



Haas Automation, Inc.

Інструкція з експлуатації поворотного пристрою/задньої бабки

96-RU8260
Редакція С
Лютий 2020 р.
Українська
Переклад оригіналів інструкцій

Haas Automation Inc.
2800 Sturgis Road
Oxnard, CA 93030-8933
U.S.A. | HaasCNC.com

© 2020 Haas Automation, Inc.

Всі права захищені. Жодна частина цієї публікації не може бути скопійована, збережена в пошуковій системі або поширена в будь-якій формі або будь-яким способом, механічним, електронним, фотокопіюванням, шляхом запису або іншим способом, без письмового дозволу корпорації Haas Automation. Жодна патентна відповідальність щодо використання інформації, що міститься в цьому документі, не приймається. Крім того, оскільки корпорація Haas Automation прагне постійно вдосконалювати свої високоякісні вироби, інформація, що міститься в цьому посібнику, може змінюватися без попередження. При підготовці цього посібника були вжиті всі запобіжні заходи, проте корпорація Haas Automation не несе жодної відповідальності за помилки або упущення, крім того, не несе жодної відповідальності за збитки, заподіяні внаслідок використання інформації, що міститься в цьому виданні.



У цьому виробі використовується технологія Java від корпорації Oracle, і ми просимо вас підтвердити, що корпорація Oracle є власником товарного знака Java і всіх товарних знаків, що відносяться до технології Java, і погодитися дотримуватися вимог щодо товарних знаків, викладених за посиланням www.oracle.com/us/legal/third-party-trademarks/index.html.

Будь-яке подальше поширення програм на Java (поза межами цього приладу/верстата) регулюється обов'язковою за законом ліцензійною угодою кінцевого користувача з корпорацією Oracle. Будь-яке використання комерційних технічних функцій у промислових цілях вимагає окремої ліцензії від Oracle.

СВІДОЦТВО ОБМЕЖЕНОЇ ГАРАНТІЇ

Haas Automation, Inc.

На обладнання з ЧПК виробництва корпорації Haas AutomationНабуває чинності з 1 вересня 2010 року

Корпорація Haas Automation («Haas» або «Виробник») надає обмежену гарантію на всі нові фрезерні верстати, токарні багатоцільові верстати та поворотні апарати (разом іменовані «обладнання з ЧПК») та їхні компоненти (крім зазначених нижче в розділі «Обмеження та винятки з гарантії») («Компоненти»), які виготовлені корпорацією Haas і продані корпорацією Haas або її авторизованими дистриб'юторами, як зазначено в цьому свідоцтві. Гарантія, викладена в цьому свідоцтві, є обмеженою гарантією і єдиною гарантією Виробника, що підпорядковується умовам цього свідоцтва.

Межі обмеженої гарантії

На кожен верстат з ЧПК та його компоненти (разом іменовані «Вироби Haas») надається гарантія виробника на дефекти матеріалу, виготовлення або складання. Ця гарантія надається тільки кінцевому користувачеві верстата з ЧПК («Клієнту»). Термін дії цієї обмеженої гарантії – 1 (один) рік. Датою початку гарантійного терміну вважається дата встановлення верстата з ЧПК на об'єкті Клієнта. Клієнт має право придбати продовження гарантійного терміну у авторизованого дистриб'ютора Haas («Продовження гарантії») в будь-який час протягом першого року володіння.

Тільки ремонт або заміна

Виключна відповідальність Виробника та виключне відшкодування для Клієнта щодо всіх без винятку виробів Haas обмежуються ремонтом або заміною, на розсуд Виробника, дефектного виробу Haas згідно з цією гарантією.

Заява про обмеження відповідальності за гарантією

Ця гарантія є єдиною і виключною гарантією виробника і замінює всі інші гарантійні зобов'язання будь-якого виду або характеру, явні або припущені, письмові або усні, включаючи, але не обмежуючись цим, будь-які гарантії товарного стану або придатності для певного призначення, або інші гарантії якості або функціонування або відсутності правових перешкод. Цей документ свідчить про невизнання Виробником і відмову Клієнта від усіх інших гарантій будь-якого виду.

Обмеження та винятки з гарантії

Компоненти, схильні до зносу при нормальній експлуатації та з плином часу, включаючи, але не обмежуючись цим, фарбу, обробку та стан вікон, лампи, ущільнення, брудозбирачі, прокладки, систему видалення стружки (наприклад, шнеки, жолоби стружки), ремені, фільтри, ролики дверей, пальці пристрою зміни інструменту тощо, виключаються з даної гарантії. Для збереження цієї гарантії необхідно дотримуватися і протоколювати виконання процедур технічного обслуговування, зазначених виробником. Ця гарантія втрачає чинність, якщо виробник визначить, що (i) стосовно будь-якого виробу Naas мало місце недотримання правил експлуатації, неправильне застосування, неправильне поводження, недбале поводження, аварія, порушення при встановленні, порушення при обслуговуванні, некоректне зберігання або некоректна експлуатація або застосування, (ii) стосовно будь-якого виробу Naas було проведено неналежним чином ремонт або технічне обслуговування Замовником, не уповноваженим фахівцем з технічного обслуговування або іншим не уповноваженим працівником, (iii) замовник або будь-яка особа внесла або намагалася внести будь-які зміни до будь-якого виробу Naas без попереднього письмового дозволу виробника, та/або (iv) будь-який виріб Naas використовувався для будь-яких некомерційних цілей (наприклад, використання в особистих цілях або домашнє використання). Ця гарантія не поширюється на пошкодження або дефекти, що виникли внаслідок впливу зовнішніх факторів або причин, які розумно не залежать від волі виробника, включаючи, але не обмежуючись цим, крадіжку, умисне пошкодження, пожежу, кліматичні фактори (наприклад, дощ, повінь, вітер, блискавка або землетрус) або військові дії або терористичні акти.

Не обмежуючи загальний характер будь-яких винятків або обмежень, зазначених у цьому свідоцтві, ця гарантія не включає жодної гарантії, що будь-який виріб Naas відповідатиме виробничим специфікаціям будь-якої особи або іншим вимогам, або що робота будь-якого виробу Naas буде безперебійною або безпомилковою. Виробник не несе жодної відповідальності за використання будь-якого виробу Naas будь-якою особою, і Виробник не нестиме жодної відповідальності перед будь-якою особою за будь-який недолік у конструкції, виготовленні, функціонуванні, характеристиках або за інший недолік будь-якого виробу Naas, крім як шляхом його ремонту або заміни, як зазначено вище в цій гарантії.

Обмеження відповідальності та збитки

Виробник не несе відповідальності перед замовником або будь-якою іншою особою за будь-які збитки або за будь-якими претензіями компенсаційного, побічного, непрямого, штрафного, спеціального або іншого характеру, незалежно від того, чи було це результатом дій за контрактом, правопорушення або інших допустимих або рівноправних обставин, що впливають або стосуються будь-якого виробу Naas, інших виробів або послуг, що надаються виробником або авторизованим дистриб'ютором, фахівцем з технічного обслуговування або іншим авторизованим представником виробника (разом іменовані «Уповноважений представник»); або за відмову деталей або виробів, виготовлених за допомогою будь-якого виробу Naas, навіть якщо виробнику або будь-якому авторизованому представнику повідомили про можливість таких збитків, які збитки або претензії включають, але не обмежуючись цим, втрату прибутку, втрату даних, втрату виробу, втрату доходу, втрату використання, вартість часу простою, втрату ділової репутації, будь-яке пошкодження обладнання, приміщення або іншої власності будь-якої особи, а також будь-яке пошкодження, яке може бути викликане порушенням нормальної роботи будь-якого виробу Naas. Всі такі збитки та претензії не визнаються Виробником, і Клієнт відмовляється від їх пред'явлення. Виключна відповідальність Виробника та виключна компенсація для Клієнта щодо збитків та претензій, з будь-якої причини, обмежуються ремонтом або заміною, на розсуд виробника, дефектного виробу Naas відповідно до цієї гарантії.

Замовник приймає всі обмеження, сформульовані в цьому Свідоцтві, включаючи, але не обмежуючись цим, обмеження на його право стягувати збитки, як частину його угоди з виробником або його авторизованим представником. Замовник розуміє і визнає, що ціна виробів Naas була б вищою, якби виробник був зобов'язаний нести відповідальність за збитки і претензії, що виходять за межі компетенції цієї гарантії.

Вичерпний характер угоди

Цей сертифікат замінює всі без винятку інші угоди, зобов'язання, заяви або гарантії, усні або письмові, досягнуті між сторонами або надані Виробником щодо предмета цього сертифіката, і містить всі домовленості та угоди, досягнуті між сторонами або надані Виробником щодо такого предмета. Цим Виробник у прямій формі відхиляє будь-які інші угоди, зобов'язання, заяви або гарантії, усні або письмові, які доповнюють або не відповідають будь-яким умовам цього свідоцтва. Жодна умова, викладена в цьому свідоцтві, не може бути змінена або доповнена, якщо це не зроблено за обопільною згодою сторін, у письмовій формі, за підписом як Виробника, так і Клієнта. Незважаючи на вищезазначене, виробник зобов'язується дотримуватися продовження гарантії тільки в тій мірі, в якій воно продовжує застосовуваний гарантійний термін.

Перехід гарантії

Ця гарантія може бути передана первинним замовником іншій стороні у разі, якщо верстат з ЧПК продається за приватною угодою до закінчення гарантійного терміну, за умови, що про це письмово повідомляється виробник і ця гарантія не втратила чинності на момент передачі. правонаступник цієї гарантії приймає всі умови цього свідоцтва.

Різне

Ця гарантія регулюється відповідно до законів штату Каліфорнія без застосування правил про конфлікти законодавств. Усі без винятку спори, що випливають з цієї гарантії, будуть вирішуватися в суді компетентної юрисдикції, розташованому в окрузі Вентура, окрузі Лос-Анджелес або окрузі Оріндж, Каліфорнія. Будь-яка умова або положення цього свідоцтва, що є недійсним або не має законної сили в будь-якій ситуації в будь-якій юрисдикції, не впливає на дію або законну силу інших його умов і положень або на дійсність або законну силу недіючої умови або положення в будь-якій іншій ситуації або в будь-якій іншій юрисдикції.

Зворотній зв'язок

Якщо у вас є зауваження або питання щодо цього посібника оператора, просимо зв'язатися з нами через наш веб-сайт: www.HaasCNC.com. Скористайтеся посиланням «Зв'язатися з нами» і надішліть свої коментарі фахівцю із захисту прав клієнтів.

Зареєструйтеся в Інтернет-спільноті власників Haasi станьте членом великої спільноти фахівців з ЧПК на наступних сайтах:



haasparts.com
Ваше джерело оригінальних запчастин Haas



www.facebook.com/HaasAutomationInc
Haas Automation на Facebook



www.twitter.com/Haas_Automation
Слідкуйте за нами на Twitter



www.linkedin.com/company/haas-automation
Haas Automation на LinkedIn



www.youtube.com/user/haasautomation
Відео та інформація про продукцію



www.flickr.com/photos/haasautomation
Фотографії та інформація про продукт

Політика якості обслуговування клієнтів

Шановний клієнте Haas!

Для нас, корпорації Haas Automation і дистриб'ютора Haas (дилерського центру компанії Haas), у якого ви придбали своє обладнання, дуже важливо, щоб ваші запити були повністю задоволені. Як правило, всі питання, які можуть виникнути у вас щодо придбання обладнання або його роботи, швидко вирішуються місцевим дилерським центром компанії Haas.

Однак, якщо у вас все ще залишаються невирішені проблеми або питання, і ви обговорили ці проблеми з членом керівництва дилерського центру компанії Haas, генеральним директором дилерського центру компанії Haas або безпосередньо з власником дилерського центру компанії Haas, просимо вас зробити наступне:

Зв'яжіться з фахівцем із захисту прав клієнтів корпорації Haas Automation за телефоном 805-988-6980. Для якнайшвидшого вирішення питань будьте готові надати таку інформацію:

- Ваше ім'я, назва організації, адреса та номер телефону
- Модель і серійний номер верстата
- Назва дилерського центру компанії Haas та ім'я останньої контактної особи в дилерському центрі компанії Haas
- Суть ваших питань

Ви можете написати Haas Automation за наступною адресою: Haas

Automation, Inc. U.S.A.

2800 Sturgis Road

Oxnard CA 93030

Att: (кому) Менеджер по роботі з клієнтами електронна пошта:

customerservice@HaasCNC.com

Після того, як ви зв'яжетеся з центром по роботі з клієнтами компанії Haas Automation, ми докладемо максимум зусиль, працюючи безпосередньо з вами і вашим дилерським центром компанії Haas для якнайшвидшого вирішення проблем. У Haas Automation ми впевнені, що налагоджені взаємовідносини ланцюжка клієнт-дистриб'ютор-виробник допомагають досягти успіху всім учасникам.

Міжнародний:

Haas Automation, Europe

Mercuriusstraat 28, B-1930 Zaventem,

Belgium

електронна пошта: customerservice@HaasCNC.com

Haas Automation, Asia No.

96 Yi Wei Road 67,

Waigaoqiao FTZ Shanghai

200131 P.R.C.

електронна пошта: customerservice@HaasCNC.com



Декларація про відповідність

Виріб: Фрезерний верстат (вертикальний і горизонтальний)*

*Включно з усіма опціями, встановленими на заводі-виробнику або встановленими на місці експлуатації дилерським центром фірми Haas (HFO)

Виробник: Haas Automation, Inc.
2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030
805-278-1800

Ми заявляємо з винятковою відповідальністю, що вищезазначені вироби, до яких відноситься ця декларація, відповідають вимогам, викладеним у директивах ЄС для обробних центрів:

- Директива «Верстати», 2006/42/ЄС
- Директива «Електромагнітна сумісність», 2014/30/EU
- Додаткові стандарти:
 - EN 60204-1:2006/A1:2009
 - EN 12417:2001+A2:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - EN ISO 13849-1:2015

RoHS2: ВІДПОВІДАЄ (2011/65/EU) звільненням згідно з документацією виробника.

Звільняється згідно з:

- a) Великомасштабне стаціонарне промислове обладнання.
- b) Свинець як легуюча добавка в сталі, алюмінії та міді.
- c) Кадмій та його сполуки в електричних контактах. Особа,

уповноважена вести технічну документацію:

Jens Thing

Адреса:

Haas Automation Europe
Mercuriusstraat 28
B-1930 Zaventem
Бельгія

США: Haas Automation засвідчує, що дане обладнання відповідає вимогам OSHA та ANSI в частині конструкції та стандартів виготовлення, перелічених нижче. Робота даного обладнання відповідатиме нижчезазначеним стандартам, тільки якщо власник та користувач виконуватимуть вимоги до експлуатації, обслуговування та навчання персоналу цих стандартів.

- *OSHA 1910.212 - Загальні вимоги до всього обладнання*
- *ANSI B11.5-1983 (R1994) свердлильні, фрезерні та розточувальні верстати*
- *ANSI B11.19-2010 Критерії ефективності для пристроїв захисту*
- *ANSI B11.23-2002 Норми техніки безпеки для обробних центрів і автоматичних фрезерних, свердлильних і розточувальних верстатів з числовим програмним управлінням*
- *ANSI B11.TR3-2000 Оцінка ризику та зниження ризику - Рекомендації для попередньої оцінки, визначення ступеня та зниження ризиків, пов'язаних з верстатами*

КАНАДА: Як виробник комплектного обладнання, ми заявляємо, що перераховані вироби відповідають нормативам, викладеним в частині «Передпусковий контроль відповідності вимогам щодо охорони здоров'я та безпеки обладнання», розділ 7, норматив 851, закону про охорону здоров'я та безпеку для промислових установ, в частині огорожень верстата та стандартів.

Крім того, цей документ задовольняє вимогу надання письмового повідомлення для звільнення від передпускового контролю для перерахованого обладнання, викладену в рекомендаціях з охорони здоров'я та безпеки Онтаріо і в рекомендаціях НКС (нормативів комунальних служб) від листопада 2016 року. Рекомендації НКС допускають, щоб надання виробником обладнання письмової заяви про відповідність чинним стандартам служило підставою для звільнення від передпускового контролю відповідності вимогам щодо охорони здоров'я та безпеки обладнання.



Усі верстати з ЧПК Haas мають знак ETL Listed, що підтверджує їхню відповідність електричному стандарту NFPA 79 для промислового обладнання та канадському еквіваленту CAN/CSA C22.2 No. 73. Знаки ETL Listed і cETL Listed присвоюються продуктам, які успішно пройшли випробування Intertek Testing Services (ITS), альтернативою Underwriters' Laboratories.



Компанія Haas Automation була оцінена на відповідність вимогам, викладеним у стандарті ISO 9001:2008. Сфера реєстрації: проектування та виробництво верстатів з ЧПК та аксесуарів, виготовлення листового металу. Умови для збереження цього сертифіката реєстрації викладені в Політиці реєстрації ISA 5.1. Ця реєстрація надається за умови дотримання організацією зазначених стандартів. Дійсність цього сертифіката залежить від постійних наглядових аудитів.

Оригінал інструкції

Керівництво оператора з використання та інші онлайн-ресурси

У цьому посібнику описано інструкції з експлуатації та програмування фрезерних верстатів Haas.

Англійська версія цього керівництва надається всім клієнтам з позначкою **«Інструкції мовою оригіналу»**.

Для багатьох інших країн є переклад цього керівництва з позначкою **"Переклад оригіналів інструкцій"**.

У цьому посібнику міститься невідпечатана версія необхідної ЄС **«Декларації про відповідність»**. Європейським клієнтам надається підписана версія Декларації про відповідність англійською мовою з назвою моделі та серійним номером.

Крім цього посібника є величезна кількість додаткової інформації в Інтернеті на сторінці: www.haascnc.com під розділом «Обслуговування».

Цей посібник та його переклади доступні в мережі Інтернет для верстатів віком не старше приблизно 15 років.

Системи управління ЧПУ вашого верстата також містять цей посібник багатьма мовами. Його можна знайти, натиснувши кнопку **[ДОПОМОГА]**.

Багато моделей верстатів поставляються з посібником, який також доступний в Інтернеті.

Про всі опції верстата також можна знайти інформацію в мережі Інтернет.

Інформація щодо сервісного та технічного обслуговування також доступна в мережі Інтернет.

Цей онлайн **«Посібник з установки»** містить інформацію та контрольний список для відповідності вимогам до електричних систем і повітря, дані щодо опціонального вологовіддільника, транспортних габаритів, ваги, основи та розміщення тощо.

Інструкції з використання та обслуговування відповідної ОМП наведені в керівництві оператора та в мережі Інтернет.

Схеми пневматичної системи та подачі повітря розташовані на внутрішній стороні дверцят панелі змащення та дверцят системи управління ЧПК.

Типи мастильних матеріалів, масел і гідравлічної рідини наведені в таблиці на панелі змащення верстата.

Як користуватися цим посібником

Щоб отримати максимальну користь від свого нового верстата Haas, уважно ознайомтеся з цим посібником і постійно користуйтеся ним як довідником. Зміст цього посібника також є в системі управління вашого верстата у функції «Довідка».

Важливо: Перш ніж приступати до експлуатації верстата, прочитайте та засвойте розділ «Безпека» в посібнику оператора.

Оформлення попереджень

У всьому цьому посібнику важлива інформація виділена із загального тексту за допомогою значка та відповідного попереджувального слова: «Небезпека», «Попередження», «Застереження» або «Примітка». Значок і попереджувальне слово вказують на серйозність стану або ситуації. Обов'язково ознайомтеся з цією інформацією і суворо дотримуйтесь вказівок, які в ній містяться.

Опис	Приклад
<p>Небезпека означає, що існує стан або ситуація, яка може спричинити загибель людей або тяжкі травми, якщо порушити вказівки, викладені в інструкції.</p>	 <p><i>danger: Ставати заборонено. Можливість ураження електрострумом, травми або пошкодження верстата. Забороняється наступати або стояти на цій частині обладнання.</i></p>
<p>Попередження означає, що існує стан або ситуація, яка може спричинити травму середнього ступеня тяжкості, якщо порушити вказівки, викладені в посібнику.</p>	 <p><i>warning: Категорично забороняється розташовувати руки між пристроєм зміни інструменту і головою шпинделя.</i></p>

Опис	Приклад
<p>Застереження означає, що можливе заподіяння легкої травми або пошкодження верстата, якщо порушити вказівки, викладені в керівництві. Крім того, при невиконанні вказівок, що містяться в тексті застереження, ймовірно також доведеться повторно почати виконання процедури.</p>	 <p><i>caution: Перш ніж приступати до виконання завдань з технічного обслуговування, вимкніть верстат.</i></p>
<p>Примітка означає, що текст містить додаткову інформацію, пояснення або корисні поради.</p>	 <p><i>Примітка: Якщо верстат оснащений додатковим столом із збільшеним зазором по осі Z, виконуйте ці рекомендації:</i></p>

Оформлення тексту в цьому посібнику

Опис	Приклад тексту
<p>Блок тексту програми містить приклади програм.</p>	<p>G00 G90 G54 X0. Y0.;</p>
<p>А Позначення кнопки управління містить ім'я клавіші або кнопки управління, яку необхідно натиснути.</p>	<p>Натисніть [CYCLE START] (запуск циклу).</p>
<p>Шлях до файлу означає послідовність каталогів файлової системи.</p>	<p><i>Сервіс > Документи та програмне забезпечення >...</i></p>
<p>Назва режиму означає режим роботи верстата.</p>	<p>РВД</p>
<p>Елемент екрану означає об'єкт на екрані верстата, з яким взаємодіє користувач.</p>	<p>Виберіть вкладку СИСТЕМА.</p>
<p>Вихідні дані системи означає текст, який система управління верстата відображає у відповідь на дії користувача.</p>	<p>КІНЕЦЬ ПРОГРАМИ</p>
<p>Дані користувача означає текст, який користувач повинен ввести в систему управління верстатом.</p>	<p>G04 P1.;</p>
<p>Змінна n вказує діапазон невід'ємних цілих чисел від 0 до 9.</p>	<p>Dnn представляє діапазон від D00 до D99.</p>

Зміст

Розділ 1	Поворотний пристрій, вступ	1
	1.1 Вступ.....	1
	1.2 Управління 4-ю та 5-ю піввісьми.....	1
	1.3 Управління 4-ю і 5-ю осями з використанням порту RS-232.....	2
	1.4 Сервопривід.....	2
	1.4.1 Сервоуправління — Передня панель.....	3
	1.4.2 Сервоуправління — Задня панель.....	7
Розділ 2	Робота	9
	2.1 Увімкнення сервоуправління.....	9
	2.2 Режим роботи.....	9
	2.3 Ініціалізуйте блок сервоуправління відповідно до заводських параметрів за замовчуванням.....	10
	2.4 Поштовхова подача.....	10
	2.5 Аварійна зупинка.....	11
	2.6 Система координат з двома осями.....	11
	2.7 Корекція центру обертання похилої осі (похило-поворотні пристрої).....	13
	2.8 Пошук нульового положення.....	14
	2.8.1 Пошук нульового положення вручну.....	14
	2.8.2 Зсув нульового положення.....	15
	2.9 Робочі підказки.....	15
	2.10 Значення за замовчуванням.....	15
	2.11 Сигнал про помилку: Коды помилок.....	16
	2.12 Сигнал про помилку: Коды відключення сервоприводу.....	18
Розділ 3	Принцип роботи задньої бабки	21
	3.1 Вступ.....	21
	3.2 Експлуатація ручної задньої бабки.....	21
	3.3 Робота пневматичної задньої бабки.....	21
Розділ 4	Програмування	23
	4. Вступ.....	23
	4.2 Впровадження програми в пам'ять.....	24
	4.2.1 Вибір збереженої програми.....	25
	4.2.2 Очищення програми.....	26
	4.2.3 Введення кроку.....	26

	4.2.4	Вставка лінії	26
	4.2.5	Видалення рядка	27
4.3	Інтерфейс RS-232		27
	4.3.1	Завантажити	29
	4.3.2	Режим дистанційного введення команд RS-232	31
	4.3.3	Одновісні команди RS-232	31
	4.3.4	Відповіді RS-232	32
4.4	Функції програми		33
	4.4.1	Абсолютне / відносне переміщення	33
	4.4.2	Управління в режимі автоматичного продовження . 33	
	4.4.3	Безперервний рух	33
	4.4.4	Змінні циклів	34
	4.4.5	Код затримки (G97)	34
	4.4.6	Поділ кола	34
	4.4.7	Програмування швидкості подачі	34
	4.4.8	Підпрограми (G96)	35
4.5	Одночасне обертання і фрезерування		35
	4.5.1	Фрезерування гвинтових канавок (HRT і HA5C)	36
	4.5.2	Можлива проблема синхронізації	37
4.6	Приклади програмування		38
	4.6.1	Приклад програмування 1	38
	4.6.2	Приклад програмування 2	39
	4.6.3	Приклад програмування 3	39
	4.6.4	Приклад програмування 4	40
	4.6.5	Приклад програмування 5	41
	4.6.6	Приклад програмування 6	42

Розділ 5	G-коди та параметри	45
	5.1 Вступ	45
	5.2 G-коди	45
	5.2.1 G28 повернення у вихідне положення:	46
	5.2.2 G33 Безперервний рух	46
	5.2.3 G73 Цикл свердління з виведенням інструменту	46
	5.2.4 G85 Дробове ділення кола	46
	5.2.5 G86/G87 Увімкнути/Вимкнути реле ЧПК	47
	5.2.6 G88 Повернутися у вихідне положення	48
	5.2.7 G89 Очікування віддаленого введення даних	48
	5.2.8 G90/G91 Абсолютне/відносне положення	48
	5.2.9 G92 Імпульси реле ЧПК і очікування віддаленого введення даних	48
	5.2.10 G93 Імпульси реле ЧПК	48
	5.2.11 G94 Імпульси реле ЧПК і виконання наступних кроків L автоматично	48

	5.2.12	G95 Кінець програми/повернення, але очікуються додаткові кроки . . . . .	. 48
	5.2.13	G96 Перехід/виклик підпрограми . . . . .	. 49
	5.2.14	G97 Затримка на кількість L/10 секунд. . . . .	. 49
	5.2.15	G98 Ділення кола . . . . .	. 49
	5.2.16	G99 Кінець програми/повернення і завершення кроків . . . . .	. 49
5.3	Параметри	. . . . .	. 49
	5.3.1	Компенсація зубчастої передачі . . . . .	. 50
	5.3.2	Зведення параметрів поворотного пристрою . . . . .	. 51
	5.3.3	Параметр 1 — управління реле інтерфейсу ЧПК . . . . .	. 53
	5.3.4	Параметр 2 — Полярність реле інтерфейсу ЧПК і згадати. Включення реле. . . . .	. 54
	5.3.5	Параметр 3 — пропорційне підсилення контуру стеження . . . . .	. 54
	5.3.6	Параметр 4 — диференціальне підсилення контуру стеження . . . . .	. 54
	5.3.7	Параметр 5 — опція подвійного дистанційного запуску. . . . .	. 55
	5.3.8	Параметр 6 — відключення запуску передньої панелі . . . . .	. 55
	5.3.9	Параметр 7 — захист пам'яті . . . . .	. 55
	5.3.10	Параметр 8 — відключення дистанційного запуску. . . . .	. 56
	5.3.11	Параметр 9 — кроки датчика положення для запрограмованого блоку. . . . .	. 56
	5.3.12	Параметр 10 — управління в режимі автоматичного продовження. . . . .	. 57
	5.3.13	Параметр 11 — опція зворотного напрямку . . . . .	. 57
	5.3.14	Параметр 12 — одиниці відображення та прецизійність (десятичне розташування) . . . . .	. 58
	5.3.15	Параметр 13 — максимальний позитивний хід . . . . .	. 58
	5.3.16	Параметр 14 — максимальний негативний хід. . . . .	. 59
	5.3.17	Параметр 15 — величина люфту . . . . .	. 59
	5.3.18	Параметр 16 — затримка в режимі автоматичного продовження. . . . .	. 59
	5.3.19	Параметр 17 — інтегральний коефіцієнт підсилення контуру стеження. . . . .	. 59
	5.3.20	Параметр 18 — прискорення. . . . .	. 60
	5.3.21	Параметр 19 — максимальна швидкість . . . . .	. 60
	5.3.22	Параметр 20 — дільник передавального числа . . . . .	. 60
	5.3.23	Параметр 21 — вибір осі інтерфейсу RS-232. . . . .	. 61
	5.3.24	Параметр 22 — максимальна допустима похибка контуру стеження. . . . .	. 61
	5.3.25	Параметр 23 — рівень запобіжника в % . . . . .	. 62
	5.3.26	Параметр 24 — універсальні прапори. . . . .	. 62
	5.3.27	Параметр 25 — час відпускання гальма. . . . .	. 63

