



# Серія токарних верстатів

## Керівництво з технічного обслуговування



9 6 - 0 1 4 8 ред. М  
СІЧЕНЬ 2006

**HAAS AUTOMATION INC.**

2800 STURGIS ROAD OXNARD, CA 93030

ТЕЛ. 888-817-4227 ФАКС. 805-278-8561

[www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com)





# Зміст

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТОВУВАНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	1
<b>1. ПОШУК І УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 ЗАГАЛЬНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ СТАНКА .....</b>	<b>3</b>
СТАНОК НЕ ВКЛЮЧАЄТЬСЯ.....	3
<b>ВІБРАЦІЯ.....</b>	<b>4</b>
ТОЧНІСТЬ.....	5
ЯКІСТЬ ОБРОБКИ .....	7
ТЕПЛОВЕ РОЗШИРЕННЯ.....	8
<b>1.2 ШПИНДЕЛЬ .....</b>	<b>10</b>
НЕ ОБЕРТАЄТЬСЯ.....	10
ШУМ .....	10
ВЕКТОРНИЙ ПРИВІД .....	10
<b>1.3 ТРАНСМІСІЯ (SL 30 I 40) .....</b>	<b>12</b>
ШУМ .....	12
НЕ ПЕРЕКЛЮЧАЮТЬСЯ ПЕРЕДАЧІ.....	12
ВИБИРАЄТЬСЯ АБО ПОКАЗУЄТЬСЯ НЕВІРНА ПЕРЕДАЧА .....	12
<b>1.4 СЕРВОДВИГАТЕЛІ / КУЛЬКОВІ ГВИНТИ .....</b>	<b>13</b>
НЕ ПРАЦЮЮТЬ.....	13
ШУМ .....	13
ТОЧНІСТЬ / ЛЮФТ.....	14
<b>ВІБРАЦІЯ.....</b>	<b>17</b>
ПЕРЕГРІВ .....	17
ПОМИЛКА СЕРВОДВИГАТЕЛЯ .....	17
КУЛЬКОВІ ГВИНТИ - ЗОВНІШНІЙ ОГЛЯД .....	17
ОЧИЩЕННЯ .....	18
<b>1.5 РЕВОЛВЕРНА ГОЛОВКА, ФІКСАЦІЯ/ЗВІЛЬНЕННЯ .....</b>	<b>19</b>
<b>1.6 ГІДРАВЛІЧНА СИСТЕМА .....</b>	<b>21</b>
ГІДРАВЛІЧНИЙ ТИСК .....	21
ГІДРАВЛІЧНИЙ ПАТРОН.....	21
ШУМ У ГІДРОАГРЕГАТІ .....	21
ГІДРАВЛІЧНА ЗАДНЯ БАБКА.....	21
<b>1.7 ПОШУК І УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ - ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА.....</b>	<b>22</b>
<b>АВАРІЙНА СИГНАЛІЗАЦІЯ, ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА.....</b>	<b>22</b>
ДІАГНОСТИКА КЛАВІАТУРИ .....	24
<b>ВИПРОБУВАЛЬНА ТАБЛИЦЯ ЕЛТ .....</b>	<b>25</b>
ЗБЕРЕЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ВЕРСТАТА .....	25
<b>1.8 ПРИСТРІЙ ПОДАЧІ ПРУТКА, ПОШУК І УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ.....</b>	<b>25</b>
<b>2. СИГНАЛИ ПРО ПОМИЛКИ.....</b>	<b>26</b>
<b>3. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ .....</b>	<b>49</b>
<b>3.1 РЕВОЛВЕРНА ГОЛОВКА.....</b>	<b>49</b>
ПРОЦЕДУРА <b>ВІДНОВЛЕННЯ</b> РЕВОЛВЕРНОЇ ГОЛОВКИ ПРИ ВІДМОВІ .....	49
ЗНЯТТЯ І ЗАМІНА РЕВОЛВЕРНОЇ ГОЛОВКИ .....	50
ЗНЯТТЯ І ЗАМІНА ВАЛА РЕВОЛВЕРНОЇ ГОЛОВКИ .....	53
РЕГУЛЮВАННЯ ЛЮФТУ РЕВОЛВЕРНОЇ ГОЛОВКИ .....	54
РЕГУЛЮВАННЯ МУФТИ <b>ДВИГУНА</b> РЕВОЛВЕРНОЇ ГОЛОВКИ.....	54



КОНТРОЛЬ ЮСТУВАННЯ РЕВОЛЬВЕРНОЇ ГОЛОВКИ (ВІСЬ X).....	55
ЮСТУВАННЯ РЕВОЛЬВЕРНОЇ ГОЛОВКИ (ВІСЬ X).....	56
ПЕРЕВІРКА ЮСТУВАННЯ РЕВОЛЬВЕРНОЇ ГОЛОВКИ (ШПИНДЕЛЬ).....	56
КОНТРОЛЬ ЮСТУВАННЯ РЕВОЛЬВЕРНОЇ ГОЛОВКИ (ПАРАЛЕЛЬНІСТЬ ОСІ X).....	57
ЦЕНТРУВАННЯ ВНУТРІШНЬОЇ МУФТИ РЕВОЛЬВЕРНОЇ ГОЛОВКИ (БЕЗ ЛАТУННОЇ ВТУЛКИ) .....	58
ЦЕНТРУВАННЯ ВНУТРІШНЬОЇ МУФТИ РЕВОЛЬВЕРНОЇ ГОЛОВКИ (З ЛАТУННОЮ ВТУЛКОЮ 1/4").....	59
ЮСТИРОВКА <b>КРЕПЛЕННЯ</b> РЕВОЛЬВЕРНОЇ ГОЛОВКИ.....	59
ПЕРЕТВОРЕННЯ ОСОВОЇ ЛІНІЇ <b>ШПИНДЕЛЯ</b> В КРОК ДАТЧИКА <b>ПОЛОЖЕННЯ</b> .....	61
РЕГУЛЮВАННЯ ЗАТИСКУ/РОЗТИСКУ РЕВОЛЬВЕРНОЇ ГОЛОВКИ .....	62
ЮСТУВАННЯ КЛИНА .....	63
ЮСТУВАННЯ ОСІ X І Z ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ТОКАРНОГО ВЕРСТАТА .....	64
<b>32 ШПИНДЕЛЬ</b> .....	65
КОНТРОЛЬ ВИРІВНЮВАННЯ <b>ШПИНДЕЛЯ</b> .....	65
ЗНЯТТЯ <b>ШПИНДЕЛЯ</b> .....	66
ЗНЯТТЯ <b>ШПИНДЕЛЯ SL-10</b> .....	67
<b>ШПИНДЕЛЬ</b> ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ТОКАРНОГО ВЕРСТАТА .....	68
ЗНЯТТЯ І ЗАМІНА <b>ШПИНДЕЛЯ</b> ТОКАРНОГО СТАНКА «МІНІ» (MINI LATHE).....	69
ЗНЯТТЯ І ЗАМІНА ЗАКРИВАЮЧОГО ПРИСТРОЮ ПОВІТРЯ ТОКАРНОГО СТАНКА «МІНІ» (MINI LATHE).....	70
ВСТАНОВЛЕННЯ <b>ШПИНДЕЛЯ</b> .....	71
ДВИГУН <b>ШПИНДЕЛЯ</b> ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ТОКАРНОГО ВЕРСТАТА.....	73
ЮСТИРОВКА ГОЛОВКИ <b>ШПИНДЕЛЯ</b> .....	74
ЮСТИРОВКА ГОЛОВКИ <b>ШПИНДЕЛЯ SL-10</b> .....	75
ЮСТИРОВКА ГОЛОВКИ <b>ШПИНДЕЛЯ</b> ТОКАРНОГО СТАНКА «МІНІ» .....	76
<b>33 СЕРІЯ TL, ДОПОМІЖНИЙ ШПИНДЕЛЬ</b> .....	77
ЗАМІНА <b>ДВИГУНА ШПИНДЕЛЯ</b> .....	77
ЗАМІНА <b>РЕМЕНЯ ДВИГУНА</b> ДОПОМІЖНОГО <b>ШПИНДЕЛЯ</b> .....	77
ЮСТИРОВКА ГОЛОВКИ ДОПОМІЖНОГО <b>ШПИНДЕЛЯ</b> .....	77
<b>34 ЮСТИРОВКА ЗАДНЬОЇ БАБКИ</b> .....	79
КОНТРОЛЬ ЮСТУВАННЯ ЦІЛЬНОЇ ЗАДНЬОЇ БАБКИ .....	79
ПРОЦЕДУРА ВСТАНОВЛЕННЯ <b>РІВНЯ</b> ЗАДНЬОЇ БАБКИ.....	79
ЮСТУВАННЯ РОЗ'ЄМНОЇ ЗАДНЬОЇ БАБКИ .....	80
ЮСТУВАННЯ ЗАДНЬОЇ БАБКИ <b>SL-10</b> .....	81
ЗНЯТТЯ ТА ВСТАНОВЛЕННЯ ВСТАВКИ ЗАДНЬОЇ БАБКИ.....	82
ГІДРОЦИЛІНДР ЗАДНЬОЇ БАБКИ.....	84
<b>ЗАДНЯ БАБКА SL10</b> .....	85
<b>35 ТРАНСМІСІЯ</b> .....	86
ДВИГУН І <b>ТРАНСМІСІЯ</b> ТОКАРНОГО СТАНКА <b>55 HP</b> .....	89
<b>36 РОЗРАХУНОК ЗМІЩЕННЯ СІТКИ</b> .....	91
<b>37 ПАНЕЛЬ ПОВІТРЯ І МАСЛА</b> .....	92
КОМПОНЕНТИ ПАНЕЛІ ПОВІТРЯ І МАСЛА .....	92
ЗНЯТТЯ ПАНЕЛІ ЗМАЩУВАННЯ.....	93
<b>38 ГІДРОАГРЕГАТ</b> .....	94
УСТАНОВКА .....	94
СХЕМА ГІДРОПРИВОДУ СЕРІЇ <b>SL</b> .....	95
<b>39 ПРУЖИНА ПОПЕРЕЧНОГО СУППОРТА РЕВОЛЬВЕРНОЇ ГОЛОВКИ</b> .....	97
ЗАМІНА.....	97
<b>310 ПАСТКА ДЕТАЛЕЙ</b> .....	99
ЗНЯТТЯ .....	99
УСТАНОВКА .....	99
<b>311 ДАТЧИК ІНСТРУМЕНТУ ТОКАРНОГО СТАНКА</b> .....	100
НАЛАШТУВАННЯ ДАТЧИКА.....	100



ЗАМІНА НАКОНЕЧНИКА ДАТЧИКА.....	100
НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ РОЗМІРНОГО НАЛАШТУВАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ТОКАРНОГО СТАНКА (LTP) .....	100
КОНТРОЛЬ .....	101
<b>312 ЗАМІНА КУЛЬКОВОГО ГВИНТА.....</b>	<b>102</b>
ЗНЯТТЯ КУЛЬКОВОГО ГВИНТА ОСІ Z .....	102
ВСТАНОВЛЕННЯ КУЛЬКОВОГО ГВИНТА ОСІ Z.....	103
ЮСТУВАННЯ КУЛЬКОВОГО ГВИНТА ОСІ Z ТОКАРНОГО ВЕРСТАТА «МІНІ» .....	105
КУЛЬКОВИЙ ГВИНТ ОСІ Z ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ТОКАРНОГО ВЕРСТАТА .....	105
Зняття кулькового гвинта осі X .....	106
ВСТАНОВЛЕННЯ КУЛЬКОВОГО ГВИНТА ОСІ X (SL-10) .....	108
ВСТАНОВЛЕННЯ КУЛЬКОВОГО ГВИНТА ОСІ X (SL-20,30,40) .....	109
КУЛЬКОВИЙ ГВИНТ ОСІ X ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ТОКАРНОГО ВЕРСТАТА .....	109
<b>313 ОСЯ С .....</b>	<b>111</b>
МАСТИЛО .....	111
НАЛАШТУВАННЯ ЗМІЩЕННЯ СІТКИ.....	111
НАЛАШТУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ КОНТАКТУ ЗАЧЕПЛЕННЯ ШЕСТЕРНІ .....	112
<b>314 ЗНЯТТЯ І ЗАМІНА АВТОМАТИЧНИХ ДВЕРЕЙ.....</b>	<b>113</b>
ЗАМІНА ДВИГУНА .....	113
ЗАМІНА МУФТИ .....	113
ЗАМІНА ТА РЕГУЛЮВАННЯ ЛАНЦЮГА .....	115
ПАРАМЕТРИ АВТОМАТИЧНИХ ДВЕРЕЙ.....	115
<b>315 КРИШКИ .....</b>	<b>116</b>
КРИШКИ НАПРАВЛЯЮЧОЇ ОСІ X ТОКАРНОГО СТАНКА «МІНІ» .....	116
<b>316 ЮСТИРОВКА І РЕГУЛЮВАННЯ ЛЮНЕТА.....</b>	<b>117</b>
<b>317 ЗАМІНА РЕМЕНЯ ДВИГУНА АЗД (АВТОМАТИЧНОГО ЗАВАНТАЖУВАЧА ДЕТАЛЕЙ) .....</b>	<b>117</b>
ЗАМІНА РЕМЕНЯ ДВИГУНА ОСІ W.....	117
ЗАМІНА РЕМЕНЯ (НЕЙ) .....	118
<b>4. ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ.....</b>	<b>120</b>
<b>4.1 СОЛЕНОЇДИ.....</b>	<b>120</b>
СОЛЕНОЇД ЗАЖИМУ/РОЗЖИМУ ПНЕВМАТИЧНОГО ПАТРОНА .....	120
СОЛЕНОЇД ЗАТИСКУ/РОЗТИСКУ РЕВОЛЬВЕРНОЇ ГОЛОВКИ .....	121
ПОВІТРЯНИЙ СОЛЕНОЇД СИСТЕМИ ЗМАЩУВАННЯ ШПИНДЕЛЯ .....	121
<b>4.2. КОРЕКЦІЇ МЕРЕЖЕВОЇ НАПРУГИ .....</b>	<b>122</b>
ЕЛЕКТРИЧНІ З'ЄДНАННЯ .....	122
ПОРЯДОК ВСТАНОВЛЕННЯ ЗОВНІШНЬОГО ТРАНСФОРМАТОРА 480V .....	124
<b>4.3 ЗАМІНА ЗАХИСНОГО ПРИСТРОЮ .....</b>	<b>126</b>
ПЕРЕХРАНИТЕЛІ ПЕРЕНАПРУГИ .....	126
<b>4.4 ЗАМІНА ПЛАТ.....</b>	<b>128</b>
МІКРОПРОЦЕСОР, МОСОН (СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ДВИГУНОМ) (MOTIF (ІНТЕРФЕЙС ДВИГУНА)), І ВІДЕО/КЛАВІАТУРА.....	128
ЗАМІНА БАТАРЕЇ ПЛАТИ .....	129
ПЛАТА ВВОДУ/ВИВODУ (I/O) .....	129
БЛОК ЖИВЛЕННЯ І НИЗЬКОВОЛЬТНИЙ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ .....	130
ПЛАТА RS-232 .....	131
Послідовний ІНТЕРФЕЙС RS-232 .....	132
ПЕРешКОДИ В ЛІНІЇ RS-232.....	132
<b>4.5 ПЕРЕДНЯ ПАНЕЛЬ.....</b>	<b>133</b>
ЗАМІНА БЛОКУ РКД.....	133
ДОСТУП ДО КОМПОНЕНТІВ ПІДВІСНОГО ПУЛЬТУ УПРАВЛІННЯ SL-10.....	134
ЗАМІНА МАХОВИКА РУЧНОГО ПЕРЕМІЩЕННЯ .....	134
ЗАМІНА ВИМИКАЧА .....	135



ЗАМІНА ДАТЧИКА НАВАНТАЖЕННЯ ШПИНДЕЛЯ .....	135
ЗАМІНА ДОПОМІЖНОЇ КЛАВІАТУРИ .....	135
ПОСЛІДОВНИЙ ІНТЕРФЕЙС КЛАВІАТУРИ .....	136
<b>4.6 ЗАМІНА ДАТЧИКА ПОЛОЖЕННЯ ШПИНДЕЛЯ.....</b>	<b>137</b>
<b>5 ДОВІДКОВА ІНФОРМАЦІЯ.....</b>	<b>138</b>
51 ШПИНДЕЛЬ .....	138
52 ДВУХШВИДКІСНА ЗУБЧАТА ПЕРЕДАЧА (SL-30 I 40).....	138
МАСТИЛО .....	138
ПРИНЦИП ДІЇ .....	138
53 РОБОТА ОБЕРТОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ .....	139
ОРІЄНТАЦІЯ ОБЕРТОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ.....	139
54 SERVOS (BRUSHLESS) (СЕРВОДВИГАТЕЛІ (БЕЗЩІТКОВІ)) .....	13
ДАТЧИКИ СЕРВОДВИГАТЕЛЯ (БЕЗЩІТКОВИЙ) .....	13
ПІДСИЛЮВАЧІ СЕРВОДВИГАТЕЛЯ (БЕЗЩІТКОВОГО).....	13
55 ПРИСТРІЙ ВВОДУ-ВИВОДУ .....	140
56 ПІДВІСНИЙ ПУЛЬТ УПРАВЛІННЯ.....	140
МАХІВКА РУЧНОГО ПЕРЕМІЩЕННЯ .....	140
ВИМИКАЧІ POWER ON/OFF (ЖИВЛЕННЯ ВКЛ/ВИКЛ) .....	140
ДАТЧИК НАВАНТАЖЕННЯ ШПИНДЕЛЯ .....	140
ВИМИКАЧ АВАРІЙНОЇ ЗУПИНКИ .....	141
ПРИСТРІЙ ЗВУКОВОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ КЛАВІАТУРИ .....	141
ШАФА УПРАВЛІННЯ SL-SERIES .....	142
57 ВУЗОЛ МІКРОПРОЦЕСОРА .....	143
ПЛАТА МІКРОПРОЦЕСОРА (68ЕСО30) .....	143
БАТАРЕЯ ЖИВЛЕННЯ ПАМ'ЯТІ.....	144
ПЛАТА КЛАВІАТУРИ, ДИСКОВОДА, ВІДЕО .....	144
КОНТРОЛЕР БЕЗЩІТКОВОГО ДВИГУНА (МОСОН).....	14
58 ВЕКТОРНИЙ ПРИВІД НААС .....	145
59 БЛОК РЕЗИСТОРІВ .....	145
РЕЗИСТОР РЕГЕНЕРАТОРА ПРИВОДУ ШПИНДЕЛЯ .....	145
ДАТЧИК ПЕРЕГРІВУ (СТАРІ СТАНКИ).....	14
510 БЛОК ЖИВЛЕННЯ .....	145
ГОЛОВНИЙ АВТОМАТИЧНИЙ ВИМИКАЧ СВ1 .....	145
АВТОМАТИЧНІ ВИМИКАЧІ.....	146
ГОЛОВНИЙ КОНТАКТОР К1.....	146
НИЗЬКОВОЛЬТНИЙ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ .....	146
НИЗЬКОВОЛЬТНИЙ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ .....	146
ПЛАТА ЖИВЛЕННЯ (POWER) .....	146
ПУСКОВИЙ НИЗЬКОВОЛЬТНИЙ ТРАНСФОРМАТОР ДЛЯ ЛАНЦЮГВ УПРАВЛІННЯ (Т5).....	147
ВТОРИННІ АВТОМАТИЧНІ ВИМИКАЧІ .....	147
ЛАМПА ОПЕРАТОРА .....	14
511 ВУЗОЛ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА (Т1) .....	147
ДОДАТКОВИЙ ТРАНСФОРМАТОР 480V 60Hz .....	148
ПІДКЛЮЧЕННЯ ПЕРВИННОЇ ОБМОТКИ ДО Т1 .....	148
ВІДВОДИ ВИБОРУ НАПРУГИ .....	148
ПІДКЛЮЧЕННЯ ВТОРИННОЇ ОБТОВИТИ ДО Т1 .....	148
ДОДАТКОВИЙ ТРАНСФОРМАТОР 480V 60Hz .....	148
ДОДАТКОВИЙ ТРАНСФОРМАТОР 480V 50Hz .....	148



512	ПЕРЕДБОРОТНИКИ.....	149
513	ВІЛЬНИЙ ІНТЕРФЕЙС КОРИСТУВАЦЬКОГО КОДУ М .....	149
	РЕЛЕ ФУНКЦІЙ М .....	149
	ДИСКРЕТНИЙ ВХІД М-FIN (КІНЕЦЬ КОМАНД КОДУ М).....	150
	ВКЛЮЧЕННЯ І ВИМКНЕННЯ ФУНКЦІЙ М.....	150
	ПРОВОДКА РЕЛЕ.....	150
514	НАСОС МАСТИЛА .....	151
515	ВИМИКАЧІ.....	151
	ВИМИКАЧ ВКЛ/ВИКЛ ЛАМПИ.....	151
	ДАТЧИК ВІДКРИТТЯ ДВЕРЕЙ.....	151
	КІНЦЕВІ ВИМКНЕННЯ.....	152
516	СОЖ ВИСОКОГО ТИСКУ .....	153
517	ДІАГНОСТИЧНІ ДАНІ .....	154
	ДИСКРЕТНІ ВХОДИ/ВИХОДИ.....	154
518	ОБЕРТОВІ ІНСТРУМЕНТИ .....	157
	Гальмо.....	157
519	РІВНОВАГА РУХУ .....	157
520	ФОРМУЛА.....	158
6	ПАРАМЕТРИ.....	159
	СПИСОК ПАРАМЕТРІВ .....	159
	ЕЛЕКТРОННА ТЕПЛОВА КОМПЕНСАЦІЯ.....	196
	ТЕПЛОВА КОМПЕНСАЦІЯ головки ШПИНДЕЛЯ .....	196
	ТЕПЛОВА КОМПЕНСАЦІЯ осі X.....	196
7	ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ .....	197
8	РОЗТАШУВАННЯ ПЛАТ, КАБЕЛІВ І СХЕМИ ПЛАТ.....	205
9	ПЕРЕЛІК КАБЕЛІВ .....	22
10	СХЕМИ ЕЛЕКТРОПРОВІДКИ .....	232
11	ЗБІРНІ КРЕСЛЕННЯ ТА ПЕРЕЛІКИ ДЕТАЛЕЙ .....	253

Цей посібник та весь його вміст захищені авторським правом, 2005 р., і не можуть бути відтворені без письмового дозволу Haas Automation, Inc.





## СПИСОК ВИКОРИСТОВУВАНИХ СКОРОЧЕНЬ

AC	Змінний струм	LED	Світлодіод
AMP	Ампер	LOCLNT	Низький рівень охолоджуючої рідини
APC	Пристрій автоматичної зміни супутників	LOWAIRPR	Низький тиск повітря
APL	Автоматичний завантажувач деталей	LVPS	Низьковольтне джерело живлення
ASCII	Американський стандартний код обміну інформацією	МБ	Мегабайт (1 мільйон)
ATC	Автоматичний пристрій зміни інструменту	MCDRLY BRD	Релейна плата команд коду М
ATCFWD	Прямий напрямком автоматичного пристрою зміни інструменту	MDI	Ручне введення даних
ATCREV	Реверс автоматичного пристрою зміни інструменту	MEM	Пам'ять
AWG	Американський сортамент проводів	M-FIN	Кінець команд коду М
BHCS	Гвинт з напівкруглою головкою	MM	Міліметр
BT	Британська машинобудівна система (загальне значення)	MOCON	Система управління двигуном
САПР	Система автоматичного проектування	MOTIF	Інтерфейс двигуна
CAM	Система автоматизованого виробництва (Автоматизована механічна обробка)	MSG	Повідомлення
CAT-5	Кабель категорії 5	MSHCP	Гвинт з метричною головкою під шестигранний ключ
CB	Автоматичний вимикач	ЧПУ	Числове програмне управління
КУБ.СМ.	Кубічний сантиметр	НЗ	Нормально замкнутий
CCW	Проти годинникової стрілки	НР	Нормально розімкнутий
CFM	Кубічних футів на хвилину	OD	Зовнішній діаметр
ЧПУ	Числове програмне управління	OPER	Оператор
CNCRSPINDLE	Шпindel комбінованого виконання операцій з координатним переміщенням	P	Гніздо
CRC	Цифра контролю за допомогою циклічного надлишкового коду	PARAM	Параметр
ЕЛТ	Електронно-променева трубка	PCB	Друкована плата
СТ	Інструменти Катерпіллер	PGM	Програма
CTS	Готовність до прийому	POR	Живлення при перезавантаженні
CW	За годинниковою стрілкою	POSIT	Позиції
DB	Тяга	PROG	Програма
DC	Постійний струм	PSI	Фунтів на квадратний дюйм
DGNOS	Діагностика	PST	Таблиця циклограми супутників
DHCP	Протокол динамічної конфігурації хоста	ШИМ	Широтно-імпульсна модуляція
DIR	Каталог	ОЗУ	Оперативний запам'ятовуючий пристрій
ГЧПУ	Групове числове програмне управління	RET	Повернення
ДОС	Дискова операційна система	REVCNVR	Реверс конвеєра
DTE	Термінальне обладнання	RJH	Поворотний перемикач ДУ
ENACNVR	Активізація конвеєра	RPBBDN	Опускання тяги поворотного пристрою
EOB	Кінець блоку	RPDBUP	Підйом тяги поворотного пристрою
EOF	Кінець файлу	RPM	Обертів за хвилину
СППЗУ	Стирається програмований ПЗУ	RTS	Запит передавача
E-STOP	Аварійна зупинка	RXD	Прийом даних
FHCS	Гвинт з плоскою головкою	S	Швидкість шпинделя
FT	Фут	SDIST	Плата розподілу сервоприводів
FU	Запобіжник	SFM	Футів на хвилину по поверхні
FWD	Вперед	SHCS	Гвинт з головкою під шестигранний ключ
GA	Калібр	SIO	Послідовний ввід/вивід
ННВ	Болт з шестигранною головкою	SKBIF	Плата послідовного інтерфейсу клавіатури
Л/С	Кінська сила	SMTC	Бічний пристрій зміни інструменту
HS	Горизонтальна серія обробних центрів	SP	Шпindel
ID	Внутрішній діаметр	T	Номер інструменту
IGBT	Біполярний транзистор з ізолюваним затвором	TC	Пристрій зміни інструменту
IN	Дюйм	TIR	Загальне номінальне биття
ЮРСВ	Друкована плата вводу/виводу	TNC	Компенсація головки різця
ЛС	Локальна мережа	TRP	Поршень розтискання інструменту
LB	Фунт	TS	Задня бабка
		TSC	Охолоджуюча рідина шпинделя
		TXD	Передача даних
		VDI	Verein Deutscher Ingenieure (асоціація німецьких інженерів)
		VMC	Вертикальний обробний центр
		WAN	Глобальна обчислювальна мережа



## 1. ПОШУК І УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ

Цей розділ використовується при пошуку рішення відомої проблеми. Рішення надаються для того, щоб працівник, який обслуговує верстат з ЧПУ, мав готову послідовність дій для пошуку та вирішення проблеми.

Поради щодо пошуку несправностей організовані в цьому розділі за частиною верстата з ЧПУ, де проявляються проблеми. (Наприклад: Некруглість отворів при свердлінні буде описана під заголовком «Загальна експлуатація верстата - точність»).

Якщо проблема, що виникла, не знайдена під заголовком, де очікувалося її знайти, шукайте її під іншими можливими заголовками. Якщо проблема не знайдена, зв'яжіться з Haas Automation для отримання інформації.

### **ПЕРЕД ПОЧАТКОМ:**

#### **ТРЕЗВО ОЦІНІТЬ СИТУАЦІЮ**

Багато проблем легко вирішуються при правильній оцінці ситуації. Всі операції верстата складаються з програми, інструментів і оснащення. Всі три складові повинні бути вивчені до прийняття рішення. Якщо при розточуванні отвору є вібрація через ненормально великий виліт шпинделя, не можна вважати це дефектом верстата. Не сумнівайтесь в точності верстата, якщо лещата гнуть деталь. Не дивуйтеся зміщенню отвору, якщо не було засвердлено центровий отвір.

#### **СПОЧАТКУ ЗНАЙДІТЬ ПРОБЛЕМУ**

Багато механіків лізуть в деталі, перш ніж проблема встановлена, сподіваючись, що по ходу якимось розберуться. Більше половини всіх деталей, що повертаються нам по гарантії, знаходяться в робочому стані. Якщо шпиндель не обертається, пам'ятайте, що шпиндель пов'язаний з коробкою передач, пов'язаною з двигуном, керованим контролером, підключеним до плати вводу/виводу, керованої MOCON (система управління двигуном), яка керується процесором. Висновок такий: не замінюйте привід шпинделя, якщо лопнув ремінь. Спочатку знайдіть проблему, а не замінюйте все, що легко замінити.

#### **НЕ РЕМОНТУЙТЕ СТАНОК НА ШВИДКУ РУКУ**

Є сотні параметрів, проводів, вимикачів тощо, які можна змінити в верстаті. Не починайте навмання змінювати деталі та параметри. Є ймовірність, що після зміни деталей ви не зможете правильно встановити їх або під час їх встановлення зламаєте щось інше. Припустимо, наприклад, що ви змінюєте плату процесора. Спочатку потрібно завантажити всі параметри, від'єднати десяток роз'ємів, замінити плату, все підключити, завантажити, а якщо помилково зігнути один контакт, **НІЧОГО НЕ ПРАЦЮВАТИМЕ**. При роботі на верстаті завжди враховуйте ризик випадкового його пошкодження в будь-який час. Недорогий запобіжний захід - перевірити підозрілу частину перед її фізичною заміною. Чим менше робіт ви виконаєте на верстаті, тим краще.



## 1.1 ЕКСПЛУАТАЦІЯ СТАНКА

### СТАНОК НЕ ВКЛЮЧАЄТЬСЯ

#### Неможливо увімкнути живлення верстата.

- Перевірте подачу напруги на верстат (див. «Електротехнічне обслуговування»).
- Перевірте головний автоматичний вимикач праворуч вгорі електрошафи; вимикач повинен бути в положенні «увімкнено».
- Перевірте запобіжники перенапруги (див. «Електротехнічне обслуговування»).
- Перевірте проводку до кнопки POWER OFF (вимк.) на передньому пульті управління.
- Перевірте проводку реле AUTO OFF (автоматичне вимкнення) до ІОРСВ (плата вводу/виводу).
- Перевірте з'єднання між трансформатором 24V і контактором К1.
- Перевірте ІОРСВ (плата вводу/виводу) (див. «Електротехнічне обслуговування»).
- Перевірте плату POWER (живлення) (див. «Електротехнічне обслуговування»).

#### Верстат вмикається і самовільно вимикається.

- Перевірте налаштування #1 і #2 для Auto OffTimer (таймер автовимкнення) або Off (вимкнення) на М30.
- Перевірте хронологію аварійної сигналізації на зупинку по OVERVOLTAGE (перенапруга) або OVERHEAT (перегрів).
- Перевірте ланцюги живлення ПТ на переривчастість живлення.
- Перевірте проводку до кнопки POWER OFF (вимк.) на передньому пульті управління.
- Перевірте з'єднання між трансформатором 24V і контактором К1.
- Перевірте ІОРСВ (плата вводу/виводу) (див. «Електротехнічне обслуговування»).
- Перевірте параметр 57 для Power Off (вимк.) при E-STOP (аварійна зупинка).
- Перевірте плату MOTIF (інтерфейс двигуна) або MOCON (система управління двигуном) (див. «Електротехнічне обслуговування»).

#### Верстат вмикається, клавіатура подає звуковий сигнал, але на ЕЛТ-дисплеї немає зображення.

- Перевірте з'єднання живлення до ЕЛТ від ІОРСВ (плата вводу/виводу). Перевірте зелений світлодіод POWER (живлення) спереду на ЕЛТ.
- Закрийте дверцята і виконайте повернення на нуль верстата (можливий дефект монітора).
- Перевірте відеокабель (760) від плати VIDEO до ЕЛТ.
- Перевірте світлову індикацію на процесорі.

#### Верстат вмикається, ЕЛТ працює, але клавіші клавіатури не працюють.

- Перевірте кабель клавіатури (700В) від плати VIDEO до KBIF (інтерфейс клавіатури).
- Перевірте допоміжну клавіатуру (див. «Електротехнічне обслуговування»).
- Перевірте плату KBIF (інтерфейс клавіатури) (див. «Електротехнічне обслуговування»).



## ВІБРАЦІЯ

Оцінка вібрації залежить від її сприйняття різними людьми, що в неявних випадках заважає визначити, чи існує проблема взагалі. В очевидних випадках проблемою стає пошук причини, що теж непросто, оскільки обертаються відразу всі частини, а звук може чути не там. Вібрацію також потрібно відрізнити від шуму, наприклад від зношеного підшипника. Ми будемо вважати, що вібрація - це те, що можна відчутти, торкаючись рукою кільця шпинделя. Можна приблизно виміряти вібрацію, встановивши між револьверною головкою і корпусом шпинделя індикатор на магнітному тримачі, з вильотом 10 дюймів, і зняти показання індикатора. Показання більше .001 вказує на надмірну вібрацію. Два звичайних джерела шуму - це приводи шпинделя і осі. Багато скарг про вібрацію, точність і якість обробки можна віднести на рахунок неправильних дій при обробці, наприклад, неякісним або пошкодженим оснащенням, з неправильною швидкістю або подачею, поганим кріпленням. Перш ніж робити висновки, що верстат погано працює, переконайтеся, що дотримуються всі правила роботи на верстаті. Ці ознаки не проявляються окремо (наприклад, верстат з люфтом може сильно вібрувати, і якість обробки буде поганою). Щоб отримати повну картину проблеми, потрібно об'єднати всі ознаки.

### **Верстат вібрує, шпиндель увімкнений, різання не виконується. Іноді тільки на деяких RPM (ОБ/ХВ).**

- Якщо шпиндель є єдиною причиною вібрації верстата, це зазвичай викликається неправильним центруванням ремінної передачі/шківів або кулачків патрона.

#### **Верстат вібрує при переміщенні осі рукою прискореної подачі.**

- Система управління HAAS використовує дуже високі прискорення. Ця вібрація при переміщенні свідчить про те, що сервомотори намагаються швидко виконати команди від ручки. Якщо це становить проблему, менше змінюйте положення ручки. Ви помітите, що вібрація більша при окремих клацаннях, ніж при швидкому обертанні ручки. Це нормально.

### **Верстат при різанні надмірно вібрує.**

- Це складні обставини, тому що в них беруть участь умови механічної обробки. Взагалі кажучи, найменш жорстким елементом при різанні є інструмент, тому що він малий за розмірами. Будь-який ріжучий інструмент буде вібрувати при роботі на закритичних режимах. Щоб переконатися, що верстат не є джерелом проблеми, потрібно перевірити шпиндель і люфт валів, як описано в наступних розділах. Як тільки встановлено, що режим механічної обробки не є джерелом вібрації, верстат потрібно перевірити при роботі і при «різанні повітря». Переміщайте осі по одній, без обертання шпинделя, а потім обертайте шпиндель, не переміщаючи осей. Визначте, чи виходить вібрація від шпиндельної головки або від осі.

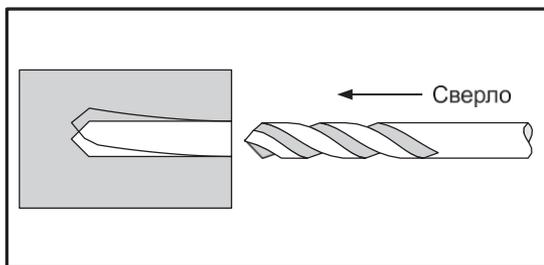
## ТОЧНІСТЬ

Перш ніж скаржитися на недостатню точність, слід перекоонатися, що дотримані прості рекомендації та заборони:

- Переконайтеся, що верстат був достатньо прогрітий перед різанням. Це усуне похибки позиціонування, викликані тепловим розширенням кулькових гвинтів (див. розділ «Теплове розширення»).
- Ніколи не використовуйте цанговий індикатор для лінійних вимірювань. Він вимірює кутові розміри і має похибку синуса/косинуса на великих розмірах.
- Не довіряйте магнітним тримачам для точних вимірювань. Сильний розгін/гальмування осі може викликати їх зміщення.
- Не встановлюйте індикатори на деталі шпindelної головки з листового металу.
- Не перевіряйте точність/повторюваність індикатором з великим вильотом.
- Переконайтеся, що індикатори і основи абсолютно жорсткі і встановлені на оброблених поверхнях литих деталей верстата
- Перевірте підозрювану похибку іншим індикатором або методом для контролю.
- Переконайтеся, що індикатор паралельний осі, що перевіряється, щоб уникнути тангенціальних похибок.
- Центруйте висвердлювані отвори перед використанням свердел робочої довжини, якщо є сумніви в точності.
- Коли режим механічної обробки виключений як джерело проблеми, точно встановіть, що саме верстат робить неправильно.

### Некруглість по діаметру

- Переконайтеся, що інструмент і режим механічної обробки правильні. Некруглість отворів рідко викликана несправністю підшипників шпинделя, набагато частіше це викликано деформацією інструменту.



### Відхилення діаметра по осі X

- Переконайтеся, що пробник інструменту встановлений правильно (налаштування тощо).
- Переконайтеся, що корекція інструменту є правильною. Пам'ятайте, що *перед* налаштуванням інструментів необхідно вибрати систему координат (FANUC, YASNAC, HAAS).
- Переконайтеся, що параметр 254, центр шпинделя, заданий правильно.
- Перевірте теплове розширення кулькового гвинта осі X (див. розділ «Теплове розширення»).

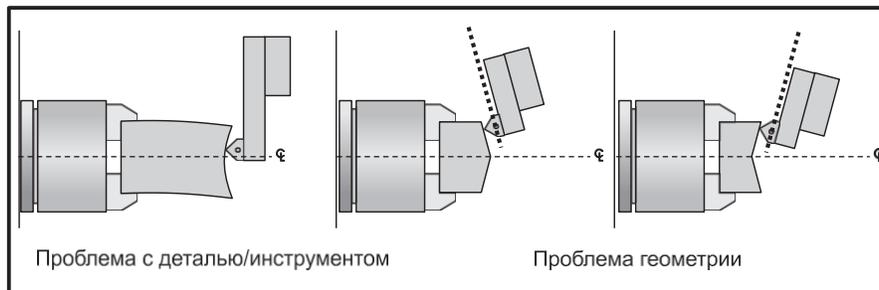
### Центрувальні отвори деформовані

- Переконайтеся, що інструмент надійно закріплений.
- Переконайтеся, що параметр 254, центр шпинделя, заданий правильно.
- Перевірте суміщення шпинделя і гнізда револьверної головки. Суміщення може бути порушено через відмову або неправильне регулювання.
- Перевірте теплове розширення кулькового гвинта осі X (див. розділ «Теплове розширення»).



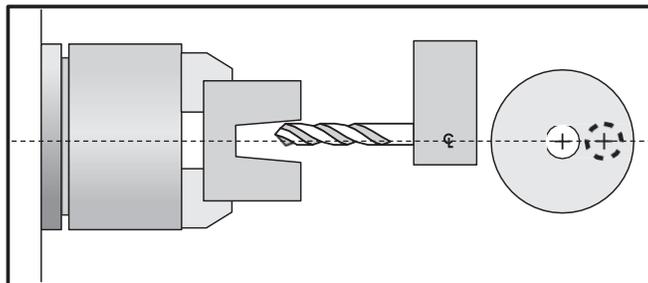
### Конусність торців деталей

- Порушення суміщення клина може виникати через відмову.
- Перевірте налаштування інструменту. Обробка довгих деталей без підтримки може спричинити конусність торців.
- Перевірте теплове розширення кулькових гвинтів (див. розділ «Теплове розширення»).



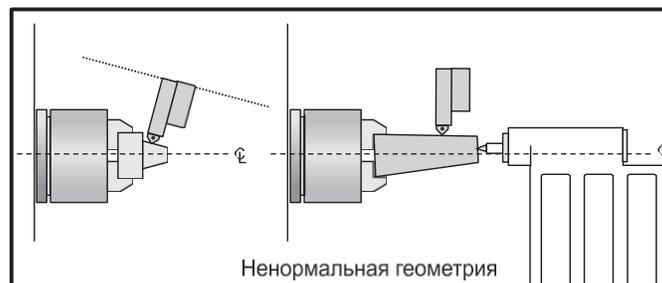
### Конусність отворів

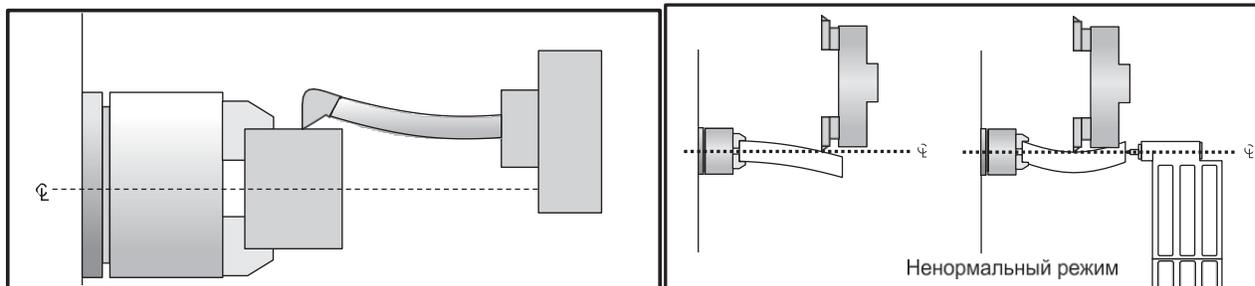
- Переконайтеся, що інструмент і режим механічної обробки правильні. Отвори будуть конусними, якщо інструмент не відповідає швидкості і подачі, або охолоджуюча рідина не потрапляє до ріжучого інструменту, коли це необхідно.
- У рідкісних випадках, суміщення шпинделя може бути порушено через відмову
- Переконайтеся, що торець револьверної головки паралельний осі X.



### Конусність по зовнішньому діаметру (O.D.).

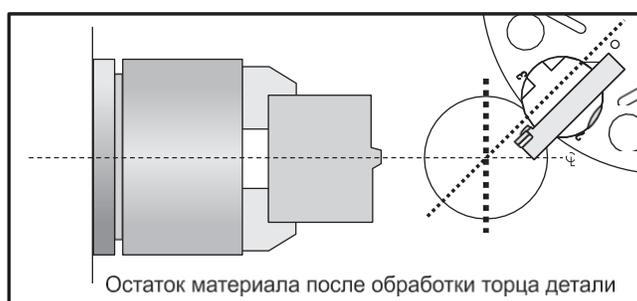
- Перевірте налаштування інструменту. Обробка довгих деталей без підтримки може спричинити конусність O.D. (зовнішній діаметр).
- Перевірте налаштування задньої бабки. Надмірне зусилля кріплення на задній бабці може деформувати деталі.
- Шпиндель не суміщений по осі Z (непаралельність).
- Змініть програму. Зменшіть глибину чорнового проходу і чистового проходу, щоб зменшити деформацію деталі.





### Залишок матеріалу після обробки торця деталі

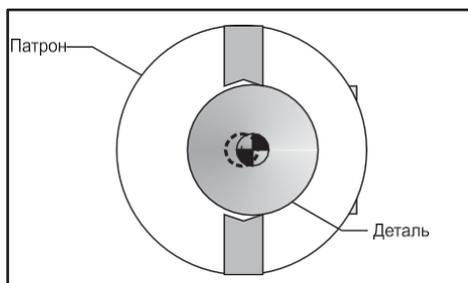
- Перевірте інструмент.
- Переконайтеся, що револьверна головка суміщена при русі по осі X.
- Переконайтеся, що параметр 254, центр шпинделя, заданий правильно.



### ЯКІСТЬ ОБРОБКИ

Обробка дає погану якість

- Перевірте стан інструменту і шпинделя.
- Переконайтеся, що револьверна головка зафіксована.
- Переконайтеся, що інструмент надійно закріплений.
- Перевірте інструмент на вібрацію або недостатню жорсткість.
- Перевірте балансування патрона, деталі та затиску.
- Перевірте люфт.
- Перевірте центрування револьверної головки.





## ТЕПЛОВЕ РОЗШИРЕННЯ

Можливе джерело похибок у точності та позиціонуванні — теплове розширення кулькових гвинтів. При розігріві верстата кулькові гвинти розширюються по обох лінійних осях (X і Z), викликаючи похибки в точності та позиціонуванні. Це дуже важливо при роботах, що вимагають високої точності.

---

**ПРИМІТКА:** Теплове розширення буде більш помітним по осі X, оскільки похибки будуть подвоюватися при різанні на діаметр.

### Перевірте теплове розширення

Є багато способів знайти проблему. Наступна процедура служить для перевірки теплового розширення негативно закріпленого кулькового гвинта осі X на не розігрітому верстаті:

1. Встановіть верстат у початок координат. У режимі MDI (ручне введення даних) натисніть POSIT (позиції) і PAGE DOWN (наступна сторінка) до сторінки OPER (оператор).
2. Перемістіться до положення зміщення. Виберіть вісь X і натисніть клавішу ORIGIN (початок координат) для скидання.
3. Натисніть клавішу OFFSET (зсув), потім перейдіть вниз до G110 (або будь-якого невикористаного зсуву). Перемістіть курсор на X і натисніть клавішу PART ZERO SET (встановлення нуля деталі). Це задасть нове значення позиції для X.
4. Введіть програму, яка почнеться в новому нульовому положенні, швидко перемістіться на деяку відстань у напрямку X, подавайте заключні .25 дюйма повільно, а потім повторіть переміщення X.
5. Щоб встановити індикатор, виконайте програму в режимі SINGLE BLOCK (один блок) і зупиніть її, коли X буде в кінці його заданого переміщення. Встановіть магнітний тримач на фіксуємому кільці шпинделя або іншій жорсткій поверхні так, щоб наконечник індикатора торкався револьверної головки на осі X, і обнулите його.
6. Вийдіть з режиму SINGLE BLOCK (один блок) і виконуйте програму кілька хвилин. Знову увійдіть в режим SINGLE BLOCK (один блок), зупиніть програму, коли X знаходиться на початку його переміщення, і зніміть остаточні показання з індикатора. Якщо причина в тепловому розширенні, індикатор покаже різницю в положеннях X.

---

**ПРИМІТКА:** Переконайтеся, що індикатор встановлений правильно, як описано в розділі «Точність». Помилка при установці - не рідкість, і часто помилково здається, що це теплове розширення.

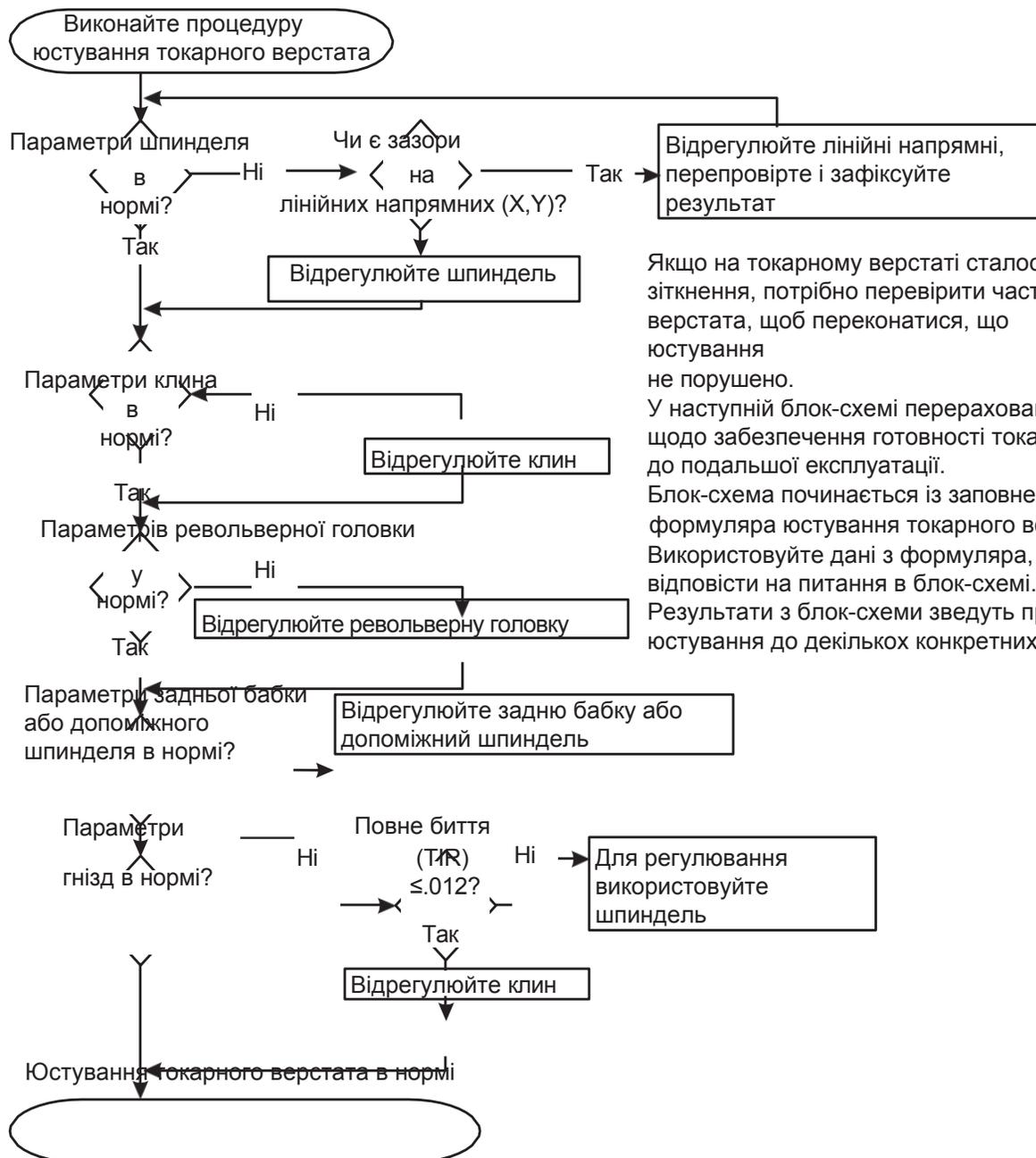
7. Подібну програму можна написати для контролю теплового розширення по осі Z.

### Рішення

Оскільки існує багато змінних, які впливають на теплове розширення, наприклад температура навколишнього повітря в цеху і величина подачі в програмі, важко дати одне рішення всіх проблем.

Проблеми теплового розширення можна усунути, виконуючи програму прогріву приблизно за 20 хвилин перед обробкою деталей на верстаті. Найефективніший прогрів - це виконання поточної програми зі зміщенням по положенню Z перед обробкою деталі. Це дозволить кульковим гвинтам прогрітися до нормальної температури і стабілізуватися. Як тільки температура верстата прийшла в норму, кулькові гвинти не будуть далі розширюватися, якщо їм не дати охолонути. Програма прогріву повинна виконуватися кожен раз, коли верстат простоював.

## Блок-схема юстування токарного верстата



Якщо на токарному верстаті сталося зіткнення, потрібно перевірити частини верстата, щоб переконатися, що юстування не порушено.

У наступній блок-схемі перераховані обов'язкові дії щодо забезпечення готовності токарного верстата до подальшої експлуатації.

Блок-схема починається із заповнення формуляра юстування токарного верстата. Використовуйте дані з формуляра, щоб відповісти на питання в блок-схемі. Результати з блок-схеми зведуть процедуру юстування до декількох конкретних завдань.



## 1.2 шпindelь

### НЕ ОБЕРТАЄТЬСЯ

#### Шпindelь не обертається

- Якщо спрацювала аварійна сигналізація, див. розділ «Аварійна сигналізація».
- Переконайтеся, що шпindelь вільно обертається, коли верстат вимкнений.
- Якщо шпindelь не обертається, замініть плату MOCON (система управління двигуном).
- Зніміть приводний ремінь. Якщо шпindelь не обертається, його заклинило, і його потрібно замінити.

Тільки для верстатів з колекторним двигуном:

- Якщо на приводі шпindelя не світиться світлодіод RUN (виконання), перевірте, чи надходять команди вперед/назад від ІОРСВ (плата вводу/виводу).  
Переконайтеся, що поршень висувного тубуса не заїло на шпindelьному валу в конструкції повітряного циліндра.
- Перевірте проводку аналогової команди швидкості з плати MOTIF (інтерфейс двигуна) на привід шпindelя (кабель 720).
- Зніміть приводний ремінь. Якщо шпindelь не обертається, його заклинило і він повинен бути замінений.

**ПРИМІТКА:** Перед використанням нового шпindelя для заміни повинна бути встановлена причина несправності.

### Шум

Часто шум, який приписують шпindelю, насправді належить двигуну або приводному ременю верстата. Визначте джерела шуму таким чином:

#### Сильний шум із зони шпindelьної головки.

- Зніміть ліві кінцеві кришки і перевірте натяг приводного ременя верстата.
- Пропустіть двигун з від'єднаним приводним ременем. Якщо шум не зник, несправність знаходиться в двигуні. Якщо шум зник, переходьте до наступного кроку.
- Перевірте кількість мастила, що подається до підшипників шпindelя (1 куб.см. на годину) для шпindelя з масляним туманом.

### Векторний привід

Щоб правильно діагностувати векторний привід, керуйтеся наступним:

- Яка була аварійна сигналізація?
- Коли спрацює аварійна сигналізація?
- Чи світиться верхній індикатор відмови векторного приводу?
- Чи світиться індикатор відмови на будь-якому з сервопідсилювачів?
- Чи можливе скидання аварійної сигналізації?
- Чи обертається двигун шпindelя?
- Чи обертається шпindelь вільно від руки?
- Чи були підтверджені параметри осі C?
- Яка вхідна напруга на блоці векторного приводу?
- Яка напруга на шині постійного струму? (від 320 VDC до 345 VDC)
- Чи відповідає напруга на шині постійного струму, що відображається на діагностичній сторінці, вимірній напрузі на шині постійного струму?

На всі ці питання потрібно відповісти. Напруга на шині постійного струму повинна бути між 320 VDC і 345 VDC при включеному живленні, але не на прогоні верстата. Якщо напруга не знаходиться в цьому діапазоні, за допомогою висновків на головному лінійному трансформаторі доможеться, щоб напруга була в нормі. Є ймовірність, що привід відмовив, але зниження напруги на шині може також бути викликано замиканням навантаження REGEN (регенератор) або підсилювача.



**Якщо напруга на шині постійного струму нижче 50 VDC і ніколи не підвищується, виконайте кроки 1-6.**

1. Чи світиться зелений світлодіод «POWER-ON» (живлення увімкнено) при увімкненому живленні верстата? Якщо не світиться, замініть вузол векторного приводу.
2. Вимкніть верстат. Відключіть навантаження REGEN (регенератор) (клеми 1 і 2 на блоці векторного приводу) і виміряйте опір між усіма проводами і заземленням шасі (розімкнута) і між проводами. Опір повинен бути 8,6 Ом для верстатів з векторним приводом 20/15 і токарних верстатів HT10K, оснащених приводами 40/30. Всі інші верстати з приводами 40/30 повинні мати 6 Ом. В іншому випадку замініть навантаження REGEN (регенератор) або проводку.
3. Відключіть кабель 490 від клем 2 і 3 векторного приводу і від сервопідсилювачів. Встановіть мультиметр в діодний режим, підключіть червоний провід приладу до клемі +HV, а чорний - до клемі -HV кожного підсилювача. Прилад повинен показати відсутність ланцюга.
4. Змініть полярність виводів: підключіть червоний провід до клемі -HV, а чорний провід - до клемі +HV. Прилад повинен показати .7 ом в обох випадках. В іншому випадку замініть дефектний підсилювач.
5. Виміряйте опір між клемами 1 і 3 векторного приводу. Прилад повинен показати більше 100 кілоом. В іншому випадку векторний привід відмовив.
6. Якщо в кроці 2 зелений світлодіод POWER-ON (живлення) горів, залиште обидва кабелі 490 (2 і 3) відключеними від приводу і увімкніть живлення верстата.
  - a Чи зросла напруга на шині постійного струму? Якщо ні, то векторний привід вийшов з ладу.
  - b Виміряйте напругу між клемами 1 і 3. Напруга повинна бути 300 VDC або більше. Якщо ні, то векторний привід відмовив.

Якщо в пунктах «а» і «b» результати перевірки позитивні, значить несправні або підсилювачі, або навантаження REGEN (регенератор).

**Якщо відмова відбувається при прискоренні, або шпindel ь прискорюється повільно, або шпindel ь шумить, виконайте наступне:**

7. Відключіть вихідні кабелі до двигуна шпindel ь. Увімкніть верстат і натисніть < **RESET (скидання)**>. Не давайте команди на обертання шпindel ь. Вольтметром виміряйте напругу постійного струму DC (постійний струм) між кожною фазою виходу (клеми 9, 10 і 11) до 320V RTN (клемма 3). Прилад повинен показувати 165 VDC в кожному випадку, інакше одна з фаз відмовила.
8. Виміряйте опір між проводами двигуна від фази до фази і між кожною фазою і шасі. Прилад повинен показати .1 ом, між фазами і відсутність ланцюга між фазами і шасі.

**Якщо відмова відбувається при уповільненні або прискоренні, коли шпindel ь досягає встановленої швидкості, або якщо спрацювала аварійна сигналізація перенапруги (119), зробіть наступне:**

9. Відключіть резистори навантаження REGEN (регенератор) (клеми 1 і 2) і виміряйте опір від кожного дроту до заземлення шасі і між дротами. Прилад повинен показати відсутність ланцюга від дроту до заземлення і 6 Ом між дротами для верстатів з векторним приводом 40/30 і 8,6 Ом між дротами на верстатах з векторним приводом 20/15 і фрезерних верстатах HT10K.
10. Виміряйте опір від клемі 1 до клемі 3. Якщо опір менше ніж 100 кілоом, привід відмовив.
11. При відключеному навантаженні REGEN (регенератор) увімкніть живлення верстата і задайте швидкість шпindel ь 700 RPM (ОБ/ХВ) (300 RPM (ОБ/ХВ) для токарних верстатів на найвищій передачі). Натисніть < **RESET (скидання)**> контролюючи напругу постійного струму між клемою 1 і клемою 3. Напруга повинна бути 330 VDC і потім миттєво впасти до менше ніж 50 VDC. В іншому випадку привід відмовив. Якщо напруга при скиданні RESET (скидання) нормальна, і можна скинути аварійну сигналізацію, потрібно замінити навантаження REGEN (регенератор), навіть якщо опір присутній



### 1.3 ТРАНСМІСІЯ (SL 30 і 40)

Трансмiсія не обслуговується на місці експлуатації і повинна замінюватися в комплекті. Забороняється знімати двигун з трансмісії, оскільки це пошкодить трансмісію, і гарантія зникне.

#### Шум

##### Надмірний або незвичайний шум з трансмісії.

Проїдьте верстат на найвищих і найнижчих передачах. Стежте за шумом в обох положеннях передач і визначте, чи залежить шум від швидкості вихідного валу або двигуна.

- Якщо шум присутній тільки на одній передачі по всьому діапазону обертів на хвилину цієї передачі, проблема в трансмісії, і її потрібно замінити.
- Якщо шум є на обох передачах, від'єднайте приводні ремені (див. розділ «Трансмiсія», Механічне обслуговування) і повторіть попередній крок. Якщо шум зберігається, трансмісія пошкоджена і повинна бути замінена.
- Від'єднайте приводні ремені (див. розділ «Трансмiсії», Механічне обслуговування) і пропустіть верстат на найвищій передачі. Дайте команду на зміну напрямку і стежте за стуком у трансмісії, коли верстат сповільнюється до повної зупинки і розганяється у зворотному напрямку. Якщо є такий шум, вийшов з ладу двигун, і трансмісія повинна бути замінена.

#### НЕ ПЕРЕКЛЮЧАЄТЬСЯ ПЕРЕДАЧА

##### Верстат не виконує перемикачання передач.

- Перевірте напругу на двигуні перемикача передач. Напруга між виводами 2 і 3 повинна бути приблизно +28V, при команді на вищу передачу і -28V при команді на нижчу передачу. Якщо ці напруги правильні, двигун перемикача передач вийшов з ладу, і трансмісія повинна бути замінена. Якщо ці напруги неправильні, відмовили провідка або джерело живлення трансмісії.

#### ВИБИРАЄТЬСЯ АБО В І ПОКАЗУЄТЬСЯ НЕВІРНА ПЕРЕДАЧА

##### Швидкість шпинделя не відповідає обраній передачі.

- Контролюйте дискретні вхідні сигнали та виходи SP HIGH (найвища передача) і SP LOW (найнижча передача) на дисплеї діагностики при подачі команд найвищої та найнижчої передачі. Вихід SP HIGH (вища передача) повинен бути 1, коли вибрана вища передача, і SP LOW (нижча передача) повинен бути 1, коли вибрана нижча передача. Входи SP HIGH (вища передача) і SP LOW (нижча передача) повинні бути 0, коли передача включена, і обидва повинні бути 1, коли трансмісія між передачами. Ці входи ніколи не повинні показувати 0 одночасно.

Якщо будь-який з цих входів/виходів має неправильний стан, відмовили кінцеві вимикачі перемикачання передач або провідка до плати вводу/виводу. Кінцеві вимикачі розташовані в трансмісії і не можуть бути замінені.



## 1.4 СЕРВОДВИГУНИ / КУЛЬКОВІ ГВИНТИ

### НЕ ПРАЦЮЄ

Всі проблеми, які викликані несправностями серводвигуна, повинні також викликати аварійну сигналізацію. Перевірте хронологію аварійної сигналізації, щоб визначити причину проблеми, перш ніж приймати рішення.

#### Серводвигун не працює.

- Перевірте силовий кабель від задньої електрошафи, щоб переконатися, що з'єднання надійне.
- Датчик положення відмовив або забруднений (Аварійна сигналізація 139-142, 153-156, 165-168, 182-185). Замініть вузол двигуна на безщіткових верстатах
- Розмикайте ланцюг у двигуні (Аварійна сигналізація 139-142, 153-156, 182-185). Замініть вузол двигуна («Двигун осі, зняття/встановлення»).
- Двигун перегрівся, що призвело до пошкодження внутрішніх компонентів (Аварійна сигналізація 135-138, 176). Замініть вузол двигуна («Двигун осі, зняття/встановлення»).
- Обрив, замикання проводки або відсутній екран (Аварійна сигналізація 153-156, 175, 182-185).
- Двигун перегрівся, внутрішні компоненти пошкоджені. Спрацювала аварійна сигналізація OVERHEAT (перегрів). Після ретельної перевірки двигуна (НЕ РОЗБИРАТИ!), вживіть необхідних заходів для усунення проблеми та зняття аварійної сигналізації, щоб відновити роботу. Якщо двигун все-таки вийшов з ладу, замініть вузол двигуна («Двигун осі, зняття/встановлення»).
- Перевірте муфту між серводвигуном і кульковим гвинтом на пошкодження або ослаблення. Замініть або відремонтуйте муфту («Двигун осі, зняття/встановлення»).
- Перевірте кульковий гвинт на наявність пошкоджень і, якщо необхідно, замініть (розділ «Кульковий гвинт, зняття та встановлення»).

**ПРИМІТКА:** Якщо відмовив кульковий гвинт, найчастіше це трапляється через відмову підшипника ковзання. При заміні кулькового гвинта на старому верстаті, завжди замінійте підшипник ковзання разом з радіально-упорним підшипником ковзання (розділ «Підшипник ковзання, зняття та установка»).

### Шум

Шум кулькового гвинта зазвичай викликається недостатньою кількістю мастила і супроводжується нагріванням. Інші причини - неспіввісність, пошкодження підшипника ковзання або кулькової гайки. Перевірте хронологію аварійної сигналізації верстата і шукайте перевантаження по струму осі і наступну аварійну сигналізацію про помилки.

**ПРИМІТКА:** Не замінійте кулькові гвинти або підшипники ковзання без належних підстав, вони дуже довговічні і надійні. Переконайтеся, що скарги клієнта не викликані інструментом, програмою або проблемами кріплення.

#### Шум серводвигуна.

- Від'єднайте серводвигун від кулькового гвинта і обертайте вручну. Якщо шум зберігається, замініть вузол двигуна (розділ «Двигун осі, зняття/установка»).
- Якщо шум у двигуні спричинений підшипниками двигуна, замініть двигун.



### Шум кулькового гвинта.

- Переконайтеся, що масло надходить до кулькового гвинта через систему змащення. Шукайте засмічений дозуючий клапан.
- Перевірте підшипник ковзання на пошкодження.

---

**ПРИМІТКА:** Встановлений радіально-упорний підшипник має фіксований попередній натяг, і його неможливо регулювати.

- Проведіть вісь назад і вперед. Якщо підшипник ковзання пошкоджений, двигун стане дуже гарячим. Якщо це так, обертайте вісь вручну і намагайтеся відчуті нерівномірність руху кулькового гвинта. Ослабте затискні гайки на обох кінцях кулькового гвинта. Якщо ознака зникає, замініть підшипник ковзання. Переконайтеся, що вал кулькового гвинта перевірили на пошкодження там, де встановлений підшипник ковзання. Якщо шум зберігається, кульковий гвинт пошкоджений і повинен бути замінений. При заміні кулькового гвинта в старому верстаті, завжди замінійте підшипник ковзання разом з встановленим радіально-упорним підшипником ковзання.
- Неосість в самому кульковому гвинті буде змушувати кульковий гвинт затягуватися і виробляти надмірний шум в крайніх положеннях переміщення. Кулькова гайка може нагрітися. Радіальна неспіввісність у скоби, де кріпиться кулькова гайка кулькового гвинта, проявляється в нагріванні кулькової гайки кулькового гвинта, шумі і утрудненому переміщенні кулькового гвинта по всій довжині. Неосіність в скобі, де кріпиться кулькова гайка, можна визначити за шумом і утрудненим переміщенням в крайніх положеннях переміщення кулькового гвинта. Кулькова гайка може нагрітися.

---

**ПРИМІТКА:** Скарги клієнта на шум кулькового гвинта не обов'язково свідчать про відмову гвинта. Гвинти різних виробників мають різний рівень шуму. Часто верстати мають два або більше різних гвинтів на одному верстаті. Якщо скарги, що надходять, стосуються одного гвинта осі, а не іншого, можливо, що гвинти просто отримані від різних виробників.

### точність / лдфт

Скарги на точність зазвичай пов'язані з інструментом, програмуванням або проблемами кріплення. Усуньте ці ймовірності перед роботою на верстаті.

### Незадовільна точність осі Z.

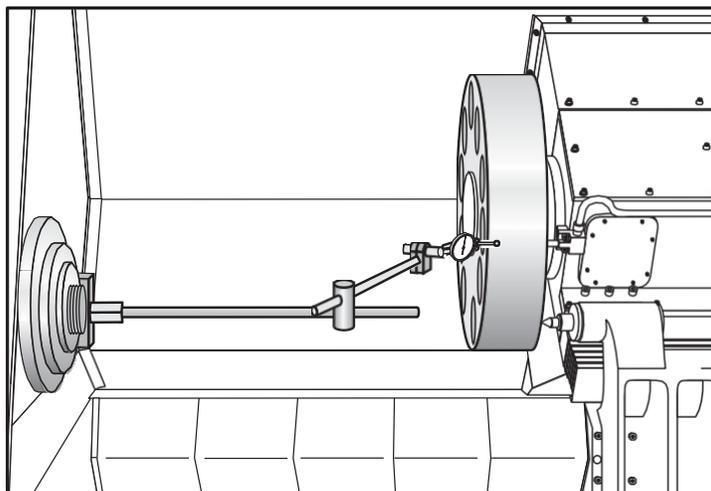
- Перевірте кріплення датчика положення на серводвигуні. Також переконайтеся, що шпонка на двигуні або кульковому гвинті знаходиться на місці, і муфта надійно закріплена (тільки для щіткових двигунів).
- Перевірте параметри осі.
- Перевірте люфт в кульковому гвинті, як зазначено нижче.

### Початкова підготовка

Увімкніть токарний верстат. Обнулите верстат (RET (повернення)) і перемістіть супорт приблизно в центр його переміщення по осі Z. Перемістіть револьверну головку приблизно в центр її переміщення по осі X.

#### Вісь X:

1. Встановіть основу циферблатного індикатора на стопорне кільце шпинделя так, щоб наконечник індикатора знаходився на зовнішньому діаметрі револьверної головки, як показано на наступному малюнку.



*Циферблатний індикатор у положенні перевірки осі X.*

2. Встановіть циферблатний індикатор і параметр «Distance to go» (відстань проходження) на дисплеї в режимі HANDLE JOG (ручна подача) на нуль наступним чином:
  - Встановіть на нуль циферблатний індикатор.
  - Натисніть кнопку MDI (ручне введення даних) на пульті управління.
  - Натисніть кнопку HANDLE JOG (ручна подача) на пульті управління.

Параметр «Distance to go» (відстань проходження) в нижньому правому куті дисплея повинен бути: X=0 Z=0

3. Встановіть швидкість подачі переміщення на .001 на пульті управління і виконайте подачу на .010 вперед (+) у напрямку X верстата. Перемістіться назад до нуля (0) на дисплеї. Циферблатний індикатор повинен показати  $(0) \pm .0001$ .
4. Повторіть крок 3 в негативному (-) напрямку.

### **ЗАГАЛЬНЕ ВІДХИЛЕННЯ МІЖ ЦИФЕРБЛАТНИМ ІНДИКАТОРОМ І ДИСПЛЕЄМ ПУЛЬТА КЕРУВАННЯ НЕ ПОВИННО ПЕРЕВИЩУВАТИ .0002.**

При іншому способі перевірки люфту циферблатний індикатор встановлюється, як показано на рис. 4-1, і револьверна головка рухається рукою в обох напрямках. Циферблатний індикатор повинен повернутися на нуль після відпускання револьверної головки.

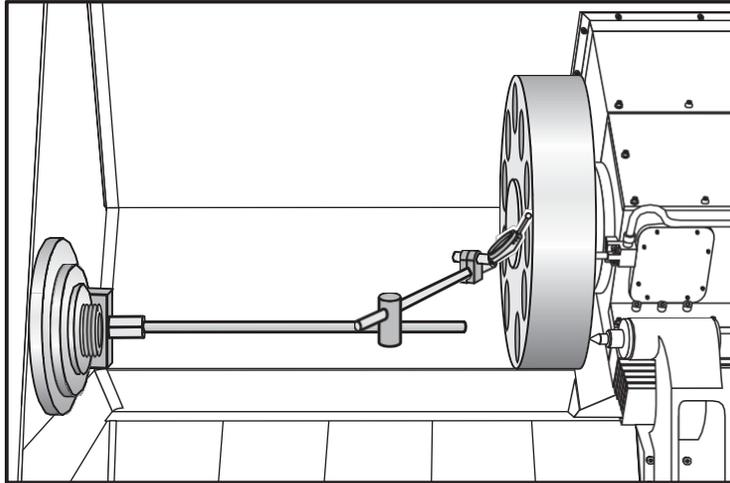
---

**ПРИМІТКА:** Щоб перевірити люфт цим методом, сервомотори повинні бути увімкнені.



#### Вісь Z:

1. Розмістіть циферблатний індикатор і основу на стопорному кільці шпинделя так, щоб наконечник індикатора знаходився на торці револьверної головки, як показано на рис. 1.4-2.



*Циферблатний індикатор у положення перевірки осі Z*

2. Встановіть циферблатний індикатор і параметр «Distance to go» (відстань проходу) на дисплеї в режимі HANDLE JOG (ручна подача) на нуль наступним чином:
  - Встановіть на нуль циферблатний індикатор.
  - Натисніть кнопку MDI (ручне введення даних) на пульті управління.
  - Натисніть кнопку HANDLE JOG (ручна подача) на пульті управління. Параметр «Distance to go» (відстань проходу) в нижньому правому куті дисплея повинен бути: X=0 Z=0
3. Встановіть швидкість подачі на .001 на пульті управління і виконайте подачу на .010 в позитивному (+) напрямку Z. Поверніться назад до нуля (0) на дисплеї. Циферблатний індикатор повинен показувати  $(0) \pm .001$ .
4. Повторіть крок 3 в негативному (-) напрямку.

#### **ЗАГАЛЬНЕ ВІДХИЛЕННЯ МІЖ ЦИФЕРБЛАТНИМ ІНДИКАТОРОМ І ДИСПЛЕЄМ ПУЛЬТА КЕРУВАННЯ НЕ ПОВИННО ПЕРЕВИЩУВАТИ .0002.**

При іншому способі перевірки люфту циферблатний індикатор встановлюється, як показано на рис. 4-2, і револьверна головка рухається рукою в обох напрямках. Циферблатний індикатор повинен повернутися на нуль після відпускання револьверної головки.

---

**ПРИМІТКА:** Щоб перевірити люфт цим методом, сервомотори повинні бути увімкнені.



## ВІБРАЦІЯ

### Надмірна вібрація серводвигуна.

- Перевірте всі параметри підозрюваної осі на відповідність даним верстата. Якщо є різниця, проведіть коригування і визначте, чому вони змінилися.
- Несправність двигуна може викликати вібрацію, якщо в двигуні є обрив або коротке замикання. Коротке замикання зазвичай викликає аварійну сигналізацію GROUND FAULT (замикання на масу) або OVERCURRENT (перевантаження по струму), перевірте аварійну сигналізацію (ALARMS). Омметр, підключений до проводів двигуна, повинен показувати від 1 до 3 ом між проводами і більше 1 мегом від проводів до шасі. Якщо в двигуні обрив або замикання, замініть двигун.

## ПЕРЕГРІВ

### Перегрів серводвигуна.

- Якщо спрацьовує аварійна сигналізація двигуна OVERHEAT (перегрів) (Аварійна сигналізація, 135-138), перевірте параметри і шукайте неправильне налаштування. Прапорці осі в Параметрах 1, 15 або 29 можуть інвертувати комутатор перегріву (OVER TEMP NC).
- Якщо при дотику до двигуна відчувається, що він гарячий, двигун перевантажений. Перевірте технологічну послідовність користувача на перевантаження або важкий робочий цикл. Перевірте кульковий гвинт на заїдання (розділ «Точність/Люфт»). Якщо заїдає сам двигун, замініть його відповідно до розділу «Двигун осі зняття/установка».

## ПОМИЛКА СЕРВОДВИГАТЕЛЯ

### Час від часу спрацьовує аварійна сигналізація «Servo Error Too Large» (перевищення похибки серводвигуна) на одній або декількох осях.

- Перевірте проводку двигуна на короткі замикання.
- Плата схеми управління, можливо, потребує заміни.
- Серводвигун, можливо, потребує заміни.
- Перевірте заїдання в переміщенні кулькового гвинта.

## Кулькові гвинти - зовнішній огляд

Три основні причини несправності кулькового гвинта:

Втрата мастила  
Забруднення  
Відмова  
верстата

Знос кульок гайки і різьби в основному можна виключити при нормальних умовах експлуатації. Кожна з причин залишить сліди на самому кульковому гвинті.

### Втрата мастила:

Система змащення верстата забезпечує плівку масла на компонентах кулькового гвинта для роботи без контакту металевих поверхонь. Якщо наростає проблема з системою змащення, ця несправність прискорить знос всього іншого.

1. Сухий контакт металевих поверхонь після втрати мастила створить високу температуру в точках контакту. Кулькові гайки приваряться до доріжок кочення гайки через високу температуру і тиск попереднього натягу. При подальшому переміщенні кулькового гвинта місця зварювання руйнуються, зриваючи частинки матеріалу кульок і доріжок кочення. Це зменшення діаметра знижує попереднє натягнення, зменшуючи точність верстата.

Кулькові гвинти з цим типом зносу, але без пошкодження поверхні гвинта, можуть бути відновлені в заводських умовах.



2. Друга причина зносу кулькових гвинтів - це втома матеріалу. Втома матеріалу зазвичай відбувається в кінці терміну служби кулькового гвинта. Ознаки втоми матеріалу: чорна, забруднена охолоджуюча рідина, пітінг поверхні гвинта, втрата попереднього натягу і лусочки металу на кульковому гвинті.  
Кулькові гвинти з втомою матеріалу не підлягають ремонту і вибраковуюються.

### **Забруднення:**

Забруднення мастила та/або систем охолодження верстата призводить до проблем із кульковими гвинтами.

Перевірте стан машинного масла на різьбі кулькового гвинта.

1. Якщо машинне масло вологе і чисте, це вказує на нормальне функціонування системи змащення.
2. Якщо машинне масло лежить товстим і темним шаром, але частинок металу немає, термін роботи машинного масла закінчився і його потрібно замінити. Вся система повинна бути очищена від старого машинного масла.
3. Якщо машинне масло вологе і чорне, система змащення була забруднена частинками металу. Перевірте кулькові гвинти на знос.

Забруднення машинного масла і/або систем охолодження може бути викликано зносом кулькового гвинта або частинками металу, що потрапляють в систему через нещільно закриті або відкриті кришки.

Перевірте всі кришки і ущільнення на наявність великих зазорів.

### **Відмова верстата:**

Жорстка відмова верстата викликає блокування кулькового гвинта. Статичне перевантаження, що виникає при відмові верстата, може викликати руйнування кульок гайки і вм'ятини на різьбовій поверхні.

Обертання гайки вручну дозволяє визначити на дотик або за звуком перемелювання в з'єднанні.

1. Перевірте гвинт на прямолінійність.
2. Шукайте вм'ятини від кульок на кінцях гвинта. Ці вм'ятини будуть вірною ознакою жорсткої відмови верстата. Через раптову зупинку інерція столу переноситься прямо на кульки в гайці, і вони відбиваються на поверхні гвинта.

### **ОЧИЩЕННЯ**

У більшості випадків ретельне очищення підозрілого кулькового гвинта вирішує проблему з «поганим гвинтом», включаючи скарги на шум.

1. Вручну перемістіть гайку до одного кінця гвинта.
2. Візуально огляньте різьблення. Шукайте лусочки металу, темне машинне масло або товстий шар забрудненої охолоджувальної рідини: див. вище **«Зовнішній огляд — забруднення»**.
3. Для промивання гвинта використовуйте спирт або інші схвалені засоби для чищення.

---

**УВАГА!** Для очищення кулькових гвинтів або їх компонентів забороняється використовувати миючі засоби, рідини для знежирення або розчинники. Щоб уникнути корозії, забороняється використовувати засоби на водній основі.

---

4. Перемістіть гайку до іншого кінця її переміщення. Якщо на різьбі гвинта є лусочки металу, ймовірно, є проблеми із зносом.
5. Проведіть повторне змащення різьби перед поверненням верстата в експлуатацію.



### Аварійна сигналізація 113 і 114

- 1) Перевірте соленоїд пристрою зміни інструменту.
  - A) Чи видно, що соленоїд працює?
    - I) Якщо ні, перевірте живлення соленоїда під час зміни інструменту. Якщо напруга є, замініть соленоїд.
    - II) Якщо так, продовжуйте перевірку.
  - B) Чи забруднені вихлопні глушники?
    - I) Якщо так, зніміть глушник і виконайте зміну інструменту. Якщо аварійна сигналізація не спрацьовує, замініть глушник
    - II) Якщо ні, перейдіть до наступного кроку.
  - C) Чи є вода в повітряних лініях?
    - I) Якщо так, переконайтеся, що повітря в даний момент сухе, і замініть соленоїд.
    - II) Якщо ні, перейдіть до наступного кроку.
- 2) Перевірте тиск повітря.
  - A) Чи встановлений головний регулятор на мінімум 85 PSI (фунт/кв. дюйм)?
  - B) Чи падає тиск повітря більш ніж на 10 PSI (фунт/кв. дюйм) при зміні інструменту?
    - I) Якщо ні, перейдіть до наступного кроку.
    - II) Якщо так, то токарний верстат не має достатньо повітря. Регулятор повинен забезпечувати 100 PSI (футів/кв. дюйм) при 4 SFM (футів на хвилину по поверхні). Малий діаметр шланга подачі повітря, велика довжина шланга і розміри штуцера можуть обмежити обсяг повітря, що подається до верстата.
- 3) Зніміть верхню кришку пристрою зміни інструментів. Переконайтеся, що повітряний циліндр повністю фіксується (аварійна сигналізація 114) або повністю звільняється (аварійна сигналізація 113).
  - A) Якщо так, переходьте до наступної перевірки.
  - B) Якщо ні, спробуйте перемістити повітряний циліндр у потрібне положення.
    - I) Якщо повітряний циліндр не фіксується повністю або не звільняється, від'єднайте повітряний циліндр від криволінійного важеля і повторіть. Якщо повітряний циліндр все ще не фіксується повністю або звільняється, замініть повітряний циліндр.
    - II) Якщо повітряний циліндр повністю фіксується і звільняється, тоді:
      - 1) Кульки кулачка не синхронізовані між собою. Це зазвичай трапляється на кулачках початкової конструкції. Ця конструкція не має сепаратора. Повна фіксація повітряного циліндра вручну повинна встановити ці 3 кульки в правильне положення.
      - 2) Якщо проблема не вирішилася, кулачки могли бути пошкоджені. Для заміни використовуйте «ремкомплект кулачків», номер 93-8138. Це вузол кулачка з сепаратором. Він сумісний з усіма токарними верстатами.



4) Вимикач фіксації або звільнення відмовив або розрегульований. (Геркони або телемеханічні вимикачі).

А) Пошук і налаштування вимикача.

I) Геркони - це тип вимикачів фіксації/звільнення, які встановлені на повітряному циліндрі, щоб визначити положення фіксації та звільнення револьверної головки. Повітряний циліндр має магнітний поршень, який активує вимикач, коли магнітний поршень знаходиться під ним. Ця конструкція визначає переміщення поршня, а не вала револьверної головки.

1) Для налаштування вимикача спочатку потрібно переконатися, що повітряний циліндр повністю зафіксований. Спостерігаючи за діагностичними даними управління, зруште вимикач в одному напрямку до зміни біта з «1» на «0». Позначте положення ручкою, а потім зробіть те ж саме, зрушуючи вимикач в іншому напрямку. Встановіть вимикач між цими двома позначками і затягніть хомут.

2) Якщо аварійна сигналізація все ще спрацьовує, можлива відмова вимикача. Замініть вимикач фіксації на вимикач звільнення на повітряному циліндрі та на панелі змащення. Якщо проблема зникла або проявляється в аварійній сигналізації на звільнення, замініть вимикач.

II) Телемеханічні вимикачі фіксації/звільнення на задній стороні вала револьверної головки - вимикачі цього типу визначають положення вала револьверної головки в ході зміни інструменту, ці вимикачі встановлені на консолі, на якій встановлений вимикач початку координат револьверної головки, який ще називається вимикачем початку координат осі А.

Величина переміщення вала або виступу револьверної головки дуже важливі для вимикача такої конструкції. Ці вимикачі безпосередньо показують положення вала. Якщо переміщення револьверної головки в обох напрямках відрегульовано неправильно, або вимикачі встановлені на консолі занадто далеко один від одного, в ході зміни інструменту спрацює аварійна сигналізація.



## 1.6 ГІДРАВЛІЧНА СИСТЕМА

### ГІДРАВЛІЧНИЙ ТИСК

#### Аварійна сигналізація (134) «Low hydraulic pressure» (падіння гідравлічного тиску).

- Проведіть пошук витоків.
- Переконайтеся, що рівень масла вище чорної лінії.
- Гідравлічний тиск повинен бути заданий правильно. Якщо гідроагрегат потрібно замінити, див. розділ «Гідроагрегат, зняття/встановлення».

Для безпечної роботи потрібно ознайомитися з інформацією про гідравлічну систему (Hydraulic System Information), що є на верстаті. Налаштування тиску вище і нижче рекомендованих значень пошкодить верстат і/або викличе ненормальне затискання деталі.

- Переконайтеся, що температура менше ніж 150 градусів. Якщо гідроагрегат потрібно замінити, див. розділ «Гідроагрегат, зняття/встановлення».
- Зміна фаз може викликати зміну напрямку в гідроагрегаті, що викличе аварійну сигналізацію 134.
- Переконайтеся, що протягом останніх 6 місяців було проведено заміну фільтра.
- Якщо тиск падає нижче 40 PSI (футів/кв. дюйм) при запуску патрона або задньої бабки, спрацює аварійна сигналізація.

### ГІДРАВЛІЧНИЙ ПАТРОН

#### Патрон не затискає/розтискає.

- Перевірте стан аварійної сигналізації.
- Перевірте аварійну сигналізацію (134) «Low hydraulic pressure» (падіння гідравлічного тиску) на дисплеї.
- Гідравлічний тиск повинен бути заданий правильно. Для безпечної роботи потрібно ознайомтеся з інформацією про гідравлічну систему (Hydraulic System Information), що міститься на верстаті. Налаштування тиску вище і нижче рекомендованих значень пошкодить верстат і/або спричинить ненормальне затискання деталі.
- Використовуйте вольтметр, щоб перевірити автоматичний вимикач соленоїда. Замініть електромагнітний клапан, якщо він відмовив.

### ШУМ У ГІДРОАГРЕГАТІ

#### Шум у гідроагрегаті

**ПРИМІТКА:** Шум у гідроагрегаті повинен зменшитися через кілька хвилин після запуску

- Перевірте, чи немає витоків у шлангу.
- Переконайтеся, що рівень масла вище чорної лінії.
- Перевірте незакріплені деталі/вузли.
- Перевірте бруд на ребрах охолодження двигуна.
- Зніміть, очистіть і встановіть регульовальні клапани.

### ГІДРАВЛІЧНА ЗАДНЯ БАБКА

#### Задня бабка вібрує під час переміщення

Перевірте робочий тиск (**мінімальний робочий тиск 120 PSI (футів/кв. дюйм)**). Перевірте витік у гідравлічному циліндрі.

Перевірте витік у штуцерах шланга.



## 1.7 ПОШУК І УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ - ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА

**УВАГА!** Перед роботами на будь-яких електричних компонентах, відключіть живлення верстата і почекайте приблизно 10 хвилин. Це дозволить стекти високій напрузі живлення на безщиткових підсилювачах.

### АВАРІЙНА СИГНАЛІЗАЦІЯ, ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА

#### Аварійна сигналізація відмови приводу осі

- Перегорілий підсилювач визначається світловим індикатором у нижній частині підсилювача при увімкненому живленні. Замінити підсилювач
- Підсилювач або МОСОН (система управління двигуном) чутливі до перешкод. У цьому випадку аварійну сигналізацію можна скинути, і вісь деякий час працює нормально. Щоб перевірити підсилювач, поміняйте моторні дроти і керуючі кабелі двох сусідніх підсилювачів. Якщо те ж саме трапиться з іншою віссю, потрібно замінити підсилювач. Якщо проблема залишається на тій же осі, причина в МОСОН (система управління двигуном) або в кабелі управління. Проблема може бути і в самому двигуні осі, через замикання проводів між собою або на заземлення, що трапляється дуже рідко.
- Відмова підсилювача з поважної причини, наприклад, через перегрів, перенапругу, або зниженої напруги +/-12 вольт. Це зазвичай відбувається під час виконання програми з інтенсивним використанням серводвигунів або через не відрегульоване джерело живлення на 12 вольт. Відрегулюйте напругу відповідно до технічних вимог або замініть джерело живлення. Перенапруга може статися, якщо не підключається навантаження REGEN (регенератор), але це трапляється дуже рідко. Проблема може бути і в самому двигуні осі, через замикання проводів між собою або на заземлення, що трапляється дуже рідко.

#### Перевантаження осі

- Функція запобіжника, вбудована в МОСОН (система управління двигуном), була перевантажена через велику кількість прискорень/гальмувань двигуна або удар осі об стопор. Ця функція безпеки захищає підсилювач і двигун, тому потрібно встановити причину і усунути її. Якщо причиною є поточна програма, змініть програму. Якщо вісь вдаряється об жорсткий стопор, може збитися налаштування кінцевих вимикачів переміщення.

#### Помилка фазування

- МОСОН (система управління двигуном) не отримала необхідної інформації щодо фазування від двигунів. НЕ ВИКОНУЙТЕ СКИДАННЯ (RESET (скидання)) верстата, якщо спрацювала ця аварійна сигналізація. Вимкніть і увімкніть живлення верстата. Якщо проблема зберігається, ймовірна причина - обрив дроту або відмова роз'ємів МОСОН (система управління двигуном). Ця проблема також могла бути пов'язана з низьковольтним джерелом живлення. Переконайтеся, що LVPS (низьковольтне джерело живлення) працює нормально.

#### «Servo Error Too Large» (перевищення похибки серводвигуна)

- Ця аварійна сигналізація спрацює, коли різниця між заданим командою положенням осі та фактичним положенням перевищує максимально задану для цього параметра. Це відбувається, якщо підсилювач згорів, не отримує команд або знеструмлено джерело живлення 320 вольт. Якщо МОСОН (система управління двигуном) не надсилає правильні команди на підсилювач, це може відбуватися через обрив дроту або породжену помилку фазування (PHASING ERROR).

#### Відмова осі Z або відсутність каналу Z

- Під час самотестування кількість імпульсів датчика положення виявилася неправильним. Зазвичай це спричинено великими перешкодами, а не дефектом датчика положення. Перевірте всі екрани та заземлення на кабелях датчика положення та дротах двигунів, які йдуть до підсилювачів. Аварійна сигналізація для однієї осі може бути спричинена поганим заземленням на дротах двигуна іншої осі.



### Відмова кабелю осі

- Під час самотестування сигнали кабелю датчика положення виявилися невірними. Ця аварійна сигналізація зазвичай викликається дефектом кабелю або поганим з'єднанням на роз'ємах датчика положення біля двигуна. Перевірте кабель на обриви, а також роз'єми датчика положення на платі контролера двигуна. Перешкоди верстата також можуть викликати цю аварійну сигналізацію, хоча це зазвичай не відбувається.

### Аварійна сигналізація 101, «MOCON Comm. Failure» (відмова зв'язку MOCON (система управління двигуном))

- Під час самотестування зв'язку між MOCON (система управління двигуном) і основним процесором головний мікропроцесор не відповідає і може виявитися знеструмленим. Коли спрацьовує ця аварійна сигналізація, зупиняються серводвигуни. Перевірте всі з'єднання плоских кабелів і все заземлення. Перешкоди верстата також можуть викликати цю аварійну сигналізацію, хоча це зазвичай не відбувається.

### Аварійна сигналізація 157, «MOCON Watchdog Fault» (відмова системи самоконтролю MOCON (система управління двигуном))

- Відмова самотестування MOCON (система управління двигуном). Замініть MOCON (система управління двигуном).

**Аварійна сигналізація 354 - Aux Axis Disconnected (обрив допоміжної осі)** Коли з'являється ця аварійна сигналізація, не натискайте **RESET (скидання)**. **Вимкніть** налаштування 7. Увійдіть в режим **DEBUG (налагодження)**, потім ознайомтеся зі сторінкою Alarms/Messages (аварійна сигналізація/повідомлення). На сторінці «Messages» (повідомлення) буде показаний код, схожий на WO1.

Список кодів та їх описів наведено нижче:

- WO1** Живлення було нещодавно увімкнено або відмовило. Перевірте плоскі кабелі з плати допоміжної осі на процесор і перевірте правильність підключення. Перевірте проблеми зв'язку між процесором і платою допоміжної осі.
- WO2** Занадто велика помилка стеження серводвигуна. Перевірте датчик положення на забруднення. Перевірте перерви в з'єднанні на обох кінцях кабелю двигуна.
- WO3** Аварійна зупинка. Була натиснута кнопка E-STOP (авар. зупинка) або стався стан натискання кнопки E-STOP (авар. зупинка).
- WO4** Високе навантаження. Перевірте заїдання в коробці передач пристрою зміни інструменту і двигуні. Обертайте поворотний інструментальний магазин вручну і намагайтеся відчутти заїдання. Переконайтеся, що різцетримачі мають правильну вагу.
- WO5** Віддалена RS-232 вимкнена за командою. Перевірте плоский кабель і напругу до плати допоміжної осі. Перевірте 115VAC (мінімум) до плати допоміжної осі від головного трансформатора. Перевірте тримач запобіжника і запобіжник, який захищає цей ланцюг.
- WO6** Перегрів повітря, кінцевого вимикача або двигуна. Переконайтеся, що двигун не гарячий. Перевірте заїдання в двигуні. Перевірте, чи не важкий інструмент.
- WO7** відмова каналу Z. Несправність датчика положення або кабелю. Спочатку замініть датчик положення, тому що його легше замінити, ніж кабель. Якщо проблема не усунена, замініть кабель.
- WO8** Межа перевантаження по струму, зупинка або відмова плати. Перевірте заїдання в коробці передач пристрою зміни інструменту. Переконайтеся, що ремінь не перетягнутий. Перевірте опори на кабелі двигуна, виводи, G і F (немає ланцюга), G і H (немає ланцюга), і F і H (від 2,5 до 5 ом). Перевірте всі з'єднання на платі допоміжної осі і кабелі двигуна.
- WO9** Відмова датчика положення. Немає каналу Z. Відмова датчика положення або кабелю. Див.
- WO7. WOA** Висока напруга. Перевірте напругу, що надходить на плату допоміжної осі. Напруга, що надходить, повинна бути 115 VAC. Див. **WO5**.
- WOB** Відмова кабелю. Перевірте кабель від двигуна до плати допоміжної осі. Перевірте ненадійні з'єднання в кожному кінці.



**ПРИМІТКА:** Див. розділ «Розміщення кабелів» цього посібника, де є креслення плати інтерфейсу клавіатури.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
12	КОМПЕН	НАСТР ГРАФ		↑		↓		В	Н	Н	Т	2
13	ПОЗИЦ	ПАРАМ ДІАГН		ВИХІД	←	КІНЕЦЬ		А	Г	М	S	Y
14	ПРОГР ДІАЛОГ	ПОМИЛК А		СОЖ ВРХ	СОЖ ВІЗ	ВСІМ СОЖ	ЗМІЦ		F	L	R	X
15	ВИМК ЖИВЛЕННЯ	F4	УСТ. НУЛЬ ДЕТ	-Y	-	-						УСК. 100%
16	ПУСК ПЕРЕЗАПУСК	F3	ОСВОБ. ІНСТР	+Z	БЛОК УСКР.	-Z		+10	+10	ГНС		УСК. 50
17	СКИДАНН	F2	НАСТ. ІНСТР	+A	<+X	+Y		10	100	СТОП		УСК. 25%
18		F1	ВИМІР. ЗМІЩЕННЯ, ІНСТР	КОНВ. ВПЕР.	КІВ СІП	КОНВ. НАЗ.		-10	-	ЧС		УСК 5
19	ПОТОЧНИЙ КОМАНД	ДОПОМОГ	ПОПЕРЕД		→	НАСТУПНИЙ		С	І	О	U	КОН. БЛОК
20	РЕДАК	ПАМ	РВД ЧПУ	РУЧН. ПЕРЕМ.	ВЗВ НУЛЬ	СПИС. ПРОГР.		D.	J	P	V	[
21	ВСТАВ	ОДИНОЧ. БЛОК	СОЖ	.0001 .1	ВСЕ ОСІ АВТО	ВИБІР ПРОГР.		E	K	Q	W	]
22	ЗМІН	ПР ПУСК	ОРІЕНТ. ШПИНДЕЛЬ	.0001 1.	ВИХІД	ПОСЛ. RS232	&	%	*	+		)
23	ВИДАЛЕН	ОСТ. ПО УСЛ	АУСІ ВП	.01 10.	ОБНУЛ. ОДНУ ОСЯ	ПОЛ. RS232	@	\$	,	=		(
24	СКАСУВА БЛОКА	ВИДАЛ	АУСІ ОБ	.01 100.	ВИХ G28	СТЕР. ПРОГР.	:	!	?	#		)
								9	6	3	ТОЧКА.	ЗАПИС

**ПРИМІТКА:** Ця сітка клавіатури наводиться тільки для верстатів з інтерфейсом клавіатури. Ця сітка клавіатури не підходить для верстатів з послідовним інтерфейсом клавіатури.

Нижче наведено приклад діагностики допоміжної клавіатури:

**ПРИМІТКА:** Діоди допоміжної клавіатури 1-24 відповідають номерам на схемі 1-24.

### Приклад

#### Д

1. Натискання кнопки **RESET (скидання)** увімкне провідність діодів 1 і 17.

- При ВИМКНеному живленні виконайте вимірювання діода 1.
- Нормальне значення - між .400-.700 ом, запишіть отримане вимірювання.



2. Тривало натисніть кнопку **RESET (скидання)**. Якщо діод проводить, показання повинні впасти приблизно на .03 ома.
- (Якщо ваші показання були .486, і вони знизилися до .460, різниця становить .026, і діод справний).
  - Те саме справедливо для діода 17 у цьому прикладі. Якщо показання залишаються колишніми або немає змін, діод не проводить. Витягніть P2 і зробіть вимірювання між виводами 1 і 17.
  - Тривало натисніть < **RESET (скидання)**>. Прилад повинен показати коротке замикання (0 ом), якщо допоміжна клавіатура в порядку.

### ВИПРОБУВАЛЬНА ТАБЛИЦЯ ЕЛТ

У цьому випадку сторінка поточних команд відображає сітку блоків 6 x 9, яка дозволяє технікам відрегулювати зображення ЕЛТ, відцентрувати його і домогтися його прямокутності. Сторінка викликається входом в режим DEBUG (налагодження) з екрану аварійної сигналізації, натисканням CURNT COMDS (поточні команди) і потім PAGE UP (попередня сторінка).

### ЗБЕРЕЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ВЕРСТАТА

Для перегляду налаштувань верстата збережіть параметри, налаштування, зміщення, змінні та програми в кодї G і хронологію аварійної сигналізації на дискету. Для цього вставте чисту дискету, натисніть LISTPROG, POSIT (позиції), введіть серійний номер верстата і натисніть F2. Нове розширення файлу «.HIS».

### 1.8 ПРИСТРІЙ ПОДАЧІ ПРУТКА, ПОШУК І УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ

Палець штовхача працює, але шток штовхача не завантажується (під час початкового встановлення), переконайтеся, що на ЮРСВ (плата вводу/виводу) у верхній частині пристрою зміни інструменту встановлені реле. (K9 і K10). Таке можливо при встановленні пристрою подачі прутка на старому верстаті. Проблема з точністю або неправильна подача: Спробуйте виконати повторне налаштування, оскільки G105 Q2, Q4 або Q5, можливо, були неавтономно змінені. Як тільки пристрій подачі прутка встановлено і запрацювало, процедури налаштування не потрібно повторювати, якщо не переміщався пристрій подачі прутка і не замінювалися патрон або цанговий патрон.

Вимикач кінця прутка праворуч від лотка транспортера має лопатку вимикача, яка може заклинити в нижньому положенні. Це спричинить помилкове визначення довжини прутка та інші проблеми. Лопатку вимикача можна трохи підігнути, щоб забезпечити зазор в отворі лотка транспортера. Між кульковим гвинтом і кульковою гайкою є невеликий люфт. Це може викликати незначну вібрацію при використанні дуже високих швидкостей шпинделя. Це **нормально** і не вплине на готову деталь.

Кожного разу, коли вузол транспортера на пристрої подачі прутка розбирається або замінюється, можуть змінюватися параметри 240, 1st Aux Max Travel і 244, 1st Aux Min Travel. Якщо ці параметри не встановлені правильно, шток штовхача може працювати з перебоями, а в деяких випадках пристрій подачі прутка може відмовити. Ці параметри можна перевірити, як зазначено нижче:

1. Встановіть на нуль пристрій подачі прутка. У режимі HANDLE JOG (ручна подача) переміщайтеся в негативному напрямку, поки положення V на екрані не збіжиться з параметром 244.
2. Натисніть вниз позиціонер важеля управління праворуч штока штовхача, щоб переконаватися, що поворотний важіль управління без перешкод входить і виходить з паза на лівій стороні. Ослабте два гвинти на вилковому активаторі і при необхідності відрегулюйте.
3. На лівому кінці важеля управління штока штовхача є штифт, який потрапляє в паз, коли шток штовхача завантажений. Цей штифт повинен бути розташований досить далеко зліва, щоб не загороджувати виступ впазі. Якщо штифт знаходиться в неправильному положенні, скористайтеся ручкою прискореної подачі, щоб відрегулювати його, і введіть новий номер з екрана в параметр 244.
4. Для налаштування параметра 240 переконайтеся, що шток штовхача розвантажений, і перемістіть палець штовхача до упору вправо. Параметр 240 повинен бути заданий так, щоб супорт підходив приблизно на 3/8" до кінця опори кулькового гвинта, не вдаряючи по ньому. В іншому випадку налаштуйте, використовуючи ручку прискореної подачі, і введіть положення V з екрану ЕЛТ в параметр 240.



## 2. СИГНАЛИ ПРО ПОМИЛКИ

При появі сигналу про помилку, в нижньому правому куті екрану, блимає «ALARM» (сигнал про помилку). Для відображення даних по сигналах про помилки натисніть клавішу відображення сигналів про помилки ALARM. Всі дані по сигналах про помилки відображаються з номером і повним описом. Якщо натиснута клавіша RESET (скидання), один сигнал про помилку буде видалений зі списку сигналів про помилки. Якщо є більше 18 сигналів про помилки, відображаються останні 18, для перегляду інших потрібно натиснути RESET (скидання). Наявність будь-якого сигналу про помилку не дасть оператору запустити програму.

**ДИСПЛЕЙ «СИГНАЛ ПРО ПОМИЛКУ»** можна викликати в будь-який час, натиснувши кнопку ALARM MESSAGES (сигнали про помилки). Коли немає сигналів про помилку, на дисплеї буде NO ALARM (немає сигналів про помилку). Якщо є сигнали про помилки, новий сигнал про помилку вноситься в низ списку сигналів. Можна користуватися кнопками CURSOR (курсор) і PAGE UP (попередня сторінка) PAGE DOWN (наступна сторінка) для перегляду великої кількості сигналів про помилки. Кнопками CURSOR (курсор) **right (вправо)** і **left (вліво)** можна вмикати і вимикати відображення хронології сигналів про помилку.

Зверніть увагу на те, що сигнал про помилку пристрою зміни інструменту може бути легко виправлений усуненням механічних неполадок, натисканням RESET (скидання), поки не скинеться аварійна сигналізація, вибором режиму ZERO RET (повернення на нуль) і вибором AUTO ALL AXES (всі осі авто). Деякі повідомлення видаються під час редагування, щоб повідомити оператора про проблеми, але це не сигнали про помилки. Див. розділ «Редагування», де описані ці помилки.

Наступний список сигналів про помилку показує номери сигналів про помилку, текст, що відображається разом із сигналом про помилку, та детальний опис сигналу про помилку, що може його викликати, коли він може статися та як його виправити.

**101 COMM. FAILURE WITH MOCON/MOCON MEMORY FAULT** Під час самотестування зв'язку між MOCON і головним процесором головний процесор не реагує, і один з компонентів, можливо, несправний. Перевірте кабельні з'єднання і друковані плати. Цей сигнал про помилку може бути викликаний відмовою пам'яті, яка була виявлена на MOCON.

**102 SERVOS OFF** Вказує на те, що серводвигуни вимкнені, пристрій зміни інструменту заблоковано, насос охолоджуючої рідини вимкнений і двигун шпинделя зупинений. Викликається аварійною зупинкою (EMERGENCY STOP), відмовою двигуна або збоєм живлення.

**103 X SERVO ERROR TOO LARGE** Занадто велике навантаження або швидкість двигуна осі X. Різниця між положенням двигуна і положенням за командою перевищила параметр 9. Двигун також може бути заблокований, від'єднаний, або відмовила схема управління. Серводвигуни будуть вимкнені, для повторного запуску потрібно виконати RESET (скидання). Цей сигнал про помилку може бути викликаний проблемами зі схемою управління, двигуном, або якщо супорт зіткнувся з механічним упором.

**104 Y SERVO ERROR TOO LARGE** Перевищення навантаження або швидкості на двигуні осі Y. Різниця між положенням двигуна і положенням за командою перевищила параметр 23. Двигун також може бути заблокований, від'єднаний або відмовила схема управління. Серводвигуни будуть вимкнені, для повторного запуску потрібно виконати RESET (скидання). Цей сигнал про помилку може бути викликаний проблемами зі схемою управління, двигуном, або якщо супорт зіткнувся з механічним упором.

**105 Z SERVO ERROR TOO LARGE** Перевищення навантаження або швидкості на двигуні осі Z. Різниця між положенням двигуна і положенням за командою перевищила параметр 37. Двигун також може бути заблокований, від'єднаний або відмовила схема управління. Серводвигуни будуть вимкнені, для повторного запуску потрібно виконати RESET (скидання). Цей сигнал про помилку може бути викликаний проблемами зі схемою управління, двигуном, або якщо супорт зіткнувся з механічним упором.

**106 A SERVO ERROR TOO LARGE** Перевищення навантаження або швидкості на двигуні осі A. Різниця між положенням двигуна і положенням за командою перевищила параметр 51. Двигун також може бути заблокований, від'єднаний, або відмовила схема управління. Серводвигуни будуть вимкнені, для повторного запуску потрібно виконати RESET (скидання). Цей сигнал про помилку може бути викликаний проблемами зі схемою управління, двигуном, або якщо супорт зіткнувся з механічним упором.

**107 EMERGENCY OFF EMERGENCY STOP** була натиснута кнопка. Серводвигуни також вимкнені. Після того, як кнопка аварійного відключення відпущена, повинна бути натиснута кнопка RESET (скидання), не менше двох разів, щоб скинути сигнал про помилку E-STOP (Аварійна зупинка), і один раз, щоб скинути сигнал про помилку SERVO OFF (вимкнення серводвигуна). Цей сигнал про помилку також буде згенерований при падінні тиску в гідравлічній системі балансира. У цьому випадку сигнал про помилку не буде скинутий, поки стан не буде приведений до норми.

**108 X SERVO OVERLOAD** Перевищення навантаження на двигуні осі X. Це може статися, якщо навантаження на двигуні протягом декількох секунд або навіть хвилин є достатньо великим, щоб перевищити тривалу потужність двигуна. Коли це відбувається, серводвигуни вимикаються. Це може бути викликано зіткненням з механічними упорами, але не переміщенням за них. Це також може бути викликано будь-якою причиною дуже високого навантаження на двигуни.



**109 Y SERVO OVERLOAD** Перевищення навантаження на двигуні осі Y. Це може статися, якщо навантаження на двигуні протягом декількох секунд або навіть хвилин є достатньо великим, щоб перевищити тривалу потужність двигуна. Коли це відбувається, серводвигуни вимикаються. Це може бути викликано зіткненням з механічними упорами, але не переміщенням за них. Це також може бути викликано будь-якою причиною дуже високого навантаження на двигуни.

**110 Z SERVO OVERLOAD** Перевищення навантаження на двигуні осі Z. Це може статися, якщо навантаження на двигуні протягом декількох секунд або навіть хвилин є достатньо великим, щоб перевищити тривалу потужність двигуна. Коли це відбувається, серводвигуни вимикаються. Це може бути викликано зіткненням з механічними упорами, але не переміщенням за них. Це також може бути викликано будь-якою причиною дуже високого навантаження на двигуни.

**111 A SERVO OVERLOAD** Перевищення навантаження на двигуні осі A. Це може статися, якщо навантаження на двигуні протягом декількох секунд або навіть хвилин є достатньо великим, щоб перевищити тривалу потужність двигуна. Коли це відбувається, серводвигуни вимикаються. Це може бути викликано зіткненням з механічними упорами, але не переміщенням за них. Це також може бути викликано будь-якою причиною дуже високого навантаження на двигуни.

**112 NO INTERRUPT** Відмова електронної апаратури. Зверніться до вашого дилера.

**113 TURRET UNLOCK FAULT** Затримка розблокування револьверної головки і переходу в положення повороту в порівнянні з параметром 62. Значення в параметрі 62 вказано в мілісекундах. Це може статися, якщо тиск повітря занадто низький, відмовив або потребує регулювання вимикач фіксатора револьверної головки, або є механічна несправність.

**114 TURRET LOCK FAULT** Затримка фіксації револьверної головки і переходу в фіксоване положення в порівнянні з параметром 63. Значення в параметрі 63 вказано в мілісекундах. Це може статися, якщо тиск повітря занадто низький, відмовив або потребує регулювання вимикач фіксатора револьверної головки, або є механічна несправність.

**115 TURRET ROTATE FAULT** Неправильне положення двигуна інструменту. Під час роботи пристрою зміни інструментів револьверна головка не змогла почати переміщення або зупинитися в заданому положенні. Параметрами 62 і 63 можна задати час тайм-ауту. Цей сигнал про помилку може бути викликаний будь-якою причиною, що ускладнює поворот револьверної головки. Може також викликатися порушенням живлення пристрою зміни інструментів, перевірте CB5, реле 1-8, 2-3, і 2-4.

**116 SPINDLE ORIENTATION FAULT** Помилка орієнтації шпинделя. При орієнтації шпинделя, шпиндель обертався, але не досяг потрібної орієнтації. Це може бути викликано відмовою датчика положення, кабелів, ременів, MOCON або векторного приводу.

**117 SPINDLE HIGH GEAR FAULT** Коробка передач не переключилася на вищу передачу. При перемиканні на вищу передачу шпиндель обертається повільно, одночасно тиск повітря використовується для перемикання передачі, але датчик вищої передачі не спрацював вчасно. Параметрами 67, 70 і 75 можна задати час тайм-ауту. Перевірте тиск повітря, автоматичний вимикач соленоїдів CB4 і шпиндельний привід.

**118 SPINDLE LOW GEAR FAULT** Коробка передач не переключилася на нижчу передачу. При перемиканні на нижчу передачу шпиндель обертається повільно, одночасно тиск повітря використовується для перемикання передачі, але датчик нижчої передачі не спрацював вчасно. Параметрами 67, 70 і 75 можна задати час тайм-ауту. Перевірте тиск повітря, автоматичний вимикач соленоїда CB4 і привід шпинделя.

**119 OVERVOLTAGE** Мережева напруга вище максимальної. Серводвигуни будуть вимкнені, і шпиндель, пристрій зміни інструментів і насос охолоджуючої рідини зупиняться. Якщо цей стан зберігається, після інтервалу, заданого параметром 296, почнеться автоматична зупинка.

**120 LOW AIR PRESSURE** Тиск повітря знизився нижче 80 PSI (футів/кв. дюйм) на час, заданий параметром 76. Сигнал про помилку LOW AIR PR з'явиться на екрані, як тільки тиск впав, і цей сигнал про помилку з'являється через деякий час. Перевірте вхідний тиск повітря, він повинен бути не менше 100 PSI (футів/кв. дюйм), і переконайтеся, що регулятор налаштований на 85 PSI (фунт./кв. дюйм).

**121 LOW LUBE OR LOW PRESSURE** Циркуляція масла знизилася або припинилася, або тиск занадто низький або високий. Перевірте бак у задній частині верстата і нижче шафи управління. Також перевірте роз'єм збоку на шафі управління. Переконайтеся, що лінії подачі масла не засмічені.

**122 REGEN OVERHEAT** Температура регенеративного навантаження вище безпечної межі. Цей сигнал про помилку вимкне серводвигуни, привід шпинделя, насос охолоджуючої рідини та пристрій зміни інструментів. Звичайна причина перегріву - вхідна мережева напруга занадто висока. Якщо цей стан зберігається, після інтервалу, заданого параметром 297, почнеться автоматична зупинка. Це також може бути викликано робочим циклом з великою кількістю пусків/зупинок шпинделя.

**123 SPINDLE DRIVE FAULT** Відмова приводу, двигуна або навантаження регенератора шпинделя. Це може бути викликано замиканням у двигуні, перенапругою, перевантаженням по струму, зниженою напругою, відмовою приводу, замиканням або обривом навантаження регенератора. Про знижену напругу і перенапругу шини постійного струму також повідомляють сигнали про помилки 160 і 119, відповідно.

**124 LOW BATTERY** Заміна батарей пам'яті повинна проводитися кожні 30 діб. Цей сигнал про помилку з'являється тільки при включенні живлення і вказує, що літєва батарея на 3,3 вольти розряджена нижче 2,5 вольт. Якщо цей стан не виправлено протягом приблизно 30 діб, ви можете втратити записані програми, параметри, зміщення та налаштування.



**125 TOOL TURRET FAULT** Немає нормальної фіксації револьверної головки. Між корпусом і самою револьверною головкою може знаходитися сторонній предмет.

**126 GEAR FAULT** Порушено положення перемикача передач при подачі команди на запуск програми або обертання шпинделя. Це означає, що двоступенева коробка передач не знаходиться в положенні вищої або нижчої передачі, а між ними. Перевірте тиск повітря, автоматичний вимикач соленоїда CB4 і привід шпинделя. Використовуйте кнопку POWER UP/RESTART, щоб усунути проблему.

**127 DOOR FAULT** Система управління не отримала сигнал нижнього рівня з вимикача дверей при подачі команди на їх закриття або сигнал високого рівня з вимикача дверей при подачі команди на їх відкриття після закінчення часу, заданого параметром 251.

**129 M FIN FAULT** M-Fin був активний при включенні живлення. Перевірте проводку до інтерфейсів коду M. Цей тест виконується тільки при включенні живлення.

**130 CHUCK UNCLAMPED** Перевірка виявила, що патрон розтиснутий. Швидкість шпинделя може бути занадто високою, щоб дозволити патрону розтиснутися, або шпиндель отримав команду на включення при розтиснутому патроні і відкритих дверцятах. Можлива також відмова в повітряних соленоїдах, реле вузла вводу/виводу або проводці.

**132 POWER DOWN FAILURE** Верстат не вимкнувся при отриманні команди на автоматичне вимкнення. Перевірте проводку на платі POWIF на вузлі джерела живлення, реле на вузлі вводу/виводу і головному контакторі K1.

**133 SPINDLE BRAKE ENGAGED** Гальмо ввімкнено. Воно повинно бути розгальмоване для того, щоб шпиндель міг обертатися.

**134 LOW HYDRAULIC PRESSURE** Виявлено падіння гідравлічного тиску. Перевірте тиск насоса і рівень масла в гідравлічному баку. Перевірте фазування верстата і насоса. Крім того, перевірте фазування трифазного живлення.

**135 X-AXIS MOTOR OVERHEAT** Перегрів серводвигуна. Датчик температури в двигуні показує більше 150 градусів F (65 градусів C). Це може бути викликано тривалим перевантаженням двигуна, наприклад, якщо супорт буксував на упорах кілька хвилин.

**136 Y-AXIS MOTOR OVERHEAT** Перегрів серводвигуна. Датчик температури в двигуні показує більше 150 градусів F (65 градусів C). Це може бути викликано тривалим перевантаженням двигуна, наприклад, якщо супорт буксував на упорах кілька хвилин.

**137 Z-AXIS MOTOR OVERHEAT** Перегрів серводвигуна. Датчик температури в двигуні показує більше 150 градусів F (65 градусів C). Це може бути викликано тривалим перевантаженням двигуна, наприклад, якщо супорт буксував на упорах кілька хвилин.

**138 A-AXIS MOTOR OVERHEAT** Перегрів серводвигуна. Датчик температури в двигуні показує більше 150 градусів F (65 градусів C). Це може бути викликано тривалим перевантаженням двигуна, наприклад, якщо супорт буксував на упорах кілька хвилин.

**139 X MOTOR Z FAULT** Відмова підрахунку маркерного імпульсу датчика положення. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може бути викликано поганим контактом в роз'ємах датчика положення.

**140 Y MOTOR Z FAULT** Відмова підрахунку маркерного імпульсу датчика положення. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може бути викликано поганим контактом в роз'ємах датчика положення.

**141 Z MOTOR Z FAULT** Відмова підрахунку маркерного імпульсу датчика положення. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може бути викликано поганим контактом в роз'ємах датчика положення.

**142 A MOTOR Z FAULT** Відмова підрахунку маркерного імпульсу датчика положення. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може бути викликано поганим контактом в роз'ємах датчика положення.

**143 SPINDLE ORIENTATION LOST** Втрачено орієнтацію шпинделя при точному переміщенні управління шпинделем. Може бути викликано відмовою датчика положення, кабелів, ременів, MOCN або векторного приводу. Це також може бути викликано неможливістю зорієнтувати шпиндель перед G05 Fine Spindle Control Motion (точне переміщення управління шпинделем). Переконайтеся, що перед G05 виконується M19.

**144 TIMEOUT - CALL YOUR DEALER** Сплив час, відведений на використання до оплати. Зв'яжіться з вашим дилером.

**145 X LIMIT SWITCH** Удар осі по кінцевому вимикачу або від'єднання вимикача. Записані межі ходу повинні зупинити супорти до удару по кінцевих вимикачах. Перевірте значення параметра 125 Grid Offset (зсув сітки) і проводку до кінцевого вимикача і роз'єму P5 збоку на головній шафі. Може викликатися ослабленням вала датчика положення в задній частині двигуна або муфти двигуна до гвинта.



**146 Y LIMIT SWITCH** Записані межі ходу повинні зупинити супорти до удару по кінцевих вимикачах. Перевірте значення параметра 126 Grid Offset (зсув сітки) і проводку до кінцевого вимикача і роз'єму P5 збоку на головній шафі. Може викликатися ослабленням вала датчика положення в задній частині двигуна або муфти двигуна до гвинта.

**147 Z LIMIT SWITCH** Удар осі по кінцевому вимикачу або від'єднання вимикача. Записані межі ходу повинні зупинити супорти до удару по кінцевих вимикачах. Перевірте значення параметра 127 Grid Offset (зсув сітки) і проводку до кінцевого вимикача і роз'єму P5 збоку на головній шафі. Може викликатися ослабленням вала датчика положення в задній частині двигуна або муфти двигуна до гвинта.

**148 A LIMIT SWITCH** Зазвичай заблокований для осі обертання.

**149 SPINDLE TURNING** Сигнал від приводу шпинделя про те, що після команди M85 відсутній стан «привід шпинделя зупинений». Дайте команду на зупинку шпинделя або на зниження швидкості RPM (ОБ/ХВ) менше або рівне параметру 586 перед командою M85.

**150 I\_MODE OUT OF RANGE** Вимкніть і увімкніть живлення верстата. Якщо сигнал про помилку повториться, зв'яжіться з вашим дилером і повідомте про послідовність дій, які призводять до сигналу про помилку.

**151 HPC LOW PRESSURE** Виявлено стан падіння тиску охолоджуючої рідини. Для блокування цього сигналу про помилку встановити параметр 209 Common Switch (загальний вимикач) 2 DSBL CLNT В на значення 1.

**152 SELF TEST FAIL** Перевірка виявила відмову електронної апаратури. Всі двигуни і соленоїди вимкнені. Найбільш ймовірно, це викликано відмовою стекової пам'яті плати процесора у верхній лівій частині блоку управління. Зв'яжіться з вашим дилером.

**153 X AXIS Z CH MISSING** Немає опорного сигналу Z від датчика положення. Всі серводвигуни вимкнені. Може бути викликано ненадійними з'єднаннями, забрудненням датчика положення або помилкою параметра.

**154 Y AXIS Z CH MISSING** Немає опорного сигналу Z від датчика положення. Всі серводвигуни вимкнені. Може бути викликано ненадійними з'єднаннями, забрудненням датчика положення або помилкою параметра.

**155 Z AXIS Z CH MISSING** Немає опорного сигналу Z від датчика положення. Всі серводвигуни вимкнені. Може бути викликано ненадійними з'єднаннями, забрудненням датчика положення або помилкою параметра.

**156 A AXIS Z CH MISSING** Немає опорного сигналу Z від датчика положення. Може бути викликано ненадійними з'єднаннями, забрудненням датчика положення або помилкою параметра.

**157 MOCON WATCHDOG FAULT** Відмова самотестування MOCON. Зверніться до вашого дилера.

**158 VIDEO/KEYBOARD PCB FAILURE** Під час тестів увімкнення живлення перевірка виявила проблему в клавіатурі або у відеопам'яті. Зверніться до вашого дилера.

**159 KEYBOARD FAILURE** Замикання клавіатури або натиснута кнопка під час увімкнення живлення. Тест під час увімкнення живлення виявив замкнуту кнопку мембранної допоміжної клавіатури. Також може бути викликано коротким замиканням у кабелі від головної шафи або натисканням вимикача під час увімкнення живлення.

**160 LOW VOLTAGE** Мережева напруга системи управління занадто низька. Цей сигнал про помилку виникає, коли мережева напруга змінного струму падає нижче напруги, заданої параметром 294.

**161 X AXIS DRIVE FAULT** Перевантаження за струмом в серводвигуні обертових інструментів. Серводвигуни вимкнені. Удар віссю про механічний упор може викликати цей стан. Може бути викликано коротким замиканням в двигуні або замиканням на землю одного проводу двигуна.

**162 Y AXIS DRIVE FAULT** Перевантаження за струмом у серводвигуні обертових інструментів. Може бути спричинене заклиненим або перевантаженим двигуном. Серводвигуни вимкнені. Удар віссю об механічний упор може спричинити цей стан. Може бути спричинене коротким замиканням у двигуні або замиканням на землю одного дроту двигуна.

**163 Z AXIS DRIVE FAULT** Перевантаження за струмом у серводвигуні Z. Може бути спричинене заклиненим або перевантаженим двигуном. Серводвигуни вимкнені. Удар віссю об механічний упор може спричинити цей стан. Може бути спричинене коротким замиканням у двигуні або замиканням на землю одного дроту двигуна.

**164 A AXIS DRIVE FAULT** Перевантаження за струмом у серводвигуні A. Може бути спричинене заклиненим або перевантаженим двигуном. Серводвигуни вимкнені. Удар віссю об механічний упор може спричинити цей стан. Може бути спричинене коротким замиканням у двигуні або замиканням на землю одного дроту двигуна.

**165 X ZERO RET MARGIN TOO SMALL** Цей сигнал про помилку з'явиться, якщо кінцеві вимикачі початку координат переміщуються або розрегульовані. Цей сигнал про помилку вказує, що положення повернення на нуль змінюється при кожному новому поверненні на нуль. Сигнал каналу Z датчика положення повинен подаватися від 1/8 до 7/8 обороту від розмикання вимикача початку координат. Серводвигуни не будуть вимкнені, але операція повернення на нуль буде зупинена.



**166 Y ZERO RET MARGIN TOO SMALL** Цей сигнал про помилку з'явиться, якщо кінцеві вимикачі початку координат переміщуються або розрегульовані. Цей сигнал про помилку вказує, що положення повернення на нуль змінюється при кожному новому поверненні на нуль. Сигнал каналу Z датчика положення повинен подаватися від 1/8 до 7/8 обороту від розмикання вимикача початку координат. Серводвигуни не будуть вимкнені, але операція повернення на нуль буде зупинена.

**167 Z ZERO RET MARGIN TOO SMALL** Цей сигнал про помилку з'явиться, якщо кінцеві вимикачі початку координат переміщуються або розрегульовані. Цей сигнал про помилку вказує, що положення повернення на нуль змінюється при кожному новому поверненні на нуль. Сигнал каналу Z датчика положення повинен подаватися від 1/8 до 7/8 обороту від розмикання вимикача початку координат. Серводвигуни не будуть вимкнені, але операція повернення на нуль буде зупинена.

**168 A ZERO RET MARGIN TOO SMALL** Цей сигнал про помилку з'явиться, якщо кінцеві вимикачі початку координат переміщуються або розрегульовані. Цей сигнал про помилку вказує, що положення повернення на нуль змінюється при кожному новому поверненні на нуль. Сигнал каналу Z датчика положення повинен подаватися від 1/8 до 7/8 обороту від розмикання вимикача початку координат. Серводвигуни не будуть вимкнені, але операція повернення на нуль буде зупинена.

**169 SPINDLE DIRECTION FAULT** Відмова апаратури жорсткого нарізання різьби. Шпindel почав обертання в неправильному напрямку.

**171 RPM TOO HIGH TO UNCLAMP** Швидкість шпинделя перевищила максимальну швидкість, допустиму в параметрі 248 для розтискання. Зменшіть швидкість шпинделя до значення, меншого або рівного параметру 248.

**172 DOOR IS OPEN AND SPINDLE IS TURNING** Розтискання патрона заборонено, поки відкриті двері і обертається шпindel.

**173 SPINDLE ENCODER Z CH MISSING** Відсутні імпульси каналу Z від датчика положення шпинделя для жорсткої синхронізації нарізування різьби.

**174 TOOL LOAD EXCEEDED** Задано межу навантаження інструменту, яка була перевищена при подачі. Не рекомендується використовувати контроль навантаження інструменту при включеному режимі постійної швидкості різання G96 Constant Surface Speed Mode. Система не в змозі відрізнити навантаження через прискорення шпинделя від навантаження на інструменті. Стан перевантаження інструменту може виникнути при подачі по осі X через прискорення шпинделя в режимі G96 ( постійна швидкість різання).

**175 GROUND FAULT DETECTED** Виявлено стан замикання на землю в ланцюгах живлення 115V змінного струму. Може викликатися коротким замиканням на землю в будь-якому з серводвигунів, двигунів зміни інструменту, вентиляторів або масляного насоса.

**176 OVERHEAT SHUTDOWN** Стан перегріву зберігався довше, ніж інтервал, заданий параметром 297, і викликав автоматичну зупинку.

**177 OVERVOLTAGE SHUTDOWN** Стан перенапруги зберігався довше, ніж інтервал, заданий параметром 296, і викликав автоматичну зупинку.

**178 DIVIDE BY ZERO!** Є деякі параметри, які використовуються як дільник і тому ніколи не повинні встановлюватися на нуль. Якщо це неможливо виправити зміною параметрів, вимкніть і увімкніть верстат. Якщо сигнал про помилку повториться, зателефонуйте дилеру і повідомте про послідовність дій, які призводять до сигналу про помилку.

**179 LOW PRESSURE TRANS OIL** Падіння тиску масла в трансмісії або в масляних трубопроводах.

**181 MACRO NOT COMPLETED - SPINDLE DISABLED** Код макрокоманди, що керує додатковим обладнанням Haas (пристрій подачі прутка тощо), не був виконаний з якоїсь причини (ESTOP, RESET, Power Down (вимкнення) тощо). Перевірте додаткове обладнання та виконайте процедуру відновлення.

**182 X CABLE FAULT** У кабелі від датчика положення осі X відсутні достовірні різницеві сигнали.

**183 LIVE TOOLING CABLE FAULT** У кабелі від датчика положення двигуна LT (обертові інструменти) відсутні достовірні різницеві сигнали.

**184 Z CABLE FAULT** У кабелі від датчика положення осі Z відсутні достовірні різницеві сигнали.

**185 A CABLE FAULT** У кабелі від датчика положення осі A відсутні достовірні різницеві сигнали.

**186 SPINDLE NOT TURNING** Дані стану приводу шпинделя вказують на те, що він не обертається, коли це очікується. Це може викликати оператор подачі, виданий при зупинці шпинделя.

**187 B SERVO ERROR TOO LARGE** Занадто велике навантаження або швидкість двигуна осі B. Різниця між положенням двигуна і положенням за командою перевищила заданий параметр. Двигун також може бути заблокований, від'єднаний або відмовила схема управління. Серводвигуни будуть вимкнені, для повторного запуску потрібно виконати RESET (скидання). Цей сигнал про помилку може бути викликаний проблемами зі схемою управління, двигуном або якщо супорт зіткнувся з механічним упором.

**188 B SERVO OVERLOAD** Перевищення навантаження на двигуні осі B. Це може статися, якщо навантаження на двигуні протягом декількох секунд або навіть хвилин є досить великим, щоб перевищити тривалу потужність двигуна. Коли це відбувається, серводвигуни вимикаються. Це може бути викликано зіткненням з механічними упорами, але не переміщенням за них. Це також може бути викликано будь-якою причиною дуже високого навантаження на двигуни.



**189 B-AXIS MOTOR OVERHEAT** Перегрів серводвигуна. Датчик температури в двигуні показує більше 150 градусів F. Це може бути викликано тривалим перевантаженням двигуна, наприклад, якщо супорт буксував на упорах кілька хвилин.

**190 B MOTOR Z FAULT** Відмова підрахунку маркерного імпульсу датчика положення. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може бути викликано поганим контактом в роз'ємах датчика положення.

**191 B LIMIT SWITCH** Зазвичай заблокований для осі обертання.

**192 B AXIS Z CH MISSING** Відсутній опорний сигнал Z від датчика положення. Може бути викликано ненадійними з'єднаннями, забрудненням датчика положення або помилкою параметра.

**193 B AXIS DRIVE FAULT** Перевантаження по струму в серводвигуні B. Може бути викликано заклиненим або перевантаженим двигуном. Серводвигуни вимкнені. Удар віссю об механічний упор може викликати цей стан. Може бути викликано коротким замиканням в двигуні або замиканням на землю одного проводу двигуна.

**194 B ZERO RET MARGIN TOO SMALL** Цей сигнал про помилку з'явиться, якщо кінцеві вимикачі початку координат переміщуються або розрегульовані. Цей сигнал про помилку вказує, що положення повернення на нуль змінюється при кожному новому поверненні на нуль. Сигнал каналу Z датчика положення повинен подаватися від 1/8 до 7/8 обороту від розмикання вимикача початку координат. Серводвигуни не будуть вимкнені, але операція повернення на нуль буде зупинена.

**195 B CABLE FAULT** У кабелі від датчика положення осі B відсутні достовірні різницеві сигнали. **197 MISC.**

**SOFTWARE ERROR** Цей сигнал про помилку вказує на помилку в програмному забезпеченні управління. Зв'яжіться з вашим дилером і повідомте про цю проблему.

**198 SPINDLE STALLED** Система управління визначила, що шпindel не відмовив, шпindel обертається, але фактично шпindel не обертається. Можливо зісковзнув або обірвався ремінь між двигуном приводу шпинделя і шпинделем.

**199 NEGATIVE RPM** Вимкніть і увімкніть живлення верстата. Якщо сигнал про помилку повториться, зателефонуйте дилеру і повідомте про послідовність дій, які призводять до сигналу про помилку.

**201 PARAMETER CRC ERROR** Втрата параметрів, можливо сіла батарейка. Перевірте розряд батареї і сигнал про помилку через розряд батареї.

**202 SETTING CRC ERROR** Втрата налаштувань, можливо сіла батарейка. Перевірте розряд батареї і сигнал про помилку через розряд батареї.

**203 LEAD SCREW CRC ERROR** Втрата таблиць компенсації ходового гвинта, можливо сіла батарейка. Перевірте розряд батареї і сигнал про помилку через розряд батареї.

**204 OFFSET CRC ERROR** Втрата зміщень, можливо сіла батарейка. Перевірте розряд батареї і сигнал про помилку через розряд батареї.

**205 PROGRAMS CRC ERROR** Втрата користувацьких програм, можливо сіла батарейка. Перевірте розряд батареї і сигнал про помилку через розряд батареї.

**206 INTERNAL PROG ERROR** Можливо, програма пошкоджена. Збережіть всі програми на диск, видаліть все, потім перезавантажте. Перевірте розряд батареї та сигнал про помилку розряду батареї.

**207 QUEUE ADVANCE ERROR** Вимкніть і увімкніть живлення верстата. Якщо сигнал про помилку повториться, зателефонуйте дилеру і повідомте про послідовність дій, які призводять до сигналу про помилку.

**208 QUEUE ALLOCATION ERROR** Вимкніть і увімкніть живлення верстата. Якщо сигнал про помилку повториться, зателефонуйте дилеру і повідомте про послідовність дій, які призводять до сигналу про помилку.

**209 QUEUE CUTTER COMP ERROR** Вимкніть і увімкніть живлення верстата. Якщо сигнал про помилку повториться, зателефонуйте дилеру і повідомте про послідовність дій, які призводять до сигналу про помилку.

**210 INSUFFICIENT MEMORY** Недостатньо пам'яті для розміщення програми користувача. Перевірте наявний простір в режимі LIST PROG (лістинг програм) і, якщо необхідно, видаліть деякі програми.

**211 ODD PROG BLOCK** Можливо, програма пошкоджена. Збережіть всі програми на диск, видаліть все, а потім перезавантажте.

**212 PROG INTEGRITY ERROR** Можливо, програма пошкоджена. Збережіть всі програми на диск, видаліть все, потім перезавантажте. Перевірте заряд батареї та сигнал про помилку через розряд батареї.

**213 PROGRAM RAM CRC ERROR** Відмова електроніки; можливо, відмовив головний процесор. Зверніться до вашого дилера.

**214 NO. OF PROGRAMS CHANGED** Вказує на те, що кількість програм не відповідає внутрішній змінній, яка зберігає кількість завантажених програм. Можлива проблема плати процесора. Зверніться до вашого дилера.

**215 FREE MEMORY PTR CHANGED** Вказує на те, що обсяг пам'яті, використовуваної програмами, врахованими в системі, не відповідає змінній, яка вказує на вільну пам'ять. Можлива проблема плати процесора. Зверніться до вашого дилера.

**216 PROBE ARM DOWN WHILE RUNNING** Вказує на те, що консоль зонда була опущена під час виконання програми.



- 217 X PHASING ERROR** Під час ініціалізації фазування безщіткового двигуна сталася помилка. Це може бути спричинено несправністю датчика положення або помилкою в проводці.
- 218 Y PHASING ERROR** Під час ініціалізації фазування безщіткового двигуна сталася помилка. Це може бути спричинено несправністю датчика положення або помилкою в проводці.
- 219 Z PHASING ERROR** При ініціалізації фазування безщіткового двигуна сталася помилка. Це може бути викликано несправністю датчика положення або помилкою в проводці.
- 220 A PHASING ERROR** Під час ініціалізації фазування безщіткового двигуна сталася помилка. Це може бути спричинено несправністю датчика положення або помилкою в проводці.
- 221 B PHASING ERROR** При ініціалізації фазування безщіткового двигуна сталася помилка. Це може бути викликано несправністю датчика положення або помилкою в проводці.
- 222 C PHASING ERROR** При ініціалізації фазування безщіткового двигуна сталася помилка. Це може бути викликано несправністю датчика положення або помилкою в проводці.
- 223 DOOR LOCK FAILURE** У верстатах, обладнаних захисними блокуваннями, цей сигнал про помилку виникає, коли система управління вважає, що двері відкриті, але вони закриті. Перевірте ланцюги фіксації дверей.
- 224 X TRANSITION FAULT** Неприпустима трансформація лічильних імпульсів датчика положення осі X. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може також бути викликано поганим контактом в роз'ємах MOCON або друкованої платі MOTIF.
- 225 Y TRANSITION FAULT** Неприпустима трансформація лічильних імпульсів датчика положення осі Y. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення є недостовірними. Також може бути викликано поганим контактом у роз'ємах MOCON або друкованої платі MOTIF.
- 226 Z TRANSITION FAULT** Неприпустима трансформація лічильних імпульсів датчика положення осі Z. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може також бути викликано поганим контактом в роз'ємах MOCON або друкованої платі MOTIF.
- 227 A TRANSITION FAULT** Неприпустима трансформація лічильних імпульсів датчика положення осі A. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може також бути викликано поганим контактом в роз'ємах MOCON або друкованої платі MOTIF (інтерфейс двигуна).
- 228 B TRANSITION FAULT** Неприпустима трансформація лічильних імпульсів осі B. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може також бути викликано поганим контактом в роз'ємах MOCON або друкованої платі MOTIF.
- 229 C TRANSITION FAULT** Неприпустима трансформація лічильних імпульсів осі C. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення є недостовірними. Також може бути викликано поганим контактом у роз'ємах MOCON або друкованої платі MOTIF.
- 230 DOOR OPEN** Швидкість шпинделя перевищила максимальне значення в параметрі 586 відкритих дверей. Зупиніть шпиндель, закрийте двері або зменшіть швидкість шпинделя до значення, меншого або рівного параметру 586.
- 231 JOG HANDLE TRANSITION FAULT** Неприпустима трансформація лічильних імпульсів датчика положення ручки прискореної подачі. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може бути викликано поганим контактом в роз'ємах.
- 232 SPINDLE TRANSITION FAULT** Неприпустима трансформація лічильних імпульсів датчика положення шпинделя. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може бути викликано поганим контактом в роз'ємах на MOCON.
- 233 JOG HANDLE CABLE FAULT** У кабелі від датчика положення ручки прискореної подачі відсутні достовірні різницеві сигнали.
- 234 SPINDLE CABLE FAULT** У кабелі від датчика положення шпинделя відсутні достовірні різницеві сигнали.
- 235 SPINDLE Z FAULT** Відмова підрахунку маркерного імпульсу датчика положення. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, встановленого на шпинделі, і дані датчика положення недостовірні. Може також викликатися ненадійними з'єднаннями роз'ємів датчика положення в P1-P4.
- 236 SPINDLE MOTOR OVERLOAD** Двигун шпинделя перевантажений.
- 237 SPINDLE FOLLOWING ERROR** Похибка між швидкістю шпинделя за командами і фактичною швидкістю перевищила допустимий максимум (задається параметром 184).
- 239 UNKNOWN MOCON1 ALARM** MOCON повідомила програмне забезпечення про сигнал про помилку. Поточна версія програмного забезпечення не змогла розпізнати сигнал про помилку. Для додаткової діагностики див. примітки до версії програми MOCON.
- 240 EMPTY PROG OR NO EOB** Не знайдено програму ГЧПУ або закінчення програми.



- 241 INVALID CODE** Несправність навантаження RS-232. Дані були збережені як коментар. Перевірте отриману програму.
- 242 NUMBER FORMAT ERROR-OR TOO LONG** Перевірте вхідний файл на наявність чисел у неприпустимому форматі. Число може мати занадто багато цифр або кілька десяткових знаків. Дані з помилками будуть розміщені на сторінці MESSAGES (повідомлення) як коментар із знаком питання.
- 243 BAD NUMBER** Введено нечислові дані.
- 244 MISSING (...)** Коментар повинен закінчуватися дужкою “)”. Цей сигнал про помилку також може з'явитися, якщо коментар довше 80 символів.
- 245 UNKNOWN CODE** Перевірте рядок введення або дані від RS-232. Цей сигнал про помилку може з'явитися під час редагування даних програми або завантаження з RS-232. Див. рядок введення на сторінці MESSAGE (повідомлення).
- 246 STRING TOO LONG** Рядок введення занадто довгий. Рядок введення даних повинен бути скорочений.
- 247 CURSOR DATA BASE ERROR** Вимкніть і увімкніть живлення верстата. Якщо сигнал про помилку повториться, зателефонуйте дилеру і повідомте про послідовність дій, які призводять до сигналу про помилку.
- 248 NUMBER RANGE ERROR** Числові дані за межами діапазону.
- 249 PROG DATA BEGINS ODD** Можливо, програма пошкоджена. Збережіть всі програми на диск, видаліть все, а потім перезавантажте.
- 250 PROG DATA ERROR** Можливо, програма пошкоджена. Збережіть усі програми на диск, видаліть усі, а потім перезавантажте.
- 251 PROG DATA STRUCT ERROR** Можливо, програма пошкоджена. Збережіть усі програми на диск, видаліть усі, а потім перезавантажте.
- 252 MEMORY OVERFLOW** Можливо, програма пошкоджена. Збережіть усі програми на диск, видаліть усі, потім перезавантажте.
- 253 ELECTRONICS OVERHEAT** Температура блоку управління перевищила 140 градусів F (60 градусів C). Може бути викликано несправністю електронної апаратури, високою температурою навколишнього повітря або засміченням повітряного фільтра.
- 254 SPINDLE MOTOR OVERHEAT** Двигун, що приводить в рух шпindel, перегрівся. Цей сигнал про помилку з'являється тільки на верстатах, обладнаних векторним приводом Haas. Датчик температури двигуна шпинделя визначив високу температуру протягом більше 1,5 секунди.
- 257 PROG DATA ERROR** Можливо, програма пошкоджена. Збережіть всі програми на диск, видаліть все, а потім перезавантажте. Можлива проблема плати процесора.
- 258 INVALID DPRNT FORMAT** Інструкція макрокоманди DPRNT має неприпустиму структуру.
- 259 LANGUAGE VERSION** Проблема з мовними файлами. Перезавантажте файли іноземної мови.
- 260 LANGUAGE CRC** Вказує, що флеш-пам'ять була зруйнована або пошкоджена. Перезавантажте файли іноземної мови.
- 261 ROTARY CRC ERROR** Помилка CRC в збережених параметрах поворотного столу (використовуються налаштуваннями 30, 78). Вказує на втрату пам'яті - можливо несправна плата процесора.
- 262 PARAMETER CRC MISSING** RS-232 дані зчитування з диска не мають CRC при завантаженні з диска або RS-232.
- 263 LEAD SCREW CRC MISSING** Таблиці компенсації ходового гвинта не мають CRC при завантаженні з диска або RS-232.
- 264 ROTARY CRC MISSING** Таблиці компенсації поворотного столу не мають CRC при завантаженні з диска або RS-232.
- 265 MACRO VARIABLE FILE CRC ERROR** Файл змінних макросу з помилкою CRC. Вказує на втрату даних пам'яті. Можлива проблема плати процесора.
- 268 DOOR OPEN @ M95 START** З'являється щоразу, коли вмикається M95 (сплячий режим), а двері відкриті. Для запуску сплячого режиму двері повинні бути закриті
- 270 C SERVO ERROR TOO LARGE** Занадто велике навантаження або швидкість двигуна осі C. Різниця між положенням двигуна і положенням за командою перевищила параметр 506. Двигун також може бути заблокований, від'єднаний, або відмовила схема управління. Серводвигуни будуть вимкнені, для повторного запуску потрібно виконати RESET (скидання). Цей сигнал про помилку може бути викликаний несправностями схеми управління, двигуна.
- 271 C SERVO OVERLOAD** Перевищення навантаження на двигуні осі C. Це може статися, якщо навантаження на двигуні протягом декількох секунд або навіть хвилин є досить великим, щоб перевищити тривалу потужність двигуна. Коли це відбувається, серводвигуни вимикаються. Цей сигнал про помилку також може бути викликаний будь-якою причиною дуже високого навантаження на двигуни.
- 272 C-AXIS MOTOR OVERHEAT** Перегрів серводвигуна. Датчик температури в двигуні показує більше 150 градусів F. Це може бути викликано тривалим перевантаженням двигуна, наприклад, якщо супорт буксував на упорах кілька хвилин.



