



Haas Automation, Inc.

# 로터리 / 심압대 조작자 설명서

96-KO8260

수정판 C

2020년 2월

한국어

원본 지침의 번역

---

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



---

© 2020 Haas Automation, Inc.

All rights reserved. 본 출판물의 어떤 부분도 Haas Automation, Inc. 의 서면 허가 없이 어떤 형식 또는 기계, 전자, 복사, 녹화 등 어떤 수단에 의해 재생되거나 검색 시스템에 저장되거나 전송될 수 없습니다. 특히 책임은 여기에 포함된 정보의 사용과 관련하여 어떤 책임도 지지 않습니다. 더욱이 Haas Automation은 고품질 제품을 개선하기 위해 지속적으로 노력하고 있으므로 본 매뉴얼에 포함된 정보는 예고 없이 변경될 수 있습니다. Haas Automation은 본 매뉴얼 준비 시 모든 주의를 기울이지만 오류 또는 누락에 대해 어떠한 책임도 지지 않으며, 이 출판물에 포함된 정보 사용으로 인한 손실에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다.



이 제품은 Oracle Corporation 의 Java Technology 를 사용하고 Oracle 이 Java 상표와 모든 Java 관련  
상표를 소유한다는 점을 인정하고 상표 가이드라인  
([www.oracle.com/us/legal/third-party-trademarks/index.html](http://www.oracle.com/us/legal/third-party-trademarks/index.html)) 을 준수하기로 동의할 것을 요청합니다 .

Java 프로그램의 추가 배포 ( 이 기기 / 기계를 넘어 ) 는 Oracle 과의 법적 구속력 있는 최종 사용자 라이  
센스 계약에 따릅니다 . 생산 목적의 상용 기능 사용은 Oracle 에 별도 라이센스를 요구합니다 .

---

# 제한 보증서

Haas Automation, Inc.

Haas Automation, Inc., CNC 기계에 적용

발효일 2010년 9월 1일

Haas Automation Inc.( 이하 "Haas" 또는 " 제조업체 " )는 Haas 에 의해 제조되고 Haas 또는 그 공인 판매업체에 의해 판매된 모든 신형 밀 , 터닝 센터 및 회전 기계 ( 이하 "CNC 기계 " 로 통칭 ) 와 그 부품 ( 아래의 보증의 제한 및 예외에 명시된 부품을 제외하고 ) 에 대해 본 보증서에 명시된 바와 같이 제한적 보증을 제공합니다 . 이 보증서에 명시된 보증은 제한적 보증이며 제조업체에 의한 유일한 보증이며 이 보증서의 조건에 따릅니다 .

## 제한 보증 범위

각 CNC 기계 및 해당 부품 ( 이하 "Haas 제품 " 으로 통칭 ) 은 소재와 제조의 결함에 대해 제조업체에 의해 보증을 받습니다 이 보증은 CNC 기계의 최종 사용자 ( 이하 " 고객 " ) 에게만 제공됩니다 . 이 제한 보증의 기간은 일 (1) 년입니다 . 보증 기간은 CNC 기계가 고객의 시설에 설치된 날짜에 시작됩니다 . 고객은 소유 첫 해 동안 언제든 공인 Haas 판매업체로부터 보증 기간 연장을 구매할 수 있습니다 ( 이하 " 보증 연장 " ).

## 수리 또는 교체만 해당

이 보증 하에 모든 Haas 제품과 관련한 제조업체의 유일한 책임과 고객의 유일한 구제 조치는 제조업체의 재량에 따라 결함 있는 Haas 제품의 수리 또는 교체로 제한됩니다 .

## 보증 책임 부인

이 보증은 제조업체의 유일한 보증이며 상업성에 대한 모든 묵시적 보증 , 특정 목적에 대한 적합성에 대한 묵시적 보증 또는 품질 또는 성능 또는 권리 비침해에 대한 기타 보증 등을 포함해 모든 종류 또는 성격의 명시적 또는 묵시적인 , 서면의 또는 구두의 모든 다른 보증을 대신합니다 . 그러한 모든 종류의 다른 보증은 이 보증에 의해 제조업체에 의해 부인되며 고객에 의해 포기됩니다 .

---

## 보증의 제한 및 예외

도장, 창 마감 작업과 상태, 전구, 씰, 와이퍼, 개스킷, 칩 제거 시스템(예: 오거, 칩 슈트), 벨트, 필터, 도어 롤러, 공구 교환장치 평거 등과 같이 정상적인 사용과 시간 경과에 따라 마모되기 쉬운 부품은 이 보증에서 제외됩니다. 이 보증을 유지하려면 제조업체에서 지정한 유지 관리 절차를 준수하고 기록해야 합니다. 이 보증은 제조업체가 다음과 같이 판단할 경우 무효가 됩니다: (i) Haas 제품이 부적합한 절삭유 또는 기타 유액 사용을 포함하여 잘못 취급되거나 오남용되거나 부주의하게 관리되거나 사고를 일으키거나 잘못 설치되거나 잘못 유지보수 되거나 잘못 보관되거나 잘못 조작되거나 잘못 사용되고 있다. (ii) Haas 제품이 고객, 비공인 정비 기술자 또는 기타 무허가자에 의해 잘못 수리되거나 정비되었다. (iii) 고객 또는 다른 사람이 제조업체의 사전 서면 승인 없이 Haas 제품을 개조하거나 개조하려고 한다. 마지막으로 / 또는 (iv) Haas 제품이 비상업적 목적(개인적 용도로 또는 집에서 사용하기 위해)으로 사용되었다. 이 보증은 도난, 고의적인 파괴, 화재, 기상 조건(비, 흥수, 낙뢰 또는 지진 등) 또는 전쟁 또는 테러 행위 등과 같이 제조업체가 합리적으로 통제할 수 없는 외부적인 영향 또는 상황으로 인한 손상 또는 결함에 적용되지 않습니다.

이 보증서에서 설명한 예외 또는 제한 사항의 범용성을 제한하지 않는 이 보증은 Haas 제품이 구매자의 생산 규격 또는 기타 요구사항을 충족한다거나 Haas 제품이 중단되지 않고 또는 오류 없이 작동한다는 어떤 보증도 포함하지 않습니다. 제조업체는 구매자의 Haas 제품 사용과 관련해 어떠한 책임도 지지 않으며, 제조업체는 보증에서 위에서 명시한 것과 동일한 수리 또는 교체 이외에 Haas 제품의 설계, 생산, 작동, 성능 등의 모든 결함에 대해서 어느 누구에게도 어떤 책임도 지지 않습니다.

## 책임 및 손해의 제한

제조업체는 제조업체 또는 기타 공인 판매업체, 제조업체의 정비 기술자 또는 기타 허가된 대리인(이하 "허가된 대리인"으로 통칭)에 의해서 제공되는 Haas 제품, 기타 제품 또는 서비스와 관련하여 계약, 불법 행위 또는 다른 법률적 또는 형평법적 이론에 의한 조치에 의해, 또는 Haas 제품 사용에 의해 발생하는 부품 또는 제품의 고장에 의해 발생하는 모든 보상적, 우발적, 결과적, 징벌적, 특수한 또는 기타 손해 또는 배상 청구에 대해, 제조업체 또는 허가된 대리인이 그러한 손해의 가능성에 대해 통지받은 경우에 조차, 고객 또는 어떤 다른 사람에게도 책임지지 않습니다. 그러한 손해 또는 배상 청구에는 이익 손실, 데이터 손실, 제품 분실, 수입 손실, 사용 중지, 고장시간 비용, 영업권, 구매자의 장비, 건물 또는 기타 재산에 끼친 손해, Haas 제품의 오작동에 의해 유발될 수 있는 모든 손해 등이 포함됩니다. 그러한 모든 손해와 배상 청구는 제조업체 의해 부인되며 고객에 의해 포기됩니다. 모든 원인으로 인한 손해 및 배상 청구에 대한 제조업체의 유일한 책임과 고객의 유일한 구제 조치는 제조업체의 재량에 따라 이 보증에 명시된 대로 Haas 제품의 수리 또는 교체로 제한됩니다.

고객은 제조업체 또는 그 허가된 대리인과의 거래의 일환으로서 손해 회복 권리에 대한 제한 등을 포함해 이 보증서에 명시된 제한 규정을 수락했습니다. 고객은 제조업체가 이 보증의 범위를 벗어나는 손해 및 배상 청구에 대해 책임을 져야 하는 경우 Haas 제품 가격이 상승한다는 것을 이해하고 인정합니다.

---

## 전체 계약

이 보증서는 이 보증서의 주제와 관련하여 당사자 사이에 또는 제조업체에 의해 구두 또는 서면으로 이루어진 모든 다른 합의, 약속, 진술 또는 보증을 대신하며 그러한 주제와 관련해 당사자 사이에 또는 제조업체에 의해 이루어진 모든 약정과 합의를 포함하고 있습니다. 이 보증에 따라 제조업체는 이 보증서의 조건에 추가되거나 이 보증서의 조건과 불일치하는 구두 또는 서면으로 이루어진 다른 모든 합의, 약속, 진술 또는 보증을 명시적으로 거부합니다. 이 보증서에 명시된 어떤 조건도 제조업체와 고객 모두에 의해 서명된 합의서에 의하지 않을 경우 변경되거나 수정될 수 없습니다. 상기 규정에도 불구하고, 제조업체는 해당 보증 기간을 연장하는 경우에만 보증 연장을 제공할 것입니다.

## 양도

이 보증은 CNC 기계가 보증 기간 만료 이전에 사적 판매를 통해서 판매되는 경우에 원래의 고객에서 다른 당사자에게 양도될 수 있습니다. 단, 이에 대한 통지서가 제조업체에게 제공되고 이 보증이 이전 당시에 무효가 아닐 경우에만 가능합니다. 이 보증의 양수인은 이 보증서의 모든 조건을 준수해야 합니다.