5.3.28	Параметр 26 — швидкість RS-232	63
5.3.29	Параметр 27 — автоматичне керування вихідного положення	64
5.3.30	Параметр 28 — кроки датчика положення на оборот двигуна	65
5.3.31	Параметр 29 — не використовується	65
5.3.32	Параметр 30 — захист	66
5.3.33	Параметр 31 — час утримання реле ЧПК.....	66
5.3.34	Параметр 32 — час затримки для ввімкнення гальма	66
5.3.35	Параметр 33 — включення X-On/X-Off	66
5.3.36	Параметр 34 — регулювання натягу ремня	66
5.3.37	Параметр 35 — компенсація мертвої зони	67
5.3.38	Параметр 36 — максимальна швидкість	67
5.3.39	Параметр 37 — розмір вікна перевірки датчика положення	67
5.3.40	Параметр 38 — друге диф. підсилення контуру	67
5.3.41	Параметр 39 — зсув фази.....	67
5.3.42	Параметр 40 — максимальний струм.....	67
5.3.43	Параметр 41 — вибір одиниці виміру.....	68
5.3.44	Параметр 42 — сила струму.....	68
5.3.45	Параметр 43 — елек. об. на мех. оборот	69
5.3.46	Параметр 44 — очікуваний час прискорення конст.....	69
5.3.47	Параметр 45 — зміщення сітки	69
5.3.48	Параметр 46 — тривалість звукового сигналу	69
5.3.49	Параметр 47 — корекція початку координат HRT320FB	69
5.3.50	Параметр 48 — приріст HRT320FB.....	69
5.3.51	Параметр 49 — кількість кроків на градус.....	70
5.3.52	Параметр 50 — не використовується	70
5.3.53	Параметр 51 — універсальні прапорці шкали поворотного пристрою	70
5.3.54	Параметр 52 — мертва зона (не використовується) тільки HRT210SC	70
5.3.55	Параметр 53 — множник поворотного пристрою	71
5.3.56	Параметр 54 — діапазон шкали	71
5.3.57	Параметр 55 — кроки шкали на оборот	71
5.3.58	Параметр 56 — максимальна компенсація шкали.....	71
5.3.59	Параметр 57 — команда тільки крутного моменту .	71
5.3.60	Параметр 58 — відсічка фільтра нижніх частот (LP) .	72
5.3.61	Параметр 59 — відсічка похідної (D).....	72
5.3.62	Параметр 60 — тип датчика положення двигуна	72
5.3.63	Параметр 61 — випередження по фазі	72

Розділ 6	Регулярне технічне обслуговування	73
6.1	Вступ.....	73
6.2	Контроль столу (HRT і TRT).....	73

	6.2.1	Биття поверхні планшайби	73
	6.2.2	Биття внутрішнього діаметра планшайби	73
6.3	Люфт		74
	6.3.1	Механічні перевірки	75
	6.3.2	Перевірка зазору черв'яка	75
	6.3.3	Перевірте черв'ячне зубчасте колесо і черв'ячний вал 76	
	6.3.4	Перевірте нерівності (тільки на зубчастому вінці)	76
6.4	Регулювання		76
6.5	СОЖ		76
6.6	Мастило		77
	6.6.1	HRT Мастило	77
	6.6.2	HA5C Мастило	78
	6.6.3	Мастило TRT, T5C і TR	79
6.7	Очищення		80
6.8	Заміна шпонки цанги HA5C		81
6.9	Планове технічне обслуговування задньої бабки		82
	6.9.1	Змащення задньої бабки	82
6.10	Мастильні матеріали для поворотних пристроїв		82
	6.10.1	Мастильні матеріали та обсяги поповнення	83
Розділ 7	Усунення несправностей		85
	7.1	Керівництво з пошуку та усунення несправностей	85
Розділ 8	Налаштування поворотного пристрою		87
	8.1	Загальне налаштування	87
	8.1.1	Кріплення поворотного столу	87
	8.2	Кріплення HA5C	88
	8.2.1	Точки кріплення інструменту HA5C	91
	8.3	Налаштування HA2TS (HA5C)	91
	8.4	Сполучення з іншим обладнанням	92
	8.4.1	Реле сервоуправління	93
	8.4.2	Віддалене введення даних	94
	8.4.3	Інтерфейс RS-232	104
	8.5	Використання цанг, патронів і кришок	106
	8.5.1	HA5C	106
	8.5.2	Пневмозатискач цанги A6AC (HRT)	107
	8.5.3	Пневмозатискачі цанги AC25/100/125	109
	8.5.4	Ручна тягова труба Haas (HMDT)	116
	8.5.5	Заклинювання цанги	116

Розділ 9	Налаштування задньої бабки	117
	9.1 Налаштування задньої бабки	117
	9.2 Вирівнювання задньої бабки	117
	9.3 Встановлення/видалення приладдя конуса Морзе	118
	Показчик	119

Розділ 1: Поворотний пристрій, вступ

1.1 Вступ

Поворотні столи та індексатори Haas є повністю автоматичними програмованими пристроями позиціонування, які можна переміщати в декілька різних верстатів, що дозволяє виконувати різноманітні компонування цеху.

Поворотні столи/індексатори складаються з двох сполучених деталей: механічна головка, до ора утримує деталь, і блок управління, який може представляти собою Управління безщітковим поворотним пристроєм Haas (блок сервоуправління) і/або верстат з ЧПК.

Методом сполучення можуть бути:

- Одночасне управління повними 4-ю і 5-ю осями поворотним пристроєм/індексатором, описане в посібнику для оператора фрезерного верстата Haas. Блок сервоуправління не використовується.
- Управління 4-ю і 5-ю піввісьми з використанням кабелю інтерфейсу ЧПК і блоку сервоуправління, описане в цьому посібнику.
- Управління 4-ю і 5-ю піввісьми з використанням порту RS-232 і блоку сервоуправління, описане в цьому посібнику.

1.2 Управління 4-ю і 5-ю напів ими піввісьми

Система поворотного столу/індексатора і блоку сервоуправління визначається як напівчетверта вісь. Це означає, що стіл не може виконувати одночасну інтерполяцію з іншими осями. Лінійні переміщення або спіралі генеруються завдяки наявності осі переміщення фрезерного верстата одночасно з переміщенням поворотного столу. Для отримання більш детальної інформації зверніться до розділу «Одночасне обертання і фрезерування» на сторінці 35.

Для даного методу необхідний центральний верстат, здатний замикати реле (або перемикач). Більшість верстатів з ЧПК оснащені запасними M-кодами, які можна використовувати для замикання реле. Команди індексації зберігаються тільки в програмній пам'яті блоку сервоуправління. Кожен імпульс реле центрального верстата запускає блок сервоуправління для індексації переходу до наступного запрограмованого положення. Після завершення індексації блок сервоуправління сигналізує про те, що він завершив роботу і готовий до наступного імпульсу. Даний метод можна використовувати на верстатах, у яких немає блоків управління.

1.3 Управління 4-ю і 5-ю осями з використанням порту RS-232

Даний метод вимагає використання блоку сервоуправління Naas і центрального верстата, здатного відправляти дані по кабелю RS-232. Для нього також необхідна функція використання макрокоманд, зовнішнє реле контролю M-коду, а також підключення M-FIN. Програмування як і раніше виконується в блоці управління з ЧПК.

1.4 Сервопривід

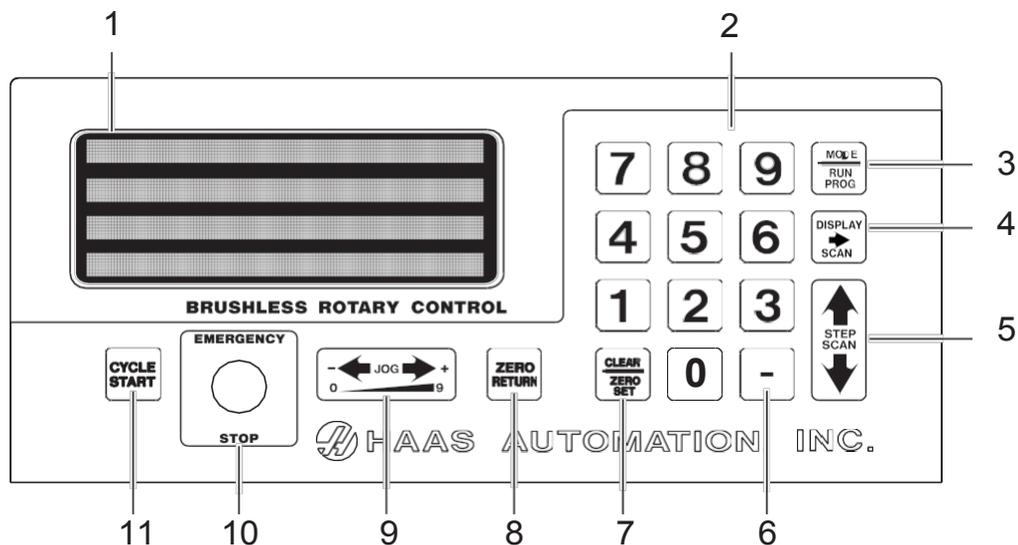
Блок сервоуправління спеціально розроблений для швидкого позиціонування деталей в допоміжних операціях, таких як фрезерування, свердління і нарізання різьби мітчиком. Блок сервоуправління сумісний з автоматичними верстатами, такими як фрезерні верстати з ЧПК і автоматичні виробничі верстати. Ваше обладнання може дистанційно активувати блок сервоуправління для повністю автоматичної роботи.

Позиціонування деталі здійснюється шляхом програмування кутового переміщення і зберігання цих положень в блоці сервоуправління. Можна зберегти до семи програм, а пам'ять з живленням від батареї зберігає програму при вимкненому сервоуправлінні.

Блок сервоуправління запрограмований в розмірах кроків (кут) від 0,001 до 999,999°. Для кожної програми може бути 99 кроків, кожен крок може бути повторений (зациклений) 999 разів. Додатковий інтерфейс RS-232 використовується для завантаження, введення даних, зчитування положення, запуску і зупинки операції.

1.4.1 Сервоуправління — Передня панель

F1.1: Сервоуправління — Передня панель



1. Дисплей – 4 рядки показують поточні дані.
2. [0] - [9] — Клавіші введення даних і вибір швидкості поштовхової подачі
3. [MODE/RUN PROG] — Перемикання з режиму запуску в режим програмування (з миготливим дисплеєм).
4. [DISPLAY SCAN] — Сканування показує або екран з положенням, кроком сканування, швидкістю подачі, кількістю циклів, кодом G і рядком стану, або рядком положення і стану в режимі ЗАПУСКУ. Сканує вліво/вправо в режимі програмування.
5. [STEP SCAN] — Сканує номери кроків з 1 по 99 в режимі запуску. Сканує вгору/вниз в режимі програмування.
6. [-] (Мінус) — Вибирає від'ємні значення кроку або функції Prog/Upload/Download (Програмування/завантаження). Ручна корекція швидкості подачі (50, 75 або 100 %).
7. [CLEAR/ZERO SET] – Очищає введені дані, скидає програму на 0 або визначає поточне положення сервоприводу як вихідне.
8. [ZERO RETURN] – Викликає повернення сервоприводу в початкове положення, пошук механічного початкового положення, видалення кроку або переміщення вперед до механічного зміщення.
9. Вимірник навантаження – вказує (%) навантаження шпинделя. Високе навантаження вказує на надмірне навантаження або невідповідне розташування опори деталі. Якщо ця проблема не виправлена, виникають сигнали про помилку *Hi-Load* або *Hi Curr.* Якщо надмірні навантаження тривають, може статися пошкодження двигуна або столу. Див. додаткову інформацію в розділі «Пошук і усунення несправностей», починаючи зі сторінки .
- [JOG]– Викликає переміщення сервоприводу в прямому напрямку [+] або зворотному [-] напрямку зі швидкістю, визначеною при натисканні останньої цифрової клавіші.
10. [EMERGENCY STOP] – Вимикає сервопривід при включенні і перериває виконуваний крок.
11. [CYCLE START] – Запускає крок, зупиняє безперервну роботу, встановлює крок або вмикає сервопривід.

Сервоуправління — дисплей

Дисплей відображає програму і режим роботи поворотного пристрою. Дисплей складається з 4 рядків, довжина кожного рядка становить до 80 символів. Відображувані дані включають:

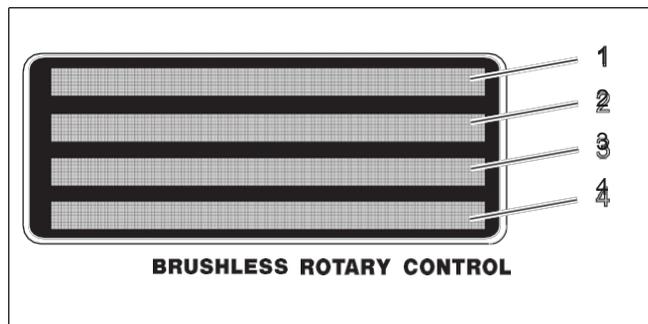
- Положення (шпindelь)
- Розмір кроку (кут)
- Швидкість подачі
- Кількість циклів
- G-код
- Номер поточного кроку (доступні кроки з номерами від 1 до 99)
- Будь-які помилки запуску або сигнали про помилку

На дисплеї відображається один етап програми в рядку 2 дисплея. Натисніть стрілку вправо **[DISPLAY SCAN]** для сканування по сторонах і перегляду всієї інформації за один крок, цикли зліва направо в кінці рядка. Натисніть стрілку вгору **[STEP SCAN]** для відображення попереднього кроку; натисніть стрілку вниз **[STEP SCAN]** для відображення наступного кроку. За допомогою цих клавіш ви можете сканувати в будь-якому місці програми. Якщо в цьому положенні вводиться новий номер, номер зберігається при скануванні в інше положення або повертається в режим запуску.

Кожен крок (або блок) містить кілька елементів інформації, які необхідні для програми і відображаються одночасно. Ці дані передують літерам для вказівки типу інформації, що відображається.

При кожному натисканні стрілки вправо **[DISPLAY SCAN]** дисплей переходить до наступного регістру, тобто положення - розмір кроку - швидкість подачі - кількість циклів - код G - положення - і т. д. У режимі запуску кнопка стрілка вправо **[DISPLAY SCAN]** вибирає один з цих п'яти дисплеїв. У режимі програми всі вони можуть відобразитися, крім положення.

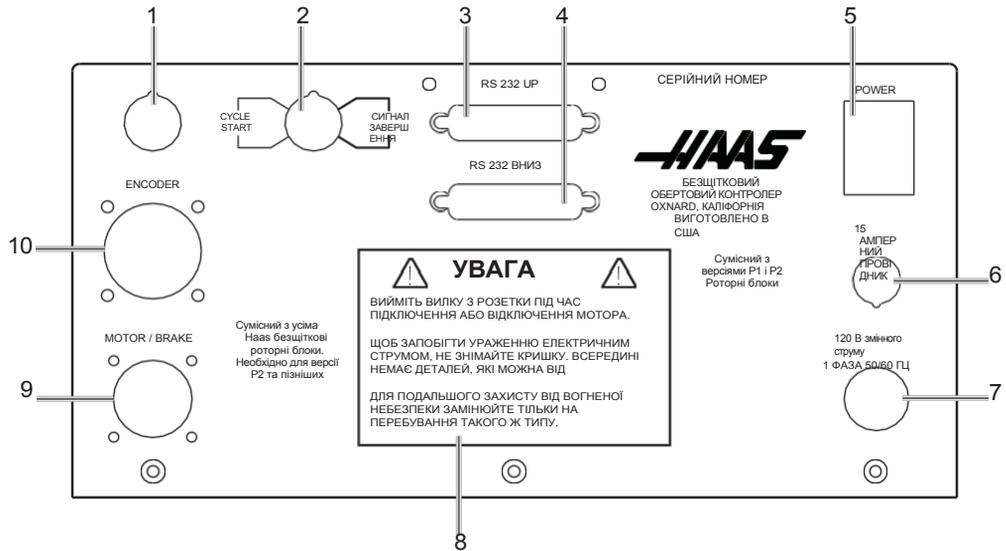
F1.2: Екран



1. У першому рядку відображається поточне положення шпинделя (*POS*), після чого відображається дисплей G-коду (*G*), потім дисплей кількості циклів (*L*).
2. У другому і третьому рядках відображається номер кроку (*N*) з подальшим розміром кроку, а потім швидкість подачі (*F*). Три символи зліва в другому або третьому рядку містять число кроків від 1 до 99. Їх не можна змінити за допомогою цифрових клавіш, вони вибираються за допомогою кнопок зі стрілками [**STEP SCAN**].
3. Див. пункт 2.
4. Четвертий рядок — це рядок стану управління. Він забезпечує три операції управління: *RUN*, *STOP*, *ALARM*. Ці операції виконуються з урахуванням відсотка завантаження і останнього стану повітряного гальма.

1.4.2 Сервоуправління — Задня панель

F1.3: Управління безщітковим поворотним пристроєм — Задня панель



1. Невикористаний доступ
2. Дистанційне введення з підключеннями запуску циклу і сигналу завершення.
4-контактний роз'єм DIN для кабелю інтерфейсу з ЧПК.
3. Верхній роз'єм RS-232
4. Нижній роз'єм RS-232
5. Серійний номер
6. Вимикач живлення
7. Запобіжник 15 А
8. Шнур живлення 120 В змінного струму, 1 фаза, 50/60 Гц
9. Попереджувальний знак
10. Роз'єм двигуна / гальма
11. Гніздо датчика положення

Розділ 2: Робота

2.1 Увімкнення сервоуправління

Для сервоуправління потрібно одне джерело живлення 115 В змінного струму. Увімкнення сервоуправління:

1. Натисніть **[0]** на задній панелі Вимикач живлення, щоб переконатися, що живлення блоку сервоуправління вимкнено.
2. Підключіть кабелі управління (ДВИГУН/ГАЛЬМО і ДАТЧИК ПОЛОЖЕННЯ) від столу/індексатора.
3. Підключіть кабель дистанційного входу (інтерфейс ЧПК) від млина (та/або кабель RS-232 UP від ПК або фрезерного верстата з ЧПК).
4. Підключіть шнур живлення сервоуправління до джерела живлення 120 В змінного струму, однофазного, 50/60 Гц. Натисніть **[1]** на задній панелі Вимикач живлення, щоб увімкнути блок сервоуправління.
Блок сервоуправління запускає самоперевірку і потім відображає: *To begin Clear Alarms then Press Cycle Start*. Якщо на дисплеї відображається повідомлення про помилку, див. розділ «Сигнал про помилку: коди помилок» цього посібника, починаючи зі сторінки **16**. Цифри залишаються на дисплеї тільки приблизно на одну секунду. Повідомлення *Por On* вказує, що двигуни вимкнені. Це нормально.
5. Потягніть **[EMERGENCY STOP]**, щоб вимкнути його, якщо він встановлений. Натисніть будь-яку клавішу, щоб продовжити роботу.

2.2 Режим роботи «

При першому включенні блоку сервоуправління він знаходиться в режимі роботи, але серводвигун вимкнений. Індикація: *Por On*. Натиснувши **[CYCLE START]**, ви можете продовжити роботу.

Режим роботи використовується для виконання запрограмованих команд. Контур стеження можна увімкнути в цьому режимі і утримувати двигун у заданому положенні в режимі холостого ходу.

Коли область дисплея блимає, ви перебуваєте в режимі програмування. Для повернення в режим роботи:

1. Натисніть і відпустіть **[MODE/RUN PROG]**, поки дисплей не стабілізується.

2.3 Ініціалізуйте блок сервоуправління відповідно до заводських параметрів за замовчуванням ().

Після увімкнення блоку сервоуправління може знадобитися у ініціалізувати блок управління відповідно до моделі вашого поворотного пристрою. Для ініціалізації блоку сервоуправління:

1. Перейдіть в режим параметрів. Натисніть **[MODE/RUN PROG]**.
Дисплей блимає.
2. Натисніть і утримуйте **[STEP SCAN]** стрілку вгору протягом 5 секунд. Дисплей знаходиться в режимі параметрів.
3. Натисніть і утримуйте **[CLEAR/ZERO SET]** протягом 5 секунд. На дисплеї показана модель поворотного пристрою.
4. Натисніть **[DISPLAY SCAN]** для прокрутки з метою знаходження типу моделі.
5. Натисніть **[CYCLE START]**.
6. Натисніть **[STEP SCAN]** для переходу до версії моделі.
7. Натисніть **[CYCLE START]**.
На дисплеї з'являється напис *Detecting Motor*, і починається завантаження параметрів для вашої моделі поворотного пристрою.
8. Коли завантаження параметрів припиниться, натисніть **[MODE/RUN PROG]**.
9. Вимкніть і увімкніть живлення системи сервоуправління.
10. Натисніть на перемикач на передній панелі **[CYCLE START]** один раз.
На екрані з'явиться *01 no Ho*. Це означає, що двигун (двигуни) тепер увімкнений (увімкнені), однак нульове положення не визначено (початкове положення відсутнє).

2.4 Поштовхова а подача

Для у виконання поштовхової подачі поворотного пристрою:

1. Виберіть швидкість поштовхового переміщення у відсотках від максимальної швидкості подачі за допомогою цифрових клавіш на передній панелі. Наприклад, натисніть **[5]**, а потім **[0]**, щоб вибрати 50-відсоткову швидкість поштовхової подачі.
2. Натисніть **[JOG] [+]** або **[-]**, щоб перемістити стіл із вибраною вами швидкістю поштовхового переміщення в задане положення.

3. Якщо блок управління налаштований на лінійне переміщення, то можливі як позитивні, так і негативні межі переміщення. Якщо етап перевищує межі переміщення, тоді блок управління видає повідомлення
2 FAx, і етап не виконується.
4. Параметри 13 і 14 здійснюють управління максимальними відстанями ходу. Інформація про ці параметри починається на сторінці **58**.

2.5 Аварійна у зупинку

Щоб вимкнути сервопривід, подайте команду на уповільнення і аварійну зупинку та відображення *E-STOP*:

1. Натисніть **[EMERGENCY STOP]** в системі сервоуправління.
Якщо останній крок не був завершений, система управління залишається на цьому кроці, щоб не втратити положення поворотного пристрою.
2. Для перезапуску потягніть за кнопку **[EMERGENCY STOP]** і натисніть **[CYCLE START]** двічі (один раз, щоб увімкнути сервопривід, і ще раз, щоб перезапустити крок).

Віддалений **[CYCLE START]** і **[FINISH SIGNAL]** не будуть функціонувати, поки ви не витягнете кнопку **[EMERGENCY STOP]** і не натиснете **[CYCLE START]**.

2.6 Система координат з двома осями з

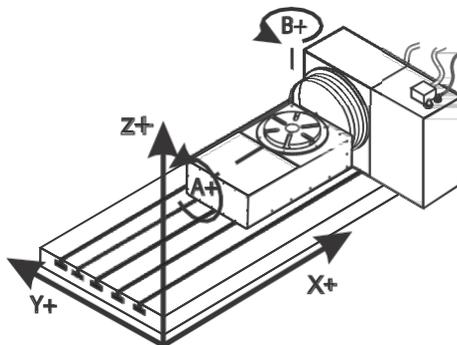
Ілюстрації в цьому розділі показують компонування осей А і В в 5-осьовій системі управління Naas. Ось А — це обертання навколо осі X, а ось В — це обертання навколо осі Y.

Ви можете використовувати правило правої руки для визначення обертання осі для осей А і В. Помістіть великий палець правої руки вздовж позитивного напрямку осі X. Пальці правої руки дивляться в напрямку руху інструменту для команди позитивного напрямку осі А.

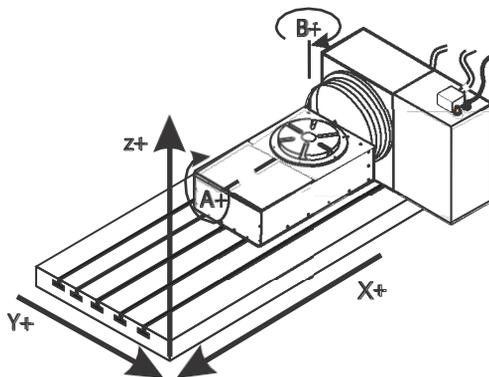
Аналогічно для осі А при 90°, якщо ви розмістите великий палець правої руки вздовж позитивного напрямку осі Y, пальці вашої руки дивляться в напрямку руху інструменту для команди позитивного напрямку осі В.

Важливо пам'ятати, що правило правої руки визначає напрямок руху інструменту, а не напрямок руху столу. У правилі правої руки пальці спрямовані протилежно руху поворотного столу в позитивному напрямку. Див. ці малюнки.

F2.1: Робочі координати (позитивний напрямок)



F2.2: Переміщення столу (команда для позитивного напрямку)



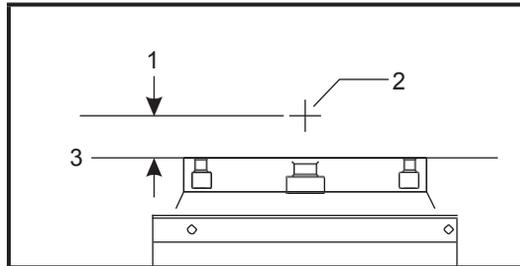
ПРИМІТКА:

Ці ілюстрації наведені лише для наочності. Різні переміщення столу можливі для позитивних напрямків, залежно від обладнання, налаштувань параметрів або програмного забезпечення для програмування по п'яти осях.

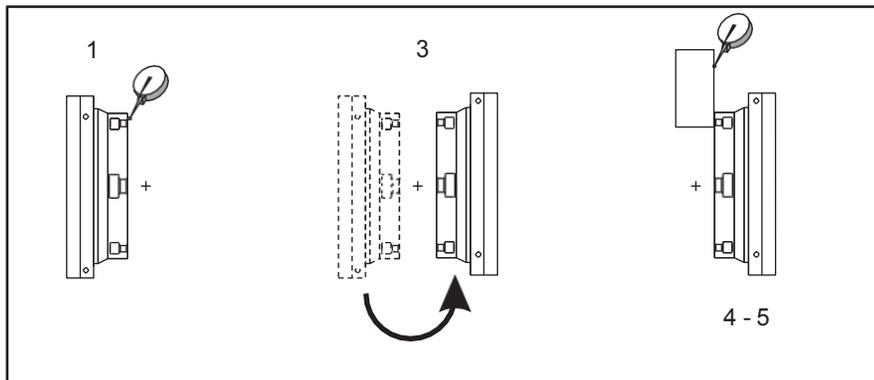
2.7 Корекція центру обертання похилої осі (похило-поворотні пристрої)

Ця процедура визначає відстань між площиною планшайби поворотної осі та осьовою лінією похилої осі на похило-поворотних пристроях. Значення корекції потрібне при роботі з деякими програмними продуктами САПР. Це значення також може знадобитися для грубого налаштування корекцій НТПА. Див. сторінку 5, де вказана додаткова інформація.

F2.3: Схема корекції центру обертання похилої осі (вид збоку): [1] Корекція центру обертання похилої осі, [2] Похила вісь, [3] Площина планшайби поворотної осі.



F2.4: Ілюстрація процедури центру обертання похилої осі. Мітки з цифрами на цій схемі відповідають номерам кроку в процедурі.



1. Поштовховою подачею переміщайте похилу вісь, поки планшайба поворотного апарату не опиниться у вертикальному положенні. Встановіть циферблатний індикатор на шпинделі верстата (або іншій поверхні, на яку не впливають

переміщення столу) і виконайте вимірювання індикатором по торцю платформи. Обнулите циферблатний індикатор.



ПРИМІТКА:

Орієнтація поворотного пристрою на столі визначає, яка лінійна вісь переміщується поштовховою подачею в цих кроках. Якщо похила вісь паралельна осі X, використовуйте в цих кроках вісь Y. Якщо похила вісь паралельна осі Y, використовуйте в цих кроках вісь X.

2. Встановіть нульове значення положення оператора осі X або Y.
3. Перемістіть поштовховою подачею похилу вісь на 180 градусів.
4. Виконайте вимірювання торця платформи з того ж самого напрямку, що і перше вимірювання:
 - a. Притисніть призму 1-2-3 до торця платформи.
 - b. Виконайте вимірювання індикатором по торцю призми, яка притиснута до торцю платформи.
 - c. Поштовховою подачею перемістіть вісь X або Y, щоб обнулити індикатор, що стосується призми.
5. Прочитайте нове положення оператора осі X або Y. Для визначення значення корекції центру обертання похилої осі розділіть це значення на 2.

2.8 Пошук нульового у положення

Щоб знайти нульове положення автоматично:

1. Натисніть **[ZERO RETURN]** для запуску автоматичного повернення у вихідне положення.
Коли стіл/індексатор зупиниться, дисплей показує: `01 Pnnn.nnn`.
2. Якщо на дисплеї відображається число, відмінне від нуля, натисніть і утримуйте **[CLEAR/ZERO SET]** протягом трьох секунд.

2.8.1 Пошук нульового положення вручну

Щоб знайти нульове положення вручну:

1. Використовуйте **[JOG] [+]** або **[-]**, щоб перемістити стіл у положення, яке ви хочете використовувати як нуль.
2. Натисніть і утримуйте **[CLEAR/ZERO SET]** протягом трьох секунд.