**273 C MOTOR Z FAULT** Відмова підрахунку маркерного імпульсу датчика положення. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може бути викликано поганим контактом в роз'ємах датчика положення.

**274 C LIMIT SWITCH** Удар осі по кінцевому вимикачу або від'єднання вимикача. Записані межі ходу повинні зупинити супорти до удару по кінцевих вимикачах. Перевірте значення параметра GRID OFFSET (зсув сітки) і проводку до кінцевого вимикача і роз'єму P5 збоку на головній шафі. Може викликатися ослабленням вала датчика положення в задній частині двигуна або муфти двигуна до гвинта.

**275 C AXIS Z CH MISSING** Немає опорного сигналу Z від датчика положення. Може бути викликано ненадійними з'єднаннями, забрудненням датчика положення або помилкою параметра.

**276 C AXIS DRIVE FAULT** Перевантаження по струму в серводвигуні С. Може бути викликано заклиненим або перевантаженим двигуном. Серводвигуни вимкнені. Цей стан може бути викликаний ударом віссю про механічний упор. Може бути викликано коротким замиканням в двигуні або замиканням на землю одного проводу двигуна.

**277 C ZERO RET MARGIN TOO SMALL** Цей сигнал про помилку з'явиться, якщо кінцеві вимикачі початку координат переміщуються або розрегульовані. Цей сигнал про помилку вказує, що положення повернення на нуль змінюється при кожному новому поверненні на нуль. Сигнал каналу Z датчика положення повинен подаватися від 1/8 до 7/8 обороту від розмикання вимикача початку координат. Серводвигуни не будуть вимкнені, але операція повернення на нуль буде зупинена.

**278 C CABLE FAULT** У кабелі від датчика положення осі С відсутні достовірні різницеві сигнали.

**292 320 VOLT POWER SUPPLY FAULT** При цьому сигналі про помилку живлення сервоприводів буде вимкнено. Зверніть увагу на те, що на джерелі живлення «міні» при цьому стані може статися помилка з кодом 5.

**293 INVALID CHAMFER OR CORNER ROUNDING DISTANCE IN G01** Помилка геометрії.

**294 NO END MOVE FOR G01 CHAMFER CORNER ROUNDING** У команді G01 запрошено переміщення зняття фаски або заокруглення кутів, але не задано кінцеве переміщення.

**295 MOVE ANGLE TOO SMALL IN G01 CORNER ROUNDING** Тангенс половини кута дорівнює нулю. Кут переміщення повинен бути більше ніж 1 градус.

**296 INVALID PLANE SELECTION IN G01 CHAMFER OR CORNER ROUNDING** Переміщення зняття фаски або заокруглення кутів і кінцеве переміщення повинні бути в тій же площині, що і початкове переміщення.

**301 NORMAL STOP** Виявлено програмну зупинку.

**302 INVALID R IN G02 OR G03** Перевірте геометрію. R повинен бути більшим або дорівнювати половині відстані від початку до кінця.

**303 INVALID X,B OR Z IN G02 OR G03** Перевірте геометрію.

**304 INVALID I,J OR K IN G02 OR G03** Перевірте геометрію. Радіус на початку повинен відповідати радіусу в кінці дуги в межах 0,001 дюйма (0,01 мм).

**305 INVALID Q IN CANNED CYCLE** Q в груповому циклі повинна бути більшою за нуль і бути дійсним числом.

**306 INVALID I,J,K, OR Q IN CANNED CYCLE** I, J, K і Q в груповому циклі повинні бути більшими за нуль.

**307 SUBROUTINE NESTING TOO DEEP** Вкладення підпрограми обмежене дев'ятьма рівнями. Спростіть вашу програму.

**308 INVALID TOOL OFFSET** Була використана корекція на інструмент за межами діапазону управління.

**309 EXCEEDED MAX FEEDRATE** Використовуйте нижчу швидкість подачі.

**310 INVALID G CODE** Код G не заданий, і це не виклик макросу.

**311 UNKNOWN CODE.** Програма містить незрозумілий рядок або код.

**312 PROGRAM END** Досягнуто кінець підпрограми до M99. Для повернення з підпрограми потрібно M99.

**313 NO P CODE IN M96, M97, M98, M143, M144 або G65** У M96, M97, M98 або G65 - необхідно помістити номер підпрограми в код P. У M143 або M144 швидкість допоміжного шпинделя повинна вказуватися в коді P.

**314 SUBPROGRAM NOT IN MEMORY** Переконайтеся, що підпрограма в пам'яті або що задано макрос.

**315 INVALID P CODE IN M97, M98 OR M99** Недопустимий код інваліда P був виявлений в M97, M98, M99, M133, M134 або груповому циклі G71, G72, G73 або G70. Код P повинен бути ім'ям програми, що знаходиться в пам'яті, без десяткової крапки для M98, і повинен бути дійсним номером N для всіх інших застосувань.

**316 X OVER TRAVEL RANGE** Команда на переміщення осі X перевищує дозволений діапазон верстата. Координати верстата в негативному напрямку. Цей стан вказує або на помилку в програмі користувача, або на некоректні зміщення.



**317 Y OVER TRAVEL RANGE** Команда на переміщення обертових інструментів перевищує допустимий діапазон верстата. Координати верстата в негативному напрямку. Цей стан вказує або на помилку в програмі користувача, або на некоректні зміщення.

**318 Z OVER TRAVEL RANGE** Команда на переміщення осі Z перевищує дозволений діапазон верстата. Координати верстата в негативному напрямку. Цей стан вказує або на помилку в програмі користувача, або на некоректні зміщення.

**319 A OVER TRAVEL RANGE** Команда на переміщення осі A перевищує дозволений діапазон верстата. Координати верстата в негативному напрямку. Цей стан вказує або на помилку в програмі користувача, або на некоректні зміщення.

**320 NO FEED RATE** Повинен бути дійсний код F для функцій інтерполяції.

**321 AUTO OFF ALARM** Відбувається тільки в режимі налагодження.

**322 SUB PROG WITHOUT M99** Додайте код M99 в кінець програми, що викликається як підпрограма.

**324 DELAY TIME RANGE ERROR** P код в G04 більше або дорівнює 1000 секунд (більше 999999 мілісекунд). Цей сигнал про помилку може також виникати через введення неприпустимого формату часу M95.

**325 QUEUE FULL** Вимкніть і увімкніть живлення верстата. Якщо сигнал про помилку повториться, зателефонуйте дилеру і повідомте про послідовність дій, які призводять до сигналу про помилку.

**326 G04 WITHOUT P CODE** Вставте Pn.n для секунд або Pn для мілісекунд.

**327 NO LOOP FOR M CODE EXCEPT M97, 98** Код L тут не використовується. Видаліть код L.

**328 INVALID TOOL NUMBER** Номер інструменту повинен бути від 1 до значення в параметрі 65.

**329 UNDEFINED M CODE** Код M не заданий, і це не виклик макросу.

**330 UNDEFINED MACRO CALL** Ім'я макросу O90nn відсутнє в пам'яті. Визначення виклику макросу присутнє в параметрах, і користувачка програма здійснила доступ до нього, але макрос не був завантажений в пам'ять.

**331 RANGE ERROR** Число поза межами діапазону або занадто велике.

**333 X AXIS DISABLED** Параметр заблокував цю вісь.

**334 Y AXIS DISABLED** Параметр вимкнув обертові інструменти.

**335 Z AXIS DISABLED** Параметр заблокував цю вісь.

**336 A AXIS DISABLED** Була зроблена спроба програмувати вісь A, коли вона була заблокована (біт DISABLED в параметрі 43, встановлений на 1).

**337 GOTO OR P LINE NOT FOUND** Підпрограма не завантажена в пам'ять або неправильний код P. P не знайдено.

**338 INVALID IJK AND XYZ IN G02 OR G03** Є проблема з визначенням кола, перевірте геометрію.

**339 MULTIPLE CODES** У будь-якому блоці допустимий тільки один код M, X, Y, Z, A, Q, і тільки один код G в одній групі. Цей сигнал про помилку може також бути викликаний вказівкою більше одного I, K або R в одному блоці з фаскою або обробкою радіусів кутів або вказівкою як P, так і R в M19.

**340 CUTTER COMP BEGIN WITH G02 OR G03** Виберіть корекцію на ріжучий інструмент раніше. Корекція на ріжучий інструмент повинна початися на лінійному переміщенні.

**341 CUTTER COMP END WITH G02 OR G03** Блокуйте корекцію на ріжучий інструмент пізніше.

**342 CUTTER COMP PATH TOO SMALL** Не дозволяє геометрія. Перевірте геометрію.

**343 DISPLAY QUEUE RECORD FULL** Увімкніть і вимкніть живлення верстата. Якщо сигнал про помилку повториться, зателефонуйте дилеру і повідомте про послідовність дій, які призводять до сигналу про помилку.

**344 CUTTER COMP WITH G17 & G19** Корекція на ріжучий інструмент дозволена тільки в площині XZ (G18).

**345 INVALID R VALUE IN M19 OR G105** Значення R повинно бути позитивним.

**346 M CODE DISABLED** Проходження команди M85 або M86. Ці команди не допускаються при відключеному налаштуванні 51 DOOR HOLD OVERRIDE (ручна корекція закривання дверей), а SAFETY CIRCUIT ENABLED (активована) або якщо параметр 251 встановлений на нуль. Також перевірте налаштування 131 для AUTODOOR і параметра 57 для DOOR STOP SP.

**348 ILLEGAL SPIRAL MOTION** Перевищення довжини лінійної траєкторії осі. Для спіральних переміщень лінійна траєкторія не повинна бути більшою за довжину кругового компонента.

**349 PROG STOP WITHOUT CANCELING CUTTER COMP** Перед зупинкою програми потрібно X/Y вихідне переміщення корекції на ріжучий інструмент. Може статися пошкодження деталі.



- 350 CUTTER COMP LOOK AHEAD ERROR** Занадто багато блоків без переміщення між переміщеннями, коли використовується корекція на ріжучий інструмент. Видаліть деякі з блоків, що заважають.
- 351 INVALID P CODE** У блоці з G103 (Межа попереднього вибору блоку), для коду P має використовуватися значення між 0 і 15.
- 352 AUX AXIS POWER OFF** Допоміжні осі C, U, V або W вказують на вимкнення серводвигуна. Перевірте допоміжні осі. Стан від системи управління - OFF (вимкнено).
- 353 AUX AXIS NO HOME A ZERO RET** ще не виконано на допоміжних осях. Перевірте допоміжні осі. Стан від системи управління - LOSS (втрата).
- 354 AUX AXIS DISCONNECTED** Допоміжна вісь не відповідає. Перевірте допоміжні осі та з'єднання RS-232.
- 355 AUX AXIS POSITION MISMATCH** Невідповідність між верстатом і положенням допоміжної осі. Перевірте допоміжні осі та інтерфейси. Переконайтеся, що дані ручного введення не впливають на допоміжні осі.
- 356 AUX AXIS TRAVEL LIMIT** Допоміжні осі намагаються переміститися за межі їх переміщень.
- 357 AUX AXIS DISABLED** Допоміжні осі заблоковані.
- 358 MULTIPLE AUX AXIS** Одночасно можна перемістити тільки одну допоміжну вісь.
- 360 TOOL CHANGER DISABLED** Перевірте параметр 57. Ненормальний стан для токарних верстатів.
- 361 GEAR CHANGER DISABLED** Перевірте параметр 57. Ненормальний стан для токарних верстатів.
- 362 TOOL USAGE ALARM** Було досягнуто межі ресурсу інструменту. Для продовження виділіть Usage count (підррахунок використання) на дисплеї Current Commands Tool Life (поточні команди - ресурс інструменту) і натисніть ORIGIN (початковий). Потім натисніть RESET (скидання).
- 363 COOLANT LOCKED OFF** Вимкнено ручною корекцією, а програма спробувала увімкнути подачу охолоджувальної рідини.
- 364 NO CIRC INTERP AUX AXIS** З допоміжними осями допустимі тільки швидке переміщення або подача.
- 365 P DEFINITION ERROR** Значення P не задано або за межами діапазону. M59 або M69 повинні мати значення P від 1100 до 1155. Якщо використовується команда G154, значення P повинно бути між 1 і 99.
- 366 CUTTER COMP INTERFERENCE** G01 не може бути виконана з розміром інструменту.
- 367 CUTTER COMP INTERFERENCE** G01 не може бути виконана з розміром інструменту.
- 368 GROOVE TOO SMALL** Інструмент занадто великий, щоб увійти в надріз.
- 369 TOOL TOO BIG** Використовуйте для різання менший інструмент.
- 370 TAILSTOCK EXCESSIVE DRIFT** Положення задньої бабки змінилося, хоча команда на зміну не подавалася. Здійсніть пошук витоків у гідросистемі.
- 372 TOOL CHANGE IN CANNED CYCLE** Зміна інструменту не допускається під час групового циклу.
- 373 INVALID CODE IN DNC** Код, виявлений у програмі ГЧПУ, не був інтерпретований через обмеження ГЧПУ.
- 374 MISSING XBZA IN G31 OR G36** Функція пропуску G31 вимагає переміщення X, B, Z або A.
- 376 NO CUTTER COMP IN SKIP** Функції пропуску G31 і G37 не можуть використовуватися з корекцією на ріжучий інструмент.
- 377 NO SKIP IN GRAPH/SIM** Графічний режим не може імітувати функцію пропуску.
- 378 SKIP SIGNAL FOUND** Була включена перевірка сигналу пропуску, але пропуск був виявлений, коли не очікувався.
- 379 SKIP SIGNAL NOT FOUND** Була включена перевірка сигналу пропуску, але пропуск не був виявлений, коли очікувався.
- 381 G43,G44 NOT ALLOWED IN G36 OR G136** Автоматичне вимірювання зі зміщенням під час роботи повинно виконуватися без корекції на інструмент.
- 382 D CODE REQUIRED IN G35** У G35 потрібен код Dnn для запису виміряного діаметра інструменту.
- 383 INCH IS NOT SELECTED** Було задано G20, але параметри налаштування вибрали метричне введення.
- 384 METRIC IS NOT SELECTED** Було задано G21, але параметри налаштування вибрали дюйми.
- 385 INVALID L, P, OR R CODE IN G10** G10 використовувався для зміни зміщень, але код L, P або R відсутній або неприпустимий.
- 386 INVALID ADDRESS FORMAT** Неправильне використання адреси A...Z.
- 387 CUTTER COMP NOT ALLOWED WITH G103** Якщо була обмежена буферизація блоку, корекція на ріжучий інструмент не може використовуватися.
- 388 CUTTER COMP NOT ALLOWED WITH G10** Координати не можуть бути змінені, поки активна корекція на ріжучий інструмент. Перемістіть G10 за межі активності корекції на ріжучий інструмент.
- 389 G17, G18, G19 ILLEGAL IN G68** Площини обертання не можуть бути змінені, поки активоване обертання.



**390 NO SPINDLE SPEED** Відсутній код S. Додайте код S.

**391 FEATURE DISABLED** Спроба використання функції управління, не активованої бітом параметра. Встановіть біт параметра на 1.

**392 B AXIS DISABLED** Була зроблена спроба програмувати вісь B, коли вона була заблокована (біт DISABLED в параметрі 151, встановлений на 1).

**393 INVALID MOTION IN G84 OR G184** Жорстке нарізання різьби можливе тільки в напрямку Z мінус. Переконайтеся, що відстань від вихідного положення до заданої командою глибини Z знаходиться в негативному напрямку.

**394 B OVER TRAVEL RANGE** Задня бабка (вісь B) перевищить записану межу ходу. Це параметр в негативному напрямку, а в позитивному напрямку - нуль верстата. Це відбувається тільки при виконанні програми користувача.

**395 INVALID CODE IN CANNED CYCLE** Будь-який груповий цикл, що вимагає послідовності траєкторії PQ, не може мати код M в тому ж блоці. А саме G70, G71, G72 і G73.

**396 CONFLICTING AXES** Команди «з приростом» і «абсолютна» не можуть використовуватися в одному блоці коду. Наприклад, X і U не можуть використовуватися в одному блоці.

**397 INVALID D CODE.** У контексті, де використовувався код D, він мав неприпустиме значення. Чи було воно позитивним?

**398 AUX AXIS SERVO OFF** Допоміжний серводвигун відключений через відмову.

**399 INVALID U CODE** У контексті, де використовувався код U, він мав неприпустиме значення. Чи було воно позитивним?

**400 SKIP SIGNAL DURING RESTART** При перезапуску програми виявлено сигнал пропуску коду G (G31, G35, G36, G37, G136).

**402 POSSIBLE CORRUPTED FILE** Завантажені параметри не відповідають очікуваному номеру параметрів. Це може бути через завантаження старішого або новішого, ніж програма системи, файлу параметрів, або файл пошкоджений.

**403 TOO MANY PROGS** Неможливо мати більше 500 програм у пам'яті.

**404 RS-232 NO PROG NAME** При отриманні ALL необхідно мати ім'я в програмах, інакше їх неможливо зберегти.

**405 RS-232 ILLEGAL PROG NAME** Перевірте завантажені файли. Ім'я програми повинно бути Onppp і повинно бути на початку блоку.

**406 RS-232 MISSING CODE** При отриманні виявлено пошкоджені дані. Перевірте вашу програму. Програма буде збережена, але пошкоджені дані перетворили її в коментар.

**407 RS-232 INVALID CODE** Перевірте вашу програму. Програма буде збережена, але пошкоджені дані перетворили її на коментар.

**408 RS-232 NUMBER RANGE ERROR** Перевірте вашу програму. Програма буде збережена, але пошкоджені дані перетворили її в коментар.

**409 RS-232 INVALID N CODE** Пошкоджено параметр або дані налаштування. Користувач завантажував параметри або налаштування, але дані пошкодились.

**410 RS-232 INVALID V CODE** Пошкоджено параметр або дані налаштування. Користувач завантажував параметри або налаштування, але дані пошкодились.

**411 RS-232 EMPTY PROG** Перевірте вашу програму. Між % і % не виявлено програми.

**412 RS-232 UNEXPECTED END OF INPUT** Перевірте ваш файл. Він повинен починатися і закінчуватися символом «%». Після другого символу «%» не повинно бути тексту.

**413 RS-232 LOAD INSUFFICIENT MEMORY** Отримана програма не поміщається в пам'яті. Перевірте наявний простір в режимі LIST PROG (лістинг програм) і, якщо необхідно, видаліть деякі програми.

**414 RS-232 BUFFER OVERFLOW** Дані на ЧПУ передаються занадто швидко. Комп'ютер, що надсилає дані, не реагує на X-OFF.

**415 RS-232 OVERRUN** Дані на ЧПУ передаються занадто швидко.

**416 RS-232 PARITY ERROR** Дані, отримані ЧПУ, мають помилку парності. Перевірте параметри налаштування парності, кількість бітів даних і швидкість. Також перевірте кабелі.

**417 RS-232 FRAMING ERROR** Отримані дані були спотворені, і кадрувальні біти не виявлені. Один або більше символів даних будуть втрачені. Перевірте параметри налаштування парності, кількість бітів даних і швидкість.

**418 RS-232 BREAK** Стан переривання при отриманні. Передавальний пристрій перевів канал у стан переривання. Це може бути викликано простим обривом у кабелі.



- 419 INVALID FUNCTION FOR DNC** Код, виявлений на вході програми ГЧПУ, неможливо інтерпретувати.
- 420 PROGRAM NUMBER MISMATCH** Код O в завантажуваній програмі не відповідає коду O, введеному з клавіатури. Тільки попередження.
- 423 SERVO BAR EOB SWITCH POSITION UNKNOWN** Розмістіть стандартний пруток на 12 дюймів у положення подачі та виконайте G105 Q5 для завдання положення End of Bar Switch (перемикача закінчення прутка).
- 424 SERVO BAR METRIC UNSUPPORTED** Метричний режим наразі не підтримується. Змініть налаштування (9) на дюйми.
- 425 SERVO BAR LENGTH UNKNOWN** Довжина прутка і вихідне положення невідомі. Вивантажте пруток, виконайте G105 Q4 і далі G105 Q2 або Q3.
- 426 SERVO BAR ILLEGAL CODE G105** Команда feed bar (подача прутка) з неприпустимим кодом у блоці. Припустимі коди - I, J, K, P, Q, R
- 427 INTERRUPT OVERRUN** Перевірка виявила стан переривання через переповнення. Переривання відбулося до того, як було завершено попереднє переривання. Зверніться до вашого дилера.
- 428 SERVO BAR SWITCH FAILURE** Один з вимикачів, що керує сервоподачею прутка, вийшов з ладу.
- 429 DISK DIR INSUFFICIENT MEMORY** Пам'ять ЧПУ була майже заповнена, коли була зроблена спроба читання дискового каталогу.
- 430 FILE BEGINNING/END MARKER MISSING** Не виявлено ознаку закінчення %. Перевірте вашу програму. Код кінця файлу ASCII був виявлений у вхідних даних до того, як програма була повністю отримана. Це десятковий код 26.
- 431 DISK NO PROG NAME** При отриманні ALL необхідно мати ім'я в програмах, інакше їх неможливо зберегти.
- 432 DISK ILLEGAL PROG NAME** Перевірте завантажені файли. Програма повинна бути Onnnn і повинна бути на початку блоку.
- 433 DISK EMPTY PROG** Перевірте вашу програму. Між % і % не виявлено програми.
- 434 DISK LOAD INSUFFICIENT MEMORY** Отримана програма не поміщається в пам'яті. Перевірте наявний простір в режимі LIST PROG (лістинг програм) і, якщо необхідно, видаліть деякі програми.
- 435 DISK ABORT** Неможливо прочитати з диска. Можливо, диск пошкоджений або не відформатований. Спробуйте заздалегідь перевірений диск. Також викликається брудними головками дисководу. Використовуйте набір для чищення.
- 436 DISK FILE NOT FOUND** Неможливо знайти файл. Можливо, диск пошкоджений або не відформатований. Спробуйте заздалегідь перевірений диск. Також викликається брудними головками дисководу. Використовуйте набір для чищення.
- 437 TAILSTOCK UNDERSHOOT** Задня бабка не досягла заданої координати. Перевірте значення параметра 293. Воно може бути занадто малим.
- 438 TAILSTOCK MOVED WHILE HOLDING PART** Задня бабка перемістилася більше ніж на задану величину при утриманні деталі (наприклад, деталь всунулася в патрон).
- 439 TAILSTOCK FOUND NO PART** При M21 або G01 задня бабка досягла точки фіксації, але не виявила деталь.
- 440 SERVO BAR MAX PARTS REACHED** Завдання виконано. Скиньте поточну кількість (# Parts Run) на сторінці команд сервоподачі прутка (Servobar current commands) .
- 441 SERVO BAR MAX BARS REACHED** Завдання виконано. Скиньте поточну кількість (# Parts Run) на сторінці Servobar current commands.
- 442 SERVO BAR MAX LENGTH REACHED** Завдання виконано. Скиньте поточну довжину (Current Length Run) на сторінці (Servobar current commands).
- 443 SERVO BAR ALREADY NESTED** Виявлено неприпустимий G105 Pnnn у підпрограмі відсічення.
- 445 SERVO BAR FAULT** Помилка в програмі сервоподачі прутка.
- 446 SERVO BAR BAR TOO LONG** Пруток, який щойно завантажено, довший, ніж Length of Longest Bar (довжина найдовшого прутка), показана на сторінці поточних команд Servobar (сервоподачі прутка). Система не змогла точно його виміряти.
- 447 SERVO BAR BAR IN WAY** Натиснуто вимикач кінця прутка при подачі команди на вивантаження або завантаження прутка. Видаліть пруток.
- 448 SERVO BAR OUT OF BARS** Додайте пруток.



**449 SERVO BAR CUTTER COMP NOT ALLOWED** Неможливо виконати G105 при викликаному режимі корекції на ріжучий інструмент.

**450 BAR FEEDER FAULT** Перевищення дискретного вхідного сигналу 1030 (BF SPLK). Див. параметр 278, біт 20 CK BF STATUS.

**451 BAR FEEDER SPINDLE INTERLOCK** Перевищення дискретного вхідного сигналу 1027 (BF FLT). Див. параметр 278, біт 21 CK BF SP ILK.

**452 SERVO BAR GEARMOTOR TIMEOUT** Двигун, який завантажує пруток і штовхач, не завершив переміщення в допустимий час. Перевірте заїдання прутка.

**453 C AXIS ENGAGED** Подано команду шпинделю при включеному приводі осі С. Двигун осі С повинен бути відключений за допомогою M155 перед гальмуванням шпинделя або перемиканням передач.

**454 C AXIS NOT ENGAGED** Команда подавалася осі С при відключеній осі С. Привід осі С повинен бути включений за допомогою M154 перед подачею команди на вісь С.

**455 G112 BLOCK ENDS W/O CANCEL CUTTER COMP** Перед видачею команди G113 для скасування блоку G112 потрібно вихідне переміщення корекції на ріжучий інструмент X/Y.

**456 PARAMETER CONFLICT** Конфлікт між двома або більше параметрами AXIS MOCON CHANNEL.

**459 APL DOOR FAULT** Двері не були повністю відкриті, в той час як APL (автоматичний завантажувач деталей) знаходився всередині ЧПУ, або біт 5 параметра 315 був встановлений на нуль.

**460 APL ILLEGAL CODE** Внутрішня помилка програми, зверніться до вашого дилера.

**461 APL GRIPPER TIMEOUT** Механізм захоплення не досяг заданої позиції в допустимий час.

**462 U OVER TRAVEL RANGE** Команда на переміщення осі U перевищує допустимий діапазон верстата. Координати верстата в негативному напрямку. Цей стан вказує або на помилку в програмі користувача, або на некоректні зміщення.

**463 V OVER TRAVEL RANGE** Команда на переміщення осі V перевищує допустимий діапазон верстата. Координати верстата в негативному напрямку. Цей стан вказує або на помилку в програмі користувача, або на некоректні зміщення.

**464 W OVER TRAVEL RANGE** Команда на переміщення по осі W перевищує допустимий діапазон верстата. Координати верстата в негативному напрямку. Цей стан вказує або на помилку в програмі користувача, або на некоректні зміщення.

**468 U LIMIT SWITCH** Удар осі по кінцевому вимикачу або від'єднання вимикача. Записані межі ходу повинні зупинити супорти до удару по кінцевих вимикачах. Перевірте значення параметра 373 Grid Offset (зсув сітки) і проводку до кінцевого вимикача і роз'єму P5 збоку на головній шафі. Може викликатися ослабленням вала датчика положення в задній частині двигуна або муфти двигуна до гвинта.

**469 V LIMIT SWITCH** Удар пристрою подачі прутка осі по кінцевому вимикачу або від'єднання вимикача. Записані межі ходу повинні зупинити супорти до удару по кінцевих вимикачах. Перевірте значення параметра 409 Grid Offset (зсув сітки) і проводку до кінцевого вимикача і роз'єму P5 збоку на головній шафі. Може викликатися ослабленням вала датчика положення в задній частині двигуна або муфти двигуна до гвинта.

**470 W LIMIT SWITCH** Удар осі по кінцевому вимикачу або від'єднання вимикача. Записані межі ходу повинні зупинити супорти до удару по кінцевих вимикачах. Перевірте значення параметра 445 Grid Offset (зсув сітки) і проводку до кінцевого вимикача і роз'єму P5 збоку на головній шафі. Може викликатися ослабленням вала датчика положення в задній частині двигуна або муфти двигуна до гвинта.

**473 INVALID GEOMETRY** Неприпустима геометрія, задана параметрами коду G. При використанні G76 або G92, або зменшіть налаштування 95 Thread Chamfer Size (розмір фаски різьби) або збільште кількість ниток.

**501 TOO MANY ASSIGNMENTS IN ONE BLOCK** В одному блоці допустиме тільки одне завдання макросу (=). Розділіть блок на кілька блоків.

**502 [ OR = NOT FIRST TERM IN EXPRESSN** Виявлено елемент виразу, якому не передує «[» або «=», які починають вирази.

**503 ILLEGAL MACRO VARIABLE REFERENCE** Використано номер змінної макросу, який не підтримується наявною системою управління, використовуйте іншу змінну.

**504 UNBALANCED BRACKETS IN EXPRESSION** У виразі виявлено непарні дужки, «[» або «]». Додайте або видаліть дужку.

**505 VALUE STACK ERROR** Помилковий показчик стека значення виразу макросу. Увімкніть і вимкніть живлення верстата. Якщо сигнал про помилку повториться, зв'яжіться з вашим дилером і повідомте про послідовність дій, які призводять до сигналу про помилку.



**506 OPERAND STACK ERROR** Помилковий покажчик стека операнда виразу макросу. Увімкніть і вимкніть живлення верстата. Якщо сигнал про помилку повториться, зв'яжіться з вашим дилером і повідомте про послідовність дій, які призводять до сигналу про помилку.

**507 TOO FEW OPERANDS ON STACK** Операнд виразу виявив недостатню кількість операндів стекової пам'яті виразу. Увімкніть і вимкніть живлення верстата. Якщо сигнал про помилку повториться, зв'яжіться з вашим дилером і повідомте про послідовність дій, які призводять до сигналу про помилку.

**508 DIVISION BY ZERO** Операція ділення у виразі макросу спробувала виконати ділення на нуль. Перебудуйте вираз.

**509 ILLEGAL MACRO VARIABLE USE** Див. розділ МАКРОСИ, де вказані дійсні змінні.

**510 ILLEGAL OPERATOR OR FUNCTION USE** Див. розділ МАКРОСИ, де вказані дійсні оператори.

**511 UNBALANCED RIGHT BRACKETS** Кількість закриваючих дужок не дорівнює кількості відкриваючих дужок.

**512 ILLEGAL ASSIGNMENT USE** Спроба запису в змінну макросу тільки для читання.

**513 VARIABLE REFERENCE NOT ALLOWED WITH N OR O** Літерні адреси N і O не можуть поєднуватися зі змінними макросу. Не оголошуйте N#1 тощо.

**514 ILLEGAL MACRO ADDRESS REFERENCE** Літерні адреси N і O не можуть поєднуватися зі змінними макросу. Не оголошуйте N#1 і т.д.

**515 TOO MANY CONDITIONALS IN A BLOCK** У будь-якому блоці WHILE або IF-THEN допустиме тільки одне умовне вираження.

**516 ILLEGAL CONDITIONAL OR NO THEN** Виявлено умовний вираз за межами блоку IF-THEN, WHILE або M99.

**517 EXPRSN. NOT ALLOWED WITH N OR O** Вираз макросу не може використовуватися з N або O. Не оголошуйте O[#1] тощо.

**518 ILLEGAL MACRO EXPRESSION REFERENCE** Вираз макросу не може використовуватися з посиланням на N або O. Не оголошуйте O[#1] тощо.

**519 TERM EXPECTED.** При оцінці виразу макросу не знайдено очікуваний операнд.

**520 OPERATOR EXPECTED** При оцінці виразу макросу не знайдено очікуваний оператор.

**521 ILLEGAL FUNCTIONAL PARAMETER** У функцію типу SQRT[ або ASIN[ передано неприпустиме значення.

**522 ILLEGAL ASSIGNMENT VAR OR VALUE** Посилання на змінну для запису. Зазначена змінна доступна тільки для читання.

**523 CONDITIONAL REQUIRED PRIOR TO THEN** Виявлено «THEN», а умовний оператор не був оброблений у цьому ж блоці.

**524 END FOUND WITH NO MATCHING DO.** Виявлено «END», а попереднє DO не виявлено. Кількість DO-END повинна узгоджуватися.

**525 VAR. REF. ILLEGAL DURING MOVEMENT** Змінна не може зчитуватися під час переміщення осі.

**526 COMMAND FOUND ON DO/END LINE** Виявлено команду коду G у блоці макросу WHILE-DO або END. Перемістіть код G в окремий блок.

**527 = NOT EXPECTED OR THEN REQUIRED** В одному блоці допустиме тільки одне присвоювання, або відсутнє вираження «THEN».

**528 PARAMETER PRECEDES G65** У рядках G65 всі параметри повинні слідувати за кодом G65. Розмістіть параметри після G65.

**529 ILLEGAL G65 PARAMETER** Адреси G, L, N, O і P не можуть використовуватися для передачі параметрів.

**530 TOO MANY I, J, or K'S IN G65** У виклику підпрограми G65 може бути тільки 10 екземплярів I, J або K. Зменшіть кількість I, J або K.

**531 MACRO NESTING TOO DEEP** Допускаються тільки чотири рівні вкладення макросу. Зменште кількість вкладених викликів G65.

**532 UNKNOWN CODE IN POCKET PATTERN** Недопустимий синтаксис макросу в типовій підпрограмі гнізда.

**533 MACRO VARIABLE UNDEFINED** Значення умовного виразу обчислено як UNDEFINED (невизначене), тобто #0. Повинно повертати True (істина) або False (неправда).

**534 DO OR END ALREADY IN USE** Багаторазове використання «DO», яке не було закрито «END» в цій же підпрограмі. Використовуйте іншу кількість «DO».



**535 ILLEGAL DPRNT STATEMENT A DPRNT** Неправильно відформатоване вираження або DPRNT не починає блок.

**536 COMMAND FOUND ON DPRNT LINE** Код G включений в блок DPRNT. Створіть два окремі блоки.

**537 RS-232 ABORT ON DPRNT** Відмова зв'язку RS-232 під час виконання оператора DPRNT.

**538 MATCHING END NOT FOUND A WHILE-DO** оператор не містить відповідного оператора «END». Додайте відповідний оператор «END».

**539 ILLEGAL GOTO** Вираз після «GOTO» недійсний.

**540 MACRO SYNTAX NOT ALLOWED** Системою управління інтерпретувався розділ коду, де синтаксис оператора макросу не допускається. У системі управління токарного верстата, послідовності PQ, що описують геометрію деталі, не можуть використовувати оператори макросу в описі траєкторії деталі.

**541 MACRO ALARM** Цей сигнал про помилку був породжений командою макросу в програмі.

**542 OPERATION NOT AVAILABLE** Ця операція не сумісна з режимом FNC.

**600 CODE NOT EXPECTED IN THIS CONTEXT** Під час інтерпретації програми система управління виявила код поза контекстом. Це може вказувати на неприпустимий код адреси, виявлений у послідовності PQ. Це також може вказувати на відмову пам'яті або втрату вмісту пам'яті. Перевірте виділений рядок на наявність некоректного коду G.

**601 MAXIMUM PQ BLOCKS EXCEEDED** Перевищено максимальну кількість блоків, що складають послідовність PQ. В даний час між P і Q може бути не більше 65535 блоків.

**602 NON-MONOTONOUS PQ BLOCKS IN X** Траєкторія, задана PQ, не була монотонною в осі X. Монотонна траєкторія - це траєкторія, яка не змінює напрямку, прийнятий з першого блоку переміщення.

**603 NON-MONOTONOUS PQ BLOCKS IN Z** Траєкторія, задана PQ, не була монотонною в осі Z. Монотонна траєкторія - це траєкторія, яка не змінює напрямку, прийнятий з першого блоку переміщення.

**604 NON-MONOTONOUS ARC IN PQ BLOCK** Виявлено немонотонну дугу в блоці PQ. Це відбувається в блоках PQ всередині G71 або G72, якщо дуга змінює свій напрямку X або Z. Збільшення радіуса дуги часто виправляє цю проблему.

**605 INVALID TOOL NOSE ANGLE** Задано неприпустимий кут для ріжучої кромки інструменту. Це відбувається в блоці G76, якщо адреса A має значення не від 0 до 120 градусів.

**606 INVALID A CODE** Задано неприпустимий кут для лінійної інтерполяції. Це відбувається в блоці G01, якщо адреса A не конгруентна значенню від 0 до 180 градусів.

**607 INVALID W CODE** У контексті, де використовувався код W, він мав неприпустиме значення. Чи було воно позитивним?

**608 INVALID Q CODE** Код адреси Q використовував числове значення, яке було невірним у використаному контексті. Q, що використовується для посилання на коди ріжучої кромки в G10, може бути 0. 9. У M96 Q може посилатися тільки на біти від 0 до 63. Використовуйте відповідне значення для Q.

**609 TAILSTOCK RESTRICTED ZONE** Цей сигнал про помилку викликаний переміщенням осі в зону обмеження задньої бабки під час виконання програми. Щоб усунути проблему, змініть програму, щоб уникнути зони обмеження, або змініть налаштування 93 або 94, щоб змінити зону обмеження. Для відновлення перейдіть в режим ручного переміщення, двічі натисніть RESET, щоб скинути сигнал про помилку, вручну перемістіться від зони обмеження.

**610 G71/G72 DOMAIN NESTING EXCEEDED** Кількість вкладених канавок перевищила межу системи управління. На даний момент не допускається більше 10 рівнів вкладених канавок. Зверніться до пояснення для G71 для опису вкладених канавок.

**611 G71/G72 TYPE I ALARM** Коли виконуються G71 або G72, і система управління виявляє проблему в заданій траєкторії PQ. Використовується для вказівки методу чорнової обробки, обраного системою управління. Породжується для того, щоб допомогти програмісту при налагодженні команд G71 або G72. Система управління часто вибирає чорнову обробку типу I, коли програміст хотів використовувати тип II чорнової обробки. Для вибору типу II додайте R1 до блоку команд G71/G72 (в режимі YASNAC) або додайте посилання осі Z на блок P (в режимі FANUC).

**612 G71/G72 TYPE II ALARM** Цей сигнал про помилку схожий на сигнал про помилку 611, але вказує, що система управління вибрала тип II; чорнової обробки.

**613 COMMAND NOT ALLOWED IN CUTTER COMPENSATION** Принаймні одна команда у виділеному блоці не може бути виконана, коли корекція на ріжучий інструмент активна. Символи видалення блоку ( /        лока ( ) ) неприпустимі. Програма повинна включати G40 і переміщення виходу корекції на ріжучий інструмент, перш ніж можна подавати ці команди.

**615 NO INTERSECTION TO OFFSETS IN CC** При активності корекції на ріжучий інструмент виявлено геометрію, траєкторії якої не мали рішення при використуванні корекції на інструмент. Це може відбуватися при вирішенні кругової геометрії. Виправте геометрію або змініть радіус інструменту.



**616 CANNED CYCLE USING P & Q IS ACTIVE** Груповий цикл, що використовує P і Q, вже виконується. Груповий цикл не може бути виконаний іншим груповим циклом PQ.

**617 MISSING ADDRESS CODE** Груповий цикл, що використовує P і Q, вже виконується. Груповий цикл не може бути виконаний іншим груповим циклом PQ.

**618 INVALID ADDRESS VALUE** Код адреси використовується неправильно. Наприклад, Value (значення) - використовується від'ємне значення для коду адреси, який повинен бути додатним. Див. документацію по коду G, який викликає сигнал про помилку.

**619 STROKE EXCEEDS START POSITION** Хід зняття припуску в груповому циклі виходить за вихідне положення. Змініть вихідне положення.

**620 C AXIS DISABLED** Параметри заблокували цю вісь.

**621 C OVER TRAVEL RANGE** Вісь C перевищить записану межу ходу. Це параметр у негативному напрямку, а в позитивному напрямку - нуль верстата. Це відбувається тільки під час виконання програми користувача.

**622 C AXIS ENGAGEMENT FAILURE** Вісь C не змогла увімкнутися або вимкнутися в час, заданий у параметрі 572. Або шестерні не в зачепленні, або неправильно встановлений механічний упор. Перевірте вимикачі включення і включення і механічний упор. Крім того, перевірте зміщення сітки осі C. Цей сигнал про помилку може також бути викликаний перешкодою або низьким тиском повітря на виконавчому поршні.

**623 INVALID CODE IN G112** Тільки G0 до G3 і G17 використовуються в G112. G113 скасовує G112. Осі з приростом не використовуються в G112. G18 скасовує G17. Корекція головки різця G41 і G42 дозволена.

**624 COMMAND NOT ALLOWED IN G14 MODE** G87 і G88 не підтримуються в режимі G14.

**629 EXCEEDED MAX FEED PER REV** Для G77, зменшіть діаметр деталі або змініть геометрію. Для G5, зменшіть переміщення Z або X.

**652 U ZERO RET MARGIN TOO SMALL** Цей сигнал про помилку з'явиться, якщо кінцеві вимикачі початку координат переміщуються або розрегульовані. Цей сигнал про помилку вказує, що положення повернення на нуль змінюється при кожному новому поверненні на нуль. Сигнал каналу Z датчика положення повинен подаватися від 1/8 до 7/8 обороту від розмикання вимикача початку координат. Серводвигуни не будуть вимкнені, але операція повернення на нуль буде зупинена.

**653 V ZERO RET MARGIN TOO SMALL** Цей сигнал про помилку з'явиться, якщо кінцеві вимикачі початку координат переміщуються або розрегульовані. Цей сигнал про помилку вказує, що положення повернення на нуль змінюється при кожному новому поверненні на нуль. Сигнал каналу Z датчика положення повинен подаватися від 1/8 до 7/8 обороту від розмикання вимикача початку координат. Серводвигуни не будуть вимкнені, але операція повернення на нуль буде зупинена.

**654 W ZERO RET MARGIN TOO SMALL** Цей сигнал про помилку з'явиться, якщо кінцеві вимикачі початку координат переміщуються або розрегульовані. Цей сигнал про помилку вказує, що положення повернення на нуль змінюється при кожному новому поверненні на нуль. Сигнал каналу Z датчика положення повинен подаватися від 1/8 до 7/8 обороту від розмикання вимикача початку координат. Серводвигуни не будуть вимкнені, але операція повернення на нуль буде зупинена.

**655 MISMATCH AXIS WITH I, K CHAMFERING** Були отримані команди I, (K) для осі X (Z) в блоці зі зняттям фаски.

**656 INVALID I, K, OR R IN G01** Відстань переміщення в блоці команд зі зняттям фаски або заокругленням кутів менше величини зняття фаски або заокруглення кутів.

**657 NOT ONE AXIS MOVE WITH CHAMFERING** Отримано послідовні блоки команд зі зняттям фаски або заокругленням кутів, наприклад: G01 Xb Kk G01 Zb li. Після кожного блоку зняття фаски або заокруглення кутів має бути одне переміщення, перпендикулярне переміщенню зі зняттям фаски або заокругленням кутів.

**658 INVALID MOVE AFTER CHAMFERING** Команда після блоку команд зі зняттям фаски або заокругленням кутів відсутня або неправильна. Повинно бути переміщення, перпендикулярне переміщенню в блоці зняття фаски або заокруглення кутів.

**659 NOT ONE AXIS MOVE WITH CHAMFERING** Отримано послідовні блоки команд зі зняттям фаски або заокругленням кутів, наприклад: G01 Xb Kk G01 Zb li. Після кожного блоку зняття фаски або заокруглення кутів має бути одне переміщення, перпендикулярне переміщенню зі зняттям фаски або заокругленням кутів.

**664 U AXIS DISABLED** Параметр заблокував цю вісь.

**665 V AXIS DISABLED** Параметр заблокував цю вісь.

**666 W AXIS DISABLED** Параметр заблокував цю вісь.





**716 Ss SERVO OVERLOAD MOCON2** Перевищення навантаження на двигуні осі Ss. Це може статися, якщо навантаження на двигуні протягом декількох секунд або навіть хвилин є достатньо великим, щоб перевищити тривалу потужність двигуна. Коли це відбувається, серводвигуни вимикаються. Це може бути викликано зіткненням з механічними упорами, але не переміщенням за них. Це також може бути викликано будь-якою причиною дуже високого навантаження на двигуни.

**717 J SERVO OVERLOAD MOCON2** Перевищення навантаження на двигуні осі J. Це може статися, якщо навантаження на двигуні протягом декількох секунд або навіть хвилин є достатньо великим, щоб перевищити тривалу потужність двигуна. Коли це відбувається, серводвигуни вимикаються. Це може бути викликано зіткненням з механічними упорами, але не переміщенням за них. Це також може бути викликано будь-якою причиною дуже високого навантаження на двигуни.

**718 S SERVO OVERLOAD MOCON2** Перевищення навантаження на двигуні осі Sp (шпинделя). Це може статися, якщо навантаження на двигуні протягом декількох секунд або навіть хвилин є достатньо великим, щоб перевищити тривалу потужність двигуна. Коли це відбувається, серводвигуни вимикаються. Це може бути викликано зіткненням з механічними упорами, але не переміщенням за них. Це також може бути викликано будь-якою причиною дуже високого навантаження на двигуни.

**721 U-AXIS MOTOR OVERHEAT MOCON2** Перегрів серводвигуна. Датчик температури в двигуні показує більше 150 градусів F (65 градусів C). Це може бути викликано тривалим перевантаженням двигуна, наприклад, якщо супорт буксував на упорах кілька хвилин.

**722 V-AXIS MOTOR OVERHEAT MOCON2** Перегрів серводвигуна T. Датчик температури в двигуні показує більше 150 градусів F (65 градусів C). Це може бути викликано тривалим перевантаженням двигуна, наприклад, якщо супорт буксував на упорах кілька хвилин.

**723 W-AXIS MOTOR OVERHEAT MOCON2** Перегрів серводвигуна. Датчик температури в двигуні показує більше 150 градусів F (65 градусів C). Це може бути викликано тривалим перевантаженням двигуна, наприклад, якщо супорт буксував на упорах кілька хвилин.

**724 Sp MOTOR OVERHEAT MOCON2** Перегрів серводвигуна. Датчик температури в двигуні показує більше 150 градусів F (65 градусів C). Це може бути викликано тривалим перевантаженням двигуна, наприклад, якщо супорт буксував на упорах кілька хвилин.

**725 Tt MOTOR OVER HEAT MOCON2** Перегрів серводвигуна. Датчик температури в двигуні показує більше 150 градусів F (65 градусів C). Це може бути викликано тривалим перевантаженням двигуна, наприклад, якщо супорт буксував на упорах кілька хвилин.

**726 Ss MOTOR OVER HEAT MOCON2** Перегрів серводвигуна. Датчик температури в двигуні показує більше 150 градусів F (65 градусів C). Це може бути викликано тривалим перевантаженням двигуна, наприклад, якщо супорт буксував на упорах кілька хвилин.

**727 J-AXIS MOTOR OVERHEAT MOCON2** Перегрів серводвигуна. Датчик температури в двигуні показує більше 150 градусів F (65 градусів C). Це може бути викликано тривалим перевантаженням двигуна, наприклад, якщо супорт буксував на упорах кілька хвилин.

**728 S-AXIS MOTOR OVERHEAT MOCON2** Перегрів серводвигуна. Датчик температури в двигуні показує більше 150 градусів F (65 градусів C). Це може бути викликано тривалим перевантаженням двигуна, наприклад, якщо супорт буксував на упорах кілька хвилин.

**731 U MOTOR Z FAULT MOCON2** Відмова підрахунку маркерного імпульсу датчика положення. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може бути викликано поганим контактом в роз'ємах датчика положення.

**732 V MOTOR Z FAULT MOCON2** Відмова підрахунку маркерного імпульсу датчика положення. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може бути викликано поганим контактом в роз'ємах датчика положення.

**733 W MOTOR Z FAULT MOCON2** Відмова підрахунку маркерного імпульсу датчика положення. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може бути викликано поганим контактом в роз'ємах датчика положення.

**734 Sp MOTOR Z FAULT MOCON2** Відмова підрахунку маркерного імпульсу датчика положення. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, встановленого на шпинделі, і дані датчика положення є недостовірними. Може бути викликано поганим контактом в роз'ємах датчика положення.

**735 Tt MOTOR Z FAULT MOCON2** Відмова підрахунку маркерного імпульсу датчика положення. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може бути викликано поганим контактом в роз'ємах датчика положення.

**736 Ss MOTOR Z FAULT MOCON2** Відмова підрахунку маркерного імпульсу датчика положення. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може бути викликано поганим контактом в роз'ємах датчика положення.

**737 J MOTOR Z FAULT MOCON2** Відмова підрахунку маркерного імпульсу датчика положення. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може бути викликано поганим контактом в роз'ємах датчика положення.



**738 S MOTOR Z FAULT MOCON2** Відмова підрахунку маркерного імпульсу датчика положення. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може бути викликано поганим контактом в роз'ємах датчика положення.

**741 U AXIS Z CH MISSING MOCON2** Відсутній очікуваний опорний сигнал Z від датчика положення. Може бути викликано ненадійними з'єднаннями, забрудненням датчика положення або помилкою параметра.

**742 V AXIS Z CH MISSING** Немає очікуваного опорного сигналу Z від датчика положення. Може бути викликано ненадійними з'єднаннями, забрудненням датчика положення або помилкою параметра.

**743 W AXIS Z CH MISSING MOCON2** Немає очікуваного опорного сигналу Z від датчика положення. Може бути викликано ненадійними з'єднаннями, забрудненням датчика положення або помилкою параметра.

**744 Sp AXIS Z CH MISSING** Немає очікуваного опорного сигналу Z від датчика положення. Може бути викликано ненадійними з'єднаннями, забрудненням датчика положення або помилкою параметра.

**745 Tt AXIS Z CH MISSING MOCON2** Немає очікуваного опорного сигналу Z від датчика положення. Може бути викликано ненадійними з'єднаннями, забрудненням датчика положення або помилкою параметра.

**746 Ss AXIS Z CH MISSING MOCON2** Немає очікуваного опорного сигналу Z від датчика положення. Може бути викликано ненадійними з'єднаннями, забрудненням датчика положення або помилкою параметра.

**747 J AXIS Z CH MISSING MOCON2** Немає очікуваного опорного сигналу Z від датчика положення. Може бути викликано ненадійними з'єднаннями, забрудненням датчика положення або помилкою параметра.

**748 S AXIS Z CH MISSING MOCON2** Немає очікуваного опорного сигналу Z від датчика положення. Може бути викликано ненадійними з'єднаннями, забрудненням датчика положення або помилкою параметра.

**751 U AXIS DRIVE FAULT MOCON2** Перевантаження за струмом в серводвигуні U. Може бути викликано заклиненим або перевантаженим двигуном. Серводвигуни вимкнені. Цей стан може бути викликаний ударом віссю про механічний упор. Може бути викликано коротким замиканням у двигуні або замиканням на землю одного дроту двигуна.

**752 V AXIS DRIVE FAULT** Перевантаження за струмом у серводвигуні V. Може бути спричинене заклиненим або перевантаженим двигуном. Серводвигуни вимкнені. Цей стан може бути спричинений ударом віссю об механічний упор. Може бути спричинений коротким замиканням у двигуні або замиканням на землю одного дроту двигуна.

**753 W AXIS DRIVE FAULT MOCON2** Перевантаження за струмом у серводвигуні W. Може бути спричинене заклиненим або перевантаженим двигуном. Серводвигуни вимкнені. Цей стан може бути спричинений ударом віссю про механічний упор. Може бути викликано коротким замиканням у двигуні або замиканням на землю одного дроту двигуна.

**754 Sp AXIS DRIVE FAULT** Перевантаження за струмом у серводвигуні Sp (шпинделя). Може бути викликано заклиненим або перевантаженим двигуном. Серводвигуни вимкнені. Цей стан може бути викликаний ударом віссю про механічний упор. Може бути викликано коротким замиканням у двигуні або замиканням на землю одного проводу двигуна.

**755 Tt AXIS DRIVE FAULT MOCON2** Перевантаження за струмом у серводвигуні Tt (револьверної головки). Може бути викликано заблокованим або перевантаженим двигуном. Серводвигуни вимкнені. Цей стан може бути викликаний ударом віссю про механічний упор. Може бути викликано коротким замиканням у двигуні або замиканням на землю одного дроту двигуна.

**756 Ss AXIS DRIVE FAULT MOCON2** Перевантаження по струму в серводвигуні Ss. Може бути викликано заклиненим або перевантаженим двигуном. Серводвигуни вимкнені. Цей стан може бути викликаний ударом віссю про механічний упор. Може бути викликано коротким замиканням у двигуні або замиканням на землю одного дроту двигуна.

**757 J AXIS DRIVE FAULT MOCON2** Перевантаження за струмом у серводвигуні J. Може бути спричинене заклиненим або перевантаженим двигуном. Серводвигуни вимкнені. Цей стан може бути спричинений ударом віссю об механічний упор. Може бути викликано коротким замиканням у двигуні або замиканням на землю одного дроту двигуна.

**758 S AXIS DRIVE FAULT MOCON2** Перевантаження за струмом у серводвигуні S. Може бути спричинене заклиненим або перевантаженим двигуном. Серводвигуни вимкнені. Цей стан може бути спричинений ударом віссю об механічний упор. Може бути викликано коротким замиканням у двигуні або замиканням на землю одного дроту двигуна.

**761 U CABLE FAULT MOCON2** У кабелі від датчика положення осі U відсутні достовірні різницеві сигнали.

**762 V CABLE FAULT** У кабелі від датчика положення осі V відсутні достовірні різницеві сигнали.

**763 W CABLE FAULT MOCON2** У кабелі від датчика положення осі W відсутні достовірні різницеві сигнали.

**764 Sp CABLE FAULT** У кабелі від датчика положення шпинделя відсутні достовірні різницеві сигнали.

**765 Tt CABLE FAULT MOCON2** У кабелі від датчика положення осі Tt відсутні достовірні різницеві сигнали.

**766 Ss CABLE FAULT MOCON2** У кабелі від датчика положення осі Ss відсутні достовірні різницеві сигнали.

**767 J CABLE FAULT MOCON2** У кабелі від датчика положення осі J відсутні достовірні різницеві сигнали.

**768 S CABLE FAULT MOCON2** У кабелі від датчика положення осі S відсутні достовірні різницеві сигнали.



**771 U PHASING ERROR MOCON2** Під час ініціалізації фазування безщіткового двигуна сталася помилка. Це може бути спричинено несправністю датчика положення або помилкою в проводці.

**772 V PHASING ERROR** При ініціалізації фазування безщіткового двигуна сталася помилка. Це може бути викликано несправністю датчика положення або помилкою в проводці.

**773 W PHASING ERROR MOCON2** Під час ініціалізації фазування безщіткового двигуна сталася помилка. Це може бути спричинено несправністю датчика положення або помилкою в проводці.

**774 Sp PHASING ERROR** Під час ініціалізації фазування безщіткового двигуна сталася помилка. Це може бути спричинено несправністю датчика положення або помилкою в проводці.

**775 Tt PHASING ERROR MOCON2** Під час ініціалізації фазування безщіткового двигуна сталася помилка. Це може бути спричинено несправністю датчика положення або помилкою в проводці.

**776 Ss PHASING ERROR MOCON2** Під час ініціалізації фазування безщіткового двигуна сталася помилка. Це може бути спричинено несправністю датчика положення або помилкою в проводці.

**777 J PHASING ERROR MOCON2** Під час ініціалізації фазування безщіткового двигуна сталася помилка. Це може бути спричинено несправністю датчика положення або помилкою в проводці.

**778 S PHASING ERROR MOCON2** Під час ініціалізації фазування безщіткового двигуна сталася помилка. Це може бути спричинено несправністю датчика положення або помилкою в проводці.

**781 U TRANSITION FAULT MOCON2** Неприпустима трансформація лічильних імпульсів осі U. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення є недостовірними. Також може бути викликано поганим контактом у роз'ємах MOCON або платі MOTIF.

**782 V TRANSITION FAULT** Помилка передачі лічильних імпульсів пристрою подачі прутка. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може також бути викликано поганим контактом в роз'ємах MOCON або платі MOTIF.

**783 W TRANSITION FAULT MOCON2** Неприпустима трансформація лічильних імпульсів осі W. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може також бути викликано поганим контактом в роз'ємах MOCON або платі MOTIF.

**784 SP MOT ENC TRANSITION FAULT** Неприпустима трансформація лічильних імпульсів осі Sp. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика на двигуні шпинделя, і дані датчика положення недостовірні. Може також бути викликано поганим контактом в роз'ємах MOCON або платі MOTIF.

**785 Tt TRANSITION FAULT MOCON2** Неприпустима трансформація лічильних імпульсів осі Tt. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення є недостовірними. Також може бути викликано поганим контактом у роз'ємах MOCON або платі MOTIF.

**786 Ss TRANSITION FAULT MOCON2** Неприпустима трансформація лічильних імпульсів осі Ss. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може також бути викликано поганим контактом в роз'ємах MOCON або платі MOTIF.

**787 J TRANSITION FAULT MOCON2** Неприпустима трансформація лічильних імпульсів каналу J. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може також бути викликано поганим контактом у роз'ємах MOCON або платі MOTIF.

**788 S TRANSITION FAULT MOCON2** Неприпустима трансформація лічильних імпульсів каналу S. Цей сигнал про помилку зазвичай вказує на пошкодження датчика положення, і дані датчика положення недостовірні. Може також бути викликано поганим контактом в роз'ємах MOCON або платі MOTIF.

**791 COMM. FAILURE WITH MOCON2** Під час самотестування зв'язку між MOCON2 і головним процесором головний процесор не реагує, і один з компонентів, можливо, несправний. Перевірте кабельні з'єднання і друковані плати. Цей сигнал про помилку може бути викликаний відмовою пам'яті, яка була виявлена на MOCON2.

**792 MOCON2 WATCHDOG FAULT** Відмова під час самотестування MOCON2. Зверніться до вашого дилера.

**796 SUB SPINDLE NOT TURNING** Дані стану приводу шпинделя вказують на те, що він не обертається, коли це очікується. Це також може викликатися командою подачі, поданою при зупинці шпинделя.

**797 SUB SPINDLE ORIENTATION FAULT** Помилка орієнтації шпинделя. Під час орієнтації шпинделя, шпиндель обертався, але не досяг потрібної орієнтації. Це може бути викликано відмовою датчика положення, кабелів, ременів, MOCON або векторного приводу.



**900 A PARAMETER HAS BEEN CHANGED** Коли оператор змінює значення параметра, до хронології сигналів про помилку додається сигнал про помилку 900. При показі хронології сигналів про помилку оператор побачить номер параметра, старе значення і дату та час зміни. Зверніть увагу на те, що цей сигнал про помилку неможливо скинути, він служить тільки для інформації.

**901 PARAMETERS HAVE BEEN LOADED BY DISK** При завантаженні файлу з дискети до хронології сигналів про помилку додається сигнал про помилку 901 з датою і часом. Зверніть увагу на те, що цей сигнал про помилку неможливо скинути, він служить тільки для інформації.

**902 PARAMETERS HAVE BEEN LOADED BY RS232** При завантаженні файлу з RS-232 до хронології сигналів про помилку додається сигнал про помилку 902 з датою і часом. Зверніть увагу на те, що цей сигнал про помилку неможливо скинути, він служить тільки для інформації.

**903 CNC MACHINE POWERED UP** При включенні живлення верстата до хронології сигналів про помилку додається сигнал про помилку 903 з датою і часом. Зверніть увагу на те, що цей сигнал про помилку неможливо скинути, він служить тільки для інформації.

**923 LOW OIL PRESSURE** Втрата тиску маслонасоса передачі поворотного столу. Переконайтеся, що насос подає масло по трубопроводах. Переконайтеся, що фільтр поруч з насосом не заглушений. ПАРАМЕТР 618 визначає час затримки до перевірки тиску після пуску.

**924 SS LOW LUBE OR LOW PRESSURE** Циркуляція масла знизилася або припинилася, або тиск занадто низький або високий. Перевірте бак у задній частині верстата і нижче шафи управління. Також перевірте роз'єм збоку на шафі управління. Переконайтеся, що лінії подачі масла не засмічені. ПАРАМЕТР 616 задає тривалість циклу.

**932 BAR 100- ZERO VALUE** Необхідно ввести значення, відмінне від нуля, для #3100 Part Length + Cutoff (довжина деталі + відрізок), #3102 Min Clamping Length (мінімальна довжина затиску) і #3109 Length of Barstock (довжина пруткової заготовки) на сторінці Bar 100 Commands (команди 100 для прутка).

**933 BAR 100- MAXIMUM PARTS COMPLETED** Завдання виконано. Для продовження скиньте #3103 Max # Parts (макс. кількість деталей) та/або #3106 Current # Parts Run (деталей виготовлено) на сторінці Bar 100 Commands (команди 100 для прутка).

**934 BAR 100- CURRENT BAR FINISHED** Завантажте новий пруток. Для продовження виконайте скидання сигналу про помилку і натисніть Cycle Start (початок циклу).

**935 BAR 100 FAULT** Програмна помилка 100 пристрою подачі прутка. Увімкніть і вимкніть живлення верстата. Якщо сигнал про помилку повториться, зв'яжіться з вашим дилером і повідомте про послідовність дій, які призводять до сигналу про помилку.

**937 INPUT LINE POWER FAULT** Відмова живлення лінії введення. Цей сигнал про помилку з'являється щоразу, коли вхідне живлення на верстат падає нижче значення опорної напруги в параметрі 730 на час, вказаний в параметрі 731. Увімкніть і вимкніть живлення верстата.

**938 LANGUAGES LOADED** В систему управління були нещодавно завантажені іноземні мови.

**939 LANGUAGES FAILED TO LOAD** В систему управління не вдалося завантажити іноземні мови. Мови або перевищують загальний обсяг флеш-пам'яті, або недостатньо доступної флеш-пам'яті. Спробуйте стерти одну мову з диска.

#### **958 TOOL OFS WEAR HAS BEEN CHANGED**

**961 FLOPPY OFFSET NOT FOUND** Цей сигнал про помилку виникає тому, що FNC втратив позначку зміщення, яка потрібна для виконання програми. Спробуйте перезавантажити програму.

**962 UNABLE TO RETRIEVE FILE INFORMATION** Файлові функції обробляються занадто довго. Спробуйте перезавантажити.

**963 UNABLE TO FNC FROM THIS DEVICE** Цей пристрій не може функціонувати від FNC. Змініть налаштування 134 (тип підключення) на відповідний пристрій FNC, див. інструкцію оператора.

**964 TOOL TURRET ROTATE FAULT** Револьверна головка не повернулася у правильне положення за час, заданий в параметрі 60. Перевірте перешкоди, які заважають обертанню револьверної головки. Перевірте роботу датчиків положення: slow (повільний), position\_1 (положення 1) і in\_position (на місці).

**965 TURRET CLAMP/UNCLAMP FAULT** Револьверна головка не зафіксувалася за час, заданий в параметрі 62, або не розтиснулася за час, заданий в параметрі 63. Перевірте подачу повітря. Перевірте перешкоди, які заважають фіксації револьверної головки. Перевірте роботу датчиків положення: slow ( повільний), position\_1 ( положення 1 ) і in\_position ( на місці).

**968 DOOR HOLD OVERRIDE ENGAGED** При зміні налаштування 51 на стан ON (увімкнено) до хронології сигналів про помилку додається сигнал про помилку 968 з датою і часом внесення зміни. Зверніть увагу на те, що цей сигнал про помилку неможливо скинути, він служить тільки для інформації.

---

**ПРИМІТКА:** Сигнали про помилки 1000-1999 визначаються користувачем.



Наступні сигнали про помилки є для VTC:

- 1001 SMTC FLT** Інструмент не знайдено. Заданий інструмент не виявлено в таблиці інструменту.
- 1002 SMTC POCKET UP TIMEOUT** Гніздо не досягло положення UP у заданий час.
- 1003 SMTC FLT MS TOOL ONE SW** Поворотний інструментальний магазин не на першому інструменті, коли очікується, або на першому інструменті, коли не очікується.
- 1004 SMTC FLT TC MARK TIMEOUT** Поворотний інструментальний магазин не зійшов з вимикача положення або не досяг наступного вимикача положення в заданий час.
- 1007 GEAR FAULT** Верстат не переключився на задану передачу в заданий час.
- 1008 DB CLAMP/UNCL FLT** Тяга не досягла положення відкрито або закрито в заданий час.
- 1009 SMTC FAULT NOT FOUND** Помилка макросу, зверніться до вашого дилера.
- 1010 TSC FAULT** Наскрізний тиск охолоджуючої рідини інструменту не досягнуто або не стабілізувався в заданий час. Іншою причиною може бути залишковий тиск після закінчення очищення.
- 1012 SMTC ATC MTR TIMEOUT** Важіль не досягнув положення в заданий час.
- 1013 SMTC MIS ORIGIN SW** Коромисло не знаходиться в початку координат на початку зміни інструменту, початку переміщення поворотного інструментального магазину або при завершенні переміщення коромисла.
- 1014 SMTC MIS CLAMP SW** Коромисло не в положенні фіксації/розтискання при завершенні переміщення.
- 1015 SMTC-POCKET DWN TIMEOUT** Гніздо не досягло нижнього положення в заданий час.
- 1017 SMTC TOO HI TOOL#** Заданий інструмент перевищує максимальну межу. Максимальна кількість інструментів - 26.
- 1018 SMTC SP NOT IN GEAR** Шпindel ь обертювх інструментів не на передачі на початку зміни інструменту.
- 1021 NO DEPTH OF CUT DEFINED** Відсутнє значення в командному рядку, яке необхідне для групового циклу.
- 1022 NO DEPTH OF HOLE DEFINED** Відсутнє значення в командному рядку, яке необхідне для групового циклу.
- 1023 NO FEED RATE** Відсутнє значення в командному рядку, яке необхідне для групового циклу.
- 1024 NO PECK AMOUNT DEFINED** Відсутнє значення в командному рядку, яке необхідне для групового циклу.
- 1025 NO R PLANE DEFINED** Відсутнє значення в командному рядку, яке необхідне для групового циклу.
- 1026 NO START DIAMETER DEFINED** Відсутнє значення в командному рядку, яке необхідне для групового циклу.



## 3. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

### РЕКОМЕНДОВАНІ ЗУСИЛЛЯ ЗАТЯГНУТТЯ

Ця схема повинна використовуватися як керівництво для затягування різьбових з'єднань, там, де це вказано.

<u>ДІАМЕТР</u>	<u>МОМЕНТ ЗАЯМКИ</u>
8-32	30 фунтів/дюйм
1/4	15 фунтів/фут
5/16 - 18	30 фунтів/фут
3/8 - 16	50 фунтів/фут
M10 - 100	50 фунтів/фут
M12 - 65	100 фунтів/фут
1/2 - 13	80 фунтів/фут
3/4 - 10	275 фунтів/фут
1	450 фунтів/фут

### 3.1 РЕВОЛЬВЕРНА ГОЛОВКА

#### ПРОЦЕДУРА ВІДНОВЛЕННЯ РЕВОЛЬВЕРНОЇ ГОЛОВКИ ПРИ ВІДКРИТТІ

1. Змініть налаштування (7) «Parameter Lock» (блокування параметрів) на OFF (вимкнено). Перейдіть до параметра 43 на дисплеї параметрів. Це параметри двигуна револьверної головки. Змініть INVIS AXIS з «1» на «0» (нуль).
2. Перейдіть на дисплей сигналів про помилки і наберіть «DEBUG» (налагодження) і натисніть клавішу WRITE (запис). Переконайтеся, що відображається рядок налагодження.

**ПРИМІТКА:** Перед виконанням наступного кроку переконайтеся, що між револьверною головкою і патроном є необхідний зазор.

3. Натисніть PRGRM/CNVRS, потім клавішу **MDI (ручне введення даних)**. Введіть «M43» в режимі MDI (ручне введення даних) і натисніть CYCLE START (початок циклу). Це розблокує револьверну головку, переміщаючи її в напрямку осі Z.
4. Натисніть клавішу HANDLE JOG (ручна подача), а потім клавішу POSIT (позиції), щоб увійти в дисплей Position (положення) і режим Jog (переміщення). Вісь A повинна відобразитися нижче осей X і Z.
5. Натисніть букву «A», потім HANDLE JOG (ручна подача) і виберіть швидкість переміщення, крім «.1». Повинно з'явитися повідомлення, що вісь A переміщується.
6. Обертайте ручку прискореної подачі, поки перешкода не буде подолана, і револьверна головка не буде обертатися вільно. Якщо отримано сигнал про помилку OVERCURRENT (перевантаження за струмом), натисніть RESET (скидання) і обертайте ручку прискореної подачі в протилежному напрямку.
7. Перейдіть до параметра 43 на дисплеї параметрів і змініть INVIS AXIS назад на «1». Змініть налаштування 7 на ON (увімкнено).
8. Вимкніть живлення системи управління і знову увімкніть. Тепер можна змінювати положення револьверної головки натисканням або POWER UP/RESTART (увімкнення/перезапуск) або AUTO ALL AXES (всі осі авто).

**ПРИМІТКА:** Якщо сигнали про помилку 111 або 164 видаються після усунення перешкоди, ймовірно, потрібно налаштувати муфту двигуна револьверної головки.

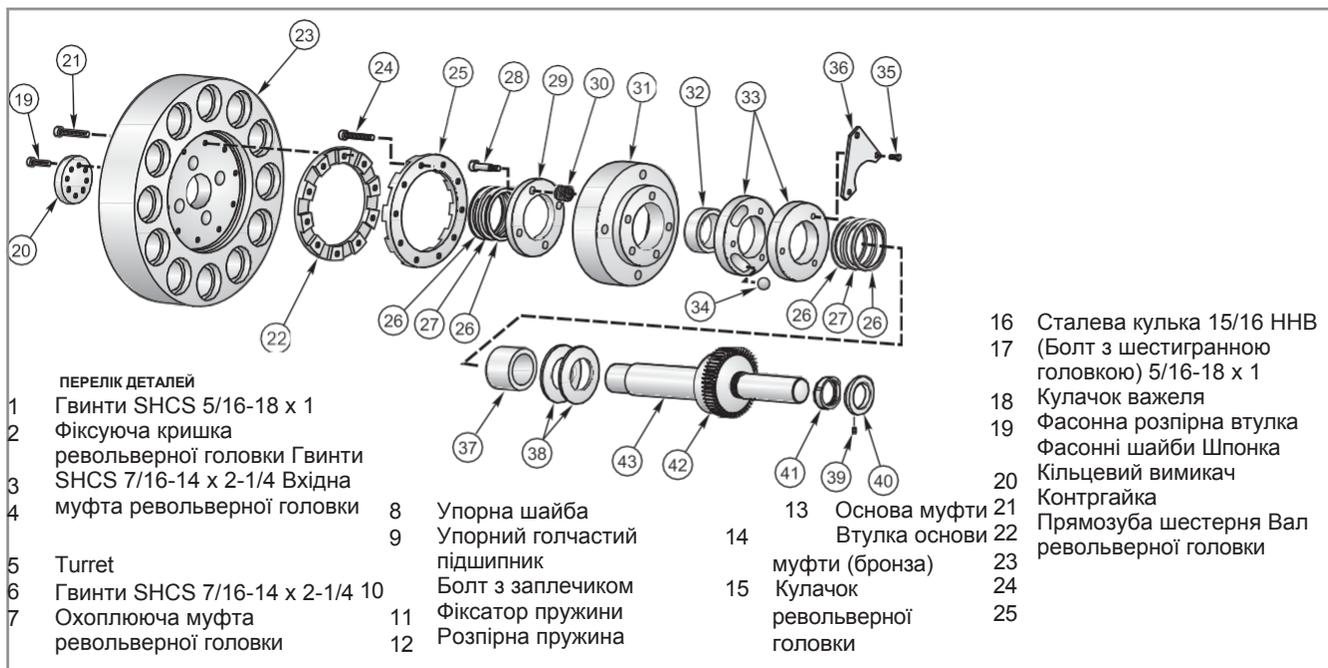
### **ВАЖЛИВ О!!**

Після відмови повинні бути виконані наступні процедури, щоб переконатися в нормальному юстируванні револьверної головки.

1. Контроль юстування револьверної головки (вісь X)
2. Контроль юстування шпинделя
3. Контроль юстування револьверної головки (шпиндель).



## ЗНЯТТЯ І ЗАМЕНА РЕВОЛЬВЕРНОЇ ГОЛОВКИ.



### Пневматична револьверна головка Зняття

1. Зніміть пристрій зміни інструментів і кришки вузла револьверної головки.
2. Змініть параметр 76 з 500 до 50000 (щоб не спрацював сигнал про помилку низького тиску повітря).
3. Зніміть лінію подачі повітря.
4. Помістіть гайковий ключ 3/4" на болт в кінці повітряного циклу. Рухайте вниз (-X), щоб револьверна головка була повністю розтиснута.
5. Щільно вставте брусок між задньою частиною валу револьверної головки і корпусом, щоб не дати зміститися валу револьверної головки.

**УВАГА!** Якщо вал зміститься назад, коли револьверна головка знята, кулькові підшипники в кулачку револьверної головки можуть висипатися, і їх доведеться замінити перед складанням револьверної головки.

6. Зніміть чотири болти фіксатора револьверної головки і зніміть фіксатор.

**ПРИМІТКА:** Якщо є подовжувач валу, встановіть його на цьому етапі. Використання подовжувача забезпечує більший хід револьверної головки і дозволяє зняти та легко встановити шпонку, шайби та голчасті підшипники.

**УВАГА!** Револьверна головка важка і може бути слизькою.

7. Зніміть револьверну головку з валу.
8. На цьому етапі потрібно зняти з валу і прибрати дві шайби, голчастий підшипник і шпонку.



## Встановлення

1. Нанесіть невелику кількість мастила на одну сторону шайб.
2. Встановіть шайбу на поверхню револьверної головки і відцентруйте її від руки. Переконайтеся, що на поверхню, звернену до голчастого підшипника, не потрапило мастило.
3. Нанесіть невелику кількість мастила на обидві сторони другої шайби.
4. Встановіть шайбу на фіксатор пружини на скосі вала револьверної головки. Видаліть мастило, що потрапило на вал.
5. Розмістіть голчастий підшипник на скосі і приклейте його до шайби. Переконайтеся, що інша поверхня підшипника чиста і без мастила.
6. Нанесіть невелику кількість мастила на шпонку револьверної головки і утримуйте її на місці.
7. Встановіть револьверну головку на вал. (з'єднайте шпонку револьверної головки)

---

**ПРИМІТКА:** Переконайтеся, що шпонка револьверної головки не випала. Переконайтеся, що шайба відцентрована на револьверній голівці. Переконайтеся, що шайба і голчастий підшипник знаходяться на скосі вала.

8. Надіньте револьверну головку до упору на вал.
9. Встановіть на місце фіксатор револьверної головки і туго закрутіть чотири болти.

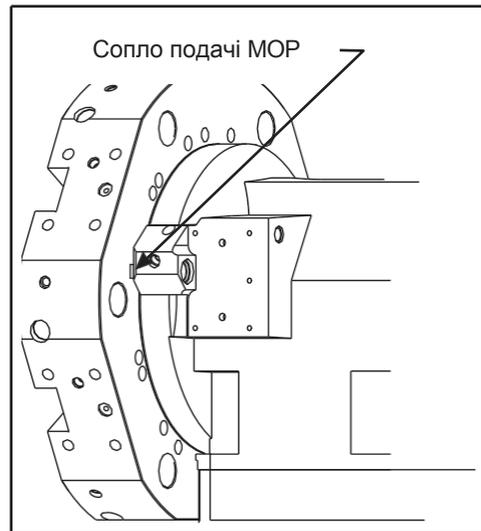
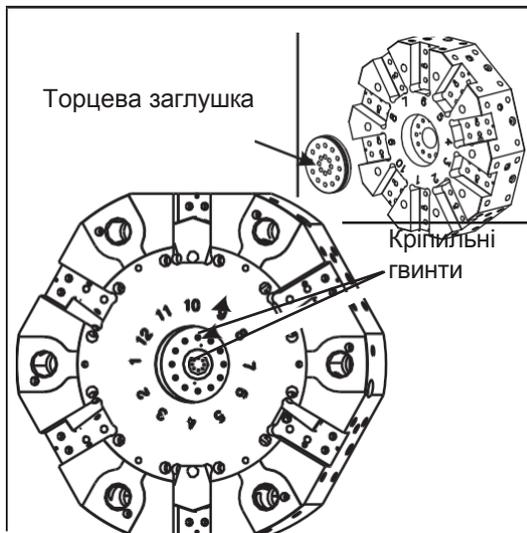
---

**ПРИМІТКА:** Перевірте ущільнювальне кільце револьверної головки. Якщо шайба або голчастий підшипник видно, вони зісковзнули з вала. Поверніться до кроку 7 з розділу «Зняття револьверної головки».

10. Затягніть чотири болти фіксатора револьверної головки.
11. Зніміть стяжку між валом револьверної головки і корпусом.
12. Підключіть повітря. Револьверна головка повинна затискатися.
13. Змініть параметр 76 назад на 500.
14. Випробуйте пристрій зміни інструментів і переконайтеся, що він працює нормально.
15. Встановіть на місце вузол револьверної головки і ковзні кришки зміни інструменту.

## Гідравлічна револьверна головка Зняття

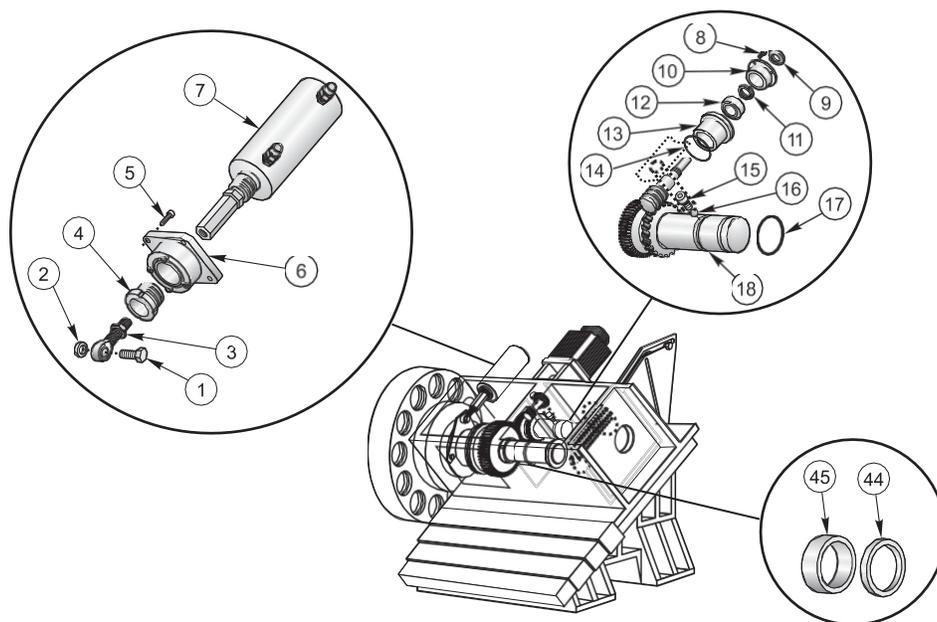
1. Затисніть револьверну головку в положенні гнізда 1.
2. Зніміть вісім (8) болтів з внутрішньої частини торцевої заглушки, а потім зніміть дванадцять (12) болтів із зовнішньої частини торцевої заглушки.



3. Зніміть торцеву заглушку.
4. Зніміть револьверну головку. **УВАГА:** Револьверна головка має велику масу, для безпечного зняття револьверної головки буде потрібно додаткове підйомне обладнання.
5. Вийміть муфту з корпусу пристрою зміни інструменту і замініть її на муфту, яка надійшла в комплекті з новою револьверною головкою. Відцентруйте муфту по болтових отворах, потім затягніть із зусиллям 75 фунт-фут. **НЕ ОСЛАБЛЯЙТЕ ПЕРЕДНЮ МУФТУ, ЯКА ВСТАНОВЛЕНА НА НОВІЙ РЕВОЛВЕРНІЙ ГОЛОВЦІ**

### Установка

1. Встановіть револьверну головку, виставивши сопло подачі МОР у положення гнізда 1. (Див. малюнок 3)
2. Перед затягуванням болтів перевірте і, якщо необхідно, відрегулюйте **ТІЛЬКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАДНЬОЇ МУФТИ** осьову лінію першого гнізда (1). (На деяких револьверних головках може знадобитися встановити гніздо) (Перше гніздо (1) повинно мати повне виміряне биття (TIR) максимум .002" і .001" по осовій лінії)
3. Встановіть торцеву заглушку і підтягніть дванадцять (12) зовнішніх болтів. (Див. малюнок 4)
4. Встановіть вісім (8) внутрішніх болтів і підтягніть. (Див. малюнок 4)
5. Затягніть дванадцять (12) зовнішніх болтів із зусиллям 30 фунт-фут.
6. Затягніть вісім (8) внутрішніх болтів із зусиллям 30 фунт-фут.
7. Повторіть процес затягування з моментом 30 фунт-фут.
8. Використовуйте параметр 212, щоб досягти правильного регулювання для затискання і розтискання револьверної головки.



ПЕРЕЛІК ДЕТАЛЕЙ	
1	ННВ (Болт з шестигранною головкою) 1/2-20 x 1-1/2
2	Розпірна втулка кінця тяги
3	1/2 Вхідний кінець тяги
4	Гайка повітряного циліндра
5	Гвинт SHCS 1/4-20 x 1
6	Корпус повітряного циліндра
7	Повітряний циліндр
8	Гвинт SHCS 1/4-20 x 3/4
9	1/4 плоска шайба
10	Фіксатор підшипника
11	Locknut
12	Підшипник
13	Корпус черв'яка
14	Ущільнювальне кільце
15	Гвинт SHCS 3/8-16 x 2-1/2
16	Сталева кулька 5/16
17	Ущільнювальне кільце
18	Вал блоку зубчастих коліс
44	Задня манжета вала револьверної головки
45	Задній підшипник (бронзова втулка)

### Зняття вала револьверної головки.

1. Зніміть револьверну головку, як описано в попередньому розділі. Зробіть позначки на фіксуючому кільці та корпусі револьверної головки для суміщення.
2. Зніміть кронштейн трубки охолоджуючої рідини і відсуньте вбік.
3. Зніміть кришку лючка, що дозволить маслу коробки передач стекти. Зливайте масло у відро.
4. Зніміть болт, який кріпить кінець тяги до кулачка важеля. **Не слід** регулювати кінець тяги. Зніміть кулачок важеля. Зніміть кронштейн вимикача.
5. Зніміть два установчі гвинти на кулачку вимикача початку координат у задній частині вала, потім зніміть шпонку. Щоб отримати доступ до шпонки або установчих гвинтів, перевірте вал двигуна. (серводвигуни вимкнені, E-STOP (аварійна зупинка)).
6. Зніміть зворотну половину торцевої муфти з круговими зубцями (10-12 болтів), огляньте ущільнювальне кільце.
7. Зніміть вузол (об'єму муфти і вал), вживши заходів для збереження натягу у вузлі, щоб кулачок і підшипники залишилися на місці

### Заміна вала револьверної головки.

#### Необхідні інструменти:

#### Монтажний інструмент для основи муфти

1. Нанесіть мастило на ділянки кулачка для кулькових підшипників. Встановіть основу муфти (кулачки і підшипник) за допомогою монтажного інструменту і поєднайте шпоночний паз з болтом, який знаходиться на рівній відстані між пружинами (або за вашою позначкою).
2. Встановіть вузол вала револьверної головки (з'єднайте мітку на фіксуючому кільці з міткою на корпусі).
3. Встановіть шпоночний паз вгору.
4. Встановіть зворотну половину торцевої муфти з круговими зубами на коробку передач, туго закрутіть два болти і відцентруйте зазор між болтовими отворами. Встановіть інші болти і затягніть відповідно до технічних вимог.
5. Встановіть кулачок важеля і шпонку для кулачка кінцевого вимикача. Потім встановіть кулачок кінцевого вимикача і кронштейн кінцевого вимикача.



6. Приєднайте привід до кулачка важеля і встановіть кришку лючка і кронштейн трубки подачі МОР.
7. Долийте масло в коробку передач - 10 ковпачків (2400 мл).
8. Встановіть револьверну головку, як описано в попередньому розділі.

**Для нормального юстування повинна бути виконана процедура регулювання муфти двигуна револьверної головки.**

#### **РЕГУЛЮВАННЯ ЛДФТА РЕВОЛВЕРНОЇ ГОЛОВКИ**

1. Встановіть магнітний тримач та індикатор на чисту поверхню і перевірте жорсткість.
2. Встановіть покажчик індикатора на черв'ячній передачі. Покажчик повинен розташовуватися вздовж кута підйому різьби на центрі різьби черв'ячної передачі. Див. малюнок.
3. Обертайте черв'ячну передачу до кінця обертального переміщення проти годинникової стрілки. Встановіть індикатор на нуль.
4. Обертайте черв'ячну передачу до кінця обертального переміщення за годинниковою стрілкою. Запишіть показання.
5. Обертайте черв'ячну передачу точно на половину значення записаних показань, це положення затиску сполучної муфти. Момент затягування сполучної муфти - 16 фунтів/фут.

Приклад: Обертайте з'єднувальну муфту і стежте за показаннями. Зусилля, необхідне для обертання з'єднувальної муфти, повинно бути досить великим, щоб при знятті зусилля можна було спостерігати певну залежність: наприклад, при невеликому зусиллі показання індикатора .006, а при більшій силі вони будуть .012 (див. примітку).

---

**ПРИМІТКА:** Утримуючи з'єднувальну муфту на максимумі обертального руху, зніміть зусилля і зверніть увагу, що значення показань люфту зменшаться. Експериментуючи таким чином, ви знайдете «пористу» ділянку. Ця пориста ділянка - осьовий люфт черв'яка і блоку зубчастих коліс.

---

**ПРИМІТКА:** Джерелом надмірного люфту може бути фіксатор з'єднувальної муфти або підшипника.

**Для нормального юстування повинна бути виконана процедура регулювання муфти двигуна револьверної головки.**

#### **РЕГУЛЮВАННЯ МУФТИ ДВИГУНА РЕВОЛВЕРНОЇ ГОЛОВКИ**

---

**ПРИМІТКА:** Для виконання цієї процедури револьверна головка повинна бути на інструменті #1 і затиснута.

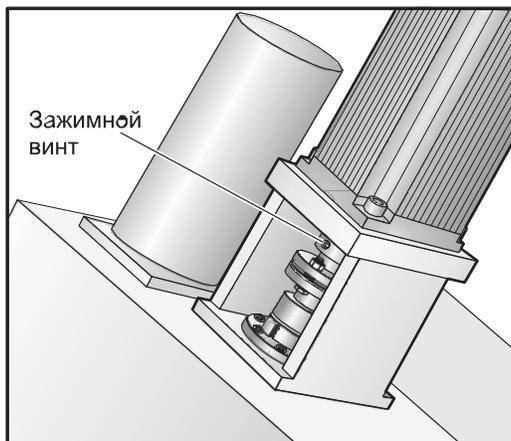
1. Зніміть ковзну кришку пристрою зміни інструментів. Перейдіть до налаштування 7 і вимкніть Parameter Lock (блокування параметра). Перейдіть до параметра 43, переведіть «Z CH ONLY» (тільки канал Z) на «1».
2. Ослабте затискний гвинт муфти двигуна револьверної головки, який знаходиться найближче до двигуна. (Див. мал. 3.1-1)
3. Натисніть клавішу ZERO RET (повернення на нуль), потім клавішу A і ZERO SINGL AXIS (обнулити одну вісь). Це змусить двигун перейти на перший датчик положення Z імпульсу.
4. З увімкненими серводвигунами перемістіть муфту двигуна револьверної головки назад і вперед, щоб знайти центр її люфту, і затягніть затискний гвинт якомога ближче до центру люфту.

---

**ПРИМІТКА:** Якщо переміщення туге (немає люфту), необхідно пересунути її в одному або іншому напрямку, щоб вона вийшла на ділянку люфту. Якщо при повороті переміщення стає більш тугим, ЗУПИНІТЬСЯ, це неправильний напрямок.

5. Змініть параметр 43 «Z CH ONLY» (тільки канал Z) на «0» (нуль).
6. Натисніть клавішу ZERO RET (повернення на нуль), потім клавішу A і ZERO SINGL AXIS (обнулити одну вісь). Це встановить револьверну головку на інструмент #1.

7. Натисніть кнопку EMERGENCY STOP (аварійна зупинка) і обертайте муфту двигуна револьверної головки назад і вперед, переконайтеся, що люфт відцентрований.
8. Встановіть на місце ковзну кришку пристрою зміни інструментів.



*Регулювання двигуна револьверної головки.*

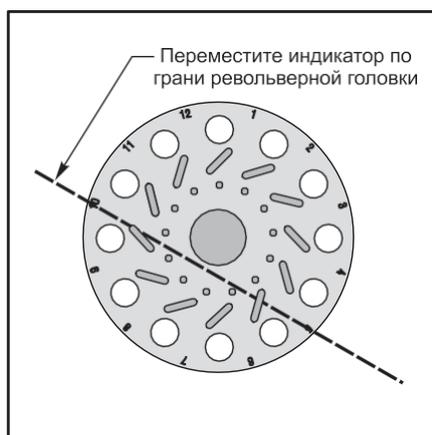
**КОНТРОЛЬ РЕГУЛЮВАННЯ РЕВОЛВЕРНОЇ ГОЛОВКИ (ОС X)**

**НЕОБХІДНІ ІНСТРУМЕНТИ:**

**МАГНІТНА ОСНОВА ІНДИКАТОРА**

**ЦИФЕРБЛАТНИЙ ІНДИКАТОР (ДОПУСТИМА ЗДАТНІСТЬ 0,0005" або менше)**

1. Зніміть всі різцетримачі та оснащення з револьверної головки. Перемістіть вісь X до центру її переміщення.
2. Встановіть магнітну основу індикатора на фіксуючому кільці шпинделя. Встановіть наконечник індикатора на торці револьверної головки так, щоб було не менше 3,5" в діапазоні переміщення в кожному напрямку від центру осі X і на 1/4" нижче кришки центру.
3. Перемістіть вісь X, щоб індикатор опинився в одному з кінців його переміщення, потім встановіть індикатор на нуль.
4. Перемістіть вісь X до іншого кінця її переміщення і перевірте показання (допуск 0,0003" TIR (повне номінальне биття)).
5. Якщо показання перевищують зазначений допуск, револьверна головка повинна бути відрегульована.



*Контроль юстування револьверної головки (вісь X)*



## ДЖУСТИРОВАННЯ РЕВОЛЬВЕРНОЇ ГОЛОВКИ (ОЩ Х) (ОС Х)

**Рекомендується перед початком виконання процедури юстування повністю ознайомитися з наступними розділами.**

1. Зніміть задню кришку. Зніміть ковзну кришку пристрою зміни інструментів.

---

**ПРИМІТКА:** Переконайтеся, що зняли 4 гвинти з головкою під шестигранний ключ, розташовані позаду револьверної головки. Брудозбирач осі Х може потребувати заміни, якщо він пошкоджений.

2. Зніміть верхню кришку корпусу револьверної головки. Обов'язково перевірте прокладку, щоб визначити, чи потрібна заміна.
3. Зніміть гвинти з головкою під шестигранний ключ, які кріплять блок перехідника охолодження до корпусу револьверної головки. Револьверна головка повинна бути в розжатоному положенні (M43), щоб можна було підняти лінію охолодження зверху чорної кришки лючка.
4. Зніміть чорну кришку лючка. Кришку, можливо, доведеться підчепити викруткою.  
**УВАГА:** Приготуйте відро для збору масла, що зливається з корпусу.
5. Ослабте всі болти кріплення корпусу револьверної головки, крім лівого переднього болта, найближчого до револьверної головки.
6. Зробіть затиск револьверної головки (M44) і перемістіться до центру переміщення Х.
7. Обстукайте корпус револьверної головки, щоб відцентрувати торець револьверної головки.

---

**ПРИМІТКА:** Щоб запобігти зісковзуванню вниз корпусу револьверної головки під час процедури юстування, закрутіть болти корпусу револьверної головки якомога щільніше.

Перевірте юстування револьверної головки.

8. Нанесіть герметик Loctite і затягніть всі болти кріплення корпусу револьверної головки з моментом 50 фунт/фут.
9. Перевірте торець револьверної головки, щоб переконатися, що вимірювання не змінилися. Встановіть кришку лючка і прокладку.
10. Залийте 10 ковпачків масла (DTE 25) в корпус револьверної головки з боку коробки передач. Встановіть блок перехідника системи охолодження.

---

**ПРИМІТКА:** Револьверна головка повинна бути в положенні Unclamped (розтиснута)

11. Встановіть верхню кришку корпусу револьверної головки. Встановіть ковзну кришку пристрою зміни інструментів. Виконайте ZERO RETURN (повернення на нуль) верстата.

**Після юстування торця револьверної головки переконайтеся, що юстування шпинделя не порушено.**

Перейдіть до розділу «Контроль юстирування шпинделя».

---

**ПРИМІТКА:** Всі виконані юстування могли змінити осьову лінію шпинделя. Перевірте і введіть нове положення осьової лінії шпинделя в параметрі 254.

## ПЕРЕВІРКА ДЖУСТИРОВКИ РЕВОЛЬВЕРНОЇ ГОЛОВКИ (ШПИНДЕЛЬ)

**Ця процедура повинна бути виконана після перевірки юстування шпинделя. НЕОБХІДНІ ІНСТРУМЕНТИ:**

ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ЮСТИРОВКИ ШПИНДЕЛЯ  
ЦИФЕРБЛАТНИЙ ІНДИКАТОР (ДОПУСТИМА ТОЧНІСТЬ 0,0005" АБО МЕНШЕ)

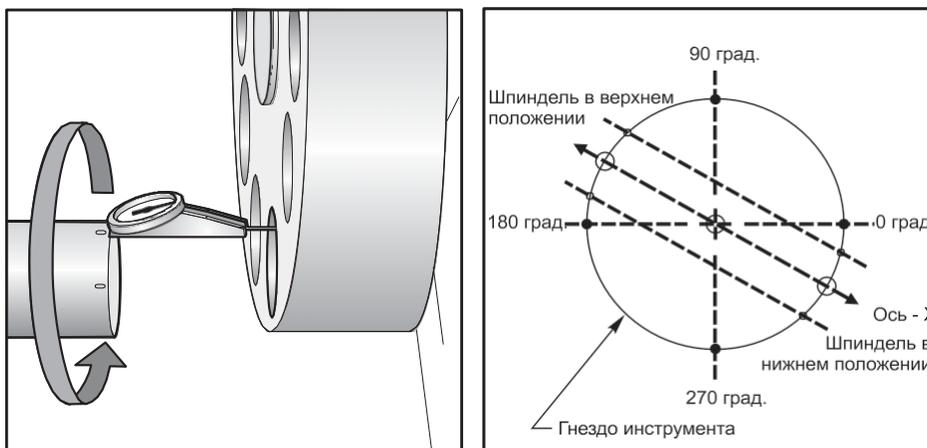
1. Зніміть всі тримачі різців і оснащення з револьверної головки.

2. Очистіть гнізда і тримачі різців револьверної головки.
3. На фіксуюче кільце шпинделя встановіть інструмент для юстування шпинделя з циферблатним індикатором, встановленим на кінець інструменту. Див. малюнок 3.1-3.
4. Перемістіть вісь X до осьової лінії шпинделя. Це значення, збережене в параметрі 254, який знаходиться на сторінці «Position Raw Data» (вихідні дані положення) (вхід на сторінку через режим Debug (налагодження)).
5. Встановіть наконечник індикатора злегка всередині гнізда #1, так, щоб він був майже паралельний до осі X. Обнулите індикатор, потім обертайте шпиндель на 180°, індикатор повинен показувати НУЛЬ.

**ПРИМІТКА:** Використовуйте ручку прискореної подачі в режимі десятих, щоб обнулити гніздо.

6. Потім обертайте шпиндель і зніміть показання як у верхній, так і в нижній частині гнізда.
7. Якщо показання перевищують .0010" від осьової лінії, або .0020" TIR (повне номінальне биття), внутрішня муфта, можливо, потребує регулювання.
8. Виконайте регулювання муфти двигуна револьверної головки.

**ПРИМІТКА:** Якщо показання в межах технічних вимог, але положення осі X відрізняється від параметра 254, введіть нове число в параметр 254.



*Юстування гнізда револьверної головки*

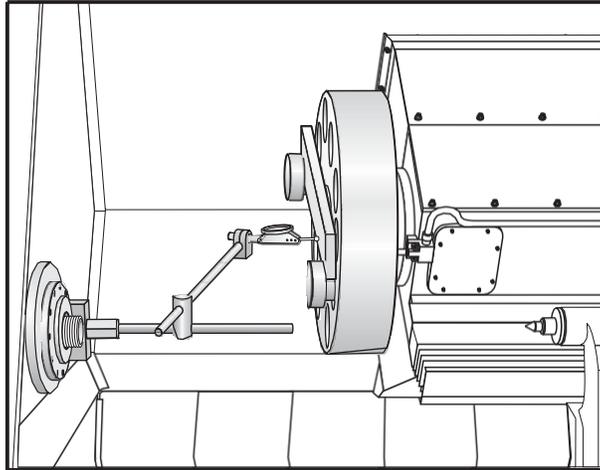
**КОНТРОЛЬ ДСТІРОВКИ РЕВОЛВЕРНОЇ ГОЛОВКИ (ПАРАЛЕЛЬНІСТ ОСІ X).**

**НЕОБХІДНІ ІНСТРУМЕНТИ: МАГНІТНА ОСНОВА**

**ІНДИКАТОРА**

**ЦИФЕРБЛАТНИЙ ІНДИКАТОР (РОЗДІЛЬНА ЗДАТНІСТЬ 0,0005" АБО МЕНШЕ) ПРИЗМА ПРИБЛИЗНО 12" x 4" x 1" (ШЛИФОВАНА З ТОЧНІСТЮ 0,0001" З БОКУ ШИРИНОЮ 1")**

1. Зніміть всі тримачі різців і оснащення з револьверної головки.
2. Очистіть гнізда револьверної головки і тримачі різців, потім дайте команду, щоб інструмент #1 перейшов у положення різання.
3. Вставте чистий і неушкоджений тримач різця вільно (не закручуйте гайки) в найближче до шпинделя гніздо, а інший - в протилежне гніздо.
4. Покладіть призму 12" x 4" x 1" поперек малого діаметра цих двох тримачів різців (шліфованою стороною вниз).



*Прохід по призмі револьверної головки.*

5. Перемістіть вісь X до центру її переміщення.
6. Встановіть індикатор на фіксуюче кільце шпинделя. Встановіть наконечник індикатора на нижню кромку призми.
7. Перемістіть вісь X, щоб індикатор опинився в одному з кінців його переміщення, потім обнулitize індикатор.
8. Перемістіть вісь X до іншого кінця її переміщення і перевірте показання (допуск 0,0003" TIR (повне номінальне биття)).
9. Якщо показання не в межах допусків, ослабте всі (10) болти револьверної головки в затиснутому положенні револьверної головки.
10. Поверніть револьверну головку на 180 градусів і індикатором перевірте показання .0003" TIR (повне номінальне биття) або менше.
11. Простукайте револьверну головку, поки показання не будуть в межах допусків.
12. Затягніть всі (десять) болтів револьверної головки.

**- Якщо показання в межах допусків, перейдіть до розділу «Контроль юстирування шпинделя».**

**- Якщо показання перевищують зазначений допуск, перейдіть до відповідної процедури регулювання муфти.**

#### **ЦЕНТРУВАННЯ ВНУТРІШНЬОЇ МУФТИ РЕВОЛВЕРНОЇ ГОЛОВКИ (БЕЗ ЛАТИННОЇ ВТУЛКИ)**

**Ця процедура повинна виконуватися, тільки якщо діапазону регулювання недостатньо для виконання юстування зовнішньої муфти.**

**ПРИМІТКА:** Якщо револьверна головка оснащена латунною втулкою 1/4", перейдіть до наступного розділу.

1. Перед початком переконайтеся, що гніздо інструменту #1 зайняло своє положення.
2. Перемістіть повітряний циліндр револьверної головки до упору вперед (розтиснутий) і щільно вставте що-небудь між задньою частиною валу револьверної головки і корпусом, щоб не дати зміститися валу револьверної головки.
3. Зніміть чотири болти з центральної кришки валу револьверної головки.
4. Щоб отримати доступ до задньої муфти, або зніміть револьверну головку, або встановіть подовжувач валу револьверної головки і зсуньте на нього револьверну головку.



5. Ослабте 10 болтів на внутрішній муфті і відцентруйте муфту по болтових отворах. Повторно затягніть їх відповідно до технічних вимог. (Див. дані про моменти затягування на початку розділу).
6. Встановіть упорний підшипник і обидві шайби упорного підшипника на виступ вала револьверної головки.
7. Встановіть назад револьверну головку і кришку вала револьверної головки. Переконайтеся, що револьверна головка перейшла ущільнювальне кільце, перш ніж болти затягнуті повністю. Якщо болти затягнуті, а ущільнювальне кільце все ще видно, одна з упорних шайб не сіла на уступ вала револьверної головки.
8. Поверніться до кроку 1 з розділу «Контроль юстування револьверної головки» і перевірте показання.

---

**ПРИМІТКА:** Всі виконані юстування могли змінити осьову лінію шпинделя. Перевірте і введіть нове положення осьової лінії шпинделя в параметрі 254.

#### **ЦЕНТРУВАННЯ ВНУТРІШНЬОЇ МУФТИ РЕВОЛВЕРНОЇ ГОЛОВКИ (З ЛАТИНСЬКОЮ ВТУЛКОЮ 1/4")**

**Ця процедура повинна виконуватися, тільки якщо діапазону регулювання недостатньо для виконання юстування зовнішньої муфти.**

---

**ПРИМІТКА:** Ця процедура повинна виконуватися, тільки якщо револьверна головка оснащена латунною втулкою 1/4".

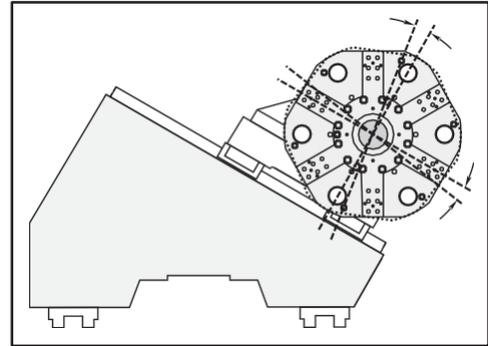
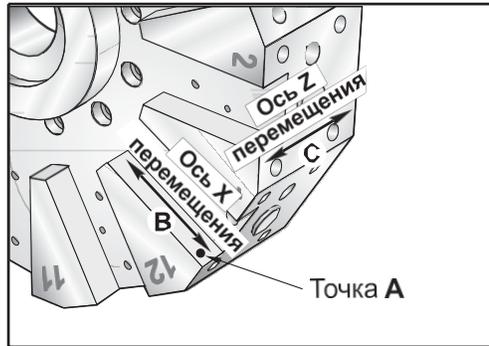
1. Зніміть латунну втулку 1/4", щоб отримати доступ до задньої муфти.
2. Ослабте і злегка закрутіть всі внутрішні болти муфти, виконуючи зміну інструменту до кожної позиції.
3. За допомогою різцетримача, вставленого в револьверну головку, перемістіть револьверну головку в необхідному напрямку за допомогою гумового або пластмасового молотка, щоб відрегулювати шпиндель.
4. Затягніть всі 10 внутрішніх болтів муфти (переміщуючи вісь А для доступу) і затягніть їх відповідно до технічних вимог. Див. дані про моменти затягування на початку розділу.

---

**ПРИМІТКА:** Всі виконані юстування могли змінити осьову лінію шпинделя. Перевірте і введіть нове положення осьової лінії шпинделя в параметрі 254.

#### **ДЖУСТИРОВАННЯ КРІПЛЕННЯ РЕВОЛВЕРНОЇ ГОЛОВКИ**

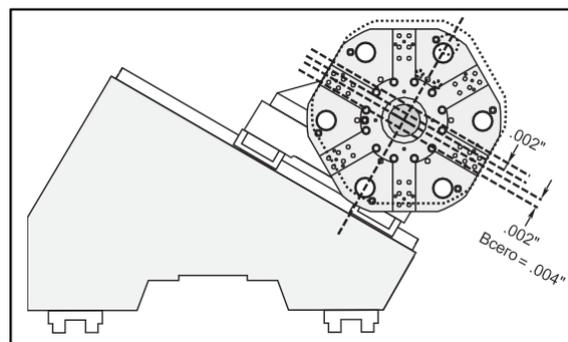
1. Ретельно очистіть револьверну головку перед початком юстування.
2. Встановіть положення інструменту № 1 як положення різання.
3. Якщо верстат має задню бабку, зсуньте револьверну головку і головку задньої бабки і використовуйте головку задньої бабки як точку установки для індикатора. Якщо задньої бабки немає, зсуньте револьверну головку якомога ближче до стінки передньої бабки. Зберіть максимально коротку і жорстку основу для індикатора на фіксуючій кришці шпинделя. Жорстка установка обов'язкова для правильних вимірів револьверної головки.
4. Виберіть чотири (4) рівномірно розташовані гвинти з головкою під шестигранний ключ, які кріплять револьверну головку до з'єднувальної муфти, і позначте їх маркером. Ослабте всі інші болти.
5. Розмістіть наконечник індикатора на зовнішній грані револьверної головки, точка А, як показано на малюнку. Проведіть індикатором по цій грані, переміщаючи вісь Х, у напрямку В. Ця грань повинна бути паралельна осі Х в межах 0,0002" по всій її довжині і максимально наближена до нуля.



Показана гібридна револьверна головка

Попередні ілюстрації показують револьверну головку, яка повернута на з'єднувальній муфті у напрямку «В», як описано в кроці п'ять. Площини револьверної головки повинні бути паралельні осі X з допуском 0,0002".

6. Якщо показання не в межах технічних вимог, встановіть розточувальну оправку згорі на револьверну головку. Трохи ослабте чотири (4) позначені гвинти і постукайте збоку по різцетримачу, щоб повернути револьверну головку на муфті. Зазор між гвинтами, які кріплять револьверну головку до з'єднувальної муфти, дозволяє виконувати це регулювання. Цей крок повинен зняти розбіжність між позиціями інструменту в револьверній голівці і центром обертання муфти. Див. попередній малюнок.
7. Встановіть наконечник індикатора знову в точці А і обнулїть шкалу індикатора (0). Перемістіть револьверну головку в напрямку від індикатора по осі Z (напрямок С). Поверніть револьверну головку на 180°, щоб позиція інструменту № 7 на SL-10 і SL-30 або позиція інструменту № 6 на SL-20 і SL-40 знаходилася в положенні різання.
8. Перемістіть револьверну головку в попереднє положення по осі Z відносно наконечника індикатора. Показання не повинні перевищувати 0,001". Якщо показання не відповідають технічним вимогам, то центри обертання револьверної головки і муфти не збігаються. Якщо індикатор показує, що револьверна головка нижче в цьому положенні, поверніть револьверну головку на 180 градусів, щоб перемістити позицію інструменту #1 назад у положення різання. Переконайтеся, що револьверна головка вище центру обертання муфти, щоб, коли револьверна головка переміщається на центр, сила тяжіння не заважала цьому.
9. Ослабте чотири (4) позначені гвинти і обстукайте револьверну головку до осі X. Зсуньте револьверну головку на половину позначеної відстані. Це встановить цю половину револьверної головки на центрі обертання муфти. Див. наступний малюнок.





Приклад вище показує револьверну головку, яка зміщена від центру обертання муфти. Показання, зняті в точці «А» в кроці сім, вказують, наскільки сильно зміщена револьверна головка. Її потрібно зрушити на половину цього значення, щоб розмістити її в центрі обертання муфти. Те саме має бути виконано на 90° від вихідного положення.

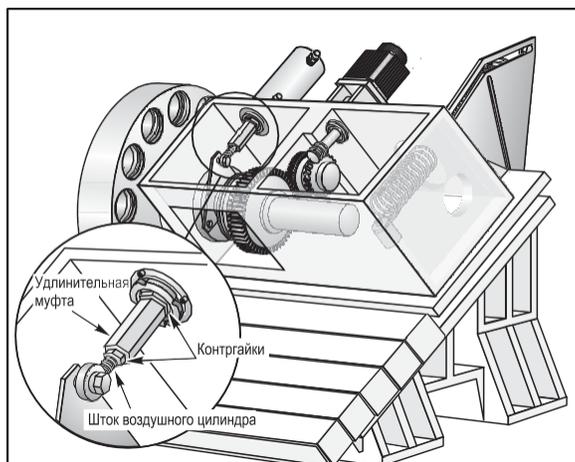
10. Перевірте, що револьверна головка не змістилася, повторивши крок № 5.
11. Поверніть револьверну головку так, щоб позиція інструменту № 4 на SL-10 і SL-30 або позиція інструменту № 3 на SL-20 і SL-40 знаходилася в положенні різання.
12. Розмістіть індикатор в точці А на площині для цієї позиції інструменту. Повторіть кроки з #7 по #10. Це встановить револьверну головку на центрі обертання муфти для іншої половини револьверної головки. Див. попередній малюнок.
13. Якщо револьверна головка знову змістилася відносно муфти, потрібно знову виміряти зміщення і центрування в обох напрямках, щоб переконатися, що вони в межах технічних вимог.
14. Позиції інструменту револьверної головки тепер відцентровані з муфтою. Затягніть всі гвинти і перевірте показання приладу.
15. Встановіть положення інструменту № 1 як положення різання.
16. Встановіть відповідний перевірочний стрижень на шпindel і доможіться відсутності биття перевірочного стрижня. Встановіть випробувальний індикатор на кінець перевірочного стрижня шпінделя.
17. На SL-10 переміщення по осі X недостатньо, щоб досягти отвору індикації на револьверній голівці, тому потрібно використовувати справний різцетримач. Встановіть різцетримач в позицію інструменту #1. Переконайтеся, що інструмент вставлений до упору в револьверну голівку, і його передня грань присунута до торця револьверної голівки. Перевірте за допомогою матеріалу регульовальної прокладки, що інструмент вставлений до упору в револьверну головку.
18. Перемістіть вісь X до положення осьової лінії, зазначеної в параметрі 254. Якщо для контролю осьової лінії використовується штифтовий отвір 3/16", револьверна головка повинна бути зміщена на 3.0000" (SL-20/SL-30, 3.5200 для SL-40) ще далі від вихідного положення, щоб отвір для штифта збігся зі шпindelем.
19. Розмістіть наконечник індикатора в отворі індикації 3/16" в револьверній голівці або на різцетримачі. Зробіть прохід по отвору на 360 градусів. TIR (повне номінальне биття) не повинно перевищувати 0.002" для позиції інструменту #1.
20. Зробіть прохід для всіх інших позицій інструменту тим самим способом. Для всіх інших позицій TIR (повне номінальне биття) не повинно перевищувати 0,006".
21. Після того, як показання свідчать, що револьверна головка встановилася, зробіть прохід по площинах револьверної головки, паралельних осі Z. Вони повинні бути паралельні осі Z в межах 0,001" по всій довжині. Напрямок С. Якщо вони не відповідають технічним вимогам, ймовірно доведеться повторно юстувати коробку передач револьверної головки по осі X.

#### ПЕРЕТВОРЕННЯ ОСОВОЇ ЛІНІЇ ШПИНДЕЛЯ В КРОК ДАТЧИКА ПОЛОЖЕННЯ

1. Перемістіть вісь X до центру шпінделя.
2. Натисніть ALARMS (сигнали про помилки), увійдіть в режим «DEBUG» (налагодження), натисніть WRITE (запис).
3. Натисніть POSIT (позиції) і PAGE UP (попередня сторінка), поки не побачите екран налагодження POS-RAW DAT 1.
4. Шукайте X axis ACTUAL position (фактичне положення осі X). Виражається в кроках датчика положення. Ігноруйте негативний знак і десяткову крапку.
5. Скопіюйте це число в параметр 254 як додатне число без десяткової крапки.
6. Натисніть ALARMS (сигнали про помилки), введіть DEBUG (налагодження), натисніть WRITE (запис). Або просто вимкніть і увімкніть живлення. Це вимкне режим налагодження.



## РЕГУЛЮВАННЯ ЗАЖИМА/РАЗЖИМА РЕВОЛЬВЕРНОЇ ГОЛОВКИ



Компоненти регулювання переміщення револьверної головки.

**ПРИМІТКА:** Сигнали про помилки 113 і 114, Turret Unlock Fault (відмова розтискання револьверної головки) і Turret Lock Fault (відмова затискання револьверної головки) можуть вказувати на необхідність регулювання револьверної головки. Ці сигнали про помилки виникають, коли вимикачі затиску і розтиску револьверної головки визначають помилку при позиціонуванні револьверної головки.

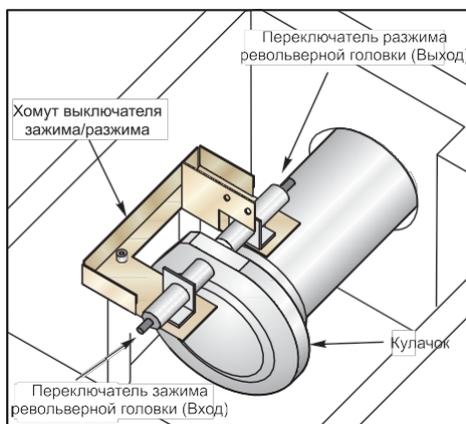
1. Якщо переміщення револьверної головки не становить .150", переконайтеся, що відсутні механічні несправності або перешкоди, що заважають її переміщенню. Якщо проблем не виявлено, необхідне регулювання ходу штока повітряного циліндра. Для виконання цього регулювання, ослабте дві контргайки і **відкрутіть** подовжувальну штангу з повітряного циліндра, щоб збільшити переміщення револьверної головки, або **накрутіть** її на повітряний циліндр, щоб зменшити переміщення револьверної головки. Коли регулювання закінчено, затягніть контргайки на подовжувальній штанзі.
2. Як тільки встановлено переміщення револьверної головки, потрібно відрегулювати вимикачі затиску/розтиску. Увійдіть на сторінку діагностичних даних, щоб проконтролювати дискретні вхідні сигнали TT UNL (револьверна головка розтиснута) і TT LOK (револьверна головка затиснута).

Для наступних процедур виконайте вимоги розділів:

Розділ I - Для виробничих підрозділів, що виконують налагодження затиску/розтиску револьверної головки вимикачами розчіплювальної котушки.

Розділ II - Для виробничих підрозділів, що виконують налагодження затиску/розтиску револьверної головки герконами, встановленими на повітряному циліндрі.

### Розділ I



Вимикачі затиску/розтиску револьверної головки.



- a. У режимі MDI (ручне введення даних) введіть M43 (розтиск револьверної головки). У цей момент повинен спрацювати вимикач розтиску револьверної головки, а дискретний вхідний сигнал TT UNL повинен бути «1».
- b. Розмістіть калібровану прокладку 0,160" між вимикачем затиску револьверної головки і стороною кулачка, переконавшись, що вона прилягає до кулачка. Вимикач затиску револьверної головки повинен спрацювати, і дискретний вхідний сигнал TT LOK повинен бути «1». Зніміть калібровану прокладку.

Якщо якийсь вимикач не спрацює, коли калібрована прокладка встановлена, вимикачі повинні бути відрегульовані. Налаштуйте вимикачі, ослаблюючи два гвинти і переміщаючи весь кронштейн вимикача; не рухайте самі вимикачі, якщо цього можна уникнути.

- c. Введіть M44 (затискач револьверної головки). У цей момент повинен спрацювати вимикач затискача револьверної головки, а дискретний вхідний сигнал TT LOK повинен бути «1».
- d. Розмістіть калібровану прокладку 0,160" між вимикачем розтиску револьверної головки та стороною кулачка, переконавшись, що вона прилягає до кулачка. Вимикач розтискання револьверної головки повинен спрацювати, а дискретний вхідний сигнал TT UNL повинен бути «1». Зніміть калібровану прокладку.
- e. Якщо якийсь вимикач не спрацює, коли калібрована прокладка встановлена, вимикачі повинні бути відрегульовані. Налаштуйте вимикачі, послаблюючи два гвинти і переміщаючи весь кронштейн вимикача; не рухайте самі вимикачі, якщо цього можна уникнути. Див. малюнок 3.1-6.

## Розділ II

- a. У режимі MDI (ручне введення даних) введіть M43 (розтиск револьверної головки). У цей момент повинен спрацювати вимикач розтиску револьверної головки, а дискретний вхідний сигнал TT UNL повинен бути «1».

Якщо цього не відбувається, потрібно відрегулювати нижній геркон, встановлений на повітряному циліндрі, шляхом ослаблення фіксатора черв'ячного приводу, який кріпить датчик, і переміщення його, поки пристрій введення не покаже «1». Відзначте положення. Повільно переміщайте датчик в обох напрямках, поки на вході не буде «0», і відзначте положення. Розмістіть датчик між мітками і затягніть фіксатор черв'ячного приводу. Повторно затягніть датчик. Коли револьверна головка знаходиться в будь-якому положенні, крім розтискання револьверної головки, дискретний вхідний сигнал повинен бути «0».

- b. У режимі MDI (ручне введення даних) введіть M44 (затискач револьверної головки). У цей момент повинен спрацювати вимикач затискача револьверної головки, а дискретний сигнал TT LOK повинен бути «1».

Якщо цього не відбувається, потрібно відрегулювати верхній геркон, встановлений на повітряному циліндрі, шляхом ослаблення фіксатора черв'ячного приводу, який кріпить датчик, і переміщення його, поки пристрій введення не покаже «1». Відзначте положення. Повільно переміщайте датчик в обох напрямках, поки на вході не буде «0», і відзначте положення. Розмістіть датчик між мітками і затягніть фіксатор черв'ячного приводу. Повторно затягніть датчик. Коли револьверна головка знаходиться в будь-якому положенні, крім затиску револьверної головки, дискретний вхідний сигнал повинен бути «0».

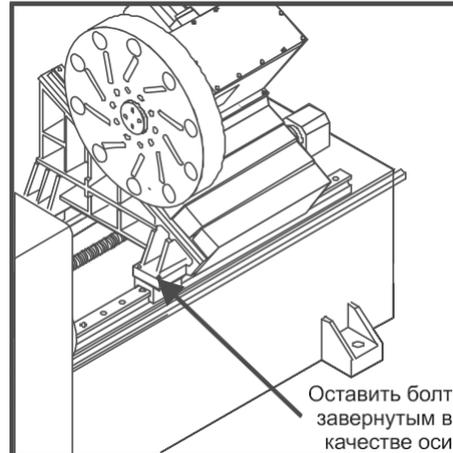
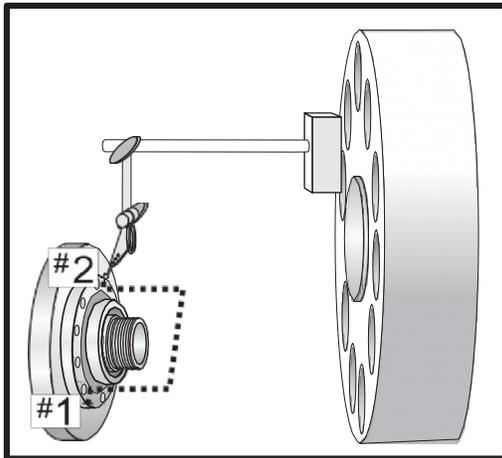
## Вирівнювання клина

Ця процедура повинна виконуватися на підставі даних, зібраних і введених у звіті «Service Lathe Alignment» (юстування токарного верстата). Важливо, щоб ця форма була повністю заповнена, перш ніж виконувати будь-яке регулювання клина.

Прокрутіть шпindel на найвищих обертах, щоб перевірити шум і вібрацію. Якщо виявлено вібрацію або шум, усуньте їх перед виконанням будь-якого налагодження клина.

Перевірте юстування шпинделя і при необхідності виправте перед початком юстування клина (див. розділ «Контроль юстування шпинделя»).

1. Встановіть магнітний тримач на торці револьверної головки і перевірте два положення на торці шпинделя (див. наступний малюнок).



2. Різниця в показаннях між цими двома положеннями показує, що клин не суміщений. Для виправлення юстування ослабте всі болти танкетки лінійної направляючої клина, залишивши закрученим болт на зовнішньому куті найближче до шпинделя. Це створить вісь повороту для переміщення клина для юстування (див. наступний малюнок).

**ПРИМІТКА:** Кришки осей X і Z повинні бути від'єднані від клина для доступу до танкетки лінійної направляючої.

3. Ослабте болти на торці гайки кулькового гвинта на осі Z.
4. Повертайте клин, щоб привести показання по торцю шпинделя до нуля.
5. Туго закрутіть болти клина, щоб клин не переміщався під час наступної процедури.
6. Перевірте юстування револьверної головки, виконавши кроки в розділах «Контроль юстування револьверної головки».

**ПРИМІТКА:** При переміщенні клина намагайтеся не змінювати перпендикулярність клина до осі Z.

7. Коли обидва вирівнювання правильні, обережно закрутіть всі болти танкетки лінійної направляючої осі Z, потім затягніть відповідно до зазначених значень.
8. Перемістіть вісь Z до шпинделя і зупиніть на 1" від кінця переміщення. Затягніть гайки болтів на торці відповідно до заданих значень (затягувати зіркоподібно)
9. Перевірте заїдання на початку, в середині і в кінці переміщення.

#### **ВИРІВНЮВАННЯ ОСІ X І Z ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО А ТОКАРНОГО СТАНКА**

Розмістіть гранітну плиту Тристоун на плиту інструментів поперечного супорта. Встановіть магнітний тримач на станині і встановіть наконечник індикатора на грань, паралельну осі X і встановіть камінь паралельно осі X з допуском .0001" по всьому переміщенню.

Від'єднайте гайку кулькового гвинта осі Z від корпусу гайки.

Розмістіть наконечник індикатора на грані паралельно осі Z. Ослабте всі, крім одного, гвинти, які кріплять супорт до осі Z. Один гвинт, залишений затягнутим, буде служити шарніром для юстування осі.

Відрегулюйте вісь X до осі Z в межах .0005"/10". Затягніть супорт гвинтами з зусиллям 30 фунт/фут.

Затягніть гвинти кулькового гвинта при 30 фунт./фут.

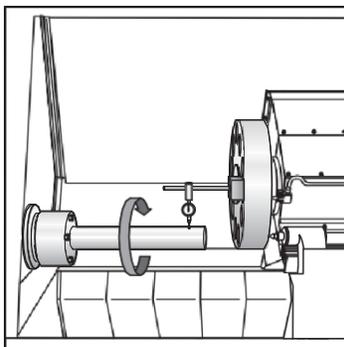
## 3.2 шпиндель

### КОНТРОЛЬ ЮСТИРОВКИ ШПИНДЕЛЯ

Ця процедура повинна бути виконана після перевірки юстування торця револьверної головки.

#### НЕОБХІДНІ ІНСТРУМЕНТИ:

- ПЕРЕВІРНИЙ СТЕРЖЕНЬ ДЛЯ ЮСТИРОВКИ ШПИНДЕЛЯ (P/N# T-1312)
1. Встановіть індикатор з роздільною здатністю 0,0001" (*коротка установка*) на торець револьверної головки.



Перевірка биття.

2. Встановіть перевірочний стрижень для юстування шпинделя. Виберіть всі зазори між болтами за допомогою шайб.
3. Розмістіть наконечник індикатора на перевірочний стрижень біля шпинделя. Обертайте шпиндель, щоб визначити биття. Допуск - .0001"

**ПРИМІТКА:** Якщо допуск більше ніж .0001, ослабте болти кріплення перевірного стрижня, обертайте шпиндель і стукайте по закріпленому кінцю оправки, поки биття не буде в межах допусків.

4. Затягніть болти перевірного стрижня, намагаючись не змінити юстування.
5. Перемістіть наконечник індикатора на кінець перевірного стрижня і перевірте биття. Допуск не повинен перевищувати 0.0001".

**ПРИМІТКА:** Якщо показання перевищують 0,0001", зніміть перевірочний стрижень і очистіть обидві сполучувані поверхні.

6. Потім обертайте перевірочний стрижень, поки показання не становитимуть 1/2 повного биття. За допомогою осі Z перемістіть наконечник індикатора на 10 дюймів перевірного стрижня, щоб визначити, високо чи низько розташований шпиндель. Допуск не повинен перевищувати (0,0004/10").

**ПРИМІТКА:** • Якщо показання більші, ніж допустимий допуск, потрібно юстувати корпус шпindelної головки. Перед повторним юстуванням шпindelної головки, виконайте контроль юстування револьверної головки (паралельність осі X).  
• Якщо вимірювання в межах допустимого допуску, перейдіть до кроку 7.



7. Встановіть наконечник індикатора на нижній край перевірного стрижня. Перемістіть наконечник індикатора на 10 дюймів перевірного стрижня, щоб визначити паралельність шпинделя. Максимальний допустимий допуск - 0,0004/10".

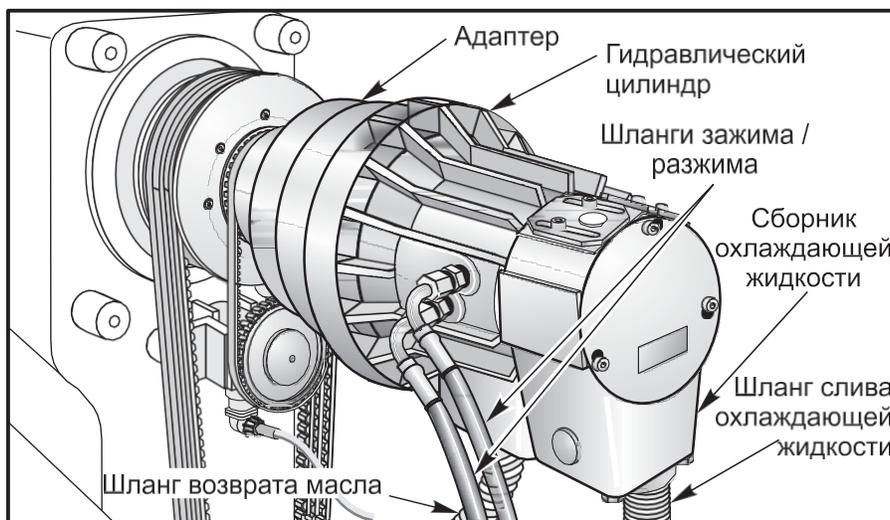
**ПРИМІТКА:**

- Якщо цей допуск перевищено, зверніться до відділу технічного обслуговування Haas Automation.
- Якщо юстування шпинделя в нормі, перейдіть до розділу «Контроль юстування револьверної головки».

## ЗНЯТТЯ ШПИНДЕЛЯ

**ПРИМІТКА:** Вимкніть живлення верстата перед виконанням наступної процедури.

1. Зніміть патрон або наконечник цангового патрона з токарного верстата і відповідні кришки, щоб отримати доступ до вузла шпинделя.
2. Від'єднайте зворотний шланг масла і зливний шланг охолоджуючої рідини з гідроциліндра після ВИМКНЕННЯ живлення верстата.
3. Ослабте шланги затиску і розтиску, потім зніміть.
4. Ослабте гвинт на перехіднику і зніміть гідроциліндр.
5. Ослабте вісім гвинтів на внутрішній частині перехідника і зніміть зі шпиндельного валу.



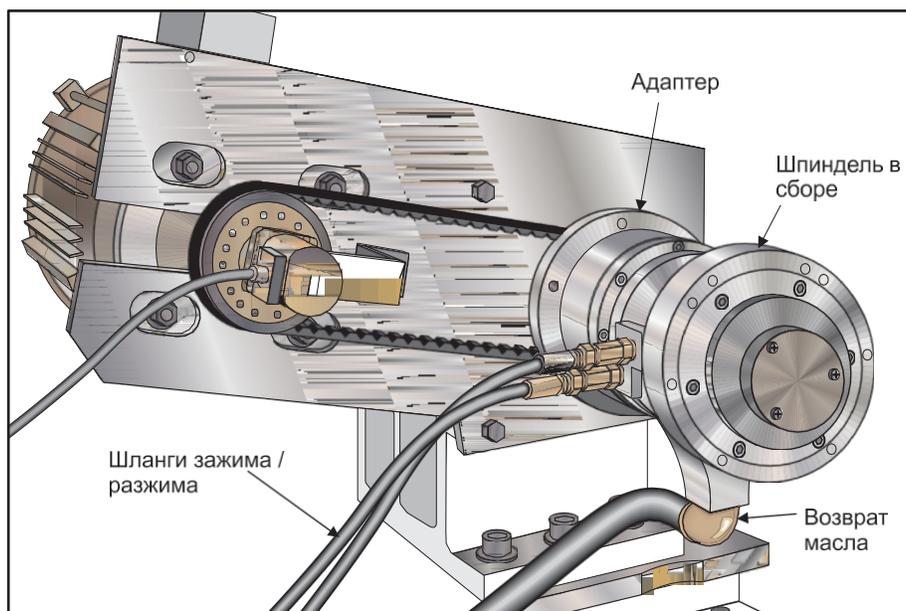
*Гідроциліндр.*

6. Від'єднайте роз'єм датчика положення. Відкрутіть кронштейн датчика положення, зніміть датчик положення, потім зніміть ремінь.
7. Ослабте чотири гвинти кріплення двигуна шпинделя. Зсуньте двигун вгору, стискаючи ремінь. Затягніть гвинти і зніміть приводні реміні з вузла шпинделя.
8. Ослабте шість гвинтів і зніміть шків приводу шпинделя.
9. Від'єднайте два шланги мастила і відкрутіть штуцери від корпусу шпинделя. Запам'ятайте напрямок плоских сторін штуцерів мастила підшипників шпинделя.
10. Відкрутіть гвинти кріплення фіксуючого кільця шпинделя і зніміть його. Також зніміть ущільнювальне кільце.
11. Обережно зніміть шпиндель. (При знятті шпинделя з SL-40 зв'яжіться з відділом технічного обслуговування HAAS для отримання інструменту)

## ЗНЯТТЯ ШПИНДЕЛЯ

**ПРИМІТКА:** ВИМКНІТЬ ЖИВЛЕННЯ СТАНКА ПЕРЕД ВИКОНАННЯМ НАСТУПНОЇ ПРОЦЕДУРИ.

1. Зніміть патрон або наконечник цангового патрона з токарного верстата і відповідні кришки, щоб отримати доступ до вузла шпинделя.
2. Від'єднайте зворотний шланг масла і зливний шланг охолоджуючої рідини з гідроциліндра після ВИМКНЕННЯ живлення верстата.
3. Ослабте шланги затиску і розтиску, потім зніміть.
4. Ослабте гвинт на переходнику і зніміть гідроциліндр.
5. Ослабте гвинти на внутрішній частині переходника і зніміть зі шпиндельного валу.



*Гідроциліндр (колектор системи охолодження не показаний)*

6. Від'єднайте роз'єм датчика положення.
7. Ослабте чотири гвинти кріплення двигуна шпинделя. Зсуньте двигун до шпинделя для зняття натягу ременів. Зсуньте ремені зі шківів приводу шпинделя.
8. Від'єднайте два шланги мастила і відкрутіть штуцери від корпусу шпинделя. Запам'ятайте напрямок плоских сторін штуцерів мастила підшипників шпинделя.
9. Відкрутіть гвинти кріплення фіксуючого кільця шпинделя і зніміть його. Також зніміть ущільнювальне кільце.
10. Обережно зніміть шпиндель.



### Зняття

1. Зніміть пристрій кріплення заготовки (тобто патрон).
2. Зніміть штамповану панель з лівої частини корпусу верстата. Це забезпечить доступ до двигуна шпинделя і ременя.
3. Зніміть ремінь зі шківа шпинделя. Для цього ослабте три болти на установчій плиті двигуна (див. розділ «Зняття двигуна шпинделя»). Використовуйте телескопічний домкрат для підйому установчої плити двигуна. Це ослабить натяг ременя, і його можна буде зняти зі шківа.
4. Зніміть гвинти, які кріплять передню кришку до корпусу шпинделя.
5. Зніміть картридж шпинделя з боку двигуна корпусу шпинделя.

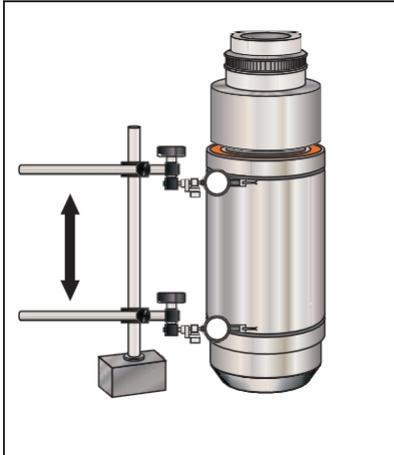
### Установка

#### Необхідні інструменти

Синій Loctite

Динамометричний ключ 1/2" (до 250 фунт./фут)

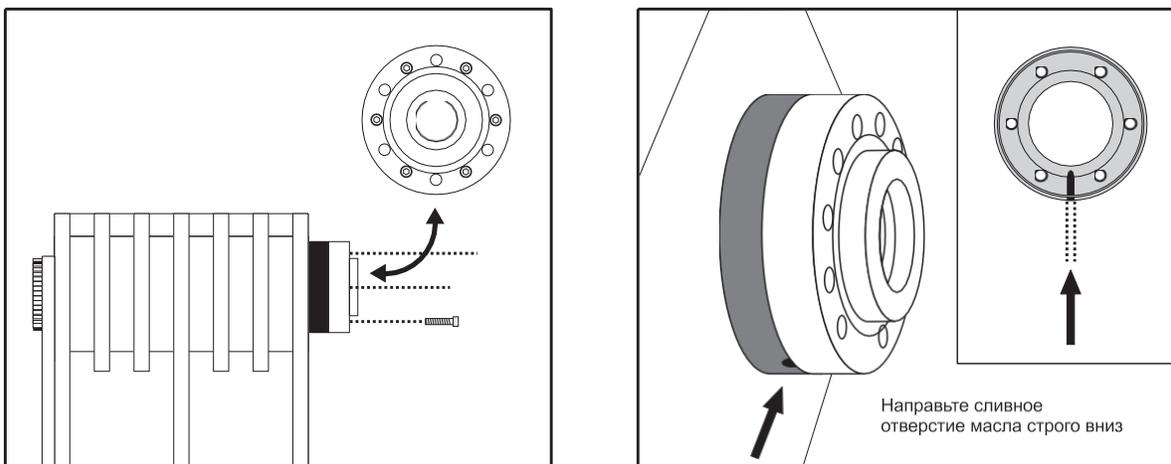
1. Огляньте новий шпиндель після виймання з упаковки. Перевірте юстування розпірної втулки між двома підшипниками. Використовуйте циферблатний індикатор на розпірній втулці та підшипниках, щоб перевірити биття. Биття не повинно перевищувати .0004", при необхідності відрегулюйте.



2. Ретельно очистіть порожнину шпинделя. Переконайтеся, що відсутні сторонні частинки та інші забруднення. Ретельно очистіть спиртом.
3. Встановіть шпиндель в корпус.
4. Розмістіть фіксуюче кільце на шпинделі, щоб ущільнювальне кільце було звернене до шпинделя.
5. Нанесіть синій Loctite на шість болтів кріплення фіксуючого кільця і встановіть їх. Встановіть регулювальну прокладку .001 між шпинделем і фіксуючим кільцем. Затягніть болти зіркоподібно в три прийоми до кінцевого моменту затягування. Перевірте юстування шпинделя і фіксуючого кільця за допомогою регулювальної прокладки .001 при кожному моменті затягування.
6. Переконайтеся, що шпиндель може вільно обертатися. В іншому випадку зніміть фіксуюче кільце і шпиндель і встановіть заново.
7. Встановіть приводний ремінь на шпиндель і шків двигуна і відрегулюйте натяг ременя.
8. Затягніть три болти кріплення двигуна.
9. Встановіть на місце штамповану кришку двигуна.

**ЗНЯТТЯ І ЗАМЕНА ШПИНДЕЛЯ ТОКАРНОГО СТАНКА «МІНІ» (MINI LATHE)**

1. Зніміть двері, колектор системи охолодження та ліву передню і ліву бічну панелі огорожі. Від'єднайте повітряні/масляні лінії, які живлять шпиндель, а також запірний пристрій повітря.
2. Зніміть пристрій кріплення заготовки, запірний пристрій повітря, перехідник і висувний тубус.
3. Зніміть ремінь з веденого шківа. Приєднайте до веденої зірочки знімач зірочки приводу шпинделя, як описано виробником.
4. За допомогою гідроциліндра зніміть зірочку з кінця шпинделя. Зніміть кришку подачі масла з задньої частини шпинделя.
5. Зніміть гвинти, які кріплять передню кришку до корпусу шпинделя. Вони доступні через наскрізні отвори в передньому кінці шпинделя.



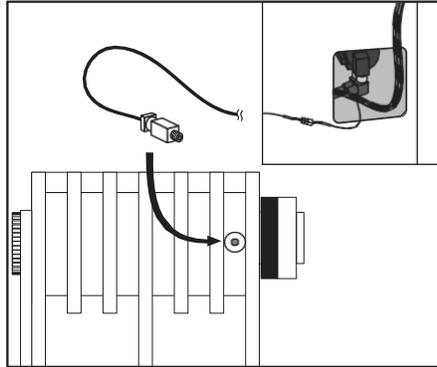
6. Вийміть картридж шпинделя з корпусу шпинделя. Ретельно очистіть порожнину шпинделя. Переконайтеся, що відсутні сторонні частинки та інші забруднення. Ретельно очистіть спиртом.
7. Перед установкою шпинделя в корпус шпиндельної головки переконайтеся, що на шпинделі також відсутні будь-які забруднення. Всуňte картридж шпинделя в корпус шпиндельної головки.
8. Орієнтуйте передню кришку так, щоб отвір для сливу масла був спрямований вниз. Також переконайтеся, що ущільнювальне кільце встановлено на передній кришці і що воно розрізане в точці отвору для маслопроводу.
9. Коли передня кришка шпинделя нормально зорієнтована, рівномірно затягніть передні болти з головкою із зусиллям 10 фунт/фут. Встановіть назад кришку подачі масла.
10. Нагрійте ведучу зірочку на плитці до 450 градусів F протягом не менше 5 хвилин, а потім встановіть на вал шпинделя. Після охолодження зірочки, встановіть назад запірний пристрій повітря, перехідник, висувний тубус і пристрій кріплення заготовки.
11. Приєднайте повітряні/масляні лінії.

**Обкатка шпинделя токарного верстата «Міні» (Mini Lathe)**

1. Завантажте програму обкатки шпинделя токарного верстата «Міні», O02222, в систему управління. Переконайтеся, що параметр 57, біт 22 встановлений на 1, так що функція макросів активована. Параметр 266, біт 3 також повинен бути встановлений на 1, щоб система управління зчитувала показання датчика температури.
2. Приєднайте кабель датчика температури P/N 33-9022 до сторони корпусу шпиндельної головки за допомогою гвинтів без головки 1/4-20 x s". Переконайтеся, що датчик температури вставлений до упору в корпус. Це забезпечить точні показання.



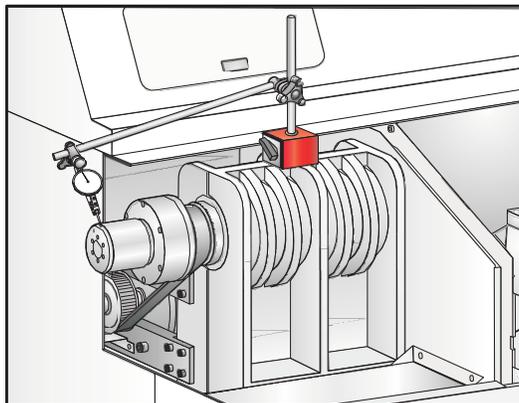
3. На шафі управління є кабель, який зазвичай підключається до кабелю датчика температури кулькового гвинта осі X (33-9022A). Від'єднайте їх один від одного і підключіть кабель датчика температури шпindelної головки замість кабелю датчика температури кулькового гвинта осі X.



4. Переконайтеся, що датчик температури працює, ввівши наступний код на екрані MDI (ручне введення даних); #119 = #1092 / 65534 \* 500; M99
5. Натисніть CYCLE START (початок циклу) і дивіться на сторінку макросів в меню Current Commands (поточні команди). Показання макросу #119 повинні приблизно відповідати температурі навколишнього повітря. Це підтверджує, що і датчик, і макрос функціонують нормально.
6. Ще раз переконайтеся, що повітряні/масляні трубопроводи приєднані, і що регулятор подачі повітря для повітря/масла шпindelя встановлений на 25 PSI (фунт/кв. дюйм).
7. Виконайте програму. Це має зайняти приблизно 5 годин. Якщо шпindel не пройде обкатку, система управління повідомить про це. Не виконуйте RESET (скидання) програми. На сторінці макросів є важлива інформація. Зв'яжіться з виробником.
8. Зніміть датчик температури зі шпindelя. Встановіть на місце датчик температури осі X і штамповану кришку.

#### ЗНЯТТЯ І ЗАМІНА КРИШКИ ПРИБОРУ ВОДОНАБРАННЯ

1. Встановіть перехідник закриваючого пристрою повітря на зірочку приводу шпindelя.
2. Виміряйте биття O.D. (зовнішній діаметр) перехідника. Биття не повинно перевищувати .001.
3. Встановіть запірний пристрій повітря на перехідник.
4. Виміряйте радіальне биття на обертвовій частині закриваючого пристрою повітря якомога ближче до кінця. Якщо показання високі, повторно синхронізуйте закриваючий пристрій повітря, щоб зняти надлишкове биття. Загальне биття NTE .0005".