## 기타

이 보증은 캘리포니아 주법에 준거하며 법률의 충돌에 대한 규칙은 적용되지 않습니다. 이 보증과 관련해 발생하는 모든 분쟁은 캘리포니아 주의 벤추라 카운티, 로스앤젤레스 카운티 또는 오렌지 카운티에 위치한 해당 관할 법원에서 해결됩니다. 이 보증서의 조건 중에서도 어떤 관할구에서도 어떤 상황에서도 무효이거나 실행할 수 없는 어떤 조건도 어떤 다른 상황에서든 또는 어떤 다른 관할구에서든 이 보증서의 나머지 조건의 유효성 또는 실행 가능성에 대해, 또는 해당 조건의 유효성 또는 실행 가능성에 대해 영향을 주지 않습니다.

---

## 고객 의견

이 조작자 매뉴얼에 관해 궁금한 사항이 있을 경우 당사 웹사이트 [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com)에 있는 연락처로 문의하십시오 . “Contact Us( 문의하기 )” 링크를 사용하여 Customer Advocate( 고객 지원 부서 )에 의견을 보내주십시오 .

다음 사이트들에서 온라인 Haas 소유주에 가입하고 더 큰 CNC 커뮤니티의 일원이 되십시오 .



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

---

# 고객 만족 정책

## Haas 고객 귀하

귀하의 완전한 만족과 좋은 평판은 귀하가 기계를 구입하신 Haas Automation, Inc. 과 Haas 판매점 (HFO) 모두에게 가장 중요합니다. 일반적으로 HFO 가 판매 거래나 기계 조작에 대한 모든 사항을 신속하게 해결합니다.

그러나 문제가 해결되지 않아 완벽한 만족을 얻지 못하고 문제를 HFO 직원, 일반 관리자 또는 HFO 소유주와 직접 논의하신 경우 다음과 같이 조치하십시오.

Haas Automation 의 Customer Service Advocate( 고객 서비스 지원 부서 )(805-988-6980)에 문의하십시오. 전화할 때는 가능한 빨리 문제를 해결할 수 있도록 다음과 같은 정보를 준비하시기 바랍니다.

- 회사 이름, 주소 및 전화 번호
- 기계 모델과 일련 번호
- HFO 이름과 HFO 의 최근 문의 담당자 이름
- 문제의 특징

Haas Automation 에 우편으로 보내려면 미국 서비스 주소를 사용하십시오.

Haas Automation, Inc. U.S.A.  
2800 Sturgis Road  
Oxnard CA 93030  
Att: Customer Satisfaction Manager  
이메일 [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

Haas Automation 고객 서비스 센터에 문의한 경우 최선을 다해 귀하 및 HFO 와 직접 협력하여 문제를 신속하게 해결할 것입니다. Haas Automation 에서는 좋은 고객 - 대리점 - 제조업체 관계가 관련 당사자 모두의 지속적인 성공을 보장한다고 믿고 있습니다.

국제 :

Haas Automation, Europe  
Mercuriusstraat 28, B-1930  
Zaventem, Belgium  
이메일 [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

Haas Automation, Asia  
No. 96 Yi Wei Road 67,  
Waigaoqiao FTZ  
Shanghai 200131 P.R.C.  
이메일 [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)



---

# 적합성 선언

제품 : 밀 ( 수직 및 수평 )\*

\* 인증된 Haas 직영 창고 매장 (HFO) 에 의해서 공장 또는 현장에서 설치되는 모든 옵션을 포함

제조자 : Haas Automation, Inc.

2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030

**805-278-1800**

당사는 이 적합성 선언이 언급하는 상기 제품이 머시닝 센터에 대한 CE 지침에 명시된 규정을 준수함으로 선언하여 이를 전적으로 책임집니다 :

- 기계 지침 2006/42/EC
- 전자파 적합성 지침 2014/30/EU
- 추가 표준 :
  - 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: 생산자 문서에 따라 면제에 의한 (2011/65/EU) 준수 .

예외 :

- a) 대형 정지형 산업 공구 .
- b) 강 , 알루미늄 및 동의 합금 요소인 납 .
- c) 전기 접점의 카드뮴 및 그 화합물 .

기술 파일을 편집할 권한이 있는 사람 :

Jens Thing

주소 :

Haas Automation Europe  
Mercuriusstraat 28  
B-1930 Zaventem  
Belgium

---

**미국 :** Haas Automation 은 이 기계가 아래 열거된 OSHA 및 ANSI 설계 및 제조 표준을 준수함을 인증합니다. 본 기계의 작동은 소유자 및 조작자가 아래 열거된 표준의 운전, 정비 및 훈련 요건을 지속적으로 준수하는 한 동 표준들만 준수할 것입니다.

- **OSHA 1910.212** - 모든 기계의 일반 요건
- **ANSI B11.5-1983 (R1994)** 드릴링, 밀링 및 보링 기계
- **ANSI B11.19-2010** 안전을 위한 성능 기준
- **ANSI B11.23-2002** 머시닝 센터 및 자동 수치 제어 밀링, 드릴링 및 보링 기계의 안전 요건
- **ANSI B11.TR3-2000** 위험 평가 및 위험 감축 - 공작기계 관련 위험을 추정, 평가 및 감축하기 위한 지침

**캐나다 :** 오리지널 장비 제조업체로서 우리는 열거된 제품이 기계 보호 규정 및 표준을 위한 산업체를 위한 직업보건안전법 규제의 규정 851 의 제 7 조 시작전 보건안전 검토에 명시된 규제를 준수함을 선언합니다.

또한 본 문서는 온타리오 주 보건안전 가이드라인인 2016 년 11 월의 PSR 가이드라인에 명시된 대로 열거되어 있는 기계류에 대한 시작전 검사의 면제를 위한 서면 통지 조항을 만족합니다. PSR 가이드라인은 해당 표준을 준수하기 위한 오리지널 장비 제조업체의 서면 통지를 시작전 보건안전 검토의 면제를 위해 받아들일 수 있는 것으로 허용합니다.

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.

원본 지침

---

# 조작자 매뉴얼 및 기타 온라인 리소스

이 매뉴얼은 모든 **Haas** 밀에 적용되는 조작 및 프로그래밍 매뉴얼입니다.

이 매뉴얼의 영어 버전은 모든 고객에게 제공되며 "원본 지침"이라고 표시되어 있습니다.

전 세계 다수의 기타 지역에 배포되는 이 매뉴얼의 번역본은 "원본 지침의 번역"이라고 표시되어 있습니다.

이 매뉴얼은 서명되지 않은 버전의 EU 필수 "적합성 선언"을 포함합니다. 유럽 고객에게는 모델명과 일련번호와 함께 서명된 영어 버전의 적합성 선언이 제공됩니다.

이 매뉴얼 외에도 많은 양의 추가 정보를 [www.haascnc.com](http://www.haascnc.com)의 서비스 섹션에서 확인하실 수 있습니다.

이 매뉴얼과 이 매뉴얼의 번역본은 모두 최대 15년 이전의 기계까지 이용할 수 있도록 지원합니다.

또한 사용 중인 기계의 CNC 제어에는 이 매뉴얼의 다수 언어 버전이 모두 포함되어 있으며 **[HELP](도움말)** 버튼을 눌러 찾을 수 있습니다.

많은 기계 모델은 온라인으로도 이용할 수 있는 매뉴얼 부록을 제공합니다.

또한 모든 기계 옵션은 추가 정보를 온라인으로 제공합니다.

유지보수 및 서비스 정보는 온라인으로 이용할 수 있습니다.

온라인 "설치 가이드"는 공기 및 전기 요건, 선택적 안개 추출기, 선적 치수, 중량, 인양 지침, 토대 및 배치 등과 관련된 정보와 점검 목록을 포함합니다.

적절한 절삭유 및 절삭유 유지보수에 관한 지침은 조작자 매뉴얼과 온라인에서 확인할 수 있습니다.

공기 및 공압 다이어그램은 윤활 패널 도어와 CNC 제어 도어 안쪽에 위치해 있습니다.

윤활유, 그리스, 오일 및 유압액 유형은 기계의 윤활 패널에 표시되어 있습니다.

# 이 매뉴얼 사용법

새 Haas 기계의 초대 효과를 얻으려면 이 매뉴얼을 숙지하고 종종 참조하십시오 . 이 매뉴얼의 내용은 **HELP( 도움말 )** 기능 아래에 있는 기계 제어장치에서 확인할 수도 있습니다.

**important:** 기계를 조작하기 전에 조작자 매뉴얼 안전 단원을 읽고 이해하십시오 .

## 경고 , 주의 및 참고사항

이 매뉴얼에서 중요한 진술은 아이콘과 “ 위험 ”, “ 경고 ”, “ 주의 ” 또는 “ 참고 ” 와 같은 관련 위험도 표시로 메인 텍스트에서 돋보이게 합니다 . 아이콘 및 위험도 표시는 상태 또는 상황의 심각성을 나타냅니다 . 반드시 이러한 진술을 읽고 해당 지침을 따르도록 특별히 주의하십시오 .

설명	예제
위험은 지침을 따르지 않을 경우 사망 또는 중상을 유발할 상태 또는 상황이 있음을 의미합니다 .	 <i>danger:</i> 끓지 마시오 . 감전 , 신체 상해 또는 기계 상해의 위험이 있습니다 . 이 부위에 올라오거나 서 있지 마십시오 .
경고는 지침을 따르지 않을 경우 보통 수준의 부상을 유발할 상태 또는 상황이 있음을 의미합니다 .	 <i>warning:</i> 공구 교환장치와 주축두 사이에 절대 손을 넣지 마십시오 .
주의는 해당 지침을 따르지 않을 경우 경미한 부상 또는 기계 손상이 발생할 수 있음을 의미합니다 . 주의 진술의 지침을 따르지 않을 경우 절차를 다시 시작해야 할 수도 있습니다 .	 <i>caution:</i> 유지보수 작업을 하기 전에 기계 전원을 끄십시오 .
참고는 해당 텍스트가 추가 정보 , 설명 또는 유용한 힌트를 제공하는 것을 의미합니다 .	 참고 : 기계에 옵션인 연장형 Z 안전거리 테이블이 탑재된 경우 다음 지침을 따르십시오 .

