



Haas Automation, Inc.

---

# Руководство по эксплуатации поворотного устройства/задней бабки

96-RU8260  
Редакция С  
Февраль 2020 г.  
Русский  
Перевод оригиналов инструкций

---

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



---

© 2020 Haas Automation, Inc.

---

Все права сохраняются. Ни одна из частей настоящей публикации не может копироваться, сохраняться в поисковой системе или распространяться в любом виде или любым способом, механическим, электронным, фотокопированием, путем записи или иным способом, без письменного разрешения корпорации Haas Automation. Никакая патентная ответственность в отношении использования информации, содержащейся в настоящем документе, не принимается. Кроме того, поскольку корпорация Haas Automation стремится постоянно улучшать свои высококачественные изделия, информация, содержащаяся в настоящем руководстве, может изменяться без уведомления. При подготовке настоящего руководства были приняты все меры предосторожности, однако, корпорация Haas Automation не принимает никакой ответственности за ошибки или упущения, кроме того, не принимается никакая ответственность за ущерб, причиненный вследствие использования информации, содержащейся в настоящем издании.



В настоящем изделии используется технология Java от корпорации Oracle, и мы просим, чтобы вы подтвердили, что корпорация Oracle является владельцем товарного знака Java и всех товарных знаков, относящихся к технологии Java, и согласились соблюдать требования в отношении товарных знаков, изложенные по ссылке [www.oracle.com/us/legal/third-party-trademarks/index.html](http://www.oracle.com/us/legal/third-party-trademarks/index.html).

Любое дальнейшее распространение программ на Java (вне настоящего прибора/станка) регулируется обязательным по закону лицензионным соглашением конечного пользователя с корпорацией Oracle. Любое использование коммерческих технических функций в промышленных целях требует отдельной лицензии от Oracle.

---

# СВИДЕТЕЛЬСТВО ОГРАНИЧЕННОЙ ГАРАНТИИ

Haas Automation, Inc.

На оборудование с ЧПУ производства корпорации Haas Automation

Вступление в силу с 1 сентября 2010 года

Корпорация Haas Automation («Haas» или «Изготовитель») предоставляет ограниченную гарантию на все новые фрезерные станки, токарные многоцелевые станки и поворотные аппараты (совместно называемые «оборудование с ЧПУ») и их компоненты (кроме упомянутых ниже в разделе «Ограничения и исключения из гарантии») («Компоненты»), которые изготовлены корпорацией Haas и проданы корпорацией Haas или ее авторизованными дистрибьюторами, как указано в настоящем свидетельстве. Гарантия, изложенная в настоящем свидетельстве, является ограниченной гарантией и единственной гарантией Изготовителя, подчиняющейся условиям настоящего свидетельства.

## **Рамки ограниченной гарантии**

На каждый станок с ЧПУ и его компоненты (совместно называемые «Изделия Haas») предоставляется гарантия изготовителя на дефекты материала, изготовления или сборки. Настоящая гарантия предоставляется только конечному пользователю станка с ЧПУ («Клиенту»). Срок действия этой ограниченной гарантии – 1 (один) год. Датой начала гарантийного срока считается дата установки станка с ЧПУ на объекте Клиента. Клиент имеет право приобрести продление гарантийного срока у авторизованного дистрибьютора Haas («Продление гарантии») в любое время в течение первого года владения.

## **Только ремонт или замена**

Исключительная ответственность Изготовителя и исключительное возмещение для Клиента в отношении всех без исключения изделий Haas ограничиваются ремонтом или заменой, на усмотрение Изготовителя, дефектного изделия Haas согласно настоящей гарантии.

## **Заявление об ограничении ответственности по гарантии**

Настоящая гарантия является единственной и исключительной гарантией изготовителя и выступает вместо всех других гарантийных обязательств любого вида или природы, явных или подразумеваемых, письменных или устных, включая, но не ограничиваясь этим, любые гарантии товарного состояния или пригодности для определенного назначения, или другие гарантии качества или функционирования или отсутствия правовых препятствий. Настоящий документ свидетельствует о непризнании Изготовителем и отказе Клиента от всех таковых других гарантий любого вида.

---

## Ограничения и исключения из гарантии

Компоненты, подверженные износу при нормальной эксплуатации и с течением времени, включая, но не ограничиваясь этим, краску, отделку и состояние окон, лампы, уплотнения, грязесъемники, прокладки, систему удаления стружки (например, шнеки, желоба стружки), ремни, фильтры, ролики дверей, пальцы устройства смены инструмента и т.д., исключаются из данной гарантии. Для сохранения настоящей гарантии необходимо соблюдать и протоколировать выполнение процедур технического обслуживания указанных изготовителем. Настоящая гарантия теряет силу, если изготовитель определит, что (i) в отношении любого изделия Naas имело место несоблюдение правил эксплуатации, неправильное применение, неправильное обращение, небрежное обращение, авария, нарушения при установке, нарушения при обслуживании, некорректное хранение или некорректная эксплуатация или применение, (ii) в отношении любого изделия Naas был произведен ненадлежащим образом ремонт или техническое обслуживание, Заказчиком, неуполномоченным специалистом по техническому обслуживанию или другим неуполномоченным работником, (iii) заказчик или любое лицо внес или пытался внести любое изменение в любое изделие Naas без предварительного письменного разрешения изготовителя, и/или (iv) любое изделие Naas использовалось для в любых некоммерческих целях (например, использование в личных целях или домашнее использование). Настоящая гарантия не распространяется на повреждения или дефекты, возникшие из-за влияния внешних факторов или причин, разумно не зависящих от воли изготовителя, включая, но не ограничиваясь этим, кражу, умышленное повреждение, пожар, климатические факторы (например дождь, наводнение, ветер, молния или землетрясение) или военные действия или террористические акты.

Не ограничивая общий характер любого из исключений или ограничений, указанных в настоящем свидетельстве, настоящая гарантия не включает никакой гарантии, что любое изделие Naas будет соответствовать производственным спецификациям любого лица или другим требованиям, или что работа любого изделия Naas будет бесперебойной или безошибочной. Изготовитель не принимает никакой ответственности в отношении использования любого изделия Naas любым лицом, и Изготовитель не будет нести никакой ответственности перед любым лицом за любой недостаток в конструкции, изготовлении, функционировании, характеристиках или за другой недостаток любого изделия Naas, кроме как путем его ремонта или замены, как указано выше в настоящей гарантии.

---

## **Ограничение ответственности и убытки**

Изготовитель не несет ответственности перед заказчиком или любым другим лицом за любые убытки или по любой претензии компенсационного, побочного, косвенного, штрафного, специального или другого характера, независимо от того, явилось ли это результатом действий по контракту, правонарушения или других допустимых или равноправных обстоятельств, проистекающих или относящихся к любому изделию Naas, другим изделиям или услугам, предоставляемым изготовителем или авторизованным дистрибьютором, специалистом по техническому обслуживанию или другим авторизованным представителем изготовителя (совместно называемые «Уполномоченный представитель»); или за отказ деталей или изделий, изготовленных при помощи любого изделия Naas, даже если изготовителю или любому авторизованному представителю сообщили о возможности таких убытков, каковые убытки или претензии включают, но не ограничиваясь этим, потерю прибыли, потерю данных, потерю изделия, потерю дохода, потерю использования, стоимость времени простоя, потерю деловой репутации, любое повреждение оборудования, помещения или другой собственности любого лица, а также любое повреждение, которое может быть вызвано нарушением нормальной работы любого изделия Naas. Все такие убытки и претензии не признаются Изготовителем и Клиент отказывается от их предъявления. Исключительная ответственность Изготовителя и исключительная компенсация для Клиента в отношении убытков и претензий, по какой бы то ни было причине, ограничиваются ремонтом или заменой, на усмотрение изготовителя, дефектного изделия Naas согласно настоящей гарантии.

Заказчик принимает все ограничения, сформулированные в настоящем Свидетельстве, включая, но не ограничиваясь этим, ограничение на его право взыскивать убытки, в качестве части его сделки с изготовителем или его авторизованным представителем. Заказчик понимает и признает, что цена изделий Naas была бы выше, если бы изготовитель был обязан нести ответственность за убытки и претензии вне компетенции настоящей гарантии.

## **Исчерпывающий характер соглашения**

Настоящее свидетельство заменяет все без исключения другие соглашения, обязательства, заявления или гарантии, устные или письменные, достигнутые между сторонами или данные Изготовителем в отношении предмета настоящего свидетельства, и содержит все договоренности и соглашения, достигнутые между сторонами или данные Изготовителем относительно такого предмета. Настоящим Изготовитель в прямой форме отклоняет любые другие соглашения, обязательства, заявления или гарантии, устные или письменные, которые дополняют или не соответствуют любым условиям настоящего свидетельства. Ни одно условие, изложенное в настоящем свидетельстве, не может быть изменено или дополнено, если это не сделано по обоюдному соглашению сторон, в письменной форме, за подписью как Изготовителя, так и Клиента. Несмотря на вышеупомянутое, изготовитель обязуется соблюдать продление гарантии только в той степени, в которой оно продлевает применяющейся гарантийный срок.

---

## **Переход гарантии**

Настоящая гарантия может передаваться первоначальным заказчиком другой стороне в случае, если станок с ЧПУ продается по частному соглашению до истечения гарантийного срока, при условии, что об этом письменно уведомляется изготовитель и эта гарантия не потеряла силу на момент передачи. Правопреемник настоящей гарантии принимает все условия настоящего свидетельства.

## **Разное**

Настоящая гарантия управляется в соответствии с законами штата Калифорния без применения правил о конфликтах законодательств. Все без исключения споры, проистекающие из настоящей гарантии будут разрешаться в суде компетентной юрисдикции, расположенном в округе Вентура, округе Лос-Анджелес или округе Ориндж, Калифорния. Любое условие или положение настоящего свидетельства, являющееся недействительным или не имеющим законной силы в любой ситуации в любой юрисдикции, не влияет на действие или законную силу его остальных условий и положений или на действительность или законную силу не действующего условия или положения в любой другой ситуации или в любой другой юрисдикции.

---

## Обратная связь

Если у вас есть замечания или вопросы, касающиеся настоящего руководства оператора, просим связаться с нами через наш сайт: [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). Используйте ссылку «Связаться с нами» и отправьте свои комментарии специалисту по защите прав клиентов.

Зарегистрируйтесь в Интернет-сообществе владельцев Haas и станьте членом обширного сообщества специалистов по ЧПУ на следующих сайтах:



[haasparts.com](http://haasparts.com)  
Your Source for Genuine Haas Parts



[www.facebook.com/HaasAutomationInc](http://www.facebook.com/HaasAutomationInc)  
Haas Automation on Facebook



[www.twitter.com/Haas\\_Automation](http://www.twitter.com/Haas_Automation)  
Follow us on Twitter



[www.linkedin.com/company/haas-automation](http://www.linkedin.com/company/haas-automation)  
Haas Automation on LinkedIn



[www.youtube.com/user/haasautomation](http://www.youtube.com/user/haasautomation)  
Product videos and information



[www.flickr.com/photos/haasautomation](http://www.flickr.com/photos/haasautomation)  
Product photos and information

---

# Политика качества обслуживания клиентов

Уважаемый клиент Haas!

Для нас, корпорации Haas Automation и дистрибьютора Haas (дилерского центра компании Haas), у которого вы приобрели свое оборудование, очень важно, чтобы ваши запросы были полностью удовлетворены. Как правило, все вопросы, которые могут возникнуть у вас относительно покупки оборудования или его работы, быстро решаются местным дилерским центром компании Haas.

Однако, если у вас все еще остаются нерешенные проблемы или вопросы, и вы обсудили эти проблемы с членом руководства дилерского центра компании Haas, генеральным директором дилерского центра компании Haas или непосредственно с владельцем дилерского центра компании Haas, просим вас сделать следующее:

Свяжитесь со специалистом по защите прав клиентов корпорации Haas Automation по телефону 805-988-6980. Для скорейшего решения вопросов будьте готовы предоставить следующую информацию:

- Ваше имя, название организации, адрес и номер телефона
- Модель и серийный номер станка
- Название дилерского центра компании Haas и имя последнего контактного лица в дилерском центре компании Haas
- Суть ваших вопросов

Вы можете написать Haas Automation по следующему адресу:

Haas Automation, Inc. U.S.A.  
2800 Sturgis Road  
Oxnard CA 93030

Att: (кому) Менеджер по работе с клиентами  
электронная почта: [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

После того, как вы свяжетесь с центром по работе с клиентами компании Haas Automation, мы предпримем максимум усилий, работая непосредственно с вами и вашим дилерским центром компании Haas для скорейшего решения проблем. В Haas Automation мы уверены, что налаженные взаимоотношения цепочки клиент-дистрибьютор-изготовитель помогают добиться успеха всем участникам.

Международный:

Haas Automation, Europe  
Mercuriusstraat 28, B-1930  
Zaventem, Belgium

электронная почта: [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

Haas Automation, Asia  
No. 96 Yi Wei Road 67,  
Waigaoqiao FTZ  
Shanghai 200131 P.R.C.

---

электронная почта: [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)



---

# Декларация о соответствии

Изделие: Фрезерный станок (вертикальный и горизонтальный)\*

\*Включая все опции, установленные на заводе-изготовителе или установленные на месте эксплуатации дилерским центром фирмы Haas (HFO)

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

Мы заявляем с исключительной ответственностью, что вышеуказанные изделия, к которым относится настоящая декларация, соответствуют требованиям, изложенным в директивах ЕС для обрабатывающих центров:

- Директива «Станки», 2006/42/ЕС
- Директива «Электромагнитная совместимость», 2014/30/EU
- Дополнительные стандарты:
  - 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: СООТВЕТСТВУЕТ (2011/65/EU) освобождением согласно документации изготовителя.

Освобождается согласно:

- a) Крупномасштабное стационарное промышленное оборудование.
- b) Свинец как легирующая добавка в стали, алюминии и меди.
- c) Кадмий и его соединения в электрических контактах.

Лицо, уполномоченное вести техническую документацию:

Jens Thing

Адрес:

Haas Automation Europe  
Mercuriusstraat 28  
B-1930 Zaventem  
Бельгия

---

США: Haas Automation удостоверяет, что настоящее оборудование соответствует требованиям OSHA и ANSI в части конструкции и стандартов изготовления, перечисленных ниже. Работа настоящего оборудования будет соответствовать нижеперечисленным стандартам, только если владелец и пользователь будут выполнять требования к эксплуатации, обслуживанию и обучению персонала этих стандартов.

- *OSHA 1910.212 - Общие требования для всего оборудования*
- *ANSI B11.5-1983 (R1994) сверлильные, фрезерные и расточные станки*
- *ANSI B11.19-2010 Критерии эффективности для устройств защиты*
- *ANSI B11.23-2002 Нормы техники безопасности для обрабатывающих центров и автоматических фрезерных, сверлильных и расточных станков с числовым программным управлением*
- *ANSI B11.TR3-2000 Оценка риска и снижение риска - Рекомендации для предварительной оценки, определения степени и снижения рисков, связанных со станками*

КАНАДА: Как изготовитель комплектного оборудования, мы заявляем, что перечисленные изделия соответствуют нормативам, изложенным в части «Предпусковой контроль соответствия требованиям по охране здоровья и безопасности оборудования», раздел 7, норматив 851, закона об охране здоровья и безопасности для промышленных учреждений, в части ограждений станка и стандартов.

---

Кроме того, настоящий документ удовлетворяет требование предоставления письменного уведомления для освобождения от предпускового контроля для перечисленного оборудования, изложенное в рекомендациях по охране здоровья и безопасности Онтарио и в рекомендациях НКС (нормативов коммунальных служб) от ноября 2016 года. Рекомендации НКС допускают, чтобы предоставление изготовителем оборудования письменного заявления о соответствии применимым стандартам служило основанием для освобождения от предпускового контроля соответствия требованиям по охране здоровья и безопасности оборудования.



All Haas CNC machine tools carry the ETL Listed mark, certifying that they conform to the NFPA 79 Electrical Standard for Industrial Machinery and the Canadian equivalent, CAN/CSA C22.2 No. 73. The ETL Listed and cETL Listed marks are awarded to products that have successfully undergone testing by Intertek Testing Services (ITS), an alternative to Underwriters' Laboratories.



Haas Automation has been assessed for conformance with the provisions set forth by ISO 9001:2008. Scope of Registration: Design and Manufacture of CNC Machines Tools and Accessories, Sheet Metal Fabrication. The conditions for maintaining this certificate of registration are set forth in ISA's Registration Policies 5.1. This registration is granted subject to the organization maintaining compliance to the noted standard. The validity of this certificate is dependent upon ongoing surveillance audits.

**Оригинал инструкции**



---

# Руководство оператора по использованию и другие онлайн-ресурсы

В данном руководстве описываются инструкции по эксплуатации и программированию фрезерных станков Haas.

Английская версия данного руководства предоставляется всем клиентам с пометкой **"Инструкции на языке оригинала"**.

Для многих других стран имеется перевод данного руководства с пометкой **"Перевод оригиналов инструкций"**.

В данном руководстве содержится неподписанная версия требуемой ЕС **"Декларации о соответствии"**. Европейским клиентам предоставляется подписанная версия Декларации о соответствии на английском с именем модели и серийным номером.

Помимо этого руководства имеется огромное количество дополнительной информации в Интернете на странице: [www.haascnc.com](http://www.haascnc.com) под разделом «Обслуживание».

Это руководство и его переводы доступны в сети Интернет для станков возрастом не старше примерно 15 лет.

Системы управления ЧПУ вашего станка также содержит это руководство на многих языках. Его можно найти, нажав на кнопку **[СПРАВКА]**.

Многие модели станков поставляются с руководством, которое также доступно в Интернете.

По всем опциям станка также можно найти информацию в сети Интернет.

Информация по сервисному и техническому обслуживанию также доступна в сети Интернет.

Это онлайн **"Руководство по установке"** содержит информацию и контрольный лист для соответствия требованиям к электрическим системам и воздуху, данные по опциональному влагоотделителю, транспортным габаритам, весу, основанию и размещению и др.

Инструкции по использованию и обслуживанию подходящей СОЖ приведены в руководстве оператора и в сети Интернет.

Схемы пневматической системы и подачи воздуха расположены на внутренней стороне двери панели смазки и двери системы управления ЧПУ.

Типы смазочных материалов, масел и гидравлической жидкости приведены в табличке на панели смазки станка.

# Как пользоваться настоящим руководством

Чтобы получить максимальную пользу от своего нового станка Haas, внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством и постоянно пользуйтесь им как справочником. Содержание настоящего руководства также имеется в системе управления вашего станка в функции «Справка».

important: Прежде чем приступать к эксплуатации станка прочтите и уясните главу «Безопасность» в руководстве оператора.

## Оформление предупреждений

Везде в настоящем руководстве важная информация выделена из общего текста с помощью значка и соответствующего предупредительного слова: «Опасность», «Предупреждение», «Предостережение» или «Примечание». Значок и предупредительное слово указывают серьезность состояния или ситуации. Обязательно ознакомьтесь с этой информацией и строго соблюдайте указания, которые в ней содержатся.

Описание	Пример
<p><b>Опасность</b> значит, что имеется состояние или ситуация, которая <b>вызовет гибель людей или тяжелую травму</b>, если нарушить указания, изложенные в руководстве.</p>	 <p><i>danger: Становиться запрещено. Возможность поражения электротоком, травмы или повреждения станка. Запрещается наступать или стоять на этой части оборудования.</i></p>
<p><b>Предупреждение</b> значит, что имеется состояние или ситуация, которая <b>вызовет травму</b> средней степени тяжести если нарушить указания, изложенные в руководстве.</p>	 <p><i>warning: Категорически запрещается располагать руки между устройством смены инструмента и головкой шпинделя.</i></p>

Описание	Пример
<p><b>Предостережение</b> значит, что <b>возможно причинение легкой травмы или повреждение станка</b>, если нарушить указания, изложенные в руководстве. Кроме того, при невыполнении указаний, содержащихся в тексте предостережения, вероятно также придется повторно начать выполнение процедуры.</p>	 <p><i>caution: Прежде чем приступать к выполнению задач по техническому обслуживанию, выключите станок.</i></p>
<p><b>Примечание</b> означает, что текст содержит <b>дополнительную информацию, пояснения или полезные советы</b>.</p>	 <p><i>примечание: Если станок оснащен дополнительным столом в увеличенном зазоре по оси Z, выполняйте эти рекомендации:</i></p>

## Оформление текста в настоящем руководстве

Описание	Пример текста
<p><b>Блок текста программы</b> содержит примеры программ.</p>	<p>G00 G90 G54 X0. Y0. ;</p>
<p><b>А Обозначение кнопки управления</b> содержит имя клавиши или кнопки управления, необходимо нажать.</p>	<p>Нажмите [<b>CYCLE START</b>] (запуск цикла).</p>
<p><b>Путь к файлу</b> означает последовательность каталогов файловой системы.</p>	<p><i>Сервис &gt; Документы и программное обеспечение &gt;...</i></p>
<p><b>Название режима</b> означает режим работы станка.</p>	<p>РВД</p>
<p><b>Элемент экрана</b> означает объект на экране станка, с которым взаимодействует пользователь.</p>	<p>Выберите вкладку <b>СИСТЕМА</b>.</p>
<p><b>Выходные данные системы</b> означает текст, который система управления станка отображает в ответ на действия пользователя.</p>	<p>КОНЕЦ ПРОГРАММЫ</p>
<p><b>Данные пользователя</b> означает текст, который пользователю необходимо ввести в систему управления станка.</p>	<p>G04 P1. ;</p>
<p><b>Переменная n</b> указывает диапазон неотрицательных целых чисел от 0 до 9.</p>	<p>Dnn представляет диапазон с D00 по D99.</p>



---

# Содержание

<b>Chapter 1</b>	<b>Поворотное устройство, введение</b>	<b>1</b>
	1.1 Введение	1
	1.2 Управление 4-й и 5-й полуосями	1
	1.3 Управление 4-й и 5-й осями с использованием порта RS-232	2
	1.4 Сервопривод	2
	1.4.1 Сервоуправление — Передняя панель	3
	1.4.2 Сервоуправление — Задняя панель	7
<b>Chapter 2</b>	<b>Работа</b>	<b>9</b>
	2.1 Включение сервоуправления	9
	2.2 Режим работы	9
	2.3 Инициализируйте блок сервоуправления в соответствии с заводскими параметрами по умолчанию	10
	2.4 Толчковая подача	10
	2.5 Аварийная остановка	11
	2.6 Система координат с двумя осями	11
	2.7 Коррекция центра вращения наклонной оси (наклонно-поворотные устройства)	13
	2.8 Поиск нулевого положения	14
	2.8.1 Поиск нулевого положения вручную	14
	2.8.2 Смещение нулевого положения	15
	2.9 Рабочие подсказки	15
	2.10 Значения по умолчанию	15
	2.11 Сигнал об ошибке: Коды ошибок	16
	2.12 Сигнал об ошибке: Коды отключения сервопривода	18
<b>Chapter 3</b>	<b>Принцип работы задней бабки</b>	<b>21</b>
	3.1 Введение	21
	3.2 Эксплуатация ручной задней бабки	21
	3.3 Работа пневматической задней бабки	21
<b>Chapter 4</b>	<b>Программирование</b>	<b>23</b>
	4.1 Введение	23
	4.2 Внедрение программы в память	24
	4.2.1 Выбор сохраненной программы	25
	4.2.2 Очистка программы	26
	4.2.3 Ввод шага	26

	4.2.4	Вставка линии . . . . .	26
	4.2.5	Удаление строки . . . . .	27
4.3		Интерфейс RS-232 . . . . .	27
	4.3.1	Загрузить . . . . .	29
	4.3.2	Режим дистанционного ввода команд RS-232 . . . . .	31
	4.3.3	Одноосные команды RS-232. . . . .	31
	4.3.4	Ответы RS-232 . . . . .	32
4.4		Функции программы . . . . .	33
	4.4.1	Абсолютное / относительное перемещение . . . . .	33
	4.4.2	Управление в режиме автоматического продолжения. . . . .	33
	4.4.3	Непрерывное движение . . . . .	33
	4.4.4	Переменные циклов . . . . .	34
	4.4.5	Код задержки (G97). . . . .	34
	4.4.6	Деление круга. . . . .	34
	4.4.7	Программирование скорости подачи . . . . .	34
	4.4.8	Подпрограммы (G96). . . . .	35
4.5		Одновременное вращение и фрезерование . . . . .	35
	4.5.1	Фрезерование винтовых канавок (HRT и HA5C) . . . . .	36
	4.5.2	Возможная проблема синхронизации. . . . .	37
4.6		Примеры программирования . . . . .	38
	4.6.1	Пример программирования 1 . . . . .	38
	4.6.2	Пример программирования 2 . . . . .	39
	4.6.3	Пример программирования 3 . . . . .	39
	4.6.4	Пример программирования 4 . . . . .	40
	4.6.5	Пример программирования 5 . . . . .	41
	4.6.6	Пример программирования 6 . . . . .	42
<b>Chapter 5</b>		<b>G-коды и параметры . . . . .</b>	<b>45</b>
	5.1	Введение . . . . .	45
	5.2	Коды G . . . . .	45
	5.2.1	G28 возврат в исходное положение: . . . . .	46
	5.2.2	G33 Непрерывное движение. . . . .	46
	5.2.3	G73 Цикл сверления с выводом инструмента . . . . .	46
	5.2.4	G85 Дробное деление круга . . . . .	46
	5.2.5	G86/G87 Включить/Выключите реле ЧПУ. . . . .	47
	5.2.6	G88 Вернуться в исходное положение . . . . .	48
	5.2.7	G89 Ожидание удаленного ввода данных . . . . .	48
	5.2.8	G90/G91 Абсолютное/относительное положение . . . . .	48
	5.2.9	G92 Импульсы реле ЧПУ и ожидание удаленного ввода данных . . . . .	48
	5.2.10	G93 Импульсы реле ЧПУ . . . . .	48
	5.2.11	G94 Импульсы реле ЧПУ и выполнение следующих шагов L автоматически . . . . .	48

	<b>5.2.12</b>	G95 Конец программы/возврат, но ожидаются дополнительные шаги . . . . .	48
	<b>5.2.13</b>	G96 Переход/вызов подпрограммы . . . . .	49
	<b>5.2.14</b>	G97 Задержка на количество L/10 секунд. . . . .	49
	<b>5.2.15</b>	G98 Деление круга . . . . .	49
	<b>5.2.16</b>	G99 Конец программы/возврат и завершение шагов . . . . .	49
<b>5.3</b>		Параметры . . . . .	49
	<b>5.3.1</b>	Компенсация зубчатой передачи . . . . .	50
	<b>5.3.2</b>	Сводка параметров поворотного устройства . . . . .	51
	<b>5.3.3</b>	Параметр 1 — управление реле интерфейса ЧПУ. . . . .	53
	<b>5.3.4</b>	Параметр 2 — Полярность реле интерфейса ЧПУ и вспом. Включение реле . . . . .	54
	<b>5.3.5</b>	Параметр 3 — пропорциональное усиление следящего контура . . . . .	54
	<b>5.3.6</b>	Параметр 4 — дифференциальное усиление следящего контура . . . . .	54
	<b>5.3.7</b>	Параметр 5 — опция двойного дистанционного запуска. 55	55
	<b>5.3.8</b>	Параметр 6 — отключение запуска передней панели . . . . .	55
	<b>5.3.9</b>	Параметр 7 — защита памяти . . . . .	55
	<b>5.3.10</b>	Параметр 8 — отключение дистанционного запуска. . . . .	56
	<b>5.3.11</b>	Параметр 9 — шаги датчика положения для запрограммированного блока . . . . .	56
	<b>5.3.12</b>	Параметр 10 — управление в режиме автоматического продолжения . . . . .	57
	<b>5.3.13</b>	Параметр 11 — опция обратного направления. . . . .	57
	<b>5.3.14</b>	Параметр 12 — единицы отображения и прецизионность (десятичное расположение) . . . . .	58
	<b>5.3.15</b>	Параметр 13 — максимальный положительный ход . . . . .	58
	<b>5.3.16</b>	Параметр 14 — максимальный отрицательный ход . . . . .	59
	<b>5.3.17</b>	Параметр 15 — величина люфта . . . . .	59
	<b>5.3.18</b>	Параметр 16 — задержка в режиме автоматического продолжения . . . . .	59
	<b>5.3.19</b>	Параметр 17 — интегральный коэффициент усиления следящего контура . . . . .	59
	<b>5.3.20</b>	Параметр 18 — ускорение . . . . .	60
	<b>5.3.21</b>	Параметр 19 — максимальная скорость . . . . .	60
	<b>5.3.22</b>	Параметр 20 — делитель передаточного числа . . . . .	60
	<b>5.3.23</b>	Параметр 21 — выбор оси интерфейса RS-232 . . . . .	61
	<b>5.3.24</b>	Параметр 22 — максимальная допустимая ошибка следящего контура . . . . .	61
	<b>5.3.25</b>	Параметр 23 — уровень предохранителя в % . . . . .	62
	<b>5.3.26</b>	Параметр 24 — универсальные флаги . . . . .	62
	<b>5.3.27</b>	Параметр 25 — время отпускания тормоза. . . . .	63