## ВСТАНОВЛЕННЯ ШПИНДЕЛЯ

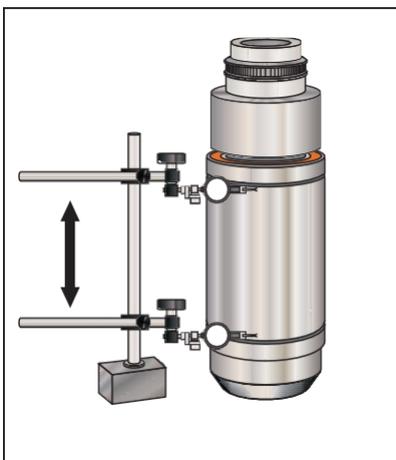
НЕОБХІДНІ ІНСТРУМЕНТИ:

Синій Loctite

Динамометричний ключ 1/2" (до 250 фунт./фут)

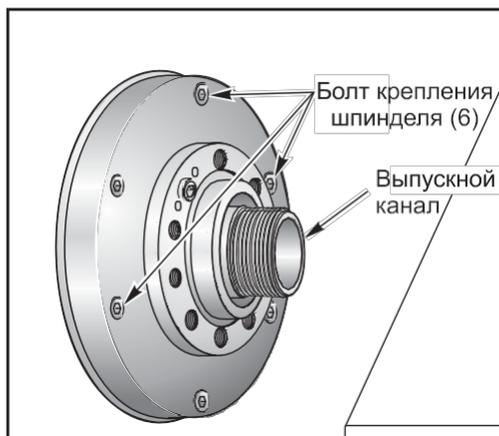
Інструмент для натягу ременя HAAS P/N# 93-8143 (SL 20), P/N# T1537 (SL 30 і 40)

1. Огляньте новий шпindel після виймання з упаковки. Перевірте юстування розпірної втулки між двома підшипниками. Використовуйте циферблатний індикатор на розпірній втулці та підшипниках, щоб перевірити биття. Биття повинно бути .0005-.0015", при необхідності відрегулюйте.



2. Встановіть шпindel в корпус. Перевірте правильне розташування мастильних отворів.
3. Розмістіть фіксуюче кільце на шпинделі так, щоб ущільнювальне кільце було звернене до шпинделя. Переконайтеся, що отвори для стоку знаходяться внизу фіксуючого кільця, і що ущільнювальне кільце на місці.
4. Нанесіть синій Loctite на шість болтів кріплення фіксуючого кільця і встановіть їх. Встановіть регульовальну прокладку .001 між шпинделем і фіксуючим кільцем. Затягніть болти кріплення зусиллям 50 фунт./фут.

**ПРИМІТКА:** Болти повинні затягуватися зіркоподібно і ступінчасто: 10, 20, 30,40 і остаточно 50 фунт./фут. Перевірте юстування шпинделя і фіксуючого кільця за допомогою регульовальної прокладки .001 при кожному моменті затягування.



Болти кріплення шпинделя.

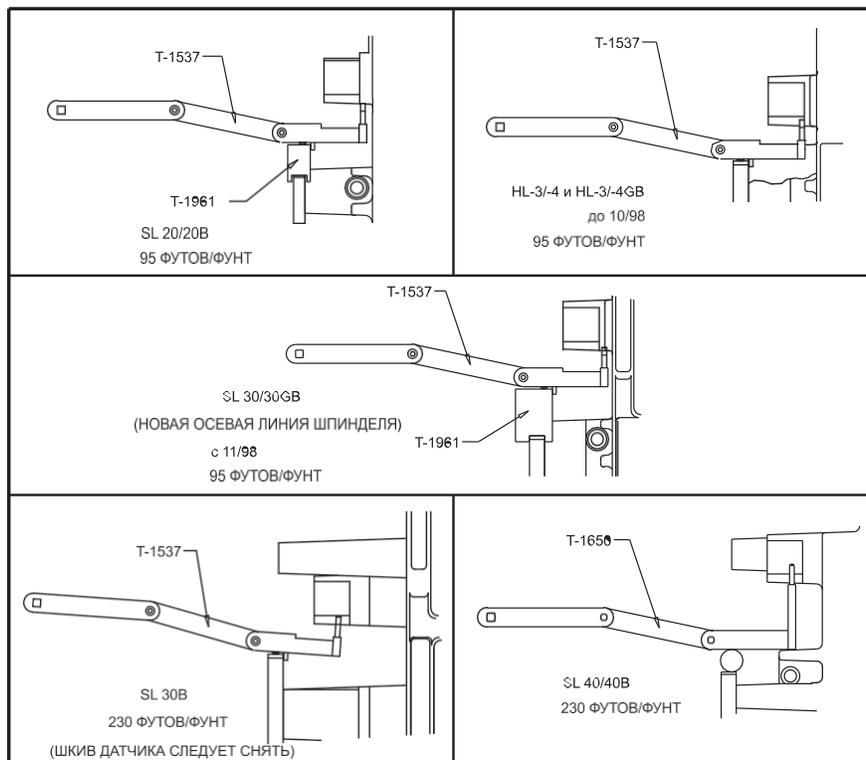


Суміщення отворів масляного туману.

5. Переконайтеся, що шпindel може вільно обертатися, і поєднані шпindel і корпусні отвори масляного туману. В іншому випадку зніміть фіксуюче кільце і шпindel і перевстановіть.



6. Вкрутіть наконечники масляного туману від руки до упору. Потім викрутіть наконечники на 1,5-2 витки, переконавшись, що отвори на наконечниках в корпусі шпинделя правильно суміщені і спрямовані до підшипників. Переконайтеся, що наконечники не контактують з валом шпинделя.
7. Затягніть шестигранну гайку на наконечниках, стежачи за тим, щоб наконечники не оберталися. Після затягування гайок переконайтеся, що отвори наконечників масляного туману як і раніше розташовані правильно.
8. Приєднайте дві трубки з нейлону 1/4" на фітинги з накидною гайкою.
9. Встановіть шків приводу шпинделя. Встановіть приводні ремені на шків шпинделя і двигуна.
10. Натягніть ремені, вставивши Т-подібний натягувач ременя під перемичкою корпусу головки шпинделя, між шківками головки шпинделя і шківками коробки передач двигуна і установочною плитою двигуна/коробки передач. Встановіть динамометричний ключ з приводом на 1/2" на натягувач, затягніть з необхідним моментом затягування. Траєкторія прикладеного моменту затягування повинна збігатися з вузлом двигуна. Наступна схема включає значення для правильного натягу ременя.



11. Виконуючи затягування з необхідним зусиллям, затягніть чотири болти кришки двигуна/коробки передач.

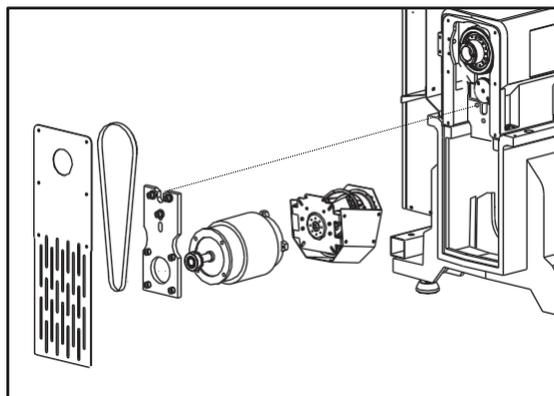
**УВАГА!** Ця процедура повинна виконуватися двома людьми. Один буде виконувати затягування з необхідною величиною, а інший затягне болти кріплення.

12. Встановіть датчик положення на корпус шпинделя нижче вала шпинделя чотирма болтами кріплення.
13. Встановіть зубчастий ремінь 3/8" на шків шпинделя, а інший кінець - на шків датчика положення.
14. З'єднайте і встановіть перехідник гідроциліндра на вал шпинделя болтами кріплення. Допуск на торці плити перехідника перпендикулярно до осьової лінії повинен бути в межах .001". Перевірте допуск по колу більшого внутрішнього діаметра отвору в межах .002".

15. Всуньте гідроциліндр у вал шпинделя. Вставте і щільно закрутіть болти кріплення.
16. Встановіть на гідроциліндр і зафіксуйте шланг зливу масла і шланг зливу охолоджуючої рідини. Встановіть і закрутіть шланги затиску і розтиску.
17. Встановіть магнітний тримач зверху на корпус шпинделя так, щоб індикатор торкався верхньої частини гідроциліндра.
18. Обертайте гідроциліндр і переконайтеся, що биття менше ніж 0,001 дюйма. Якщо биття більше 0,001 дюйма, поверніть гідроциліндр у верхню точку і обстукайте його гумовим молотком. Підтягніть і затягніть болти.
19. Встановіть всі раніше зняті штамповані кришки.

## двигун ШПИНДЕЛЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ТОКАРНОГО ВЕРСТАТА

### Зняття



**ПРИМІТКА:** Для зняття установчої плити двигуна, двигуна і вентилятора з верстата потрібно дві людини.

1. Зніміть штамповану панель з лівої частини корпусу верстата.
2. Перед зняттям двигуна шпинделя переконайтеся, що ви стабілізували вузли вентилятора і двигун.
3. Від'єднайте всі електричні кабелі внизу двигуна.
4. Зніміть три гвинти SHCS з установчої плити і зніміть ремінь шківа.
5. Залиште установчу плиту, з'єднану з двигуном шпинделя, і обережно зніміть установчу плиту, двигун шпинделя і вентилятор.
6. Зніміть чотири гвинти SHCS, які кріплять монтажну плиту на двигуні. Потім зніміть чотири гвинти SHCS, які кріплять вентилятор на двигуні шпинделя.

### Встановлення

**ПРИМІТКА:** Для підйому та встановлення монтажної плити двигуна, двигуна та вентилятора на верстат потрібні дві людини.

1. Приєднайте монтажну плиту двигуна до двигуна за допомогою чотирьох гвинтів SHCS, затягніть гвинти SHCS з моментом 70 фунт/фут. Прикріпіть вентилятор до двигуна за допомогою чотирьох гвинтів SHCS.
2. Підніміть монтажну плиту, двигун і вентилятор на місце і закріпіть кришку на корпусі за допомогою трьох гвинтів SHCS. Не затягуйте болти, вони повинні бути закручені так, щоб двигун не зміщувався. Встановіть приводний ремінь, перевірте правильний натяг і затягування трьох гвинтів SHCS на монтажній плиті двигуна.
3. Знову підключіть кабелі до двигуна. Встановіть назад штамповану кришку двигуна.

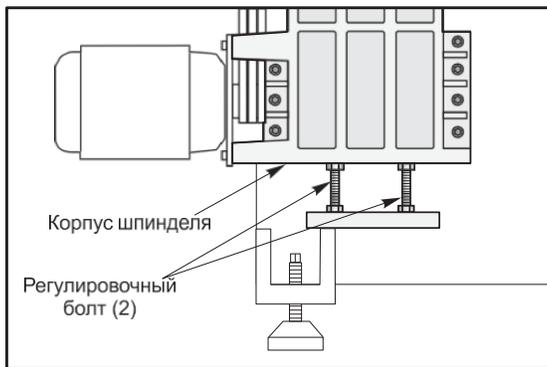
**НЕОБХІДНІ ІНСТРУМЕНТИ:**

Стойка для подвійного індикатора

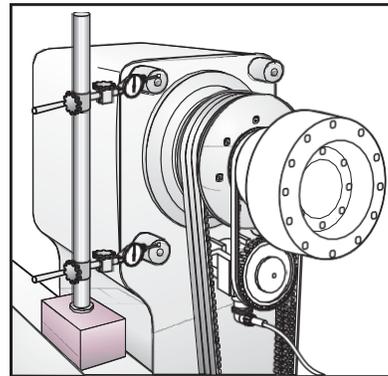
**Залежно від моделі токарного верстата, повинні бути зняті наступні штамповані кришки:**

Ліва передня панель Нижня  
передня панель Зливна  
магістраль Передні дверцята

1. Ослабте всі болти кріплення головки шпинделя. Ослабте контргайки на двох натискних гвинтах (регулювальних болтах) під корпусом головки шпинделя, потім вкрутіть їх і опустіть корпус шпинделя.
2. Закріпіть болтами перевірочний стрижень шпинделя на шпинделі і встановіть індикатор з роздільною здатністю 0,0001" на торець револьверної головки. Переміщайте індикатор так, щоб індикатор рухався по дотичній до перевірного стрижня вздовж осі Z.
3. Вирівняйте вузол головки шпинделя шляхом регулювання натискних гвинтів вгору або вниз і переміщаючи індикатор по перевірочному стрижню по осі Z. Допуск показань повинен бути .0001" на відстані 10".



*Регулювальні болти.*



*Встановлення індикатора.*

4. Після вирівнювання вузла головки шпинделя встановіть подвійні індикатори на великому магнітному тримачі та встановіть ззаду на станині. Встановіть їх на оброблені контактні майданчики, щоб зберегти рівень головки шпинделя. Див. малюнок. Така установка забезпечує збереження паралельності шпинделя в площині осі Z при підйомі головки шпинделя. Рекомендується обертати натискні гвинти на чверть обороту за один раз, так щоб головка шпинделя не знаходилася занадто високо над гніздом револьверної головки. Якщо це відбувається, ви повинні будете почати процедуру знову.

**ПРИМІТКА:** Якщо контактна площадка на корпусі головки шпинделя не оброблена на верстаті, то інший спосіб установки індикаторів полягає в тому, щоб втягнути кришку осі В з лівого боку і встановити основу на станину. Потім встановіть два індикатори на обробленій поверхні нижче корпусу головки шпинделя.

5. Розмістіть індикатор з роздільною здатністю в десять частки в кінці перевірного стрижня шпинделя і перемістіть револьверну головку по осі Z до шпинделя, поки індикатор не обіпнеться на внутрішню частину гнізда інструменту.
6. Зіставте тримач гнізда інструменту по осі X з перевірочним стрижнем шпинделя, обертаючи шпиндель і зробивши прохід індикатором на 180° вздовж осі. Див. малюнок. Див. розділ «Контроль юстирування револьверної головки» на стор. 57. **ПРИМІТКА:** Центрувальні пальці різцетримача створюють збурення показань у гнізді, які слід ігнорувати.
7. Перемістіть револьверну головку вздовж осі X, поки не будуть досягнуті показання вимірювання в межах .001".

**ПРИМІТКА:** Використовуйте ручку прискореної подачі в режимі десятих, щоб обнулити гніздо

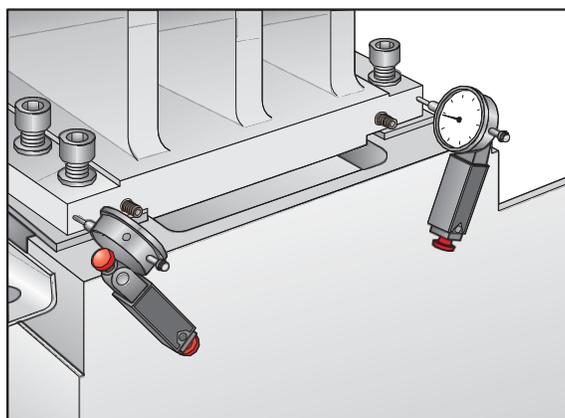
8. Потім обнулите юстування шпинделя у верхній і нижній частині гнізда револьверної головки, зробивши прохід індикатором у ці положення і однаково регулюючи натискні гвинти.
9. Поверніть шпиндель на 180° і відрегулюйте натискні гвинти до показань індикатора в межах .001" у верхній і нижній частині гнізда. Повторіть кроки 8 і 9, щоб переконатися, що вісь X встановлена на нуль для кожного регулювання у вертикальному напрямку.
10. Затягніть болти кріплення головки шпинделя із зусиллям 500 фунт./фут, щоб не змінилося положення шпинделя.
11. Як тільки гніздо обнулено, значення осі X на екрані стає новою осьовою лінією шпинделя верстата. Затягніть контргайки на натискних гвинтах під головкою шпинделя.

**ПРИМІТКА:** Значення осі X на сторінці Positions (положення) - це нова осьова лінія верстата. Це значення має бути збережене в параметрі 254.

12. Повторіть кроки 3-5, щоб переконатися, що вал залишився горизонтальним. Якщо вал змістився, поверніться до кроку 11 і перевірте положення гнізда.
13. Перевірте інші гнізда тим самим способом, що і гніздо № 1 (крок 11), не змінюючи положення осі X. Допуски для інших гнізд - 0,003 дюйма від осьової лінії.
14. Встановіть штамповані панелі, які знімалися для виконання роботи.

#### ПРИМІРКА ГОЛОВКИ ШПИНДЕЛЯ SL-10

1. Встановіть перевірочний стрижень шпинделя на шпиндель. Відрегулюйте положення перевірочного стрижня до досягнення виміряного биття як біля основи, так і в кінці стрижня менше 0,0001". Для регулювання положення перевірочного стрижня трохи ослабте болти кріплення і постукайте біля основи перевірочного стрижня.
2. Ослабте 8 болтів кріплення головки шпинделя. Викрутіть два гвинти без головки вниз на передній грані головки шпинделя.
3. Прикріпіть циферблатний індикатор з роздільною здатністю 0,0001" на револьверну головку. Перемістіть осі X і Z, щоб встановити положення циферблатного індикатора збоку на перевірочному стрижні.
4. Зробіть прохід по всій довжині перевірочного стрижня, щоб виміряти паралельність головки шпинделя з віссю Z.
5. Посуньте головку шпинделя до задньої частини верстата. Вкручуйте гвинти без головки вниз на передній грані головки шпинделя, поки вони не торкнуться реперних штифтів під головкою шпинделя. Відрегулюйте паралельність головки шпинделя по осі Z за допомогою цих двох гвинтів. Головка шпинделя повинна бути паралельна осі X з допуском 0,0004"/10".
6. Встановіть два циферблатні індикатори переміщення на бічній стороні основи. Розмістіть наконечники в крайніх положеннях на корпусі головки шпинделя. Встановіть на нуль індикатори.

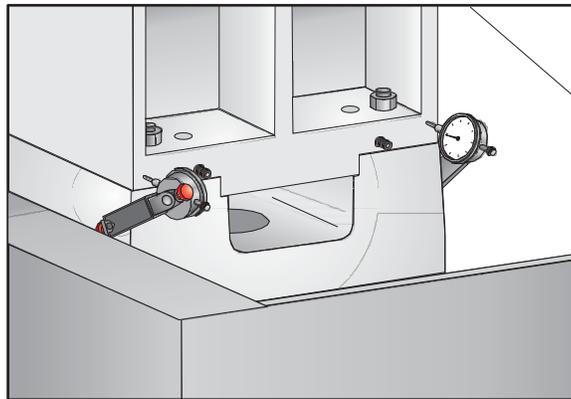




7. Прикріпіть циферблатний індикатор з роздільною здатністю 0,0001" на перевірочний стрижень.
8. Встановіть тримач розточувальної оправки в позицію інструменту #1. Переконайтеся, що отвір різцетримача чистий і не має нерівностей, відколів або інших забруднень. Різцетримач повинен бути вставлений до упору в револьверну головку.
9. Перемістіть вісь X до початкової осьової лінії шпинделя.
10. Перемістіть вісь Z, поки наконечник циферблатного індикатора не зможе бути розміщений на внутрішній частині отвору в різцетримачі. Зробіть прохід по отвору, щоб виміряти концентричність головки шпинделя до позиції інструменту. Отвір тримача різця повинен бути концентричним зі шпинделем в межах 0,002" TIR (повне номінальне биття).
11. Відрегулюйте положення головки шпинделя, обережно вкручуючи гвинти без головки. Переконайтеся, що паралельність головки шпинделя до осі Z залишається незмінною, переміщаючи шпиндель на рівну величину, як показують два циферблатні індикатори переміщення.
12. Як тільки биття стало менше 0,002" TIR (повне номінальне биття), переконайтеся, що паралельність головки шпинделя до осі Z знаходиться в межах 0,0004"/10". Рівномірно затягніть болти головки шпинделя із зусиллям 300 фунт./фут і переконайтеся, що всі гвинти без головки в корпусі головки шпинделя знаходяться в крайньому нижньому положенні на установчих штифтах.

#### ВСТАНОВЛЕННЯ ГОЛОВКИ ШПИНДЕЛЯ ТОКАРНОГО СТАНКА «МІНІ»

1. Осі X і Z повинні бути перпендикулярні одна одній до юстування головки шпинделя. Зніміть двері, панелі зліва і в торці верстата.
2. Встановіть перевірочний стрижень шпинделя (P/N T-2113) на шпиндель. Усуньте биття біля основи і на кінці перевірочного стрижня. Допуск NTE становить 0,0001" на кожному кінці.
3. Встановіть індикатор на поворотному столі інструменту і проведіть індикатором по бічній поверхні перевірочного стрижня вздовж осі Z. Паралельність перевірочного стрижня до осі Z повинна бути NTE 0,0004" на 10" переміщення.
4. Ослабте гайки, які кріплять головку шпинделя до станини. За допомогою гвинтів без головки S"-13 регулюйте положення головки шпинделя на станині, поки паралельність перевірочного стрижня до осі Z не буде в межах 0,0004" на 10" переміщення. З обох боків корпусу головки шпинделя є установчі гвинти під шестигранний ключ (SSS).
5. Коли юстування шпинделя досягнуто, затягніть гайки, які кріплять головку шпинделя до станини із зусиллям 250 фунт./фут.
6. Після затягування гайок переконайтеся, що всі гвинти без головки в корпусі головки шпинделя знаходяться в крайньому нижньому положенні на установчих штифтах.





### 3.3 СЕРІЯ TL, допоміжний шпиндель

#### ЗАМЕНА ДВИГУН ШПИНДЕЛЯ

1. Зніміть штамповану кришку, що закриває двигун допоміжного шпинделя і патрубок.
2. Розріжте всі пластмасові хомути проводки двигуна. Від'єднайте проводку від двигуна.
3. **Зніміть датчик положення:**  
Ослабте установчий гвинт, який кріпить датчик положення до валу двигуна. Зніміть гвинт, який кріпить кронштейн датчика положення до двигуна.
4. Зніміть чотири (4) болти, які кріплять двигун до головки шпинделя.

---

**УВАГА!** Вам, ймовірно, доведеться використовувати лебідку для підйому двигуна допоміжного шпинделя, тому що він важить приблизно 90 фунтів.

---

5. Встановіть двигун, призначений для заміни, у зворотному порядку. Переконайтеся, що проводка пропущена під ременем.

#### ЗАМЕНА РЕМЕНЯ ДВИГУНА ДОПОМІЖНОГО ШПИНДЕЛЯ

1. Зніміть всі штамповані кришки, що закривають двигун допоміжного шпинделя.
2. Зніміть патрон і випряміть шланги, що йдуть до патрубка.
3. Від'єднайте електричну проводку, що йде до датчика положення.
4. Ослабте установчий гвинт, який кріпить датчик положення до валу двигуна.
5. Зніміть гвинт, який кріпить кронштейн датчика положення до двигуна.
6. Ослабте, але не знімайте чотири (4) болти кріплення двигуна допоміжного шпинделя.
7. Зніміть і встановіть на місце ремінь двигуна.
8. Збірка виконується в зворотному порядку. Переконайтеся, що проводка двигуна нормально підключена і закріплена.

#### ВСТАНОВЛЕННЯ ГОЛОВКИ ДОПОМІЖНОГО ШПИНДЕЛЯ

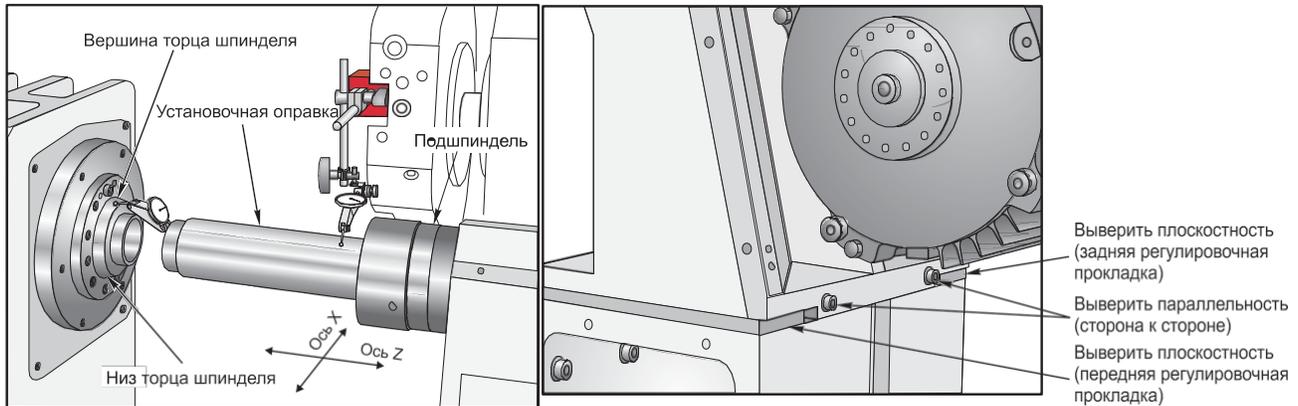
1. Переконайтеся, що головний шпиндель відрегульований. Дотримуйтесь звичайного порядку регулювання в керівництві з технічного обслуговування токарного верстата.
2. Встановіть перевірочний стрижень шпинделя (**Part # T-2113**) на торець допоміжного шпинделя. Перед встановленням перевірочного стрижня переконайтеся, що обидві сполучувані поверхні були ретельно очищені.
3. Встановіть магнітний тримач і індикатор з роздільною здатністю .0001" на торець револьверної головки. Притисніть наконечник індикатора до верхньої поверхні, найближчої до торця допоміжного шпинделя, і вручну обертайте допоміжний шпиндель. Постукайте по фланцю перевірочного стрижня і досягайте нульового биття. Перемістіть індикатор у напрямку осі Z до кінця перевірочного стрижня і встановіть індикатор на нуль. Обертайте допоміжний шпиндель для перевірки биття. Биття не повинно перевищувати .0002. Якщо биття перевищує .0002, для регулювання використовуйте різне затягування болтів кріплення перевірочного стрижня.

---

**ПРИМІТКА:** Перевірочний стрижень повинен обертатися з биттям .0 перед перевіркою юстування допоміжного шпинделя

---

4. Опоріть наконечник індикатора на верхню поверхню. За допомогою осі «Z» переміщайте наконечник індикатора на вісім дюймів по перевірочному стрижню, щоб перевірити плоскоступаралельність шпинделя, максимальний допуск - .0003".



5. Якщо биття допоміжного шпинделя не в межах допуску, необхідно провести регулювання прокладками. Див. діаграму нижче, де вказана інформація по регулювальним прокладкам, а також малюнок вище, де вказані місця установки регулювальних прокладок.



Повторіть кроки 4 і 5, поки плоскопаралельність не буде в межах технічних вимог.

- Встановіть індикатор на кінці перевірного стрижня, розмістіть наконечник індикатора на фасці кінця головного шпинделя верстата і обнулiть його.
- Обертайте стрижень на  $360^\circ$  і перевірте концентричність допоміжного шпинделя до головного шпинделя верстата. Допуск -  $.002''$  TIR (повне номінальне биття). Регулюйте взаємне розташування за допомогою установчих гвинтів
- Якщо висота за межами допуску, потрібно змінити передні і задні регулювальні прокладки допоміжного шпинделя, відповідно змінивши їх кількість, при цьому зберігаючи плоскопаралельність.
- Повторіть кроки 5 - 9, поки **плоскопаралельність** і допуск зверху вниз **по осевій лінії** не буде в межах технічних вимог.
- Встановіть наконечник індикатора, який переміщався по верхній частині перевірного стрижня, для проходу по бічній стороні перевірного стрижня. За допомогою осі «Z» переміщайте наконечник індикатора на вісім дюймів по перевіреному стрижню, щоб перевірити плоскопаралельність допоміжного шпинделя, максимальний допуск -  $.0003''$ .
- Якщо допоміжний шпиндель за межами допуску, відрегулюйте паралельність регулювальними гвинтами, щоб виправити це

Повторіть кроки 10 і 11, поки паралельність не буде в межах технічних вимог.

- Встановіть індикатор на кінці перевірного стрижня, розмістіть наконечник індикатора на бічній стороні (положення  $90^\circ$ ) фаски кінця головного шпинделя і обнулiть його.
- Обертайте стрижень на  $360^\circ$  і перевірте концентричність допоміжного головного шпинделя. Допуск -  $.002''$  TIR (повне номінальне биття)



### 3.4 ВИРІВНЮВАННЯ ЗАДНЬОЇ БАБКИ

Процедури юстування задньої бабки повинні виконуватися тільки після того, як осі X і Z були перевірені на правильність юстування.

Є дві різні задні бабки: цільна, старої конструкції, і нова, з конструкцією з двох частин. Якщо потрібно відрегулювати задню бабку, виконайте процедуру для відповідного типу задньої бабки.

#### КОНТРОЛЬ ДСТИРОВКИ ЦІЛЬНОЇ ЗАДНЕЙ БАБКИ

##### НЕОБХІДНІ ІНСТРУМЕНТИ:

Повірочний стрижень для юстування шпинделя (P/N# T-1312)

Конус задньої бабки (P/N# T-1416)

Індикатор з роздільною здатністю .0001" і магнітний тримач

1. Встановіть перевірочний стрижень для юстування шпинделя на шпиндель.

**ПРИМІТКА:** Переконайтеся, що всі поверхні контакту, включаючи перевірочний стрижень, чисті.

2. Встановіть індикатор з роздільною здатністю 0001" на перевірочний стрижень.
3. Вставте перевірочний стрижень з конусом у задню бабку.
4. Розмістіть наконечник індикатора біля основи перевірочного стрижня задньої бабки (як можна ближче до задньої бабки). Перевірте повне биття біля основи перевірочного стрижня, обертаючи індикатор на 360°. Макс. допуск - .001" від осьової лінії.
5. Перемістіть задню бабку назад і виміряйте биття в кінці перевірочного стрижня задньої бабки.

**ПРИМІТКА:** • Якщо ці вимірювання виходять за межі допуску зверху вниз (0° і 180°), перейдіть до процедури встановлення рівня задньої бабки.  
• Якщо ці виміри виходять за межі допуску по горизонталі (90° і 270°), необхідно замінити і відрегулювати вставку, як описано в розділі «Зняття і установка вставки задньої бабки».

#### ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ УРІВНЯ ЗАДНЕЙ БАБКИ

Ця процедура повинна виконуватися тільки після того, як було перевірено юстування задньої бабки.

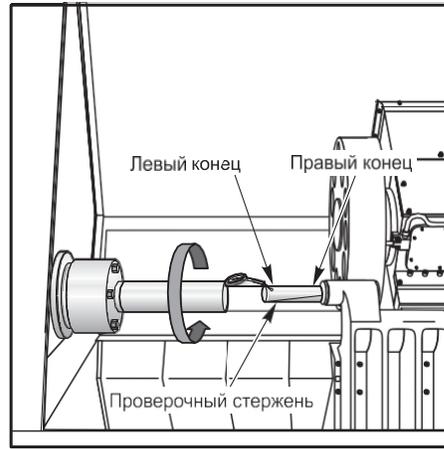
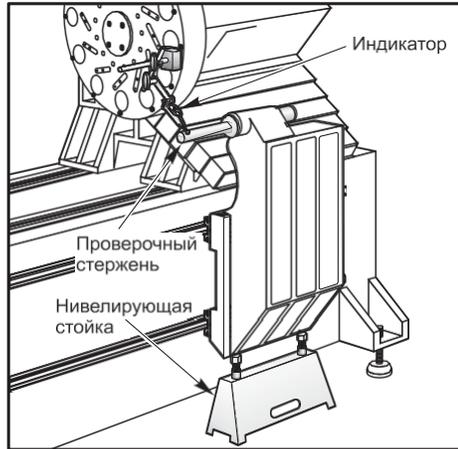
##### НЕОБХІДНІ ІНСТРУМЕНТИ

Індикатор з роздільною здатністю в десяті

Інструмент юстування задньої бабки (повірочний стрижень P/N# T-1416)

Вузол установки рівня задньої бабки (стійка для установки рівня P/N# 93-6001). Повірочний стрижень для юстування шпинделя (P/N T-1312)

1. Ослабте болти кріплення, що кріплять ЗБ на танкетки лінійних направляючих, залишивши ЗБ спиратися на болти. Встановіть стійку установки рівня під нижньою гранню ЗБ і вручну викрутіть регулювальні болти.
2. Встановіть індикатор з роздільною здатністю в десяті на торець револьверної головки. Вирівняйте ЗБ, переміщаючи індикатор по перевірочному стрижню по осі Z і доведіть величину до рівня в межах .0005" за допомогою регулювальних болтів.
3. Зробіть прохід по діаметру перевірочного стрижня і запишіть вертикальне биття.



*Встановлення індикатора вирівнювання задньої бабки.*

4. Підніміть ЗБ і підведіть до центру, рівномірно обертаючи регульовальні болти (не обертайте один регульовальний болт більше ніж на 1/4 витка без обертання іншого). Відрегулюйте до величини .0003" і злегка закрутіть болти в ході процедури.

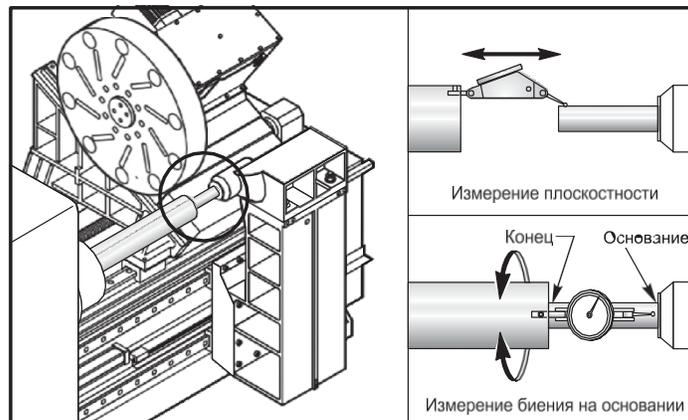
**ПРИМІТКА:** Перевіряйте паралельність задньої бабки кожного разу, коли задня бабка піднімається.

5. Перевірте зміну рівня ЗБ. Відрегулюйте установкою індикатора на нуль на правому кінці перевірного стрижня і перемістіть індикатор до лівого кінця стрижня. Закрутіть болти у верхньому лівому куті і ослабте інші. Регулюйте тільки правим регульовальним болтом і доведіть показання індикатора до .0005".
6. Як тільки ЗБ вирівняна, болти кріплення повинні бути затягнуті з моментом 50 фунт/фут за годинниковою стрілкою (спочатку внутрішні болти кріплення, потім зовнішні). Якщо є підвищення горизонтального биття, можливо необхідно виконати скидання конусної вставки, як описано в наступному розділі

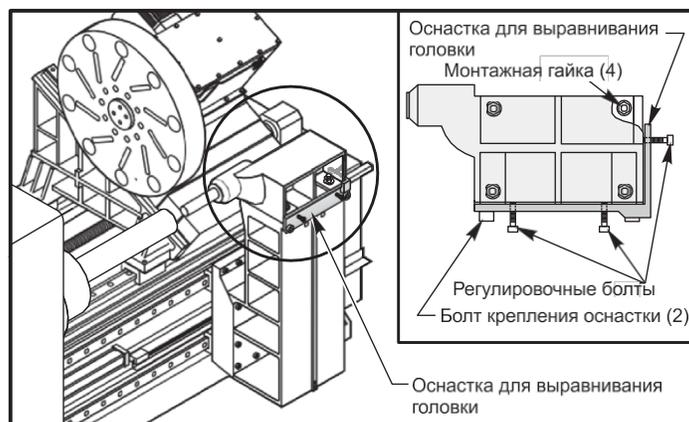
**ПРИМІТКА:** Ці процедури, ймовірно, доведеться повторити, щоб досягти правильного юстування.

#### ДЖУСТИРОВКА РАЗЪЕМНОЙ ЗАДНЕЙ БАБКИ

1. За допомогою інструменту для юстування шпинделя і конуса Морзе, зчитайте показання від шпинделя до задньої бабки. Виміряйте плоскопаралельність і TIR (повне номінальне биття). Визначте, в якому напрямку порушено юстування задньої бабки.



2. Якщо юстировка задньої бабки порушена як по плоскопаралельності, так і по паралельності, зніміть головку з основи задньої бабки. Зробіть позначки на регулювальних прокладках, щоб їх можна було встановити в тому ж самому порядку, і огляньте їх. Якщо юстировка задньої бабки порушена тільки по паралельності, перейдіть до кроку 6.
3. Перевірте верхню поверхню основи задньої бабки на паралельність осі Z. Перевірте на відсутність вибоїн і злегка обробіть абразивним бруском верхню сполучувану поверхню задньої бабки. Зніміть показання від револьверної головки до вершини основи задньої бабки. Показання повинні бути не більше, ніж  $\pm 0.0004$ " на 10 дюймів переміщення.
4. Злегка обробіть абразивним бруском і очистіть регулювальні прокладки перед установкою і встановіть їх.
5. Встановіть головку задньої бабки і закрутіть чотири гайки кріплення.
6. Обертайте шпindel і виміряйте паралельність. Обстукайте головку киянкою, щоб вона сіла на місце. Якщо плоскопаралельність у межах допусків, перейдіть до кроку 8.
7. Виміряйте плоскопаралельність від основи до кінця задньої бабки. Додайте або видаліть регулювальні прокладки, при необхідності за допомогою інструменту юстування головки задньої бабки. Щоб встановити кількість регулювальних прокладок, закріпіть болтами інструмент для юстування, щільно затягніть болти до головки задньої бабки, потім зніміть інструмент (Малюнок 3.4-3). Ослабте передню або задню пару гайок кріплення задньої бабки і додайте або зніміть регулювальні прокладки в міру необхідності. Це збереже паралельність. Затягніть гайки. При необхідності ослабте інший кінець, щоб додати або зняти регулювальні прокладки. Для юстування встановіть інструмент для юстування і встановіть задню бабку на регулювальних болтах інструменту юстування. Туго закрутіть гайки задньої бабки і зніміть інструмент.



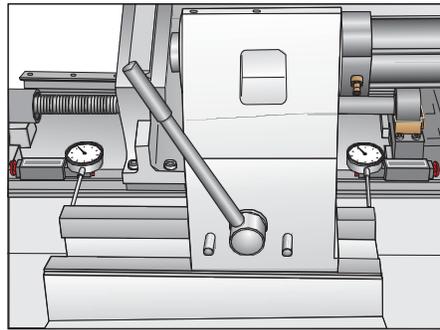
8. Обертайте шпindel і виміряйте биття в основі і на кінці задньої бабки. Обстукайте киянкою, щоб посадити на місце. Допуск - менше  $.001$ " TIR (повне номінальне биття).
9. Затягніть гайки кріплення головки задньої бабки.

#### Вирівнювання задньої бабки SL-10

1. Вставте перевірочний стрижень задньої бабки в піноль задньої бабки.
2. Встановіть індикатор з роздільною здатністю  $0,0001$ " на револьверну головку. Розмістіть вісь X так, щоб можна було виміряти плоскопаралельність і паралельність перевірного стрижня.
3. Встановіть наконечник індикатора на бічну сторону перевірного стрижня і зробіть прохід по осі Z. Задня бабка повинна бути паралельна осі Z в межах  $0,0004$ " по довжині перевірного стрижня задньої бабки. Якщо паралельність осі Z не в межах  $0,0004$ ", то підшву задньої бабки потрібно відрегулювати.
4. Ослабте чотири гвинти, які кріплять підшву задньої бабки до станини токарного верстата, і виверніть установчі гвинти внизу підшви. Посуньте підшву задньої бабки якомога ближче до револьверної головки. Встановіть кінчик індикатора на оброблену поверхню вздовж задньої сторони підшви задньої бабки. Перемістіть вісь Z, щоб зробити прохід по цій поверхні. Відрегулюйте положення підшви задньої бабки, поки биття по цій обробленій поверхні не буде менше ніж  $0,0001$ " по всій довжині.



5. Встановіть перевірочний стрижень шпинделя на шпиндель. Встановіть циферблатний індикатор з роздільною здатністю 0,0001" на кінець шпинделя.
6. Встановіть два циферблатні індикатори переміщення на крайніх кінцях підшви задньої бабки.



7. Виміряйте зліва направо биття концентричності шпинделя до пінолі задньої бабки. Повне биття зліва направо не повинно перевищувати 0,0005".
8. За допомогою установчих гвинтів в основі задньої бабки рухайте весь вузол задньої бабки, поки повне биття зліва направо не буде нижче 0,0005". Зберігайте паралельність з віссю Z, перевіряючи, щоб індикатори переміщення переміщалися на рівну величину.
9. Затягніть гвинти SHCS, які кріплять підшву до станини токарного верстата, рівномірно і поступово, до 200 фунт./фут. Переконайтеся, що биття не порушилося після того, як підшва задньої бабки затягнута.

#### ЗНЯТТЯ І ВСТАНОВЛЕННЯ ВСТАВКИ ЗАДНЬОЇ БАБКИ

#### УВАГА!

Зв'яжіться з HAAS перед виконанням цієї процедури.

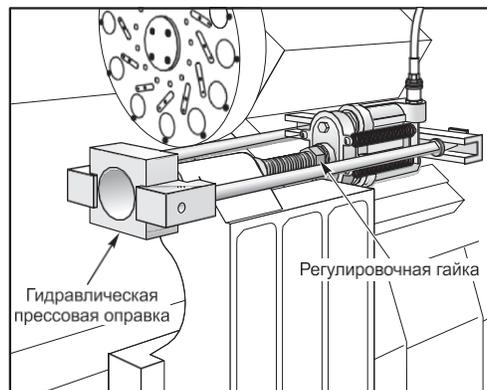
#### Необхідні інструменти:

Оправка преса і розпірна втулка Паяльна лампа

Перевірочний стрижень для юстування шпинделя (P/N# T-1312) Рідка сталь Devcon (P/N# 99-4530)

Конусний перевірочний стрижень задньої бабки (P/N# T-1416) Зняття -

1. Зніміть шість гвинтів, які кріплять задню плиту до вставки задньої бабки.
2. Зніміть 3 гвинти, які кріплять вставку до корпусу.
3. Прокрутіть гайку повністю в її найдальше (крайнє праве) положення.



Прес вставки задньої бабки.



4. Встановіть оправку на корпус задньої бабки, як показано на малюнку.
5. Прокачайте гідравлічний прес кілька разів так, щоб оправка встановилася на задній бабці.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ!**

Лінії гідравлічного преса потрібно берегти від полум'я паяльної лампи, інакше можна отримати серйозну травму.

6. За допомогою паяльної лампи нагрійте корпус вставки. Це займе приблизно 30 хвилин.
7. Накачайте гідравлічний прес до максимального тиску, продовжуючи нагрівати корпус.

---

**ПРИМІТКА:** Коли тиск на манометрі починає знижуватися, вставка почала виходити. Як тільки прес висунувся до упору, знову прокрутіть гайку і повторіть крок 6.

---

**ПРИМІТКА:** Використовуйте розпірну втулку, якщо довжини регульовального гвинта на пресі недостатньо, щоб зняти вставку.

8. Як тільки вставка знята, за допомогою невеликої викрутки або зубила видаліть всі залишки Devcon. Переконайтеся, що отвір для заповнення очищений.

**Встановлення -**

1. Очистіть отвір задньої бабки і всі монтажні поверхні.
2. Встановіть перевірочний стрижень для юстування шпинделя на шпиндель.
3. Встановіть індикатор з роздільною здатністю в десяті на кінець перевірочного стрижня.
4. Переконайтеся, що отвір для заповнення в задній частині корпусу задньої бабки не забитий.
5. Встановіть вставку задньої бабки і три кріпильних гвинти.
6. Вставте конусний перевірочний стрижень задньої бабки.
7. Встановіть наконечник індикатора на нижній край перевірочного стрижня задньої бабки.
8. Регулюйте положення вставки, поки биття біля основи перевірочного стрижня не становитиме менше .0003" TIR (повне номінальне биття). Потім затягніть всі три гвинти.
9. Встановіть задню плиту вставки. Затягніть три болти 1/4 x 20, але залиште три болти 10 x 32 ослабленими.
10. Встановіть індикатор на крайній лівий кінець конусного перевірочного стрижня задньої бабки.
11. Вставте монтування в задню сторону вставки і регулюйте биття на кінці вала, поки показання не становитимуть .001" або менше від осьової лінії. Потім затягніть інші гвинти.
12. Введіть Devcon і залиште на ніч.

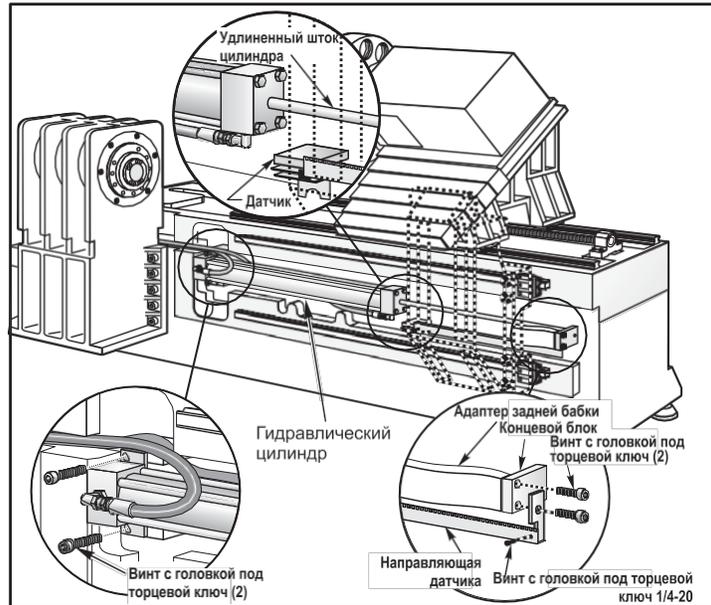


### ПОПЕРЕДЖЕННЯ!

Перед виконанням будь-яких робіт з технічного обслуговування на гідроциліндрі або насосі живлення верстата повинно бути вимкнено.

#### Зняття -

1. Зніміть кришки передніх і задніх напрямних.



#### Заміна гідроциліндра.

2. Перед від'єднанням перемістіть в середину переміщення.
3. Від'єднайте гідравлічні лінії від обох кінців циліндра.

**УВАГА!** Хоча тиск у гідравлічній системі відсутній, при від'єднанні від гідравлічних ліній від циліндра з них буде витікати масло. Приготуйте відро для збору масла, що витікає.

4. Зніміть 2 гвинти SHCS, які кріплять кінцевий блок штока циліндра до задньої сторони гідравлічного перехідника задньої бабки.
5. Зніміть гвинт SHCS 1/4 - 20, який кріпить направляючу датчика положення до нижньої частини кінцевого блоку штока циліндра
6. Висуньте шток циліндра так, щоб можна було встановити гайковий ключ на кінці штока циліндра і відкрутити його від кінцевого блоку.
7. Зніміть 2 гвинти SHCS, які кріплять корпус гідроциліндра до станини.
8. Відкрутіть кінцевий блок від циліндра.
9. Засуньте шток в гідроциліндр, потім перемістіть задню бабку назад у напрямку її переміщення.
10. Виведіть гідроциліндр з передньої сторони задньої бабки.

#### УСТАНОВКА -

11. Після встановлення нового циліндра перемістіть задню бабку вперед у напрямку її переміщення.
12. Встановіть 2 гвинти SHCS, які кріплять корпус гідроциліндра до станини. Перед затягуванням перемістіть задню бабку до кінця вперед по ходу її переміщення.
13. Навинти кінцевий блок на кінець штока циліндра і затягніть.

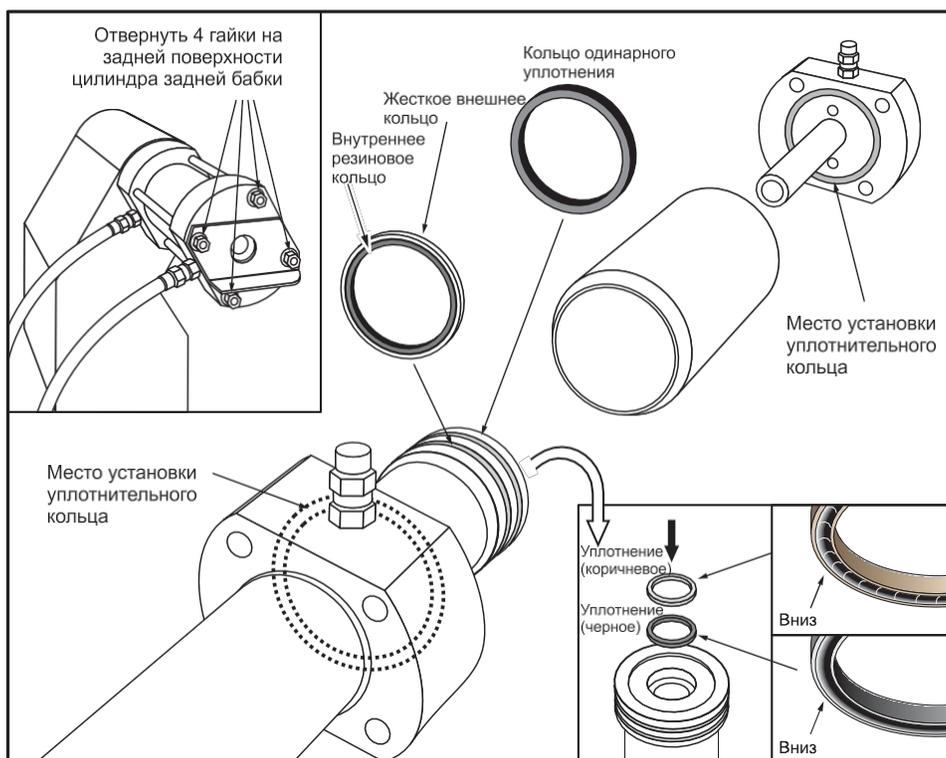
14. Встановіть 2 гвинти SHCS, які кріплять кінцевий блок.
15. Встановіть гвинти SHCS 1/4 - 20, які кріплять направляючу датчика положення до нижньої частини монтажного блоку.
16. Прикріпіть гідравлічні лінії до передньої і задньої сторони циліндра. Перевірте на витік.
17. Встановіть на місце кришки направляючих.
18. Перевірте рівень рідини в гідравлічному баку, щоб визначити, скільки потрібно долити рідини.

## ЗАДНЯЯ БАБКА SL10

### Заміна манжет

#### Розбирання

1. Зніміть 4 гайки ззаду на циліндрі задньої бабки.
2. Зніміть задню частину циліндра, а потім корпус циліндра.
3. Зніміть дві манжети з торця циліндра.
4. Зніміть дві манжети з торця циліндра. Одна з манжет знаходиться в порожнині циліндра.



#### Збирання

1. Встановіть дві манжети в торці циліндра. Зверніть увагу на різницю між манжетами, є помітна різниця по товщині.
2. Встановіть дві манжети в торці циліндра. Дотримуйтесь орієнтації манжет. Вони повинні бути встановлені в правильному напрямку (див. наступну ілюстрацію).
3. Встановіть на місце циліндр в корпус, задню частину циліндра задньої бабки і закріпіть 4 гайками.



### 3.5 ТРАНСМІСІЯ

#### Зняття

##### НЕОБХІДНІ ІНСТРУМЕНТИ:

Лебідка і стропа для підйому АБО підлоговий домкрат і 4 дерев'яних бруса

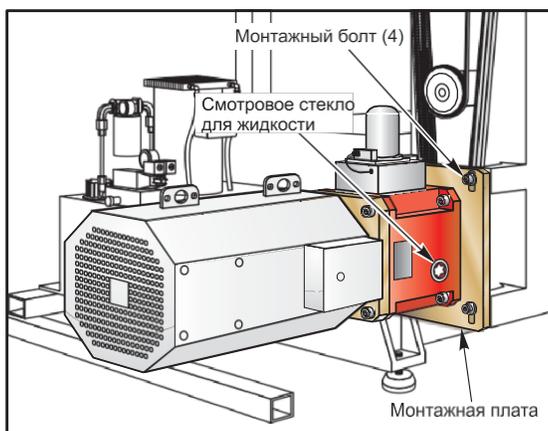
1. Вимкніть верстат.
2. Зніміть зліва панель для доступу до вузла двигуна і трансмісії шпинделя.

**ПРИМІТКА:** Якщо використовується підлоговий домкрат, нижня ліва передня панель повинна бути знята.

3. Від'єднайте всі електричні лінії від вузла двигуна і трансмісії.
4. Розмістіть лебідку прямо біля задньої частини двигуна і прокладіть стропа для підйому навколо двигуна і трансмісії. Переконайтеся, що на стропах є достатній натяг, щоб, коли ви ослабите болти кріплення, вузол двигуна не змістився.

**ПРИМІТКА:** Якщо використовується підлоговий домкрат, всуньте домкрат під вузол трансмісії з передньої частини верстата. Діючи обережно, щоб не пошкодити компоненти, розмістіть опори з дерев'яних брусків під трансмісією і двигуном.

5. Зніміть чотири болти установчої плити трансмісії. Підніміть трансмісію досить високо, щоб зняти приводні ремені, потім висуньте весь вузол.



*Установча плата трансмісії токарного верстата.*

#### Установка

##### Короткий огляд

Всі коробки передач Haas, призначені для заміни в токарних верстатах, використовують тільки редуктори 16DP. Вони мають маслonaсоси з реле тиску масла і використовують датчики положення двигуна з роз'ємом M23.

Коробка передач HAAS 16DP маркована гравіюванням «16DP» на верхній поверхні корпусу коробки передач.

Якщо коробка передач, яка замінюється, вже має маслonaсос і реле тиску, значить є необхідне програмне забезпечення, біт 26 параметра 57 має значення 1, і силовий кабель та контрольні кабелі вже встановлені.

Коробка передач 16DP може вимагати зміни значення для параметра 150 при заміні коробки передач, тому їх потрібно перевірити.

Тип роз'єму датчика положення двигуна коробки передач змінився. Додається перехідний кабель, який забезпечує з'єднання з роз'ємом Molex попередньої конструкції, у разі, якщо це необхідно. Якщо перехідний кабель не потрібен, зніміть його і підключіть існуючий роз'єм M23 до датчика положення двигуна.

Для того, щоб трансмісія працювала правильно, потрібно перевірити або забезпечити наступне:

Система управління повинна мати версію програмного забезпечення 5.08 або вище Параметр 150 встановлений правильно (див. наступний список)

Біт 26 параметра 57 «trans lo oil» (падіння рівня масла в трансмісії) встановлений на 1 Встановлено необхідний кабель датчика положення двигуна

Встановіть на місце CBL890 (Hi Gear (вища передача), Lo Gear (нижча передача), Trans Lo Oil (падіння рівня масла в трансмісії)), а також CBL300A (силовий кабель маслонасоса), за необхідності.

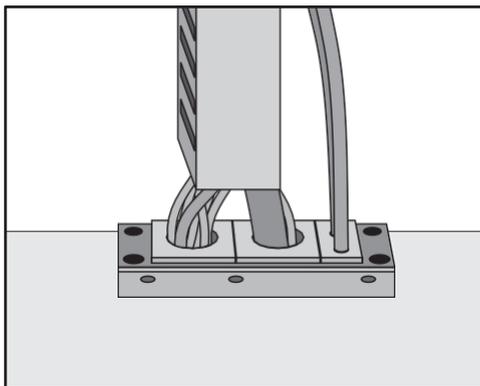
1. Встановіть строги для підйому під новим вузлом трансмісії і підніміть настільки, щоб троси натягнулися.

---

**ПРИМІТКА:** Якщо використовується підлоговий домкрат, засуньте домкрат під передню сторону верстата. Діючи з обережністю, щоб не пошкодити компоненти, розмістіть опори з дерев'яних брусків на домкраті і зсуньте трансмісію і двигун на домкрат.

2. Переконайтеся, що нова трансмісія надійно лежить на стробах, і повільно піднімайте її. Підніміть рівно настільки, щоб встановити приводні ремені, потім обережно перемістіть вузол на місце.
3. Вставте чотири болти, які кріплять установчу плиту трансмісії до головки шпинделя.
4. Відрегулюйте натяг приводного ременя, потім затягніть гвинти повністю. Див. розділ «Встановлення шпинделя», де описані процедури натягу ременя, і є таблиця натягу.
5. Зніміть наявний CBL890 і замініть його на CBL890, який входить до ремкомплекту (33-1894). CBL890 з'єднується з P15 на ІОПСВ (плата вводу/виводу) в шафі управління, виходить з шафи управління через верхній або нижній отвір і підключається до роз'ємів коробки передач Hi Gear (вища передача), Lo Gear (нижча передача) і Trans Lo oil (падіння рівня масла в трансмісії).

Якщо кабелі шафи управління виходять через нижню частину шафи, протягніть кінець CBL890 крізь сірі гумові втулки в отворі в нижній частині шафи управління, як показано на малюнку. Якщо кабелі шафи управління виходять через розподільну коробку у верхній частині системи управління, просуньте CBL890 крізь верхню розподільну коробку.



*Шафа управління з виходом вниз.*

Зніміть кришки кабельних направляючих, необхідних для прокладки CBL890 до ІОПСВ (плата вводу/виводу) P15 прокладіть CBL890 в кабельній направляючій.

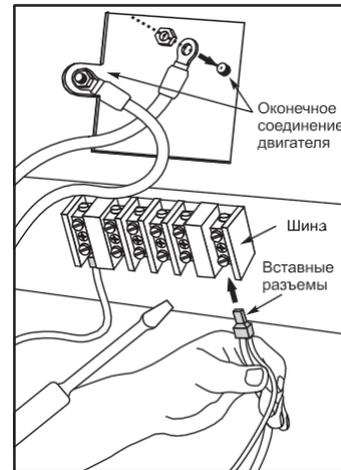
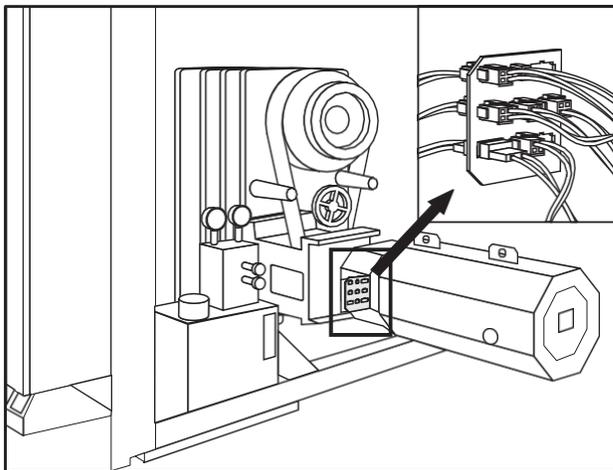


Прокладіть інший кінець кабелю 890 найкоротшим, але надійним маршрутом до кронштейна на бічній стороні коробки передач Haas. Включіть роз'єми в їх відповідні слоти в кронштейні, а також разом включіть відповідні роз'єми Hi Gear (вища передача), Lo Gear (нижча передача), Trans Lo Oil (падіння рівня масла у трансмісії (від реле тиску)). Якщо в кронштейні немає слотів або відсутній кронштейн, прив'яжіть роз'єми, щоб вони не заважали.

6. Встановіть CBL300A (33-8169). CBL300A з'єднується з P41 на IOPCB (плата вводу/виводу) в шафі управління, виходить з шафи управління через верхній або нижній отвір і підключається до роз'єму провідників живлення маслососа коробки передач.

Просуньте CBL300A крізь той самий отвір у шафі управління, що й CBL890, і підключіть його до P41 IOPCB (плата вводу/виводу).

Зовні шафи управління прокладіть CBL300A найкоротшим, але надійним маршрутом до кронштейна, встановленого на бічній стороні коробки передач Haas. Вставте роз'єм у відповідний слот на кронштейні та вставте відповідний роз'єм від двигуна маслососа коробки передач у протилежну сторону кронштейна, як показано на наступному малюнку. Якщо кронштейн не встановлений, прив'яжіть роз'єми, щоб вони не заважали.



7. Всередині шафи управління встановіть на місце кришки кабельних направляючих. Закрийте двері шафи управління і подайте головне живлення на верстат.

#### Переконайтеся, що маслосос працює нормально.

Увімкніть верстат. Переконайтеся, що параметр 150 є правильним, і що біт 26 параметра 57 «trans lo oil» (падіння рівня масла в трансмісії) встановлений на 1. Натисніть перезапуск при увімкненні живлення і переконайтеся, що маслосос трансмісії працює. Ви зможете бачити, як масло тече по прозорому трубопроводу, і відчувати дзигчання маслососа під час його роботи. Маслосос буде працювати завжди, коли обертається шпindel.

#### Значення параметра 150 коробки передач Haas 16DP:

SL-30 / TL-25 з опцією коробки передач	1054
SL-30B / TL-25B	744
SL-30 з OPC12 і опцією коробки передач	943
SL-40 / 40L (включаючи опцію XP)	744
SL-40B / 40LB (включаючи опцію XP)	434

#### Переконайтеся, що спрацьовує сигнал про помилку щодо падіння тиску масла в трансмісії.

Встановіть швидкість шпинделя, а потім від'єднайте реле тиску. Після паузи в 60 секунд повинен бути згенерований сигнал про помилку 179. Підключіть реле після цієї перевірки.

8. Встановіть назад панель на лівій стороні.

**ПРИМІТКА:** Якщо використовується підлоговий домкрат, встановіть на місце нижню ліву передню панель.

### Зняття

1. Зніміть штамповану кришку на лівій частині токарного верстата, щоб отримати доступ до двигуна і трансмісії.
2. Від'єднайте кабелі двигуна від шини під двигуном.
3. Від'єднайте всі кабелі зворотного зв'язку двигуна на нижній плиті на двигуні/трансмісії.

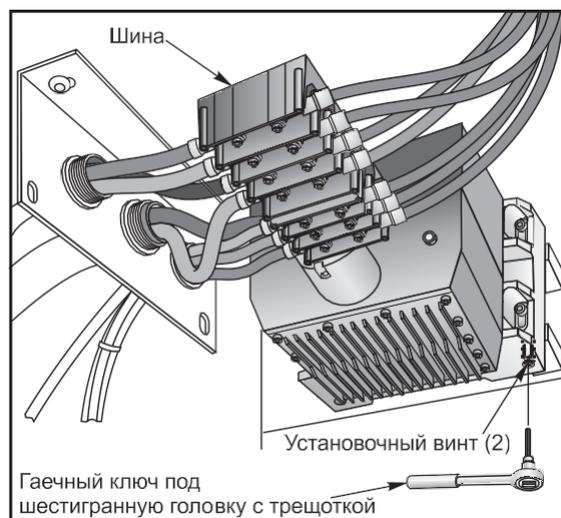
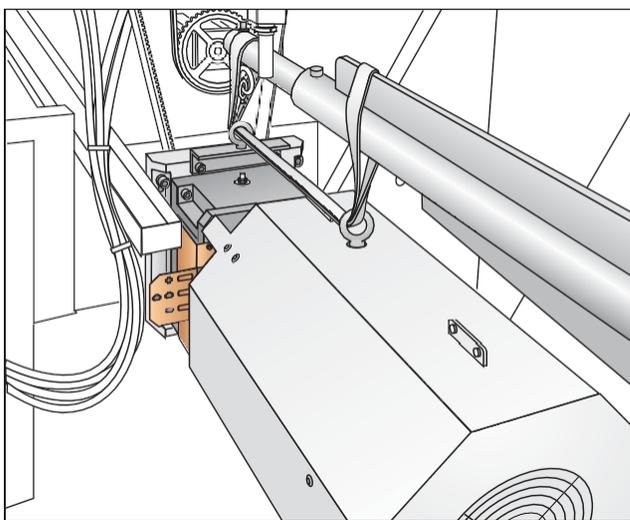
**ПРИМІТКА:** Наступний крок вимагає використання додаткових пристроїв для підйому, щоб підняти вузол можна використовувати вилковий навантажувач.

4. Використовуйте підйомні вушка, щоб підтримати вузол двигуна/трансмісії. Є підйомне вушко близько до центру кришки двигуна, а інше - на кінці біля шківів. Протягніть стропу для підйому в ці два підйомні вушка і прикріпіть стропу до підйомного обладнання.
5. Підтримайте вузол двигуна/трансмісії.
6. Зніміть чотири болти, які кріплять трансмісію до корпусу шпинделя.
7. Підніміть двигун/вузол для зняття ременів, а потім перемістіть вузол від корпусу шпинделя.

### Встановлення

1. Встановіть нові ремені на шків шпинделя. Вони повинні складати підібраний комплект.

**ПРИМІТКА:** Наступний крок вимагає використання додаткових пристроїв для підйому, щоб підняти вузол, можна використовувати вилковий навантажувач. Використовуйте підйомні вушка, щоб підняти і встановити вузол двигуна/трансмісії. Є підйомне вушко близько до центру кришки двигуна, і інше - на кінці біля шківів. Протягніть стропу для підйому в ці два підйомні вушка і прикріпіть стропу до підйомного обладнання.



2. Підніміть вузол і встановіть його поверх ременів. Опустіть вузол у потрібне положення і вільно встановіть чотири болти кріплення.
3. Натягніть ремені за допомогою гвинтів регулювання натягу. Ці 2 гвинти розташовані під трансмісією. Для регулювання цих гвинтів потрібні довгий універсальний ключ 1/4" і динамометричний ключ. Виконайте регулювання із зусиллям 44 фунт/дюйм. Як тільки обидва гвинти відрегульовані, перевірте перший, а потім другий. Можливо, доведеться перевірити гвинти кілька разів, щоб досягти правильного моменту затягування.
4. Затягніть болти кріплення зусиллям 80 фунт/фут.
5. Встановіть назад дроти на двигун. Підберіть номери кабелів від верстата до номерів на



- шині.
6. Встановіть на місце кабелі зворотного зв'язку двигуна. Вони розташовані на нижній панелі з лівого боку вузла двигуна.
  7. Переконайтеся, що всі кабелі знаходяться далеко від рухомих частин.
  8. Встановіть на місце всі деталі, що мають відношення до шпинделя, які були зняті (наприклад, колектор охолоджуючої рідини і шланг)
  9. Дайте команду на пряме обертання шпинделя на низьких обертах (не перевищуйте 500 обертів на хвилину), перевірте відсутність витоків. Запустіть програму обкатки. Ця програма буде виконуватися приблизно 2 години.



**Перед налаштуванням зміщення сітки потрібно повністю прочитати цей розділ.**

### РЕКОМЕНДАЦІЇ -

Сигнал каналу Z датчика положення повинен подаватися від 1/8 до 7/8 обороту від моменту відпускання вимикача початку координат. Якщо «Distance to go» (відстань проходу) менше, ніж 1/8 (.0295) або більше, ніж 7/8 (.2065) обороту, буде подаватися сигнал про помилку «Zero Return Margin Too Small» (межа повернення на нуль занадто мала).

У режимі ZERO RETURN (повернення на нуль), «Distance to go» (відстань проходу) являє собою величину повороту датчика положення від моменту відпускання вимикача до виявлення сигналу каналу Z. Ідеальна величина для «Distance to go» (відстань проходу) - S обороту датчика положення. Ці значення такі: вісь X = .236, вісь Z = .118, вісь B (TL-15) = .118. На старіших верстатах HL із задньою бабкою з кульковим гвинтом зміщення сітки буде встановлено на .050.

**ПРИМІТКА:** Верстати, що не мають гідравлічної задньої бабки, не мають заданого зміщення сітки.

### НАЛАШТУВАННЯ ЗМІЩЕННЯ -

1. Встановіть зміщення сітки на нуль. (Параметр 125 або 127 залежно від налаштовуваної осі.) Для скидання зміщення сітки налаштування #7 PARAMETER LOCK (блокування параметра) повинно мати значення OFF (вимкнено).
2. Натисніть клавішу ZERO RET (повернення на нуль), потім ZERO SINGL AXIS (обнулити одну вісь) для осі, налаштування якої змінюється (X, Z або B).
3. Обчисліть зміщення сітки за допомогою наступної формули і запишіть результат в параметрі 125 (вісь X), 127 (вісь Z) або 170 (вісь B), в залежності від настроюваної осі.

**(«Distance to go» (відстань проходу) - .236) x коефіцієнт = зміщення сітки**

Коефіцієнт (крок/од. виміру) для осей X і Z - це значення в параметрах 5 і 33 відповідно.

4. Знову виконайте ZERO RET (повернення на нуль) осі, щоб використовувати це зміщення.

**ПРИМІТКА:** Якщо виконується скидання зміщення сітки осі X, параметр 254 повинен бути перевірений і відповідно скоригований. Зміщення сітки осі A (пристрій зміни інструментів) завжди повинно дорівнювати нулю.

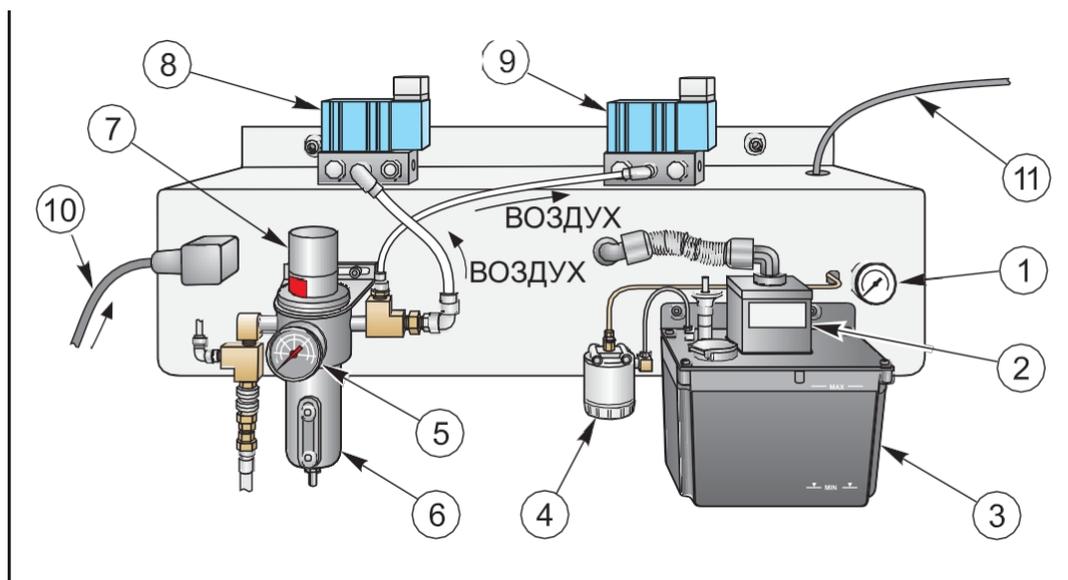
### Налаштування зміщення за допомогою функції Grid (сітка)

Система управління обчислить параметри зміщення сітки (125, 126, 127 і так далі) за допомогою команди «GRID» (сітка). Рекомендується використовувати команду GRID (сітка) на кожній осі окремо наступним чином:

- 1) Вимкнути і ввімкнути верстат. Це зніме обнулення всіх осей.
- 2) Виберіть екран ALARMS (сигнали про помилки) і увійдіть в режим DEBUG (налагодження).
- 3) Виконайте ZERO SINGLE AXIS (встановлення на нуль однієї осі) на кожній з потрібних осей окремо. Ігноруйте сигнали про помилки ZERO RET MARGIN TOO SMALL (межа повернення на нуль занадто мала) Примітка: був згенерований сигнал про помилку SERVO ERROR TOO LARGE (перевищення похибки серводвигуна осі), це вказує на те, що параметр GRID OFFSET (зсув сітки) знаходиться за межами діапазону (Переконайтеся, що він від -138718 до +138718.)
- 4) Виберіть екран «Positions» (положення), увійдіть в GRID (сітка) і натисніть ENTER (введення). Повинно з'явитися повідомлення GRID OFFSET DONE (зсув сітки виконано), і параметри GRID OFFSET (зсув сітки) для обнулених осей будуть змінені. Якщо з'явиться повідомлення «NO ZERO», це означає, що жодна з осей не була встановлена на нуль.
- 5) Виконайте AUTO ALL AXIS (авто для всіх осей) і переконайтеся, що значення DIST TO GO (відстань проходу) для кожної з вибраних осей тепер близьке до 0,118". Зверніть увагу на те, що на токарному верстаті з віссю C (наприклад TL-15), вісь C не має вимикача початку координат. Отже, команда GRID не змінить параметр 517 C axis GRID OFFSET (зсув сітки осі C). Зсув сітки для осі C потрібно продовжувати розраховувати вручну.



### 3.7 ПАНЕЛЬ ВОЗДУХА І МАСЛА

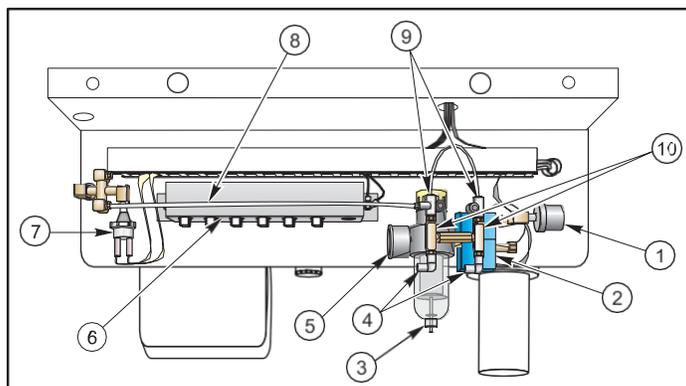


Панель повітря і масла (вид спереду).

#### КОМПОНЕНТИ ПАНЕЛІ ПОВІТРЯ І МАСЛА

Нижче наведено перелік компонентів вузла панелі повітря і масла із зазначенням їх функцій.

1. **Масляний манометр** - Показує тиск (в PSI (фунт/кв. дюйм)), при якому масло подається з резервуара.
2. **Маслонасос** - Перекачує масло з резервуара до різних частин токарного верстата. Кожні 30 хвилин насос здійснює цикл і перекачує приблизно 3 куб. см. масла (приблизно при 20 PSI (фунт./кв. дюйм)).
3. **Масляний резервуар** - У ньому зберігається масло (Vactra #2), яке використовується для змащення лінійних направляючих і кулькових гвинтів. Масло також змішується з повітрям і подається до підшипника шпинделя для змащення і охолодження.
4. **Масляний фільтр** - Фільтрує масло з резервуара перед його подачею в необхідні зони.
5. **Манометр тиску повітря** - Показує тиск (в PSI (фунт/кв. дюйм)), на якому підтримується тиск повітря.
6. **Повітряний фільтр** - Фільтрує повітря і видаляє вологу перед його подачею на електромагнітні клапани.
7. **Регулятор тиску повітря** - Підтримує тиск повітря, що подається від зовнішнього джерела (через повітряну магістраль), на постійному, заданому тиску (приблизно 85-90 PSI (фунт/кв. дюйм)).
8. **Вузол повітряного електромагнітного клапана** чотириходовий двопозиційний клапан, який керує подачею повітря до повітряного циліндра револьверної головки.
9. **Вузол повітряного електромагнітного клапана** триходовий двопозиційний клапан, який керує подачею повітря до повітряного циліндра пастки деталей. Цей вузол є тільки на верстатах, обладнаних пасткою деталей.
10. **Кабель живлення** - Подає живлення на панель повітря і масла від головного блоку управління і передає сигнали від вимикачів до блоку управління.
11. **Кабель ножної педалі** - З'єднує ножну педаль приводу патрона з панеллю повітря і масла.



Панель повітря і масла (вид ззаду).

Нижче наведено перелік компонентів вузла панелі повітря і масла на задній частині панелі із зазначенням їх функцій.

1. **Вимикач тиску повітря** - Контролює тиск подачі повітря і надсилає сигнал на пульт управління для подачі сигналу про помилку або зупинку верстата, коли тиск повітря падає нижче 70 PSI (фунт/кв. дюйм).
2. **Електромагнітний клапан** - Відкривається при обертанні шпинделя, щоб забезпечити подачу повітря на підшипники шпинделя.
3. **Регулятор подачі повітря** - Підтримує необхідний тиск повітря (10-12 PSI (фунт/кв. дюйм)), що подається до підшипників шпинделя.
4. **Канали масляного туману** - З'єднуються з нейлоновими трубками, по яких масляно-повітряний туман подається до підшипників шпинделя. Один канал постачає передній підшипник шпинделя, інший постачає задній підшипник.
5. **Манометр тиску повітря** - Показує тиск повітря, яке змішується з маслом і подається на підшипники шпинделя.
6. **Кришка роз'ємів** - На ній встановлені всі роз'єми панелі повітря і масла.
7. **Реле тиску** - Контролює тиск в системі подачі масла і посилає сигнал пульта управління на зупинку верстата, якщо тиск падає нижче мінімального рівня протягом заданого періоду часу.
8. **Масляний трубопровід** - Служить для транспортування масла до каналів, звідки воно потім направляється до кулькових гвинтів, лінійних направляючих і підшипників шпинделя.
9. **Масляні канали** - З'єднані з нейлоновими трубками, які транспортують масло до кулькових гвинтів і лінійних напрямних.
10. **Витратоміри** - Підтримують задану кількість масла, що подається від верхніх каналів до нижніх каналів, де воно змішується з повітрям і подається на підшипники шпинделя.

#### ЗНЯТТЯ ПАНЕЛІ СМАЗК

##### УВАГА!

Вимкніть живлення верстата перед виконанням наступної процедури.

1. Зніміть задню панель і від'єднайте повітряну магістраль.
2. Від'єднайте кінцеві вимикачі від панелі змащення, лінії подачі повітря шпинделя, від'єднайте маслопровід на панелі змащення.

**ПРИМІТКА:** Щоб зняти панель повітря і масла, потрібно розрізати всі пластмасові хомути.

3. Зніміть всі лотки.
4. Від'єднайте головний масляний трубопровід.
5. Зніміть кріпильні гвинти, розташовані вгорі панелі змащення.



### 3.8 ГІДРОАГРЕГАТ

#### Зняття

---

**УВАГА!** Вимкніть живлення верстата перед виконанням наступної процедури.

---

1. Для доступу до гідроагрегату зніміть відповідні панелі.
2. Злийте робочу рідину.
3. Від'єднайте гідравлічні шланги. Обов'язково промаркуйте шланги, щоб встановити їх назад на відповідні штуцери
4. Від'єднайте кабелі.
5. Зніміть чотири болти з основи агрегату, потім висуньте гідроагрегат.

#### УСТАНОВКА

---

**УВАГА!** **ВИМКНІТЬ ЖИВЛЕННЯ СТАНКА ПЕРЕД ВИКОНАННЯМ НАСТУПНОЇ ПРОЦЕДУРИ.**

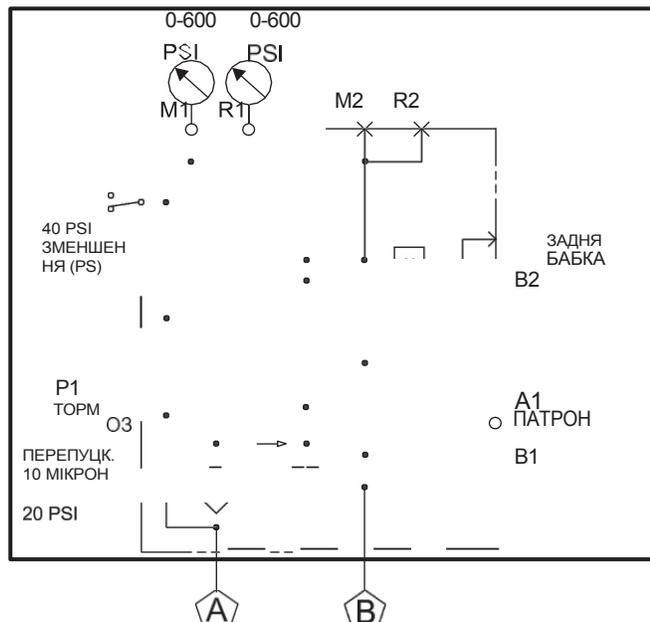
---

1. Встановіть гідроагрегат на місце і закріпіть чотирма монтажними болтами.
2. Підключіть кабелі двигуна насоса, реле тиску та електромагнітного клапана.
3. Встановіть гідравлічні шланги.
4. Заповніть гідроагрегат рідиною DTE25 до верху оглядового скла.
5. Встановіть на місце всі панелі, які були зняті для забезпечення доступу до гідроагрегату.

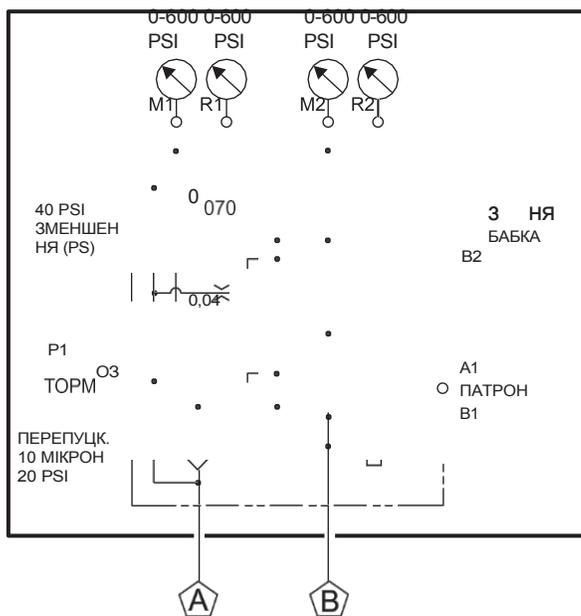


СХЕМА ГІДРОПРИВОДУ СЕРІЇ SL

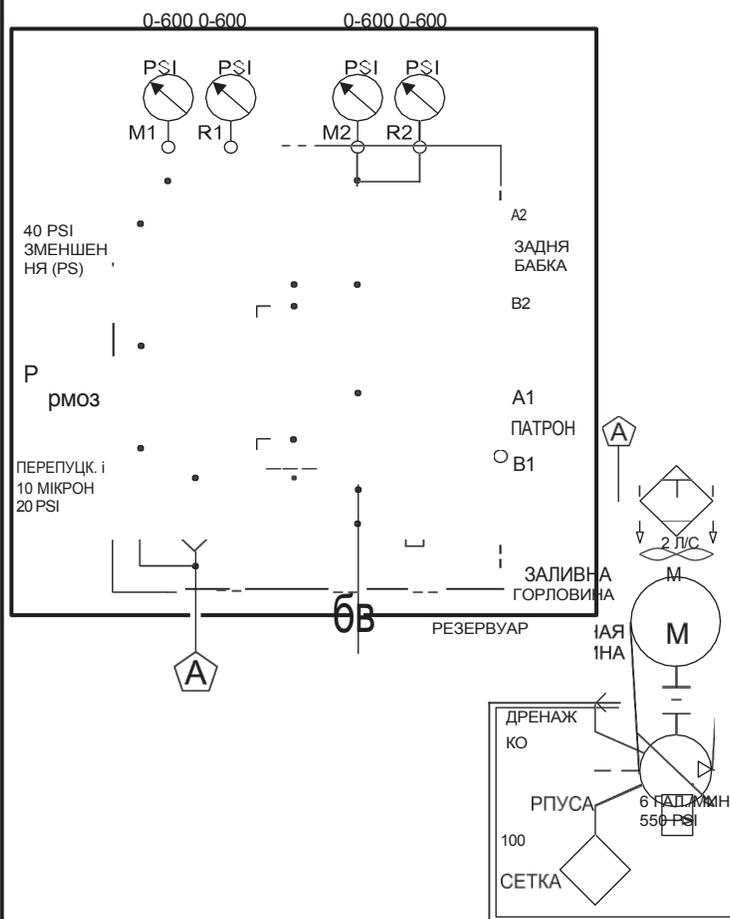
Топко потрону 6GPM



Потрону і задня bobzco 6GPM



Потрону і вспомогательный шпиндель 6GP



Манометр	Соленоїд
Контрольні клапани	Муфта
Контрольний клапан (с обратным ходом под давлением)	З'єднання лінії
дію пружини) Контрольний клапан (з обратным ходом под давлением)	Отвод мощности муфта двигателя
Діафрагма дію пружини)	Зворотний клапан
Електрический выключатель (с обратным ходом под давлением)	Клапан компенсації тиску
	Фільтр
	Теплообмінник
	Вентилятор
	Датчик резервуара
	Блок патрубков
	Трубопровод
	Лінія управління
	Насос змінної продуктивності
	ІНДИКАТОР РІВНЯ ТЕМПЕРАТУРИ
	ЗЛИВ РЕЗЕРВУАРУ 1/2 NPT



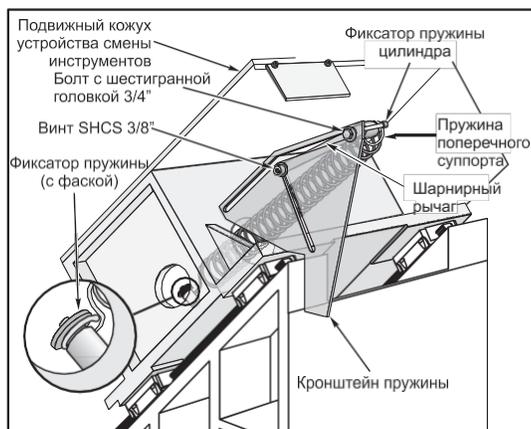
### 3.9 ПРУЖИНА ПОПЕРЕЧНОГО СУПОРТА РЕВОЛЬВЕРНОЇ ГОЛОВКИ

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ!

Підключіть живлення до верстата, але НЕ НАТИСКАЙТЕ EMERGENCY STOP (аварійна зупинка), інакше револьверна головка впаде під час зняття пружини.

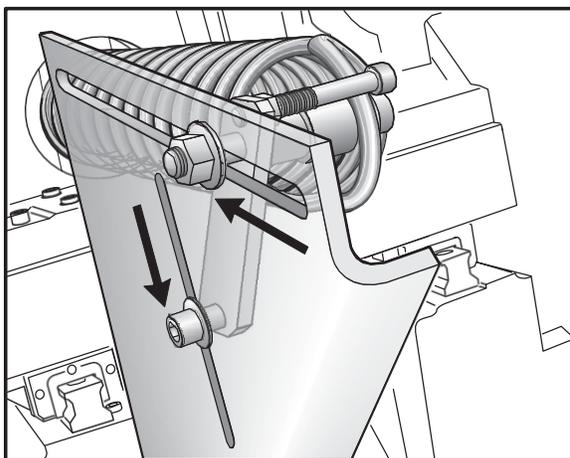
#### ЗАМЕНА

1. Зніміть ковзну кришку пристрою зміни інструментів, розташовану ззаду верстата, щоб отримати доступ до пружини.

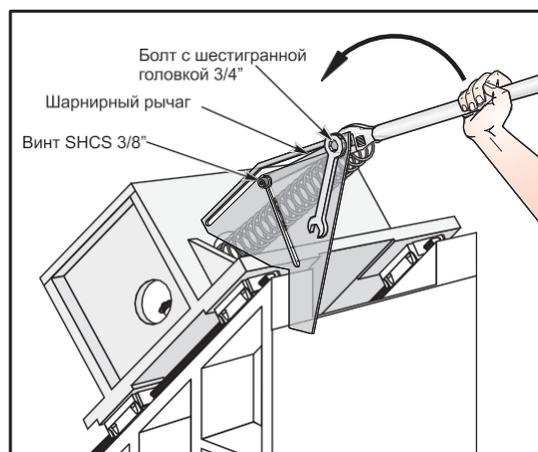


Компоненти пружини поперечного супорта.

2. Відкрутіть болти кришки напрямної осі X від корпусу пристрою зміни інструментів.
3. Перемістіть револьверну головку до вершини переміщення осі X.
4. Вставте дерев'яний брус між опорою кулькового гвинта і гайкою кулькового гвинта, щоб надійно заблокувати цей вузол.
5. Ослабте гвинт 3/8", який кріпить нижній шарнірний важіль до кронштейна пружини, потім ослабте гайку 3/4" верхнього шарнірного важеля кронштейна пружини.



Розвантаження натягу пружини.



6. Встановіть гайковий ключ на шарнірному важелі і повільно штовхайте пружину вперед, щоб розвантажити натяг пружини.

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ!

Будьте обережні і не знімайте натяг занадто швидко.

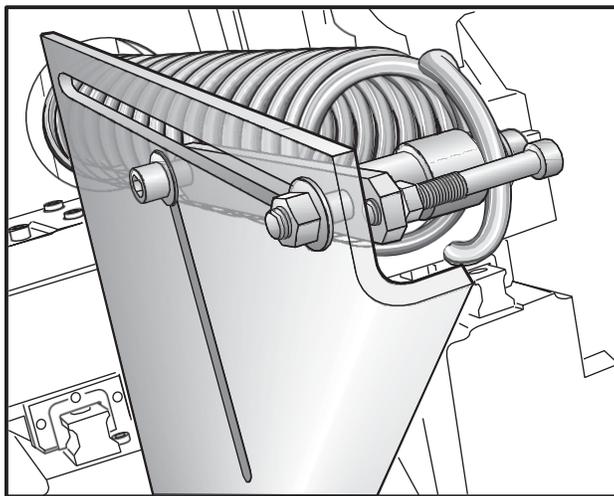


**ПРИМІТКА:** Рекомендується працювати за допомогою гайкового ключа з подовжувачем, щоб мати великий важіль при розвантаженні натягу пружини.

7. Зніміть пружину поперечного супорта і фіксатор пружини, розташовані в корпусі револьверної головки. Для зняття фіксатора пружини використовуйте люк, розташований на протилежному боці револьверної головки. Замініть використаний фіксатор пружини новим фіксатором пружини з фасками.

**ПРИМІТКА:** Кронштейн старої конструкції не обладнаний циліндричним фіксатором пружини. Зніміть два болта кріплення і кронштейн старої конструкції, потім замініть на новий кронштейн, оснащений шарнірним важелем, і знову зафіксуйте двома болтами кріплення. Перейдіть до кроку 7.

8. Зніміть циліндричний фіксатор пружини, закріплений на шарнірному важелі, і замініть новим фіксатором пружини циліндра.
9. Встановіть нову пружину поперечного супорта револьверної головки. Закріпіть пружину на фіксаторі пружини в корпусі револьверної головки і циліндричному фіксаторі пружини шарнірного важеля.
10. Для відновлення натягу пружини встановіть гайковий ключ на шарнірному важелі, потім тягніть до задньої сторони кронштейна до тих пір, поки шарнірний важіль не зафіксується.



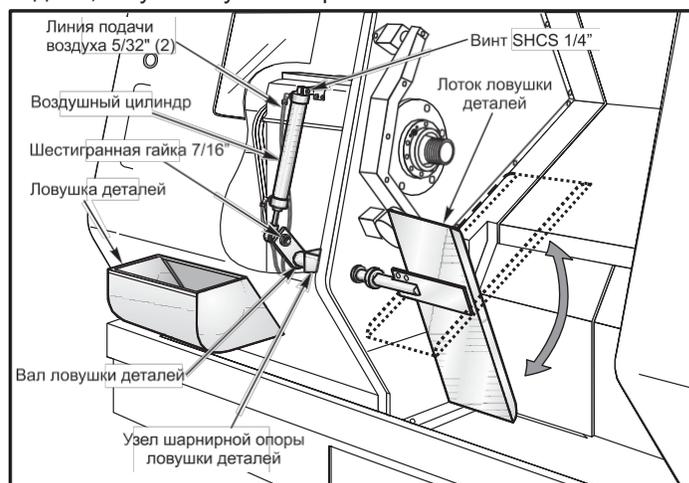
11. Затягніть гвинт SHCS 3/8" нижнього шарнірного важеля і гайки верхнього шарнірного важеля на кронштейні пружини.
12. Видаліть дерев'яний брусок.
13. Встановіть на місце кришку осі X.
14. Встановіть ковзну кришку пристрою зміни інструментів.

### 3.10 ЛОВУШКА ДЕТАЛЕЙ

#### СНЯТІЄ

**УВАГА!** Вимкніть живлення верстата перед виконанням наступної процедури.

1. Від'єднайте повітряну магістраль. Для доступу до пастки деталей зніміть відповідні панелі.
2. Ослабте обойму вала 1 1/2", яка фіксує лоток пастки деталей, і зсуньте лоток і внутрішній вал.
3. Розтисніть зовнішнє фіксуюче кільце, яке фіксує обойму вала на зовнішньому валу, зніміть обойму вала і внутрішнє фіксуюче кільце. Зніміть гумову манжету з зовнішнього вала.
4. Зніміть лінії подачі повітря 5/32", підключені до каналів повітряного циліндра з боку корпусу циліндра і з боку штока.
5. Зніміть шестигранну гайку 7/16", яка з'єднує повітряний циліндр з валом пастки деталей.
6. Ослабте і зніміть гвинт SHCS 1/4" і шайбу, яка кріпить повітряний циліндр на основі циліндра, і зніміть повітряний циліндр.
7. Зніміть гвинт SHCS 3/8", який кріпить вузол шарнірної опори пастки деталей до корпусу головки шпинделя, і зсуньте вузол опори назовні.



*Пастка деталей/лоток, вид спереду*

#### УСТАНОВКА

1. Зсуньте вузол шарнірної опори ловушки деталей крізь манжету в штампованій панелі і закріпіть на корпусі головки шпинделя за допомогою гвинтів SHCS 3/8".
2. Встановіть повітряний циліндр на основу циліндра за допомогою гвинтів SHCS 1/4" і шайби. Прикріпіть шток повітряного циліндра в повністю втягнутому положенні до валу пастки деталей за допомогою шестигранної гайки. Приєднайте лінії подачі повітря до каналів повітряного циліндра.
3. Встановіть гумову манжету на зовнішній вал. Встановіть внутрішнє фіксуюче кільце на зовнішньому валу, зсуньте обойму вала на місце і встановіть зовнішнє фіксуюче кільце. Підключіть повітряну магістраль.
4. Увімкніть живлення верстата і в режимі ручного введення даних дайте команду M36, щоб повністю висунути пневмоциліндр. Всуньте внутрішній вал вузла лотка у зовнішній вал вузла шарніра. Встановіть вузол лотка досить далеко назад, щоб він захоплював деталь і не торкався патрона.
5. Поворотом змініть положення лотка, щоб відкрити зсувну дверцята збірника. Затягніть обойму вала на валу пастки деталей. Покроково виконайте програму MDI (ручний ввід даних) і перевірте роботу лотка.
6. Встановіть необхідні панелі, які були зняті.



### 3.11 ДАТЧИК ІНСТРИМЕНТА ТОКАРНОГО СТАНКА

#### НАЛАШТУВАННЯ ДАТЧИКА

1. Вимкніть живлення верстата і зніміть передню панель на лівій частині верстата.
2. Ослабте всі кріпильні деталі і установчий гвинт на монтажному блоці.
3. Опустіть коромисло пристрою для налаштування інструментів у горизонтальне положення. Встановіть токарний різець у гніздо в положенні різання на револьверній голівці та перемістіть вісь Z у сповільненому режимі, поки ріжуча кромка не торкнеться квадратного наконечника датчика.
4. Затягуючи установчий гвинт 1/4-20 на монтажному блоці, регулюйте висоту датчика так, щоб ріжуча кромка токарного різця торкалася середини сторони квадратного наконечника. Після правильного юстування закрутіть всі чотири гвинти 3/8-16 на монтажному блоці і затягніть їх із зусиллям **50 фунт./фут.** Крім того, затягніть гайку 1/4-20 на установчому гвинті на монтажному блоці.
5. Встановіть індикатор з роздільною здатністю .0001" в безпечному місці на револьверній голівці, поєднайте наконечник датчика в межах **.0005"** по осях X і Z, ослабивши чотири затискні гвинти 4-40 і обертаючи корпус датчика. Затягніть затискні гвинти.
6. Поверніть коромисло пристрою для налаштування інструментів у вертикальне положення (початкове положення) і перевірте юстування датчика, шпильки з кульовим наконечником і паза приводу вимикача початку координат з вузлом початку координат. Якщо є неспіввісність, ослабте два гвинти з напівкруглою головкою 1/4-20 і дайте вузлу початку координат відцентруватися по шпильці з кульовим наконечником. Затягніть гвинти після правильного юстування.
7. Початок координат перевіряється функцією переміщення в нормальному режимі по осях X і Z.
8. Відведіть револьверну головку і опустіть коромисло пристрою для налаштування інструментів. Система управління повинна переключитися на екран «Tool set offset» (налаштування зміщення інструменту). X і Z будуть переміщатися тільки в уповільненому режимі. Натисканням пальця змусьте датчик спрацювати, динамік повинен подати звуковий сигнал, а вхідний сигнал діагностики повинен змінитися з 0– > 1– > 0. За допомогою кнопки уповільненого переміщення перемістіть Хабо Зна деяку відстань від деталі, постукайте по датчику, переміщення в поточному напрямку повинно припинитися, зміщення повинно оновитися.

#### ЗАМЕНА НАКОНЕЧНИКА ДАТЧИКА

1. Встановіть наконечник датчика ключами з комплекту. Додаткова інформація знаходиться в інструкції виробника датчика.
2. Встановіть індикатор з роздільною здатністю .0001" у безпечному місці на револьверній голівці, поєднайте наконечник датчика в межах **.0005"** по осях X і Z, ослабивши чотири затискні гвинти 4-40 і обертаючи корпус датчика. Остаточо затягніть затискні гвинти.

#### НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ РАЗМЕРНОЇ НАСТРОЙКИ ІНСТРУМЕНТІВ ТОКАРНОГО СТАНКА (LTP)

Ця процедура вимірює торці датчика і задає параметри, засновані на фактичних відстанях. Якщо виявлена різниця діаметра більше, ніж допуск +/-0.002, виконання цієї процедури виправить налаштування без механічних налаштувань.

1. Параметр 254, відстань центру шпинделя повинна бути правильно задана перед налаштуванням LTP.
2. Встановіть осьовий еталонний інструмент з діаметром 1" в положення 1. Виберіть YASNAC для НАЛАШТУВАННЯ #33 системи координат. Зсув G54 повинен бути встановлений X=0, Z=0. Знос інструменту #1 повинен бути встановлений на 0.
3. Ручкою подачі перемістіться в положення для вільного переміщення X. На сторінці OFFSET (зсув) використовуйте F2, щоб інструмент 1 встановився на осьовій лінії.



4. Введіть наступну програму в режимі MDI (ручне введення даних): G54

G50 T5100

X0

- Виконайте програму MDI (ручне введення даних), інструмент переміститься до центру шпинделя
5. Виберіть режим ручного переміщення, параметр «Distance to go» (відстань проходу) прийме значення  $X=0.0000$ ,  $Z=0.0000$ . Вручну переміститься по Z у положення далеко від коромисла LTP, **не рухайте X**.
  6. Опустіть коромисло LTP, дисплей переключиться на OFFSETS (зміщення). Виберіть дисплей POSITION (положення) знову, щоб переглянути дисплей «Distance to go» (відстань проходу).
  7. Вручну переміститься до наконечника датчика і «зонд» еталонний інструмент діаметром 1" у напрямку -X (переміщення вниз) за допомогою швидкості подачі 0.0001. Запишіть «Distance to go» (відстань проходу) X. (наприклад, 4.9993). Відніміть 1" від числа в кроці 15 (наприклад,  $4.9993 - 1.0000 = 3.9993$ ). Введіть число з кроку 16 в налаштування #59 (**X + DISTANCE** (відстань)).
  8. Вручну перемістіть інструмент і «зонд» еталонний інструмент діаметром 1" у напрямку X+ (переміщення вгору) за допомогою швидкості подачі 0,0001. Запишіть «Distance to go» (відстань проходу) X для цього положення. (наприклад, 2,2309). Додайте 1" до числа в кроці 19. (наприклад,  $2.2309 + 1.0000 = 3.2309$ ). Введіть число з кроку 20 в налаштування #60 (**X - DISTANCE** (відстань)).
  9. Відніміть число в налаштуванні #60 від налаштування #59 (наприклад,  $3,9993 - 3,2309 = 0,7684$ ). Розділіть число в кроці 22 на 2 (наприклад,  $0,7684 / 2 = 0,3842$ ). (Це робоча ширина головки датчика, пам'ятайте, що фактична ширина 10 мм або 0,3937) Введіть число з кроку 23 (робоча ширина датчика) в налаштування #62 і налаштування #63

#### КОНТРОЛЬ

(Метод передбачає, що геометрія різку менше, ніж діаметри налаштування датчика інструменту.)

#### O.D. (зовнішній діаметр)

1. За допомогою ручки переміщення і токарного різця для зовнішнього діаметра виконайте прохід по зовнішньому діаметру. Встановіть «Distance to go» (відстань проходу) на  $X=0,000$ . Виміряйте діаметр. (наприклад, 2,125)
2. Переміщайтеся, віддаляючись у напрямку Z, і опустіть пристрій для розмірного налаштування інструментів. Переміщайтеся і зондуйте інструмент для зовнішньої обробки в напрямку X зі швидкістю подачі 0,0001.
3. Запишіть число «Distance to go» (відстань проходу) X. (наприклад, 1,8743) Додайте число з кроку 29 до виміряного діаметра в кроці 26. (наприклад,  $2,125 + 1,8743 = 3,9993$ ). Сума з кроку 30 повинна дорівнювати числу в налаштуванні #59 (**X+ DISTANCE** (відстань))  $\pm 0.0020$ .

#### I.D. (внутрішній діаметр)

1. За допомогою ручки переміщення і розточного різця виконайте прохід по внутрішньому діаметру отвору. Встановіть «Distance to go» (відстань проходу) на  $X=0.000$ . Виміряйте діаметр отвору. (наприклад, 1.750).
2. Переміщайтеся, віддаляючись у напрямку Z, і опустіть пристрій для розмірного налаштування інструментів. Переміщайтеся і зондуйте інструмент для внутрішньої обробки в напрямку X, при швидкості подачі 0.0001.
3. Запишіть число «Distance to go» (відстань проходу) X (наприклад, 1,4809). Додайте число з кроку 36 до виміряного діаметра в кроці 34 (наприклад,  $2,125 + 1,4809 = 3,2309$ ). Сума з кроку 37 повинна дорівнювати числу в налаштуванні #60 (**X+ DISTANCE** (відстань))  $\pm 0,0020$ .
4. Якщо перевірочні параметри налаштування коромисла пристрою для налаштування інструментів з діаметрами різання більшими, ніж діаметр налаштування датчика інструменту, відніміть «Distance to go» (відстань проходу) X від виміряного діаметра і порівняйте результат з відповідним налаштуванням X  $\pm$  (#59 або #60).



### 3.12 ЗАМЕНА ШАРИКОВОГО ВИХОТУ

ПЕРЕД ЗНІМАННЯМ АБО ЗАМІНОЮ КУЛЬКОВИХ ГВИНТІВ НЕОБХІДНО ПОВНІСТЮ ПРОЧИТАТИ ЦЕЙ РОЗДІЛ.

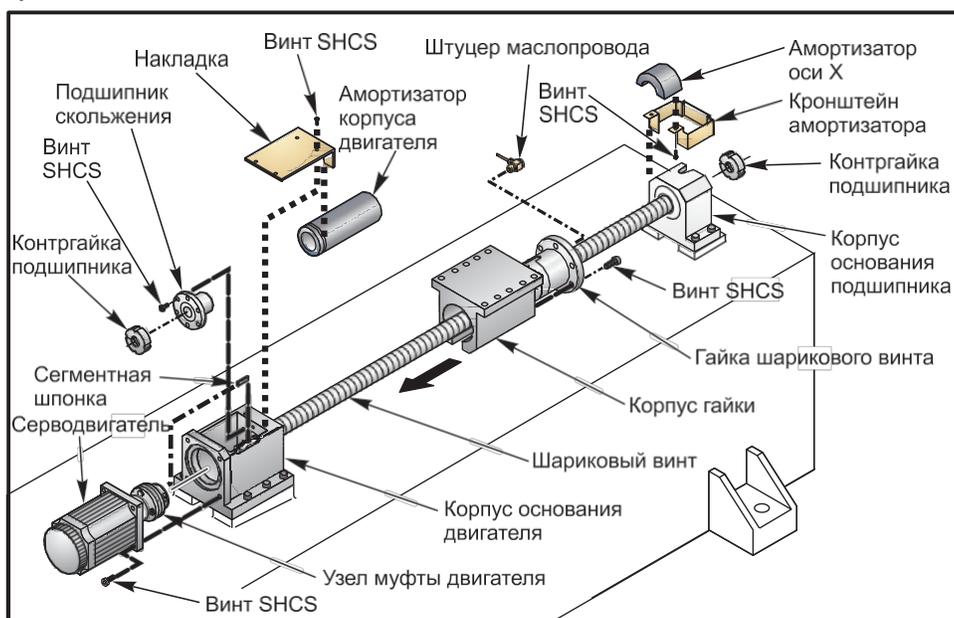
#### НЕОБХІДНІ ІНСТРУМЕНТИ:

Накидний ключ (32 мм або 40/50 мм)

Фіксатор валу (32 мм або 40/50 мм)

#### ШАРИКОВОГО ВИТА ОСІ Z

1. Увімкніть верстат. Виконайте повернення на нуль всіх осей і переведіть верстат в режим ручного переміщення.
2. Зніміть задню і праву кришки. Зніміть жорсткі упори з боку підшипникової опори і сторони двигуна кулькового гвинта.
3. Зніміть кришку корпусу двигуна. Від'єднайте масляний трубопровід від гайки кулькового гвинта.



#### Для кулькового гвинта 32 мм:

- a. На стороні підшипникової опори ослабте гвинт контргайки. Відкрутіть затискну гайку 1/8" і повторно затягніть гвинт затискної гайки. Встановіть фіксатор валу на стороні підшипникової опори кулькового гвинта.
- b. На стороні двигуна ослабте муфту двигуна на стороні муфти, зверненій до кулькового гвинта. Зніміть чотири гвинти кріплення двигуна і двигун. Дістаньте сегментну шпонку з шпоночного паза на кульковому гвинті.
- c. У корпусі двигуна ослабте гвинт контргайки, встановіть накидний ключ на затискну гайку і зніміть гайку з кулькового гвинта в корпусі двигуна. Зніміть шість гвинтів SHCS j-20 x 1" з підшипника ковзання і витягніть підшипник ковзання з корпусу двигуна. На стороні опори з підшипником зніміть затискну гайку опори підшипника.
- d. Перемістіть клин до упору на сторону двигуна. Під клином зніміть гвинти SHCS, які кріплять гайку кулькового гвинта до корпусу гайки. Зсуньте кульковий гвинт вперед, щоб звільнити гайку від корпусу, і відхиліть кульковий гвинт вправо від опори підшипника. Обережно зніміть кульковий гвинт.

#### УВАГА!

Під час зняття або встановлення кулькового гвинта беріть його поверхні.



### Кулькові гвинти 40 мм:

- a. На стороні підшипникової опори ослабте гвинт контргайки. Відкрутіть затискну гайку на відстані 1/8" від опори підшипника і знову затягніть гвинт затискної гайки. Встановіть фіксатор валу.
- b. З боку двигуна ослабте муфту двигуна на стороні муфти, зверненій до кулькового гвинта. Зніміть чотири гвинти двигуна і двигун. Вийміть сегментну шпонку з шпоночного паза на кульковому гвинті. У корпусі двигуна ослабте гвинт контргайки і встановіть накидний ключ. Видаліть затискну гайку.
- c. Від'єднайте масляний трубопровід.
- d. Під клином зніміть гвинти SHCS з гайки кулькового гвинта і зсуньте клин до корпусу двигуна.
- e. На стороні опори з підшипником зніміть фіксатор валу і затискну гайку. Зніміть центрувальні пальці і гвинти SHCS з корпусу опори підшипника. Зверніть увагу на регулювальні прокладки. Встановіть кульковий гвинт на місце і зніміть опору підшипника. Перемістіть вперед на кульковий гвинт і обережно зніміть.

---

**УВАГА!** При знятті або установці кулькового гвинта бережіть його поверхні.

---

### Встановлення кулькового гвинта осі Z

Переконайтеся, що всі сполучувані поверхні на підшипнику ковзання, корпусі двигуна, корпусі гайки і гайці кулькового гвинта очищені від бруду, нерівностей, мастила або інших забруднень.

---

**УВАГА!** З'єднувальні поверхні повинні бути чистими, інакше не вдасться досягти суміщення, що серйозно погіршить нормальну роботу верстата.

---

### Для кулькового гвинта 32 мм:

1. Встановіть на місце кульковий гвинт, з встановленим амортизатором корпусу двигуна, з правого боку опори підшипника в корпус двигуна. Зіставте кульковий гвинт зі стороною опори підшипника і вставте кульковий гвинт. Не торкайтеся ниток гвинта, щоб уникнути можливого пошкодження.
2. Тримайте кульковий гвинт горизонтально на стороні двигуна. Всуňte підшипник ковзання на кульковий гвинт і вставте підшипник ковзання в корпус двигуна. Прикріпіть підшипник ковзання до корпусу шістьма гвинтами SHCS J-20 x 1". Нанесіть краплю синього Loctite на кожен з гвинтів SHCS перед вставкою. Затягніть гвинти SHCS підшипника ковзання із зусиллям **15 фунт./фут.**

---

**УВАГА!** Не наносьте більше однієї краплі Loctite. Надмірна кількість призведе до утворення плівки між підшипником і корпусом, що може призвести до люфту.

---

3. Наступна процедура важлива для того, щоб переконатися в правильності установки кулькового гвинта:
  - a. На кінці опори підшипника встановіть контргайку на відстані 1/8" від підшипника. Затягніть гвинт контргайки. Встановіть фіксатор валу на кінець опори підшипника кулькового гвинта.

---

**УВАГА!** Не встановлюйте затискну гайку підшипника на опору підшипника, поки затискна гайка на стороні двигуна не затягнута відповідно до технічних вимог. Це призведе до пошкодження підшипника і кулькового гвинта на стороні опори.

---

- b. На стороні двигуна кулькового гвинта прикріпіть контргайку.



- c. Встановіть накидний ключ на контргайці в корпусі двигуна і затягніть її на підшипнику із зусиллям **15 фунт./фут.**
  - d. Затягніть гвинт затискної гайки і позначте жовтою фарбою.
  - e. На стороні підшипникової опори зніміть фіксатор вала і ослабте гвинт затискної гайки. Затягніть контргайку на підшипнику із зусиллям **4 фунт/дюйм.** Повторно затягніть гвинт затискної гайки і позначте жовтою фарбою.
  - f. З'єднайте гайку кулькового гвинта з корпусом гайки на клині, переконайтеся, що штуцери масляного трубопроводу знаходяться в правильному положенні. Нанесіть краплю синього Loctite на п'ять гвинтів SHCS і закріпіть гайку на корпусі. Затягніть гайку кулькового гвинта при **15 фунт./фут.**
  - g. Встановіть сегментну шпонку назад в шпоночний паз на кульковому гвинті.
  - h. Встановіть двигун з встановленою муфтою, перевірте стан з'єднувальної муфти і затягніть чотири гвинти SHCS кріплення двигуна. Затягніть гвинти кріплення двигуна з зусиллям **30 фунт/фут.**
4. Затягніть обойму на муфті двигуна на кульковому гвинті і затягніть із зусиллям **15 фунт/фут.** Встановіть амортизатор і встановіть назад кришку корпусу двигуна.
  5. Перевірте заідання на початку, в середині і в кінці переміщення. При відключених серводвигунах ви повинні обертати кульковий гвинт від руки. Перевірте на люфт або шум при роботі.
  6. Встановіть на місце жорсткі упори на стороні опори підшипника і підключіть масляний трубопровід до гайки кулькового гвинта.
  7. Здійсніть повернення на нуль осі Z і задайте зміщення сітки.

#### Для кулькового гвинта 40 мм:

1. Встановіть назад кульковий гвинт з амортизаторами в підшипник ковзання в корпусі двигуна. (Переконайтеся, що гайка кулькового гвинта зможе всунутися в корпус гайки клина). Підтримайте кульковий гвинт на стороні опори підшипника і встановіть назад корпус опори підшипника і підшипник.
2. Встановіть на місце центрувальні пальці через корпус в станину, якщо необхідно, встановіть на місце регульовальні прокладки. Закріпіть на станині за допомогою шести гвинтів SHCS корпусу опори підшипника, стопорних шайб і герметика Loctite.
3. Наступна процедура важлива для того, щоб переконатися в правильності установки кулькового гвинта:
  - a. На кінці опори підшипника встановіть контргайку на відстані 1/8" від підшипника і затягніть гвинт затискної гайки. Встановіть фіксатор валу на кінець опори підшипника кулькового гвинта.

---

**УВАГА!** Не встановлюйте затискну гайку підшипника на опору підшипника, поки затискна гайка на стороні двигуна не затягнута відповідно до технічних вимог. Це призведе до пошкодження підшипника і кулькового гвинта на стороні опори.

---

- b. Встановіть затискну гайку на сторону двигуна кулькового гвинта.
- c. Встановіть накидний ключ на контргайці на кінці двигуна вузла. Затягніть затискну гайку на підшипнику із зусиллям **50 фунт/фут.**
- d. На кінці двигуна затягніть гвинт контргайки і позначте жовтою фарбою.
- e. На стороні опори підшипника зніміть фіксатор вала.
- f. З'єднайте гайку кулькового гвинта з корпусом гайки на клині. Нанесіть краплю синього Loctite на п'ять гвинтів SHCS і закріпіть гайку на корпусі. Затягніть гвинти гайки кулькового гвинта з зусиллям **30 фунт/фут.**
- g. Встановіть сегментну шпонку назад у шпоночний паз на кульковому гвинті.



- h. Встановіть двигун з встановленою муфтою на кульковий гвинт і затягніть чотири гвинти SHCS кріплення двигуна. Затягніть гвинти кріплення двигуна з зусиллям **30 фунт/фут.**
4. Затягніть обойму на муфті двигуна і повторно затягніть гвинти обойми із зусиллям **15 фунт/фут.** Встановіть на місце кришку корпусу двигуна.
  5. Перемістіть револьверну головку до сторони корпусу опори, вживши заходів, щоб зупинити її до удару по корпусу опори.
  6. Затягніть гвинти SHCS корпусу опори підшипника з зусиллям **30 фунт/фут.** Не допускайте контакту з нитками різьби кулькового гвинта, щоб уникнути можливих пошкоджень.
  7. Ослабте гвинт контргайки. Затягніть контргайку на підшипнику із зусиллям **4 фунт/дюйм.** Повторно затягніть затискний гвинт і позначте жовтою фарбою.
  8. Перевірте заїдання на початку, в середині і в кінці переміщення. При відключених серводвигунах ви повинні обертати кульковий гвинт від руки. Перевірте люфт або шум при роботі.
  9. Встановіть на місце жорсткі упори кулькового гвинта і підключіть масляний трубопровід до гайки кулькового гвинта.
  10. Здійсніть повернення на нуль осі Z і задайте зміщення сітки відповідно до розділу 3.5.

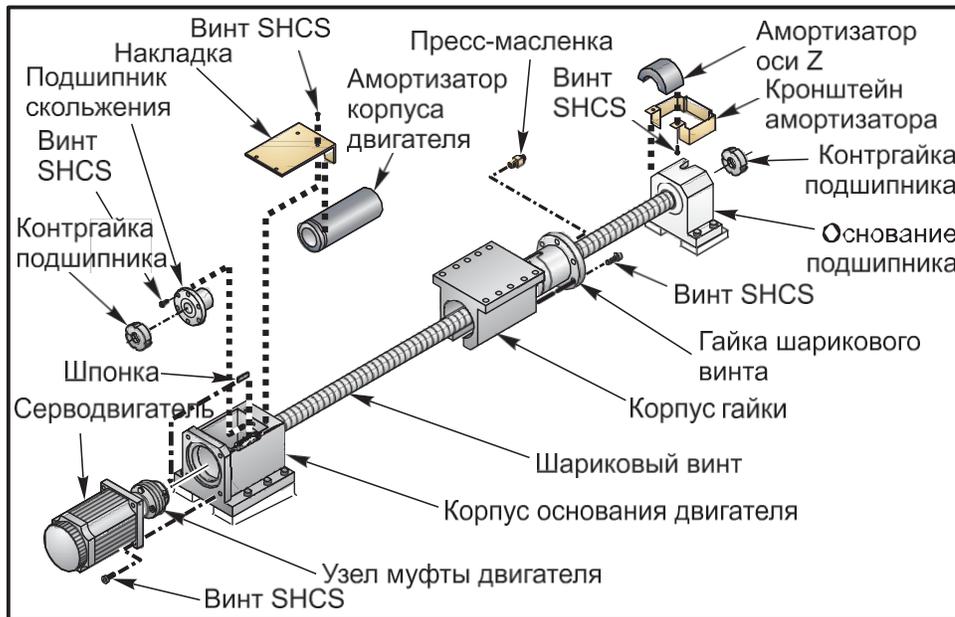
#### СТИРУВАННЯ КУЛЬКОВОГО ГВИНТА ОСІ Z ТОКАРНОГО СТАНКА «МІХІ»

1. Перемістіть гайку кулькового гвинта осі Z в середину кулькового гвинта. З усіма болтами в незатягнутому стані зробіть замір крутного моменту на кульковому гвинті «до затягування».
2. Закрутіть (не затягуйте) гвинти SHCS на торці гайки.
3. Затягніть гвинти SHCS, які кріплять корпус гайки до бічної сторони.
4. Тепер ослабте гвинти SHCS на торці гайки. Виконайте прохід віссю Z до кінця в кожную сторону, потім поверніть гайку до середини кулькового гвинта.
5. Затягніть гвинти SHCS на торці гайки. Просуньте гайку кулькового гвинта до сторони двигуна кулькового гвинта, вкрутіть гвинти SHCS (не затягуйте) на опорі підшипника.
6. Перемістіть гайку кулькового гвинта до кінця підшипника кулькового гвинта. Перемістіть гайку кулькового гвинта назад до сторони двигуна і затягніть гвинти SHCS.
7. Перемістіть гайку кулькового гвинта назад до сторони підшипника і затягніть гвинти SHCS. Зробіть три виміри крутного моменту кулькового гвинта. Один приблизно на 1" від кожного кінця, потім один вимір показань в середині. Показання можуть відрізнятись NTE 3 фунт./дюйм одне від одного.

#### КУЛЬКОВИЙ ГВИНТ ( ) ГВИНТ ( ) ВІС ( ) ЗІ СТРИМАНОГО ( ) ТОКАРНОГО ( ) СТАНКА

#### ЗНЯТТЯ

1. Зніміть маховик ручної подачі.
2. Зніміть контргайку підшипника.
3. Зніміть опору підшипника. Після зняття витягніть установчі штифти з корпусу.
4. Вийміть SHCS з гайки кулькового гвинта.
5. Зніміть кришку основи двигуна і зніміть муфту з кулькового гвинта.
6. Відкрутіть контргайку підшипника всередині корпусу двигуна.
7. Відкрутіть кульковий гвинт від верстата.



### Встановлення кулькового гвинта осі Z

1. Встановіть кулькову гайку в корпус гайки і підтягніть затискні гвинти.
2. Вкрутіть кульковий гвинт в затискну гайку на стороні опори двигуна і потім затягніть з зусиллям 15 фунт/фут. Потім затягніть гвинти SHCS в гайці з зусиллям 15 **фунт/дюйм**.
3. Заблокуйте кульковий гвинт за допомогою фіксатора на 32 мм (T-1601). Затягніть затискну гайку на стороні опори кулькового гвинта (не на стороні двигуна) з зусиллям 4 фунт/дюйм і затягніть гвинти SHCS в гайці з зусиллям 15 фунт/дюйм. Зніміть фіксатор.
4. Встановіть опору підшипника, болти не затягуйте. Встановіть установчі штифти, а потім затягніть болти із зусиллям 30 фунт/фут.
5. Перевірте заїдання на початку, в середині і в кінці переміщення. Перевірте люфт або шум при роботі.

### ШАРИКОВОГО ВИНТА осі X

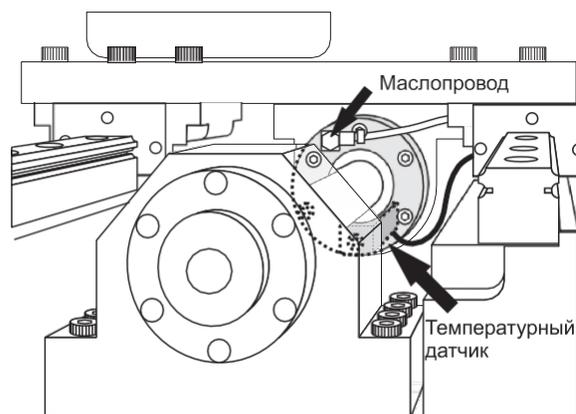
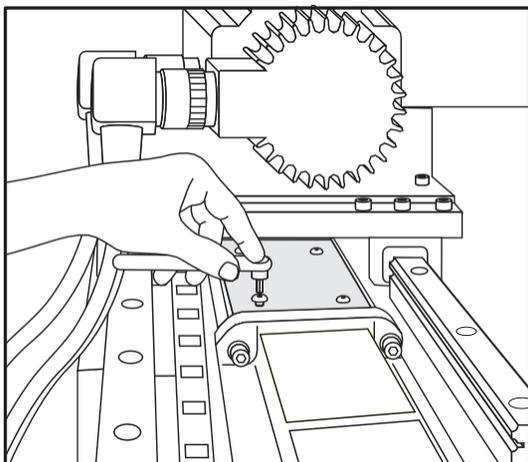
Перед зняттям або заміною кулькових гвинтів потрібно повністю прочитати цей розділ.

### НЕОБХІДНІ СПЕЦІАЛЬНІ ІНСТРУМЕНТИ:

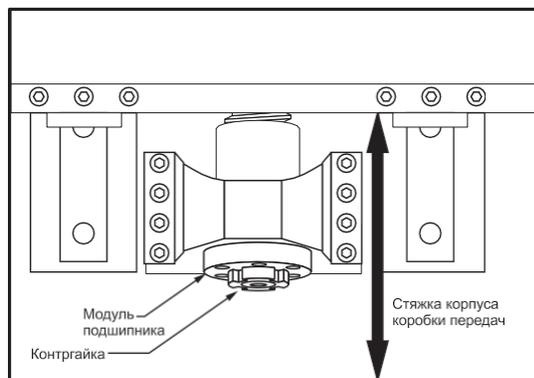
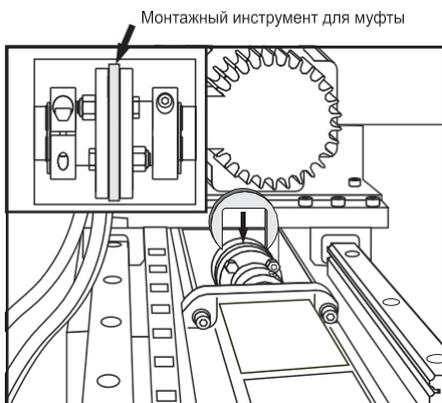
Динамометричний ключ  
ключ (32 мм)  
Ключ для стопорної обойми P/N T-1601

Знімач для пружинних упорних кілець з прямими губками  
Накидний  
Монтажний інструмент для муфти (номер за каталогом Haas T-1451)

1. Увімкніть верстат. Виконайте повернення на нуль всіх осей і переведіть верстат в режим ручного переміщення.
2. Зніміть всі штамповані кришки, щоб отримати доступ до кулькового гвинта осі X, серводвигуна і муфти. Зніміть кришку направляючих.
3. Переміщайте рукою револьверну головку вздовж осі X, поки не відкриється доступ до кришки корпусу двигуна.



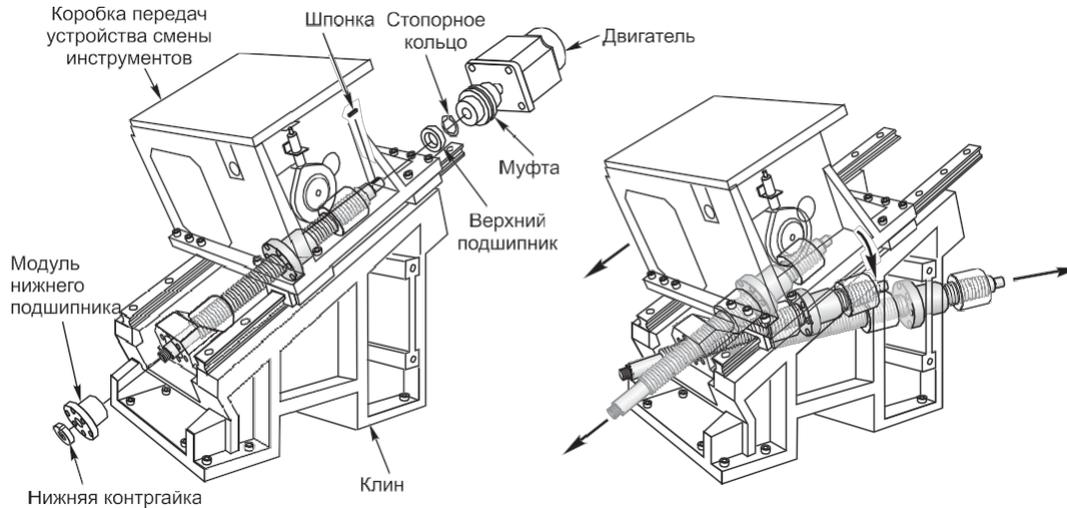
4. Зніміть кришку корпусу двигуна.
5. Ослабте обійму фіксатора, яка з'єднує муфту двигуна осі X з кульковим гвинтом.
6. Перемістіть вісь X в початок координат. Зніміть датчик температури і масляний трубопровід. Зніміть всі, крім одного, гвинти SHCS, які кріплять кулькову гайку до основи гайки. Ослабте інші гвинти SHCS до затягування «від руки».



7. Обережно переміщайте рукою вісь X, поки не залишиться місце тільки для установки монтажного інструменту муфти (P/N T-1451). Встановіть монтажний інструмент муфти в муфту, щоб запобігти пошкодженню муфти, коли двигун видалений.
8. Зафіксуйте стяжкою корпус коробки передач, щоб він не переміщався після від'єднання від гайки. Використовуйте брусок з дерева або подібного матеріалу, який не викличе пошкоджень.
9. Від'єднайте кабелі двигуна. Зніміть (4) чотири гвинти SHCS, які кріплять двигун осі на корпусі двигуна. Відсуньте двигун від корпусу, при цьому муфта зніметься з кулькового гвинта, а гвинт залишиться закріпленим на вихідному валу двигуна.
10. Зніміть контргайку підшипника і корпус підшипника з боку опори підшипника кулькового гвинта.
11. Зніміть фіксуюче кільце кулькового гвинта з боку двигуна кулькового гвинта.
12. Зняття кулькового гвинта на (SL-10)
  - a. Вийміть останній гвинт SHCS з кулькової гайки.
  - b. Зсуньте кульковий гвинт крізь корпус опори підшипника.
  - c. Нагвинчіть кулькову гайку на кульковий гвинт у напрямку до сторони двигуна в міру того, як ви подаєте кульковий гвинт крізь корпус опори підшипника.



- d. Нагвинчуйте гайку на кульковий гвинт до тих пір, поки кульковий гвинт можна буде перемістити крізь отвір в корпусі клина.
- e. Зніміть кульковий гвинт через задню сторону корпусу клина.
- f. Вживайте особливих заходів обережності, щоб не пошкодити кульковий гвинт під час переміщення його крізь корпус.



Зняття кулькового гвинта на (SL-20, SL-30 і SL-40):

- a. Ослабте гайку пружини балансира на стороні двигуна кулькового гвинта. За допомогою серповидного ключа утримуйте поворотне коромисло і ослабте верхній шестигранний болт, щоб повільно зняти натяг пружини.
- b. Вийміть останній гвинт SHCS з кулькової гайки.
- c. Виведіть кульковий гвинт з передньої сторони верстата.

#### Вилучення кулькового гвинта осі X (SL-10)

1. Встановіть амортизатори назад на кульковий гвинт.
2. Встановіть кульковий гвинт в корпус клина в порядку, зворотному порядку зняття:
  - a. Нагвинчуйте кулькову гайку на кульковий гвинт у напрямку до сторони двигуна до тих пір, поки не з'явиться зазор для встановлення кулькового гвинта крізь корпус клина.
  - b. Рухайте кінець опори підшипника кулькового гвинта крізь корпус опори підшипника.
  - c. Рухайте кульковий гвинт вгору крізь отвір в корпусі клина.
  - d. Нагвинчуйте кулькову гайку на кульковий гвинт, до кінця опори підшипника, поки кульковий гвинт не може бути встановлений в підшипник сторони двигуна.
3. Переконайтеся в нормальній фіксації верхнього підшипника, а потім встановіть фіксуюче кільце.
4. Встановіть на місце картридж опори підшипника в корпус опори підшипника над кульковим гвинтом. Закріпіть за допомогою гвинтів SHCS і затягніть хрест-навхрест із зусиллям **15 фунт/фут.**
5. Встановіть на місце контргайку на бік опори підшипника кулькового гвинта. Затягніть контргайку з зусиллям 50 фунт/фут, а потім затягніть гвинти SHCS в контргайці з зусиллям 15 фунт/дюйм.
6. Накрутіть кулькову гайку на кульковий гвинт, поки гайка не збіжиться з корпусом гайки. Затягніть SHCS із зусиллям 15 фунт/фут.

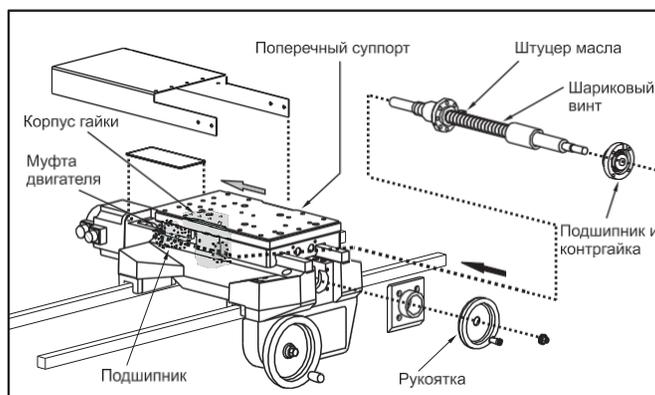
7. Встановіть на місце масляний трубопровід і датчик температури.
8. Перевірте заїдання на початку, в середині і в кінці переміщення. Перевірте люфт або шум при роботі.

#### ВСТАНОВЛЕННЯ КУЛЬКОВОГО ГВИНТА ОСІ X (SL-20,30,40)

1. Встановіть амортизатори назад на кульковий гвинт.
2. Встановіть кульковий гвинт в корпус клина в порядку, зворотному порядку зняття:
  - a. Нагвинчуйте кулькову гайку на кульковий гвинт у напрямку до сторони двигуна до тих пір, поки не з'явиться зазор для встановлення кулькового гвинта крізь корпус клина.
  - b. Рухайте кінець опори підшипника кулькового гвинта крізь корпус опори підшипника.
  - c. Нагвинчуйте кулькову гайку на кульковий гвинт, до кінця опори підшипника, поки кульковий гвинт не може бути встановлений в підшипник сторони двигуна.
3. Переконайтеся в нормальній фіксації верхнього підшипника, а потім встановіть фіксуюче кільце.
4. Встановіть на місце картридж опори підшипника в корпус опори підшипника над кульковим гвинтом. Закріпіть за допомогою гвинтів SHCS і затягніть хрест-навхрест із зусиллям **15 фунт/фут**.
5. Повторно затягніть пружину балансира: див. розділ «Заміна пружини поперечного супорта револьверної головки» цього посібника.
6. Встановіть на місце контргайку на сторону опори підшипника кулькового гвинта. Затягніть контргайку із зусиллям 50 фунт/фут, а потім затягніть гвинти SHCS в контргайці із зусиллям 15 фунт/дюйм.
7. Накрутіть кулькову гайку на кульковий гвинт, поки гайка не збіжиться з корпусом гайки. Затягніть гвинти SHCS із зусиллям 15 фунт/фут.
8. Встановіть на місце масляний трубопровід і датчик температури.
9. Перевірте заїдання на початку, в середині і в кінці переміщення. Перевірте люфт або шум під час роботи.

#### КУЛЬКОВИЙ ГВИНТ ГВИНТ ОСІ X ІСКРЮМЕТАЛОВОГО ТОКАРНОГО СТАХКА

#### ЗНЯТТЯ



1. Зніміть маховик ручної подачі і кришки супорта, щоб отримати доступ до кулькового гвинта осі X, серводвигуна і муфти.
2. Зніміть кришку корпусу двигуна.
3. Ослабте обойму фіксатора, яка з'єднує двигун осі X з кульковим гвинтом.



4. Від'єднайте масляний трубопровід від кулькової гайки. Вийміть гвинти SHCS, які кріплять кулькову гайку на основу гайки.

7. Зніміть контргайку підшипника і корпус підшипника з боку опори підшипника кулькового гвинта (сторона, протилежна двигуну).

8. Зніміть фіксуюче кільце кулькового гвинта з боку двигуна кулькового гвинта.

9. Зсуньте кульковий гвинт від двигуна. Як тільки гайка кулькового гвинта звільниться від корпусу гайки, підніміть кульковий гвинт, потім рухайте до передньої сторони верстата, потім підніміть його з вузла корпусу. Може знадобитися зсунути супорт до двигуна.

### **Встановлення**

1. Встановіть новий комплект підшипника на стороні двигуна корпусу супорта.

2. Встановіть амортизатор кулькового гвинта на стороні опори (не сторона двигуна) кулькового гвинта.

3. Встановіть кульковий гвинт в корпус гайки. Зверніть увагу на орієнтацію штуцера системи змащення і обробленої площини на кульковому гвинті. Штуцер повинен бути в положенні «на 7 годин», а площина повинна дивитися вниз.

4. Підтягніть болти, які кріплять кулькову гайку на корпусі гайки.

5. Перемістіть супорт до задньої частини верстата і затягніть затискну гайку на стороні опори двигуна з зусиллям 15 фунт/фут. Потім затягніть гвинти SHCS в гайці з зусиллям 12 **фунт/дюйм**.

6. Заблокуйте кульковий гвинт (фіксатор T-1601) і затягніть гвинти SHCS, які кріплять картридж підшипника, з зусиллям 15 фунт/фут. Зніміть фіксатор.

7. Затягніть гвинти SHCS на торці гайки з зусиллям 15 фунт/фут.

8. Перемістіть супорт до передньої опори підшипника і встановіть опору підшипника через кінець кулькового гвинта.

9. Затягніть затискну гайку на стороні опори підшипника з зусиллям 4 фунт/дюйм і гвинти SHCS в гайці з зусиллям 15 фунт/дюйм.

10. Встановіть масляний трубопровід від кулькової гайки до вузла супорта. Встановіть маховик ручної подачі.

11. Перевірте заїдання на початку, в середині і в кінці переміщення. Перевірте люфт або шум під час роботи.

12. Встановіть на місце кришки супорта.

### 3.13 ось С

**ПРИМІТКА:** Ця опція вимагає використання другої плати MOCON (система управління двигуном). При відстеженні сигналів до і від плати MOCON потрібно бути обережним.

#### СМАЗКА

Шестерні осі С автоматично змащуються системою змащення верстата. Шестерні змащуються однією краплею масла кожні десять зачеплень. Використовувана кількість масла регулюється гвинтом зі шліцом на бічній стороні блоку маслянки. Обертайте гвинт за годинниковою стрілкою для зменшення кількості масла.

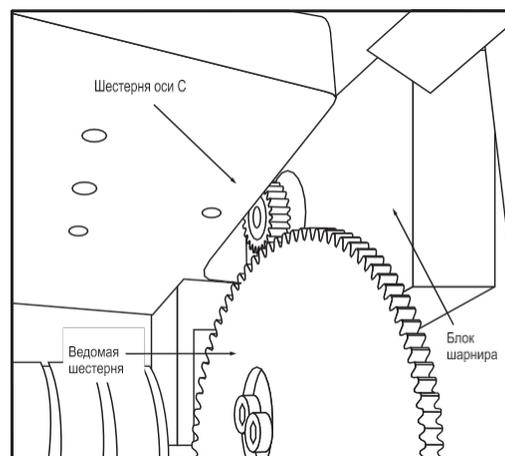
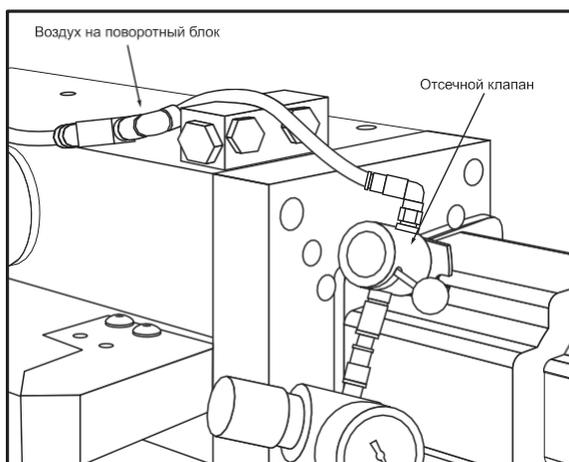


Для грубого налаштування маслопроводу вкрутіть гвинт повністю, потім викрутіть на 1/2 витка. Перевірте частоту змащення і відрегулюйте на одну краплю приблизно на кожні десять зачеплень.

#### НАЛАШТУВАННЯ СМЕЮЕНІЯ СЕТКИ

**ПРИМІТКА:** Зсув сітки повинен перевірятися і скидатися, якщо замінювалися ведуча шестерня або серводвигун приводу «С».

1. Від'єднайте подачу повітря на блок приводу осі С і встановіть поточний регулятор з відсічним клапаном.



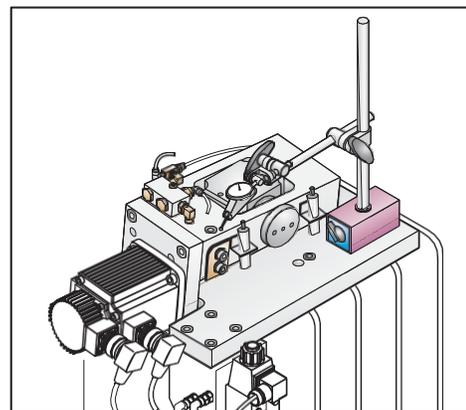
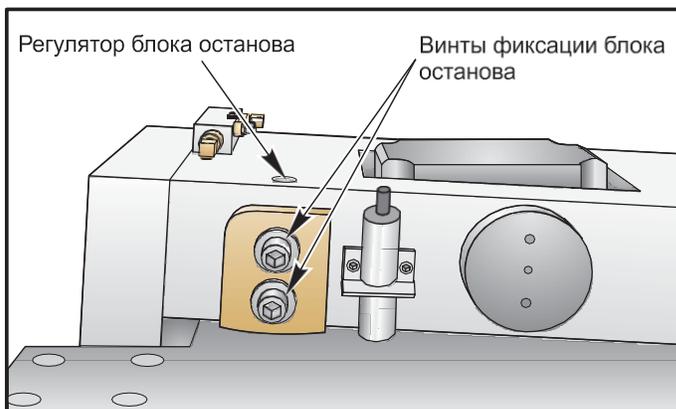
2. Натисніть <SETNG GRAPH> і вимкніть налаштування #7. Натисніть <ALARM MESSAGES (сигнали про помилки)>, введіть DEBUG (налагодження) і натисніть <ENTER (введення)>.
3. >Натисніть <ZERO RETURN (повернення на нуль)>, введіть «С» і натисніть <ZERO SINGLE AXIS (обнулити одну вісь)>
4. Встановіть параметр 278 (привід осі С) на нуль (0), що не дасть блоку приводу включити вісь С. Встановіть параметр 498 (блокування осі С) на «один» (1).
5. Дайте команду M19 (орієнтація шпинделя) в режимі MDI (ручне введення даних).



6. Увімкніть блок приводу, подаючи тиск у поточний регулятор. Встановіть тиск на 45 PSI (фунт/кв. дюйм). Спостерігайте, як шестерні контактують при зачепленні, забезпечте повний контакт і, якщо необхідно, вирівняйте зачеплення шестерень, пересунувши ведучу шестерню від руки, щоб забезпечити повне зачеплення передачі.
7. >Натисніть <POSIT (позиції)>, використовуйте клавіші page up (попередня сторінка) або page down (наступна сторінка), щоб перейти на сторінку даних «Pos-Raw Dat 1» (необроблені дані про положення). Знайдіть стовпець фактичного положення осі С і запишіть значення. Замініть значення в параметрі 517 (зсув сітки осі С) на це число. Це значення повинно бути від 0 до 1260.
8. Випустіть повітря з блоку приводу і встановіть параметр 498 на нуль (0). Виконайте повернення на нуль осі С, значення на сторінці необроблених даних, стовпець Actual (фактичне) повинно містити нуль.
9. Увімкніть і вимкніть блок приводу кілька разів і переконайтеся, що шестерні входять у зачеплення без перешкод, стежте за стовпцем необроблених даних Actual (фактич.), щоб переконаватися, що він залишається на нулі.
10. Від'єднайте регулятор від блоку приводу і підключіть штатну подачу повітря, активуйте параметр 278, біт 27 приводу осі С.
11. >Натисніть <MDI/DNC (ручне введення даних/ГЧПУ)> і введіть наступну програму. M154;  
M155;  
M99;>
12. Натисніть <RESET (скидання)><CYCLE START (початок циклу)>, верстат повинен зорієнтувати шпindel, увімкнути і вимкнути С-вісь без відмови. Якщо верстат видав сигнал про помилку, ще раз перевірте, що зміщення сітки і шків датчика положення шпінделя працюють нормально.