---

## 이 매뉴얼에서 사용된 텍스트 규칙

설명	텍스트 예제
코드 블록 텍스트는 프로그램 예제를 제공합니다.	G00 G90 G54 X0. Y0.;
제어장치 버튼 참조는 누르려는 제어 키 또는 버튼의 이름을 제공합니다.	[CYCLE START](사이클 시작)를 누르십시오.
파일 경로는 일련의 파일 시스템 디렉터리입니다.	Service(서비스) > Documents and Software(문서 및 소프트웨어) > ...
<b>Mode Reference</b> (모드 참조)는 기계 모드입니다.	MDI
화면 요소는 사용자가 상호작용하는 기계 화면의 한 객체입니다.	시스템 탭을 선택하십시오.
시스템 출력은 사용자 동작에 반응하여 기계 제어장치가 표시하는 텍스트를 설명합니다.	프로그램 종료
사용자 입력은 사용자가 기계 제어장치에 입력해야 하는 텍스트입니다.	G04 P1.;
변수 n은 음수가 아닌 0에서 9까지 정수 범위를 나타냅니다.	Dnn은 D00 - D99를 나타냅니다.



---

## 목차

Chapter 1	회전 소개	1
1.1	개요	1
1.2	반 4축 및 5축 제어	1
1.3	RS-232 포트를 이용한 4축 및 5축 제어	1
1.4	서보 제어	1
1.4.1	서보 제어 - 전면 패널	3
1.4.2	서보 제어 장치 - 후면 패널	6
Chapter 2	조작	7
2.1	서보 제어 장치 켜기	7
2.2	실행 모드	7
2.3	서보 제어 장치를 공장 기본 파라미터로 초기화	7
2.4	조깅	8
2.5	비상 정지	8
2.6	이중 축 좌표계	9
2.7	틸트 축 회전 중심점 오프셋(틸팅 회전 제품)	10
2.8	영점 위치 찾기	11
2.8.1	수동으로 영점 위치 찾기	11
2.8.2	영점 위치 오프셋	12
2.9	조작 힌트	12
2.10	기본값	12
2.11	알람: 오류 코드	13
2.12	알람: 서보 꺼짐 코드	14
Chapter 3	심압대 조작	17
3.1	개요	17
3.2	수동 심압대 조작	17
3.3	공압 심압대 조작	17
Chapter 4	프로그래밍	19
4.1	개요	19
4.2	프로그램을 메모리에 넣기	19
4.2.1	저장된 프로그램 선택하기	21
4.2.2	프로그램 지우기	21
4.2.3	단계 입력	21
4.2.4	라인 삽입	22
4.2.5	라인 삭제	22
4.3	RS-232 인터페이스	23
4.3.1	업로드 및 다운로드	24
4.3.2	RS-232 원격 명령 모드	26
4.3.3	RS-232 단일축 명령	26

<b>4.3.4</b>	RS-232 응답 . . . . .	28
<b>4.4</b>	<b>프로그램 기능 . . . . .</b>	<b>28</b>
<b>4.4.1</b>	절대 / 중분 동작 . . . . .	28
<b>4.4.2</b>	자동 계속 제어 . . . . .	29
<b>4.4.3</b>	연속 동작 . . . . .	29
<b>4.4.4</b>	루프 카운트 . . . . .	29
<b>4.4.5</b>	지연 코드 (G97) . . . . .	29
<b>4.4.6</b>	원 분할 . . . . .	30
<b>4.4.7</b>	이송량 프로그래밍 . . . . .	30
<b>4.4.8</b>	서브루틴 (G96) . . . . .	30
<b>4.5</b>	<b>동시 회전 및 밀링 . . . . .</b>	<b>31</b>
<b>4.5.1</b>	나선형 밀링 (HRT 및 HA5C) . . . . .	31
<b>4.5.2</b>	가능한 타이밍 문제 . . . . .	32
<b>4.6</b>	<b>프로그래밍 예제 . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>4.6.1</b>	프로그래밍 예제 1 . . . . .	33
<b>4.6.2</b>	프로그래밍 예제 2 . . . . .	33
<b>4.6.3</b>	프로그래밍 예제 3 . . . . .	34
<b>4.6.4</b>	프로그래밍 예제 4 . . . . .	35
<b>4.6.5</b>	프로그래밍 예제 5 . . . . .	35
<b>4.6.6</b>	프로그래밍 예제 6 . . . . .	37
<b>Chapter 5</b>	<b>G 코드 및 파라미터 . . . . .</b>	<b>39</b>
<b>5.1</b>	<b>개요 . . . . .</b>	<b>39</b>
<b>5.2</b>	<b>G 코드 . . . . .</b>	<b>39</b>
<b>5.2.1</b>	G28 원점 복귀 . . . . .	40
<b>5.2.2</b>	G33 연속 동작 . . . . .	40
<b>5.2.3</b>	G73 펙 사이클 . . . . .	40
<b>5.2.4</b>	G85 부분적 원 분할 . . . . .	40
<b>5.2.5</b>	G86/G87 CNC 릴레이 켜기/끄기 . . . . .	41
<b>5.2.6</b>	G88 원점 위치로 복귀 . . . . .	41
<b>5.2.7</b>	G89 원격 입력 대기 . . . . .	41
<b>5.2.8</b>	G90/G91 절대/중분 위치 . . . . .	42
<b>5.2.9</b>	G92 펄스 CNC 릴레이 및 원격 입력 대기 . . . . .	42
<b>5.2.10</b>	G93 펄스 CNC 릴레이 . . . . .	42
<b>5.2.11</b>	G94 펄스 CNC 릴레이 및 다음 L 단계 자동 실행 .	42
<b>5.2.12</b>	G95 프로그램 종료/복귀하지만 더 많은 단계가 이어짐 42	
<b>5.2.13</b>	G96 서브루틴 호출/점프 . . . . .	42
<b>5.2.14</b>	G97 L 카운트/10초까지 지연 . . . . .	42
<b>5.2.15</b>	G98 원 분할 . . . . .	43
<b>5.2.16</b>	G99 프로그램 종료/복귀 및 단계 종료 . . . . .	43
<b>5.3</b>	<b>파라미터 . . . . .</b>	<b>43</b>
<b>5.3.1</b>	<b>기어 보정 . . . . .</b>	<b>43</b>

---

<b>5.3.2</b>	로터리 파라미터 요약 . . . . .	44
<b>5.3.3</b>	파라미터 1 – CNC 인터페이스 릴레이 제어 . . . . .	46
<b>5.3.4</b>	파라미터 2 – CNC 인터페이스 릴레이 극성 및 보조 릴레이 활성화 . . . . .	46
<b>5.3.5</b>	파라미터 3 – 서보 루프 비례 계인 . . . . .	47
<b>5.3.6</b>	파라미터 4 – 서보 루프 미분 계인 . . . . .	47
<b>5.3.7</b>	파라미터 5 – 이중 원격 트리거 옵션 . . . . .	47
<b>5.3.8</b>	파라미터 6 – 전면 패널 시작 비활성화 . . . . .	47
<b>5.3.9</b>	파라미터 7 – 메모리 보호 . . . . .	48
<b>5.3.10</b>	파라미터 8 – 원격 시작 비활성화 . . . . .	48
<b>5.3.11</b>	파라미터 9 – 프로그래밍된 장치당 인코더 단계 .	48
<b>5.3.12</b>	파라미터 10 – 자동 계속 제어 . . . . .	49
<b>5.3.13</b>	파라미터 11 – 역방향 옵션 . . . . .	49
<b>5.3.14</b>	파라미터 12 – 표시 단위 및 정밀도(소수점 위치) .	50
<b>5.3.15</b>	파라미터 13 – 최대 양의 이동 . . . . .	50
<b>5.3.16</b>	파라미터 14 – 최대 음의 이동 . . . . .	50
<b>5.3.17</b>	파라미터 15 – 백래시 양 . . . . .	50
<b>5.3.18</b>	파라미터 16 – 자동 계속 일시 정지 . . . . .	51
<b>5.3.19</b>	파라미터 17 – 서보 루프 적분 계인 . . . . .	51
<b>5.3.20</b>	파라미터 18 – 가속 . . . . .	51
<b>5.3.21</b>	파라미터 19 – 최대 속도 . . . . .	51
<b>5.3.22</b>	파라미터 20 – 기어비 분배기 . . . . .	52
<b>5.3.23</b>	파라미터 21 – RS-232 인터페이스 측 선택 .	52
<b>5.3.24</b>	파라미터 22 – 최대 허용 서보 루프 오류 . . . .	52
<b>5.3.25</b>	파라미터 23 – 퓨즈 레벨(%) . . . . .	53
<b>5.3.26</b>	파라미터 24 – 범용 플래그 . . . . .	53
<b>5.3.27</b>	파라미터 25 – 브레이크 해제 시간 . . . . .	54
<b>5.3.28</b>	파라미터 26 – RS-232 속도 . . . . .	54
<b>5.3.29</b>	파라미터 27 – 자동 원점 제어 . . . . .	55
<b>5.3.30</b>	파라미터 28 – 모터 회전수당 인코더 단계 . . .	56
<b>5.3.31</b>	파라미터 29 – 사용되지 않음 . . . . .	56
<b>5.3.32</b>	파라미터 30 – 보호 . . . . .	56
<b>5.3.33</b>	파라미터 31 – CNC 릴레이 홀드 시간 . . . . .	56
<b>5.3.34</b>	파라미터 32 – 브레이크 개입 지연 시간 . . . . .	56
<b>5.3.35</b>	파라미터 33 – X-On/X-Off 활성화 . . . . .	56
<b>5.3.36</b>	파라미터 34 – 벨트 스트레치 조정 . . . . .	57
<b>5.3.37</b>	파라미터 35 – 데드 영역 보정 . . . . .	57
<b>5.3.38</b>	파라미터 36 – 최대 속도 . . . . .	57
<b>5.3.39</b>	파라미터 37 – 인코더 테스트 창 크기 . . . . .	57
<b>5.3.40</b>	파라미터 38 – 루프 2차 미분 계인 . . . . .	57
<b>5.3.41</b>	파라미터 39 – 위상 오프셋 . . . . .	57
<b>5.3.42</b>	파라미터 40 – 최대 전류 . . . . .	57
<b>5.3.43</b>	파라미터 41 – 단위 선택 . . . . .	58