---

<b>5.3.28</b>	Параметр 26 — скорость RS-232 . . . . .	63
<b>5.3.29</b>	Параметр 27 — автоматическое управление исходного положения . . . . .	64
<b>5.3.30</b>	Параметр 28 — шаги датчика положения на оборот двигателя . . . . .	65
<b>5.3.31</b>	Параметр 29 — не используется . . . . .	65
<b>5.3.32</b>	Параметр 30 — защита . . . . .	66
<b>5.3.33</b>	Параметр 31 — время удержания реле ЧПУ . . . . .	66
<b>5.3.34</b>	Параметр 32 — время задержки для включения тормоза . . . . .	66
<b>5.3.35</b>	Параметр 33 — включение X-On/X-Off . . . . .	66
<b>5.3.36</b>	Параметр 34 — регулировка натяжения ремня . . . . .	66
<b>5.3.37</b>	Параметр 35 — компенсация мертвой зоны . . . . .	67
<b>5.3.38</b>	Параметр 36 — максимальная скорость . . . . .	67
<b>5.3.39</b>	Параметр 37 — размер окна проверки датчика положения . . . . .	67
<b>5.3.40</b>	Параметр 38 — второе диф. усиление контура . . . . .	67
<b>5.3.41</b>	Параметр 39 — сдвиг фазы . . . . .	67
<b>5.3.42</b>	Параметр 40 — максимальный ток . . . . .	67
<b>5.3.43</b>	Параметр 41 — выбор единицы измерения . . . . .	68
<b>5.3.44</b>	Параметр 42 — сила тока . . . . .	68
<b>5.3.45</b>	Параметр 43 — элек. об. на мех. оборот . . . . .	69
<b>5.3.46</b>	Параметр 44 — ожид. время ускор. конст. . . . .	69
<b>5.3.47</b>	Параметр 45 — смещение сетки . . . . .	69
<b>5.3.48</b>	Параметр 46 — длительность звукового сигнала . . . . .	69
<b>5.3.49</b>	Параметр 47 — коррекция начала координат HRT320FB . . . . .	69
<b>5.3.50</b>	Параметр 48 — приращение HRT320FB . . . . .	69
<b>5.3.51</b>	Параметр 49 — количество шагов на градус . . . . .	70
<b>5.3.52</b>	Параметр 50 — не используется . . . . .	70
<b>5.3.53</b>	Параметр 51 — универсальные флаги шкалы поворотного устройства . . . . .	70
<b>5.3.54</b>	Параметр 52 — мертвая зона (не используется) только HRT210SC . . . . .	70
<b>5.3.55</b>	Параметр 53 — множитель поворотного устройства. . . . .	71
<b>5.3.56</b>	Параметр 54 — диапазон шкалы . . . . .	71
<b>5.3.57</b>	Параметр 55 — шаги шкалы на оборот . . . . .	71
<b>5.3.58</b>	Параметр 56 — максимальная компенсация шкалы . . . . .	71
<b>5.3.59</b>	Параметр 57 — команда только крутящего момента . . . . .	71
<b>5.3.60</b>	Параметр 58 — отсечка фильтра нижних частот (LP) . . . . .	72
<b>5.3.61</b>	Параметр 59 — отсечка производной (D). . . . .	72
<b>5.3.62</b>	Параметр 60 — тип датчик положения двигателя . . . . .	72
<b>5.3.63</b>	Параметр 61 — опережение по фазе . . . . .	72

<b>Chapter 6</b>	<b>Routine Maintenance</b>	<b>73</b>
6.1	Введение	73
6.2	Контроль стола (HRT и TRT).	73
6.2.1	Биение поверхности планшайбы	73
6.2.2	Биение внутреннего диаметра планшайбы	73
6.3	Люфт	74
6.3.1	Механические проверки	75
6.3.2	Проверка зазора червяка	75
6.3.3	Проверьте червячное зубчатое колесо и червячный вал	76
6.3.4	Проверьте неровности (только на зубчатом венце)	76
6.4	Регулировка	76
6.5	СОЖ	76
6.6	Смазка	77
6.6.1	HRT Смазка	77
6.6.2	HA5C Смазка	78
6.6.3	Смазка TRT, T5C и TR	79
6.7	Очистка	80
6.8	Замена шпонки цанги HA5C	81
6.9	Плановое техническое обслуживание задней бабки	82
6.9.1	Смазка задней бабки	82
6.10	Смазочные материалы для поворотных устройств	82
6.10.1	Смазочные материалы и объемы пополнения	83
<b>Chapter 7</b>	<b>Устранение неисправностей</b>	<b>85</b>
7.1	Руководство по поиску и устранению неисправностей	85
<b>Chapter 8</b>	<b>Настройка поворотного устройства</b>	<b>87</b>
8.1	Общая настройка	87
8.1.1	Крепление поворотного стола	87
8.2	Крепление HA5C	88
8.2.1	Точки крепления инструмента HA5C	91
8.3	Настройка HA2TS (HA5C)	91
8.4	Сопряжение с другим оборудованием	92
8.4.1	Реле сервоуправления	93
8.4.2	Удаленный ввод данных	94
8.4.3	Интерфейс RS-232	104
8.5	Использование цанг, патронов и крышек	106
8.5.1	HA5C	106
8.5.2	Пневмозажим цанги A6AC (HRT)	107
8.5.3	Пневмозажимы цанги AC25/100/125	109
8.5.4	Ручная тяговая труба Haas (HMDT)	116
8.5.5	Заклинивание цанги	116

---

<b>Chapter 9</b>	<b>Настройка задней бабки . . . . .</b>	<b>117</b>
	<b>9.1</b> Настройка задней бабки . . . . .	117
	<b>9.2</b> Выравнивание задней бабки . . . . .	117
	<b>9.3</b> Установка/удаление принадлежностей конуса Морзе . . . . .	118
	<b>Указатель. . . . .</b>	<b>119</b>

# Chapter 1: Поворотное устройство, введение

## 1.1 Введение

Поворотные столы и индексаторы Haas представляют собой полностью автоматические программируемые устройства позиционирования, которые можно перемещать в несколько различных станков, что позволяет выполнять разнообразные компоновки цеха.

Поворотные столы/индексаторы состоят из двух сопряженных деталей: механическая головка, которая удерживает деталь, и блок управления, который может представлять собой Управление бесщеточным поворотным устройством Haas (блок сервоуправления) и/или станок с ЧПУ.

Методом сопряжения могут быть:

- Одновременное управление полными 4-й и 5-й осями поворотным устройством/индексатором, описанное в руководстве для оператора фрезерного станка Haas. Блок сервоуправления не используется.
- Управление 4-й и 5-й полуосями с использованием кабеля интерфейса ЧПУ и блока сервоуправления, описанное в настоящем руководстве.
- Управление 4-й и 5-й полуосями с использованием порта RS-232 и блока сервоуправления, описанное в настоящем руководстве.

## 1.2 Управление 4-й и 5-й полуосями

Система поворотного стола/индексатора и блока сервоуправления определяется как полчетвертая ось. Это означает, что стол не может выполнять одновременную интерполяцию с другими осями. Линейные перемещения или спирали генерируются благодаря наличию оси перемещения фрезерного станка одновременно с перемещением поворотного стола. Для получения более подробной информации обратитесь к разделу “Одновременное вращение и фрезерование” on page 35.

Для данного метода необходим центральный станок, способный замыкать реле (или переключатель). Большинство станков с ЧПУ оснащены запасными M-кодами, которые можно использовать для замыкания реле. Команды индексации хранятся только в программной памяти блока сервоуправления. Каждый импульс реле центрального станка запускает блок сервоуправления для индексации перехода к следующему запрограммированному положению. После завершения индексации блок сервоуправления сигнализирует о том, что он завершил работу и готов к следующему импульсу. Данный метод можно использовать на станках, у которых нет блоков управления.

## 1.3 Управление 4-й и 5-й осями с использованием порта RS-232

Данный метод требует использования блока сервоуправления Haas и центрального станка, способного отправлять данные по кабелю RS-232. Для него также необходима функция использования макрокоманд, внешнее реле контроля M-кода, а также подключение M-FIN. Программирование по-прежнему выполняется в блоке управления с ЧПУ.

## 1.4 Сервопривод

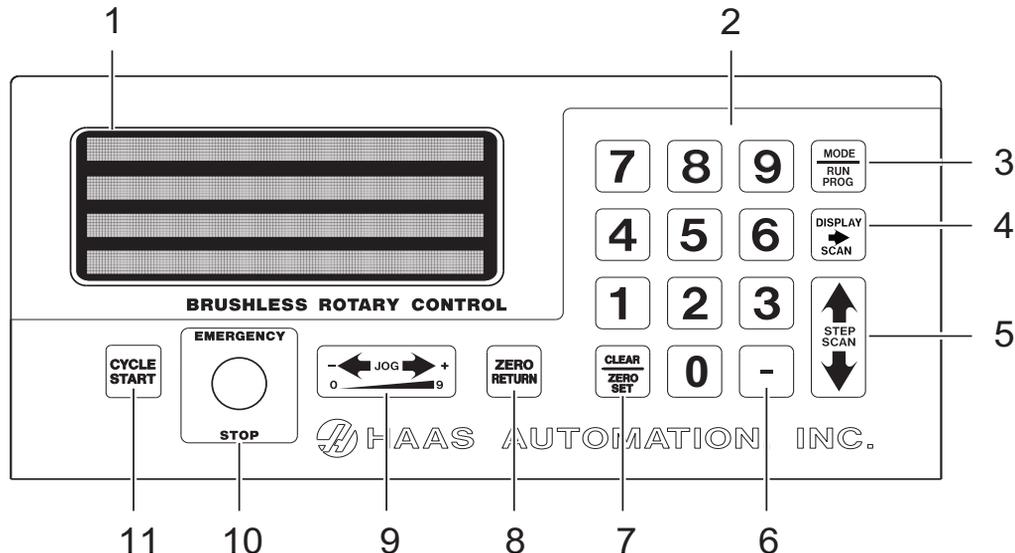
Блок сервоуправления специально разработан для быстрого позиционирования деталей во вспомогательных операциях, таких как фрезерование, сверление и нарезание резьбы метчиком. Блок сервоуправления совместим с автоматическими станками, такими как фрезерные станки с ЧПУ и автоматические производственные станки. Ваше оборудование может удаленно активировать блок сервоуправления для полностью автоматической работы.

Позиционирование детали осуществляется путем программирования углового перемещения и хранения этих положений в блоке сервоуправления. Можно сохранить до семи программ, а память с питанием от батареи сохраняет программу при выключенном сервоуправлении.

Блок сервоуправления запрограммирован в размерах шагов (угол) от 0,001 до 999,999°. Для каждой программы может быть 99 шагов, каждый шаг может быть повторен (зациклен) 999 раз. Дополнительный интерфейс RS-232 используется для загрузки, ввода данных, считывания положения, запуска и остановки операции.

## 1.4.1 Сервоуправление — Передняя панель

F1.1: Сервоуправление — Передняя панель



1. Дисплей – 4 строки показывают текущие данные.
2. [0] - [9] — Клавиши ввода данных и выбор скорости толчковой подачи
3. [MODE/RUN PROG] — Переключение из режима запуска в режим программирования (с мигающим дисплеем).
4. [DISPLAY SCAN] — Сканирование показывает либо экран с положением, шагом сканирования, скоростью подачи, количеством циклов, код G и строкой состояния, либо строкой положения и состояния в режиме ЗАПУСКА. Сканирует влево/вправо в режиме программирования.
5. [STEP SCAN] – Сканирует номера шагов с 1 по 99 в режиме запуска. Сканирует вверх/вниз в режиме программирования.
6. [-] (Минус) — Выбирает отрицательные значения шага или функции Prog/Upload/Download (Прог/загрузка). Ручная коррекция скорости подачи (50, 75 или 100 %).
7. [CLEAR/ZERO SET] – Очищает введенные данные, сбрасывает программу на 0 или определяет текущее положение сервопривода как исходное.
8. [ZERO RETURN] – Вызывает возврат сервопривода в исходное положение, поиск механического исходного положения, удаление шага или перемещение вперед к механическому смещению.
9. Измеритель нагрузки – указывает (%) нагрузке шпинделя. Высокая нагрузка указывает на чрезмерную нагрузку или несоответствующее расположение опоры детали. Если эта проблема не исправлена, возникают сигналы об ошибке *Hi-Load* или *Hi Curr*. Если чрезмерные нагрузки продолжают, может произойти повреждение двигателя или стола. См. дополнительную информацию в разделе «Поиск и устранение неисправностей», начиная на странице .
10. [EMERGENCY STOP] – Выключает сервопривод при включении и прерывает выполняемый шаг.
11. [CYCLE START] – Запускает шаг, останавливает непрерывную работу, устанавливает шаг или включает сервопривод.

## Сервоуправление — дисплей

Дисплей отображает программу и режим работы поворотного устройства. Дисплей состоит из 4 строк, длина каждой строки составляет до 80 символов. Отображаемые данные включают:

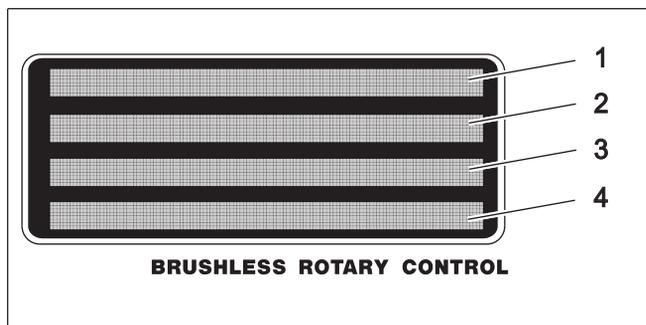
- Положение (шпиндель)
- Размер шага (угол)
- Скорость подачи
- Количество циклов
- G-код
- Номер текущего шага (доступны шаги с номерами от 1 до 99)
- Любые ошибки запуска или сигналы об ошибке

На дисплее отображается один этап программы в строке 2 дисплея. Нажмите стрелка вправо **[DISPLAY SCAN]** для сканирования по сторонам и просмотра всей информации за один шаг, циклы слева направо в конце строки. Нажмите стрелку вверх **[STEP SCAN]** для отображения предыдущего шага; нажмите стрелку вниз **[STEP SCAN]** для отображения следующего шага. С помощью этих клавиш вы можете сканировать в любом месте программы. Если в этом положении вводится новый номер, номер сохраняется при сканировании в другое положение или возвращается в режим запуска.

Каждый шаг (или блок) содержит несколько элементов информации, которые необходимы для программы и отображаются одновременно. Эти данные предшествуют письмам для указания отображаемого типа информации.

При каждом нажатии стрелки вправо **[DISPLAY SCAN]** дисплей переходит к следующему регистру, т. е. положение - размер шага - скорость подачи - количество циклов - код G - положение - и т. д. В режиме запуска кнопка стрелка вправо **[DISPLAY SCAN]** выбирает один из этих пяти дисплеев. В режиме программы все из них могут отображаться, кроме положения.

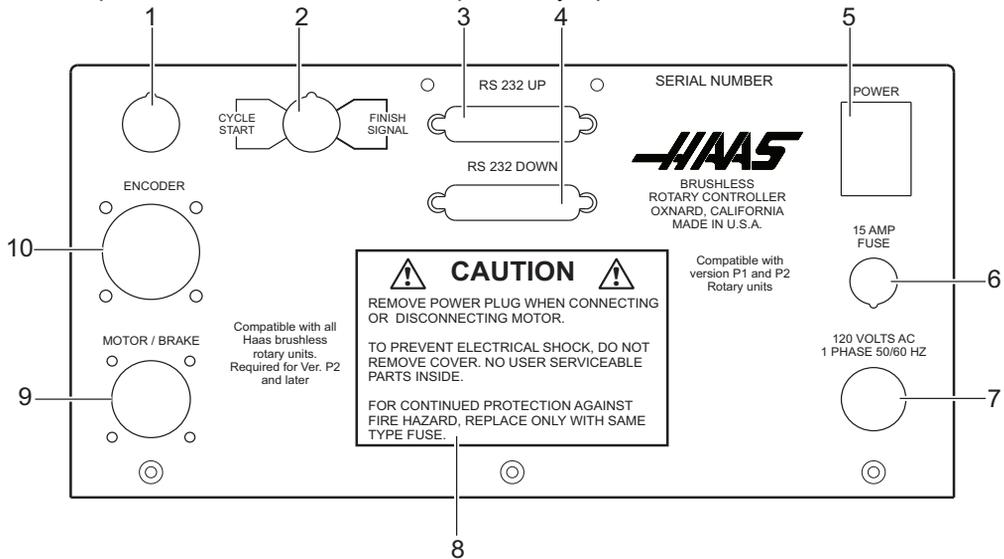
**F1.2:**      Экран



1. В первой строке отображает текущее положение шпинделя (*POS*), после чего отображается дисплей *G*-кода (*G*), затем дисплей количества циклов (*L*).
2. Во второй и третьей строках отображается номер шага (*N*) с последующим размером шага, а затем скорость подачи (*F*). Три символа слева во второй или третьей строке содержат число шагов от 1 до 99. Их нельзя изменить с помощью цифровых клавиш, они выбираются с помощью кнопок со стрелками [**STEP SCAN**].
3. См. пункт 2.
4. Четвертая строка — это строка состояния управления. Она обеспечивает три операции управления: *RUN*, *STOP*, *ALARM*. Эти операции выполняются с учетом процента загрузки и последнего состояния воздушного тормоза.

## 1.4.2 Сервоуправление — Задняя панель

**F1.3:** Управление бесщеточным поворотным устройством — Задняя панель



1. Неиспользованный доступ
2. Дистанционный ввод с соединениями запуска цикла и сигнала завершения.  
4-контактный разъем DIN для кабеля интерфейса с ЧПУ.
3. Верхний разъем RS-232
4. Нижний разъем RS-232
5. Серийный номер
6. Выключатель питания
7. Предохранитель 15 А
8. Шнур питания 120 В переменного тока, 1 фаза, 50/60 Гц
9. Предупреждающий знак
10. Разъем двигателя / тормоза
11. Гнездо датчика положения



# Chapter 2: Работа

## 2.1 Включение сервоуправления

Для сервоуправления требуется один источник питания 115 В переменного тока. Включение сервоуправления:

1. Нажмите **[0]** на задней панели Выключатель питания, чтобы убедиться, что питание блока сервоуправления отключено.
2. Подключите кабели управления (ДВИГАТЕЛЬ/ТОРМОЗ и ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ) от стола/индексатора.
3. Подключите кабель дистанционного входа (интерфейс ЧПУ) от мельницы (и/или кабель RS-232 UP от ПК или фрезерного станка с ЧПУ).
4. Подключите шнур питания сервоуправления к источнику питания 120 В перем. тока, однофазный, 50/60 Гц. Нажмите **[1]** на задней панели Выключатель питания, чтобы включить блок сервоуправления.

Блок сервоуправления запускает самопроверку и затем отображает: *To begin Clear Alarms then Press Cycle Start*. Если на дисплее отображается сообщение об ошибке, см. раздел «Сигнал об ошибке:коды ошибок» данного руководства, начиная со страницы **16**. Цифры остаются на дисплее только примерно на одну секунду. Сообщение *Por On* указывает, что двигатели выключены. Это нормально.

5. Потяните **[EMERGENCY STOP]**, чтобы отключить его, если он установлен. Нажмите любую клавишу, чтобы продолжить работу.

## 2.2 Режим работы

При первом включении блока сервоуправления он находится в режиме работы, но серводвигатель выключен. Индикация: *Por On*. Нажав **[CYCLE START]**, вы можете продолжить работу.

Режим работы используется для выполнения запрограммированных команд. Следящий контур можно включить в этом режиме и удерживать двигатель в заданном положении в режиме холостого хода.

Когда область дисплея мигает, вы находитесь в режиме программирования. Для возврата в режим работы:

1. Нажмите и отпустите **[MODE/RUN PROG]**, пока дисплей не стабилизируется.

## 2.3 Инициализируйте блок сервоуправления в соответствии с заводскими параметрами по умолчанию

После включения блока сервоуправления может понадобиться инициализировать блок управления в соответствии с моделью вашего поворотного устройства. Для инициализации блока сервоуправления:

1. Перейдите в режим параметров. Нажмите **[MODE/RUN PROG]**.  
Дисплей мигает.
2. Нажмите и удерживайте **[STEP SCAN]** стрелку вверх в течение 5 секунд.  
Дисплей находится в режиме параметров.
3. Нажмите и удерживайте **[CLEAR/ZERO SET]** в течение 5 секунд.  
На дисплее показана модель поворотного устройства.
4. Нажмите **[DISPLAY SCAN]** для прокрутки с целью нахождения типа модели.
5. Нажмите **[CYCLE START]**.
6. Нажмите **[STEP SCAN]** для переключения на версию модели.
7. Нажмите **[CYCLE START]**.  
На дисплее отображается *Detecting Motor*, и начинается загрузка параметров для вашей модели поворотного устройства.
8. Когда загрузка параметров прекращается, нажмите **[MODE/RUN PROG]**.
9. Выключите и включите питание системы сервоуправления.
10. Нажмите на переключатель на передней панели **[CYCLE START]** один раз.  
На экране появится *01 no Ho*. Это означает, что двигатель (двигатели) теперь включен (включены), однако, нулевое положение не определено (исходное положение отсутствует).

## 2.4 Толчковая подача

Для выполнения толковой подачи поворотного устройства:

1. Выберите скорость толкового перемещения в процентах от максимальной скорости подачи с помощью числовых клавиш на передней панели. Например, нажмите **[5]**, а затем **[0]**, чтобы выбрать 50-процентную скорость толковой подачи.
2. Нажмите **[JOG] [+]** или **[-]**, чтобы переместить стол на выбранной вами скорости толкового перемещения в заданное положение.

3. Если блок управления настроен на линейное перемещение; то возможны как положительные, так и отрицательные пределы перемещения. Если этап превышает пределы перемещения, тогда блок управления выдает сообщение  $2 \text{ } FAr$ , и этап не выполняется.
4. Параметры 13 и 14 осуществляют управление максимальными расстояниями хода. Информация об этих параметрах начинается на странице **58**.

## 2.5 Аварийная остановка

Чтобы выключить сервопривод, подайте команду на замедление и остановку и отображение *E-STOP*:

1. Нажмите **[EMERGENCY STOP]** в системе сервоуправления.  
Если последний шаг не был завершен, система управления остается на этом шаге, чтобы не потерять положение поворотного устройства.
2. Для перезапуска потяните за кнопку **[EMERGENCY STOP]** и нажмите **[CYCLE START]** дважды (один раз, чтобы включить сервопривод и снова, чтобы перезапустить шаг).

Удаленный **[CYCLE START]** и **[FINISH SIGNAL]** не будет функционировать до тех пор, пока вы не вытяните кнопку **[EMERGENCY STOP]** и не нажмете **[CYCLE START]**.

## 2.6 Система координат с двумя осями

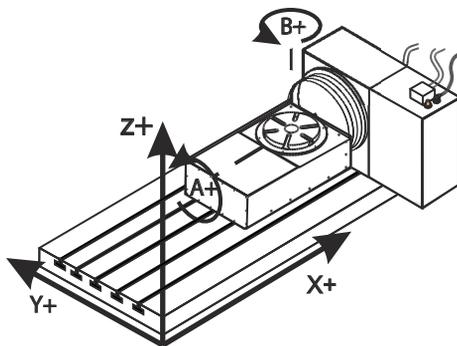
Иллюстрации в этом разделе показывают компоновку осей А и В в 5-осевой системе управления Haas. Ось А — это вращение вокруг оси X, а ось В — это вращение вокруг оси Y.

Вы можете использовать правило правой руки для определения вращения оси для осей А и В. Поместите большой палец правой руки вдоль положительного направления оси X. Пальцы правой руки смотрят в направлении движения инструмента для команды положительного направления оси А.

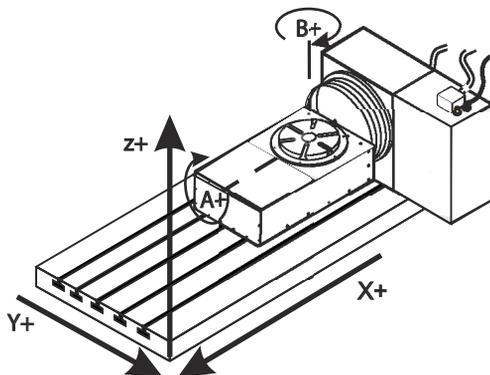
Аналогично для оси А при  $90^\circ$ , если вы поместите большой палец правой руки вдоль положительного направления оси Y, пальцы вашей руки смотрят в направлении движения инструмента для команды положительного направления оси В.

Важно помнить, что правило правой руки определяет направление движения инструмента, а не направление движения стола. В правиле правой руки пальцы направлены противоположно движению поворотного стола в положительном направлении. См. эти рисунки.

F2.1: Рабочие координаты (положительное направление)



F2.2: Перемещение стола (команда для положительного направления)



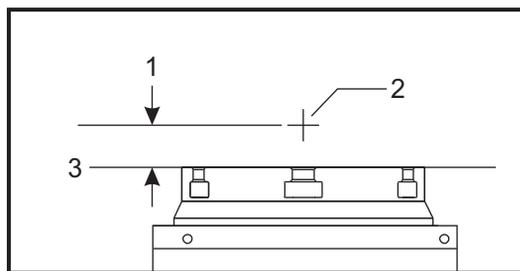
**NOTE:**

*Эти иллюстрации представлены только для наглядности. Различные перемещения стола возможны для положительных направлений, в зависимости от оборудования, настроек параметров или программного обеспечения для программирования по пяти осям.*

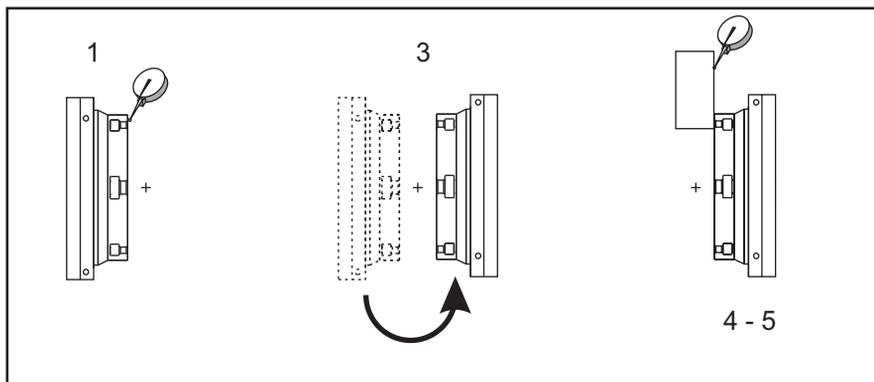
## 2.7 Коррекция центра вращения наклонной оси (наклонно-поворотные устройства)

Эта процедура определяет расстояние между плоскостью планшайбы поворотной оси и осевой линией наклонной оси на наклонно-поворотных устройствах. Значение коррекции требуется при работе с некоторыми программными продуктами САПР. Это значение также может потребоваться для грубой настройки коррекций НТПА. См. страницу 5, где указана дальнейшая информация.