#### НАСТРОЙКА НАГРУЗКИ КОНТАКТА ЗАЦЕПЛЕННЯ ШЕСТЕРЕН

1. Встановіть поточний регулятор подачі повітря на блок приводу, відрегулюйте тиск повітря на регуляторі на 45 PSI (фунт/кв. дюйм). Активуйте подачу повітря до шарнірного блоку осі С. Переконайтеся, що регулятор встановлений на 45 PSI (фунт/кв. дюйм).
2. Ослабте два гвинти обмеження зупинки блоку, розташовані на бічній стороні блоку зупинки шарніра. Зніміть установчий гвинт блоку зупинки і нанесіть одну краплю Loctite на різьбу.



3. Встановіть установчий гвинт, але не тисніть на блок зупинки. Встановіть індикатор на магнітному тримачі на вершині головки шпінделя і встановіть палець індикатора на вершині шарнірного блоку.
4. Переміщайте рукою вісь С і спостерігайте за показаннями індикатора. Якщо биття більше .0001" на 360°, перевірте зміщення сітки і/або установку серводвигуна. Якщо зміщення сітки і установка серводвигуна правильні, а биття як і раніше більше .0001" на 360°, огляньте ведучу шестерню на пошкодження зубців.
5. Як тільки досягнуто нормального биття, встановіть палець індикатора на нуль в найнижчій точці биття. Вкручуйте регульовальний гвинт, поки блок шарніра не опиниться на .0005" від точки контакту зачеплення шестерень.
6. Затягніть два гвинти обмеження зупинки блоку, розташовані на бічній стороні блоку зупинки шарніра. Затягніть із зусиллям 35 фунт./фут. Підключіть подачу повітря осі С від соленоїда осі С.

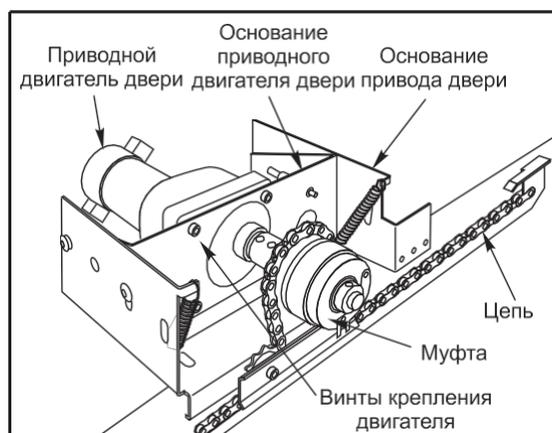
### 3.14 ЧАСТИНА І ЗАМЕХАНІЗМ АВТОМАТИЧНОЇ ДВЕРІ

Наступний розділ описує зняття і заміну двигуна автоматичних дверей, муфти і ланцюга, а також порядок регулювання спрацьовування дверей.

#### ЗАМЕХАНІЗАЦІЯ ДВИГУНА

##### Зняття двигуна

1. Відключіть подачу живлення на верстат.
2. Від'єднайте кабель двигуна від кабелю подовжувача 33-1312.
3. Ослабте два передні гвинти FBHCS на основі приводу дверцят. Це послабить натяг ланцюга.
4. Зніміть муфту і перехідник валу з валу двигуна, ослабивши два (2) гвинти без головки на перехіднику валу.
5. Зніміть чотири (4) гвинти SHCS і стопорні шайби, які кріплять двигун до основи двигуна приводу дверцят, і зніміть двигун.



##### Заміна двигуна

6. Встановіть двигун на основу двигуна так само, як він знімався.
7. Встановіть муфту з перехідником валу на новий двигун. Приєднайте стабілізуюче коромисло муфти до штиря на фіксаторі ланцюга приводу дверей.
8. Встановіть ланцюг на вузол двигуна, порядок описаний в розділі «Заміна та регулювання ланцюга».
9. Приєднайте кабель двигуна до подовжувального кабелю 33-1312.

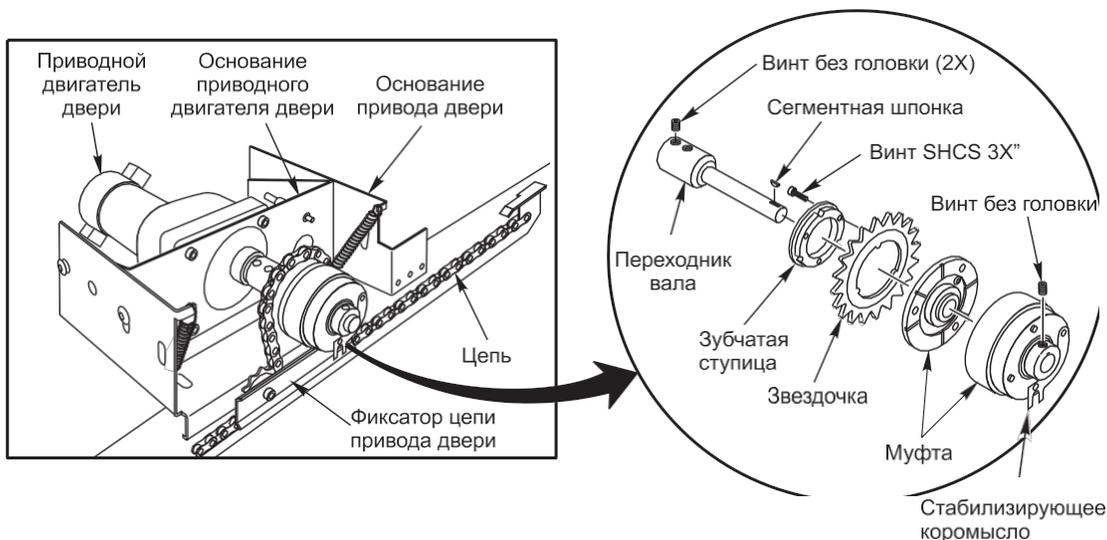
#### ЗАМЕНА МУФТИ

##### Зняття муфти

1. Вимкніть подачу живлення на верстат.
2. Від'єднайте обидва кабелі муфти від мостового випрямляча на основі двигуна.
3. Ослабте два передні гвинти FBHCS на основі приводу дверей. Це послабить натяг ланцюга. Зніміть ланцюг із зірочки на вузлі муфти.
4. Розріжте кабельні хомути, які кріплять кабель муфти на основі двигуна. Ослабте два (2) установчі гвинти на перехіднику валу і зніміть вузол муфти.

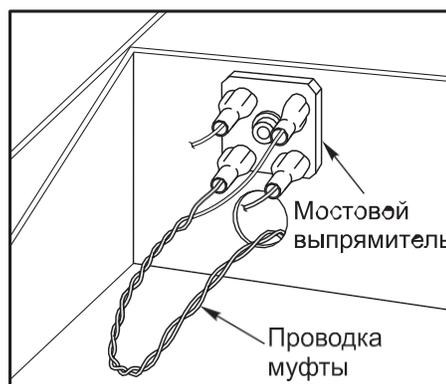
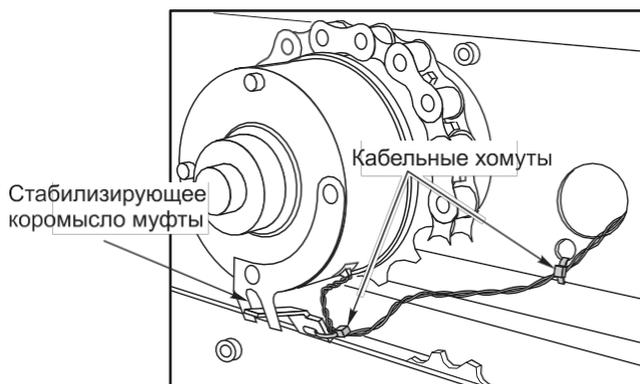


5. Ослабте установчий гвинт на передній частині вузла муфти і демонуйте муфту із зірочкою з перехідника вала. Будьте уважні, щоб не загубити сегментну шпонку на валу.
6. Зніміть три (3) гвинти SHCS, які кріплять зірочку і зубчасту маточину до муфти (муфта складається з двох частин).



### Заміна муфти

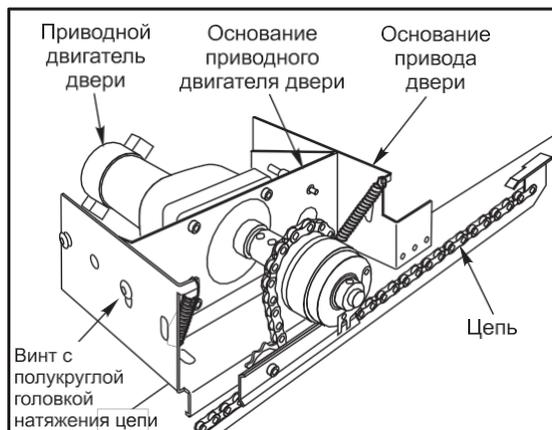
1. Встановіть муфту в тому порядку, в якому вона знімалася. При затягуванні установчого гвинта на муфті переконайтеся, що зірочка обертається вільно. Приєднайте стабілізуюче коромисло муфти до штиря на фіксаторі ланцюга привода дверей.
2. Зірочка муфти повинна бути суміщена з нейлоновими скидачами (зірочками) на направляючій ланцюга. Закріпіть кабель муфти за допомогою хомутів, як показано на наступному малюнку.
3. Див. розділ «Заміна та регулювання ланцюга», де описано порядок зворотного встановлення ланцюга.
4. Після того, як муфта була встановлена, і ланцюг нормально відрегульований, відкрийте двері руками. Утримуючи двері відкритими, дайте команду на закриття дверей. Це можна зробити натисканням кнопки на бічній стороні підвісного пульта управління або виконанням програми. Тримайте двері відкритими, поки верстат не подасть сигнал про помилку. Повторіть це три рази.



## ЗАМЕНА І РЕГУЛЮВАННЯ ЛАНЦЮГА

### Зняття ланцюга

1. Відключіть подачу живлення на верстат.
2. Ослабте два передні гвинти FBHCS на основі приводу дверей. Це послабить натяг ланцюга.
3. Зніміть ведучу ланку ланцюга з лівого і правого боку направляючої ланцюга і зніміть ланцюг.



### Заміна ланцюга

1. Встановіть ланцюг, закріпивши ліву і праву ведучі ланки на направляючій ланцюга на лівому і правому кінцях.
2. Протягніть ланцюг під двома скидачами з нейлону (зірочки) і зверху по зірочці на вузлі двигуна.
3. Відрегулюйте натяг ланцюга, переміщаючи вузол двигуна на двох задніх гвинтах, і затягніть два передні гвинти FBHCS на основі приводу дверцят. Повинен бути зазор приблизно 1/8" [3,2 см] між ланцюгом і направляючою ланцюга.
4. Рухайте двері руками, щоб перевірити їх переміщення. Якщо чути, як ланцюг шумить на зірочках, він перетягнутий. Відрегулюйте нормальний натяг ланцюга.

## ПАРАМЕТРИ АВТОМАТИЧНОЇ ДВЕРЕЙ

Переміщення автоматичних дверей керується параметрами 235, 236 і 251. Див. розділ «Параметри» в цьому посібнику, де наведено їх опис.

Відрегулюйте параметри, щоб забезпечити нормальне відкривання та закривання дверей.

1. Переконайтеся, що налаштування 131 встановлено в ON (увімкнено). Встановіть значення біта параметрів 235 і 236 на 3.
2. Встановіть параметр 251 на значення 3000 (час увімкнення двигуна автоматичних дверей - 3 секунди). Час, необхідний для повного відкриття або закриття дверей, залежить від розміру верстата.
3. Перевірте двері, виконуючи цю коротку програму: G04 P3.;  
M30;
4. При закритті дверей повинні зупинитися приблизно на один дюйм [2,54 см] до кінця переміщення. Відрегулюйте параметр 251, якщо необхідно.
5. Відрегулюйте параметри 235 і 236, якщо це необхідно для нормального закриття.



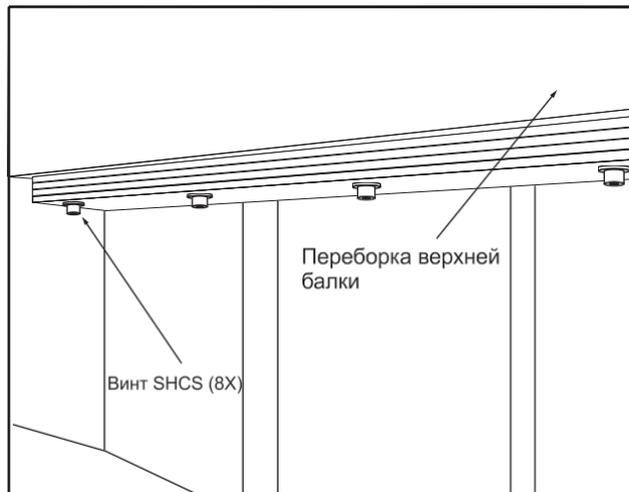
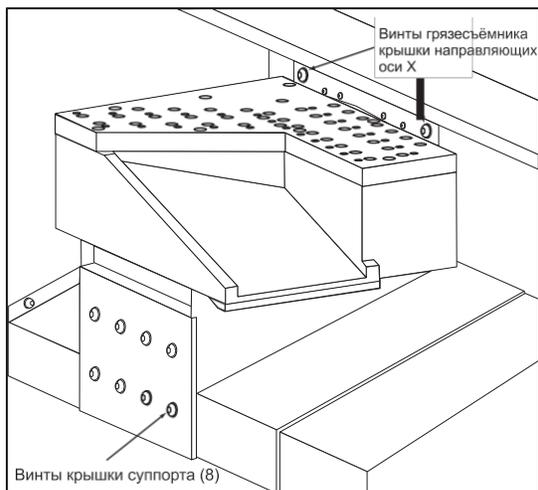
### 3.15 КРІВЕЛЬ

#### КРИШКИ НАПРАВЛЯЮЧИХ ОСІ ТОКАРНОГО СТАНКА «МІНІ»

##### Зняття

Передня і задня кришки знімаються однаково, але знімати їх потрібно окремо. Нижче описана послідовність зняття передньої кришки, задня сторона знімається так само.

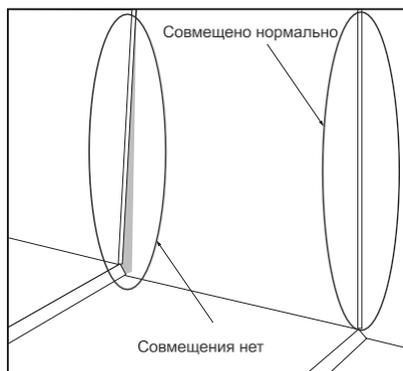
1. Перемістіть вісь X до задньої сторони верстата і натисніть кнопку E-STOP (аварійна зупинка).
2. Зніміть 8 гвинтів з лівого боку супорта і 2 з правого боку супорта.



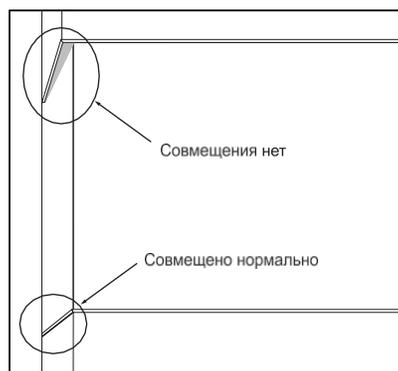
3. Натисніть вниз на полотно кришки якомога ближче до супорта і потім змістіть до передньої сторони верстата. Ослабте гвинти на нижній частині, під кришкою і зніміть гвинт, який найближче до передньої сторони верстата.
4. Ослабте 8 болтів верхньої напрямної. Вони доступні з правого боку верстата. Буде необхідно зняти зовнішню панель праворуч. Ослабте всі болти, але зніміть тільки два крайні болти.
5. Зніміть 4 гвинти, що кріплять передній фланець до передньої частини верстата. Зніміть кришку з верстата.

##### Встановлення

1. Встановіть нову кришку. Встановіть болти верхньої напрямної без затягування.
2. Перемістіть вісь X до упору до передньої сторони верстата. Рухайте перемичку верхньої напрямної у напрямку до шпинделя або від нього, щоб з'єднати кришки.
3. Перевірте вертикальну неспіввісність. Перевірте в двох місцях: внизу, найближче до підлогового піддону, і у верхній правій частині.



Нижня частина підлогового піддону



Верхня права сторона

4. Затягніть гвинти верхньої напрямної, як тільки збіг досягнуто.
5. Встановіть гвинти, що кріплять кришку до супорта, і гвинти, що кріплять кришку до передньої сторони верстата. Встановіть інші гвинти для кришки супорта і грязезбирача осі Z.

Зробіть кілька переміщень віссю X в обидві сторони і переконайтеся, що вона працює нормально, перевірте неосість. Неосість можна помітити за переміщенням передньої огорожі («здуття»).

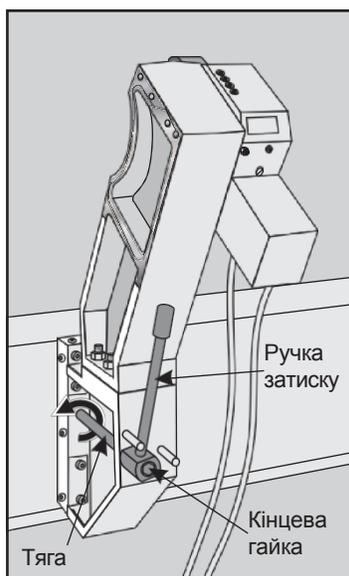
### 3.16 СТИРКА І РЕГУЛЮВАННЯ ЛДНТА

Якщо ручка затиску не замикає нормально люнет на місці, потрібно відрегулювати тягу.

1. Зніміть з ручки затиску глуху гайку 1 1/8" і встановіть ручку в положенні «розтиск» (вертикально).
2. Візьміться за тягу і регулюйте в напрямку проти годинникової стрілки так, щоб затискач переміщався ближче до основи і збільшував натяг.

**Примітка:** Переконайтеся, що тяга затиснута настільки, що люнет як і раніше переміщається в розтиснутому положенні, але нормально замикається в затиснутому положенні.

3. Встановіть на місце глуху гайку.

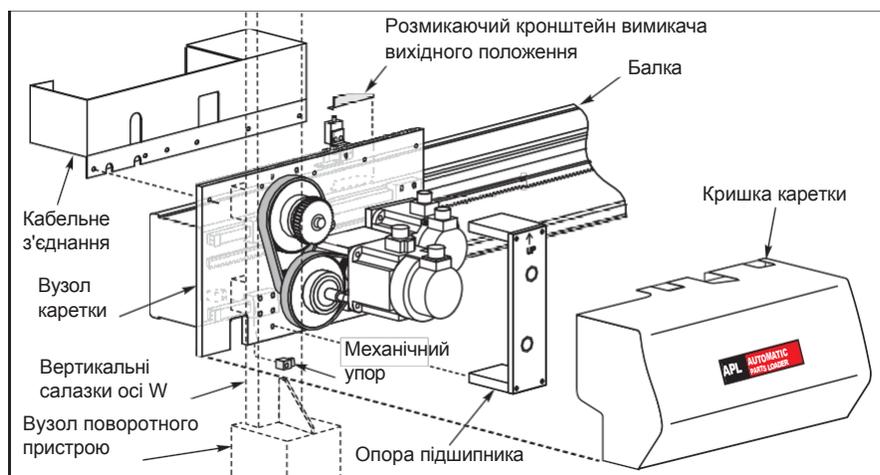


### 3.17 ЗАМІНА ГУМ А ДВИГУНА АЗД (АВТОМАТИЧНОГО ЗАГРУЗЧИКА ГУМ І ДЕТАЛЕЙ)

#### ЗАМІНА РЕМІННЯ ДВИГУНА ОСІ W

Ремені двигуна осі W керують підйомом і опусканням коромисла АЗД. При обриві ременя або при необхідності його заміни керуйтеся наступними інструкціями з обслуговування ременів.

Рекомендується замінювати обидва ремені одночасно.

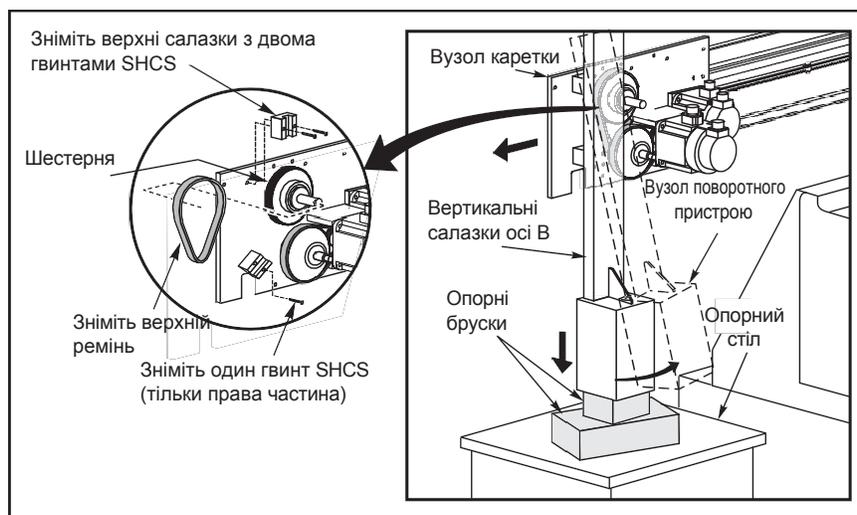


#### ЗАМЕНА РЕМНЬ(НЕЙ)

1. Перемістіть вісь U завантажувача деталей максимально вліво відносно верстата і вимкніть цю вісь, вибравши параметр 354 і змінивши значення біта з 0 на 1.
2. Зніміть механічний упор і розмикаючий кронштейн вимикача вихідного положення, зніміть кришку каретки АЗД і натисніть кнопку аварійної зупинки.
3. Вручну відсуньте каретку від верстата, поки не стануть видні дві металеві салазки лінійних напрямних (кріпляться 2 болтами кожна). Весь вузол коромисла повинен повністю зникнути зі столу.

**ПРИМІТКА:** Переміщати потрібно рівно настільки, наскільки це потрібно для доступу до чотирьох болтів на двох салазках.

4. За допомогою бруска достатнього розміру (він повинен бути вищим за стіл для деталей), перемістіть АЗД вниз і оберіть нижню частину поворотної головки.

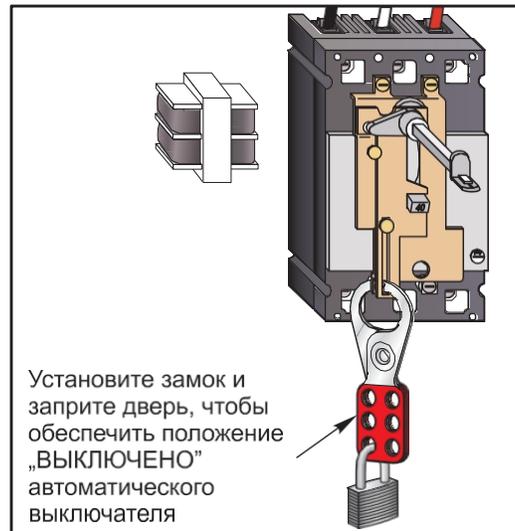




5. Зніміть верхні салазки лінійної напрямної (2 болти), які впадуть на нижні салазки. На нижніх салазках лінійних напрямних зніміть тільки внутрішній болт. Болт, що залишився (зовнішній) на нижніх салазках, повинен бути лише ослаблений.
6. Зніміть кронштейн опори підшипника і встановіть вертикальні салазки так, щоб був достатній зазор для зняття шестерні, що забезпечить доступ до заднього ременя двигуна.
7. Ослабте корпус опори двигуна осі W так, щоб був достатній зазор для установки ременя. Після установки ременів встановіть на місце шестерню і опору підшипника. Затягніть болти двигуна осі W з моментом 30 фунт./фут, перемістіть коромисло назад на місце і встановіть на місце салазки лінійних направляючих. Залиште болти незатягнутими, перемістіть вертикальні салазки вгору і (за допомогою рівня) переконайтеся, що коромисло встановлено рівно, потім затягніть болти.
8. Вручну зсуньте АЗД назад, повз пластину вимикача вихідного положення до центру столу для деталей, виконайте повернення на нуль осі W, встановіть на місце на балці гумовий амортизатор і пластину вихідного положення.
9. Увімкніть вісь U, змінивши біт в параметрі 354, і виконайте повернення на нуль цієї осі.
10. Потім перевірте зміщення для осі U і W.



## 4. ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ



Щоб уникнути ураження електричним струмом, переконайтеся, що автоматичний вимикач заблокований у положенні «вимкнено» перед початком виконання будь-яких електротехнічних робіт.

### 4.1 Соленоїди

**Перед заміною вузлів соленоїдів потрібно повністю прочитати цей розділ.**

#### СОЛЕНОЇД ЗАЖИМУ/РОЗЖИМУ ПНЕВМАТИЧНОГО ПАТРОНА

##### ЗНЯТТЯ -

1. Вимкніть живлення верстата і перекрийте подачу повітря на верстат.
2. Від'єднайте два повітряних шланги від соленоїда затиску/розтиску пневматичного патрона.
3. Від'єднайте електричний кабель соленоїда на кронштейні вимикача (розташований на задній стороні панелі повітря і масла).
4. Зніміть два гвинти SHCS, що кріплять вузол до кронштейна, і зніміть вузол.

##### ВСТАНОВЛЕННЯ -

5. Встановіть на місце вузол повітряного соленоїда і прикріпіть його до кронштейна двома гвинтами SHCS. Надійно затягніть.
6. Відновіть електричні з'єднання соленоїда на кронштейні вимикача.
7. Підключіть дві лінії подачі повітря, переконавшись, що всі стики герметичні і немає витоків.
8. Відновіть подачу повітря на верстат.

### СОЛЕНОЇД ЗАЖИМУ/РОЗЖИМУ РЕВОЛВЕРНОЇ ГОЛОВКИ

#### ЗНЯТТЯ -

1. Вимкніть живлення верстата і перекрийте подачу повітря на верстат.
2. Від'єднайте три повітряні шланги від соленоїда затиску/розтиску револьверної головки (див. розділ 3.6).
3. Від'єднайте вихлопні пневмолінії.
4. Від'єднайте електричний кабель соленоїда в кабельному каналі (розташований на задній стороні панелі повітря і масла).
5. Зніміть два гвинти SHCS, що кріплять вузол до кронштейна, і зніміть вузол.

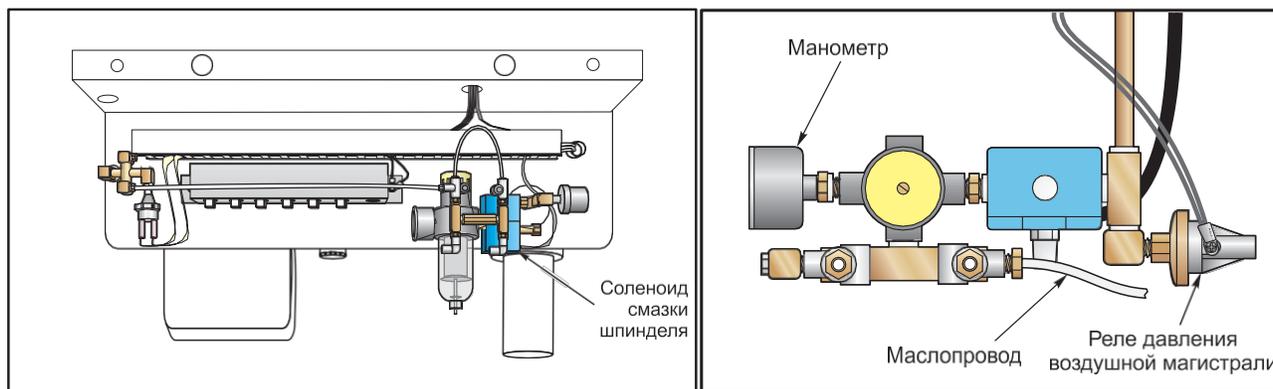
#### ВСТАНОВЛЕННЯ -

6. Встановіть на місце вузол повітряного соленоїда і прикріпіть до кронштейна двома гвинтами SHCS. Надійно затягніть.
7. Відновіть електричні з'єднання соленоїда на кронштейні вимикача.
8. Підключіть три лінії подачі повітря, переконавшись, що всі стики герметичні і немає витоків.
9. Підключіть вихлопні пневмолінії.
10. Відновіть подачу повітря на верстат.

### ПОВІТРЯНИЙ СОЛЕНОЇД СИСТЕМИ ЗМАЩУВАННЯ ШПИНДЕЛЯ

#### ЗНЯТТЯ -

1. Вимкніть живлення верстата і перекрийте подачу повітря на верстат.



*Панель повітря і масла (вид ззаду)*

*Повітряний соленоїд системи змащення шпинделя (вид зверху).*

2. Від'єднайте лінію змащення від вузла повітряного соленоїда змащення шпинделя.
3. Від'єднайте електричні кабелі від реле тиску повітряної магістралі.
4. Відкрутіть манометр вузла соленоїда від вузла.
5. Відкрутіть весь вузол соленоїда від трійника.

#### ВСТАНОВЛЕННЯ -

6. Приєднайте вузол соленоїда до трійника.
7. Встановіть манометр на вузол соленоїда.
8. Приєднайте лінію змащення до вузла.
9. Підключіть електричні кабелі до реле тиску повітряної магістралі.
10. Відновіть подачу повітря на верстат.



## 4.2. КОРИГУВАННЯ МЕРЕЖЕВОЇ НАПРУГИ

Перед налаштуванням мережевої напруги потрібно повністю прочитати цей розділ.

### НЕОБХІДНІ ІНСТРУМЕНТИ:

Велика плоска викрутка  
Цифровий вольтметр

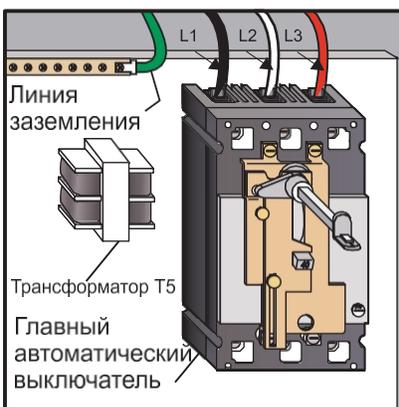
## ЕЛЕКТРИЧНІ З'ЄДНАННЯ

**ПРИМІТКА:** На манометрі верстата повинен бути тиск повітря, інакше при включенні живлення буде видано сигнал про помилку «Низький тиск повітря».

**УВАГА!** Виконання електротехнічного обслуговування на SL може бути надзвичайно небезпечним. Електричне живлення повинно бути вимкнене, і повинні бути вжиті заходи проти його включення в процесі виконання робіт. У більшості випадків це означає, що потрібно вимкнути автоматичний вимикач на панелі і зачинити дверцята щитка. Однак, якщо підключення відрізняється, або ви не впевнені, як це зробити, зв'яжіться з відповідним персоналом у вашій організації або отримайте необхідну інформацію іншим шляхом ПЕРЕД тим, як починати роботи.

### ПОПЕРЕДЖЕННЯ!

Електрощиток повинен бути закритий, і три засувки на дверцятах повинні бути постійно зачинені, крім періоду монтажу та обслуговування. У цей час тільки кваліфіковані електрики повинні мати доступ до панелі щитка. Коли головний автоматичний вимикач увімкнений, всюди на електрощитку присутня висока напруга (включаючи монтажні плати і логічні ланцюги), а деякі компоненти працюють при високій температурі. Тому потрібна особлива обережність.



1. Підключіть три лінії живлення до клем зверху на головному вимикачі у верхньому правому куті електрощитка і окрему лінію заземлення - до шини заземлення зліва від клем.

**ПРИМІТКА:** Переконайтеся, що робочі дроти дійсно увійшли в затискачі клемної колодки. (Це просто - не потрапити в затискач і затягнути гвинт. З'єднання виглядає нормально, але верстат працює з перервами, або виникають інші проблеми, наприклад перевантаження серводвигунів.) Для перевірки просто потягніть за дроти після того, як гвинти затягнуті.

2. Після того, як мережева напруга підключена до верстата, переконайтеся, що головний автоматичний вимикач (праворуч вгорі в задній шафі) ВИМКНЕНИЙ (поверніть вал, встановлений на вимикачі проти годинникової стрілки до ВИМКНЕННЯ з клацанням). Увімкніть живлення на джерелі. За допомогою точного цифрового вольтметра, з дотриманням відповідних заходів техніки безпеки, виміряйте напругу між усіма трьома парними фазами в головному автоматичному вимикачі і запишіть показання. Напруга повинна бути між 195 і 260 вольт (360 і 480 вольт для опції високої напруги).

**ПРИМІТКА:** Великі коливання напруги є звичайним явищем у багатьох промислових зонах; ви повинні знати мінімальну та максимальну напругу, яка буде подаватися на верстат під час його роботи. Національні правила щодо встановлення електрообладнання США вказують, що верстати повинні працювати зі змінами від +5% до -5% від середньої напруги живлення. Якщо виникають проблеми з напругою в мережі або є підозри про низьку напругу в мережі, може знадобитися зовнішній трансформатор. Якщо ви підозрюєте проблеми з напругою, напруга повинна перевірятися один раз на годину або на дві години протягом звичайного дня, щоб переконатися, що вона не коливається більше, ніж +5% або -5% від середнього значення.

**УВАГА! ПЕРЕД** тим, як змінювати з'єднання обмоток трансформатора, переконайтеся, що головний вимикач встановлений у положення ВИМКНЕНО, і на вашому щиті живлення вимкнено живлення. Переконайтеся, що всі три чорні дроти переміщені на потрібну клемну колодку і надійно закріплені.

3. Перевірте підключення на трансформаторі в правій нижній частині задньої шафи. Три чорні дроти, марковані **74**, **75** і **76**, повинні бути переміщені на тріаду клемної колодки, яка відповідає середній напрузі, виміряній у **кроці 2** вище. Розташування міток, що вказують діапазон вхідної напруги для кожної позиції клем, показано на наступних ілюстраціях:
4. Трансформатор T5 подає живлення 24VAC для живлення головного контактора. Є дві версії цього трансформатора для використання на верстатах на 240 і 480V (32-0964B і 32-0965B відповідно). Трансформатор 240V має два вхідних роз'єми, розташованих приблизно на два дюйми від трансформатора, які дозволяють виконати підключення на 240V або 200V. Користувачі, які мають ефективну напругу живлення 220V-240V, повинні використовувати роз'єм з позначкою 200V. Користувачі з опцією зовнішньої високої напруги повинні використовувати роз'єм 240V, якщо живлення 420V-510V 60Hz, або роз'єм 200V, якщо живлення 50Hz. Якщо не використовувати потрібний вхідний роз'єм, це призведе або до перегріву головного контактора, або до неможливості надійного включення головного контактора.
5. Встановіть головний вимикач у положення ВКЛЮЧЕНО (поверніть за годинникову стрілкою вал, який вмикає ручку на дверцятках щитка, поки вона не перейде із клацанням у положення «ВКЛЮЧЕНО»). Перевірте можливі несправності, наприклад, запах від перегріву компонентів або дим. Якщо такі проблеми присутні, негайно встановіть головний вимикач у положення ВИМКНЕНО і зв'яжіться з підприємством, перш ніж продовжувати роботи.



### **ПОПЕРЕДЖЕННЯ!**

Насос TSC (охолоджуючої рідини шпинделя) трифазний і повинен бути правильно фазований! Некоректне фазування спричинить пошкодження насоса TSC (охолоджуючої рідини шпинделя) і призведе до втрати гарантії. Див. розділ «Запуск насоса охолоджуючої рідини шпинделя», **ЯКЩО ВАШ ВЕРСТАТ ОБЛАДНАНИЙ СИСТЕМОЮ ОХОЛОДЖУЮЧОЇ РІДИНИ ШПИНДЕЛЯ.**

6. Після увімкнення живлення виміряйте напругу на верхніх клеммах контактора K1 (розташований нижче головного автоматичного вимикача). Показання повинні збігатися з вимірами в точці, де живлення підключено до головного вимикача. Якщо є проблеми, перевірте проводку.



7. Увімкніть живлення системи керування, натиснувши вимикач POWER-ON (живлення) на передній панелі. Перевірте шину високої напруги на векторному приводі (контакт 2 відносно контакту 3 на контактній шині в нижній частині приводу). Вона повинна бути від 310 до 360 вольт. Якщо напруга виходить за ці межі, вимкніть живлення і перевірте кроки 2 і 3. Якщо напруга як і раніше виходить за ці межі, зв'яжіться з підприємством. Потім перевірте напругу постійного струму, що відображається на другій сторінці діагностичних даних (Diagnostic data) на ЕЛТ. Вона позначена як «DC BUS» (шина постійного струму). Переконайтеся, що відображувана напруга відповідає напрузі, виміряній на контактах 2 і 3 векторного приводу +/-7 VDC.

8. Електричне живлення потрібно нормально фазувати, щоб уникнути пошкодження вашого обладнання. Плата вузла джерела живлення включає ланцюг Phase Detect (пошук фази) з неоновими індикаторами, показаний нижче. Якщо горить помаранчевий неоновий індикатор (NE5), фазування неправильне. Якщо горить зелений неоновий індикатор (NE6), фазування правильне. Якщо горять обидва неонові індикатори, є обрив проводки. Корируйте фазування, змінюючи L1 і L2 на вхідних лініях живлення на головному автоматичному вимикачі.



#### **ПОПЕРЕДЖЕННЯ!**

**ПЕРЕД КОРИГУВАННЯМ ФАЗУВАННЯ ВСЕ ЖИВЛЕННЯ НА ДЖЕРЕЛІ ПОВИННО БУТИ ВИМКНЕНО.**

9. Вимкніть живлення (поверніть проти годинникової стрілки вал, який вмикає ручку на дверцятах щитка, поки вона не перейде із клацанням у положення «ВИМКНЕНО»). Крім того, встановіть ручку головного вимикача на дверцятах щитка в положення OFF (вимкнено). (Як ручка, так і вимикач повинні бути встановлені в положення OFF (вимкнено), перш ніж можна буде закрити дверцята). Закрийте дверцята, заблокуйте засувки і знову увімкніть живлення.

10. Вийміть ключ з шафи управління і віддайте його начальнику цеху.

### **ПОРЯДОК ВСТАНОВЛЕННЯ ЗОВНІШНЬОГО ТРАНСФОРМАТОРА 480V**

#### **Вступ**

Зовнішній трансформатор збільшує загальну надійність і продуктивність верстата, однак він вимагає додаткової проводки і місця для його розміщення. Зовнішній трансформатор забезпечує електростатично екрановану розв'язку. Цей тип трансформатора забезпечує розв'язку від усіх перехідних процесів звичайного режиму живлення і покращує параметри випромінювання електромагнітних перешкод. Зовнішній трансформатор має характеристики 45 KVA.

#### **Установка**

Трансформатор повинен бути розташований якомога ближче до верстата. Підключення вводів і виводів трансформатора повинно відповідати місцевим технічним умовам і виконуватися кваліфікованим електриком. Наступна інформація наводиться тільки для довідки і не може змінювати вимоги місцевих інструкцій.

Вхідний провід не повинен бути менше ніж 6AWG (американський сортамент проводів) для трансформатора 45KVA. Прокладка кабелю довше ніж на 100" вимагає проводки принаймні на одну категорію вище. Розмір вихідного проводу повинен бути 4 AWG (американський сортамент проводів).

Трансформатор є розділовим трансформатором 480V на 240V з первинними і вторинними обмотками, з'єднаними трикутником. Первинні обмотки мають 7 виводів, 2 вище і 4 нижче номінальної вхідної напруги 480V.

Для внутрішньої установки і всіх інших, що використовують живлення 60Hz, сторона первинної обмотки повинна монтуватися наступним чином:

**Діапазон вхідної напруги**

493-510  
481  
469-480  
457-468  
445-456  
433-444  
420-432

**Відвід**

1 (504)  
2 (492)  
3 (480)  
4 (468)  
5 (456)  
6 (444)  
7 (432)

Це повинно давати ефективну напругу на стороні вторинної обмотки 234-243 V при активному навантаженні. Переконайтеся в цьому і скоригуйте відводи в міру необхідності. На верстаті з'єднайте кабелі на ввіді на внутрішній трансформатор 230V на відводи 227-243V. Подайте живлення на верстат і переконайтеся, що напруга постійного струму між контактами 2 і 3 векторного приводу (2 і 3 контакти зліва) становить 329-345VDC. В іншому випадку поверніться до розділового трансформатора 480V і скоригуйте відводи за необхідності. Забороняється використовувати відводи на внутрішньому трансформаторі 230V для регулювання напруги.

**Установки 50 Гц**

Зовнішні трансформатори розраховані на 60 Гц і не можуть використовуватися при 50 Гц без зниження номінальної вхідної напруги. Для такого використання внутрішній трансформатор 230 В повинен підключатися за найнижчим налаштуванням (ефективна напруга 195-210 В). Зовнішній трансформатор повинен підключатися відповідно до таблиці, наведеної нижче. Якщо ці налаштування виводів не дозволяють отримати напругу на шині постійного струму між контактами 2 і 3 на векторному приводі від 320 до 345VDC, змініть відводи на зовнішньому трансформаторі в міру необхідності. **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** переносити відводи на внутрішньому трансформаторі з найнижчого положення.

**Діапазон вхідної напруги**

423-440  
412  
401-411  
391-400  
381-390  
371-380  
355-370

**Відвід**

1 (504)  
2  
3 (480)  
4 (468)  
5 (456)  
6 (444)  
7 (432)



### 4.3 ЗАМІНА ЗАХИСНОГО ПРИСТРОЮ

Перед заміною запобіжників потрібно повністю прочитати цей розділ.

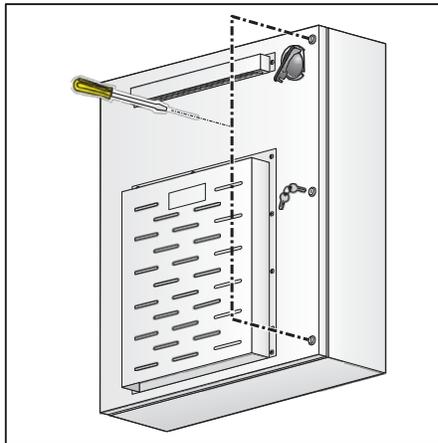
**НЕОБХІДНІ ІНСТРУМЕНТИ:**  
ПЕРЕДБАЧЕННЯ ДЛЯ ЗАМІНИ

#### ПЕРЕПОВІДНИКИ ПЕРЕНАПРУЖЕННЯ

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ!

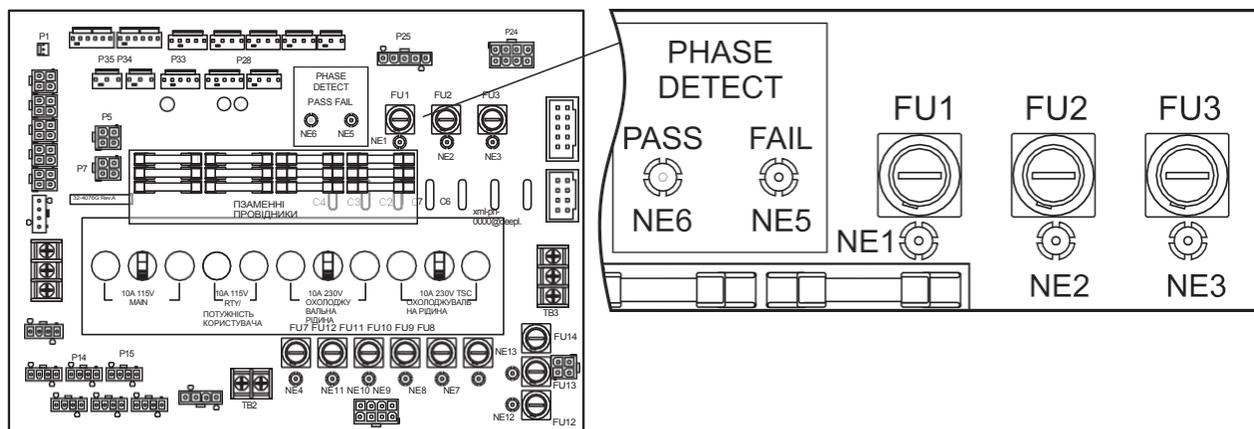
На електрощитку буде присутня залишкова напруга навіть після того, як живлення було відключено та/або від'єднано. Забороняється працювати в цій шафі до того, як згасне малий зелений індикатор POWER ON (живлення) на сервопідсилювачах (вузлі сервоприводу на верстатах з колекторним двигуном). Сервопідсилювачі / вузол сервоприводу знаходяться в лівій частині головної шафи управління і приблизно в середині по вертикалі. Цей індикатор (індикатори) знаходиться вгорі монтажної плати в центрі вузла. Поки цей індикатор не згасне на вузлі, є небезпечна напруга, **НАВІТЬ КОЛИ ЖИВЛЕННЯ ВІДКЛЮЧЕНЕ.**

1. Вимкніть живлення верстата.
2. Поверніть головний вимикач (верхній правий кут електрошафи) у положення «вимкнено».



*Для шафи управління потрібен ключ*

3. За допомогою великої плоскої викрутки ослабте два гвинти на дверцятах шафи, а потім відкрийте дверцята досить широко, щоб безпечно працювати на електрощитку. Забороняється починати працювати в цій шафі, не дочекавшись, поки згасне малий зелений індикатор POWER ON (живлення) на сервопідсилювачах (вузлі сервоприводу на верстатах з колекторним двигуном).
4. На платі живлення (POWER SUPPLY) є три запобіжники, розташовані поспіль у верхньому правому куті щита, це запобіжники перенапруги. При перегоранні запобіжника (запобіжників) загоряється помаранчевий індикатор.



Плата живлення, розташування запобіжників.

5. За допомогою плоскої викрутки обертайте запобіжник (запобіжники) проти годинникової стрілки, щоб зняти і замінити перегорілий запобіжник (запобіжники) на такий, що має той самий тип і номінал (S ампер, тип AGC, 250V).

**УВАГА!** Якщо перегорів лівий запобіжник, на верстаті можна продовжувати працювати, але при цьому можна викликати перенапругу. **ПЕРЕКОНАЙТЕСЯ**, що абсолютна напруга на верстаті не перевищує 200 вольт (макс. 260 від плеча до плеча або від плеча до заземлення) або 400 вольт на верстаті з високою напругою (макс. 520 від плеча до плеча або від плеча до заземлення).



#### 4.4 ЗАМІНА ПЛАТ

**Перед заміною будь-яких плат потрібно повністю прочитати цей розділ.**

МІКРОПРОЦЕСОР, МОСОН (СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ДВИГУНОМ) (МОТІФ (ІНТЕРФЕЙС КЕРУВАННЯ ДВИГУНОМ)), І  
ВІДЕО/КЛАВІАТУРА

#### **ПОПЕРЕДЖЕННЯ!**

При заміні будь-якої плати потрібно обов'язково надіти антистатичний браслет.

**ПРИМІТКА:** Розташування цих плат може відрізнятися від порядку заміни, зазначеного нижче. Послідовність заміни буде відрізнятися тільки в тому, яку плату потрібно зняти для доступу до необхідної плати.

#### **ПОПЕРЕДЖЕННЯ!**

На електрощитку буде присутня залишкова напруга, навіть після того, як живлення було відключено і/або від'єднано. Забороняється працювати в цій шафі до того, як згасне малий зелений індикатор POWER ON (живлення) на сервопідсилювачах (вузлі сервоприводу на верстатах з колекторним двигуном). Сервопідсилювачі / вузол сервоприводу знаходяться в лівій частині головної шафи управління і приблизно в середині по вертикалі. Цей індикатор (індикатори) знаходиться вгорі монтажної плати в центрі вузла. Поки цей індикатор не згасне на вузлі, є небезпечна напруга, **НАВІТЬ КОЛИ ЖИВЛЕННЯ ВІДКЛЮЧЕНЕ.**

#### **Плата МОСОН (система управління двигуном) або МОТІФ (інтерфейс двигуна)**

**ПРИМІТКА:** Див. схему цієї плати в розділі «Розташування кабелів».

1. Вимкніть живлення верстата.
2. Поверніть головний вимикач (верхній правий кут електрошафи) у положення «вимкнено».
3. Ослабте два гвинти на дверцятах шафи і потім відкрийте дверцята досить широко, щоб безпечно працювати на електрощитку. Забороняється починати роботу в цій шафі, не дочекавшись, поки згасне маленький зелений індикатор POWER ON (живлення) на сервопідсилювачах (вузлі сервоприводу на верстатах з колекторним двигуном).
4. Від'єднайте всі кабелі на контролер двигуна МОСОН (система управління двигуном) або на плату інтерфейсу двигуна МОТІФ (інтерфейс двигуна) (для верстатів з колекторним двигуном). Переконайтеся, що всі кабелі нормально позначені для подальшого підключення.
5. Після того, як всі кабелі від'єднані, відкрутіть опорні ізолятори, утримуючи плату на місці, поки не зняті всі опорні ізолятори.

**ПРИМІТКА:** Якщо потрібно замінити плату ПРОЦЕСОРА, ВІДЕО / КЛАВІАТУРИ, пропустіть наступний крок.

6. Встановіть на місце плату МОСОН (система управління двигуном) (або МОТІФ (інтерфейс двигуна)), прикріпивши її до плати VIDEO / KEYBOARD (відео / клавіатура) (нижче «МОСОН» або «МОТІФ») за допомогою опорних ізоляторів.
7. Підключіть всі кабелі (раніше зняті) на свої місця.



## ВІДЕО / КЛАВІАТУРА -

---

**ПРИМІТКА:** Див. схему цієї плати в розділі «Розташування кабелів».

8. Зніміть плату МОСОН (система управління двигуном) (або МОТІФ (інтерфейс двигуна)), як описано в кроках 1-5.
9. Від'єднайте всі кабелі до Video / Keyboard (відео / клавіатура). Переконайтеся, що всі кабелі нормально позначені для подальшого підключення.
10. Після того, як всі кабелі від'єднані, відкрутіть опорні ізолятори, утримуючи плату на місці, поки не зняті всі опорні ізолятори.

---

**ПРИМІТКА:** Якщо плата ПРОЦЕСОРА потребує заміни, пропустіть наступний крок.

11. Встановіть на місце Video / Keyboard (відео / клавіатура), прикріпивши її до плати ПРОЦЕСОРА (нижче «Video / Keyboard») за допомогою опорних ізоляторів.
12. Підключіть всі кабелі (раніше зняті) на свої місця.

## ПЛАТА ПРОЦЕСОРА -

---

**ПРИМІТКА:** Див. схему цієї плати в розділі «Розташування кабелів».

13. Зніміть плату МОСОН (система управління двигуном) (або МОТІФ (інтерфейс двигуна)), як описано в кроках 1-5, і «Відео / Клавіатура», як описано в кроках 8-9.
14. Від'єднайте всі кабелі до плати процесора. Переконайтеся, що всі кабелі нормально позначені для подальшого підключення.
15. Після того, як всі кабелі від'єднані, відкрутіть опорні ізолятори, утримуючи плату на місці, поки не зняті всі опорні ізолятори.
16. Встановіть на місце плату процесора, закріпивши її в електрошафі (під «Processor board» (плата процесора)) за допомогою опорних ізоляторів.
17. Підключіть всі кабелі (раніше зняті) на свої місця.

### ЗАМІНА БАТАРЕЇ ПЛАТИ

Для заміни літійової батареї 3.3V на платі мікропроцесора перед зняттям старої батареї перемичка з 4 контактами, наявна на новій батареї, повинна бути тимчасово приєднана до «J-6». Після підключення перемички відпаяйте стару батарею і зніміть її. Встановіть нову батарею, припаяйте на місці, потім зніміть тимчасову перемичку. **ПРИМІТКА:** Не можна підключати перемичку після зняття старої батареї або знімати перемичку до установки нової батареї. **Це призведе до повної втрати пам'яті верстата, цей процес незворотний.**

### ПЛАТА ВВОДУ/ВИВОДУ (I/O)

---

**ПРИМІТКА:** Див. схему цієї плати в розділі «Розташування кабелів».

1. Вживіть усіх запобіжних заходів, описаних вище, перед початком робіт на електрошафі.
2. Поверніть головний вимикач (верхній правий кут електрошафи) у положення «вимкнено».
3. За допомогою великої плоскої викрутки ослабте два гвинти на дверцятах шафи, а потім відкрийте дверцята досить широко, щоб безпечно працювати на електрощитку.



4. Від'єднайте всі кабелі від плати вводу-виводу і змістіть убік для зняття. Переконайтеся, що всі кабелі нормально позначені для подальшого підключення. Див. ілюстрації з номерами кабелів і їх розташуванням на платі вводу-виводу в розділі «Розташування кабелів».
5. Зніміть плату, спочатку видаливши дванадцять гвинтів, які кріплять її до шафи. Вживіть заходів для утримання плати на місці до зняття всіх гвинтів.
6. Встановіть на місце плату вводу-виводу, закріпивши її в шафі дванадцятьма гвинтами, знятими раніше.
7. На цьому етапі підключіть всі кабелі до плати вводу-виводу.

#### БЛОК ЖИВЛЕННЯ І НИЗЬКОВОЛЬТНИЙ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ

### ПЛАТА ЖИВЛЕННЯ -

**ПРИМІТКА:** Див. схему цієї плати в розділі «Розташування кабелів».

1. Вживіть усіх запобіжних заходів, описаних вище, перед роботами на електрошафі.
2. Поверніть головний вимикач (верхній правий кут електрошафи) у положення «вимкнено».
3. За допомогою великої плоскої викрутки ослабте два гвинти на дверцятах шафи, а потім відкрийте дверцята досить широко, щоб безпечно працювати на електрощитку.
4. Від'єднайте всі кабелі від плати розподілу живлення (POWER) і змістіть її вбік для зняття. Переконайтеся, що всі кабелі нормально позначені для подальшого підключення.
5. Після того, як всі кабелі від'єднані, зніміть сім гвинтів, що кріплять плату живлення до шафи, і зніміть плату. Вживіть заходів, щоб утримувати плату живлення на місці до зняття всіх гвинтів.

**ПРИМІТКА:** Якщо потрібно замінити плату низьковольтного живлення, пропустіть кроки 6 і 7.

6. Встановіть на місце плату живлення і закріпіть її знятими раніше сімома гвинтами. Не забудьте використовувати лівий нижній гвинт для заземлення.
7. Приєднайте всі дроти до відповідних роз'ємів на платі POWER (живлення).

### Низьковольтне джерело живлення (тільки верстати з колекторним двигуном)

8. Зніміть плату розподілу живлення (POWER), як описано в пунктах 1-5.
9. Від'єднайте всі кабелі, що йдуть до плати низьковольтного джерела живлення (LVPS). Переконайтеся, що всі кабелі нормально позначені для подальшого підключення.
10. Після від'єднання проводів відкрутіть два опорних ізолятори в нижній частині плати. Відкрутіть два залишилися гвинти вгорі плати низьковольтного джерела живлення, утримуючи її на місці до зняття всіх гвинтів.
11. Замініть плату низьковольтного джерела живлення і закріпіть її в шафі за допомогою двох гвинтів і двох опорних ізоляторів, знятих раніше.
12. Встановіть на місце плату живлення, як описано в пунктах 6-7.

## ПЛАТА RS-232

**ПРИМІТКА:** Див. схему цієї плати в розділі «Розташування кабелів».

1. Вживіть усіх запобіжних заходів, описаних вище, перед роботами в електрошафі.
2. Поверніть головний вимикач (верхній правий кут електрошафи) у положення «вимкнено».
3. За допомогою великої плоскої викрутки ослабте два гвинти на дверцятах шафи, а потім відкрийте дверцята досить широко, щоб безпечно працювати на електрощитку.

**ПРИМІТКА:** Рекомендується використовувати драбину такої висоти, яка дозволяє працювати у верхній частині електрошафи. При заміні плати RS-232 буде необхідно працювати всередині і зовні шафи одночасно.

4. З лівого боку шафи, зверху на бічній панелі є два роз'єми послідовних портів, позначені «SERIAL PORT #1» і «SERIAL PORT #2», у верхній частині розташований «SERIAL PORT #1».

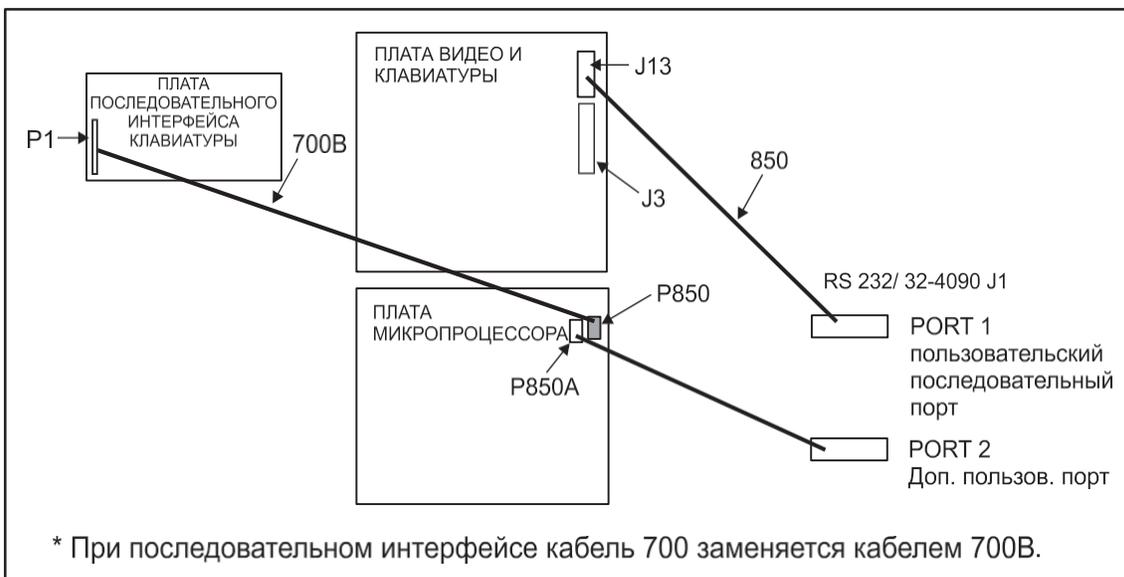


Схема з'єднань плати RS-232 (з послідовною клавіатурою)

5. Для зняття плати RS-232 відкрутіть два гвинти з шестигранною головкою (на зовнішній стороні шафи), утримуючи роз'єм. З внутрішньої сторони шафи протягніть роз'єм через панель і від'єднайте кабель.
6. Встановіть плату RS-232: спочатку підключіть до плати відповідний кабель (850 до SERIAL PORT #1, 850A до SERIAL PORT #2), потім вставте плату (стороною з кабелями вгору) через ліву бічну панель. Закріпіть гвинтами з шестигранною головкою, знятими раніше. Переконайтеся, що плата для Serial Port #1 - це верхній роз'єм, а плата для Serial Port #2 - нижній роз'єм.



Для інтерфейсу RS-232 використовуються два роз'єми. Роз'єм RS-232 на задній панелі більшості ПК - це вхідний штекер DB-25, тому для підключення до контролера або з'єднання контролерів потрібен кабель одного типу. Цей кабель повинен мати вхідний штекер DB-25 на одному кінці і гніздо DB-25 - на іншому. Контакти 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 і 20 повинні бути розпаяні ідентично. Це не може бути кабель нуль-модема, в якому перевернуті контакти 2 і 3. Для перевірки типу кабелю використовуйте кабельний пробник, щоб переконатися, що жили зв'язку розпаяні як потрібно. Контролер відноситься до апаратури DCE (апаратура передачі даних). Це означає, що він передає в жилу RXD (прийом даних) (контакт 3) і веде прийом з жили TXD (передача даних) (контакт 2). Роз'єм RS-232 на більшості ПК розпаяний під апаратуру DTE (термінальне обладнання), тому використання спеціальних перемичок не потрібно.

Роз'єм DB-25 (низхідна передача даних) використовується, тільки якщо використовується більше одного контролера. Роз'єм низхідного каналу зв'язку першого контролера підключений до роз'єму висхідного каналу другого контролера і т.д.

Інтерфейс RS-232 передає і приймає **сім бітів даних, біт контролю парності і два стоп-біти**. Інтерфейс повинен бути правильно налаштований. Швидкість передачі даних може бути від 110 до 19200 біт в секунду. При використанні RS-232 важливо переконатися, що параметри 26 (RS-232 Speed (швидкість)) і 33 (X-on/X-off Enable (вкл. X-on/X-off)) мають однакові значення на контролері і на ПК.

Якщо параметр 33 заданий як **он (вкл.)**, контролер використовує коди X-on і X-off для контролю прийому, тому переконайтеся, що комп'ютер обробляє їх. Він також скидає біт CTS (готовність до прийому) (контакт 5) при відправленні X-off і відновлює CTS (готовність до прийому) при відправленні X-on. Лінія RTS (запит на передачу) (контакт 4) може використовуватися контролером для початку/закінчення передачі, або можуть використовуватися коди X-on/X-off. Лінія DSR (готовність модему) (контакт 6) активується при включенні живлення контролера, а лінія DTR (готовність терміналу) (контакт 20 від ПК) не використовується. Якщо параметр 33 встановлений на 0, лінія CTS (готовність до прийому) все одно може використовуватися для синхронізації передачі.

Якщо кілька контролерів HAAS з'єднані за шлейфовою топологією, дані з ПК надсилаються на всі контролери одночасно. Тому потрібен код вибору осі (параметр 21). Дані, що надсилаються на ПК з контролерів, передаються за схемою «АБО», тому при одночасній передачі з декількох контролерів дані будуть спотворені. У зв'язку з цим для кожного контролера повинен використовуватися унікальний код вибору осі.

### Режим дистанційного керування RS-232

Щоб режим дистанційного керування працював, параметр 21 не повинен дорівнювати нулю, оскільки контролер шукає код вибору осі, заданий цим параметром. Крім того, для відповіді інтерфейсу контролер повинен перебувати в режимі RUN. Оскільки при ввімкненні живлення контролера встановлюється режим RUN, можлива дистанційна робота без участі оператора.

### Перешкоди в лінії RS-232

Для зменшення перешкод у послідовному порту змініть прокладку кабелів і прокладіть їх прямо вгору вздовж лівого боку системи панелі керування до блоку процесора. Не прокладайте їх над платою I/O (введення/виведення) або по центральному кабельному каналу до процесора.

Найкращий спосіб зменшити кількість помилок передачі – це забезпечити надійне загальне заземлення між ПК і системою управління ЧПУ.

#### 4.5 ПЕРЕДНЯ ПАНЕЛЬ

**Перед заміною будь-яких компонентів пульта управління потрібно повністю прочитати цей розділ.**

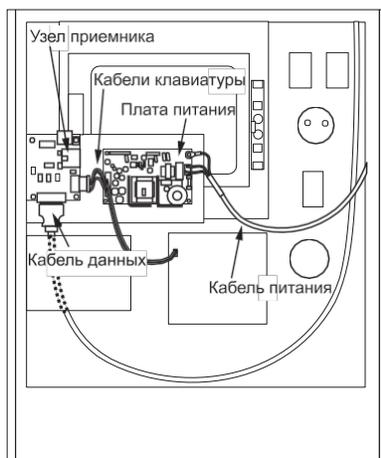
#### ЗАМІНА БЛОКУ РКД

**УВАГА!** Під час виконання робіт на підвісному пульта управління використовуйте електростатичний браслет.

1. Вимкніть і від'єднайте живлення верстата.
2. Зніміть гвинти, що кріплять кришку на задній стороні пульта управління. Вживіть заходів для того, щоб утримати кришку на місці до зняття всіх гвинтів.
3. Від'єднайте кабель передачі даних від плати приймача на блоці РК-дисплея (J3).
4. Від'єднайте силовий кабель і провід заземлення від плати живлення на блоці РК-дисплея (TB1).
5. Від'єднайте кабелі клавіатури від блоку приймача (P1) і живлення (TB2) на блоці РК-дисплея.
6. Зніміть чотири (4) шестигранні гайки і шайби, починаючи з нижньої частини, потім зніміть блок РК-дисплея і приберіть його в безпечне місце.

**УВАГА!** Вживіть усіх заходів, щоб не впустити і не пошкодити блок РК-дисплея під час зняття його з пульта управління.

7. Встановіть новий блок, надівши його на чотири болти (по два вгорі і внизу). Встановіть шайби і шестигранні гайки на болти, щоб закріпити його. Див. мал. 4.5-1. Після того, як надіті всі шайби, і гайки затягнуті від руки, зробіть остаточне затягування.



*Внутрішня частина пульта панелі управління (вид ззаду).*

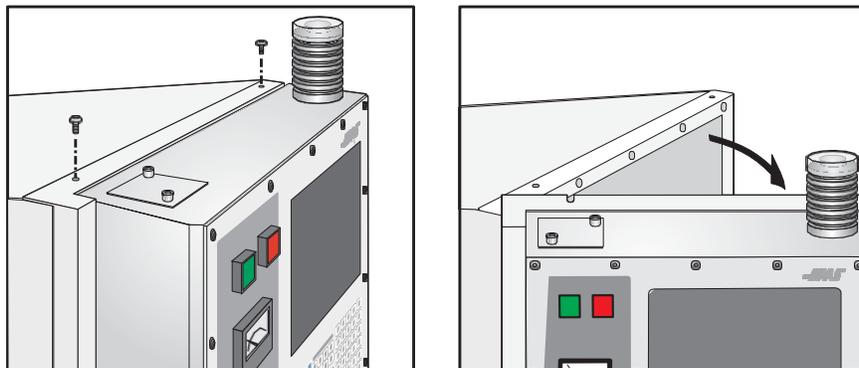
8. Підключіть кабелі клавіатури до нової плати приймача (P1) і живлення (TB2).
9. Підключіть силовий кабель до плати живлення (TB1), а зелений провід - до заземлення.
10. Підключіть кабель даних до плати приймача (J3).
11. Встановіть кришку і закріпіть чотирма раніше знятими гвинтами.



## ДОСТУП ДО КОМПОНЕНТІВ ПІДВІСНОГО ПУЛЬТА УПРАВЛІННЯ SL-10

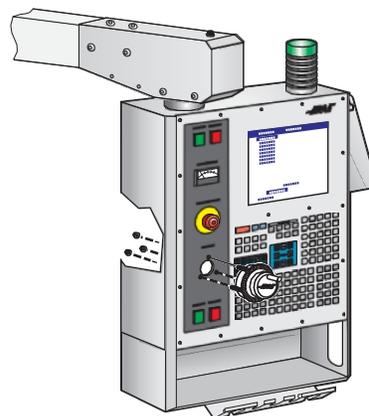
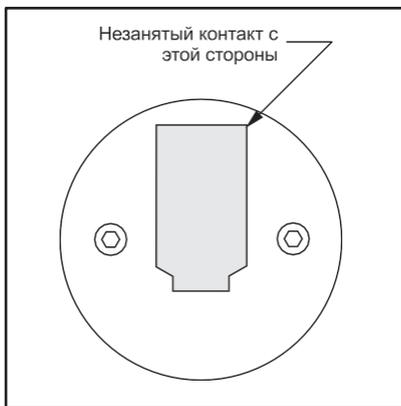
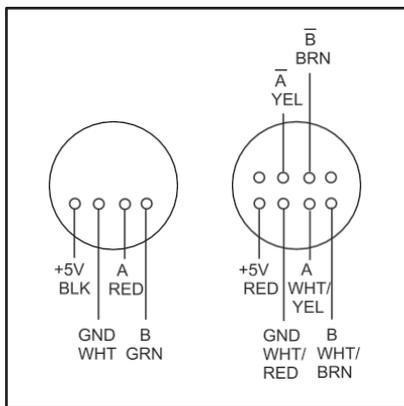
Дверцята підвісного пульта управління SL-10 встановлені на шарнірах, розташованих зліва. Зверху на підвісному пульті управління є два (2) гвинти, які потрібно зняти, щоб дверцята підвісного пульта управління могли відкритися.

**Увага:** під час закривання дверцят будьте обережні, щоб не затиснути кабель.



## ЗАМІНА МАХОВИКА РУЧНОГО ПЕРЕМІЩЕННЯ

1. Вимкніть живлення верстата.
2. Зніміть гвинти, що кріплять кришку на задній стороні пульта управління. Вживіть заходів, щоб утримати кришку на місці до зняття всіх гвинтів.
3. Від'єднайте кабель, що йде до датчика положення маховика ручного переміщення. **УВАГА!** Сторона роз'єму з незайнятим контактом повинна бути спрямована, як показано на рис. 4.5-2, інакше верстат може бути пошкоджений.



Датчик положення маховика ручного переміщення.

Зняття маховика ручного переміщення

4. За допомогою універсального ключа 5/64" ослабте два гвинти, що кріплять маховик до пульта управління, і зніміть його.
5. Викрутіть три гвинти, що кріплять датчик положення маховика ручного переміщення на пульті управління, і зніміть його.
6. При встановленні дійте в зворотному порядку. Враховуйте важливе зауваження в кроці 3.

**ПРИМІТКА:** Для реверсу напрямку дії маховика може використовуватися параметр 57.



## ЗАМІНА ВИМИКАЧА

**ПРИМІТКА:** Цей розділ стосується вимикачів POWER ON (увімкнення живлення), POWER OFF (вимкнення живлення), EMERGENCY STOP (аварійна зупинка), CYCLE START (початок циклу) та FEED HOLD (зменшення швидкості подачі).

1. Вимкніть живлення верстата.
2. Зніміть 16 гвинтів, що кріплять кришку до задньої сторони пульта управління. Вживіть заходів, щоб утримати кришку на місці до зняття всіх гвинтів.
3. Від'єднайте всі кабелі, що ведуть до роз'ємів вимикачів. Переконайтеся, що кабелі нормально позначені для подальшого підключення. Див. рис. 4.5-1, де вказано розміщення.
4. Відкрутіть два малих установчих гвинти, один зверху, інший знизу, і поверніть вимикач проти годинникової стрілки, щоб послабити кріплення. Відокремте від передньої частини і витягніть.
5. При установці закрутіть передню і задню частини (в порядку, зворотному зняттю) і затягніть два малих установчих гвинти, коли вимикач зорієнтований як потрібно.

**ПРИМІТКА:** Вимикачі POWER ON (включення живлення), POWER OFF (вимкнення живлення) і EMERGENCY STOP (аварійна зупинка) повинні мати роз'єми в нижній частині вимикача.

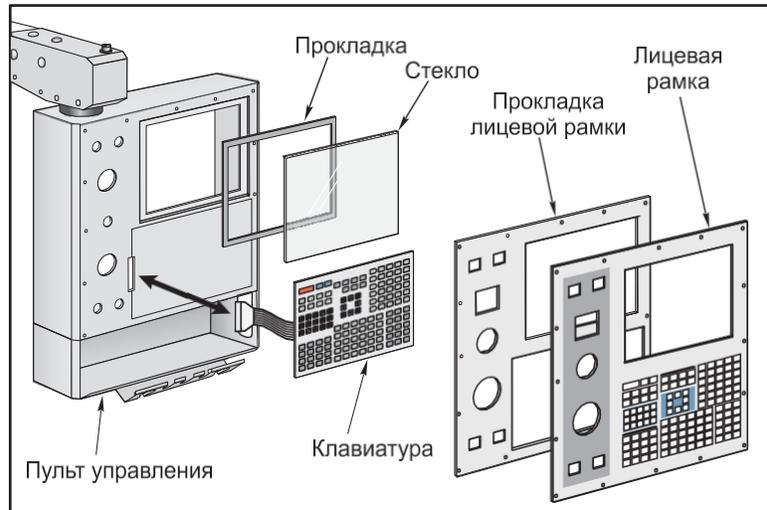
6. Підключіть всі кабелі до потрібного вимикача.

## ЗАМІНА ДАТЧИКА НАГРІВАННЯ ШПИНДЕЛЯ

1. Вимкніть і від'єднайте живлення верстата.
2. Зніміть 16 гвинтів, що кріплять кришку до задньої сторони пульта управління. Вживіть заходів, щоб утримати кришку на місці до зняття всіх гвинтів.
3. Від'єднайте два кабелі на задній стороні блоку датчика навантаження шпинделя. Переконайтеся, що кабелі нормально позначені для подальшого підключення.
4. Викрутіть чотири гвинти, що кріплять блок датчика навантаження шпинделя до пульта управління. Вживіть заходів для утримання плати на місці до зняття всіх гвинтів. Зніміть вузол.
5. При встановленні дійте в порядку, зворотному зняттю. Переконайтеся, що кабелі йдуть в потрібне місце.

## ЗАМІНА ДОПОМІЖНОЇ КЛАВІАТУРИ

1. Вимкніть і від'єднайте живлення верстата.
2. Зніміть чотири гвинти, що кріплять задню кришку до задньої частини пульта управління. Вживіть заходів, щоб утримати кришку на місці до зняття всіх гвинтів.
3. Від'єднайте 24-контактний плоский кабель від плати інтерфейсу клавіатури.
4. Зніміть гвинти з передньої частини пульта управління. Утримуйте передню кришку на місці до зняття всіх гвинтів. Зніміть деталі і приберіть в безпечне місце.
5. За допомогою тупого плоского інструменту, наприклад, шпателя, підніміть допоміжну клавіатуру і відокремте її від пульта управління. Для зняття просуньте плоский кабель через отвір у панелі управління.
6. Під час встановлення спочатку встановіть оправку клавіатури і тимчасово закріпіть гвинтами у верхніх кутах.



*Встановлення допоміжної клавіатури.*

7. Вставте плоский кабель через отвір у пульті управління. Зніміть захисний шар з клейкої смуги на зворотному боці допоміжної клавіатури і, встановивши клавіатуру на місце, натисніть на неї у верхньому правому куті гнізда допоміжної клавіатури. Для фіксації притисніть до пульта управління. Підключіть плоский кабель до плати інтерфейсу клавіатури, дотримуючись обережності, щоб не погнути контакти на платі.
8. Встановіть передню і задню кришки і закріпіть зняті раніше гвинтами.

#### ПОСЛІДОВНИЙ ІНТЕРФЕЙС КЛАВІАТУРИ

**ПРИМІТКА:** Див. схему цієї плати в розділі «Розташування кабелів».

1. Під час роботи в шафі управління дотримуйтесь усіх зазначених вище запобіжних заходів (див. застереження на початку розділу «Передня панель»).
2. Поверніть головний вимикач (верхній правий кут електрошафи) у положення «вимкнено».
3. Зніміть гвинти на задній стороні пульта управління, потім зніміть кришку. Утримуйте кришку на місці до зняття всіх гвинтів.
4. Від'єднайте всі кабелі, підключені до плати послідовного інтерфейсу клавіатури (KBIF). Переконайтеся, що всі кабелі нормально позначені для подальшого підключення.
5. Після від'єднання всіх кабелів викрутіть чотири гвинти, що кріплять плату послідовного інтерфейсу клавіатури KBIF до блоку управління. Утримуйте плату на місці до зняття всіх гвинтів. Збережіть гвинти та опорні ізолятори для подальшого використання.
6. Встановіть плату інтерфейсу клавіатури KBIF за допомогою чотирьох гвинтів, знятих раніше, починаючи з правого верхнього кута. Встановіть вільно цей гвинт і опорний ізолятор, потім всі інші гвинти і опорні ізолятори, поки вони всі не будуть встановлені. Повністю затягніть гвинти.
7. Підключіть всі кабелі до відповідних роз'ємів на платі інтерфейсу клавіатури KBIF.
8. Встановіть штамповану кришку пульта управління.

#### 4.6 ЗАМІНА ДАТЧИКА ПОЛОЖЕННЯ ШПИНДЕЛЯ

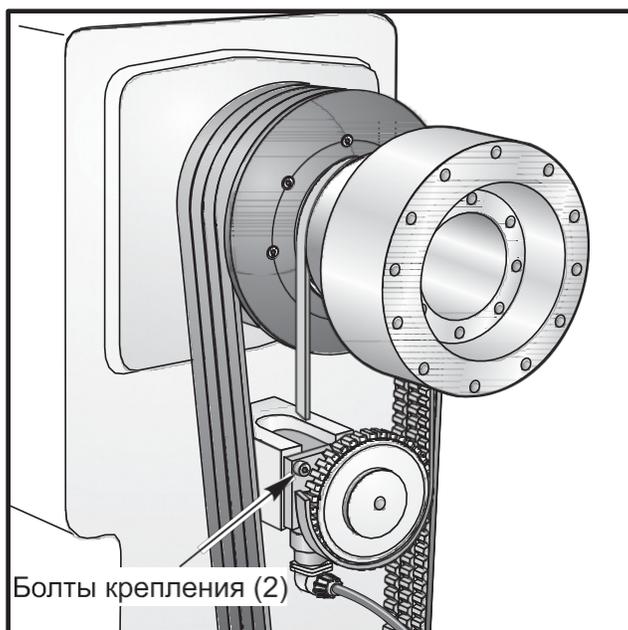
Перед зняттям або заміною датчика положення потрібно повністю прочитати цей розділ.

##### ЗНЯТТЯ -

1. Зніміть штамповану кришку зліва, щоб отримати доступ до датчика положення.
2. Ослабте два болта кріплення датчика положення і зсуньте датчик положення, поки не ослабне ремінь.
3. Зніміть датчик положення.
4. Огляньте ремінь датчика положення на наявність пошкоджень. Якщо необхідна заміна, див. розділ «Шпindel», де описано зняття.

##### ВСТАНОВЛЕННЯ -

1. Обережно встановіть шків на новий датчик положення, поєднавши отвір гвинта без головки з ризкою на валу датчика положення. Для кріплення шківа на валу використовуйте тільки один гвинт без головки. Зніміть гвинт без головки і нанесіть невелику краплю герметика Loctite для роз'ємних з'єднань на різьбу гвинта. На деяких шківках можуть бути два отвори для гвинта без головки і два гвинти, зніміть невикористаний гвинт.
2. Встановіть ремінь на шків.
3. Встановіть новий датчик положення і затягніть болти. Натяг ремня є вкрай важливим для правильної роботи датчика положення. Надмірний натяг ремня забороняється. Максимальне радіальне навантаження (бічне навантаження) для валу датчика положення - 13-1/2 фунта (60 N). Перевищення цього максимального радіального навантаження може пошкодити датчик положення.
4. Встановіть штамповані кришки, зняті в кроці 1 «Зняття».



Точки ремня датчика положення.



## 5. ДОВІДКОВА ІНФОРМАЦІЯ

### 5.1 шпindelь

Функції швидкості шпинделя керуються насамперед кодом адреси **S**. Адреса **S** задає оберти за хвилину в цілих значеннях від 1 до максимальної швидкості шпинделя (Параметр 131). НЕ ПОВИНЕН ЗМІНЮВАТИСЯ КОРИСТУВАЧЕМ!

Два коди **M**: M41 (нижча передача) і M42 (вища передача), можуть використовуватися для вибору передач. Точність швидкості шпинделя найкраща на високих швидкостях і на нижчій передачі.

Шпindelь загартований і відшліфований, передній кінець шпинделя - A2-6, A2-8, A2-11.

### 5.2 ДВОШВИДКІСНА ЗУБЧАТА ПЕРЕДАЧА (SL-30 і 40)

Двигун шпинделя безпосередньо з'єднаний з трансмісією, яка розташована між двигуном і корпусом шпинделя. Трансмісія з'єднана клиновим ременем зі шківом шпинделя. Електродвигун перемикає механізм перемикання коробки передач на вищу або нижчу передачу.

### ЗМАЩЕННЯ

Коробка передач змащується і охолоджується маслом Mobil DTE 25.

### ПРИНЦИП ДІЇ

Вища передача і нижча передача вибираються програмуванням M41 (нижча передача) або M42 (вища передача).

**Шпindelь не перемикає передачі автоматично.** Шпindelь повністю зупиняється при перемиканні передач.

Верстат залишиться на поточній передачі (поки вона не перемикається M41 або M42) навіть після вимкнення верстата. При включенні живлення верстата він буде знаходитися на тій же передачі (або між передачами), що і в момент вимкнення.

Поточний стан передачі контролюється дискретними виходами SP HIGH (вища передача) і SP LOW (нижча передача). Значення «0» (нуль) в будь-якому з цих виходів вказує, що це поточна передача. Якщо значення виходів однакові, передача не вибрана. Якщо коробка передач залишається в цьому стані (між передачами) протягом певного часу, генерується сигнал про помилку 126, GEAR FAULT (відмова коробки передач).

Єдиний спосіб скидання цього сигналу полягає в натисканні клавіші POWER UP/RESTART (увімкнути живлення/перезапуск). Можна також перевірити поточну передачу, натиснувши клавішу CURNT COMDS (поточні команди). Дисплей покаже, чи знаходиться верстат в даний час на найвищій передачі «HIGH GEAR», найнижчій передачі «LOW GEAR», або між передачами «NO GEAR».

Є багато параметрів, пов'язаних з коробкою передач. Їх значення не повинні змінюватися оператором.



### 5.3 РОБОТА З ІХ ІНСТРУМЕНТІВ

Функції швидкості двигуна обертових інструментів керуються насамперед кодом адреси **Q**. Адреса **Q** задає оберти за хвилину в цілих значеннях від 1 до максимальної швидкості шпинделя (Параметр 131). НЕ ПОВИНЕН ЗМІНЮВАТИСЯ КОРИСТУВАЧЕМ! Максимальна швидкість шпинделя - 5,000 обертів на хвилину.

Швидкості від S1 до значення в змінній макросу 730 (зазвичай 1200) автоматично вибирають нижчу передачу, а швидкості вище значення в змінній макросу 730 вибирають вищу передачу. Два коди M: M41 і M42, можуть використовуватися для вибору передачі. M41 - для нижчої передачі і M42 - для вищої передачі. Робота нижчої передачі вище S1250 не рекомендується. Робота вищої передачі нижче S100 може супроводжуватися недоліком крутного моменту або точності величини швидкості. Точність найкраща на більш високих швидкостях і на найнижчій передачі.

### ОРІЄНТАЦІЯ ВРАЇДАЮИХСЯ ІНСТРУМЕНТІВ

Орієнтація шпинделя виконується автоматично для зміни інструменту і може програмуватися командами M119. Орієнтація виконується обертанням шпинделя, поки не отримано опорний сигнал датчика положення; двигун шпинделя фіксує шпиндель зафіксованим в цьому положенні.

Якщо шпиндель зорієнтований і електрично заблокований, подача команд на пряме або реверсивне обертання шпинделя зніме блокування.

### 5.4 SERVOS (BRUSHLESS) (СЕРВОДВИГАТЕЛІ (БЕЗЩІТКОВІ))

#### ДАТЧИКИ СЕРВОДВИГАТЕЛЯ (БЕЗЩІТКОВИЙ)

Верстати Haas обладнані безщітковими двигунами, які забезпечують кращу продуктивність і відсутність необхідності в технічному обслуговуванні. На додаток до різниці в продуктивності, ці верстати відрізняються від щіткових верстатів за такими показниками:

- Безщіткові двигуни мають 8192 вбудованих лінійних датчиків положення, які дозволяють досягти роздільної здатності 32768 частин на оборот.
- Параметри «In Position» (положення досягнуто) 101, 102, 103, 104 і 165 також впливають на безщіткові двигуни.
- Плата контролера двигуна має спеціалізований процесор, який обробляє весь алгоритм управління серводвигуном.
- Більше немає розподільного щита серводвигуна, тому відсутній індикатор CHARGE (заряд). Все ж потрібно бути обережним, тому що на підсилювачах присутня висока напруга, навіть коли живлення відключено. Висока напруга надходить з векторного приводу, на якому є індикатор CHARGE (заряд).
- Плати сервоприводу замінені на підсилювачі безщіткових серводвигунів і керуються по-іншому.
- Плата живлення низької напруги додана до вузла сервоприводу, щоб забезпечувати потреби в низьковольтній подачі живлення підсилювачів.
- Інтерфейс користувача та профілювання переміщень не були змінені, і користувач не повинен бачити функціональних відмінностей між верстатом щіткового та безщіткового типу.

#### ПІДСИЛЮВАЧІ СЕРВОДВИГАТЕЛЯ (БЕЗЩІТКОВОГО)

Підсилювачі безщіткових серводвигунів є джерелами струму з широтно-імпульсною модуляцією (ШИМ). Вихід ШІМ керує струмом, що подається на трифазний безщітковий двигун. Частота ШІМ становить 12,5 КГц або 16 КГц. Підсилювачі мають пікове обмеження по струму в 30 ампер (піковий струм 45А для підсилювача каналу). Однак, є межі запобіжників як в апаратурі, так і в програмному забезпеченні, щоб захистити підсилювачі і двигуни від перевантаження по струму. Номінальна напруга для цих підсилювачів - 320 вольт. Тому пікова потужність становить близько 9600 ват або 13 л/с. Підсилювачі також мають захист від короткого замикання, перегріву і перенапруги.



Для захисту при відмовах є запобіжник живлення на 15 ампер (20А для підсилювача каналу). Цей запобіжник спрацьовує відносно повільно, тому він може пропустити пік в 30 ампер.

Межа постійного струму до двигуна управляється програмним забезпеченням.

Якщо необхідно замінити ці запобіжники, потрібно придбати комплект запобіжників (93-1089). Переконайтеся, що верстат вимкнений і що світлодіодний індикатор «висока напруга» в шафі управління повністю згас.

Команди на підсилювач - це струм +/-5 вольт у двох плечах двигуна і цифровий сигнал дозволу. Сигнал від підсилювача вказує на відмову в приводі або стійкий високий струм у заблокованому двигуні.

Роз'єми на підсилювачах:

+H.V.	+ 320 вольт постійного струму
-H.V.	320 вольт зворотний струм
A	кабель двигуна фаза A
B	кабель двигуна фаза B
C	кабель двигуна фаза C
J1	Роз'єм Molex на три контакти використовується для +/-12 і GND
(заземлення). J2	Роз'єм Molex на вісім контактів використовується для вхідних сигналів.

### 5.5 ПРИСТРІЙ ВВОДУ-ВИВОДУ

ЮРСВ (плата вводу/виводу) містить ланцюг для визначення стану замикання на землю джерела живлення серводвигуна. Якщо виявлено струм більше 0,5 ампер, який тече через заземлююче з'єднання шини постійного струму 160V, генерується сигнал про помилку замикання на землю, і система управління вимикає серводвигуни і зупиняється.

Реле K6 призначене для насоса охолоджуючої рідини 230V змінного струму. Це двополюсне реле вставного типу. Реле K9 і K10 використовуються для пристрою подачі прутка (якщо є).

Вузол пристрою вводу-виводу складається з однієї друкованої плати, яка називається ЮРСВ (плата вводу/виводу).

### 5.6 ПІДВІСНИЙ ПУЛЬТ УПРАВЛІННЯ

#### МАХОВИК РУЧНОГО К А ПЕРЕМІЩЕННЯ

Маховик ручного переміщення - це фактично датчик положення з роздільною здатністю 100 позицій на оборот. Для переміщення однієї з осей серводвигуна використовується 100 кроків на оберт. Якщо не обрано вісь для переміщення, обертання маховика нічого не виробляє. Якщо переміщувана вісь досягла межі переміщення, сигнали від маховика в напрямку, що перевищує межу переміщення, будуть ігноруватися.

Для реверсу напрямку дії маховика може використовуватися параметр 57.

#### ВИМКНЕННЯ POWER ON/OFF (ПИТАННЯ ВКЛ/ВИМК)

Вимикач POWER ON вмикає головний контактор. Вмикаючий вимикач подає живлення на обмотку контактора, і після цього контактор підтримує живлення своєї обмотки. Вимикач POWER OFF перериває подачу живлення на обмотку контактора і в будь-якому режимі вимкне живлення.

Вимикач POWER ON - це нормально розімкнутий вимикач, POWER OFF - нормально замкнутий.

Максимальна напруга на вимикачах POWER ON і POWER OFF - 24V змінного струму, і ця напруга є завжди, поки включений головний автоматичний вимикач.

#### ДАТЧИК НАГРІВАННЯ ШПИНДЕЛЯ

Датчик навантаження вимірює навантаження на двигуні шпинделя як відсоток від розрахункової тривалої потужності двигуна. Існує невелика затримка між навантаженням і фактичними показаннями датчика. Восьмий аналого-цифровий вхід також забезпечує вимірювання навантаження шпинделя для виявлення зносу ріжучого інструменту. Друга сторінка діагностичних даних відображає % навантаження шпинделя. Датчик повинен узгоджуватися з цим дисплеєм в межах 5%. Дисплей приводу шпинделя #7 також повинен узгоджуватися з датчиком навантаження в межах 5%.

Існують різні типи приводу шпинделя, які використовуються в системі управління. Всі вони регулюються по-різному.



#### **ВИМКНУТТЯ ПРИВОДУ ШПИНДЕЛЯ #7 АВАРІЙНОЇ ЗУПИНКИ**

Вимикач EMERGENCY STOP (аварійної зупинки) є нормально замкнутим. Якщо вимикач розмикається або є обрив, подача живлення на серводвигуни буде негайно припинена. Це також відключить револьверну головку, привід шпинделя і насос охолоджуючої рідини. Вимикач EMERGENCY STOP (аварійної зупинки) вимкне переміщення, навіть якщо вимикач розмикається тільки на 0,005 секунди.

Будьте уважні до того, що параметр 57 містить вимикач стану, який, якщо він заданий, змусить систему управління вимкнутися при натисканні вимикача аварійної зупинки.

Зазвичай ви не повинні зупиняти зміну інструменту за допомогою аварійної зупинки, оскільки це залишить пристрій зміни інструментів у ненормальному положенні, для виправлення якого будуть потрібні додаткові зусилля.

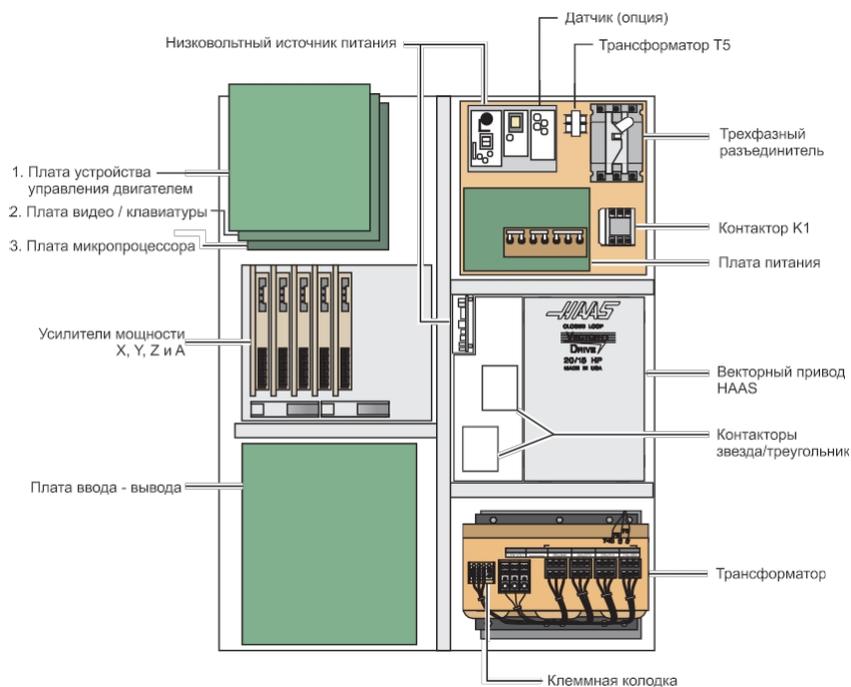
**ПРИМІТКА:** Зверніть увагу на те, що сигнали про помилку можна легко виправити усуненням механічних несправностей, натисканням RESET (скидання), поки не скинуться сигнали про помилки, вибором режиму ZERO RET (повернення на нуль) і вибором AUTO ALL AXES (всі осі авто).

Якщо револьверна головка заклинила, система управління автоматично перейде в режим сигналу про помилку. Щоб виправити це, натисніть кнопку аварійної зупинки і усуньте причину заклинювання. Натисніть клавішу RESET (скидання) для скидання будь-яких сигналів про помилки. Натисніть клавіші ZERO RETURN (повернення на нуль) і AUTO ALL AXES (всі осі авто) для скидання осі Z і револьверної головки. Ніколи не підносьте руки до револьверної головки при увімкненому живленні, якщо не натиснута кнопка EMERGENCY STOP (аварійна зупинка).

#### **ПРИСТРІЙ ЗВУКОВОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ КЛАВІАТУРИ**

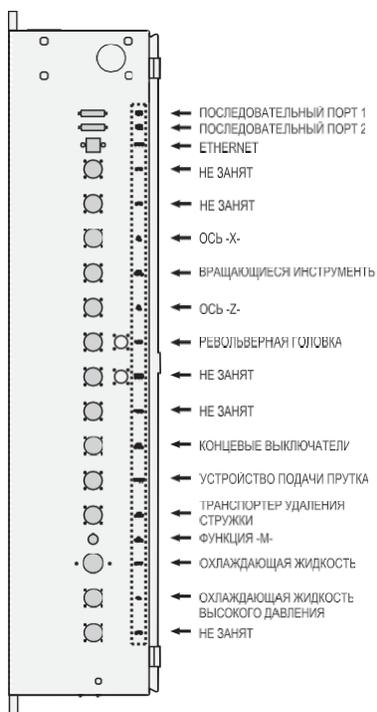
Під пультом управління є пристрій звукової сигналізації, який використовується як звукове підтвердження натискання клавіш клавіатури, а також як попереджувальний пристрій звукової сигналізації. Пристрій звукової сигналізації подає сигнал частотою в один кГц, який звучить протягом приблизно 0,1 секунди, при натисканні будь-якої клавіші допоміжної клавіатури, CYCLE START (початок циклу) або FEED HOLD (зменшення швидкості подачі). Пристрій звукової сигналізації подає сигнал довше, коли має відбутися автоматична зупинка, і коли вибрано налаштування «BEEP AT (сигнал при) M30».

Якщо при натисканні кнопок звуковий сигнал не чути, несправність може бути в допоміжній клавіатурі, платі інтерфейсу клавіатури або в динаміку. Переконайтеся, що проблема проявляється не з однією кнопкою, і переконайтеся, що гучність звукового сигналу не зменшена.



Шафа управління - короткий огляд.

Наступна ілюстрація покаже роз'єми на бічній стороні шафи управління.



Бічна сторона шафи управління SL-Series



## 5.7 ВУЗОЛ МІКРОПРОЦЕСОРА

Вузол мікропроцесора знаходиться в задній шафі у верхньому лівому куті. Він містить три великі плати. Це плати мікропроцесора, відео та МОСОН (система управління двигуном). Всі три плати вузла процесора отримують живлення від низьковольтного джерела живлення. Три плати з'єднані локальною шиною за допомогою подвійних роз'ємів з 50 контактами. При включенні живлення системи управління на вузлі процесора виконуються деякі діагностичні перевірки, і будь-які виявлені проблеми викликають сигнали про помилки 157 або 158. Крім того, під час роботи системи управління вона безперервно виконує самотестування, і відмова перевірки генерує сигнал про помилку 152.

### ПЛАТА МІКРОПРОЦЕСОРА (68ЕСО30)

Плата мікропроцесора містить процесор 68ЕСО30, що працює при 40 МГц, 128К СППЗУ, від 1МВ до 16МВ пам'яті CMOS і від 512К до 1.5МВ швидкодіючої статичної ОЗУ. Вона також має подвійний послідовний порт, батарею живлення ОЗУ з ресурсом п'ять років, буферизацію на системну шину і вісім світлодіодів індикації стану системи.

Два порти на цій платі використовуються для завдання точки генерування безумовного переривання (NMI\*) при вимкненні живлення і точки генерування скидання (RESET\*) при вимкненні живлення.

Вісім світлодіодів використовуються для діагностики внутрішніх помилок процесора. Після завершення системою самотестування при ввімкненні живлення, індикатори послідовно вмикаються і вказують на виконання кроків. Індикатори та їх значення:

- RUN**      **Програма виконується без помилок. (Зазвичай горить)**  
Якщо цей індикатор не світиться або гасне після включення, є проблема з мікропроцесором або програмним забезпеченням, що виконується на ньому. Перевірте всі роз'єми шини до двох інших плат і переконайтеся, що всі три плати отримують живлення.
- PGM**      **У пам'яті виявлено сигнатуру програми. (Зазвичай світиться)**  
Якщо цей індикатор не світиться, це означає, що головний пакет програми ЧПУ не був знайдений в пам'яті, або що не був заданий перемикач автозапуску. Переконайтеся, що вимикач S1-1 увімкнений, і СППЗУ вставлено.
- CRT**      **Ініціалізація ЕЛТ/відео завершена. (Зазвичай світиться)**  
Якщо цей індикатор не світиться, є проблема зв'язку з платою відео. Перевірте роз'єми шини і переконайтеся, що плата відео отримує живлення.
- MSG**      **Видача пускового повідомлення послідовного вводу-виводу завершена. (Зазвичай світиться)**  
Якщо цей індикатор не світиться, є проблема з послідовним введенням - виведенням або перериваннями. Від'єднайте будь-який компонент на зовнішньому RS-232 і перевірте знову.
- SIO**      **ініціалізація послідовного вводу-виводу завершена. (Зазвичай світиться)**  
Якщо цей індикатор не світиться, є проблема з послідовними портами. Від'єднайте будь-який компонент на зовнішній RS-232 і перевірте знову.
- POR**      **Скидання при включенні живлення завершено. (Зазвичай світиться)**  
Якщо цей індикатор не світиться, є серйозна проблема з платою процесора. Переконайтеся, що СППЗУ вставлено. Перевірте плату з відключеними роз'ємами шини.
- HALT**      **Процесор зупинився при катастрофічній відмові. (Зазвичай не світиться)**  
Якщо цей індикатор загорівся, є серйозна проблема з платою процесора. Переконайтеся, що СППЗУ вставлено. Перевірте плату з відключеними роз'ємами шини.
- +5V**      **Присутнє живлення логічних ланцюгів +5V. (Зазвичай світиться)**  
Якщо цей індикатор не світиться, перевірте низьковольтне джерело живлення і переконайтеся, що присутні всі три фази живлення 230V.
- На платі процесора є двопозиційний DIP-перемикач з маркуванням S1. Вимикач S1-1 повинен бути увімкнений для автозапуску робочої програми ЧПУ. Якщо S1-1 вимкнений (OFF), індикатор PGM (програма) буде вимкнений.
- Вимикач S2-1 використовується для включення FLASH (запис у флеш-пам'ять). Якщо він вимкнений, запис у флеш-пам'ять неможливий.



Роз'єми процесора:

J1	Адресальна шина	
J2	Шина даних	
J4	Послідовний порт #1 (для вивантаження/завантаження/ГЧПУ) (850)	
J5	Послідовний порт #2 (для допоміжної 5-ї осі) (850A) J3	Роз'єм живлення
J6	Батарейка	

### **БАТАРЕЯ ЖИВЛЕННЯ ПАМ'ЯТІ**

Батарейка живлення пам'яті впаяна в плату процесу. Це літійова батарейка 3.3V, яка забезпечує збереження вмісту ОЗУ CMOS при відключеному живленні. Перед тим, як ця батарейка стане непридатною, буде згенеровано сигнал про помилку, що вказує на розряд батарейки. Якщо батарейка буде замінена протягом 30 діб, дані не будуть втрачені. Батарейка не потрібна, коли верстат увімкнений.

Роз'єм J6 на платі процесора може використовуватися для підключення зовнішньої батарейки.

### **ПЛАТА КЛАВІАТУРИ, ДИСКОВОДА, ВІДЕО**

Плата VIDEO (відео) і KB (клавіатура) виробляє відеодані для монітора і сканує сигнали з клавіатури. Крім того, на цій платі встановлено пристрій звукової сигналізації клавіатури. На цій платі є тільки одна перемикачка, яка служить для інверсії відео. Роз'єми плати відео:

P1	Плата низьковольтного джерела живлення (860)
P3*	ІНФОРМАЦІЯ Клавіатури. (700)
P4	Адресальна шина
P5	ШИНА Даних
P10	ЖИВЛЕННЯ
Дисковод P11	Незайнято
P12	СИГНАЛ Дисковода
P13	Відеосигнал (760) J9 RS422 B
J13	Послідовні дані (850)

### **КОНТРОЛЕР БЕЗШІТКОВОГО ДВИГУНУ БЕЗШІТКОВОГО ОБРОБНОГО ЦЕНТРУ (MOCON)**

Безшліткові обробні центри обладнані платою контролера безшліткового двигуна (MOCON) на мікропроцесорі, яка замінює інтерфейс двигуна системи управління шліткового типу. Він працює паралельно з головним процесором, отримуючи команди серводвигуна і замикаючи контур стеження серводвигунів.

На додаток до управління серводвигунами і виявлення відмов серводвигуна, плата контролера двигуна (MOCON - системи управління двигуном), також відповідає за обробку дискретних входних сигналів, приводячи в дію реле плати вводу - виводу, посилюючи команди шпінделю і обробляючи сигнали маховика ручного переміщення. Інша важлива особливість - це те, що вона керує 6 осями, так що немає необхідності в додатковій платі на верстаті з 5 осями.



### 5.8 ВЕКТОРНИЙ ПРИВІД НААС

Векторний привід Naas - це підсилювач струму, керований програмним забезпеченням МОСОН з використанням вихідних сигналів осі С. Параметри векторного приводу - це частина параметрів верстата, і вони доступні на передній панелі Naas. Датчик положення шпинделя використовується для системи управління замкнутого контуру і орієнтації шпинделя, а також для жорсткого нарізання різьби, якщо така опція є. Швидкість шпинделя має високу точність, оскільки це система управління замкнутого контуру, і крутний момент на низьких швидкостях перевершує шпинделі без векторного приводу.

Забороняється обслуговувати привід шпинделя, якщо не згас маленький червоний індикатор CHARGE (заряд). Поки цей індикатор не згасне, в приводі присутня небезпечна напруга, навіть якщо живлення відключено.

### 5.9 БЛОК РЕЗИСТОРІВ

Блок резисторів розташований зверху шафи управління. Він включає резистори навантаження регенератора серводвигуна і приводу шпинделя.

#### РЕЗИСТОР РЕГЕНЕРАТОРА ПРИВОДУ ШПИНДЕЛЯ

Набір резисторів на 300 ват 5,6 ом (8,6 ом (6 ом для SL-30 і 40) в більш старих верстатах) використовується векторним приводом для розсіювання запасу потужності, викликаного регенеративним ефектом уповільнення двигуна шпинделя. Якщо двигун шпинделя неодноразово і швидко прискорюється і сповільнюється, цей резистор стане гарячим. Крім того, якщо мережева напруга в системі управління вище 255V, цей резистор почне нагріватися. Якщо резистор видалений з ланцюга, згодом може статися сигнал про помилку через стан перенапруги в приводі шпинделя.

#### ДАТЧИК ПЕРЕГРІВУ (СТАРІ СТАНКИ)

Є датчик перегріву, встановлений біля вищезгаданих резисторів регенератора. Цей датчик є нормально замкнутим вимикачем, який розмикається приблизно при 100° С. Це генерує сигнал про помилку, і всі переміщення будуть зупинені. Після закінчення періоду часу, заданого параметром 297, при продовженні стану перегріву, в системі управління відбудеться автоматична зупинка.

### 5.10 БЛОК ЖИВЛЕННЯ

Все живлення на систему управління проходить через вузол джерела живлення. Він розташований у верхньому правому куті шафи управління.

#### ГОЛОВНИЙ АВТОМАТИЧНИЙ ВИМКНУВАТЕЛЬ СВ1

Автоматичний вимикач СВ1 має номінал 40 ампер (20 ампер для опції високої напруги, 80 ампер для SL-30 і 40) і використовується для захисту векторного приводу і відключення всього живлення системи управління. Блокується ручка вкл/викл на зовнішній стороні шафи управління розмикає цей вимикач, коли вона розблокована. Спрацьовування цього вимикача вказує на СЕРІОЗНЕ перевантаження, і він не повинен замикатися без вивчення причини відключення. Повний номінал автоматичного вимикача відповідає потужності в 15 кінських сил.



#### АВТОМАТИЧНІ ВИМИКАЧІ

Головний автоматичний вимикач використовується для захисту проводки верстата і відключення живлення системи управління. Блокуюча ручка вкл/викл на зовнішній стороні шафи управління, розмикає цей вимикач, коли вона розблокована. Головний автоматичний вимикач подає живлення на автоматичні вимикачі шпинделя і допоміжного шпинделя. Ці вимикачі не мають довгих ручок і можуть бути включені/виключені тільки якщо відкриті двері шафи. Зазвичай автоматичні вимикачі шпинделя і допоміжного шпинделя завжди увімкнені (ON). Оскільки живлення знімається з системи управління, вимкненням головного автоматичного вимикача (повернути ручку проти годинникової стрілки), немає ніякої небезпеки в тому, що інші два вимикачі завжди замкнуті. Однак, при пошуку несправностей при відмові живлення може бути необхідно, щоб головний вимикач був увімкнений після того, як двері відкриті, тоді оператор може вирішити вимкнути вимикач шпинделя або допоміжного шпинделя. Потрібно пам'ятати, що вимкнення вимикача допоміжного шпинделя зніме живлення з контактора шпинделя і контактора допоміжного шпинделя, але не навпаки. Вимкнення вимикача шпинделя не зніме живлення з електроніки системи управління, крім трансформатора шпинделя і векторного приводу шпинделя.

Спрацьовування цього вимикача вказує на серйозне перевантаження, і він не повинен замикатися без вивчення причини відключення.

#### ГОЛОВНИЙ КОНТАКТОР К1

Головний контактор К1 використовується для ввімкнення та вимкнення системи управління. Вимикач POWER ON (вкл.) подає живлення до обмотки К1, і після подачі живлення допоміжний вимикач на К1 продовжує подавати живлення до обмотки. Вимикач POWER OFF (вимкл.) на передній панелі завжди знімає живлення з цього контактора.

Коли головний контактор вимкнений, єдине живлення, яке використовується системою управління, подається через два запобіжники S ампер до ланцюгів, які ставить під напругу контактор. Перенапруга або удар блискавки викличе перегорання цих запобіжників і відключить головний контактор.

Живлення для роботи головного контактора подається від трансформатора для ланцюгів управління змінного струму на 24V, запобіжник якого перегорає при S ампер. Цим забезпечується стан, при якому єдиний ланцюг, який живиться, коли верстат вимкнений – це справжній трансформатор, а на вимикачах вкл/вимкл передньої панелі присутня тільки низька напруга.

#### НИЗЬКОВОЛЬТНИЙ ДЖЕРЕЛО ПИТАННЯ

Є два низьковольтних джерела живлення. Одне, для живлення стека, працює від 118VAC і забезпечує живлення +5V, +12V і -12V на всіх логічних блоках системи управління. Зверху на цьому джерелі живлення встановлено джерело живлення серводвигуна, яке подає живлення +12V і -12V до підсилювачів серводвигуна. Це джерело живлення живиться від шини 335VDC векторного приводу допоміжного шпинделя.

#### НИЗЬКОВОЛЬТНИЙ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ

Низьковольтне джерело живлення забезпечує +5V, +12V і -12V постійного струму для логічних блоків системи управління. Воно працює від джерела живлення з номінальними параметрами 115V змінного струму. Воно продовжить нормально працювати в діапазоні від 90V до 133V змінного струму.

#### ПЛАТА НИЗЬКОВОЛЬТНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ (POWER)

Розподіл низьковольтного живлення та запобіжники високої напруги і автоматичні вимикачі встановлені на монтажній платі, яка називається «POWER PCB» (плата живлення).

## ПУСКОВОЙ НИЗЬКОВОЛЬТНИЙ ТРАНСФОРМАТОР ДЛЯ ЦЕПЕЙ УПРАВЛІННЯ (Т5)

Низьковольтний трансформатор для ланцюгів управління Т5 подає живлення на обмотку головного контактора К1. Це гарантує, що максимальна напруга, що надходить від джерела живлення, коли живлення вимкнено, становить 12 В змінного струму відносно заземлення. Він підключений до плати живлення через Р5.

## ВТОРИННІ АВТОМАТИЧНІ ВИМИКАЧІ

Наступні автоматичні вимикачі розташовані на вузлі джерела живлення.

**СВ2** керує живленням на 115 вольт від головного трансформатора до трансформаторів серводвигуна і при спрацьовуванні вимикає серводвигуни та повітряні соленоїди. СВ2 може спрацювати від серйозного перевантаження серводвигуна.

**СВ3** керує тільки живленням насоса охолоджуючої рідини. Він може спрацювати від перевантаження двигуна насоса охолоджуючої рідини або замикання в проводці до двигуна.

**СВ4** керує живленням 115V AC до повітряних соленоїдів і маслянки. Він не повинен спрацювати ніколи. Якщо він спрацьовує, це, ймовірно, викликано коротким замиканням в проводці на вузлі введення-виведення або проводці до соленоїдів на голівці шпинделя.

## ЛАМПА ОПЕРАТОРА

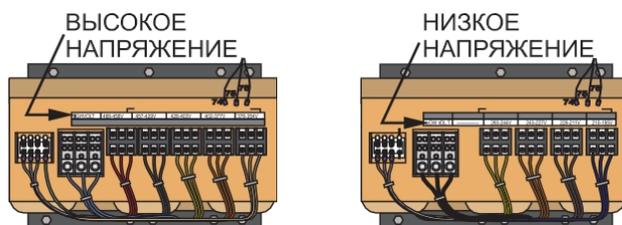
Лампа оператора використовує живлення 115 VAC, що отримується від Р19 на головному розподільнику живлення.

## 5.11 ВУЗОЛ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА (Т1)

Вузол силового трансформатора використовується для того, щоб перетворити трифазне вхідне живлення (50/60 Гц) в трифазне живлення 230 В і 115 В. Залежно від діапазону вхідної напруги використовуються два різних трансформатори. Низьковольтний трансформатор має чотири різних вводи, що забезпечують підключення до діапазону напруг від 195 V (ефективне) до 260 V (ефективне). Високовольтний трансформатор має п'ять входів і працює в діапазоні напруг від 354V (ефективне) до 488 V (ефективне).

230 V використовуються для живлення приводу шпинделя, а також перетворюються в 325 VDC для живлення підсилювачів серводвигунів осей. 115 V використовуються відео монітором, соленоїдами, вентиляторами і насосами, на додаток до подачі живлення до головного LVPS (низьковольтне джерело живлення), яке використовується електронікою системи управління.

Вузол трансформатора розташований у нижньому правому куті головної шафи. Крім високовольтного/низьковольтного виконання, є два різних рівні потужності, залежно від використовуваного двигуна шпинделя. Малий і великий трансформатори мають номінальні потужності 14 KVA і 28 KVA, відповідно. Вони захищені головним автоматичним вимикачем на рівнях, показаних у таблиці вище.



Трансформатор з діапазоном 354-488V

Трансформатор з діапазоном 195-260V



#### ДОДАТКОВИЙ ТРАНСФОРМАТОР 480V 60HZ

Для внутрішньої установки та всіх інших, що використовують живлення 60 Гц, сторона первинної обмотки повинна монтуватися наступним чином:

Діапазон вхідної напруги	Відвід
493-510	1 (504)
481	2 (492)
469-480	3 (480)
457-468	4 (468)
445-456	5 (456)
433-444	6 (444)
420-432	7 (432)

#### ПІДКЛЮЧЕННЯ ПЕРВИННОЇ ОБМОТКИ ДО Т1

Живлення до Т1 подається через СВ1, трифазний головний автоматичний вимикач 40 ампер або 80 ампер. Трифазне 230 до Т1 підключено до перших трьох клем ТВ10.

#### ВІДВОДИ ВИБОРУ НАПРУГИ

Є чотири марковані пластмасові клемні колодки. Кожна колодка має три клеми для проводів, з маркуванням 74, 75 і 76. Дотримуйтесь інструкції, надрукованої на трансформаторі.

#### ПІДКЛЮЧЕННЯ ВТОРИННОЇ ОБМОТКИ ДО Т1

Вихід вторинної обмотки від Т1 - 115V AC, трифазний вимикач СВ2 захищає вторинну обмотку трансформатора Т1 і має номінал в 25 ампер.

#### ДОДАТКОВИЙ ТРАНСФОРМАТОР 480V 60HZ

Зовнішні трансформатори мають номінал або 30, або 45 KVA, залежно від розміру верстата, на якому вони будуть встановлені. Верстати SL-20 5K, SL-20 BB, SL-30 і SL-40 оснащуються трансформатором 45KVA, а менші верстати оснащуються трансформатором 30KVA.

Для внутрішньої установки і всіх інших, що використовують живлення 60 Гц, сторона первинної обмотки повинна монтуватися наступним чином:

Діапазон вхідної напруги	Відвід	Діапазон вхідної напруги	Відвід
493-510	1 (504)	445-456	5 (456)
481-492	2 (492)	433-444	6 (444)
469-480	3 (480)	420-432	7 (432)
457-468	4 (468)		

#### ДОДАТКОВИЙ ТРАНСФОРМАТОР 480V 50HZ

Діапазон вхідної напруги	Відвід	Діапазон вхідної напруги	Відвід
423-440	1 (504)	381-390	5 (456)
412-422	2 (492)	371-380	6 (444)
401-411	3 (480)	355-370	7 (432)
391-400	4 (468)		

## 5.12 ЗАПОБІЖНИКИ

Безщітковий підсилювач має один запобіжник F1 на 15 ампер. Цей запобіжник захищає сам підсилювач від сильних пошкоджень. Якщо цей запобіжник перегорить, відповідний двигун зупиниться. Індикатор на підсилювачі вкаже на перегорілий запобіжник. При необхідності замініть запобіжник (Haas р/п 93-1089). Якщо запобіжник перегорає, підсилювач також може бути пошкоджений, тоді підсилювач потрібно замінити. Плата живлення містить три запобіжники S ампер, розташовані зверху праворуч (FU1, FU2, FU3). Якщо верстат піддавався сильному перенапруженню або удару блискавки, ці запобіжники перегорять і вимкнуть все живлення. Замініть ці запобіжники на запобіжники того ж типу і номіналу. Запобіжники 4,5 і 5А захищають транспортер для видалення стружки (FU6, використовується тільки з трифазними двигунами).

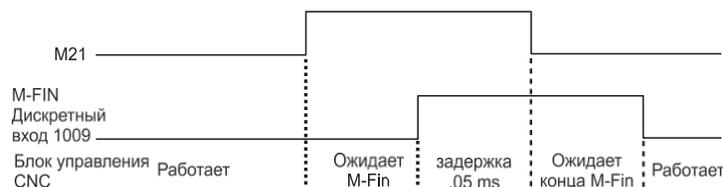
Розмір	Найменування запобіжника	Тип	Номінал (ампер)	Напруга	Розташування
5	FU1-FU3	Slo-Blo (повільний)	½	250V	плата живлення, зверху праворуч
1	F1	Надшвидкий	15	250	Підсилювач
5	FU4,5	Швидкого перегорання	5A	250V	блок живлення, нижній правий кут

## 5.13 НЕЗАНЯТИЙ ІНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСЬКОГО КОДУ M

Інтерфейс команд в кодї M використовує виходи M21-25 і один дискретний вхідний ланцюг. Коди M від M21 до M25 ставлять під напругу реле, марковані M21-25. Контакти цих реле розв'язані від всіх інших ланцюгів і можуть комутувати до 120V AC при трьох амперах. Тип реле SPDT (однополюсний перемикач на два напрямки). **ПОПЕРЕДЖЕННЯ!** Силові ланцюги та індуктивні навантаження повинні мати демпферний захист.

Ланцюг M-FIN (кінець команд коду M) - нормально розімкнутий ланцюг, який стає активним при його замиканні на заземлення. Один M-FIN (кінець команд коду M) застосовується до всіх кодів M користувача.

Синхронізація користувацької M функції повинна починатися при неактивності всіх ланцюгів, тобто при всіх ланцюгах в розімкнутому стані. Синхронізація вказана нижче:



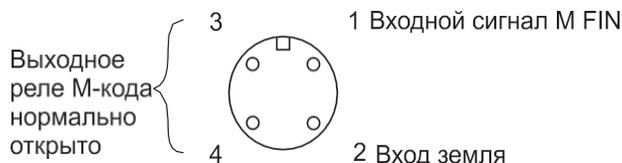
Сторінка дисплея діагностичних даних може використовуватися для відстеження цих сигналів.

**ПРИМІТКА:** Див. розділ «Опція 8M», де наведено докладний опис.

## РЕЛЕ ФУНКЦІЙ M

Плата реле коду M має п'ять реле (M21-25), які можуть бути доступні користувачеві. M21 вже комутуване до P12 з боку шафи управління. Це чотириштирьковий роз'єм DIN, який включає сигнал M-FIN (кінець команд коду M).

**ПРИМІТКА:** Див. розділ «Діагностика» цього посібника, де вказані точні дані щодо входів і виходів верстата.



**ПРИМІТКА:** Деякі або всі з M21-25 на платі вводу-виводу можуть вже використовуватися для опцій виробника. Огляньте дроти, підключені до реле, щоб визначити, які вже використовуються. Зверніться до виробництва Haas для отримання додаткової інформації.

### ДИСКРЕТНИЙ ВХІД M-FIN (кінець команд коду M)

Дискретний вхід M-FIN (кінець команд коду M) - це низьковольтний ланцюг. Коли ланцюг розімкнутий, в цьому сигналі присутній +12V DC. Коли ця лінія заземлена, в ній тече струм близько 10 міліампер. M-FIN (кінець команд коду M) - це дискретний вхід #10, і він комутований від входу #10 на платі вводу - виводу. Зворотна лінія для заземлення ланцюга також повинна підключатися до цієї плати. Для надійності ці два дроти повинні прокладатися в екранованому кабелі, в якому екран заземлений тільки на одному кінці. Діагностичний дисплей покаже, що цей сигнал дорівнює «1», коли ланцюг розімкнутий, і «0», коли цей ланцюг заземлений.

### ВКЛЮЧЕННЯ ТА ВИМКНЕННЯ ФУНКЦІЙ M

Реле коду M також можуть вмикатися і вимикатися окремо за допомогою кодів M M51-M55 і M61-M65. Коди від M51 до M55 вмикають одне з восьми реле, а M61 - M65 вимикають реле. M51 і M61 відповідають M21, і т.д.

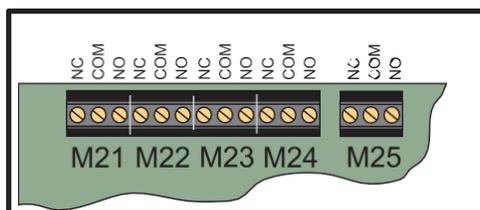
**ПРИМІТКА:** Див. розділ «Діагностика» цього посібника, де вказані точні дані щодо входів і виходів верстата.

### ПРОВОДКА РЕЛЕ

Реле позначені на платі IOPCB (плата вводу/виводу), їх відповідні клеми знаходяться спереду. Якщо встановлена додаткова релейна плата 8M, тоді з'єднання на IOPCB (плата вводу/виводу) не повинні використовуватися, оскільки вони замінені реле на додатковій платі. Див. малюнок, а також малюнок опцій датчика в розділі електросхем, де вказано маркування клем.

### ПОПЕРЕДЖЕННЯ!

Силкові ланцюги та індуктивні навантаження повинні мати демпферний захист.



Реле IOPCB (плата вводу/виводу)

**УВАГА!** Якщо в , гвинтова , клема вже використана, **ЗАБОРОНЕНО** підключати до неї що-небудь ще. Зверніться до вашого дилера.



#### 5.14 МАСТИЛЬНИЙ НАСОС

Система змащення - це система примусової подачі, яка прокачує масло через дозатори в кожній з 16 точок змащення на верстаті. Пристрій використовує один дозатор в кожній з точок змащення: один для кожної поверхні лінійної направляючої, один для кожного ходового гвинта і один для змащення шпинделя. Для змащення системи використовується один маслонасос. Насос включений тільки при русі шпинделя і/або осі. Після включення насос подає приблизно 3 кубічних сантиметри масла кожні 30 хвилин при живленні 60 Гц (36 хвилин з живленням 50 Гц) по масляним трубопроводам до точок змащення. Кожна точка змащення отримує приблизно 1/16 від обсягу поданого масла.

Маслонасос і вентилятор шпинделя розташовані на одному трубопроводі. Цей трубопровід завжди вмикається під час виконання програми і залишається увімкненим протягом часу, зазначеного параметром SPIN, після того, як програма зупинена. FAN OFF DELAY (затримка вмикання вентилятора) (параметр 208).

У резервуарі є внутрішній вимикач рівня, а на панелі змащення - зовнішнє реле тиску. Вони підключені послідовно і подають сигнал в систему управління. Значення на вході 0 означає, що рівень масла і тиск високі. Значення 1 означає низький тиск або низький рівень масла. За нормальних умов тиск залишатиметься високим протягом декількох хвилин після кожного циклу насоса.

Система управління контролює час стану входу зі значенням 0 і час зі значенням 1. Якщо значення на вході - 0 (що означає, що параметри в нормі) принаймні протягом двох хвилин, лічильник часу низького тиску перезавантажується. Якщо значення на вході - 1 (що означає неприпустимі параметри) на будь-який мінімальний час, лічильник часу високого тиску перезавантажується. Якщо значення лічильника часу низького тиску перевищує LUBE CYCLE TIME (час циклу змащення), (параметр 117), а саме 36 хвилин, а система управління не виконує програму або знаходиться в стані «Jog Lock» (блокування переміщення), повинен бути згенерований сигнал про помилку 121. Тиск машинного масла перевіряється тільки при пуску насоса.

#### 5.15 ВИМИКАЧІ

##### ВИМИКАЧ ВКЛ/ВИКЛ ЛАМПИ

Для лампи оператора встановлено вимикач вкл/вимк. Він розташований на передній панелі.

Лампа оператора використовує живлення 115 VAC, що отримується від P19 на головному розподільнику живлення.

##### ДАТЧИК ВІДКРИТТЯ ДВЕРЕЙ

Вимикач DOOR OPEN (відкривання дверей) розімкнутий, коли двері відкриті, і замкнутий, коли двері повністю закриті.

Коли двері відкриваються, вимикач розімкнеться, і верстат буде зупинений функцією «Door Hold» (зупинка при відкриванні дверей). Коли двері знову закриваються, робота продовжиться як зазвичай.

Якщо двері відкриті, ви не зможете запустити програму. Зупинка при відкритті дверей не зупиняє операції зміни інструменту або нарізання різьби, а також не вмикає насос охолоджуючої рідини. Крім того, якщо двері відкриті, швидкість шпинделя буде обмежена 500 об/хв.

Функція «зупинка при відкриванні дверей» може бути тимчасово заблокована **включенням** налаштування 51, якщо біти параметра 57 DOOR STOP SP і SAFETY CIRC встановлені на нуль, але це налаштування повернеться в стан OFF (вимкнено) при вимкненні системи управління.



### **ВИМИКАЧІ ЗАЖИМУ/РОЗЖИМУ РЕВОЛВЕРНОЇ ГОЛОВКИ.**

Є два вимикачі, що використовуються для визначення положення револьверної головки. Вони обидва нормально замкнуті, один з них спрацьовує в кінці переміщення при розтиску, а інший - при затиску. Коли обидва вимикачі замкнуті, це вказує, що револьверна головка знаходиться в проміжному положенні.

Для відображення стану виходів реле і входів вимикачів може використовуватися діагностичний дисплей.

### **ВИМИКАЧ «ЗУПИНКА ПРИ ВІДКРИТТІ ДВЕРЕЙ»**

Вимикач є нормально замкнутим. Коли двері відкриваються, вимикач розмикається, і верстат буде зупинений функцією «Door Hold» (зупинка при відкриванні дверей). Коли двері знову закриті, робота продовжиться як зазвичай.

Якщо двері відкриті, ви не зможете запустити програму. Зупинка при відкритті дверей не зупиняє операції зміни інструменту, не вимикає шпindel, а також не вимикає насос охолоджуючої рідини.

Функція «зупинка при відкриванні дверей» може бути тимчасово заблокована за допомогою налаштування 51, але це налаштування повернеться в стан OFF (вимкнено) при вимкненні системи управління

### **КІНЦЕВІ ВИМИКАЧІ X I Z**

Межі переміщення відсутні до виконання операцій POWER UP/RESTART (увімкнення/перезапуск) або AUTO ALL AXES (всі осі авто). Таким чином, ви можете переміщатися до жорстких упорів в будь-якому напрямку по осі X і Z. Після виконання операції ZERO RETURN (повернення на нуль) межі переміщення будуть працювати, якщо вісь не зіткнеться з кінцевим вимикачем. Коли спрацьовує кінцевий вимикач, стан «повернення на нуль» скидається, і потрібно знову виконати операцію «всі осі авто». Це зроблено для того, щоб при ударі об кінцевий вимикач ви змогли використовувати сервопривід.

Кінцеві вимикачі є нормально замкнутими. При виконанні пошуку операції повернення на нуль осі X і Z будуть переміщатися до кінцевого вимикача, якщо він вже спрацював (розімкнутий); в цьому випадку вони перемістяться від вимикача, поки він не замкнеться знову; потім вони продовжать переміщатися, поки не буде виявлено канал Датчика положення. Це положення -початок координат верстата.

### **ВИМИКАЧ ПОЧАТКУ КООРДИНАТ РЕВОЛВЕРНОЇ ГОЛОВКИ**

Поворотна револьверна головка для інструментів має вимикач, який спрацьовує, коли інструмент № 1 знаходиться в положенні різання. При включенні живлення цей вимикач вказує, що інструмент №1 знаходиться в положенні різання. Якщо цей вимикач спрацював при включенні живлення, перша зміна інструменту поверне револьверну головку до включення цього вимикача, а потім перейде на вибраний інструмент. Діагностичний дисплей покаже стан входу цього вимикача підведення як «TOOL #1» (інструмент #1). «1» вказує, що інструмент #1 знаходиться у вихідному положенні.

### **Несправності кінцевих вимикачів**

Якщо верстат працює без роз'єму P5, буде згенеровано сигнал про помилку LOW LUBE (низький рівень масла) і DOOR OPEN (відкриті двері). Крім того, пошук початку координат не зупиниться на кінцевому вимикачі, а замість цього зіткнеться з жорсткими упорами кожної осі.

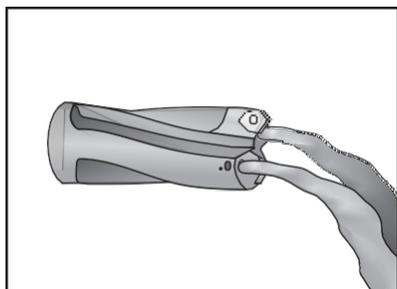
Якщо вимикач пошкоджений і постійно розімкнутий, переміщення пошуку нуля для цієї осі буде відбуватися в негативному напрямку приблизно при 0,5 дюйма/хв, поки вона не досягне жорстких упорів у протилежному боці переміщення.

Якщо вимикач пошкоджений і постійно замкнутий, переміщення пошуку нуля для цієї осі відбуватиметься в позитивному напрямку приблизно зі швидкістю 10 дюймів/хв, поки вона не досягне жорстких упорів.

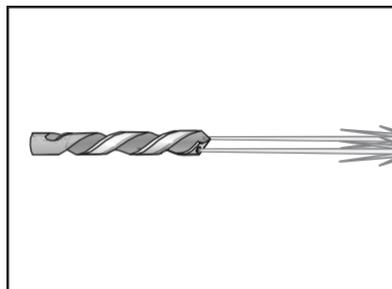
Якщо вимикач розмикається або є обрив дроту після завершення пошуку нуля, генерується сигнал про помилку, серводвигуни вимикаються, і всі переміщення припиняються. Система управління буде працювати так, ніби пошук нуля не виконувався. Операція RESET (скидання) може використовуватися для включення серводвигунів, але переміщення осі можна здійснювати тільки уповільнено.

## 5.16 МОР високого ТИСКУ

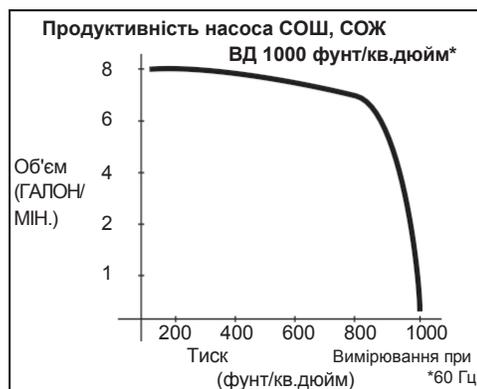
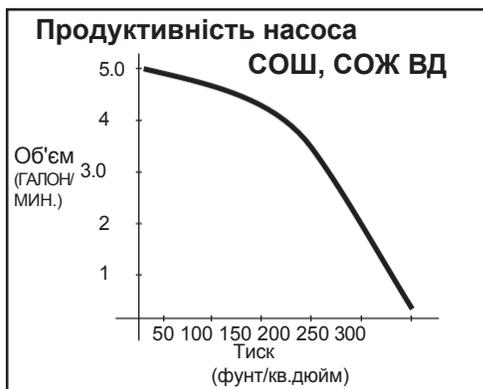
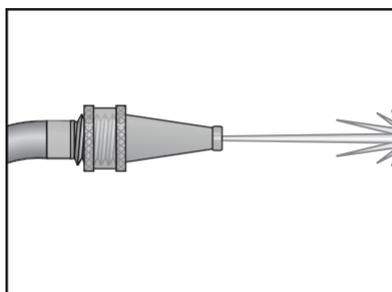
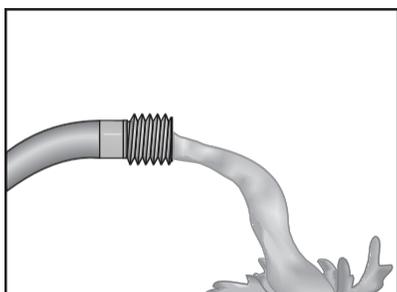
На верстатах з СОШ і/або СОЖ високого тиску при різанні потрібно враховувати габарити інструменту. Як показано нижче, СОШ і/або система СОЖ високого тиску, що працює в нормальному режимі, забезпечить різний тиск в гирлі інструменту; це залежить від діаметра і кількості отворів для СОЖ в інструменті.



Більший інструмент має отвори для СОЖ більшого діаметра. Витрата СОЖ вища при нижчому тиску.



Менший інструмент має отвори для СОЖ меншого діаметра. Це забезпечує більш високий тиск при більш низькій витраті.





## 5.17 ДІАГНОСТИЧНІ ДАНІ

Дисплей ALARM MSGS (повідомлення про сигнали про помилку) - найважливіше джерело діагностичних даних. У будь-який час після того, як верстат закінчує цикл включення живлення, він або виконає потрібну функцію, або зупиниться з сигналом про помилку. Можливі причини сигналів про помилки та деякі способи їх усунення знаходяться в списку сигналів про помилки.

Якщо є проблема з електронікою, контролер може не закінчити цикл увімкнення живлення, і екран ЕЛТ залишиться порожнім. У цьому випадку є два джерела діагностичних даних: пристрій звукової сигналізації та світлодіоди на платі процесора. Якщо пристрій звукової сигналізації подає періодичний звуковий сигнал кожні 5 секунди, є проблема з головною керуючою програмою, яка збережена в СППЗУ на платі процесора. Якщо немає доступу до електроніки процесора, світлодіоди на платі процесора не будуть горіти.

Якщо живлення верстата вмикається, але в одному з блоків живлення відбувається відмова, сигналізація стану сигналу про помилку може не спрацювати. Якщо це трапляється, всі двигуни будуть залишені вимкненими, а у верхньому лівому куті ЕЛТ буде повідомлення:

### **POWER FAILURE ALARM (відмова живлення),**

і всі інші функції системи управління будуть заблоковані.

Коли верстат працює нормально, друге натискання клавіші PARAM/DGNOS (параметри/діагностика) вибере сторінку діагностичного дисплея. Далі використовуються клавіші PAGE UP (попередня сторінка) і PAGE DOWN (наступна сторінка), щоб вибрати один з двох різних дисплеїв. Вони служать тільки для діагностичних цілей і зазвичай не потрібні користувачеві. Діагностичні дані складаються з 32 дискретних вхідних сигналів, 32 дискретних вихідних реле і декількох внутрішніх керуючих сигналів. Можливі значення - 0 або 1. Крім того, є до трьох дисплеїв аналогових даних і додатковий дисплей швидкості шпинделя. Їх номери і функції:

## ДИСКРЕТНІ ВХОДИ/ВИХОДИ

### ДИСКРЕТНІ ВХОДИ

#	Назва	#	Назва
1000	Tool Turret Unlock (Розблокування револьверної головки)	1016	Spare (не зайнятий)
1001	Tool Turret Lock (Блокування револьверної головки)	1017	Spare (не зайнятий)
1002	Spare (не зайнятий)	1018	Spare (не зайнятий)
1003	Low Coolant (Низький рівень охолоджуючої рідини)	1019	Spare (не зайнятий)
1004	Automatic Door (автоматичні двері)	1020	Low hyd pressure (Низький гідравлічний тиск)
1005	Spindle In Hi Gear (Шпиндель на найвищій передачі)	1021	T.S. Foot Switch (Ножний перемикач)
1006	Spindle In Low Gear (Шпиндель на нижчій передачі)	1022	Probe Not Home (Датчик не в початку координат)
1007	Emergency Stop (Аварійна зупинка)	1023	Spare 2b (Не зайнятий 2b)
1008	Door Switch (Вимикач дверей)	1024	Tool Unclamp Rmt* (розтиск інструменту)
1009	M Code Finish (Закінчення коду M)	1025	Low Phasing (Низьке фазування) 115V
1010	Over Voltage (Перенапруга)	1026	B F End of Bar (Кінець прутка в живильнику)
1011	Low Air Pressure (Низький тиск повітря)	1027	Bar Feeder Fault (Відмова пристрою подачі прутка)
1012	Low Lube Press. (Низький тиск масла)	1028	Ground Fault (Замикання на землю)
1013	Regen Overheat (Перегрів регенератора)	1029	G31 Block Skip (Пропуск блоку)
1014	Spare (Не зайнятий)	1030	B F Spindle Intlk (Блокування шпинделя і пристрою подачі прутка)
1015	Spare (не зайнятий)	1031	Conveyor Overcmts (Надтік у транспортері)



## ДИСКРЕТНІ ВИХОДИ

#	Назва	#	Назва
1100	Hyd Pump Enable (Увімкнення гідравлічного насоса) Spare (не зайнятий)	1116	Move Spigot CW (Пух втулки за годинниковою стрілкою)
1101	Spare (не зайнятий)	1117	Move Spigot CCW (Пух втулки проти годинникової стрілки)
1102	Spare (не зайнятий)	1118	Pal Ready Light (Індикатор готовності накопичувача супутників)
1103	Spare (не зайнятий)	1119	T.S. High Pressure (Високий тиск)
1104	Spindle Brake (Гальмо шпинделя)	1120	Tool Turret Out (Револьверна головка відключена)
1105	Coolant Pump on (Насос охолоджуючої рідини увімкнено)	1121	T.S. Reverse (Реверс)
1106	Power Off (Вимкнення живлення)	1122	T.S. Forward (Вперед)
111	Way Lube Pump (Маслонасос змащення направляючих)	1123	(CE) Door Locked (Двері заблоковані)
110	SB Motor Load PR (Навантаження двигуна)	1124	M21 (Автоматична муфта дверей) (Автоматична муфта дверей)
1109	SB Motor Load Bar (Навантаження двигуна прутка)	112	M22 (Parts Catcher) (пастка деталей)
1110	Auto Door Open (Автоматичні двері відкриті)	1126	M23 (C Axis Engage) (Ось С увімкнена)
1111	Auto Door Close (Автоматичні двері закриті)	1127	HPC Coolant (Охолоджуюча рідина рідина високого тиску) Green
1112	Spindle Hi Gear (Вища передача шпинделя)	1128	Beacon On (зелений індикатор увімкнено)
1113	Spindle Low Gear (Найнижча передача шпинделя)	1129	Red Beacon On (червоний індикатор увімкнено)
1114	Unclamp Chuck (Розтиснути патрон)	1130	Enable Conveyor (Активізація конвеєра)
111	Lock Spindle (Блокування шпинделя)	1131	Reverse Conveyor (Реверс конвеєра)

Назви дискретних виходів **1124**, **1125** і **1126** змінюються при встановленні опцій. Опції та відповідні їм дискретні виходи: 1124 Auto Door Clutch (Автоматична муфта дверей)  
1125 Parts Catcher (пастка деталей) 1126 C axis Engage (Включена вісь С)

Якщо на верстаті відсутні ці опції, дискретні виходи залишаться M21, M22 і M23.

32 входи пронумеровані так само, як 32 з'єднання на друкованій платі входів. Останні вісім виходів зарезервовані HAAS для розширення.

Друга сторінка діагностичних даних відображається за допомогою клавіш PAGE UP (попередня сторінка) і PAGE DOWN (наступна сторінка). Вона включає:

### ВХОДИ 2

#### **Назва**

X-axis Z Channel (Канал Z осі X)  
Y-axis Z Channel (Канал Z осі Y)  
Z-axis Z Channel (Канал Z осі Z)  
A-axis Z Channel (Канал Z осі A)  
B-axis Z Channel (Канал Z осі B)  
C-axis Z Channel (Канал Z осі C)

X Home Switch (Вимикач початку координат X)  
Y Home Switch (Вимикач початку координат Y)  
Z Home Switch (Вимикач початку координат Z)  
A Home Switch (Вимикач початку координат A)  
B Home Switch (Вимикач початку координат B)  
C Home Switch (Вимикач початку координат C)

X Cable Input (вхід кабелю X)  
Y Cable Input (вхід кабелю Y)  
Z Cable Input (вхід кабелю Z)  
A Cable Input (вхід кабелю A)  
B Cable Input (вхід кабелю B)  
C Cable Input (вхід кабелю C)

#### **Назва**

X Motor Over Heat (Перегрів двигуна X)  
Y Motor Over Heat (Перегрів двигуна Y)  
Z Motor Over Heat (Перегрів двигуна Z)  
A Motor Over Heat (Перегрів двигуна A)  
B Motor Over Heat (Перегрів двигуна B)  
C Motor Over Heat (Перегрів двигуна C)

X drive fault (відмова приводу X)  
Y drive fault (відмова приводу Y)  
Z drive fault (відмова приводу Z)  
A drive fault (відмова приводу A)  
B drive fault (відмова приводу B)  
C drive fault (відмова приводу C)

S Z CH (канал Z S) Spindle Z Channel  
(канал Z шпинделя)



При наявності опції Temp-Track (відстеження температури) температура кулькових гвинтів X і Z відображаються на екрані діагностики INPUTS2 над SP LOAD (навантаження шпинделя), коли біт 9 (TEMP SENSOR) параметра 266 або 268 (відповідно) встановлений на 1.

Наступні входи і виходи відносяться до векторного приводу Haas. Якщо вони не включені, відображається значення \*. В іншому випадку відображається 1 або 0.

### **ВЕКТОРНИЙ ПРИВІД HAAS**

#### **Назва**

Spindle Forward (пряме обертання шпинделя)

Spindle Reverse (реверс шпинделя)

Spindle Lock (блокування шпинделя)

шпинделя) Spindle At Speed (шпиндель обертається)

Spindle Stopped (шпиндель зупинений)

#### **Назва**

Spindle Fault (відмова шпинделя)

Spindle Locked (шпиндель заблокований)

Spindle Cable Fault (відмова кабелю)

Spindle Overheat (перегрів шпинделя)

### **АНАЛОГОВІ ДАНІ**

SP LOAD (навантаження шпинделя)

SP SPEED (швидкість шпинделя)

RUN TIME (час обробки)

CHANGES (зміни інструменту)

VER X.XXX (ВЕРСІЯ X.XXX)

YY/MM/DD (рр/мм/дд)

MDL SL-\_\_ (модель SL \_\_\_\_\_)

DC BUSS (шина постійного струму)

### **Назва Найменування**

Spindle load in % (навантаження шпинделя в %)

Spindle RPM CW or CCW (швидкість шпинделя за годинниковій стрілці або проти годинникової стрілки)

Total machine run time (повний час обробки) TOOL

Number of tool changes (кількість змін інструменту)

Software version number (версія програмного забезпечення)

Сьогоднішня дата.

Model number (номер моделі)

Mocon II



## 5.18 ВРАЇДУЄСЯ ІНСТРУМЕНТИ

Функція «обертів інструменти» забезпечує можливість використовувати стандартні інструментальні засоби з посадкою 40 мм і керуванням від інтерфейсу віртуального пристрою, з приводом від двигуна 5 л/с. Цей допоміжний двигун працює в діапазоні 0-3000 об/хв і керується з приростом 1 об/хв.

### Гальмо

Диск діаметром 13,25" (348 мм), 500 PSI (фунт/кв. дюйм) (34 бари), 1000 фунтів. Затискне зусилля (4450 Н). Соленоїд приводить в дію гальмо з гідравлічним приводом. Гальмо розташоване на головному шпинделі і може бути ЗАЖАТЕ командою M14 і РОЗЖАТЕ командою M15.

Затиснуте гальмо буде розтиснуте при будь-якій команді на обертання шпинделя або якщо шпиндель нерухомий.