---

<b>5.3.44</b>	파라미터 42 – Mtr 전류 계수 . . . . .	58
<b>5.3.45</b>	파라미터 43 – 기계식 회전수당 전기식 회전수 . . . . .	58
<b>5.3.46</b>	파라미터 44 – 지수 가속 시간 상수 . . . . .	58
<b>5.3.47</b>	파라미터 45 – 그리드 오프셋 . . . . .	59
<b>5.3.48</b>	파라미터 46 – 신호음 지속 시간 . . . . .	59
<b>5.3.49</b>	파라미터 47 – HRT320FB 영점 오프셋 . . . . .	59
<b>5.3.50</b>	파라미터 48 – HRT320FB 충분 . . . . .	59
<b>5.3.51</b>	파라미터 49 – 각도당 스케일 단계 . . . . .	59
<b>5.3.52</b>	파라미터 50 – 사용하지 않음 . . . . .	59
<b>5.3.53</b>	파라미터 51 – 로터리 스케일 범용 플래그 . . . . .	59
<b>5.3.54</b>	파라미터 52 – 데드 영역(사용하지 않음) HRT210SC 만 . . . . .	60
<b>5.3.55</b>	파라미터 53 – 로터리 승수 . . . . .	60
<b>5.3.56</b>	파라미터 54 – 스케일 범위 . . . . .	60
<b>5.3.57</b>	파라미터 55 – 역회전당 스케일 단계 . . . . .	60
<b>5.3.58</b>	파라미터 56 – 스케일 최대 보정 . . . . .	60
<b>5.3.59</b>	파라미터 57 – 토크 전용 명령 . . . . .	61
<b>5.3.60</b>	파라미터 58 – 로우 패스(LP) 필터 컷오프 . . . . .	61
<b>5.3.61</b>	파라미터 59 – 미분(D) 컷오프 . . . . .	61
<b>5.3.62</b>	파라미터 60 – 모터 인코더 유형 . . . . .	61
<b>5.3.63</b>	파라미터 61 – 위상 전진 . . . . .	62
<b>Chapter 6</b>	<b>Routine Maintenance . . . . .</b>	<b>63</b>
<b>6.1</b>	개요 . . . . .	63
<b>6.2</b>	테이블 검사 (HRT 및 TRT) . . . . .	63
	<b>6.2.1</b> 플랫터 정면 혼들림 . . . . .	63
	<b>6.2.2</b> 플랫터 I.D. 혼들림 . . . . .	63
<b>6.3</b>	백래시 . . . . .	64
	<b>6.3.1</b> 기계적 점검 . . . . .	64
	<b>6.3.2</b> 웜 플레이 확인 . . . . .	65
	<b>6.3.3</b> 웜 훨 기어 및 웜 샤프트 확인 . . . . .	65
	<b>6.3.4</b> 팝아웃 확인(정면 기어만) . . . . .	65
<b>6.4</b>	조정 . . . . .	66
<b>6.5</b>	절삭유 . . . . .	66
<b>6.6</b>	윤활 . . . . .	66
	<b>6.6.1</b> HRT 윤활 . . . . .	67
	<b>6.6.2</b> HA5C 윤활 . . . . .	68
	<b>6.6.3</b> TRT, T5C, TR 윤활 . . . . .	69
<b>6.7</b>	청소 . . . . .	69
<b>6.8</b>	HA5C 콜릿 키 교체 . . . . .	70
<b>6.9</b>	심압대 정기 유지 보수 . . . . .	71
	<b>6.9.1</b> 심압대 윤활 . . . . .	71
<b>6.10</b>	로터리 제품용 윤활유 . . . . .	72

---

6.10.1	윤활유 및 리필 용량 . . . . .	72
Chapter 7	문제 해결 . . . . .	73
7.1	문제해결 가이드 . . . . .	73
Chapter 8	로터리 설정 . . . . .	75
8.1	일반 설정 . . . . .	75
8.1.1	로터리 테이블 장착 . . . . .	75
8.2	HA5C 장착 . . . . .	76
8.2.1	HA5C 터링 포인트 . . . . .	78
8.3	HA2TS 설정 (HA5C) . . . . .	79
8.4	다른 장비와의 인터페이스 . . . . .	79
8.4.1	서보 제어 레레이 . . . . .	80
8.4.2	원격 입력 . . . . .	81
8.4.3	RS-232 인터페이스 . . . . .	90
8.5	콜릿, 척, 페이스 플레이트 사용하기 . . . . .	91
8.5.1	HA5C . . . . .	92
8.5.2	A6AC 에어 콜릿 클로저(HRT) . . . . .	92
8.5.3	AC25/100/125 에어 콜릿 클로저 . . . . .	94
8.5.4	Haas 수동 드로우 튜브(HMDT) . . . . .	100
8.5.5	콜릿 끈적임 . . . . .	100
Chapter 9	심압대 설치 . . . . .	103
9.1	심압대 설치 . . . . .	103
9.2	심압대 정렬 . . . . .	103
9.3	모스 테이퍼 액세서리 설치/제거 . . . . .	103
색인 . . . . .	105	



## Chapter 1: 회전 소개

### 1.1 개요

Haas 로터리 테이블과 인덱서는 다른 여러 기계로 이동할 수 있는 완전 자동 프로그래밍이 가능한 위치 설정 장치로 이를 통해 다목적 공장 구성을 할 수 있습니다.

로터리 / 인덱서는 2 개의 인터페이스형 부품으로 구성되어 있습니다. 하나는 공작물을 고정하는 기계식 헤드이며 다른 하나는 Haas 브러시리스 로터리 제어 (서보 제어) 및 / 또는 CNC 기계가 될 수 있는 제어 장치입니다.

인터페이스 방법으로 다음을 수행할 수 있습니다.

- Haas 밀 사용자 설명서에 설명되어 있는 것처럼 로터리/인덱서의 진정한 4축 및 5축 동시 제어를 할 수 있습니다. 서보 제어 장치는 사용되지 않습니다.
- 이 설명서 설명된 CNC 인터페이스 케이블과 서보 제어 장치를 사용하여 반 4축 및 5축을 제어할 수 있습니다.
- 이 설명서 설명된 RS-232 포트와 서보 제어 장치를 사용하여 반 4축 및 5축을 제어할 수 있습니다.

### 1.2 반 4축 및 5축 제어

로터리/인덱서 및 서보 제어 장치 시스템은 반 4축으로 정의됩니다. 이는 테이블이 다른 축과 동시에 보간을 수행할 수 없다는 것을 의미합니다. 선형 이동 또는 나선은 로터리 테이블이 움직이는 동시에 밀의 축이 움직여서 생성됩니다. 자세한 내용은 “동시 회전 및 밀링” on page 31을 참조하시기 바랍니다.

이 방법을 사용하려면 릴레이 ( 또는 스위치 ) 를 닫을 수 있는 호스트 기계가 필요합니다. 대부분의 CNC 공작 기계에는 릴레이를 닫는 데 사용할 수 있는 여분의 M 코드가 장착되어 있습니다. 인덱싱 명령은 서보 제어 프로그램 메모리에만 저장됩니다. 호스트 기계 릴레이의 각 펄스는 서보 제어 장치를 트리거하여 바로 다음으로 프로그래밍된 위치로 인덱싱합니다. 인덱스를 완료하고 나면 서보 제어 장치는 인덱스가 완료되었으며 다음 펄스에 대한 준비가 되었다는 신호를 보냅니다. 이 방법은 제어 장치가 없는 기계 공구와 함께 사용할 수 있습니다.

### 1.3 RS-232 포트를 이용한 4축 및 5축 제어

이 방법은 Haas 서보 제어 장치 및 RS-232 케이블을 통해 데이터를 전송할 수 있는 호스트 기계를 사용해야 합니다. 또한 매크로 기능, 외부 M 코드 제어형 릴레이, M-FIN 연결이 필요합니다. 프로그래밍은 여전히 CNC 제어 장치에서 수행됩니다.