**F2.3:** Схема коррекции центра вращения наклонной оси (вид сбоку): [1] Коррекция центра вращения наклонной оси, [2] Наклонная ось, [3] Плоскость планшайбы поворотной оси.



**F2.4:** Иллюстрация процедуры центра вращения наклонной оси. Метки с числами на этой схеме соответствуют номерам шага в процедуре.



1. Толковой подачей перемещайте наклонную ось, пока планшайба поворотного аппарата не окажется в вертикальном положении. Установите циферблатный индикатор на шпинделе станка (или другой поверхности, на которую не влияют

перемещения стола) и выполните замер индикатором по торцу платформы. Обнулите циферблатный индикатор.



### NOTE:

*Ориентация поворотного устройства на столе определяет, какая линейная ось перемещается толчковой подачей в этих шагах. Если наклонная ось параллельна оси X, используйте в этих шагах ось Y. Если наклонная ось параллельна оси Y, используйте в этих шагах ось X.*

2. Задайте нулевое значение положения оператора оси X или Y.
3. Переместите толчковой подачей наклонную ось на 180 градусов.
4. Выполните измерение торца платформы с того же самого направления, что и первое измерение:
  - a. Прижмите призму 1-2-3 к торцу платформы.
  - b. Выполните замер индикатором по торцу призмы, которая прижата к торцу платформы.
  - c. Толчковой подачей переместите ось X или Y, чтобы обнулить индикатор, касающийся призмы.
5. Считайте новое положение оператора оси X или Y. Для определения значения коррекции центра вращения наклонной оси разделите это значение на 2.

## 2.8 Поиск нулевого положения

Чтобы найти нулевое положение автоматически:

1. Нажмите **[ZERO RETURN]** для запуска автоматического возврата в исходное положение.  
Когда стол/индексатор остановится, дисплей показывает: *01 Pnnn.nnn.*
2. Если на дисплее отображается число, отличное от нуля, нажмите и удерживайте **[CLEAR/ZERO SET]** в течение трех секунд.

### 2.8.1 Поиск нулевого положения вручную

Чтобы найти нулевое положение вручную:

1. Используйте **[JOG] [+]** или **[-]**, чтобы переместить стол в положение, которое вы хотите использовать в качестве нуля.
2. Нажмите и удерживайте **[CLEAR/ZERO SET]** в течение трех секунд.

Теперь на дисплее должно быть указано: 01 P 000.000. Это указывает на то, что нулевое положение установлено и контроллер готов к нормальной работе.

3. Если новое исходное положение очищено, на дисплее отображается ненулевое положение. В этом случае нажмите **[ZERO RETURN]** и стол перемещается в заданное нулевое положение.

## 2.8.2 Смещение нулевого положения

смещение нулевого положения:

1. Используйте **[JOG] [+]** или **[-]** для перемещения поворотного устройства в положение, которое должно использоваться как ноль, и нажмите и удерживайте **[CLEAR/ZERO SET]** в течение 3 секунд.  
Отображается следующее: *01 P000.000*.
2. Если установлено нулевое смещение, отображается ненулевое число. В этом случае нажмите **[ZERO RETURN]** один раз, и устройство перемещается вперед в заданное нулевое положение.

## 2.9 Рабочие подсказки

Вот несколько рабочих подсказок по сервоуправлению:

- Чтобы выбрать другой дисплей в режиме работы, нажмите **[DISPLAY SCAN]**.
- Программа можно запустить на любом шаге, нажав **[STEP SCAN]** вверх или вниз.
- Убедитесь, что фрезерный станок имеет одинаковое количество M-кодов, запрограммированных как шаги системы управления поворотного устройства.
- Не программируйте два последовательных M-кода на фрезерном станке для индексации системы управления поворотного устройства. Во избежание задержки синхронизации фрезерного станка используйте задержку 1/4 секунды между M-кодами.

## 2.10 Значения по умолчанию

Для всех поворотных устройств значения по умолчанию следующие:

**T2.1:** Значения поворотных устройств по умолчанию

Переменная	Значение
нулевой размер шага	000.000
F	максимальная скорость подачи определяется параметрами

Переменная	Значение
L	001
G-код	G91 (относительный)

Если запись очищена или установлена на 0 оператором, значение изменяется системой управления на значение по умолчанию. Все записи сохраняются при выборе следующей функции отображения, номера шага или возврата в режим запуска.

## 2.11 Сигнал об ошибке: Коды ошибок

При включении системы управления запускается ряд тестов самодиагностики, результаты которых могут указывать на неисправность управления. Они отображаются в сигнале об ошибке: 4-я строка.



**NOTE:**

*Периодические ошибки низкого напряжения или сбои питания могут быть результатом недостаточного питания контроллера. Используйте короткие удлинительные шнуры для тяжелых условий эксплуатации. Убедитесь, что на вилку подводится питание не менее 15 ампер.*

**T2.2:** Коды ошибок и описание

Код ошибки	Описание
Пустая передняя панель	Сбой программы CRC (плохая RAM или выключите и включите питание, если передача программы из ROM в RAM отсутствует).
<i>EO EProm</i>	Ошибка EPROM CRC
<i>Frt Pnel Short</i>	Переключатель передней панели замкнут или закорочен
<i>Remote Short</i>	Выключатель дистанционного пуска замкнут и включен, или дистанционный вход ЧПУ закорочен (снимите кабель для тестирования)
<i>RAM Fault</i>	Ошибка памяти
<i>Stored Prg Flt</i>	Неисправность сохраненной программы (низкий заряд батареи)

Код ошибки	Описание
<i>Power Failure</i>	Прерывание питания (низкое напряжение линии)
<i>Enc Chip Bad</i>	Неисправен чип датчика положения
<i>Interrupt Flt</i>	Неисправность таймера/прерывания
<i>1khz Missing</i>	Логическая ошибка генерации тактовых импульсов (отсутствует сигнал 1 КГц)
<i>Scal Cmp Lrge</i>	Превышение максимально допустимой компенсации шкалы поворотного устройства. (только HRT210SC)
<i>0 Margin Small</i>	(Нулевая граница слишком малая) Расстояние между главным выключателем и конечным положением двигателя после поиска исходного положения составляет менее 1/8 или больше 7/8 оборота двигателя. Этот сигнал об ошибке возникает при возврате поворотного стола в исходное положение. Параметр 45 для оси А или параметр 91 для оси В должен быть установлен правильно. Используйте значение по умолчанию (0) для параметра оси (45 или 91) и добавьте 1/2 оборота двигателя. 1/2 оборота двигателя рассчитываются путем принятия значения параметра 28 для оси А или параметра 74 для оси В и деления на 2. Введите это значение для параметра 45 или 91 и снова переместите поворотный стол в исходное положение.
<i>Enc Type Flt</i>	Обнаружен тип двигателя, отличающийся от типа, указанного параметром 60.
<i>Mot Detect Flt</i>	При включении питания или при инициализации системы управления двигатель не обнаружен.

## 2.12 Сигнал об ошибке: Коды отключения сервопривода

При отключении сервопривода (двигателя) код причины отображается в Сигнал об ошибке: 4-й строке, вместе со следующими кодами. *A* или *B* может предшествовать коду для устройств TRT. Это ссылка на ось, которая вызвала неисправность.

### T2.3: Коды отключения сервопривода

Код	Описание
<i>Por On</i>	Питание только что подано (или предыдущий сбой)
<i>Servo Err Lrge</i>	Слишком большая ошибка сервопривода (см. параметр 22 или 68)
<i>E-Stop</i>	Аварийная остановка включена
<i>Servo Overload</i>	Предохранитель программного обеспечения. Устройство выключено из-за состояния перегрузки (см. параметр 23 или 69)
<i>RS-232 Problem</i>	Подана команда дистанционного отключения RS-232
<i>Encoder Fault</i>	Неисправность канала Z (неисправный кодировщик или кабель)
<i>Scale Z Fault</i>	Неисправность канала Z шкалы поворотного устройства (неисправный масштабируемый датчик положения или датчик положения поворотного устройства) Только HRT210SC
<i>Z Encod Missing</i>	Отсутствует канал Z (неисправный датчик положения или кабель)
<i>Scale Z Missing</i>	Отсутствует канал Z шкалы поворотного устройства (неисправный масштабируемый датчик положения или датчик положения поворотного устройства) (только HRT210SC)
<i>Regen Overheat</i>	Высокое напряжение линии
<i>Cable Fault</i>	Разрыв в проводке датчика положения
<i>Scale Cable</i>	Разрыв в проводке шкалы поворотного устройства (только HRT210SC)

<b>Код</b>	<b>Описание</b>
<i>Pwr Up Phase Er</i>	Ошибка фазы включения питания
<i>Drive Fault</i>	Перегрузка по току или неисправность привода.
<i>Enc Trans Flt</i>	Обнаружена ошибка перехода датчика положения.
<i>Indr Not Up</i>	Планшайба не полностью поднята (только HRT320FB). Может быть вызвано низким давлением воздуха.



# Chapter 3: Принцип работы задней бабки

## 3.1 Введение

Режим работы задней бабки разделен на ручной и пневматический тип. Перед эксплуатацией задней бабки убедитесь в том, что она установлена и выровнена надлежащим образом.

## 3.2 Эксплуатация ручной задней бабки

Для эксплуатации ручной задней бабки:

1. Разместите ручную заднюю бабку так, чтобы после хода шпинделя задней бабки величиной приблизительно 1 дюйм центр входил в контакт с обрабатываемой деталью/приспособлением. Если необходимо изменить положение задней бабки, повторите шаг 4 «Выравнивание задней бабки» на стр. 117.
2. После контакта прикладывайте достаточное усилие на маховичок для безопасной фиксации детали/приспособления.



**NOTE:**

*Усилие, прилагаемое на маховичок, аналогично усилию, используемому при закрытии типичного огородного крана.*

3. Затяните стопор шпинделя.

## 3.3 Работа пневматической задней бабки



**NOTE:**

*Чрезмерное усилие задней бабки и смещение, превышающее 0,003 общего показания индикатора (TIR), вызывают преждевременный износ зубчатой передачи и двигателя.*

Для эксплуатации пневматической задней бабки:

1. Расположите пневматическую заднюю бабку так, чтобы после хода шпинделя задней бабки величиной приблизительно 1 дюйм центр входил в контакт с обрабатываемой деталью/приспособлением. Если необходимо изменить

положение задней бабки, ослабьте болты с шестигранной головкой 1/2-13 (ННВ) и повторите шаг 4 «Выравнивание задней бабки» на стр. 117.

- Использование фиксатора шпинделя задней бабки является необязательным при использовании моделей пневматической задней бабки. Используйте следующую информацию для определения давления в задней бабке:

<b>Модель</b>	<b>Нормальный рабочий диапазон</b>	<b>Максимальное давление воздуха</b>
Ротационные столы	10–60 фунтов/кв. дюйм (0,7–4,1 бара)	100 фунтов/кв. дюйм (7 бар)
Индексатор с сервоприводом 5С	5–40 фунтов/кв. дюйм (0,3–2,7 бара)	60 фунтов/кв. дюйм (4,1 бара) только для приводных центров

Максимальное давление воздуха = 100 фунтов на кв. дюйм (7 бар) приводит к усилию задней бабки в 300 фунтов (136 кг).

Минимальное давление воздуха = 5 фунтов на кв. дюйм (0,3 бара) приводит к усилию задней бабки в 15 фунтов (6,8 кг).

# Chapter 4: Программирование

## 4.1 Введение

В этом разделе рассматривается ручной ввод вашей программы. Если вы не загрузили программу с компьютера или с фрезерного станка ЧПУ с помощью последовательного порта RS-232 (см. “Интерфейс RS-232” on page 27), программирование выполняется через вспомогательную клавиатуру на передней панели. Кнопки в правой колонке вспомогательной клавиатуры используются для управления программой.



**NOTE:**

*Кнопку следует нажимать и немедленно отпускать. Нажатие кнопки и удержание кнопки приведет к ее повторному функционированию; однако это полезно при прокрутке программы. Некоторые кнопки имеют несколько функций в зависимости от режима.*

Нажмите **[MODE/RUN PROG]** для выбора между режимом программирования и режимом работы. Дисплей стабильно работает в режиме запуска и мигает в режиме программирования

В режиме программирования вы вводите команды в память как шаги.

**T4.1:** Как данные хранятся в памяти сервоуправления (TRT и TRs)

Номер шага	Размер шага	Скорость подачи	Количество циклов	G-код
1	90.000	80	01	91
2	-30.000	05	01	91
3	0	80	01	99
Сквозной				
99	0	80	01	99

При нажатии **[DISPLAY SCAN]** окно перемещается вправо. Нажатие клавиш со стрелками вверх или вниз **[STEP SCAN]** перемещает окно вверх или вниз.

## 4.2 Внедрение программы в память

**NOTE:**

*При нажатии кнопки управления все данные автоматически сохраняются в памяти.*

Программирование начинается с того, что сервоуправление находится в режиме программирования и в шаге номер 01. Для этого:

1. Нажмите **[MODE/RUN PROG]**, пока устройство не движется.  
Один из отображаемых полей мигает, указывая на то, что вы находитесь в режиме программирования.
2. Нажмите и удерживайте **[CLEAR/ZERO SET]** в течение пяти секунд.  
Вы очистили память. Вы в шаге 01 и готовы начать программирование, отображается 01 000.000. Память не нужно очищать каждый раз, когда данные вводятся или изменяются. Вы можете изменить данные в программе просто путем ввода новых данных поверх старых.
3. Вы можете хранить (7) программ в системе управления одной оси (нумерованные 0-6). Чтобы получить доступ к программе, нажмите **[-]** (минус) при отображении G-кода.  
Дисплей изменяется на: Prog n.
4. Нажмите цифровую клавишу, чтобы выбрать новую программу, затем нажмите **[MODE/RUN PROG]** для возврата в режим запуска или **[CYCLE START]** для продолжения в режиме программирования.  
Каждый из возможных 99 шагов в программе должен содержать G-код и один из следующих:
  - a) Команда размера шага или положения отображается как число с возможным знаком минус.
  - b) Скорость подачи, показанная с предшествующим F.
  - c) Число циклов, показанное с предшествующим L.
  - d) Место перехода подпрограммы с предшествующим L0c.
5. Чтобы отобразить дополнительные коды, связанные с шагом, нажмите **[DISPLAY SCAN]**.

Примеры строк кода:

```
S135.000 G91
```

```
F0 40.000 L001
```

6. Некоторые введенные данные не разрешены для определенных G-кодов, и их нельзя вводить или игнорировать. Большинство шагов — это команды позиционирования приращением, и это значение по умолчанию G91.
7. G86, G87, G89, G92, и G93 следует использовать с отключенной функцией реле ЧПУ (Параметр 1 = 2). Введите размер шага в градусах до трех десятичных знаков. Вы всегда должны вводить десятичные знаки, даже если они нулевые. Введите знак минуса (-) для вращения в противоположном направлении. Для редактирования скорости подачи или количества циклов нажмите **[DISPLAY SCAN]** для просмотра записей и ввода данных.

**NOTE:**

*Шаги программы N2–N99 устанавливаются на конец кода, когда память очищена. Это означает, что нет необходимости вводить G99. Если вы удаляете шаги из существующей программы, убедитесь, что вы ввели G99 после последнего шага.*

8. Если вы программируете обработку детали, которая не использует скорость подачи или количество циклов, просто нажмите стрелку вниз, чтобы перейти к следующему шагу. Вставьте G-код и размер шага и перейдите к следующему шагу. Шаг автоматически устанавливается на самую высокую скорость подачи и количество циклов = 1.

**NOTE:**

*Система HRT320FB не использует скорость подачи; она выполняет индексацию на максимальной скорости.*

9. Если вы ввели неправильный номер или не вышли за пределы, отображается сервоуправление: `Error`. Нажмите **[CLEAR/ZERO SET]** и введите правильный номер.
10. Если вы ввели действительный номер и `Error` по-прежнему появляется, проверьте параметр 7 (Защита памяти). После ввода последнего шага код окончания должен быть на следующем шаге.

## 4.2.1 Выбор сохраненной программы

Чтобы выбрать сохраненную программу:

1. Нажмите **[MODE/RUN PROG]**.  
Один из отображаемых полей мигает, указывая на то, что вы находитесь в режиме программирования.
2. С помощью поля номера G-кода нажмите **[-]** (минус).  
При этом дисплей изменяется на: `Prog n`.
3. Нажмите на номер, чтобы выбрать сохраненную или новую программу.

4. Нажмите **[MODE/RUN PROG]**.  
Система управления вернется в режим работы.
5. Или нажмите **[CYCLE START]** для редактирования выбранной программы.  
Система управления продолжит работу в режиме программирования.

### 4.2.2 Очистка программы

Чтобы очистить программу (не включая параметры):

1. Нажимайте **[MODE/RUN PROG]**, пока дисплей не начнет мигать.  
Это режим программирования.
2. Нажмите и удерживайте **[CLEAR/ZERO SET]** в течение трех секунд.  
На дисплее отображаются все 99 шагов по циклу, все устанавливаются на G99, кроме первого. Первый шаг установлен на G91, размер шага 0, максимальная скорость подачи и количество циклов 1.

### 4.2.3 Ввод шага

Чтобы ввести шаг в память Сервоуправления:

1. Нажмите **[MODE/RUN PROG]**.  
После этого Сервоуправление переходит в режим **Program**. Дисплей начинает мигать и показывает размер шага.
2. При необходимости нажмите и удерживайте **[CLEAR/ZERO SET]** в течение 3 секунд, чтобы очистить последнюю программу.
3. Чтобы ввести шаг 45°, введите 45000.  
На дисплее отображается: *N01 S45.000 G91*, и на строке ниже — *F60.272 L0001* (это значение — максимальная скорость для поворотного стола).
4. Нажмите стрелку вниз **[STEP SCAN]**.  
Шаг 45° будет сохранен.
5. Введите скорость подачи 20° в секунду путем ввода *20000*.  
На экране появится *01 F 20.000*.
6. Нажмите **[MODE/RUN PROG]** для возврата системы управления в режим запуска.
7. Запустите шаг 45°, нажав **[CYCLE START]**.  
Стол перемещается в новое положение.

### 4.2.4 Вставка линии

Для вставки нового шага в программу:

1. Нажимайте **[MODE/RUN PROG]**, пока дисплей не начнет мигать.  
Это режим программирования.
2. Нажмите и удерживайте **[CYCLE START]** в течение трех секунд в режиме программирования.  
При этом перемещаются текущий шаг и все последующие шаги, а также вставляется новый шаг со значениями по умолчанию.

**NOTE:**

*Переходы подпрограммы должны быть перенумерованы.*

## 4.2.5 Удаление строки

Чтобы удалить шаг из программы:

1. Нажимайте **[MODE/RUN PROG]**, пока дисплей не начнет мигать.  
Это режим программирования.
2. Нажмите и удерживайте **[ZERO RETURN]** в течение трех секунд.  
Все следующие шаги двигаются вверх по одному.

**NOTE:**

*Переходы подпрограммы должны быть перенумерованы.*

## 4.3 Интерфейс RS-232

Для интерфейса RS-232 используются два разъема ; по одному для разъемов DB-25 штекерного и гнездового разъема. Чтобы подключить несколько органов управления сервоприводом, подключите кабель с компьютера к гнездовому разъему. Другой кабель может соединять первый орган сервоуправления со вторым путем присоединения штекерного разъема первой коробки к гнездовому разъему второй. Таким образом можно подключить до девяти органов управления. Разъем RS-232 на органе сервоуправления используется для загрузки программ.

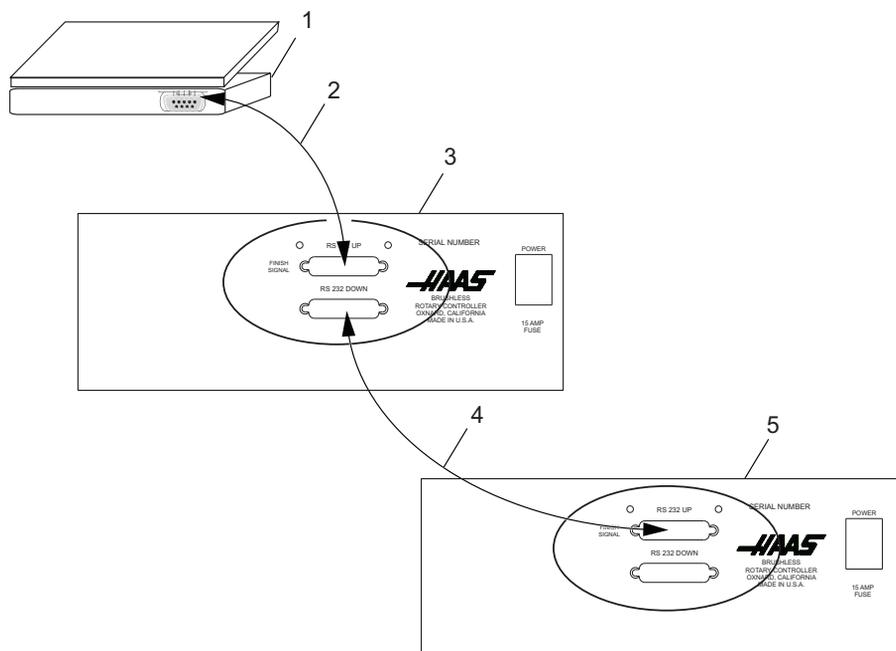
Разъем RS-232 на задней панели большинства персональных компьютеров — это штекерный разъем DB-9, поэтому для подключения к блоку управления или между органами управления требуется только один тип кабеля. Этот кабель должен иметь штекерный разъем DB-25 на одном конце и гнездовой разъем DB-9 — на другом. Контакты 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9 должны быть соединены друг с другом. Он не может быть кабелем нулевого модема, который инвертирует контакты 2 и 3. Для проверки типа кабеля используйте кабельный тестер, чтобы убедиться, что линии связи верны.

Блок управление представляет собой DCE (оборудование передачи данных), то есть он передает данные по линии RXD (контакт 3) и принимает данные по линии TXD (контакт 2). Разъем RS-232 на большинстве ПК подключен к DTE (терминальное оборудование), поэтому никаких специальных перемычек не требуется.

**T4.2:** ПК RS-232 COM1 Настройка

Параметр ПК	Значение
Стоп-биты	2
Четность	Четное число
Скорость передачи данных	9600
Биты данных	7

**F4.1:** Два контроллера сервопривода RS-232 с гирляндной цепью для TRT: [1] ПК с разъемом RS-232 DB-9, [2] Кабель RS-232 DB-9 до DB-25, прямой, [3] Ось A сервоуправления, [4] Кабель RS-232 DB-25 до DB-25, прямой, [5] Ось B сервоуправления



Разъем **[RS-232 DOWN]** (исходящая линия) DB-25 используется при использовании нескольких элементов управления. Первый разъем блока управления **[RS-232 DOWN]** (исходящая линия) подключается ко второму разъему блока управления **[RS-232 UP]** (входная линия) и т. д.

Если параметр 33 равен 0, линия CTS по-прежнему может использоваться для синхронизации выхода. При наличии более одного элемента управления поворотным устройством Naas, данные, отправляемые с ПК, одновременно переходят ко всем элементам управления. Вот почему требуется код выбора оси (Параметр 21). Данные, отправляемые обратно на ПК от элементов управления, программируются вместе с использованием цифровых логических ИЛИ селекторов (OR-ed), поэтому при передаче более одного блока данные будут искажены. Поэтому код выбора оси должен быть уникальным для каждого контроллера. Последовательный интерфейс можно использовать в режиме дистанционного управления или в качестве пути загрузки.

### 4.3.1 Загрузить

Интерфейс последовательной передачи данных может использоваться для загрузки программы. Все данные отправляют и получают в кодах ASCII. Строки, отправленные блоком сервоуправления, прекращаются с помощью возврата каретки (CR) и перевода строки (LF). Строки, отправленные в блок сервоуправления, могут содержать LF, но это игнорируется и строки прекращаются CR.

Программы, отправленные или полученные контроллером, имеют следующий 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 сервоуправления вставляет шаги и перенумеровывает все необходимые данные. Код P — это место перехода подпрограммы для G96.

% необходимо найти до того, как блок сервоуправления обработает любые введенные данные, и всегда начинает вывод данных с %. N-код и G-код находятся во всех строках, а остальные коды присутствуют в соответствии с требованиями G-кода. Код N совпадает с номером шага в контроллере. Все N-коды должны быть непрерывными, начиная с 1. Сервоуправление всегда заканчивается выводом % и вводные данные оканчиваются %, N99 или G99. Пробелы допускаются только там, где это показано.

Сервоуправление отображает *sEnding* при отправке программы. Сервоуправление отображает *LoAding* при получении программы. В каждом случае номер строки изменяется по мере отправки или получения информации. При отправке несоответствующей информации отображается сообщение об ошибке, на дисплее отображается последняя строка. При возникновении ошибки убедитесь в том, что в программе не используется буква O, вместо нуля. Также см. .

При использовании интерфейса RS-232 рекомендуется записывать программы в блокнот Windows или другой программе ASCII. Программы обработки текста, такие как Word, не рекомендуются, поскольку они будут вводить дополнительную ненужную информацию.

Функции загрузки не требуют кода выбора оси, так как оператор вручную инициировал его на передней панели. Однако если выбранный код (параметр 21) не равен нулю, попытка отправить программу в систему управления не будет удачной, поскольку строки не начинаются с кода выбора правильной оси.

Загрузка начинается из режима программирования с отображенным G-кодом. Чтобы начать загрузку:

1. Нажмите **[-]** (минус) во время отображения и мигания G-кода.  
Отображается *Prog n*, где n — текущий выбранный номер программы.
2. Выберите другую программу, нажав клавишу числа, затем нажмите **[CYCLE START]** для возврата в режим программы или **[MODE/RUN PROG]** для возврата в режим запуска или нажмите **[-]** (минус) снова и на дисплее: **sEnd n**, где n является текущим номером программы.
3. Выберите другую программу, нажав цифровую клавишу, а затем **[CYCLE START]**, чтобы начать отправку выбранной программы, или нажмите **[-]** (минус) снова и на дисплее: **rEscE n**, где n является текущим номером программы.

4. Выберите другую программу, нажав цифровую клавишу, а затем нажать, чтобы начать получение выбранной программы, или снова нажмите клавишу минус (-) для возврата дисплея в режим программы.
5. Загрузка может быть прекращена нажатием [CLEAR/ZERO SET]

### 4.3.2 Режим дистанционного ввода команд RS-232

Параметр 21 не может быть нулевым для работы в режиме дистанционного ввода команд. Система сервоуправления ищет код выбора оси, определенный этим параметром.

Система сервоуправления также должен находиться в режиме РАБОТЫ, чтобы откликаться на интерфейс. Поскольку блок управления включается в режиме РАБОТЫ, удаленное управление возможно. Команды направляются в блок сервоуправления в коде ASCII и прерываются возвратом каретки (CR).

Все команды, за исключением команды В, должны предшествовать числовому коду оси (U, V, W, X, Y, Z). См. "Настройки параметра 21" on page 61. Команда В не требует кода выбора, так как она используется для одновременной активации всех осей. Коды ASCII, используемые для подачи команд системе управления:

### 4.3.3 Одноосные команды RS-232

Ниже приведены команды RS-232, где x — выбранная ось, обозначенная параметром 21 (заглав. U, V, W, X, Y или Z):

**T4.3:** Команды RS-232

Команда ASCII	Функция
xSnn.nn	Укажите размер шага nn.nn или абсолютное положение.
xFnn.nn	Укажите скорость подачи nn.nn в единицах в секунду.
xGnn	Укажите код Gnn.
xLnnn	Укажите количество циклов nnn.
xP	Укажите состояние сервопривода или положение. При подаче этой команды рассматриваемая система сервоуправления реагировать с указанием положения сервопривода, если нормальная работа возможна, если нет, отображается состояние сервопривода.