Тепер на дисплеї має бути вказано: 01 P 000.000. Це вказує на те, що нульове положення встановлено і контролер готовий до нормальної роботи.

3. Якщо нове вихідне положення очищено, на дисплеї відображається ненульове положення. У цьому випадку натисніть **[ZERO RETURN]**, і стіл переміститься в задане нульове положення.

2.8.2 Зсув нульового у положення

Зсув нульового положення:

1. Використовуйте **[JOG] [+]** або **[-]** для переміщення поворотного пристрою в положення, яке повинно використовуватися як нуль, і натисніть і утримуйте **[CLEAR/ZERO SET]** протягом 3 секунд.
Відображається наступне: 01 P000.000.
2. Якщо встановлено нульове зміщення, відображається ненульове число. У цьому випадку натисніть **[ZERO RETURN]** один раз, і пристрій переміститься вперед у задане нульове положення.

2.9 Робочі підказки

Ось кілька робочих підказок щодо сервоуправління:

- Щоб вибрати інший дисплей у режимі роботи, натисніть **[DISPLAY SCAN]**.
- Програму можна запустити на будь-якому кроці, натиснувши **[STEP SCAN]** вгору або вниз.
- Переконайтеся, що фрезерний верстат має однакову кількість M-кодів, запрограмованих як кроки системи управління поворотного пристрою.
- Не програмуйте два послідовних M-коди на фрезерному верстаті для індексації системи управління поворотного пристрою. Щоб уникнути затримки синхронізації фрезерного верстата, використовуйте затримку 1/4 секунди між M-кодами.

2.10 Значення за замовчуванням

Для всіх поворотних пристроїв значення за замовчуванням такі:

T2.1: Значення поворотних пристроїв за замовчуванням

Змінна	Значення
нульовий розмір кроку	000.000
F	максимальна швидкість подачі визначається параметрами

Змінна	Значення
L	001
G-код	G91 (відносний)

Якщо запис очищено або встановлено на 0 оператором, значення змінюється системою управління на значення за замовчуванням. Усі записи зберігаються при виборі наступної функції відображення, номера кроку або повернення в режим запуску.

2.11 Сигнал про помилку: Коди овичок

При включенні системи управління запускається ряд тестів самодіагностики, результати ко яких можуть вказувати на несправність управління. Вони відображаються в сигналі про помилку: 4-й рядок.



ПРИМІТКА:

Періодичні помилки низької напруги або збої живлення можуть бути результатом недостатнього живлення контролера. Використовуйте короткі подовжувальні шнури для важких умов експлуатації. Переконайтеся, що на вилку підводиться живлення не менше 15 ампер.

T2.2: Коди помилок та опис

Код помилки	Опис
Порожня передня панель	Збій програми CRC (погана RAM або вимкніть і увімкніть живлення, якщо передача програми з ROM в RAM відсутня).
<i>EO EProm</i>	Помилка EPROM CRC
<i>Frt Pnel Short</i>	Перемикач передньої панелі замкнутий або закорочений
<i>Remote Short</i>	Вимикач дистанційного пуску замкнутий і увімкнений, або дистанційний вхід ЧПК закорочений (зніміть кабель для тестування)
<i>RAM Fault</i>	Помилка пам'яті
<i>Stored Prg Flt</i>	Несправність збереженої програми (низький заряд батареї)

Код помилки	Опис
<i>Zбий живлення</i>	Переривання живлення (низька напруга лінії)
<i>Enc Chip Bad</i>	Несправний чіп датчика положення
<i>Interrupt Flt</i>	Несправність таймера/переривання
<i>1khz Missing</i>	Логічна помилка генерації тактових імпульсів (відсутній сигнал 1 КГц)
<i>Scal Cmp Lrge</i>	Перевищення максимально допустимої компенсації шкали поворотного пристрою. (тільки HRT210SC)
<i>0 Margin Small</i>	(Нульова межа занадто мала) Відстань між головним вимикачем і кінцевим положенням двигуна після пошуку вихідного положення становить менше 1/8 або більше 7/8 обороту двигуна. Цей сигнал про помилку виникає при поверненні поворотного столу у вихідне положення. Параметр 45 для осі А або параметр 91 для осі В повинен бути встановлений правильно. Використовуйте значення за замовчуванням (0) для параметра осі (45 або 91) і додайте 1/2 обороту двигуна. 1/2 обороту двигуна розраховуються шляхом прийняття значення параметра 28 для осі А або параметра 74 для осі В і ділення на 2. Введіть це значення для параметра 45 або 91 і знову перемістіть поворотний стіл у вихідне положення.
<i>Enc Type Flt</i>	Виявлено тип двигуна, що відрізняється від типу, зазначеного параметром 60.
<i>Mot Detect Flt</i>	При ввімкненні живлення або при ініціалізації системи управління двигун не виявлено.

2.12 Сигнал про помилку: Коди відключення сервоприводу

При відключенні сервоприводу (двигуна) код причини відображається в Сигнал про помилку: 4-й рядок, разом з наступними кодами. *A* або *B* може передувати коду для пристроїв TRT. Це посилання на вісь, яка викликала несправність.

T2.3: Коди відключення сервоприводу

Код	Опис
<i>Por On</i>	Живлення щойно подано (або попередня несправність)
<i>Servo Err Lrge</i>	Занадто велика помилка сервоприводу (див. параметр 22 або 68)
<i>E-Stop</i>	Аварійна зупинка увімкнена
<i>Servo Overload</i>	Запобіжник програмного забезпечення. Пристрій вимкнено через стан перевантаження (див. параметр 23 або 69)
<i>RS-232 Problem</i>	Подано команду дистанційного відключення RS-232
<i>Encoder Fault</i>	Несправність каналу Z (несправний кодер або кабель)
<i>Помилка шкали Z</i>	Несправність каналу Z шкали поворотного пристрою (несправний масштабований датчик положення або датчик положення поворотного пристрою) Тільки HRT210SC
<i>Z Encod Missing</i>	Відсутній канал Z (несправний датчик положення або кабель)
<i>Scale Z Missing</i>	Відсутній канал Z шкали поворотного пристрою (несправний масштабований датчик положення або датчик положення поворотного пристрою) (тільки HRT210SC)
<i>Regen Overheat</i>	Висока напруга лінії
<i>Cable Fault</i>	Розрив у проводці датчика положення
<i>Scale Cable</i>	Розрив у проводці шкали поворотного пристрою (тільки HRT210SC)

Код	Опис
<i>Pwr Up Phase Er</i>	Помилка фази ввімкнення живлення
<i>Drive Fault</i>	Перевантаження за струмом або несправність приводу.
<i>Enc Trans Flt</i>	Виявлено помилку переходу датчика положення.
<i>Indr Not Up</i>	Планшайба не повністю піднята (тільки HRT320FB). Може бути викликано низьким тиском повітря.

Розділ 3: Принцип роботи задньої бабки

3.1 Вступ

Режим роботи задньої бабки поділяється на ручний і пневматичний тип. Перед експлуатацією задньої бабки переконайтеся, що вона встановлена і вирівняна належним чином.

3.2 Експлуатація ручної задньої ої бабки

Для експлуатації ручної задньої бабки:

1. Розмістіть ручну задню бабку так, щоб після ходу шпинделя задньої бабки величиною приблизно 1 дюйм центр входив у контакт з оброблюваною деталлю/пристосуванням. Якщо необхідно змінити положення задньої бабки, повторіть крок 4 «Вирівнювання задньої бабки» на стор. 117.
2. Після контакту прикладіть достатнє зусилля на маховичок для безпечної фіксації деталі/пристосування.



ПРИМІТКА:

Зусилля, що прикладається на маховичок, аналогічне зусиллю, що використовується при закритті типового городнього крана.

3. Затягніть стопор шпинделя.

3.3 Робота пневматичної задньої г у бабки



ПРИМІТКА:

Надмірне зусилля задньої бабки і зміщення, що перевищує 0,003 загального показання індикатора (TIR), викликають передчасний знос зубчастої передачі і двигуна.

Для експлуатації пневматичної задньої бабки:

1. Розташуйте пневматичну задню бабку так, щоб після ходу шпинделя задньої бабки величиною приблизно 1 дюйм центр входив у контакт з оброблюваною деталлю/пристосуванням. Якщо необхідно змінити

положення задньої бабки, ослабте болти з шестигранною головкою 1/2-13 (ННВ) і повторіть крок 4 «Вирівнювання задньої бабки» на стор. 117.

2. Використання фіксатора шпинделя задньої бабки є необов'язковим при використанні моделей пневматичної задньої бабки. Використовуйте наступну інформацію для визначення тиску в задній бабці:

Модель	Нормальний робочий діапазон	Максимальний тиск повітря
Ротаційні столи	10–60 фунтів/кв. дюйм (0,7–4,1 бара)	100 фунтів/кв. дюйм (7 бар)
Індексатор із сервоприводом 5С	5–40 фунтів/кв. дюйм (0,3–2,7 бара)	60 фунтів/кв. дюйм (4,1 бара) тільки для приводних центрів

Максимальний тиск повітря = 100 фунтів на кв. дюйм (7 бар) призводить до зусилля задньої бабки в 300 фунтів (136 кг).

Мінімальний тиск повітря = 5 фунтів на кв. дюйм (0,3 бара) призводить до зусилля задньої бабки в 15 фунтів (6,8 кг).

Розділ 4: Програмування

4.1 Вступ

У цьому розділі розглядається ручне введення вашої програми в . Якщо ви не завантажили програму з комп'ютера або з фрезерного верстата ЧПК за допомогою послідовного порту RS-232 (див. «Інтерфейс RS-232» на сторінці 27), програмування виконується через допоміжну клавіатуру на передній панелі. Кнопки в правій колонці допоміжної клавіатури використовуються для керування програмою.



ПРИМІТКА:

Кнопку слід натискати і негайно відпускати. Натискання кнопки і утримання кнопки призведе до її повторного функціонування; однак це корисно при прокручуванні програми. Деякі кнопки мають кілька функцій залежно від режиму.

Натисніть **[MODE/RUN PROG]** для вибору між режимом програмування і режимом роботи. Дисплей стабільно працює в режимі запуску і блимає в режимі програмування

У режимі програмування ви вводите команди в пам'ять як кроки.

T4.1: Як дані зберігаються в пам'яті сервоуправління (TRT і TRs)

Номер кроку	Розмір кроку	Швидкість подачі	Кількість циклів	G-код
1	90.000	80	01	91
2	-30.000	05	01	91
3	0	80	01	99
Наскрізний				
99	0	80	01	99

При натисканні **[DISPLAY SCAN]** вікно переміщується вправо. Натискання клавіш зі стрілками вгору або вниз **[STEP SCAN]** переміщує вікно вгору або вниз.

4.2 Впровадження програми в пам'ять



ПРИМІТКА:

При натисканні кнопки управління всі дані автоматично зберігаються в пам'яті.

Програмування у починається з того, що сервоуправління знаходиться в режимі програмування і в кроці номер 01. Для цього:

1. Натисніть **[MODE/RUN PROG]**, поки пристрій не рухається.
Одне з полів, що відображаються, блимає, вказуючи на те, що ви перебуваєте в режимі програмування.
2. Натисніть і утримуйте **[CLEAR/ZERO SET]** протягом п'яти секунд.
Ви очистили пам'ять. Ви на кроці 01 і готові почати програмування, відображається 01 000.000. Пам'ять не потрібно очищати кожного разу, коли дані вводяться або змінюються. Ви можете змінити дані в програмі просто шляхом введення нових даних поверх старих.
3. Ви можете зберігати (7) програм в системі управління однієї осі (пронумеровані 0-6). Щоб отримати доступ до програми, натисніть **[-]** (мінус) при відображенні G-коду.
Дисплей змінюється на: Prog n.
4. Натисніть цифрову клавішу, щоб вибрати нову програму, потім натисніть **[MODE/RUN PROG]** для повернення в режим запуску або **[CYCLE START]** для продовження в режимі програмування.
Кожен з можливих 99 кроків у програмі повинен містити G-код і один з наступних:
 - a) Команда розміру кроку або положення відображається як число з можливим знаком мінус.
 - b) Швидкість подачі, показана з попереднім F.
 - c) Число циклів, показане з попереднім L.
 - d) Місце переходу підпрограми з попереднім Loc.
5. Щоб відобразити додаткові коди, пов'язані з кроком, натисніть **[DISPLAY SCAN]**.

Приклади рядків коду:

```
S135.000 G91
```

```
F0 40.000 L001
```

6. Деякі введені дані не дозволені для певних G-кодів, і їх не можна вводити або ігнорувати. Більшість кроків — це команди позиціонування з кроком, і це значення за замовчуванням G91.
7. G86, G87, G89, G92 і G93 слід використовувати з вимкненою функцією реле ЧПК (Параметр 1 = 2). Введіть розмір кроку в градусах до трьох десяткових знаків. Ви завжди повинні вводити десяткові знаки, навіть якщо вони нульові. Введіть знак мінуса (-) для обертання в протилежному напрямку. Для редагування швидкості подачі або кількості циклів натисніть **[DISPLAY SCAN]** для перегляду записів і введення даних.

ПРИМІТКА:

Кроки програми N2–N99 встановлюються в кінці коду, коли пам'ять очищена. Це означає, що немає необхідності вводити G99. Якщо ви видаляєте кроки з існуючої програми, переконайтеся, що ви ввели G99 після останнього кроку.

8. Якщо ви програмуєте обробку деталі, яка не використовує швидкість подачі або кількість циклів, просто натисніть стрілку вниз, щоб перейти до наступного кроку. Вставте G-код і розмір кроку та перейдіть до наступного кроку. Крок автоматично встановлюється на найвищу швидкість подачі і кількість циклів = 1.

**ПРИМІТКА:**

Система HRT320FB не використовує швидкість подачі; вона виконує індексацію на максимальній швидкості.

9. Якщо ви ввели неправильний номер або вийшли за межі, відображається сервоуправління: `Error`. Натисніть **[CLEAR/ZERO SET]** і введіть правильний номер.
10. Якщо ви ввели дійсний номер, а `Error` все ще з'являється, перевірте параметр 7 (Захист пам'яті). Після введення останнього кроку код закінчення повинен бути на наступному кроці.

4.2.1 Вибір збереженої програми

Щоб вибрати збережену програму:

1. Натисніть **[MODE/RUN PROG]**.
Одне з полів, що відображаються, блимає, вказуючи на те, що ви перебуваєте в режимі програмування.
2. За допомогою поля номера G-коду натисніть **[-]** (мінус).
При цьому дисплей змінюється на: `Prog n`.
3. Натисніть на номер, щоб вибрати збережену або нову програму.

4. Натисніть **[MODE/RUN PROG]**.
Система управління повернеться в режим роботи.
5. Або натисніть **[CYCLE START]** для редагування вибраної програми. Система управління продовжить роботу в режимі програмування.

4.2.2 Очищення програми

Щоб з'ясувати, як очистити програму (не включаючи параметри):

1. Натискайте **[MODE/RUN PROG]**, поки дисплей не почне блимати. Це режим програмування.
2. Натисніть і утримуйте **[CLEAR/ZERO SET]** протягом трьох секунд.
На дисплеї відображаються всі 99 кроків циклу, всі встановлюються на G99, крім першого. Перший крок встановлений на G91, розмір кроку 0, максимальна швидкість подачі і кількість циклів 1.

4.2.3 Введення кроку

Щоб в'ясувати, як ввести крок у пам'ять сервоуправління:

1. Натисніть **[MODE/RUN PROG]**.
Після цього Сервоуправління переходить в режим *Program*. Дисплей починає блимати і показує розмір кроку.
2. При необхідності натисніть і утримуйте **[CLEAR/ZERO SET]** протягом 3 секунд, щоб очистити останню програму.
3. Щоб ввести крок 45°, введіть 45000.
На дисплеї відображається: *N01 S45.000 G91*, а на рядку нижче — *F60.272 L0001* (це значення — максимальна швидкість для поворотного столу).
4. Натисніть стрілку вниз **[STEP SCAN]**.
Крок 45° буде збережено.
5. Введіть швидкість подачі 20° в секунду шляхом введення *20000*.
На екрані з'явиться *01 F 20.000*.
6. Натисніть **[MODE/RUN PROG]** для повернення системи управління в режим запуску.
7. Запустіть крок 45°, натиснувши **[CYCLE START]**. Стіл переміщується в нове положення.

4.2.4 Вставка у лінії

Для вставки нового кроку в програму:

1. Натискайте **[MODE/RUN PROG]**, поки дисплей не почне блимати. Це режим програмування.
2. Натисніть і утримуйте **[CYCLE START]** протягом трьох секунд у режимі програмування.
При цьому переміщуються поточний крок і всі наступні кроки, а також вставляється новий крок із значеннями за замовчуванням.



ПРИМІТКА: *Переходи підпрограми повинні бути перенумеровані.*

4.2.5 Видалення рядка

Щоб з и видалити крок з програми:

1. Натискайте **[MODE/RUN PROG]**, поки дисплей не почне блимати. Це режим програмування.
2. Натисніть і утримуйте **[ZERO RETURN]** протягом трьох секунд. Всі наступні кроки рухаються вгору по одному.



ПРИМІТКА: *Переходи підпрограми повинні бути перенумеровані.*

4.3 Інтерфейс RS- 232

Для інтерфейсу RS-232 використовуються два роз'єми ; по одному для роз'ємів DB-25 штекерного і гніздового роз'єму. Щоб підключити кілька органів управління сервоприводом, підключіть кабель з комп'ютера до гніздового роз'єму. Інший кабель може з'єднувати перший орган сервоуправління з другим шляхом приєднання штекерного роз'єму першої коробки до гніздового роз'єму другої. Таким чином можна підключити до дев'яти органів управління. Роз'єм RS-232 на органі сервоуправління використовується для завантаження програм.

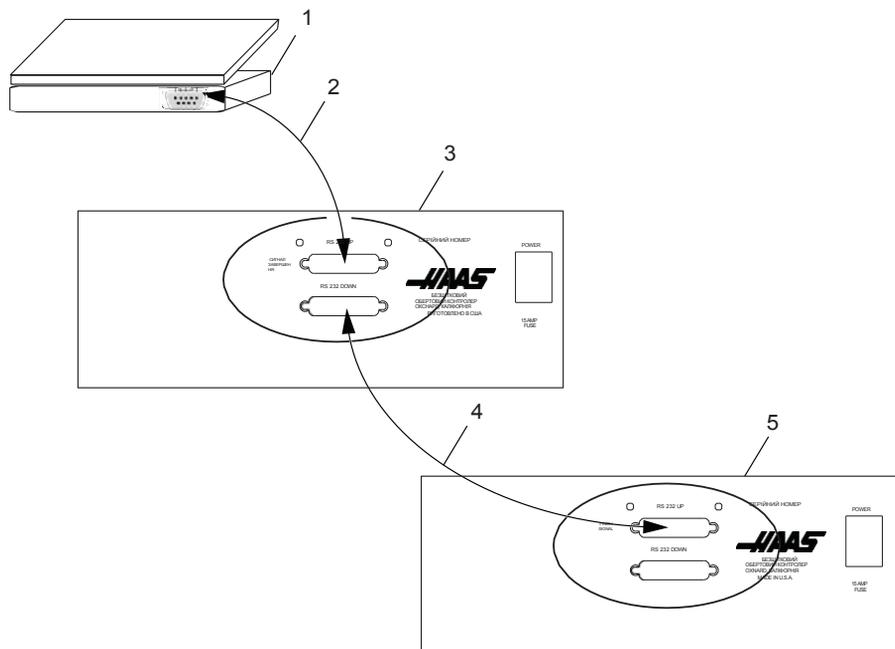
Роз'єм RS-232 на задній панелі більшості персональних комп'ютерів — це штекерний роз'єм DB-9, тому для підключення до блоку управління або між органами управління потрібен тільки один тип кабелю. Цей кабель повинен мати штекерний роз'єм DB-25 на одному кінці і гніздовий роз'єм DB-9 — на іншому. Контакти 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 і 9 повинні бути з'єднані один з одним. Він не може бути кабелем нульового модему, який інвертує контакти 2 і 3. Для перевірки типу кабелю використовуйте кабельний тестер, щоб переконатися, що лінії зв'язку правильні.

Блок управління є DCE (обладнання передачі даних), тобто він передає дані по лінії RXD (контакт 3) і приймає дані по лінії TXD (контакт 2). Роз'єм RS-232 на більшості ПК підключений до DTE (термінальне обладнання), тому ніяких спеціальних перемичок не потрібно.

T4.2: ПК RS-232 COM1 Налаштування

Параметр ПК	Значення
Стоп-біти	2
Парність	Парне число
Швидкість передачі даних	9600
Біти даних	7

F4.1: Два контролери сервоприводу RS-232 з гірляндовим ланцюгом для TRT: [1] ПК з роз'ємом RS-232 DB-9, [2] Кабель RS-232 DB-9 до DB-25, прямий, [3] Вісь А сервоуправління, [4] Кабель RS-232 DB-25 до DB-25, прямий, [5] Вісь В сервоуправління



Роз'єм **[RS-232 DOWN]** (вихідна лінія) DB-25 використовується при використанні декількох елементів управління. Перший роз'єм блоку управління **[RS-232 DOWN]** (вихідна лінія) підключається до другого роз'єму блоку управління **[RS-232 UP]** (вхідна лінія) і т. д.

Якщо параметр 33 дорівнює 0, лінія CTS як і раніше може використовуватися для синхронізації виходу. При наявності більше одного елемента управління поворотним пристроєм Naas, дані, що відправляються з ПК, одночасно переходять до всіх елементів управління. Ось чому потрібен код вибору осі (Параметр 21). Дані, що надсилаються назад на ПК від елементів керування, програмуються разом з використанням цифрових логічних АБО селекторів (OR-ed), тому при передачі більше одного блоку дані будуть спотворені. Тому код вибору осі повинен бути унікальним для кожного контролера. Послідовний інтерфейс можна використовувати в режимі дистанційного керування або як шлях завантаження.

4.3.1 Завантажити

Інтерфейс послідовної передачі даних може використовуватися для в у завантаження програми. Всі дані відправляють і отримують в кодах ASCII. Рядки, відправлені блоком сервоуправління, припиняються за допомогою повернення каретки (CR) і переведення рядка (LF). Рядки, відправлені в блок сервоуправління, можуть містити LF, але це ігнорується і рядки припиняються CR.

Програми, відправлені або отримані контролером, мають наступний формат:

␣

N01 G91 X045.000 F080.000 L002

N02 G90 X000.000 Y045.000

F080.000

N03 G98 F050.000 L013

N04 G96 P02

N05 G99

%

Блок сервоуправління вставляє кроки і перенумеровує всі необхідні дані. Код P — це місце переходу підпрограми для G96.

% необхідно знайти до того, як блок сервоуправління обробить будь-які введені дані, і завжди починає виведення даних з %. N-код і G-код знаходяться у всіх рядках, а інші коди присутні відповідно до вимог G-коду. Код N збігається з номером кроку в контролері. Всі N-коди повинні бути безперервними, починаючи з 1. Сервоуправління завжди закінчується виведенням % і вхідні дані закінчуються %, N99 або G99. Пробіли допускаються тільки там, де це показано.

Сервоуправління відображає *SEnding* при відправці програми. Сервоуправління відображає *LoAding* при отриманні програми. У кожному випадку номер рядка змінюється в міру відправлення або отримання інформації. При відправленні невідповідної інформації відображається повідомлення про помилку, на дисплеї відображається останній рядок. При виникненні помилки переконайтеся в тому, що в програмі не використовується літера O, замість нуля. Також див. .

При використанні інтерфейсу RS-232 рекомендується записувати програми в блокнот Windows або іншу програму ASCII. Програми обробки тексту, такі як Word, не рекомендуються, оскільки вони будуть вводити додаткову непотрібну інформацію.

Функції завантаження не вимагають коду вибору осі, оскільки оператор вручну ініціював його на передній панелі. Однак якщо обраний код (параметр 21) не дорівнює нулю, спроба відправити програму в систему управління не буде успішною, оскільки рядки не починаються з коду вибору правильної осі.

Завантаження починається з режиму програмування з відображеним G-кодом. Щоб почати завантаження:

1. Натисніть **[-]** (мінус) під час відображення та мигання G-коду. Відображається *Prog n*, де n — поточний вибраний номер програми.
2. Виберіть іншу програму, натиснувши клавішу числа, потім натисніть **[CYCLE START]** для повернення в режим програми або **[MODE/RUN PROG]** для повернення в режим запуску або натисніть **[-]** (мінус) знову і на дисплеї: **SEnd n**, де n є поточним номером програми.
3. Виберіть іншу програму, натиснувши цифрову клавішу, а потім **[CYCLE START]**, щоб почати відправку обраної програми, або натисніть **[-]** (мінус) знову і на дисплеї: **RECE n**, де n є поточним номером програми.

4. Виберіть іншу програму, натиснувши цифрову клавішу, а потім натисніть «Start», щоб почати отримання вибраної програми, або знову натисніть клавішу «-» (мінус), щоб повернути дисплей у режим програми.
5. Завантаження можна припинити натисканням [CLEAR/ZERO SET]

4.3.2 Режим дистанційного введення команд RS- 232

Параметр 21 не може бути нульовим для роботи в режимі дистанційного введення команд. Система сервоуправління шукає код вибору осі, визначений цим параметром.

Система сервоуправління також повинна перебувати в режимі РОБОТИ, щоб реагувати на інтерфейс. Оскільки блок управління вмикається в режимі РОБОТИ, дистанційне управління можливе. Команди надсилаються до блоку сервоуправління в коді ASCII і перериваються поверненням каретки (CR).

Всі команди, за винятком команди В, повинні передувати числовому коду осі (U, V, W, X, Y, Z). Див. «Налаштування параметра 21» на сторінці 61. Команда В не вимагає коду вибору, оскільки вона використовується для одночасної активації всіх осей. Коди ASCII, що використовуються для подачі команд системі управління:

4.3.3 Одновісні команди RS- 232

Нижче наведено команди RS-232, де x — обрана вісь, позначена параметром 21 (заголовки U, V, W, X, Y або Z):

T4.3: Команди RS-232

Команда ASCII	Функція
xSnn.nn	Вкажіть розмір кроку nn.nn або абсолютне положення.
xFnn.nn	Вкажіть швидкість подачі nn.nn в одиницях за секунду.
xGnn	Вкажіть код Gnn.
xLnnn	Вкажіть кількість циклів nnn.
xP	Вкажіть стан сервоприводу або положення. При подачі цієї команди розглянута система сервоуправління реагує із зазначенням положення сервоприводу, якщо нормальна робота можлива, якщо ні, відображається стан сервоприводу.

Команда ASCII	Функція
xВ	Почніть програмований крок на осі x.
В	Почніть програмований крок на всіх осях одночасно.
xН	Поверніться у вихідне положення або використовуйте корекцію у вихідне положення.
xС	Обнулiть положення сервоуправління і встановіть нуль.
xО	Увімкніть блок сервоуправління.
xЕ	Вимкніть блок сервоуправління.

Приклад програми дистанційного керування

Нижче наведено передану програму для осі W. Встановіть параметр 21 = 3 (вісь W).
Надішліть наступне:

WS180.000 (кроки)
WF100.000 (подача)
WG91 (Приріст) WB
(початок)

4.3.4 Відповіді RS- 232

Команда xP, де x — обрана вісь, позначена параметром 21 (заголовок U, V, W, X, Y або Z), — зараз це єдина команда, яка відповідає з даними. Вона повертає один рядок, що складається з:

T4.4: Відповіді RS-232 на команду xP

Відповідь	Значення
xnnn.nnn	Система сервоуправління в нерухомому положенні nnn.nnn
xnnn.nnnR	Сервопривід у минулому положенні переміщення nnn.nnn
xOn	Сервопривід відключений з причини n
xLn	Початкове положення сервоприводу втрачено з причини n

4.4 Функції у програми

У цих областях є спеціальні функції програми системи управління:

- Абсолютне/відносне переміщення
- Управління в режимі автоматичного продовження
- Безперервний рух
- Змінні циклів
- Поділ кола
- Код затримки (G97)
- швидкості подачі
- Підпрограми (G96)

4.4.1 Абсолютне / відносне переміщення

Щоб використовувати абсолютне або відносне переміщення :

1. Використовуйте G90 для абсолютних позицій і G91 для позицій приросту. G90 є єдиною командою, що дозволяє абсолютне позиціонування.



ПРИМІТКА:

G91 є значенням за замовчуванням і забезпечує відносне переміщення.

2. Використовуйте G28 і G88 для програмованої команди повернення у вихідне положення. Введена швидкість подачі використовується для повернення у положення нуля.

4.4.2 Управління в режимі автоматичного продовження

Для управління в у в режимі автоматичного продовження:

1. Встановіть параметр 10 на 2.
Система управління виконує всю програму і зупиняється при досягненні G99.
2. Натисніть і утримуйте **[CYCLE START]** до завершення поточного етапу, щоб зупинити програму.
3. Натисніть **[CYCLE START]** знову, щоб запустити програму.