### 1.4 서보 제어

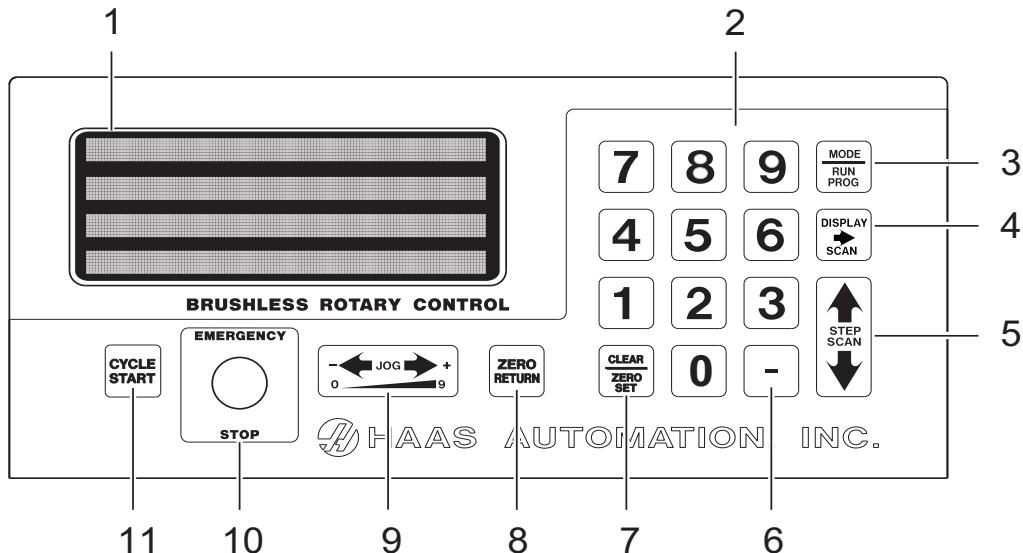
서보 제어 장치는 밀링, 드릴링, 태핑과 같은 2차 작동에서 공작물을 신속하게 배치할 수 있도록 특별히 설계되었습니다. 서보 제어 장치는 NC 밀 및 자동 생산 기계와 같은 자동 기계와 잘 접속됩니다. 장비는 완전 자동 작동을 위해 서보 제어를 원격으로 활성화할 수 있습니다.

공작물 위치 지정은 각도 이동을 프로그래밍하고 이러한 위치를 서보 제어 장치에 저장하여 수행됩니다. 최대 7 개의 프로그램을 저장할 수 있으며 서보 제어 장치가 꺼지면 배터리로 작동되는 메모리가 프로그램을 계속 유지합니다.

서보 제어 장치는 .001 ~ 999.999° 의 단계 ( 각도 ) 크기로 프로그래밍됩니다. 각 프로그램마다 99 개의 단계가 있으며 각 단계는 999 회 반복 ( 루프 ) 될 수 있습니다. 선택 사항인 RS-232 인터페이스는 업로드 , 다운로드 , 데이터 입력 , 위치 읽기 , 시작 , 중지 작업에 사용됩니다.

## 1.4.1 서보 제어 - 전면 패널

F1.1: 서보 제어 - 전면 패널



1. 디스플레이 - 4줄은 현재 데이터를 보여줍니다.
2. [0] – [9] – 데이터 입력 키 및 조그 속도 선택
3. [MODE/RUN PROG] – 실행 모드에서 프로그램 모드로 전환합니다(디스플레이 깜빡임)
4. [DISPLAY SCAN] – 위치, 단계 각도, 이송 속도, 반복 횟수, G 코드, 상태 라인이 있는 화면 또는 실행 모드에서 위치 및 상태 라인을 표시하기 위해 디스플레이를 스캔합니다. 프로그램 모드에서 왼쪽/오른쪽을 스캔합니다.
5. [STEP SCAN] – 실행 모드에서 1~99의 단계 번호를 스캔합니다. 프로그램 모드에서 위/아래를 스캔합니다.
6. [-](빼기) – 음의 단계 값 또는 프로그램/업로드/다운로드 기능을 선택합니다. 이송 속도 오버라이드(50, 75 또는 100%).
7. [CLEAR/ZERO SET] – 입력된 데이터를 지우거나 프로그램을 0으로 재설정하거나 현재 서보 위치를 원점으로 정의합니다.
8. [ZERO RETURN] – 서보가 원점 위치로 돌아가거나, 기계적 원점을 검색하거나, 단계를 삭제하거나, 기계적 오프셋에 대해 앞으로 이동하게 합니다.
9. 부하 미터 - 스플린 부하의 (%)를 나타냅니다. 높은 부하는 과도한 부하 또는 공작물 지지 대의 정렬이 어긋난 것을 의미합니다. 수정되지 않으면 *Hi-Load* 또는 *Hi Curr* 알람이 발생합니다. 과도한 부하가 계속되면 모터나 테이블이 손상 될 수 있습니다. 자세한 내용은 페이지에서 시작하는 "문제 해결" 섹션을 참조하십시오.
- [JOG] - 마지막으로 누른 숫자 키로 정의된 속도로 서보가 전진 [+] 또는 후진 [-] 방향으로 이동하게 합니다.
10. [EMERGENCY STOP] - 켜질 때 서보를 끄고 진행중인 단계를 중단합니다.
11. [CYCLE START] - 단계를 시작하거나, 계속 진행되는 작동을 중지하고, 단계를 삽입하거나, 서보를 켭니다.

## 서보 제어 – 디스플레이

이 디스플레이는 로터리 장치의 프로그램과 모드를 보여줍니다. 이 디스플레이는 4줄로 구성되며 한 줄에 최대 80자를 표시합니다. 표시되는 데이터는 다음과 같습니다.

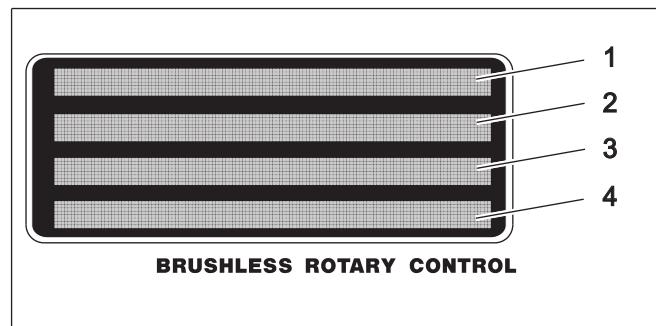
- 위치(스핀들)
- 단계 크기(각도)
- 이송속도
- 루프 카운트
- G 코드
- 현재 단계 번호(단계 번호 1~99 사용 가능)
- 시작 오류 또는 경보

이 디스플레이는 디스플레이 라인 2에 프로그램의 단일 단계를 강조 표시합니다. **[DISPLAY SCAN]** 오른쪽 화살표를 눌러 사이드웨이를 스캔하고 단일 단계에 대한 모든 정보를 확인하십시오. 행 끝의 왼쪽에서 오른쪽으로 반복됩니다. 이전 단계를 표시하려면 **[STEP SCAN]** 위쪽 화살표를 누르십시오. 다음 단계를 표시하려면 **[STEP SCAN]** 아래쪽 화살표를 누르십시오. 이 키를 사용하여 프로그램의 어느 곳으로나 스캔할 수 있습니다. 해당 위치에 새 번호를 입력하면 다른 위치로 스캔하거나 실행 모드로 돌아갈 때 번호가 저장됩니다.

모든 단계 (또는 블록)에는 프로그램에 필요한 여러 정보가 포함되어 있으며 동시에 표시됩니다. 데이터 앞에 어떤 유형의 정보가 표시되는지를 의미하는 문자가 표시됩니다.

**[DISPLAY SCAN]** 오른쪽 화살표를 누를 때마다 디스플레이가 다음 레지스터, 즉 위치 – 단계 크기 – 이송 속도 – 반복 횟수 – G 코드 – 위치 – 등을 순환 표시합니다. 실행 모드에서 **[DISPLAY SCAN]** 오른쪽 화살표 버튼은 이 다섯 가지 디스플레이 중 하나를 선택합니다. 프로그램 모드에서는 위치를 제외한 모든 것이 표시될 수 있습니다.

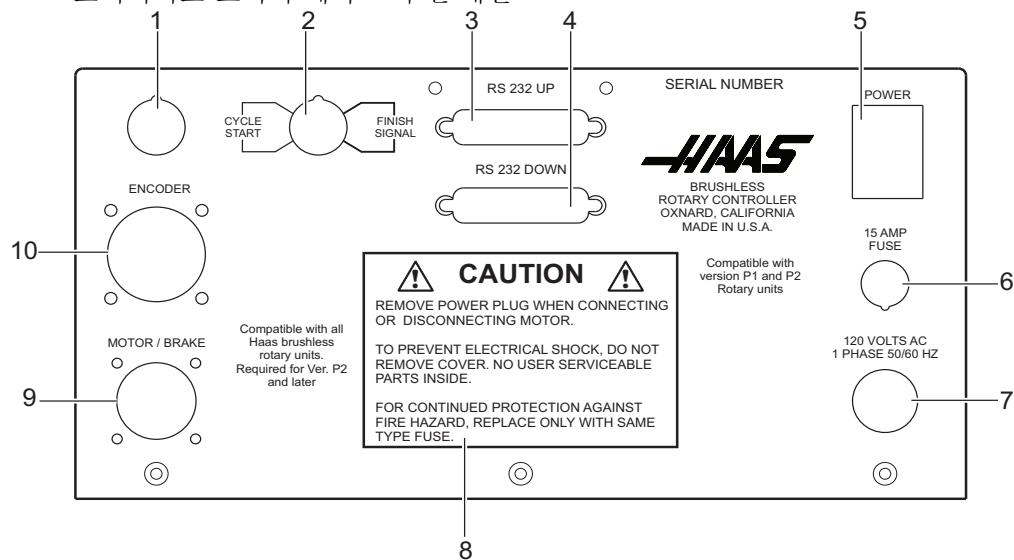
## F1.2: 화면



1. 첫 번째 줄에는 현재 스팬들 위치(POS)가 표시되며 그 다음에는 G 코드(G), 반복 횟수 디스플레이(L)가 표시됩니다.
2. 두 번째 및 세 번째 줄에는 단계 번호(N)가 표시되며 그 다음에 단계 크기와 이송 속도(F)가 표시됩니다. 두 번째 또는 세 번째 줄의 왼쪽에 있는 세 개 문자에는 1에서 99까지의 단계 번호가 포함되어 있습니다. 이는 숫자 키로 변경할 수 없으며 **[STEP SCAN]** 화살표 버튼 사용하여 선택합니다.
3. 항목 2를 참고하십시오.
4. 네 번째 줄은 제어 상태 줄입니다. 여기에서는 다음과 같은 세 가지 제어 작업을 제공합니다. *RUN, STOP, ALARM*. 이 작업 후에는 부하 비율과 에어 브레이크의 마지막 상태가 이어집니다.