## 5.19 ВРІВНОВАЖЕННЯ РУХУ

Аналіз фізики переміщення верстата може дати деяке важливе розуміння відомого питання про «блоки в секунду». Наступні розрахунки обчислюють потребу в блоках в секунду для досягнення найгіршої похибки відхилення по хорді при переміщенні по кривій, складеній з ряду точок:

Нехай:

- a = прискорення,
- v = швидкість (або швидкість подачі),
- r = радіус кривизни,
- e = похибка відхилення по хорді
- l = довжина блоку (або довжина переміщення від точки до точки) b = блоки в секунду

Відомо наступне:

Для кругового переміщення:

$$a = v^2/r \quad (1)$$

і при переміщенні:

$$v = b * l \quad (2)$$

що дає:

$$b = v / l \quad (3)$$

і

$$e = r - \sqrt{r^2 - l^2/4} \quad (4)$$

що дає:

$$r^2 - 2*r*e + e^2 = r^2 - l^2/4 \quad (5)$$

і:

$$l = \sqrt{8*r*e - 4*e^2} \quad (6)$$

Оскільки величина  $r \gg e$ ,  $e^2$  мала в порівнянні з  $r^2$ , ми можемо припустити:  $l =$

$$\sqrt{8*r*e} \quad (7)$$

l поєднанням отримуємо:

$$b = \sqrt{a*r} / \sqrt{8*r*e} \quad (8)$$

Або

$$b = \sqrt{a / (8*e)} \quad (9)$$

Таким чином, кількість блоків в секунду залежить тільки від прискорення верстата і максимально допустимої похибки відхилення по хорді.

Зверніть увагу також і на те, що важливе рівняння (7) - це співвідношення між радіусом кривизни (r), похибкою по хорді (e) і довжиною блоку (l). Якщо є радіус або крива близько 1/4 дюйма, а ваша максимальна похибка по хорді становить 0,00005 дюйма, рекомендована довжина блоку - 0,01 дюйма. Це показує, що не завжди обов'язково використовувати дуже короткі блоки.



## 5.20 ФОРМУЛА

### ЩОБ ЗНАЙТИ:

#### SFM (ФУТІВ ПОВ./МИН.)

ЩОБ ЗНАЙТИ ФУТІВ ПОВ./МИН ДЛЯ РЕЗЦЯ АБО ДЕТАЛІ

ПРИКЛАД: Щоб знайти Футів поверхні/хв. різця, що обертається зі швидкістю 600 ОБ/ХВ з діаметром 10 дюймів

$$SFM = \frac{3.1416 \times d \times RPM}{12} = .262 \times d \times RPM$$

#### RPM (ОБ. ХВ.)

ЩОБ ЗНАЙТИ ОБ. ХВ. ДЛЯ РЕЗЦЯ АБО ДЕТАЛІ

ПРИКЛАД: Щоб знайти об.мін. різця, що обертається зі швидкістю 150 футів/хв з діаметром 8 дюймів

$$SFM = \frac{12 \times SFM}{3.1416 \times d} = \frac{3.82 \times SFM}{d}$$

#### IPM (ДЮЙМІВ/МИН.)

ЩОБ ЗНАЙТИ ШВИДКІСТЬ ПОДАЧІ (хід столу в дюймах за хвилину)

ПРИКЛАД: Щоб знайти подачу різця з 10 зубцями, що обертається зі швидкістю 200 ОБ.МИН. з подачею на зуб 0,012"

$$IPM = F.P.T. \times T \times RPM$$

### ЩОБ ЗНАЙТИ:

#### FPR (ПОД.ОБОРОТ)

ЩОБ ЗНАЙТИ ПОДАЧУ НА ОБЕРТ (в дюймах) РЕЗЦЯ

ПРИКЛАД: Щоб знайти подачу на оборот різця, що обертається зі швидкістю 200 об. хв. при переміщенні столу зі швидкістю 22 дюйма в хвилину

$$F.P.R.$$

IPM

#### FPT (ПОДАЧА НА ЗУБ.)

ЩОБ ЗНАЙТИ ПОДАЧУ НА ЗУБЦІ ФРЕЗИ

ПРИКЛАД: Щоб знайти подачу на зуб різця, що обертається зі швидкістю 200 ОБ. ХВ. з переміщенням столу 22 дюймів на хвилину

$$F.P.T. = \frac{IPM}{T \times R.P.M.}$$

D = Глибина різання d  
= діаметр фрези

I.P.M. = Подача (переміщення столу в дюймах за хвилину) K  
= Константа (кубічні дюйми на хвилину на к.с.).  
Енергія для обробки 1 кубічного дюйма за хвилину

HPc = Кінські сили фрези

F.P.R. = Подача на оборот R.P.M.=

Обороти за хвилину

T = Кількість зубців фрези



## 6. ПАРАМЕТРИ

Параметри - це рідко змінювані значення, які змінюють роботу верстата. Вони включають типи серводвигуна, передавальні числа, швидкості, записані межі ходу, компенсацію кулькового гвинта, затримки пристрою управління двигуном і вибірки викликів макросів. Всі вони рідко змінюються користувачем і повинні бути захищені від змін налаштуваннями блокування параметрів. Якщо вам потрібно змінити параметри, зв'яжіться з HAAS або вашим дилером. Параметри захищені від зміни налаштуванням 7.

На сторінці параметрів налаштування перераховані деякі параметри, які може знадобитися змінити користувачеві при нормальній роботі, і вони називаються просто «налаштування». У нормальних умовах значення параметрів не повинні змінюватися. Повний список параметрів наведено нижче.

Для перегляду екранів параметрів в системі управління можна користуватися клавішами PAGE UP (попередня сторінка), PAGE DOWN (наступна сторінка), клавішами курсору «вгору» і «вниз» та маховиком ручного переміщення. Клавіші курсору «вправо» і «вліво» використовуються для перегляду бітів одного параметра.

### СПИСОК ПАРАМЕТРІВ

#### 1 X SWITCHES

Параметр 1 - це колекція однорозрядних прапорців, що використовуються для ввімкнення та вимкнення функцій, пов'язаних із сервоприводом. Клавіші керування курсором «вліво» та «вправо» використовуються для вибору змінної функції. Усі значення можуть бути тільки 0 або 1. Назви функцій:

0 REV ENCODER	Використовується для реверсу напрямку даних датчика положення.
1 REV POWER	Використовується для реверсу напрямку живлення на двигун.
2 REV PHASING	Використовується для реверсу фазування двигуна.
3 DISABLED	Використовується для блокування осі X.
4 Z CH ONLY	Тільки з <b>A</b> , вказує, що відсутній вимикач початку координат.
5 AIR BRAKE	Тільки з <b>A</b> , вказує на те, що використовується повітряне гальмо.
6 DISABLE Z T	Блокує тест датчика положення <b>Z</b> (тільки для тестування).
7 SERVO HIST	Діаграма похибки серводвигуна (тільки для діагностики).
8 INV HOME SW	Інвертування вимикача початку координат (вимикач N.C.).
9 INV Z CH	Інвертований канал <b>Z</b> (нормально високий).
10 CIRC. WRAP.	Тільки з <b>A</b> , викликає повернення обороту на 360 до 0. Примітка для параметра 498 біт 10: Коли біт встановлений на 1, токарний верстат автоматично поверне в початковий стан вісь C не більше, ніж на половину обороту. Коли біт встановлений на нуль, поведінка системи така, як ніби вісь C була повернута багато разів і потім була відключена, коли вона знову вмикається, система управління обнуляє її і поверне в початковий стан, повернувши в зворотному порядку стільки разів, скільки вона була повернута вперед.
11 NO I IN BRAK	Тільки з <b>A</b> , знімає зворотний зв'язок <b>I</b> , коли активне гальмо.
12 LOW PASS +1X	Додає 1 термін до фільтра низьких частот.
13 LOW PASS +2X	Додає два терміни до фільтра низьких частот.
14 OVER TEMP NC	Вибирає нормально замкнутий датчик перегріву в двигуні.
15 CABLE TEST	Дозволяє перевірку сигналів і проводки датчика положення.
16 Z TEST HIST	Діаграма хронології даних тестування каналу Z.
17 SCALE FACT/X	Якщо встановлено на 1, коефіцієнт масштабування інтерпретується як поділений на X; де X залежить від бітів SCALE/X LO і SCALE/X HI.



18 INVIS AXIS	Використовується для створення невидимої осі.
19	Використовується для завдання програмування діаметра. Якщо встановлено на 1, буде інтерпретувати вхідні дані як діаметри, а не радіуси.
20 TRAVL LIMITS	Використовуються межі переміщення.
21 NO LIMSW ALM	Сигнали про помилки не генеруються на кінцевих вимикачах.
22 D FILTER X8	Дозволяє фільтр FIR з 8 смугами. Використовується для усунення високочастотних перешкод залежно від двигуна осі.
23 D FILTER X4	Дозволяє фільтр FIR з 4 смугами. Використовується для усунення високочастотних перешкод в залежності від двигуна осі.
24 TORQUE ONLY	Тільки для службових цілей HAAS.
25 3 EREV/MREV	Біти 2 EREV/MREV і 3 EREV/MREV мають два визначення залежно від того, чи присутні один або два датчики положення. Для систем з одним датчиком положення біти використовуються для завдання коефіцієнта між електричним обертом двигуна шпинделя і механічним обертом двигуна. Для систем з двома датчиками положення це визначення є електричним обертом двигуна по відношенню до механічного оберту датчика положення двигуна шпинделя, яке включає будь-яке передавальне відношення між двигуном і датчиком положення двигуна.
26 2 EREV/MREV	Біти 2 EREV/MREV і 3 EREV/MREV мають два визначення залежно від того, чи присутні один або два датчики положення. Для систем з одним датчиком положення біти використовуються для завдання коефіцієнта між електричним обертом двигуна шпинделя і механічним обертом двигуна. Для систем з двома датчиками положення це визначення є електричним обертом двигуна по відношенню до механічного оберту датчика положення двигуна шпинделя, яке включає будь-яке передавальне відношення між двигуном і датчиком положення двигуна.
27 NON MUX PHAS	Тільки для службових цілей HAAS.
28	Дозволяє опцію щіткового двигуна.
29 ROTARY AXIS	Якщо встановлено на 1, вісь розглядається як вісь обертання. Положення буде відображатися в градусах, а вхідні сигнали інтерпретуються як кути.
30 SCALE/X LO	За допомогою біта SCALE/X HI визначає коефіцієнт масштабування, що використовується в біті SCALE FACT/X.
31 SCALE/X HI	За допомогою біта SCALE/X LO визначає коефіцієнт масштабування, що використовується в біті SCALE FACT/X. Див. нижче <b>HI LO</b> 0 0 3 0 1 0 7 1

Коефіцієнт передачі пропорційного регулятора в контурі стеження. Коефіцієнт

2 X P GAIN      передачі диференціального регулятора в контурі стеження.

3 X D GAIN      Коефіцієнт передачі інтегрального регулятора в контурі стеження.

4 X I GAIN

5 X RATIO (STEPS/UNIT)

Кількість кроків датчика положення на одиницю переміщення. Кількість кроків датчика положення в чотири (4) рази більша за кількість лінійних імпульсів на оборот. Таким чином, датчик положення на 8192 лінійних імпульси і гвинт з кроком 6 мм дадуть: **8192 x 4 x 25,4 / 6 = 138718**



#### 6 X MAX TRAVEL (STEPS)

Максимальний негативний напрямок переміщення від початку координат верстата в кроках датчика положення. Не застосовується до осі А. Таким чином, переміщення на 20 дюймів, датчик положення на 8192 лінійних імпульсів і гвинт з кроком 6 мм дають:  
 **$20,0 \times 138718 = 2774360$**

#### 7 X ACCELERATION

Максимальне прискорення осі в кроках в секунду в секунду.

#### 8 X MAX SPEED

Максимальна швидкість для цієї осі в кроках в секунду.

#### 9 X MAX ERROR

Максимальна похибка, допустима в контурі стеження перед генеруванням сигналу про помилку. Одиниці вимірювання - кроки датчика положення.

#### 10 X FUSE LEVEL

Використовується для обмеження середніх параметрів живлення двигуна. Якщо задано неправильно, цей параметр може викликати сигнал про помилку «перевантаження».

#### 11 X BACK EMF

Зворотна ЕРС двигуна у вольтх на 1000 об/хв на 10. Таким чином, двигун 63 вольт/тис.об/хв дає 630.

#### 12 X STEPS/REVOLUTION

Кроки датчика положення на оберт двигуна. Таким чином, датчик положення на 8192 лінійних імпульсів дає:  **$8192 \times 4 = 32768$**

#### 13 X BACKLASH

Корекція люфту в кроках датчика положення.

#### 14 X DEAD ZONE

Корекція мертвої зони для електроніки схеми управління. Одиниці виміру - 0,0000001 секунди.

#### 15 Y SWITCHES

Див. опис у параметрі 1.

#### 16 Y P GAIN

Див. опис у параметрі 2.

#### 17 Y D GAIN

Див. опис у параметрі 3. Див.

#### 18 Y I GAIN

опис у параметрі 4.

#### 19 Y RATIO (STEPS/UNIT)

Див. опис у параметрі 5.

#### 20 Y MAX TRAVEL (STEPS)

Див. опис у параметрі 6.

#### 21 Y ACCELERATION

Див. опис у параметрі 7.

#### 22 Y MAX SPEED

Див. опис у параметрі 8.

#### 23 Y MAX ERROR

Див. опис у параметрі 9.



- 24 Y FUSE LEVEL  
Див. опис у параметрі 10.
- 25 Y BACK EMF  
Див. опис у параметрі 11.
- 26 Y STEPS/REVOLUTION  
Див. опис у параметрі 12.
- 27 Y BACKLASH  
Див. опис у параметрі 13.
- 28 Y DEAD ZONE  
Див. опис у параметрі 14.
- 29 Z SWITCHES  
Див. опис у параметрі 1.
- 30 Z P GAIN  
Див. опис у параметрі 2. Див.
- 31 Z D GAIN  
опис у параметрі 3.
- 32 Z I GAIN  
Див. опис у параметрі 4.
- 33 Z RATIO (STEPS/UNIT)  
Див. опис у параметрі 5.
- 34 Z MAX TRAVEL (STEPS)  
Див. опис у параметрі 6.
- 35 Z ACCELERATION  
Див. опис у параметрі 7.
- 36 Z MAX SPEED  
Див. опис у параметрі 8.
- 37 Z MAX ERROR  
Див. опис у параметрі 9.
- 38 Z FUSE LEVEL  
Див. опис у параметрі 10.
- 39 Z BACK EMF  
Див. опис у параметрі 11.
- 40 Z STEPS/REVOLUTION  
Див. опис у параметрі 12.
- 41 Z BACKLASH  
Див. опис у параметрі 13.
- 42 Z DEAD ZONE  
Див. опис у параметрі 14.



#### 43 A SWITCHES

Див. опис у параметрі 1.

#### 44 TURRET P GAIN

Див. опис у параметрі 2.

#### 45 TURRET D GAIN

Див. опис у параметрі 3.

#### 46 TURRET I GAIN

Див. опис у параметрі 4.

#### 47 TURRET RATIO (STEPS/UNIT)

Див. опис у параметрі 5.

#### 48 TURRET MAX TRAVEL (STEPS)

Див. опис у параметрі 6.

#### 49 ПРИСКОРЕННЯ ТУРЕТА

Див. опис у параметрі 7.

#### 50 TURRET MAX SPEED

Див. опис у параметрі 8.

#### 51 TURRET MAX ERROR

Див. опис у параметрі 9.

#### 52 TURRET FUSE LEVEL

Див. опис у параметрі 10.

#### 53 TURRET BACK EMF

Див. опис у параметрі 11.

#### 54 TURRET STEPS/REVOLUTION

Див. опис у параметрі 12.

#### 55 TURRET BACKLASH

Див. опис у параметрі 13.

#### 56 ТУРЕТ ДЕД ЗОНА

Див. опис у параметрі 14.

Параметри від 57 до 128 використовуються для керування іншими машинно-залежними функціями. Це:

#### 57 COMMON SWITCH 1

Параметр 57 - це набір одnobітних прапорців загального призначення, які використовуються для ввімкнення та вимкнення деяких функцій. Клавіші керування курсором «вліво» та «вправо» використовуються для вибору змінної функції. Усі значення можуть бути тільки 0 або 1. Назви функцій:

0 REV CRANK	Реверс напрямку маховика ручного переміщення.
1 DISABLE T.C.	Блокує роботу пристрою зміни інструментів.
2 DISABLE G.B.	Блокує функції коробки передач.
3 POF AT E-STP	Зупиняє шпindel і вимикає живлення при аварійній зупинці.
4 RIGID TAP	Вказує апаратну опцію для жорсткого нарізання різьби.
5 REV SPIN ENC	Реверс напрямку зчитування датчика положення шпинделя.



6 UNUSED	
7 EX ST MD CHG	Вибирає абсолютну зупинку в кроках при зміні режиму.
8 SAFETY CIRC	Включає захисне обладнання, якщо верстат ним обладнаний.
9 SP DR LIN AC	Вибирає лінійне уповільнення для жорсткого нарізання різьби. 0 квадратичний.
10 UNUSED	
12 OVER T IS NC	Вибирає для ЧПУ регенератор замість датчика температури.
13 SKIP OVERSHT	Включає дію «Skip» (G31) аналогічно Fanuc і контрольною точкою виходу за межі.
14 NONINV SP ST	Неінвертований стан зупинки шпинделя.
15 SP LOAD MONI	Опція монітора навантаження шпинделя включена.
16 SP TEMP MONI	Опція монітора температури шпинделя включена.
18 ENABLE DNC	Включає вибір ГЧПУ з режиму MDI (ручне введення даних).
19 ENABLE BGEDT	Включає режим фонових редагувань.
20 ENA GRND FLT	Включає виявлення замикання на землю.
21 M19 SPND ORT	Цей біт перетворює коди P і R в захищену функцію, яку можна включити тільки з кодом розблокування. Код розблокування буде надрукований в листингу параметрів всіх нових верстатів. Якщо цей біт встановлений на 0, M19 буде орієнтувати шпиндель на 0 градусів незалежно від значення будь-якого коду P або R в тому ж блоці. Якщо він встановлений на 1, код P в блоці змусить шпиндель орієнтуватися за вказаним кутом, наприклад P180. Як варіант може використовуватися десятковий код R, наприклад R180.53. Зверніть увагу, що коди P і R працюють тільки на верстаті з векторним приводом.
22 ENABLE MACRO	Включає функції макросів.
23 INVERT SKIP	Інвертує напрямок пропуску на активний low=closed.
24 HANDLE CURSR	Включає використання маховика ручного переміщення для руху курсору.
25 NEG WORK OFS	Вибирає використання зміщень деталей в негативному напрямку.
26 TRANS OIL	Коли цей параметр встановлений на 1, він вмикає виявлення низького тиску масла в трансмісії через вхід 1014.
27 ENA QUIKCODE	Увімкнення діалогового програмування.
28 OILER ON/OFF	Увімкнення живлення маслянки, коли серводвигуни або шпиндель знаходяться в русі.
29 NC OVER VOLT	Інвертує напрямок сигналу перенапруги.
30 SP MOTOR ENC	Цей біт параметра вмикає другий датчик положення, який встановлений на двигуні шпинделя і комутований на вхід осі C Мосоп. Він потрібен для керування векторним алгоритмом на верстаті з ременями, коли ремені прослизують при високому навантаженні. Якщо є два датчики положення, перший встановлений на шпинделі або виході трансмісії, і комутований на вхід «шпиндель» на Мосоп. Більшість фрезерних верстатів використовує один датчик положення, який встановлений або на шпинделі (вихід трансмісії), або на двигуні шпинделя, але завжди підключається до входу шпинделя на Мосоп.
31 DOOR STOP SP	Включає функції для зупинки шпинделя і ручних операцій від вимикача дверей.
58 LEAD COMPENS SHIFT	Коефіцієнт зміщення при застосуванні компенсації кулькового гвинта. Компенсація кулькового гвинта базується на таблиці 256 зміщень; кожне + \-127 кроків датчика положення. Один елемент у таблиці застосовується до відстані, що дорівнює двом, піднесеним до ступеня кроків датчика положення цього параметра.



#### 59 MAX FEED RATE (INCH)

Максимальна швидкість подачі в дюймах за хвилину.

#### 60 TURRET IN POS DELAY

Час затримки після повороту револьверної головки на позицію інструменту. Ця затримка дозволяє револьверній голівці встановитися.

#### 61 TURRET LOCK DELAY

Час затримки після розпізнавання фіксації револьверної головки. Ця затримка забезпечує механічну стабілізацію.

#### 62 TURRET UNLOCK ERROR TIME

Максимальна затримка, допустима для розтискання револьверної головки. Одиниці виміру - мілісекунди. Після цього часу генерується сигнал про помилку.

#### 63 TURRET LOCK ERRTIME

Максимальна затримка, допустима для затиску револьверної головки. Одиниці виміру - мілісекунди. Після цього часу генерується сигнал про помилку.

#### 64 Z TOOL CHANGE OFFSET

Для револьверної головки, зміщення від вимикача початку координат до інструменту 0.

#### 65 NUMBER OF TOOLS

Кількість позицій інструменту в пристрої зміни інструментів. Це число повинно бути задано відповідно до конфігурації токарного верстата.

#### 66 SPINDLE ORI DELAY

Максимальна затримка, допустима при орієнтації шпинделя. Одиниці виміру в мілісекундах. Після цього часу генерується сигнал про помилку.

#### 67 GEAR CHANGE DELAY

Максимальна затримка, допустима при перемиканні передач. Одиниці виміру - мілісекунди. Після цього часу генерується сигнал про помилку.

#### 69 A AIR BRAKE DELAY

Затримка, передбачена для випуску повітря з гальма до переміщення. Одиниці виміру - мілісекунди.

#### 70 MIN SPIN DELAY TIME

Мінімальний час затримки в програмі після видачі команди на нову швидкість шпинделя перед продовженням. Одиниці виміру - мілісекунди.

#### 71 SPIN STALL DET DLAY

Час затримки після пуску шпинделя, перш ніж починається перевірка зупинки шпинделя. Кожна одиниця представляє 1/50 секунди.

#### 72 LIVE TOOL CHNG DLAY

Цей параметр задає час очікування (в мілісекундах) після видачі команди двигуну обертових інструментів обертатися зі швидкістю, заданою параметром 143. Цей процес необхідний для включення двигуна обертових інструментів і інструменту і виконується тільки до першого коду M133 або M134 після зміни інструменту.

#### 73 SP HIGH G/MIN SPEED

Швидкість за командою, використовується для обертання двигуна шпинделя при орієнтації шпинделя на найвищій передачі. Одиниці виміру - максимальна швидкість шпинделя, розділена на 4096.

#### 74 SP LOW G/MIN SPEED

Швидкість за командою, використовується для обертання двигуна шпинделя при орієнтації шпинделя на найнижчій передачі. Одиниці виміру - максимальна швидкість шпинделя, розділена на 4096.



#### 75 GEAR CHANGE SPEED

Швидкість за командою, використовується для обертання двигуна шпинделя при перемиканні передач. Одиниці виміру - максимальна швидкість шпинделя, розділена на 4096.

#### 76 LOW AIR DELAY

Затримка, допустима після зчитування низького тиску повітря перед генеруванням сигналу про помилку. Сигнал про помилку пропускається, якщо тиск повітря відновлюється до закінчення затримки. Одиниці вимірювання - 1/50 секунди.

#### 77 SP LOCK SETTLE TIME

Час, заданий в мілісекундах, необхідний для того, щоб замок шпинделя спрацював і встановився, перед тим, як орієнтація шпинделя вважається закінченою.

#### 78 GEAR CH REV TIME

Час в мілісекундах перед реверсом напрямку двигуна при перемиканні передач.

#### 79 SPINDLE STEPS/REV

Встановлює кількість кроків датчика положення шпинделя на оберт шпинделя. Це число враховує передавальне відношення між трансмісією і шпинделем, а також між трансмісією і датчиком положення. Якщо використовуються 2 датчики положення, це число застосовується до датчика положення на шпинделі (підключеного до входу шпинделя тосоп). Якщо використовується тільки 1 датчик положення, воно застосовується для цього датчика положення. У більшості установок один датчик положення буде встановлений на двигуні, але він все одно буде підключений до входу шпинделя тосоп.

#### 80 MAX SPIN DELAY TIME

Максимальний час затримки, протягом якого система управління часом буде очікувати досягнення шпинделем швидкості за командою або нульової швидкості. Одиниці виміру - мілісекунди.

#### 81 M MACRO CALL O9000

**Код M**, який викличе O9000. Цей параметр може містити значення від 1 до 98 включно, нуль не викликає запити. Однак, краще використовувати значення, яке не використовується (див. список поточних кодів M). За допомогою M37 в параметр 81 буде введено значення 37 (наприклад). Програма буде написана так, щоб включити M37, наприклад:

```
G X0...  
M37
```

```
.
```

```
.
```

```
M30
```

Система управління буде виконувати програму до досягнення M37. Далі вона викличе програму O9000, виконає її і потім повернеться в точку повернення і продовжить основну програму.

Знайте, що, якщо програма O9000 містить ще один код M37, вона викличе себе і буде викликати, поки вона не заповнить стек (9 разів), а потім викличе сигнал про помилку 307 SUBROUTINE NESTING TOO DEEP (занадто глибоке вкладення підпрограми).

Зверніть увагу, що якщо використовується M33 (наприклад), він скасовує нормальну роботу M33 «Conveyor Stop» (зупинка транспортера).

#### 82 M MACRO CALL O9001

Те саме, що й 81.

#### 83 M MACRO CALL O9002

Те саме, що й 81.

#### 84 M MACRO CALL O9003

Те саме, що і 81.

#### 85 M MACRO CALL O9004

Те саме, що і 81.



86 M MACRO CALL O9005  
Те саме, що і 81.

87 M MACRO CALL O9006  
Те саме, що і 81.

88 M MACRO CALL O9007  
Те саме, що і 81.

89 M MACRO CALL O9008  
Те саме, що й 81.

90 M MACRO CALL O9009  
Те саме, що і 81.

91 G MACRO CALL O9010  
**Код** G, який викличе O9010. Цей параметр може містити значення від 1 до 98, включно, нуль не викликає запити. Однак, краще використовувати значення, яке не використовується (див. список поточних кодів G). За допомогою G45 в параметр 91 буде введено значення 45 (наприклад). Програма буде написана так, щоб включати G45, наприклад:  
G X0...  
G45

.

.

M30

Система управління буде виконувати програму до досягнення G45. Далі вона викличе програму O9010, виконає її і потім повернеться в точку повернення і продовжить основну програму.

Знайте, що, якщо програма O9010 містить ще один код G45, вона викличе себе і буде викликати, поки не заповнить стек (4 рази), а потім викличе сигнал про помилку 531 SUBROUTINE NESTING TOO DEEP (занадто глибоке вкладення підпрограми).

Зверніть увагу, що, якщо, наприклад, використовується G84, він скасовує нормальну роботу G84 (груповий цикл нарізання різьби).

92 G MACRO CALL O9011  
Те саме, що і 91.

93 G MACRO CALL O9012  
Те саме, що і 91.

94 G MACRO CALL O9013  
Те саме, що і 91.

95 G MACRO CALL O9014  
Те саме, що і 91.

96 G MACRO CALL O9015  
Те саме, що і 91.

97 G MACRO CALL O9016  
Те саме, що і 91.

98 G MACRO CALL O9017  
Те саме, що і 91.

99 G MACRO CALL O9018  
Те саме, що і 91.

100 G MACRO CALL O9019  
Те саме, що і 91.



101 IN POSITION LIMIT X

Наскільки близько двигун повинен бути до кінцевої точки, перш ніж переміщення вважається виконаним, коли не проводиться абсолютна зупинка (G09 або G61). Одиниці виміру - кроки датчика положення.

102 IN POSITION LIMIT Y

Те саме визначення, що й параметр 101.

103 IN POSITION LIMIT Z

Те саме визначення, що й параметр 101.

104 IN POSITION LIMIT A

Те саме визначення, що й параметр 101.

105 X MAX CURRENT

Рівень спрацьовування запобіжника у % від максимальної потужності, що подається на двигун. Застосовується тільки коли двигун зупинений.

106 Y MAX CURRENT

Те саме визначення, що й параметр 105.

107 Z MAX CURRENT

Те саме визначення, що й параметр 105.

108 A MAX CURRENT

Те саме визначення, що й параметр 105.

109 D\*D GAIN FOR X

Другий коефіцієнт передачі диференціального регулятора в контурі стеження.

110 D\*D GAIN FOR Y

Другий коефіцієнт передачі диференціального регулятора в контурі стеження.

111 D\*D GAIN FOR Z

Другий коефіцієнт передачі диференціального регулятора в контурі стеження.

112 D\*D GAIN FOR A

Другий коефіцієнт передачі диференціального регулятора в контурі стеження.

113 X ACC/DEC T CONST

Експоненціальна постійна часу прискорення. Одиниці вимірювання - 1/10000 секунди. Цей параметр забезпечує постійне співвідношення між відставанням контурної обробки і швидкістю серводвигуна. Це також співвідношення між швидкістю і прискоренням.

114 Y ACC/DEC T CONST

Те саме визначення, що й параметр 113.

115 Z ACC/DEC T CONST

Те саме визначення, що й параметр 113.

116 A ACC/DEC T CONST

Те саме визначення, що й параметр 113.

117 LUB CYCLE TIME

Якщо встановлено не на нуль, це час циклу маслососа, і опція роботи реле тиску масла перевіряється в цей час. Виражається в одиницях виміру - 1/50 секунди.

118 SPINDLE REV TIME

Час у мілісекундах для реверсу двигуна шпинделя.



- 119 SPINDLE DECEL DELAY  
Час у мілісекундах для уповільнення двигуна шпинделя.
- 120 SPINDLE ACC/DECEL  
Постійна часу прискорення/сповільнення в 200-тих кроках/мсек/мсек для двигуна шпинделя.
- 121 X PHASE OFFSET  
Зсув фази двигуна для двигуна X. Це - довільні одиниці вимірювання.
- 122 Y PHASE OFFSET  
Див. опис у параметрі 121.
- 123 Z PHASE OFFSET  
Див. опис у параметрі 121.
- 124 A PHASE OFFSET  
Див. опис у параметрі 121.
- 125 X GRID OFFSET  
Цей параметр зміщує ефективне положення імпульсу Z датчика положення. Він може коригувати похибку позиціонування двигуна або вимикача початку координат.
- 126 Y GRID OFFSET  
Див. опис у параметрі 125.
- 127 Z GRID OFFSET  
Див. опис у параметрі 125.
- 128 A GRID OFFSET  
Див. опис у параметрі 125.
- 129 GEAR CH SETTLE TIME  
Час встановлення після перемикання передач. Це кількість вибірок в одну мілісекунду, протягом якої стан передачі повинен бути стабільним, перш ніж вважається, що передача включена.
- 130 GEAR STROKE DELAY  
Цей параметр керує часом затримки до соленоїдів перемикання передач при виконанні перемикання передач.
- 131 MAX SPINDLE RPM  
Це максимальна швидкість, з якою може обертатися шпиндель. Якщо ця швидкість запрограмована, на виході D-to-A буде +10V, і привід шпинделя повинен бути відкалібрований, щоб забезпечувати її.
- 132 Y SCREW COMP. COEF.  
Цей параметр використовується для зберігання коефіцієнта термокомпенсації. Це коефіцієнт нагрівання кулькового гвинта. Цей параметр повинен бути встановлений на нуль.
- 133 Z SCREW COMP. COEF.  
Цей параметр використовується для зберігання коефіцієнта термокомпенсації. Це коефіцієнт нагріву кулькового гвинта. Значення, введене для цього параметра, завжди є від'ємним, оскільки воно використовується для зменшення довжини гвинта. Воно повинно бути встановлено на -6000000.
- 134 X EXACT STOP DIST.
- 135 Y EXACT STOP DIST.
- 136 Z EXACT STOP DIST.



#### 137 A EXACT STOP DIST.

Ці параметри керують тим, наскільки близько кожна вісь повинна знаходитися до своєї кінцевої точки, коли запрограмована абсолютна зупинка. Вони застосовуються тільки в G09 і G64. Їх одиниці виміру - це кроки датчика положення. Значення 34 дає  $34/138718 = 0,00025$  дюйма.

---

**ПРИМІТКА:** Щоб змінити значення параметрів 134-137 постійно, верстат повинен бути перезавантажений.

#### 138 X КОМПЕНСАЦІЯ ТЕРТЯ

#### 139 Y КОМПЕНСАЦІЯ ТЕРТЯ

#### 140 Z КОМПЕНСАЦІЯ ТЕРТЯ

#### 141 A КОМПЕНСАЦІЯ ТЕРТЯ

Ці параметри компенсують тертя в кожній з чотирьох осей. Одиниці виміру - 0,004 В.

#### 142 HIGH/LOW GEAR CHANG

Цей параметр встановлює швидкість шпинделя, при якій виконується автоматичне перемикання передач. Нижче цього параметра значення за замовчуванням - найнижча передача; вище нього значення за замовчуванням - найвища передача.

#### 143 LIVE TOOL CHNG VEL

Цей параметр задає швидкість, що передається команді на двигун приводу обертових інструментів протягом періоду, заданого параметром 72. Цей процес необхідний для включення двигуна обертових інструментів і інструменту і виконується тільки до першого M133 або M134 після зміни інструменту.

#### 144 RIG TAP FINISH DIST

Цей параметр встановлює допуск якості обробки для визначення кінцевої точки операції нарізання різьби великого діаметра. Одиниці вимірювання - імпульси датчика положення.

#### 145 X ACCEL FEED FORWARD

Цей параметр встановлює посилення прямої подачі для серводвигуна осі X. Він не має одиниць вимірювання.

#### 146 Y ACCEL FEED FORWARD

Те саме, що параметр 145.

#### 147 Z ACCEL FEED FORWARD

Те саме, що параметр 145.

#### 148 A ACCEL FEED FORWARD

Те саме, що параметр 145.

#### 150 MAX SP RPM LOW GEAR

Максимальна швидкість шпинделя на найнижчій передачі.

#### 151 B SWITCHES

Див. опис у параметрі 1.

#### 152 B P GAIN

Див. опис у параметрі 2. Див.

#### 153 B D GAIN

опис у параметрі 3. Див. опис

#### 154 B I GAIN

у параметрі 4.



- 155 В RATIO (STEPS/UNIT)  
Див. опис у параметрі 5.
- 156 В MAX TRAVEL (STEPS)  
Див. опис у параметрі 6.
- 157 В ACCELERATION  
Див. опис у параметрі 7.
- 158 В MAX SPEED  
Див. опис у параметрі 8.
- 159 В MAX ERROR  
Див. опис у параметрі 9.
- 160 В FUSE LEVEL  
Див. опис у параметрі 10.
- 161 В BACK EMF  
Див. опис у параметрі 11.
- 162 В STEPS/REVOLUTION  
Див. опис у параметрі 12.
- 163 В BACKLASH  
Див. опис у параметрі 13.
- 164 В DEAD ZONE  
Див. опис у параметрі 14.
- 165 IN POSITION LIMIT В  
Див. опис у параметрі 101.
- 166 В MAX CURRENT  
Див. опис у параметрі 105.
- 167 В D\*D GAIN  
Див. опис у параметрі 109.
- 168 В ACC/DEC T CONST  
Див. опис у параметрі 113.
- 169 В PHASE OFFSET  
Див. опис у параметрі 121.
- 170 В GRID OFFSET  
Див. опис у параметрі 125.
- 171 В EXACT STOP DIST.  
Див. опис у параметрі 134.
- 172 В КОМПЕНСАЦІЯ ТЕРТЯ  
Див. опис у параметрі 138.
- 173 В ACCEL FEED FORWARD  
Див. опис у параметрі 145.



#### 174 B SCREW COMP. COEF.

Цей параметр використовується для зберігання коефіцієнта термокомпенсації. Це коефіцієнт нагрівання кулькового гвинта. Цей параметр повинен бути встановлений на нуль.

#### 175 B AIR BRAKE DELAY

Див. опис у параметрі 69.

#### 176 Sp SWITCHES

Див. опис у параметрі 1.

#### 177 C P GAIN

Див. опис у параметрі 2. Див.

#### 178 C D GAIN

опис у параметрі 3.

#### 179 C I GAIN

Цей параметр використовується, якщо встановлено векторний привід, див. опис параметра 4. Якщо векторний привід не встановлено, цей параметр не використовується.

#### 180 SLIP GAIN

Це ім'я використовується, якщо встановлено векторний привід. Розрахунковий коефіцієнт прослизання залежить від двох інших змінних: швидкості та струму.

Коефіцієнт прослизання = підсилення на прослизання  $\times$  (швидкість/максимальна швидкість)  $\times$  (струм/максимальний струм).

Значення посилення прослизання - це значення, яке прийняв би коефіцієнт прослизання на максимальній швидкості і при максимальному струмі (16.384=1 Гц). Якщо векторний привід не встановлений, цей параметр називається CAXIS RATIO (STEPS/ UNIT) (коефіцієнт осі С (кроки/одиниця виміру)) і не використовується.

#### 181 MIN SLIP

Ця назва використовується, якщо встановлено векторний привід. Мінімальне допустиме значення коефіцієнта прослизання. З рівняння:

Коефіцієнт прослизання = підсилення на прослизання  $\times$  (швидкість/максимальна швидкість)  $\times$  (струм/максимальний струм)

можна бачити, що при нульовій швидкості коефіцієнт прослизання став би нульовим. Тому для коефіцієнта прослизання потрібне мінімальне значення. (16.384 =1Hz). Якщо векторний привід не встановлений, цей параметр називається MAX TRAVEL (STEPS) (максимальне переміщення осі С (кроки)) і не використовується.

#### 182 C ACCELERATION

Ця назва використовується, якщо встановлено векторний привід. Див. опис у параметрі 7. Якщо векторний привід не встановлено, цей параметр не використовується.

#### 183 C MAX SPEED

Це ім'я використовується, якщо встановлено векторний привід. Див. опис у параметрі 8. Якщо векторний привід не встановлено, цей параметр не використовується.

#### 184 C MAX ERROR

Див. опис у параметрі 9.

#### 185 C FUSE LEVEL

Див. опис у параметрі 10.

#### 186 C BACK EMF

Ця назва використовується, якщо встановлено векторний привід. Див. опис у параметрі 11. Якщо векторний привід не встановлено, цей параметр не використовується.



#### 187 C sp MOT HI GEAR ST/REV

Це ім'я використовується, якщо встановлено векторний привід. Ця функція приймає два значення залежно від того, скільки датчиків положення шпинделя використовується на верстаті. Якщо присутній тільки один датчик положення, це число кроків датчика положення на механічний оборот двигуна шпинделя, коли трансмісія знаходиться на найвищій передачі. (На верстатах з прямим приводом датчик положення встановлений на двигуні, а на інших він знаходиться на виході трансмісії або шпинделі.)  $N = (\text{кроки датчика положення/обороту датчика положення}) / (\text{передавальне відношення датчика положення х передавальне відношення найвищої передачі})$ . Для верстатів з датчиком положення шпинделя і двигуна шпинделя, - це число кроків датчика положення двигуна шпинделя на механічний оборот датчика положення. Його мета - задати роздільну здатність датчика положення двигуна шпинделя. Цей параметр використовується разом з параметром 176, бітами 25 і 26, які керують відношенням між електричним оборотом двигуна і механічним оборотом датчика положення. Якщо векторний привід не встановлений, цей параметр називається: STEPS/REVOLUTION (кроки/оборот) і не використовується.

#### 188 C ORIENT GAIN

Ця назва використовується, якщо встановлено векторний привід. Коефіцієнт передачі пропорційного регулятора використовується в контурі керування положенням під час виконання орієнтації шпинделя. Якщо векторний привід не встановлено, цей параметр називається C AXIS BACKLASH (люфт) і не використовується.

#### 189 C BASE FREQ

Ця назва використовується, якщо встановлено векторний привід. Це номінальна частота двигуна. Якщо векторний привід не встановлено, цей параметр називається C AXIS DEAD ZONE (мертва зона) і не використовується.

#### 190 C HI SP CURR LIM

Це ім'я використовується, якщо встановлений векторний привід. На швидкостях вище, ніж опорна частота, максимальний струм, який подається на двигун, потрібно знизити. Це робиться лінійно від опорної до максимальної частоти. Значення, задане в цьому параметрі, - це максимальний струм на максимальній частоті. Якщо векторний привід не встановлений, цей параметр називається C AXIS IN POSITION LIMIT (межа положення) і не використовується.

#### 191 C MAX CURRENT

Див. опис в параметрі 105.

#### 192 C MAG CURRENT

Це ім'я використовується, якщо встановлено векторний привід. Це - складова намагнічування струму в двигуні, також звана щільністю потоку або струмом збудження. Якщо векторний привід не встановлено, цей параметр називається C AXIS D\*D GAIN (підсилення) і не використовується.

#### 193 C SPIN ORIENT MARGIN

Це ім'я використовується, якщо встановлено векторний привід. Коли орієнтація шпинделя виконана, якщо фактичне положення шпинделя знаходиться в межах цього значення (плюс або мінус), шпиндель буде вважатися заблокованим. В іншому випадку шпиндель не буде заблокований. Якщо векторний привід не встановлений, цей параметр називається C AXIS CC / DEC T CONST (константа Т прискорення/гальмування) і не використовується.

#### 194 C SP STOP SPEED

Це ім'я використовується, якщо встановлено векторний привід. Шпиндель вважається зупиненим (дискретний вхід SP ST\* = 0), коли швидкість падає нижче цього значення. Одиниці вимірювання - кроки датчика положення в мілісекундах. Якщо векторний привід не встановлений, цей параметр називається C AXIS PHASE OFFSET (зсув фази) і не використовується.

#### 195 C START / STOP DELAY

Ця назва використовується, якщо встановлено векторний привід. Ця затримка використовується на початку руху для намагнічування ротора перед початком прискорення. Крім того, коли двигун зупиняється, на нього подається живлення протягом цього часу. Одиниці вимірювання - мілісекунди. Якщо векторний привід не встановлений, цей параметр називається C AXIS GRID OFFSET (зсув сітки) і не використовується.



#### 196 ACCEL LIMIT LOAD

Ця назва використовується, якщо встановлено векторний привід. Це відсоткова частка межі навантаження при прискоренні. Якщо навантаження досягає цієї межі при прискоренні, система управління уповільнює прискорення. Якщо векторний привід не встановлено, цей параметр називається C AXIS EXACT STOP DIST (дистанція абсолютної зупинки) і не використовується.

#### 197 SWITCH FREQUENCY

Ця назва використовується, якщо встановлено векторний привід. Це частота, на якій перемикаються обмотки двигуна шпинделя. Зверніть увагу, що навколо цієї точки є смуга гістерезису, задана параметром 198. Якщо векторний привід не встановлено, цей параметр називається C AXIS FRICTION FACTOR (коефіцієнт тертя) і не використовується.

#### 198 SWITCH HYSTERESIS

Це ім'я використовується, якщо встановлено векторний привід. Воно задає смугу гістерезису  $\pm$  навколо параметра 197. Наприклад, якщо параметр 197 - 85 Гц, а параметр 198 - 5 Гц, перемикання відбуватиметься при 90 Гц, коли шпиндель прискорюється, і при 80 Гц, коли шпиндель сповільнюється. Якщо векторний привід не встановлений, цей параметр називається C AXIS FEED FORWARD (пряма подача) і не використовується.

#### 199 PRE-SWITCH DELAY

Це ім'я використовується, якщо встановлений векторний привід. Це час, допустимий для того, щоб струм у двигуні впав, перш ніж перемикаються контактори перемикання обмоток. Одиниці вимірювання в мікросекундах. Якщо векторний привід не встановлений, цей параметр називається C AXIS THERMAL COMP. COEF. (коефіцієнт температурного розширення) і не використовується.

#### 200 POST SWITCH DELAY

Ця назва використовується, якщо встановлено векторний привід. Це час, допустимий для стабілізації контакторів після команди на перемикання, перш ніж на двигун подається струм. Одиниці вимірювання в мікросекундах. Якщо векторний привід не встановлено, цей параметр називається C AXIS AIR BRAKE DELAY (затримка повітряного гальма) і не використовується.

#### 201 X SCREW COMP. COEF.

Цей параметр використовується для зберігання коефіцієнта термокомпенсації. Це коефіцієнт нагрівання кулькового гвинта. Значення, введене для цього параметра, завжди є від'ємним, оскільки воно використовується для зменшення довжини гвинта. Воно повинно бути встановлено на -12000000.

#### 205 A SCREW COMP. COEF.

Цей параметр використовується для зберігання коефіцієнта термокомпенсації. Це коефіцієнт нагріву кулькового гвинта. Цей параметр повинен бути встановлений на нуль.

#### 206 RESERVED

#### 207 RESERVED

#### 208 SPIN. FAN OFF DELAY

Затримка вимкнення вентилятора шпинделя після вимкнення шпинделя.

#### 209 COMMON SWITCH 2

Це набір однобітних прапорців загального призначення, що використовується для ввімкнення та вимкнення деяких функцій. Клавіші керування курсором «вліво» та «вправо» використовуються для вибору змінної функції. Усі значення можуть бути тільки 0 або 1.

Назви функцій:

0 LATHE T.C.

Визначає систему управління як токарний верстат.

1 RST STOPS T.C.

Пристрій зміни інструментів може бути зупинений кнопкою RESET (скидання).

2 UNUSED

3 ENA CONVEYOR

Вмикає транспортер для видалення стружки, якщо верстат ним обладнаний.



4 UNUSED	
5 FRONT DOOR	Якщо ввімкнено, система управління шукатиме додатковий вимикач дверей і згенерує повідомлення оператору.
6 UNUSED	
10 T SUBROUTINE	Не використовується
11 RESERVED	
12 REV CONVEYOR	Реверсує напрямок транспортера для видалення стружки.
13 M27-M28 CONVYR	Зазвичай двигун транспортера для видалення стружки та реле напрямку підключені до реле користувача M21 M22. Коли цей біт встановлений, система управління очікує, що конвеєр підключений до M27 і M28.
14 RESERVED	
15 GREEN BEACON	Якщо значення (1), реле користувача M25 використовується для мигання індикатора. Якщо система управління знаходиться в стані «скидання», індикатор вимкнений. Якщо система управління несе навантаження як зазвичай, індикатор увімкнений постійно. Якщо система управління знаходиться в стані зменшення швидкості подачі M00, M01, M02, M30, або стані одного блоку, то індикатор блимає.
16 RED BEACON	Якщо значення (1), реле користувача M26 використовується для мигання індикатора. Індикатор мигає, якщо система управління знаходиться в стані аварійної зупинки або сигналу про помилку.
17 CONVY DR OVRD	Якщо значення (1), транспортер продовжить роботу при відкритих дверцятах. Якщо значення (0), транспортер зупиниться, якщо дверцята відкриті, але відновить роботу, коли дверцята закриті. Для безпеки рекомендується, щоб біт був встановлений на (0).
18 ВИМКНУТИ ОХОЛОДЖУВАЛЬНУ РІДИНУ	
19 TC FWD CW	Визначає напрямок, в якому переміщається револьверна головка, якщо дивитися з боку шпинделя, коли револьверній голівці подається команда «вперед». Якщо значення (1), револьверна головка буде обертатися за годинниковою стрілкою для команди «вперед», якщо значення (0), вона буде обертатися проти годинникової стрілки. Значення за замовчуванням - 1.
20 RMT TOOL RLS	Цей біт підтримує VTC-48. Він вказує, що верстат має кнопку дистанційного звільнення інструменту. Він повинен встановлюватися на 1 на VTC-48 і на нуль на всіх інших токарних верстатах.
21 DISK ENABL	Включає встановлений дисковод.
23 MCD RLY BRD	Якщо встановлено на 1, додає 16 додаткових реле, всього до повної кількості 56.
24 HPC ENABLE	Коли цей біт параметра встановлений на нуль, верстат буде працювати як зазвичай. Коли він встановлений на 1, насос охолоджуючої рідини високого тиску може бути включений за допомогою M88 (це спочатку вимкне охолоджуючу рідину нормального тиску, якщо вона була включена, так само, як M9). Охолоджуюча рідина високого тиску може бути вимкнена за допомогою M89. Зверніть також увагу на те, що, якщо подано команду на зміну інструменту, коли насос НРС (охолоджуючої рідини високого тиску) працює, він буде вимкнений, і буде зроблена пауза довжиною, заданою параметром 237. Охолоджуюча рідина високого тиску повинна бути включена програмою користувача.
25 AUX JOG NACC	Не дозволяє накопичення на переміщенні допоміжної осі. Якщо маховик ручного переміщення швидко переміщується, допоміжна вісь не буде сильно запізнюватися.
27 RAPID EXSTOP	Значення за замовчуванням - 1. Коли цей біт встановлений на 1, система управління виконає абсолютну зупинку після всіх переміщень прискореної подачі, незалежно від наступного переміщення. Коли він встановлений на нуль, система управління виконає абсолютну зупинку після прискореної подачі тільки якщо наступне переміщення - не прискорена подача.
28 UNUSED	
29 ГІДРАВЛІКА	Цей біт повинен бути встановлений на 1, якщо токарний верстат має опцію гідравлічного затиску патрона.



30 STALL DETECT	Включає виявлення зупинки шпинделя. Якщо шпиндель зупиняється, двигун шпинделя зупиняється і генерується сигнал про помилку.
31 SPNDL NOWAIT	Якщо задано значення (1), верстат не буде очікувати, що шпиндель почне обертання негайно після команди M04 або M03. Замість цього він перевірить і/або буде очікувати, що шпиндель почне обертання безпосередньо перед початком наступного інтерпольованого переміщення. Цей біт не впливає на жорстке нарізання різьби.

#### 214 D:Y ПОТОЧНИЙ КОЕФІЦІЄНТ%

Це ім'я використовується, якщо встановлено векторний привід. Встановлює співвідношення між двома з'єднаннями обмоток. З'єднання обмоток за замовчуванням - трикутником, і параметри встановлюються для такої обмотки. Це число використовується для регулювання параметрів при з'єднанні обмоток трикутником, коли обмотки перемикаються. Якщо векторний привід не встановлений, цей параметр називається C AXIS TOOL CHANGE OFFSET (зсув зміни інструментів) і не використовується.

#### 216 CNVYR RELAY DELAY

Час затримки в 1/50 секунди, необхідний на реле транспортера перед тим, як можна подавати команду на іншу дію. Значення за замовчуванням - 5.

#### 217 CNVYR IGNORE OC TIM

Час в 1/50 секунди перед перевіркою перевантаження по струму після того, як увімкнувся двигун транспортера. Значення за замовчуванням - 50.

#### 218 CONVYR RETRY REV TIM

Час реверсу транспортера в 1/50 секунди після виявлення перевантаження по струму. Значення за замовчуванням - 200.

#### 219 CONVYR RETRY LIMIT

Кількість разів циклу реверсу/руху вперед, яке виконає транспортер при виявленні перевантаження по струму, перш ніж він буде зупинений. Перевантаження по струму визначається, коли стружка заклинює транспортер. Реверс і подальше пряме переміщення транспортера, іноді усуває заклинювання стружки. Значення за замовчуванням - 3.

#### 220 CONVYR RETRY TIMEOUT

Час в 1/50 секунди між послідовними перевантаженнями по струму, при якому перевантаження по струму розглядаються як його повторення. Якщо цей час між перевантаженнями по струму закінчується, тоді підрахунок повторень встановлюється на (0). Значення за замовчуванням - 1500, 30 секунд.

#### 221 MAX TIME NO DISPLAY

Максимальний час (в 1/50 секунди) між оновленнями екрану. При виконанні коротких блоків при високій швидкості подачі, система управління використовує наявні ресурси для інтерпретації коду G і генерування блоків переміщення. Дисплей може не оновлюватися, поки цей час не перевищено. При роботі на високій швидкості оновлення дисплея може викликати вичерпання черги переміщень. Це буде проявлятися як пауза в переміщеннях. Див. M76 і M77, щоб заблокувати дисплей повністю.

#### 222 LOW HYD. IGNORE

Час, протягом якого система управління ігнорує біт входу LO HYD після включення серводвигунів. Гідроагрегат вимагає короткого періоду часу для набору тиску. Значення за замовчуванням - 50, що дорівнює 1 секунд.

#### 226 EDITOR CLIPBOARD

Цей параметр призначає номер програми (nnnnn) вмісту буфера обміну (для багатофункціонального редактора).



#### 227 DISK DIR NAME

Коли ввімкнено дисковод і здійснюється читання каталогу дискет. Перелік файлів каталогу розміщується в програмі як коментарі. У цьому випадку програма стає поточною програмою, так що користувач може ознайомитися з вмістом дисковода. Цей параметр визначає, яка програма використовується для запису в неї переліку файлів каталогу. Значення за замовчуванням - програма O8999.

#### 228 QUICKCODE FILE

Цей параметр встановлює номери програми для збереження визначень швидкого коду.

#### 229 X LEAD COMP 10E9

Цей параметр встановлює компенсацію ходового гвинта осі X в частинах на мільярд зі знаком.

#### 230 Y LEAD COMP 10E9

Цей параметр встановлює компенсацію ходового гвинта осі Y в частинах на мільярд зі знаком.

#### 231 Z LEAD COMP 10E9

Цей параметр встановлює компенсацію ходового гвинта осі Z в частинах на мільярд зі знаком.

#### 232 A LEAD COMP 10E9

Цей параметр встановлює компенсацію ходового гвинта осі A в частинах на мільярд зі знаком.

#### 233 B LEAD COMP 10E9

Цей параметр встановлює компенсацію ходового гвинта осі B в частинах на мільярд зі знаком.

#### 234 C КОМПЕНСАЦІЯ РЕМНЯ

Цей параметр встановлює компенсацію ремня.

#### 235 AUTO DOOR PAUSE

Цей параметр підтримує функцію «Auto-Door» (автоматичні двері). Він вказує тривалість паузи (в 50 частках секунди), яка відбувається під час послідовного закриття дверей. Коли двері закриваються і вимикач активується, двигун на цей час вимикається, і двері рухаються за інерцією. Це дозволяє дверям закритися без удару. Цей параметр повинен бути номінально встановлений на 3 (0,06 секунди). Він працює разом з параметром 236.

#### 236 AUTO DOOR BUMP

Цей параметр підтримує функцію «Auto-Door» (автоматичні двері). Він вказує проміжок часу (в 10 частках секунди), протягом якого двигун повинен бути активований після паузи, заданої параметром 235. Це змушує двигун закривати двері до упору і без удару. Цей параметр повинен бути номінально встановлений на 15 (0,3 секунди).

#### 237 HPC PRESSURE BLEED

Цей параметр для функції охолоджуючої рідини високого тиску. Це час, відведений для зливу охолоджуючої рідини, коли система охолоджуючої рідини високого тиску відключена. Він повинен бути встановлений на 250 на всіх токарних верстатах.

#### 238 SPINDLE AT SPEED %

Цей параметр використовується для того, щоб дозволити програмі дати команду шпинделю набрати певну швидкість, а потім перейти до наступного блоку, перш ніж шпиндель фактично досягне цієї швидкості. Це передбачено для того, щоб змусити програми в коді G виконуватися швидше, тому що шпиндель зазвичай може завершити прискорення при наближенні до деталі. Рекомендується, щоб цей параметр був встановлений на 20. В результаті токарний верстат буде діяти так, ніби шпиндель обертається із заданою швидкістю, коли вона становить +/-20% від швидкості за командою.

#### 239 SPNDL ENC STEPS/REV

Цей параметр встановлює кількість кроків датчика положення на оберт датчика положення шпинделя.

#### 240 1ST AUX MAX TRAVEL

Цей параметр встановлює максимальне переміщення першої допоміжної осі в позитивному напрямку.



#### 241 2ND AUX MAX TRAVEL

Цей параметр встановлює максимальне переміщення другої допоміжної осі в позитивному напрямку.

#### 242 3RD AUX MAX TRAVEL

Цей параметр встановлює максимальне переміщення третьої допоміжної осі в позитивному напрямку.

#### 243 4TH AUX MAX TRAVEL

Цей параметр встановлює максимальне переміщення четвертої допоміжної осі в позитивному напрямку.

#### 244 1ST AUX MIN TRAVEL

Цей параметр встановлює максимальне переміщення першої допоміжної осі в негативному напрямку.

#### 245 2ND AUX MIN TRAVEL

Цей параметр встановлює максимальне переміщення другої допоміжної осі в негативному напрямку.

#### 246 3RD AUX MIN TRAVEL

Цей параметр встановлює максимальне переміщення третьої допоміжної осі в негативному напрямку.

#### 247 4TH AUX AXIS MIN TRAVEL

Цей параметр встановлює максимальне переміщення четвертої допоміжної осі в негативному напрямку.

#### 248 MAX SPINDLE SPEED ALLOWED

Швидкість в обертах за хвилину, вище якої патрон не буде працювати. Якщо шпindel обертається швидше, ніж задано цим значенням, патрон не відкриється, а якщо він обертається повільніше, ніж задано цим значенням, патрон відкриється. Значення за замовчуванням - 0, для безпеки.

#### 249 DLY AFTER CHUCK IS CLMPED

Допустимий час спокою після затиску патрона (команда M10). Виконання програми не буде продовжуватися, поки цей час не закінчиться. Одиниці виміру в мілісекундах.

#### 250 DLY AFTER CHUCK IS UNCLMP

Допустимий час спокою після розтискання патрона (команда M11). Виконання програми не буде продовжуватися, поки цей час не закінчиться. Одиниці виміру в мілісекундах.

#### 251 A DOOR OPEN ERRTIME

Цей параметр задає допустиме число мілісекунд на відкриття дверей (відхід від вимикача «двері закриті»). Якщо подається команда відкрити двері, а вони не відкриваються в межах допустимого часу, генерується сигнал про помилку 127, DOOR FAULT (відмова дверей). Крім того, значення цього параметра плюс одна секунда задає допустиму кількість мілісекунд на закриття дверей (активовано вимикач «двері закриті»). Якщо подається команда закрити двері, а вони не закриваються в межах допустимого часу, генерується сигнал про помилку 127 DOOR FAULT (відмова дверей). Якщо встановлені автоматичні двері, цей параметр повинен бути номінально встановлений на 2400 (2,4 секунди) або встановлений на нуль.

#### 252 TAILSTOCK OVERLOAD -DIR

Визначає межу перевантаження, коли задня бабка переміщується в негативному напрямку, до шпинделя. Це - довільне значення, засноване на ефективній напрузі, що подається на серводвигун задньої бабки. Якщо це значення занадто низьке, задню бабку, ймовірно, буде неможливо переміщати. Збільште значення, поки задня бабка не почне переміщатися. Значенням для параметра 252 має бути приблизно 1/2 значення параметра 253. Цей параметр використовується для задньої бабки з кульковим гвинтом або TL-15.

#### 253 ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ ЗАДНЬОЇ БАБКИ +DIR

Визначає межу перевантаження, коли задня бабка переміщується в позитивному напрямку, від шпинделя. Значення для параметра 252 повинно бути приблизно вдвічі більшим за значення параметра 253. Цей параметр використовується для задньої бабки з кульковим гвинтом або TL-15.

#### 254 SPINDLE CENTER

Зарезеровано, тільки для службового використання.



#### 255 CONVEYOR TIMEOUT

Час, протягом якого транспортер буде працювати за відсутності переміщень або сигналів з клавіатури. Після цього часу транспортер автоматично вимкнеться.

Зверніть увагу, що це значення параметра змусить транспортер вимкнутися, навіть якщо задіяна функція переривчастої роботи. Крім того, зверніть увагу, що якщо цей параметр встановлений на нуль, транспортер для видалення стружки вимкнеться негайно, тобто натискання клавіш CHIP FWD (конвеєр вперед) або CHIP REV (конвеєр назад) не увімкне його.

#### 256 PALLET LOCK INPUT

Цей параметр повинен бути встановлений на нуль на всіх верстатах.

#### 257 SPINDLE ORIENT OFFSET

Використовується з векторним приводом, і значення встановлюється під час складання.

#### 258 UNUSED

#### 259 UNUSED

#### 266 X SWITCHES

Параметр 266 - це колекція однорозрядних прапорців, що використовуються для ввімкнення та вимкнення функцій, пов'язаних із сервоприводом. Клавіші керування курсором «вліво» та «вправо» використовуються для вибору змінної функції. Усі значення можуть бути тільки 0 або 1. Назви функцій:

0 X LIN SCALE EN

Використовується для ввімкнення лінійних шкал для осі X.

1 X INVRT LN SCL

Використовується для інверсії лінійної шкали осі X.

2 X DSBL LS ZTST

Використовується для блокування перевірки лінійної шкали Z.

3 TH SNSR COMP

Цей параметр використовується для температурної компенсації кулькового гвинта за допомогою температурного датчика, встановленого на кульковій гайці. Коли цей біт встановлений на 1, функція для цієї осі активується. Зверніть увагу, що функція може бути використана, тільки якщо встановлені температурні датчики.

Наступні параметри повинні бути задані відповідно:

201, 133 XZ SCREW COMP. COEF. =-190000000

272, 274 XZ SCREW COMP T. CONST =-27000000

351 TEMP PROBE OFFSET =450000

4 X 2ND HOME BTN

Використовується для переміщення осі в координату, вказану в Work Offset (зсув деталі) G129.

5 X NEG COMP DIR

Використовується для інверсії напрямку теплової компенсації.

7 MAX TRAV INP

8 NO ZERO/NOHOME Ця функція призначена для токарних верстатів, у яких є додаткові інструменти, встановлені на зовнішній стороні револьверної головки. Якщо цей біт встановлений на нуль, він не виконує жодної дії. Якщо він встановлений на 1, відповідна вісь не буде переміщатися при натисканні POWER UP/RESTART (живлення/перезапуск), HOME (початок координат) G28 або AUTO ALL AXES (авто всі осі). Призначення цієї функції полягає в тому, щоб запобігти зіткненням між інструментами, встановленими на зовнішній стороні револьверної головки, і допоміжним шпинделем, встановленим на задній бабці. Важливо зауважити, що команда HOME (початок координат) для однієї осі G28 (наприклад, натиснути Z, потім HOME G28) і будь-який код G28, заданий у програмі, як і раніше, змушуватимуть вісь переміщатися, незалежно від значення цього біта параметра. Оператор повинен бути обережним при подачі команд на будь-яке переміщення осі.

#### 267 Y SWITCHES

Параметр 267 - це колекція однорозрядних прапорців, що використовуються для ввімкнення та вимкнення функцій, що відносяться до сервоприводу. Клавіші керування курсором «вліво» та «вправо» використовуються для вибору змінної функції. Усі значення можуть бути тільки 0 або 1. Назви функцій:

0 Y LIN SCALE EN

Використовується для ввімкнення лінійних шкал для осі X.

1 Y INVRT LN SCL

Використовується для інверсії лінійної шкали осі Y.

2 Y DSBL LS ZTST

Використовується для блокування перевірки лінійної шкали Z.



3 TH SNSR COMP	Цей параметр використовується для температурної компенсації кулькового гвинта за допомогою температурного датчика, встановленого на кульковій гайці. Коли цей біт встановлений на 1, функція для цієї осі активується. Зверніть увагу, що функція може бути використана, тільки якщо встановлені температурні датчики. Наступні параметри повинні бути задані відповідно: 201, 133 XZ SCREW COMP. COEF. =-190000000 272, 274 XZ SCREW COMPT. CONST =-27000000 351 TEMP PROBE OFFSET =450000
4 Y 2ND HOME BTN	Використовується для переміщення осі в координату, вказану в Work Offset (зсув деталі) G129.
5 Y NEG COMP DIR	Використовується для інверсії напрямку теплової компенсації.
7 MAX TRAV INP	
8 NO ZERO/NOHOME	Ця функція призначена для токарних верстатів, які мають додаткові інструменти, встановлені на зовнішній стороні револьверної головки. Якщо цей біт встановлений на нуль, він не виконує жодної дії. Якщо він встановлений на 1, пов'язана вісь не буде переміщатися при натисканні POWER UP/RESTART (живлення/перезапуск), HOME (початок координат) G28 або AUTO ALL AXES (авто всі осі). Призначення цієї функції полягає в тому, щоб запобігти зіткненням між інструментами, встановленими на зовнішній стороні револьверної головки, і допоміжним шпинделем, встановленим на задній бабці. Важливо зауважити, що команда HOME (початок координат) для однієї осі G28 (наприклад, натиснути Z,а потім HOME G28) і будь-який код G28, заданий в програмі, як і раніше, змушуватимуть вісь переміщатися, незалежно від значення цього біта параметра. Оператор повинен бути обережним при подачі команд на будь-яке переміщення осі.

#### 268 Z SWITCHES

Параметр 268 - це колекція однорозрядних прапорців, що використовуються для ввімкнення та вимкнення функцій, пов'язаних із сервоприводом. Клавіші керування курсором «вліво» та «вправо» використовуються для вибору функції, що змінюється. Усі значення можуть бути тільки 0 або 1. Назви функцій:	
0 Z LIN SCALE EN	Використовується для ввімкнення лінійних шкал для осі Z.
1 Z INVRT LN SCL	Використовується для інверсії лінійної шкали осі Z.
2 Z DSBL LS ZTST	Використовується для блокування перевірки лінійної шкали Z.
3 TH SNSR COMP	Цей параметр використовується для температурної компенсації кулькового гвинта за допомогою температурного датчика, встановленого на кульковій гайці. Коли цей біт встановлений на 1, функція для цієї осі активується. Зверніть увагу, що функція може бути використана, тільки якщо встановлені температурні датчики. Наступні параметри повинні бути задані відповідно: 201, 133 XZ SCREW COMP. COEF. =-190000000 272, 274 XZ SCREW COMPT. CONST =-27000000 351 TEMP PROBE OFFSET =450000
4 Z 2ND HOME BTN	Використовується для переміщення осі в координату, вказану в Work Offset (зсув деталі) G129.
5 Z NEG COMP DIR	Використовується для інверсії напрямку теплової компенсації.
7 MAX TRAV INP	
8 NO ZERO/NOHOME	Ця функція призначена для токарних верстатів, які мають додаткові інструменти, встановлені на зовнішній стороні револьверної головки. Якщо цей біт встановлений на нуль, він не виконує жодної дії. Якщо він встановлений на 1, пов'язана вісь не буде переміщатися при натисканні POWER UP/RESTART (живлення/перезапуск), HOME (початок координат) G28 або AUTO ALL AXES (авто всі осі). Призначення цієї функції полягає в тому, щоб запобігти зіткненням між інструментами, встановленими на зовнішній стороні револьверної головки, і допоміжним шпинделем, встановленим на задній бабці. Важливо зауважити, що команда HOME (початок координат) для однієї осі G28 (наприклад, натиснути Z,а потім HOME G28) і будь-який код G28, заданий в програмі, як і раніше, змушуватимуть вісь переміщатися, незалежно від значення цього біта параметра. Оператор повинен бути обережним при подачі команд на будь-яке переміщення осі.



## 269 A SWITCHES

Параметр 269 - це колекція однорозрядних прапорців, що використовуються для ввімкнення та вимкнення функцій, пов'язаних із сервоприводом. Клавіші керування курсором «вліво» та «вправо» використовуються для вибору змінної функції. Усі значення можуть бути тільки 0 або 1. Назви функцій:

0 A LIN SCALE EN	Використовується для ввімкнення лінійних шкал для осі A.
1 A INVRT LN SCL	Використовується для інверсії лінійної шкали осі A.
2 A DSBL LS ZTST	Використовується для блокування перевірки лінійної шкали Z.
3 TH SNSR COMP	Цей параметр використовується для температурної компенсації кулькового гвинта за допомогою температурного датчика, встановленого на кульковій гайці. Коли цей біт встановлений на 1, функція для цієї осі активується. Зверніть увагу, що функція може бути використана, тільки якщо встановлені температурні датчики. Наступні параметри повинні бути задані відповідно: 201, 133 XZ SCREW COMP. COEF. =-190000000 272, 274 XZ SCREW COMP T. CONST =-27000000 351 TEMP PROBE OFFSET =450000
4 A 2ND HOME BTN	Використовується для переміщення осі в координату, вказану в Work Offset (зсув деталі) G129.
5 A NEG COMP DIR	Використовується для інверсії напрямку теплової компенсації.
7 MAX TRAV INP	
8 NO ZERO/HOME	Ця функція призначена для токарних верстатів, у яких є додаткові інструменти, встановлені на зовнішній стороні револьверної головки. Якщо цей біт встановлений на нуль, він не виконує жодної дії. Якщо він встановлений на 1, пов'язана вісь не буде переміщатися при натисканні POWER UP/ RESTART (живлення/перезапуск), HOME (початок координат) G28 або AUTO ALL AXES (авто всі осі). Призначення цієї функції полягає в тому, щоб запобігти зіткненням між інструментами, встановленими на зовнішній стороні револьверної головки, і допоміжним шпинделем, встановленим на задній бабці. Важливо зауважити, що команда HOME (початок координат) для однієї осі G28 (наприклад, натиснути Z, потім HOME G28) і будь-який код G28, заданий у програмі, як і раніше, змушуватимуть вісь переміщатися, незалежно від значення цього біта параметра. Оператор повинен бути обережним при подачі команд на будь-яке переміщення осі.

## 270 B SWITCHES

Параметр 270 - це колекція однорозрядних прапорців, що використовуються для ввімкнення та вимкнення функцій, що відносяться до сервоприводу. Клавіші керування курсором «вліво» та «вправо» використовуються для вибору змінної функції. Всі значення можуть бути тільки 0 або 1. Назви функцій:

0 B LIN SCALE EN	Використовується для ввімкнення лінійних шкал для осі B.
1 B INVRT LN SCL	Використовується для інверсії лінійної шкали осі B.
2 B DSBL LS ZTST	Використовується для блокування перевірки лінійної шкали Z.
3 TH SNSR COMP	Цей параметр використовується для температурної компенсації кулькового гвинта за допомогою температурного датчика, встановленого на кульковій гайці. Коли цей біт встановлений на 1, функція для цієї осі активується. Зверніть увагу, що функція може бути використана, тільки якщо встановлені температурні датчики. Наступні параметри повинні бути задані відповідно: 201, 133 XZ SCREW COMP. COEF. =-190000000 272, 274 XZ SCREW COMP T. CONST =-27000000 351 ЗМІЩЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ДАТЧИКА =450000
4 B 2ND HOME BTN	Використовується для переміщення осі в координату, вказану в Work Offset (зсув деталі) G129.
5 B NEG COMP DIR	Використовується для інверсії напрямку теплової компенсації. 7
MAX TRAV INP	



**8 NO ZERO/NOHOME** Ця функція призначена для токарних верстатів, які мають додаткові інструменти, встановлені на зовнішній стороні револьверної головки. Якщо цей біт встановлений на нуль, він не виконує жодної дії. Якщо він встановлений на 1, пов'язана вісь не буде переміщатися при натисканні POWER UP/RESTART (живлення/перезапуск), HOME (початок координат) G28 або AUTO ALL AXES (авто всі осі).  
Призначення цієї функції полягає в тому, щоб запобігти зіткненням між інструментами, встановленими на зовнішній стороні револьверної головки, і допоміжним шпинделем, встановленим на задній бабці. Важливо зауважити, що команда HOME (початок координат) для однієї осі G28 (наприклад, натиснути Z, а потім HOME G28) і будь-який код G28, заданий в програмі, як і раніше, змушуватимуть вісь переміщатися, незалежно від значення цього біта параметра. Оператор повинен бути обережним при подачі команд на будь-яке переміщення осі.

#### 271 C SWITCHES

Параметр 271 - це колекція однорозрядних прапорців, що використовуються для ввімкнення та вимкнення функцій, пов'язаних із сервоприводом. Клавіші керування курсором «вліво» та «вправо» використовуються для вибору змінної функції. Усі значення можуть бути тільки 0 або 1. Назви функцій:

**0 C LIN SCALE EN** Використовується для ввімкнення лінійних шкал для осі C.  
**1 C INVRT LN SCL** Використовується для інверсії лінійної шкали осі C.  
**2 C DSBL LS ZTST** Використовується для блокування перевірки лінійної шкали Z.  
**3 TH SNSR COMP** Цей параметр використовується для температурної компенсації кулькового гвинта за допомогою температурного датчика, встановленого на кульковій гайці. Коли цей біт встановлений на 1, функція для цієї осі активується. Зверніть увагу, що функція може бути використана, тільки якщо встановлені температурні датчики. Наступні параметри повинні бути задані відповідно:  
201, 133 XZ SCREW COMP. COEF. =-190000000  
272, 274 XZ SCREW COMP T. CONST =-27000000  
351 TEMP PROBE OFFSET =450000

**4 C 2ND HOME BTN** Використовується для переміщення осі в координату, вказану в Work Offset (зсув деталі) G129.  
**5 C NEG COMP DIR** Використовується для інверсії напрямку теплової компенсації.  
**7 MAX TRAV INP**  
**8 NO ZERO/NOHOME**

Ця функція призначена для токарних верстатів, які мають додаткові інструменти, встановлені на зовнішній стороні револьверної головки. Якщо цей біт встановлений на нуль, він не виконує жодної дії. Якщо він встановлений на 1, пов'язана вісь не буде переміщатися при натисканні POWER UP/RESTART (живлення/перезапуск), HOME (початок координат) G28 або AUTO ALL AXES (авто всі осі).  
Призначення цієї функції полягає в тому, щоб запобігти зіткненням між інструментами, встановленими на зовнішній стороні револьверної головки, і допоміжним шпинделем, встановленим на задній бабці. Важливо зауважити, що команда HOME (початок координат) для однієї осі G28 (наприклад, натиснути Z, а потім HOME G28) і будь-який код G28, заданий в програмі, як і раніше, змушуватимуть вісь переміщатися, незалежно від значення цього біта параметра. Оператор повинен бути обережним при подачі команд на будь-яке переміщення осі.

#### 272 X THERM COMP T. CONST

Цей параметр підтримує температурну компенсацію кулькового гвинта. Значення - постійна часу, яка керує швидкістю охолодження гвинта. Цей параметр повинен бути встановлений на -5000.

#### 273 Y THERM COMP T. CONST

Цей параметр підтримує температурну компенсацію кулькового гвинта. Значення - постійна часу, яка керує швидкістю охолодження гвинта. Цей параметр повинен бути встановлений на 0.



#### 274 Z THERM COMP T. CONST

Цей параметр підтримує температурну компенсацію кулькового гвинта. Значення - постійна часу, яка керує швидкістю охолодження гвинта. Цей параметр повинен бути встановлений на -3000.

#### 275 A THERM COMP T. CONST

Цей параметр підтримує температурну компенсацію кулькового гвинта. Значення - постійна часу, яка керує швидкістю охолодження гвинта. Цей параметр повинен бути встановлений на 0.

#### 276 B THERM COMP T. CONST

Цей параметр підтримує температурну компенсацію кулькового гвинта. Значення - постійна часу, яка керує швидкістю охолодження гвинта. Цей параметр повинен бути встановлений на нуль.

#### 278 COMMON SWITCH 3

Параметр 278 - це набір універсальних одиницьних прапорців, які використовуються для ввімкнення та вимкнення деяких функцій. Клавіші керування курсором «вліво» та «вправо» використовуються для вибору функції, що змінюється. Усі значення можуть бути тільки 0 або 1. Назви функцій:

0 INVERT G.B.

Значення за замовчуванням - 0. Коли цей біт встановлений на 1, напрямок дискретних входів для SP HIGH і SP LOW (вища і нижча передача) інвертований.

1 UNUSED

2 CK PALLET IN

3 CK HIDDEN VAR

4 DISPLAY ACT

Якщо встановлено на 1, відображає фактичну швидкість шпинделя на сторінці дисплея Current Commands (поточні команди).

6 HYDRAULIC TS

Цей біт вмикає гідравлічну задню бабку.

7 SPND DRV LCK

Цей біт повинен бути встановлений на 0, якщо верстат обладнаний векторним приводом шпинделя Haas.

8 CHUCK OPN CS

Якщо встановлено на 1, користувач може натиснути CYCLE START (початок циклу) і виконати програму з розтиснутим патроном.

9 CNCR SPINDLE

Якщо подається команда на шпиндель, коли цей біт встановлений на 1, шпиндель не перевищить швидкості в параметрі 248 CHUCK UNCLAMP RPM. Значення за замовчуванням для цього біта - 0. Ця функція не працює, якщо включений ланцюг захисту CE.

10 TL SET PROBE

Якщо встановлено на 0, пуск шпинделя відбувається в кінці блоку, як при звичайній роботі коду M. Якщо встановлено на 1, пуск шпинделя відбувається на початку блоку і збігається з координатним переміщенням.

11 HAAS VECT DR

Цей біт повинен бути встановлений на 1, щоб увімкнути пристрій для розмірного налаштування інструментів.

12 uP ENCL TEMP

(Векторний привід Haas) Цей біт повинен бути встановлений на 1, якщо верстат обладнаний векторним приводом шпинделя HAAS. Якщо встановлений на 1, напруга, що подається на векторний привід Haas, відображається на дисплеї діагностики як DC BUSS. (температура відсіку мікропроцесора) Якщо встановлено на 1, температура відсіку буде відображатися на екрані INPUTS2 діагностичного дисплея.

13 HAAS RJH

Дистанційний маховик переміщення Haas Цей біт повинен бути встановлений на 1, якщо верстат обладнаний дистанційним маховиком переміщення HAAS для 5 осей.

14 SP MOT OT NC

Перегрів двигуна шпинделя нормально замкнутий. Цей біт задає тип (нормально розімкнутий або нормально замкнутий) температурного датчика шпинделя. Цей біт повинен бути встановлений на 1 для верстатів з векторним приводом Haas і 0 для верстатів без векторного приводу.

15 SUBSP TMP NC

(Температурний датчик допоміжного шпинделя нормально замкнутий) Цей біт задає тип: нормально розімкнутий або нормально замкнутий, датчика температури допоміжного шпинделя.

16 UNUSED



17 NO MFIN CKPU	Коли задано, скасовує перевірку MFIN при включенні живлення. Повинен бути встановлений на 1 на всіх верстатах, на яких встановлено новий пристрій автоматичної зміни супутників Haas, і 0 для всіх інших верстатів.
18 D:Y SW ENABL	Увімкнення перемикача зірка/трикутник, використовується для верстата з векторним приводом. Якщо цей вимикач заданий, але біт 19 не заданий, то перемикач обмоток буде виконуватися тільки якщо шпindel нерухомий, залежно від заданої швидкості шпинделя
19 DY SW ON FLY	Увімкнення перемикача зірка/трикутник, використовується для верстата з векторним приводом. Цей параметр увімкне перемикач на ходу, при прискоренні або уповільненні двигуна шпинделя через точку переходу.
20 CK BF STATUS	Цей біт був доданий для поліпшення інтерфейсу пристрою подачі прутка. Коли цей біт встановлений на 1, система управління буде постійно перевіряти стан пристрою подачі прутка на дискретному вході 1027. Якщо сигнал на цьому вході буде високим, буде згенеровано сигнал про помилку, 450 BAR FEEDER FAULT (відмова пристрою подачі прутка) і серводвигуни та шпindel будуть вимкнені. Зверніть увагу, що шпindel буде просто рухатися за інерцією до зупинки.
21 CK BF SP ILK	Цей біт був доданий для поліпшеного інтерфейсу пристрою подачі прутка. Коли цей біт встановлений на 1, система управління буде постійно перевіряти блокування шпинделя пристрою подачі прутка на дискретному вході 1030. Якщо сигнал на цьому вході буде високим, і буде подана команда на обертання шпинделя або він буде рухатися за інерцією або обертатися від руки зі швидкістю 10 об/хв або більше, буде згенерований сигнал про помилку 451 BAR FEEDER SPINDLE INTERLOCK (блокування шпинделя пристрою подачі прутка), і серводвигуни та шпindel будуть вимкнені. Зверніть увагу, що шпindel буде просто рухатися за інерцією до зупинки.
22 UNUSED	
23 UNUSED	
24 LIVE TOOLING	На токарних верстатах, оснащених приводом обертових інструментів, цей біт повинен бути встановлений на 1. Для всіх інших токарних верстатів цей біт встановлений на 0.
25 SUBSPINDLE	Цей біт включає G14, G15, M143, M144, M145. Він повинен бути встановлений на 1 для всіх токарних верстатів з допоміжним шпинделем. Коли цей біт встановлений на 1, система управління відобразить повідомлення FUNCTION LOCKED (функція заблокована) при натисканні кнопки AUTO ALL AXES (всі осі авто), HOME (початок координат) G28, або POWER UP/RESTART (живлення/перезапуск).
26 C AXIS DRIVE	Цей біт вмикає M154 і M155. Він повинен бути встановлений на 1 для всіх токарних верстатів з віссю C.
29 SAFETY INVERT	Цей біт підтримує блокування дверей CE, яке блокується, коли живлення вимкнено. Для верстатів, які мають звичайне блокування дверей, яке блокується при подачі живлення, цей біт повинен бути встановлений на 0. Для верстатів, які мають інвертоване блокування дверей, цей біт повинен бути встановлений на 1.
30 UNUSED	
31 INV SPD DCEL	Інверсне уповільнення швидкості шпинделя. Коли цей параметр встановлений на 1, шпindel зменшує швидкість швидше на більш низьких швидкостях, що призводить до скорочення часу уповільнення.
285 X LINEAR SCREW OFFS	Зарезервовано для майбутнього використання; встановіть на нуль.
286 Y ЛІНІЙНИЙ ГВИНТ	Зарезервовано для майбутнього використання; встановіть на нуль.
287 Z LINEAR SCREW OFFS	Зарезервовано для майбутнього використання; встановіть на нуль.



#### 291 ГІДРАВЛІЧНИЙ ХВОСТОВИЙ СТК БЕЗ РУХУ ЧАС ВИЯВЛЕННЯ

Число в мілісекундах, які повинні пройти без зміни даних датчика положення осі В перед тим, як система управління вирішить, що задня бабка зупинилася. Параметр впливає на ситуації повернення у вихідне положення і сигналів про помилку на задній бабці. Якщо встановлено низький тиск задньої бабки, і задня бабка не повертається нормально у вихідне положення, значить потрібно збільшити цей параметр.

#### 292 HYD TS RTRACT MARGN (Межа відведення гідравлічної задньої бабки)

Цей параметр встановлює прийнятний діапазон для точки відведення в кроках датчика положення. Коли задня бабка зупиняється десь в межах цього діапазону, система управління припускає, що це точка відведення. Значення за замовчуванням - 5 кроків датчика положення. Це означає, що навколо точки відведення задано діапазон в 10 кроків датчика положення.

#### 293 HYD TS SLOW DISTNCE (Дистанція повільного переміщення гідравлічної задньої бабки)

Цей параметр встановлює відстань до кінцевої позиції, на якій задня бабка переключиться з прискореної подачі на нормальну подачу. Наприклад, якщо цей параметр встановлений на 30 (значення за замовчуванням), це означає, що задня бабка сповільниться до подачі за 30 кроків датчика положення перед досягненням кінцевої позиції. Одиниці виміру в кроках датчика положення.

#### 294 MIN BUSS VOLTAGE

Цей параметр задає мінімальну напругу шини векторного приводу Haas. Якщо верстат має векторний привід Haas, параметр повинен бути встановлений на 270 (вольт). Верстати без векторного приводу повинні бути встановлені на 0. Сигнал про помилку 160 LOW VOLTAGE (падіння напруги) буде згенерований, якщо напруга впаде нижче заданого мінімуму.

#### 296 MAX OVER VOLT TIME

Встановлює час (у 50 частках секунди), протягом якого стан перенапруги (сигнал про помилку 119 OVER VOLTAGE (перенапруга)) буде допускатися, перш ніж почнеться процес автоматичного зупинення.

#### 297 MAX OVERHEAT TIME

Встановлює час (у 50 частках секунди), протягом якого стан перегріву (сигнал про помилку 122 REGEN OVERHEAT (перегрів регенератора)) буде допускатися, перш ніж почнеться процес автоматичного зупинення.

#### 298 YAX RTAP BACKLASH

Цей параметр зазвичай встановлюється на нуль, але може бути налаштований користувачем (число зазвичай від 0 до 1000), щоб компенсувати люфт в центрі основного шпинделя. Налаштування набуває чинності при G95 SUBSPIDLE RIGID TAP (жорстке нарізання різьби допоміжним шпинделем), коли інструмент досяг дна отвору і повинен змінити напрямок руху для виходу.

#### 299 AUTOFEED STEP-UP

Цей параметр працює з функцією AUTOFEED (автоподача). Він вказує відсоток збільшення швидкості подачі в секунду і повинен спочатку бути встановлений на 10.

#### 300 AUTOFEED-STEP-DOWN

Цей параметр працює з функцією AUTOFEED (автоподача). Він вказує відсоток зменшення швидкості подачі в секунду і повинен спочатку бути встановлений на 20.

#### 301 AUTOFEED-MIN-LIMIT

Цей параметр працює з функцією AUTOFEED (автоподача). Він вказує мінімальний допустимий відсоток корекції швидкості подачі, який може використовувати функція AUTOFEED (автоподача) і повинен спочатку бути встановлений на 1. Для отримання додаткової інформації див. пункт «Автоподача» в розділі нових функцій.

---

**ПРИМІТКА:** При нарізанні різьби корекція подачі і шпинделя будуть заблоковані, тому функція AUTOFEED (автоподача) не буде працювати (хоча дисплей буде реагувати на натискання кнопок корекції).

---

**ПРИМІТКА:** Остання за командою швидкість подачі буде відновлена в кінці виконання програми, або якщо оператор натисне RESET (скидання) або вимкне функцію AUTOFEED (автоподача).



**ПРИМІТКА:** Оператор може використовувати кнопки корекції швидкості подачі, поки функція AUTOFEED (автоподача) активна. Поки межа навантаження інструменту не перевищена, ці кнопки будуть мати очікуваний ефект, і скоригована швидкість подачі буде розпізнаватися функцією AUTOFEED (автоподача) як нова швидкість подачі за командою. Однак, якщо межа навантаження інструменту вже перевищена, система управління ігнорує натискання кнопки корекції швидкості подачі, і швидкість подачі за командою залишиться незмінною.

#### 304 SPINDLE BRAKE DELAY

Цей параметр задає час очікування (в мілісекундах) розтискання гальма основного шпинделя, коли отримано команду на обертання шпинделя, а також очікування після команди зупинки основного шпинделя, перш ніж він буде затиснутий.

#### 305 SERVO PO BRK DLY

Встановлює час (у мілісекундах), протягом якого система управління повинна чекати після вимкнення реле ввімкнення гідронасоса (який активує гальмо) перед вимкненням живлення серводвигунів через MOCON. Це зроблено для того, щоб дати час на зачеплення гальма. Цей параметр повинен бути встановлений на 200.

#### 315 COMMON SWITCH 4

##### 0ALIS M GRPHC

Всі визначені користувачем коди M (наприклад M50) будуть ігноруватися, коли програма виконується в графічному режимі, якщо цей біт встановлений на 0. Якщо необхідно, щоб графічний режим розпізнавав такі коди M, цей біт повинен бути встановлений на 1.

##### 1 NO SPIND CAN CYCLE

##### 2 UNUSED

##### 3 UNUSED

##### 4 UNUSED

##### 5 DOOR OPEN SW

Забезпечує відкриття дверей до упору при автоматичному відкриванні. Призначений для використання разом з автоматичним завантажувачем деталей. Якщо цей біт встановлений на нуль, система управління поводить як раніше. Якщо цей біт встановлений на 1, система управління буде шукати другий вимикач дверей, коли двері відкриваються автоматично. Якщо вимикач не знайдено, буде згенеровано сигнал про помилку 127 DOOR FAULT (відмова дверей). Цей біт повинен бути встановлений на 1 на всіх верстатах, оснащених другим вимикачем дверей.

##### 6 SIMPLE T.S.

Цей параметр підтримує задню бабку SL-10, яка не має датчика положення. Він повинен бути встановлений на 1 тільки на SL-10 з гідравлічною задньою бабкою. Цей параметр повинен бути встановлений на нуль на всіх інших верстатах.

##### 7 BRLESS BF

Цей біт параметра підтримує безщітковий пристрій подачі прутка. Коли він встановлений на 1, це вказує, що безщітковий пристрій подачі прутка присутній.

##### 8 MINI PWRSPLY

Цей біт параметра призначений для малого токарного верстата «Міні». Якщо він встановлений на нуль, система управління поводить як раніше. Цей біт параметра обов'язково повинен бути встановлений на 1 на всіх токарних верстатах «Міні». Примітка: Параметр 294 MIN BUSS VOLTAGE (мінімальна напруга шини) повинен бути встановлений на нуль на всіх токарних верстатах «Міні».

##### 9 APL

Цей параметр вказує, що APL (автоматичний завантажувач деталей) токарного верстата Haas встановлений. Коли цей біт встановлений на 1, відображається екран COMMANDS (команди) для APL (автоматичний завантажувач деталей) HAAS.

##### 10 ZRET C ENG

Цей біт параметра визначає, що зробить вісь C після зачеплення. Якщо цей біт встановлений на нуль, вісь C після зачеплення буде рухатися з прискореною подачею у вихідне положення. Коли цей біт встановлений на 1, вісь C виконає повернення на нуль після зачеплення. Зверніть увагу, що в будь-якому випадку шпиндель орієнтується після зачеплення осі C. Зверніть також увагу на те, що для того, щоб уникнути коливань шпинделя при переміщенні осі C, шпиндель перемикається на вищу передачу (на токарних верстатах з коробкою передач) перед зачепленням осі C.



11 SETING 92 EN	Цей біт параметра призначений для запобігання пошкодження токарних верстатів, оснащених пневматичним подвійним патроном. Якщо налаштування 92 CHUCK CLAMPING (затискання патрона) перемикається при обертанні шпинделя з O.D. (зовнішній діаметр) на I.D. (внутрішній діаметр) або в зворотному напрямку, патрон буде вважатися затиснутим у протилежному напрямку і почне рух негайно. Пневматичний подвійний патрон буде пошкоджений, якщо він буде рухатися під час обертання шпинделя. Цей біт параметра повинен бути встановлений на 1, перш ніж можна буде змінити налаштування 92, і оскільки параметри можна змінити тільки після натискання ESTOP (аварійна зупинка), це забезпечує можливість зміни біта тільки якщо шпиндель нерухомий. Настійно рекомендується повернути цей біт на нуль негайно після використання.
16 SS REV SPN E	Реверс напрямку зчитування датчика положення допоміжного шпинделя.
17 SS VEC D ENC	Включає другий датчик положення, який встановлений на двигуні допоміжного шпинделя і комутований на вхід осі C Мосон. Потрібен для управління векторним алгоритмом, коли ремені токарного верстата можуть прослизати при високому навантаженні.
18 SS VEC DRIVE	Цей біт повинен бути встановлений на 1, якщо верстат обладнаний векторним приводом допоміжного шпинделя Haas. Якщо встановлений на 1, напруга, що подається на векторний привід Haas, відображається на дисплеї діагностики як DC BUSS. Для TL-15 і VTC-48 цей біт повинен бути встановлений на 1. Для всіх інших він повинен бути встановлений на 0.
19 SS D:Y SW EN	Увімкнення перемикача зірка/трикутник. Використовується для векторного приводу. Якщо цей вимикач заданий, але біт 19 не заданий, то перемикач обмоток буде виконуватися тільки коли допоміжний шпиндель нерухомий, залежно від заданої швидкості допоміжного шпинделя
20 SS DY SW FLY	Перемикач зірка/трикутник на ходу. Використовується для векторного приводу. Включає перемикач на ходу, при прискоренні або уповільненні двигуна допоміжного шпинделя через точку переходу. Якщо біт 18 (SS VEC DRIVE) не встановлений, цей перемикач буде ігноруватися.
21 SS IN SPD DC	Інверсне уповільнення швидкості допоміжного шпинделя. Коли цей параметр встановлений на 1, допоміжний шпиндель зменшує швидкість швидше на більш низьких швидкостях, що призводить до скорочення часу уповільнення.
22 SS DISBLE GB	Блокує функції коробки передач. Для TL-15 і VTC-48 цей біт повинен бути встановлений на 1. Для всіх інших він повинен бути встановлений на 0.
23 VERT TRN CTR	Цей біт використовується для VTC-48.
24 SS INVERT GB	Цей біт дозволяє альтернативну конфігурацію коробки передач. Він інвертує напрямок входів коробки передач. Значення за замовчуванням - 0. Коли цей біт встановлений на 1, напрямок дискретних входів для SP HIGH і SP LOW (вища передача і нижча передача) інвертується.
25 PWR DIS RLY	Якщо цей параметр встановлений на 1, а параметр 57 SAFETY CIRC (циркуляція захисту) встановлений на 1, і двері відкриті, I GAIN на всіх осях скидається. Ця функція призначена для використання разом з обладнанням клієнта, яке вимагає відключення живлення серводвигуна при відкриванні дверей.
26 STATUS RELYS	
27 SS NONINV SPD STOP	Неінвертований стан зупинки шпинделя (допоміжний шпиндель).
28 UNUSED	
29 RND5 TRM/TRL	



- 30 RND5 HANDWHEEL  
31 INT PROG SYS Коли встановлено на 1, активується інтуїтивна система програмування.
- 316 MEASURE BAR RATE  
Цей параметр підтримує пристрій подачі прутка Haas Servo Bar 300. Це швидкість вимірювання прутка. Одиниці вимірювання - дюйм \* 1000.
- 317 MEASURE BAR INC  
Цей параметр підтримує пристрій подачі прутка Haas Servo Bar 300. Це прирост, що використовується для вимірювання прутка. Одиниці вимірювання - дюйми \* 10,000.
- 318 GEAR MOTOR TIMEOUT  
Цей параметр підтримує пристрій подачі прутка Haas Servo Bar 300. Це значення тайм-ауту для операцій мотора-редуктора. Одиниці вимірювання в мілісекундах.
- 319 MAX RETRACT POS  
Цей параметр підтримує пристрій подачі прутка Haas Servo Bar 300. Це максимальне положення осі V у втягнутому стані. Одиниці виміру — дюйми \* 10 000.
- 320 MIN RETRACT POS  
Цей параметр підтримує пристрій подачі прутка Haas Servo Bar 300. Це мінімальний простір між прутком і штовхачем у втягнутому стані. Одиниці виміру - дюйми \* 10,000.
- 321 PUSH ROD ZERO POS  
Цей параметр підтримує пристрій подачі прутка Haas Servo Bar 300. Це положення осі V для завантаження та розвантаження прутка. Одиниці виміру - дюйми \* 10,000.
- 322 GEARMOTOR BUMP TIME  
Цей параметр підтримує пристрій подачі прутка Haas Servo Bar 300. Час обробки мотора-редуктора для поштовху і внутрішніх функцій. Одиниці виміру в мілісекундах.
- 323 PUSH RATE  
Цей параметр підтримує пристрій подачі прутка Haas Servo Bar 300. Це швидкість, з якою виконуються останні 1/4 дюйма подачі. Одиниці виміру - дюйми на хвилину \* 1000.
- 324 GEAR MOTOR SETTLE  
Цей параметр підтримує пристрій подачі прутка Haas Servo Bar 300. Це мінімальний час спокою для реверсу напрямку мотора - редуктора. Одиниці виміру в мілісекундах.
- 325 STANDARD BAR LEN  
Цей параметр підтримує пристрій подачі прутка Haas Servo Bar 300. Це довжина прутка для G105 Q5. Одиниці виміру - дюйми на хвилину \* 1000.
- 326 G5 DECELERATION  
Цей параметр підтримує функцію G05 FINE SPINDLE CTRL. Це швидкість, з якою сповільнюється шпиндель при G5. Одиниці виміру - кроки датчика положення в секунду. Вона повинна бути встановлена на 15000.
- 327 X LS PER INCH  
Цей параметр використовується на верстатах, обладнаних лінійними шкалами. Він повинен бути встановлений на нуль.
- 328 Y LS PER INCH  
Те саме, що параметр 327.
- 329 Z LS PER INCH  
Те саме, що параметр 327.
- 330 A LS PER INCH  
Те саме, що параметр 327.
- 331 B LS PER INCH  
Те саме, що параметр 327.
- 333 X LS PER REV  
Цей параметр використовується на верстатах, обладнаних лінійними шкалами. Він повинен бути встановлений на нуль.
- 334 Y LS PER REV  
Те саме, що параметр 333.



- 335 Z LS PER REV  
Те саме, що параметр 333.
- 336 A LS PER REV  
Те саме, що параметр 333.
- 337 B LS PER REV  
Те саме, що параметр 333.
- 339 X SPINDLE THERM COEF.  
Цей параметр підтримує функцію Spindle Head Thermal Compensation (теплова компенсація головки шпинделя). Він повинен бути встановлений на 8000.
- 340 Y SPINDLE THERM COEF.  
Цей параметр підтримує функцію Spindle Head Thermal Compensation (теплова компенсація головки шпинделя). Він повинен бути встановлений на 0.
- 341 Z SPINDLE THERM COEF.  
Цей параметр підтримує функцію Spindle Head Thermal Compensation (теплова компенсація головки шпинделя). Він повинен бути встановлений на 3692.
- 342 A SPINDLE THERM COEF.  
Цей параметр підтримує функцію Spindle Head Thermal Compensation (теплова компенсація головки шпинделя). Він повинен бути встановлений на 0.
- 343 B SPINDLE THERM COEF.  
Цей параметр підтримує функцію Spindle Head Thermal Compensation (теплова компенсація головки шпинделя). Він повинен бути встановлений на 0.
- 345 X SPINDLE THERM T.C.  
Цей параметр підтримує функцію Spindle Head Thermal Compensation (теплова компенсація головки шпинделя). Він повинен бути встановлений на -12561.
- 346 Y SPINDLE THERM T.C.  
Цей параметр підтримує функцію Spindle Head Thermal Compensation (теплова компенсація головки шпинделя). Він повинен бути встановлений на 0.
- 347 Z SPINDLE THERM T.C.  
Цей параметр підтримує функцію Spindle Head Thermal Compensation (теплова компенсація головки шпинделя). Він повинен бути встановлений на -20000.
- 348 A SPINDLE THERM T.C.  
Цей параметр підтримує функцію Spindle Head Thermal Compensation (теплова компенсація головки шпинделя). Він повинен бути встановлений на 0.
- 349 B SPINDLE THERM T.C.  
Цей параметр підтримує функцію Spindle Head Thermal Compensation (теплова компенсація головки шпинделя). Він повинен бути встановлений на 0.
- 351 THRML SENSOR OFFSET  
Цей параметр використовується для температурної компенсації кулькового гвинта за допомогою температурного датчика, встановленого на кульковій гайці.



### 352 RELAY BANK SELECT

У всіх попередніх версіях, біт 23 параметра 209 MCD RLY BRD передбачає, що повинен використовуватися блок реле нуль. Цей параметр дозволяє користувачеві змінити блок, який повинен використовуватися. Він може приймати числове значення від 0 до 3 (включно). Коди M від M21 до M28 будуть переключені на вибраний блок.

Зверніть увагу, що ця функція вимагає наявності плати I/O-S. Якщо встановлена старіша плата без додаткових блоків реле, цей параметр повинен бути встановлений на нуль.

### 353 MAX SUBSPINDLE RPM

Це максимальна швидкість, з якою може обертатися допоміжний шпindel. Цей параметр працює разом з параметрами 570 і 571

### 354 U SWITCH A

Див. опис у параметрі 1.

### 390 V SWITCH A

Див. опис у параметрі 1.

### 426 W SWITCH A

Див. опис у параметрі 1.

### 498 C SWITCH A

Див. опис у параметрі 1.

### 570 SUBSPIN ENC ST/REV

Цей параметр встановлює кількість кроків датчика положення на оберт датчика положення допоміжного шпинделя.

### 571 SUBSPINDLE ST/REV

Цей параметр встановлює кількість кроків датчика положення на оборот допоміжного шпинделя. Цей параметр застосовується тільки до опції жорсткого нарізання різьби допоміжного шпинделя.

### 572 C AXIS ENG TIMEOUT

Встановлює значення тайм-ауту осі C для визначення спрацьовування вимикача «зачеплення» при зачепленні або вимикача «розчеплення» при розчепленні. Одиниці вимірювання в мілісекундах, і він повинен бути встановлений на 1000 для всіх токарних верстатів.

### 573 C AXIS ENG DELAY 1

Встановлює затримку осі C після орієнтації шпинделя і перед зачепленням. Його призначення полягає в тому, щоб дати встановитися орієнтації шпинделя. Одиниці виміру в мілісекундах, і він повинен бути встановлений на 250 для всіх токарних верстатів.

### 574 C AXIS ENG DELAY 2

Встановлює затримку осі C після зачеплення і перед виконанням переміщення. Його призначення - дати можливість зачепленню осі C стати під тиском. Одиниці виміру в мілісекундах, і він повинен бути встановлений на 250 для всіх токарних верстатів.

### 575 THRD PTCH FACT PPM

Дозволяє клієнту застосовувати множник до швидкості подачі при нарізанні різьби G32, G76 і G92, якщо це необхідно для конкретних завдань. Одиниці виміру ppm (частини на мільйон). Цей параметр може бути налаштований за необхідності, наприклад, збільшуючи значення на 100, можна ввести випередження кроку різьби на 1 десятитисячну дюйма на дюйм. Зверніть увагу, що внутрішнє обмеження цього параметра - 1000. Всі токарні верстати повинні поставлятися з цим параметром, встановленим на 200.

### 576 MAX SS RPM LOW GEAR

Максимальна швидкість допоміжного шпинделя на найнижчій передачі. Це максимальна швидкість, з якою може обертатися допоміжний шпindel. Якщо ця швидкість запрограмована, на виході D-to-A буде +10V, і привід допоміжного шпинделя повинен бути відкалібрований, щоб забезпечувати її.

Передавальне число в бік підвищення - 4.1:1.



#### 577 SS ORIENT OFFSET

Зсув орієнтації допоміжного шпинделя. Використовується для нормальної орієнтації допоміжного шпинделя в будь-який час, коли він повинен бути заблокований, наприклад, перед зміною інструменту або за командою орієнтації допоміжного шпинделя. Використовується з векторним приводом, і значення встановлюється при складанні. Положення допоміжного шпинделя відображається на екрані POS-RAW DAT (необроблені дані положення) праворуч від SYSTEM TIME (системний час).

#### 578 SS HIGH GR MIN SPD

Швидкість за командою, використовується для обертання двигуна допоміжного шпинделя при орієнтації допоміжного шпинделя на найвищій передачі. Одиниці виміру - максимальна швидкість допоміжного шпинделя, розділена на 4096.

#### 579 SS LOW GR MIN SPD

Швидкість за командою, використовується для обертання двигуна допоміжного шпинделя при орієнтації допоміжного шпинделя на найнижчій передачі. Одиниці виміру - максимальна швидкість допоміжного шпинделя, поділена на 4096.

#### 580 TS HYD RETRACT TIME

Цей параметр був доданий для гідравлічної задньої бабки SL-10 без датчика положення. Він вказує час (в мілісекундах), через який центру задньої бабки буде подана команда втягнутися в результаті команди M22, і вступає в силу тільки якщо параметр SIMPLE TS (проста ЗБ) встановлений на 1.

#### 581 APL FLIPPER SETTLE

Цей параметр підтримує APL (автоматичний завантажувач деталей) токарного верстата Haas. Він вказує час обертання захвата після виявлення вимикача і повинен бути встановлений на 100. Одиниці виміру - мілісекунди.

#### 582 APL FLIPPER TIME OT

Цей параметр підтримує APL (автоматичний завантажувач деталей) токарного верстата Haas. Він вказує допустимий час обертання при пошуку вимикача початку координат і повинен бути встановлений на 2000. Одиниці виміру - мілісекунди.

#### 583 APL MAX POSITIONS

Цей параметр підтримує APL (автоматичний завантажувач деталей) токарного верстата Haas. Він вказує кількість положень вимикача при обертанні і повинен бути встановлений на 7.

#### 584 APL GRIP OPEN TIME

Цей параметр підтримує APL (автоматичний завантажувач деталей) токарного верстата Haas. Він вказує максимально допустимий час для відкривання захвату і повинен бути встановлений на 500. Одиниці виміру - мілісекунди.

#### 585 APL GRIP CLOSE TIME

Цей параметр підтримує APL (автоматичний завантажувач деталей) токарного верстата Haas. Він вказує максимальний допустимий час для закривання захвату і повинен бути встановлений на 500. Одиниці виміру - мілісекунди.

#### 586 MAX DOOR OPN SP RPM

Цей параметр, який задає максимальну допустиму швидкість шпинделя, коли двері відкриті. Якщо двері відкриті, коли шпиндель отримує команду на обертання зі швидкістю, вищою за це значення, або він вже обертається швидше, ніж це значення, коли двері відкриті, буде згенеровано сигнал про помилку 230 DOOR OPEN (відкриті двері). Для безпеки цей параметр повинен бути встановлений на низьке значення, наприклад 100.

#### 587 EXTENDED PUSH TIME

Цей параметр підтримує шток штовхача пристрою подачі прутка, який встановлений на візку пристрою подачі прутка (для пристроїв подачі прутка з опцією подовжувача 1 фут). Одиниці виміру - частки секунди. Він викликає затримку на заданий час, щоб дати можливість штоку штовхача повністю висунутися, перш ніж візок почне переміщатися назад у вихідне положення. Цей параметр повинен бути встановлений на 150 (3 секунди) тільки на SL-30 Big Bore і SL-40. Для всіх інших токарних верстатів цей біт повинен бути встановлений на нуль. На старих токарних верстатах без штока штовхача цей параметр не матиме ніякого впливу. Також зверніть увагу, що з цієї зміною дискретний вихід плати вводу-виводу був змінений з #23 на #1.



#### 588 X ENC. SCALE FACTOR

Це нові параметри осі, які працюють замість параметрів осі, що називаються SCALE/X LO і SCALE/X HI. Якщо SCALE FACT/X встановлений на 1, коефіцієнт масштабування визначається параметрами SCALE/X LO і SCALE/X HI наступним чином:

HI LO  
0 0 3  
0 1 5  
1 0 7  
1 1 9

Однак, якщо SCALE FACT/X встановлено на нуль, замість нього для коефіцієнта масштабування буде використано значення ENC. SCALE FACTOR. Зверніть увагу, що будь-яке значення поза діапазоном 1 - 100 буде ігноруватися, і коефіцієнт масштабування залишиться незмінним. Також зверніть увагу на те, що в даний час ці параметри призначені для використання тільки на обертових осях (A і B).

#### 589 Y ENC. SCALE FACTOR

Див. опис у параметрі 588.

#### 590 Z ENC. SCALE FACTOR

Див. опис у параметрі 588.

#### 591 A ENC. SCALE FACTOR

Див. опис у параметрі 588.

#### 592 B ENC. SCALE FACTOR

Див. опис у параметрі 588.

#### 593 Sp ENC. SCALE FACTOR

Див. опис у параметрі 588.

#### 594 U ENC. SCALE FACTOR

Див. опис у параметрі 588.

#### 595 V ENC. SCALE FACTOR

Див. опис у параметрі 588.

#### 596 W ENC. SCALE FACTOR

Див. опис у параметрі 588.

#### 597 C ENC. SCALE FACTOR

Див. опис у параметрі 588.

#### 598 Tt ENC. SCALE FACTOR

Див. опис у параметрі 588.

#### 599 Ss ENC. SCALE FACTOR

Див. опис у параметрі 588.

#### 600 PEAK SPIN. PWR - KW

Цей параметр підтримує відображення навантаження шпинделя в кіловатах (KW), яке показується на сторінці поточних команд поруч із відсотковим показником навантаження шпинделя. Цей параметр повинен бути встановлений на максимальну вихідну потужність в KW для двигуна шпинделя.



#### 602 ВІДСТАНЬ ЧАСТКИ ЧАСТКИ

Цей параметр підтримує безщітковий пристрій подачі прутка. При виконанні G105 Q4 новий пруток завантажується, вимірюється, подається в шпindel ь і зупиняється безпосередньо перед торцем патрона. Цей параметр задає відстань (в 1/10000 дюйма), яка повинна залишитися між прутком і торцем патрона. Він повинен бути встановлений наступним чином:

Токарний верстат «Міні» 440000

SL-10 500000

SL-20 540000

SL-30 540000

SL-30BB 650000

SL-40 650000

TL-15 540000

#### 611 BARFEEDER TYPE

Цей параметр підтримує пневматичний пристрій подачі прутка Bar 100. Він повинен бути встановлений на 2 на всіх токарних верстатах, оснащених Bar 100, на токарних верстатах без Bar 100 він повинен бути встановлений на нуль.

#### 616 SS LUBE CYCLE TIME

Цей параметр підтримує VTC-48. Він керує змащенням допоміжного шпинделя так само, як параметр 117. Одиниці вимірювання - 50 часток секунди. Якщо виявлено стан низького тиску масла допоміжного шпинделя, генерується сигнал про помилку 121 LOW LUBE OR LOW PRESSURE (падіння рівня або тиску масла) і як основний шпindel ь, так і допоміжний шпindel ь вимикаються. Він повинен бути встановлений на 108000.

#### 617 SS SPIN.FAN OFF DEL

Цей параметр підтримує VTC-48. Він вказує час, протягом якого вентилятор допоміжного шпинделя повинен продовжувати працювати після зупинки допоміжного шпинделя. Одиниці виміру - 1/1000 частки секунди. Він повинен бути встановлений на 6000.

#### 618 LUBE CHECK DELAY

Цей параметр підтримує VTC-48. Він вказує час між перевітками стану тиску масла на основному шпинделі VTC.

#### 619 PRE GEAR CHANGE DLY

Він вказує час затримки (в мілісекундах) після того, як шпindel ь отримав команду на зупинку, перш ніж соленоїд перемикає передачу отримує команду включитися. Він повинен бути встановлений на 100 на всіх верстатах.

#### 632 X AXIS MOCON CHANNEL

Цей параметр дає можливість кожній осі відобразитися в конкретному каналі mocon.

#### 633 Y AXIS MOCON CHANNEL

Те саме, що параметр 632. Встановлено на 7 на верстатах, які спочатку постачалися з програмним забезпеченням 5.02 і пізніше.

#### 634 Z AXIS MOCON CHANNEL

Те саме, що параметр 632. Встановлено на 2 у версії 5.02 і пізнішому програмному забезпеченні.

#### 635 A AXIS MOCON CHANNEL

Те саме, що параметр 632. Встановлено на 3 у версії 5.02 і пізнішому програмному забезпеченні.

#### 636 B AXIS MOCON CHANNEL

Те саме, що параметр 632. Встановлено на 4 у версії 5.02 та пізнішому програмному забезпеченні.

#### 637 C AXIS MOCON CHANNEL

Те саме, що параметр 632. Встановлено на 5 у версії 5.02 та пізнішому програмному забезпеченні.



#### 638 X AXIS MOCON CHANNEL

Те саме, що параметр 632. Встановлено на 6 у версії 5.02 та пізнішому програмному забезпеченні.

#### 639 Y AXIS MOCON CHANNEL

Те саме, що параметр 632. Встановлено на 1 на верстатах, які спочатку постачалися з програмним забезпеченням 5.02 і пізніше.

#### 640 Z AXIS MOCON CHANNEL

Те саме, що параметр 632. Встановлено на 8 у версії 5.02 та пізнішому програмному забезпеченні.

#### 641 A AXIS MOCON CHANNEL

Те саме, що параметр 632. Встановлено на 9 у версії 5.02 та пізнішому програмному забезпеченні.

#### 642 B AXIS MOCON CHANNEL

Те саме, що параметр 632. Встановлено на 10 у версії 5.02 та пізнішому програмному забезпеченні.

#### 643 C AXIS MOCON CHANNEL

Те саме, що параметр 632. Встановлено на 11 у версії 5.02 та пізнішому програмному забезпеченні.

#### 692 STDY REST OUT RELAY

Цей параметр підтримує опцію люнета. Якщо токарний верстат має цю опцію, цей параметр повинен бути встановлений на номер вихідного реле, яке активує затискний пристрій. Це число може бути від 32 до 55 для реле від #1132 до #1155 відповідно. Для токарних верстатів без опції люнета він повинен бути встановлений на нуль.

#### 693 STDY REST INP RELAY

Цей параметр підтримує опцію люнета. Якщо токарний верстат має опцію і ножну педаль для люнета, цей параметр повинен бути встановлений на номер вхідного реле для вимикача ножної педалі. Це число може бути від 1 до 49 для реле від #1101 до #1049 відповідно. Для токарних верстатів без ножної педалі люнета цей параметр повинен бути встановлений на нуль.

#### 710 ТИП ЗМІННИКА ІНСТРУМЕНТІВ

Підтримує інструментальний токарний верстат з револьверною головкою на 4 інструменти. Встановіть значення цього параметра 2 - на токарних верстатах, оснащених револьверними головками на 4 інструменти, 3 - для револьверної головки на 8 інструментів (зверніть увагу на те, що для револьверної головки на 8 інструментів, параметр 65 Number of Tools (кількість інструментів) повинен бути встановлений на 8. Для всіх інших токарних верстатів він повинен бути встановлений на 1.

#### 715 Колір повідомлення

Використовується для зміни кольору текстових повідомлень, що відображаються внизу РК-монітора. Може бути використано будь-яке значення від 0 до 255. Нижче наведено деякі варіанти:

Чорний: 0

Коричневий: 3, 4, 11, 12, 19, 20

Червоний: 5, 6, 13, 143

Помаранчевий: 7, 15, 23

Жовтий: 30, 31, 39, 55, 63

Рожевий: 95, 103, 111, 119, 159, 167, 175, 183

Фіолетовий: 67, 75, 77, 83, 140, 141, 198, 215 Синій: 64, 88, 210, 248

Зелений: 24, 40, 56, 104, 120

#### 716 Колір CMD Позиція

Використовується для зміни кольору тексту положень, що відображаються на сторінці «Поточні команди» на РК-моніторі. Див. значення кольорів, перераховані для параметра 715.

#### 717 Колір CMD G-Code

Використовується для зміни кольору тексту активного коду G і M, що відображається на сторінці «Поточні команди» на РК-моніторі. Див. значення кольорів, перераховані для параметра 715.

#### 718 Колір CMD Axes Load

Використовується для зміни тексту навантаження осі, що відображається на сторінці «Поточні команди» на РК-моніторі. Див. значення кольорів, перераховані для параметра 715.



#### 719 Color CMD Bold Text

Використовується для зміни кольору тексту прискореної подачі і швидкості, що відображаються на сторінці «Поточні команди» на РК-моніторі. Див. значення кольорів, перераховані для параметра 715.

#### 720 Колір перевизначення

Використовується для зміни тексту корекції шпинделя і осі, що відображаються на сторінці «Поточні команди» на РК-моніторі. Див. значення кольорів, перераховані для параметра 715.

#### 730 ГРАНИЧНА ВАДА ПИТАННЯ

##### 731 PWR FAULT MAX TIME

Ці параметри підтримують Power Failure Module (модуль відмови живлення), який встановлений між блоком живлення змінного струму і низьковольтним джерелом живлення для ЧПУ. Ці параметри повинні бути встановлені на 1, якщо є модуль відмови живлення, або встановлені на нуль для токарних верстатів без модуля відмови живлення.

##### 734 INPUT MASK (використовується для офісних токарних верстатів)

0 TOOL TURRET UNLOCKD	16 БЛОКУВАННЯ ШПИЛЬКИ
1 TOOL TURRET LOCKED	17 СПИНДЕЛЬ FAULT
2 C AXIS DISENGAGED	18 ВЕРТІЛЬНИК ЗУПИНЕНО
3 SPARE	19 Шпиндель на швидкості
4 C AXIS ENGAGED	20 НИЗЬКИЙ ГІДРАВЛІЧНИЙ ТИСК
5 ВЕРТІЛЬНИЙ ВАЛА ВИСОКА ПЕРЕДАЧА	21 ПІДВІРНИЙ СТОП
6 НИЗЬКА ШВИДКІСТЬ ВЕРТІЛЬНИКА	22 ЗОНД НЕ ВИКОНАНО
7 АВАРІЙНА ЗУПИНКА	23 ПОДУШКА
8 ДВЕРНИЙ ВИМИКАЧ	24 ЗНИМАТИ ІНСТРУМЕНТ ДИСТАНЦІЙНИЙ
9 M-CODE FINISH	25 ПОДУШКА
10 ПЕРЕНАПРУГА	26 BRFEED EOB/SB LB SW
11 НИЗЬКИЙ ТИСК ПОВІТРЯ	27 BRFEED FIt/SB PR SW
12 НИЗЬКИЙ ТИСК МАСТИЛА	28 ЗЕМЛЯ
13 ПЕРЕГРІВ РЕГЕНЕРАЦІЇ	29 G31 БЛОК СКИДАННЯ
14 НИЗЬКИЙ ТИСК ТРАНСМІСІЙНОЇ ОЛИВИ	30 BRFEED SP LK/SB EOB
15 ПОДУШКА	31 ПЕРЕПОВНЕННЯ СТРУМУ КОНВЕЙЕРА

##### 736 ТИП ШПІНДЕЛЯ

Цей параметр підтримує шпиндель NSK. На всіх моделях OL (офісний токарний верстат) цей параметр повинен бути встановлений на 3. На всіх інших верстатах встановіть його на 1.

##### 744 COLOR RUNPROG1

Служить для управління кольорами виділеного тексту, виконаних блоків і блоків, що залишаються в програмі в коді G при її виконанні або при зменшенні швидкості подачі. Див. також параметр 715.



745 COLOR RUN PROG2

Див. параметр 744.

746 COLOR RUNPROG3

Див. параметр 744.

### **ЕЛЕКТРОННА ТЕПЛОВА КОМПЕНСАЦІЯ**

Коли кулькові гвинти обертаються, вони виробляють тепло. Тепло змушує кулькові гвинти розширюватися. У циклах постійного режиму результуюче розширення кулькового гвинта може призвести до похибок різання при наступному ранковому запуску. Алгоритм ETC Naas може точно моделювати ці наслідки нагрівання і охолодження і за допомогою електроніки розширювати і скорочувати гвинт, щоб домогтися практично лабораторної точності і стабільності.

Ця компенсація базується на моделі кулькового гвинта, яка розраховує нагрівання на основі відстані переміщення та моменту, прикладеного до двигуна. Ця компенсація не виправляє похибки для теплового розширення через зміни температури навколишнього повітря або через розширення деталі.

Електронна теплова компенсація працює шляхом оцінки нагріву гвинта на основі повної величини переміщення по його довжині, включаючи величину моменту, що прикладається до гвинта. Ця теплота потім перетворюється в коефіцієнт теплового розширення, і положення осі множиться на цей коефіцієнт, щоб отримати ступінь корекції.

Якщо верстат вимкнений, коли застосована деяка компенсація (через переміщення і нагрівання гвинта), при повторному включенні верстата, компенсація буде скоригована відповідно до часу простою, вимірюваного годинником.

### **ТЕПЛОВА КОМПЕНСАЦІЯ ГОЛОВКИ ШПИНДЕЛЯ**

Ця функція визначає середнє значення швидкості шпинделя за минулий час і будує модель теплового розширення. Оскільки модель показує нагрівання головки шпинделя, система управління регулює осі, щоб компенсувати теплове розширення.

### **ТЕПЛОВА КОМПЕНСАЦІЯ ОСІ X**

При обробці на верстаті нагрівання кулькових гвинтів передається за рахунок теплопровідності до тіла датчика температури. Це призводить до зміни опору датчика відповідно до його температури. Значення опору зчитується програмним забезпеченням, яке компенсує зміну температури, відповідно регулюючи зміну точності програми.

Датчик температури пов'язаний з кульковим гвинтом і компенсує точність програми у зв'язку зі змінами температури кулькового гвинта.



## 7. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

### ОБ'ЄСНЯ ВИМОГИ

Діапазон робочих температур: від 5 до 40°C (від 41°F до 104°F)  
 Діапазон температур при зберіганні: від -20 до 70°C (від -4°F до 158°F)  
 Вологість навколишнього повітря: відносна вологість 20% – 95% без конденсації  
 Висота над рівнем моря: 0-7000 футів.

### ВИМОГИ ДО ЕЛЕКТРО

**УВАГА! ПЕРЕД МОНТАЖЕМ ПРОВІДКИ НА СТАНКАХ НЕОБХІДНО ОЗНАЙОМИТИСЯ З ВИМОГАМИ МІСЦЕВИХ ТЕХНІЧНИХ УМОВ.**

#### ДЛЯ ВСІХ СТАНКІВ ПОТРІБНО:

Трифазне джерело живлення 50 або 60 Гц. Коливання напруги в мережі не більше +/-10%

#### Система 15 л/с

##### SL-10

Живлення

Автоматичний вимикач Наас

При відстані від електрощитка

менше 100' використовувати:

При відстані від електрощитка

понад 100' використовувати:

#### Система 20 л/с

##### <sup>1</sup> SL-20, TL-15

Живлення

Автоматичний вимикач Наас

При відстані від електрощитка

менше 100' використовувати:

При відстані від електрощитка

понад 100' використовувати:

#### Система 30-40 л/с

TL-15BB, SL-20BB, SL-30, SL-30BB,

##### <sup>1</sup> SL-40, SL-40BB

Живлення

Автоматичний вимикач Наас

При відстані від електрощитка

менше 100' використовувати:

При відстані від електрощитка

понад 100' використовувати:

#### Система 55HP л/с

##### <sup>1</sup> SL-40, SL-40BB, SL-40L

Живлення

Автоматичний вимикач Наас

При відстані від електрощитка

менше 100' використовувати:

При відстані від електрощитка

більше 100' використовувати:

Вимоги до напруги

(195-260 В)

50 AMP (ампер)

40 А (ампер)

ПРОВІД 10 мм<sup>2</sup> (8 GA.)

ПРОВІД 16 мм<sup>2</sup> (6 GA.)

Вимоги до напруги

(195-260 В)

50 AMP (ампер)

40 А (ампер)

ПРОВІД 10 мм<sup>2</sup> (8 GA.)

ПРОВІД 16 мм<sup>2</sup> (6 GA.)

Вимоги до напруги

(195-260 В)

100 AMP (ампер)

80 А (ампер)

ПРОВІД 25 мм<sup>2</sup> (4 GA.)

ПРОВІД 35 мм<sup>2</sup> (2 GA.)

Вимоги до напруги

(195-260 В)

150 AMP (ампер)

125 AMP (ампер)

ПРОВІД 50 мм<sup>2</sup> (1 GA.)

ПРОВІД 70 мм<sup>2</sup> (0 GA.)

Вимоги до високої напруги

(354-488V)

25 AMP (ампер)

20 А (ампер)

ПРОВІД 4 мм<sup>2</sup> (12 GA.)

ПРОВІД 6 мм<sup>2</sup> (10 GA.)

Вимоги щодо високої напруги

(354-488V)

25 А (ампер)

20 А (ампер)

ПРОВІД 4 мм<sup>2</sup> (12 GA.)

ПРОВІД 6 мм<sup>2</sup> (10 GA.)

Вимоги до високої напруги<sup>2</sup>

(354-488V)

50 AMP (ампер)

40 А (ампер)

ПРОВІД 10 мм<sup>2</sup> (8 GA.)

ПРОВІД 16 мм<sup>2</sup> (6 GA.)

Вимоги до високої напруги

(354-488V)

**Повинен використовуватися**

**зовнішній**

**трансформатор**



## ПОПЕРЕДЖЕННЯ!

Окремий заземлюючий провід такого ж перетину, як провід живлення, повинен бути підключений до шасі верстата. Провід заземлення необхідний для безпеки оператора і для нормальної роботи.

Заземлення повинно бути підведене від основного контуру заземлення цеху на вході в електроустановку і повинно бути прокладене в тому ж лотку, що і живлення на верстат. Забороняється використовувати для цієї мети прилеглі водопровідні труби і заземлюючі стрижні поблизу верстата.

Введення живлення на верстат повинно бути заземлене. При з'єднанні зіркою нейтраль повинна бути заземлена. Для з'єднання трикутником потрібно використовувати заземлення центрального штиря або заземлення з одним штирем. Верстат не буде працювати нормально при незаземленому живленні. (Це не стосується опції із зовнішньою напругою External 480V).

Верстат не забезпечить номінальної потужності, якщо дисбаланс напруги, що надходить, перевищує допустимі межі. Верстат при цьому може нормально працювати, але не забезпечить заявленої потужності. Така ситуація частіше спостерігається при використанні фазових перетворювачів. Фазовий перетворювач повинен використовуватися тільки тоді, коли інші способи не можуть бути використані.

Максимальна напруга фаза-фаза або фаза-земля не повинна перевищувати 260 вольт або 504 вольти для верстатів, що живляться від лінії високої напруги і обладнаних опцією Internal High Voltage Option (вбудований перетворювач напруги).

<sup>1</sup> Поточні вимоги, зазначені в таблиці, відображають параметри автоматичного вимикача, що встановлюється на верстат. Цей вимикач має дуже великий час відключення. Для нормальної роботи може знадобитися збільшити параметри зовнішнього вимикача системи енергопостачання на 20-25% в порівнянні із зазначеними в розділі «Живлення».

<sup>2</sup> Наведені вимоги до високовольтної частини відображають внутрішню конфігурацію Internal (внутрішня напруга) 400V, яка є стандартною на європейських верстатах. Місцеві та всі інші користувачі повинні використовувати опцію зовнішньої подачі 480V.

## ВИМОГИ до повітря

Токарний верстат з ЧПУ вимагає мінімум 100 PSI (фунт/кв. дюйм) при 4 cfm (куб. фут/хв) на вході в регулятор тиску на задній стороні верстата. Тиск повинен подаватися компресором з ресивером не менше 20 галонів, потужністю не менше двох кінських сил, який вмикається при падінні тиску до 100 PSI (фунт/кв. дюйм). Рекомендується використовувати шланг з внутрішнім діаметром не менше 3/8". Встановіть головний регулятор подачі повітря на 85 PSI (фунт/кв. дюйм).

Повітряний шланг приєднується до штуцера в задній частині верстата і кріпиться хомутом. Якщо потрібно використовувати швидкознімну муфту, вона повинна бути не менше 3/8".

**ПРИМІТКА:** При надлишку масла і води в поданому повітрі верстат буде працювати з перебоями. У повітряному фільтрі/регуляторі передбачений автоматичний відстійник, який слід спорожнити перед запуском верстата. Для нормальної роботи слід перевіряти відстійник щомісяця. Крім того, сильне забруднення лінії подачі повітря може закупорити клапан відстійника і привести до попадання в верстат масла і/або води.

**ПРИМІТКА:** Допоміжні повітряні підключення потрібно виконувати на нерегульованій стороні повітряного фільтра/регулятора.

## ВІКНА / ОГОРОЖІ

Міцність полікарбонатних вікон та елементів огорожі знижується від впливу мастильно-охолоджуючих рідин та хімікатів, що містять аміни. Щорічна втрата міцності може становити до 10%. Якщо підозрюється зниження фізичних властивостей, заміна вікна повинна проводитися не рідше, ніж раз на два роки.

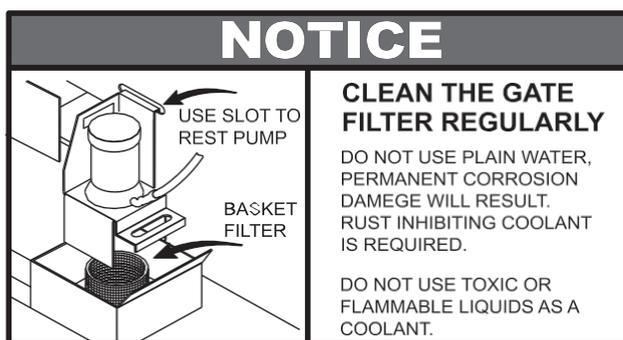
Вікна та огорожі повинні замінюватися при їх пошкодженні або глибоких подряпинах. Негайно замінійте пошкоджені вікна

## ГРАФІК ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Нижче наведено перелік обов'язкових заходів періодичного технічного обслуговування для токарних багатоцільових верстатів HAAS SL-Series. До списку внесено частоту обслуговування, обсяг робіт і тип необхідних рідин. Ці обов'язкові технічні вимоги повинні виконуватися для підтримки вашого верстата в робочому стані і збереження вашої гарантії.

Інтервал	Виконуване технічне обслуговування
Щодня	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перевірте рівень охолоджуючої рідини. Перевірте рівень в маслобаку мастила направляючих.</li> <li>• Видаліть стружку з кришок направляючих і з нижнього піддону.</li> <li>• Видаліть стружку з револьверної головки, корпусу, поворотного патрубку і подовжувальної магістралі. Переконайтеся, що накладка висувного тубуса встановлена або на поворотному патрубку, або на отворі патрона.</li> <li>• Перевірте рівень масла гідроагрегату (ТІЛЬКИ DTE-25). Ємність: 8 галонів.</li> </ul>
Щотижня	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перевірте правильність роботи автоматичного дренажу на регуляторі фільтра.</li> <li>• Перевірте повітряний манометр / регулятор на 85 psi.</li> <li>• Очистіть зовнішні поверхні м'яким м'яким засобом. <b>ЗАБОРОНЕНО</b> використовувати розчинники.</li> <li>• Очистіть малу кишеню для стружки в резервуарі охолоджуючої рідини.</li> </ul>
Щомісяця	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перевірте нормальну роботу кришки направляючих і при необхідності змастіть рідким маслом.</li> <li>• Зніміть насос з резервуара охолоджуючої рідини. Вичистіть осад всередині бака. Встановіть насос. <b>Увага!</b> Перед початком роботи на резервуарі охолоджуючої рідини від'єднайте насос охолоджуючої рідини від контролера і вимкніть систему управління</li> <li>• Спорожніть стакан зливу масла. Перевірте рівень масла коробки передач (якщо є). Якщо масло не видно біля нижнього краю оглядового скла, зніміть торцеву панель і додайте DTE-25 через верхній заправний отвір, поки його не стане видно в оглядовому склі.</li> </ul>
Шість місяців	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замініть охолоджуючу рідину та ретельно очистіть резервуар охолоджуючої рідини.</li> <li>• Замініть масляний фільтр гідроагрегату.</li> <li>• Перевірте всі шланги та маслопроводи на наявність тріщин.</li> </ul>
Щорічно	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замініть масло коробки передач.</li> <li>• Очистіть масляний фільтр і видаліть осад з дна фільтра.</li> <li>• Замінійте повітряний фільтр на блоці управління кожні 2 роки.</li> </ul>

**Увага!** Забороняється користуватися шлангом для поливу для миття токарного верстата Haas, якщо зробити це, можна пошкодити шпindel.



Недостатня циркуляція охолоджуючої рідини може бути спричинена забрудненням фільтра. Для очищення фільтра вимкніть насос охолоджуючої рідини, підніміть кришку резервуара охолоджуючої рідини та зніміть фільтр. Очистіть і встановіть на місце фільтр.



## СМАЗКА

Система	Мастильний матеріал	Кількість
Масило направляючих і пневматики	Mobile Vactra #2	2-2,5 кварта
Трансмісія	Mobil DTE 25	34 унції

## ПЕРІОДИЧНЕ ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

Сторінка періодичного технічного обслуговування знаходиться на екранах «Current Commands» (поточні команди) під назвою «Scheduled Maintenance» (планове обслуговування), доступ до неї здійснюється натисканням Page Up (попередня сторінка) або Page Down (наступна сторінка), і вона служить для ввімкнення та вимкнення ряду перевірок.

Пункт списку можна вибрати натисканням клавіш стрілок «вгору» і «вниз». Далі вибраний пункт вмикається або вимикається натисканням клавіші «Origin» (початок координат). Якщо пункт активний, відображається час, що залишився в годинах, вимкнений пункт замість цього відображатиме «—».

Період технічного обслуговування пункту регулюється за допомогою стрілок «вліво» і «вправо». Натискання клавіші Origin (початок координат) відновить заданий за замовчуванням час.

Пункти відстежуються або за часом, накопиченим за період увімкненого живлення (ON-TIME), або за часом початку циклу (CS-TIME). Коли час досягає нульового значення, внизу екрана відображається повідомлення «Maintenance Due» (час обслуговування) (від'ємне число годин вказує час після терміну виконання обслуговування).

Це повідомлення - не сигнал про помилку і ніяк не заважає роботі верстата. Після того, як необхідне технічне обслуговування було виконано, оператор може вибрати цей пункт на екрані «Scheduled Maintenance», натиснути кнопку Origin (початок координат), щоб його вимкнути, а потім знову натиснути Origin, щоб увімкнути його на задану за замовчуванням кількість годин, що залишилася.

## ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАТРОНА

Переконайтеся, що всі рухомі частини ретельно змащені.

Перевірте кулачки на надмірний знос.

Перевірте Т-подібні гайки на надмірний знос. Перевірте передні болти кріплення на пошкодження.

Патрони повинні обкатуватися відповідно до технічних вимог виробника. Проводьте розбирання та огляд патрона один раз на рік.

Порядок розбирання вказаний в інструкції на патрон.

Перевірте на надмірний знос.

Перевірте на навалювання металу або розкочування.

Очистіть напрямні від забруднень, стружки та охолоджувальної рідини.

Змастіть патрон перед складанням.

**Увага: Недолік мастила істотно знижує затискне зусилля і може призводити до вібрації, некоректного затиску або випадання деталей.**

### Кулачки патрона

Кожен кулачок патрона вимагає двох ходів змащення кожні 100 циклів затиску/розтиску або не менше одного разу на тиждень. Використовуйте для змащення патрона шприц, що входить до комплекту верстата. Тип мастила

- консистентне мастило з дисульфідом молібдену (20%-25% вмісту молібдену).

## ОХОЛОДЖУВАЛЬНА РІДИНА І БАК ОХОЛОДЖУВАЛЬНОЇ РІДИНИ

Охолоджуюча рідина верстата повинна бути водорозчинним мастильно-охолоджувальним матеріалом на основі синтетичного масла або синтетичних компонентів. **Використання мінеральних МОР викличе пошкодження всіх гумових деталей верстата,**

Забороняється використовувати чисту воду як охолоджуючу рідину, деталі верстата будуть іржавіти. Забороняється використовувати вогнебезпечні рідини в якості охолоджуючої рідини.

Резервуар охолоджуючої рідини повинен періодично ретельно очищатися, особливо для фрезерних верстатів з охолоджуючою рідиною високого тиску.

### Охолоджуюча рідина - короткий огляд

Під час роботи верстата вода випаровується, що змінює концентрацію охолоджувальної рідини. Охолоджувальна рідина також змивається з виробів.

Нормальна концентрація охолоджуючої рідини - від 6% до 7%. Для доливання охолоджуючої рідини потрібно використовувати охолоджуючу рідину або деіонізовану воду. Переконайтеся, що концентрація як і раніше в межах норми. Для перевірки концентрації можна використовувати рефрактометр.

Охолоджуюча рідина повинна регулярно замінюватися. Повинен бути встановлений і виконуватися графік. Це дозволить уникнути накопичення машинного масла. Цим також буде забезпечена заміна на охолоджуючу рідину з правильною концентрацією і змащувальною здатністю.

### ПОПЕРЕДЖЕННЯ!

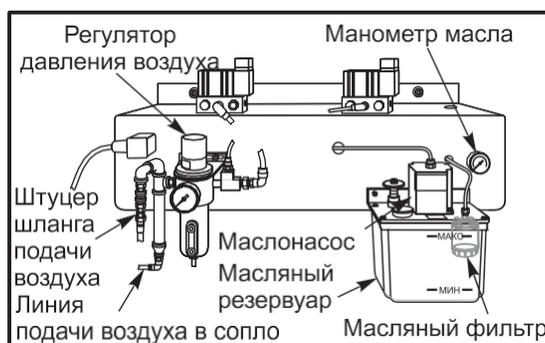
Під час обробки виливків на верстаті пісок, що залишився від лиття, та абразивні властивості литого алюмінію і чавуну скорочують ресурс насоса охолоджувальної рідини, якщо не використовується спеціальний фільтр на додаток до стандартного фільтра. Зверніться до Haas Automation для отримання рекомендацій.

Обробка на верстаті кераміки та аналогічних матеріалів анулює всі гарантійні зобов'язання щодо зносу, і клієнт несе всю відповідальність за наслідки. При роботі з великою кількістю абразивної стружки графік технічного обслуговування повинен передбачати більш часте проведення обслуговування. Охолоджуюча рідина повинна частіше замінюватися, а бак повинен ретельно очищатися від осаду на дні.

Скорочення ресурсу насоса, зниження тиску охолоджуючої рідини і збільшення обсягу технічного обслуговування є нормальними і очікуваними в абразивних середовищах, і не покриваються гарантією.

## СИСТЕМА ЗМАЩЕННЯ

Все змащення верстата забезпечується зовнішньою системою змащення. Резервуар розташований внизу на задній стороні верстата (див. малюнок нижче). Поточний рівень масла видно в резервуарі. Якщо потрібно додати машинне масло, зніміть кришку з заливної горловини і долийте машинне масло до потрібного рівня.



Зовнішня система змащення

### ПОПЕРЕДЖЕННЯ!

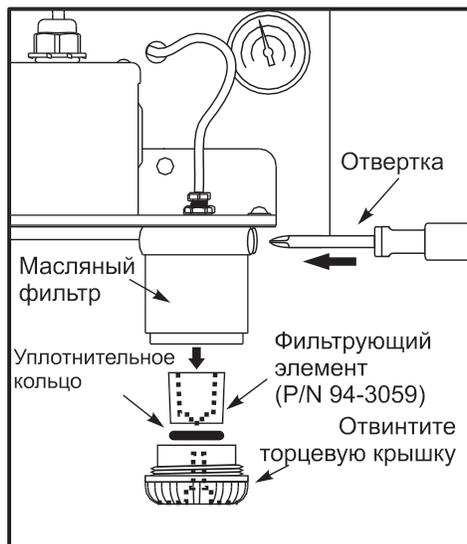
Не додавайте машинне масло вище позначки «high» (високий рівень), що є на резервуарі. Не дозволяйте рівню масла опуститися нижче позначки «low» (низький рівень), що є на резервуарі, це може спричинити пошкодження верстата.



## Масляний фільтр

Елемент масляного фільтра мастила направляючих - пористий металевий фільтр 25 мікрон (94-3059). Рекомендується замінювати фільтр щорічно або кожні 2000 годин роботи верстата. Фільтруючий елемент розміщений в корпусі фільтра, який встановлений **всередині** резервуара маслососа (внутрішні фільтри). Фільтруючий елемент змінюється як зазначено нижче:

1. Зніміть гвинти, які кріплять масляний резервуар до корпусу насоса, обережно опустіть резервуар і приберіть убік.
2. Використовуйте стрічковий ключ, трубний ключ або регульовані плоскогубці, щоб відкрити торцеву пробку (див. малюнок). **Увага:** Використовуйте викрутку або подібний інструмент, щоб утримати фільтр від обертання під час зняття торцевої пробки.
3. Вийміть елемент масляного фільтра з корпусу фільтра, як тільки знята торцева пробка.
4. Очистіть внутрішню частину корпусу фільтра і торцевої пробки фільтра, якщо необхідно.
5. Встановіть новий елемент масляного фільтра (р/н 94-3059), ущільнювальне кільце і торцеву пробку. Для затягування використовуйте ті ж інструменти, які використовувалися для зняття торцевої пробки фільтра - **НЕ ПЕРЕТЯГУЙТЕ!**
6. Встановіть масляний резервуар; переконайтеся, що прокладка нормально лягла між резервуаром і верхнім фланцем.



## ГІДРОАГРЕГАТ (НРУ)

Гідравлічна олива гідроагрегату та фільтр повинні замінюватися кожні 6-8 місяців. Для придбання нового фільтра зверніться до місцевого дилера Naas. На великих токарних верстатах (SL-30BB і SL-40) гідроагрегат вміщує 10 галонів оливи, на менших токарних верстатах (SL-30 і менше) гідроагрегат вміщує 8 галонів оливи. ПРИМІТКА: На деяких верстатах ускладнений доступ до зливного отвору (використовується для зливу масла з піддону верстата), тому на деяких верстатах може знадобитися зняти бічну центральну панель.

Щоб замінити масло, перед початком роботи вимкніть живлення верстата, злийте масло з піддону агрегату і встановіть на місце зливу пробку. Поки агрегат не заповнений рідиною, бажано замінити масляний фільтр. ПРИМІТКА: Зробіть на фільтрі позначки «подача» і «злив», щоб точно знати, що новий фільтр встановлений правильно. Зніміть штуцери з обох сторін використаного фільтра і встановіть новий фільтр таким же чином. Зніміть кришку (зверху на гідроагрегаті) і залийте мінеральне масло Castrol Hyspin AWS 46 (або еквівалент) в потрібному обсязі.

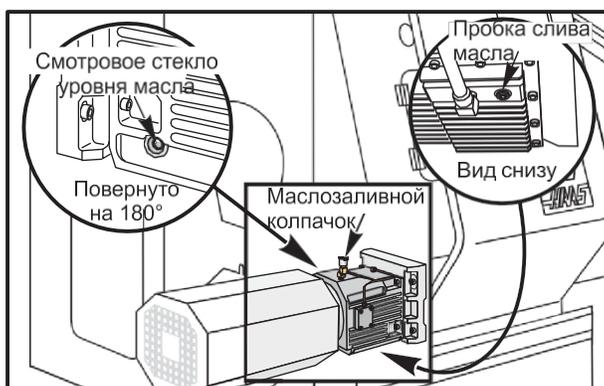
## МАСЛО ТРАНСМІСІЇ

### Перевірка рівня масла

Перевірте рівень масла в оглядовому склі через отвір у бічній стороні верстата, як показано на ілюстрації. Долийте, якщо необхідно, через заливну горловину зверху на коробці передач.