Команда ASCII	Функция
xВ	Начните программируемый шаг на оси x.
В	Начните программируемый шаг на всех осях одновременно.
xН	Вернитесь в исходное положение или используйте коррекцию на исходное положение.
xС	Обнулите положение сервоуправления и установите ноль.
xО	Включите блок сервоуправления.
xЕ	Выключите блок сервоуправления.

### Пример программы удаленного управления

Ниже приводится переданная программа для оси W. Установите параметр 21 = 3 (ось W). Отправьте следующее:

WS180.000 (шаги)  
 WF100.000 (подача)  
 WG91 (Приращение)  
 WB (начало)

#### 4.3.4 Ответы RS-232

Команда xP, где x — выбранная ось, обозначенная параметром 21 (заглав. U, V, W, X, Y или Z), — сейчас это единственная команда, которая отвечает с данными. Она возвращает одну строку, состоящую из:

**T4.4:** Ответы RS-232 на команду xP

Ответ	Значение
xnnn.nnn	Система сервоуправления в неподвижном положении nnn.nnn
xnnn.nnnR	Сервопривод в прошедшем положении перемещения nnn.nnn
xOn	Сервопривод отключен по причине n
xLn	Исходное положение сервопривода потеряно по причине n

## 4.4 Функции программы

В этих областях есть специальные программы системы управления:

- Абсолютное/относительное перемещение
- Управление в режиме автоматического продолжения
- Непрерывное движение
- Переменные циклов
- Деление круга
- Код задержки (G97)
- скорости подачи
- Подпрограммы (G96)

### 4.4.1 Абсолютное / относительное перемещение

Чтобы использовать абсолютное или относительное перемещение:

1. Используйте G90 для абсолютных позиций и G91 для позиций приращения. G90 является единственной командой, позволяющей абсолютное позиционирование.



**NOTE:**

*G91 является значением по умолчанию и обеспечивает относительное перемещение.*

2. Используйте G28 и G88 для программируемой команды возврата в исходное положение. Введенная скорость подачи используется для возврата в положение нуля.

### 4.4.2 Управление в режиме автоматического продолжения

Для управления в режиме автоматического продолжения:

1. Установите параметр 10 на 2.  
Система управления выполняет всю программу и останавливается при достижении G99.
2. Нажмите и удерживайте **[CYCLE START]** до завершения текущего этапа, чтобы остановить программу.
3. Нажмите **[CYCLE START]** снова, чтобы запустить программу.

### 4.4.3 Непрерывное движение

Для запуска непрерывного движения:

1. G33 использует удаленный **[CYCLE START]** для запуска непрерывного движения.
2. Когда сигнал **M-Fin** от системы управления ЧПУ передается на удаленный **[CYCLE START]**, и в поле скорости вводится произвольное значение скорости подачи для G33 шага, вращение продолжается до выдачи сигнала **M-Fin**.
3. Установите размер шага на 1.000 для движения G33 по часовой стрелке. Установите размер шага на 1.000 для движения G33 против часовой стрелки.
4. Количество циклов устанавливается на 1.

### 4.4.4 Переменные циклов

Функция подсчета циклов позволяет повторять шаг вплоть до 999 раз, прежде чем перейти к следующему шагу. Переменная цикла представляет собой  $L$  с последующим значением в диапазоне между 1 и 999. В режиме работы на нем отображаются оставшиеся переменные циклов для выбранного шага. Данная функция также используется совместно с функцией деления круга для ввода числа делений в круге от 2 до 999. Количество циклов указывает число раз повторения подпрограммы при использовании вместе с G96.

### 4.4.5 Код задержки (G97)

G97 используется для программирования паузы (задержки) в программе. Например, программирование G97 и настройка  $L = 10$  приводит к задержке в 1 секунду. G97 не вызывает импульсное воздействие на реле ЧПУ при завершении шага.

### 4.4.6 Деление круга

Деление круга выбирается с G98 (или G85 для установок TRT).  $L$  определяет количество равных частей, на которые разделен круг. После подсчета  $L$  шагов, установка находится в исходном положении. Деление круга доступно только в круговых режимах (т. е. параметр 12 = 0, 5 или 6).

### 4.4.7 Программирование скорости подачи

Отображаемые значения скорости подачи находятся в диапазоне от 00.001 до максимума для поворотного устройства (см. таблицу). Значение скорости подачи предшествует **F** и отображается скорость подачи, используемая для выбранного шага. Скорость подачи соответствует градусам поворота в секунду.

**Например:** При скорости подачи 80.000 планшайба вращается на 80° за одну секунду.

Когда Сервоуправление находится в режиме остановки, нажмите **[-]** для изменения значения скорости подачи в программе без изменения программы или каких-либо параметров. Это режим коррекции скорости подачи.

Нажимайте [-] до тех пор, пока желаемое значение скорости подачи (50, 75 или 100 %), например, **ovr: 75%**, не будет указано в нижнем правом углу дисплея.

#### T4.5: Максимальные скорости подачи

Модель	Максимальная скорость подачи
HA5C	410.000
HTR160	130.000
HRT210	100.000
HRT310	75.000
HRT450	50.000

### 4.4.8 Подпрограммы (G96)

Подпрограммы позволяют повторять последовательность до 999 раз. Чтобы вызвать подпрограмму, введите G96. После ввода 96 переместите мигающий дисплей 00, предшествующий зарегистрированному шагу Step# для ввода шага перехода. Система управления переходит к шагу, вызванному в реестре Step#, когда программа достигнет шага G96. Система управления выполняет этот шаг и следующие шаги, пока не будет обнаружен G95 или G99. После этого программа переходит к шагу, следующему за G96.

Подпрограмма повторяется при использовании счетчика циклов G96. Чтобы завершить подпрограмму, вставьте G95 или G99 после последнего шага. Вызов подпрограммы не считается шагом как таковым, поскольку она сама выполняет себя и первый шаг подпрограммы.



**NOTE:**

*Вложенность подпрограмм не допускается.*

## 4.5 Одновременное вращение и фрезерование

G94 используется для выполнения одновременного фрезерования. Реле передают импульсы в начале шага, чтобы фрезерный станок с ЧПУ переходил к следующему блоку. Затем система сервоуправления выполняет шаги L без ожидания команд запуска. Обычно счетчик L на G94 задается на 1, и за этим шагом следует шаг, который выполняется одновременно на фрезерном станке с ЧПУ.

## 4.5.1 Фрезерование винтовых канавок (HRT и HA5C)

Фрезерование винтовых канавок координирует движение поворотного устройства и оси фрезерного станка. Одновременное вращение и фрезерование позволяет выполнять обработку кулачков, винтовых и угловых резцов. Используйте G94 в системе управления и добавьте вращение и подачу. Система управления выполняет G94 (сигналы для продолжения), а также следующий шаг(-и) как один. Если требуется более одного шага, используйте команды L. Для выполнения спирального фрезерования расчет скорости подачи фрезы необходимо выполнить таким образом, чтобы поворотное устройство и ось фрезерного станка останавливались одновременно.

Для расчета скорости подачи фрезы необходимо учесть следующую информацию:

- Угловое вращение шпинделя (описано в чертеже детали).
- Скорость подачи для шпинделя (произвольно выберите соответствующее значение, например, пять градусов (5°) в секунду).
- Расстояние, необходимое для перемещения по оси X (см. чертеж детали).

Например, для фрезерования по спирали, которая составляет 72° вращения, и перемещения 1,500 дюймов на оси X одновременно:

1. Рассчитайте время, необходимое для вращения поворотного устройства на угол # градусов / (скорость подачи шпинделя) = время индексации на 72 градуса / 5° в секунду = 14,40 секунды для вращения устройства.
2. Рассчитайте скорость подачи фрезы, которая перемещается на расстояние X в течение 14,40 секунд (длина хода в дюймах/# секунды вращения) x 60 секунд = подача фрезы в дюймах в минуту. 1,500 дюймов/14,4 секунды = 0,1042 дюйма в секунду x 60 = 6,25 дюймов в минуту.

Таким образом, если индексатор настроен на перемещение 72° при подаче на 5° в секунду, то для создания спирали необходимо запрограммировать фрезу на ход 1,500 дюймов с подачей 6,25 дюйма в минуту.

Программа сервоуправления выглядит следующим образом:

**T4.6:** Пример программы сервоуправления Haas для спирального фрезерования

ШАГ	РАЗМЕР ШАГА	СКОРОСТЬ ПОДАЧИ	КОЛИЧЕСТВО ЦИКЛОВ	G-КОД
01	0	080.000 (HRT)	1	G94
02	[72000]	[5.000]	1	G91

ШАГ	РАЗМЕР ШАГА	СКОРОСТЬ ПОДАЧИ	КОЛИЧЕСТВО ЦИКЛОВ	G-КОД
03	0	080.000 (HRT)	1	G88
04	0	080.000 (HRT)	1	G99

Программа фрезерного станка для данного примера выглядит следующим образом:

```

N1 G00 G91 (rapid in incremental mode) ;

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 (index head and mill move at same time here) ;

N5 G00 Z1.0 (rapid back in Z-axis) ;

N6 M21 (return indexer Home at step three) ;

N7 M30 ;

```

## 4.5.2 Возможная проблема синхронизации

Когда блок сервоуправления выполняет G94, требуется задержка 250 миллисекунд перед началом следующего шага. Это может привести к смещению оси фрезы до вращения стола, оставляя плоское пятно в месте реза. Если это является проблемой, добавьте задержку 0–250 миллисекунд (G04) после M-кода в программе фрезерования для предотвращения перемещения оси фрезы.

При добавлении задержки поворотное устройство и фреза начинают двигаться одновременно. Возможно, потребуется изменить скорость подачи на фрезерном станке, чтобы избежать временных проблем в конце спирали. Не регулируйте скорость подачи в блоке управления поворотным устройством; используйте фрезерный станок с регулировкой скорости подачи. Если выточка, по-видимому, находится в направлении оси X, увеличьте подачу фрезы на 0,1. Если выточка появляется в радиальном направлении, уменьшите подачу фрезы.

Если время выключения составляет несколько секунд, то фреза завершает движение до поворотного устройства, и существует несколько спиральных перемещений (например, при следовании по спиральному резу), фрезерный станок может остановиться. Причина заключается в том, что фрезерный станок посылает сигнал запуска цикла (для следующего реза) блоку управления поворотным устройством до выполнения первого перемещения, но блок управления поворотным устройством не принимает другую команду запуска до тех пор, пока она не выполнит первую.

Проверьте расчеты времени при выполнении нескольких движений. Один из способов проверки — один блок в системе управления с пятью секундами между шагами. Если программа успешно запускается в однократном, а не в непрерывном режиме, синхронизация отключена.

## 4.6 Примеры программирования

Следующие разделы содержат примеры программирования сервоуправления:

- **Пример 1** — Индексация планшайбы на 90°.
- **Пример 2** — Индексация планшайбы на 90°. (Пример 1, Шаги 1-8), поверните на 5 градусов/сек (F5) в противоположном направлении на 10,25 градусов, а затем выполните возврат в исходное положение.
- **Пример 3** — Просверлите четыре отверстия, а затем пять отверстий на одной и той же детали.
- **Пример 4** — Выполните индексацию 90,12°, запустите цикл с семью отверстиями под болты и выполните возврат в исходное положение.
- **Пример 5** — Выполните индексацию на 90°, выполните медленную подачу на 15°, повторите этот шаблон три раза и выполните возврат в исходное положение.
- **Пример 6** — Выполните последовательную индексацию на 15°, 20°, 25° и 30° четыре раза, и для последующего сверления пяти отверстий под болты.

### 4.6.1 Пример программирования 1

Для индексации планшайбы на 90°:

1. Включите питание, нажав **[1]** на переключателе **[POWER]** задней панели.
2. Нажмите **[CYCLE START]**.
3. Нажмите **[ZERO RETURN]**.
4. Нажмите **[MODE/RUN PROG]** и отпустите.  
Дисплей мигает.
5. Нажмите и удерживайте **[CLEAR/ZERO SET]** в течение пяти секунд.  
На экране появится *01 000.000*.
6. Введите *90000* с вспомогательной клавиатуры.

7. Нажмите **[MODE/RUN PROG]**.  
Дисплей перестанет мигать.
8. Нажмите **[CYCLE START]** для индексации.

## 4.6.2 Пример программирования 2

Чтобы индексировать планшайбу на 90° (пример 1, шаги 1-8), поверните со скоростью 5 °/сек (F5) в противоположном направлении на 10,25°, затем вернитесь в исходное положение:

1. Запустите пример программирования 1, на странице 38.
2. Нажмите **[MODE/RUN PROG]** и отпустите.  
Дисплей замигает.
3. Нажмите стрелку вниз **[STEP SCAN]** два раза. Вы должны быть в шаге 02 программе.
4. Введите 91 с вспомогательной клавиатуры. Используйте **[CLEAR/ZERO SET]** для удаления ошибок.
5. Нажмите **[DISPLAY SCAN]**.
6. Введите -10250 с вспомогательной клавиатуры.
7. Нажмите стрелку вниз **[STEP SCAN]**.  
Сервоуправление теперь отображает на дисплее подачи.
8. Введите 5000 с вспомогательной клавиатуры.
9. Нажмите стрелку вниз **[STEP SCAN]**.
  - а. Теперь управление выполняется в шаге 03.
10. Введите 88 с вспомогательной клавиатуры.
11. Нажмите стрелку вверх **[STEP SCAN]** (4) раза. Теперь управление выполняется в шаге 01.
12. Нажмите **[MODE/RUN PROG]**.  
Дисплей перестанет мигать.
13. Нажмите **[CYCLE START]** (3) раза. Устройство выполнит индексацию на 90 градусов (90°), медленные подачи в противоположном направлении на 10,25 градусов (10,25°), затем вернется в исходное положение.

## 4.6.3 Пример программирования 3

В этом примере показана программа, которую вы вводите в систему сервоуправления. Перед тем как войти в программу, обязательно очистите память.

Для сверления с четырьмя отверстиями, а затем с пятью отверстиями на одной и той же детали:

1. Введите эти шаги в систему сервоуправления:

**T4.7:** Пример 3 программы

Шаг	Размер шага	Скорость подачи	Количество циклов	G-код
01	90.000	270.000 (HA5C)	4	G91
02	72.000	270.000 (HA5C)	5	G91
03	0	270.000 (HA5C)	1	G99

2. Чтобы запрограммировать пример 3 с помощью деления круга, введите следующие шаги в систему сервоуправления (для этого примера задайте параметр 12 = 6):

**T4.8:** Пример 3 с делением круга

Шаг	Скорость подачи	Количество циклов	G-код
01	270.000 (HA5C)	4	G98
02	270.000 (HA5C)	5	G98
03	270.000 (HA5C)	1	G99

### 4.6.4 Пример программирования 4

В этом примере показана программа, которую вы вводите в систему сервоуправления. Перед тем как войти в программу, обязательно очистите память.

Чтобы индексировать 90,12°, запустите цикл с семью отверстиями под болты и выполните возврат в исходное положение:

1. Введите следующие шаги в систему сервоуправления:

**T4.9:** Пример 4 программы

Шаг	Размер шага	Скорость подачи	Количество циклов	G-код
01	90.120	270.000	1	91
02	0	270.000	7	98
03	0	270.000	1	88
04	0	270.00	1	99

#### 4.6.5 Пример программирования 5

В этом примере показана программа, которую вы вводите в систему сервоуправления. Перед тем как войти в программу, обязательно очистите память.

Чтобы индексировать на 90°, выполните медленную подачу на 15°, повторите этот шаблон три раза и выполните возврат в исходное положение:

1. Введите следующие шаги в систему сервоуправления:

**T4.10:** Пример 5 программы

Шаг	Размер шага	Скорость подачи	Количество циклов	G-код
01	90.000	270.000	1	91
02	15.000	25.000	1	91
03	90.000	270.000	1	91
04	15.000	25.000	1	91
05	90.000	270.000	1	91
06	15.000	25.000	1	91
07	0	270.000	1	88
08	0	270.000	1	99

2. Это та же программа (пример 5) с использованием подпрограмм.

Шаг	Размер шага	Скорость подачи	Количество циклов	G-код
01	0	Шаг №[4]	3	96
02	0	270.000	1	88
03	0	270.000	1	95
04	90.00	270.000	1	91
05	15.00	25.000	1	91
06	0	270.00	1	99

В шаге 01 в систему управления подается команда перехода к шагу 04. Система управления выполняет шаги 04 и 05 три раза (количество циклов 3 в шаге 01), шаг 06 обозначает конец подпрограммы. После завершения подпрограммы система управления переходит к шагу, следующему за вызовом G96 (в этом случае, шагу 02). Поскольку шаг 03 не является частью подпрограммы, он отмечает конец программы и возвращает систему управления к шагу 01.

Использование подпрограмм в примере 5 позволяет сохранить две строки программы. Тем не менее, для повторения шаблона восемь раз подпрограмма сохранит двенадцать строк, и изменится только количество циклов в шаге 01 изменится, чтобы увеличить количество повторов шаблона.

Чтобы легче было представить настройку подпрограмм, представьте подпрограмму как отдельную программу. Программируйте систему управления с помощью G96, если вы хотите вызвать подпрограмму. Завершите программу кодом завершения G95. Введите подпрограмму и отметьте шаг, с которого она начинается. Введите этот шаг в области LOC строки G96.

## 4.6.6 Пример программирования 6

В этом примере показана программа, которую вы вводите в систему сервоуправления. Перед входом в программу обязательно очистите память.

Для последовательной индексации на 15°, 20°, 25° и 30° четыре раза, и для последующего сверления пяти отверстий под болты:

1. Введите эти шаги в систему сервоуправления:

**T4.11:** Пример 6 программы

Шаг	Размер шага	Скорость подачи	Количество о циклов	G-код
01	0	Loc	1	G96
02	0	25.000 (HA5C)	1	G98
03	0	270.000 (HA5C)	1	95
Основная программа выше шага 01-03 — шаги подпрограммы 01-08				
04	15.000	25.000 (HA5C)	1	91
05	20.000	270.000 (HAC5)	1	91
06	25.000	25.000 (HAC5)	1	91
07	30.000	270.000 (HAC5)	1	91
08	0	270.000 (HAC5)	1	99



# Chapter 5: G-коды и параметры

## 5.1 Введение

В этом разделе приведены подробные описания G-кодов и параметров, используемых в вашем поворотном устройстве. Каждый из этих разделов начинается с числового списка кодов и связанных имен кодов.

## 5.2 Коды G

**NOTE:** *Ось с G95, G96 или G99 работает независимо от команд G-кодов других осей. Если обе оси содержат один из этих G-кодов, то выполняется только G-код оси A. В каждом шаге система ожидает, пока более медленная ось не завершит все свои циклы, прежде чем перейти к следующему этапу.*

**T5.1:** G-коды блока сервоуправления

G-код	Описание
G28	Возврат в исходное положение (аналогично G90 этапу 0)
G33	Непрерывное движение
G73	Цикл сверления с выводом инструмента (только линейная операция)
G85	Дробное деление круга
G86	Включение реле ЧПУ
G87	Выключение реле ЧПУ
G88	Возврат в исходное положение (аналогично G90 с шагом 0)
G89	Ожидание дистанционного ввода
G90	Команда абсолютного положения
G91	Команда пошагового регулирования
G92	Генерирование импульса реле ЧПУ и ожидание дистанционного ввода
G93	Генерирование импульса реле ЧПУ

G-код	Описание
G94	Генерирование импульса реле ЧПУ и автоматическое выполнение следующих шагов L
G95	Завершение программы/возврат, но следуют еще шаги
G96	Вызов/переход к подпрограмме (место назначения — номер шага)
G97	Задержка на отсчет L/10 секунд (с точностью до 0,1 секунды)
G98	Круговое деление (только круговая операция)
G99	Окончание программы/возврат и завершение шагов

### 5.2.1 G28 возврат в исходное положение:

G28 и G88 обеспечивают программируемую команду возврата в исходное положение. Скорость подачи (F) используется для обеспечения скорости возврата в нулевое положение.

### 5.2.2 G33 Непрерывное движение

Когда удаленный [CYCLE START] замкнут вручную и удерживается, или сигнал M-Fin от контроллера ЧПУ активен в шаге G33, начинается непрерывное движение поворотного устройства. Движение прекращается, когда удаленный [CYCLE START] открывается вручную или сигнал M-Fin от контроллера ЧПУ удаляется.

M51, чтобы закрыть и M61, чтобы открыть.

### 5.2.3 G73 Цикл сверления с выводом инструмента

См. команды в руководстве фрезерного станка G73 Стандартный цикл высокоскоростного сверления с периодическим выводом инструмента и G91 для приращений.

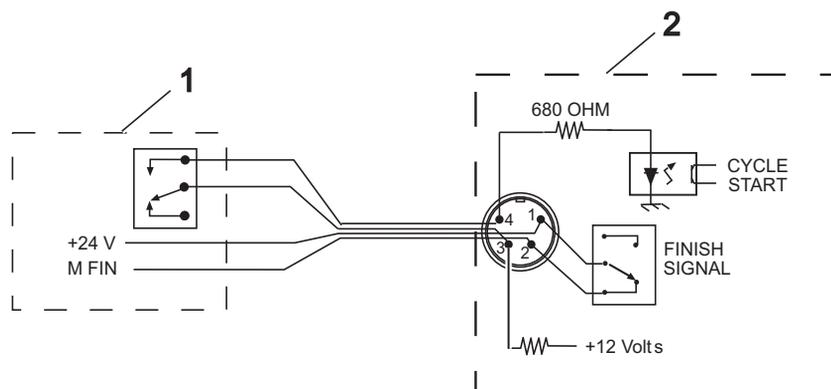
### 5.2.4 G85 Дробное деление круга

Деление круга выбирается с помощью G85 (или для установок TRT). L определяет количество равных частей, на которые разделен круг. После подсчета L шагов, установка находится в исходном положении. Деление круга доступно только в круговых режимах (т. е. параметр 12 = 0, 5 или 6).

## 5.2.5 G86/G87 Включить/Выключите реле ЧПУ

G86 замыкает реле **[FINISH SIGNAL]** в системе сервоуправления.

**F5.1:** Реле ЧПУ Вкл.: [1] Фреза с ЧПУ, [2] Сервоуправление



### NOTE:

*Если блок управления используется около высокочастотного оборудования, такого как электрические сварочные аппараты или индукционные нагреватели, необходимо использовать экранированный провод для предотвращения ложного срабатывания от электромагнитных помех. Экран должен быть прикреплен к заземлению.*

Если вы работаете на автоматическом станке (фрезерный станок с ЧПУ), используются строки обратной связи (контакты 1 и 2 **[FINISH SIGNAL]**). Контакты 1 и 2 подключены к контактам реле внутри системы управления и не имеют полярности или питания.

Они используются для синхронизации автоматического оборудования с сервоуправлением.

Кабели обратной связи сообщают фрезерному станку о завершении работы поворотного устройства. Реле можно использовать для перемещений станка с ЧПУ при **[FEED HOLD]** или для отмены функции M-кода. Если станок не имеет такой опции, в качестве альтернативы можно произвести задержку (паузу) дольше, чем требуется для перемещения поворотного устройства. Реле запускаются для всех замыканий **[CYCLE START]**, за исключением G97.

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

### 5.2.6 **G88 Вернуться в исходное положение**

G88 Возврат в исходное положение аналогичен G90 с шагом 0. См. G28 Возврат в исходное положение на странице 46

### 5.2.7 **G89 Ожидание удаленного ввода данных**

G89 ожидает удаленный ввод данных (mFin). Останавливает поворотное устройство/индексатор и ожидает, что сигнал mFin продолжит движение.

### 5.2.8 **G90/G91 Абсолютное/относительное положение**

[G90] используется для указания абсолютного позиционирования и [G91] используется для позиционирования приращением. [G91] — значение по умолчанию.

### 5.2.9 **G92 Импульсы реле ЧПУ и ожидание удаленного ввода данных**

Аналогично [G94], за исключением ожидания блоком сервоуправления удаленного ввода данных.

### 5.2.10 **G93 Импульсы реле ЧПУ**

Аналогично [G94], без цикла.

### 5.2.11 **G94 Импульсы реле ЧПУ и выполнение следующих шагов L автоматически**

G94 используется для одновременного фрезерования. Реле передают импульсы в начале шага, чтобы фрезерный станок с ЧПУ переходил к следующему блоку. Затем система сервоуправления выполняет шаги L без ожидания команд запуска. Обычно счетчик L на G94 задается на 1, и за этим шагом следует шаг, который выполняется одновременно на фрезерном станке с ЧПУ.

### 5.2.12 **G95 Конец программы/возврат, но ожидаются дополнительные шаги**

Завершите подпрограмму G96 с G95 после последнего шага подпрограммы.

## 5.2.13 G96 Переход/вызов подпрограммы

Подпрограммы позволяют повторять последовательность до 999 раз. Чтобы вызвать подпрограмму, введите G96. После ввода 96 переместите мигающий дисплей 00, предшествующий зарегистрированному шагу Step# для ввода шага перехода. Система управления переходит к шагу, вызванному в реестре Step#, когда программа достигнет шага G96. Система управления выполняет этот шаг и следующие шаги, пока не будет обнаружен G95 или G99. После этого программа переходит к шагу, следующему за G96.

Подпрограмма повторяется при использовании счетчика циклов G96. Чтобы завершить подпрограмму, вставьте G95 или G99 после последнего шага. Вызов подпрограммы не считается шагом как таковым, поскольку она сама выполняет себя и первый шаг подпрограммы.



**NOTE:**

*Вложенность подпрограмм не допускается.*

## 5.2.14 G97 Задержка на количество L/10 секунд

G97 используется для программирования паузы (задержки) в программе. Например, программирование G97 и настройка L = 10 приводит к задержке в 1 секунду. G97 не вызывает импульсное воздействие на реле ЧПУ при завершении шага.

## 5.2.15 G98 Деление круга

Деление круга выбирается с помощью G98 (или G85 для установок TRT). L определяет количество равных частей, на которые разделен круг. После подсчета L шагов, установка находится в исходном положении. Деление круга доступно только в круговых режимах (т. е. параметр 12 = 0, 5 или 6).

## 5.2.16 G99 Конец программы/возврат и завершение шагов

G99 является концом программы или шагов.

## 5.3 Параметры

Параметры используются для изменения способа работы блока сервоуправления и поворотного устройства. Батарея в блоке сервоуправления обеспечивает сохранение параметров и программы до восьми лет.

### 5.3.1 Компенсация зубчатой передачи

Эта функция системы сервоуправления предусматривает функцию хранения таблицы компенсации для корректировки мелких ошибок в червячном колесе. Таблицы компенсации зубчатой передачи являются частью параметров.

**WARNING:** *Нажмите [EMERGENCY STOP] до изменения параметров, в противном случае поворотное устройство переместится на величину корректировки.*

Для просмотра и регулировки таблиц компенсации зубчатой передачи:

1. Нажимайте [**MODE/RUN PROG**], пока дисплей не начнет мигать. Это режим программирования.
2. Нажмите стрелку вверх [**STEP SCAN**] и удерживайте ее в шаге 01 в течение трех секунд.  
Дисплей переходит в режим ввода параметров.
3. Нажмите [**DISPLAY SCAN**] для выбора таблиц компенсации зубчатой передачи.

В таблице имеется таблица положительного (+) направления и таблица отрицательного (-) направления. Данные о компенсации зубчатой передачи отображаются следующим образом:

gP Pnnn cc для таблицы положительного направления

G- Pnnn cc для таблицы отрицательного направления

Значение nnn — это положение станка в градусах, а cc — значение компенсации в шагах датчика положения. Начиная с 001 и до 359 на каждые два градуса есть табличные данные. Если в таблицах компенсации зубчатой передачи вашей системы управления имеются ненулевые значения, не рекомендуется изменять их.

4. При отображении таблиц компенсации зубчатой передачи кнопкой со стрелкой вверх и вниз [**STEP SCAN**] выбирают следующие три последовательных ввода 2°. Используйте кнопку минус (-) и цифровые кнопки для ввода нового значения. [**DISPLAY SCAN**] стрелка вправо выбирает шесть значений компенсации для редактирования.
5. При очистке параметров значения обнулятся во всех таблицах компенсации зубчатой передачи. Чтобы выйти из дисплея компенсации зубчатой передачи, нажмите [**MODE/RUN PROG**].