## 1.4.2 서보 제어 장치 - 후면 패널

F1.3: 브러시리스 로터리 제어 - 후면 패널



## Chapter 2: 조작

### 2.1 서보 제어 장치 켜기

서보 제어 장치에는 단상 115V AC 공급 장치가 필요합니다. 서보 제어 장치를 켜려면,

1. 후면 패널 전원 스위치에서 [0]을 눌러 서보 제어 장치의 전원이 꺼져 있는지 확인 하십시오.
  2. 테이블/인덱서에서 제어 케이블(모터/브레이크 및 인코더)을 연결하십시오.
  3. 밀의 원격 입력(CNC 인터페이스) 케이블(및/또는 PC 또는 CNC 밀의 RS-232 UP 케이블)을 연결하십시오.
  4. 서보 제어 장치의 전원 코드를 120VAC, 단상 50/60Hz 전원 공급 장치에 연결하십시오. 후면 패널 전원 스위치에서 [1]을 눌러 서보 제어 장치의 전원을 켜십시오.
- 서보 제어 장치가 자체 테스트를 실행하고 나면 다음과 같은 메시지가 표시됩니다.  
*To begin Clear Alarms then Press Cycle Start.* 디스플레이에 알람 메시지가 표시되면 이 설명서의 13페이지에서 시작되는 알람:오류 코드 섹션을 참조하십시오. 숫자는 약 1초 동안 디스플레이에 남아 있습니다. *Por On* 메시지는 모터가 꺼져 있다는 것을 나타냅니다. 이것은 정상입니다.
5. 설정되어 있는 경우 [**EMERGENCY STOP**]을 당겨 작동을 해제하십시오. 작동을 계속하려면 키를 누르십시오.

### 2.2 실행 모드

서보 제어 장치를 처음 켜면 실행 모드에 있지만 서보 모터는 꺼집니다. 이것은 다음과 같이 표시됩니다. *Por On.* [**CYCLE START**]를 누르면 작업을 계속할 수 있습니다.

실행 모드는 사전에 프로그래밍된 명령을 실행하는 데 사용됩니다. 이 모드에서 서보 루프를 결 수 있으며 유휴 상태일 때 서보 루프는 명령된 위치로 모터를 유지합니다.

디스플레이 영역이 깜박이고 있으면 현재 프로그램 모드에 있는 것입니다. 실행 모드로 돌아가기 :

1. 디스플레이가 깜박이지 않을 때까지 [**MODE/RUN PROG**]을 누른 다음 해제하십시오.

### 2.3 서보 제어 장치를 공장 기본 파라미터로 초기화

서보 제어 장치를 켠 후 로터리 모델에 대해 이 제어 장치를 초기화하십시오. 서보 제어 장치 초기화하기 :

1. 파라미터 모드로 이동하십시오. [**MODE/RUN PROG**]를 누릅니다.  
 디스플레이가 깜박입니다.
2. [**STEP SCAN**] 위쪽 화살표를 5초 동안 길게 누르십시오.  
 디스플레이가 파라미터 모드에 있습니다.
3. [**CLEAR/ZERO SET**]를 5초 동안 길게 누르십시오.  
 디스플레이에 로터리 모델이 표시됩니다.
4. 스크롤하여 모델 유형을 찾으려면 [**DISPLAY SCAN**]을 누르십시오.

5. [CYCLE START]를 누릅니다.
6. 베전을 모델링하려면 [STEP SCAN]을 누르십시오.
7. [CYCLE START]를 누릅니다.  
디스플레이에 *Detecting Motor*가 표시되고 파라미터가 모델 로터리에 대한 로딩을 시작합니다.
8. 파라미터 로딩이 중지되면 [MODE/RUN PROG]을 누르십시오.
9. 서보 제어 장치의 전원을 켰다 켜십시오.
10. 전면 패널의 [CYCLE START] 스위치를 한 번 누르십시오.  
*01 no Ho* 화면이 표시됩니다. 이것은 이제 모터에 전원이 공급되었지만 영점 위치가 정의되지 않았음을 의미합니다(원점 위치는 없음).

## 2.4

## 조경

로터리 장치 조그하기 :

1. 전면 패널 번호 키를 사용하여 최대 이송 속도의 백분율로 조그 속도를 선택하십시오. 예를 들어 조깅 속도를 50%로 선택하려면 [5]를 누른 다음 [0]을 누르십시오.
2. 선택한 조그 속도로 테이블을 원하는 위치로 이동하려면 [JOG] [+/-] 또는 [-]를 누르십시오.
3. 제어 장치가 선형 동작으로 설정되어 있으면 양수 및 음수 이동거리 제한이 모두 가능합니다. 단계가 이동거리로 제한을 초과하면 제어 장치가 *2 FAr* 메시지를 표시하며 이 단계는 실행되지 않습니다.
4. 파라미터 13 및 14는 최대 이동거리를 제어합니다. 이 파라미터에 관한 정보는 50 페이지에서 시작됩니다.

## 2.5

## 비상 정지

서보를 끄기 위해서는 스펀들이 감속, 정지하고, *E-STOP*을 표시하도록 해야 합니다.

1. 서보 제어 장치에서 [EMERGENCY STOP]을 누르십시오.  
마지막 단계가 완료되지 않으면 이 제어 장치는 해당 단계를 계속 유지하므로 회전 위치가 손실되지 않습니다.
2. 다시 시작하려면 [EMERGENCY STOP] 버튼을 당기고 [CYCLE START]를 두 번 누르십시오.(한 번 서보를 켜고 다시 이 단계를 재시작하기 위해)  
원격 [CYCLE START] 및 [FINISH SIGNAL]은 [EMERGENCY STOP] 버튼을 당기고 [CYCLE START]를 누를 때까지 작동하지 않습니다.

## 2.6 이중 축 좌표계

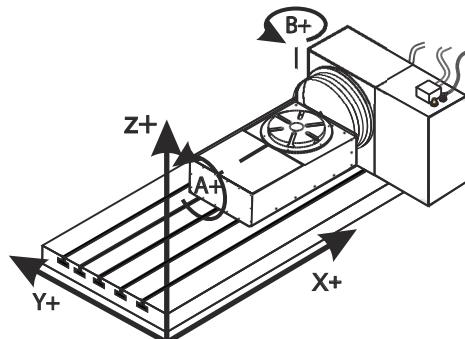
이 섹션의 그림은 Haas 5 축 제어장치에서 A 및 B축의 레이아웃을 보여줍니다. A축은 X축에 대한 회전 동작이며 B축은 Y축에 대한 회전 동작입니다.

오른손 법칙을 사용하여 A 및 B 축의 축 회전을 판단할 수 있습니다. 오른손 엄지 손가락을 X 축 양의 방향을 따라 놓으십시오. 양의 X 축 명령의 경우 오른손 손가락이 공구 이동 방향을 가리킵니다.

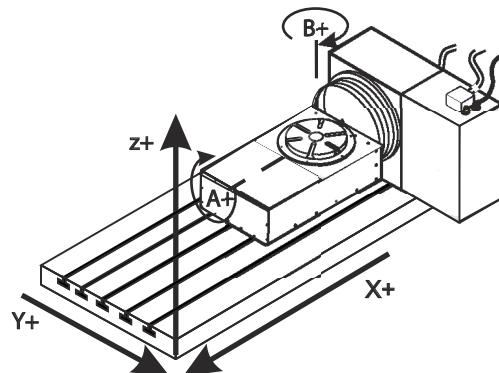
마찬가지로 A 축을  $90^{\circ}$  로 설정한 상태에서 오른손 엄지를 양의 Y 축을 따라 놓으면 손의 손가락이 양의 B 축 명령을 위한 공구 이동 방향을 가리킵니다.

오른손 규칙은 테이블 이동 방향이 아니라 공구 이동 방향을 결정한다는 점을 반드시 기억해야 합니다. 오른손 규칙의 경우 손가락은 로터리 테이블이 양의 방향으로 이동하는 것의 반대쪽을 가리킵니다. 이 수치를 참조하십시오.

F2.1: 공작물 좌표(양의 방향)



F2.2: 테이블 이동(양의 명령)





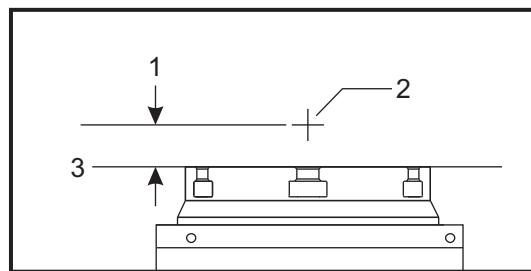
NOTE:

이 그림은 대표적으로 제시한 예시일 뿐입니다. 장비, 파라미터 설정 또는 사용하는 5축 프로그래밍 소프트웨어에 따라 양의 방향에 대해 각기 다른 테이블 이동을 할 수 있습니다.