### Заміна масла

1. Зніміть штамповану кришку для доступу до трансмісії.
2. Зніміть чотирнадцять (14) гвинтів SHCS з піддону і зніміть його. Огляньте магнітну зливну пробку на наявність частинок металу.
3. Витріть піддон і встановіть його з новою прокладкою.
4. Продуйте за допомогою повітряного шланга поблизу кришки лючка, щоб не дати бруду і частинкам металу потрапити в картер коробки передач. Зніміть кришку лючка.
5. Залейте в картер коробки передач 2 літри трансмісійного масла Mobil DTE-25. Перевірте через оглядове скло. Рівень повинен бути на 3/4 висоти при повній трансмісії. При необхідності долийте.
6. Встановіть кришку люка з новою прокладкою.
7. Виконайте прогрів шпинделя і перевірте на витюки.



## ШНЕК ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ СТРУЖКИ

При нормальній роботі більша частина стружки вивантажується з верстата по випускній трубі. Однак, дуже маленькі стружки можуть пройти крізь дренаж і зібратися у фільтрі резервуара охолоджуючої рідини. Для запобігання засмічення дренажу уловлювач повинен регулярно очищатися. Якщо дренаж забивається і викликає застій охолоджуючої рідини в піддоні верстата, зупиніть верстат, розмішайте стружку, яка блокувала дренаж, і дайте охолоджуючій рідині стекти. Опорожніть фільтр резервуара охолоджуючої рідини, потім відновіть роботу.

### Залишки

Залишки прутка повинні збиратися так само, як і деталі, при використанні пристрою подачі прутка. Видаляйте залишки рукою або, при використанні пастки деталей, запрограмуйте її, щоб вона видаляла залишки. Випускні труби або шнекові піддони, по яких проштовхуються залишки, не покриваються гарантією.

## ЗАМІНА ДОПОМІЖНОГО ФІЛЬТРА ЕЛЕМЕНТА

Замініть мішок фільтра, якщо манометр фільтра показує рівень вакууму -5 дюймів ртутного стовпа або більше. Не допускайте зростання вакууму на всмоктувальній стороні понад -10 дюймів ртутного стовпа, оскільки це може спричинити пошкодження насоса. Для заміни використовуйте мішок фільтра 25 мікрон (Haas P/N 93-9130).

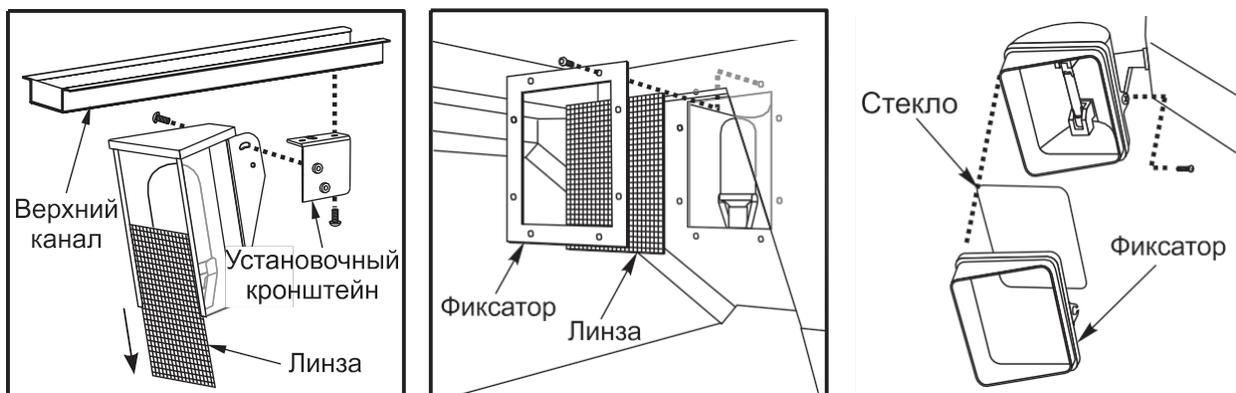
Повільно ослабте болти з вушком. Це розвантажить тиск у верхній частині корпусу фільтра і відкритої кришки. За допомогою ручки зніміть кошик (фільтруючий елемент буде знятий разом з кошиком).

Зніміть фільтруючий елемент з кошика і здайте в утиль. Очистіть кошик. Встановіть новий фільтруючий елемент і встановіть кошик на місце (з елементом). Закрийте кришку і зафіксуйте, затягнувши болти з вушком.



## Освітлення ДЕТАЛІ

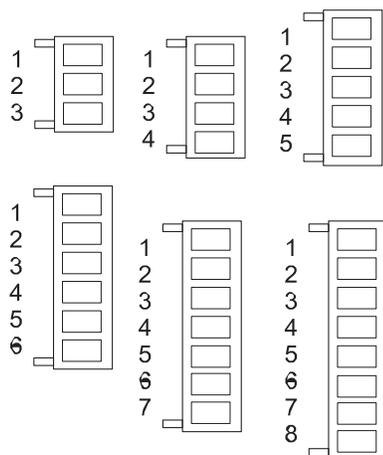
Перед виконанням будь-яких робіт на токарному верстаті, відключіть живлення верстата за допомогою головного вимикача.



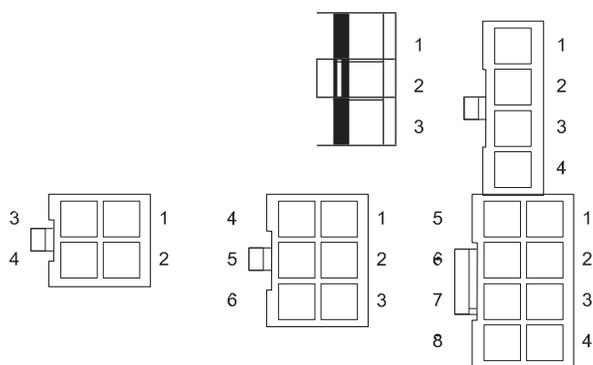
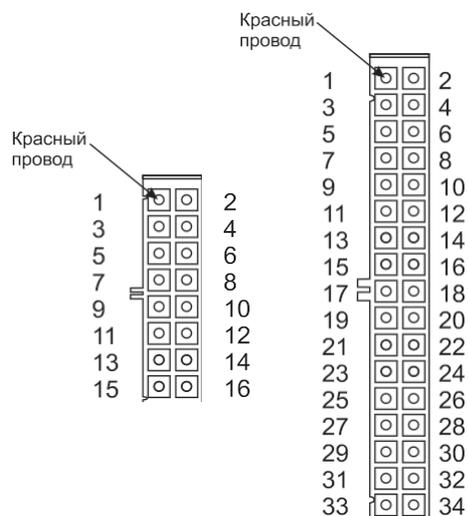
**Примітка:** Живлення для світильника робочої зони подається з ланцюга з реле витоку на землю. Якщо світильник робочої зони не вмикається, перш за все перевірте цей ланцюг живлення, спрацював вимикач можна скинути збоку на пульті управління.

## 8. РОЗТАШУВАННЯ ПЛАТ, КАБЕЛІВ І СХЕМИ ПЛАТ

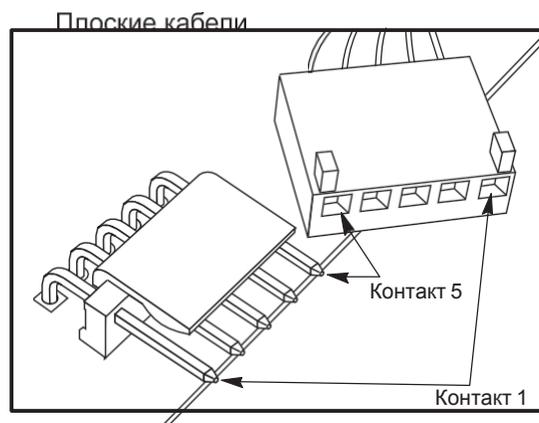
Нижче показано три типи кабельних роз'ємів, що зазвичай використовуються. Вони показані в підключеному до плати РС стані. Ці схеми призначені для визначення розташування контактів під час пошуку несправностей.



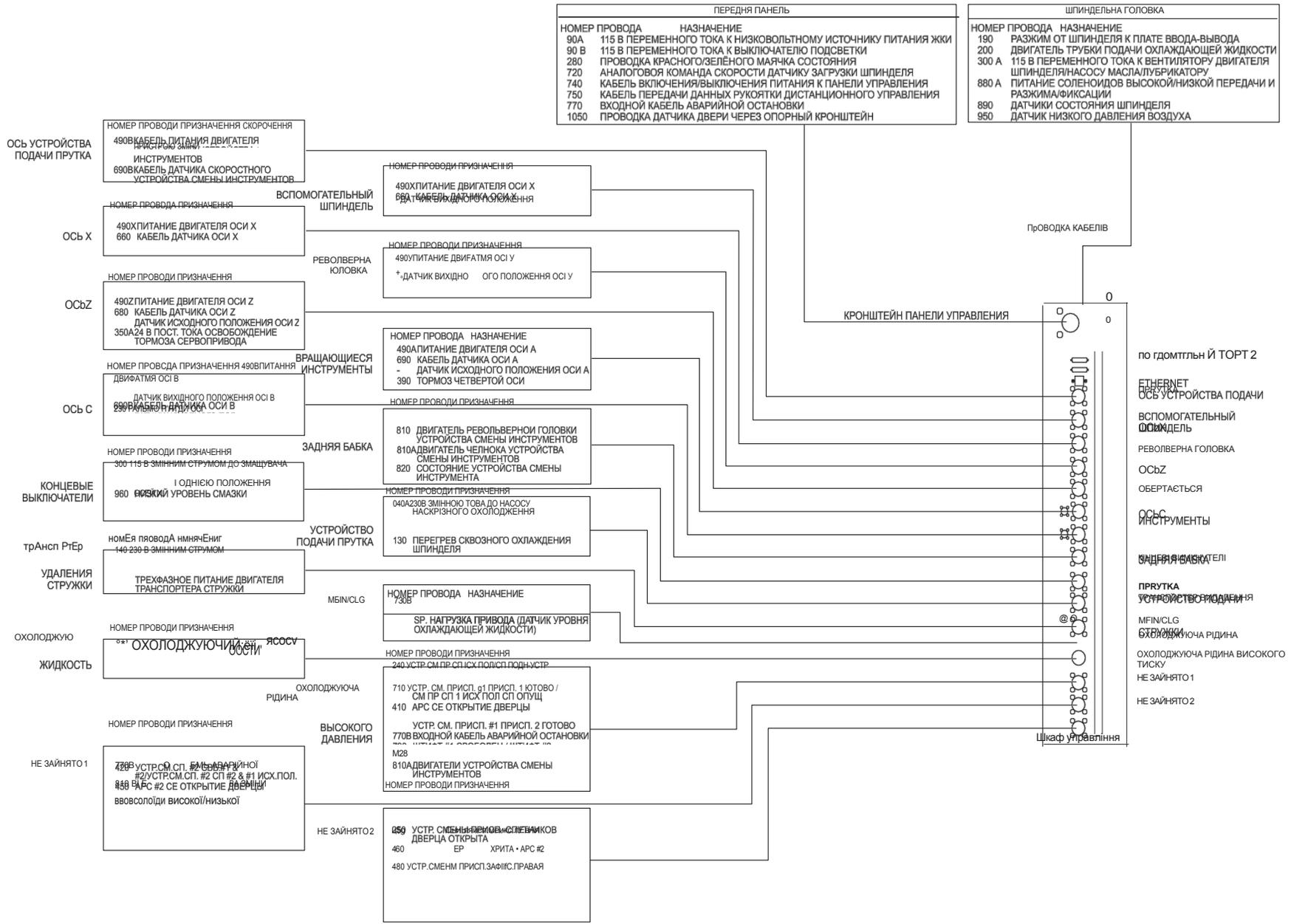
Фрикционный затвор



Мини соединение



Примітка: Порядок нумерації однаковий незалежно від кількості контактів.

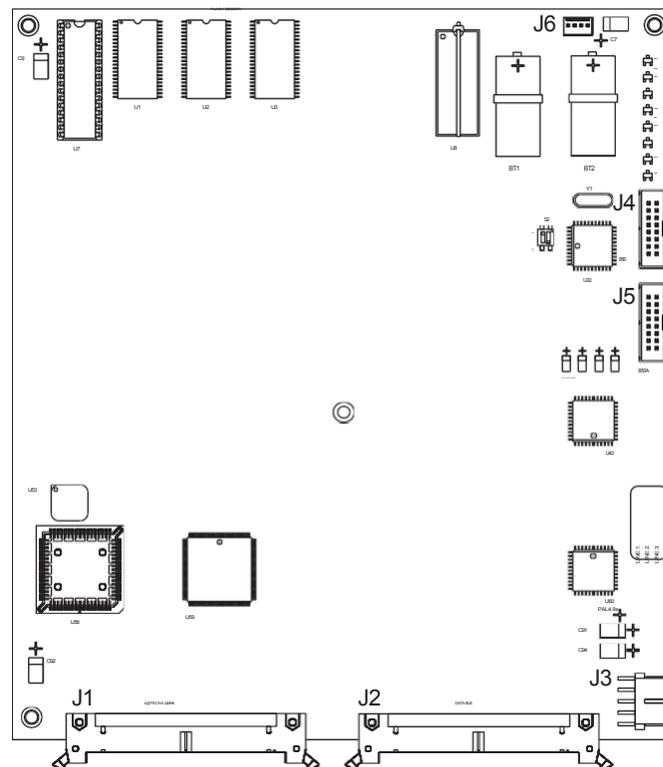
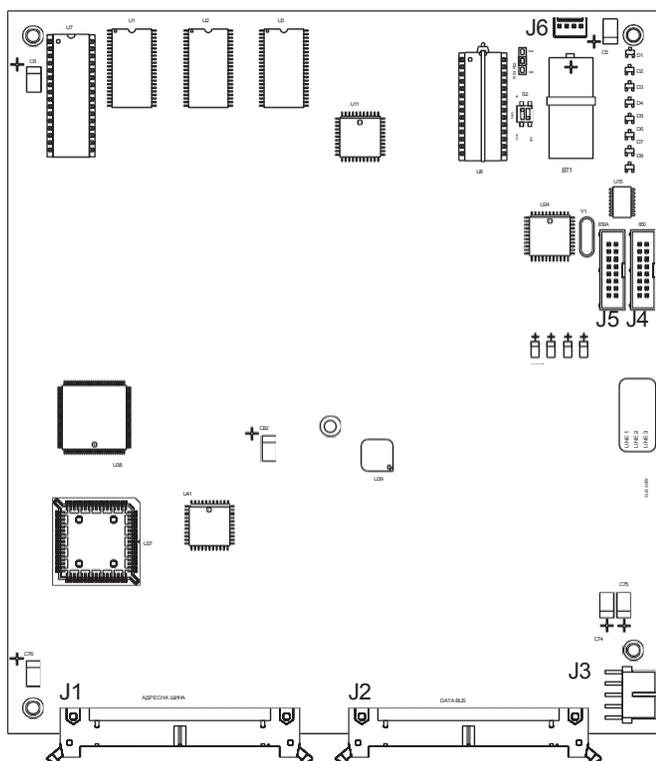




## ПЛАТА МІКРОПРОЦЕСОРА - Р/Н 93-1010 ФКАБЕЛЬНІ З'ЄДНАННЯ

1 МБ

16



**ПРОЦ.**

**# ШТЕКЕРА**

J1 АДРЕСА  
J2 ДАНІ J3

860

850  
850A

J4 ПОРТ 1  
J5 ПОРТ 2  
J6

# КАБЕЛЬ

**НАЗВА СИГНАЛУ**

АДРЕСНА ШИНА  
ШИНА ДАНИХ  
НИЗЬКА НАПРУГА.

ПОСЛ. ПОРТ #1  
ПОСЛ. ПОРТ #2 ВСПОМ. ПОРТ

⇔ ДО ⇔

**РОЗТАШУВАННЯ**

ВІДЕО-МОСОН-МОТІФ  
ВІДЕО-МОСОН-МОТІФ  
<ВІД> ПЛАТИ  
ЖИВЛЕННЯ  
ІНТЕРФЕЙС КЛАВ.  
ПАМ'ЯТЬ. ПОСЛ. ПОРТ  
ПАМ'ЯТЬ. ВХІД БАТАРЕЇ

**# ШТЕКЕРА**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



# ПІДСИЛЮВАЧ БЕЗЩІТКОВОГО СЕРВОДВИГАТЕЛЯ - P/N 93-5550C





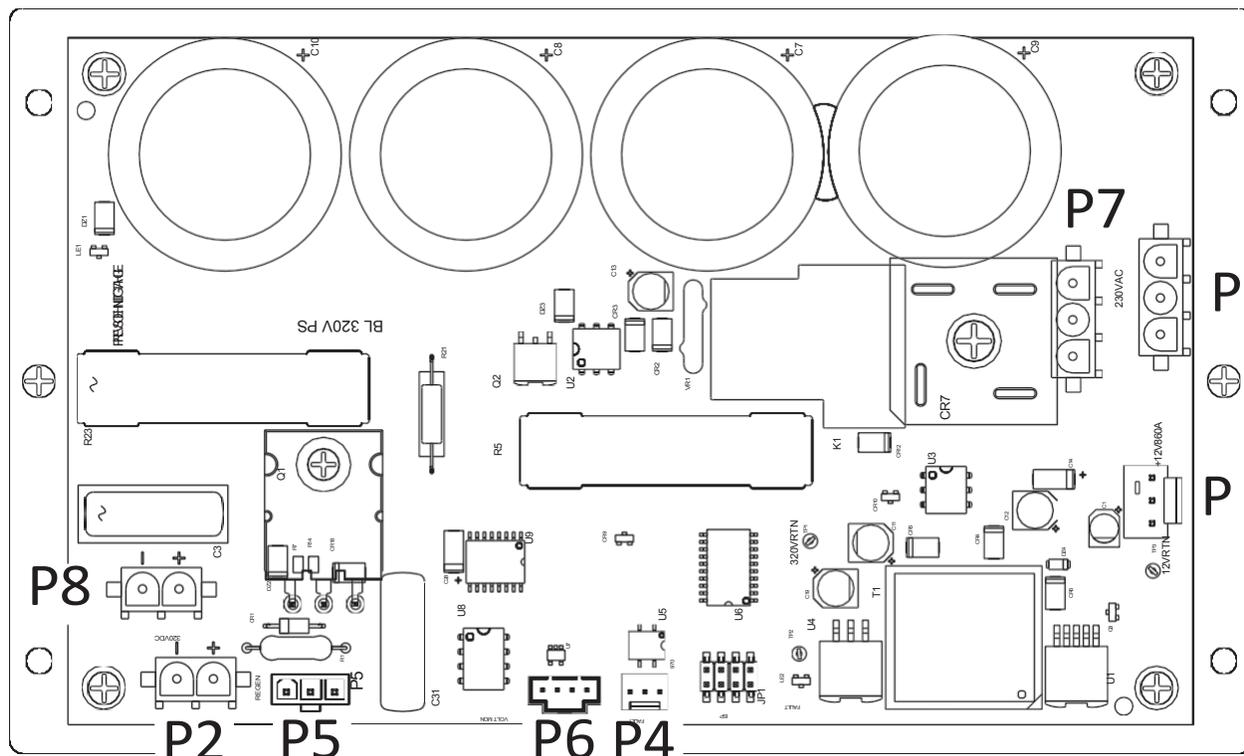
# ПІДСИЛЮВАЧ БЕЗЩІТКОВОГО СЕРВОДВИГАТЕЛЯ - P/N 93-5550C КАБЕЛЬНІ З'ЄДНАННЯ

## МОСОН

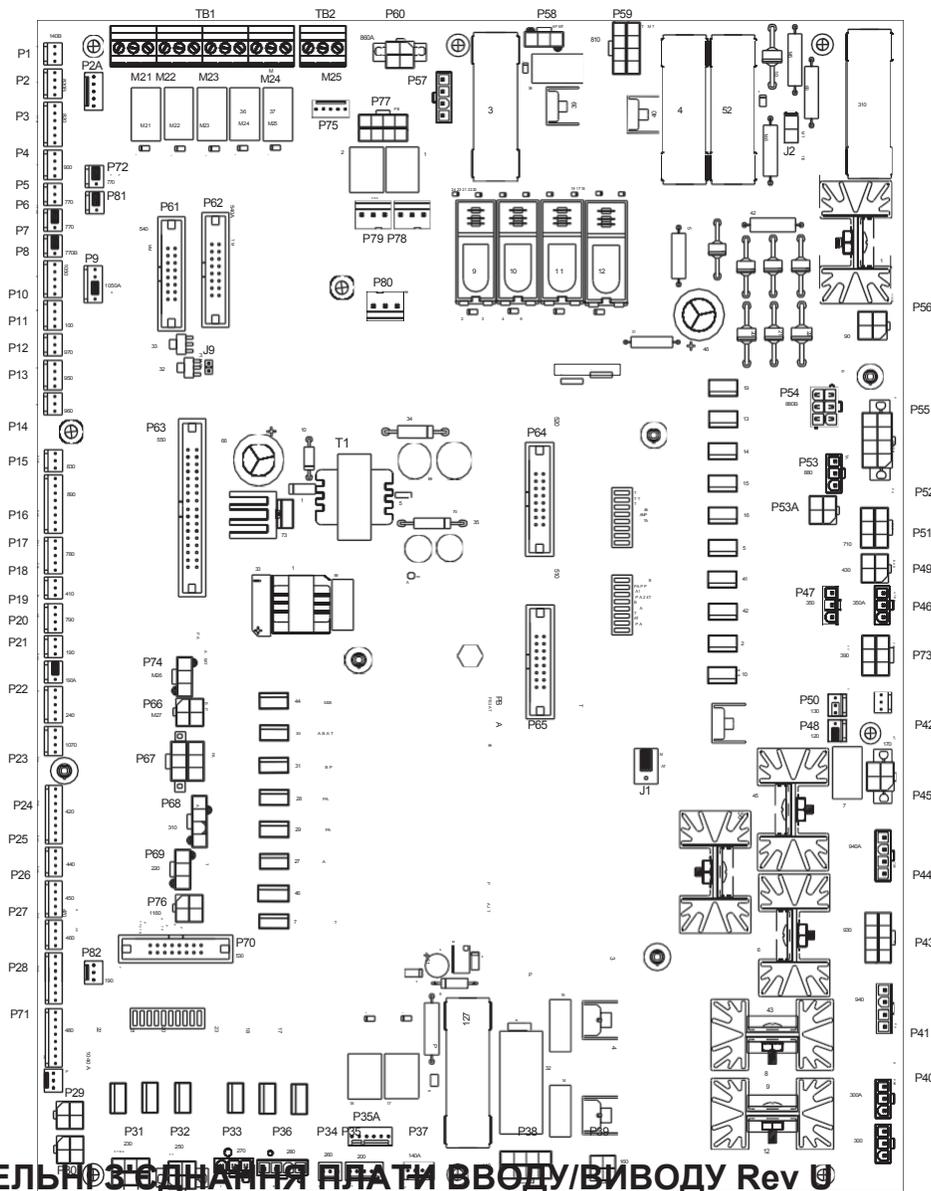
#ШТЕКЕРА	#КАБЕЛЬ	НАЗВА СИГНАЛУ	⇒К⇒МІСЦЕзнаходження	#ШТЕКЕРА
<b>ПІДСИЛЮВАЧ ОСІ X</b>				
P	570	НИЗЬКА НАПРУГА	ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ НИЗЬКА НАПРУГА	—
ТВ A, B, C	—	ПРИВІД ДВИГ.	СЕРВОДВИГАТЕЛЬ X	—
P	610	ПРИВІД СИГН. X	ПЛАТА МОСОН	P
ТВ -HV +HV	490	335VDC	ПРИВІД ШПИНДЕЛЯ	—
<b>ПІДСИЛЮВАЧ ОСІ Y</b>				
P	570	НИЗЬКА НАПРУГА	ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ НИЗЬКА НАПРУГА	—
ТВ A, B, C	—	ПРИВІД ДВИГУНА	СЕРВОДВИГАТЕЛЬ Y	—
P	620	СИГНАЛ ПРИВОДУ Y	ПЛАТА МОСОН	P3
ТВ -HV +HV	49	335VDC	ПРИВІД ШПИНДЕЛЯ	—
<b>ПІДСИЛЮВАЧ ОСІ Z</b>				
P	570	НИЗЬКА НАПРУГА	ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ НИЗЬКА НАПРУГА	—
ТВ A, B, C	—	ПРИВІД ДВИГУНА	СЕРВОДВИГАТЕЛЬ Z	—
P	630	СИГНАЛ ПРИВОДУ Z	ПЛАТА МОСОН	P4
ТВ -HV +HV	490	335VDC	ПРИВІД ШПИНДЕЛЯ	—
<b>ПІДСИЛЮВАЧ ОСІ A</b>				
P	570	НИЗЬКА НАПРУГА	ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ НИЗЬКА НАПРУГА	—
ТВ A, B, C	—	ПРИВІД ДВИГУНА	СЕРВОДВИГАТЕЛЬ A	—
P	640	СИГНАЛ ПРИВОДУ A	ПЛАТА МОСОН	P
ТВ -HV +HV	49	335VDC	ПРИВІД ШПИНДЕЛЯ	—



## ЖИВЛЕННЯ ОФ. ТОКАРНІ СТАНКИ СТАНКА



# ШТЕКЕРА	# КАБЕЛЬ	РОЗТАШУВАННЯ	# ШТЕКЕРА
P1	32-5 827A	Головний однофазний трансформатор низької напруги офісного верстата	Головний трансф.
P2		НІ	
P3	33-0982	Кабель 860A +5/+ 12 земл. плат. вв/вив	Плата вв/вив. P60
P4	33-4150	Кабель 970 перенаправ. вект. привід	ПЛАТ. ВВ/ВИВ P11
P	32-7044	Резистор регенератора 40 Ом	
P	33-9861	Кабель контролю напруги	МОСОН P17
P7	33-0167	Кабель 230V вхід до BL320VPS	ПИТАН. (34-4075K) P10
P8	33-0492	Кабель 320VDC до підсилювача	320VDC ПІДСИЛ. ТВ



**КАБЕЛЬНО-З'ЄДНАННЯ ПЛАТИ ВВОДУ/ВИВОДУ Rev 0**

**ШТЕКЕР**

ВВ/ВИВ #	# КАБЕЛЮ
P1	140B
P2	820B
P2A	820B
P3	820
P4	900
P5	770
P6	770A
P7	770B
P8	1050
P9	1 050A
P10	10
P11	97
P12	950
P13	960
P14	830
P15	89

⇒ ДО ⇒

**РОЗТАШУВАННЯ**

Транспортер видалення стружки  
 Розтиск/Затиск Р.Г.  
 Вих./втяг. човника  
 Вісь С Зачеплення/Розчеплення  
 не зайнятий  
 Вимк. аварійний стан А  
 Вимк. аварій. стан. В  
 Вимк. аварій. стан. С  
 Двері відкриті  
 Двері відчинені  
 (Зовнішній) M-FIN  
 Перенапруга  
 Низк. Повітря/Гідр. Тиск  
 Низький рівень масла  
 Перегрів регенератора  
 Не зайнятий / Коробка передач

**# ШТЕКЕРА**

VD J1

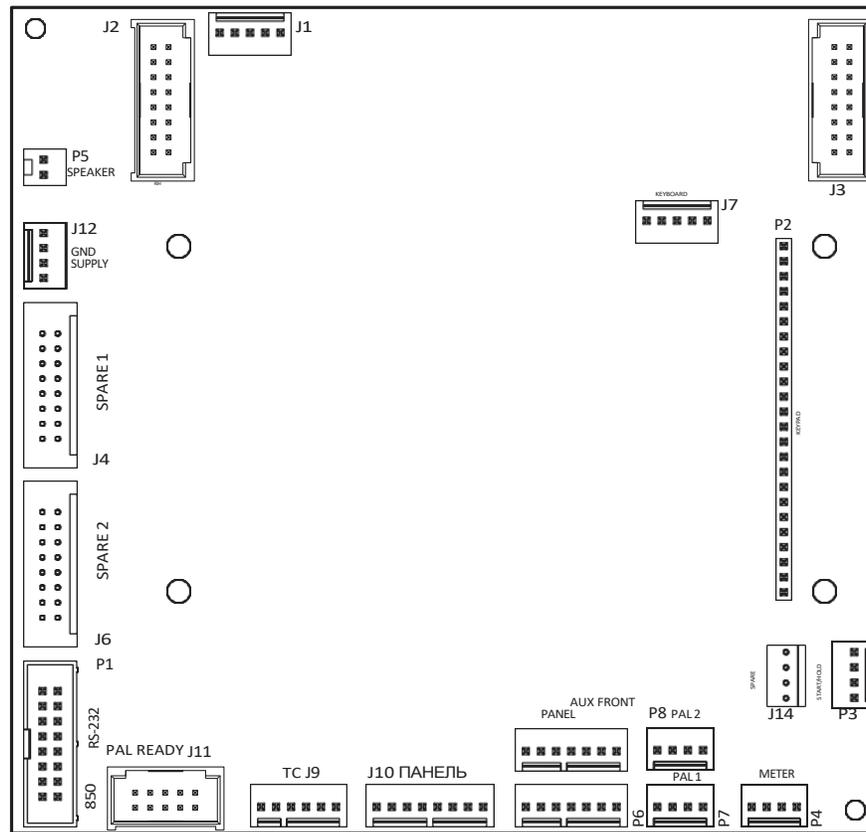


## ПЛ. ВВ/ВЫВ Rev U

ШТЕКЕР ВВ/ВЫВ #	# КАБЕЛЬ	⇒ ДО ⇒	РОЗТАШУВАННЯ	# ШТЕКЕРА
P16	780		не зайнятий	
P17	410		Педаль ЗБ; педаль патрона згаданого шп.	
P18	79		Вих.пол. датчика	
P19	190		Педаль розж. патр. / низьк. фаз.	
P20	190		Не використовується	
P21	240		УПП завантаження прутка/Q/ RPL:роб.конв./втяг.повз/замик. на землю	
P22	1070		Пропуск	M22
P23	420		Не зайнятий (VTC: гніздо вгору/вниз / інстр.один /ТС відм.)	
P24	440		Автом. двір. відкр.	
P25	450		Педаль люнета	
P26	460		Відм.повер.АЗД, вихід.пол. (VTC: низьк.ур.масл.напр/вспом.шпин.)	
P27	47		Не зайнятий (VTC: двигун остан./вих.пол/зак/розж)	
P28	48		Не зайнятий (VTC: подовження розж/тяга восп.шпин. відкр/закр)	
P29	1040		Не використовується	
P30	1040		Блокування дверей СЕ	
P31	230		ЗБ Вперед	
P32	250		ЗБ Реверс	
P33	270		ЗБ Прискорення подачі (VTC: злив)	
P34	26		Не зайнятий (вихід 12V)	
P35	20		Не зайнятий (VTC трубка СОЖ ПоЧС/ПрЧС)	
P36	280		Індикатори	
P37	140		Не використовується	
P38	14		Транспортер видалення стружки	
P39	160		250V Для стружки С	
P40	300		Вентилятор ШП /маслонасос/смз	
P41	300		Не використовується	
P42	170		Автовимк.	ПИТАН. 23
P43	940		СОЖ	
P44	930		230V Для СОЖ	
P45	940А		МАСЛО ВД	ПИТАН. 20
P46	39		Гальмо шпинделя.	
P47	350		Вкл. гідронасос	
P48	120		Не використовується (перемичка)	
P49	350		Звільнення гальма	
P50	130		Не використовується (перемичка)	
P51	43		Індикатор АЗД/штовхач.удл.УПП	
P52	710		Затискач захоплення АЗД 1, 2	
P53	880С		Викл. «зірки/трикутники»	
P54	880В		Вища/нижча передача	
P55	880А		Розпалювання патрона/вихід РГ/швидка подача МЛВ	
P56	90		115V Живлення до плати вводу/виводу	ПИТАН. P19
P57			Зовнішній резистор двигуна. УСИ	Перемичка
P58	810А		не зайнятий	
P59	810		Авто Дв, УПП загальний прут./Q, УАЗД Втяг. (VTC: супл ПоЧС/ПрЧС)	
P60	860		5V/12V Живлення лог. ІОРСВ (низьков. жив.)	ПИТАН. P27
P	54		Кабель виходів 24-55	МОСОН P14
P62	540А		До 2-ї ПЛАТИ КОДУ М	Реле коду М P1
P63	550		Кабель входів	МОСОН P10
P64	520		Кабель виходів 8-15	МОСОН P12
P65	510		Кабель виходів 0-7	МОСОН P11
P66	M27		Продування	
P67	M28		Сол.патр.всп.шп.	
P68	310		УАСС двір. відкр.	
P69	220		Зачеплення осі С	
P70	530		Кабель виходів 16-23	МОСОН P13
ТВ1	ТВ 12 x 200 (M21-24)		Датчик, М-FIN, не зайнятий користувачем.	
ТВ2	ТВ 3 x 200 (M25)		Простр. користувач.	



# ПЛАТА ПОСЛ. ІНТЕРФ. КЛАВІАТУРИ З МАХОВИКОМ ПЕРЕМІЩЕНЬ

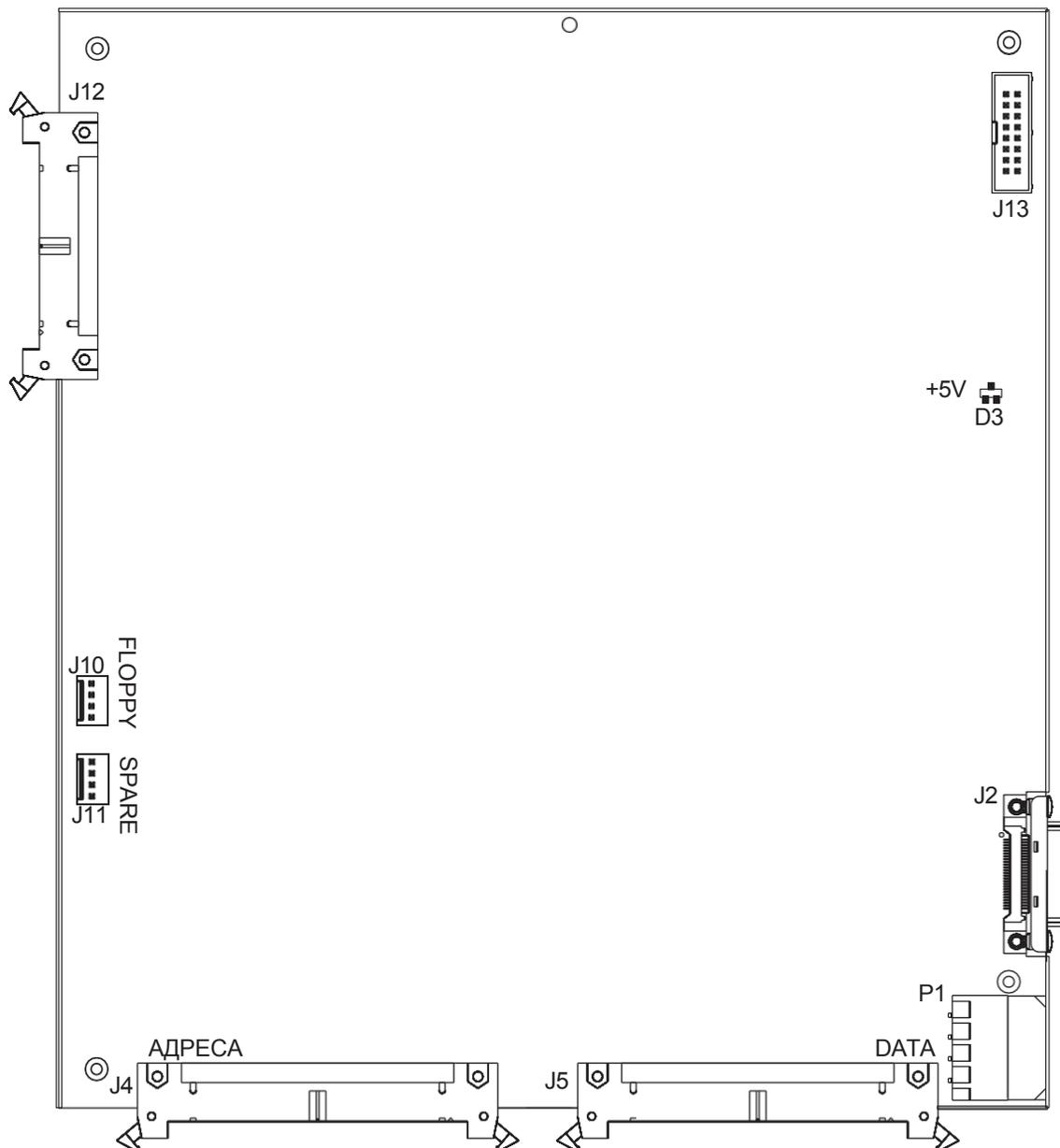


# ШТЕКЕРА	# КАБЕЛЬ	⇒ ДО ⇒	РОЗТАШУВАННЯ	# ШТЕКЕРА
P1	850		RS-232	850
P2	—		ВСП.КЛАВ.	—
P3	700A		ВИКЛ.ПОДАЧА	—
P4	730		ДАТЧ.НАВАНТАЖЕННЯ	—
P5	—		ДИНАМІК	—
P6	—		ПРИПОМ'ЯН. ПЕР. ПАНЕЛЬ	—
P6A	—		НАЧ. ЦИКЛУ/УМ.СКОР.	—
P7	—		СПУТ 1	—
P8	—		СПУТ 2	—
J1	—		МАХ. РУЧНЕ ПЕРЕМІЩЕННЯ.	—
J2	—		ДИСТ.МАХ.ПЕРЕМЕЩ.	—
J3	—		ДАТЧ.ПОЛОЖ.ПЕРЕМ.	—
J4	—		ВІЛЬНИЙ 1	—
J6	—		ВІЛЬНИЙ 2	—
J7	—		ЗОВНІШНЯ КЛАВІАТУРА	—
J9	—		УСТР. ЗМІНИ ІНСТР.	—
J10	—		ВИМК.ОПЕР.	—
J11	—		СУПУТНИК ГОТОВИЙ	—
J12	860C		ПИТАННЯ +12V	—
J14	—		НЕ ЗАЙНЯТО	—

Див. розділ «Діагностика клавіатури» цього посібника, де міститься інформація щодо пошуку несправностей.



## ПЛАТА ВІДЕО, КЛАВІАТУРИ ТА ДИСКОВОДА КАБЕЛЬНІ З'ЄДНАННЯ

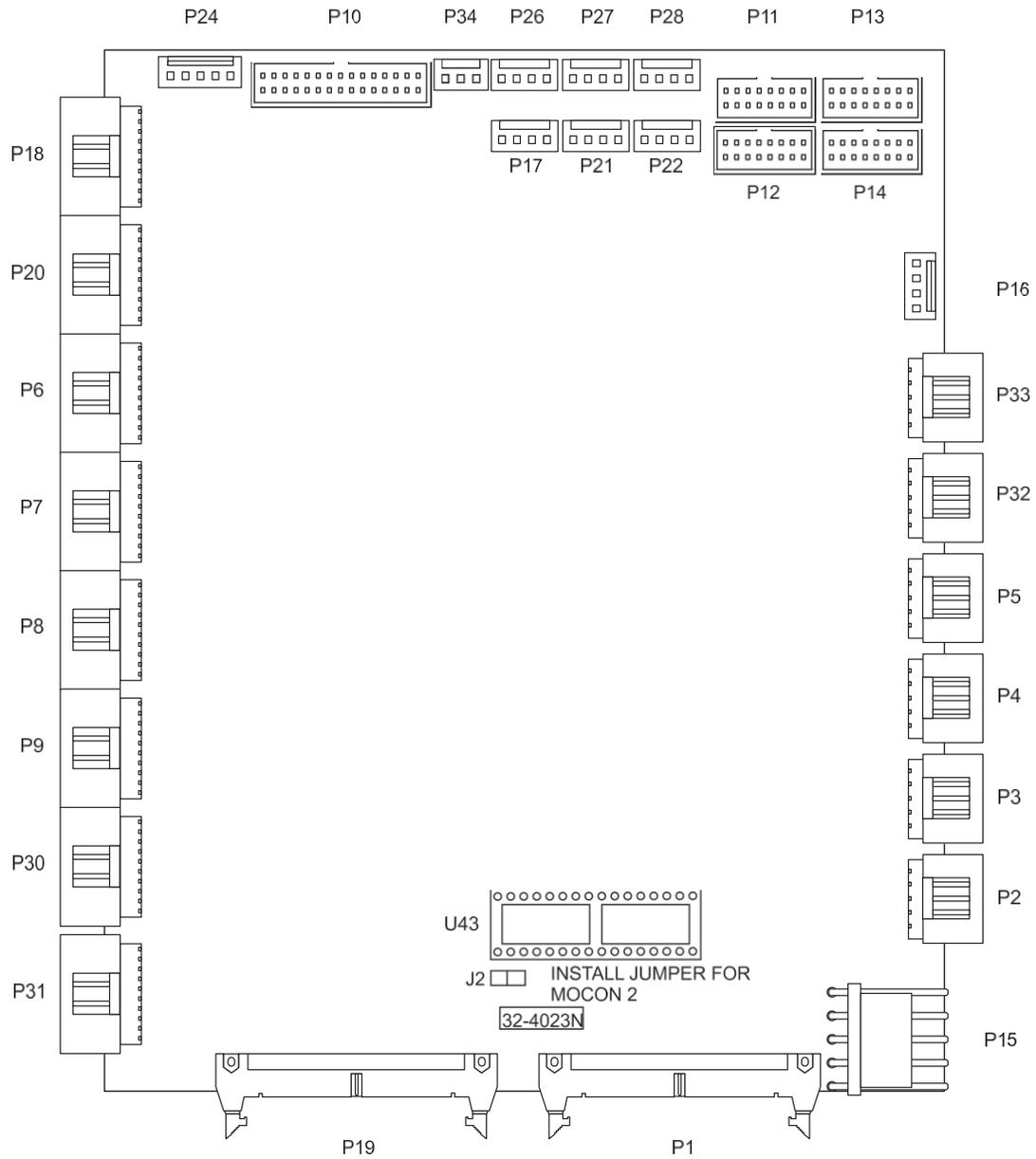


ВІДЕОШТЕКЕР #	# КАБЕЛЬ	НАЗВА. СИГНАЛ	⇒ ДО ⇒	РОЗТАШУВАННЯ	# ШТЕКЕРА
P1	860	НИЗЬКА НАПРУГА.		ПЛАТА БЛОКУ ЖИВЛЕННЯ	—
J2	—	ВІДЕОСИГНАЛ		ЖК	—
J4	—	АДРЕСНА ШИНА		ПЛАТА МІКРОПРОЦ.	—
J5	—	ШИНА ДАНИХ		ПЛАТА МОТІФ	—
J10	—	ЖИВЛЕННЯ ДИСКОВОГО ПРИВОДУ		ДИСКОВІД	—
J11	—	НЕ ЗАЙНЯТИЙ		НІ	НІ
J12	—	СИГНАЛ ДИСКОВОГО ПРИВОДУ		ДИСКОВИЙ	—
J13	850	ОСТАННІ ДАНІ		НІ	J1

\* Не використовується з послідовним інтерфейсом клавіатури



# ПЛАТА МОСОН - P/N 93-1067F

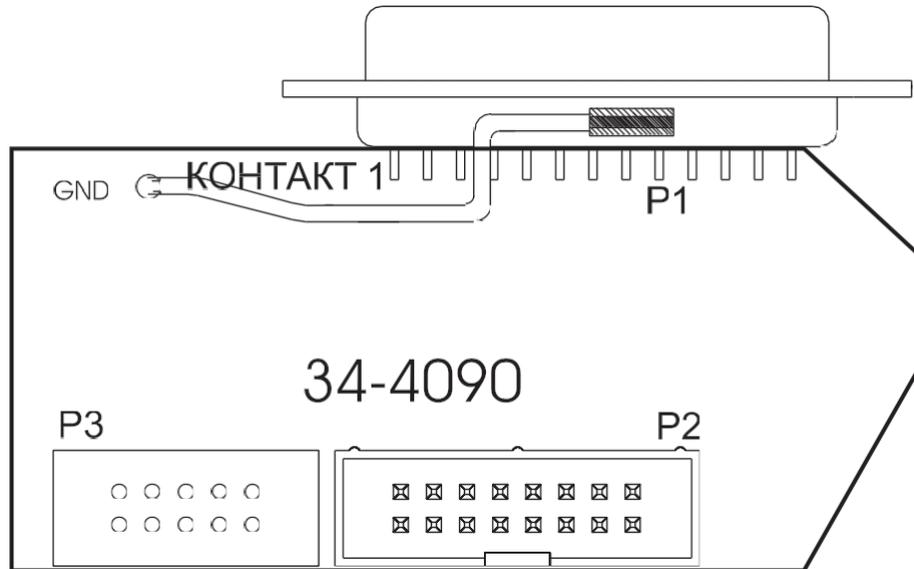




## ПЛАТА МОСОН - P/N 93-1067F КАБЕЛЬНІ З'ЄДНАННЯ

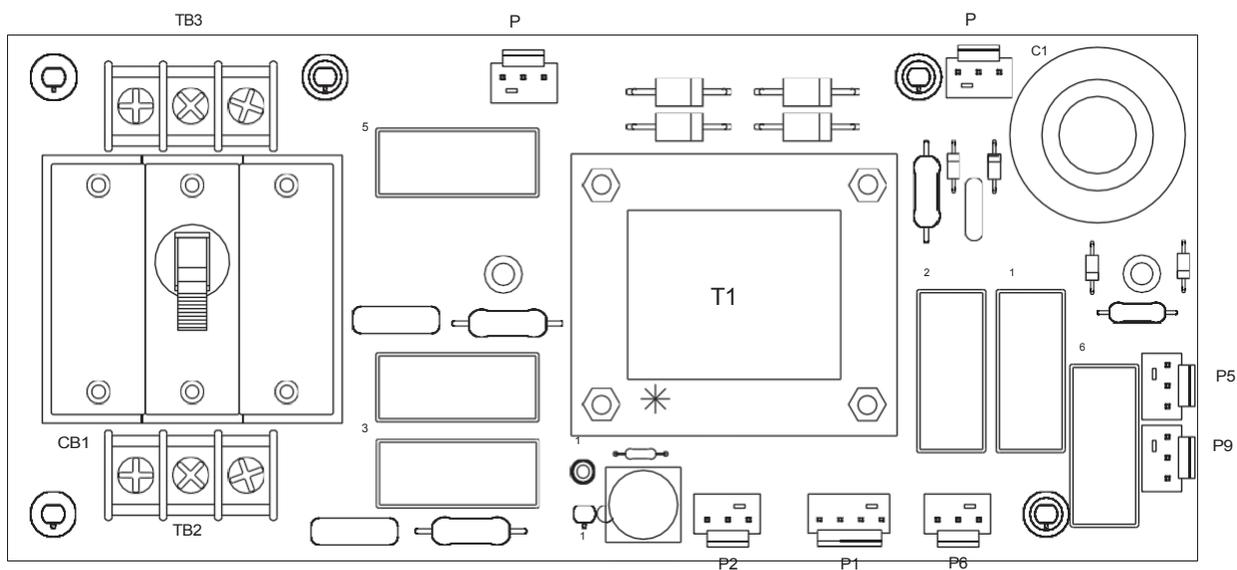
### ШТЕКЕР

МОСОН #	# КАБЕЛЬ	НАЗВА СИГНАЛУ⇒К ⇒МІСЦЕзнаходження	# ШТЕКЕРА
P1	—	ШИНА ДАНИХ	ПЛАТА ВІДЕО ПЛАТА МІКРОПРОЦЕСОРА —
P2	610	СИГНАЛ ПРИВОДУ X	ПІДСИЛ. СЕРВОПРИВ X
P	620	СИГНАЛ ПРИВОДУ Y	ПІДСИЛ. СЕРВОПРИВOD Y
P4	630	СИГНАЛ ПРИВОДУ Z	ПІДСИЛ. СЕРВОПРИВІD Z
P5	640	СИГНАЛ ПРИВОДУ A	ПІДСИЛ. СЕРВОПРИВ A
P	640B	СИГНАЛ ПРИВОДУ B	ПІДСИЛ. СЕРВОПРИВ B
P	660	ВХІД ДАТЧИКА ПОЛОЖ. X	ДАТЧИК ПОЛОЖ. X
P7	670	ВХІД ДАТЧИКА ПОЛОЖ. Y	ДАТЧИК ПОЛОЖ. Y
P8	680	ВХІД ДАТЧИКА ПОЛОЖ. Z	ДАТЧИК ПОЛОЖ. Z
P9	690	ВХІД ДАТЧИКА ПОЛОЖ. A	ДАТЧИК ПОЛОЖ. A
P30	690B	ВХІД ДАТЧИКА ПОЛОЖ. B	ДАТЧИК ПОЛОЖ. B
P10	550	ВХОДИ МОТІF	—
		ВИХОДИ I/O	ПЛАТА ВВОДУ-ВИВОДУ
P11	510	РЕЛЕ ВВОДУ-ВИВОДУ 1-8	—
			ПЛАТА ВВЕДЕННЯ- ВИВЕДЕННЯ
P1	520	РЕЛЕ ВВОДУ - ВИВОДУ 9-16	—
			ПЛАТА ВВЕДЕННЯ- ВИВЕДЕННЯ
P13	530	РЕЛЕ ВВОДУ - ВИВОДУ 17-24	—
			ПЛАТА ВВЕДЕННЯ- ВИВЕДЕННЯ
P14	54	РЕЛЕ ВВОДУ - ВИВОДУ 25-32	—
			ПЛАТА ВВЕДЕННЯ- ВИВЕДЕННЯ
P15	860	НИЗЬКА НАПРУГА	ПЛАТА БЛОКУ ЖИВЛЕННЯ
P16	72	ДАТЧ.НАГР.ШПИНД.	ДАТЧ.НАГР.
P17	98	МОНИТОР НАПРУГИ	НІ
P18	75	ВХІД ДАТЧ.ПОЛОЖ.ПЕРЕМЕЩ	МАХ. РУЧНЕ ПЕРЕСУВАННЯ
P19		АДРЕСНА ШИНА	ПЛАТА ВІДЕО ПЛАТА МІКРО ПРОЦ. —
P20	100	ВХІД ДАТЧ.ПОЛОЖ.ШПИНД.	ДАТЧ.ПОЛОЖ.ШПИНД.
P21		ТЕМПЕР.ДАТЧИК ОСІ X	—
P22	730B	НАГР.ПРИВ.ШПИНД.	ПРИВІD ШПИНДЕЛЯ
P24	990	ДАТЧИКИ ВИХІДНОГО ПОЛОЖЕННЯ	МЕЖА X, Y і Z
P26		ТЕМПЕРАТУРНИЙ ДАТЧИК ОСІ Y	—
P27		ТЕМПЕРАТУРНИЙ ДАТЧИК ОСІ Z	—
P31	690C	ВХІД ДАТЧ.ПОЛОЖ. ОСІ C	ДВИГ.ШПИНД. (токарний верстат)
P33	640C	ПОТОЧНИЙ КМНД. ВЕКТОР. ПРИВ.	ВЕКТОРНИЙ ПРИВІD
P34		НЕ ЗАЙНЯТ	J3
P35		ВИХІД ШІМ (ЛАЗЕР)	—



## RS-232 КАНАЛ #1 плата - P/N 32-4090 КАБЕЛЬНІ З'ЄДНАННЯ

# ШТЕКЕРА	# КАБЕЛЬ	⇒ ДО ⇒	РОЗТАШУВАННЯ	# ШТЕКЕРА
P1	85		РОЗ'ЄМИ ШАФИ	
P2	850A		ВІДЕО I	J13
			КЛАВІАТУРА	
P3	850A		ОПЦІЯ РС104.	J9

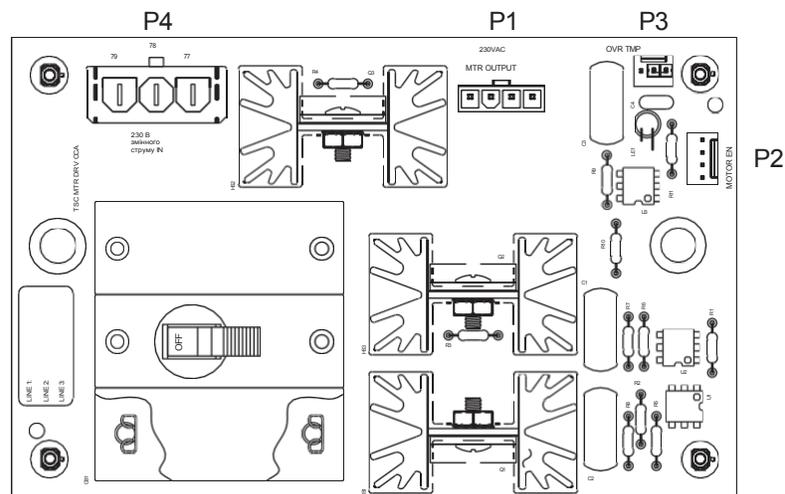


## ПЛАТА ПИТ.ТРАНСМ./АВТОМ.ВИКЛ.ГІДРАВЛ. РСВ КАБЕЛЬНІ З'ЄДНАННЯ

# ШТЕКЕРА	# КАБЕЛЬ	⇒ ДО ⇒	РОЗТАШУВАННЯ	# ШТЕКЕРА
P1	880B		Плата вв/вив	P12
P2	90		ПЛАТА ЖИВЛЕННЯ	P8
P3	410		КОРОБКА ПЕРЕДАЧ	
P4	350		Площа вводу/виводу (включно з гідронасосом)	P54
P5	350A		ГАЛЬМО ОСІ	Серводвигун
P6	350		ТОРМ.СЕРВОПРИВІД 115 V	
P9	350		ГАЛЬМО ОСІ	Серводвигун
TB2	340		ГІДРОМОТОР	
TB3	70		ГОЛОВНИЙ ТРАНСФ. (БЛОК ВЕКТ. ПРИВОДУ)	



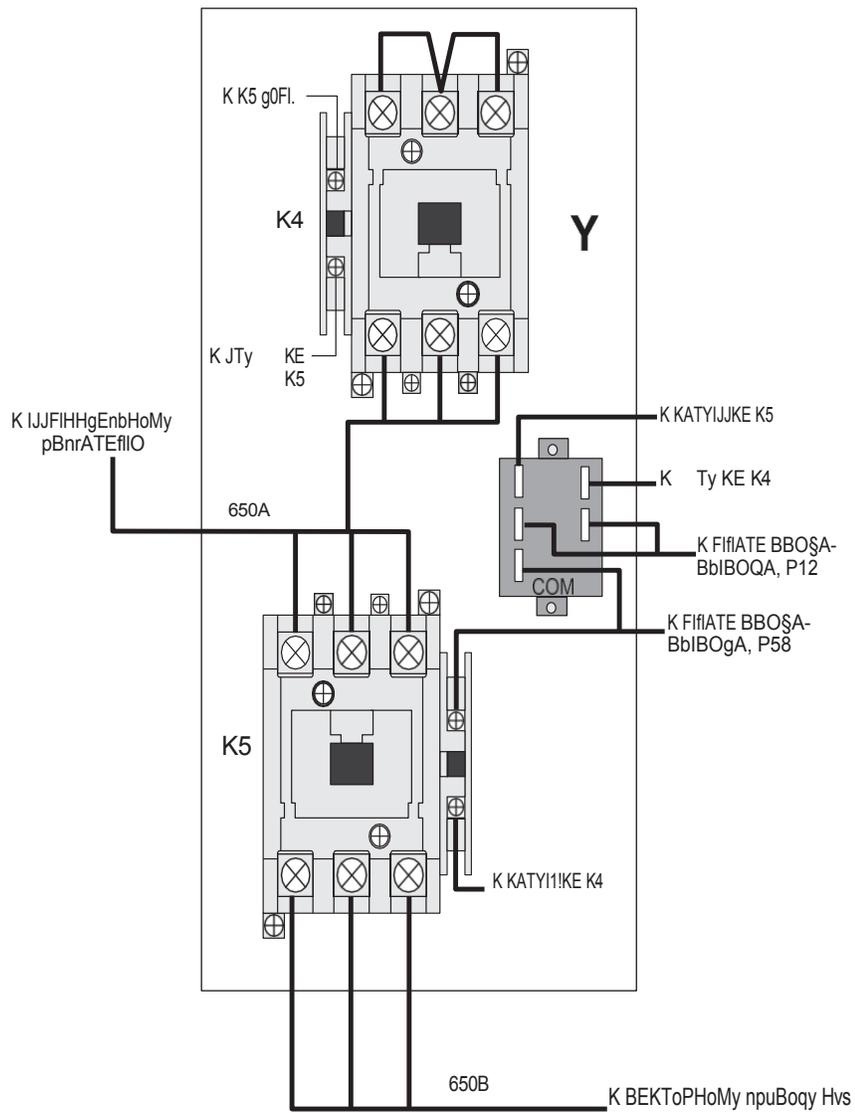
## Плата насоса СОЖ высокого тиску



# ШТЕКЕРА	# КАБЕЛЬ	РОЗТАШУВАННЯ	# ШТЕКЕРА
P1	33-0941E	3-ф гніздо насоса СОЖ	Гніздо насоса
P	33-1944	Вкл. СОЖ	ПЛАТ. ВВ/ВИВ P73
P3	33-0941E	OVR TMD	Гніздо насоса
P	33-0987	ВХІД 230V	Вих. трансф. TB2



**ВУЗОЛ ВИМИКАЧА ТРЕУГ/ЗВЕЗД. P/N**  
**32-5851B (40T 10HP)**  
**P/N 32-5864A (SUPER SPEED I 50T)**





## 9. ПЕРЕЧІНЬ КАБЕЛІВ

Нижче наведено перелік кабелів, що використовуються в цій системі управління:

ІРОВІД/ КЛЕММА НОМЕР	НАЗВА ФУНКЦІЇ:
	ПОДАЧА ЖИВЛЕННЯ 195-260 VAC (354-488 VAC ДОДАТКОВО) L1
L2	ПОДАЧА 195-260VAC, ФАЗА 1, К СВ1-1
L	ПОДАЧА 195-260VAC, ФАЗА 2, ДО СВ1-2
	ПОДАЧА 195-260VAC, ФАЗА 3, ДО СВ1-3
71	ЗАХИЩЕНИЙ 195-260VAC СВ1-4 К К1-1
72	ЗАХИЩЕНИЙ 195-260VAC СВ1-5 ДО К1-2
73	ЗАХИЩЕНИЙ 195-260VAC СВ1-6 ДО К1-3
74	195-260VAC ВІД К1-4 ДО ТРАНСФОРМАТОРА Т1
75	195-260VAC ВІД К1-5 ДО ТРАНСФОРМАТОРА Т1
76	195-260VAC ВІД К1-6 ДО ТРАНСФОРМАТОРА Т1
77	230VAC ФАЗА 1, ВІД ТРАНСФ. Т1, НА ВЕКТ. ПРИВ. / ТРАНСП. СТРУЖКИ
78	230VAC ФАЗА 2, ВІД ТРАНСФ. Т1, НА ВЕКТ. ПРИВ. / ТРАНСП. СТРУЖКИ
79	230VAC ФАЗА 3, ВІД ТРАНСФ. Т1, НА ВЕКТ. ПРИВ. / ТРАНСП. СТРУЖКИ
90	115 В змінного струму від ТВ2 (СВ2 ВИХІД) на ІОРСВ Р33 - ЕКРАН + 3
91	115VAC ВІД ТВ2-1 НА ІОРСВ Р33 КОНТАКТ 1
92	115VAC ВІД ТВ2-2 НА ІОРСВ Р33 КОНТАКТ 2
93	115VAC ВІД ТВ2-3 НА ІОРСВ Р33 КОНТАКТ 3
94	СТОК ЕКРАНУ
-	115VAC ВІД ТРАНСФОРМ. Т1 ДО ТВ1 (ВХІД СВ2)
94	ЗНИЖЕННЯ 115 VAC (ВІД ТРАНСФОРМ. Т1)
95	ЗНИЖЕННЯ 115 VAC (ВІД ТРАНСФОРМ. Т1)
96	ЗНИЖЕННЯ 115 VAC (ВІД ТРАНСФОРМ. Т1)
90A	115 VAC ДО ЕЛТ - ЕКРАН +2
91	115VAC #16
92A	ПОВЕРНЕННЯ #16
93A	СТОК ЕКРАНУ
90B	115 VAC ДО ТЕПЛОБМІННИКА - ЕКРАН +2
91	115VAC #16
92B	ЗВОРОТНИЙ #16
93	СТОК ЕКРАНУ
90C	115 VAC До СВ4 - ЕКРАН +2
91C	115VAC #20
92C	ЗВОРОТНИЙ #20



93	СТОК ЕКРАНУ
110	НЕ ЗАЙНЯТО (115VAC ПИТАН.СЕРВОДВ.)
140	230VAC ЗРН ПИТ. ДВИГ. ТРАНСП. СТРУЖКИ
141	ФАЗА А 230VAC
142	ФАЗА В 230VAC
143	ФАЗА С 230VAC
144	ПУСКОВА ОБМОТКА 230VAC
145	ПУСКОВА ОБМОТКА 230VAC
140A	230VAC ЗРН ПИТ. У ЛОТКУ НА ТРАНСП. СТРУЖКИ
141	ФАЗА А 230VAC
142B	ФАЗА В 230VAC
143B	ФАЗА С 230VAC
160	ЗРН 230VAC НА КОНТРОЛЬ. ТРАНСП. СТРУЖКИ
161	ФАЗА А 230VAC
162	ФАЗА В 230VAC
163	ФАЗА С 230VAC
164	СТОК ЕКРАНУ
170	ФУНКЦІЯ АВТОМ.ВИКЛ. - ЕКРАН +2
171	НЕКОМУТ. ПЛЕЧЕ 1 #20
172	КОМУТ. ПЛЕЧЕ 2 #20
173	СТОК ЕКРАНУ
180	НЕ ЗАЙНЯТО
181	СИГНАЛ
182	ЗАГАЛЬНИЙ
190	РОЗЖИМ ВІД ГОЛОВКИ ШПИНДЕЛЯ НА ЮASM
191	ВХІД 25
192	ЗВОРОТН. ЦИФР.
193	СТОК ЕКРАНУ
200	НЕ ЗАЙНЯТИЙ
201	+12VDC
202	ЗВОРОТ.
210	КАБЕЛЬ ДАНИХ ДО ДИСКОВОДУ. 3" (34 КОНТАКТИ)
230	ОПЦІЯ ЗАДНЯ БАБКА ВПЕРЕД.
231	115VAC
232	ЗВОРОТНИЙ 115VAC
233	СТОК ЕКРАНУ
240	УСТР.ПІД.ПРУТ.ЗАВАНТАЖЕННЯ.ПРУТ- УСТР.ПІД.ПРУТ.ЗАВАНТАЖЕННЯ. Q
241	КІНЕЦЬ ПРУТКА #20
242	ЗАГР. У НОРМІ #20
243	ЗАГАЛЬНИЙ #20
244	СТОК ЕКРАНУ
250	ОПЦІЯ РЕВЕРСУ ЗАДНЬОЇ БАБКИ
251	115VAC
252	ЗВОРОТНИЙ 115VAC



253	СТОК ЕКРАНУ
26	ВІЛЬНИЙ 12VDC
270	ОПЦІЯ ПРИСКОРЕНОЇ ПОДАЧІ ЗБ
271	115VAC
27	ЗВОРОТН. 115VAC
273	СТОК ЕКРАНУ
280	115 VAC КАБ. ЧЕРВОНИЙ/ЗЕЛЕНИЙ ІНДИКАТОР - ЕКРАН + 3
28	ЧЕРВОНА ЛАМПА 115VAC
28	ЗЕЛЕНА ЛАМПА 115VAC
28	ЗАГАЛЬНИЙ 115VAC
284	СТОК ЕКРАНУ
290	КАБЕЛЬ РАБ ОСВІТЛЕННЯ + ВЕНТ. ДВИГ. ШПИНД.
29	115VAC
292	ЗВОРОТНИЙ 115VAC
293	СТОК ЕКРАНУ
300	115VAC ДО МАСЛОНАСОСУ
301	ПЛЕЧО 1 115VAC ЗАХИСТ НА 3 А #20
302	ПЛЕЧО 2 115VAC ЗАХИСТ НА 3 А #20
303	СТОК ЕКРАНУ
310	АВТО МУФТА ДВЕРІ - ПАСТКА ДЕТАЛЕЙ
330	230V ЗРН ВІД СВ6 НА К2 (ГІДРАВЛІКА СТРУМ. СТАНКА)
331	ФАЗА 1 230VAC
33	ФАЗА 2 230VAC
333	ФАЗА 3 230VAC
340	230V ЗРН ВІД К2 НА ГІДРАВЛ. НАСОС (СТРУМ. ВЕРСТАТ)
341	ФАЗА 1 230VAC
342	ФАЗА 2 230VAC
343	ФАЗА 3 230VAC
350	115VAC ВКЛ. ГІДР. НАСОС - ЕКРАН +2
35	115VAC
35	ЗВОРОТН. 115VAC
390	115VAC НА ГАЛЬМІВ. 4-Ї ОСІ (ДВЕРІ ТОК.СТАН.) - ЕКРАН +2
391	115VAC #20
392	ЗВОРОТ. 115VAC #20
39	СТОК ЕКРАНУ
410	ПЕДАЛЬ ЗАДНЬОЇ БАБКИ
41	СИГНАЛ #20
412	ЗВОРОТНИЙ #20
413	СТОК ЕКРАНУ
430	ІНДИКАТОР АЗД/ТОЛКАТ.УДЛИН.УПП
44	ДВЕРІ ВІДКРИТІ
45	ПЕДАЛЬ ЛЮНЕТА
46	ОТМЕТ.ВРАЩ.АЗД - ПОВОРОТ АЗД В ИСХ.ПОЛ.



490	КАБЕЛЬ ЖИВЛЕННЯ СЕРВОДВИГ. ОСЕЙ ВСІХ БЕЗЩЕТОЧНИХ
491	ФАЗА А
492	ФАЗА В
493	ФАЗА С
494	ЗАЗЕМЛЕННЯ
490A	320VDC З ПРИВОДОМ.ШП. НА ПІДСИЛЮВАЧ - ЕКРАН +2
491A	ВИСОКА ВОЛТАЖА Р1/+ ЧЕРВОНИЙ #12
492	ВИСОКА ВОЛТАЖ N/- ЧОРНИЙ #12
493A	СТОК ЕКРАНУ
490B	320VDC ВІД ПІДСИЛЮВАЧА НА ЖИВЛЕННЯ СЕРВОПРИВОДУ
491B	ВИСОКА НАПРУГА + ЧЕРВОНИЙ #20
492B	ВИСОКА НАПРУГА - ЧОРНИЙ #20
500	ДАТЧ. ПЕРЕГР. ВІД ДВИГУНА ШП. - ЕКРАН +2
50	СИГНАЛ ПЕРЕГР. #20 (N.C).
50	ПЕРЕГР. ЗАГАЛЬНИЙ #20
50	СТОК ЕКРАНУ
51	ПЛАТА РЕЛЕ 1 КАБ. ПРИВОДУ - 16 ПЛОСКИЙ КАБЕЛЬ #24
52	ПЛАТА РЕЛЕ 2 КАБ. ПРИВОДУ - 16 ПЛОСКИЙ КАБЕЛЬ #24
53	ПЛАТА РЕЛЕ 3 КАБ. ПРИВОДУ - 16 ПЛОСКИЙ КАБЕЛЬ #24
540	ПЛАТА РЕЛЕ 4 КАБ. ПРИВОДУ - 16 ПЛОСКИЙ КАБЕЛЬ #24
550	КАБЕЛЬ ВХІД. ПЛАТИ (МОСОН - Р10) 34 ПЛОСКИЙ КАБ.
57	ВУЗОЛ КАБ. ЖИВЛЕННЯ. НИЗЬКОВОЛЬТНИЙ. БЕЗЩІТ. ПІДСИЛЮВАЧА
57	+12VDC #22
57	ЗАГАЛЬНИЙ
573	- 12 В постійного струму #22
610	ОСЯ Х КАБ. ПІДСИЛЮВАЧА НААС НА ПЛАТУ КОНТРОЛЕРА ДВИГУНА (ПІДКЛЮЧАЄТЬСЯ З БОКУ ПЛАТИ КОНТРОЛЕРА ДВИГУНА) 610-1 КАНАЛ +А
%0-2	АНАЛОГОВЕ ЗАЗЕМЛЕННЯ
%0-3	КАНАЛ +В
%0-4	АНАЛОГОВЕ ЗАЗЕМЛЕННЯ
%0-5	ВКЛЮЧИТИ
%0-6	ЛОГІЧНЕ ЗАЗЕМЛЕННЯ
%0-7	ВІДМОВА
%0-8	ЛОГІЧНЕ ЗАЗЕМЛЕННЯ
%0-9	НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ
%0-10	ЕКРАН/АНАЛОГ . ЗАЗЕМЛЕННЯ
630	ОСЯ Z КАБ. ПІДСИЛЮВАЧА НААС НА ПЛАТУ КОНТРОЛ. ДВИГ. (ТЕ Ж САМЕ, ЩО З 610-1 ДО 610-10)
640	ОСЯ А КАБ. ПІДСИЛЮВАЧА НААС НА ПЛАТУ КОНТРОЛЮ. ДВИГ. (ТЕ Ж САМЕ, ЩО З 610-1 ДО 610-10)



640C	КАБЕЛЬ КОМАНД УПРАВЛІННЯ ВЕКТОРНИМ ПРИВОДОМ НААС (ВСЕ #24)
640C-1	ФАЗА А
640C-2	ФАЗА В
640C-3	ВКЛЮЧИТИ
640C-4	ВІДМОВА
640C-5	МОНИТОР НАПРУГИ 320VDC
640C-6	ЗВОРОТН. ФАЗА А
640C-7	ЗВОРОТН. ФАЗА В
640C-8	ЦИФРОВЕ ЗАЗЕМЛЕННЯ
640C-9	ВІДМОВА ЗВОРОТН.
640C-10	АНАЛОГОВЕ ЗАЗЕМЛЕННЯ
650	230VAC ТРИФАЗНЕ. ЖИВЛЕННЯ НА ДВИГУН ШП. - ЕКРАН +3
651	ФАЗА 1
652	ФАЗА 2
653	ФАЗА 3
654	СТОК ЕКРАНУ
650	230VAC ТРИФАЗНЕ ЖИВЛЕННЯ, КОНТАКТОР НА ДВИГУН.ШП. (ОПЦІЯ ЗВЕЗД/ТРЕУГ)
651	ФАЗА 1
652A	ФАЗА 2
653	ФАЗА 3
654A	СТОК ЕКРАНУ
650B	230VAC ТРИФАЗНИЙ. ЖИВЛЕННЯ. КОНТАКТОР НА ВЕКТОРНИЙ ПРИВІД (ОПЦІЯ ЗІРКА/ТРИКУТНИК)
651B	ФАЗА 1
652B	ФАЗА 2
653B	ФАЗА 3
660	КАБЕЛЬ ДАТЧ. ПОЛОЖ. ОСІ Х (ВСЕ #24)
660-1	ЛОГІЧ. ЗВОРОТН. (ЗАЗЕМЛЕННЯ D)
660-2	КАНАЛ А ДАТЧ. ПОЛОЖ.
660-3	КАНАЛ В ДАТЧ. ПОЛОЖ.
660-4	+5 VDC
660-5	КАНАЛ А ДАТЧ. ПОЛОЖ. (АБО С)
660-6	ВИМК. КІНЕЦЬ/ВИХ.ПОЛОЖ.
660-7	ВИМК. ПЕРЕГРІВ
660-8	ДАТЧ. ПОЛОЖ. А*
660-9	ДАТЧ. ПОЛОЖ. В*
660-10	ДАТЧ. ПОЛОЖ. Z* (АБО С *)
660-11	X HALL А (НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ)
660-12	X HALL В (НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ)
660-13	X HALL С (НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ)
660-14	X HALL D (НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ)
660-15	СТОК ЕКРАНУ
660-16	НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ
680	КАБ.ДАТЧ.ПОЛОЖЕН. ОСІ Z (ТЕ Ж САМЕ, ЩО З 660-1 ДО 660-16)



69	КАБ.ДАТЧ.ПОЛОЖЕН. ОСІ А (ТЕ Ж САМЕ, ЩО З 660-1 ДО 660-16)
700	КАБ. КЛАВІАТУРИ - ПЛОСК. КАБ. 34 ЖИЛИ З IDC (ВІД ВІДЕО Р4 НА КВІФ Р1)
710	ЗАЖИМ. АЗД 1,2
72	АНАЛОГ. СИГНАЛ ВІД МОСОН НА МОНІТОР НАГР. ПРИВ. ШП.
721	0 НА +10 ВОЛТ НАГР. ШПИНД.
722	ЗАГАЛЬНИЙ
723	СТОК ЕКРАНУ
740	КАБ. ВКЛ/ВИКЛ ЖИВЛЕННЯ ДО ПЕРЕДНЬОЇ ПАНЕЛІ - ЕКРАН +4
741	ПЛЕЧЕ ВКЛЮЧЕННЯ ЖИВЛЕННЯ 1 (24 VAC) #20
742	ПЛЕЧЕ ВКЛЮЧЕННЯ ЖИВЛЕННЯ 2 #20 НОРМ. РОЗМ.
743	ПЛЕЧО ВИМКНЕННЯ ЖИВЛЕННЯ 1 (24 VAC) #20
744	ПЛЕЧО ВКЛЮЧЕННЯ ЖИВЛЕННЯ 2 #20 НОРМ. ЗАМКН.
745	СТОК ЕКРАНУ
750	КАБ. ДАНИХ МАХОВ. ПЕРЕМІЩЕННЯ (СТОП. ВИДАЛЕННЯ МАХОВИКА) (ВСЕ #24)
750-1	ЛОГІЧ. ЗВОРОТН. (D ЗАЗЕМЛЕННЯ) 0 VDC
750-2	КАНАЛ А ДАТЧ. ПОЛОЖ.
750-3	КАНАЛ В ДАТЧ. ПОЛОЖ.
750	+5 VDC
750-5	ПЕРЕМОЧКА НА 750-1 (0 VDC)
750-6	ОСЯ X
750-7	ОСЬ Y
750-8	КАНАЛ А* ДАТЧ. ПОЛОЖ.
750-9	КАНАЛ В* ДАТЧ. ПОЛОЖ.
750-10	ПЕРЕМИЧКА YF 750-4 (+ 5VDC)
750-11	ОСЬ Z
750-12	ОСЬ А
750-13	X 10
750-14	X 1
750-15	СТОК ЕКРАНУ
750-16	НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ
750	КАБ. ДАНИХ МАХОВИКА ПЕРЕМІЩЕННЯ - ЕКРАН + 4 (ВСЕ #24)
751	+5 VDC
752	0 VDC
753	КАНАЛ А ДАТЧ. ПОЛОЖ.
754A	КАНАЛ В ДАТЧ. ПОЛОЖ.
755A	СТОК ЕКРАНУ
760	КАБ. ДАНИХ ВІДЕО МОНІТОРА - ЕКРАН + 7 (ВСЕ #24) (ВІД ВІДЕО Р3 НА ЕЛТ)
770	КАБ. ВХОДУ АВАР. ОСТАН. - ЕКРАН + 2
771	СИГНАЛ #20
772	ЗВОРОТНИЙ (D ЗАЗЕМЛ.) #20
773	СТОК ЕКРАНУ
770	ДРУГА КН. АВАР. ВИМКН. (ОПЦІЯ УПП)
771	СИГНАЛ #20
772A	ЗВОРОТНИЙ (D ЗАЗЕМЛЕННЯ) #20



773	СТОК ЕКРАНУ
790	ЗАПАСНИЙ ВХІД ВІД ІОРСВ R24 (ОПЦІЯ ВИХІДНЕ ПОЛОЖЕННЯ ДАТЧИКА)
791	НЕ ЗАЙНЯТ 1
792	НЕ ЗАЙНЯТ 2
793	ЗАГАЛЬНИЙ
794	СТОК ЕКРАНУ
820	СКЛАД. УСТ. ЗМІНИ ІНСТР. - ЕКРАН +7 (ВСЕ #20)
821	РЕВ. ГОЛОВКА РОЗЖАТА
822	РЕВ. ГОЛОВКА ЗАЖАТА
823	НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ
824	ЗАВАНТАЖЕННЯ ДЕТ.
825	ЗАЗЕМЛЕННЯ ДАНИХ
826	СТОК ЕКРАНУ
830	ТЕРМОСТАТ ПЕРЕГРІВУ - ЕКРАН +2
831	СИГНАЛ ПЕРЕГРІВУ #20
832	ЛОГІЧ. ЗВОРОТН. (ЗАЗЕМЛ. D) #20
83	СТОК ЕКРАНУ
850	НАСТ. ПОРТ #1 КАБ. ІНТЕРФ. (ПЛОСКИЙ КАБ. 16 #24)
850	ПОСЛ. ПОРТ #2 КАБ. ІНТЕРФ. (ПЛОСКИЙ КАБ. 16 #24) - ПРИПОМ'ЯННЯ КАНАЛ НА КОНТРОЛЕР ОБЕРТАННЯ
860	+5V/+12V/-12V/GND ВІД ГОЛОВНОГО ЖИВЛЕННЯ (ВСЕ #18)
861	+5 В
862	ЖИВЛЕННЯ ЛОГІЧ. ЗВОРОТН.
863	ЖИВЛЕННЯ ЛОГІЧ. ЗВОРОТН.
864	+12 ВОЛЬТ
865	-12 ВОЛЬТ
860	12 ВОЛЬТ ЖИВЛЕННЯ НА ІОРСВ - ЕКРАН +2 (ВСЕ #20)
861	+12 ВОЛЬТ
865	ЛОГІЧ. ЖИВЛЕННЯ. ЗВОРОТНЄ (ЗАЗЕМЛЕННЯ D)
863	СТОК ЕКРАНУ
860	+5 ЖИВЛЕННЯ ДО ДИСКОВОДУ 3"
860	+5, +12,-12 ЖИВЛЕННЯ ДО 68030
870	115VAC НА МАСЛЕНКУ - ЕКРАН +2
871	115VAC ПЛЕЧЕ 1 #18
872	115VAC ПЛЕЧЕ 2 #18
880	115VAC ДО СОЛЕНОЇДІВ ГОЛОВКИ ШП.- ЕКРАН +6 (ВСЕ #24)
881	БЛОКУВАННЯ ШП.
882	РОЗЖ. ІНСТРУМЕНТУ
883	НИЖНЯ ПЕРЕДАЧА
884	ВИЩА ПЕРЕДАЧА
885	ЗАГАЛЬНИЙ 115VAC
886	СТОК ЕКРАНУ



887	ПОПЕРЕДНЄ ЗАРЯДЖАННЯ
880B	СОЛЕН. ВИЩА/НИЖЧА ПЕРЕД. ДЛЯ ТОКАРНОГО СТАНКА
881	115 VAC СОЛЕНОЇД. ЗАГАЛЬНИЙ (ІО Р12-5) #18
882	СОЛЕН. ВИЩА ПЕРЕДАЧА (ІО Р12-4) #18
883	СОЛЕН. НИЖЧА. ПЕРЕДАЧА (ІО Р12-3) #18
890	ВИКЛ. СТАН ВХОДУ ГОЛ. ШП. - ЕКРАН +6 (ВСЕ #24)
891	СИГНАЛ ВИЩА ПЕРЕДАЧА
892	СИГНАЛ НИЖЧОЇ ПЕРЕДАЧІ
893	СИГНАЛ РОЗЖИМАННЯ ІНСТР.
894	СИГНАЛ ЗАЖИМУ ІНСТР.
895	СИГНАЛ БЛОКУВАННЯ ШПИНД.
896	ЗАГАЛЬНИЙ (ЗАЗЕМЛЕННЯ ДАНИХ)
897	СТОК ЕКРАНУ
900	ВІЛЬНИЙ - ЕКРАН +2
90	СИГНАЛ #20
90	ЗВОРОТНИЙ #20
903	СТОК ЕКРАНУ
910	115 VAC ВИМИКАЧ (СВ4) ДО СОЛЕНОЇДАМ - ЕКРАН +2
911	115VAC #20
912	ЗВОРОТНИЙ #20
913	СТОК ЕКРАНУ
910A	ВІЛЬНИЙ 115VAC
911A	115 В змінного струму #20
912A	ЗВОРОТНИЙ #20
913A	СТОК ЕКРАНУ
910B	115VAC НА ВЕНТ. СЕРВОДВИГ - ЕКРАН +2
911B	115VAC #20
912B	ЗВОРОТНИЙ #20
913B	СТОК ЕКРАНУ
910C	115VAC НА ОБМОТ. КОНТАКТОРА (ОПЦІЯ ЗІРКА/ТРИКУТНИК)
911C	115VAC #20
912C	ЗВОРОТНИЙ #20
913C	СТОК ЕКРАНУ
910D	115VAC ДО ПАСТКИ ДЕТАЛЕЙ
911D	115VAC #20
912D	ЗВОРОТН. #20
913D	СТОК ЕКРАНУ
930	230 VAC ДЛЯ НАС. ОХЛ. РІДК. ВІД СВ3 - ЕКРАН + 2
931	230VAC #20
932	ЗВОРОТН. 230VAC #20
93	СТОК ЕКРАНУ
940	230 VAC ОДНОФАЗН. ПИТ. К НАС. ОХЛ. ЖИДК. - ЕКРАН +2
941	230VAC #20
942	ЗВОРОТНИЙ #20



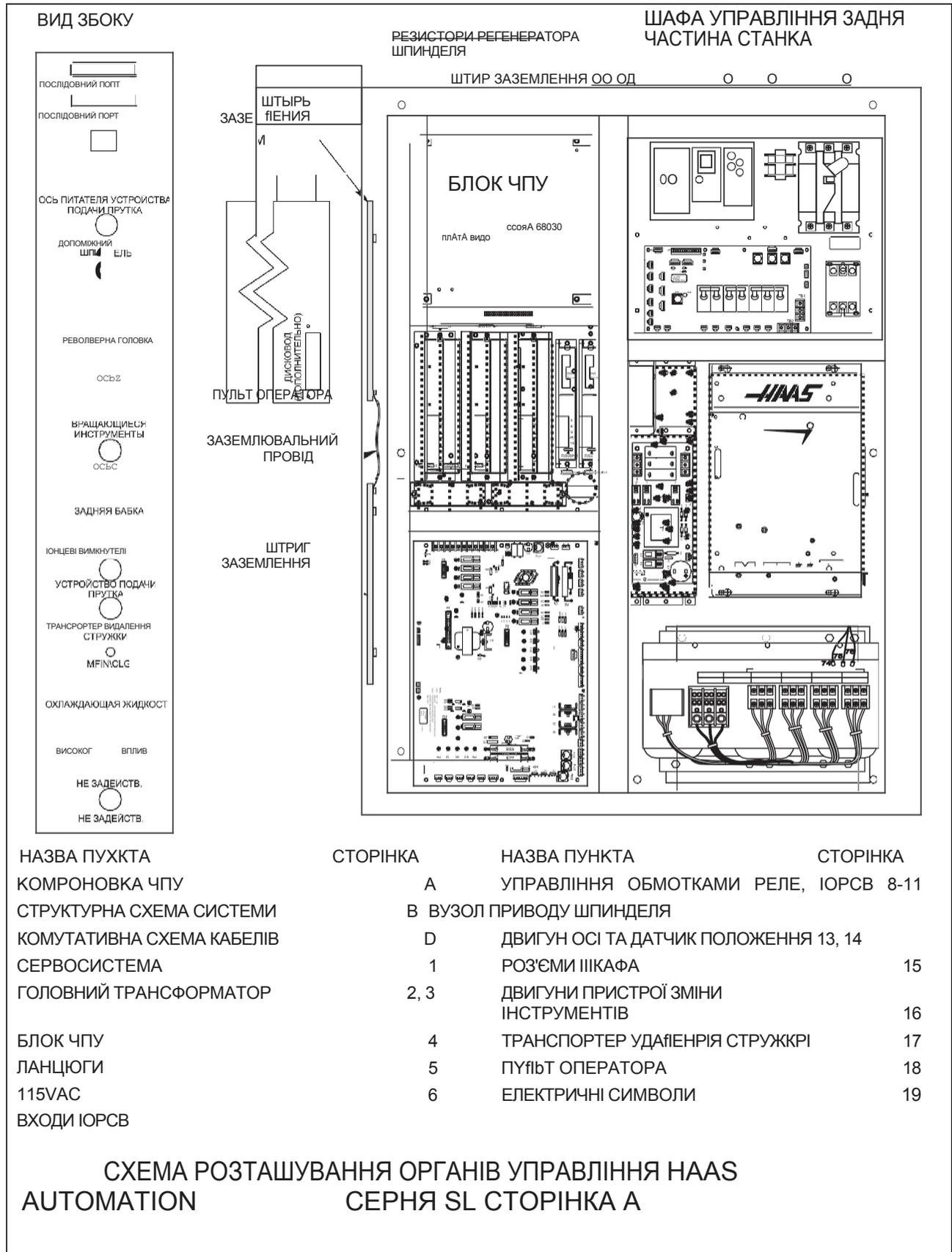
943	СТОК ЕКРАНУ
950	ДАТЧИК НИЗЬКОГО ТИСКУ ПОВІТРЯ/МАСЛА - ЕКРАН + 3
951	СИГН.НИЗЬК.ТИСК.ПОВІТРЯ #20
95	СИГН.НИЗЬК.ТИСК.МАСЛА. #20
953	ЗАГАЛЬНИЙ (ЗАЗЕМЛЕННЯ. ДАНІ) #20
954	СТОК ЕКРАНУ
950	ВИМК.НИЗЬКИЙ ГІДРАВЛ.ТИСК ДЛЯ СТРУМ.СТАНКА - ЕКРАН +2
952	НИЗЬКИЙ ГІДРАВЛІЧНИЙ ТИСК. ЗВОРОТНИЙ (ЗАЗЕМЛЕННЯ D) (65) #20
953	РЕЛЕ ТИСК НИЗЬКИЙ ГІДР.ТИСК ДЛЯ ВЕРТ. ТРАНСМІС. #20
954	СТОК ЕКРАНУ
96	НИЗЬКИЙ ГІДР. ТИСК - ЕКРАН + 2
961	НИЗЬКИЙ ГІДР. ТИСК - СИГНАЛ #20
962	ЗАГАЛЬНИЙ #20
963	СТОК ЕКРАНУ
97	ПЕРЕНАПР. ВЕКТОРНИЙ ПРИВІД - ЕКРАН +2
971	СИГН. ПЕРЕНАПР. #24
972	ПЕРЕНАПР.ПОВЕРН. #24
973	СТОК ЕКРАНУ
99	ДАТЧ.ИСХ.ПОЛОЖ - ЕКРАН +4 (ВСЕ #20)
99	ЗАГАЛЬНИЙ (ЗАЗЕМЛЕННЯ ДАНИХ)
992	ВИКЛ.НАЧ.КООРД. ОСІ X
993	ВИМК.НАЧ.КООРД. ОСІ Y
994	ВИМК.НАЧ.КООРД. ОСІ Z
995	СТОК ЕКРАНУ
100	КАБ.ДАТЧ.ПОЛОЖ.ШП.(МОСОН БОКОВЕ З'ЄДНАННЯ) ВСЕ #24
1000	ЛОГІЧ. ОБРАТН. (ЗАЗЕМЛ. D)
100	КАНАЛ А ДАТЧ. ПОЛОЖ.
1000	КАНАЛ В ДАТЧ. ПОЛОЖ.
1000	+5 VDC
1000	КАНАЛ Z ДАТЧ. ПОЛОЖ.
1000-6	НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ
1000	НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ
1000	КАНАЛ А* ДАТЧ. ПОЛОЖ.
1000-9	КАНАЛ В* ДАТЧ. ПОЛОЖ.
10	КАНАЛ Z* ДАТЧ. ПОЛОЖ.
1000-11	НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ
10	НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ
1000	НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ
1000-14	НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ
1000-15	СТОК ЕКРАНУ
1000-16	НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ
10	КАБ.ДАТЧ.ТЕМПЕРАТ.ШПИНД. - ЕКРАН +3
102	СИГНАЛ
1022	ЗВОРОТН. АНАЛОГ.
1023	+5 ВОЛТ НА ДАТЧИК
1024	ЕКРАН ЗАЗЕМЛЕННЯ

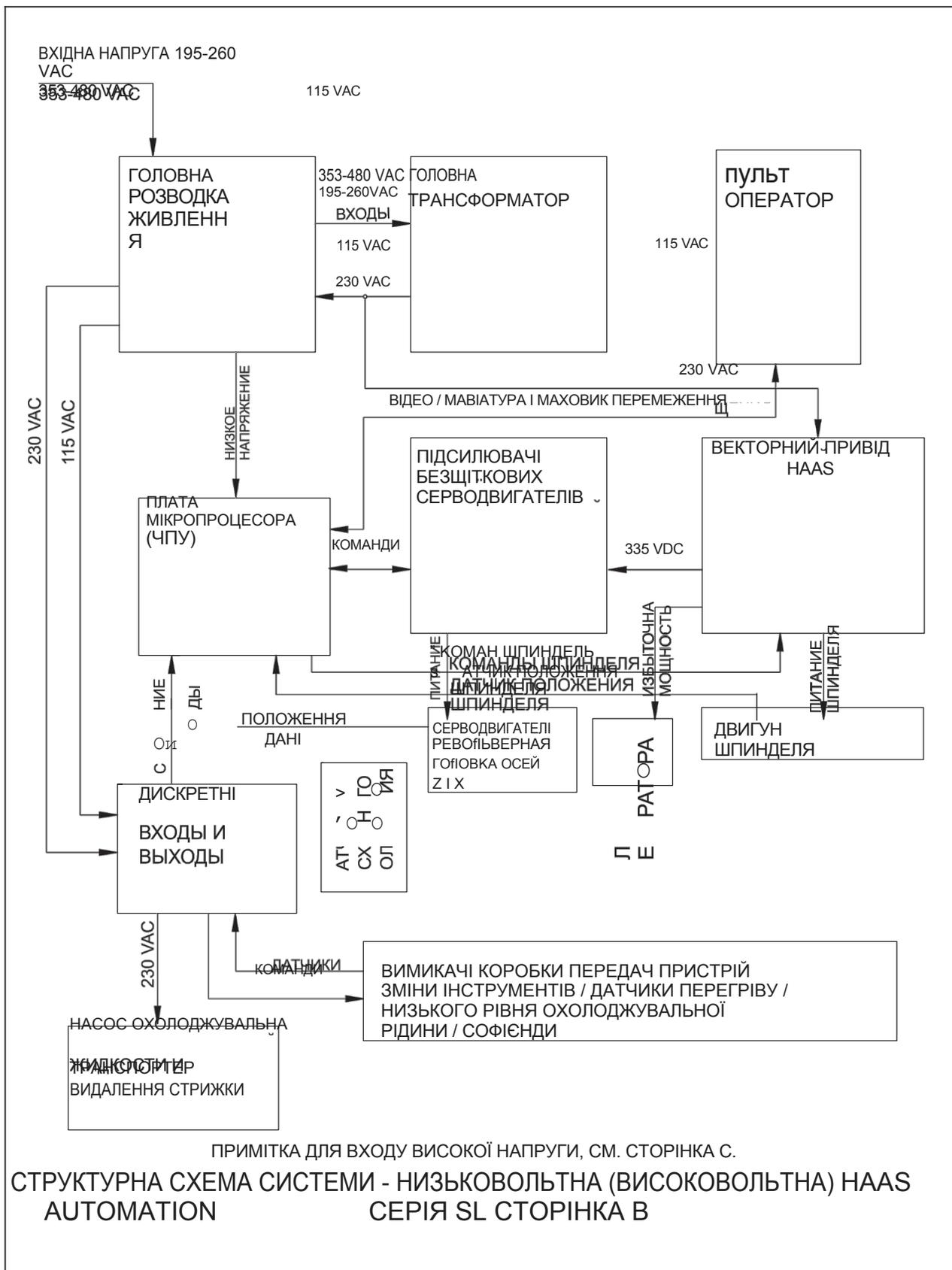


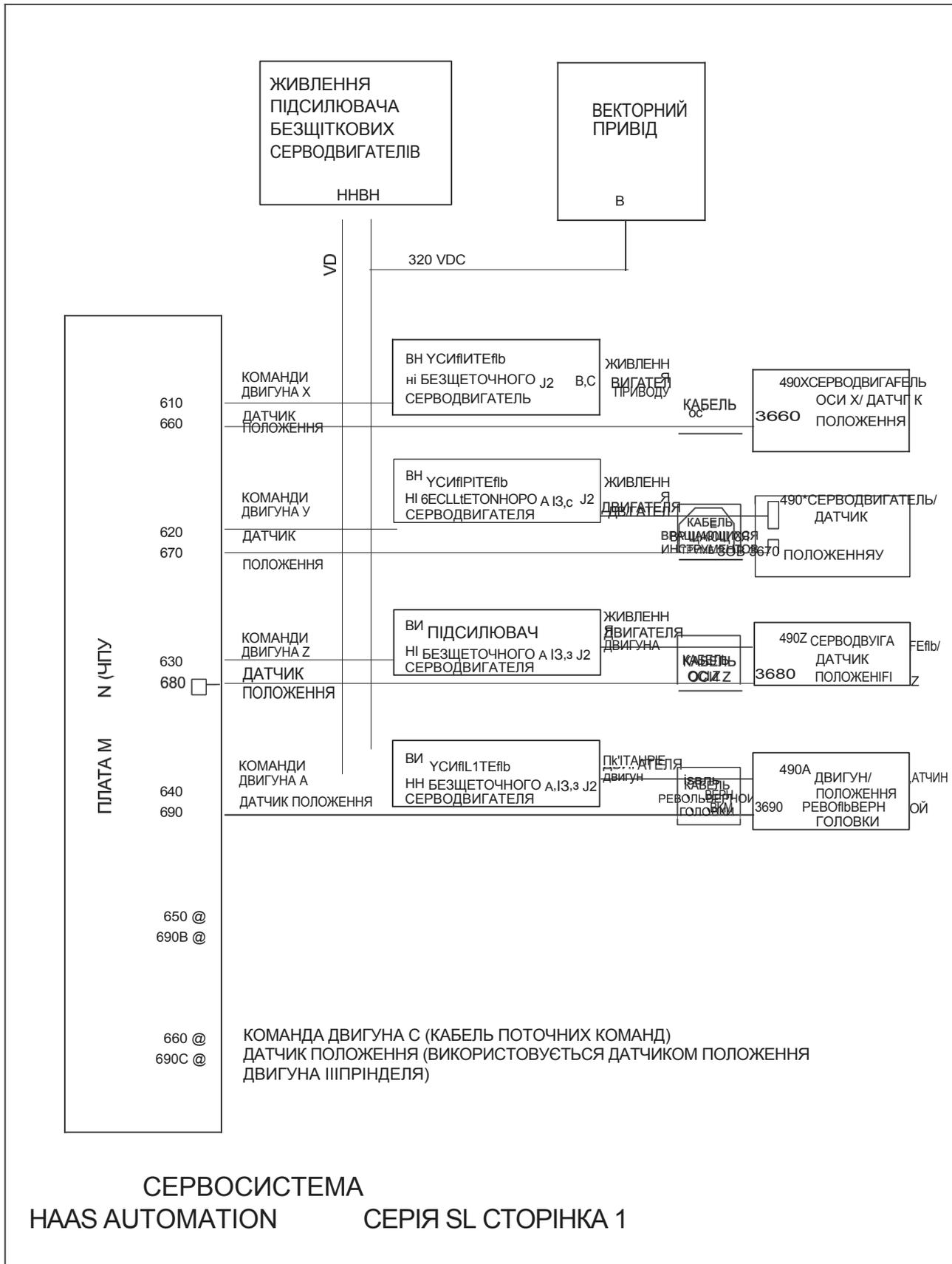
1030	РЕЗИСТ.НАГР.ШПИНДЕЛЬ - ЕКРАН +2
1031	РЕЗИСТ.РЕГЕНЕР.НАГР. ДЛЯ ПРИВ.ШПИНДЕЛЯ - (В1) #14
1032	РЕЗИСТ.РЕГЕНЕР.НАГР. ДЛЯ ПРИВ.ШПИНДЕЛЯ - (В2) #14
1033	СТОК ЕКРАНУ
1040	115VАС НА ВИМКН. БЛОКУВАННЯ ДВЕРЕЙ МІКРОН - ЕКРАН +2
1041	115VАС #20
1042	ЗВОРОТНИЙ #20
1043	СТОК ЕКРАНУ
1050	ВХІД ВИКЛ.ДВЕРІ - ЕКРАН +2
1051	СИГНАЛ ДВЕРІ ВІДКРИТІ #20
105	ПОВЕРНЕННЯ ДВЕРІ ВІДКРИТА (ЗАЗЕМЛЕННЯ D) #20
1053	СТОК ЕКРАНУ
1060	ВХІД ДАТЧ. ЗАМКНЕННЯ НА ЗЕМЛЮ
1061	+ ВХІД ВІД РЕЗИСТОРА НАПРЯМУ
1062	- ВХІД ВІД РЕЗИСТОРА НАПРЯМУ
1070	ВХІД ПРОПУСКУ ВІД ДАТЧ. - ЕКРАН +2
1071	ЛОГІЧ. ЗАГАЛЬНИЙ
1072	СИГН.ПРОПУСК
1073	СТОК ЕКРАНУ

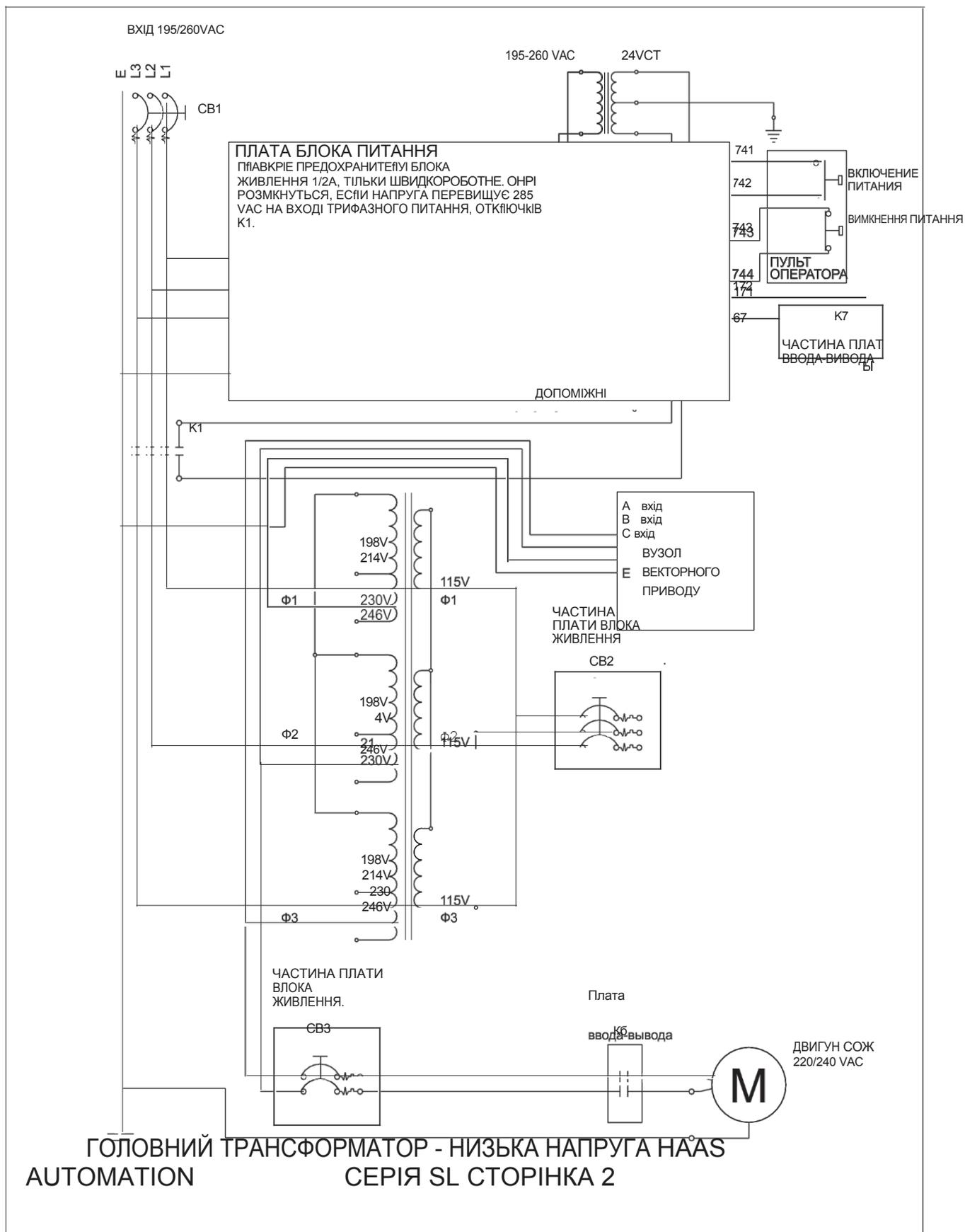


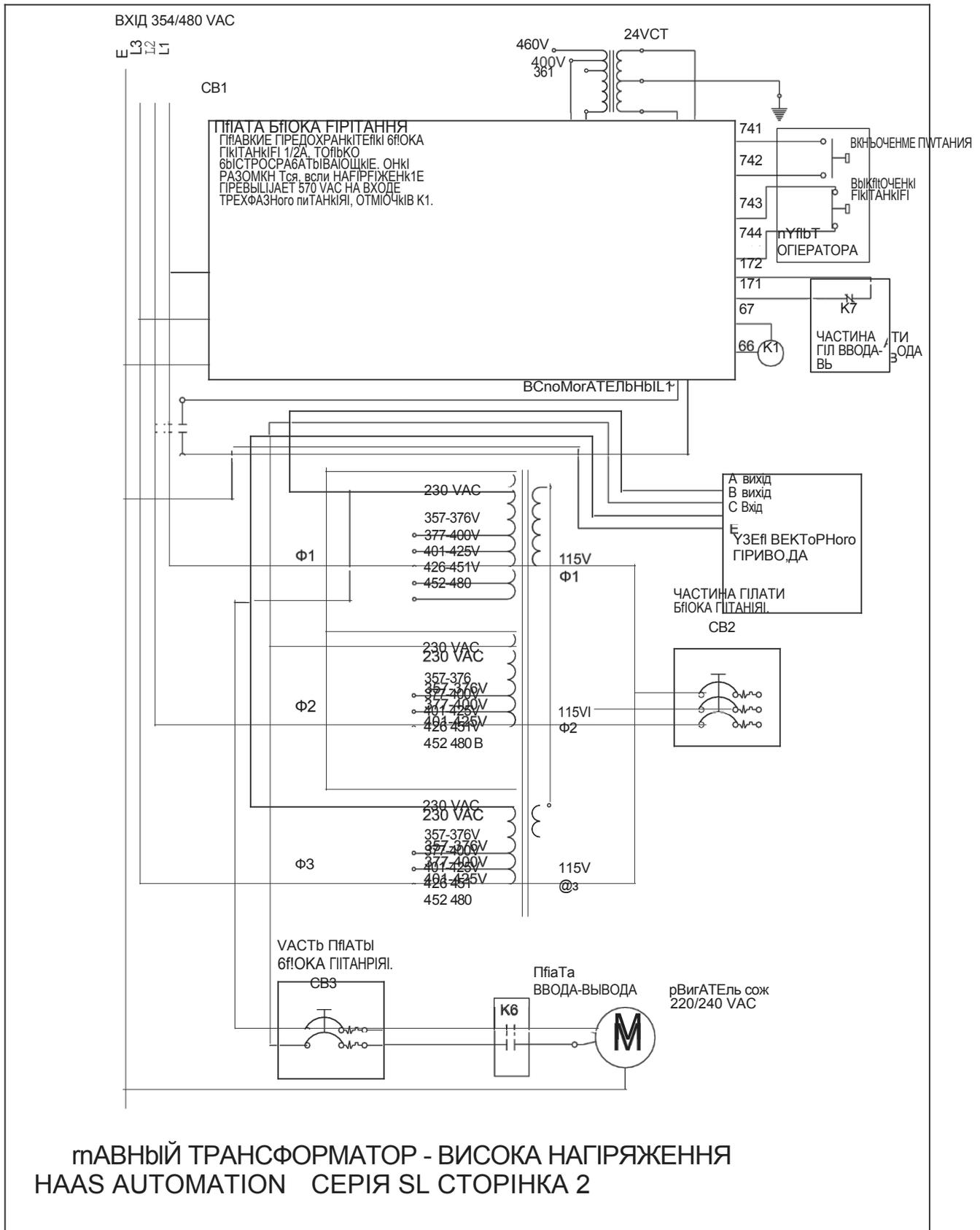
## 10. СХЕМИ ЕЛЕКТРОПРОВІДКИ



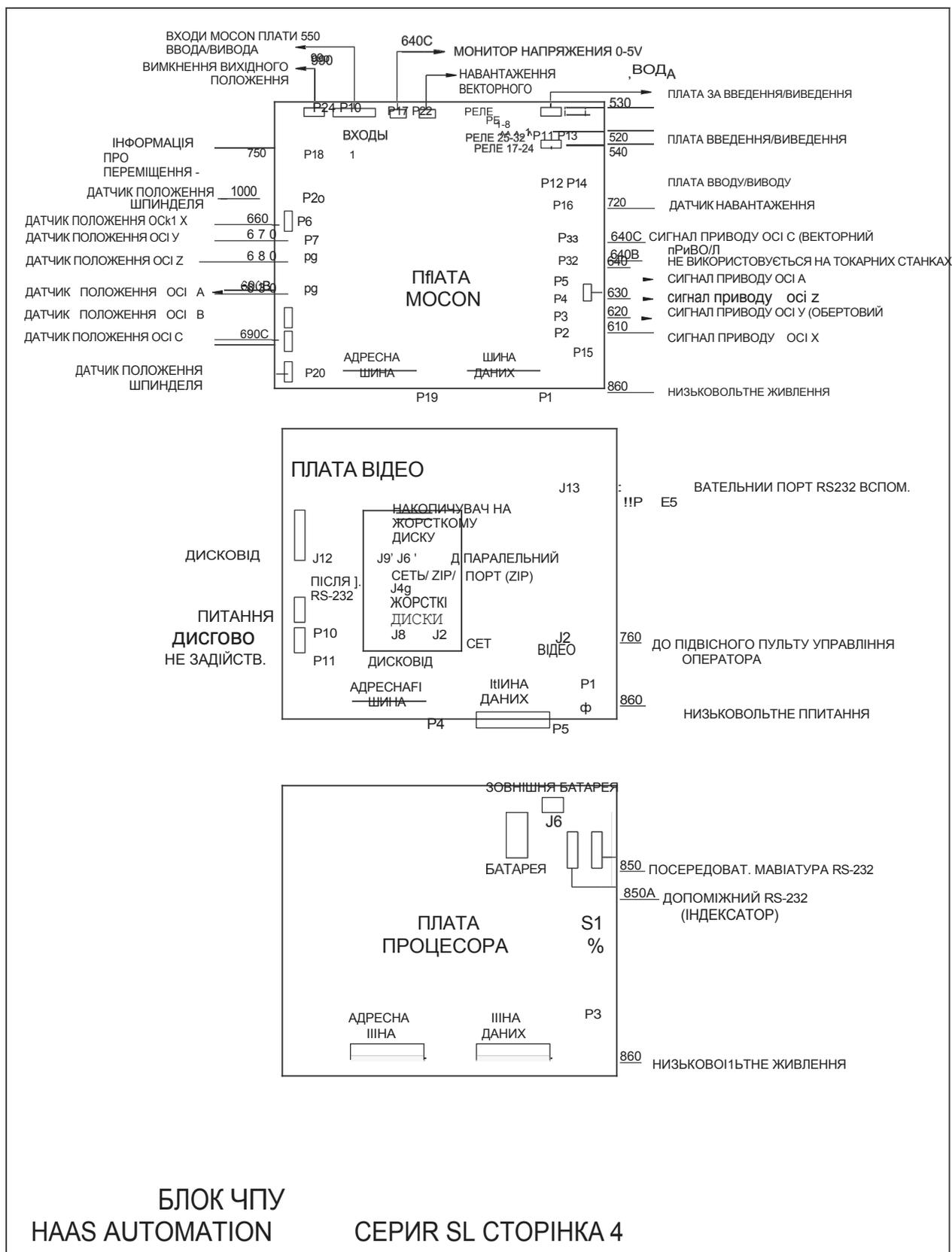






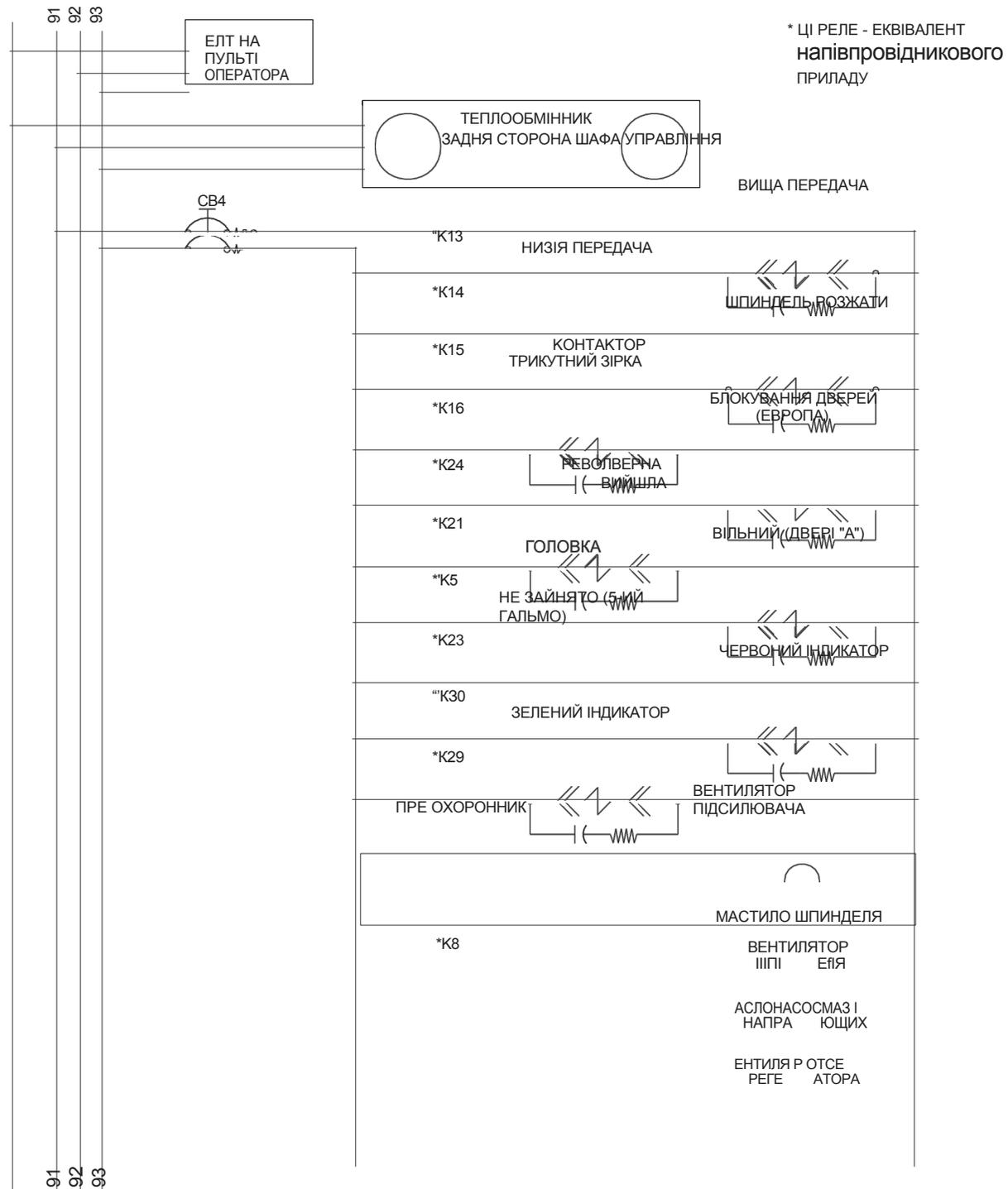


мАВНыЙ ТРАНСФОРМАТОР - ВИСОКА НАГРІВЖЕННЯ  
HAAS AUTOMATION СЕРІЯ SL СТОРІНКА 2





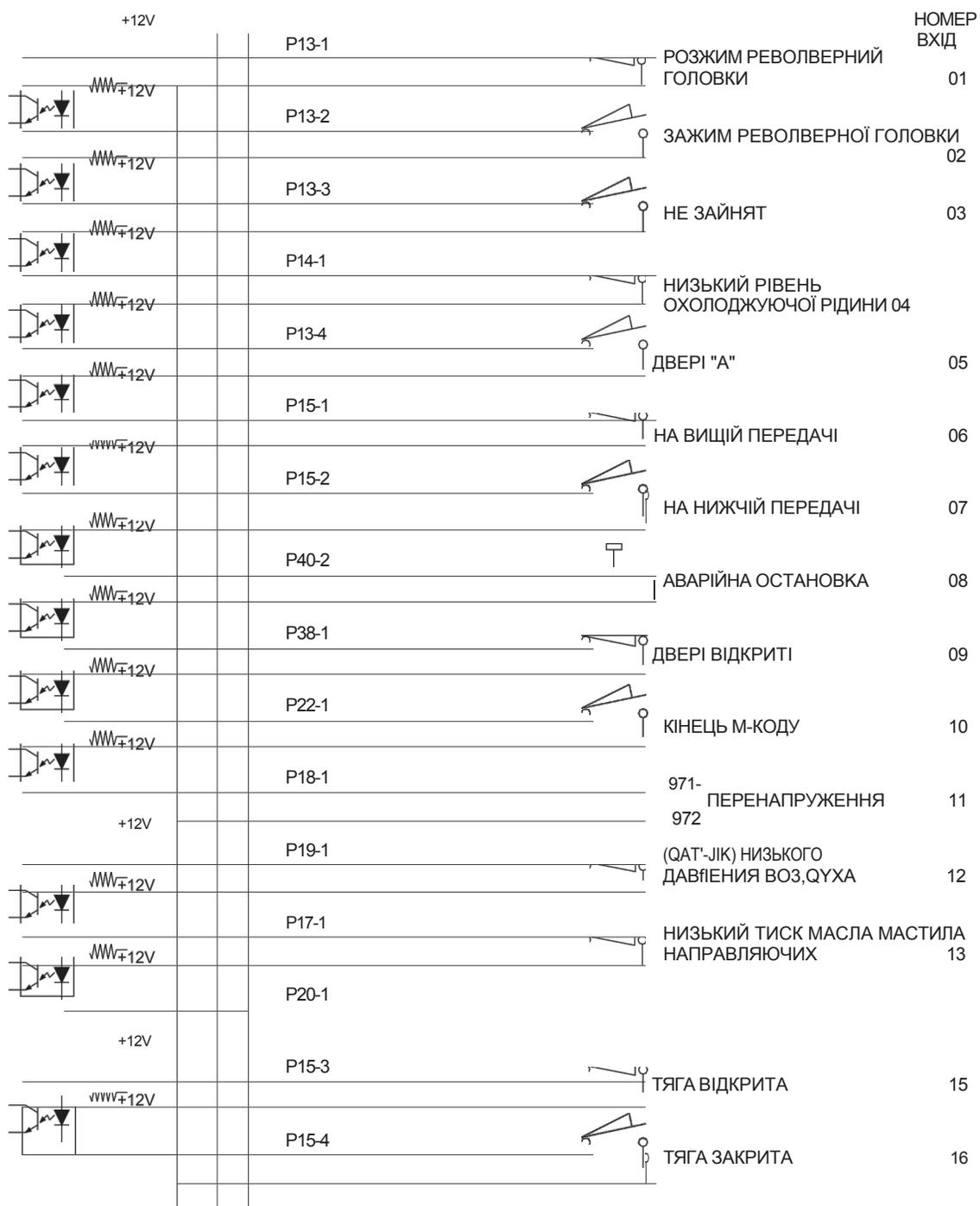
ТРИФАЗНИЙ 115VAC ВІД Т1



СХЕМИ 115 VAC

HAAS AUTOMATION

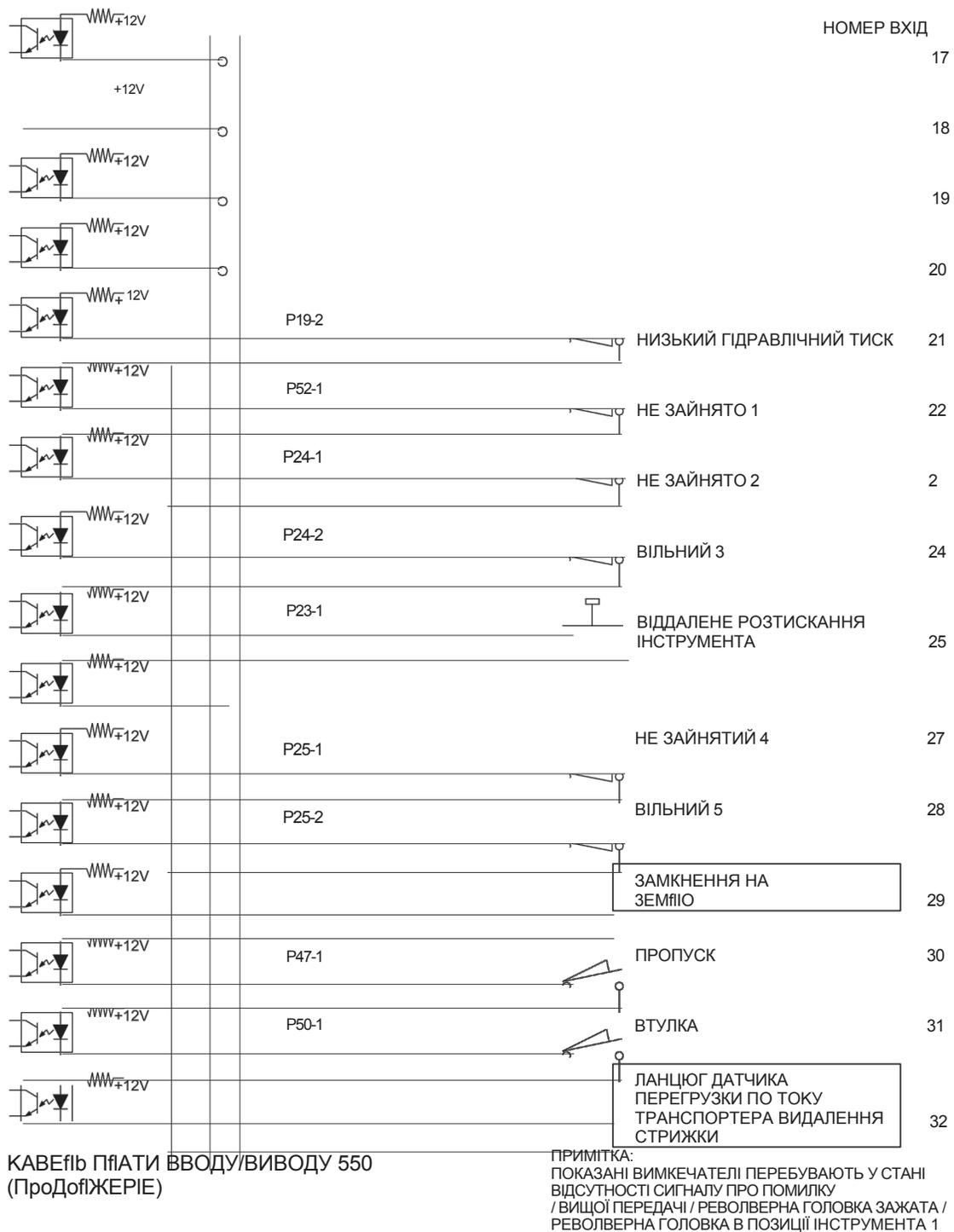
СЕРІЯ SL СТОРІНКА 5



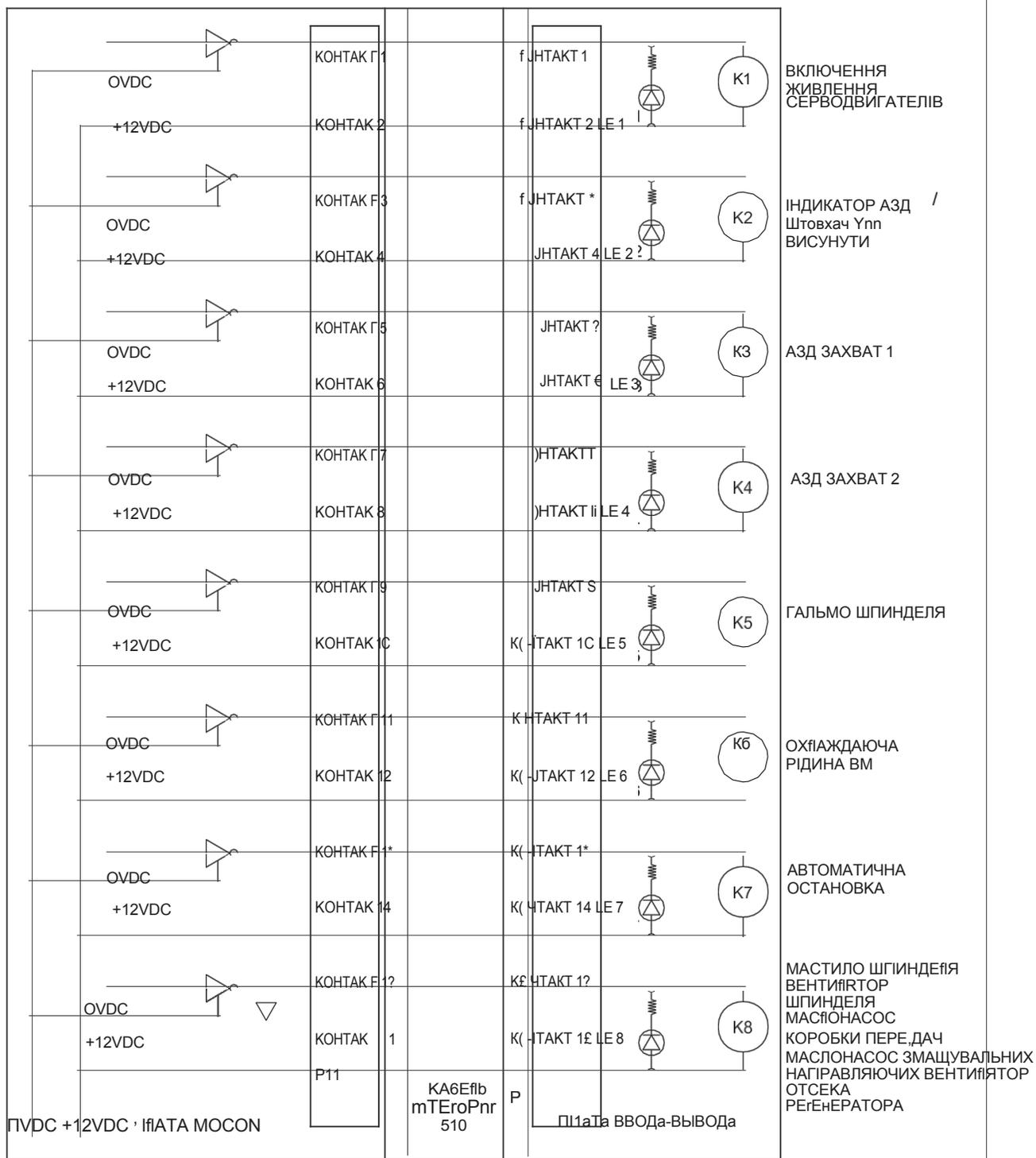
КАБЕЛІ ПЛАТИ ВВОДУ/ВИВІДУ 550

ПРИМІТКА:  
ПОКАЗАНІ ВИМИКАЧІ ПЕРЕБУВАЮТЬ У СТАНІ ВІДСУТНОСТІ  
СИГНАЛУ ПРО ПОМИЛКУ  
/ ВИЩОЇ ПЕРЕДАЧІ / РЕВОЛВЕРНА ГОЛОВКА ЗАЖАТА /  
РЕВОЛВЕРНА ГОЛОВКА В ПОЗИЦІЇ ІНСТРУМЕНТА 1

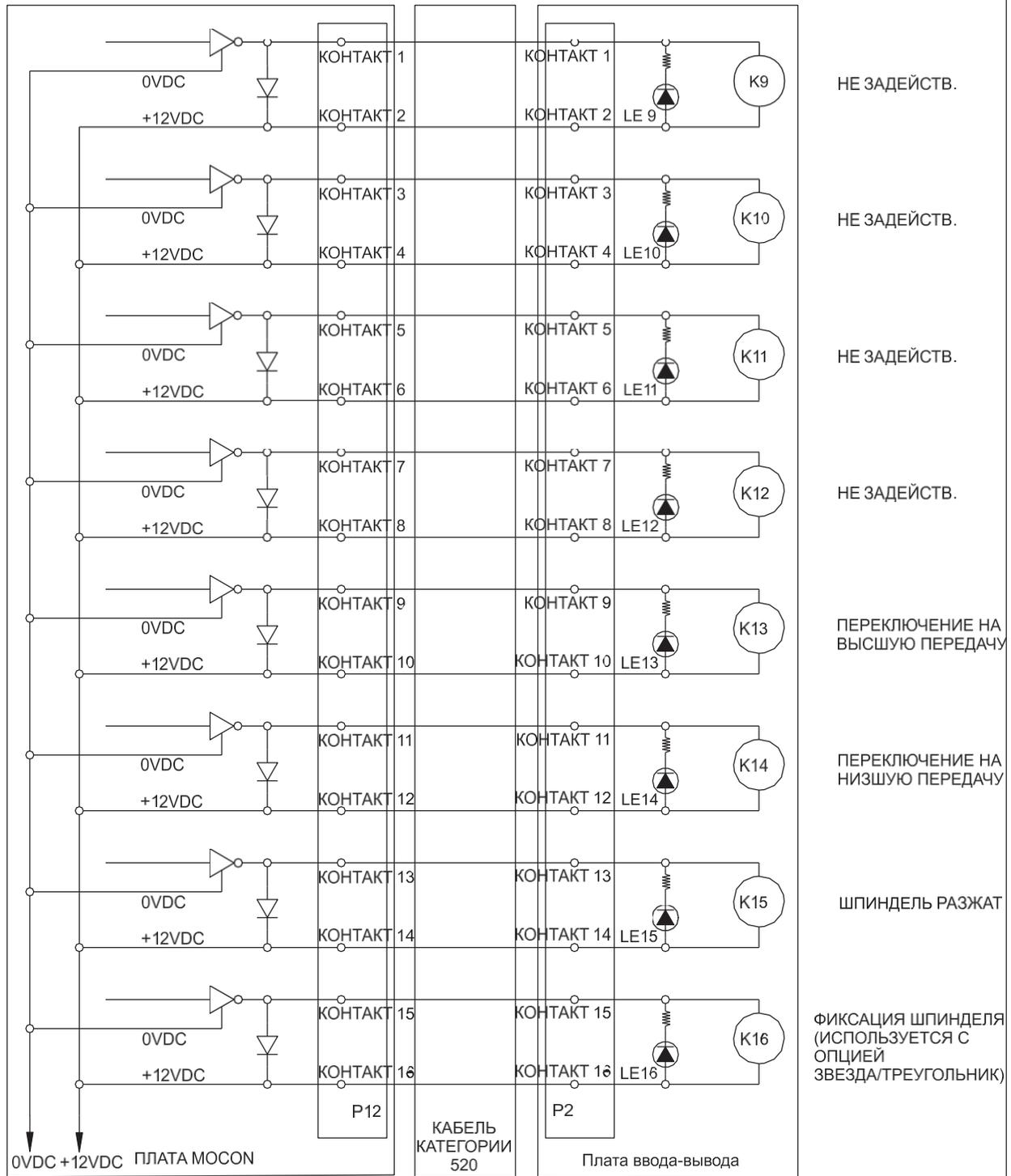
ДИСКРЕТНІ ВХОДИ 1 - 16  
HAAS AUTOMATION СЕРІЯ SL СТОРІНКА 6



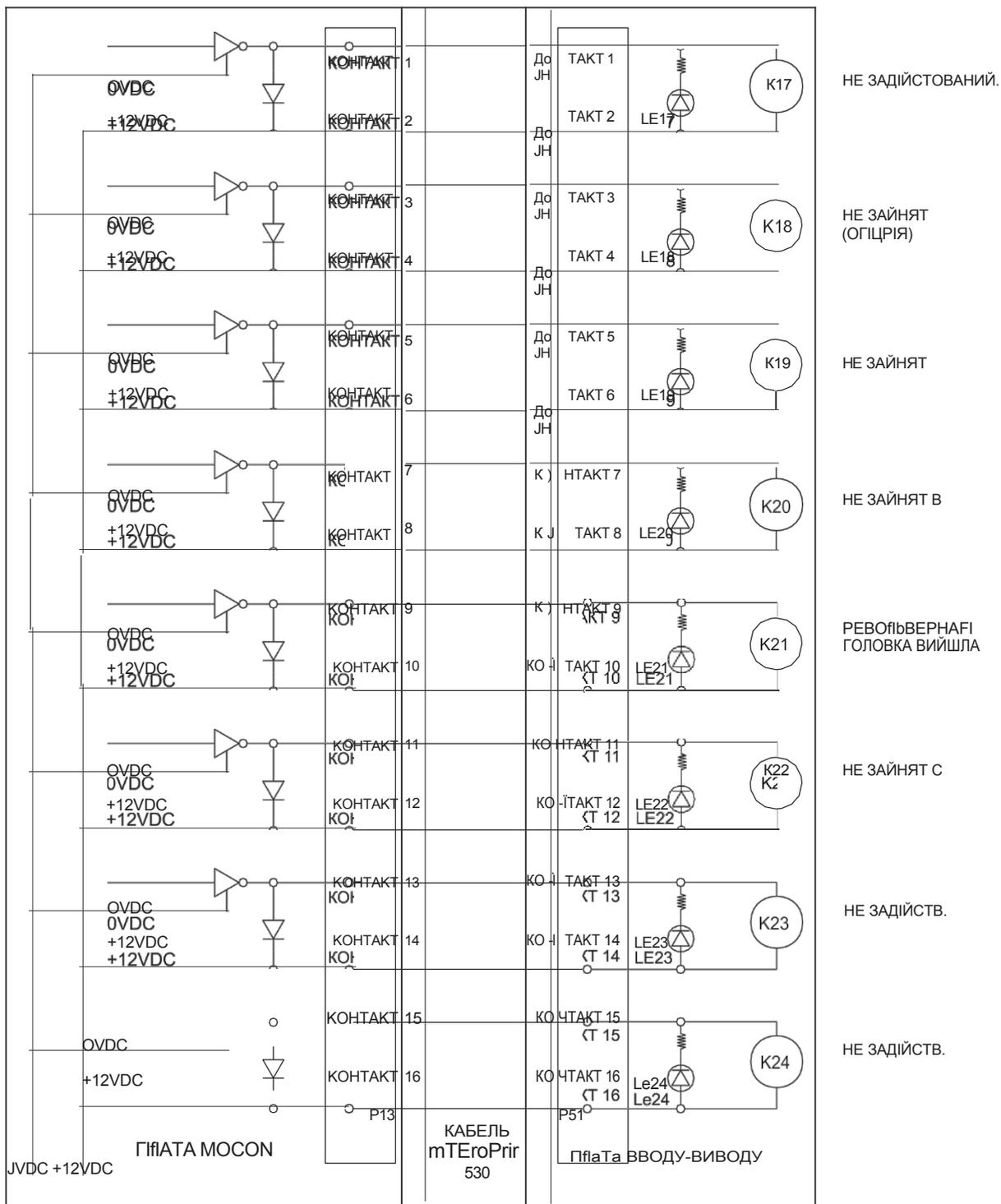
ДИСКРЕТНІ ВХОДИ 17 - 32  
HAAS AUTOMATION      СЕРНЯ SL СТОРІНКА 7



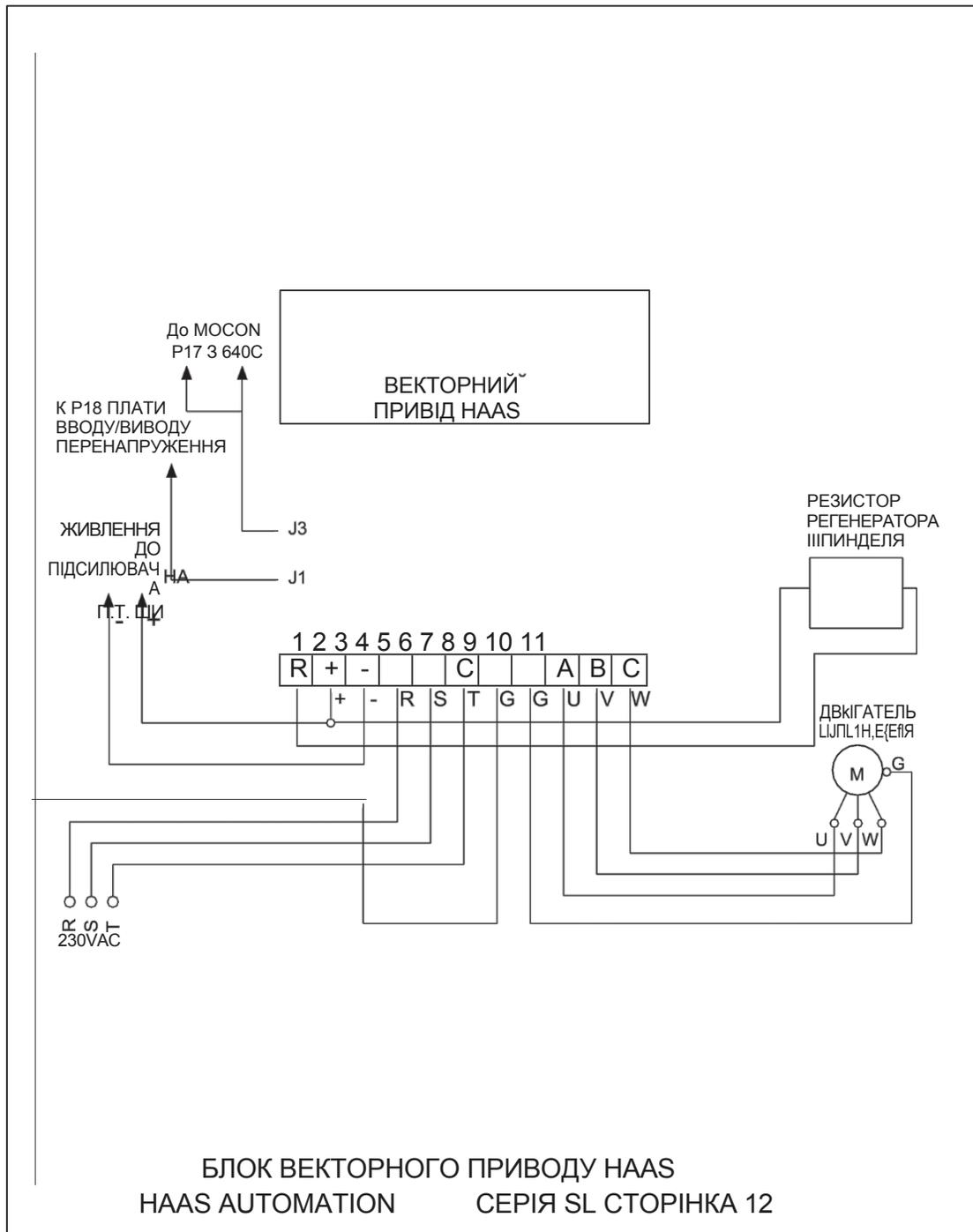
УПРАВЛІННЯ ЛІНІЄЮ ОБМОТКОВИХ РЕЛЕ ВІД K1 ДО K8  
 HAAS AUTOMATION СЕРІЯ SL СТОРІНКА 8

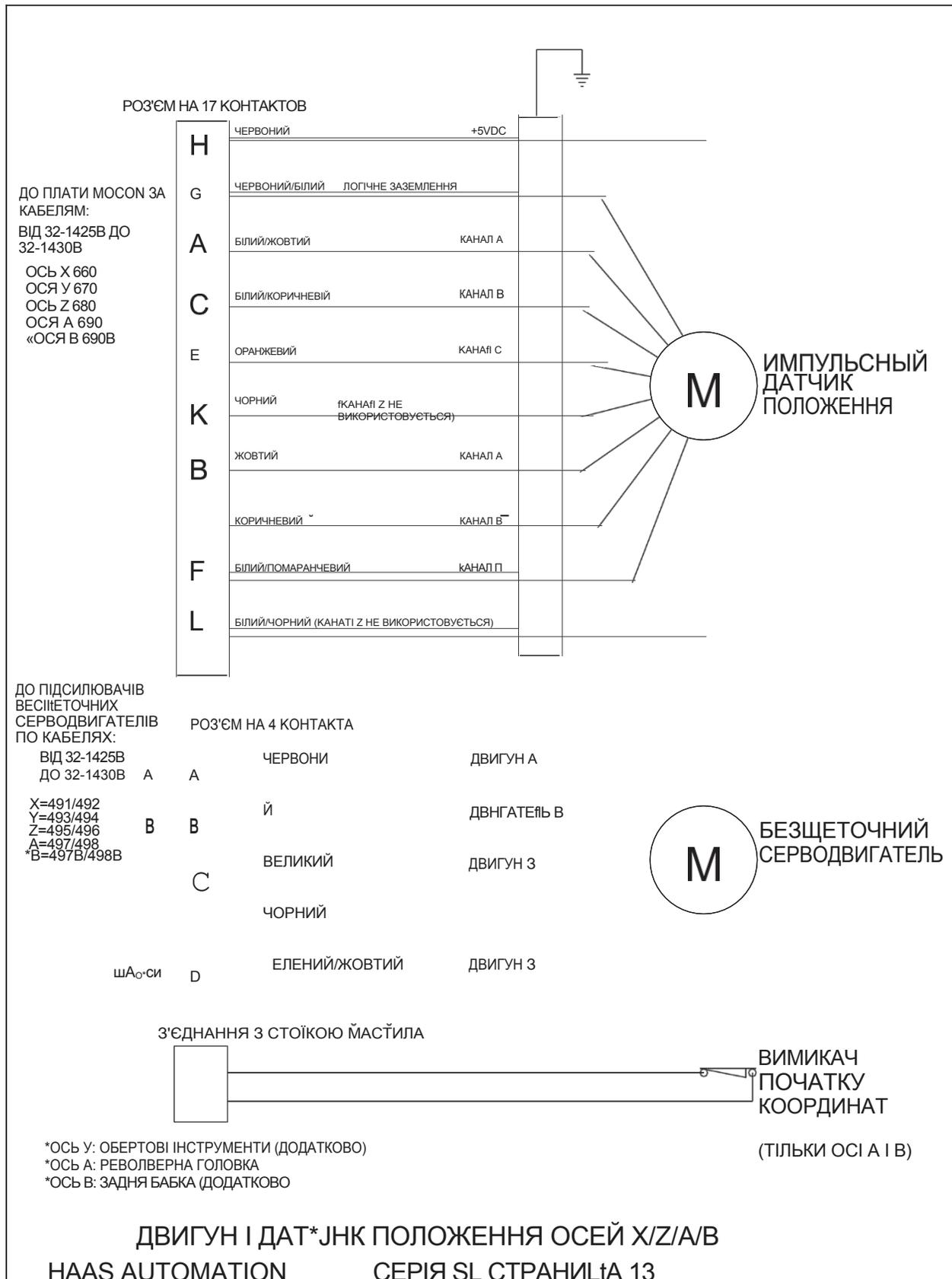


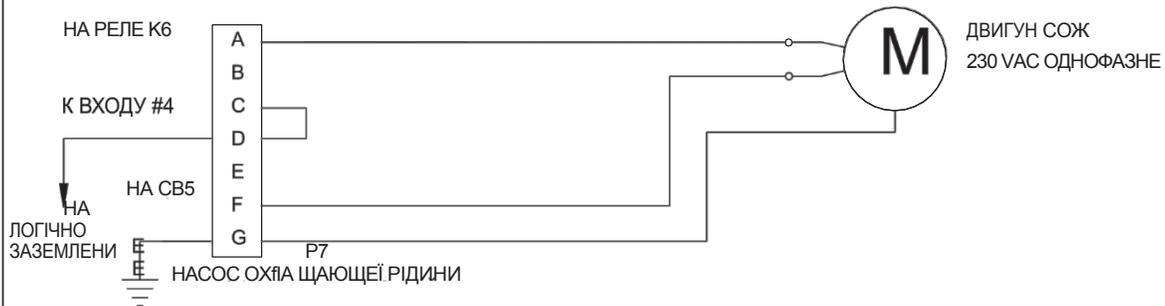
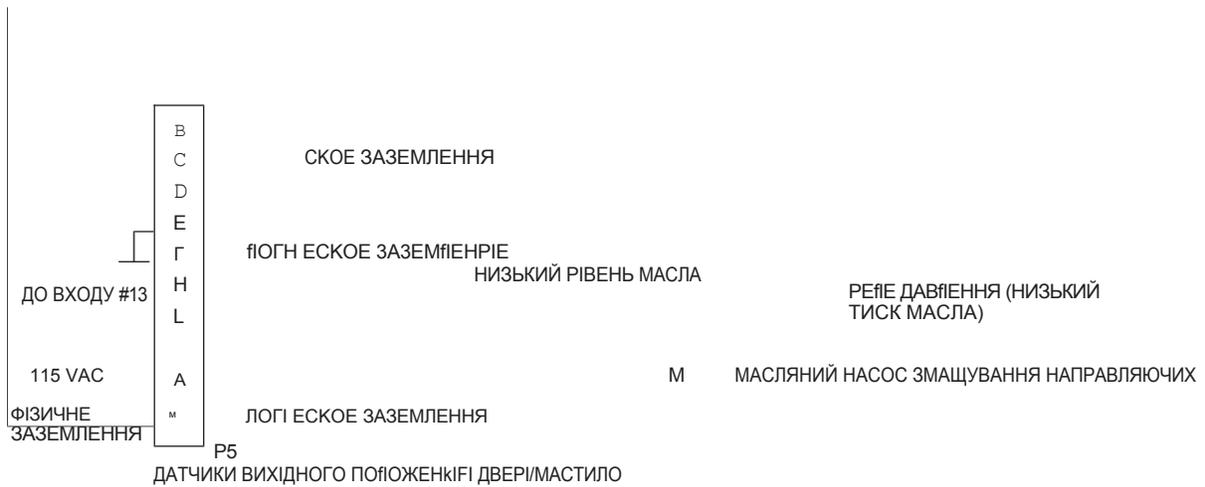
УПРАВЛЯЮЩИЕ ЦЕПИ ОБМОТОК РЕЛЕ ОТ K9 ДО K16  
HAAS AUTOMATION СЕРИЯ SL СТРАНИЦА 9