4.4.3 Безперервний й рух

Для запуску безперервного руху []:

1. G33 використовує віддалений [CYCLE START] для запуску безперервного руху.
2. Коли сигнал **M-Fin** від системи управління ЧПУ передається на віддалений [CYCLE START], і в поле швидкості вводиться довільне значення швидкості подачі для G33 кроку, обертання триває до видачі сигналу **M-Fin**.
3. Встановіть розмір кроку на 1.000 для руху G33 за годинниковою стрілкою. Встановіть розмір кроку на 1.000 для руху G33 проти годинникової стрілки.
4. Кількість циклів встановлюється на 1.

4.4.4 Змінні у циклів

Функція підрахунку циклів дозволяє повторювати крок аж до 999 разів, перш ніж перейти до наступного кроку. Змінна циклу являє собою L з наступним значенням в діапазоні між 1 і 999. У режимі роботи на ньому відображаються залишкові змінні циклів для обраного кроку. Дана функція також використовується спільно з функцією поділу кола для введення числа поділок в колі від 2 до 999. Кількість циклів вказує число разів повторення підпрограми при використанні разом з G96.

4.4.5 Код затримки (G97)

G97 використовується для програмування паузи (затримки) в програмі. Наприклад, програмування G97 і налаштування $L = 10$ призводить до затримки в 1 секунду. G97 не викликає імпульсний вплив на реле ЧПК при завершенні кроку.

4.4.6 Поділ кола на

Поділ кола вибирається з G98 (або G85 для установок TRT). L визначає кількість рівних частин, на які поділено коло. Після підрахунку L кроків, установка знаходиться у вихідному положенні. Поділ кола доступний тільки в кругових режимах (тобто параметр 12 = 0, 5 або 6).

4.4.7 Програмування швидкості подачі

Відображувані значення швидкості подачі знаходяться в діапазоні від 00.001 до максимуму для поворотного пристрою (див. таблицю). Значення швидкості подачі передуює F і відображається швидкість подачі, яка використовується для обраного кроку. Швидкість подачі відповідає градусам повороту в секунду.

Наприклад: При швидкості подачі 80.000 планшайба обертається на 80° за одну секунду.

Коли сервоуправління знаходиться в режимі зупинки, натисніть [-] для зміни значення швидкості подачі в програмі без зміни програми або будь-яких параметрів. Це режим корекції швидкості подачі.

Натискайте [-] до тих пір, поки бажане значення швидкості подачі (50, 75 або 100 %), наприклад, **ovr: 75%**, не буде вказано в нижньому правому куті дисплея.

T4.5: Максимальні швидкості подачі

Модель	Максимальна швидкість подачі
HA5C	410
HTR160	130
HRT210	100
HRT310	75
HRT450	50

4.4.8 Підпрограми (G96)

Підпрограми дозволяють повторювати послідовність до 999 разів. Щоб викликати підпрограму, введіть G96. Після введення 96 перемістіть миготливий дисплей 00, що передує зареєстрованому кроку Step#, для введення кроку переходу. Система управління переходить до кроку, викликаного в реєстрі Step#, коли програма досягне кроку G96. Система управління виконує цей крок і наступні кроки, поки не буде виявлено G95 або G99. Після цього програма переходить до кроку, наступного за G96.

Підпрограма повторюється при використанні лічильника циклів G96. Щоб завершити підпрограму, вставте G95 або G99 після останнього кроку. Виклик підпрограми не вважається кроком як таким, оскільки вона сама виконує себе і перший крок підпрограми.



ПРИМІТКА: *Вкладеність підпрограм не допускається.*

4.5 Одночасне обертання і фрезерування

G94 використовується для виконання одного фрезерування. Реле передають імпульси на початку кроку, щоб фрезерний верстат з ЧПК переходив до наступного блоку. Потім система сервоуправління виконує кроки L без очікування команд запуску. Зазвичай лічильник L на G94 задається на 1, і за цим кроком слідує крок, який виконується одночасно на фрезерному верстаті з ЧПК.

4.5.1 Фрезерування гвинтових канавок (HRT і HA5C)

Фрезерування гвинтових канавок координує рух поворотного пристрою та осі фрезерного верстата. Одночасне обертання та фрезерування дозволяє виконувати обробку кулачків, гвинтових та кутових різів. Використовуйте G94 в системі управління та додайте обертання та подачу. Система управління виконує G94 (сигнали для продовження), а також наступний крок (-и) як один. Якщо потрібно більше одного кроку, використовуйте команди L. Для виконання спірального фрезерування розрахунок швидкості подачі фрези необхідно виконати таким чином, щоб поворотний пристрій і вісь фрезерного верстата зупинилися одночасно.

Для розрахунку швидкості подачі фрези необхідно врахувати наступну інформацію:

- Кутове обертання шпинделя (описано в кресленні деталі).
- Швидкість подачі для шпинделя (довільно виберіть відповідне значення, наприклад, п'ять градусів (5°) в секунду).
- Відстань, необхідна для переміщення по осі X (див. креслення деталі).

Наприклад, для фрезерування по спіралі, яка становить 72° обертання, і переміщення 1,500 дюймів на осі X одночасно:

1. Розрахуйте час, необхідний для обертання поворотного пристрою на кут # градусів / (швидкість подачі шпинделя) = час індексації на 72 градуси / 5° в секунду = 14,40 секунди для обертання пристрою.
2. Розрахуйте швидкість подачі фрези, яка переміщається на відстань X протягом 14,40 секунд (довжина ходу в дюймах/# секунди обертання) x 60 секунд = подача фрези в дюймах за хвилину. 1,500 дюймів/14,4 секунди = 0,1042 дюйма за секунду x 60 = 6,25 дюймів за хвилину.

Таким чином, якщо індексатор налаштований на переміщення 72° при подачі 5° в секунду, то для створення спіралі необхідно запрограмувати фрезу на хід 1,500 дюймів з подачею 6,25 дюйма в хвилину.

Програма сервоуправління виглядає наступним чином:

T4.6: Приклад програми сервоуправління Naas для спірального фрезерування

КРОК	РОЗМІР КРОКУ	ШВИДКІСТЬ ПОДАЧІ	КІЛЬКІСТЬ ЦИКЛІВ	G-КОД
01	0	080.000 (HRT)	1	G94
0	[72000]	[5.000]	1	G91

КРОК	РОЗМІР КРОКУ	ШВИДКІСТЬ ПОДАЧІ	КІЛЬКІСТЬ ЦИКЛІВ	G-КОД
03	0	080.000 (HRT)	1	G88
0	0	080.000 (HRT)	1	G99

Програма фрезерного верстата для даного прикладу виглядає наступним чином:

N1 G00 G91 (швидкий рух в інкрементальному режимі) ;

N2 G01 F10. Z-1.0 (feed down in Z-axis) ;

N3 M21 (to start indexing program above at step one) ;

N4 X-1.5 F6.25 (індекс головки і фрези рухаються одночасно) ;

N5 G00 Z1.0 (швидкий рух назад по осі Z) ;

N6 M21 (повернення індексатора в початкове положення на кроці три) ;

N7 M30 ;

4.5.2 Можлива проблема у синхронізації

Коли блок сервоуправління виконує G94, потрібна затримка 250 мілісекунд перед початком наступного кроку. Це може призвести до зміщення осі фрези до обертання столу, залишаючи плоску пляму в місці різь. Якщо це є проблемою, додайте затримку 0–250 мілісекунд (G04) після M-коду в програмі фрезерування для запобігання переміщення осі фрези.

При додаванні затримки поворотний пристрій і фреза починають рухатися одночасно. Можливо, буде потрібно змінити швидкість подачі на фрезерному верстаті, щоб уникнути тимчасових проблем в кінці спіралі. Не регулюйте швидкість подачі в блоці управління поворотним пристроєм; використовуйте фрезерний верстат з регулюванням швидкості подачі. Якщо виточка, мабуть, знаходиться в напрямку осі X, збільште подачу фрези на 0,1. Якщо виточка з'являється в радіальному напрямку, зменште подачу фрези.

Якщо час вимкнення становить кілька секунд, то фреза завершує рух до поворотного пристрою, і існує кілька спіральних переміщень (наприклад, при слідуванні по спіральному різі), фрезерний верстат може зупинитися. Причина полягає в тому, що фрезерний верстат посилає сигнал запуску циклу (для наступного різі) блоку управління поворотним пристроєм до виконання першого переміщення, але блок управління поворотним пристроєм не приймає іншу команду запуску до тих пір, поки вона не виконає першу.

Перевірте розрахунки часу при виконанні декількох рухів. Один із способів перевірки — один блок в системі управління з п'ятьма секундами між кроками. Якщо програма успішно запускається в одноблочному, а не в безперервному режимі, синхронізація відключена.

4.6 Приклади програмування

Наступні розділи містять приклади програмування сервоуправління з :

- **Приклад 1** — Індикація планшайби на 90°.
- **Приклад 2** — Індикація планшайби на 90°. (Приклад 1, Кроки 1-8), поверніть на 5 градусів/сек (F5) у протилежному напрямку на 10,25 градусів, а потім виконайте повернення у вихідне положення.
- **Приклад 3** — Просвердліть чотири отвори, а потім п'ять отворів на одній і тій же деталі.
- **Приклад 4** — Виконайте індикацію 90,12°, запустіть цикл із сімома отворами під болти та виконайте повернення у вихідне положення.
- **Приклад 5** — Виконайте індикацію на 90°, виконайте повільну подачу на 15°, повторіть цей шаблон три рази і виконайте повернення у вихідне положення.
- **Приклад 6** — Виконайте послідовну індикацію на 15°, 20°, 25° і 30° чотири рази, і для подальшого свердління п'яти отворів під болти.

4.6.1 Приклад програмування 1

Для індикації планшайби на 90°:

1. Увімкніть живлення, натиснувши [1] на перемикачі [POWER] задньої панелі.
2. Натисніть [CYCLE START].
3. Натисніть [ZERO RETURN].
4. Натисніть [MODE/RUN PROG] і відпустіть.
Дисплей почне блимати.
5. Натисніть і утримуйте [CLEAR/ZERO SET] протягом п'яти секунд. На екрані з'явиться 01 000.000.
6. Введіть 90000 з допоміжної клавіатури.

7. Натисніть **[MODE/RUN PROG]**.
Дисплей перестане блимати.
8. Натисніть **[CYCLE START]** для індексації.

4.6.2 Приклад програмування 2

Щоб індексувати планшайбу на 90° (приклад 1, кроки 1-8), поверніть зі швидкістю 5 °/сек (F5) у протилежному напрямку на 10,25°, потім поверніться у вихідне положення:

1. Запустіть приклад програмування 1, на сторінці **38**.
2. Натисніть **[MODE/RUN PROG]** і відпустіть.
Дисплей почне блимати.
3. Натисніть стрілку вниз **[STEP SCAN]** двічі. Ви повинні бути в кроці 02 програми.
4. Введіть 91 з допоміжної клавіатури. Використовуйте **[CLEAR/ZERO SET]** для видалення помилок.
5. Натисніть **[DISPLAY SCAN]**.
6. Введіть -10250 з допоміжної клавіатури.
7. Натисніть стрілку вниз **[STEP SCAN]**.
Сервоуправління тепер відображає на дисплеї подачі.
8. Введіть 5000 з допоміжної клавіатури.
9. Натисніть стрілку вниз **[STEP SCAN]**.
 - a. Тепер управління виконується в кроці 03.
10. Введіть 88 з допоміжної клавіатури.
11. Натисніть стрілку вгору **[STEP SCAN]** (4) рази. Тепер управління виконується в кроці 01.
12. Натисніть **[MODE/RUN PROG]**.
Дисплей перестане блимати.
13. Натисніть **[CYCLE START]** (3) рази. Пристрій виконає індексацію на 90 градусів (90°), повільні подачі в протилежному напрямку на 10,25 градусів (10,25°), потім повернеться у вихідне положення.

4.6.3 Приклад програмування 3

У цьому прикладі показано програму, яку ви вводите в систему сервоуправління. Перед тим як увійти в програму, обов'язково очистіть пам'ять.

Для свердління з чотирма отворами, а потім з п'ятьма отворами на одній і тій же деталі:

1. Введіть ці кроки в систему сервоуправління:

T4.7: Приклад 3 програми

Крок	Розмір кроку	Швидкість подачі	Кількість циклів	G-код
01	90	270.000 (HA5C)	4	G91
02	72	270.000 (HA5C)	5	G91
03	0	270.000 (HA5C)	1	G99

2. Щоб запрограмувати приклад 3 за допомогою поділу кола, введіть наступні кроки в систему сервоуправління (для цього прикладу задайте параметр 12 = 6):

T4.8: Приклад 3 з поділом кола

Крок	Швидкість подачі	Кількість циклів	G-код
01	270.000 (HA5C)	4	G98
02	270.000 (HA5C)	5	G98
03	270.000 (HA5C)	1	G99

4.6.4 Приклад програмування 4

У цьому прикладі показано програма, яку ви вводите в систему сервоуправління. Перед тим як увійти в програму, обов'язково очистіть пам'ять.

Щоб індексувати 90,12°, запустіть цикл з сімома отворами під болти і виконайте повернення у вихідне положення:

1. Введіть наступні кроки в систему сервоуправління:

T4.9: Приклад 4 програми

Крок	Розмір кроку	Швидкість подачі	Кількість циклів	G-код
01	90.120	270	1	91
02	0	270	7	98
03	0	270	1	88
04	0	270	1	99

4.6.5 Приклад програмування 5

У цьому прикладі показано програма, яку ви вводите в систему сервоуправління. Перед тим як увійти в програму, обов'язково очистіть пам'ять.

Щоб індексувати на 90°, виконайте повільну подачу на 15°, повторіть цей шаблон три рази і виконайте повернення у вихідне положення:

1. Введіть наступні кроки в систему сервоуправління:

T4.10: Приклад 5 програми

Крок	Розмір кроку	Швидкість подачі	Кількість циклів	G-код
01	90.000	270	1	91
02	15	25	1	91
03	90	270	1	91
04	15	25	1	91
05	90	270	1	91
06	15	25.000	1	91
07	0	270	1	88
08	0	270	1	99

2. Це та ж програма (приклад 5) з використанням підпрограм.

Крок	Розмір кроку	Швидкість подачі	Кількість циклів	G-код
01	0	Крок №[4]	3	96
02	0	270	1	88
03	0	270.000	1	95
04	90	270	1	91
05	15	25	1	91
06	0	270	1	99

У кроці 01 в систему управління подається команда переходу до кроку 04. Система управління виконує кроки 04 і 05 три рази (кількість циклів 3 в кроці 01), крок 06 позначає кінець підпрограми. Після завершення підпрограми система управління переходить до кроку, наступного за викликом G96 (в цьому випадку, кроку 02). Оскільки крок 03 не є частиною підпрограми, він позначає кінець програми і повертає систему управління до кроку 01.

Використання підпрограм у прикладі 5 дозволяє зберегти два рядки програми. Проте, для повторення шаблону вісім разів підпрограма збереже дванадцять рядків, і зміниться тільки кількість циклів у кроці 01, щоб збільшити кількість повторів шаблону.

Щоб легше було уявити налаштування підпрограм, уявіть підпрограму як окрему програму. Програмуйте систему управління за допомогою G96, якщо ви хочете викликати підпрограму. Завершіть програму кодом завершення G95. Введіть підпрограму і позначте крок, з якого вона починається. Введіть цей крок в області LOC рядка G96.

4.6.6 Приклад програмування 6

У цьому прикладі показано програму, яку ви вводите в систему сервоуправління. Перед входом в програму обов'язково очистіть пам'ять.

Для послідовної індексації на 15°, 20°, 25° і 30° чотири рази, і для подальшого свердління п'яти отворів під болти:

1. Введіть ці кроки в систему сервоуправління:

T4.11: Приклад 6 програми

Крок	Розмір кроку	Швидкість подачі	Кількість циклів	G-код
01	0	Loc	1	G96
02	0	25.000 (HA5C)	1	G98
03	0	270.000 (HA5C)	1	95
Основна програма вище кроку 01-03 — кроки підпрограми 01-08				
0	15	25.000 (HA5C)	1	91
05	20	270.000 (HA5C)	1	91
06	25	25.000 (HA5C)	1	91
07	30	270.000 (HA5C)	1	91
08	0	270.000 (HA5C)	1	99

Розділ 5: G-коди та параметри

5.1 Вступ

У цьому розділі наведено докладні описи G-кодів і параметрів, що використовуються у вашому поворотному пристрої. Кожен із цих розділів починається з числового списку кодів і пов'язаних імен кодів.

5.2 -коди G

ПРИМІТКА: *Вісь з G95, G96 або G99 працює незалежно від команд G-кодів інших осей. Якщо обидві осі містять один з цих G-кодів, то виконується тільки G-код осі A. На кожному кроці система чекає, поки повільніша вісь не завершить всі свої цикли, перш ніж перейти до наступного етапу.*

T5.1: G-коди блоку сервоуправління

G-код	Опис
G28	Повернення у вихідне положення (аналогічно G90 етапу 0)
G33	Безперервний рух
G73	Цикл свердління з виведенням інструменту (тільки лінійна операція)
G85	Дробове ділення кола
G86	Включення реле ЧПК
G87	Вимкнення реле ЧПК
G88	Повернення у вихідне положення (аналогічно G90 з кроком 0)
G89	Очікування дистанційного введення
G90	Команда абсолютного положення
G91	Команда покрокового регулювання
G92	Генерація імпульсу реле ЧПК і очікування дистанційного введення
G93	Генерація імпульсу реле ЧПК

G-код	Опис
G94	Генерація імпульсу реле ЧПК і автоматичне виконання наступних кроків L
G95	Завершення програми/повернення, але слідує ще кроки
G96	Виклик/перехід до підпрограми (місце призначення — номер кроку)
G97	Затримка на відлік L/10 секунд (з точністю до 0,1 секунди)
G98	Кругове ділення (тільки кругова операція)
G99	Закінчення програми/повернення і завершення кроків

5.2.1 G28 повернення у вихідне у положення:

G28 і G88 забезпечують програмовану команду повернення у вихідне положення. Швидкість подачі (F) використовується для забезпечення швидкості повернення в нульове положення.

5.2.2 G33 Безперервний рух з

Коли віддалений [CYCLE START] замикається вручну і утримується, або сигнал M-Fin від контролера ЧПУ активний в кроці G33, починається безперервний рух поворотного пристрою. Рух припиняється, коли віддалений [CYCLE START] відкривається вручну або сигнал M-Fin від контролера ЧПУ видаляється.

M51, щоб закрити, і M61, щоб відкрити.

5.2.3 G73 Цикл свердління з виведенням інструменту з

Див. команди в посібнику фрезерного верстата G73 Стандартний цикл високошвидкісного свердління з періодичним виведенням інструменту і G91 для приростів.

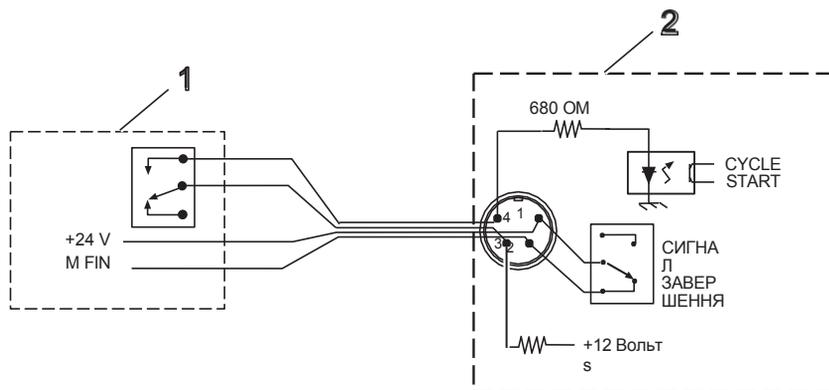
5.2.4 G85 Дробове ділення кола

Поділ кола вибирається за допомогою G85 (або для установок TRT). L визначає кількість рівних частин, на які поділено коло. Після підрахунку L кроків установка знаходиться у вихідному положенні. Поділ кола доступний тільки в кругових режимах (тобто параметр 12 = 0, 5 або 6).

5.2.5 G86/G87 Увімкнути/Вимкнути реле у ЧПК

G86 замикає реле **[FINISH SIGNAL]** в системі сервоуправління.

F5.1: Реле ЧПУ Вкл.: [1] Фреза з ЧПК, [2] Сервоуправління



ПРИМІТКА:

Якщо блок управління використовується поблизу високочастотного обладнання, такого як електричні зварювальні апарати або індукційні нагрівачі, необхідно використовувати екранований провід для запобігання помилкового спрацювання від електромагнітних перешкод. Екран повинен бути прикріплений до заземлення.

Якщо ви працюєте на автоматичному верстаті (фрезерний верстат з ЧПК), використовуються лінії зворотного зв'язку (контакти 1 і 2 **[FINISH SIGNAL]**). Контакти 1 і 2 підключені до контактів реле всередині системи управління і не мають полярності або живлення.

Вони використовуються для синхронізації автоматичного обладнання з сервоуправлінням.

Кабелі зворотного зв'язку повідомляють фрезерному верстату про завершення роботи поворотного пристрою. Реле можна використовувати для переміщень верстата з ЧПК при **[FEED HOLD]** або для скасування функції M-коду. Якщо верстат не має такої опції, в якості альтернативи можна зробити затримку (паузу) довше, ніж потрібно для переміщення поворотного пристрою. Реле запускаються для всіх замикань **[CYCLE START]**, за винятком G97.

G87 розмикає **[FINISH SIGNAL]** реле.

5.2.6 G88 Повернення у вихідне е положення

G88 Повернення в початкове положення аналогічне G90 з кроком 0. Див. G28 Повернення в початкове положення на сторінці 46

5.2.7 G89 Очікування віддаленого введення даних

G89 очікує віддаленого введення даних (mFin). Зупиняє поворотний пристрій/індексатор і очікує, що сигнал mFin продовжить рух.

5.2.8 G90/G91 Абсолютне/відносне положення

[G90] використовується для вказівки абсолютного позиціонування, а [G91] використовується для позиціонування з прирістом. [G91] — значення за замовчуванням.

5.2.9 G92 Імпульси реле ЧПК і очікування позиціонування віддаленого введення даних

Аналогічно [G94], за винятком очікування блоком сервоуправління віддаленого введення даних.

5.2.10 G93 Імпульси реле ЧПК

Аналогічно [G94], без циклу.

5.2.11 G94 Імпульси реле ЧПК і виконання наступних кроків L автоматично

G94 використовується для одночасного фрезерування. Реле передають імпульси на початку кроку, щоб фрезерний верстат з ЧПК переходив до наступного блоку. Потім система сервоуправління виконує кроки L без очікування команд запуску. Зазвичай лічильник L на G94 задається на 1, і за цим кроком слідує крок, який виконується одночасно на фрезерному верстаті з ЧПК.

5.2.12 G95 Кінець програми/повернення, але очікуються додаткові кроки

Завершіть підпрограму G96 з G95 після останнього кроку підпрограми.

5.2.13 G96 Перехід/виклик підпрограми

Підпрограми дозволяють повторювати послідовність до 999 разів. Щоб викликати підпрограму, введіть G96. Після введення 96 перемістіть миготливий дисплей 00, що передує зареєстрованому кроку Step# для введення кроку переходу. Система управління переходить до кроку, викликаного в реєстрі Step#, коли програма досягне кроку G96. Система управління виконує цей крок і наступні кроки, поки не буде виявлено G95 або G99. Після цього програма переходить до кроку, наступного за G96.

Підпрограма повторюється при використанні лічильника циклів G96. Щоб завершити підпрограму, вставте G95 або G99 після останнього кроку. Виклик підпрограми не вважається кроком як таким, оскільки вона сама виконує себе і перший крок підпрограми.



ПРИМІТКА:

Вкладеність підпрограм не допускається.

5.2.14 G97 Затримка на кількість L/10 секунд

G97 використовується для програмування паузи (затримки) в програмі. Наприклад, програмування G97 і налаштування L = 10 призводить до затримки в 1 секунду. G97 не викликає імпульсний вплив на реле ЧПУ при завершенні кроку.

5.2.15 G98 Поділ кола

Поділ кола вибирається за допомогою G98 (або G85 для установок TRT). L визначає кількість рівних частин, на які поділено коло. Після підрахунку L кроків, установка знаходиться у вихідному положенні. Поділ кола доступний тільки в кругових режимах (тобто параметр 12 = 0, 5 або 6).

5.2.16 G99 Кінець програми/повернення і завершення кроків

G99 є кінцем програми або кроків.

5.3 Параметри

Параметри використовуються для зміни способу роботи блоку сервоуправління і поворотного пристрою. Батарея в блоці сервоуправління забезпечує збереження параметрів і програми до восьми років.

5.3.1 Компенсація зубчастої передачі

Ця функція системи сервоуправління передбачає функцію зберігання таблиці компенсації для коригування дрібних помилок у черв'ячному колесі. Таблиці компенсації зубчастої передачі є частиною параметрів.

WARNING: *Натисніть [EMERGENCY STOP] до зміни параметрів, інакше поворотний пристрій переміститься на величину коригування.*

Для перегляду та регулювання таблиць компенсації зубчастої передачі:

1. Натискайте **[MODE/RUN PROG]**, поки дисплей не почне блимати. Це режим програмування.
2. Натисніть стрілку вгору **[STEP SCAN]** і утримуйте її в кроці 01 протягом трьох секунд.
Дисплей переходить в режим введення параметрів.
3. Натисніть **[DISPLAY SCAN]** для вибору таблиць компенсації зубчастої передачі.

У таблиці є таблиця позитивного (+) напрямку і таблиця негативного (-) напрямку Дані про компенсацію зубчастої передачі відображаються наступним чином:

$gP \ Pnnn \ ss$ для таблиці позитивного напрямку

$G- \ Pnnn \ ss$ для таблиці негативного напрямку

Значення nnn — це положення верстата в градусах, а ss — значення компенсації в кроках датчика положення. Починаючи з 001 і до 359 на кожні два градуси є табличні дані. Якщо в таблицях компенсації зубчастої передачі вашої системи управління є ненульові значення, не рекомендується змінювати їх.

4. При відображенні таблиць компенсації зубчастої передачі кнопкою зі стрілкою вгору і вниз **[STEP SCAN]** вибирають наступні три послідовних введення 2° . Використовуйте кнопку мінус (-) і цифрові кнопки для введення нового значення. **[DISPLAY SCAN]** стрілка вправо вибирає шість значень компенсації для редагування.
5. При очищенні параметрів значення обнуляться у всіх таблицях компенсації зубчастої передачі. Щоб вийти з дисплея компенсації зубчастої передачі, натисніть **[MODE/RUN PROG]**.

Система управління повернеться в режим РОБОТИ.

6. Якщо таблиця/індексатор використовує компенсацію зубчастої передачі, значення в параметрі 11 і (або) в параметрі 57 необхідно встановити на 0.

5.3.2 Зведення параметрів поворотного пристрою

У наступній таблиці перераховані параметри сервоуправління.

T5.2: Список параметрів сервоуправління

Номер	Назва	Номер	Назва
1	Управління реле інтерфейсу ЧПК	32	Час затримки для включення гальма
2	Полярність реле інтерфейсу ЧПК Додаткове вмикання реле	33	Увімкнення X-вкл/X-вимк
3	Пропорційне підсилення контуру стеження	34	Регулювання натягу ремня
4	Диференціальне підсилення контуру стеження	35	Компенсація мертвої зони
5	Опція подвійного дистанційного запуску	36	Максимальна швидкість
6	Відключення запуску передньої панелі	37	Розмір вікна перевірки датчика положення
7	Захист пам'яті	38	Друге диф. підсилення контуру
8	Відключення дистанційного запуску	39	Зсув фази R
9	Кроки датчика положення для запрограмованого блоку	40	Макс. струм
10	Управління в режимі автоматичного продовження	41	Вибір одиниці виміру.
11	Опція зворотного напрямку	42	Коефіцієнт струму двигуна
12	Одиниці вимірювання та точність (десятичний розряд)	43	Елек. об. на мех. оборот
13	Максимальний позитивний хід	44	Очікуваний час прискорення конст.