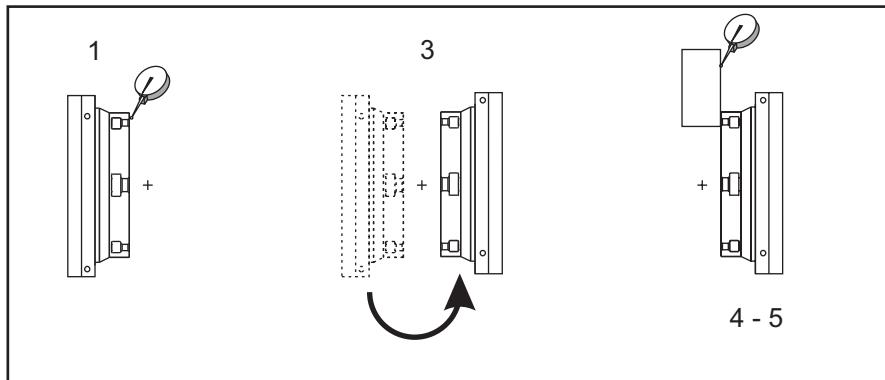
## 2.7 틸트 축 회전 중심점 오프셋(틸팅 회전 제품)

이 절차는 회전축 플랫터의 평면과 틸팅 회전 제품의 틸트 축 중심선 간 거리를 결정합니다. 일부 CAM 소프트웨어 응용 프로그램은 이 오프셋 값이 필요합니다. 또한 MRZP 오프셋을 황사 설정하는 데 이 값이 필요합니다. 자세한 내용은 5페이지를 참조하십시오.

F2.3: 틸트 축 회전 중심점 오프셋 다이어그램(측면도): [1] 틸트 축 회전 중심점 오프셋, [2] 틸트 축, [3] 회전축 플랫터의 평면.



F2.4: 틸트 축 회전 중심점 도해 절차. 이 다이어그램의 숫자 라벨은 절차에서 단계 번호에 해당합니다.



- 회전 플랫터가 수직일 때까지 틸트 축을 조그하십시오. 다이얼 인디케이터를 기계 주축(또는 테이블 동작과 무관한 다른 면)에 부착하고 플랫터 정면을 표시하십시오. 다이얼 인디케이터를 0으로 설정하십시오.



## NOTE:

테이블 위 회전 장치의 방향이 이 단계에서 조그할 선형 축을 결정합니다. 틸트 축이 X축에 평행하면 이 단계에서 Y축을 사용하십시오. 틸트 축이 Y축에 평행하면 이 단계에서 X축을 사용하십시오.

- X 또는 Y축 조작자 위치를 0으로 설정하십시오.
- 틸트 축을 180도 조그하십시오.
- 다음과 같이 플랫터 정면을 첫 번째 표시와 같은 방향에서 표시하십시오.
  - 1-2-3 블록을 플랫터 정면과 마주보게 잡으십시오.
  - 플랫터 정면과 마주보는 블록 정면을 표시하십시오.
  - X 또는 Y축을 조그하여 블록에 대해 인디케이터를 원점 복귀시키십시오.
- 새 X 또는 Y축 조작자 위치를 읽으십시오. 이 값을 2로 나눠 틸트 축 회전 중심점 오프셋 값을 결정하십시오.

## 2.8 영점 위치 찾기

자동으로 영점 위치를 찾으려면,

- 자동 원점 복귀 작업을 시작하려면 **[ZERO RETURN]**을 누르십시오.  
테이블/인덱서가 정지하면 디스플레이에 01 Pnnn.nnn이 표시됩니다.
- 디스플레이에 0이 아닌 숫자가 표시되면 3초 동안 **[CLEAR/ZERO SET]**을 누르십시오.

## 2.8.1 수동으로 영점 위치 찾기

수동으로 영점 위치를 찾으려면,

- [JOG] [+]** 또는 **[ - ]**를 사용하여 영점으로 사용하고자 하는 위치로 테이블을 이동시 키십시오.
- [CLEAR/ZERO SET]**를 3초 동안 길게 누르십시오.  
이제 디스플레이에 다음과 같은 내용이 표시되어야 합니다. 01 P 000.000. 이것은 영점 위치가 설정되어 있으며 컨트롤러가 정상 작동을 시작할 준비가 되었다는 것을 나타냅니다.
- 새 원점 위치가 지워지면 디스플레이에 영점이 아닌 위치가 표시됩니다. 이러한 경우에는 **[ZERO RETURN]**을 누르면 테이블이 사전에 정의된 영점 위치로 이동합니다.

## 2.8.2 영점 위치 오프셋

영점 위치를 오프셋하려면 ,

1. [JOG] [+/-] 또는 [-/+]를 사용하여 로터리 장치를 영점으로 사용할 위치로 이동하고 3초 동안 [CLEAR/ZERO SET]을 누르십시오.  
01 P000.000이 표시됩니다.
2. 영점 오프셋이 정의되어 있으면 0이 아닌 숫자가 표시됩니다. 이런 경우 [ZERO RETURN]을 한 번 누르면 장치가 사전에 정의된 영점 위치로 이동합니다.

## 2.9 조작 힌트

여기에는 몇 가지 서로 제어 조작 힌트가 있습니다.

- 실행 모드에서 다른 디스플레이를 선택하려면 [DISPLAY SCAN]을 누르십시오.
- [STEP SCAN]을 위 또는 아래로 누르면 어느 단계에서나 프로그램을 시작할 수 있습니다.
- 밀은 로터리 제어 장치에 있는 단계와 프로그래밍된 M 코드의 수를 동일하게 가지고 있어야 합니다.
- 로터리 제어 장치를 인덱스하기 위해 밀에 두 개의 연속된 M 코드를 프로그래밍하지 마십시오. 밀에서 타이밍 오류를 피하려면 M 코드 사이에 1/4초의 일시 정지를 사용하십시오.

## 2.10 기본값

모든 로터리 장치의 기본 값은 다음과 같습니다.

## T2.1: 기본 로터리 값

변수	값
단계 크기 0	000.000
F	파라미터로 정의 된 최대 이송 속도
L	001
G 코드	G91 (증분)

조작자가 입력을 지우거나 0으로 설정하면 이 제어 장치에 의해 값이 기본값으로 변경됩니다. 그 다음 디스플레이 기능, 단계 번호를 선택하거나 실행 모드로 돌아갈 때 모든 입력 내용이 저장됩니다.

## 2.11 알람: 오류 코드

이 제어 장치가 켜지면 자체 테스트 세트가 실행되고 결과에 제어 오류가 표시될 수 있습니다. 이러한 내용은 알람 : 4번째 줄에 표시됩니다.



**NOTE:** 간헐적인 저전압 오류 또는 전원 오류는 컨트롤러의 전원이 부적절한 경우 발생할 수 있습니다. 짧고 튼튼한 연장 코드를 사용하십시오. 공급된 전원이 플러그에서 최소 15A인지 확인하십시오.

## T2.2: 오류 코드 및 설명

오류 코드	설명
빈 전면 패널	프로그램 CRC 오류 (잘못된 RAM이나 잘못된 ROM에서 RAM 프로그램 전송인 경우 전원을 껐다 켜십시오.)
<i>E0 EProm</i>	EPROM CRC 오류
<i>Frt Pnel Short</i>	전면 패널 스위치가 닫혔거나 단락됨
<i>Remote Short</i>	원격 시작 스위치가 닫혀 있고 활성화되었거나 원격 CNC 입력이 단락됨(케이블을 제거하여 테스트하십시오).
<i>RAM Fault</i>	메모리 오류
<i>Stored Prg Flt</i>	저장된 프로그램 오류(배터리 부족)
<i>Power Failure</i>	전원 오류 중단(저전압)
<i>Enc Chip Bad</i>	인코더 칩 불량
<i>Interrupt Flt</i>	타이머/중단 오류
<i>1khz Missing</i>	클록 생성 논리 오류 (1kHz 신호 누락)
<i>Scal Cmp Lrge</i>	최대 허용 로터리 스케일 보정을 초과했습니다. (HRT210SC만 해당)

오류 코드	설명
0 Margin Small	(영점 여유가 너무 작음) 원점을 찾은 후 원점 스위치와 최종 모터 위치 사이의 거리가 1/8 미만이거나 모터 회전의 7/8보다 큽니다. 이 알람은 로터리 테이블을 원점으로 복귀시키는 동안 발생합니다. A축의 경우 파라미터 45, 축의 경우 파라미터 91을 올바르게 설정해야 합니다. 축 파라미터(45 또는 91)에 기본값 (0)을 사용하고 모터 회전의 1/2을 추가하십시오. 1/2 모터 회전은 A축의 경우 파라미터 28, B축의 경우 파라미터 74에서 값을 가져다 2로 나누어 계산합니다. 파라미터 45 또는 91에 이 값을 입력하고 로터리 테이블을 다시 원점으로 복귀시키십시오.
Enc Type Flt	감지된 모터 유형이 파라미터 60에 지정된 것과 다릅니다.
Mot Detect Flt	전원을 켜거나 제어 초기화 중에 모터가 감지되지 않습니다.

## 2.12 알람: 서보 꺼짐 코드

서보(모터)가 꺼질 때마다 이유 코드가 다음과 같은 코드와 함께 알람: 4번째 줄에 표시됩니다. A 또는 B는 TRT 장치의 코드보다 선행할 수 있습니다. 이것은 고장을 일으킨 축에 대한 기준입니다.

## T2.3: 서보 꺼짐 코드

코드	설명
Por On	전원이 방금 적용됨 (또는 이전에 실패함)
Servo Err Lrg	서보 후속 오류가 너무 큼 (파라미터 22 또는 68 참조)
E-Stop	비상 정지 케짐
Servo Overload	소프트웨어 퓨즈. 과부하 상태로 인해 장치가 꺼졌습니다 (파라미터 23 또는 69 참조)
RS-232 Problem	원격 RS-232 명령 해제
Encoder Fault	Z 채널 오류(인코더 또는 케이블 불량)

코드	설명
<i>Scale Z Fault</i>	로터리 스케일 Z 채널 오류 (로터리 스케일 인코더 또는 케이블 불량) HRT210SC만 해당
<i>Z Encod Missing</i>	Z 채널 누락(인코더 또는 케이블 불량)
<i>Scale Z Missing</i>	로터리 스케일 Z 채널 누락 (로터리 스케일 인코더 또는 케이블 불량) (HRT210SC만 해당)
<i>Regen Overheat</i>	높은 라인 전압
<i>Cable Fault</i>	인코더 케이블 배선에서 끊김 감지됨
<i>Scale Cable</i>	로터리 스케일 케이블 배선에서 끊김 감지됨 (HRT210SC 만 해당)
<i>Pwr Up Phase Er</i>	전원 공급 상 오류
<i>Drive Fault</i>	파전류 또는 드라이브 오류.
<i>Enc Trans Flt</i>	인코더 전환 오류가 감지되었습니다.
<i>Indr Not Up</i>	플랫터가 완전히 올라가지 않았습니다(HRT320FB만 해당). 공기 압력이 낮아서 발생할 수 있습니다.