Система управления вернется в режим РАБОТЫ.

6. Если таблица/индексатор использует компенсацию зубчатой передачи, значения в параметре 11 и (или) в параметре 57 необходимо установить на 0.

### 5.3.2 Сводка параметров поворотного устройства

В следующей таблице перечислены параметры сервоуправления.

**T5.2:** Список параметров сервоуправления

Номер	Название	Номер	Название
1	Управление реле интерфейса ЧПУ	32	Время задержки для включения тормоза
2	Полярность реле интерфейса ЧПУ Доп. Включение реле	33	Включение X-вкл/X-выкл
3	Пропорциональное усиление следящего контура	34	Регулировка натяжения ремня
4	Дифференциальное усиление следящего контура	35	Компенсация мертвой зоны
5	Опция двойного дистанционного запуска	36	Максимальная скорость
6	Отключение запуска передней панели	37	Размер окна проверки датчика положения
7	Защита памяти	38	Второе диф. усиление контура
8	Отключение дистанционного запуска	39	Сдвиг фазы R
9	Шаги датчика положения для запрограммированного блока	40	Макс. ток
10	Управление в режиме автоматического продолжения	41	Выбор ед. изм.
11	Опция обратного направления	42	Коэффициент тока двигателя
12	Единицы измерения и точность (десятичный разряд)	43	Элек. об. на мех. оборот
13	Максимальный положительный ход	44	Ожид. время ускор. конст.

Номер	Название	Номер	Название
14	Максимальный отрицательный ход	45	Смещение сетки
15	Величина люфта	46	Длительность звукового сигнала
16	Задержка в режиме автоматического продолжения	47	Коррекция начала координат HRT320FB
17	Интегральный коэффициент усиления следящего контура	48	Приращение HRT320FB
18	Ускорение	49	Количество шагов на градус
19	Максимальная скорость	50	Не используется
20	Делитель передаточного числа	51	Универсальные флаги шкалы поворотного устройства
21	Выбор оси интерфейса RS-232	52 -	Мертвая зона (не используется) только HRT210SC
22	Максимальная допустимая ошибка следящего контура	53	Множитель поворотного устройства
23	Уровень предохранителя в %	54	Диапазон шкалы
24	Универсальные флаги	55	Количество шагов на об.
25	Время отключения тормоза	56	Максимальная компенсация шкалы
26	Скорость RS-232	57	Команда только крутящего момента
27	Автоматическое управление исходного положения	58	Отсечка фильтра нижних частот (LP)
28	Шаги датчика положения на оборот двигателя	59	Отсечка производной (D)
29	Не используется	60	Тип датчика положения двигателя

Номер	Название	Номер	Название
30	Защита	61	Опережение по фазе
31	Время удержания реле ЧПУ		

## Изменение параметров

Чтобы изменить параметр:

1. Нажимайте **[MODE/RUN PROG]**, пока дисплей не начнет мигать. Это режим программирования.
2. Нажмите стрелку вверх **[STEP SCAN]** и удерживайте ее в шаге 01 в течение трех секунд.  
Через три секунды дисплей переходит в режим ввода параметров.
3. Нажмите **[STEP SCAN]** клавиши со стрелками вверх и вниз для прокрутки параметров.
4. Если нажать стрелку вверх/вниз, стрелку вправо или кнопку режима, введенный параметр будет сохранен.

Некоторые из параметров защищены от изменения пользователем во избежание нестабильной или небезопасной работы. Если необходимо изменить один из этих параметров, обратитесь к своему дилеру.

5. Перед изменением значения параметра нажмите **[EMERGENCY STOP]**.
6. Чтобы выйти из режима ввода параметров и перейти в режим работы, нажмите **[MODE/RUN PROG]**.
7. Чтобы выйти из режима ввода параметров и вернуться к шагу 01, нажмите стрелку вниз **[STEP SCAN]**.

### 5.3.3 Параметр 1 — управление реле интерфейса ЧПУ

Параметр 1 — управление реле интерфейса с ЧПУ имеет диапазон от 0 до 2.

**T5.3:** Настройки параметра 1

Настройка	Описание
0	реле активно во время движения индекатора

Настройка	Описание
1	реле с импульсами на 1/4 секунды в конце движения
2	нет действия реле

### 5.3.4 Параметр 2 — Полярность реле интерфейса ЧПУ и вспом. Включение реле

параметр 2 — Полярность реле интерфейса ЧПУ и вспом. Включение реле, имеет диапазон от 0 до 2.

**T5.4:** Настройки параметра 2

Настройка	Описание
0	нормально открыт
+1	нормально замкнутое реле завершения цикла
+2	для пульсации дополнительного второго реле в конце программы

### 5.3.5 Параметр 3 — пропорциональное усиление следящего контура

Параметр 3 — Пропорциональное усиление следящего контура имеет диапазон от 0 до 255, защищен.

Пропорциональное усиление следящего контура пропорционально увеличивает в зависимости от приближения к целевому положению. Чем дальше от цели, чем больше ток, до максимального значения параметра 40. Механическая аналогия представляет собой пружину, которая колеблется за мишень, если она не ослаблена дифференциальным усилением.

### 5.3.6 Параметр 4 — дифференциальное усиление следящего контура

Параметр 4 — Пропорциональное усиление следящего контура имеет диапазон от 0 до 99999, защищен.

Пропорциональное усиление следящего контура препятствует движению, эффективно тормозя колебания. Этот параметр увеличивается пропорционально коэффициенту усиления  $p$ .

### 5.3.7 Параметр 5 — опция двойного дистанционного запуска

Параметр 5 — опция двойного дистанционного запуска имеет диапазон от 0 до 1.

**T5.5:** Настройки параметра 5.

Настройка	Описание
0	Каждая активация удаленного ввода данных включает шаг.
1	Для активации элемента управления необходимо дважды запустить дистанционный запуск.

### 5.3.8 Параметр 6 — отключение запуска передней панели

Параметр 6 — отключение запуска передней панели имеет диапазон от 0 до 1.

**T5.6:** Настройки параметра 6

Настройка	Описание
0	Передняя панель [CYCLE START] и [ZERO RETURN] работают.
1	Передняя панель [CYCLE START] и [ZERO RETURN] не работают.

### 5.3.9 Параметр 7 — защита памяти

Параметр 7 — защита памяти находится в диапазоне от 0 до 1.

**T5.7:** Настройки параметра 7

Настройка	Описание
0	В сохраненную программу можно внести изменения. Не предотвращает изменение параметров.
1	В сохраненную программу вносить изменения не разрешается. Не предотвращает изменение параметров.

### 5.3.10 Параметр 8 — отключение дистанционного запуска

Параметр 8 — отключение дистанционного имеет диапазон от 0 до 1.

**T5.8:** Настройки параметра 8

Настройка	Описание
0	Вход дистанционного запуска работает
1	Вход дистанционного запуска не работает

### 5.3.11 Параметр 9 — шаги датчика положения для запрограммированного блока

Параметр 9 — шаги датчика положения для запрограммированной ед. изм. имеют диапазон от 0 до 999999.

Определяет количество шагов датчика положения, необходимых для заполнения одной полной ед. изм. (градус, дюйм, миллиметр и т. д.).

**Пример 1:** HA5C с импульсом 2000 импульсов на один оборот (четыре импульса на линию или квадратуру) и коэффициент передачи 60:1 обеспечивает:  $(8000 \times 60)/360$  градусов = 1333.333 шагов датчика положения. Поскольку 1333.333 не является целым числом, его необходимо умножить на некоторое число, чтобы очистить десятичную дробь. Для этого используйте параметр 20 в указанном выше случае. Установите параметр 20 на 3, следовательно:  $1333.333 \times 3 = 4000$  (вводится в параметр 9).

**Пример 2:** HRT с датчиком положения (строка 8192) (с квадратурой), передаточным числом 90:1 и конечным приводом 3:1 будет производить:  $[32768 \times (90 \times 3)]/360 = 24576$  шагов на 1 градус движения.

### 5.3.12 Параметр 10 — управление в режиме автоматического продолжения

Параметр 10 — Управление в режиме автоматического продолжения имеет диапазон от 0 до 3.

**T5.9:** Настройки параметра 10

Настройка	Описание
0	Остановиться после каждого шага
1	Продолжайте все зацикленные шаги и остановитесь перед следующим шагом
2	Продолжите все программы до конца кода 99 или 95
3	Повторите все шаги до остановки вручную

### 5.3.13 Параметр 11 — опция обратного направления

Параметр 11 — опция обратного направления имеет диапазон от 0 до 3 и защищена.

Этот параметр состоит из двух флажков, используемых для изменения направления привода двигателя и датчика положения. Начните с нуля и добавьте число, показанное для каждого из следующих выбранных опций:

**T5.10:** Настройки параметра 11

Настройка	Описание
0	Никаких изменений в направлении или полярности
+1	Измените положительное направление движения двигателя.
+2	Обратная полярность источника питания двигателя.

Изменение обоих флажков на противоположное состояние изменяет направление движения двигателя. Параметр 11 не может быть изменен на единицы TR или TRT.

### 5.3.14 Параметр 12 — единицы отображения и прецизионность (десятичное расположение)

Параметр 12 — единицы отображения и прецизионность (десятичное расположение) находятся в диапазоне от 0 до 6. Необходимо установить на 1, 2, 3 или 4, если необходимо использовать пределы перемещения (включая круговое движение с пределами перемещения).

**T5.11:** Настройки параметра 12

Настройка	Описание
0	градусы и минуты (круг) Используйте эту настройку для программирования четырех цифр до 9999 и двух цифр минут.
1	дюймов до 1/10 (линейное)
2	дюймов до 1/100 (линейное)
3	дюймов до 1/1000 (линейное)
4	дюймов до 1/10000 (линейное)
5	градусы до 1/100 (круг) Используйте эту настройку для программирования четырех цифр до 9999 и двух цифр дробных степеней до 1/100
6	градусы до 1/1000 (круг) Используйте эту настройку для программирования трех цифр до 999 и трех цифр дробных степеней до 1/1000

### 5.3.15 Параметр 13 — максимальный положительный ход

Параметр 13 — Максимальный положительный ход находится в диапазоне от 0 до 99999.

Это положительный предел перемещения в единицах \* 10 (введенное значение теряет последнюю цифру). Она применяется только к линейному движению (т.е. параметр 12 = 1, 2, 3 или 4). Если установлено значение 1000, то положительный ход будет ограничен до 100 дюймов. Введенное значение зависит от делителя передаточного числа (параметр 20).

### 5.3.16 Параметр 14 — максимальный отрицательный ход

Параметр 14 — Максимальный отрицательный ход находится в диапазоне от 0 до 99999.

Это отрицательный предел перемещения в единицах \* 10 (введенное значение теряет последнюю цифру). Она применяется только к линейному движению (т.е. параметр 12 = 1, 2, 3 или 4). Примеры см. в параметре 13.

### 5.3.17 Параметр 15 — величина люфта

Параметр 15 — Величина люфта находится в диапазоне от 0 до 99.

Этот параметр электронную компенсацию в механического люфта зубчатой передачи. Он рассматривается в единицах действия датчика положения.



**NOTE:**

*Этот параметр не может скорректировать механический люфт.*

См. «люфт» на стр. 74 для получения более подробной информации о том, как проверить и отрегулировать люфт в червячной шестерне, между червячной шестерней и валом, а также задним корпусом подшипника червячного вала.

### 5.3.18 Параметр 16 — задержка в режиме автоматического продолжения

Параметр 16 — Задержка в режиме автоматического продолжения имеет диапазон от 0 до 99

Этот параметр вызывает паузу в конце шага, когда используется опция автоматического продолжения. Задержка составляет 1/10 секунды. Таким образом, значение 13 дает 1,3 секунды задержки. Используется в основном для непрерывной работы, что позволяет сократить время охлаждения двигателя и продлить срок службы двигателя.

### 5.3.19 Параметр 17 — интегральный коэффициент усиления следящего контура

Параметр 17 — Интегральный коэффициент усиления следящего контура имеет диапазон от 0 до 255, защищен.

Если интегральный элемент должен быть отключен во время торможения (для меньшего выхода за пределы), установите параметр 24 соответствующим образом. Интегральный коэффициент усиления обеспечивает большее увеличение тока для достижения цели. Этот параметр часто вызывает гудение при установке слишком большого значения.

### 5.3.20 Параметр 18 — ускорение

Параметр 18 — Ускорение имеет диапазон от 0 до 9999999 x 100, защищен.

Этот параметр определяет степень ускорения двигателя до требуемой скорости. Используемое значение — единицы \* 10 в датчике положения шагов/секунду/секунду. Максимальное ускорение составляет 655350 шагов в секунду в секунду для установок TRT. Оно должен быть больше или равно удвоенному параметру 19, обычно 2X. Введенное значение = требуемое значение/Параметр 20, если используется делитель передаточного числа. Более низкое значение приводит к снижению степени ускорения.

### 5.3.21 Параметр 19 — максимальная скорость

Параметр 19 — Максимальная скорость имеет диапазон от 0 до 9999999 x 100.

Этот параметр определяет максимальную скорость (об/мин двигателя). Используемое значение — единицы \* 10 в датчике положения шагов/секунду. Максимальная скорость составляет 250000 шагов в секунду для установок TRT. Он должен быть меньше или равен параметру 18. Если этот параметр превышает параметр 36, используется только меньшее число. См. также параметр 36. Введенное значение = требуемое значение/Параметр 20, если используется делитель передаточного числа. Уменьшение этого значения приводит к снижению максимальной скорости (макс. скорость вращения двигателя).

**Стандартная формула:** градусы (дюймы) за секунду X (Параметр 9)/100 = введенное значение в Параметре 19.

**Формула с делителем передаточного числа:** (Параметр 20): градусы (дюймы) в секунду X отношение (Параметр 9)/[ratio divider (Parameter 20) x 100] = введенное значение в параметре 19.

### 5.3.22 Параметр 20 — делитель передаточного числа

Параметр 20 — Разделитель передаточного числа имеет диапазон от 0 до 100, защищен.

Параметр 20 выбирает нецелые числа передаточных чисел для параметра 9. Если параметр 20 установлен на 2 или более, параметр 9 делится на параметр 20 до его использования. Если параметр 20 установлен на 0 или 1, никаких изменений параметра 9 не происходит.

**Пример 1:** Параметр 9 = 2000 и параметр 20 = 3, количество шагов на единицу составит  $2000/3 = 666,667$ , что компенсирует соотношение дробного передаточного числа.

**Пример 2 (с делителем передаточного числа, нужен параметр 20):** 32768 импульсов датчика положения на оборот X 72:1 передаточное число X 2:1 соотношение ремня/360 градусов на оборот = 13107.2. Поскольку 13107.2 является нецелым, нам нужен делитель передаточного числа (параметр 20), установленный на 5, затем: передаточное число  $13107.2 = \text{делителю передаточного числа } 65536$  (параметр 9) шаги датчика положения/5 (параметр 20).

### 5.3.23 Параметр 21 — выбор оси интерфейса RS-232

Параметр 21 — Выбор оси интерфейса RS-232 имеет диапазон от 0 до 9.

**T5.12:** Настройки параметра 21

Настройка	Описание
0	нет доступных функций RS-232.
1	ось, определенная для данного контроллера, U
2	ось, определенная для данного контроллера, V
3	ось, определенная для данного контроллера, W
4	ось, определенная для данного контроллера, X
5	ось, определенная для данного контроллера, Y
6	ось, определенная для данного контроллера, Z
7 - 9	другие коды символов ASCII

### 5.3.24 Параметр 22 — максимальная допустимая ошибка следящего контура

Параметр 22 — Максимально допустимая ошибка следящего контура имеет диапазон от 0 до 9999999, защищен.

При значении нуль, тест максимального предела ошибки не будет применен к сервоприводу. Если это значение не равно нулю, то этот номер является максимально допустимой ошибкой до выключения следящего контура и генерирования сигнала об ошибке. Это автоматическое отключение приводит к отображению: *Ser Err*

### 5.3.25 Параметр 23 — уровень предохранителя в %

Параметр 23 — Уровень предохранителя в % имеет диапазон от 0 до 100, защищен.

Параметр 23 определяет уровень предохранителя для контура сервоуправления. Это значение является процентной величиной максимального уровня мощности, доступного контроллеру. Она имеет экспоненциальную константу времени, составляющую примерно 30 секунд. Если точно установленный уровень отображается приводом непрерывно, сервопривод отключается через 30 секунд. Удвоенное значение установленного уровня выключает сервопривод примерно через 15 секунд. Этот параметр является заводским и обычно составляет от 25 до 35 %, в зависимости от продукта. Это автоматическое отключение приводит к отображению: *Hi LoAd*.



**WARNING:** *Изменение рекомендуемых значений Haas приведет к повреждению двигателя.*

### 5.3.26 Параметр 24 — универсальные флаги

Параметр 24 — Универсальные флаги общего назначения имеют диапазон от 0 до 65535 (максимальный диапазон), защищен.

Параметр 24 состоит из пяти отдельных флагов для управления функциями сервопривода. Начните с нуля и добавьте число, показанное для каждой из следующих выбранных опций.

**T5.13:** Настройки параметра 24

Настройка	Описание
0	Не используются универсальные флаги
+1	Интерпретировать параметр 9 в виде двойного введенного значения.
+2	Не используется.
+4	Отключить интегральный элемент при включении тормоза (см. параметр 17)
+8	Защита параметров включена (см. параметр 30)
+16	Последовательный интерфейс отключен
+32	Сообщение о запуске Haas отключено
+64	Не используется.

Настройка	Описание
+128	Отключить тест датчика положения канала Z
+256	Нормально замкнутый датчик перегрева
+512	Отключить проверку кабеля
+1024	Отключить проверку кабеля масштабируемого датчика положения поворотного устройства (только HRT210SC)
+2048	Отключить Z-проверку масштабируемого датчика положения поворотного устройства (только HRT210SC)
+4096	Отключить интегральный элемент при замедлении (см. параметр 17)
+8192	Функция непрерывной работы тормоза
+16384	Инвертировать выход тормоза
+32768	Инвертировать вход состояния планшайбы

### 5.3.27 Параметр 25 — время отпускания тормоза

Параметр 25 — Время высвобождения тормоза находится в диапазоне от 0 до 19, защищен.

Если параметр 25 равен нулю, то отключение тормоза не включается (т.е. он всегда включен); в противном случае это время задержки для выпуска воздуха до начала движения двигателя. Он находится в пределах 1/10 секунды. Значение 5 обеспечивает задержку в течение 5/10 секунды. (Не используется в HA5C и по умолчанию установлен на 0.)

### 5.3.28 Параметр 26 — скорость RS-232

Параметр 26 — скорость RS-232 находится в диапазоне от 0 до 8.

Параметр 26 выбирает скорость передачи данных в интерфейсе RS-232. Значения и ставки параметров HRT и HA5C:

**T5.14:** Параметр 26 — настройки скорости RS-232

Настройка	Скорость передачи данных	Настройка	Скорость передачи данных
0	110	5	4800
1	300	6	7200
2	600	7	9600
3	1200	8	19200
4	2400		

TRT всегда имеет этот параметр, установленный на 5, при скорости передачи данных 4800.

### 5.3.29 Параметр 27 — автоматическое управление исходного положения

Параметр 27 — автоматическое управление исходного положения имеет диапазон от 0 до 512, защищен.

Для всех поворотных устройств Haas используется выключатель исходного положения в сочетании с импульсом Z на датчике положения двигателя (по одному для каждого оборота двигателя) для обеспечения воспроизводимости. Выключатель исходного положения состоит из магнита (Haas Н/Д 69-18101) и бесконтактного переключателя (Haas Н/Д 36-3002), который является магниточувствительным транзистором.

После выключения и перезапуска система управления пользователь должен нажать **[ZERO RETURN]**. Затем двигатель медленно работает в направлении по часовой стрелке (на виде с планшайбы поворотного стола) до магнитного срабатывания бесконтактного выключателя, а затем снова вернется к первому импульсу Z.



**NOTE:**

*Для изменения направления на противоположное при поиске выключателя исходного положения (если он в настоящее время отдаляется от выключателя исходного положения во время последовательности возврата в исх. положение), добавьте 256 к значению параметра 27.*

Параметр 27 используется для настройки функции управления исх. положения сервоуправления. Начните с нуля и добавьте число, показанное для каждого из следующих выбранных опций:

**T5.15:** Настройки параметра 27

Настройка	Описание
0	нет доступных функций автоматического возврата в исх. положение (нет выключателя исходного положения)
1	доступен только выключатель исходного положения стола
2	доступен только канал исх. положения Z
3	исходное положение на канале Z и выключателе нуля
+4	исходное положение при перевернутом Z (определяется используемым датчиком положения)
+8	возврат в нулевое положение в отрицательном направлении
+16	возврат в нулевое положение в положительном направлении
+24	возврат в нулевое положение в кратчайшем направлении
+32	автоматическое включение сервопривода при включении питания
+64	автоматический поиск исходного положения при включении питания (выберите «автоматическое включение сервопривода при включении питания»)
+128	для инвертированного выключателя исходного положения (определяется используемым датчиком положения)
+256	поиск исходного положения в положительном направлении

### 5.3.30 Параметр 28 — шаги датчика положения на оборот двигателя

Параметр 28 — шаги датчика положения на оборот находятся в диапазоне от 0 до 9999999, защищен.

Параметр 28 используется с опцией Z канала для проверки точности датчика положения. Если параметр 27 равен 2 или 3, он используется для проверки того, что на каждый оборот получается правильное количество шагов датчика положения.

### 5.3.31 Параметр 29 — не используется

Параметр 29 — Не используется.

### 5.3.32 Параметр 30 — защита

Параметр 30 — Защита находится в диапазоне от 0 до 65535.

Параметр 30 защищает некоторые другие параметры. При каждом включении контроллера этот параметр имеет новое случайное значение. Если выбрана защита (параметр 24), защищенные параметры не могут быть изменены до тех пор, пока этот параметр не будет установлен на другое значение, которое является функцией исходного случайного значения.

### 5.3.33 Параметр 31 — время удержания реле ЧПУ

Параметр 31 — время удержания реле ЧПУ находится в диапазоне от 0 до 9.

Параметр 31 указывает время удержания реле интерфейса ЧПУ в активном состоянии в конце шага. Если значение установлено на нуль, время реле составляет 1/4 секунды. Все остальные значения дают время 0,1 секунды.

### 5.3.34 Параметр 32 — время задержки для включения тормоза

Параметр 32 — Время задержки включения тормоза находится в диапазоне от 0 до 19, защищен.

Параметр 32 устанавливает величину задержки времени между концом перемещения и включением воздушного тормоза. Он измеряется в 1/10 секунды. Значение 4 обеспечивает задержку в течение 4/10 секунды.

### 5.3.35 Параметр 33 — включение X-On/X-Off

Параметр 33 — включение X-вкл/X-выкл имеет диапазон от 0 до 1.

Параметр 33 позволяет отправлять коды X-вкл и X-выкл через интерфейс RS-232. Если это требуется на вашем компьютере, установите этот параметр на 1. В противном случае для синхронизации связи используются только линии RTS и CTS. См. "Интерфейс RS-232" on page 27.

### 5.3.36 Параметр 34 — регулировка натяжения ремня

Параметр 34 — Регулировка натяжения ремня имеет диапазон от 0 до 399, защищен.

Параметр 34 корректирует натяжение ремня, если он используется для соединения двигателя с перемещаемым грузом. Это количество шагов движения, которые добавляются в положение двигателя во время его движения. Всегда применяется в том же направлении, что и движение. Таким образом, когда движение останавливается, двигатель возвращается назад, чтобы снять нагрузку с ремня. Этот параметр не используется в HA5C и в этом случае по умолчанию равен 0.

### 5.3.37 Параметр 35 — компенсация мертвой зоны

Параметр 35 — Компенсация мертвой зоны имеет диапазон от 0 до 19, защищен.

Параметр 35 компенсирует мертвую зону в электронной части привода. Обычно устанавливается на 0 или 1.

### 5.3.38 Параметр 36 — максимальная скорость

Параметр 36 — Максимальная скорость имеет диапазон от 0 до 9999999 x 100, защищен.

Параметр 36 определяет максимальную скорость подачи. Используемое значение (параметр 36)\*10 в шагах/сек датчика положения. Таким образом, максимальная скорость составляет 250000 шагов в секунду для установок TRT и 1000000 шагов в секунду для установок HRT и HA5C. Он должен быть меньше или равен параметру 18. Если этот параметр превышает Параметр 19, используется только меньшее значение. Также см. Параметр 19.

### 5.3.39 Параметр 37 — размер окна проверки датчика положения

Параметр 37 — размер окна проверки датчика положения находится в диапазоне от 0 до 999.

Параметр 37 определяет окно допуска для теста датчика положения Z канала. Эта значительная погрешность допустима в разнице между фактическим положением датчика положения и идеальным значением при обнаружении канала Z.

### 5.3.40 Параметр 38 — второе диф. усиление контура

Параметр 38 — второе диф. усиление контура имеет диапазон от 0 до 9999.

Параметр 38 представляет собой второе дифференциальное усиление контура следящего контура.

### 5.3.41 Параметр 39 — сдвиг фазы

Параметр 39 — Сдвиг фазы имеет диапазон от 0 до 4095.

Параметр 39 представляет смещение Z-импульса датчика положения до нулевой степени фазирования.

### 5.3.42 Параметр 40 — максимальный ток

Параметр 40 — максимальный ток имеет диапазон от 0 до 2047.

Параметр 40 представляет максимальный пиковый ток на выходе двигателя. Биты блоков DAC.



**WARNING:** *Изменение рекомендуемых значений Naas для данного параметра приведет к повреждению двигателя.*

### 5.3.43 Параметр 41 — выбор единицы измерения

Параметр 41 — выбор единиц изм. имеет диапазон от 0 до 4.

**T5.16:** Настройки параметра 41

Настройка	Описание
0	единица изм. не показана
1	Градусы (отображается как град.)
2	Дюймы (дюйм)
3	Сантиметры (см)
4	Миллиметры (мм)

### 5.3.44 Параметр 42 — сила тока

Параметр 42 — коэффициент тока двигателя имеет диапазон от 0 до 3.

Параметр 42 содержит коэффициент фильтрации для выходного тока.

**T5.17:** Настройка параметра 42

Настройка	Описание
0	0 % от 65536
1	50 % от 65536 или 0x8000
2	75 % от 65536 или 0Xc000
3	7/8 из 65536 или 0Xе000

### 5.3.45 Параметр 43 — элек. об. на мех. оборот

Параметр 43 — эл. обороты / мех. обороты имеет диапазон от 1 до 9.

Параметр 43 содержит количество электрических оборотов двигателя на один механический оборот.

### 5.3.46 Параметр 44 — ожид. время ускор. конст.

Параметр 44 — константа времени экспоненциального ускорения находится в диапазоне от 0 до 999

Параметр 44 содержит константу времени экспоненциального ускорения. Единицы измерения: 1/10 000 секунды.

### 5.3.47 Параметр 45 — смещение сетки

Параметр 45 — Сдвиг фазы имеет диапазон от 0 до 99999.

Расстояние между выключателем исходного положения и конечным остановленным положением двигателя после возврата в исходное положение добавляется к этой величине смещения сетки. Это модуль параметра 28, что означает, что если параметр 45 = 32769 и параметр 28 = 32768, то он интерпретируется как 1.

### 5.3.48 Параметр 46 — длительность звукового сигнала

Параметр 46 — длительность звукового сигнала находится в диапазоне от 0 до 999.

Параметр 46 содержит длину звукового сигнала в миллисекундах. Значение 0-35 не дает никакого звукового сигнала. По умолчанию устанавливается 150 миллисекунд.

### 5.3.49 Параметр 47 — коррекция начала координат HRT320FB

Параметр 47 — коррекция начала координат HRT320FB имеет диапазон от 0 до 9999 для HRT320FB.