Номер	Назва	Номер	Назва
14	Максимальний негативний хід	45	Зсув сітки
15	Величина люфту	46	Тривалість звукового сигналу
16	Затримка в режимі автоматичного продовження	47	Корекція початку координат HRT320FB
17	Інтегральний коефіцієнт підсилення контуру стеження	48	Приріст HRT320FB
18	Прискорення	49	Кількість кроків на градус
19	Максимальна швидкість	50	Не використовується
20	Дільник передавального числа	51	Універсальні прапорці шкали поворотного пристрою
21	Вибір осі інтерфейсу RS-232	52	Мертва зона (не використовується) тільки HRT210SC
22	Максимальна допустима похибка контуру стеження	53	Множник поворотного пристрою
23	Рівень запобіжника в %	54	Діапазон шкали
24	Універсальні прапорці	55	Кількість кроків на об.
25	Час відключення гальма	56	Максимальна компенсація шкали
26	Швидкість RS-232	57	Команда тільки крутного моменту
27	Автоматичне управління вихідного положення	58	Відсічка фільтра нижніх частот (LP)
28	Кроки датчика положення на оборот двигуна	59	Відсічка похідної (D)
29	Не використовується	60	Тип датчика положення двигуна

Номер	Назва	Номер	Назва
30	Захист	61	Випередження по фазі
31	Час утримання реле ЧПК		

Зміна параметрів

Щоб змінити параметр:

1. Натискайте **[MODE/RUN PROG]**, поки дисплей не почне блимати. Це режим програмування.
2. Натисніть стрілку вгору **[STEP SCAN]** і утримуйте її в кроці 01 протягом трьох секунд.
Через три секунди дисплей переходить в режим введення параметрів.
3. Натисніть **[STEP SCAN]** клавіші зі стрілками вгору і вниз для прокрутки параметрів.
4. Якщо натиснути стрілку вгору/вниз, стрілку вправо або кнопку режиму, введений параметр буде збережено.

Деякі параметри захищені від зміни користувачем, щоб уникнути нестабільної або небезпечної роботи. Якщо необхідно змінити один з цих параметрів, зверніться до свого дилера.

5. Перед зміною значення параметра натисніть **[EMERGENCY STOP]**.
6. Щоб вийти з режиму введення параметрів і перейти в режим роботи, натисніть **[MODE/RUN PROG]**.
7. Щоб вийти з режиму введення параметрів і повернутися до кроку 01, натисніть стрілку вниз **[STEP SCAN]**.

5.3.3 Параметр 1 — управління реле інтерфейсу ЧПК

Параметр 1 — управління реле інтерфейсу з ЧПК має діапазон від 0 до 2.

T5.3: Налаштування параметра 1

Налаштування	Опис
0	реле активно під час руху індикатора

Налаштування	Опис
1	реле з імпульсами на 1/4 секунди в кінці руху
2	відсутність дії реле

5.3.4 Параметр 2 — Полярність реле інтерфейсу ЧПК і допоміжного. Включення реле

параметр 2 — Полярність реле інтерфейсу ЧПК і допом. Включення реле, має діапазон від 0 до 2.

T5.4: Налаштування параметра 2

Налаштування	Опис
	нормально відкритий
+1	нормально замкнуте реле завершення циклу
+	для пульсації додаткового другого реле в кінці програми

5.3.5 Параметр 3 — пропорційне підсиллення контуру стеження

Параметр 3 — Пропорційне підсиллення контуру стеження має діапазон від 0 до 255, захищене.

Пропорційне підсиллення контуру стеження пропорційно збільшує в залежності від наближення до цільового положення. Чим далі від цілі, тим більший струм, до максимального значення параметра 40. Механічна аналогія являє собою пружину, яка коливається за мішенню, якщо вона не ослаблена диференціальним підсиленням.

5.3.6 Параметр 4 — диференціальне підсиллення контуру стеження

Параметр 4 — Пропорційне підсиллення контуру стеження має діапазон від 0 до 99999, захищене.

Пропорційне підсиллення контуру стеження перешкоджає руху, ефективно гальмуючи коливання. Цей параметр збільшується пропорційно коефіцієнту підсиллення р.

5.3.7 Параметр 5 — опція подвійного дистанційного запуску

Параметр 5 — опція подвійного дистанційного запуску має діапазон від 0 до 1.

T5.5: Налаштування параметра 5.

Налаштування	Опис
0	Кожна активація віддаленого введення даних включає крок.
1	Для активації елемента управління необхідно двічі запустити дистанційний запуск.

5.3.8 Параметр 6 — відключення запуску передньої панелі

Параметр 6 — відключення запуску передньої панелі має діапазон від 0 до 1.

T5.6: Налаштування параметра 6

Налаштування	Опис
0	Передня панель [CYCLE START] і [ZERO RETURN] працюють.
1	Передня панель [CYCLE START] і [ZERO RETURN] не працюють.

5.3.9 Параметр 7 — захист пам'яті від

Параметр 7 — захист пам'яті знаходиться в діапазоні від 0 до 1.

T5.7: Налаштування параметра 7

Налаштування	Опис
0	У збережену програму можна внести зміни. Не запобігає зміні параметрів.
1	Вносити зміни до збереженої програми не дозволяється. Не запобігає зміні параметрів.

5.3.10 Параметр 8 — відключення дистанційного за у запуску

Параметр 8 — відключення дистанційного має діапазон від 0 до 1.

T5.8: Налаштування параметра 8

Налаштування	Опис
	Вхід дистанційного запуску працює
1	Вхід дистанційного запуску не працює

5.3.11 Параметр 9 — кроки датчика положення для запрограмованого блоку

Параметр 9 — кроки датчика положення для запрограмованої одиниці виміру мають діапазон від 0 до 999999.

Визначає кількість кроків датчика положення, необхідних для заповнення однієї повної од. вимірювання (градус, дюйм, міліметр тощо).

Приклад 1: HA5C з імпульсом 2000 імпульсів на один оберт (чотири імпульси на лінію або квадратуру) і коефіцієнтом передачі 60:1 забезпечує: $(8000 \times 60)/360$ градусів = 1333,333 кроків датчика положення. Оскільки 1333,333 не є цілим числом, його необхідно помножити на деяке число, щоб очистити десяткову дріб. Для цього використовуйте параметр 20 у зазначеному вище випадку. Встановіть параметр 20 на 3, отже: $1333,333 \times 3 = 4000$ (вводиться в параметр 9).

Приклад 2: HRT з датчиком положення (рядок 8192) (з квадратурою), передавальним числом 90:1 і кінцевим приводом 3:1 буде виробляти: $[32768 \times (90 \times 3)]/360 = 24576$ кроків на 1 градус руху.

5.3.12 Параметр 10 — управління в у режимі автоматичного продовження

Параметр 10 — Управління в режимі автоматичного продовження має діапазон від 0 до 3.

T5.9: Налаштування параметра 10

Налаштування	Опис
0	Зупинитися після кожного кроку
1	Продовжуйте всі зациклені кроки і зупиніться перед наступним кроком
2	Продовжуйте всі програми до кінця коду 99 або 95
3	Повторіть всі кроки до зупинки вручну

5.3.13 Параметр 11 — опція зворотного у напрямку

Параметр 11 — опція зворотного напрямку має діапазон від 0 до 3 і захищена.

Цей параметр складається з двох прапорців, що використовуються для зміни напрямку приводу двигуна і датчика положення. Почніть з нуля і додайте число, показане для кожної з наступних обраних опцій:

T5.10: Налаштування параметра 11

Налаштування	Опис
0	Ніяких змін у напрямку або полярності
+	Змініть позитивний напрямок руху двигуна.
+	Зворотна полярність джерела живлення двигуна.

Зміна обох прапорців на протилежний стан змінює напрямок руху двигуна. Параметр 11 не може бути змінений на одиниці TR або TRT.

5.3.14 Параметр 12 — одиниці відображення та прецизійність (десятичне роз е розташування)

Параметр 12 — одиниці відображення та прецизійність (десятичне розташування) знаходяться в діапазоні від 0 до 6. Необхідно встановити на 1, 2, 3 або 4, якщо необхідно використовувати межі переміщення (включаючи круговий рух з межами переміщення).

T5.11: Налаштування параметра 12

Налаштування	Опис
0	градуси та хвилини (коло) Використовуйте це налаштування для програмування чотирьох цифр до 9999 і двох цифр хвилин.
1	дюймів до 1/10 (лінійне)
2	дюймів до 1/100 (лінійне)
3	дюймів до 1/1000 (лінійне)
4	дюймів до 1/10000 (лінійне)
5	градуси до 1/100 (коло) Використовуйте це налаштування для програмування чотирьох цифр до 9999 і двох цифр дробових ступенів до 1/100
6	градуси до 1/1000 (коло) Використовуйте це налаштування для програмування трьох цифр до 999 і трьох цифр дробових ступенів до 1/1000

5.3.15 Параметр 13 — максимальний позитивний хід в

Параметр 13 — Максимальний позитивний хід знаходиться в діапазоні від 0 до 99999.

Це позитивна межа переміщення в одиницях * 10 (введене значення втрачає останню цифру). Вона застосовується тільки до лінійного руху (тобто параметр 12 = 1, 2, 3 або 4). Якщо встановлено значення 1000, то позитивний хід буде обмежений до 100 дюймів. Введене значення залежить від дільника передавального числа (параметр 20).

5.3.16 Параметр 14 — максимальний негативний хід з

Параметр 14 — Максимальний негативний хід знаходиться в діапазоні від 0 до 99999.

Це негативна межа переміщення в одиницях * 10 (введені значення втрачає останню цифру). Вона застосовується тільки до лінійного руху (тобто параметр 12 = 1, 2, 3 або 4). Приклади див. в параметрі 13.

5.3.17 Параметр 15 — величина люфту

Параметр 15 — Величина люфту знаходиться в діапазоні від 0 до 99.

Цей параметр електронну компенсацію в механічного люфту зубчасті передачі. Він розглядається в одиницях дії датчика положення.



ПРИМІТКА:

Цей параметр не може скорегувати механічний люфт.

Див. «Люфт» на стор. 74 для отримання більш детальної інформації про те, як перевірити і відрегулювати люфт у черв'ячній шестірні, між черв'ячною шестірнею і валом, а також заднім корпусом підшипника черв'ячного валу.

5.3.18 Параметр 16 — затримка в режимі автоматичного продовження

Параметр 16 — Затримка в режимі автоматичного продовження має діапазон від 0 до 99

Цей параметр викликає паузу в кінці кроку, коли використовується опція автоматичного продовження. Затримка становить 1/10 секунди. Таким чином, значення 13 дає 1,3 секунди затримки. Використовується в основному для безперервної роботи, що дозволяє скоротити час охолодження двигуна і продовжити термін служби двигуна.

5.3.19 Параметр 17 — інтегральний коефіцієнт підсилення контуру стеження

Параметр 17 — Інтегральний коефіцієнт підсилення контуру стеження має діапазон від 0 до 255, захищений.

Якщо інтегральний елемент повинен бути відключений під час гальмування (для меншого виходу за межі), встановіть параметр 24 відповідним чином. Інтегральний коефіцієнт підсилення забезпечує більше збільшення струму для досягнення мети. Цей параметр часто викликає гудіння при встановленні занадто великого значення.

5.3.20 Параметр 18 — прискорення

Параметр 18 — Прискорення має діапазон від 0 до 9999999 x 100, захищений.

Цей параметр визначає ступінь прискорення двигуна до необхідної швидкості. Використовуване значення — одиниці * 10 в датчику положення кроків/секунду/секунду. Максимальне прискорення становить 655350 кроків в секунду в секунду для установок TRT. Воно повинно бути більше або дорівнювати подвоєному параметру 19, зазвичай 2X. Введене значення = необхідне значення/Параметр 20, якщо використовується дільник передавального числа. Більш низьке значення призводить до зниження ступеня прискорення.

5.3.21 Параметр 19 — максимальна швидкість з

Параметр 19 — Максимальна швидкість має діапазон від 0 до 9999999 x 100.

Цей параметр визначає максимальну швидкість (об/хв двигуна). Використовуване значення — одиниці * 10 у датчику положення кроків/секунду. Максимальна швидкість становить 250000 кроків за секунду для установок TRT. Він повинен бути меншим або дорівнювати параметру 18. Якщо цей параметр перевищує параметр 36, використовується тільки менше число. Див. також параметр 36. Введене значення = необхідне значення/Параметр 20, якщо використовується дільник передавального числа. Зменшення цього значення призводить до зниження максимальної швидкості (макс. швидкість обертання двигуна).

Стандартна формула: градуси (дюйми) за секунду X (Параметр 9)/100 = введене значення в Параметрі 19.

Формула з дільником передавального числа: (Параметр 20): градуси (дюйми) за секунду X відношення (Параметр 9)/[ratio divider (Parameter 20) x 100] = введене значення в параметрі 19.

5.3.22 Параметр 20 — дільник передавального чи

Параметр 20 — Роздільник передавального числа має діапазон від 0 до 100, захищений.

Параметр 20 вибирає нецілі числа передавальних чисел для параметра 9. Якщо параметр 20 встановлений на 2 або більше, параметр 9 ділиться на параметр 20 до його використання. Якщо параметр 20 встановлений на 0 або 1, ніяких змін параметра 9 не відбувається.

Приклад 1: Параметр 9 = 2000 і параметр 20 = 3, кількість кроків на одиницю складе 2000/3 = 666,667, що компенсує співвідношення дробового передавального числа.

Приклад 2 (з дільником передавального числа, потрібен параметр 20): 32768 імпульсів датчика положення на оборот X 72:1 передавальне число X 2:1 співвідношення ременя/360 градусів на оборот = 13107,2. Оскільки 13107,2 є нецілим, нам потрібен дільник передавального числа (параметр 20), встановлений на 5, потім: передавальне число 13107,2 = дільнику передавального числа 65536 (параметр 9) кроки датчика положення/5 (параметр 20).

5.3.23 Параметр 21 — вибір осі інтерфейсу RS- 232

Параметр 21 — Вибір осі інтерфейсу RS-232 має діапазон від 0 до 9.

T5.12: Налаштування параметра 21

Налаштування	Опис
	немає доступних функцій RS-232.
1	вісь, визначена для даного контролера, U
2	вісь, визначена для даного контролера, V
3	вісь, визначена для даного контролера, W
4	вісь, визначена для даного контролера, X
5	вісь, визначена для даного контролера, Y
6	вісь, визначена для даного контролера, Z
7	інші коди символів ASCII

5.3.24 Параметр 22 — максимально допустима а помилка контуру стеження

Параметр 22 — Максимально допустима помилка контуру стеження має діапазон від 0 до 9999999, захищений.

При значенні нуль, тест максимальної межі помилки не буде застосований до сервоприводу. Якщо це значення не дорівнює нулю, то цей номер є максимально допустимою помилкою до вимкнення контуру стеження і генерування сигналу про помилку. Це автоматичне відключення призводить до відображення: *Ser Err*

5.3.25 Параметр 23 — рівень запобіжника в д %

Параметр 23 — Рівень запобіжника в % має діапазон від 0 до 100, захищений.

Параметр 23 визначає рівень запобіжника для контуру сервоуправління. Це значення є процентною величиною максимального рівня потужності, доступного контролеру. Вона має експоненціальну константу часу, що становить приблизно 30 секунд. Якщо точно встановлений рівень відображається приводом безперервно, сервопривід відключається через 30 секунд. Подвоєне значення встановленого рівня вимикає сервопривід приблизно через 15 секунд. Цей параметр є заводським і зазвичай становить від 25 до 35 %, залежно від продукту. Це автоматичне вимкнення призводить до відображення: *Hi LoAd*.



WARNING:

Зміна рекомендованих значень Haas призведе до пошкодження двигуна.

5.3.26 Параметр 24 — універсальні прапори загального призначення

Параметр 24 — Універсальні прапори загального призначення мають діапазон від 0 до 65535 (максимальний діапазон), захищений.

Параметр 24 складається з п'яти окремих прапорців для керування функціями сервоприводу. Почніть з нуля і додайте число, показане для кожної з наступних обраних опцій.

T5.13: Налаштування параметра 24

Налаштування	Опис
	Не використовуються універсальні прапорці
+	Інтерпретувати параметр 9 у вигляді подвійного введеного значення.
+	Не використовується.
+4	Вимкнути інтегральний елемент при ввімкненні гальма (див. параметр 17)
+8	Захист параметрів увімкнено (див. параметр 30)
+16	Послідовний інтерфейс відключений
+32	Повідомлення про запуск Haas вимкнено
+64	Не використовується.

Налаштування	Опис
+128	Вимкнути тест датчика положення каналу Z
+256	Нормально замкнутий датчик перегріву
+512	Вимкнути перевірку кабелю
+102	Вимкнути перевірку кабелю масштабованого датчика положення поворотного пристрою (тільки HRT210SC)
+204	Вимкнути Z-перевірку масштабованого датчика положення поворотного пристрою (тільки HRT210SC)
+4096	Вимкнути інтегральний елемент при уповільненні (див. параметр 17)
+8192	Функція безперервної роботи гальма
+16384	Інвертувати вихід гальма
+32768	Інвертувати вхід стану планшайби

5.3.27 Параметр 25 — час відпускання гальма

Параметр 25 — Час вивільнення гальма знаходиться в діапазоні від 0 до 19, захищений.

Якщо параметр 25 дорівнює нулю, то відключення гальма не вмикається (тобто воно завжди ввімкнене); в іншому випадку це час затримки для випуску повітря до початку руху двигуна. Він знаходиться в межах 1/10 секунди. Значення 5 забезпечує затримку протягом 5/10 секунди. (Не використовується в HA5C і за замовчуванням встановлений на 0.)

5.3.28 Параметр 26 — швидкість RS- 232

Параметр 26 — швидкість RS-232 знаходиться в діапазоні від 0 до 8.

Параметр 26 вибирає швидкість передачі даних в інтерфейсі RS-232. Значення і ставки параметрів HRT і HA5C:

T5.14: Параметр 26 — налаштування швидкості RS-232

Налаштування	Швидкість передачі даних	Налаштування	Швидкість передачі даних
0	110	5	4800
1	300	6	7200
2	600	7	9600
3	1200	8	19200
4	2400		

TRT завжди має цей параметр, встановлений на 5, при швидкості передачі даних 4800.

5.3.29 Параметр 27 — автоматичне управління вихідним положенням 3

Параметр 27 — автоматичне керування вихідного положення має діапазон від 0 до 512, захищений.

Для всіх поворотних пристроїв Haas використовується вимикач вихідного положення в поєднанні з імпульсом Z на датчику положення двигуна (по одному для кожного оберту двигуна) для забезпечення відтворюваності. Вимикач вихідного положення складається з магніту (Haas Н/Д 69-18101) і безконтактного перемикача (Haas Н/Д 36-3002), який є магніточутливим транзистором.

Після вимкнення і перезапуску системи управління користувач повинен натиснути **[ZERO RETURN]**. Потім двигун повільно працює в напрямку за годинниковою стрілкою (на вигляді з планшайби поворотного столу) до магнітного спрацьовування безконтактного вимикача, а потім знову повернеться до першого імпульсу Z.



ПРИМІТКА:

Для зміни напрямку на протилежний при пошуку вимикача вихідного положення (якщо він в даний час віддаляється від вимикача вихідного положення під час послідовності повернення у вихідне положення), додайте 256 до значення параметра 27.

Параметр 27 використовується для налаштування функції управління вихідного положення сервоуправління. Почніть з нуля і додайте число, показане для кожної з наступних вибраних опцій:

T5.15: Налаштування параметра 27

Налаштування	Опис
	немає доступних функцій автоматичного повернення у вихідне положення (немає вимикача вихідного положення)
1	доступний тільки вимикач вихідного положення столу
2	доступний тільки канал вихідного положення Z
3	початкове положення на каналі Z і вимикачі нуля
+4	початкове положення при перевернутому Z (визначається використовуваним датчиком положення)
+8	повернення в нульове положення в негативному напрямку
+16	повернення в нульове положення в позитивному напрямку
+	повернення в нульове положення в найкоротшому напрямку
+32	автоматичне ввімкнення сервоприводу при ввімкненні живлення
+	автоматичний пошук вихідного положення при включенні живлення (виберіть «автоматичне ввімкнення сервоприводу при ввімкненні живлення»)
+128	для інвертованого вимикача вихідного положення (визначається використовуваним датчиком положення)
+256	пошук вихідного положення в позитивному напрямку

5.3.30 Параметр 28 — кроки датчика положення на оборот двигуна

Параметр 28 — кроки датчика положення на оберт знаходяться в діапазоні від 0 до 9999999, захищений.

Параметр 28 використовується з опцією Z каналу для перевірки точності датчика положення. Якщо параметр 27 дорівнює 2 або 3, він використовується для перевірки того, що на кожен оборот виходить правильна кількість кроків датчика положення.

5.3.31 Параметр 29 — не в ь використовується

Параметр 29 — Не використовується.

5.3.32 Параметр 30 — за ь захист

Параметр 30 — Захист знаходиться в діапазоні від 0 до 65535.

Параметр 30 захищає деякі інші параметри. При кожному включенні контролера цей параметр має нове випадкове значення. Якщо вибрано захист (параметр 24), захищені параметри не можуть бути змінені до тих пір, поки цей параметр не буде встановлений на інше значення, яке є функцією вихідного випадкового значення.

5.3.33 Параметр 31 — час утримання реле у ЧПК

Параметр 31 — час утримання реле ЧПК знаходиться в діапазоні від 0 до 9.

Параметр 31 вказує час утримання реле інтерфейсу ЧПК в активному стані в кінці кроку. Якщо значення встановлено на нуль, час реле становить 1/4 секунди. Всі інші значення дають час 0,1 секунди.

5.3.34 Параметр 32 — час затримки для включення гальма

Параметр 32 — Час затримки включення гальма знаходиться в діапазоні від 0 до 19, захищений.

Параметр 32 встановлює величину затримки часу між кінцем переміщення і включенням повітряного гальма. Він вимірюється в 1/10 секунди. Значення 4 забезпечує затримку протягом 4/10 секунди.

5.3.35 Параметр 33 — увімкнення X-On/X- Off

Параметр 33 — увімкнення X-вкл/X-викл має діапазон від 0 до 1.

Параметр 33 дозволяє відправляти коди X-вкл і X-викл через інтерфейс RS-232. Якщо це потрібно на вашому комп'ютері, встановіть цей параметр на 1. В іншому випадку для синхронізації зв'язку використовуються тільки лінії RTS і CTS. Див. «Інтерфейс RS-232» на сторінці 27.

5.3.36 Параметр 34 — регулювання натягу ремня

Параметр 34 — Регулювання натягу ремня має діапазон від 0 до 399, захищений.

Параметр 34 коригує натяг ремня, якщо він використовується для з'єднання двигуна з переміщуваним вантажем. Це кількість кроків руху, які додаються до положення двигуна під час його руху. Завжди застосовується в тому ж напрямку, що і рух. Таким чином, коли рух зупиняється, двигун повертається назад, щоб зняти навантаження з ремня. Цей параметр не використовується в HA5C і в цьому випадку за замовчуванням дорівнює 0.

5.3.37 Параметр 35 — компенсація мертвої з її зони

Параметр 35 — Компенсація мертвої зони має діапазон від 0 до 19, захищений.

Параметр 35 компенсує мертвою зону в електронній частині приводу. Зазвичай встановлюється на 0 або 1.

5.3.38 Параметр 36 — максимальна швидкість

Параметр 36 — Максимальна швидкість має діапазон від 0 до 9999999 x 100, захищений.

Параметр 36 визначає максимальну швидкість подачі. Використовуване значення (параметр 36)*10 в кроках/сек датчика положення. Таким чином, максимальна швидкість становить 250000 кроків в секунду для установок TRT і 1000000 кроків в секунду для установок HRT і HA5C. Він повинен бути меншим або дорівнювати параметру 18. Якщо цей параметр перевищує Параметр 19, використовується тільки менше значення. Див. також Параметр 19.

5.3.39 Параметр 37 — розмір вікна перевірки датчика положення

Параметр 37 — розмір вікна перевірки датчика положення знаходиться в діапазоні від 0 до 999.

Параметр 37 визначає вікно допуску для тесту датчика положення Z каналу. Ця значна похибка допустима в різниці між фактичним положенням датчика положення і ідеальним значенням при виявленні каналу Z.

5.3.40 Параметр 38 — друге диф. посилення в у контуру

Параметр 38 — друге диф. підсилення контуру має діапазон від 0 до 9999.

Параметр 38 являє собою друге диференційне підсилення контуру контуру стеження.

5.3.41 Параметр 39 — зсув фази

Параметр 39 — Зсув фази має діапазон від 0 до 4095.

Параметр 39 представляє зміщення Z-імпульсу датчика положення до нульового ступеня фазування.

5.3.42 Параметр 40 — максимальний імпульсний струм

Параметр 40 — максимальний струм має діапазон від 0 до 2047.

Параметр 40 представляє максимальний піковий струм на виході двигуна. Біти блоків DAC.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ: Зміна рекомендованих значень Naas для даного параметра призведе до пошкодження двигуна.

5.3.43 Параметр 41 — вибір одиниці вимірю

Параметр 41 — вибір одиниць вимірювання має діапазон від 0 до 4.

T5.16: Налаштування параметра 41

Налаштування	Опис
0	одиниця виміру не показана
	Градуси (відображається як град.)
2	Дюйми (дюйм)
3	Сантиметри (см)
4	Міліметри (мм)

5.3.44 Параметр 42 — сила струму в

Параметр 42 — коефіцієнт струму двигуна має діапазон від 0 до 3. Параметр 42 містить коефіцієнт фільтрації для вихідного струму.

T5.17: Налаштування параметра 42

Налаштування	Опис
0	0 % від 65536
1	50 % від 65536 або 0x8000
2	75 % від 65536 або 0Xc000
3	7/8 від 65536 або 0Xe000

5.3.45 Параметр 43 — елек. об. на мех. обер

Параметр 43 — ел. оберти / мех. оберти має діапазон від 1 до 9.

Параметр 43 містить кількість електричних обертів двигуна на один механічний оберт.

5.3.46 Параметр 44 — очікуваний час прискорення конст.

Параметр 44 — константа часу експоненціального прискорення знаходиться в діапазоні від 0 до 999

Параметр 44 містить константу часу експоненціального прискорення. Одиниці вимірювання: 1/10 000 секунди.

5.3.47 Параметр 45 — зміщення сітки

Параметр 45 — зсув фази має діапазон від 0 до 99999.

Відстань між вимикачем вихідного положення і кінцевим зупиненим положенням двигуна після повернення у вихідне положення додається до цієї величини зміщення сітки. Це модуль параметра 28, що означає, що якщо параметр 45 = 32769 і параметр 28 = 32768, то він інтерпретується як 1.

5.3.48 Параметр 46 — тривалість звукового сигна

Параметр 46 — тривалість звукового сигналу знаходиться в діапазоні від 0 до 999.

Параметр 46 містить довжину звукового сигналу в мілісекундах. Значення 0-35 не дає жодного звукового сигналу. За замовчуванням встановлюється 150 мілісекунд.

5.3.49 Параметр 47 — корекція початку координат HRT320FB

Параметр 47 — корекція початку координат HRT320FB має діапазон від 0 до 9999 для HRT320FB.

Параметр 47 містить кутові значення для корекції положення початку координат. Одиниці вимірювання 1/1000 градуса.

5.3.50 Параметр 48 — приріст у HRT320FB

Параметр 48 — приріст HRT320FB має діапазон від 0 до 1000 тільки для HRT320FB.

Параметр 48 містить кутові значення для управління приростами індексатора. Одиниці вимірювання 1/1000 градуса.

5.3.51 Параметр 49 — кількість кроків на градус

Параметр 49 — Кількість кроків на градус має діапазон від 0 до 99999 x 100 тільки для HRT210SC.

Параметр 49 конвертує кроки масштабування поворотного пристрою в градуси для доступу до значень у таблиці компенсації столу.

5.3.52 Параметр 50 — не

Параметр 50 — Не використовується.

5.3.53 Параметр 51 — універсальні прапорці шка у поворотного пристрою

Параметр 51 — універсальні прапорці шкали поворотного пристрою мають діапазон від 0 до 63 тільки для HRT210SC.

Параметр 51 складається з шести окремих прапорців для керування функціями датчика положення поворотного пристрою. Почніть з нуля і додайте число, показане для кожної з наступних обраних опцій:

T5.18: Налаштування параметра 51

Налаштування	Опис
+	увімкніть використання шкали поворотного пристрою
+	змінить напрямок шкали поворотного пристрою на протилежний
+	інвертуйте напрямок компенсації шкали поворотного пристрою
+8	при обнуленні використовуйте Z-імпульс двигуна
+	відобразити шкалу поворотного пристрою в кроках і у форматі HEX
+32	відключити компенсацію шкали поворотного пристрою під час гальмування.

5.3.54 Параметр 52 — мертва зона (не в у використовується) тільки HRT210SC

Параметр 52 — мертва зона (не використовується) тільки для HRT210SC.

5.3.55 Параметр 53 — множник поворотного пристрою

Параметр 53 — множник поворотного пристрою має діапазон від 0 до 9999 тільки для HRT210SC.

Параметр 53 збільшує струм пропорційно наближенню до абсолютного положення шкали поворотного пристрою. Чим далі від абсолютного цільового положення шкали поворотного пристрою, тим більший струм, до максимального значення компенсації в параметрі 56. Якщо значення перевищено, генерується сигнал про помилку, див. параметр 56.

5.3.56 Параметр 54 — діапазон шка

Параметр 54 — діапазон шкали від 0 до 99 тільки для HRT210SC.

Параметр 54 вибирає нецілі коефіцієнти для параметра 49. Якщо параметр 5 встановлений на 2 або більше, параметр 49 ділиться на параметр 54 до його використання. Якщо параметр 54 встановлений на 0 або 1, в параметр 49 не вноситься жодних змін.