УПРАВЛІННЯ ЛІНІЙНИМИ ОБМОТКАМИ РЕВІЕ ВІД K17 ДО K24  
HAAS AUTOMATION СЕРІЯ SL СТОРІНКА 10

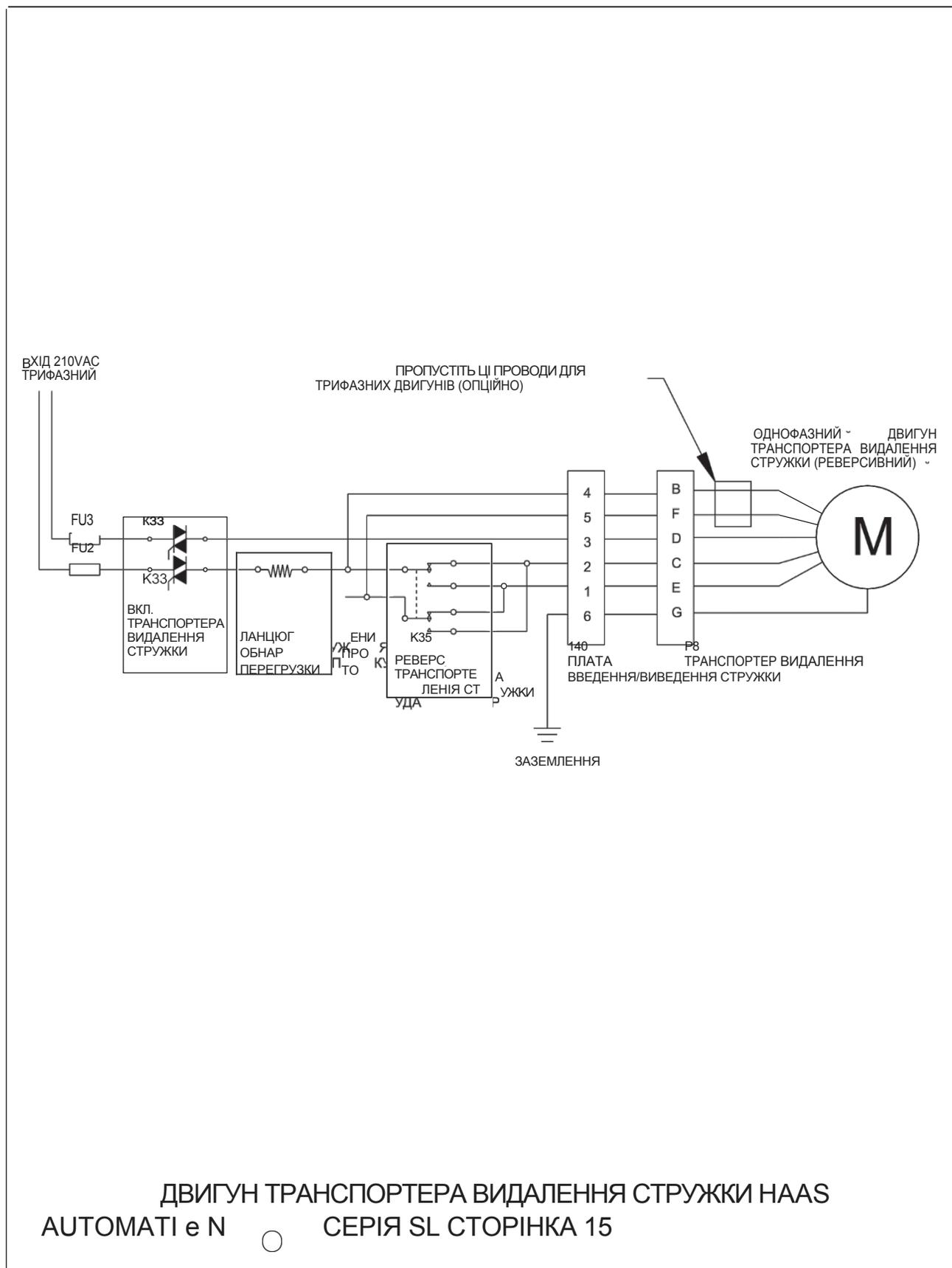


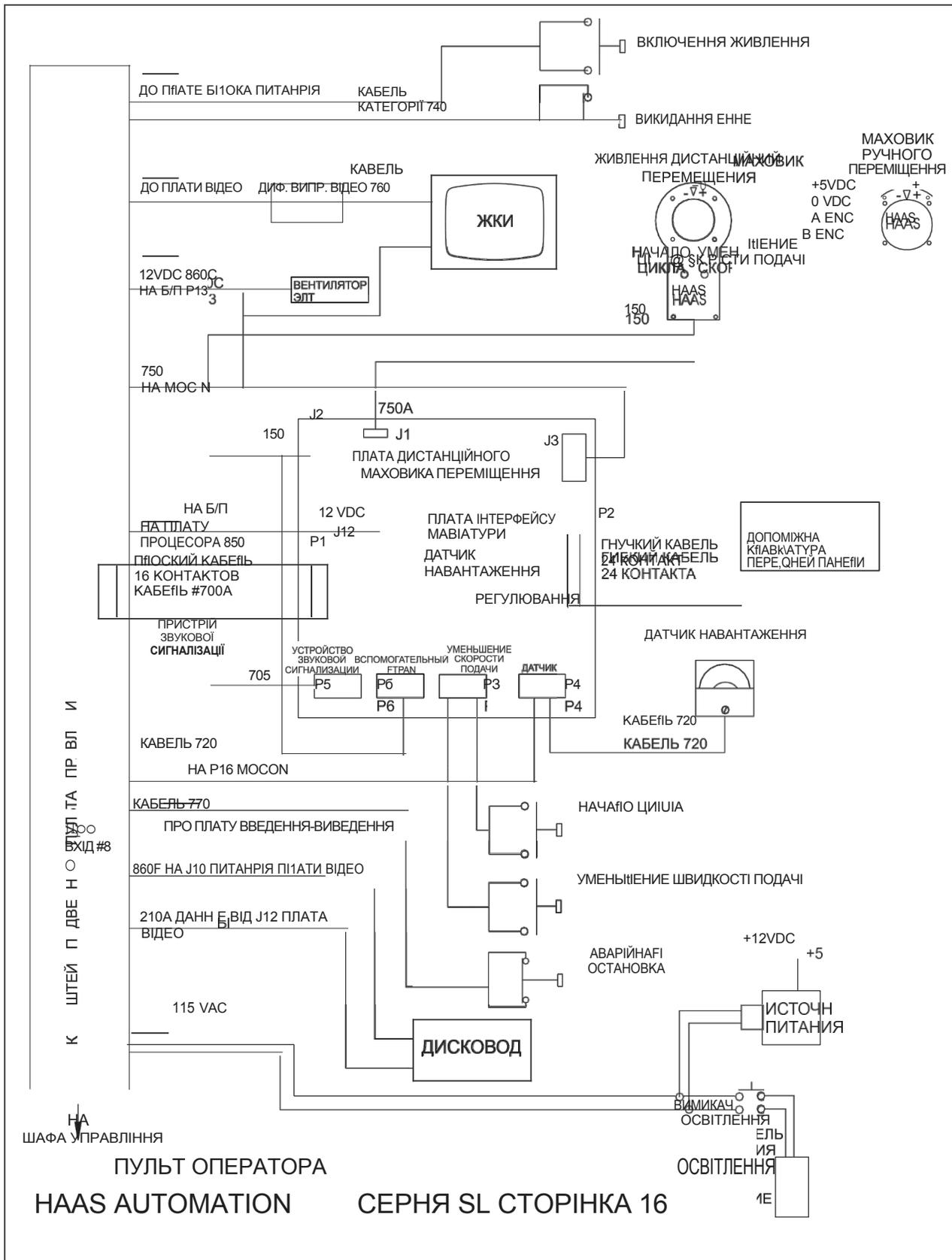


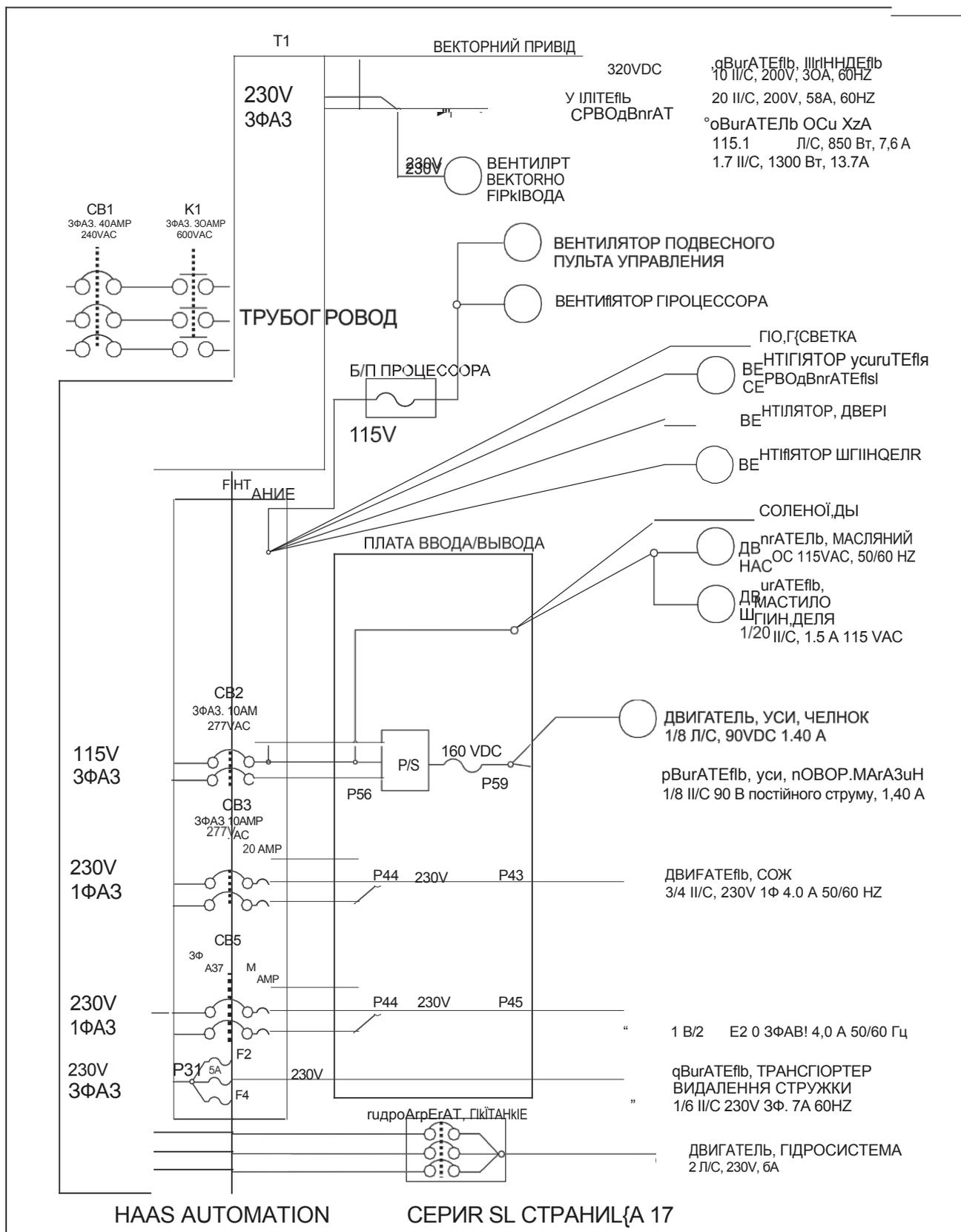


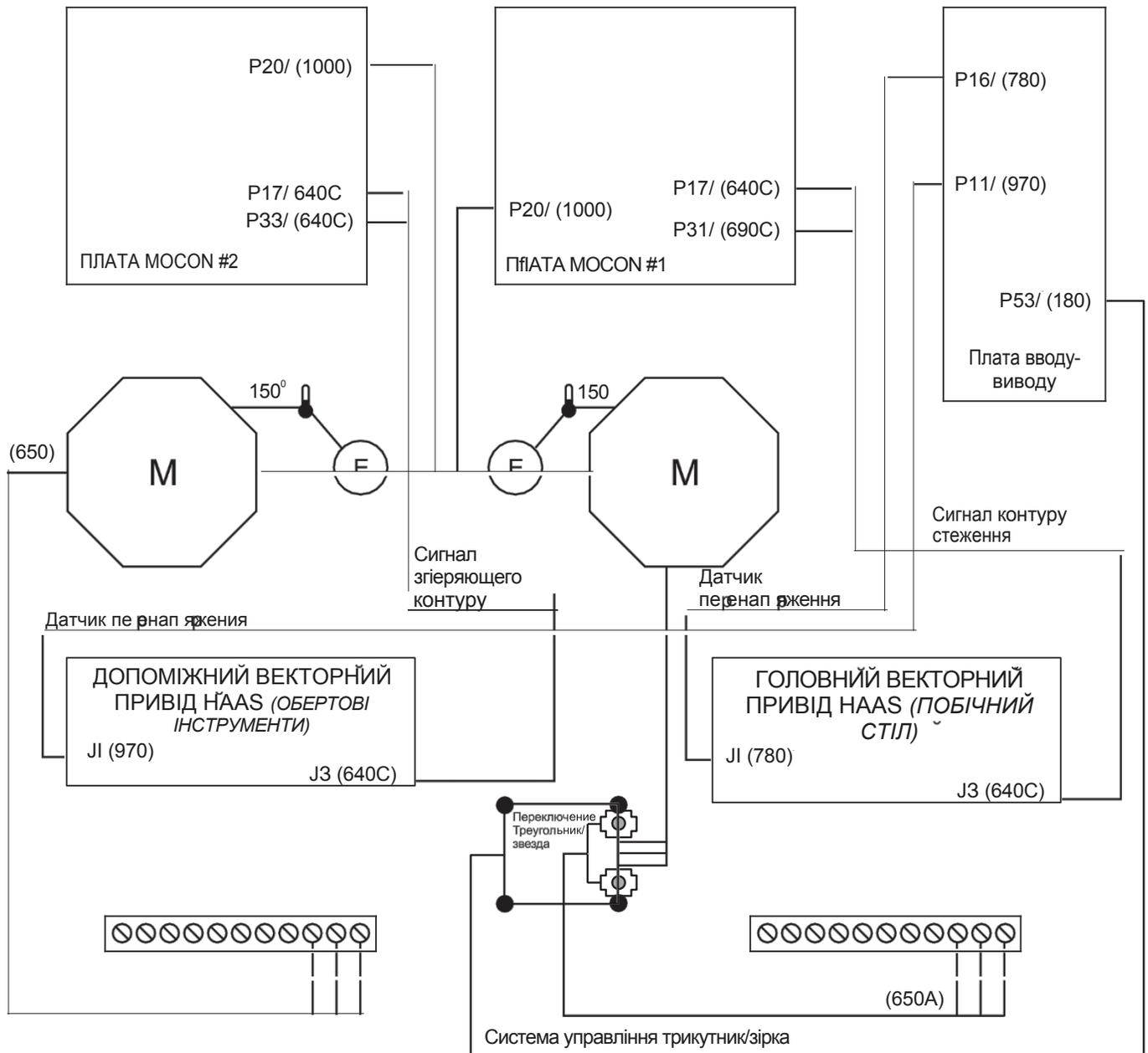
ПРИМІТКА: РОЗ'ЄМИ РОЗТАШОВАНІ ЗБОКУ ШАФИ УПРАВЛІННЯ

РОЗ'ЄМИ МІКАФА  
HAAS AUTOMATION      СЕРІЯ SL СТОРІНКА 14

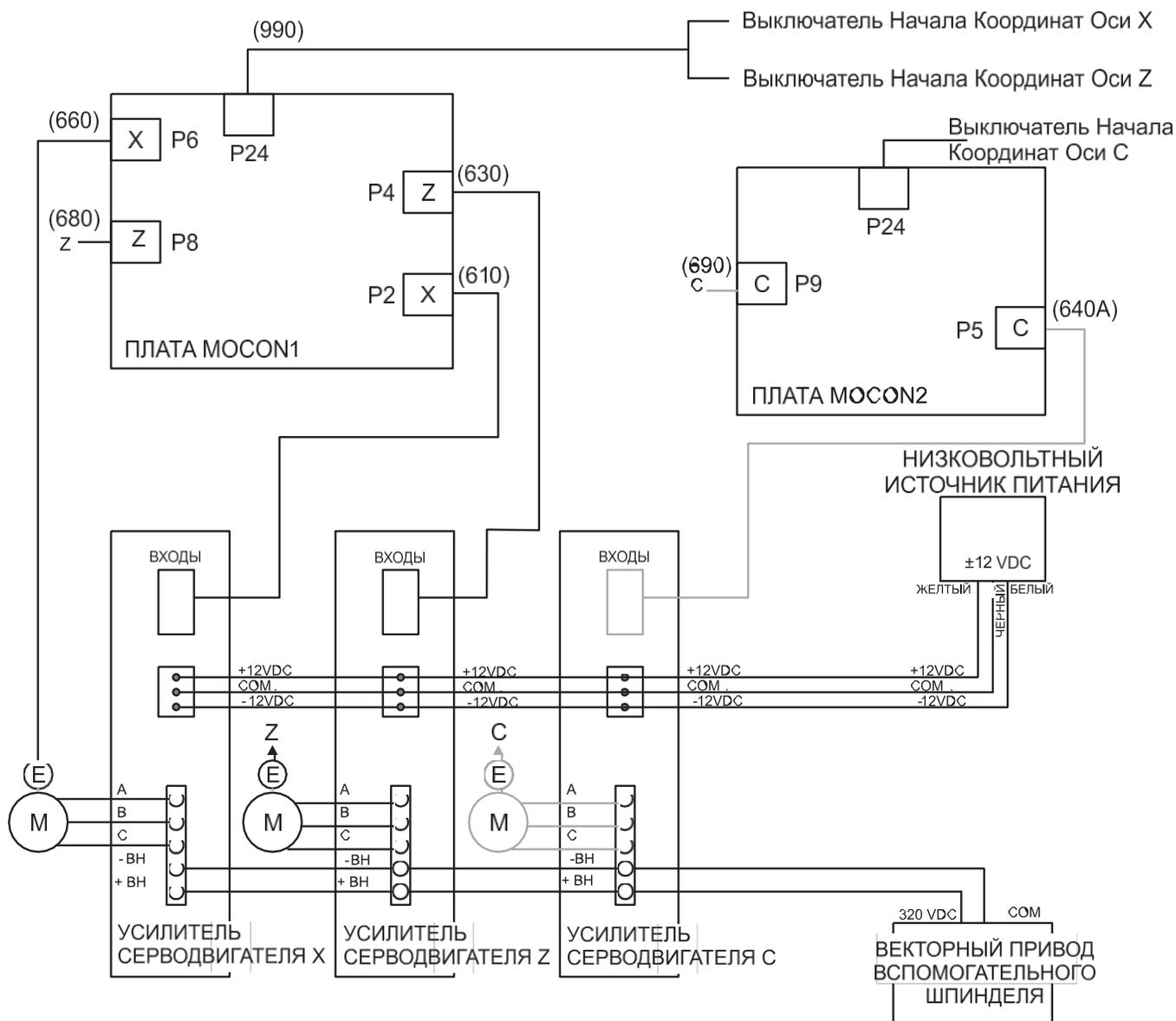








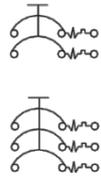
## Векторний привід VTC



## Підсилювач серводвигуна VTC



АВТОМАТИЧНИЙ ВИМИКАЧ  
(ОДИНОЧНИЙ)



АВТОМАТИЧНИЙ  
КЕТНИЙ)



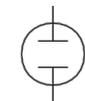
ОБМОТКА



ДІОД



ЗАЗЕМЛЕНН'Я



ЛАМПА  
(ФЛУОРЕСЦЕНТНА)



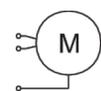
СВІТОДІОД



КІНЦЕВИЙ ВИМИКАЧ  
(ЗАКРИТИЙ)



КІНЦЕВИЙ ВИМИКАЧ  
(РОЗМКНУТИЙ)

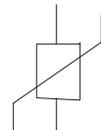


ДВИГУН

FU2



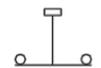
ПЕРЕДБОРОТНИК



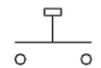
ВАРИСТОР



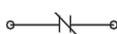
НЕОНОВА ЛАМПА (З  
РЕЗИСТОРОМ)



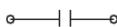
КНОПКОВИЙ ВИМКНУТИ  
(НОРМАЛЬНО ЗАМКНУТИЙ)



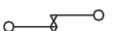
КНОПКОВИЙ ВИМИКАЧ  
(НОРМАЛЬНО РОЗМКНУТИЙ)



РЕЛЕ (ЗАКРИТЕ) РЕЛЕ



(ВІДКРИТЕ)



РЕЛЕ (ОДНОПОЛЮСНЕ НА  
ДВА НАПРАВЛЕННЯ)



РЕЗИСТОР

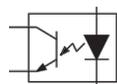


СОЛЕНОЇД

ТРАНСФОРМАТОР



КОНДЕНСАТОР

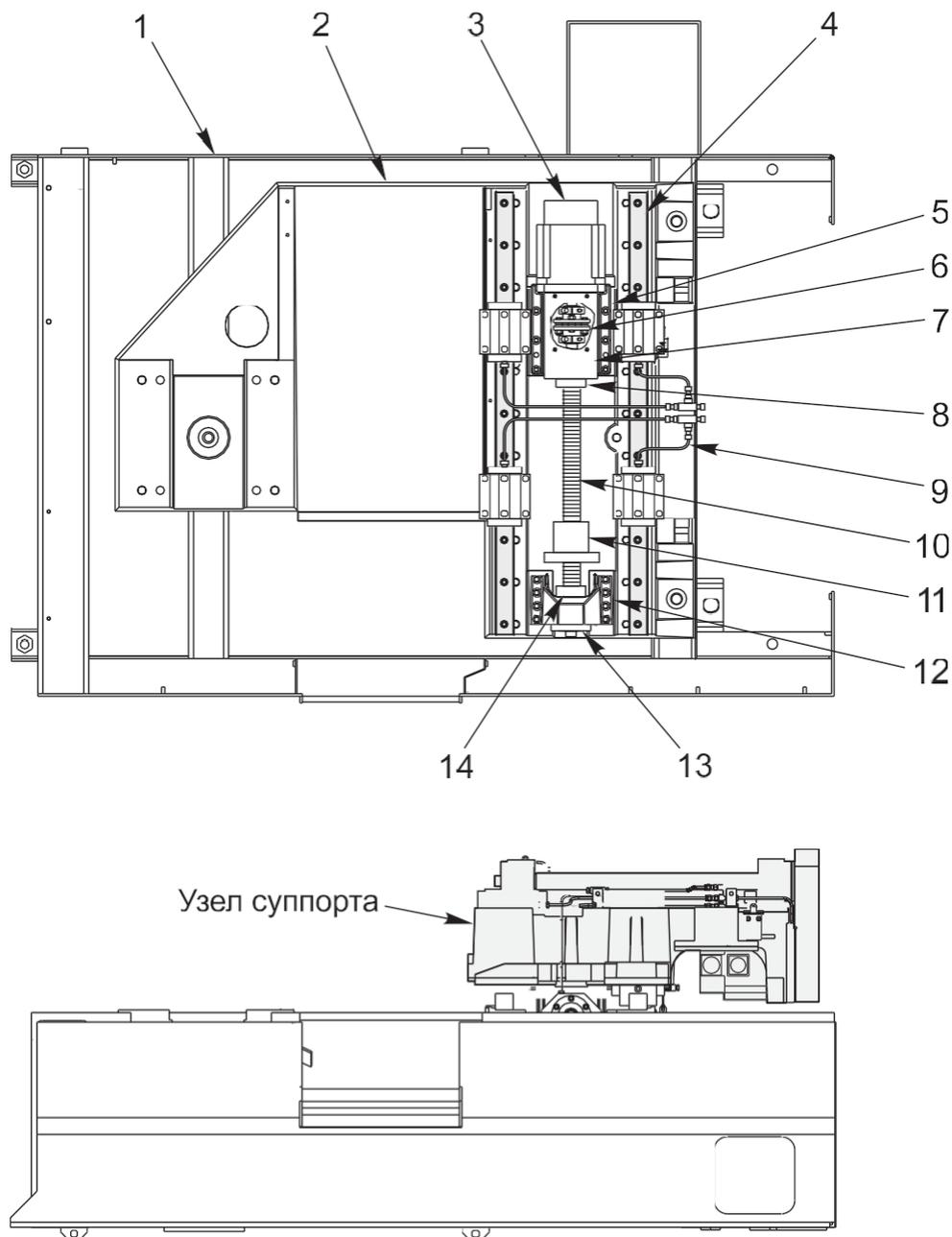


ОПТОІЗОЛЯТОР

AUTOMATION

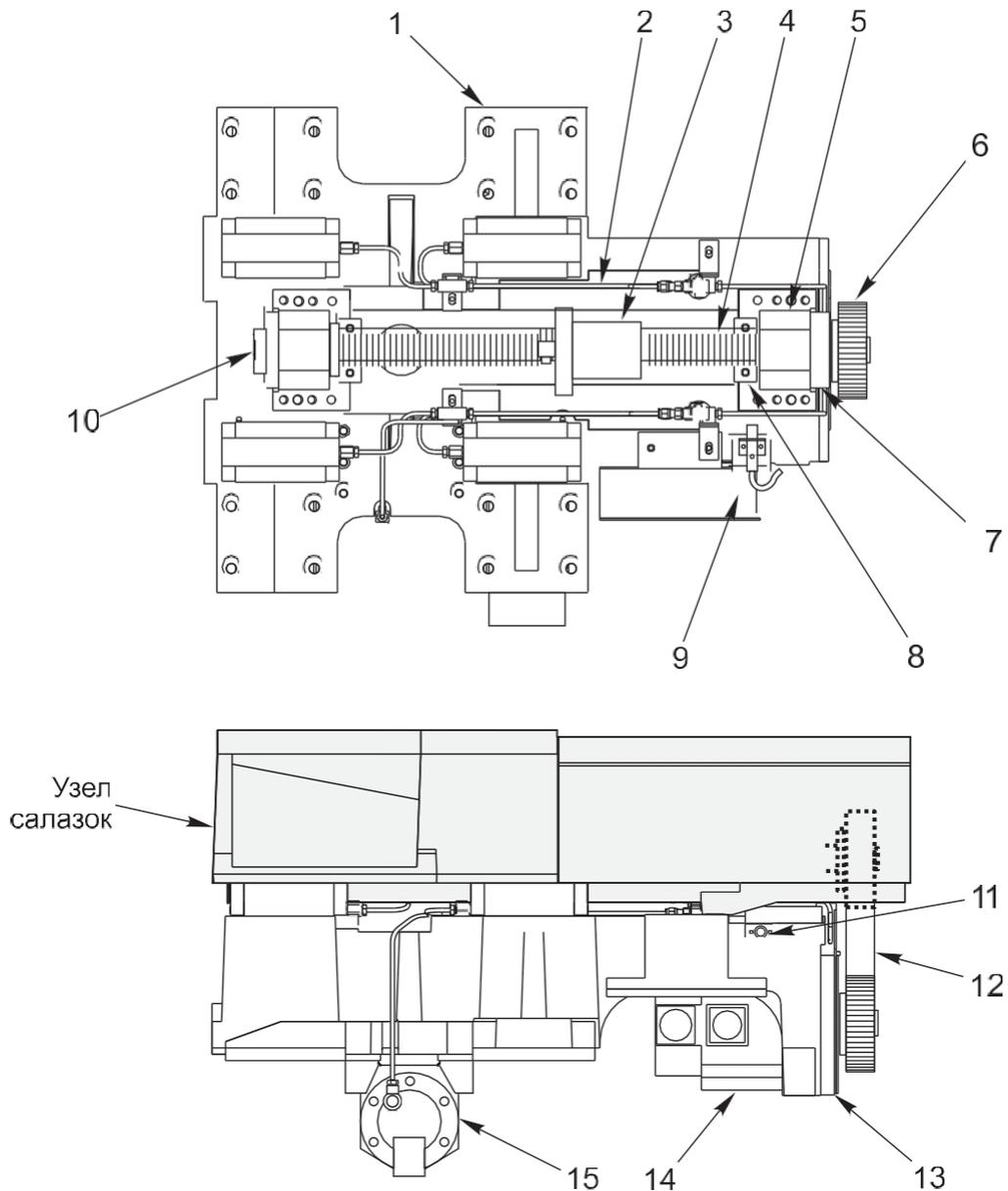
ЕЛЕКТРИЧНІ СИМВОЛИ HAAS  
СЕРІЯ SL

## 11. СКЛАДОВІ КРЕСЛЕННЯ ТА ПЕРЕЛІК ДЕТАЛЕЙ



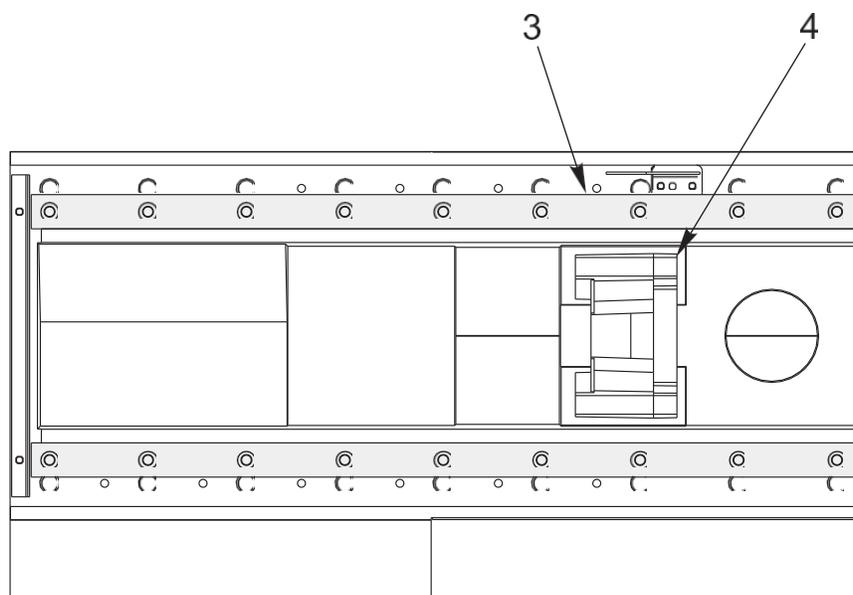
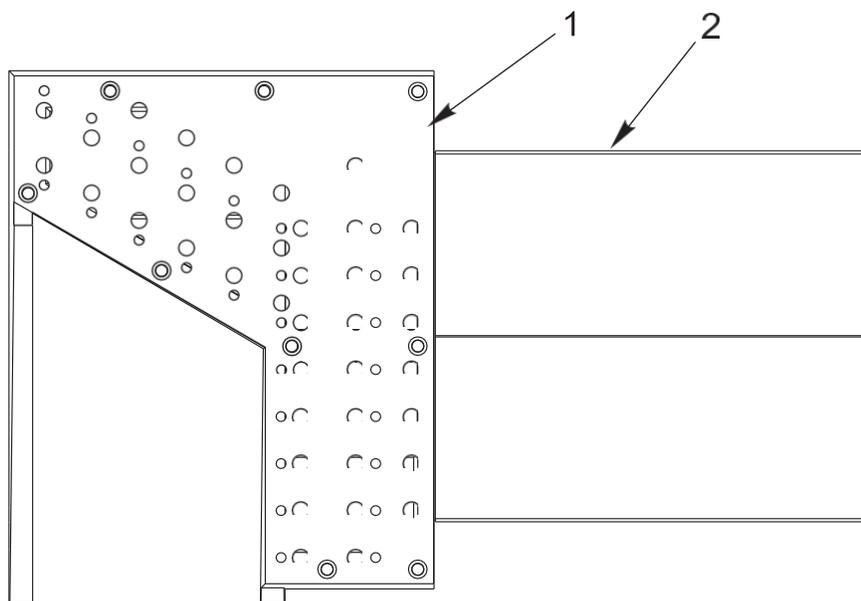
- |  |   |
|--|---|
| 1. 20-1226A Станина                      | 8. 20-1230 Амортизатор двигуна          |
| 2. 20-1336 Станина оброблена             | 9. 30-2923 Вузол маслопроводу           |
| 3. 62-0014 Двигун                        | 10. 24-8765 Кульковий гвинт осі X       |
| 4. 50-0017 Лінійна направляюча осі X (2) | 11. 24-8548 Гайка                       |
| 5. 20-7010A Основа двигуна               | 12. 20-0773 Основа кулькового гвинта    |
| 6. 30-1220A Вузол муфти                  | 13. 20-7416 Корпус картриджа підшипника |
| 7. 25-7042 Кришка основи двигуна         | 14. 20-4394 Амортизатор основи          |

### Станина токарного верстата «Міні» та перелік деталей



- |   |   |
|---|---|
| 1. 20-1337 Супорт, оброблений           | 9. 25-7267 Основа вимикача              |
| 2. 30-2924 Вузол маслопроводу           | 10. 20-7416 Корпус картриджа підшипника |
| 3. 24-8548 Гайка                        | 11. 32-2130 Вимикач                     |
| 4. 24-8765 Кульковий гвинт осі Z        | 12. 54-0045 Ремінь                      |
| 5. 20-1237 Основа кулькового гвинта     | 13. 20-1231 Торцева кришка двигуна      |
| 6. 20-4239 Зірочка (2)                  | 14. 62-0014 Двигун                      |
| 7. 20-0488А Доріжка кочення перехідника | 15. 20-3006 Корпус гайки оброблений     |
| 8. 20-1232 Амортизатор основи (2)       |   |

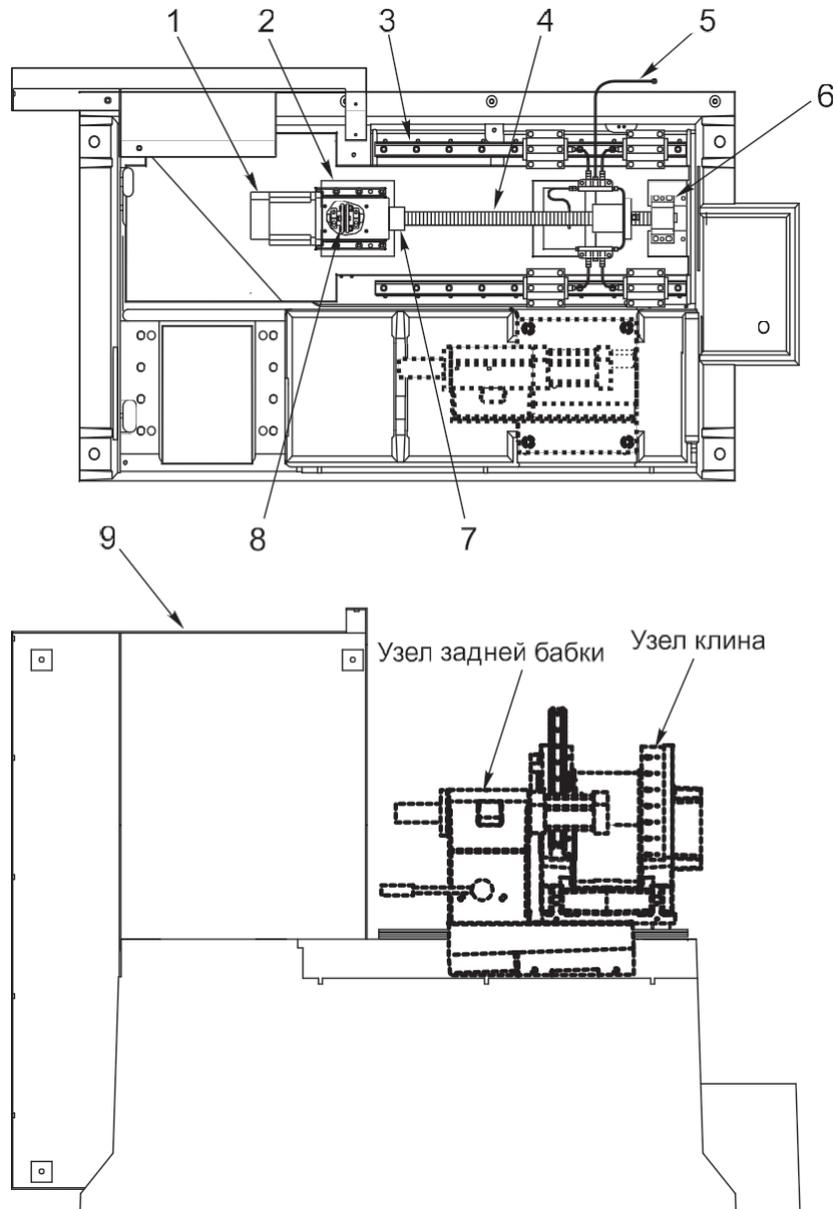
## Вузол супорта токарного верстата «Міні» і перелік деталей



### ВИД СНИЗУ

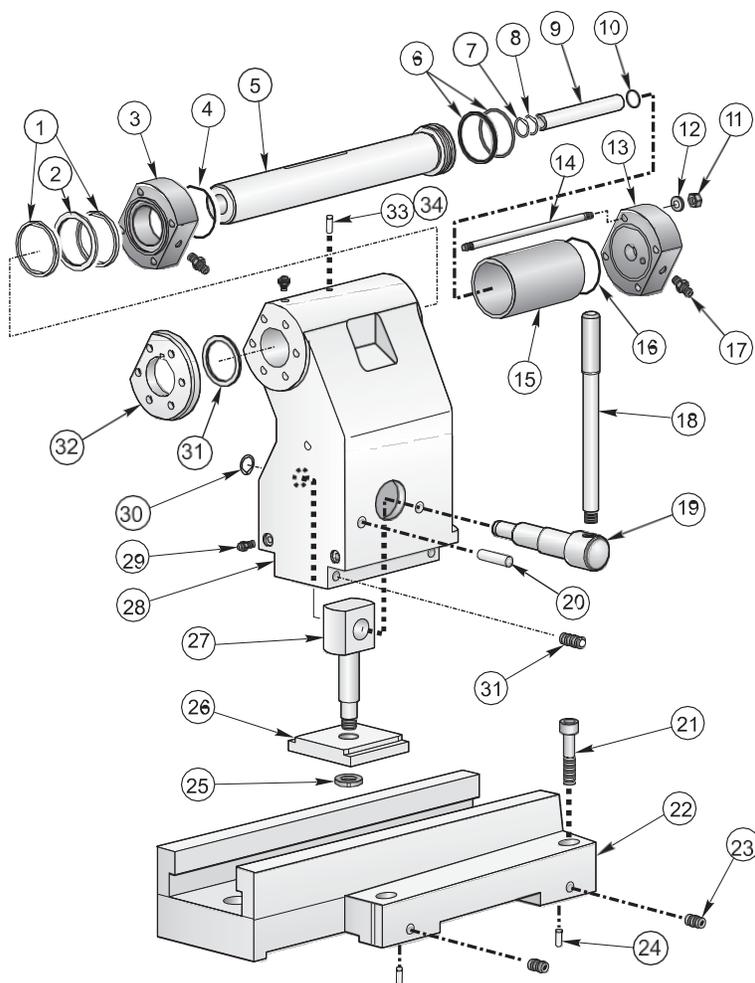
1. 20-1229 Поворотний стіл інструменту
2. 20-1338 Супорт оброблений
3. 50-0018 Лінійна напрямна осі Z (2)
4. 20-3006 Корпус гайки оброблений

## Вузол супорта токарного верстата «Міні» та перелік деталей



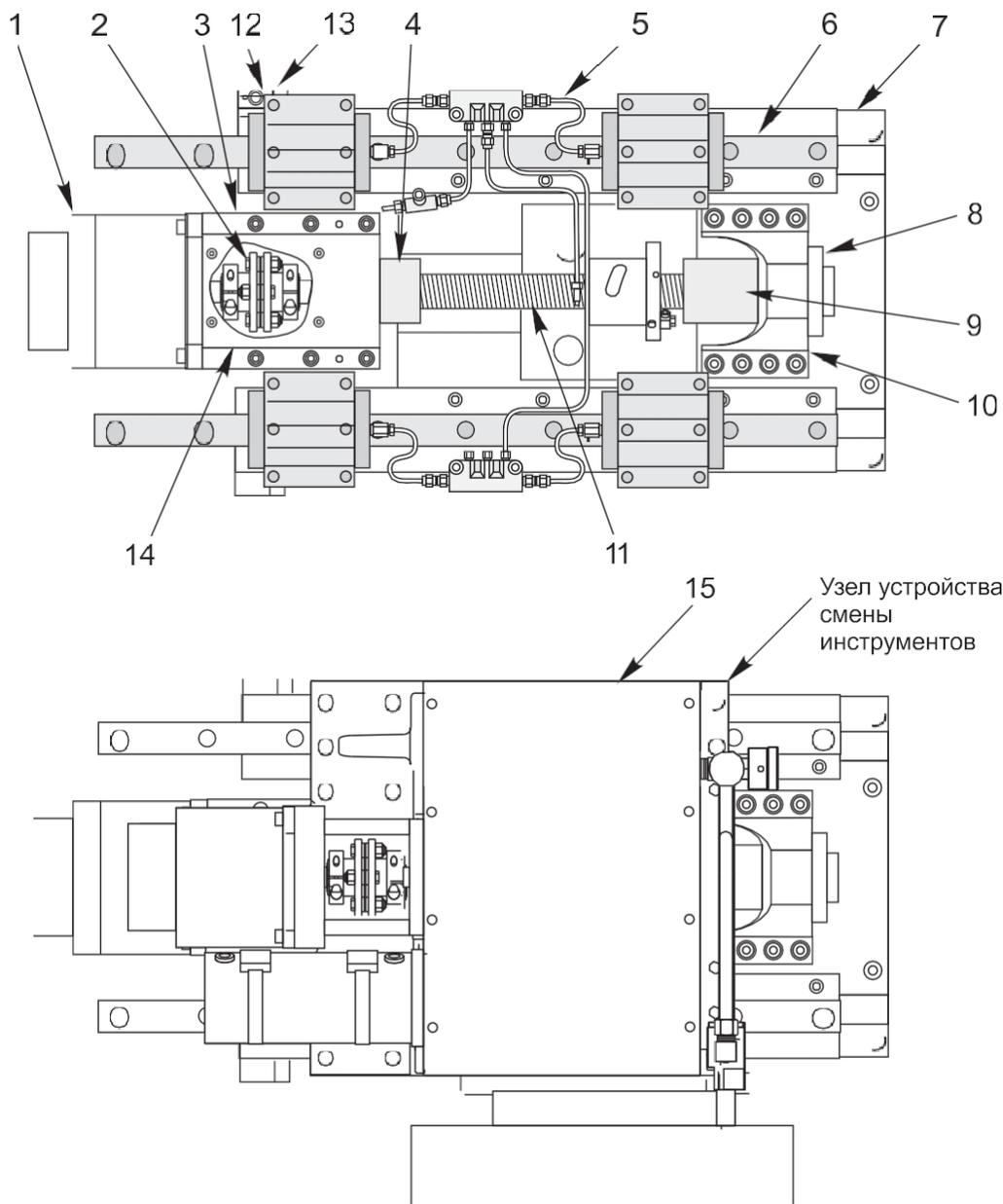
- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1. 62-0014 Двигун                     | 6. 30-0153 Вузол опорного підшипника                |
| 2. 20-7010А Основа двигуна, оброблена | 7. 20-0735 Амортизатор стопорного пружинного кільця |
| 3. 50-8766 Лінійна напрямна осі Х     | 8. 30-1220А Вузол муфти                             |
| 4. 30-2290 Вузол кулькового гвинта    | 9. 25-0857В Кронштейн блоку управління              |
| 5. 30-2388А Вузол маслопроводу        |   |

## SL-10, Вузол корпусу та перелік деталей



1. 57-0142	Набір манжет	20. 48-1755	Установчий штифт 1/2 x 2 (2)
2.	Фіксатор ущільнення	21. 40-16643	Гвинти SHCS 5/8-11 x 2-1/4 (4)
3.	Головка циліндра	22. 20-1052	Основа ЗБ оброблена
4.	Ущільнювальне кільце	23. 44-1699	Гвинт без головки 1/2-13 з плоским кінцем (2)
5. 20-1012A	Шток	24. 48-1750	Установчий штифт 1/2 x 1 1/2 (2)
6. 57-0136	Манжета гідравлічного поршня	25. 51-2012	Контргайка підшипника
7. 57-0141	Кільце квадратного перетину	26. 20-0861	Притискна плита
8.	Манжета штока	27.	Шток затиску
9. 20-1020	Трубка викидача	28. 20-0988F	Головка ЗБ оброблена
10. 57-0020	Ущільнювальне кільце	29.	Прес-маслянка (6)
11. 46-1653	Шестигранна гайка 5/16-18 (4)	30.	Стопорне кільце
12.	Розрізна стопорна шайба (4)	31. 57-0135	Брудозбирач
13. 20-1014	Торцева пробка	32. 20-0857	Кришка валу
14. 20-1016	З'єднувальний шток (4)	33. 44-16395	Гвинт без головки 3/8-16 x 1/2
15. 20-1013	Гільза циліндра	34. 44-0052	Гвинт без головки 3/8-16 x 1/2 з плоским кінцем
16. 57-0140	Ущільнювальне кільце		
17. 58-0045	Перехідник (2)		
18. 20-0858	Рукоятка		
19. 20-0859	Ексцентриковий затискач		

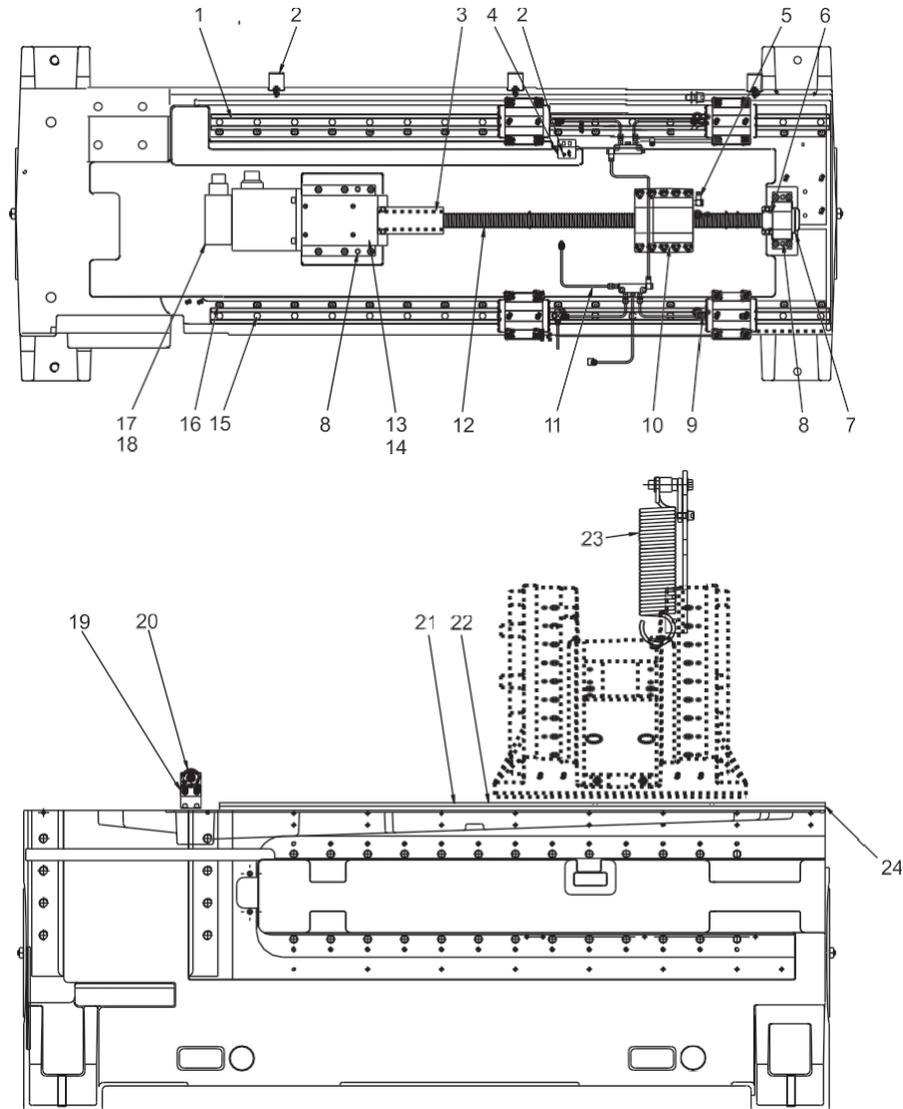
## SL-10, Вузол задньої бабки і перелік деталей



- |   |  |
|---|--|
| 1. 62-0009 Двигун                                   | 9. 20-0928 Кільцевий амортизатор                       |
| 2. 30-1219 Вузол муфти                              | 10. 20-0773 Корпус опори підшипника, оброблений        |
| 3. 20-7010А Основа двигуна, оброблена               | 11. 30-2244 Вузол кулькового гвинта                    |
| 4. 20-1126 Амортизатор стопорного пружинного кільця | 12. 32-2051 Кінцевий вимикач вихідного положення осі X |
| 5. 30-2387 Вузол маслопроводу                       | 13. 25-7266 Установчий кронштейн вимикача              |
| 6. 50-8766 Лінійна напрямна осі X                   | 14. 25-7042А Кришка основи двигуна                     |
| 7. 20-0986В Клин оброблений                         | 15. 20-0848 Кришка корпусу пристрою зміни інструменту  |
| 8. 30-0154 Підшипник корпусу двигуна                |  |

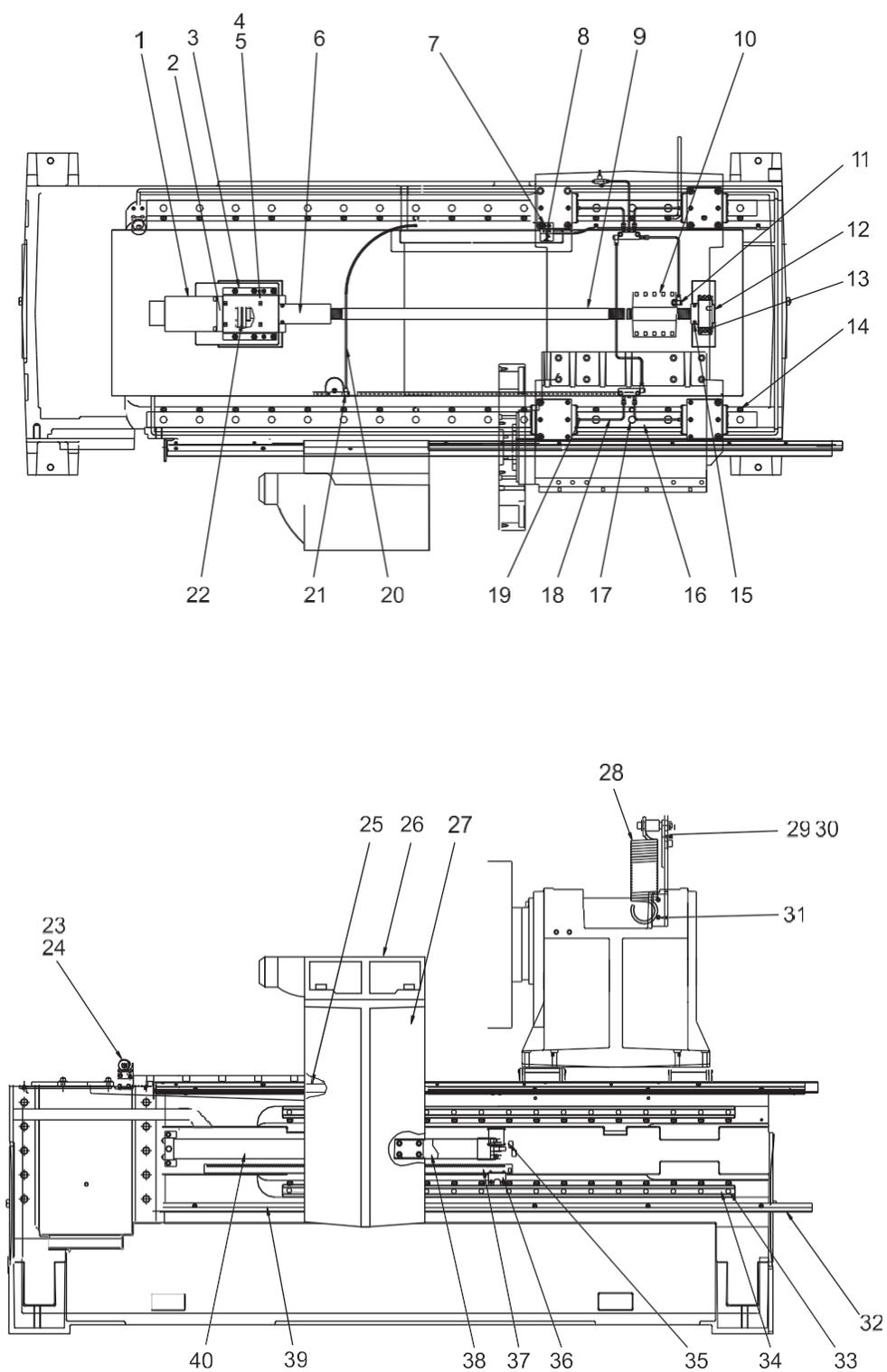
## SL-10, Вузол клина і перелік деталей





- |  |   |
|--|---|
| 1. 50-3400 Лінійна напрямна                                  | 13.20-7010A Основа двигуна                  |
| 2. 25-9746 Основа кабельного хомута                          | 14.30-0156 Вузол підшипника корпусу двигуна |
| 3. Амортизатор кулькового гвинта                             | 15.59 Втулка напрямної                      |
| 4. Установчий кронштейн осі X                                | 16.22-7458 Кулачок лінійної направляючої    |
| 5. Корпус коліна 5/16 x M6                                   | 17.22-2629 Хвостовик вала/шпонка черв'яка   |
| 6. 25-7080 Кронштейн амортизатора                            | 18.62-0014 Двигун Yaskawa Sigma 09          |
| 7. Вузол опорного підшипника                                 | 19.25-8653A Кронштейн ролика                |
| 8. 48-0045 Установчий штифт                                  | 20.54-0030 Направляюче колесо               |
| 9. 24-7325 Метрична лінійна направляюча<br>нерухомої посадки | 21.26-8623 Брудозбирач захисної планки      |
| 10.20-9007 Корпус гайки                                      | 22.22-8624 Підсилювач захисної планки       |
| 11. 30-8717A Вузол маслопроводу                              | 23.93-0209 Комплект пружини супорта         |
| 12.24-9013 Кульковий гвинт                                   | 24.36-8980B Інтерфейс направляючої          |

## SL-20, Вузол корпусу і перелік деталей

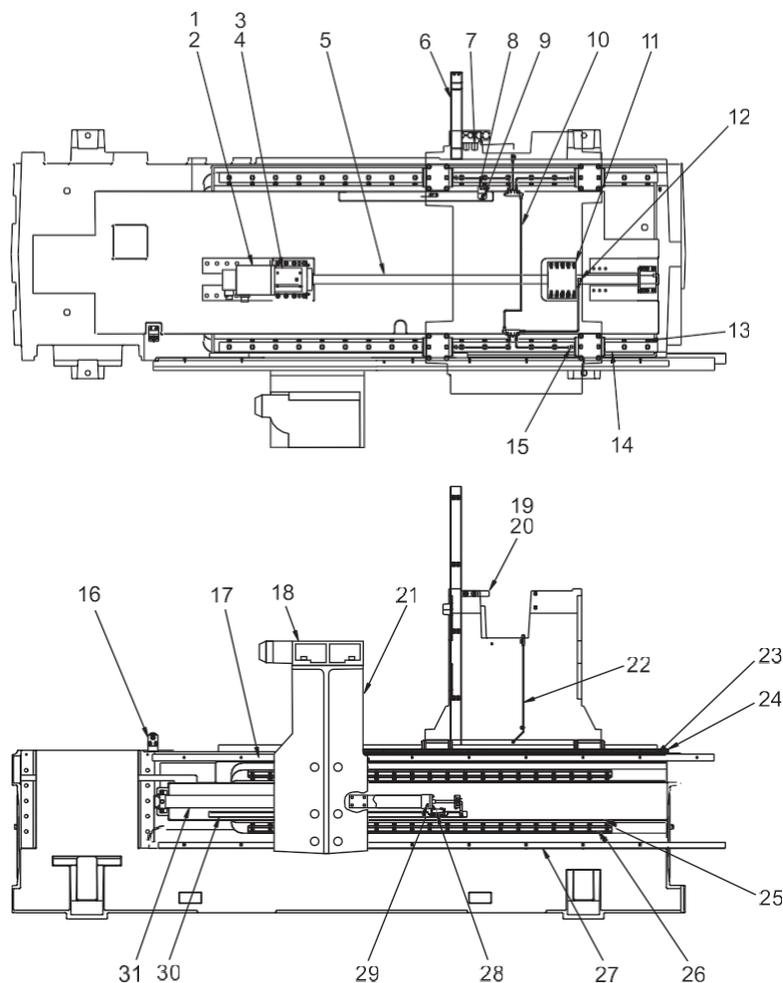


## Вузол корпусу SL-30 із задньою бабкою



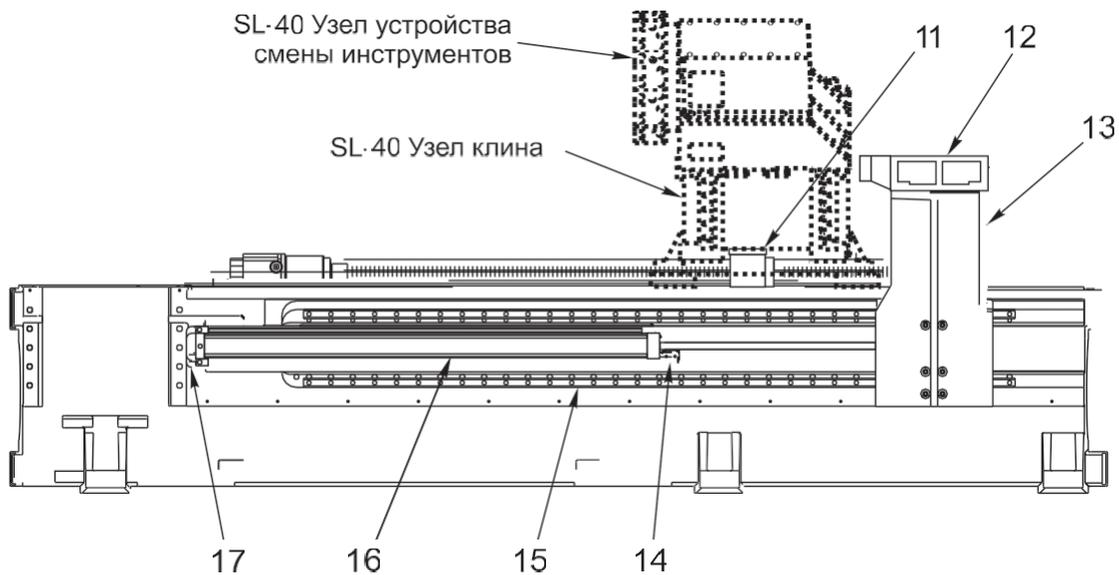
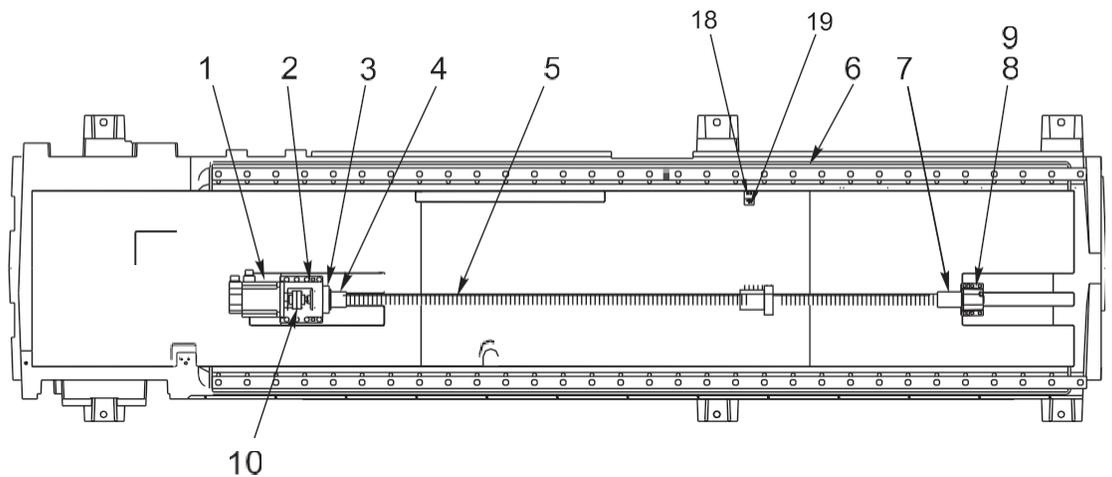
## Вузол корпусу SL-30 із задньою бабкою - перелік деталей

1. 22-2629 Хвостовик вала зі шпонкою
2. 62-0014 Двигун
3. 20-7010А Основа двигуна
4. 25-7042А Засувка кришки основи двигуна
5. 26-7233А Прокладка, екран дефлектора
6. 20-0143 Засувка кришки амортизатора кільця
7. 25-7267 Кронштейн осі Y
8. 32-2040 Кабель кінцевого вимикача осі Z
9. 30-1962 Вузол кулькового гвинта осі Z
10. 20-9007 Корпус гайки оброблений
11. 58-3031 Корпус коліна 5/16F X M6 M
12. 25-7080 Кронштейн амортизатора
13. 48-0045 Установчий штифт 3/8 x 1 1/2
14. 22-7458 Кулачок лінійної направляючої
15. 20-9058 Амортизатор
16. 50-9010 Лінійна направляюча осі X
17. 59-6600 Втулка направляючої
18. 30-8863 Вузол маслопроводу
19. 58-1560 Перехідник 1/8 M. різьба BSPT - 5/16 F
20. 58-2010 Нейлонова трубка 5/32
21. 58-3031 Корпус коліна 5/16F X M6 M
22. 30-1220А Вузол муфти
23. 54-0030 Направляюче колесо
24. 25-8653А Кронштейн ролика
25. 25-8841 Ущільнювальна смуга
26. 20-8807 Головка задньої бабки
27. 20-8808 Корпус задньої бабки
28. 93-0210 Пружина поперечного супорта
29. 20-8720 Коромисло пружини
30. 20-8721А Втулка коромисла пружини
31. 20-0534 Кронштейн пружини УСИ
32. 22-8064 Захисна смуга кришки нижньої напрямної
33. 59-6655 Гумова втулка направляючої
34. 50-3400 Лінійна направляюча
35. 20-8988А Кронштейн кріплення циліндра задньої бабки
36. 32-0400А Вузол головки зчитування датчика положення
37. 25-8024А Стрічка датчика положення
38. 20-9210А Коромисло задньої бабки
39. 25-8028 Направляюча, кришка направляючої ЗБ, низ
40. 59-0013 Гідроциліндр



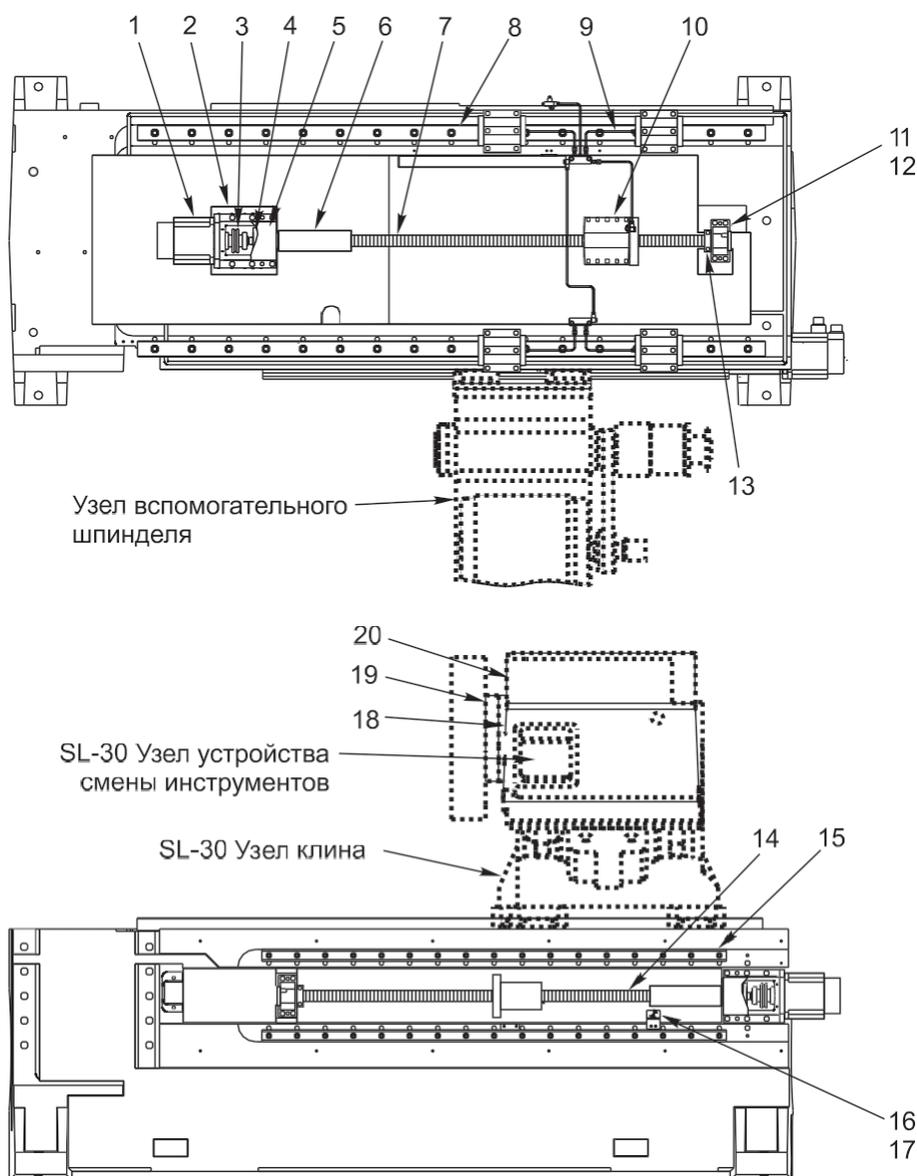
1.	22-2629	Хвостовик вала зі шпонкою	17.	25-8297	ЗБ планка кришки, напрямна
2.	62-0016	Двигун	18.	20-8807A	Головка задньої бабки оброблена
3.	25-9203	Пластина кришки основи двигуна	19.		Відвід зняття напруги
4.	26-7233A	Прокладка, екран дефлектора	20.		Відвід зняття напруги
5.	30-0450	Вузол кулькового гвинта	21.	20-8203A	Корпус задньої бабки оброблений
6.	20-0841	Задній хвостовик	22.	30-8335	Вузол маслопроводу
7.	55-7423	Опорний ізолятор	23.	25-8296	Захисна смуга кришки нижньої направляючої осі Z
8.	25-7267	Установчий кронштейн осі X	24.	26-8320	Планка направляючої задньої бабки
9.	32-2040	Кінцевий вимикач осі Z	25.	59	Гумова втулка напрямної
10.	30-8325A	Вузол маслопроводу	26.	50	Лінійна направляюча, задня бабка
11.	20-0150	Корпус гайки оброблений	27.	25	Сточний жолоб
12.	58-3031	Корпус коліна 5/16 F x M6 M	28.	32-0017	Головка читання
13.	22-7458	Кулачок лінійної направляючої	29.	20-8228	Основа гідроциліндра
14.	50-9305	Лінійна напрямна	30.	25-8300	Стрічка датчика положення
15.	24-7325	Метрична лінійна напрямна нерухомої посадки	31.	59-0034	Гідроциліндр
16.	54-0030	Опорне колесо			

## Вузол корпусу SL-40 із задньою бабкою та перелік деталей



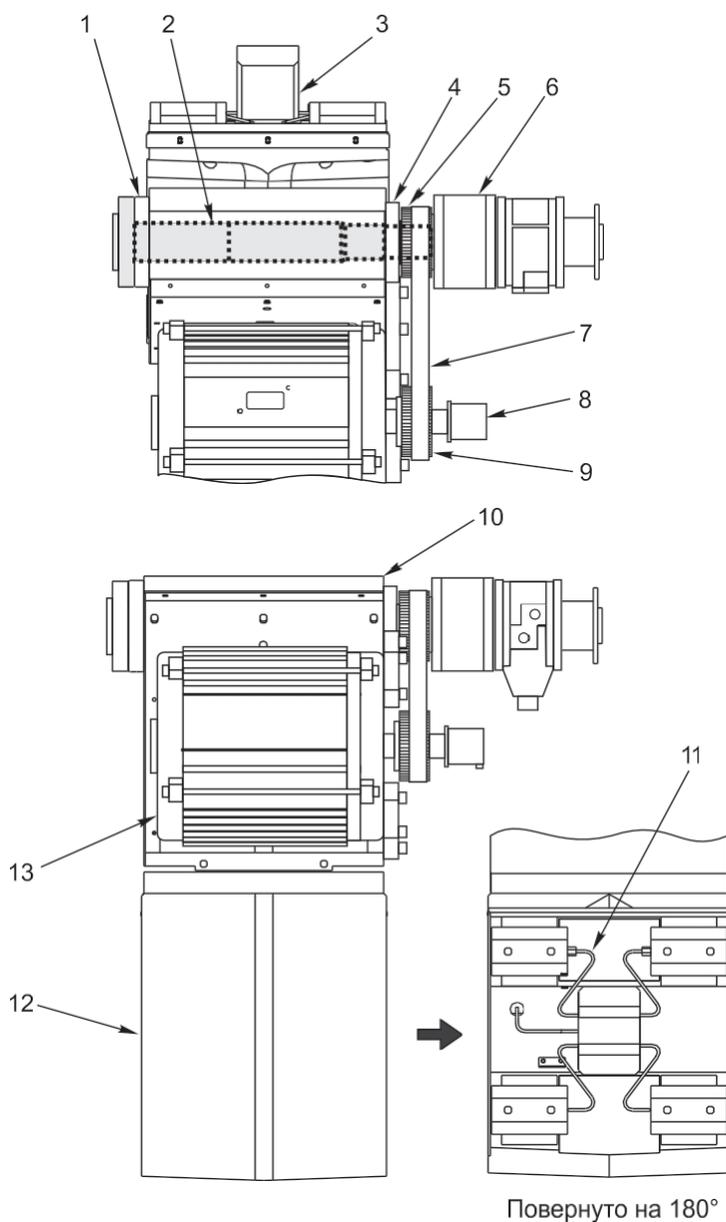
- |             |                                    |              |  |
|-------------|------------------------------------|--------------|--|
| 1. 62-0016  | Двигун                             | 10. 30-1215  | Вузол муфти                                |
| 2. 20-0151  | Основа двигуна                     | 11. 20-0150  | Корпус гайки кулькового гвинта, оброблений |
| 3. 20-9212  | Корпус картриджа підшипника        | 12. 20-8807A | Головка задньої бабки оброблена            |
| 4. 20-0735  | Засувка кришки амортизатора кільця | 13. 20-1764  | Основа задньої бабки, оброблена            |
| 5. 24-9970C | Кульковий гвинт осі Z              | 14. 25-8001A | Головка зчитування                         |
| 6. 50-9971  | Лінійні напрямні осі Z (2)         | 15. 50-0028  | Лінійні напрямні осі B (2)                 |
| 7. 20-1769  | Амортизатор осі Z (сторона основи) | 16. 52-0042  | Гідроциліндр                               |
| 8. 20-0152  | Корпус опорного підшипника осі Z   | 17. 20-1767  | Кронштейн кріплення циліндра               |
| 9. 30-0201  | Вузол опорного підшипника          |              |  |

## SL-40L, Вузол корпусу і перелік деталей



- |   |  |
|---|--|
| 1. 62-0014 Двигун (2)                         | 11. 20-0132 Корпус підшипника оброблений (2)                   |
| 2. 20-7010A Основа двигуна (2)                | 12. 51-2025 Підшипник (2)                                      |
| 3. 30-1220A Вузол муфти (2)                   | 13. 20-7185 Амортизатор основи кулькового гвинта (2)           |
| 4. 30-0154 Підшипник корпусу двигуна (2)      | 14. 30-3556 Кульковий гвинт осі В                              |
| 5. 25-7042A Кришка основи двигуна (2)         | 15. 50-3400 Планка лінійної напрямної допоміжного шпинделя (2) |
| 6. 20-0143 Засувка кришки амортизатора кільця | 16. 32-2040 Кінцевий вимикач                                   |
| 30-1962 Вузол кулькового гвинта осі Z         | 17. Установчий кронштейн вимикача                              |
| 8. 50-9010 Планка лінійної напрямної (2)      | 18. 20-8771A Корпус пристрою зміни інструментів                |
| 9. 30-8863 Вузол маслопроводу                 | 19. 20-8507A Основа муфти револьверної головки                 |
| 10. 20-9007 Корпус гайки оброблений           | 20. 20-0169A Кришка корпусу пристрою зміни інструментів        |

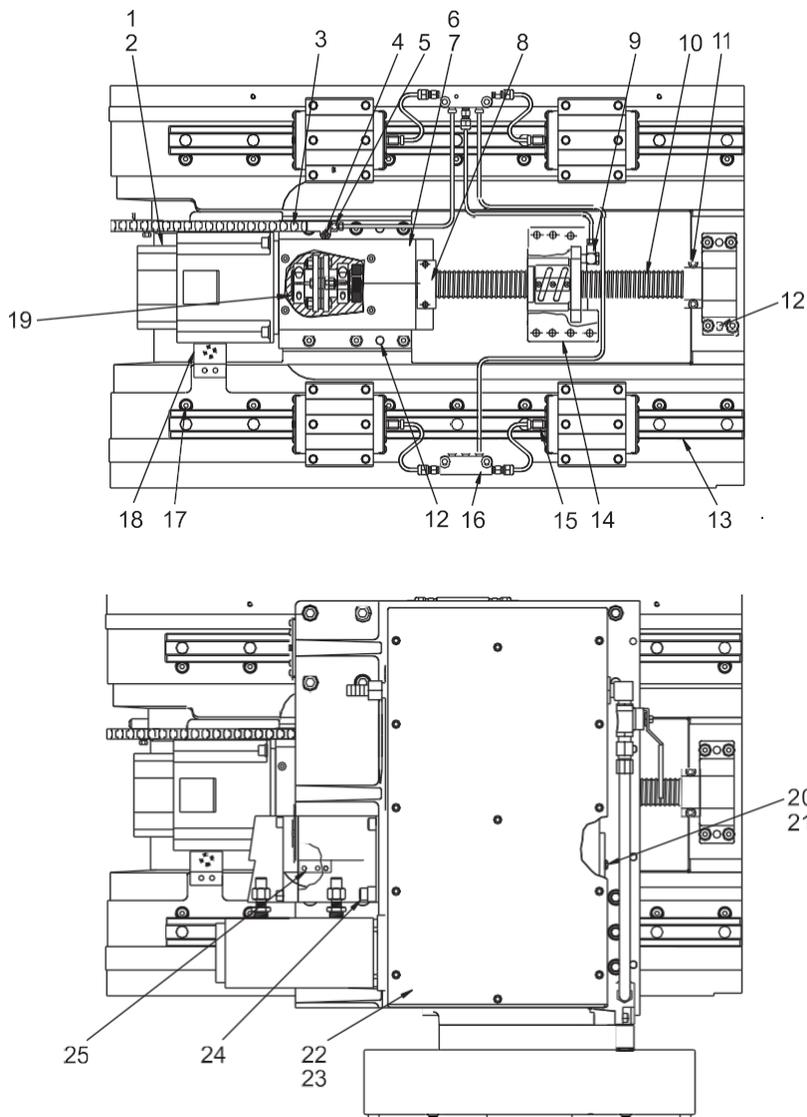
## TL-25, Вузол корпусу і перелік деталей



1. 20-0609 Передня кришка
2. 20-0608A Вал шпинделя
3. 20-0627 Корпус гайки оброблений
4. 20-7442 Торцева пробка
5. 20-0610 Шків шпинделя
6. 90-0008 Поворотний патрубок ZKP100
7. 54-0095 Ремінь

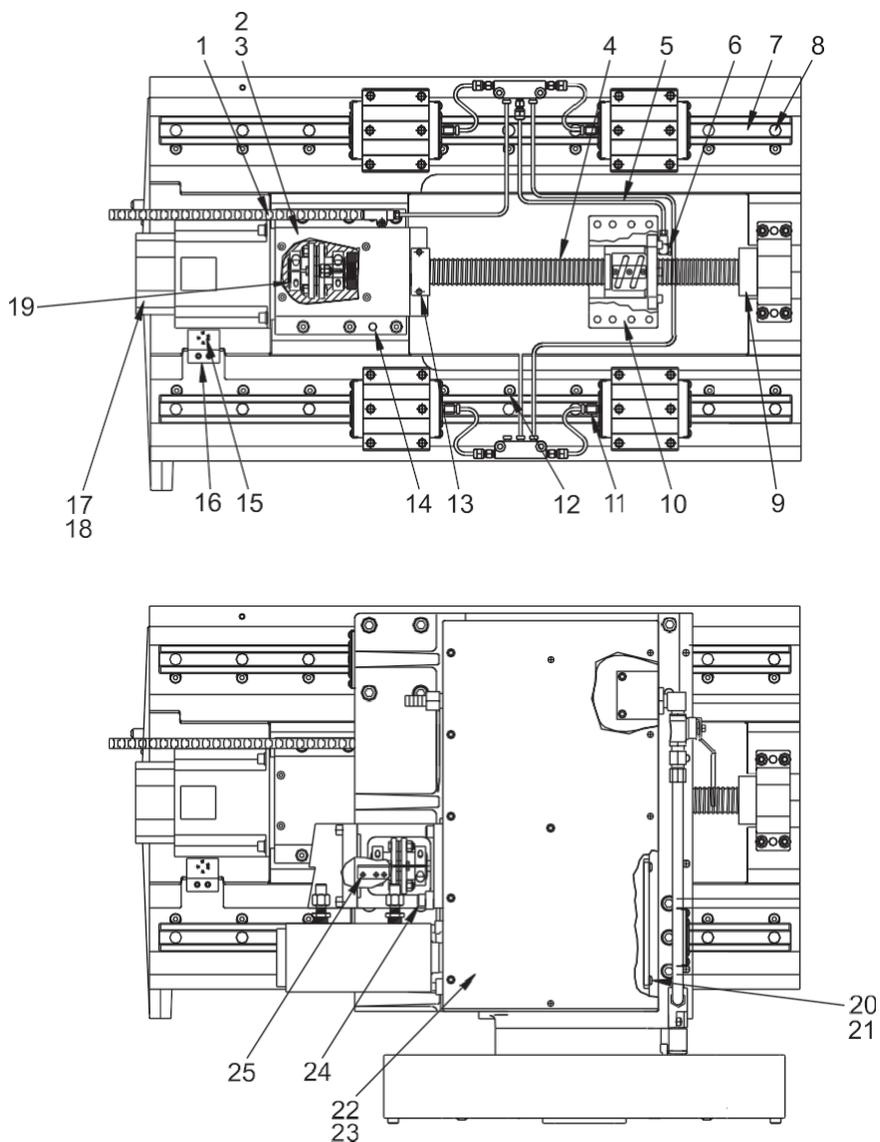
8. 60-1815 Датчик положення
9. 20-0611 Шків двигуна допоміжного шпинделя
10. 20-0630A Головка шпинделя оброблена
11. 30-1616A Вузол маслопроводу
12. 20-5576 Основа допоміжного шпинделя оброблена
13. 62-1010D Двигун 5HP

## TL-25, Вузол допоміжного шпинделя і перелік деталей



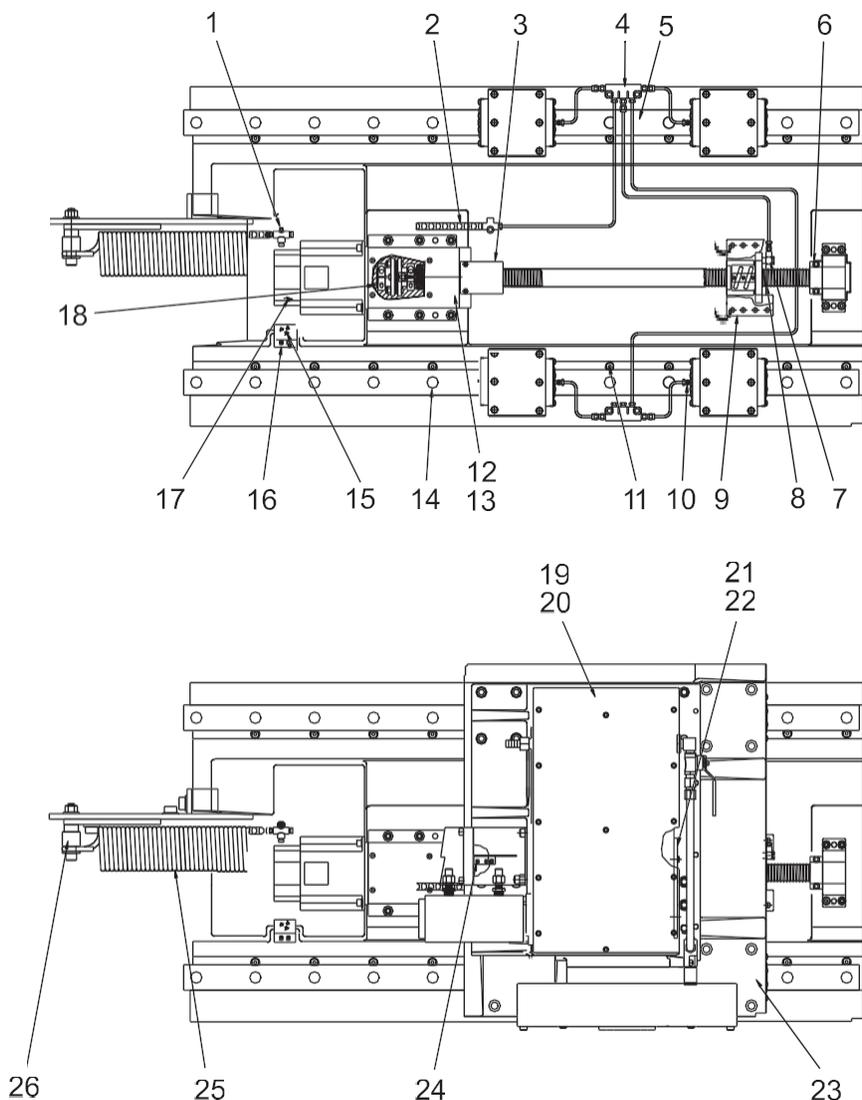
- |   |   |
|---|---|
| 1. 62-0009 Двигун з гальмом                             | 16. 30-8716 Вузол маслопроводу                                |
| 2. 22-2629 Хвостовик вала зі шпонкою                    | 17. 22-7458 Кулачок лінійної направляючої                     |
| 3. 30-1044 Кронштейн маслопроводу                       | 18. 25-7266 Установчий кронштейн осі X                        |
| 4. 41-1717 Довгий штифт/установчий гвинт                | 19. 30-1220A Вузол муфти                                      |
| 5. 58-2110 Накідна гайка вузла змащення                 | 20. 20-8535 Кришка лючка пристрою зміни інструментів          |
| 6. 25-7042A Засувка кришки основи двигуна               | 21. 57-8546 Прокладка кришки лючка пристрою зміни інструменту |
| 7. 26-7233A Прокладка, екран дефлектора                 | 22. 57-8576 Прокладка кришки пристрою зміни інструментів      |
| 8. 20-7185 Кінцевий амортизатор двигуна осі Z           | 23. 20-8545 Кришка корпусу пристрою зміни інструменту         |
| 9. 58-3031 Корпус коліна 5/16 F x M6 M                  | 24. 20-8364 Розпірна втулка                                   |
| 10. 30-0616B Вузол кулькового гвинта осі X              | 25. 25-7459 Кронштейн зупинки столу                           |
| 11. 20-7185 Кінцевий амортизатор основи осі Z           |   |
| 12. 48-0045 Установчий штифт                            |   |
| 13. 50-8549 Лінійна напрямна                            |   |
| 14. 20-7008F Корпус гайки оброблений                    |   |
| 15. 24-7325 Метрична лінійна напрямна нерухомої посадки |   |

## SL-20, Вузол клина і перелік деталей



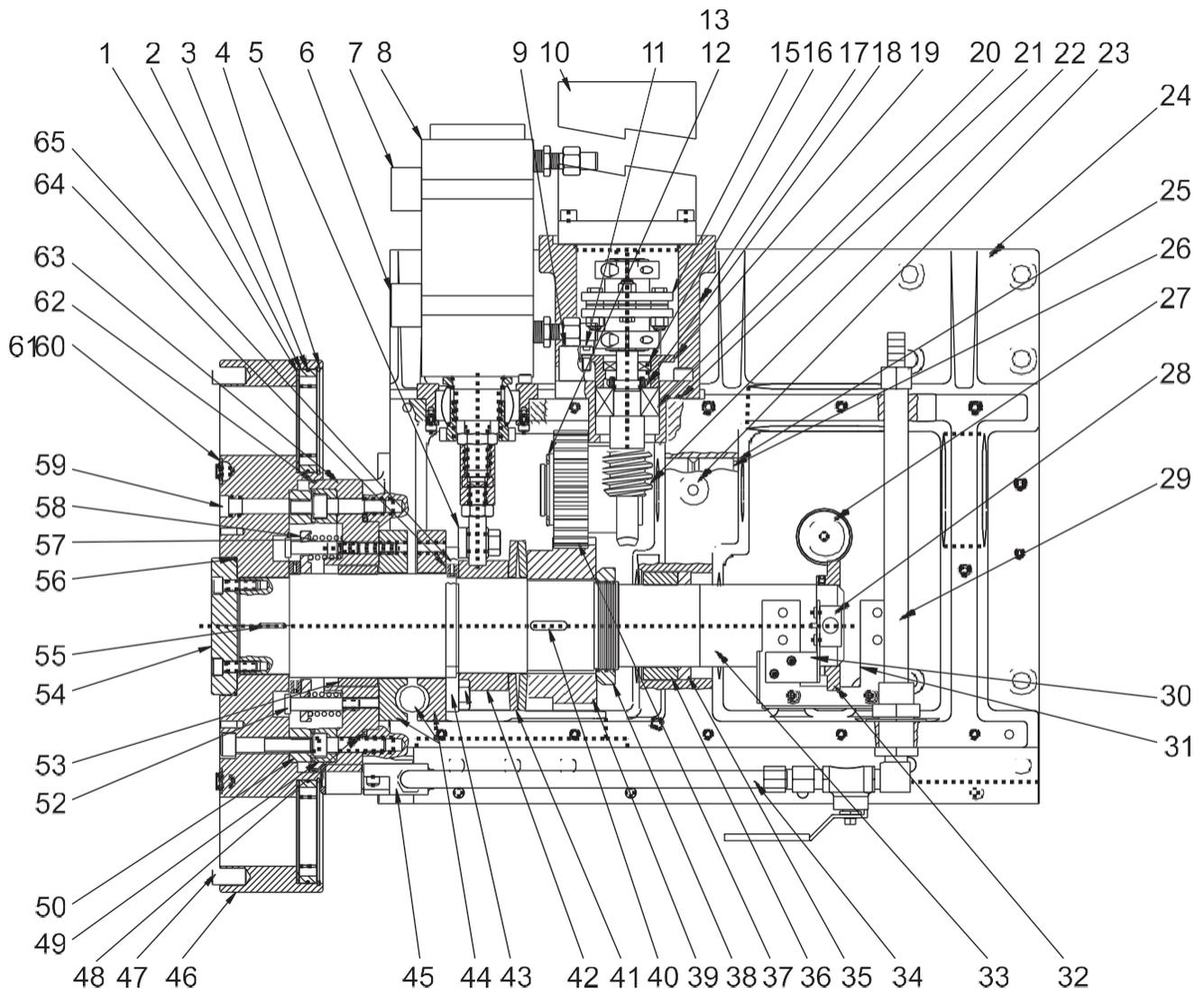
- |             |   |             |   |
|-------------|---|-------------|---|
| 1 30-1044   | Вузол маслопроводу                          | 16.25-7266  | Установчий кронштейн кінцевого вимикача           |
| 2. 25-7042A | Засувка кришки основи двигуна               | 17.22-2629  | Хвостовик вала зі шпонкою                         |
| 3. 26-7233A | Прокладка, екран дефлектора                 | 18.62-0009  | Двигун з гальмом                                  |
| 4. 30-0618B | Вузол кульового гвинта осі X                | 19.30-1220A | Вузол муфти                                       |
| 5. 30-0593  | Маслопроводи клина                          | 20.20-8535  | Кришка лючка пристрою зміни інструментів          |
| 6. 58-3031  | Корпус коліна 5/16 F x M6 M                 | 21.57-8546  | Прокладка кришки лючка пристрою зміни інструменту |
| 7. 50-8766  | Лінійна напрямна осі X                      | 22.57       | Накладка пристрою зміни інструменту               |
| 8. 59-6600  | Втулка направляючої                         | 23.20-8545  | Кришка корпусу пристрою зміни інструменту         |
| 9. 20-7474  | Кінцевий амортизатор основи осі Z           | 24.20-8364  | Розпірна втулка                                   |
| 10.20-7008F | Корпус гайки оброблений                     | 25.25-7459  | Кронштейн зупинки столу                           |
| 11. 24-7325 | Метрична лінійна напрямна нерухомої посадки |             |   |
| 12.         | Кулачок лінійної направляючої               |             |   |
| 13.20-7474  | Кінцевий амортизатор двигуна                |             |   |
| 14.48-0045  | Установчий штифт 3/8 x 1-1/2                |             |   |
| 15.32-2055  | Кінцевий вимикач вихідного положення осі X  |             |   |

## SL-30, Вузол клина і перелік деталей



- |   |   |
|---|---|
| 1. 58-2760 Двосторонній патрубок                        | 16. 25-7267 Установчий кронштейн кінцевого вимикача           |
| 2. 30-1044 Кронштейн маслопроводу                       | 17. 62-0009 Двигун Yaskawa Sigma з гальмом                    |
| 3. 20-7474 Кінцевий амортизатор двигуна                 | 18. 30-1220A Вузол муфти                                      |
| 4. 30-1530 Вузол маслопроводу                           | 19. 20-8545 Кришка корпусу пристрою зміни інструментів        |
| 5. 50-9011 Лінійна напрямна                             | 20. 57-8576 Прокладка кришки пристрою зміни інструментів      |
| 6. 20-7474 Кінцевий амортизатор основи осі Z            | 21. 20-8535 Кришка лючка пристрою зміни інструменту           |
| 7. 58-3031 Корпус коліна 5/16 F M6 M                    | 22. 57-8546 Прокладка кришки лючка пристрою зміни інструменту |
| 8. 30-1397A Вузол кулькового гвинта осі X               | 23. 20-8204 стояк X   |
| 9. 20-9007 Корпус гайки оброблений                      | 24. 25-7459 Кронштейн зупинки стола                           |
| 10. 24-7325 Метрична лінійна напрямна нерухомої посадки | 25. 93-0211 Комплект пружини супорта                          |
| 11. 22-7458 Кулачок лінійної направляючої               | 26. 20-8721 Втулка коромисла                                  |
| 12. 25-7042A Засувка кришки основи двигуна              |   |
| 13. 26-7233A Прокладка, екран дефлектора                |   |
| 14. 59-6600 Втулка направляючої                         |   |
| 15. 32-2063 Кінцевий вимикач вихідного положення осі X  |   |

## SL-40, Вузол клина і перелік деталей

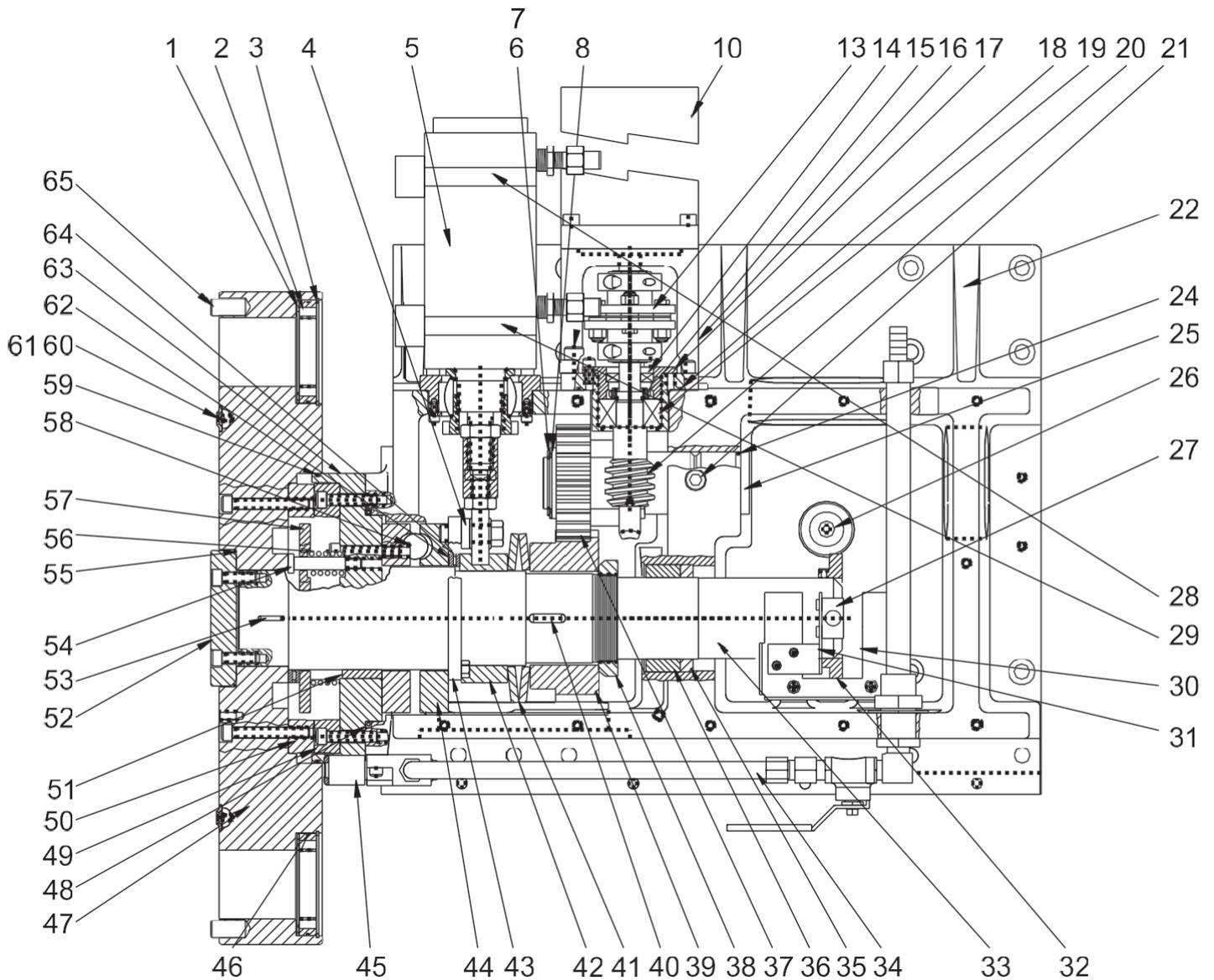


## SL-20 Вузол пристрою зміни інструментів



## SL-20, Вузол пристрою зміни інструментів перелік деталей

1. 51-2984 Упорна шайба TRB-3446
2. 20-8523 Гайка тримача різця
3. 57-2994 Ущільнювальне кільце
4. 56-2090 Стопорне кільце RR-300
5. 22-8538 Розпірна втулка кінця тяги
6. 32-2153 Вимикач розтиску
7. 32-2154 Вимикач затиску
8. 30-3650 Вузол повітряного циліндра
9. 20-8364 Розпірна втулка проти обертання УСИ
10. 93-0346 Двигун
11. 40-1632 1/4-20 x 1/2
12. 49-4115 Шайба
13. 56-9057 Стопорне кільце
14. Не використовується
15. 30-1220А Вузол муфти
16. 57-2129 Манжета
17. 20-8512А Корпус черв'яка
18. 51-2042 Контргайка підшипника ВН-04
19. 20-8515 Підшипник затиску, черв'як
20. 51-7001 Підшипник
21. 57-2022 Ущільнювальне кільце
22. 20-8509 Вал черв'яка
23. 59-2057 Сталева кулька 5/16
24. 20-8503А Корпус револьверної головки
25. 57-2831 Ущільнювальне кільце
26. 20-8510 Передавальний вал УСИ
27. 20-8537 Фіксатор пружини
28. 32-2010 Вимикач (кабель 30")
29. 30-3655 Вузол трубопроводу охолоджуючої рідини
30. 25-8534 Кронштейн вихідного положення
31. 25-8536 Кронштейн вимикача
32. 20-8533 Кільцевий вимикач УСИ
33. 20-8530 Вал револьверна головка УСИ
34. 58-8657Соррег трубопровід
35. 57-1045 Манжета
36. 20-8539 Задній підшипник
37. 20-8511А Блок зубчастих коліс УСИ
38. 46-7016 Контргайка
39. 20-8522А Прямозуба шестерня УСИ
40. 22-8544 Шпонка прямозубої шестерні УСИ
41. 24-4010 Тарілчаста шайба
42. 22-8550А Тарілчаста розпірна втулка УСИ
43. 20-8516 Кулачок важеля УСИ
44. 93-8138 Кулачок револьверної головки УСИ
45. 30-3660А Корпус передачі
46. 20-8531В Револьверна головка, УСИ
47. 48-0049 Установчий штифт 1/2 x 1
48. 57-0029 Манжета CR29841
49. 20-8506А Охоплююча муфта револьверної головки
50. 20-8505А Вхідна муфта револьверної головки
51. 59-2059 Сталеві кульки 15/16
52. 49-1010 Болт з заплечиком 3/8 x 1 1/2
53. 20-8557 Втулка і 57-0029 Манжета
54. 20-8532 Револьверна головка, фіксатор УСИ
55. 22-8543 Шпонка
56. 57-2154 Ущільнювальне кільце
57. 59-0035 Пружина, муфта револьверної головки
58. 20-8518 Фіксатор пружини УСИ
59. 58-3105 Різьбова заглушка труби 1/4
60. 57-8970 Прокладка кришки охолоджуючої рідини
61. 20-0516 Кришка, охолоджуюча рідина
62. 57-2150 Ущільнювальне кільце
63. 20-8507А Опорна муфта револьверної головки
64. 51-3001 Опорний голчастий підшипник
65. 51-2983 Упорна шайба TRD-4860

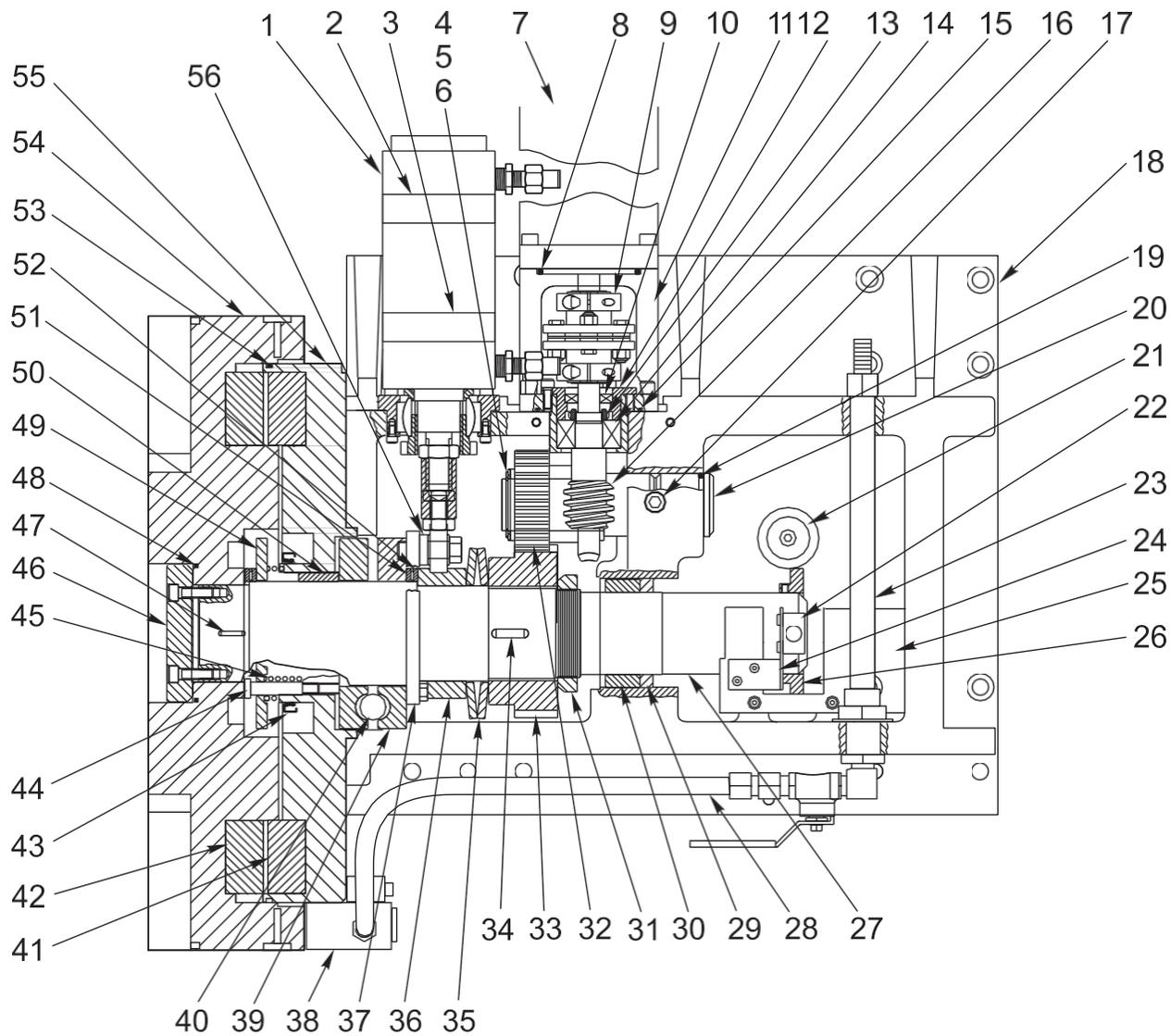


## SL-30 Вузол пристрою зміни інструментів



## SL-30, Вузол пристрою зміни інструментів перелік деталей

1. 51-2984 Упорна шайба TRB-3446
2. 20-8321 Гайка тримача різця
3. 56-2090 Стопорне кільце RR-300
4. 22-8538 Розпірна втулка штока УСИ
5. 30-3650 Вузол повітряного циліндра
6. 56-9057 Стопорне кільце 5100-150
7. 49-4115 Шайба сталь 1 1/2
8. 45-2001 Регульовальна прокладка .002
9. Не використовується
10. 93-0346 Двигун
11. Не використовується
12. Не використовується
13. 93-30-1220А Вузол муфти
14. 57-2129 Манжета CR6372
15. 51-2042 Контргайка підшипника ВН-04
16. 20-8512А Корпус черв'яка
17. 20-8515 Підшипник затиску, черв'як, УСИ
18. 57-2022 Ущільнювальне кільце 2-150 V-1164-75
19. 51-7001 Кульковий підшипник
20. 20-8509 Вал черв'яка
21. 59-2057 Сталева кулька 5/16
22. 20-0674 Оброблений корпус
23. Не використовується
24. 57-2831 Ущільнювальне кільце 2-130 буна
25. 20-8510 Передавальний вал УСИ
26. 20-8537 Фіксатор пружини УСИ
27. 32-2011 Телемеханічний вимикач 30"
28. 32-2154 Геркон затиску
29. 32-2153 Геркон розтискний
30. 25-8536 Кронштейн затиску
31. 25-8534А Кронштейн вихідного положення «А» УСИ
32. 20-8533 Кільцевий вимикач
33. 20-8530 Вал, револьверна головка УСИ
34. 30-3655 Охолоджувальний трубопровід
35. 57-1045 Манжета CR23646
36. 20-8539 Задній підшипник УСИ
37. 20-8511А Блок зубчастих коліс УСИ
38. 46-7016 Контргайка
39. 20-8522А Прямозуба шестерня УСИ
40. 22-8544 Шпонка прямозубої шестерні УСИ
41. 24-4010 Тарілчаста шайба
42. 22-8550А Тарілчаста розпірка УСИ
43. 20-8516 Кулачок важеля УСИ
44. 93-8138 Кулачок револьверної головки УСИ
45. 30-1957 Корпус передачі
46. 57-2994 Ущільнювальне кільце 2-039 буна
47. 20-0671 Револьверна головка
48. 57-0030 Ущільнювальне кільце
49. 20-8768А Вхідна муфта револьверної головки
50. 20-8769А Охоплююча муфта револьверної головки
51. 20-8557 Втулка і 57-0029 Манжета
52. 20-8532 Револьверна головка, фіксатор УСИ
53. 22-8543 Шпонка, револьверна головка, УСИ
54. 49-1010 Болт з заплечиком 3/8 x 1 1/2
55. 57-2154 Ущільнювальне кільце 2-240 буна
56. 59-0035 Розпірні пружини
57. 20-8518 Фіксатор пружини УСИ
58. 59-2059 Сталеві кульки 15/16
59. 57-2975 Ущільнювальне кільце 2-172 буна
60. 20-0516 Кришка револьверної головки
61. 57-8970 Прокладка кришки охолоджуючої рідини Т/Н
62. 51-2983 Упорна шайба TRD-4860
63. 20-0676 Муфта, основа револьверної головки
64. 51-3001 Опорний голчастий підшипник
65. 48-0049 Установчий штифт 1/2 x 1



## SL-40 Вузол пристрою зміни інструментів

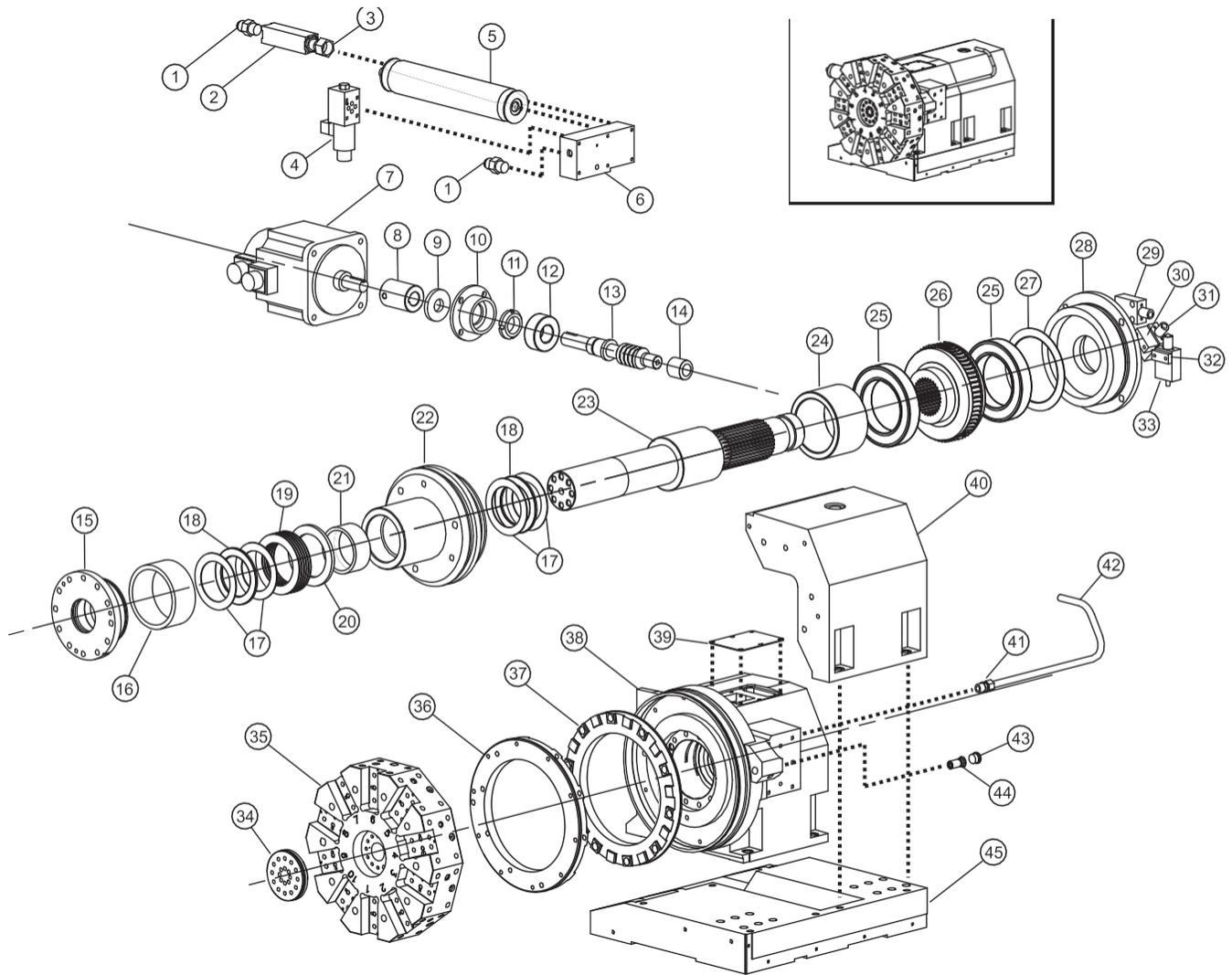


## SL-40 Вузол пристрою зміни інструментів перелік деталей

1. 30-3650 Вузол повітряного циліндра
2. 32-2162 Вимикач затиску
3. 32-2161 Вимикач розтиску
4. 49-4115 Сталева шайба 1-1/2
5. 56-9057 Стопорне кільце 5100-150
6. 45-2001 Регулювальна прокладка товщиною .002
7. 62-0014 Двигун
8. 57-0075 Ущільнювальне кільце 2-02 буна
9. 30-1220А Вузол муфти
10. 57-2129 Манжета черв'яка
11. 20-8512А Корпус черв'яка
12. 20-8515 Затискач підшипника черв'яка
13. 51-2042 Контргайка підшипника ВН-04
14. 51-7001 Кульковий підшипник 5204-1SB-Kff
15. 57-2022 Ущільнювальне кільце
16. 20-8509 Черв'ячний вал
17. 59-2057 Сталеві кульки 5/16
18. 20-0249 Корпус УСІ оброблений
19. 57-2831 Ущільнювальне кільце 2-130 буна
20. 20-8510 Вал передачі пристрою зміни інструменту
21. 20-8537 Фіксатор пружини УСІ
22. 32-2011 Вимикач (кабель 30")
23. 30-3655 Вузол трубопроводу охолоджувальної рідини
24. 25-8534 Кронштейн вихідного положення
25. 25-8536 Кронштейн затиску
26. 20-8533 Кільце вимикача пристрою зміни інструменту
27. 20-8530 Вал револьверної головки пристрою зміни інструменту
28. 58-7242 Охолоджувальний трубопровід
29. 57-1045 Манжета CR6372
30. 20-8539 Задній підшипник УСІ
31. 46-7016 Контргайка
32. 20-8511А Блок зубчастих коліс УСІ
33. 20-8522А Прямозуба шестерня УСІ
34. 22-8544 Шпонка прямозубої шестерні УСІ
35. 24-4010 Тарілчаста шайба (2)
36. 22-8550А Тарілчаста розпірна втулка
37. 20-8516 Криволінійний важіль УСІ
38. 30-3660А Наконечник охолоджуючої рідини Револьверна головка Haas, (30-1159 Револьверна головка VOT, 30-6065 Револьверна головка VDI)
39. 93-8138 Кулачок револьверної головки УСІ (2)
40. 59-2059 Сталеві кульки 15/16
41. 20-0247 Охоплююча муфта револьверної головки
42. 20-0248 Вхідна муфта револьверної головки
43. 57-0029 Манжета CR29841
44. 49-1010 Болт з запличиком 3/8 x 1-1/2
45. 59-0035 Розпірні пружини
46. 20-8532 Фіксатор револьверної головки УСІ
47. 22-8543 Шпонка УСІ револьверної головки
48. 57-2154 Ущільнювальне кільце 2-240 буна
49. 20-8518 Фіксатор пружини
50. 20-8557 Втулка і 57-0029 Манжета
51. 51-3001 Голчастий упорний підшипник
52. 51-2983 Упорна шайба TRD-4860
53. 57-0047 Ущільнювальне кільце
54. 20-0397 Блок револьверної головки
55. Основа муфти
56. 22-8538 Розпірна втулка кінцевого штока УСІ



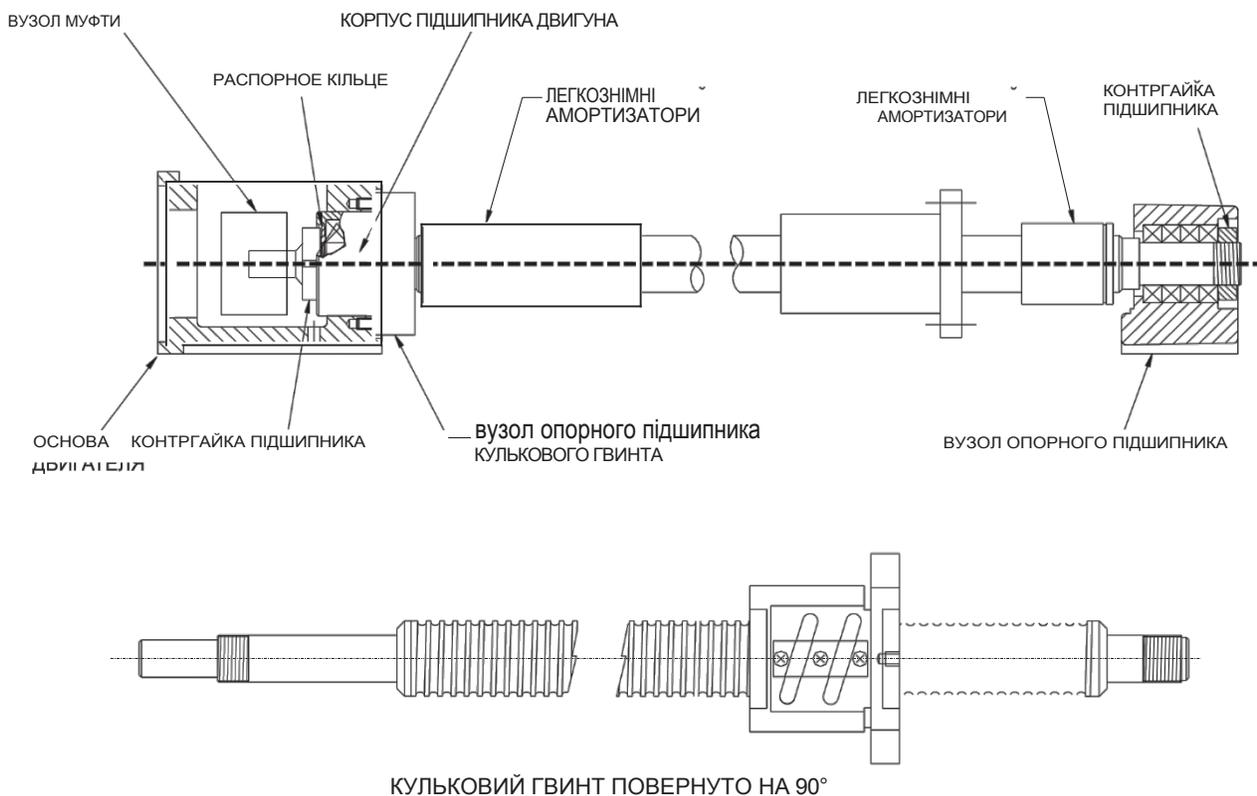
## SL-40 Гідравлічне УСІ





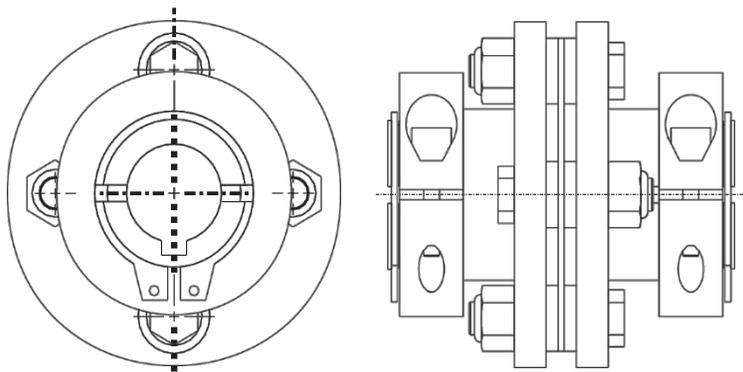
## SL-40 Гідравлічне УСИ

1. 58-0038 Штуцер ORB
2. 58-0723 Зворотний клапан
3. 2266-6-8s
4. 93-0590 Соленоїд
5. 52-0156 Гідроаккумулятор
6. 20-2437 Блок клапана
7. 20-2443 Прокладка шпонки
8. 62-0014 Серводвигун
9. 20-2428 Глуха муфта
10. 57-1025 Манжета
11. 20-2427 Фіксатор черв'яка
12. 51-2041 Контргайка підшипника
13. 51-0159 Підшипник
14. 20-2425 Черв'ячний вал
15. 51-0161 Підшипник
16. 20-2431 Фіксатор поршня
17. 59-0669 Розпірна пружина
18. 48-0042 Установчий штифт
19. 20-8557 Передня втулка
20. 51-0158 Упорна шайба
21. 51-0157 Опорний підшипник
22. 59-0670 Регульовальні прокладки
23. 51-0172 Голчастий підшипник
24. 20-2432 Гідравлічний поршень
25. 20-2430 Вал револьверної головки
26. 20-2434 Втулка черв'яка
27. 51-0160 Підшипник
28. 20-2433 Черв'ячна передача
29. 59-0671 Тарілчаста пружина
30. 20-2435 Фланцевий фіксатор підшипника
31. 32-2234 Геркон
32. 20-2472 Блок основи
33. 32-2130 Вимикач початку координат
34. 20-2438 Блок основи
35. 32-2235 Геркон
36. 20-2426 Затискач черв'яка револьверної головки
37. 20-2436 Черв'ячна шестерня револьверної головки
38. 20-0247 Охоплююча муфта револьверної головки
39. 20-0248 Вхідна муфта револьверної головки
40. 20-2422 Корпус УСІ SL-40
41. 25-5452 Кришка лючка УСІ
42. 20-2424 Корпус УСІ
43. 58-0728 Трубка СОЖ
44. 58-3087 Штуцер стиснення
45. 58-0080 Втулка
46. 59-0103 Пружина
47. 20-0401 Вал СОЖ
48. 20-2423 Х Стояк Х
49. 57-0346 Прокладка

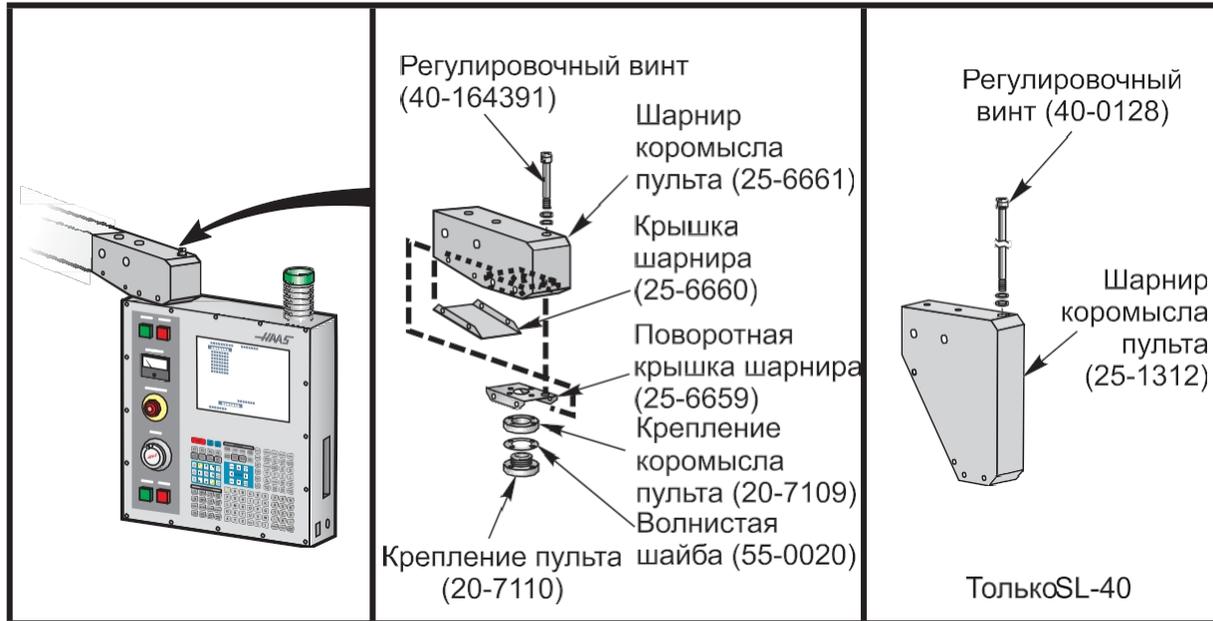


УЗЕЛ "А" КУЛЬКОВОГО ГВИНТА	ШАРИКОВИЙ ГВИНТ	ЛЕГКОЗНІМНИЙ АМОРТИЗАТОР	ОСНОВА ДВИГУНА	ВУЗОЛ МУФТИ	ВИКОРИСТАННЯ
30-2977 УЗЕЛ ІІІАР. ГВИНТ 32mm	24-8765 ІІІАР.ВКІНТ 32mm	НІ	20-7010А	30-1220А	СТАНОК «МІНІ» (Z)
30-2972 УЗЕЛ ІІІАР. ГВИНТ 32 мм	24-8765 ІІІАР.ВКІНТ 32mm	НІ	20-7010А	30-1220А	СТАНОК "МІНІ" (Z)
30-2290 УЗЕЛ ШАР. ГВИНТ 32 мм	24-7146 ШАР.ВКІНТ 32mm	20-0735 ЛЕГКОСЪЕМНЫЙ АМОРТИЗАТОР 1.75	20-7010	30-1220А	SL10 (Z)
30-2244 УЗЕЛ ІІІАР. ГВИНТ 32 мм	24-8548В ІІІАР.ВКІНТ 32 мм	20-1126 ЛЕГКОЗНІМНИЙ АМОРТИЗАТОР 1.68	20-7010А	30-1220А	SL10(X)
30-0615 ВУЗОЛ КУЛЬКОВОГО ГВИНТА 32 мм (1,26) X 33,268	24-9013 КУЛЬКОВИЙ ГВИНТ 32 мм (1,26) X 33,268	20-0142 ЛЕГКОЗНІМНИЙ АМОРТИЗАТОР 6.00	20-7010	30-1220	SL20(Z)
30-0617 ВУЗОЛ КУЛЬКОВОГО ГВИНТА 32 мм (1,26) X 48,228	24-9012 КУЛЬКОВИЙ ГВИНТ 32 мм (1,26) X 48,228	20-0143 ЛЕГКОЗНІМНИЙ АМОРТИЗАТОР 7.00	20-7010	30-1220	SL30 (Z)
30-1397d УЗЕЛ КУЛЯ. ГВИНТ 32 мм (1,26) X 25,650	24-7146 КУЛЯ.ВКІНТ 32 мм (1,26) X 25,650	20-0141 ЛЕГКОСЪЕМНЫЙ АМОРТИЗАТОР 4.00	20-7010	30-1220А	SL40 (X)
30-0618В ВУЗОЛ ШАР. ГВИНТА 32 мм (1,26) X 16,477	24-8765 ШАР.ВКІНТ 32 мм (1,26) X 16,475	НІ	20-7010	30-1220	SL30(X)
30-0616В ВУЗОЛ КУЛЬКОВОГО ГВИНТА 32 мм (1,26) X 13,527	24-9548 КУЛЬКОВИЙ ГВИНТ 32 мм (1,26) X 13,525	НІ	20-7010	30-1220	SL20(X)
30-0450 КУЛЬКОВИЙ ГВИНТ 40 мм (1,57) x 57,897	24-0003АУЗЕЛ КУЛЬКА. ГВИНТ 40 мм (1,57) x	7,897		301215	SL40(Z)

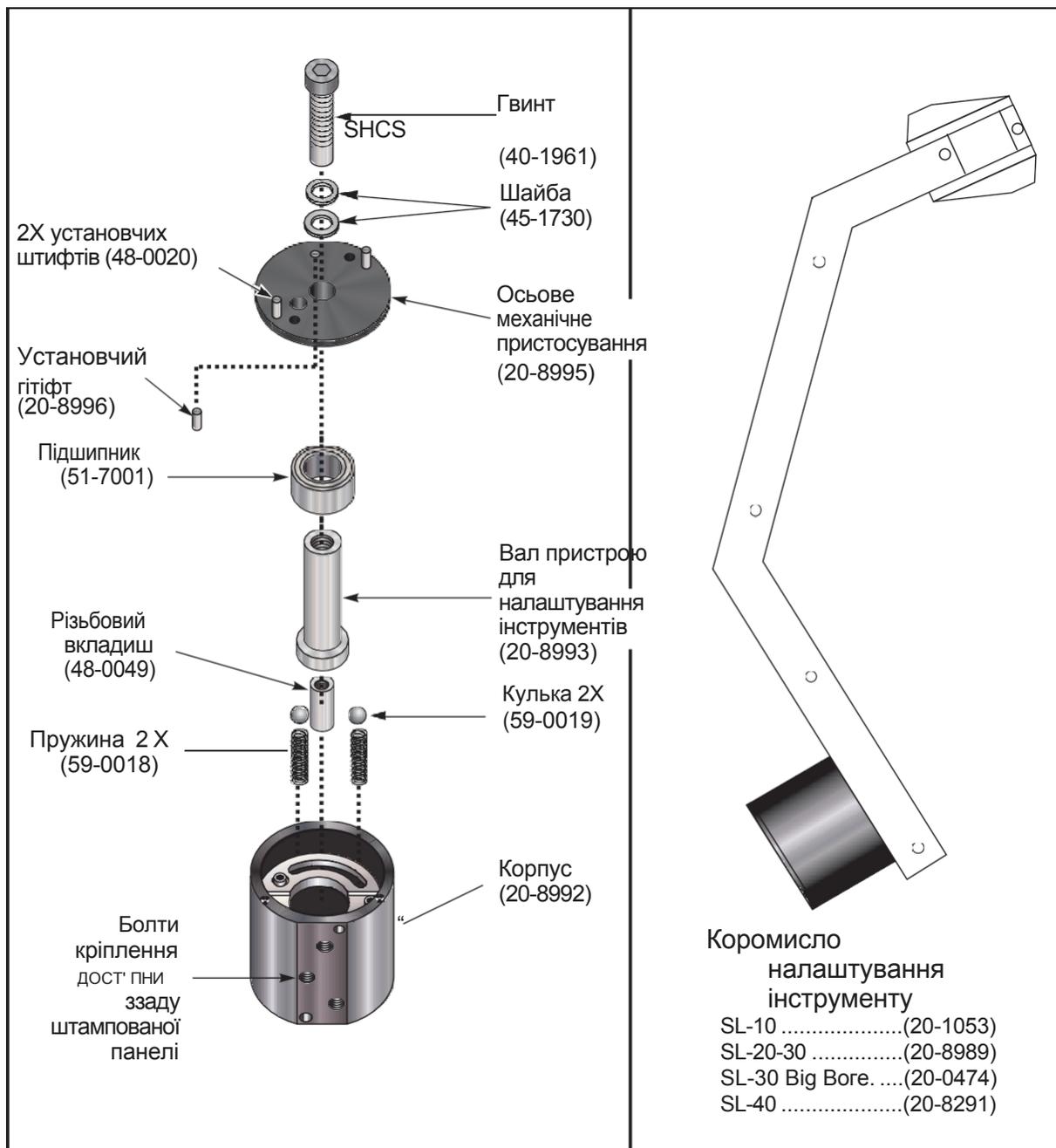
## Вузол кулькового гвинта



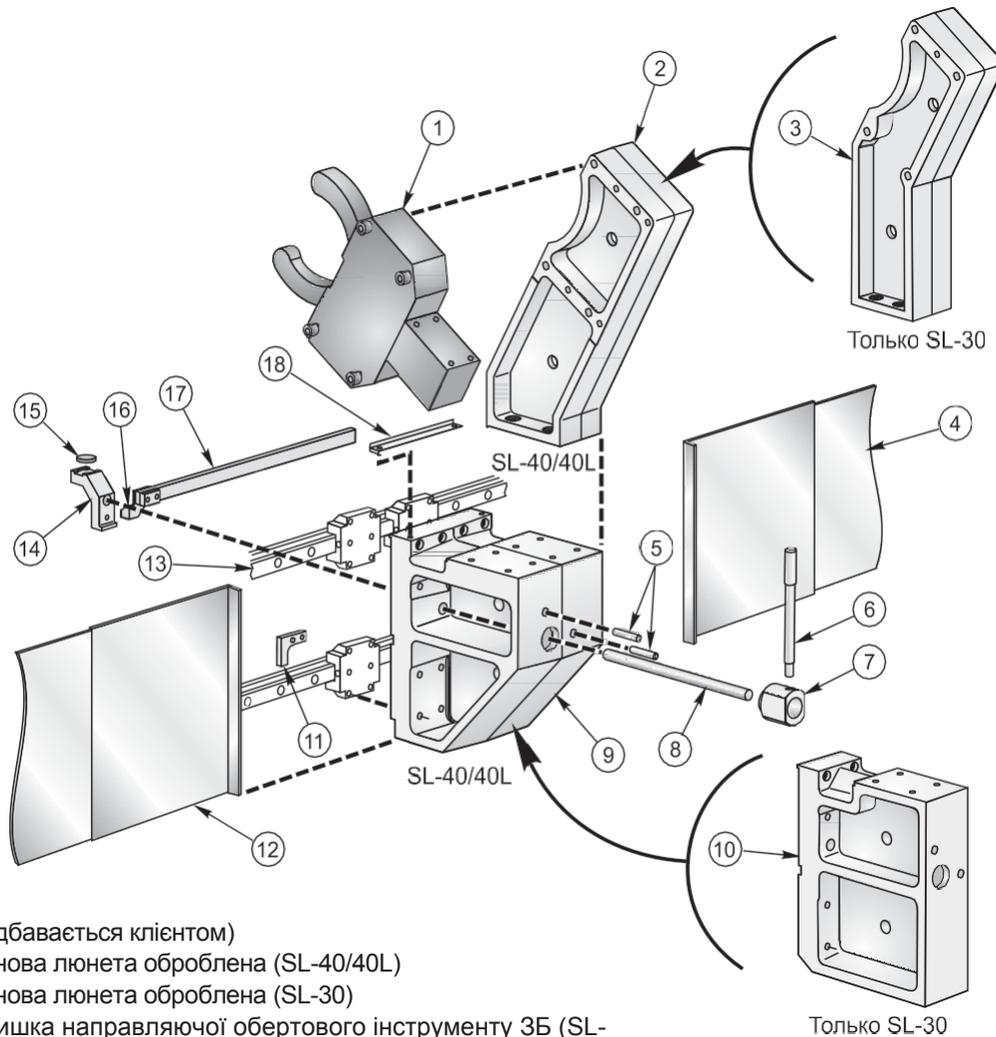
ДЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ		ВИКОРИСТАННЯ
30-2972	ВУЗОЛ ІІІАР. ГВИНТ 32	СТАНОК "МІНІ" (X)
30-2977	ВУЗОЛ ШАР. ВИНТА 32	СТАНОК "МІНІ" (Z)
30-2290	ВУЗОЛ КУЛЯ. ВИНТА 32	SL10 (Z)
30-2244	ВУЗОЛ ІІІАР. ВИНТА 32	SL10 (X)
30-0615	ВУЗОЛ ІІІАР. ВИНТА 32 мм (1,26) x 33,27	SL20 (Z)
30-1962	ВУЗОЛ КУЛЬ. ВИНТА 32 мм (1,26) x 48,23	SL30 (Z)
30-1397A	ВУЗОЛ ВИНТА 32 мм (1,26) x 25,65 КУЛЬКА.	SL40 (X)
30-0616B	ВУЗОЛ ІІІАР. ГВИНТ 32 мм (1,26) x 13,53	SL20 (X)
30-0618B	ВУЗОЛ ІІІАР. ГВИНТ 32 мм (1,26) x 16,78	SL30 (X)
30-0157	ВУЗОЛ ВИНТА 32 мм (1,26) x 25,65 КУЛЬКА.	SL40 (Z)
30-0450	ВУЗОЛ ВИНТА 40 мм (1,57) x 57,90 КУЛЬКА.	SL40 (Z)



## Вузол установки рівня підвісного пульта управління

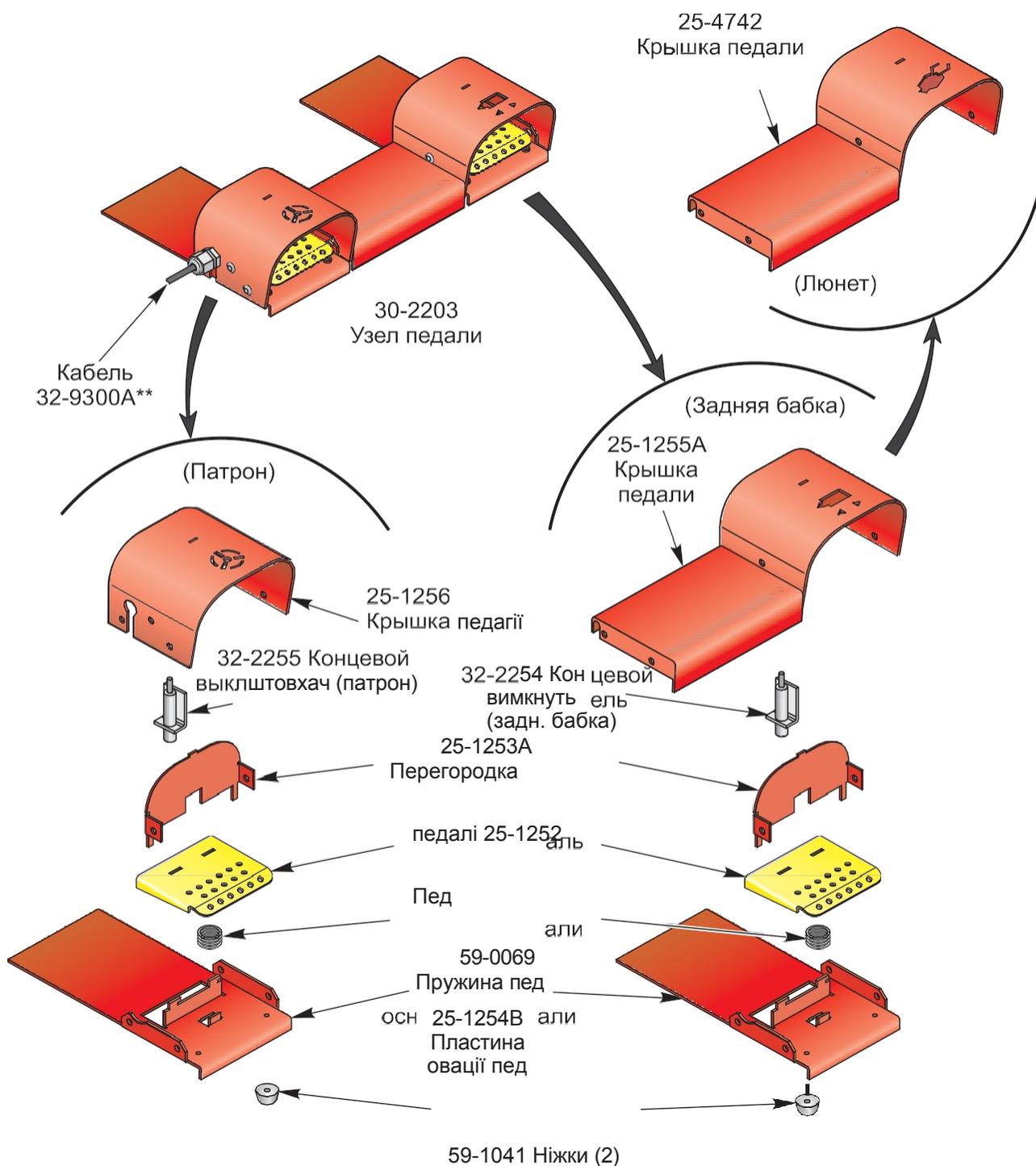


## Коромисло налаштування токарного різця



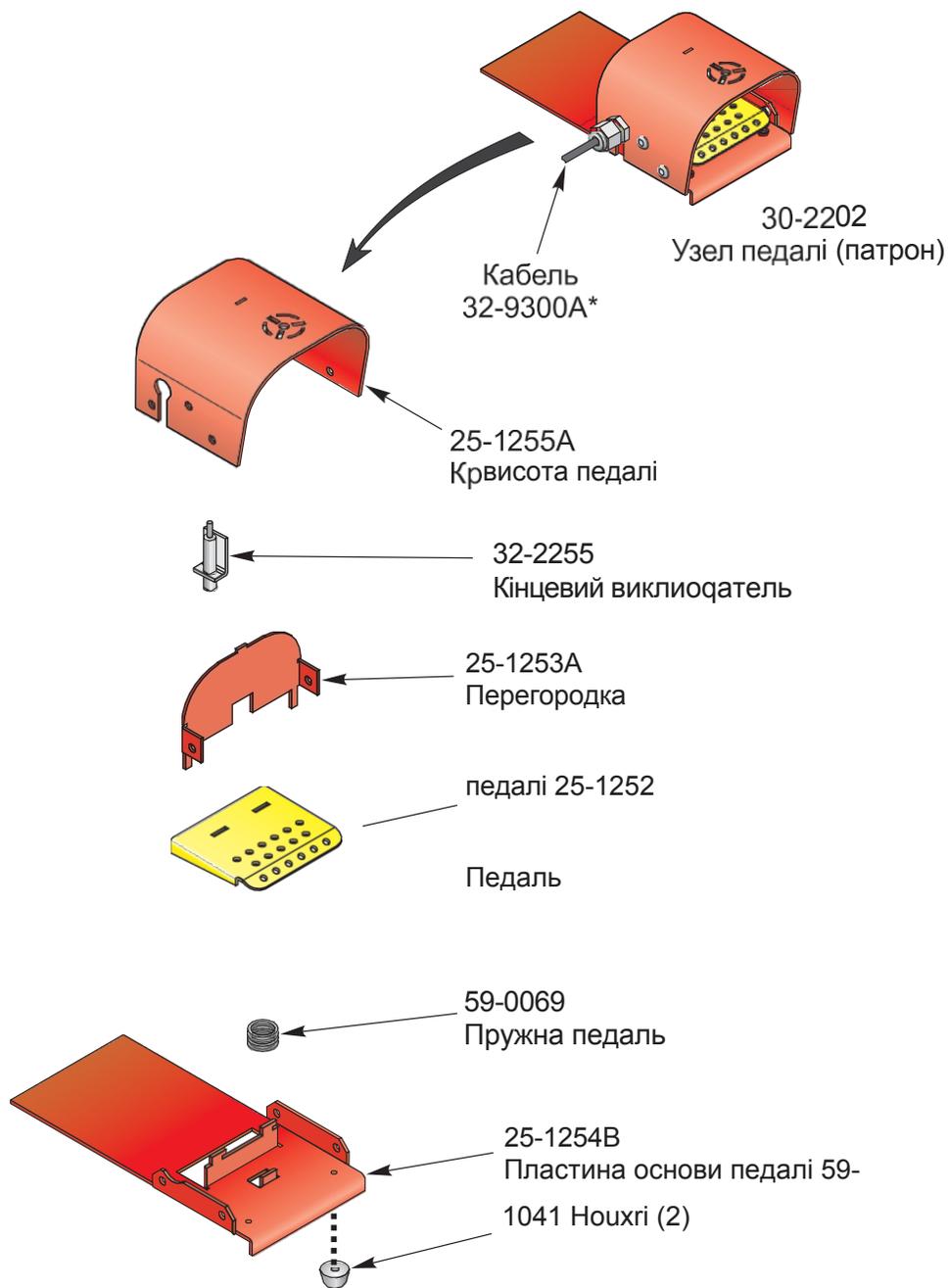
1. Люнет (придбавається клієнтом)
2. 20-1750 Основа люнета оброблена (SL-40/40L)
3. 20-1649 Основа люнета оброблена (SL-30)
4. 25-4598 Кришка направляючої обертового інструменту 3Б (SL-40/40L) 25-8756A Кришка направляючої обертового інструменту 3Б (SL-30)
5. 48-0009 Установчий штифт 1/2 x 3 1/4
6. 20-0858 Ручок
7. 20-1626A Обойма ручки
8. 20-1627B Стопорний штифт (SL-40/40L)  
20-1621B Стопорний штифт (SL-30)
9. 20-1751A Основа люнета оброблена (SL-40/40L)
10. 20-1648 Основа люнета оброблена (SL-30)
11. 20-1620 Обмежувач переміщення люнета
12. 25-4600A Кришка направляючої люнета (SL-40/40L) 25-1316 Кришка направляючої люнета (SL-30)
13. 50-0027 Лінійна направляюча
14. 20-1625B Гальмо люнета (SL-30)  
20-2406 Гальмо люнета (SL-40/40L)
15. 57-0045 Гальмівна накладка
16. 20-1620 Упор переміщення вправо
17. 20-1628A Штовхач люнета (SL-40/40L) 20-1622 Штовхач люнета (SL-30)
18. 25-1320A Стрічковий екран (SL-40/40L)  
25-1314 Стрічковий екран (SL-30)