Параметр 47 содержит угловое значение для коррекции положения начала координат. Единицы измерения 1/1000 градуса.

### 5.3.50 Параметр 48 — приращение HRT320FB

Параметр 48 — приращение HRT320FB имеет диапазон от 0 до 1000 только для HRT320FB.

Параметр 48 содержит угловое значение для управления приращениями индекса. Единицы измерения 1/1000 градуса.

### 5.3.51 Параметр 49 — количество шагов на градус

Параметр 49 — Количество шагов на град. имеет диапазон от 0 до 99999 x 100 только для HRT210SC.

Параметр 49 конвертирует шаги масштабирования поворотного устройства в градусы для доступа к значениям в таблице компенсации стола.

### 5.3.52 Параметр 50 — не используется

Параметр 50 — Не используется.

### 5.3.53 Параметр 51 — универсальные флаги шкалы поворотного устройства

Параметр 51 — универсальные флаги шкалы поворотного устройства имеют диапазон от 0 до 63 только для HRT210SC.

Параметр 51 состоит из шести отдельных флагов для управления функциями датчика положения поворотного устройства. Начните с нуля и добавьте число, показанное для каждой из следующих выбранных опций:

**T5.18:** Настройки параметра 51

Настройка	Описание
+1	включите использование шкалы поворотного устройства
+2	измените направление шкалы поворотного устройства на противоположное
+4	инвертируйте направление компенсации шкалы поворотного устройства
+8	при обнулении используйте Z-импульс двигателя
+16	отобразить шкалу поворотного устройства в шагах и в формате HEX
+32	отключить компенсацию шкалы поворотного устройства во время торможения.

### 5.3.54 Параметр 52 — мертвая зона (не используется) только HRT210SC

Параметр 52 — мертвая зона (не используется) только для HRT210SC.

### 5.3.55 Параметр 53 — множитель поворотного устройства

Параметр 53 — множитель поворотного устройства имеет диапазон от 0 до 9999 только для HRT210SC.

Параметр 53 увеличивает ток пропорционально приближению к абсолютному положению шкалы поворотного устройства. Чем дальше от абсолютного целевого положения шкалы поворотного устройства, чем больше ток, до максимального значения компенсации в параметре 56. Если значение превышено, генерируется сигнал об ошибке, см. параметр 56.

### 5.3.56 Параметр 54 — диапазон шкалы

Параметр 54 — диапазон шкалы от 0 до 99 только для HRT210SC.

Параметр 54 выбирает нецелые коэффициенты для параметра 49. Если параметр 54 установлен на 2 или более, параметр 49 делится на параметр 54 до его использования. Если параметр 54 установлен на 0 или 1, в параметр 49 не вносятся никаких изменений.

### 5.3.57 Параметр 55 — шаги шкалы на оборот

Параметр 55 — Количество шагов на об. имеет диапазон от 0 до 9999999 x 100 только для HRT210SC.

Параметр 55 конвертирует шаги шкалы в шаги поворотного устройства. Он также используется с Z опцией для проверки точности масштабируемого датчика положения поворотного устройства.

### 5.3.58 Параметр 56 — максимальная компенсация шкалы

Параметр 56 — максимальная компенсация шкалы имеет диапазон от 0 до 999999 только для HRT210SC.

Параметр 56 содержит максимальное количество шагов датчика положения, которые может компенсировать шкала перед появлением сигнала об ошибке *rLS Err.*

### 5.3.59 Параметр 57 — команда только крутящего момента

Параметр 57 — команда только крутящего момента имеет диапазон от 0 до 999999999, защищен.

Параметр 57 подает команду на усилитель сервопривода. Ненулевое значение отсоединяет контур управления и приводит к перемещению сервопривода. Используется только для устранения неисправностей.

### 5.3.60 Параметр 58 — отсечка фильтра нижних частот (LP)

Параметр 58 — отсечка фильтра нижних частот (LP) имеют частоту (Гц) от 0 до 9999, защищен.

Параметр 58 применяется к команде крутящего момента. Фильтр низких частот команды крутящего момента (для более тихого и эффективного сервоуправления) позволяет удалять высокочастотный шум.

### 5.3.61 Параметр 59 — отсечка производной (D)

Параметр 59 — отсечка производной (D) имеют частоту (Гц) от 0 до 9999, защищен.

Фильтр параметра 59, примененный на производном компоненте алгоритм контроллера с обратной связью (относительно управления крутящим моментом).

### 5.3.62 Параметр 60 — тип датчик положения двигателя

Параметр 60 — тип датчика положения двигателя имеет диапазон от 0 до 7, защищен.

#### T5.19: Настройки параметра 60

Настройка	Описание
0	Двигатель Sigma-1
1	не используется
2	не используется
3	не используется
4	не используется
5	не используется
6	не используется
7	Двигатель Sigma-5

### 5.3.63 Параметр 61 — опережение по фазе

Параметр 61 — опережение по фазе имеет эл. ед. изм. в диапазоне от 0 до 360, защищен.

Параметр 61 вносит свой вклад в алгоритм контроллера с обратной связью, который улучшает производительность высокоскоростного двигателя Sigma-5.

# Chapter 6: Routine Maintenance

## 6.1 Введение

Поворотные устройства Haas почти не требуют планового обслуживания. Однако очень важно выполнять эти услуги для обеспечения надежности и длительного срока службы.

## 6.2 Контроль стола (HRT и TRT)

Для обеспечения того, чтобы стол работал точно, время от времени проводите контроль следующих моментов:

1. Биение поверхности планшайбы
2. Биение внутреннего диаметра планшайбы
3. Червячный люфт.
4. Люфт между червячным зубчатым колесом и червячным валом.
5. Люфт в червячном колесе.
6. Выдвигание (блоки зубчатого венца).

### 6.2.1 Биение поверхности планшайбы

Чтобы проверить биение планшайбы:

1. Установите индикатор в корпус стола.
2. Расположите щуп на торцевой поверхности планшайбы.
3. Выполните индексацию стола на 360°.

Биение должно быть 0,0005" или меньше.

### 6.2.2 Биение внутреннего диаметра планшайбы

Чтобы проверить биение ВД планшайбы:

1. Установите индикатор на корпус стола.
2. Расположите щуп на сквозном отверстии планшайбы.
3. Выполните индексацию стола на 360°.

Биение должно быть:

**Т6.1:** Биение внутреннего диаметра планшайбы HRT

<b>Стол</b>	<b>Отклонение</b>
HRT160 - 210	0,0005 дюйма
HRT110, HRT310	0,001 дюйма
HRT450 - 600	0,0015 дюйма

## 6.3 Люфт

Люфт — это ошибка перемещения, вызванная расстоянием между червячным колесом и червячным валом, когда червячное колесо меняет направление. Заводская установка люфта: 0,0003 / 0,0004. В таблице ниже указано максимальное допустимое значение люфта.

**Т6.2:** Максимальное допустимое значение люфта

<b>Тип поворотного устройства</b>	<b>Макс. Допустимый люфт</b>
160	0,0006
210	0,0006
310	0,0007
450	0,0007
600	0,0008

Люфт регулируется электрическим способом, поскольку не существует возможности его механической регулировки. Модели с двойным эксцентриком позволяют регулировать зазор в корпусе заднего подшипника червячного вала.

Модели HA2TS и HA5C, а также поворотные устройства T5C имеют один эксцентрик; все остальные поворотные устройства имеют двойной эксцентрик.

Для поворотных устройств с волновой передачей (HRT110, TR 110, HRT 210 SHS) регулировка люфта не требуется.

### 6.3.1 Механические проверки

Механические проверки должны выполняться для подтверждения отсутствия люфта перед выполнением каких-либо регулировок (электрических или механических) червячного колеса. Измерения люфта необходимы, чтобы определить его наличие или отсутствие.

Если после выполнения механических проверок обнаружен люфт, обратитесь в сервисную службу Naas, чтобы получить помощь в проведении процедур регулировки люфта (механической или электрической). Прежде чем обращаться в сервисную службу для выполнения механических регулировок, подготовьте следующие инструменты:

- Индикатор (0,0001)
- Алюминиевая монтировка
- Отвертка
- Шестигранный ключ (5/16)
- Динамометрический ключ (с крутящим моментом 25 фунтов)

По вопросам электрических и механических регулировок настоятельно рекомендуется обратиться в сервисную службу, поскольку регулировка люфта на слишком большом расстоянии приведет к быстрому износу зубчатой передачи. См. также раздел «Регулировка люфта (электрическая)».

Для проведения механических проверок в четырех (4) местах под углом 90°:

1. Выполните измерение под углом 0°.
2. Выполните измерение под углом 90°.
3. Выполните измерение под углом 180°.
4. Выполните измерение под углом 270°.

### 6.3.2 Проверка зазора червяка

Зазор червяка проявляется как люфт на планшайбе; поэтому, зазор червяка должен быть измерен до измерений существенного люфта.

Чтобы измерить зазор червяка:

1. Прекратите подачу воздуха к столу.
2. Снимите крышку корпуса червяка с боковой стороны стола.
3. Установите индикатор на корпус стола с измерительным зондом на открытом конце червяка.
4. Используйте алюминиевую монтировку, чтобы покачать планшайбу вперед и назад.

Не должно быть измеримого показания.

### 6.3.3 Проверьте червячное зубчатое колесо и червячный вал

Чтобы проверить люфт между червячным колесом и валом:

1. Отсоедините подачу воздуха.
2. Поместите магнит на лицевую поверхность планшайбы на расстоянии 1/2 дюйма от внешнего диаметра планшайбы.
3. Установите индикатор на корпусе стола.
4. Расположите щуп на магните.
5. Используйте алюминиевую монтировку, чтобы покачать планшайбу вперед и назад (примерно 10 ft-lb при тестировании).

Люфт должен составлять 0,0001 дюйма (0,0002 дюйма для HRT) и 0,0006 дюйма.

### 6.3.4 Проверьте неровности (только на зубчатом венце)

Чтобы проверить неровности:

1. Отсоедините подачу воздуха от устройства.
2. Выполните индексацию стола на 360°.
3. Установите индикатор на корпус стола.
4. Расположите щуп на поверхности планшайбы и обнулите циферблатный индикатор.
5. Подключите подачу воздуха и следите за показаниями неровностей на индикаторе.

Величина неровностей должна быть от 0,0001 дюйма до 0,0005 дюйма

## 6.4 Регулировка

Торцевое биение, торцевое биение ВД, зазор червяка, люфт между червяком и зубчатым колесом и неровности имеют заводскую установку и не подлежат техническому обслуживанию. Если какие-либо из этих технических характеристик выходят за пределы допуска, обратитесь в свой дилерский центр фирмы Haas.

## 6.5 СОЖ

СОЖ станка должна быть водорастворимым смазочным или охлаждающим материалом на основе синтетического масла или синтетических компонентов.

- Не используйте минеральные СОЖ; они повреждают резиновые компоненты, что приведет к аннулированию гарантии.

- Не используйте чистую воду в качестве СОЖ; это приведет к ржавчине на компонентах.
- Не используйте огнеопасные жидкости в качестве СОЖ.
- Не погружайте установку в СОЖ. Следите за тем, чтобы линии подачи СОЖ на обрабатываемой детали были направлены от поворотного устройства. Допускается распыление и разбрызгивание на инструмент. Некоторые фрезерные станки обеспечивают наружный подвод СОЖ, так что поворотное устройство практически погружено. Попробуйте сократить поток СОЖ при выполнении конкретной работы.

Осмотрите кабели и прокладки на наличие порезов или разбуханий. Немедленно отремонтируйте поврежденные компоненты.

## 6.6 Смазка

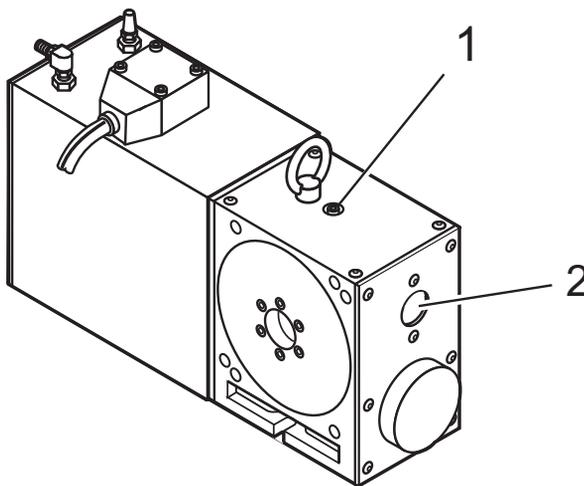
Требуемые смазочные материалы и объемы пополнения для всех поворотных устройств/индексаторов перечислены на странице **73**.

Когда смазывать поворотное устройство/индексатор:

1. Сливайте и пополняйте поворотное устройство/индексатор маслом каждые 2 (два) года.

### 6.6.1 HRT Смазка

**F6.1:** Расположение заливочного порта для поворотного стола: [1] Порт для заливки масла, [2] Смотровое стекло

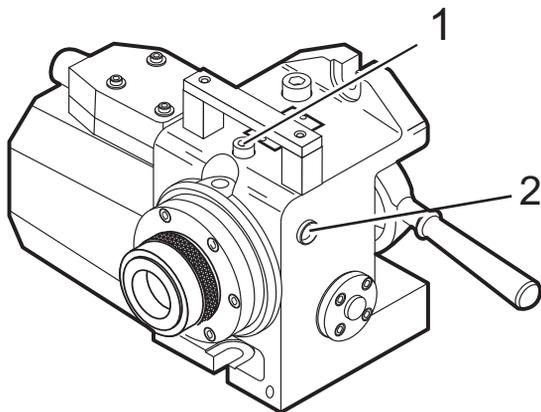


Для проверки и добавления масла в HRT:

1. Для обеспечения точного считывания уровня масла устройство должно быть остановлено и находиться в вертикальном положении.
2. Используйте смотровое стекло [2] для проверки уровня масла.  
Уровень смазочного материала должен достигать верха смотрового стекла.  
HRT210SHS — Уровень масла должен показывать не более 1/3 на смотровом стекле.
3. Для добавления масла в поворотный индекса́тор извлеките заглушку трубы из порта для заливки масла.  
  
Она находится на верхней пластине [1].
4. Добавьте масло (HRT110, HRT210SHS и TR110) до достижения надлежащего уровня.
5. Верните на место заглушку заливочного порта и затяните ее.

## 6.6.2 НА5С Смазка

**F6.2:** Расположение заливочного порта для поворотного индекса́тора: [1] Порт для заливки смазочного материала, [2] Смотровое стекло



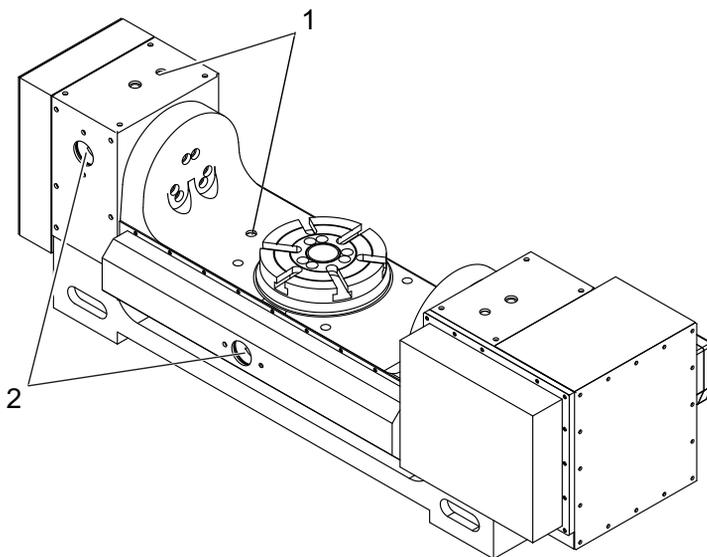
Для проверки и добавления масла в НА5С:

1. Для обеспечения точного считывания уровня масла устройство должно быть остановлено.
2. Смотровое стекло расположено на боковой стороне устройства [2].  
Используйте смотровое стекло для проверки уровня масла.  
  
Уровень смазочного материала должен достигать средней точки смотрового стекла.

3. Чтобы добавить смазочный материал в индекатор поворотного устройства, найдите и извлеките заглушку трубы из порта для заливки смазочного материала.  
  
Он находится под рукояткой на верху корпуса [1].
4. При необходимости добавляйте масло до тех пор, пока уровень не достигнет средней точки глазка.
5. Верните на место заглушку трубы порта для заливки смазочного материала и затяните ее.

### 6.6.3 Смазка TRT, T5C и TR

**F6.3:** Расположение заливочного порта для поворотных столов: [1] Заливочные порты, [2] Смотровые стекла



Для проверки и добавления масла в TRT, T5C или TR:

1. Для обеспечения точного считывания уровня масла устройство должно быть остановлено и находиться в вертикальном положении.
2. Используйте смотровые стекла [2] для проверки уровня масла.  
Уровень смазки должен достигать верха обоих смотровых стекол.
3. Если уровень низкий, тогда наполните стол через заглушки трубы [1] в корпусе.

4. Наполняйте до верха смотрового стекла. Не переполняйте.
5. Если масло загрязнено, слейте и повторно залейте чистое масло.

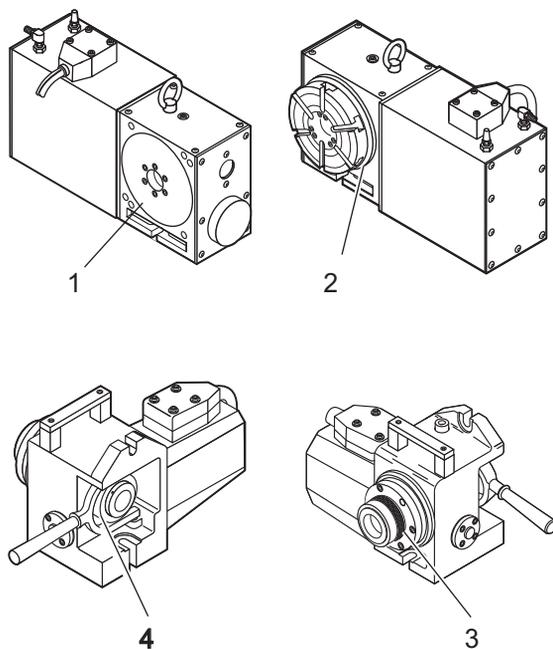
## 6.7 Очистка



**CAUTION:**

*Не используйте пневмопистолет около передних или задних уплотнений. Стружка может повредить уплотнение при продувке пневмопистолетом.*

**F6.4:** Расположение переднего и заднего уплотнений тормоза: [1] Заднее уплотнение тормоза - HRT, [2] Переднее уплотнение планшайбы - HRT, [3] Переднее уплотнение - HA5C, [4] Заднее уплотнение - HA5C.



Чтобы очистить поворотное устройство/индексатор:

1. После использования важно очистить поворотный стол.
2. Удалите всю металлическую стружку с установки.

Поверхности установки прецизионно шлифованные для обеспечения точного позиционирования, а металлическая стружка может повредить эти поверхности.

3. Нанесите слой антикоррозийного покрытия на конус цанги или планшайбу.

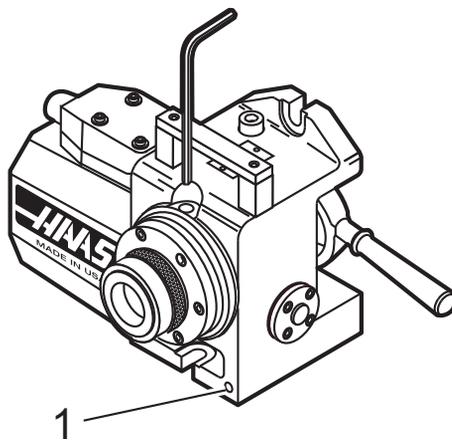
## 6.8 Замена шпонки цанги HA5C



### WARNING:

*Никогда не запускайте индекатор при выбитой шпонке цанги; в результате этого повредится шпindel и забьется отверстие шпинделя.*

- F6.5:** Замена шпонки цанги HA5C: [1] Запасная шпонка цанги



Для замены шпонки цанги:

1. Извлеките заглушку трубы из отверстия для доступа с помощью шестигранного ключа 3/16.
2. Выровняйте шпонку цанги в одну линию с отверстием для обслуживания путем толчкового перемещения шпинделя.
3. Извлеките шпонку цанги с помощью шестигранного ключа 3/32.
4. Замените шпонку цанги только на шпонку Haas, Н/Д 22-4052.

Запасная шпонка цанги находится на передней поверхности корпуса.

5. Ввинчивайте цангу в шпindel до тех пор, пока она не начнет выступать во внутренний диаметр.

6. Поместите новую цангу в шпиндель, выровнивая при этом шпоночную канавку в одну линию со шпонкой.
7. Затяните шпонку до тех пор, пока она не достигнет дна шпоночной канавки, затем поверните обратно на 1/4 оборота.
8. Вытолкните цангу, чтобы убедиться в том, что она двигается свободно.
9. Верните заглушку трубы в отверстие для доступа. При отсутствии на витках резьбы резьбового герметика воспользуйтесь резьбовым герметиком средней прочности.

## 6.9 Плановое техническое обслуживание задней бабки

Для всех задних бабок выполните следующее плановое техническое обслуживание:

1. Ежедневно: Тщательно очистите устройство от стружки ветошью и нанесите средство для защиты от ржавчины, такое как WD-40.

### 6.9.1 Смазка задней бабки

Требуемые смазочные материалы и объемы запасных частей для всех поворотных устройств перечислены в разделе “Смазочные материалы и объемы пополнения” on page 83. Чтобы смазать заднюю бабку:

1. **Два раза в год:**Используйте стандартный шприц для смазки и наносите 1 полный ход на фитинг ZerK верхнего крепления для пневматического и ручной задней бабки.

## 6.10 Смазочные материалы для поворотных устройств

Поворотные устройства Haas содержат смазочные материалы, которые необходимы для управления при отгрузке. Инструкции по тому, как и когда добавлять смазочные материалы, представлены на странице **73**. Смазочные материалы, как правило, доступны для приобретения в большинстве местных промышленных снабжающих компаниях.

## 6.10.1 Смазочные материалы и объемы пополнения

Для получения обновленной информации о смазочных материалах, необходимой для пополнения конкретных поворотных устройств, посетите страницу сервисного обслуживания Haas на веб-сайте [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). Вы также можете отсканировать приведенный ниже код с помощью мобильного устройства, чтобы перейти непосредственно к таблицам смазочных материалов, консистентных смазок и герметиков для компонентов станков Haas:





# Chapter 7: Устранение неисправностей

## 7.1 Руководство по поиску и устранению неисправностей

Для получения обновленной информации о поиске и устранении неисправностей посетите страницу сервисного обслуживания Haas на сайте [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). Вы также можете отсканировать в мобильное устройство код, расположенный ниже, чтобы прямо в руководство по поиску и устранению неисправностей поворотного устройства:





# Chapter 8: Настройка поворотного устройства

## 8.1 Общая настройка

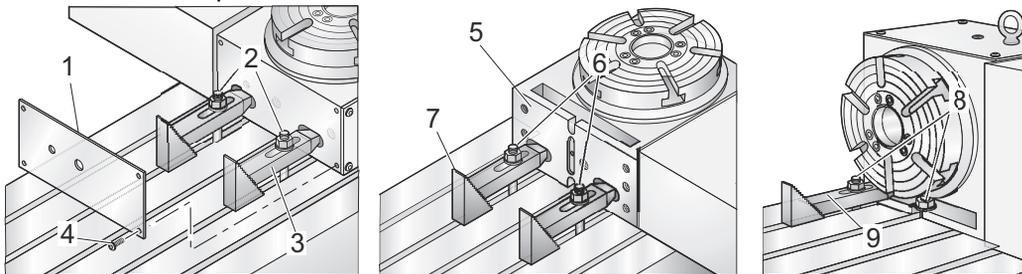
Имеется несколько способов, которыми можно установить поворотные устройства. Используйте следующие изображения в качестве руководства.

### 8.1.1 Крепление поворотного стола

Поворотные столы можно установить следующим образом:

1. Установите и закрепите поворотные столы HRT 160, 210, 450 и 600, как показано на рисунке.

**F8.1:** Стандартное крепление HRT (за исключением HRT 310): [1] Снимите верхнюю крышку, чтобы получить доступ к гнездам с боковым зажимом, [2] Т-образные гайки, шпильки, фланцевые гайки и шайбы 1/2-13UNC [3] Боковой зажим (2), [4] (4) винта с углублением под ключ 1/4-20 UNC, [5] Нижняя часть станины, [6] Т-образные гайки, шпильки, фланцевые гайки и шайбы 1/2-13UNC, [7] Узел зажимного инструмента (2), [8] Т-образные гайки, шпильки, фланцевые гайки и шайбы 1/2-13UNC, и [9] Боковой зажим в сборе

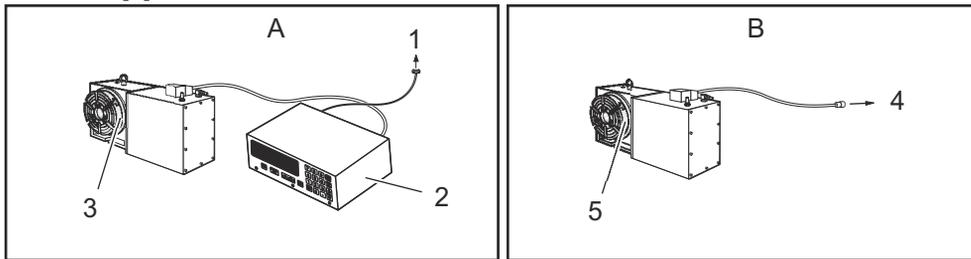


2. Используйте стандартную крепежную шпильку спереди и сзади. Для дополнительной жесткости используйте дополнительные боковые зажимы (\*не входят в комплект).
3. Закрепите HRT 310, как показано (размеры указаны в дюймах).

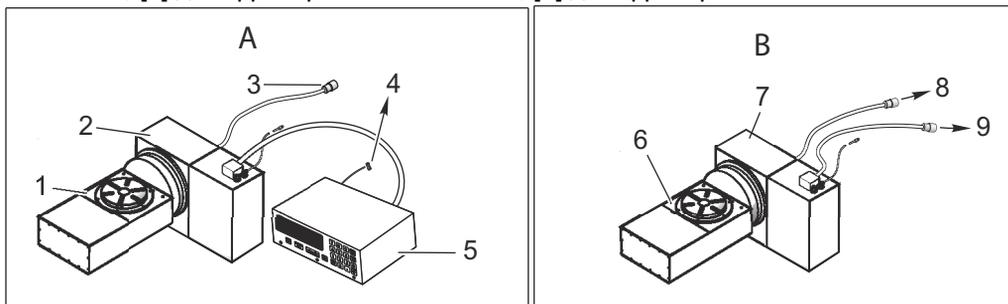


4. Прикрепите устройство к столу фрезерного станка.
5. Подсоедините кабели от поворотного устройства к блоку управления. Никогда не подсоединяйте или не отсоединяйте кабели при включенном питании. Оно может быть подключено в виде либо полной четвертой, либо полчетвертой оси. См. следующий рисунок. Для полной четвертой оси индикатор подключается непосредственно к блоку управления фрезерного станка Haas. На фрезерном станке должны быть опции 4-й (и 5-й) осей для запуска полной 4-й (и полной 5-й) оси.