5.3.57 Параметр 55 — кроки шкали на об у оберт

Параметр 55 — Кількість кроків на об. має діапазон від 0 до 9999999 x 100 тільки для HRT210SC.

Параметр 55 конвертує кроки шкали в кроки поворотного пристрою. Він також використовується з опцією Z для перевірки точності масштабованого датчика положення поворотного пристрою.

5.3.58 Параметр 56 — максимальна компенсація шка

Параметр 56 — максимальна компенсація шкали має діапазон від 0 до 999999 тільки для HRT210SC.

Параметр 56 містить максимальну кількість кроків датчика положення, які може компенсувати шкала перед появою сигналу про помилку *rLS Err*.

5.3.59 Параметр 57 — команда тільки крутного моменту

Параметр 57 — команда тільки крутного моменту має діапазон від 0 до 999999999, захищений.

Параметр 57 подає команду на підсилювач сервоприводу. Ненульове значення від'єднує контур управління і призводить до переміщення сервоприводу. Використовується тільки для усунення несправностей.

5.3.60 Параметр 58 — відсічка фільтра нижніх частот (LP)

Параметр 58 — відсічка фільтра нижніх частот (LP) мають частоту (Гц) від 0 до 9999, захищений.

Параметр 58 застосовується до команди крутного моменту. Фільтр низьких частот команди крутного моменту (для більш тихого та ефективного сервоуправління) дозволяє видаляти високочастотний шум.

5.3.61 Параметр 59 — відсічка похідної (D) відсікання нижніх частот ()

Параметр 59 — відсічка похідної (D) мають частоту (Гц) від 0 до 9999, захищений.

Фільтр параметра 59, застосований на похідній компоненті алгоритму контролера із зворотним зв'язком (щодо управління крутним моментом).

5.3.62 Параметр 60 — тип датчика положення двигуна

Параметр 60 — тип датчика положення двигуна має діапазон від 0 до 7, захищений.

T5.19: Налаштування параметра 60

Налаштування	Опис
0	Двигун Sigma-1
1	не використовується
2	не використовується
3	не використовується
4	не використовується
5	не використовується
6	не використовується
7	Двигун Sigma-5

5.3.63 Параметр 61 — випередження по фазі

Параметр 61 — випередження по фазі має ел. од. вимірювання в діапазоні від 0 до 360, захищений.

Параметр 61 вносить свій внесок в алгоритм контролера зі зворотним зв'язком, який покращує продуктивність високошвидкісного двигуна Sigma-5.

Розділ 6: Регулярне технічне обслуговування

6.1 Вступ

Поворотні пристрої Naas майже не вимагають планового обслуговування. Однак дуже важливо виконувати ці послуги для забезпечення надійності та тривалого терміну служби.

6.2 Контроль столу (HRT і TRT)

Щоб забезпечити точну роботу столу, час від часу перевіряйте наступні моменти:

1. Биття поверхні планшайби
2. Биття внутрішнього діаметра планшайби
3. Черв'ячний люфт.
4. Люфт між черв'ячним зубчастим колесом і черв'ячним валом.
5. Люфт у черв'ячному колесі.
6. Висування (блоки зубчастого вінця).

6.2.1 Биття поверхні в у планшайби

Щоб перевірити биття планшайби:

1. Встановіть індикатор в корпус столу.
2. Розташуйте щуп на торцевій поверхні планшайби.
3. Виконайте індексацію столу на 360°.

Биття повинно бути 0,0005" або менше.

6.2.2 Биття внутрішнього діаметра планшайби

Щоб перевірити биття ВД планшайби:

1. Встановіть індикатор на корпус столу.
2. Розташуйте щуп на наскрізному отворі планшайби.
3. Виконайте індексацію столу на 360°.

Биття повинно бути:

Т6.1: Биття внутрішнього діаметра планшайби HRT

Стіл	Відхилення
HRT160 - 210	0,0005 дюйма
HRT110, HRT310	0,001 дюйма
HRT450 - 600	0,0015 дюйма

6.3 Люфт

Люфт — це помилка переміщення, спричинена відстанню між черв'ячним колесом і черв'ячним валом, коли черв'ячне колесо змінює напрямок. Заводська установка люфту: 0,0003 / 0,0004. У таблиці нижче вказано максимально допустиме значення люфту.

Т6.2: Максимально допустиме значення люфту

Тип поворотного пристрою	Макс. Допустимий люфт
160	0,0006
210	0,0006
310	0,0007
450	0,0007
600	0,0008

Люфт регулюється електричним способом, оскільки не існує можливості його механічного регулювання. Моделі з подвійним ексцентриком дозволяють регулювати зазор в корпусі заднього підшипника черв'ячного валу.

Моделі HA2TS і HA5C, а також поворотні пристрої T5C мають один ексцентрик; всі інші поворотні пристрої мають подвійний ексцентрик.

Для поворотних пристроїв з хвильовою передачею (HRT110, TR 110, HRT 210 SHS) регулювання люфту не потрібне.

6.3.1 Механічні перевіри

Механічні перевірки повинні виконуватися для підтвердження відсутності люфту перед виконанням будь-яких регулювань (електричних або механічних) черв'ячного колеса. Вимірювання люфту необхідні, щоб визначити його наявність або відсутність.

Якщо після виконання механічних перевірок виявлено люфт, зверніться до сервісної служби Naas, щоб отримати допомогу в проведенні процедур регулювання люфту (механічного або електричного). Перш ніж звертатися до сервісної служби для виконання механічних регулювань, підготуйте такі інструменти:

- Індикатор (0,0001)
- Алюмінієва монтування
- Викрутка
- Шестигранний ключ (5/16)
- Динамометричний ключ (з крутним моментом 25 фунтів)

З питань електричних і механічних регулювань настійно рекомендується звернутися до сервісної служби, оскільки регулювання люфту на занадто великій відстані призведе до швидкого зносу зубчастої передачі. Див. також розділ «Регулювання люфту (електричне)».

Для проведення механічних перевірок у чотирьох (4) місцях під кутом 90°:

1. Виконайте вимірювання під кутом 0°.
2. Виконайте вимірювання під кутом 90°.
3. Виконайте вимірювання під кутом 180°.
4. Виконайте вимірювання під кутом 270°.

6.3.2 Перевірка зазору г у черв'яка

Зазор черв'яка проявляється як люфт на планшайбі; тому зазор черв'яка повинен бути вимірний до вимірювань істотного люфту.

Щоб виміряти зазор черв'яка:

1. Припиніть подачу повітря до столу.
2. Зніміть кришку корпусу черв'яка з бічного боку столу.
3. Встановіть індикатор на корпус столу з вимірювальним зондом на відкритому кінці черв'яка.
4. Використовуйте алюмінієву монтування, щоб похитати планшайбу вперед і назад.

Не повинно бути вимірюваного показання.

6.3.3 Перевірте черв'ячне зубчасте колесо і черв'ячний вал

Щоб перевірити люфт між черв'ячним колесом і валом:

1. Від'єднайте подачу повітря.
2. Помістіть магніт на лицьову поверхню планшайби на відстані 1/2 дюйма від зовнішнього діаметра планшайби.
3. Встановіть індикатор на корпусі столу.
4. Розташуйте щуп на магніті.
5. Використовуйте алюмінієву монтування, щоб похитати планшайбу вперед і назад (приблизно 10 ft-lb при тестуванні).

Люфт повинен становити 0,0001 дюйма (0,0002 дюйма для HRT) і 0,0006 дюйма.

6.3.4 Перевірте нерівності (тільки на зубчастому вінці)

Щоб перевірити нерівності на зубчастому венці :

1. Від'єднайте подачу повітря від пристрою.
2. Виконайте індексацію столу на 360°.
3. Встановіть індикатор на корпус столу.
4. Розташуйте щуп на поверхні планшайби і обнуліль циферблатний індикатор.
5. Підключіть подачу повітря і стежте за показаннями нерівностей на індикаторі.

Величина нерівностей повинна бути від 0,0001 дюйма до 0,0005 дюйма

6.4 Регулювання

Торцеве биття, торцеве биття ВД, зазор черв'яка, люфт між черв'яком і зубчастим колесом і нерівності мають заводську установку і не підлягають технічному обслуговуванню. Якщо будь-які з цих технічних характеристик виходять за межі допуску, зверніться до свого дилерського центру фірми Haas.

6.5 ЗОР

ЗОР верстата повинна бути водорозчинним мастильним або охолоджувальним матеріалом на основі синтетичного масла або синтетичних компонентів.

- Не використовуйте мінеральні ЗОР; вони пошкоджують гумові компоненти, що призведе до анулювання гарантії.

- Не використовуйте чисту воду в якості ЗОР; це призведе до іржі на компонентах.
- Не використовуйте вогненебезпечні рідини в якості ЗОР.
- Не занурюйте установку в ЗОР. Слідкуйте за тим, щоб лінії подачі ЗОР на оброблюваній деталі були спрямовані від поворотного пристрою. Допускається розпилення і розбризкування на інструмент. Деякі фрезерні верстати забезпечують зовнішню подачу ЗОР, так що поворотний пристрій практично занурений. Спробуйте скоротити потік ЗОР при виконанні конкретної роботи.

Огляньте кабелі та прокладки на наявність порізів або розбухань. Негайно відремонтуйте пошкоджені компоненти.

6.6 Мастило

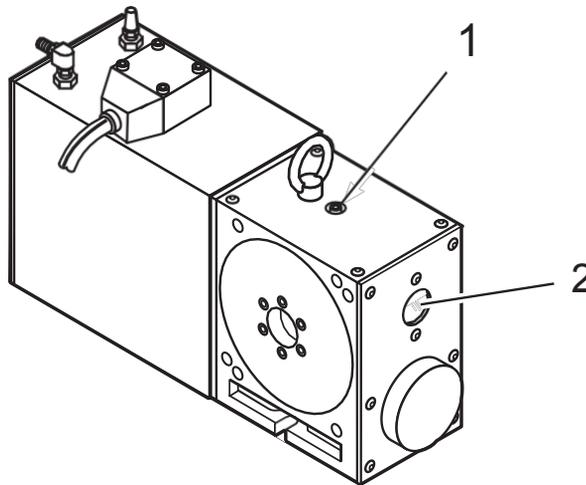
Необхідні мастильні матеріали та обсяги поповнення для всіх поворотних пристроїв/індексаторів перераховані на сторінці 73.

Коли змащувати поворотний пристрій/індексатор:

1. Зливайте і поповнюйте поворотний пристрій/індексатор маслом кожні 2 (два) роки.

6.6.1 HRT Мастило

F6.1: Розташування заливного отвору для поворотного столу: [1] Отвір для заливання масла, [2] Оглядове скло



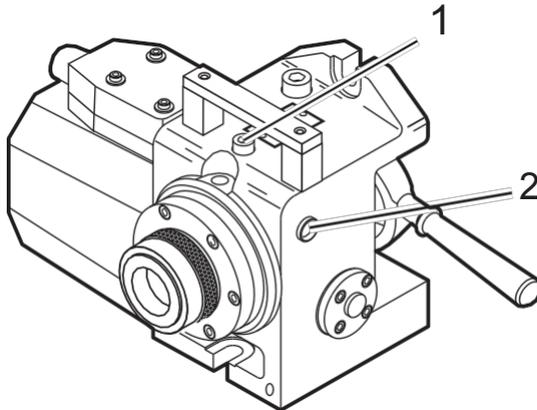
Для в її перевірки та додавання масла в HRT:

1. Для забезпечення точного зчитування рівня масла пристрій повинен бути зупинений і знаходитися у вертикальному положенні.
2. Використовуйте оглядове скло [2] для перевірки рівня масла.
Рівень мастила повинен досягати верхньої межі оглядового скла. HRT210SHS — Рівень масла повинен показувати не більше 1/3 на оглядовому склі.
3. Для додавання масла в поворотний індикатор витягніть заглушку труби з порту для заливки масла.

Вона знаходиться на верхній пластині [1].
4. Додайте масло (HRT110, HRT210SHS і TR110) до досягнення належного рівня.
5. Поверніть на місце заглушку заливного порту і затягніть її.

6.6.2 HA5C Мастило

F6.2: Розташування заливного отвору для поворотного індикатора: [1] Отвір для заливання мастила, [2] Оглядове скло



Для в її перевірки та додавання масла в HA5C:

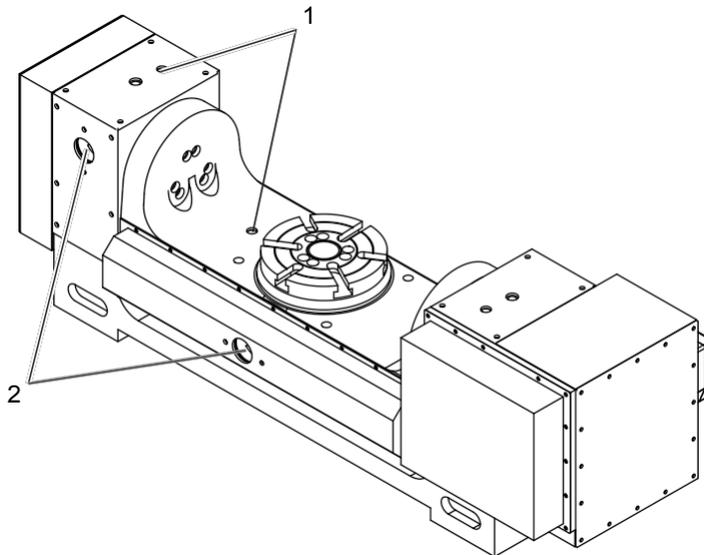
1. Для забезпечення точного зчитування рівня масла пристрій повинен бути зупинений.
2. Оглядове скло розташоване на бічній стороні пристрою [2].
Використовуйте оглядове скло для перевірки рівня масла.

Рівень мастила повинен досягати середньої точки оглядового скла.

3. Щоб додати мастильний матеріал в індексатор поворотного пристрою, знайдіть і витягніть заглушку труби з порту для заливки мастильного матеріалу.
Вона знаходиться під ручкою у верхній частині корпусу [1].
4. При необхідності додавайте масло до тих пір, поки рівень не досягне середньої точки вічка.
5. Поверніть на місце заглушку труби порту для заливки мастила і затягніть її.

6.6.3 Мастило TRT, T5C і TR

F6.3: Розташування заливного порту для поворотних столів: [1] Заливні порти, [2] Оглядові скла



Для в її перевірки та додавання масла в TRT, T5C або TR:

1. Для забезпечення точного зчитування рівня масла пристрій повинен бути зупинений і знаходитися у вертикальному положенні.
2. Використовуйте оглядові скла [2] для перевірки рівня масла. Рівень мастила повинен досягати верхньої межі обох оглядових скелець.
3. Якщо рівень низький, тоді наповніть стіл через заглушки труби [1] в корпусі.

4. Наповнюйте до верху оглядового скла. Не переповнюйте.
5. Якщо масло забруднене, злийте його і знову залийте чисте масло.

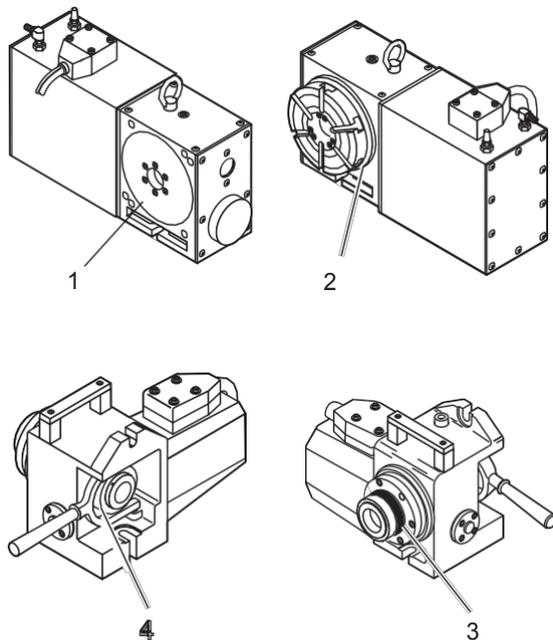
6.7 Очищення



CAUTION:

Не використовуйте пневмопістолет біля передніх або задніх ущільнень. Стружка може пошкодити ущільнення при продуванні пневмопістолетом.

F6.4: Розташування переднього і заднього ущільнень гальма: [1] Заднє ущільнення гальма - HRT, [2] Переднє ущільнення планшайби - HRT, [3] Переднє ущільнення - HA5C, [4] Заднє ущільнення - HA5C.



Щоб очистити поворотний пристрій/індексатор в :

1. Після використання важливо очистити поворотний стіл.
2. Видалить всю металеву стружку з установки.

Поверхні установки прецизійно шліфовані для забезпечення точного позиціонування, а металева стружка може пошкодити ці поверхні.

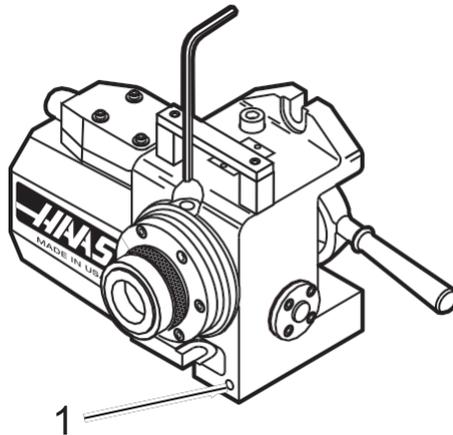
3. Нанесіть шар антикорозійного покриття на конус цанги або планшайбу.

6.8 Заміна шпонки цанги HA5C



ПОПЕРЕДЖЕННЯ: Ніколи не запускайте індексатор при вибитій шпонці цанги; в результаті цього пошкодиться шпindel і заб'ється отвір шпинделя.

F6.5: Заміна шпонки цанги HA5C: [1] Запасна шпонка цанги



у заміни шпонки цанги:

1. Вийміть заглушку труби з отвору для доступу за допомогою шестигранного ключа 3/16.
2. Вирівняйте шпонку цанги в одну лінію з отвором для обслуговування шляхом поштовхового переміщення шпинделя.
3. Вийміть шпонку цанги за допомогою шестигранного ключа 3/32.
4. Замініть шпонку цанги тільки на шпонку Haas, Н/Д 22-4052.

Запасна шпонка цанги знаходиться на передній поверхні корпусу.

5. Вкручуйте цангу в шпindel до тих пір, поки вона не почне виступати у внутрішній діаметр.

6. Помістіть нову цангу в шпindel, вирівнюючи при цьому шпоночну канавку в одну лінію зі шпонкою.
7. Затягніть шпонку до тих пір, поки вона не досягне дна шпоночної канавки, потім поверніть назад на 1/4 обороту.
8. Виштовхніть цангу, щоб переконатися в тому, що вона рухається вільно.
9. Поверніть заглушку труби в отвір для доступу. За відсутності на витках різьби різьбового герметика скористайтеся різьбовим герметиком середньої міцності.

6.9 Планове технічне обслуговування задньої бабки

Для всіх задніх бабок виконайте наступне планове технічне обслуговування:

1. Щодня: Ретельно очистіть пристрій від стружки ганчіркою і нанесіть засіб для захисту від іржі, такий як WD-40.

6.9.1 Змащення заднього поворотного пристрою

Необхідні мастильні матеріали та обсяги запасних частин для всіх поворотних пристроїв перераховані в розділі «Мастильні матеріали та обсяги поповнення» на сторінці 83. Щоб змастити задню бабку:

1. **Двічі на рік:** Використовуйте стандартний шприц для змащення і наносьте 1 повний хід на фітинг Zerk верхнього кріплення для пневматичної і ручної задньої бабки.

6.10 Мастильні матеріали для поворотних пристроїв

Поворотні пристрої Naas містять мастильні матеріали, які необхідні для управління під час відвантаження. Інструкції щодо того, як і коли додавати мастильні матеріали, наведені на сторінці 73. Мастильні матеріали, як правило, доступні для придбання в більшості місцевих промислових постачальних компаніях.

6.10.1 Мастильні матеріали та обсяги їх поповнення

Для отримання оновленої інформації про мастильні матеріали, необхідні для поповнення конкретних поворотних пристроїв, відвідайте сторінку сервісного обслуговування Haas на веб-сайті www.HaasCNC.com. Ви також можете відсканувати наведений нижче код за допомогою мобільного пристрою, щоб перейти безпосередньо до таблиць мастильних матеріалів, консистентних мастил і герметиків для компонентів верстатів Haas:



Розділ 7: Усунення несправностей

7.1 Керівництво з пошуку та усунення несправностей

Для отримання оновленої інформації про пошук і усунення несправностей відвідайте сторінку сервісного обслуговування Haas на сайті www.HaasCNC.com. Ви також можете відсканувати в мобільний пристрій код, розташований нижче, щоб перейти безпосередньо до посібника з пошуку та усунення несправностей поворотного пристрою:



Розділ 8: Налаштування поворотного пристрою

8.1 Загальне налаштування

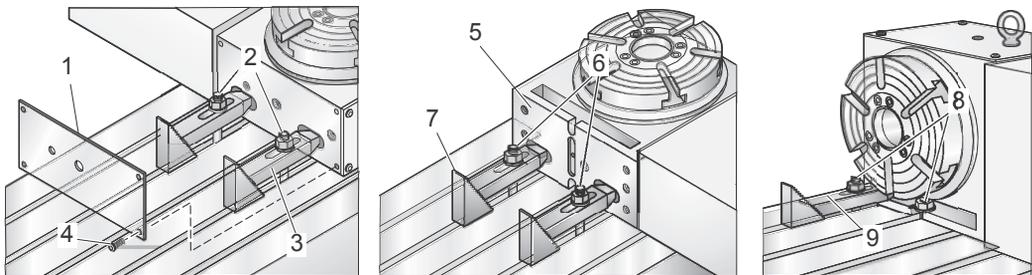
Існує кілька способів, якими можна встановити поворотні пристрої. Використовуйте наступні зображення як керівництво.

8.1.1 Кріплення поворотного столу

Поворотні столи можна встановити наступним чином:

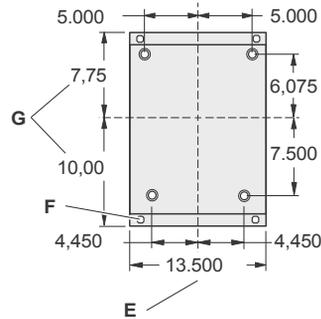
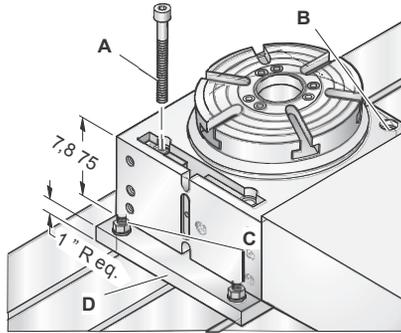
1. Встановіть і закріпіть поворотні столи HRT 160, 210, 450 і 600, як показано на малюнку.

F8.1: Стандартне кріплення HRT (за винятком HRT 310): [1] Зніміть верхню кришку, щоб отримати доступ до гнізд з бічним затискачем, [2] T-подібні гайки, шпильки, фланцеві гайки і шайби 1/2-13UNC [3] Бічний затискач (2), [4] (4) гвинти з поглибленням під ключ 1/4-20 UNC, [5] Нижня частина станини, [6] T-подібні гайки, шпильки, фланцеві гайки та шайби 1/2-13UNC, [7] Вузол затискного інструменту (2), [8] T-подібні гайки, шпильки, фланцеві гайки і шайби 1/2-13UNC, і [9] Бічний затискач в зборі



2. Використовуйте стандартну кріпильну шпильку спереду і ззаду. Для додаткової жорсткості використовуйте додаткові бічні затискачі (*не входять в комплект).
3. Закріпіть HRT 310, як показано (розміри вказані в дюймах).

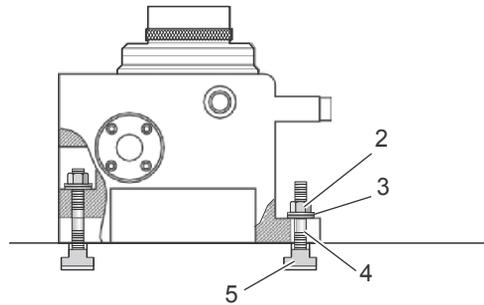
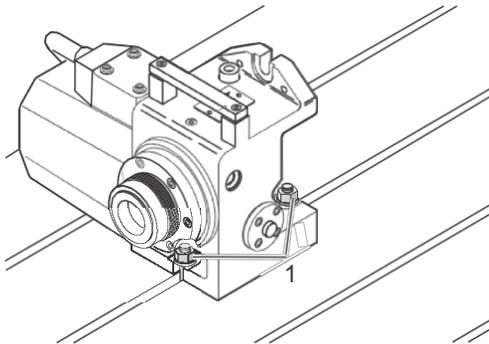
- F8.2:** Кріплення HRT 310: [1] (4) гвинти з поглибленням під ключ 3/4-10 UNC X 8", [2] від 0,781"Ø до C' Отвір 1,188 Ø X 0,80 DP, [3] Т-подібні гайки, шпильки, фланцеві гайки і шайби 1/2-13UNC, [4] Кріпильна пластина, [5] Ширина столу, [6] Кріпильна пластина для розташування болтових отворів столу фрезерного верстата відповідно до вимог кінцевого користувача, і [7] Мінімальна довжина кріпильної пластини



8.2 Кріплення HA5C

Для в у кріплення HA5C:

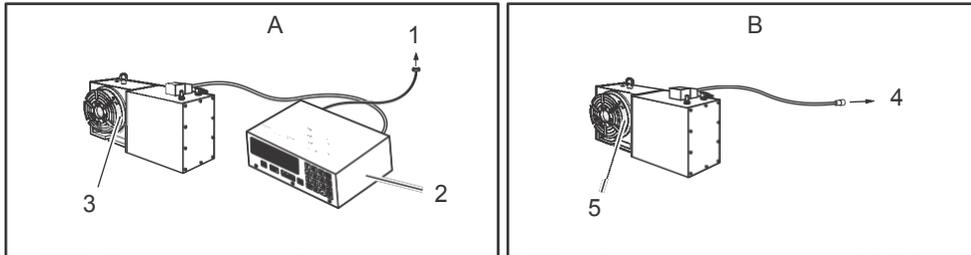
- F8.3:** Кріплення HA5C: [1] Т-подібні гайки 1/2-13UNC, шпильки, фланцеві гайки і шайби, [2] Фланцеві гайки 1/2-13UNC (2), [3] Шайби 1/2 дюйма (2), [4] Шпильки 1/2-13 UNC (2), [5] Т-подібні гайки 1/2-13UNC (2)



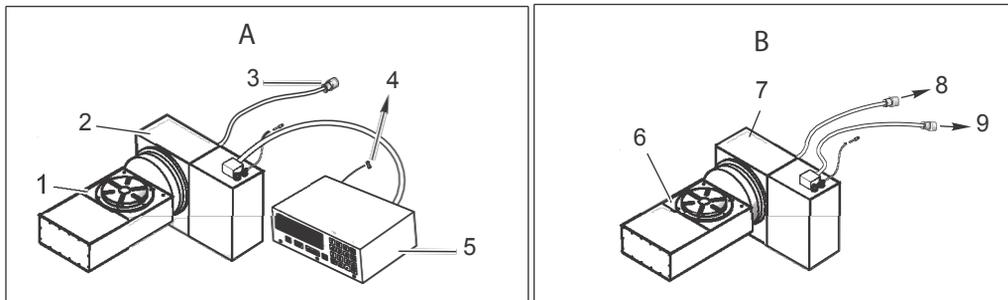
1. Вимкніть живлення.
2. HRT, TR і TRT — Підключіть стіл до джерела подачі повітря (макс. 120 фунтів на кв. дюйм). Лінійний тиск на гальмо не регулюється. Тиск повітря повинен залишатися в діапазоні від 80 до 120 фунтів на кв. дюйм. Haas рекомендує використовувати вбудований повітряний фільтр/регулятор для всіх столів. Повітряний фільтр запобігатиме проникненню забруднювачів у повітряний електромагнітний клапан.
3. Проведіть повітряний шланг через штамповану панель огорожі та під'єднайте повітряний шланг до верстата. Це активує гальма на поворотному пристрої.

4. Прикріпіть пристрій до столу фрезерного верстата.
5. Підключіть кабелі від поворотного пристрою до блоку управління. Ніколи не підключайте і не відключайте кабелі при увімкненому живленні. Він може бути підключений у вигляді або повної четвертої, або напівчетвертої осі. Див. наступний малюнок. Для повної четвертої осі індикатор підключається безпосередньо до блоку управління фрезерного верстата Haas. На фрезерному верстаті повинні бути опції 4-ї (і 5-ї) осей для запуску повної 4-ї (і повної 5-ї) осі.