## Люнет SL-30 і SL-40



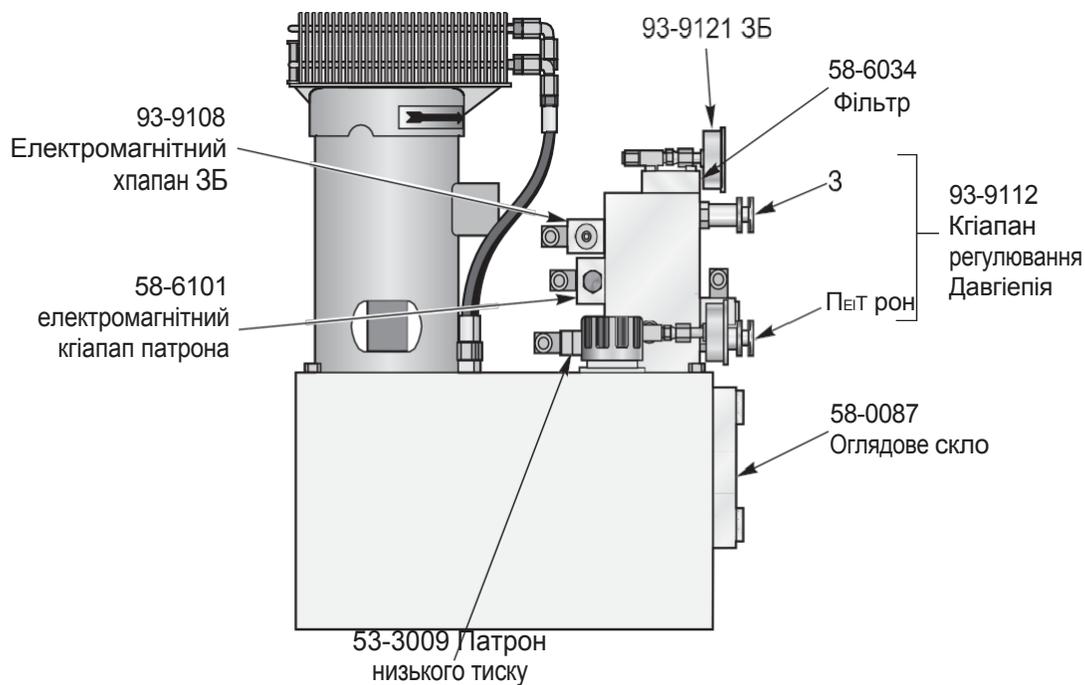
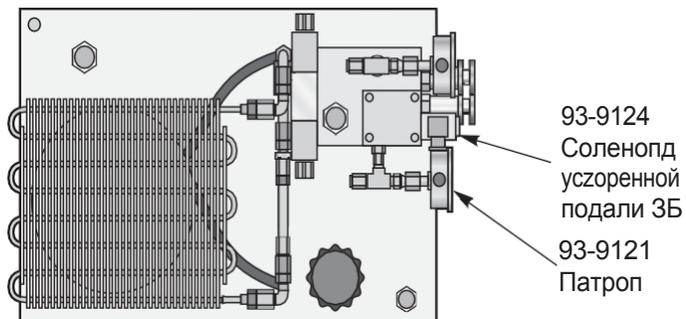
- \* Узел педалі з люнетом і задньої бабкою (SL-30/40)  
 30-5106 Узел педалі з патроном і люнетом SL-30/40  
 \*\* 32-9300B Кабель вузлів педалі з 30-5105 і 30-5106  
 32-9311B Кабель вузла педалі з 30-2203 п (20/30)  
 32-9312B Кабель вузлів педалі з 30-2203 і 30-5105 (SL-40)  
 32-9312B Кабель вузла педалі з 30-5106 (SL-30/40)

## Вузол педалі

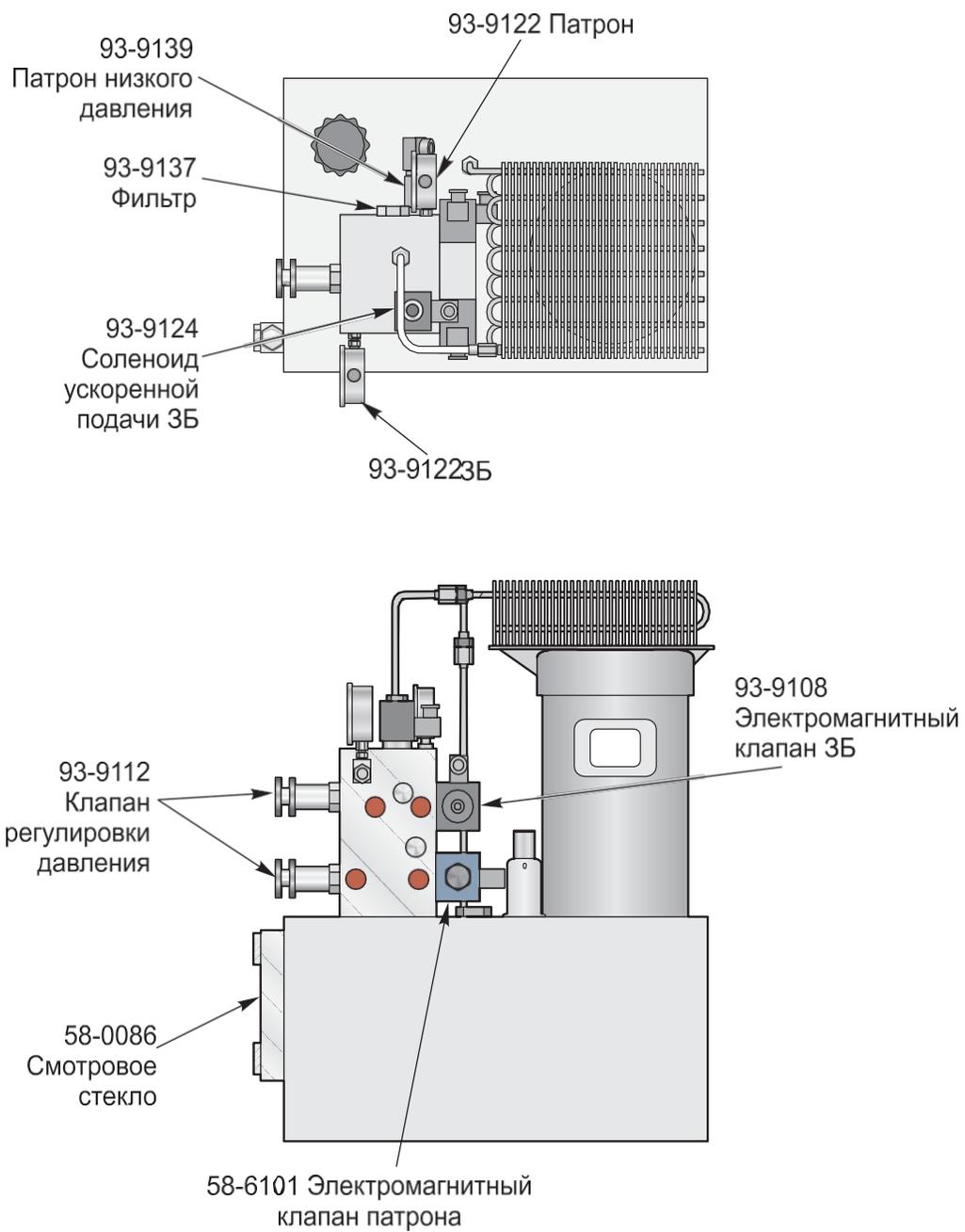


\* 32-9300В Кабель вузлів педалі з 30-5105 і 30-5106 32-9311В Кабель вузла педалі з 30-2202 (SL-20/30) 32-9312В Кабелі вузла педалі з 30-2202 (SL-40)

## Вузол педалі

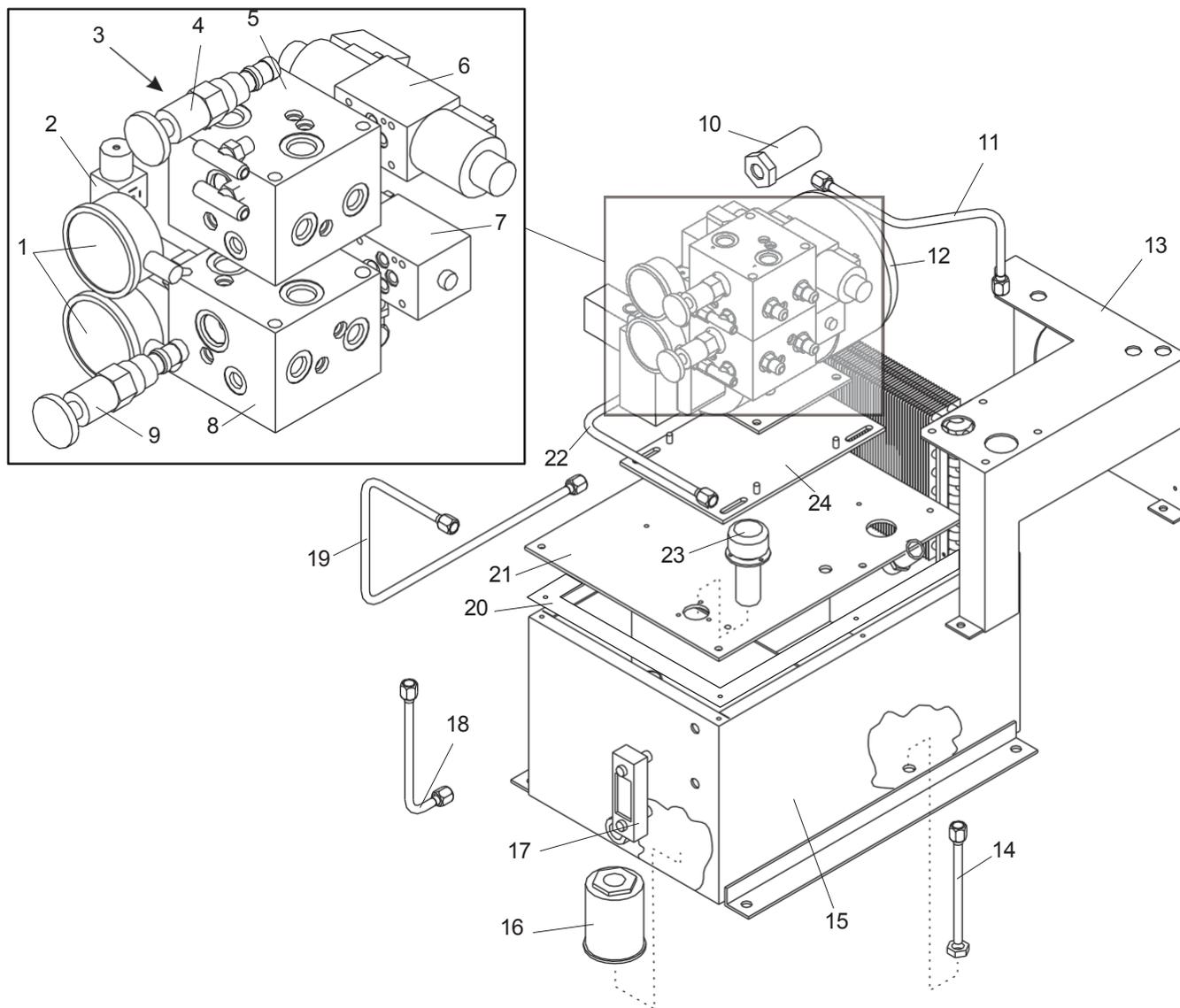


## Гідроагрегат Parker



## Гідроагрегат Rexroth

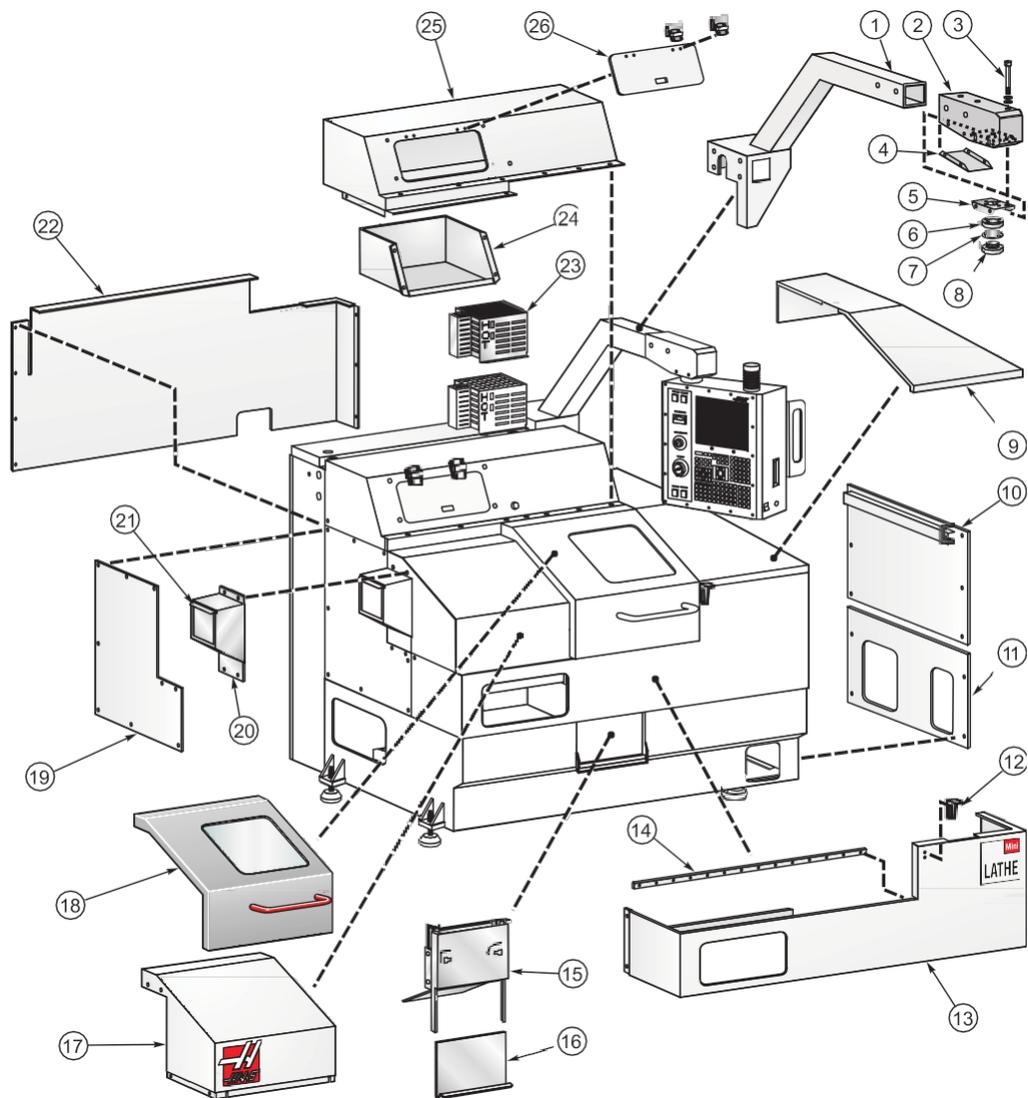
## Гідроагрегат HAAS



- |             |                              |             |                                 |
|-------------|------------------------------|-------------|---------------------------------|
| 1. 58-0741  | Оглядове скло                | 13. 25-6938 | Кронштейн блоку клапанів        |
| 2. 53-3009  | Реле тиску                   | 14. 58-0855 | Гідравлічна трубка              |
| 3. 90-0114  | Гідр. клапан                 | 15. 25-6936 | Резервуар                       |
| 4. 59-0439  | Клапан регулювання тиску     | 16. 59-0798 | Сітчастий фільтр забору повітря |
| 5. 20-3109  | Блок клапанів (задня бабка)  | 17. 59-0797 | Оглядове скло рівня             |
| 6. 90-0105  | Гідр. клапан (задня бабка)   | 18. 58-0858 | Гідравлічна трубка (зворотна)   |
| 7. 90-0104  | Гідравлічні клапани (патрон) | 19. 58-0856 | Гідравлічна трубка (подача)     |
| 8. 20-3108  | Блок клапанів (патрон)       | 20. 57-0389 | Прокладка резервуара            |
| 9. 59-0439  | Клапан регулювання тиску     | 21. 25-6935 | Кришка резервуара               |
| 10. 58-0875 | Соосний фільтр               | 22. 58-0857 | Гідравлічна трубка (подача)     |
| 11. 58-0879 | Гідравлічна трубка           | 23. 59-0799 | Сапун фільтра                   |
| 12. 62-0999 | А Двигун насоса              | 24. 25-6937 | Нижня плита опори двигуна       |



## Зовнішні штамповані панелі токарного верстата «Міні» та перелік деталей

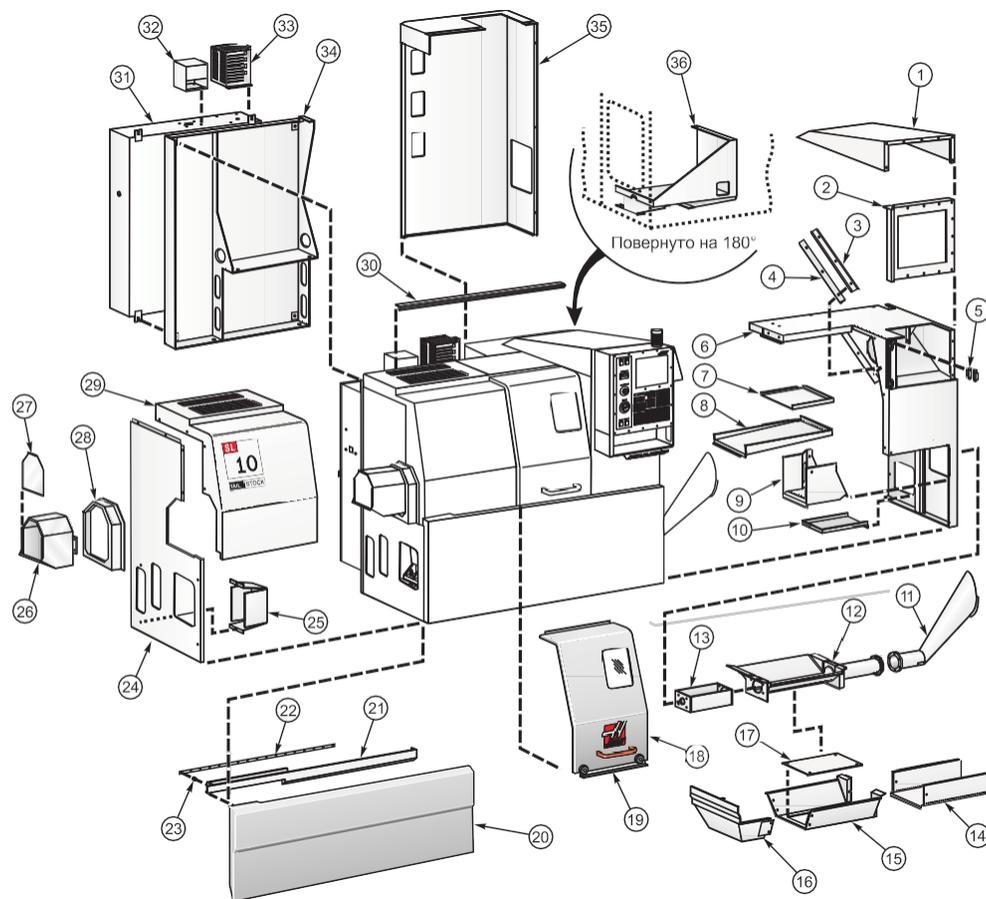


- |     |           |                                |     |         |                                  |
|-----|-----------|--------------------------------|-----|---------|----------------------------------|
| 1   | 20-1292   | Коромисло пульта               | 14. | 20-1224 | Направляюча двері                |
| 2   | 25-6661   | Шарнір коромисла пульта        | 15. |         | Кронштейн дверцят лотка стружки  |
| 3   | 40-164391 | Гвинт SHCS для установки рівня | 16. |         | Двері лотка стружки              |
| 4   | 25-6660   | Кришка шарніра                 | 17. |         | Кришка шпинделя                  |
| 5   | 25-6659   | Поворотна плита шарніра        | 18. |         | Вузол дверей                     |
| 6   | 20-7109A  | Основа коромисла пульта        | 19. |         | Ліва торцева панель              |
| 7   | 55-0020   | Хвиляста шайба                 | 20. |         | Колектор МОР                     |
| 8   | 20-7110A  | Основа пульта                  | 21. |         | Двері колектора МОР              |
| 9   | 25-4110   | Верхня права кришка            | 22. | 25-4112 | Задня панель                     |
| 10. | 25-4111   | Права торцева панель           | 23. |         | Кришка регенератора              |
| 11. | 25-4106A  | Кришка мастила                 | 24. | 25-4144 | Інструментальний ящик            |
| 12. | 25-6152A  | Кронштейн повітряного шланга   | 25. |         | Оголовок                         |
| 13. | 25-4109   | Передня спідниця               | 26. |         | Дверцята інструментального ящика |



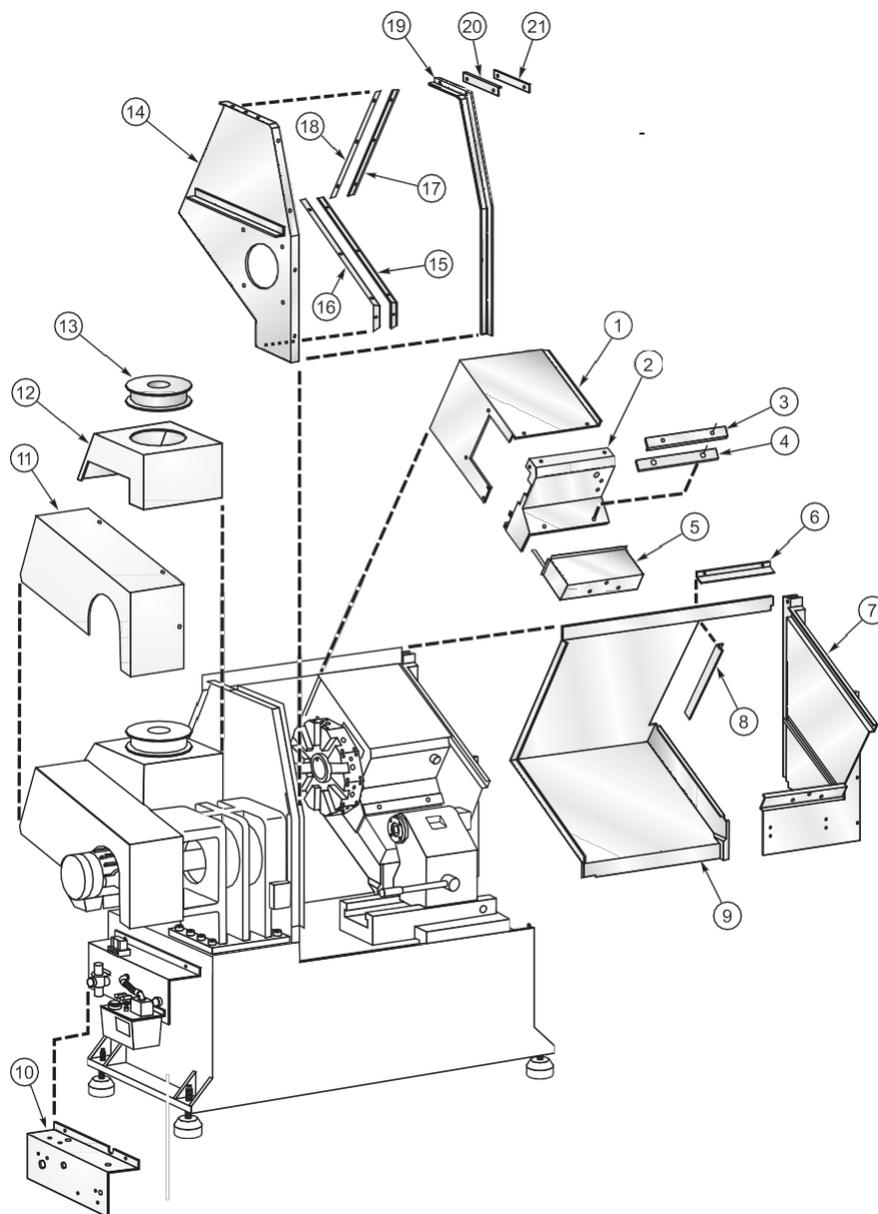


## SL-10 Зовнішні штамповані панелі та перелік деталей



- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1  | 25-0875 Кришка монітора                           | 19 | 25-0860 Внутрішнє облицювання дверей                  |
| 2  | 25-0876 Задня кришка підвісного пульта управління | 20 | 25-0862 Передня спідниця                              |
| 3  | 25-0879 Нижній правий фіксатор грязезбирача осі Z | 21 | 25-0865 Нижня рейка дверей                            |
| 4  | 26-0030 Фетр правого нижнього грязезбирача осі Z  | 22 | 22-6506 Направляюча двері                             |
| 5  | 59-0009 Половина шарніра R-типу                   | 23 | 20-6016 Розпірка втулка направляючої дверей           |
| 6  | 25-0868А Зварна конструкція правої частини панелі | 24 | 25-6190 Ліва нижня панель                             |
| 7  | 25-1002 Піддон задньої бабки                      | 25 | 25-0398 Панель ємності витоків масла                  |
| 8  | 25-0890 Лоток NOTS                                | 26 | 25-6185 Колектор MOP                                  |
| 9  | 25-1023 Лоток насоса охолоджуючої рідини          | 27 | 25-0606 Двері колектора MOP                           |
| 10 | 25-0889 Лоток насоса охолодження                  | 28 | 25-6150 Огорожа колектора MOP                         |
| 11 | 25-0548 Зварна конструкція жолоба випуску         | 29 | 25-6189А Верхня ліва торцева панель                   |
| 12 | 25-0887 Зварна конструкція піддону шнека          | 30 | 26-0869 Верхня рейка дверей                           |
| 13 | 25-6551 Основа шнека                              | 31 | 25-0025D Головний електричний блок управління         |
| 14 | 25-0888 Подовжувач лотка стружки                  | 32 | 25-8709 Розподільна коробка                           |
| 15 | 25-0878В Правий лоток стружки                     | 33 | 32-0042 Вузол регенератора                            |
| 16 | 25-0877В Лівий лоток стружки                      | 34 | 25-0857 Кронштейн блоку управління                    |
| 17 | 25-6574 Нижній лоток стружки                      | 35 | 25-0867 Задня панель                                  |
| 18 | 25-0858 Зварна конструкція дверей (25-0016 Вікна) | 36 | 25-0863 Зварна конструкція основи гідралічного насоса |

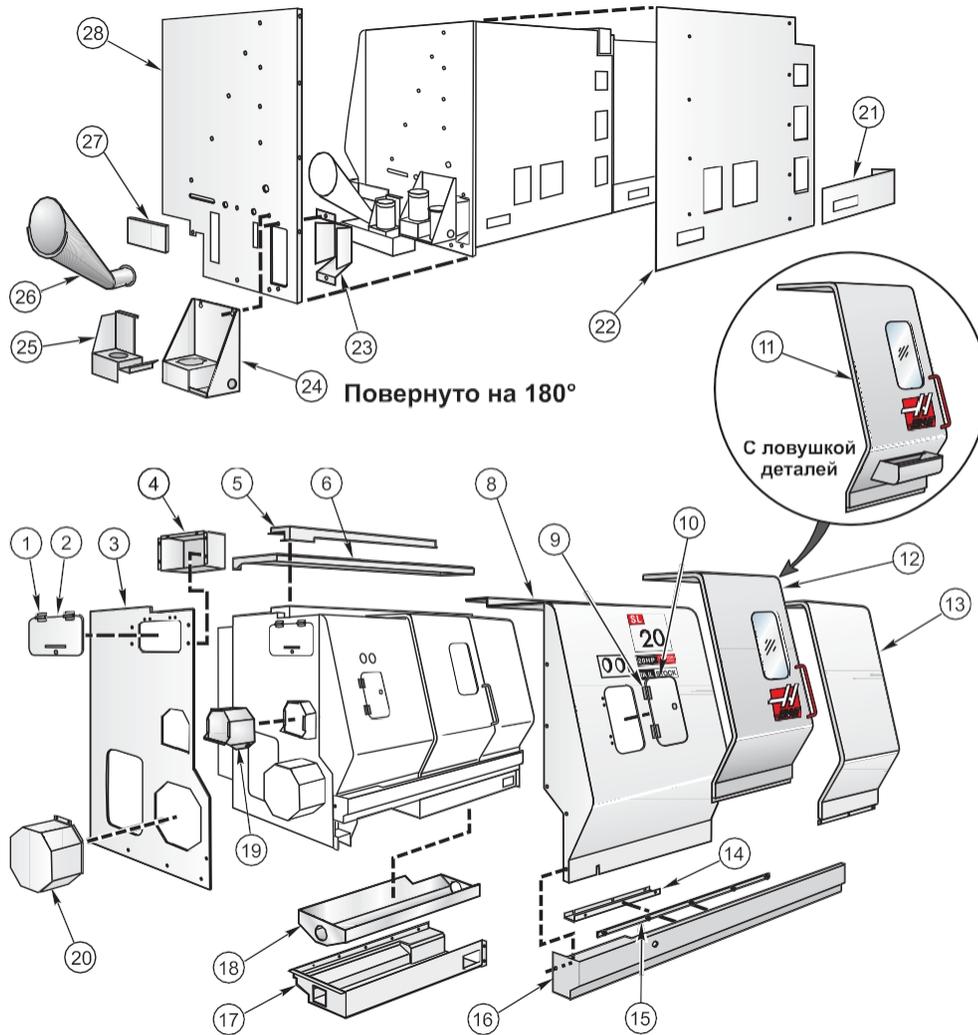
## SL-10, Внутрішні кришки та перелік деталей



- |    |         |                                   |    |         |   |
|----|---------|-----------------------------------|----|---------|---|
| 1  | 25-0870 | Верхня кришка осі X               | 12 | 25-0886 | Основа вентилятора                        |
| 2  | 25-0871 | Передня кришка осі X              | 13 | 36-3035 | Вентилятор двигуна шпинделя               |
| 3  | 25-0983 | Фіксатор грязезбирача осі X       | 14 | 25-0861 | Фіксована перегородка                     |
| 4  | 26-0038 | Фетр кришки направляючих осі X    | 15 | 25-0880 | Нижній лівий фіксатор грязезбирача осі Z  |
| 5  | 25-0872 | Кришка напрямних осі X            | 16 | 26-0032 | Нижній лівий фетр грязезбирача осі Z      |
| 6  | 26-0034 | Фетр верхнього грязезбирача осі X | 17 | 25-0881 | Верхній лівий фіксатор грязезбирача осі Z |
| 7  | 25-0866 | Рухома перегородка                | 18 | 26-0033 | Верхній лівий фетр брудозбирача осі Z     |
| 8  | 26-0035 | Фетр бічного грязезбирача осі X   | 19 | 25-0859 | Дренаж дверей                             |
| 9  | 25-0873 | Рухомий кожух осі Z               | 20 | 26-0039 | Грязезбирач дверей                        |
| 10 | 25-7195 | Кронштейн стійки мастила          | 21 | 25-0947 | Верхній фіксатор брудозбирача             |
| 11 | 25-0885 | Кришка ремня                      |    |         |   |

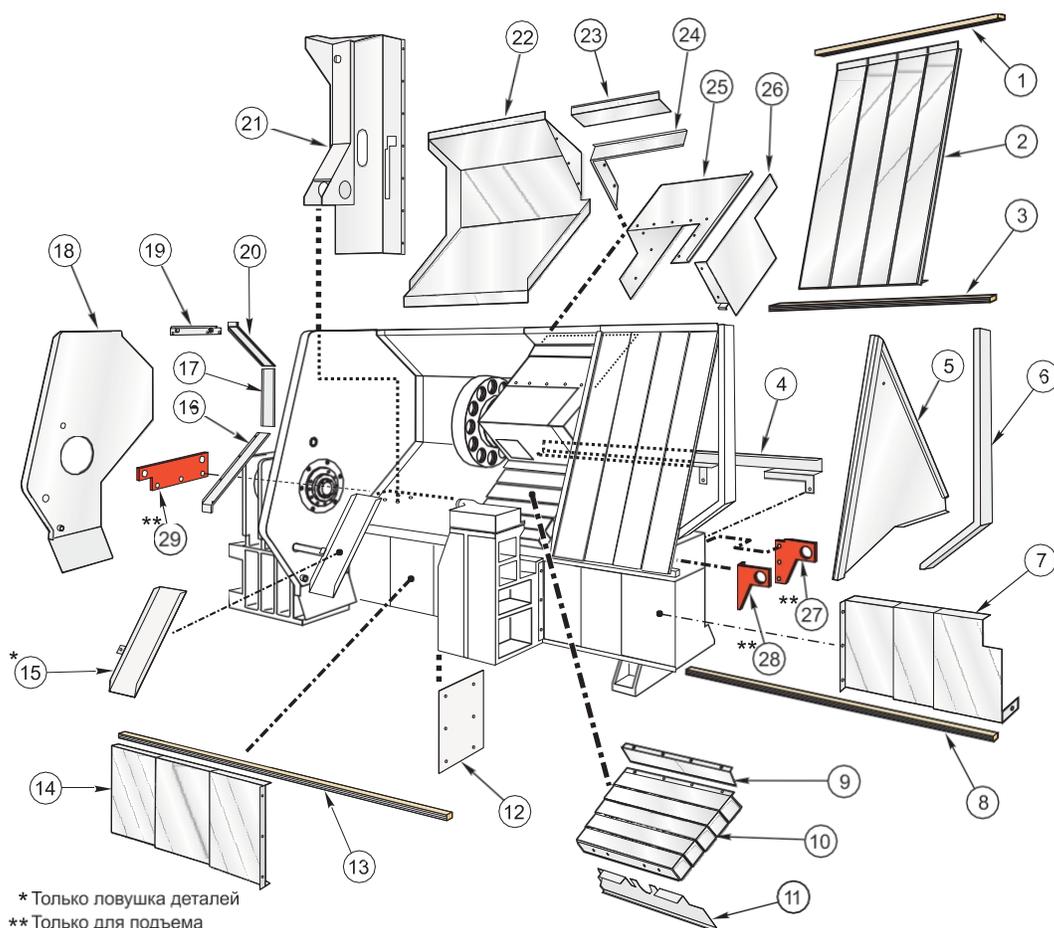


## SL-20 Зовнішні штамповані панелі та перелік деталей



- |  |   |
|--|---|
| 1. 59-0023 Дверні шарніри                  | 16. 25-8903С Передня рейка                      |
| 2. 25-1350 Двері інструментального ящика   | 17. 25-6550А Лоток шнека для видалення стружки  |
| 3. 25-8909F Ліва панель                    | 18. 25-8971С Піддон шнека для видалення стружки |
| 4. 25-1349 Інструментальний ящик           | 19. 25-0607 Колектор МОР                        |
| 5. 25-8935D Основа верхнього ролика дверей | 25-0606 Двері                                   |
| 6. 25-8916В Верхня панель                  | 20. 22-6115А Огорожа двигуна                    |
| 7. Не використовується                     | 21. 25-0428 Ліва нижня задня кришка             |
| 8. 25-8924G Ліва передня панель            | 22. 25-1459А Задня кришка                       |
| 9. 59-0023 Дверні шарніри                  | 23. 25-0398 Піддон машинного масла              |
| 10. 25-8021 Дверця люка                    | 24. 25-0243В Кронштейн насоса ВД                |
| 11. 30-1489 Вузол дверей з пасткою деталей | 25. 25-8067В Основа насоса СОЖ                  |
| 12. 30-1486А Вузол дверей                  | 26. 25-0548 Розвантажувальний жолоб             |
| 13. 25-8919С Права передня панель          | 27. 25-6628 Вставка розвантажувального жолоба   |
| 14. 25-8784С Відлив дверей                 | 28. 25-8914F Права торцева панель               |
| 15. 22-6506 Направляюча двері              | 25-0623С Права торцева панель (TL-15)           |

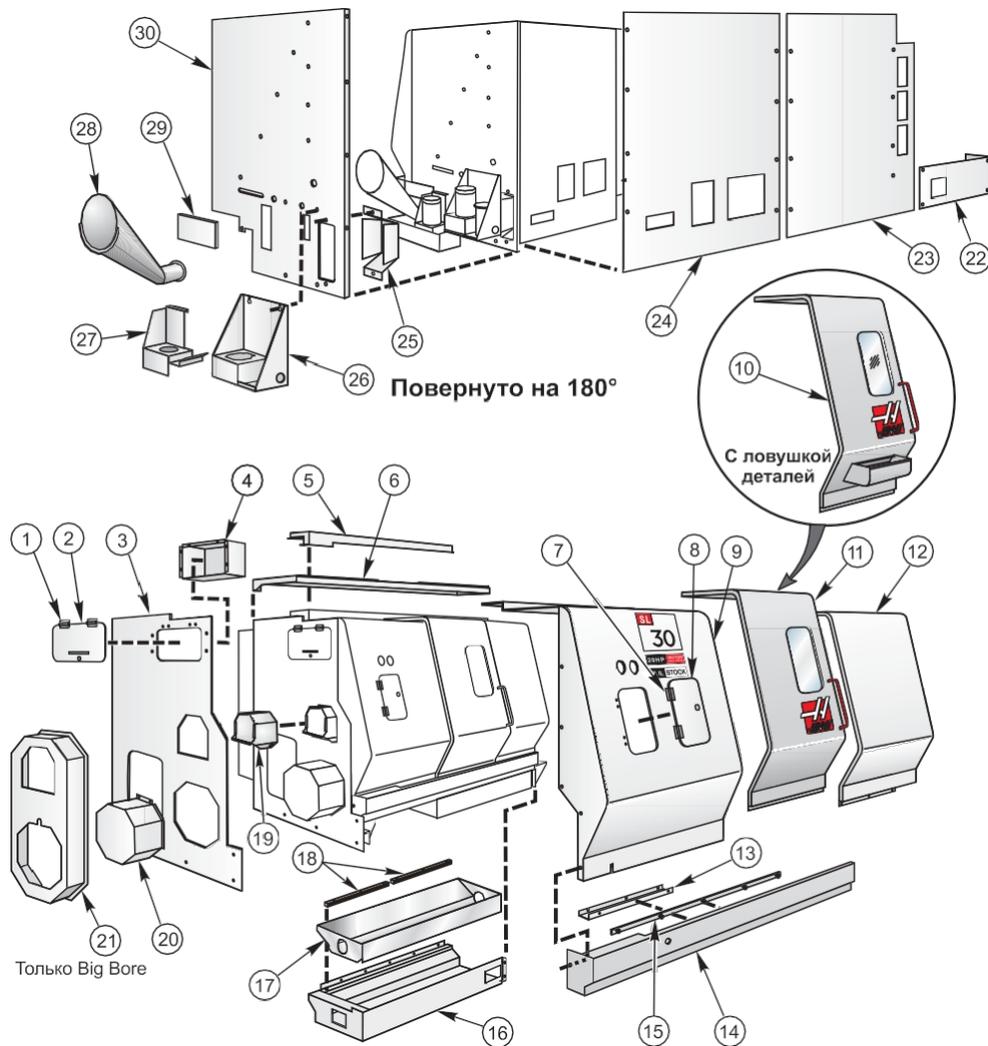
## SL-20, Внутрішні кришки та перелік деталей



- |  |  |
|--|--|
| 1. 22-8053 Верхня напрямна кришки напрямної                  | 15. 25-6512 Лоток пастки деталей (додатковий)          |
| 2. 25-8051 Кришки напрямної осі Z                            | 16. 25-4320 Нижній грязезбирач осі Z                   |
| 3. 22-8052 Нижня напрямна кришки напрямної                   | 17. 25-4321 Задній грязезбирач осі Z                   |
| 4. 25-4423 Кабельна направляюча                              | 18. 25-8938Е Фіксована перегородка                     |
| 5. 25-8933D Рухома перегородка                               | 19. 30-3191 Верхній вузол грязезбирача дверей          |
| 6. 25-8908А Права основа                                     | 20. 25-4322 Верхній грязезбирач осі Z                  |
| 7. 25-4329 Праві кришки направляючої задньої бабки           | 21. 25-8925С Кронштейн кріплення блоку управління      |
| 8. 22-8075А Нижня напрямна кришки напрямної задньої бабки    | 22. 25-8921D Задній рухомий кожух                      |
| 9. 25-6458 Передня кришка пристрою зміни інструментів        | 23. 25-8928А Панель тунелю пристрою зміни інструментів |
| 10. 25-8665А Кришка направляючої пристрою зміни інструментів | 24. 25-4324 Грязезбирач осі X                          |
| 11. 25-8926С Передня кришка клина                            | 25. 25-8605В Рухомий кожух пристрою зміни інструментів |
| 12. 25-0250А Кришка задньої бабки                            | 26. 25-8694А Бризговик пристрою зміни інструментів     |
| 13. 25-4317 Верхня напрямна кришки напрямної задньої бабки   | 27. 20-1633 Правий задній підйомний кронштейн          |
| 14. 25-4316 Ліві кришки направляючої задньої бабки           | 28. 20-1632 Правий передній підйомний кронштейн        |
|  | 29. 20-1631 Лівий торцевий підйомний кронштейн         |

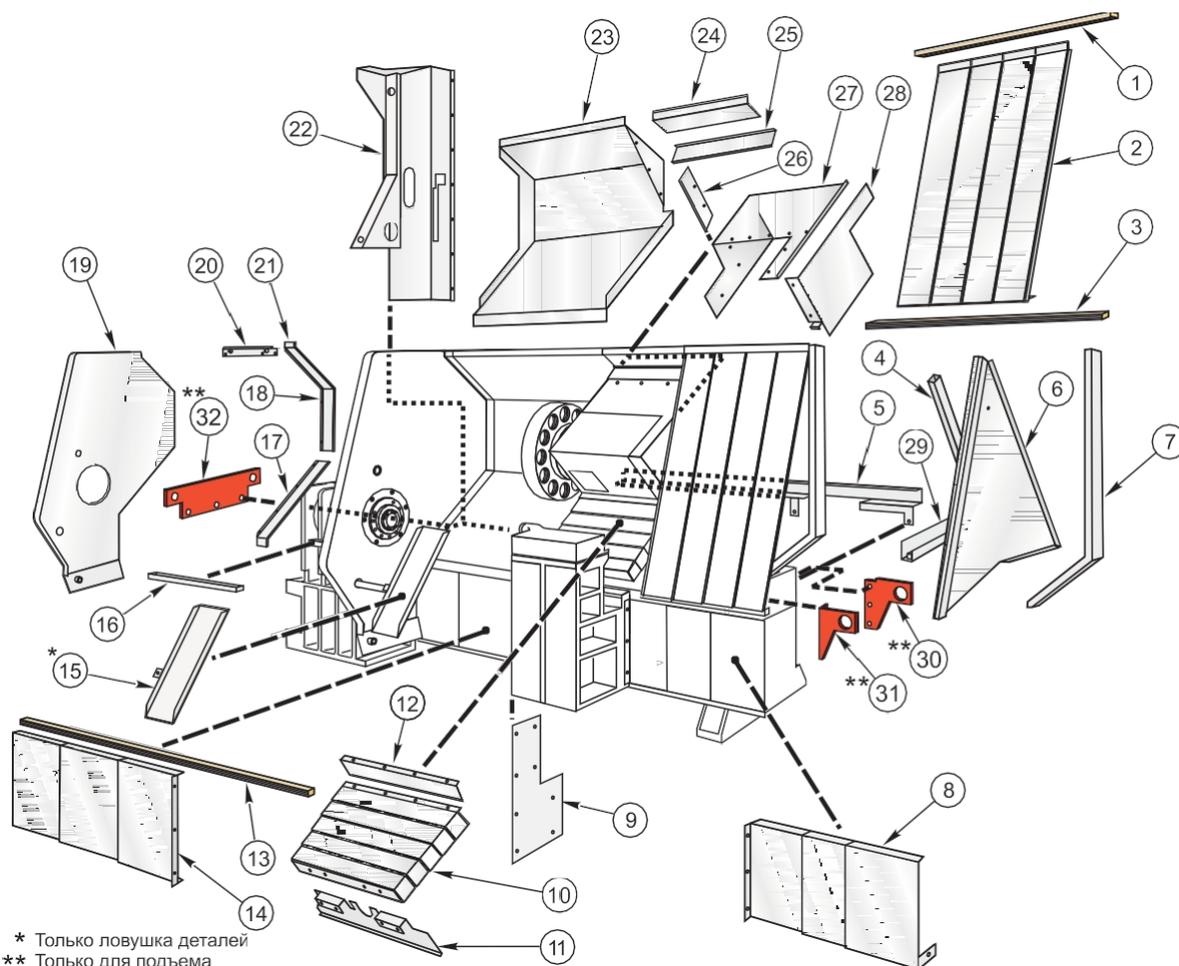


## SL-30 Зовнішні штамповані панелі та перелік деталей



- |  |   |
|--|---|
| 1. 59-0023 Дверні шарніри (2)              | 16. 25-6557 Лоток стружки                                   |
| 2. 25-1350 Двері інструментального ящика   | 17. 25-8880В Піддон шнека для видалення стружки             |
| 3. 25-8814Е Ліва панель                    | 18. 20-1521 Нижня напрямна кришки<br>напрямої задньої бабки |
| 4. 25-1349 Інструментальний ящик           | 19. 25-0607 Колектор МОР (25-0606 Двері)                    |
| 5. 25-8819С Основа верхнього ролика дверей | 20. 25-6115А Огорожа двигуна                                |
| 6. 25-8818D Верхня права панель            | 21. 25-6510 Огорожа двигуна (Big Bore)                      |
| 7. 59-0023 Дверні шарніри (2)              | 22. 25-0517 Ліва нижня задня панель                         |
| 8. 25-8021 Дверцята люка                   | 23. 25-0526 Центральна задня панель                         |
| 9. 25-8820Е Ліва передня панель            | 24. 25-0518 Права задня панель                              |
| 10. 30-1490 Вузол дверей з пасткою деталей | 25. 25-0398 Піддон для машинного масла                      |
| 11. 30-1487 Вузол дверей                   | 26. 25-0243В Кронштейн насоса ВД                            |
| 12. 25-8786С Права передня панель          | 27. 25-8067В Основа насоса СОЖ                              |
| 13. 25-6513А Відлив дверей                 | 28. 25-0548 Жолоб розвантаження шнека                       |
| 14. 25-8774С Передня рейка                 | 29. 25-0283 Вставка лотка стружки                           |
| 15. 22-6023 Направляюча двері              | 30. 25-8813GПрава панель                                    |

## SL-30, Внутрішні кришки та перелік деталей

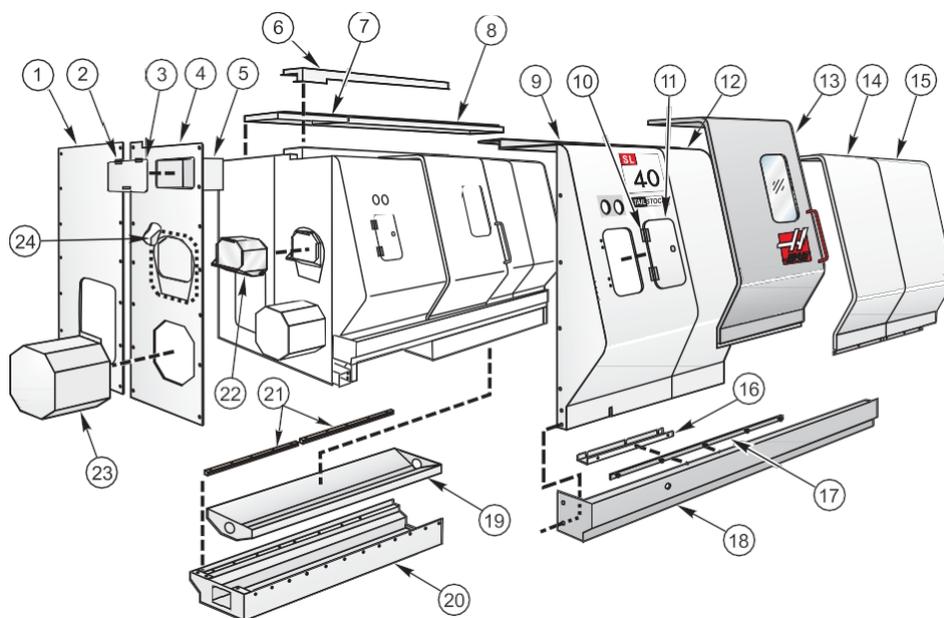
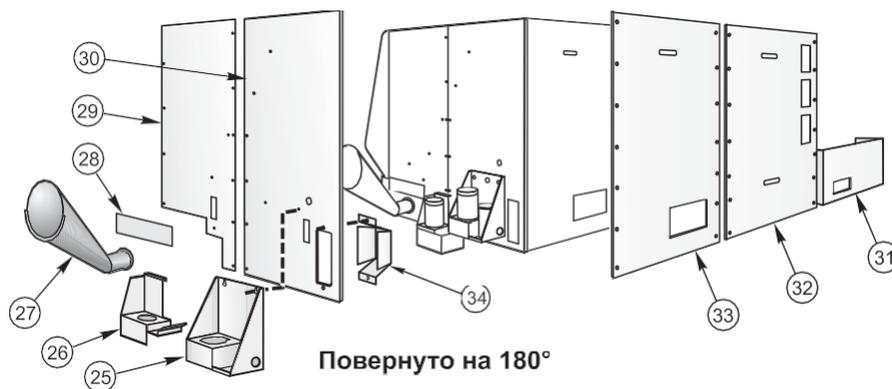


\* Тільки ловушка деталей  
\*\* Тільки для підйема

- |   |  |
|---|--|
| 1. 22-8049 Верхня напрямна кришки напрямної осі Z           | 16. 25-8849А Крапельниця осі Z                               |
| 2. 25-8047 Кришка напрямної осі Z                           | 17. 30-3647 Вузол нижнього грязезбирача осі Z                |
| 3. 22-8048 Нижня напрямна кришки напрямної осі Z            | 18. 30-3646 Вузол середнього брудозбирача осі Z              |
| 4. 22-8783 Основа рухомої перегородки                       | 19. 25-8824С Фіксована перегородка                           |
| 5. 22-0830 Кришка кабельного каналу                         | 20. 30-3192 Вузол брудозбирача двері                         |
| 6. 25-8843А Рухома перегородка                              | 21. 30-3645 Верхній вузол грязезбирача осі Z                 |
| 7. 25-6319 Правий крайній кронштейн основи                  | 22. 25-8807В Кронштейн кріплення блоку управління            |
| 8. 25-8025В Права кришка направляючої задньої бабки         | 23. 25-8754С Задній рухомий кожух                            |
| 9. 25-0251А Кришка задньої бабки                            | 24. 25-8782В Панель тунелю пристрою зміни інструментів       |
| 10. 25-8757 Кришка направляючої пристрою зміни інструментів | 25. 30-3648 Верхній вузол грязезбирача осі X                 |
| 11. 25-8755С Передня кришка клина                           | 26. 30-3649 Бічний вузол грязезбирача осі X                  |
| 12. 25-6458 Основа кришки напрямної УСІ                     | 27. 25-8823В Рухомий кожух пристрою зміни інструментів осі X |
| 13. 25-8774 Верхня напрямна кришки напрямної задньої бабки  | 28. 25-8772А Бризговик пристрою зміни інструментів           |
| 14. 25-8756В Ліва кришка направляючої задньої бабки         | 29. 25-8830А Канал відливу осі X                             |
| 15. 25-6512 Лоток для деталей (додатковий)                  | 30. 20-1591 Правий задній підйомний кронштейн                |
|   | 31. 20-1590 Правий передній підйомний кронштейн              |
|   | 32. 20-1589 Лівий торцевий підйомний кронштейн               |

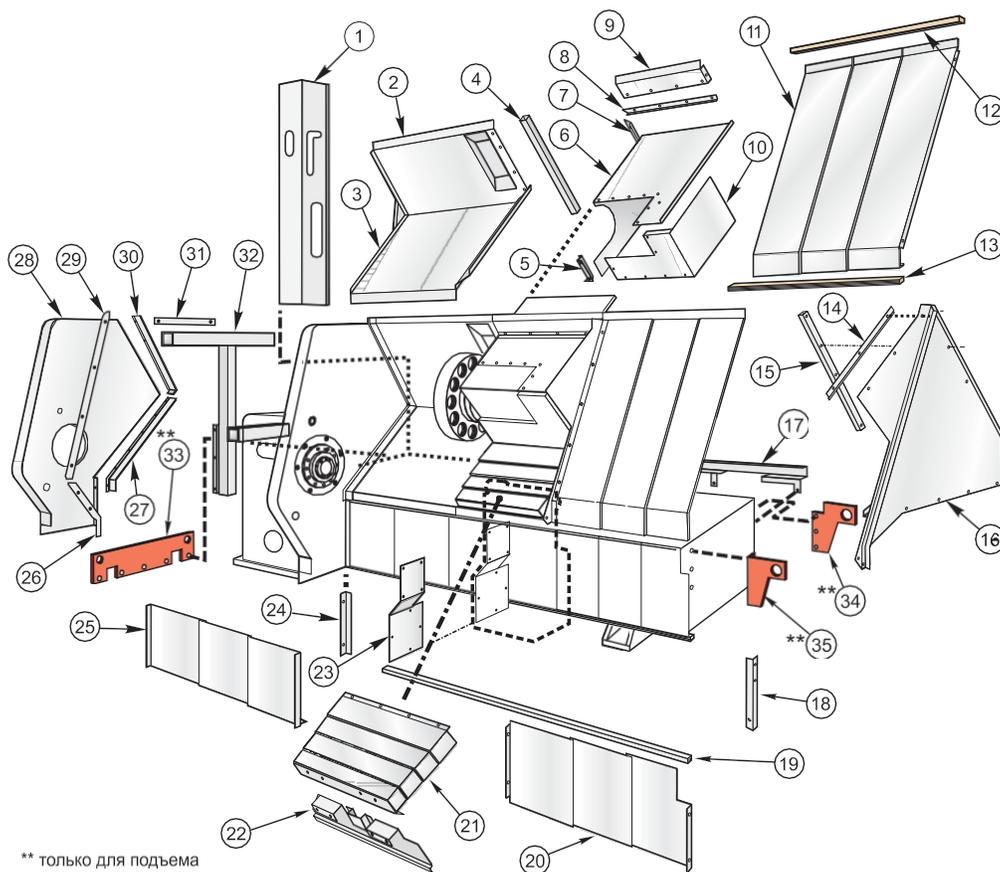


## SL-40 Зовнішні штамповані панелі та перелік деталей



- |   |   |
|---|---|
| 1. 25-0780 Ліва задня торцева панель              | 18. 25-8235 Передня рейка                                     |
| 2. 59-0023 Шарнір дверцят інструментального ящика | 19. 25-8269А Піддон шнека для видалення стружки               |
| 3. 25-1350А Дверцята інструментального ящика      | 20. 25-6601 Лоток стружки                                     |
| 4. 25-8211F Ліва торцева передня панель           | 21. 22-8301 Нижня напрямна кришки напрямної задньої бабки (2) |
| 5. 25-4729 Інструментальний ящик                  | 22. 25-0640С Колектор МОР                                     |
| 6. 25-8285В Основа рейки дверцят                  | 23. 25-6129 Огорожа двигуна                                   |
| 7. 25-8218А Ліва верхня панель                    | 24. 25-0641 Вставка лівої торцевої передньої панелі           |
| 8. 25-8219А Верхня права панель                   | 25. 25-0243В Кронштейн насоса ВД                              |
| 9. 25-8206А Передня ліва панель                   | 26. 25-8067В Основа насоса СОЖ                                |
| 10. 59-0023 Шарнір дверцят люка                   | 27. 25-0548 Жолоб розвантаження шнека                         |
| 11. 25-8021 Дверцята люка                         | 28. 25-0164 Вставка розвантажувального жолоба                 |
| 12. 25-8207А Передня ліва середня панель          | 29. 25-8213С Права торцева передня панель                     |
| 13. 30-1488 Вузол дверей                          | 30. 25-8214С Права торцева задня панель                       |
| 14. 25-8208В Передня права середня панель         | 31. 25-0783 Задня нижня ліва кришка                           |
| 15. 25-8209А Передня права панель                 | 32. 25-0784 Задня середня панель                              |
| 16. 25-6311 Крапельниця осі Х                     | 33. 25-0781 Задня права панель                                |
| 17. 22-6023 Направляюча двері                     | 34. 25-0398 Кронштейн піддону машинного масла                 |

## SL-40, Внутрішні кришки та перелік деталей

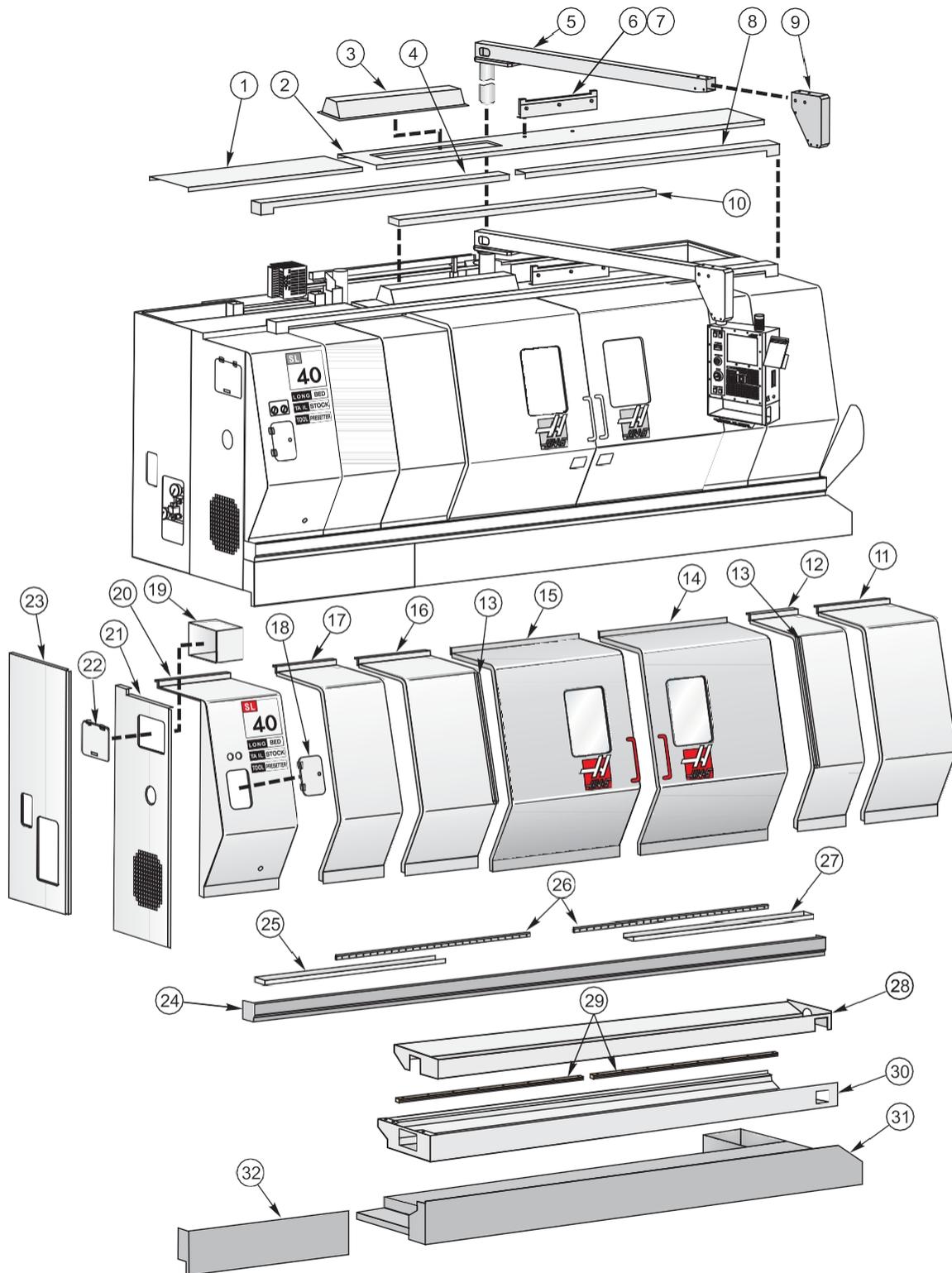


\*\* только для подъема

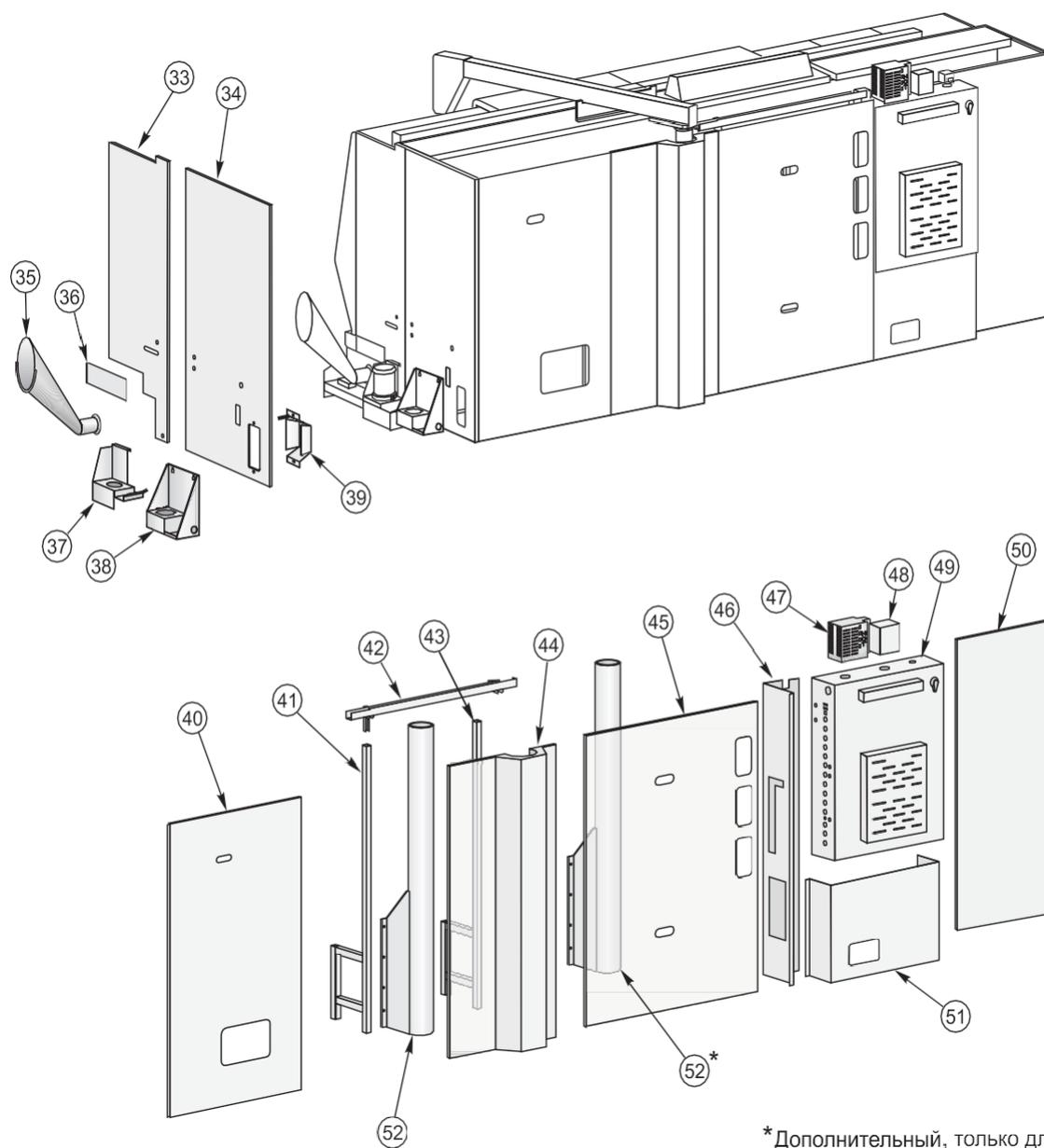
- |   |   |
|---|---|
| 1. 25-0782 Кронштейн кріплення блоку управління         | 17. 19-5793 Кришка кабельного каналу                      |
| 2. 25-0145В Верхній задній рухомий кожух осі Z          | 18. 25-8241А Права основа огорожі                         |
| 3. 25-8246В Нижній задній рухомий кожух осі Z           | 19. 25-8297 Направляюча кришки направляючої задньої бабки |
| 4. 25-8653А Кронштейн основи кришки направляючої осі Z  | 20. 25-8249 Нижня права кришка направляючої осі Z         |
| 5. 25-8261А Розпірка кришки пристрою зміни інструментів | 21. 25-8250 Кришка направляючої осі X                     |
| 6. 25-8262С Кришка пристрою зміни інструментів          | 22. 25-8245А Передня кришка клина                         |
| 7. 25-8253 Вертикальний грязезбирач осі X               | 23. 25-0252 Кришка задньої бабки                          |
| 8. 25-8254 Горизонтальний грязезбирач осі X             | 24. 25-8298 Відлив вертикальної рейки корпусу шпинделя    |
| 9. 25-8265 Панель тунелю осі X                          | 25. 25-8248 Нижня ліва кришка направляючої осі Z          |
| 10. 25-8263 Бризговик пристрою зміни інструментів       | 26. 25-8267А Нижня стружкова планка дверцят               |
| 11. 25-8247 Верхня права кришка напрямної осі Z         | 27. 25-8252А Горизонтальний грязезбирач осі Z             |
| 12. 25-8295 Верхня напрямна кришки напрямної осі Z      | 28. 25-8243С Фіксована перегородка                        |
| 13. 25-8296 Нижня напрямна кришки напрямної осі Z       | 29. 25-6312 Вертикальний ущільнювач дверцят               |
| 14. 25-8264 Планка осі Z                                | 30. 25-8251А Вертикальний грязезбирач осі Z               |
| 15. 22-8275 Основа рухомої перегородки                  | 31. 30-3193 Вузол грязезбирача дверей                     |
| 16. 25-8244С Рухома перегородка                         | 32. 22-8237А Основа корпусу шпинделя                      |
|   | 33. 20-1634 Лівий торцевий підйомний кронштейн            |
|   | 34. 20-1636 Правий задній підйомний кронштейн             |
|   | 35. Правий передній підйомний кронштейн                   |



## SL-40L зовнішні штамповані панелі (аркуш 1 з 2)



## SL-40L зовнішні штамповані панелі (аркуш 2 з 2)



**ВИД ЗЗАДУ**

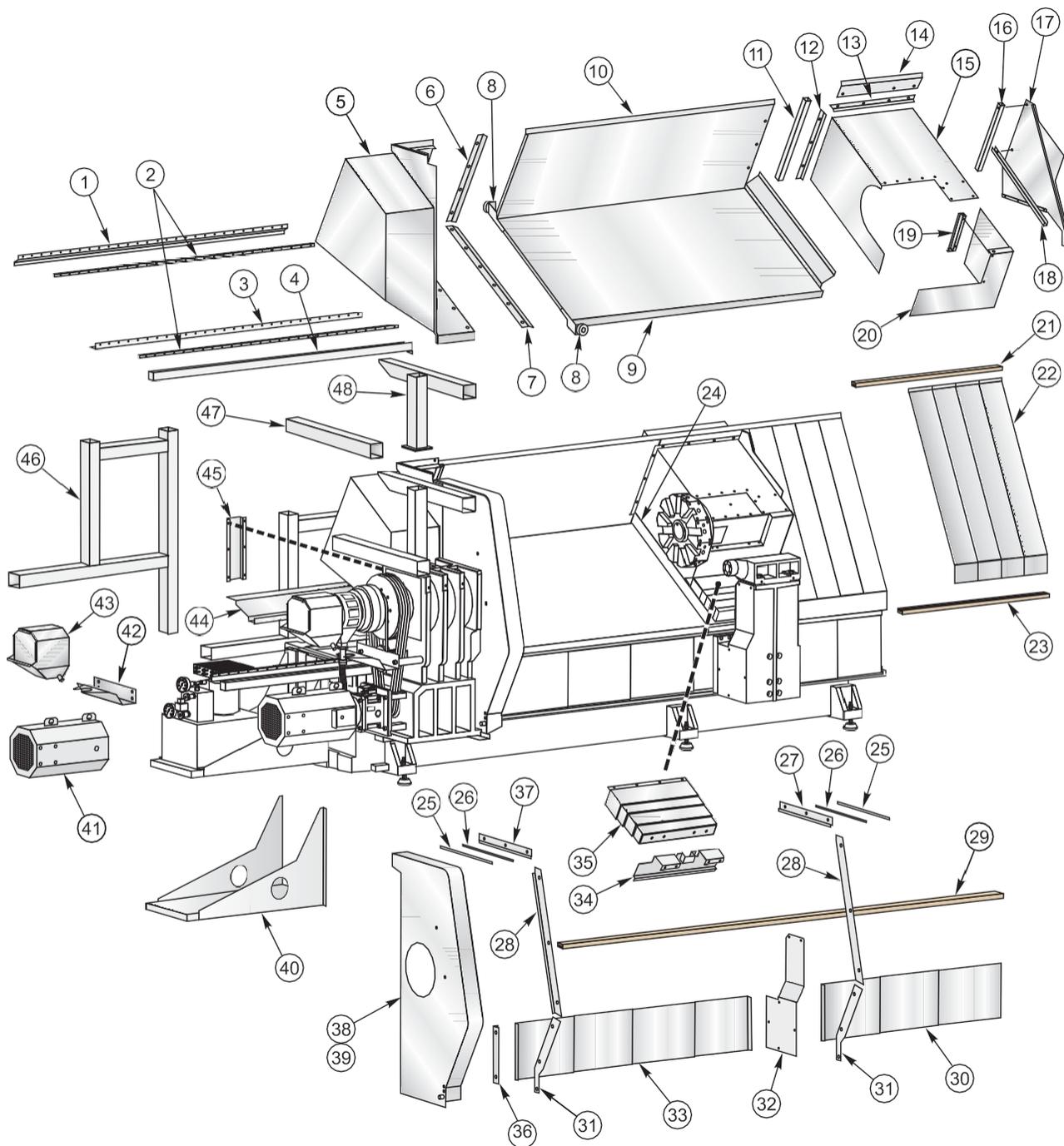


## SL-40L зовнішні штамповані панелі, перелік деталей

1. 25-4541 Ліва верхня передня панель
2. Права верхня передня панель
3. 25-4723 Корпус освітлювального приладу
4. 25-4563 Ліва верхня основа дверцят
5. 20-1775 Сійка підвісного пульта управління
6. 20-1773 Упор сійки
7. Основа упору сійки
8. Права верхня основа дверцят
9. 25-4633 Кінцева кришка коромисла пульта
10. 25-4564 Міст основи дверцят
11. Передня права панель
12. 25-4535 Передня права середня панель
13. 25-6316 Крапельний канал (2)
14. Праві двері
15. 30-1488 Ліва дверцята
16. 25-8207A Передня ліва середня панель
17. 25-4543 Передня ліва вставка
18. 25-8021 Дверцята люка
- 59-0023 Шарніри (2)
19. Інструментальний ящик
20. 25-8206A Передня ліва панель
21. Ліва торцева передня панель
22. Дверцята інструментального ящика
- 59-0023 Шарніри (2)
23. 25-4546 Ліва задня торцева панель
24. 25-4533 Передній лонжерон
25. Лівий стічний жолоб дверей
26. Направляюча ролика осі Z (2)
27. Правий стічний жолоб дверей
28. 25-4571 Піддон шнека для видалення стружки
29. Нижні напрямні кришки направляючої задньої осі (Z)
30. 25-4570 Лоток стружки
31. 25-4530 Резервуар охолоджуючої рідини
32. 25-4555 Нижній лівий передній фартух
33. Права передня панель
34. 25-8214C Права задня панель
35. 25-0548 Жолоб розвантаження шнека
36. Вставка розвантажувального жолоба
37. 25-8067B Основа насоса СОЖ
38. 25-0243B Установчий кронштейн насоса ВД
39. Кронштейн піддону машинного масла
40. Права задня панель
41. 20-0841 Основа правої задньої панелі
42. 25-4577 Лоток кабелю монітора
43. 20-1768 Основа лівої задньої панелі
44. 25-4554 Центральна задня панель
45. 25-0784 Задня ліва центральна панель
46. Основа блоку управління
47. 30-3353 Вузол регенератора
48. 25-8709 розподільна коробка
49. 25-0025D Вузол головного електричного блоку управління
50. 25-4553 Ліва задня панель
51. 25-0783 Ліва задня нижня панель
52. 20-1254 Основа штанги (2)



## SL-40L Внутрішні штамповані панелі





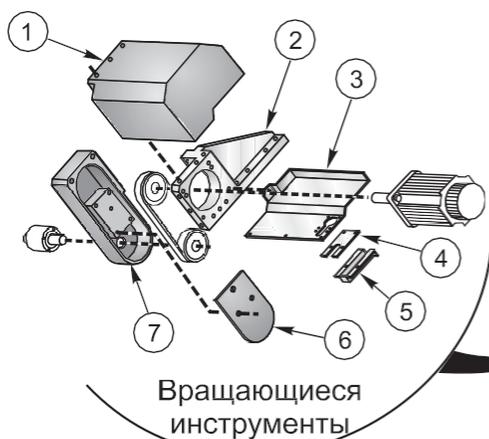
## SL-40L, Внутрішні штамповані панелі, перелік деталей

1. Основа задньої напрямної
2. Направляюча осі Z (2)
3. Основа передньої напрямної
4. 25-4556 Канал відливу осі Z
5. Гніздо інструменту
6. 25-4588 Верхній грязезбирач осі Z
- 25-4590 Затискач фетру
7. 25-4589 Нижній грязезбирач осі Z
- 25-4591 Затискач фетру
8. 25-4574 Ролики напрямної (2)
9. 25-4596 Нижня ліва кришка напрямної осі Z
10. Верхня ліва кришка напрямної осі Z
11. 22-8293A Кронштейн основи кришки напрямної осі Z
12. Вертикальний грязезбирач осі X
13. 25-8254 Горизонтальний грязезбирач осі X
14. Панель тунелю осі X
15. 25-8262C Кришка пристрою зміни інструментів
16. 22-8275 Основа перегородки
17. Рухома перегородка
18. Крапельний канал
19. 25-8263 Основа бризковика
20. 25-8261A Бризговик пристрою зміни інструментів
21. Верхня передня напрямна кришки напрямної осі Z
22. 25-4597 Праві кришки направляючої осі Z
23. Нижня передня напрямна кришки напрямної осі Z
24. Ущільнення осі X (пластмаса)
25. Задня плита верхнього брудозбирача дверцят ( 2)
26. Верхній фетр брудозбирача дверей (2)
27. Правий бризговик дверей
28. Вертикальний ущільнювач дверей (2)
- 26-0087 Фетр
29. Верхня напрямна кришки напрямної задньої бабки
30. Права кришка направляючої задньої бабки
31. 25-8267A Нижня стружкова планка дверцят
32. 25-0252 Кришка задньої бабки
33. 25-4737 Ліва кришка напрямної задньої бабки
34. Передня кришка клина
35. Кришка напрямної осі X
36. 25-8298 Відлив вертикальної рейки корпусу шпинделя
37. 25-4567 Лівий бризговик дверей
38. 25-4579 Фіксована перегородка
39. 25-4745 Основа фіксованої перегородки
40. 25-4531 Ліва кінцева основа гідроагрегату
41. 25-0128 Огорожа двигуна
42. 25-4071 Екран
43. 25-0640C Колектор MOP
44. 25-4569 Нижній кабельний лоток клина
45. 25-4583 Кришка струмовідводу
46. Рама шафи управління
47. Основа блоку
48. 20-1777 Основа даху

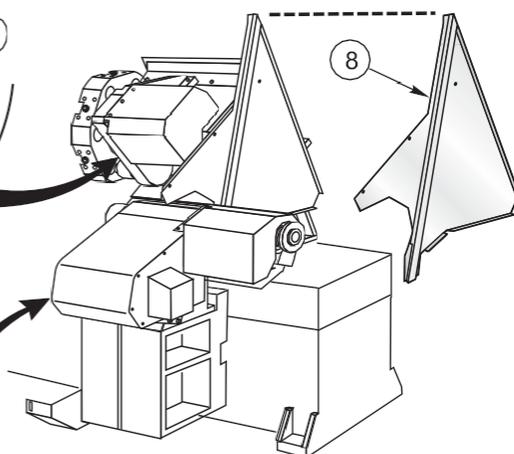
# TL-15 Штамповані панелі обертових інструментів і допоміжного шпинделя

## Обертові інструменти

- 1 25-0138 Кожух
- 2 20-0163 Стяжка
- 3 25-0137 Лоток
- 4 25-0135 Кришка каналу
- 4а 25-6552 Кришка каналу (велика револьверна головка)
- 5 25-0136 Канал
- 5а 25-6553 Канал (велика револьверна головка)
- 6 20-0161 Кришка кожуха ремня
- 7 20-0162 Кожух ремня

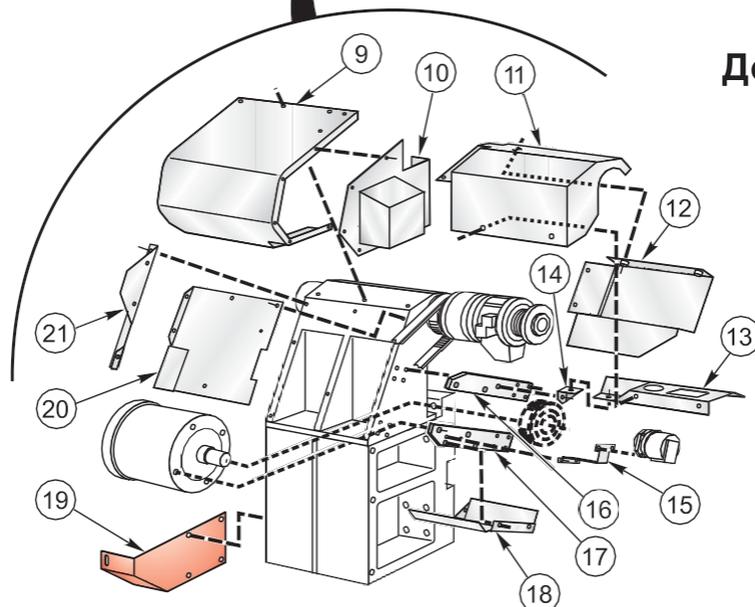


Вращающиеся инструменты



## Допоміжний шпиндель

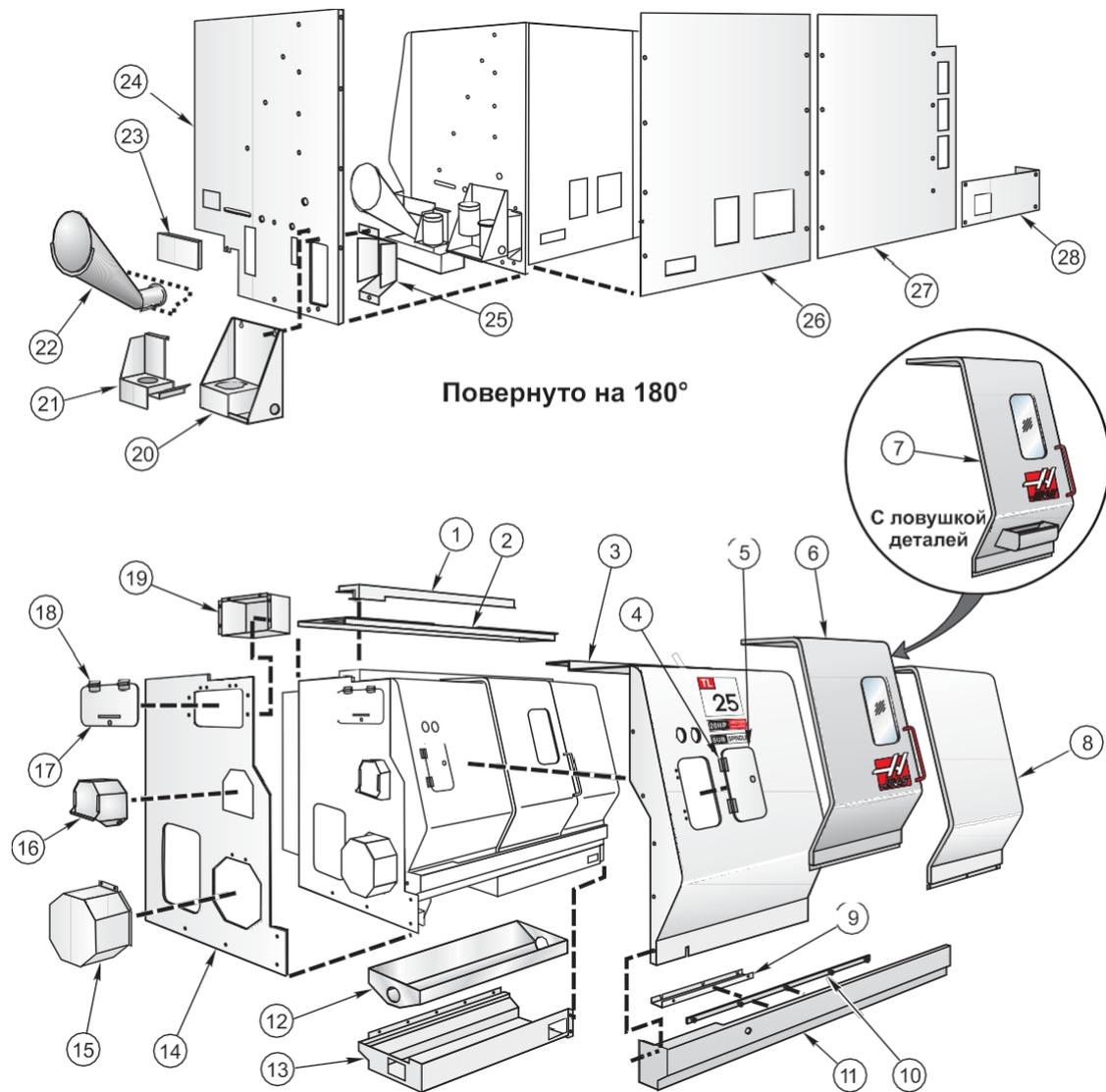
- 8 25-0617 Рухома перегородка
- 9 25-0610 Кришка двигуна
- 10 25-0611 Кришка датчика положення
- 11 25-0619 Передній кожух патрубків
- 12 25-0618 Задній кожух патрубків
- 13 25-0620 Нижній кожух патрубків
- 14 25-0621 Малий кронштейн
- 15 25-0615 Кронштейн датчика положення
- 16 20-0631 Верхнє коромисло двигуна
- 17 20-0632 Нижнє коромисло двигуна
- 18 25-0613А Екран каналу
- 19 25-0665А Кронштейн для транспортування
- 20 25-0612 Тепловий екран
- 21 25-0614А Екран вентилятора



Вспомогательный шпиндель

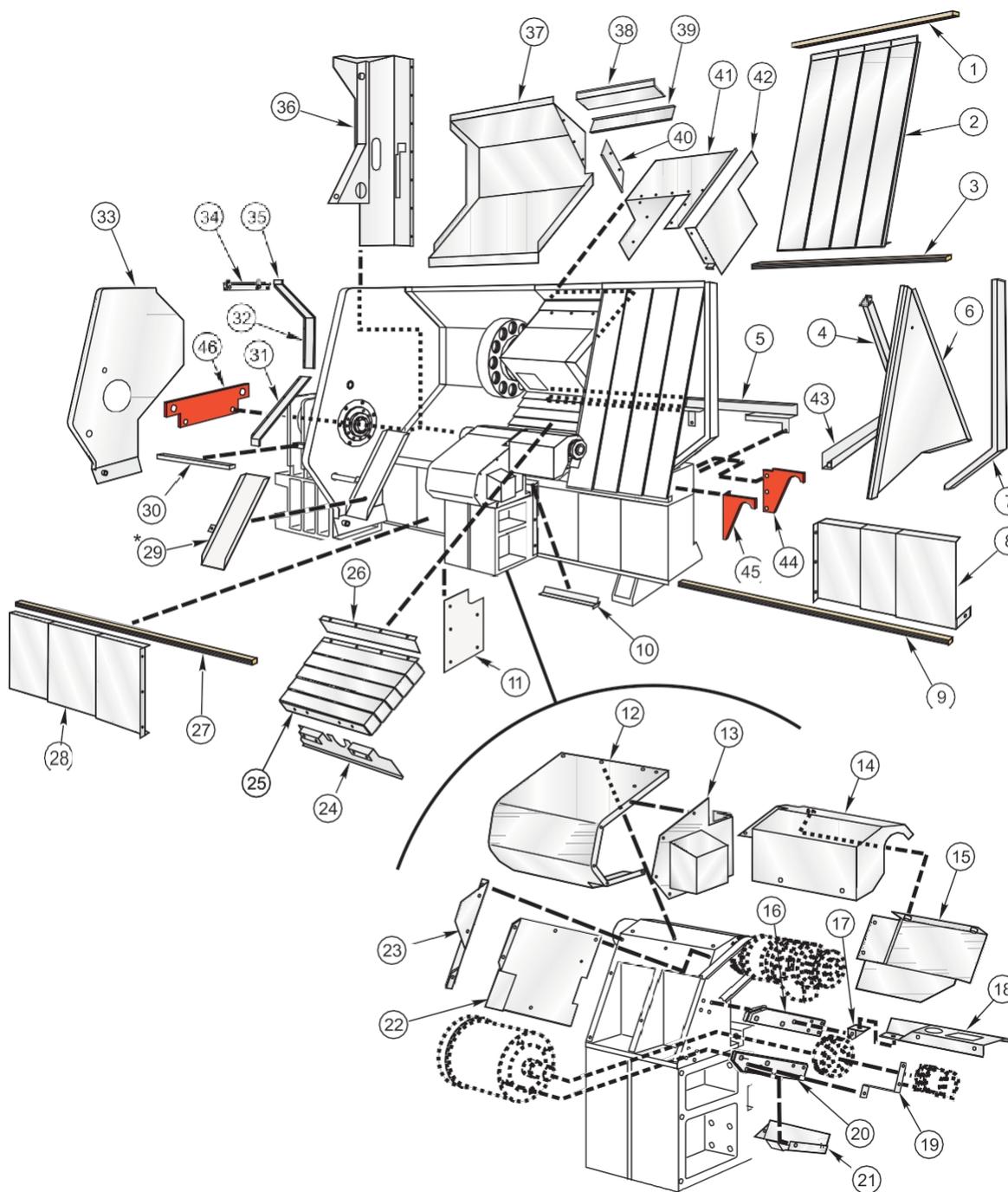


## TL-25 Зовнішні штамповані панелі та перелік деталей



- |    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 1  | 25-8819C Основа верхнього ролика дверей     | 15 | 25-6115A Огорожа двигуна                 |
| 2  | 25-8818D Верхня права панель                | 16 | Колектор МОР (25-0606 Двері)             |
| 3  | 25-8820D Ліва передня панель                | 17 | Дверцята інструментального ящика         |
| 4  | 59-0023 Шарнір дверцят (2)                  | 18 | Шарнір дверей (2)                        |
| 5  | 25-8021 Дверцята люка                       | 19 | 25-1349 Інструментальний ящик            |
| 6  | 30-1487A Вузол дверей                       | 20 | 25-0243В Кронштейн насоса високого тиску |
| 7  | 30-1490 Вузол дверей з пасткою деталей      | 21 | 25-8067В Основа насоса СОЖ               |
| 8  | 25-8786С Права передня панель               | 22 | Жолоб розвантаження шнека                |
| 9  | 25-6513А Крапельниця осі Х                  | 23 | Вставка лотка стружки                    |
| 10 | 22-6023 Направляюча двері                   | 24 | 25-4345А Права торцева панель            |
| 11 | 25-8774С Передня рейка                      | 25 | Кронштейн піддону машинного масла        |
| 12 | 25-8880В Піддон шнека для видалення стружки | 26 | 25-0518 Права задня панель               |
| 13 | 25-6557А Лоток стружки                      | 27 | 25-0526 Центральна задня панель          |
| 14 | 25-8814Е Ліва панель                        | 28 | 25-0517 Ліва нижня задня кришка          |

## TL-25 Внутрішні штаповані панелі



\* Тільки ловушка деталей

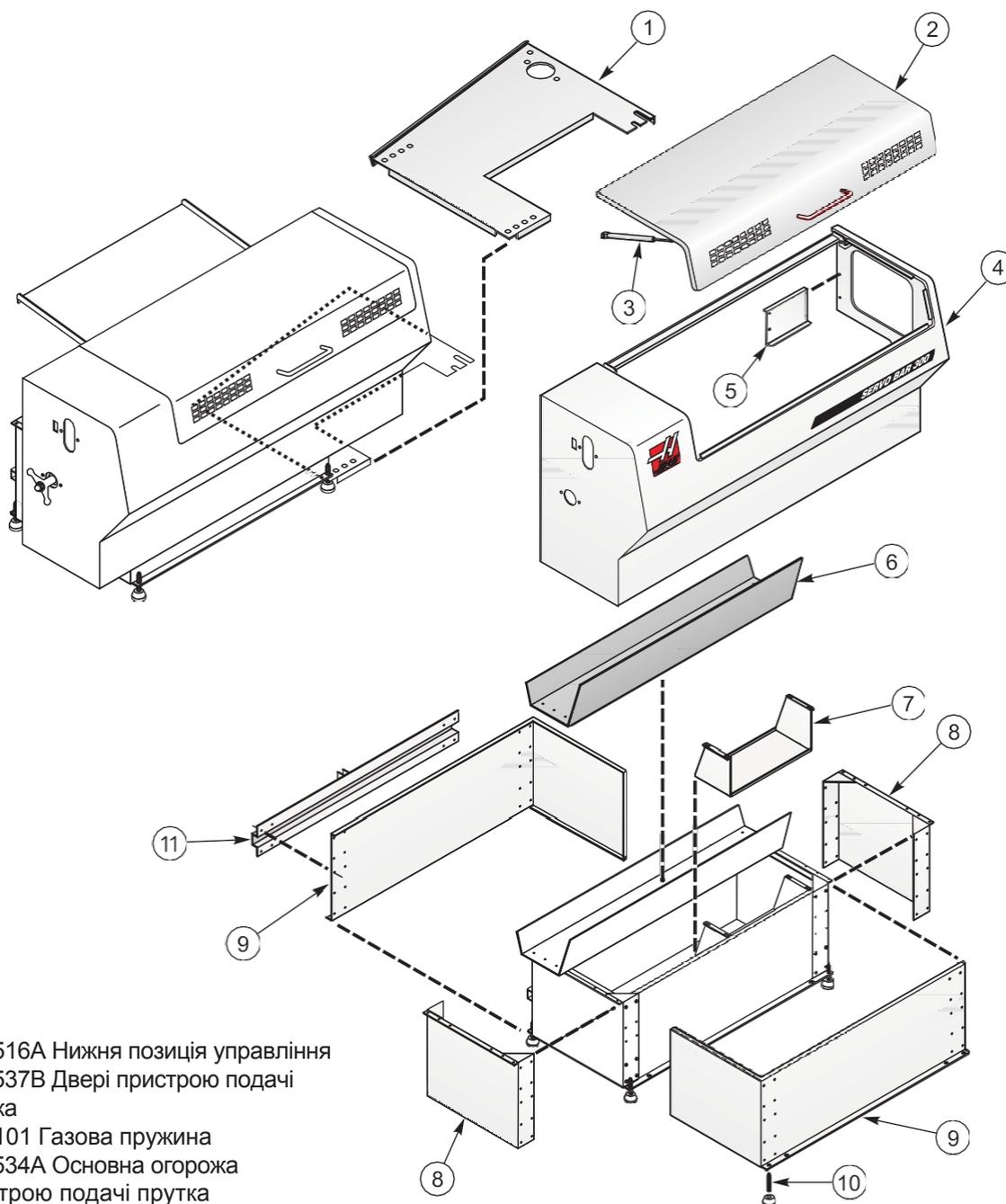
УЗЕЛ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ШПИНДЕЛЯ



## TL-25, Внутрішні штамповані панелі, перелік деталей

- 1 22-8049 Верхня напрямна кришки напрямної осі Z
- 2 25-8047 Кришка направляючої осі Z
- 3 22-8048 Нижня напрямна кришки напрямної осі Z
- 4 22-8783 Основа рухомої перегородки
- 5 22-0830 Кришка кабельного каналу
- 6 25-8843A Рухома перегородка
- 7 25-6543A Правий крайній кронштейн основи
- 8 25-4348 Права кришка напрямної допоміжного шпинделя (4)
- 9 20-1521 Нижня напрямна кришки напрямної задньої бабки
- 10 25-8841A Опорна плита допоміжного шпинделя
- 11 25-4344 Кришка основи допоміжного шпинделя
- 12 25-0610 Кришка двигуна
13. 25-0611 Кришка датчика положення допоміжного шпинделя
14. 25-0619 Передній кожух патрубків
- 15 25-0618 Задній кожух патрубків
16. 20-0631A Верхнє коромисло двигуна
17. 25-0621 Малий кронштейн
18. 25-0620 Лоток
19. 25-0615A Кронштейн датчика положення
20. 20-0632A Нижнє коромисло двигуна
21. 25-0613B Нижній тепловий екран
22. 25-0612A Тепловий екран
23. 25-0614A Екран вентилятора
24. 25-8755C Передня кришка клина
25. 25-8757 Кришка направляючої пристрою зміни інструментів
26. 25-6458 Основа кришки направляючої УСІ
27. 25-8774 Верхня направляюча кришки направляючої задньої бабки
28. 25-4349 Ліва кришка направляючої допоміжного шпинделя (4)
29. 25-6512 Лоток пастки деталей (додатковий)
30. 25-8849A Крапельниця осі Z
31. 30-3647 Вузол нижнього грязезбирача осі Z
32. 30-3646 Вузол середнього грязезбирача осі Z
33. 25-8824C Фіксована перегородка
34. 30-3192A Вузол грязезбирача дверей
35. 30-3645 Верхній вузол грязезбирача осі Z
36. 25-8807B Кронштейн кріплення блоку управління
37. 25-8754C Задній рухомий кожух
38. 25-8782B Панель тунелю пристрою зміни інструментів
39. 30-3648 Верхній вузол грязезбирача осі X
40. 30-3649 Бічний вузол грязезбирача осі X
41. Рухомий кожух пристрою зміни інструментів осі X
42. 25-8772A Бризговик пристрою зміни інструментів
43. 25-8830A Канал відливу осі X
44. Правий задній підйомний кронштейн
45. 20-1590 Правий передній підйомний кронштейн
46. 20-1589 Лівий торцевий підйомний кронштейн

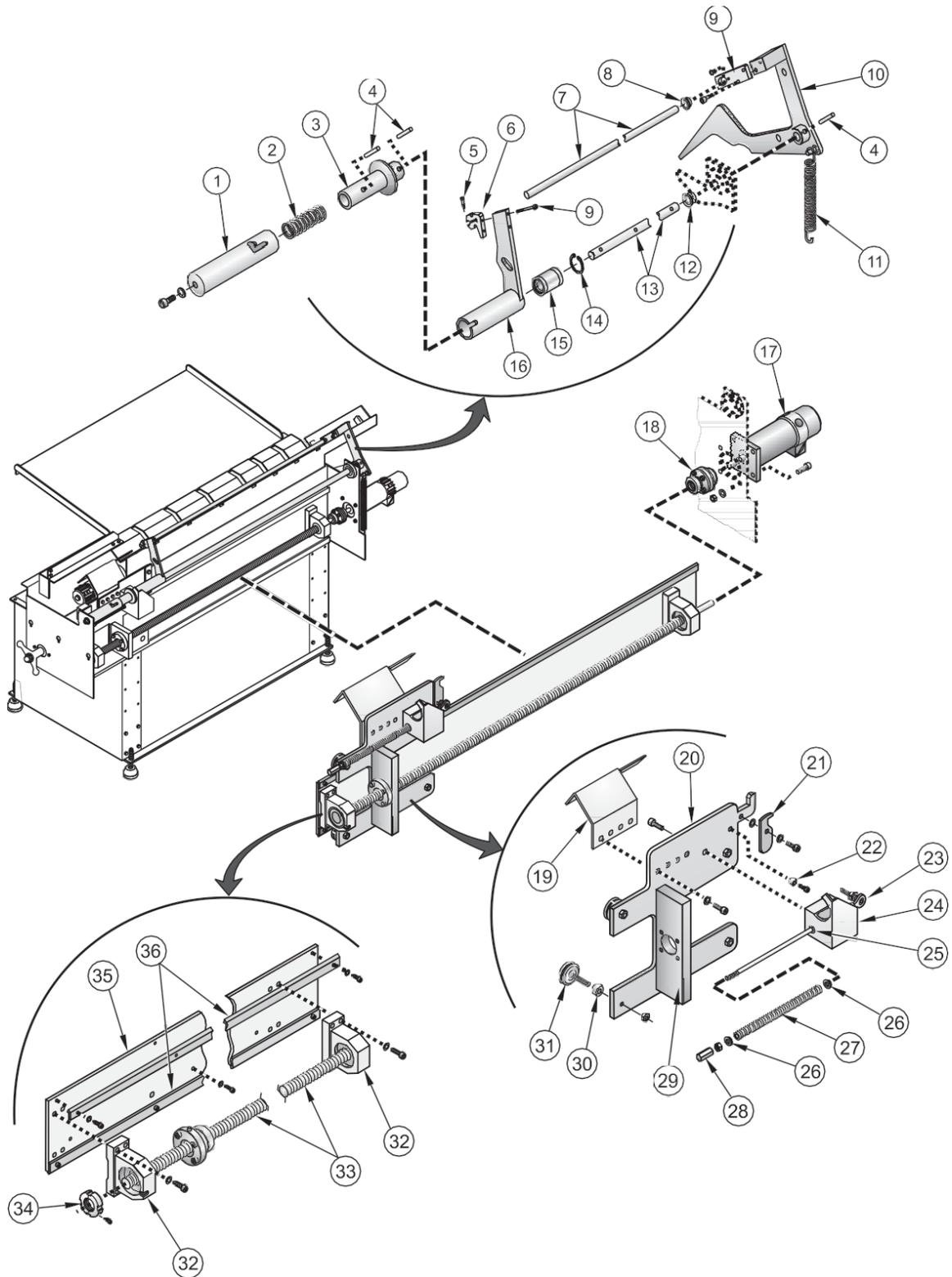
## Список штампованих панелей і деталей пристрою подачі прутка



- 1 25-6516А Нижня позиція управління
- 2 25-6537В Двері пристрою подачі прутка
- 3 59-0101 Газова пружина
- 4 25-6534А Основна огорожа пристрою подачі прутка
- 5 25-0165 Правий задній хвостовик
- 6 25-6542 Піддон для зберігання
- 7 25-6526 Лоток системи управління
- 8 25-6538 Регульовані торцеві основи
- 9 25-6539 Нижня балка основи
- 10 44-0004 Гвинт установки рівня
- 11 25-6540 Балка столу подачі



## Зовнішні деталі пристрою подачі прутка



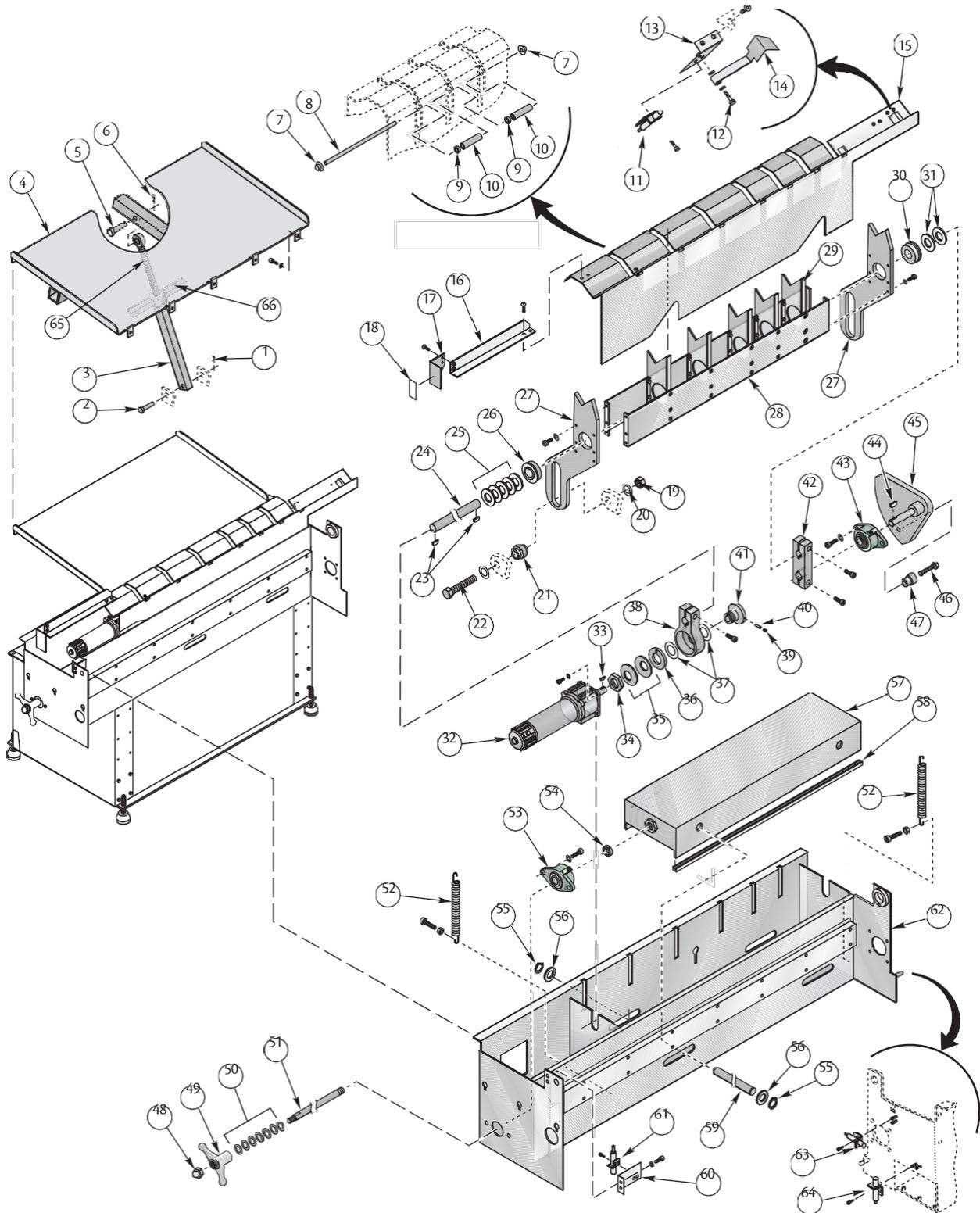


## Перелік зовнішніх деталей пристрою подачі прутка

- 1 20-6480 Штовхач управління обертанням
- 2 59-3024 Пружина 1,5 X 6
- 3 20-6481 Двопозиційна втулка системи управління
- 4 48-1657 Установчий штифт 5/8 X 1-1/2
- 5 49-1015 Болт з заплечиком 1/4 X 1/2
- 6 20-6483 З'єднувач штовхача
- 7 20-6484 Штовхач
- 8 20-0357 Втулка з заплечиком 3/4 дюйм.
- 9 20-6032 Штовхач керуючої втулки 3/4 дюйма.
- 10 20-6485 Позиціонер важеля управління
- 11 59-3026 Пружина 1-1/8 X 8,5 X 0,148
- 12 Втулка з заплечиком 1 дюйм.
- 13 20-6023 Обертовий вал управління
- 14 56-0007 Стопорне кільце 1-9/16 дюйм.
- 15 51- 1016 Направляюча кочення 1 дюйм.
- 16 20-6482 Важіль управління штовхача
- 17 62-2501 Серводвигун
- 18 30-1220P Вузол муфти
- 19 25-6520 Палець штовхача прутка
- 20 Супорт основного прутка
- 21 Засувка штовхача прутка
- 22 Розпірна втулка
- 23 5/16 Кульовий шарнір зі штифтом
- 24 Вилковий активатор прутка
- 25 Штока з'єднання засувки прутка
- 26 Втулка з заплечиком 5/16 дюйм.
- 27 59-3027 Пружина 1/2 X 10
- 28 Стяжна гайка 5/16-24
- 29 Підшипник кулькового гвинта
- 30 Розпірна втулка
- 31 Направляюче колесо
- 32 30-0153 Вузол опорного підшипника (2)
- 33 24-0007 Вузол кулькового гвинта
- 34 51-2012 Контргайка підшипника TCN-04-F
- 35 Установча плита рейки
- 36 Рейка пристрою подачі прутка



## Внутрішні деталі пристрою подачі прутка





## Перелік внутрішніх деталей пристрою подачі прутка

1.	49-1203	Шплінт 1/8 x 1	38.	20-6486	З'єднання муфти з боку двигуна
2.	49-1201	Штифт з отвором під шплінт 3/4 x 3	39.	44-1624	Встановлювальний гвинт
3.	22-6503	Стійка основи	40.	48-0005	Встановлювальний штифт
4.	25-6541	Стіл подачі	41.	20-0215	Маточина запобіжної фрикційної муфти
5.	49-1202	Штифт з отвором під шплінт 1 x 6	42.	20-6533	Ковзне з'єднання на стороні кулачка
6.	49-1203	Шплінт 1/8 x 1	43.	51-1015	Підшипник з фланцем 3/4
7.	46-0011	Глуха гайка штовхача 1/4	44.	49-0100	Шпонка
8.	20-0341	Проміжний стіл	45.	20-6488	Вузол кулачкового валу
9.	22-9256	Екстрактор втулки	46.	43-7000	Болт
10.	58-1982	Уретанові трубки 3/8 x 1/4 зовнішній/ внутрішній діаметр.	47.	54-0010	Штовхач кулачка з 22-7034 розпірною втулкою
11.	32-2036	Кінцевий вимикач (кінець прутка)	48.	46-0010	Глуха гайка 3/4-10
12.	49-1019	Болт з запечником 1/4 x 1	49.	59-0102	Рукоятка затиску 3/4-10
13.	25-6528	Кріплення кінця прутка	50.	45-0004	Плоска шайба 3/4
14.	25-6529	Лопатка вимикача кінця прутка	51.	20-6026A	Регулятор висоти
15.	25-6527A	Проміжний стіл прутка	52.	59-0110	Пружина 6 x 27/32 x .106
16.	25-6546	Кронштейн основи індикатора висоти	53.	51-1015	Підшипник з фланцем 3/4
17.	25-6547	Прапор індикатора висоти	54.	54-0057	Обойма вала 3/4
18.	29-0051	Клеймо калібрів висоти	55.	56-0085	Пружинне упорне кільце
19.	46-1702	Гайка	56.	45-0013	Шайба
20.	45-1739	Шайба	57.	25-6549A	Призма регулятора висоти
21.	54-0010	Штовхач кулачка	58.	59-7200	Матеріал прокладки .125
22.	43-7000	Болт	59.	20-6490A	Поперечні ролики призми
23.	49-0101	Шпонка	60.	25-0338	Кронштейн вимикача початку координат
24.	20-6487	Вал коромисла підйому	61.	32-2039	Кінцевий вимикач вихідного положення візка
25.	45-0013	Шайба	62.	25-6523B	Основна рама
26.	51-1017	Підшипник	63.	32-2038	Кінцевий вимикач навантаження Q
27.	25-6530	Підйомне коромисло управління рухом	64.	32-2037	Кінцевий вимикач завантаження прутка
28.	25-6532	Кесон управління рухом	65.	22-6025	Регулювальний трапецієподібний гвинт 1"
29.	25-6531	Проміжне коромисло керування рухом	66.	49-1020	Трапецієподібна гайка-баранчик 1-5
30.	51-1017	Підшипник			
31.	22-7477	Натискна пластина			
32.	32-0011	Вузол двигуна човника			
33.	49-0100	Шпонка			
34.	20-0216	Гайка запобіжної фрикційної муфти			
36.	55-0010	Пружинна шайба			
36.	22-7477	Натискна пластина			
37.	45-2020	Пластмасова шайба			

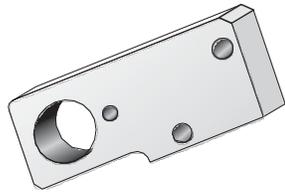


## Деталі Bar 300

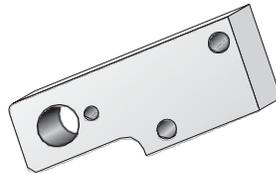
ТОК



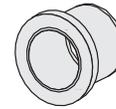
20-1033 Затискач кінця Поштовхача



20-1034 Тримач втулки управління штовхача 3/4"



20-1035 Тримач втулки керування штовхача 3/8"

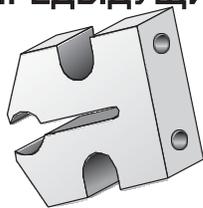


20-0357 Втулка валу штовхача



51-0055 Нейлонова втулка заплечиком

ПРЕДЫДУЩИЙ



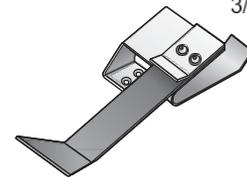
20-6483 Переходник соединителя толкателя



20-6032 Держатель втулки управління толкателя 3/4"

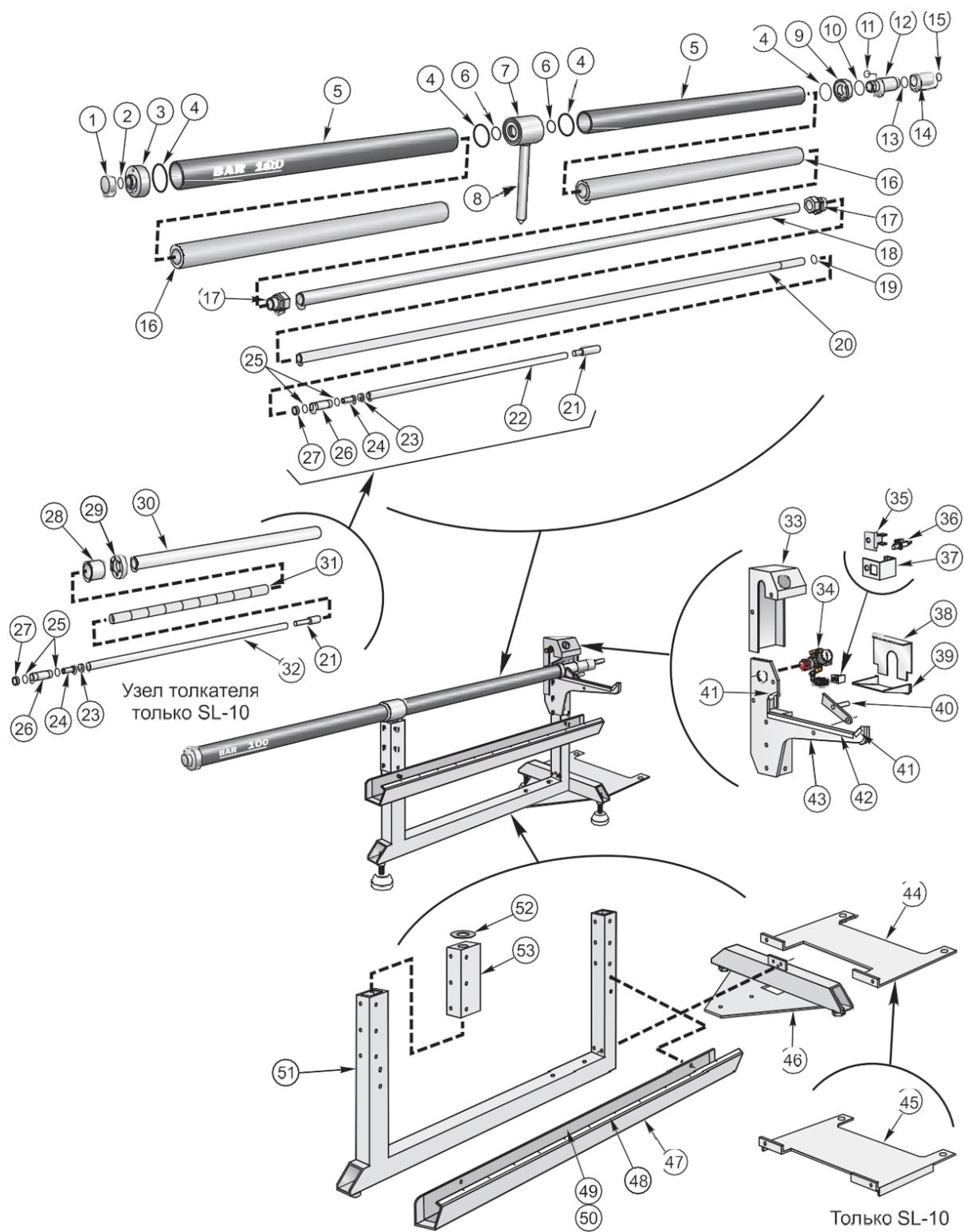


20-6044 Держатель втулки управління толкателя 3/8"



30-1336 Вузол утримання вимикача

## Деталі пристрою подачі прутка 100

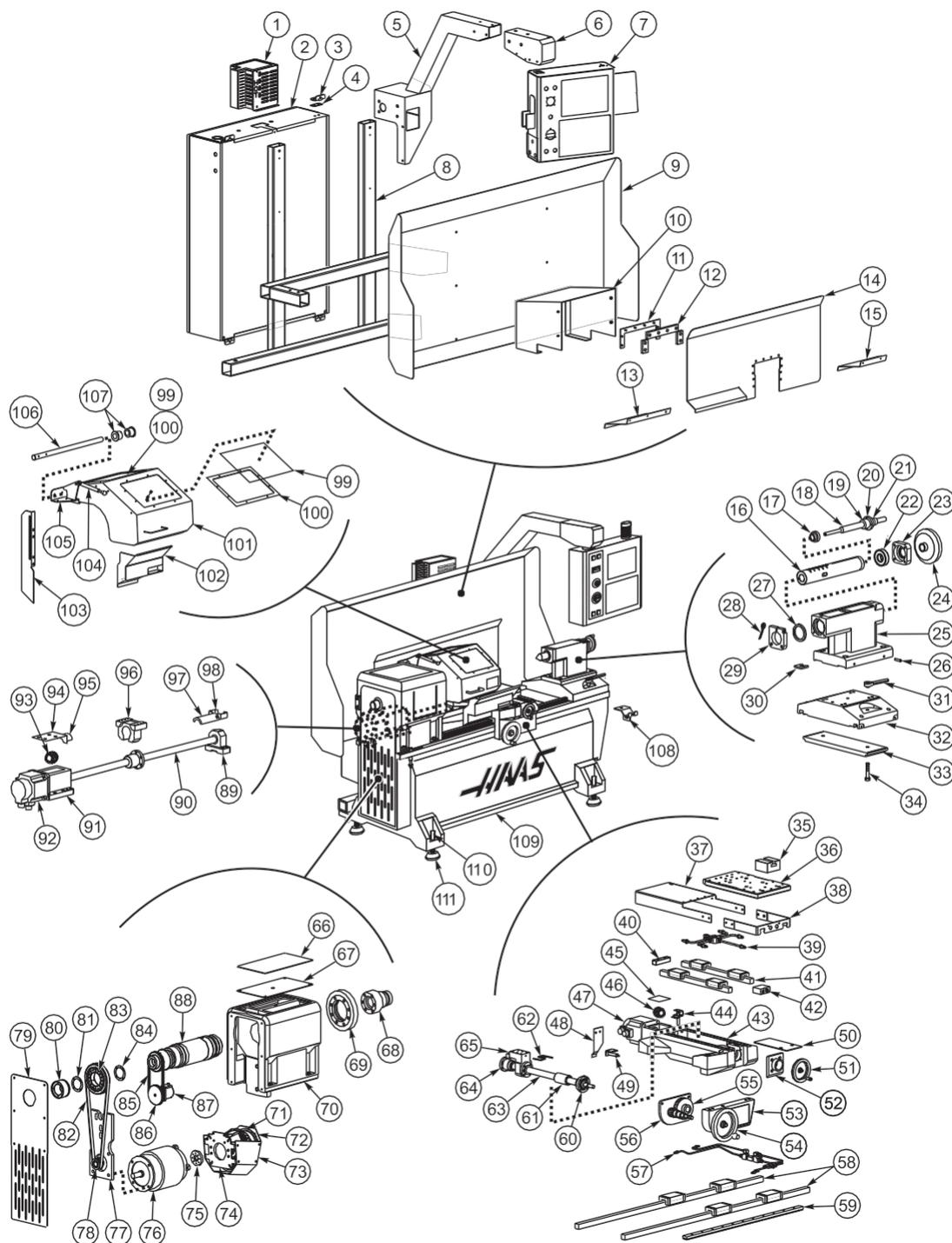




## Перелік деталей пристрою подачі прутка 100

1. 20-1711 Задня торцева пробка
2. 57-0015 Ущільнювальне кільце 2-224 буна
3. 20-1718 З'єднання заднього торця
4. 57-2835 Ущільнювальне кільце 2-236 Viton
5. 20-1712 Зовнішня трубка (2)
6. 57-2145 Ущільнювальне кільце 2-325 Viton
7. 20-1715 Центральне з'єднання
8. 20-1720 Центральний поворотний шток
9. 20-1716 З'єднання сторони засувки
10. 57-4120 Ущільнювальне кільце 2-226 Viton
11. 57-0207 Уретанова пружина стиснення внутрішня діаметр 3/16"
12. 20-1725A Стик пневмопроводу
13. 57-2106 Ущільнювальне кільце 2-223 буна
14. 20-1722А Фіксатор вкладиша наконечника
15. 57-2258 Ущільнювальне кільце 2-216 Viton
16. 59-0480 Ізолююча трубка (2)
17. 59-0471 З'єднувач стиснення 1-1/4" EMT (2)
18. 20-1719 Фіксована трубка облицювання
19. 57-2834 Ущільнювальне кільце 2-218 Viton
20. 20-1713 Внутрішня трубка облицювання
21. 20-1734А Носок штовхача
22. 20-1731А Шток штовхача (тільки верстат «Міні»)
23. 51-0095 Радіальний кульковий підшипник
24. Фіксований шток штовхача
25. 57-0019 Ущільнювальне кільце 2-117 буна (2)
26. 20-1738 Корпус вимикача штовхача
27. 57-0209 Ковпачкова манжета 1" X 1/2"
28. 20-0938 Вкладиш гайки стиснення 7К
29. 29-0940 Перехідний фланець 7К
30. 20-0993 Універсальний вкладиш
31. 20-0939 Розпірні шайби (отвір 1,05") (9)
32. 20-1737А Шток штовхача (тільки SL-10)
33. 25-4486 Основа манометра системи управління
34. 30-4049 Вузол управління Bar 100
35. 25-4499 Кронштейн внутрішнього вимикача
36. Кінцевий вимикач
37. 25-4500 Кронштейн зовнішнього вимикача
38. 25-4505 Двері колектора (тільки верстат «Міні»)
- 25-4705 Дверцята колектора (тільки SL-10)
39. 25-4504 Подовжувач колектора (тільки верстат «Міні»)
- 25-4704 Подовжувач колектора (тільки SL-10)
40. 20-1730 Ручка засувки
41. 20-1726 Верхня змінна накладка (2)
42. 20-1727 Нижня змінна накладка
43. 25-4502 Основа засувки рейки
44. 25-4485 Кришка юстування основи (тільки верстат «Міні»)
45. 25-4704 Кришка юстування основи (тільки SL-10)
46. 20-1723 Основа передньої трубки
47. 25-4487 Лоток для заготовок
48. 99-0212 Приклеєна лінійка 1/16" X 6 фут.
49. 59-0482 Передня ізоляція лотка для заготовок
50. 59-0483 Задня ізоляція лотка для заготовок
51. 20-1724 Основа центру Bar 100
52. 59-0470 Ізолююча подушка
53. 25-4503 Шарнір регулятора висоти

# Інструментальний токарний верстат (TL-1)



1. 32-0041 Вузол регенератора
2. 45-4301-25-4307 Шафа управління
3. 25-4794 Ізолятор блоку управління (4)
4. 59-0515 Прокладка блоку управління (4)
5. 20-2672 Коромисло пульта
6. 25-6661 Торцева пробка коромисла (установки рівня)

7. 25-5524 Корпус підвісного пульта управління
8. 20-1936 Рама основи блоку управління
9. 25-5449 Основа блоку управління TL-2  
25-6354 Кришка основи блоку управління LT-1
10. 25-4932 Кришка двигуна осі X
11. 25-6351 Фіксатор грязезбирача
12. 26-0372 Фетр грязезбирача

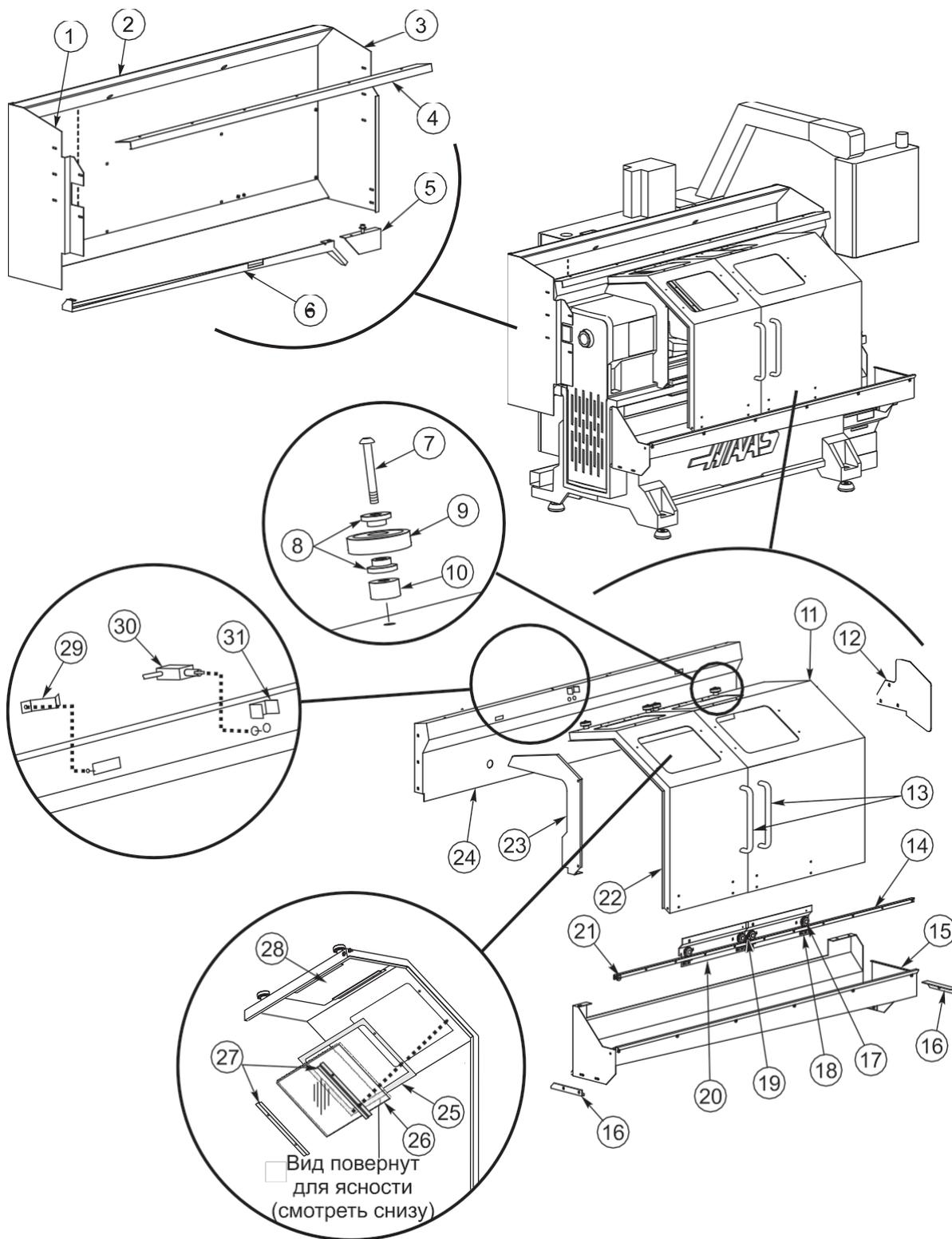


## Інструментальний токарний верстат (TL-1)

13. 25-4931 Задня ліва кришка кулькового гвинта
14. 25-6352 Огорожа стружки супорта
15. 25-4930 Задня права кришка кулькового гвинта
16. 20-1938 Піноль ЗБ
17. 20-1957 Гайка приводу пінолі
18. 20-1939 Приводний гвинт
19. 20-2453 Розпірна втулка підшипника ЗБ
20. 51-2033 Радіальний підшипник
21. 20-1958 Обойма гвинта приводу пінолі
22. 51-2033 Радіальний підшипник
23. 20-1940 Фіксатор гайки
24. 20-1932 Маховик задньої бабки 6"
25. 20-1873 Корпус головки ЗБ оброблений
26. 20-1954 Гвинт без головки (2x)
27. 26-0374 Брудозбирач пінолі
28. 49-0065 Затискач ручки ЗБ
29. 20-1960 Замок пінолі PLT
30. 20-1966 Регульовальна прокладка (4)
31. 49-0064 Затискач ручки
32. 20-1872 Призма TL-1  
20-2455 Призма TL-2
33. 20-1941 Фіксуєча плита
34. Гвинти HHCS (2)
35. 20-2440 Призма TL-1  
20-2463YL-2 Призма
36. 20-2102 Поперечний супорт осі X
37. 25-5037 Кришка поперечного супорта
38. 25-5038 Передня сторона поперечного супорта
39. 30-6406 Маслопровід осі X
40. 20-1232 Амортизатор основи осі Z
41. 50-0031 Направляюча (2)
42. 20-2105 Патрубок осі X
43. 20-1870 Супорт, оброблений
44. 59-1700 Геркон
45. 25-9203 Кришка
46. 30-1220 Вузол муфти
47. 62-0024 Серводвигун Yaskawa
48. 25-5390 Кронштейн вимикача відключення осі Z
49. 32-2132 Геркон
50. 25-5391 Установчий кронштейн геркона
51. 20-1931 Маховик осі X, 4,5"  
20-1955 Ручка маховика осі X
52. 20-2549 Кришка гвинта супорта
53. 20-1871 Спідниця супорта осі Z оброблена
54. 20-1930 Маховик осі Z 7,5"
55. 20-1944 Шестерня
56. 20-1943 Установча плита шестерні осі Z 20-0466 Шестерня  
20-1946 Вал
57. 30-5370 Вузол маслопроводу осі X
58. 50-0030 Направляюча осі Z (2)
59. 20-1947 Рейкова передача осі Z TL-1  
20-2464 Рейкова передача осі Z TL-2
60. 51-2025 Підшипник
61. 20-1952 Амортизатор осі X
62. Маслопровід осі X, гайка кулькового гвинта
63. Кульковий гвинт осі X
64. 20-7416 Картридж підшипника
65. 20-1948 Корпус гайки кулькового гвинта осі X
66. Килимок для інструменту
67. Кришка корпусу шпинделя
68. 20-1189 Передній кінець шпинделя A5/5C
69. 20-0862 Затискне кільце A2-5
70. 20-1869 Корпус шпинделя оброблений TL-1  
20-2459 Корпус шпинделя оброблений TL-2
71. 36-3035 Вузол вентилятора
72. 25-0127 Торцева кришка двигуна вентилятора
73. 25-5036 Огорожа вентилятора
74. 25-0143 Кронштейн огорожі шпинделя
75. 20-0147 Двигун приводу балансувальної маточини
76. 62-1010 Двигун шпинделя 5 л/с
77. 20-1951 Установча плита двигуна
78. 20-1934 Зірочка двигуна
79. 25-6353 Огорожа ременя шпинделя TL-1  
25-5448 Огорожа ременя шпинделя TL-2
80. 20-2471 Подовжувач шпинделя TL-1  
20-2470 Подовжувач шпинделя TL-2
81. 20-2082 Стопорне кільце, заднє
82. 54-0126 Приводний ремінь шпинделя
83. 20-1933 Шків шпинделя TL-1  
20-2461 Шків шпинделя TL-2
84. 20-2081 Стопорне кільце, переднє
85. 54-0084 Приводний ремінь датчика положення
86. 20-0975 Зірочка датчика положення
87. 32-1457 Датчик положення, RTAP
88. Вузол шпинделя
89. 20-7009 Корпус підшипника оброблений
90. 24-0039 Ходовий кульковий гвинт осі Z
91. 20-7010 Основа двигуна
92. 62-0024 Серводвигун Yaskawa
93. 30-1220 Муфта
94. 25-7042 Засувка кришки основи двигуна
95. 20-0146 Амортизатор двигуна
96. 20-7008 Корпус гайки кулькового гвинта
97. 20-0637 Амортизатор основи
98. 25-7080 Кронштейн амортизатора
99. 28-0049 Вікно (2)
100. 25-5050 Фіксатор вікна (2)
101. 25-6355 Огорожа патрона
102. 25-5465 Огорожа патрона передня TL-1 25-5514 Огорожа патрона передня TL-2
103. 25-5945 Огорожа патрона задня
104. 59-0007 Газова пружина
105. 25-1942 Кронштейн шарніра огорожі патрона
106. 20-2480 Вісь шарніра огорожі патрона
107. 20-0356 Підшипник вала (2)
108. 25-5504 Кронштейн пульверизатора
109. 20-1868 Станина оброблена TL-1  
20-2451 Станина оброблена TL-2
110. 44-0018 Гвинт установки рівня
111. 14-7068 Підшви опори



# TL 1-2CE

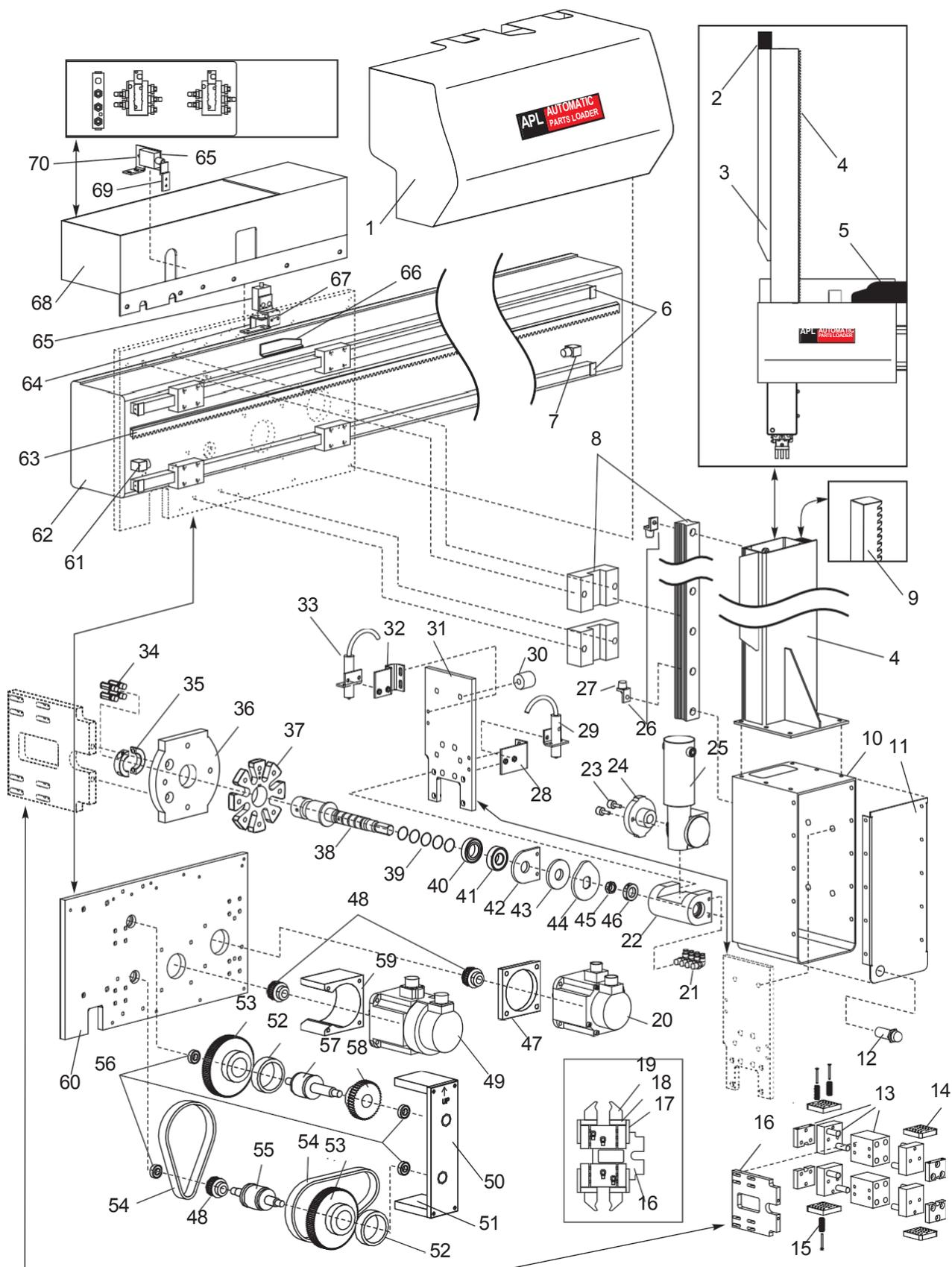




## Перелік деталей TL 1-2CE

1. 25-5932 Ліве крило огорожі
2. 25-5930 Кришка основи блоку управління (TL-1-CE) 25-6783 Кришка основи блоку управління (TL-2-CE)
3. 25-5931 Праве крило огорожі
4. 25-5943 Верхня роликівна напрямна (TL-1-CE) 25-6787 Верхня роликівна напрямна (TL-2-CE)
5. 25-5942 Кутовий кронштейн
6. 25-5948 Задній відлив (TL-1-CE) 25-6789 Задній відлив (TL-2-CE)
7. 40-1979 Гвинт BHCS j-20 x 1-s
8. 20-0260 Верхня розпірна втулка дверей (2x)
9. 51-2020 Радіальний підшипник FAFNIR 303
10. 22-7034 Розпірка штовхача кулачка
11. 25-6408 Довгі двері (TL-1-CE) 25-6791 Праві двері (TL-2-CE)
12. 25-6428 Щиток задньої бабки
13. 59-6210 Ручка дверей (2x)
14. 22-6505 Направляюча пристрою подачі прутка (TL-1-CE) 20-0963 Направляюча зсувної двері (TL-2-CE)
15. 25-5939 Передній відлив (TL-1-CE) 25-6788 Передній відлив (TL-2-CE)
16. 25-5949 Штовхач
17. 54-0030 Направляюче колесо (4x)
18. 25-6019 Фіксатор направляючої двері (4x)
19. 26-0163 Фетровий брудозбирач дверей токарного верстата (2x) 25-5746 Зовнішній фіксатор фетру (4x) 25-5745 Внутрішній фіксатор фетру (2x)
20. 25-5944 Нижня задня основа (2x)
21. 20-6016 Розпірна втулка напрямної 40-0069 Гвинти BACS j-20 x 1
22. 25-6406 Короткі двері
23. 25-6418 Перегородка (TL-1-CE) 25-6790 Перегородка (TL-2-CE)
24. 25-5941 Задня огорожа (TL-1-CE) 25-6784 Задня огорожа (TL-2-CE)
25. 26-0177 Передня прокладка вікна (2x)
26. 28-0170 Переднє вікно (2x)
27. 25-6250 Фіксатор вікна (8x)
28. 28-0171 Верхнє вікно (2x)
29. 25-4043 Пружина засувки
30. 32-5075 Телемеханічний вимикач (2x) (TL-1-CE)
31. 25-6429 (TL-2-CE) Упор дверей

# АЗД токарного верстата





## АЗД токарного верстата

1.	25-0704	Кришка каретки	51	20-0745	Розпірна втулка підшипника
2	59-0197	Кабельний канал	52.	20-4264	Стопорне кільце
3.	25-0705	Кронштейн кабельного каналу	53	20-4509	Ведений шків
4	25-0703	Вертикальні салазки осі В	54	54-0218	Ремінь
5	59-0196	Кабельний канал	55	20-0758	Проміжний вал
6	50-0008	Лінійна напрямна	56	51-4000	Радіальний підшипник
7	20-0739	Механічний упор	57	20-0741	Ведучий вал
8	50-0009	Лінійна напрямна	58	20-5164	Шестерня
9	20-0749	Рейка осі В	59	20-0742	Розпірка осі W
10	25-0768	Корпус поворотного пристрою	60	20-0740	Пластина каретки
11	25-0769	Кришка поворотного пристрою	61	20-0739	Механічний упор
12	87-6535	(6700,6710) Індикатор	62.	25-0693	Балка
13.	30-6466	Вузол захоплення	63	20-0738	Горизонтальна рейка
14	20-2299	Кулачок	64	25-0082	Кронштейн вимикача
15	20-2297	Палець захоплення	65	32-2010	Кінцевий вимикач 24"
16	20-0747	Пластина захоплення	66	25-0715	Розмикаючий кронштейн
17	20-0755	Фланець захоплення	67	25-6826	Кронштейн вихідного положення
18	20-0757	Пластина захоплення	68	25-0696	Підведення кабелів
19	20-0756	Кулачок захоплення	69	20-0760	Розмикаючий блок
20	62-0014	Серводвигун	70	25-0714	Кронштейн кінцевого вимикача
21		1/8X156X90 Штуцери			
22	20-0790	Корпус підшипника шпинделя			
23	51-0000	Штовхач кулачка			
24	20-0792	Штифт мальтійської пластини			
25.	62-0007	Двигун			
26.	20-0759	Нижній механічний упор осі Z			
27	59-1056	Опора амортизатора			
28	25-0716	Кронштейн вимикача			
29	32-2257	Безконтактний вимикач			
30	20-0795	Опорна розпірка двигуна			
31.	20-0789	Монтажна плита двигуна			
32.	25-0770	Зворотний кронштейн вимикача			
33	32-2256	Безконтактний вимикач			
34.	5/32X10-32	Штуцери трубок			
35.	20-1008	Конусний затискач			
36.	20-0746	Пластина поворотного пристрою			
37.	20-0791	Мальтійська пластина			
38.	20-0793	Шпindel			
39.	57-2248	Ущільнювальне кільце			
40.	51-0079	Підшипник			
41.	51-0078	Герметизований підшипник			
42.	20-1006	Фрикційна пластина			
43.	57-0157	Ущільнення			
44.	20-0794	Розмикаючий блок поворотного пристрою			
45.	46-0007	Контргайка			
46.	51-0081	Затискач обойми			
47.	20-0743	Розпірна втулка двигуна осі А			
48.	20-451	Ведучий шків			
49.	62-0009	Серводвигун			
50.	20-0744	Опора підшипника			