**F8.4:** [A] Работа полу- и [B] полной 4-й оси: [1] для фрезерования по порту RS-232 или кабелю интерфейса, [2] сервоконтроллер, [3] ось A [4] Для фрезерования по порту оси A, [5] ось A

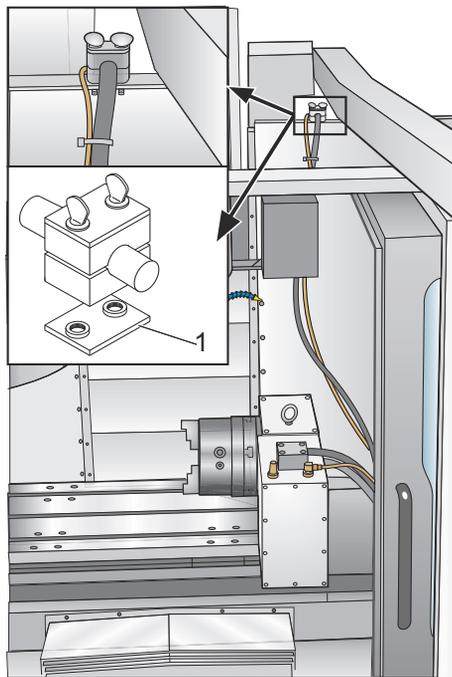


**F8.5:** [A] Работа полной 4-й оси и полу 5-й оси, [B] работа полной 4-й и 5-й оси: [1] Ось A, [2] Ось B, [3] для фрезерования по оси A, [4] для фрезерования по RS-232 или интерфейсу ЧПУ, [5] вспомогательная система сервоуправления оси B, [6] Ось B, [7] ось A, [8] для фрезерования по оси B, [9] для фрезерования по оси A



6. Пропустите кабели над задней частью штампованной панели фрезерного станка и установите кабельный хомут. Перед установкой зажима во фрезерный станок нижняя пластина зажима в сборе должна быть удалена и отбракована. Установите зажим во фрезерный станок, как показано на рисунке.
7. Получетвертая ось: Закрепите блок сервоуправления. Не закрывайте какую-либо поверхность блока управления, так как она перегревается. Не размещайте устройство поверх горячих электронных блоков управления.

## F8.6: Установка кабельного хомута: [1] Транспортная пластина (удалить)



8. Получетвертая ось: Подключите сетевой шнур переменного тока к источнику питания. Шнур представляет собой трехпроводной шнур заземляющего типа, заземляющий провод должен быть подключен. Служба энергоснабжения должна непрерывно подавать минимум 15 ампер. Провод должен быть 12-го калибра или крупнее, а также он должен быть снабжен плавким предохранителем, как минимум, на 20 ампер. При необходимости использования шнура-удлинителя используйте трехпроводной шнур заземляющего типа; заземляющий провод должен быть подключен. Избегайте электрических розеток, к которым подключены крупные электродвигатели. Используйте только шнуры-удлинители, рассчитанные на эксплуатацию в неблагоприятных условиях, 12-го калибра, способные выдерживать нагрузку 20 ампер. Не превышайте длину 30 футов.
9. Получетвертая ось: Подключите линии удаленного интерфейса. См. раздел «Сопряжение с другим оборудованием».
10. Включите фрезерный станок (и блок сервоуправления, если это применимо) и выполните возврат стола/индексатора в исходное положение, нажав кнопку Возврат в нулевую точку. Все индексаторы Haas возвращаются в исходное положение по часовой стрелке, если смотреть со стороны платформы/шпинделя. Если стол (столы) возвращается (возвращаются) в исходное положение против часовой стрелки, то нажмите на аварийный останов и свяжитесь со своим дилером.

## 8.2.1 Точки крепления инструмента HA5C

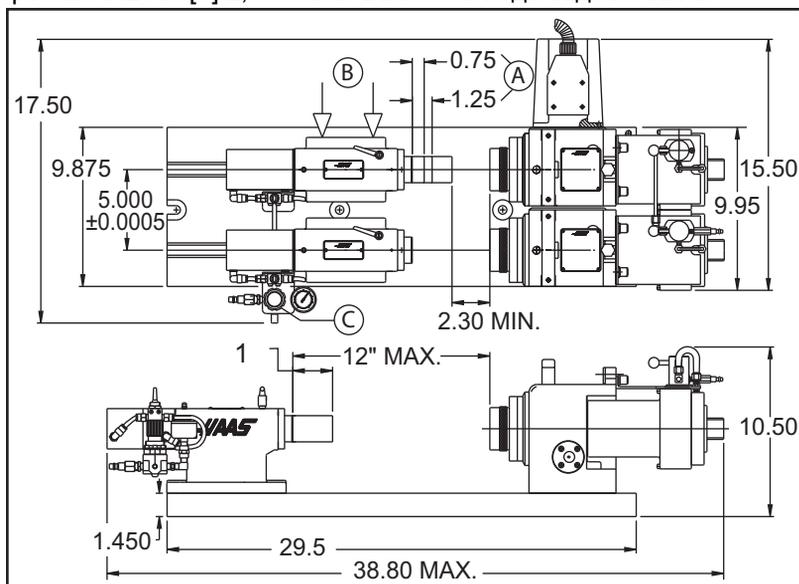
Система HA5C оборудована точками крепления инструмента для ускорения настроек. Одной из наиболее трудоемких процедур в ходе настройки является выравнивание головки в одну линию со столом. На монтажных поверхностях находятся два расточенных отверстия диаметром 0,500 дюймов на центрах 3,000 дюймов.

Отверстия на нижней поверхности параллельны шпинделю в пределах 0,0005 дюйма на каждые 6 дюймов и на центре в пределах  $\pm 0,001$  дюйма. При расточке сопрягающихся отверстий в инструментальной пластине настройки становятся стандартными. При использовании инструментальных отверстий также предотвращается смещение головки на столе фрезерного станка, когда деталь подвергается тяжелым усилиям резания.

На фрезерных станках с ЧПУ, обработанная ступенчатая заглушка диаметром 0,500 дюйма с одной стороны и 0,625 дюйма с другой комплектуется головкой Haas. Диаметр 0,625 дюйма вписывается в Т-образный паз стола фрезерного станка, что обеспечивает возможность быстрого параллельного выравнивания.

## 8.3 Настройка HA2TS (HA5C)

**F8.7:** Настройка HA2TS: [1] 2,50 Макс. величина хода задней бабки



Для настройки HA2TS (HA5C):

1. Расположите заднюю бабку таким образом, чтобы пиноль задней бабки выдвигалась в диапазоне между  $3/4$  дюймами и  $1-1/4$  дюймами. Это оптимизирует жесткость шпинделя (элемент [A]).

2. Выравнивание задней бабки по головке HA5C может быть осуществлено путем проталкивания задней бабки (элемент [B]1) к одной стороне T-образных пазов перед затягиванием фланцевых гаек крутящим моментом 50 фут-фунтов. Прецизионные установочные штифты, установленные в нижней части задней бабки, позволяют быстро выполнять выравнивание, поскольку штифты параллельны в пределах 0,001 дюйма от диаметра отверстия шпинделя. Тем не менее, убедитесь, что оба блока задней бабки расположены с одной стороны T-образного паза. Это выравнивание — все, что нужно для использования приводных центров.
3. Установите регулятор воздуха (элемент [C]) в диапазоне от 5 до 40 фунтов на кв. дюйм, при максимальном давлении 60 фунтов на кв. дюйм. Рекомендуется использовать самую низкую настройку давления воздуха, которая обеспечивает требуемую жесткость для детали.

## 8.4 Сопряжение с другим оборудованием

Блок сервоуправления можно установить для связи с вашим фрезерным станком двумя различными способами:

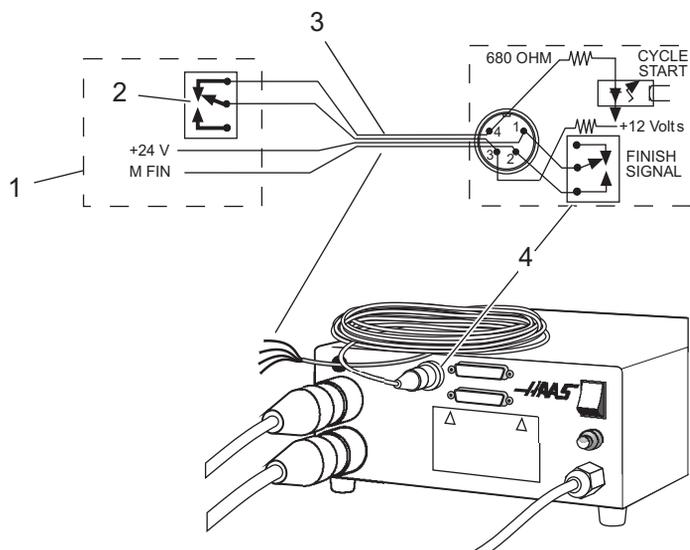
- Дистанционный ввод с использованием кабеля интерфейса ЧПУ (двухсигнальный метод) и/или
- интерфейса RS-232

Данные соединения подробно описаны в следующих разделах.

## 8.4.1 Реле сервоуправления

Реле внутри блока сервоуправления имеет максимальное значение 2 А (1 А для HA5C) при 30 В постоянного тока. Оно запрограммировано как нормально замкнутое (замкнутое во время цикла) или нормально разомкнутое реле после цикла. См. раздел «Параметры». Он предназначен для привода других логических или небольших реле, он не будет управлять другими двигателями, магнитными пускателями или нагрузками более 100 Вт. Если реле обратной связи используется для включения другого реле постоянного тока (или любой индуктивной нагрузки), установите ограничительный диод на катушку реле в противоположном направлении тока катушки. Неиспользование этого диода или других схем подавления дуги или индуктивных нагрузок приводит к повреждению контактов реле.

**F8.8:** Реле сервоуправления: [1] Фрезерный станок с ЧПУ, внутр., [2] Реле функции M, [3] кабель интерфейса ЧПУ, [4] Внутреннее сервоуправление

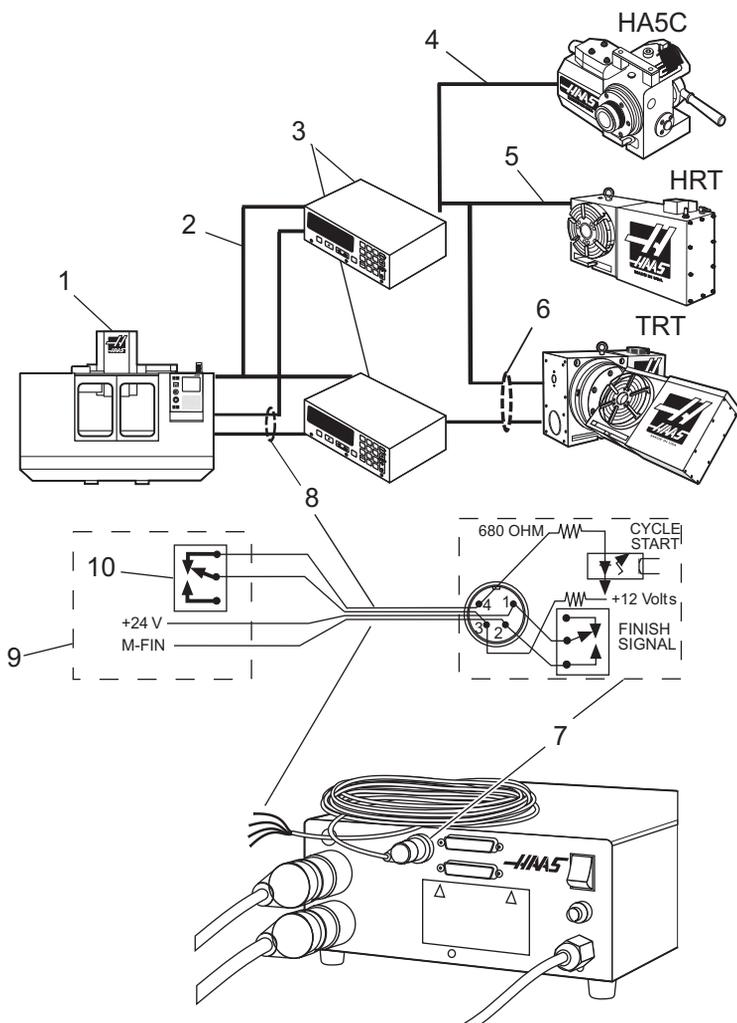


- С помощью омметра измерьте сопротивление между контактами 1 и 2, чтобы проверить реле.  
Показание должно быть бесконечным (разомкнутые контакты), при этом сервоуправление выключено.
- Если отображается низкое сопротивление (не бесконечное), реле неисправно и его необходимо заменить.

## 8.4.2 Удаленный ввод данных

Система сервоуправления Haas имеет два сигнала, вход и выход. Фрезерный станок сообщает блоку управления поворотного устройства команду индексации (ввод данных), он выполняет индексацию, а затем отправляет сигнал о завершении индексации (вывод данных) обратно фрезерному станку. Этот интерфейс требует четырех проводов: по два для каждого сигнала и от удаленного ввода данных с блока управления поворотного устройства и от фрезерного станка.

**F8.9:** Интерфейсный кабель ЧПУ: [1] Фрезерный станок с ЧПУ, [2] Кабели RS-232, [3] Сервоуправление Haas (2 для TRT), [4] Кабели блока управления индексатора, [5] Кабели блока управления HRT, [6] Кабели блока управления TRT (2 комплекта), [7] Внутреннее сервоуправление, [8] Кабели интерфейса ЧПУ, [9] Фрезерный станок с ЧПУ, внутр., [10] Реле функции M



Кабель интерфейса ЧПУ обеспечивает эти два сигнала между фрезерным станком и системой сервоуправления Haas. Поскольку большинство станков с ЧПУ оснащены запасными M-кодами, обработка с половиной четвертой оси достигается путем подключения одного конца кабеля интерфейса ЧПУ к любому из этих запасных реле (переключателей), а другого — к блоку сервоуправления Haas.

Блок сервоуправления управляет программами позиционирования поворотного устройства в памяти, и каждый импульс реле фрезерного станка приводит к переходу блока сервоуправления к следующему запрограммированному положению. После завершения индексации блок сервоуправления подает сигнал о завершении работы и готовности к следующему импульсу.

На задней панели блока сервоуправления имеется разъем дистанционного ввода (ЗАПУСК ЦИКЛА и СИГНАЛ ЗАВЕРШЕНИЯ). Дистанционный ввод состоит из команды ЗАПУСК ЦИКЛА и СИГНАЛ ЗАВЕРШЕНИЯ. Для подключения к пульту дистанционного управления используется разъем (обратитесь к дилеру) для запуска блока сервоуправления из одного из нескольких источников. Разъем кабеля — это штекерный разъем DIN с четырьмя штырьками. Номер детали Haas Automation: 74-1510 (номер детали Amphenol: 703-91-T-3300-1). Номер детали Haas Automation для разъема панели на задней панели сервоуправления: 74-1509 (номер детали Amphenol: 703-91-T-3303-9).

Для работы с командами ЗАПУСК ЦИКЛА и СИГНАЛ ЗАВЕРШЕНИЯ:

1. Если контакты 3 и 4 подключены друг к другу в течение не менее 0,1 секунды, блок сервоуправления управляет одним циклом или шагом в программе.

При использовании цикла ЗАПУСКА ЦИКЛА контакт 3 подает положительное напряжение 12 В при 20 миллиампер и контакт 4 подключен к диоду оптической развязки с заземлением шасси. При соединении контакта 3 с контактом 4 ток течет через диод оптической развязки, и блок управления срабатывает.



**NOTE:**

*Если блок управления используется около высокочастотного оборудования, такого как электрические сварочные аппараты или индукционные нагреватели, необходимо использовать экранированный провод для предотвращения ложного срабатывания от электромагнитных помех. Экран должен быть прикреплен к заземлению.*

2. Для повторного перемещения контакты 3 и 4 должны быть разомкнуты в течение не менее 0,1 секунды, а затем повторить шаг 1.



**CAUTION:**

*Ни при каких обстоятельствах не подавайте питание на контакты 3 и 4; замыкание реле является наиболее безопасным способом взаимодействия с блоком управления.*

3. Если вы работаете на автоматическом станке (фрезерный станок с ЧПУ), используются строки обратной связи (контакты 1 и 2 СИГНАЛ ЗАВЕРШЕНИЯ). Контакты 1 и 2 подключены к контактам реле внутри системы управления и не имеют полярности или питания. Они используются для синхронизации автоматического оборудования с сервоконтроллером.
4. Кабели обратной связи сообщают фрезерному станку о завершении работы поворотного устройства. Реле можно использовать для перемещений станка с ЧПУ при ОСТАНОВКЕ ПОДАЧИ или для отмены функции М. Если станок не имеет такой опции, в качестве альтернативы можно произвести задержку (паузу) дольше, чем требуется для перемещения поворотного устройства. Реле запускаются для всех замыканий ЗАПУСКА ЦИКЛА, за исключением G97.

## Дистанционная работа с ручным оборудованием

Удаленное соединение используется для индексации сервоуправления, кроме выключателя ПУСКА. Например, при использовании дополнительного дистанционного выключателя выдвижной пиноли Naas, каждый раз при втягивании рукоятки пиноли, он касается зажатого микропереключателя, автоматически индексируя устройство. Вы также можете использовать выключатель для автоматической индексации устройства во время фрезерования. Например, каждый раз, когда стол возвращается в определенное положение, болт на столе может нажать на выключатель, индексируя устройство.

Для индексации сервоуправления необходимо подключить контакты 3 и 4 (не подавать питание на эти провода). Подключение к контактам 1 и 2 не требуется для работы системы сервоуправления. Тем не менее, контакты 1 и 2 могут быть использованы для включения другой опции, например, автоматической сверлильной головки.

Кабель с цветовой кодировкой доступен для установки (управление функциями М); цвет кабеля и обозначение контактов:

Контакт	Цвет
1	красный
2	зеленый

Контакт	Цвет
3	черный
4	белый

### Пример удаленного входа HA5C:

Общее применение для HA5C — специализированные операции сверления. Провода ЗАПУСКА ЦИКЛА подключены к выключателю, который замыкается при отводе сверлильной головки, а провода СИГНАЛОВ ЗАВЕРШЕНИЯ подсоединены к проводам запуска сверлильной головки. Когда оператор нажимает кнопку ЗАПУСКА ЦИКЛА, HA5C выполняет индексацию в нужное положение и включает сверлильную головку для сверления отверстия.

Выключатель, установленный на вершине сверлильной головки, выполняет индексацию HA5C при отводе сверла. Это приводит к бесконечному контуру индексации и сверления. Чтобы остановить цикл, введите G97 в качестве последнего шага управления. G97 — это код No Op, который указывает на то, что система управления не отправляет обратную связь, чтобы цикл можно было остановить.

### Дистанционная работа с оборудованием с ЧПУ



#### NOTE:

*Все элементы сервоуправления Haas поставляются в стандартной комплектации с 1 кабелем интерфейса ЧПУ. Можно заказать дополнительные кабели интерфейса ЧПУ (Haas Н/Д ЧПУ).*

Станки с ЧПУ имеют различные функции, называемые M-кодами. Эти внешние переключатели системы управления (реле), которые включаются или выключаются другими функциями фрезерного станка (например, шпинделем, СОЖ и т. д.). Наконечники кабелей дистанционного управления Haas **[CYCLE START]** прикрепляются к нормально разомкнутым контактам запасного реле с функцией M-кодов. После этого наши наконечники кабелей дистанционного управления соединяются с контактами M-кодов (M-FIN), вход систему управления фрезерного станка, который сообщает станку о переходе к следующему блоку информации. Кабель интерфейса — Haas Н/Д: ЧПУ.

## Дистанционное управление с помощью системы управления FANUC с ЧПУ

Имеется несколько требований, которые должны быть выполнены, прежде чем система сервоуправления (HTRT и HA5C) Haas может быть соединена с с ЧПУ. К ним относятся:

1. Система управления FANUC с включенным пользовательским макросом и параметром 6001, биты 1 и 4 установлены на 1.
2. Последовательный порт системы управления FANUC должен быть доступен для системы сервоуправления Haas, пока программа DPRNT работает.
3. Экранированный кабель RS-232 25' RS-232 (DB25M/DB25M).

### T8.1: DB25 Выводы

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

4. Экранированный кабель реле M-кода

После выполнения требований пересмотрите параметры системы сервоуправления Haas. Это параметры, которые необходимо изменить.

**T8.2:** Параметры сервоуправления (Первоначальные настройки. Измените эти параметры только после того, как интерфейс будет функционировать.)

Параметр	Значение
1	1
2	0
5	0
8	0
10	0
12	3
13	65535
14	65535
21	(См. Table 8.3 on page 99)
26	(См. Table 8.4 on page 100)
31	0
33	1

**T8.3:** Значения для параметра 21

Значение	Определение
0	Программы загрузки RS 232
1	Ось U
2	Ось V
3	= Ось W
4	Ось X
5	Ось Y

Значение	Определение
6	Ось Z
7,8,9	Зарезервировано

**T8.4:** Значения для параметра 26

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

Следующие параметры системы управления Fanuc должны быть установлены для успешной связи с системой сервоуправления Haas.

**T8.5:** Параметры Fanuc

Скорость передачи данных	1200 (Первоначальные настройки. Измените эти параметры только после того, как интерфейс будет функционировать.)
Четность	Четный (обязательная настройка)
Биты данных	7 или ISO (если система управления ЧПУ определяет биты данных в виде длины слова + бит четности, установка 8)
Стоп-биты	2
Управление потоком	XON/XOFF

Кодировка символов (EIA/ISO)	ISO (обязательная настройка, EIA не работает)
DPRNT EOB	LF CR CR (требуется «CR», блок сервоуправления всегда игнорирует «LF»)
DPRNT	Ведущие нули в пустом поле — ВЫКЛ.

Обязательно установите параметры FANUC, относящиеся к фактическому последовательному порту, подключенному к блоку сервоуправления Haas. Параметры были установлены для удаленной работы. Теперь можно ввести программу или запустить существующую программу. Существует несколько ключевых элементов, которые необходимо учесть, чтобы ваша программа работала успешно.

DPRNT должен предшествовать каждой команде, отправленной в систему сервоуправления Haas. Команды посылаются в кодах ASCII и заканчиваются возвратом каретки (CR). Все команды должны предшествовать коду выбора оси (U, V, W, X, Y, Z). Например, настройка параметра 21 = 6 означает, что Z представляет код оси.

**T8.6:** Блоки команд RS232

DPRNT[ ]	Очистить/сбросить буфер получения
DPRNT[ZGnn]	Загружает G-код nn на шаг № 00, 0 — это заполнитель
DPRNT[ZSnn.nnn]	Загружает размер шага nnn.nnn в шаг № 00
DPRNT[ZFnn.nnn]	Загружает скорость подачи nnn.nnn в шаг № 00
DPRNT[ZLnnn]	Загружает количество циклов в шаг № 00
DPRNT[ZH]	Немедленный возврат в исходное положение без M-FIN
DPRNT[ZB]	Активирует дистанционное <b>[CYCLE START]</b> без M-FIN
DPRNT[B]	Активирует дистанционное <b>[CYCLE START]</b> без M-FIN независимо от параметра сервоуправления 21 (не для общего использования в данном приложении)

### Примечания:

1. Использование «Z» выше предполагает параметр сервоуправления 21 = 6.
2. Необходимо включить ведущие и конечные нули (правильно: S045.000, неправильно: S45).
3. При написании вашей программы в формате FANUC важно не иметь пустых пробелов или возвратов каретки (CR) в вашем операторе DPRNT.

### Пример программы DPRNT:

The following is an example of one way to program using the FANUC style.

```
O0001
```

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

```
T101 M06
```

```
G54 X0 Y0 S1000 M03
```

```
POPEN (Open FANUC serial port)
```

```
DPRNT [ ] (Clear/Reset Haas)
```

```
G04 P64
```

```
DPRNT [ZG090] (Servo Control Step should now read "00")
```

```
G04 P64
```

```
DPRNT [ZS000.000] (Loads Step Size 000.000 into Step 00)
```

```
G04 P64DPRNT [ZF050.000] (Loads Feed Rate 50 units/sec into Step 00)
```

G04 P64

Mnn (Remote Cycle Start, moves to P000.0000, sends M-FIN)

G04 P250 (Dwells to avoid DPRNT while M-FIN is still high)

G43 Z1. H01 M08

G81 Z-.5 F3. R.1 (Drills at: X0 Y0 P000.000)

DPRNT [ ] (Make certain Haas Input Buffer is Clear)

G04 P64

#100 = 90. (Example of correct Macro substitution)

DPRNT [ZS#100[33] ] (Loads Step Size 090.000 into Step 00)  
(Leading Zero converted to Space Param. must be off)

G04 P64

Mnn (Remote Cycle Start moves to P090.000, sends M-FIN)

G04 P250

X0 (Drills at: X0 Y0 P090.000)

G80 (Cancels drill cycle)

PCLOS (Close FANUC serial port)

G00 Z0 H0

M05

M30

### 8.4.3 Интерфейс RS-232

Для интерфейса RS-232 используются два разъема ; по одному для разъемов DB-25 штекерного и гнездового разъема. Чтобы подключить несколько органов управления сервоприводом, подключите кабель с компьютера к гнездовому разъему. Другой кабель может соединять первый орган сервоуправления со вторым путем присоединения штекерного разъема первой коробки к гнездовому разъему второй. Таким образом можно подключить до девяти органов управления. Разъем RS-232 на органе сервоуправления используется для загрузки программ.

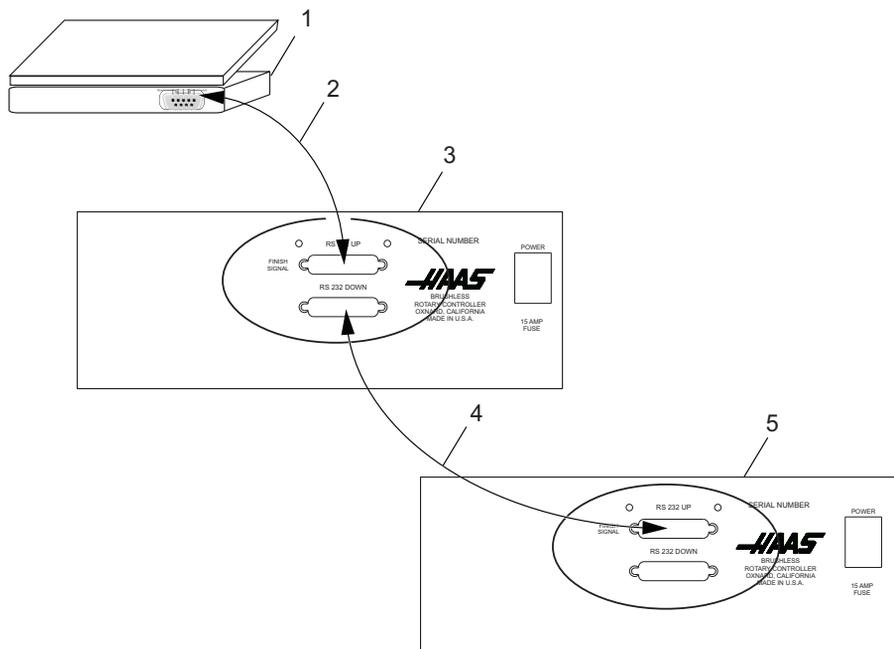
Разъем RS-232 на задней панели большинства персональных компьютеров — это штекерный разъем DB-9, поэтому для подключения к блоку управления или между органами управления требуется только один тип кабеля. Этот кабель должен иметь штекерный разъем DB-25 на одном конце и гнездовой разъем DB-9 — на другом. Контакты 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9 должны быть соединены друг с другом. Он не может быть кабелем нулевого модема, который инвертирует контакты 2 и 3. Для проверки типа кабеля используйте кабельный тестер, чтобы убедиться, что линии связи верны.

Блок управление представляет собой DCE (оборудование передачи данных), то есть он передает данные по линии RXD (контакт 3) и принимает данные по линии TXD (контакт 2). Разъем RS-232 на большинстве ПК подключен к DTE (терминальное оборудование), поэтому никаких специальных переключателей не требуется.

#### T8.7: ПК RS-232 COM1 Настройка

Параметр ПК	Значение
Стоп-биты	2
Четность	Четное число
Скорость передачи данных	9600
Биты данных	7

**F8.10:** Два контроллера сервопривода RS-232 с гирляндной цепью для TRT: [1] ПК с разъемом RS-232 DB-9, [2] Кабель RS-232 DB-9 до DB-25, прямой, [3] Ось А сервоуправления, [4] Кабель RS-232 DB-25 до DB-25, прямой, [5] Ось В сервоуправления



Разъем **[RS-232 DOWN]** (исходящая линия) DB-25 используется при использовании нескольких элементов управления. Первый разъем блока управления **[RS-232 DOWN]** (исходящая линия) подключается ко второму разъему блока управления **[RS-232 UP]** (входная линия) и т. д.