F8.4: [A] Робота напів- і [B] повної 4-ї осі: [1] для фрезерування по порту RS-232 або кабелю інтерфейсу, [2] сервоконтролер, [3] вісь A [4] Для фрезерування по порту осі A, [5] вісь A

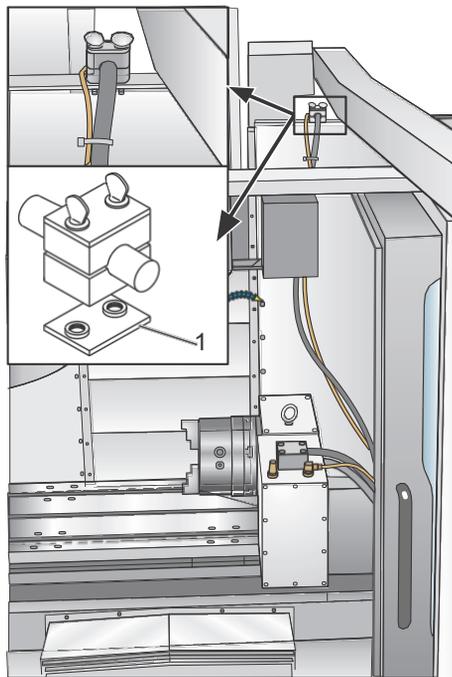


F8.5: [A] Робота повної 4-ї осі та половини 5-ї осі, [B] робота повної 4-ї та 5-ї осі: [1] Ось A, [2] Вісь B, [3] для фрезерування по осі A, [4] для фрезерування по RS-232 або інтерфейсу ЧПУ, [5] допоміжна система сервоуправління осі B, [6] Вісь B, [7] вісь A, [8] для фрезерування по осі B, [9] для фрезерування по осі A



6. Пропустіть кабелі над задньою частиною штампованої панелі фрезерного верстата і встановіть кабельний хомут. Перед установкою затискача у фрезерний верстат нижня пластина затискача в зборі повинна бути видалена і відбракована. Встановіть затискач у фрезерний верстат, як показано на малюнку.
7. Напівчетверта вісь: Закріпіть блок сервоуправління. Не закривайте будь-яку поверхню блоку управління, оскільки вона перегріється. Не розміщуйте пристрій поверх гарячих електронних блоків управління.

F8.6: Встановлення кабельного хомутика: [1] Транспортна пластина (видалити)



8. Напівчетверта вісь: Підключіть мережевий шнур змінного струму до джерела живлення. Шнур являє собою трипровідний шнур заземлюючого типу, заземлюючий провід повинен бути підключений. Служба енергопостачання повинна безперервно подавати мінімум 15 ампер. Провід повинен бути 12-го калібру або більшого, а також він повинен бути забезпечений плавким запобіжником, як мінімум, на 20 ампер. При необхідності використання шнура-подовжувача використовуйте трипровідний шнур заземлюючого типу; заземлюючий провід повинен бути підключений. Уникайте електричних розеток, до яких підключені великі електродвигуни. Використовуйте тільки шнури-подовжувачі, розраховані на експлуатацію в несприятливих умовах, 12-го калібру, здатні витримувати навантаження 20 ампер. Не перевищуйте довжину 30 футів.
9. Напівчетверта вісь: Підключіть лінії віддаленого інтерфейсу. Див. розділ «Сполучення з іншим обладнанням».
10. Увімкніть фрезерний верстат (і блок сервоуправління, якщо це можливо) і виконайте повернення столу/індексатора у вихідне положення, натиснувши кнопку Повернення в нульову точку. Всі індексатори Haas повертаються у вихідне положення за годинниковою стрілкою, якщо дивитися з боку платформи/шпинделя. Якщо стіл (столи) повертається (повертаються) у вихідне положення проти годинникової стрілки, натисніть на аварійну зупинку і зв'яжіться зі своїм дилером.

8.2.1 Точки кріплення інструменту HA5C

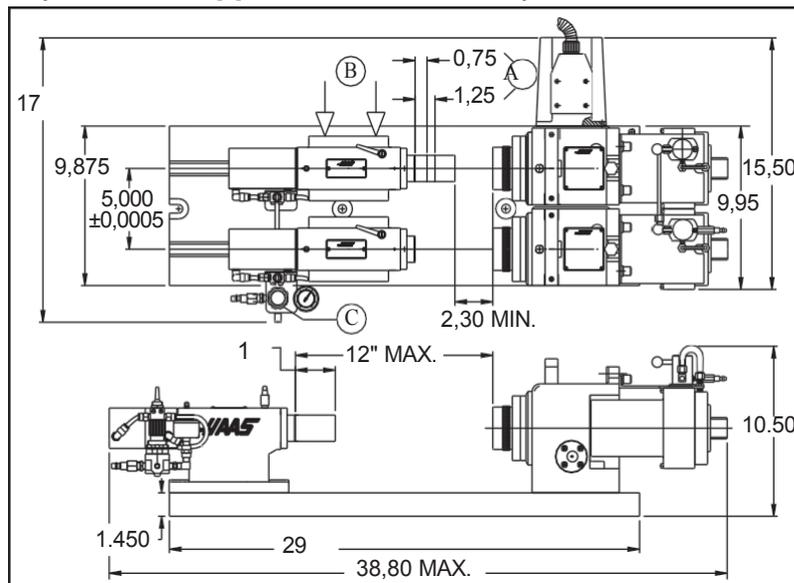
Система HA5C обладнана точками кріплення інструменту для прискорення налаштувань. Однією з найбільш трудомістких процедур в ході налаштування є вирівнювання головки в одну лінію зі столом. На монтажних поверхнях знаходяться два розточені отвори діаметром 0,500 дюйма на центрах 3,000 дюйма.

Отвори на нижній поверхні паралельні шпинделю в межах 0,0005 дюйма на кожні 6 дюймів і на центрі в межах $\pm 0,001$ дюйма. При розточуванні сполучених отворів в інструментальній пластині налаштування стають стандартними. При використанні інструментальних отворів також запобігається зміщення головки на столі фрезерного верстата, коли деталь піддається важким зусиллям різання.

На фрезерних верстатах з ЧПК оброблена ступінчаста заглушка діаметром 0,500 дюйма з одного боку і 0,625 дюйма з іншого комплектується головкою Haas. Діаметр 0,625 дюйма вписується в Т-подібний паз столу фрезерного верстата, що забезпечує можливість швидкого паралельного вирівнювання.

8.3 Налаштування HA2TS (HA5C)

F8.7: Налаштування HA2TS: [1] 2,50 Макс. величина ходу задньої бабки



Довж я налаштування HA2TS (HA5C):

1. Розташуйте задню бабку таким чином, щоб піноль задньої бабки висувалася в діапазоні між 3/4 дюйма і 1-1/4 дюйма.
Це оптимізує жорсткість шпинделя (елемент [A]).

2. Вирівнювання задньої бабки по головці HA5C може бути здійснено шляхом проттовхування задньої бабки (елемент [B]1) до одного боку Т-подібних пазів перед затягуванням фланцевих гайок крутним моментом 50 фут-фунтів. Прецизійні установчі штифти, встановлені в нижній частині задньої бабки, дозволяють швидко виконувати вирівнювання, оскільки штифти паралельні в межах 0,001 дюйма від діаметра отвору шпинделя. Проте переконайтеся, що обидва блоки задньої бабки розташовані з одного боку Т-подібного паза. Це вирівнювання — все, що потрібно для використання приводних центрів.
3. Встановіть регулятор повітря (елемент [C]) в діапазоні від 5 до 40 фунтів на кв. дюйм, при максимальному тиску 60 фунтів на кв. дюйм. Рекомендується використовувати найнижче налаштування тиску повітря, яке забезпечує необхідну жорсткість для деталі.

8.4 Сполучення з іншим обладнанням

Блок сервоуправління можна встановити для зв'язку з вашим фрезерним верстатом двома різними способами:

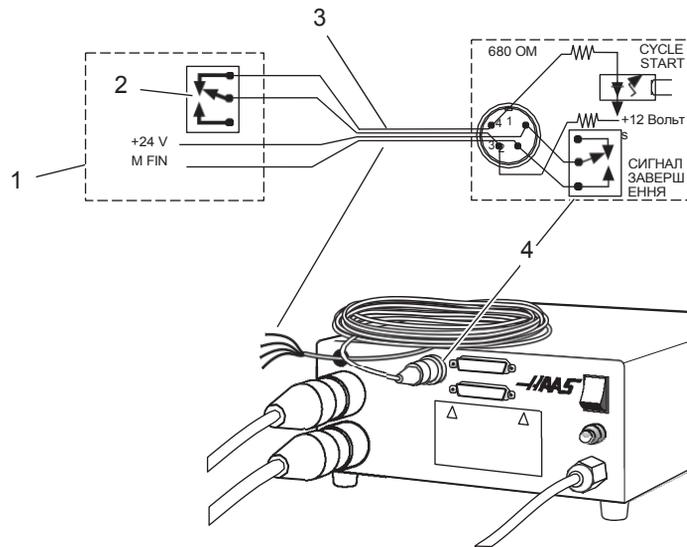
- Дистанційне введення з використанням кабелю інтерфейсу RS-232 та/або інтерфейсу RS-232
- використання ЧПУ (двосигнальний метод)

Ці з'єднання детально описані в наступних розділах.

8.4.1 Реле сервоуправління

Реле всередині блоку сервоуправління має максимальне значення 2 А (1 А для HA5C) при 30 В постійного струму. Воно запрограмоване як нормально замкнуте (замкнуте під час циклу) або нормально розімкнуте реле після циклу. Див. розділ «Параметри». Воно призначене для приводу інших логічних або невеликих реле, воно не буде керувати іншими двигунами, магнітними пускачами або навантаженнями понад 100 Вт. Якщо реле зворотного зв'язку використовується для включення іншого реле постійного струму (або будь-якого індуктивного навантаження), встановіть обмежувальний діод на котушку реле в протилежному напрямку струму котушки. Невикористання цього діода або інших схем придушення дуги або індуктивних навантажень призводить до пошкодження контактів реле.

F8.8: Реле сервоуправління: [1] Фрезерний верстат з ЧПК, внутрішній, [2] Реле функції M, [3] кабель інтерфейсу ЧПК, [4] Внутрішнє сервоуправління

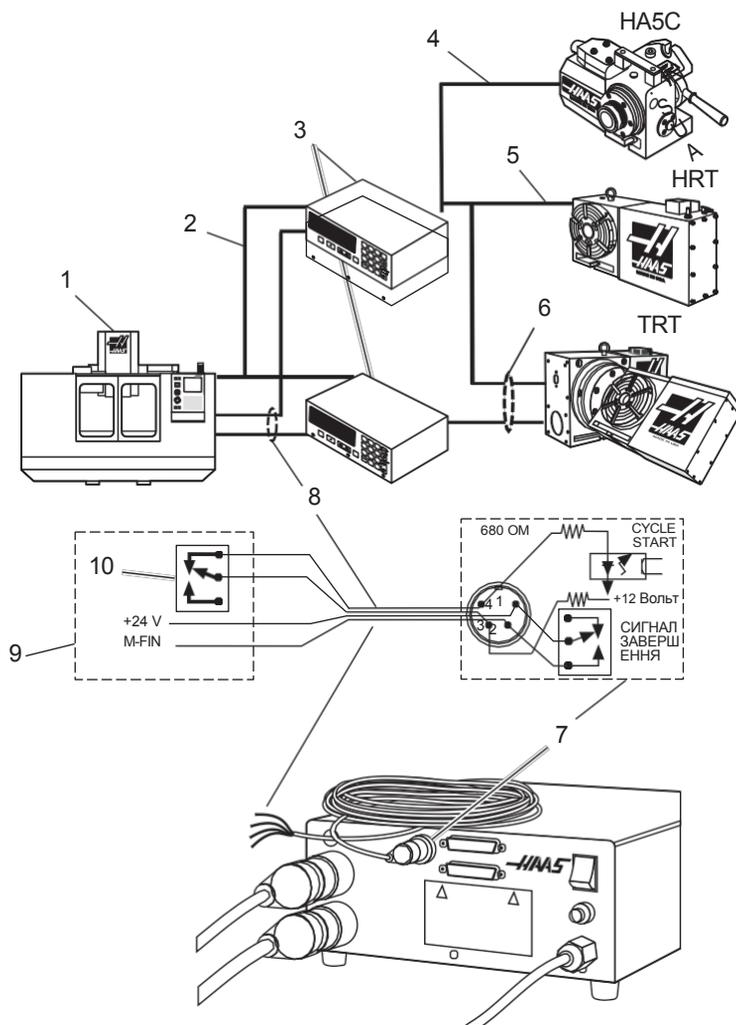


1. За допомогою омметра виміряйте опір між контактами 1 і 2, щоб перевірити реле. Показання повинно бути нескінченним (розімкнуті контакти), при цьому сервоуправління вимкнено.
2. Якщо відображається низький опір (не нескінченний), реле несправне і його необхідно замінити.

8.4.2 Віддалене введення даних

Система сервоуправління Haas має два сигнали, вхід і вихід. Фрезерний верстат повідомляє блок управління поворотного пристрою команду індексації (введення даних), він виконує індексацію, а потім відправляє сигнал про завершення індексації (виведення даних) назад фрезерному верстату. Цей інтерфейс вимагає чотирьох проводів: по два для кожного сигналу і від віддаленого введення даних з блоку управління поворотного пристрою і від фрезерного верстата.

F8.9: Інтерфейсний кабель ЧПК: [1] Фрезерний верстат з ЧПК, [2] Кабелі RS-232, [3] Сервоуправління Haas (2 для TRT), [4] Кабелі блоку управління індексатора, [5] Кабелі блоку управління HRT, [6] Кабелі блоку управління TRT (2 комплекти), [7] Внутрішнє сервоуправління, [8] Кабелі інтерфейсу ЧПК, [9] Фрезерний верстат з ЧПК, внутр., [10] Реле функції M



Кабель інтерфейсу ЧПУ забезпечує ці два сигнали між фрезерним верстатом і системою сервоуправління Haas. Оскільки більшість верстатів з ЧПУ оснащені запасними M-кодами, обробка з половиною четвертої осі досягається шляхом підключення одного кінця кабелю інтерфейсу ЧПУ до будь-якого з цих запасних реле (перемикачів), а іншого — до блоку сервоуправління Haas.

Блок сервоуправління керує програмами позиціонування поворотного пристрою в пам'яті, і кожен імпульс реле фрезерного верстата призводить до переходу блоку сервоуправління до наступного запрограмованого положення. Після завершення індексації блок сервоуправління подає сигнал про завершення роботи і готовність до наступного імпульсу.

На задній панелі блоку сервоуправління є роз'єм дистанційного введення (ЗАПУСК ЦИКЛУ і СИГНАЛ ЗАВЕРШЕННЯ). Дистанційне введення складається з команди ЗАПУСК ЦИКЛУ і СИГНАЛ ЗАВЕРШЕННЯ. Для підключення до пульта дистанційного керування використовується роз'єм (зверніться до дилера) для запуску блоку сервоуправління з одного з декількох джерел. Роз'єм кабелю — це штекерний роз'єм DIN з чотирма штирьками. Номер деталі Haas Automation: 74-1510 (номер деталі Amphenol: 703-91-T-3300-1). Номер деталі Haas Automation для роз'єму панелі на задній панелі сервоуправління: 74-1509 (номер деталі Amphenol: 703-91-T-3303-9).

Для роботи з командами ЗАПУСК ЦИКЛУ та СИГНАЛ ЗАВЕРШЕННЯ:

1. Якщо контакти 3 і 4 підключені один до одного протягом не менше 0,1 секунди, блок сервоуправління керує одним циклом або кроком у програмі.

При використанні циклу ЗАПУСК ЦИКЛУ контакт 3 подає позитивну напругу 12 В при 20 міліампер, а контакт 4 підключений до діода оптичної розв'язки із заземленням шасі. При з'єднанні контакту 3 з контактом 4 струм тече через діод оптичної розв'язки, і блок управління спрацьовує.



ПРИМІТКА:

Якщо блок управління використовується поблизу високочастотного обладнання, такого як електричні зварювальні апарати або індукційні нагрівачі, необхідно використовувати екранований провід для запобігання помилкового спрацьовування від електромагнітних перешкод. Екран повинен бути прикріплений до заземлення.

2. Для повторного переміщення контакти 3 і 4 повинні бути розімкнуті протягом не менше 0,1 секунди, а потім повторити крок 1.



УВАГА:

За жодних обставин не подавайте живлення на контакти 3 і 4; замикання реле є найбільш безпечним способом взаємодії з блоком управління.

3. Якщо ви працюєте на автоматичному верстаті (фрезерний верстат з ЧПК), використовуються рядки зворотного зв'язку (контакти 1 і 2 СИГНАЛ ЗАВЕРШЕННЯ). Контакти 1 і 2 підключені до контактів реле всередині системи управління і не мають полярності або живлення. Вони використовуються для синхронізації автоматичного обладнання з сервоконтролером.
4. Кабелі зворотного зв'язку повідомляють фрезерному верстату про завершення роботи поворотного пристрою. Реле можна використовувати для переміщення верстата з ЧПК при ЗУПИНЦІ ПОДАЧІ або для скасування функції М. Якщо верстат не має такої опції, в якості альтернативи можна зробити затримку (паузу) довше, ніж потрібно для переміщення поворотного пристрою. Реле запускаються для всіх замикань ЗАПУСКУ ЦИКЛУ, за винятком G97.

Дистанційна робота з ручним обладнанням

Віддалене з'єднання використовується для індексації сервоуправління, крім вимикача ЗАПУСКУ. Наприклад, при використанні додаткового дистанційного вимикача висувної пінолі Naas, кожен раз при втягуванні рукоятки пінолі, вона торкається затиснутого мікроперемикача, автоматично індексує пристрій. Ви також можете використовувати вимикач для автоматичної індексації пристрою під час фрезерування. Наприклад, кожного разу, коли стіл повертається в певне положення, болт на столі може натиснути на вимикач, індексує пристрій.

Для індексації сервоуправління необхідно підключити контакти 3 і 4 (не подавати живлення на ці дроти). Підключення до контактів 1 і 2 не потрібно для роботи системи сервоуправління. Проте, контакти 1 і 2 можуть бути використані для включення іншої опції, наприклад, автоматичної свердлильної головки.

Кабель з кольоровим кодуванням доступний для установки (керування функціями М); колір кабелю і позначення контактів:

Контакт	Колір
1	червоний
2	зелений

Контакт	Колір
3	чорний
4	білий

Приклад віддаленого входу HA5C:

Загальне застосування для HA5C — спеціалізовані операції свердління. Проводи ЗАПУСКУ ЦИКЛУ підключені до вимикача, який замикається при відведенні свердлильної головки, а проводи СИГНАЛІВ ЗАВЕРШЕННЯ під'єднані до проводів запуску свердлильної головки. Коли оператор натискає кнопку ЗАПУСКУ ЦИКЛУ, HA5C виконує індексацію в потрібне положення і вмикає свердлильну головку для свердління отвору.

Вимикач, встановлений на вершині свердлильної головки, виконує індексацію HA5C при відведенні свердла. Це призводить до нескінченного контуру індексації і свердління. Щоб зупинити цикл, введіть G97 в якості останнього кроку управління. G97 — це код No Op, який вказує на те, що система управління не відправляє зворотний зв'язок, щоб цикл можна було зупинити.

Дистанційна робота з обладнанням з ЧПК



ПРИМІТКА:

Всі елементи сервоуправління Haas поставляються в стандартній комплектації з 1 кабелем інтерфейсу ЧПК. Можна замовити додаткові кабелі інтерфейсу ЧПУ (Haas Н/Д ЧПК).

Верстати з ЧПК мають різні функції, які називаються М-кодами. Це зовнішні перемикачі системи управління (реле), які вмикаються або вимикаються іншими функціями фрезерного верстата (наприклад, шпинделем, ЗОР тощо). Наконечники кабелів дистанційного керування Haas [CYCLE START] прикріплюються до нормально розімкнутих контактів запасного реле з функцією М-кодів. Після цього наші наконечники кабелів дистанційного керування з'єднуються з контактами М-кодів (M-FIN), вхід системи керування фрезерного верстата, який повідомляє верстату про перехід до наступного блоку інформації. Кабель інтерфейсу — Haas Н/Д: ЧПК.

Дистанційне керування за допомогою системи керування FANUC з ЧПУ

Існує кілька вимог, які повинні бути виконані, перш ніж система сервоуправління (HTRTi HA5C) Haas може бути з'єднана з ЧПК. До них відносяться:

1. Система управління FANUC з увімкненим користувачьким макросом і параметром 6001, біти 1 і 4 встановлені на 1.
2. Послідовний порт системи управління FANUC повинен бути доступний для системи сервоуправління Haas, поки програма DPRNT працює.
3. Екранований кабель RS-232 25' RS-232 (DB25M/DB25M).

T8.1: DB25 Виводи

DB25M	DB25M
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
20	20

4. Екранований кабель реле M-коду

Після виконання вимог перегляньте параметри системи сервоуправління Haas. Це параметри, які необхідно змінити.

T8.2: Параметри сервоуправління (Початкові налаштування. Змінійте ці параметри тільки після того, як інтерфейс почне функціонувати.)

Параметр	Значення
1	1
2	0
5	0
8	0
10	0
12	3
13	65535
14	65535
21	(Див. Таблицю 8.3 на сторінці 99)
26	(Див. Таблицю 8.4 на сторінці 100)
31	0
33	1

T8.3: Значення для параметра 21

Значення	Визначення
0	Програми завантаження RS 232
1	Вісь U
2	Вісь V
3	= Вісь W
4	Вісь X
5	Вісь Y

Значення	Визначення
6	Вісь Z
7,8,9	Зарезервовано

T8.4: Значення для параметра 26

Значення	Визначення
0	110
1	300
2	600
3	1200
4	2400
5	4800
6	7200
7	9600
8	19200

Наступні параметри системи управління Fanuc повинні бути встановлені для успішного зв'язку з системою сервоуправління Haas.

T8.5: Параметри Fanuc

Швидкість передачі даних	1200 (Початкові налаштування. Змінійте ці параметри тільки після того, як інтерфейс почне функціонувати.)
Парність	Парний (обов'язкове налаштування)
Біти даних	7 або ISO (якщо система управління ЧПУ визначає біти даних у вигляді довжини слова + біт парності, установка 8)
Стоп-біти	2
Управління потоком	XON/XOFF

Кодування символів (EIA/ISO)	ISO (обов'язкове налаштування, EIA не працює)
DPRNT EOB	LF CR CR (потрібно «CR», блок сервоуправління завжди ігнорує «LF»)
DPRNT	Провідні нулі в порожньому полі — ВІМК.

Обов'язково встановіть параметри FANUC, що відносяться до фактичного послідовного порту, підключеного до блоку сервоуправління Haas. Параметри були встановлені для віддаленої роботи. Тепер можна ввести програму або запустити існуючу програму. Існує кілька ключових елементів, які необхідно врахувати, щоб ваша програма працювала успішно.

DPRNT повинен передувати кожній команді, надісланій до системи сервоуправління Haas. Команди надсилаються в кодах ASCII і закінчуються поверненням каретки (CR). Всі команди повинні передувати коду вибору осі (U, V, W, X, Y, Z). Наприклад, налаштування параметра 21 = 6 означає, що Z представляє код осі.

T8.6: Блоки команд RS232

DPRNT[]	Очистити/скинути буфер отримання
DPRNT[ZGnn]	Завантажує G-код nn на крок № 00, 0 — це заповнювач
DPRNT[ZSnn.nnn]	Завантажує розмір кроку pnn.nnn в крок № 00
DPRNT[ZFnn.nnn]	Завантажує швидкість подачі pnn.nnn в крок № 00
DPRNT[ZLnnn]	Завантажує кількість циклів в крок № 00
DPRNT[ZH]	Негайне повернення у вихідне положення без M-FIN
DPRNT[ZB]	Активує дистанційне [CYCLE START] без M-FIN
DPRNT[B]	Активує дистанційне [CYCLE START] без M-FIN незалежно від параметра сервоуправління 21 (не для загального використання в даному додатку)

Примітки:

1. Використання «Z» вище передбачає параметр сервоуправління 21 = 6.
2. Необхідно включити початкові та кінцеві нулі (правильно: S045.000, неправильно: S45).
3. При написанні вашої програми у форматі FANUC важливо не мати порожніх пробілів або повернень каретки (CR) у вашому операторі DPRNT.

Приклад програми DPRNT:

Нижче наведено приклад одного із способів програмування у стилі FANUC.

```
O0001
```

```
G00 G17 G40 G49 G80 G90 G98
```

```
T101 M06
```

```
G54 X0 Y0 S1000 M03
```

```
POPEN (Відкрити послідовний порт FANUC)
```

```
DPRNT [ ] (Очистити/Скинути Haas)
```

```
G04 P64
```

```
DPRNT [ZG090] (Крок сервоуправління тепер повинен бути «00»)
```

```
G04 P64
```

```
DPRNT [ZS000.000] (Завантажує розмір кроку 000.000 у крок 00)
```

```
G04 P64DPRNT [ZF050.000] (Завантажує швидкість подачі 50 одиниць/сек у крок 00)
```

G04 P64

Mnn (Віддалений запуск циклу, переміщення до P000.0000, надсилання M-FIN)

G04 P250 (Затримується, щоб уникнути DPRNT, поки M-FIN все ще високий)

G43 Z1. H01 M08

G81 Z-.5 F3. R.1 (Свердлить у точці: X0 Y0 P000.000)

DPRNT [] (Переконайтеся, що буфер вводу Haas очищений)

G04 P64

#100 = 90. (Приклад правильної заміни макросу)

DPRNT [ZS#100[33]] (Завантажує розмір кроку 090.000 у крок 00)
(Провідний нуль перетворено на пробіл. Параметр повинен бути вимкнений)

G04 P64

Mnn (Віддалений запуск циклу переміщує до P090.000, надсилає M-FIN)

G04 P250

X0 (Свердлить у: X0 Y0 P090.000)

G80 (Скасовує цикл свердління)

PCLOS (Закрити послідовний порт FANUC)

G00 Z0 H0

M05

M30

8.4.3 Інтерфейс RS- 232

Для інтерфейсу RS-232 використовуються два роз'єми ; по одному для роз'ємів DB-25 штекерного і гніздового роз'єму. Щоб підключити кілька органів управління сервоприводом, підключіть кабель з комп'ютера до гніздового роз'єму. Інший кабель може з'єднувати перший орган сервоуправління з другим шляхом приєднання штекерного роз'єму першої коробки до гніздового роз'єму другої. Таким чином можна підключити до дев'яти органів управління. Роз'єм RS-232 на органі сервоуправління використовується для завантаження програм.

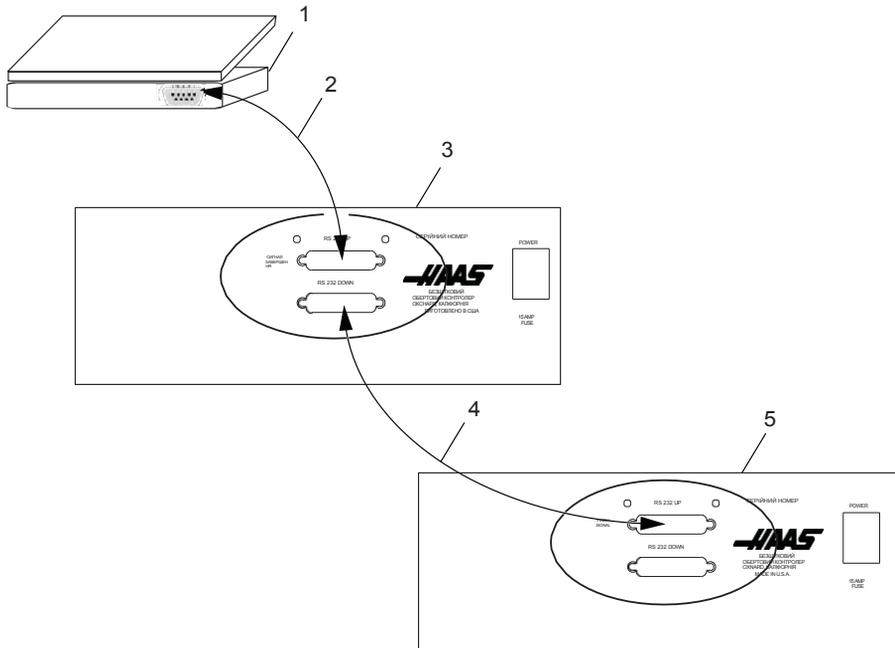
Роз'єм RS-232 на задній панелі більшості персональних комп'ютерів — це штекерний роз'єм DB-9, тому для підключення до блоку управління або між органами управління потрібен тільки один тип кабелю. Цей кабель повинен мати штекерний роз'єм DB-25 на одному кінці і гніздовий роз'єм DB-9 — на іншому. Контакти 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 і 9 повинні бути з'єднані один з одним. Він не може бути кабелем нульового модему, який інвертує контакти 2 і 3. Для перевірки типу кабелю використовуйте кабельний тестер, щоб переконатися, що лінії зв'язку правильні.

Блок управління є DCE (обладнання передачі даних), тобто він передає дані по лінії RXD (контакт 3) і приймає дані по лінії TXD (контакт 2). Роз'єм RS-232 на більшості ПК підключений до DTE (термінальне обладнання), тому ніяких спеціальних перемичок не потрібно.

Т8.7: ПК RS-232 COM1 Налаштування

Параметр ПК	Значення
Стоп-біти	2
Парність	Парне число
Швидкість передачі даних	9600
Біти даних	7

F8.10: Два контролери сервоприводу RS-232 з гірляндовим ланцюгом для TRT: [1] ПК з роз'ємом RS-232 DB-9, [2] Кабель RS-232 DB-9 до DB-25, прямиий, [3] Вісь A сервоуправління, [4] Кабель RS-232 DB-25 до DB-25, прямиий, [5] Вісь B сервоуправління



Роз'єм **[RS-232 DOWN]** (вихідна лінія) DB-25 використовується при використанні декількох елементів управління. Перший роз'єм блоку управління **[RS-232 DOWN]** (вихідна лінія) підключається до другого роз'єму блоку управління **[RS-232 UP]** (вихідна лінія) і т. д.

Якщо параметр 33 дорівнює 0, лінія CTS як і раніше може використовуватися для синхронізації виходу. При наявності більше одного елемента управління поворотним пристроєм Haas, дані, що відправляються з ПК, одночасно переходять до всіх елементів управління. Ось чому потрібен код вибору осі (Параметр 21). Дані, що надсилаються назад на ПК від елементів керування, програмуються разом з використанням цифрових логічних АБО селекторів (OR-ed), тому при передачі більше одного блоку дані будуть спотворені. Тому код вибору осі повинен бути унікальним для кожного контролера. Послідовний інтерфейс можна використовувати в режимі дистанційного керування або як шлях завантаження.

8.5 Використання цанг, патронів і кришок

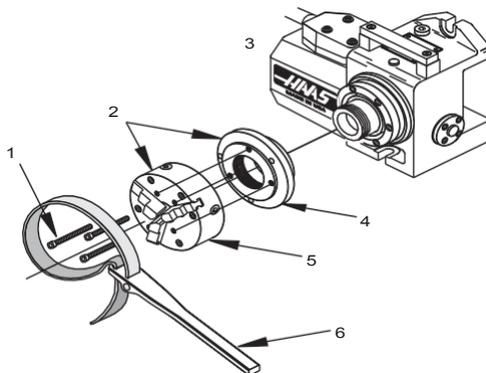
Наступні розділи описують використання та налаштування наступних цанг, патронів і кришок:

- HA5C стандартні 5C і ступінчасті цанги
- Пневмозатискач цанги A6AC (HRT)

8.5.1 HA5C

HA5C приймає стандартні цанги 5C і ступінчасті цанги.

F8.11: Встановлення патронів HA5C: [1] SHCS, [2] LC5C-B, [3] HA5C, [4] Опорна пластина, [5] Патрон, [6] 70 фут-фунтів



Щоб встановити цанги, патрони та кришки в HA5C :

1. При вставці цанг вирівняйте шпоночний паз на цанзі зі штифтом всередині шпинделя.
2. Просуньте цангу і поверніть тягу цанги за годинниковою стрілкою, щоб цанга була належним чином затягнута.
3. Патрони та кришки використовуються на різьбовому торці шпинделя 2-3/16-10. Використовуйте патрони діаметром менше 5 дюймів і вагою менше 20 фунтів.
4. Будьте уважні при встановленні патронів, завжди стежте за тим, щоб на різьбі і по зовнішньому діаметру шпинделя не було бруду і стружки.
5. Нанесіть тонкий шар масла на шпиндель і обережно накрутіть патрон, поки він не упреться в задню частину шпинделя.
6. Затягніть патрон за допомогою стрічкового ключа приблизно із зусиллям 70 фут-фунт.

7. Завжди використовуйте надійний, стійкий тиск для зняття або встановлення патронів або кришок, інакше це може призвести до пошкодження ділильної головки.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ: Ніколи не використовуйте молоток або монтування для затягування патрона; це пошкодить прецизійні підшипники всередині пристрою.

8.5.2 Пневмозатискач цанги А6АС (HRT)

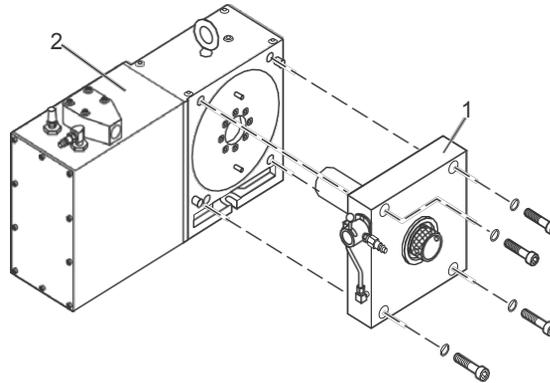
Цанговий затискач А6АС кріпиться болтами до задньої частини HRT А6 (див. наступну ілюстрацію).

Тяга і перехідники цанги призначені для з'єднання з торцем шпинделя Haas А6/5С. Опційні А6/3J і А6/16С можна придбати у місцевого дистриб'ютора інструментів. Недотримання інструкцій з установки А6АС може призвести до виходу з ладу підшипників.

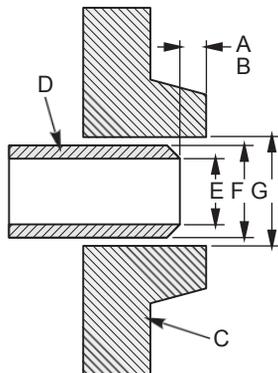


ПРИМІТКА: Для 16С і 3J потрібен спеціальний перехідник тягової труби. Переконайтеся, що дистриб'ютор інструментів надасть деталі шпинделя/тяги, як показано на малюнку.

F8.12: Цанговий затискач А6АС, встановлений на HRT А6



F8.13: Тягова труба і шпindel (висунуте/втягнуте положення)



T8.8: Тягова труба та розміри шпindel (висунуте/втягнуте положення) при лінійному тиску лінії 100 фунтів на кв. дюйм

Довідковий матеріал	Назва	Значення (висунуте/втягнуте положення)
[A]	Макс. (Труба висунута)	0,640
[B]	МІН. (Труба втягнута)	0,760
[C]	Тип і розмір шпindelя	A1-6
[D]	Дані про різьблення тягової труби	
	1 - Діаметр різьби (внутрішній)	1 7/8 - 16 - UN - 2B
	2 - Крок	1,834/1,841
	3 - Довжина різьби	1,25
[E]	Внутрішній діаметр тягової труби	1,75
[F]	Зовнішній діаметр тягової труби	2,029
[G]	Внутрішній діаметр шпindelя	2,0300

Затискне зусилля і подача повітря А6АС

А6АС — це діаметр 1-3/4 дюйма затиску з наскрізним отвором, що регулюється ззаду. Він утримує деталі за допомогою сили пружини, забезпечуючи до 0,125 дюйма поздовжнього руху і до 5000 фунтів тягнучого зусилля при 120 фунтах на кв. дюйм.

Регулювання А6АС

Щоб відрегулювати цанговий затискач, з :

1. Вирівняйте цангу з шпоночною канавкою, вставте цангу в шпindel і поверніть чорну тягу за годинниковою стрілкою, щоб вставити цангу.
2. Щоб виконати остаточні регулювання, помістіть деталь в цангу і поверніть повітряний клапан в розтиснуте положення.
3. Затягніть тягу до упору, потім ослабте її на 1/4-1/2 обороту і поверніть повітряний клапан в положення затиску (з регулюванням максимального зусилля затиску).
4. Щоб зменшити затискне зусилля, ослабте тягу або зменшіть тиск повітря перед регулюванням.

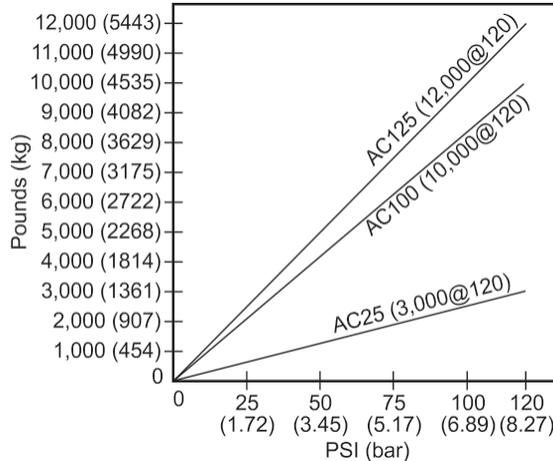
8.5.3 Пневмозатискачі цанги АС25/100/125

У наступних розділах описується демонтаж і установка пневмозатискачів цанги АС25/100/125 і цанг.

AC25/100/125 для HA5C і T5C

AC25 — це затискне пристосування без наскрізних отворів, яке утримує деталі за допомогою тиску повітря, що забезпечує тягове зусилля до 3000 фунтів залежно від поданого тиску повітря. Пристрій забезпечує поздовжнє переміщення 0,03", тому при коливанні діаметра до 0,007" можна безпечно затиснути деталь без повторного регулювання.

F8.14: Тягове зусилля і тиск повітря пневматичних цанг HA5C

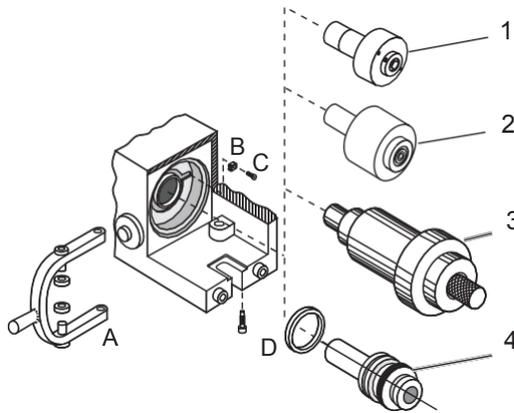


AC100 — це затискне пристосування без наскрізних отворів, яке утримує деталі за допомогою тиску повітря, що забезпечує тягове зусилля до 10 000 фунтів. Пристрій забезпечує поздовжнє переміщення 0,025", тому при коливанні діаметра до 0,006" можна безпечно затиснути деталь без повторного регулювання. Встановіть тиск повітря в діапазоні 85–120 фунтів на кв. дюйм.

Пневмозатиск цанги AC125 має наскрізний отвір діаметром 5/16", що дозволяє витягувати виріб малого діаметра з пристрою. AC125 також має отвір великого діаметра тягової труби, оброблений цікуванням, що дозволяє заготовці проходити через стандартну цангу 5C на відстані приблизно 1,6" від задньої частини цанги. Це також дозволяє використовувати більшість стандартних фіксаторів цангового патрона. AC125 використовує тиск повітря для забезпечення тягового зусилля до 12 000 фунтів (регулюється через поставляється клієнтом регулятор тиску повітря). Переміщення тягової труби на 0,060" дозволяє пристрою надійно затискати деталі зі зміною діаметра до 0,015" без повторного регулювання.

Зняття ручного затиску цангового патрона (модель AC25/100/125)

F8.15: Цанговий затискач: [1] AC25, [2] AC125, [3] AC100, [4] ручний затискач цангового патрона



Перед установкою пневмозатиску цанги на пристрої необхідно спочатку зняти ручний затиск цангового патрона в зборі [4]. Щоб зняти цей вузол:

1. Зніміть верхні та нижні кріпильні болти для рукоятки [A].
2. Зсуньте ручку з вузла цангового затиску.
3. Зніміть цанговий затискач і зсуньте його вузол до задньої частини шпинделя.
4. Зніміть гвинт з плоскою головкою [C] і запобіжну засувку [B] і відкрутіть гайку шпинделя [D].

Можливо, буде потрібно використовувати два 1/8-дюймових штифти і викрутку, щоб ослабити гайку шпинделя.

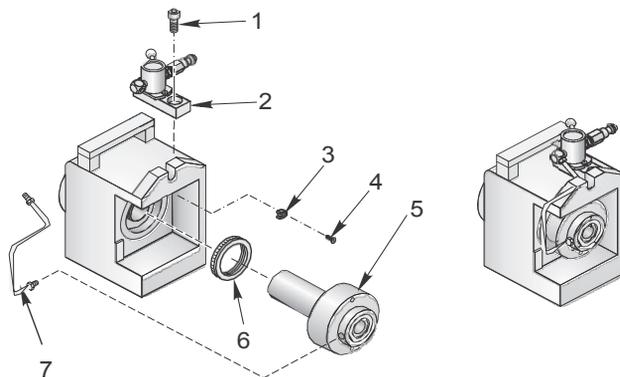
Встановлення цангового затискача AC25



CAUTION:

Цанговий затискач моделі AC25 працює від тиску повітря для підтримки зусилля затиску, він розтискається, якщо подача повітря випадково відключена. Якщо це є несправністю, пов'язаною з безвідмовністю роботи, необхідно встановити повітряний вимикач для зупинки операцій механічної обробки при збої в подачі повітря.

F8.16: Встановлення деталей цангового затиску AC25



Щоб встановити AC25 на :

1. Встановіть нову гайку шпинделя [F], запобіжну засувку [C] і гвинт з плоскою головкою [D].
2. Вставте тягову трубу AC25 у зборі [E] в задню частину шпинделя HA5C і закрутіть основний корпус на задній частині шпинделя.
3. Затягніть за допомогою стрічкового ключа приблизно із зусиллям 30 фут-фунт.
4. Встановіть клапан у зборі [B] на верхню частину HA5C, як показано на малюнку, за допомогою гвинтів з поглибленням під ключ 1/2-13 [A].
5. Зберіть фітинги мідної трубки [G] між клапаном і фітингом на задній частині цанги і затягніть.

Встановлення цанги AC25

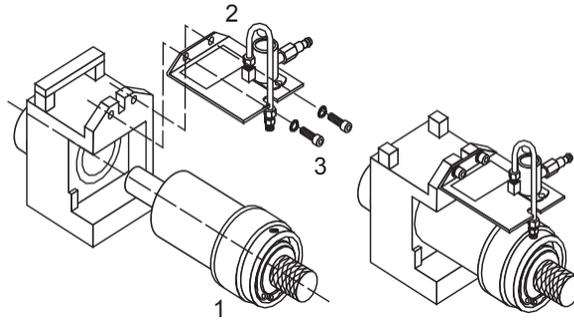
Щоб в встановити цангу:

1. З'єднайте шпоночний паз цанги зі шпонкою шпинделя і вставте цангу.
2. Існує два способи повернути тягову трубу для регулювання цанги:
 - a. Цангу з отвором 11/64" або більше можна відрегулювати за допомогою шестигранного ключа 9/64".
 - b. Цанги розміром менше 11/64" регулюються шляхом обертання тягової труби за допомогою штифта через паз. Огляньте задню поверхню черв'ячного колеса і цангового затиску, щоб побачити отвори в тяговій трубі. Можливо, буде потрібно виконати поштовхову подачу шпинделя до тих пір, поки вони не стануть видимими. Використовуйте штифт діаметром 9/64 дюйма, щоб повернути тягову трубу і затягнути цангу. Всього 15 регулювальних отворів, тому для повороту тягової труби на один повний оберт потрібно 15 кроків. Помістіть деталь в

цангу і затягніть її до тих пір, поки вона не захопить деталь, а потім відверніть тягову трубу на чверть-половину обороту. Не виконуйте цю дію для блоків HA5C з декількома головками.

Встановлення цангового затиску AC100 (тільки для HA5C)

F8.17: Деталі встановлення цангового затискача AC100 (тільки для HA5C)



УВАГА:

Цанговий затискач AC100 призначений для затискання деталей при вимкненому тиску повітря. Не виконуйте індексацію при подачі тиску повітря в пристрій; це призводить до надмірного навантаження на контактне кільце і пошкодження двигуна.

Щоб встановити AC100:

1. Зберіть латунні пневмофітинги з клапаном і контактним кільцем, як показано на малюнку нижче.
2. Під час складання фітингів переконайтеся, що вони щільно і точно затягнуті з клапаном.
3. Встановіть клапан на кронштейн за допомогою установчого гвинта з внутрішнім шестигранником і круглою головкою 10-32 x 3/8".
4. Прикрутіть кронштейн до задньої частини розподільної головки за допомогою гвинтів з поглибленням під ключ 1/4-20 x 1/2" і стопорних пружинних шайб 1/4".
5. Перед тим як затягнути кронштейн, переконайтеся, що контактне кільце і кронштейн перпендикулярні один до одного, і пристрій може вільно обертатися.
6. Під'єднайте клапан і контактне кільце до мідної трубки і затягніть ці фітинги.

Встановлення цанги AC100



ПРИМІТКА:

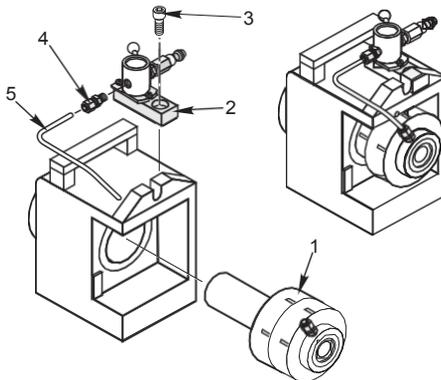
Тиск повітря для AC100 повинен становити від 85 до 120 фунтів на кв. дюйм.

Щоб встановити цангу AC100:

1. З'єднайте шпоночний паз цанги зі шпонкою шпинделя і вставте цангу.
2. Утримуйте цангу на місці і затягніть тягу вручну.
3. Встановивши клапан впуску стисненого повітря, помістіть деталь в цангу і затягніть тягу до упору.
4. Відкрутіть на $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ обороту, потім перекрийте подачу повітря. Цанга затисне деталь з максимальною утримуючою силою.
5. При наявності тонкостінних або крихких деталей відключіть тиск повітря, помістіть деталь в цангу і затягніть тягу до упору.
Це ваша початкова точка для регулювання на вільному кінці.
6. Увімкніть клапан впуску стисненого повітря і затягніть тягу на $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ обороту.
7. Вимкніть подачу повітря, і цанга почне затискати деталь.
8. Повторюйте дію до досягнення заданого зусилля затиску.

Цанговий затискач AC125

F8.18: Деталі цангового затиску AC125



УВАГА:

Встановлення цангового вузла на шпиндель може призвести до пошкодження різьби на кінці тяги.

Щоб встановити цангу AC125:

1. Обережно вставте тягову трубу AC125 в зборі [A] в задню частину шпинделя HA5C і закрутіть основний корпус на задній частині шпинделя.
2. Затягніть за допомогою стрічкового ключа приблизно із зусиллям 30 фут-фунт.
3. Встановіть клапан у зборі [B] на верхню частину HA5C, як показано на малюнку, за допомогою гвинтів з поглибленням під ключ 1/2-13 [C].
4. Виконайте збірку фітинга [D] (номер деталі 58-16755) і мідної трубки [E] (номер деталі 58-4059) між клапаном і фітингом на задній частині цангового затиску і затягніть.
5. Ніколи не використовуйте молоток для зняття або встановлення цих елементів. Удар пошкодить високоточні підшипники і шестерні всередині пристрою.

Встановлення цанги (модель AC125)

Всі цанги, що використовуються з AC125, повинні бути чистими і в хорошому стані. Щоб встановити цангу в AC125:

1. З'єднайте шпоночний паз цанги зі шпонкою шпинделя і вставте цангу.
2. Вставте шестигранний ключ 5/16 дюйма в шестигранник у задній частині тягової труби і поверніть тягову трубу для зачеплення цанги.
3. Затягуйте тягову трубу, поки вона не затисне деталь, а потім відверніть її на 1/4 обороту.

Це хороша відправна точка для точного регулювання діапазону захвату.

Зняття пневмозатиску цанги (модель AC25/100/125)

Пневмозатискачі цанги, встановлені на заводі, не призначені для демонтажу. Однак при необхідності зняття пневмозатискача цанги:

1. Для зняття цанги в зборі використовуйте стрічковий гайковий ключ.
2. Не використовуйте молоток або пневматичний ключ ударної дії при знятті корпусу затискача; це може призвести до пошкодження зубчастих коліс і комплектів підшипників.
3. При повторній установці цангового затискача використовуйте стрічковий гайковий ключ і затягніть його приблизно до 30 фут-фунтів.

8.5.4 Ручна тягова труба Haas (HMDT)

HMDT використовується для стандартних і похилих багатоголовкових пристроїв 5C замість пневматичних затискачів, у випадках, коли потрібно наскрізний отвір або існують просторові обмеження. Дана HMDT вписується в корпус пристрою 5C і має наскрізний отвір 1,12 дюйма (28 мм). Цанга затягується за допомогою стандартного гнізда 1-1/2 дюйма (38 мм) і динамометричного ключа для забезпечення узгодженості.

8.5.5 Заклинювання цанги



ПРИМІТКА:

Щоб запобігти надмірному зносу і заклинюванню цанги, переконайтеся, що цанги знаходяться в хорошому стані і не містять задирок. Невеликий шар молібденового мастила (Haas p/n 99-0007 або Mobil p/n CM-P) на поверхнях зносу цанги продовжує термін служби шпинделя/цанги і запобігає заклинюванню.

При використанні AC25 розтискання цанги здійснюється шляхом відключення подачі повітря. Потім цанга виштовхується важкою пружиною всередині пневмозатиску цанги.

AC100 використовує повітря з цеху для переміщення тяги вперед і розтискання цанги. Збільшення тиску повітря може допомогти звільнити цангу при її заклинюванні, проте не рекомендується перевищувати значення 150 фунтів на кв. дюйм.

В AC125 використовується повітря з цеху для втягування тягової труби, а важка внутрішня пружина виштовхує тягову трубу і вивільняє цангу. Якщо після багаторазового викон встання пружина не виштовхує цангу, використовуйте один з наступних методів для зняття цанги і змастіть зовнішню поверхню цанги невеликим шаром мастила перед повторною установкою:

1. Якщо триходовий повітряний клапан засмічений, вихідний потік повітря може бути обмежений, що призводить до заклинювання цанги в конусі. Залиште клапан затиснутим, підключіть і відключіть подачу повітря кілька разів.
2. Якщо вищевказана процедура не призводить до вивільнення цанги, переведіть клапан у розтиснуте положення, потім обережно постукайте по задньому кінці тягової труби молотком з пластиковим покриттям.

Розділ 9: Налаштування задньої бабки

9.1 Налаштування задньої бабки

ВАЖЛИВО: Перед використанням задньої бабки необхідно заповнити гарантійний талон.

ВАЖЛИВО: При використанні індикаторів сервоприводу 5C Haas Automation рекомендує використовувати тільки задні бабки з приводними центрами!



ПРИМІТКА: Не допускається використання задніх бабок зі столом HRT320FB.

Перед використанням задні бабки необхідно належним чином вирівняти на поворотному столі. Процедура вирівнювання наведена на стор. 117.

Щоб підготувати за у задню бабку для кріплення на столі:

1. Очистіть нижню поверхню корпусу задньої бабки перед її установкою на стіл фрезерного верстата.
2. Якщо на монтажній поверхні є якісь помітні задирки або подряпини, зачистіть їх шліфувальним бруском.

9.2 Вирівнювання задньої бабки

Щоб виконати вирівнювання за у задньої бабки:

1. Закріпіть установчі штифти діаметром 0,625 в нижній частині задньої бабки за допомогою гвинта з поглибленням під ключ (SHCS) 1/4- 20 x 1/2 дюйма.
2. Встановіть задню бабку на чистий стіл фрезерного верстата.
3. Злегка прикріпіть до столу фрезерного верстата, використовуючи болт з шестигранною головкою 1/2-13 (HNB), загартовані інструментальні шайби і Т-подібні гайки 1/2-13.
4. Висуньте шпindel задньої бабки з корпусу. Використовуйте поверхню шпинделя задньої бабки для зміщення осьової лінії шпинделя задньої бабки до осьової лінії поворотного пристрою, вирівняйте її в межах 0,003 TIR.
5. Після правильного вирівнювання пристрою затягніть гайки 1/2-13 до 50 фут-фунтів.

9.3 Встановлення/видалення приладдя конуса Морзе

у встановлення або видалення приладдя конуса Морзе:

1. Огляньте та очистіть конус задньої бабки та конічну поверхню приводного центру.
2. Нанесіть тонкий шар масла на центр, перш ніж вставити його в шпindel. Це сприяє видаленню центру, а також запобігає утворенню корозії.
3. Ручна задня бабка — приводні або неприводні центри: Відведіть шпindel задньої бабки в корпус, і ходовий гвинт виштовхне центр.
4. Пневматична задня бабка — приводні центри: Заклинить алюмінієвий пруток між поверхнею шпинделя задньої бабки і задньою поверхнею фланця приводних центрів.
5. Пневматична задня бабка — неприводні центри: Рекомендуються різьбові неприводні центри (часто звані неприводними центрами N/C). За допомогою гайкового ключа утримуйте центр на місці і повертайте гайку до тих пір, поки вона не виведе центр зі шпинделя задньої бабки.

Показчик

A		
	ке регулювання	109
G		
G-коди		45
H		
HA5C		
змазка		78
точки кріплення інструменту		91
HRT		
змазка		77
T		
T5C		
змазка		79
задня бабка		
пневматичне управління		21
TR		
змащення		79
TRT		
змазка		79
Z		
аварійна зупинка		11
дистанційна робота		
ручне обладнання		96
ЧПК		97
дистанційне керування		
фрезерним верстатом під керуванням FANUC		98
задня в		
налаштування		11
робота		21
ручний режим роботи		21
змазка		82
затискне зусилля		
АБАС ближче		109
значення управління за замовчуванням		15
інтерфейс RS-232		27, 104
завантажити програму		29
команди однієї осі		31
відповідає		32
режим дистанційного введення команд .		31
компенсація зубчастої передачі		50
конус Морзе		11
корекція поворотного пристрою		
центр нахилу		13
кріплення		
HA5C		88
кришка		106
люфт		74
перевірка черв'ячного валу		76
перевірка черв'ячного зубчастого колеса		76
похила вісь		
корекція центру обертання		13
налаштування поворотного пристрою		
AC25/100/125 для HA5C і TSC		110
HA2TS (HA5C)		91
з'єднання		92
встановити цангу в AC125		115
цанга в HA5C		106
налаштування поворотного пристрою,		
загальна інформація		87

нульове положення		профілактичне обслуговування	
автоматичний.....	14	перевірка нерівностей.....	76
ручний.....	14	мастильні матеріали.....	82
зсув.....	15	регулювання цангового затиску А6АС	
одночасне фрезерування.....	35	.....	109
проблеми синхронізації.....	37	режим роботи.....	9
фрезерування гвинтових канавок.....	36	режими управління	
вісь поворотного пристрою		запуск.....	9
поштовова подача.....	10	Ручна тягова труба Haas (HDMT).....	116
очищення.....	80	ручний д затиск цангового патрона зняття	
параметри.....	49	.....	111
патрон.....	106	сервоуправління.....	1, 2
пневмозатискач цанги		введення.....	2
А6АС.....	107	включення.....	9
регулювання.....	109	дисплей.....	5
подача повітря		задня панель.....	7
затискач А6АС.....	109	передня панель.....	4
напів-четверта і п'ята вісь		Робочі підказки.....	15
RS-232.....	2	реле.....	93
напівчетверта і п'ята вісь.....	1	сигнал про помилку	
правило правої руки.....	11	коди відключення сервоприводу.....	18
перевірка		коди помилок.....	16
торцеве биття ВД планшайби.....	73	система координат.....	11
торцеве биття планшайби.....	73	правило правої руки.....	11
програмування.....	23	система сервоуправління	
введіть крок.....	26	ініціалізувати.....	10
вставити новий крок.....	26	змазка	
вибрати збережену програму.....	25	HA5C.....	78
очистити програму.....	26	HRT.....	77
приклади.....	38	T5C.....	79
зберегти програму в пам'яті.....	24	TR.....	79
видалити крок.....	27	TRT.....	79
програми системи управління.....	33	задня бабка.....	82
абсолютне або відносне переміщення		мастильні матеріали	
.....	33	вимоги.....	83
поділ кола.....	34	зміщення	
безперервний рух.....	33	нульове положення.....	15
підпрограма.....	35	ЗОР.....	76
режим автоматичного продовження. 33		ЗОР верстата.....	76
швидкість подачі.....	34		
програми управління			
пауза (затримка).....	34		
лічильники циклів.....	34		

технічне обслуговування	73
задня бабка	82
виміряти зазор черв'яка	75
люфт	74
механічні перевірки	75
очищення	80
перевірка столу	73
змащення	77
поштовхова подача	10
віддалене введення даних	94
управління безщітковим поворотним пристроєм	1
дисплей	5
задня панель	7
передня панель	4
встановлення поворотного пристрою кріплення	87
усунення несправностей заклинювання цанги	116
цанга	106
АС100	114
АС25	112
заклинювання	116
заміна шпонки	81
цанговий затискач	109
А6АС	107
АС100	113
АС125	115
АС25	112
ручний	111
зняття	115
кроки вставити новий	26