Если параметр 33 равен 0, линия CTS по-прежнему может использоваться для синхронизации выхода. При наличии более одного элемента управления поворотным устройством Haas, данные, отправляемые с ПК, одновременно переходят ко всем элементам управления. Вот почему требуется код выбора оси (Параметр 21). Данные, отправляемые обратно на ПК от элементов управления, программируются вместе с использованием цифровых логических ИЛИ селекторов (OR-ed), поэтому при передаче более одного блока данные будут искажены. Поэтому код выбора оси должен быть уникальным для каждого контроллера. Последовательный интерфейс можно использовать в режиме дистанционного управления или в качестве пути загрузки.

## 8.5 Использование цанг, патронов и крышек

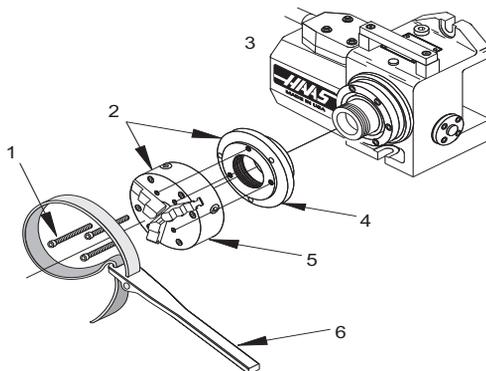
Следующие разделы описывают использование и настройку следующих цанг, патронов и крышек:

- HA5C стандартные 5C и ступенчатые цанги
- Пневмозажим цанги A6AC (HRT)

### 8.5.1 HA5C

HA5C принимает стандартные цанги 5C и ступенчатые цанги.

**F8.11:** Установка патронов HA5C: [1] SHCS, [2] LC5C-B, [3] HA5C, [4] Опорная пластина, [5] Патрон, [6] 70 фут-фунтов



Чтобы установить цанги, патроны и крышки в HA5C:

1. При вставке цанг выравнивайте шпоночный паз на цанге со штифтом внутри шпинделя.
2. Протолкните цангу и поверните тягу цанги по часовой стрелке, чтобы цанга была надлежащим образом затянута.
3. Патроны и крышки используются на резьбовом торце шпинделя 2-3/16-10. Используйте патроны диаметром менее 5 дюймов и весом менее 20 фунтов.
4. Будьте внимательны при установке патронов, всегда следите за тем, чтобы на резьбе и по наружному диаметру шпинделя не было грязи и стружки.
5. Нанесите тонкий слой масла на шпиндель и осторожно навинтите патрон, пока он не упрется в заднюю часть шпинделя.
6. Затяните патрон с помощью ленточного ключа приблизительно с усилием 70 фут-фунт.

7. Всегда используйте надежное, устойчивое давление для снятия или установки патронов или крышек, иначе это может привести к повреждению делительной головки.



**WARNING:**

*Никогда не используйте молоток или монтировку для затягивания патрона; это повредит прецизионные подшипники внутри устройства.*

## 8.5.2 Пневмозажим цанги А6АС (HRT)

Цанговый зажим А6АС прикрепляется болтами к задней части HRT А6 (см. следующую иллюстрацию).

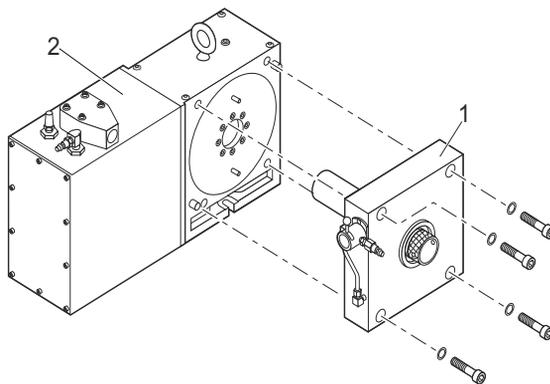
Тяга и переходники цанги предназначены для сопряжения с торцом шпинделя Haas А6/5С. Опциональные А6/3J и А6/16С могут быть получены у местного дистрибьютора инструментов. Несоблюдение инструкций по установке А6АС может привести к отказу подшипников.



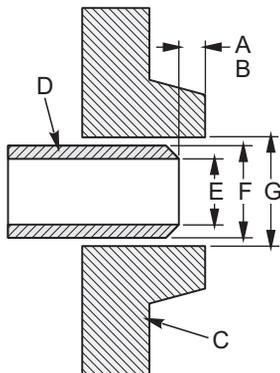
**NOTE:**

*Для 16С и 3J требуется специальный переходник тяговой трубы. Убедитесь в том, что дистрибьютор инструментов предоставит детали шпинделя/тяги, как показано на рисунке.*

**F8.12:** Цанговый зажим А6АС, установленный на HRT А6



**F8.13:** Тяговая труба и шпindelь (выдвинутое/втянутое положение)



**T8.8:** Тяговая труба и размеры шпинделя (выдвинутое/втянутое положение) при линейном давлении линии 100 фунтов на кв. дюйм

Справочный материал	Название	Значение (выдвинутое/втянутое положение)
[A]	Макс. (Труба выдвинута)	0,640
[B]	МИН. (Труба втянута)	0,760
[C]	Тип и размер шпинделя	A1-6
[D]	Данные о резьбе тяговой трубы	
	1 - Диаметр резьбы (внутренний)	1 7/8 - 16 - UN - 2B
	2 - Шаг	1,834/1,841
	3 - Длина резьбы	1,25
[E]	Внутренний диаметр тяговой трубы	1,75
[F]	Наружный диаметр тяговой трубы	2,029
[G]	Внутренний диаметр шпинделя	2,0300

## Зажимное усилие и подача воздуха А6АС

А6АС — это диаметр 1-3/4 дюйма зажима со сквозным отверстием, регулируемый сзади. Он удерживает детали с использованием силы пружины для обеспечения до 0,125 дюйма продольного движения и до 5000 фунтов тянущего усилия при 120 фунтов на кв. дюйм.

### Регулировка А6АС

Чтобы отрегулировать цанговый зажим:

1. Выравнивайте цангу со шпоночной канавкой, вставьте цангу в шпиндель и поверните черную тягу по часовой стрелке, чтобы вставить цангу.
2. Чтобы произвести окончательные регулировки, поместите деталь в цангу и поверните воздушный клапан в разжатое положение.
3. Затяните тягу до упора, затем ослабьте ее на 1/4-1/2 оборота и поверните воздушный клапан в положение зажатия (с регулировкой максимального зажимного усилия).
4. Чтобы уменьшить зажимное усилие, ослабьте тягу или уменьшите давление воздуха перед регулировкой.

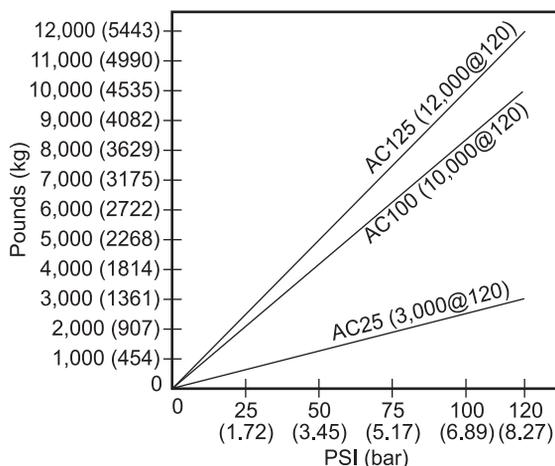
### 8.5.3 Пневмозажимы цанги АС25/100/125

В следующих разделах описывается демонтаж и установка пневмозажимов цанги АС25/100/125 и цанг.

## AC25/100/125 для HA5C и T5C

AC25 — это зажимное приспособление без сквозных отверстий, которое удерживает детали с помощью давления воздуха, что обеспечивает тянущее усилие до 3000 фунтов в зависимости от подаваемого давления воздуха. Устройство обеспечивает продольное перемещение 0,03", поэтому при колебании диаметра до 0,007" можно безопасно зажать деталь без повторной регулировки.

### F8.14: Тянущее усилие и давление воздуха пневматических цанг HA5C

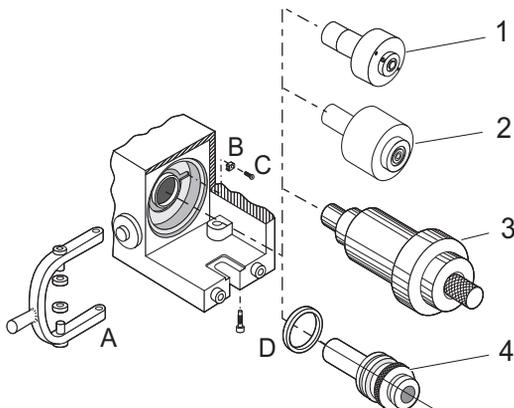


AC100 — это зажимное приспособление без сквозных отверстий, которое удерживает детали с помощью давления воздуха, что обеспечивает тянущее усилие до 10 000 фунтов. Устройство обеспечивает продольное перемещение 0,025", поэтому при колебании диаметра до 0,006" можно безопасно зажать деталь без повторной регулировки. Установите давление воздуха в диапазоне 85–120 фунтов на кв. дюйм.

Пневмозажим цанги AC125 имеет сквозное отверстие диаметром 5/16", что позволяет извлекать изделие малого диаметра из устройства. У AC125 также есть отверстие большого диаметра тяговой трубе, обработанное цекованием, которое позволяет заготовке проходить через стандартную цангу 5C на расстоянии примерно 1,6" от задней части цанги. Это также позволяет использовать большинство стандартных фиксаторов цангового патрона. AC125 использует давление воздуха для обеспечения тянущего усилия до 12 000 фунтов (регулируется через поставляемый клиентом регулятор давления воздуха). Перемещение тяговой трубы на 0,060" позволяет устройству надежно зажимать детали с изменением диаметра до 0,015" без повторной регулировки.

## Снятие ручного зажима цангового патрона (модель AC25/100/125)

**F8.15:** Цанговый зажим: [1] AC25, [2] AC125, [3] AC100, [4] ручной зажим цангового патрона



Перед установкой пневмозажима цанги на устройстве необходимо сначала снять ручной зажим цангового патрона в сборе [4]. Чтобы снять этот узел:

1. Снимите верхние и нижние крепежные болты для рукоятки [A].
2. Сдвиньте ручку с узла цангового зажима.
3. Снимите цанговый зажим и сдвиньте его узел к задней части шпинделя.
4. Снимите винт с плоской головкой [C] и предохранительную защелку [B] и откройте гайку шпинделя [D].

Возможно, потребуется использовать два 1/8-дюймовых штифта и отвертку, чтобы ослабить гайку шпинделя.

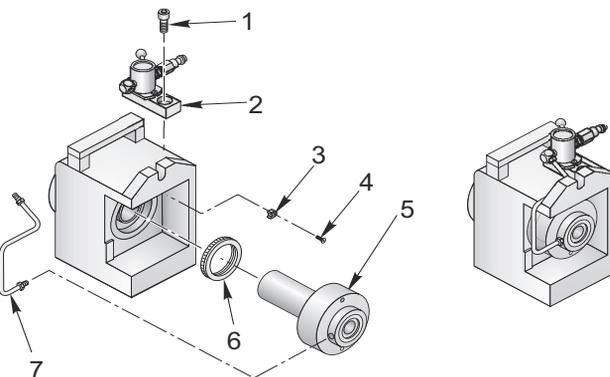
## Установка цангового зажима AC25



**CAUTION:**

*Цанговый зажим модели AC25 работает от давления воздуха для поддержания зажимного усилия, он разжимается, если подача воздуха случайно отключена. Если это представляет собой неисправность, связанную с безотказностью работы, необходимо установить воздушный выключатель для остановки операций механической обработки при сбое в подаче воздуха.*

**F8.16:** Установка деталей цангового зажима AC25



Чтобы установить AC25:

1. Установите новую гайку шпинделя [F], предохранительную защелку [C] и винт с плоской головкой [D].
2. Вставьте тяговую трубу AC25 в сборе [E] в заднюю часть шпинделя HA5C и завинтите основной корпус на задней части шпинделя.
3. Затяните с помощью ленточного ключа приблизительно с усилием 30 фут-фунт.
4. Установите клапан в сборе [B] на верхнюю часть HA5C, как показано на рисунке, с помощью винтов с углублением под ключ 1/2-13 [A].
5. Соберите фитинги медной трубки [G] между клапаном и фитингом на задней части цанги и затяните.

### Установка цанги AC25

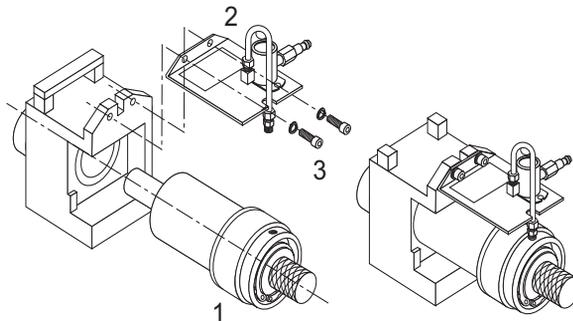
Чтобы установить цангу:

1. Совместите шпоночный паз цанги со шпонкой шпинделя и вставьте цангу.
2. Существует два способа повернуть тяговую трубу для регулировки цанги:
  - a. Цанга с отверстием 11/64" или больше можно отрегулировать с помощью шестигранного ключа 9/64".
  - b. Цанги размером менее 11/64" регулируются путем вращения тяговой трубы с помощью штифта через паз. Осмотрите заднюю поверхность червячного колеса и цангового зажима, чтобы увидеть отверстия в тяговой трубе. Возможно, потребуется выполнить толчковую подачу шпинделя до тех пор, пока они не станут видны. Используйте штифт диаметром 9/64 дюйма, чтобы повернуть тяговую трубу и затянуть цангу. Всего 15 регулировочных отверстий, поэтому для поворота тяговой трубы на один полный оборот потребуется 15 шагов. Поместите деталь в

цангу и затяните ее до тех пор, пока она не захватит деталь, а затем отверните тяговую трубу на четверть-половину оборота. Не выполняйте это действие для блоков HA5C с несколькими головками.

## Установка цангового зажима AC100 (только для HA5C)

**F8.17:** Детали установки цангового зажима AC100 (только для HA5C)



**CAUTION:**

*Цанговый зажим AC100 предназначен для зажима деталей при выключенном давлении воздуха. Не выполняйте индексацию при подаче давления воздуха в устройство; это приводит к чрезмерной нагрузке на контактное кольцо и повреждению двигателя.*

Чтобы установить AC100:

1. Соберите латунные пневмофитинги с клапаном и контактным кольцом, как показано на рисунке ниже.
2. При сборке фитингов убедитесь в том, что они плотно и точно затянуты с клапаном.
3. Установите клапан на кронштейн с помощью установочного винта с внутренним шестигранником и круглой головкой 10-32 x 3/8".
4. Прикрутите кронштейн к задней части делительной головки с помощью винтов с углублением под ключ 1/4-20 x 1/2" и стопорных пружинных шайб 1/4".
5. Перед тем как затянуть кронштейн, убедитесь, что контактное кольцо и кронштейн перпендикулярны по отношению друг к другу, и устройство может свободно вращаться.
6. Подсоедините клапан и контактное кольцо к медной трубке и затяните эти фитинги.

## Установка цанги AC100



**NOTE:**

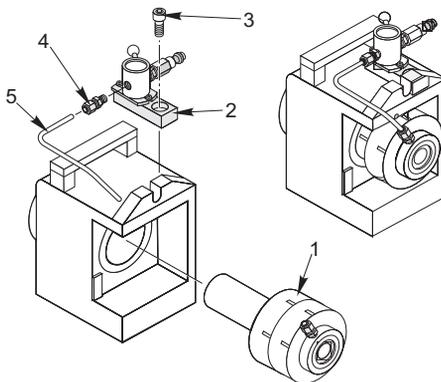
*Давление воздуха для AC100 должно составлять от 85 до 120 фунтов на кв. дюйм.*

Чтобы установить цангу AC100:

1. Совместите шпоночный паз цанги со шпонкой шпинделя и вставьте цангу.
2. Удерживайте цангу на месте и затяните тягу вручную.
3. Установив клапан впуска сжатого воздуха, поместите деталь в цангу и затяните тягу до упора.
4. Открутите на  $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$  оборота, затем перекройте подачу воздуха.  
Цанга зажмет деталь с максимальной удерживающей силой.
5. При наличии тонкостенных или хрупких деталей отключите давление воздуха, поместите деталь в цангу и затяните тягу до упора.  
Это ваша начальная точка для регулировки на свободном конце.
6. Включите клапан впуска сжатого воздуха и затяните тягу на  $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$  оборота.
7. Выключите подачу воздуха, и цанга начнет зажимать деталь.
8. Повторяйте действие до достижения заданного зажимного усилия.

## Цанговый зажим AC125

**F8.18:** Детали цангового зажима AC125



**CAUTION:**

*Установка цангового узла на шпиндель может привести к повреждению резьбы на конце тяги.*

Чтобы установить цангу AC125:

1. Осторожно вставьте тяговую трубу AC125 в сборе [A] в заднюю часть шпинделя HA5C и закрутите основной корпус на задней части шпинделя.
2. Затяните с помощью ленточного ключа приблизительно с усилием 30 фут-фунт.
3. Установите клапан в сборе [B] на верхнюю часть HA5C, как показано на рисунке, с помощью винтов с углублением под ключ 1/2-13 [C].
4. Выполните сборку фитинга [D] (номер детали 58-16755) и медной трубки [E] (номер детали 58-4059) между клапаном и фитингом на задней части цангового зажима и затяните.
5. Никогда не используйте молоток для снятия или установки этих элементов. Удар повредит высокоточные подшипники и шестерни внутри устройства.

### **Установка цанги (модель AC125)**

Все цанги, используемые с AC125, должны быть чистыми и в хорошем состоянии. Чтобы установить цангу в AC125:

1. Совместите шпоночный паз цанги со шпонкой шпинделя и вставьте цангу.
2. Вставьте шестигранный ключ 5/16 дюйма в шестигранник в задней части тяговой трубы и поверните тяговую трубу для зацепления цанги.
3. Затягивайте тяговую трубу, пока она не зажмет деталь, а затем отверните ее на 1/4 оборота.

Это хорошая отправная точка для точной регулировки диапазона захвата.

### **Снятие пневмозажима цанги (модель AC25/100/125)**

Пневмозажимы цанги, установленные на заводе, не предназначены для демонтажа. Однако при необходимости снятия пневмозажима цанги:

1. Для снятия цанги в сборе используйте ленточный гаечный ключ.
2. Не используйте молоток или пневматический ключ ударного действия при снятии корпуса зажима; это может привести к повреждению зубчатых колес и комплектов подшипников.
3. При повторной установке цангового зажима используйте ленточный гаечный ключ и затяните его приблизительно до 30 фут-фунтов.

## 8.5.4 Ручная тяговая труба Haas (HMDT)

HMDT используется для стандартных и наклонных многоголовочных устройств 5C вместо пневматических зажимов, в случаях, когда требуется сквозное отверстие или существуют пространственные ограничения. Данная HMDT вписывается в корпус устройства 5C и имеет сквозное отверстие 1,12 дюйма (28 мм). Цанга затягивается с помощью стандартного гнезда 1-1/2 дюймов (38 мм) и динамометрического ключа для обеспечения согласованности.

## 8.5.5 Заклинивание цанги



### NOTE:

*Чтобы предотвратить чрезмерный износ и заклинивание цанги, убедитесь, что цанги находятся в хорошем состоянии и не содержат заусенцев. Небольшой слой молибденовой смазки (Haas p/n 99-0007 или Mobil p/n CM-P) на поверхностях износа цанги продлевает срок службы шпинделя/цанги и предотвращает заклинивание.*

При использовании AC25 разжимание цанги осуществляется путем отключения подачи воздуха. Затем цанга выталкивается тяжелой пружиной внутри пневмозажима цанги.

AC100 использует воздух из цеха для перемещения тяги вперед и разжима цанги. Увеличение давления воздуха может помочь освободить цангу при ее заклинивании, однако не рекомендуется превышать значение 150 фунтов на кв. дюйм.

В AC125 используется воздух из цеха для втягивания тяговой трубы, а тяжелая внутренняя пружина выталкивает тяговую трубу и высвобождает цангу. Если после многократного использования пружина не выталкивает цангу, используйте один из следующих методов для снятия цанги и смажьте наружную поверхность цанги небольшим слоем смазки перед повторной установкой:

1. Если трехходовой воздушный клапан засорен, выходной поток воздуха может быть ограничен, что приводит к заклиниванию цанги в конусе. Оставьте клапан зажатым, подсоедините и отсоедините подачу воздуха несколько раз.
2. Если вышеуказанная процедура не приводит к высвобождению цанги, переведите клапан в разжатое положение, затем осторожно постучите по заднему концу тяговой трубы молотком с пластиковым покрытием.

# Chapter 9: Настройка задней бабки

## 9.1 Настройка задней бабки

**IMPORTANT:** *Перед использованием задней бабки необходимо заполнить гарантийный талон.*

**IMPORTANT:** *При использовании индексов сервопривода 5C Haas Automation рекомендует использовать только задние бабки с приводными центрами!*



**NOTE:** *Не допускается использование задних бабок со столом HRT320FB.*

Перед использованием задние бабки необходимо надлежащим образом выровнять на поворотном столе. Процедура выравнивания приведена на стр. 117.

Чтобы подготовить заднюю бабку для крепления на столе:

1. Очистите нижнюю поверхность корпуса задней бабки перед ее установкой на стол фрезерного станка.
2. Если на монтажной поверхности имеются какие-либо заметные заусенцы или царапины, зачистите их шлифовальным бруском.

## 9.2 Выравнивание задней бабки

Чтобы выполнить выравнивание задней бабки:

1. Закрепите установочные штифт диаметром 0,625 в нижнюю часть задней бабки с помощью винта с углублением под ключ (SHCS) 1/4- 20 x 1/2 дюйма.
2. Установите заднюю бабку на чистый стол фрезерного станка.
3. Слегка прикрепите к стол фрезерного станка, используя болт с шестигранной головкой 1/2-13 (HNB), закаленные инструментальные шайбы и Т-образные гайки 1/2-13.
4. Выдвиньте шпindel задней бабки из корпуса. Используйте поверхность шпинделя задней бабки для смещения осевой линии шпинделя задней бабки к осевой линии поворотного устройства, выровняйте ее в пределах 0,003 TIR.
5. После правильного выравнивания устройства затяните гайки 1/2-13 до 50 фут-фунтов.

## 9.3 Установка/удаление принадлежностей конуса Морзе

Для установки или удаления принадлежности конуса Морзе:

1. Осмотрите и очистите конус задней бабки и коническую поверхность приводного центра.
2. Нанесите тонкий слой масла на центр, прежде чем вставить его в шпиндель. Это способствует удалению центра, а также предотвращает образование коррозии.
3. Ручная задняя бабка — приводные или не приводные центры: Отведите шпиндель задней бабки в корпус, и ходовой винт выдавит центр.
4. Пневматическая задняя бабка — приводные центры: Заклиньте алюминиевый прут между поверхностью шпинделя задней бабки и задней поверхностью фланца приводных центров.
5. Пневматическая задняя бабка — не приводные центры: Рекомендуются резьбовые не приводные центры (часто называемые не приводными центрами N/C). С помощью гаечного ключа удерживайте центр на месте и поворачивайте гайку до тех пор, пока она не выведет центр из шпинделя задней бабки.

# Указатель

<b>A</b>		
AC25/100/125		
регулировка .....	109	
<b>G</b>		
G-коды .....	45	
<b>H</b>		
HA5C		
смазка .....	78	
точки крепления инструмента .....	91	
HRT		
смазка .....	77	
<b>T</b>		
T5C		
смазка .....	79	
tailstock		
pneumatic operation .....	21	
TR		
смазка .....	79	
TRT		
смазка .....	79	
<b>Z</b>		
аварийная остановка.....	11	
дистанционная работа		
ручное оборудование.....	96	
ЧПУ .....	97	
дистанционное управление		
фрезерным станком под управлением		
FANUC .....	98	
задняя бабка		
выравнивание.....	117	
настройка.....	117	
работа .....	21	
ручной режим работы .....	21	
смазка .....	82	
зажимное усилие		
А6AC ближе .....	109	
значения управления по умолчанию .....	15	
интерфейс RS-232.....	27, 104	
загрузить программу.....	29	
команды одной оси.....	31	
отвечает .....	32	
режим дистанционного ввода команд .	31	
компенсация зубчатой передачи.....	50	
конус Морзе.....	118	
коррекция поворотного устройства		
центр наклона.....	13	
крепление		
HA5C.....	88	
крышка.....	106	
люфт .....	74	
проверка червячного вала .....	76	
проверка червячного зубчатого колеса	76	
наклонная ось		
коррекция центра вращения .....	13	
настройка поворотного устройства		
AC25/100/125 для HA5C и TSC.....	110	
HA2TS (HA5C) .....	91	
сопряжение .....	92	
установить цангу в AC125 .....	115	
цанга в HA5C.....	106	
настройка поворотного устройства,		
общая информация .....	87	

нулевое положение		профилактическое обслуживание	
автоматический .....	14	проверка неровностей .....	76
ручной .....	14	смазочные материалы.....	82
смещение .....	15	регулировка цангового зажима	
одновременное фрезерование .....	35	А6АС.....	109
проблемы синхронизации.....	37	режим работы.....	9
фрезерование винтовых канавок.....	36	режимы управления	
ось поворотного устройства		запуск .....	9
толчковая подача .....	10	Ручная тяговая труба Haas (HDMT) .....	116
очистка .....	80	ручной зажим цангового патрона	
параметры.....	49	снятие .....	111
патрон.....	106	сервоуправление .....	1, 2
пневмозажим цанги		введение .....	2
А6АС .....	107	включение .....	9
регулировка .....	109	дисплей.....	5
подача воздуха		задняя панель .....	7
зажим А6АС .....	109	передняя панель .....	4
полу-четвертая и пятая ось		Рабочие подсказки.....	15
RS-232.....	2	реле.....	93
получетвертая и пятая ось.....	1	сигнал об ошибке	
правило правой руки .....	11	коды отключения сервопривода.....	18
проверка		коды ошибок .....	16
торцевое биение ВД планшайбы .....	73	система координат .....	11
торцевое биение планшайбы.....	73	правило правой руки .....	11
программирование .....	23	система сервоуправления	
введите шаг .....	26	инициализировать .....	10
вставить новый шаг .....	26	смазка	
выбрать сохраненную программу .....	25	HA5C .....	78
очистить программу.....	26	HRT .....	77
примеры .....	38	T5C.....	79
сохранить программу в памяти .....	24	TR .....	79
удалить шаг .....	27	TRT.....	79
программы системы управления .....	33	задняя бабка.....	82
абсолютное или относительное		смазочные материалы	
перемещение.....	33	требования .....	83
деление круга .....	34	смещения	
непрерывное движение.....	33	нулевое положение.....	15
подпрограмма.....	35	СОЖ .....	76
режим автоматического продолжения .	33	СОЖ станка .....	76
скорость подачи.....	34		
программы управления			
пауза (задержка) .....	34		
счетчики циклов .....	34		

---

техническое обслуживание .....	73
задняя бабка .....	82
измерить зазор червяка .....	75
люфт .....	74
механические проверки .....	75
очистка .....	80
проверка стола .....	73
смазка .....	77
толчковая подача .....	10
удаленный ввод данных .....	94
управление бесщеточным поворотным устройством.....	1
дисплей .....	5
задняя панель .....	7
передняя панель.....	4
установка поворотного устройства	
крепление .....	87
устранение неисправностей	
заклинивание цанги.....	116
цанга .....	106
AC100.....	114
AC25 .....	112
заклинивание .....	116
замена шпонки .....	81
цанговый зажим .....	109
A6AC .....	107
AC100.....	113
AC125.....	115
AC25 .....	112
ручной .....	111
снятие .....	115
шаги	
вставить новый .....	26