## Chapter 3: 심압대 조작

### 3.1 개요

심압대 조작은 수동 및 공압 유형으로 구분됩니다. 작동하기 전에 심압대가 올바르게 설치되고 정렬되었는지 확인하십시오.

### 3.2 수동 심압대 조작

수동 심압대 조작하기 :

1. 심압대 스판들이 약 1" 정도 이동한 후 그 중심이 공작물/고정 장치와 접촉할 수 있도록 수동 심압대를 배치해 주십시오. 심압대를 재배치해야 하는 경우에는 103페이지에 있는 “심압대 정렬”의 4단계를 반복하십시오.
2. 접촉한 후에는 핸드휠에 충분한 힘을 가하여 공작물/고정 장치를 단단히 고정하십시오.



**NOTE:** 핸드휠에 필요한 힘은 일반적인 정원의 수도꼭지를 닫는 데 사용되는 힘과 비슷합니다.

3. 이때 스판들 잠금 장치를 조이십시오.

### 3.3 공압 심압대 조작



**NOTE:** 심압대에 과도한 힘이 가해지고 TIR(Total Indicator Reading)이 0.003보다 크게 오정렬되면 기어 트레인과 모터에 조기 마모가 발생합니다.

공압 심압대를 작동시키려면,

1. 심압대 스판들이 약 1" 정도 이동한 후 그 중심이 공작물/고정 장치와 접촉할 수 있도록 공압 심압대를 배치해 주십시오. 심압대를 재배치해야 하는 경우에는 1/2-13 육각 헤드 볼트(HHB)를 풀고 103페이지에 있는 “심압대 정렬”의 4단계를 반복하십시오.
2. 공압 심압대 모델을 사용하는 경우 심압대 스판들 잠금 장치를 선택 사항으로 사용할 수 있습니다. 다음 정보를 사용하여 심압대 공기 압력을 결정하십시오.

모델	정상 작동 범위	최대 공기 압력
로터리 테이블	10–60 psi (.7–4.1 bar)	100 psi (7 bar)
서보 5C 인택서	5–40 psi (.3–2.7 bar)	라이브 센터 전용 60 psi (4.1 bar)

최대 공기 압력 = 100 psi (7 bar)는 300 lb (136 kg) 심압대 힘을 발생시킵니다.

최대 공기 압력 = 5 psi (0.3 bar)는 15 lb (6.8 kg) 심압대 힘을 발생시킵니다.

## Chapter 4: 프로그래밍

## 4.1 개요

이 섹션에서는 프로그램의 수동 입력을 다룹니다. RS-232 직렬 포트를 사용하여 컴퓨터 또는 CNC 밑에서 프로그램을 업로드하지 않는 한 (“RS-232 인터페이스” on page 23 참조) 프로그래밍은 전면 패널의 키패드를 통해 수행됩니다. 키패드의 오른쪽 열에 있는 버튼은 프로그램 제어에 사용됩니다.



## NOTE:

항상 버튼을 누른 다음에 바로 놓으십시오. 버튼을 계속 누르고 있으면 이 버튼이 반복하게 됩니다. 하지만 프로그램 전체를 스크롤할 때는 이렇게 하는 게 유용합니다. 일부 버튼에는 모드에 따라 두 개 이상의 기능이 있습니다.

프로그램 모드와 실행 모드 중에서 선택하려면 **[MODE/RUN PROG]**를 누르십시오. 프로그램 모드에서는 디스플레이가 깜박이고 실행 모드에서는 계속 켜져 있습니다.

프로그램 모드에서 단계적으로 메모리에 명령을 입력합니다.

## T4.1: 서보 제어 메모리 (TRT 및 TR)에 데이터가 저장되는 방법

단계 번호	단계 크기	이송속도	루프 카운트	G 코드
1	90.000	80	01	91
2	-30.000	05	01	91
3	0	80	01	99
통해				
99	0	80	01	99

**[DISPLAY SCAN]**을 누르면 창이 오른쪽으로 이동합니다. **[STEP SCAN]** 위 또는 아래 화살표를 누르면 창이 위나 아래로 이동합니다.

## 4.2 프로그램을 메모리에 넣기



## NOTE:

제어 버튼을 누르면 모든 데이터가 자동으로 메모리에 저장됩니다.

프로그래밍은 서보 제어 장치가 프로그램 모드 및 단계 **01**에 있는지 확인하는 것으로 시작합니다 이를 수행하려면 다음과 같이 하십시오.

1. 장치가 움직이지 않는 동안 **[MODE/RUN PROG]**을 누르십시오.  
디스플레이 필드 중 하나가 깜박이고 이는 현재 프로그램 모드에 있다는 것을 의미합니다.
2. 5초 동안 **[CLEAR/ZERO SET]**을 길게 누르십시오.  
메모리를 지웠습니다. 현재 단계 01에 있으며 프로그래밍을 시작할 준비가 되었습니다. 01 000.000이 표시됩니다. 데이터를 입력하거나 변경할 때마다 메모리를 지울 필요는 없습니다. 이전에 새 데이터를 작성하여 프로그램의 데이터를 간단하게 변경할 수 있습니다.
3. (7)개의 프로그램을 단일축 제어어 장치(0~6)에 저장할 수 있습니다. 프로그램에 액세스하려면 G 코드가 표시되는 동안 **[ - ]**(빼기)를 누르십시오.  
디스플레이가 Prog n으로 변경됩니다.
4. 숫자 키를 눌러 새 프로그램을 선택한 다음 **[MODE/RUN PROG]**을 눌러 실행 모드로 돌아가거나 **[CYCLE START]**를 눌러 프로그램 모드에서 계속하십시오.  
프로그램에서 가능한 99개 단계 각각에는 G 코드와 다음 중 하나를 포함하고 있어야 합니다.
  - a) 가능한 마이너스 부호가 있는 숫자로 표시되는 단계 크기 또는 위치 명령.
  - b) 선행 F로 표시된 이송 속도.
  - c) 선행 L로 표시된 루프 카운트.
  - d) 선행 Loc이 있는 서브루틴 대상.
5. 단계와 관련된 추가 코드를 표시하려면 **[DISPLAY SCAN]**을 누르십시오.

코드 라인 예제 :

S135.000 G91

F0 40.000 L001

6. 일부 항목은 특정 G 코드에 대해 허용되지 않으며 입력할 수 없거나 무시됩니다. 대부분의 단계는 중분식 위치 명령이며 이것이 기본값 G91입니다.
7. G86, G87, G89, G92, G93은 CNC 릴레이 기능이 비활성화된 상태에서 사용해야 합니다 (파라미터 1 = 2). 단계 크기를 소수점 이하 세 자리까지 입력하십시오. 소수점 이하 자릿수가 0이더라도 항상 입력해야 합니다. 반대로 회전하려면 빼기 기호 (-)를 입력하십시오. 이송속도 또는 루프 카운트를 편집하려면 **[DISPLAY SCAN]**을 눌러 항목을 보고 데이터를 입력하십시오.

NOTE:

프로그램 단계 N2~N99는 메모리가 지워질 때 종료 코드로 설정됩니다. 이는 G99를 입력할 필요가 없다는 의미입니다. 기존 프로그램에서 단계를 제거하는 경우 마지막 단계 후 G99를 입력했는지 확인하십시오.

8. 이송속도 또는 루프 카운트를 사용하지 않는 공작물을 프로그래밍하는 경우 아래쪽 화살표를 누르기만 하면 다음 단계로 넘어갑니다. G 코드와 단계 크기를 삽입하고 다음 단계로 이동하십시오. 이 단계는 자동으로 가장 빠른 이송속도와 하나의 루프 카운트로 설정됩니다.



**NOTE:** HRT320FB는 이송속도를 사용하지 않습니다. 최대 속도로 인덱스 합니다.

9. 잘못된 숫자를 입력하거나 한계를 벗어난 숫자를 입력하면 서보 제어 장치에 다음이 표시됩니다. Error. **[CLEAR/ZERO SET]**을 누르고 올바른 번호를 입력하십시오.
10. 유효한 번호를 입력했는데 Error가 여전히 나타나면 파라미터 7(메모리 보호)을 확인하십시오. 마지막 단계가 입력되면 다음 단계에 종료 코드가 있어야 합니다.

#### 4.2.1 저장된 프로그램 선택하기

저장된 프로그램을 선택하려면,

1. **[MODE/RUN PROG]**를 누릅니다.  
디스플레이 펠드 중 하나가 깜박이고 이는 현재 프로그램 모드에 있다는 것을 의미 합니다.
2. G 코드 번호 필드가 깜박이면 **[.]**(빼기)를 누르십시오.  
디스플레이가 Prog n으로 변경됩니다.
3. 저장된 프로그램이나 새 프로그램을 선택하려면 숫자를 누르십시오.
4. **[MODE/RUN PROG]**를 누릅니다.  
제어 장치가 실행 모드로 돌아갑니다.
5. 또는 선택한 프로그램을 편집하려면 **[CYCLE START]**를 누르십시오.  
제어 장치가 프로그램 모드에서 계속됩니다.

#### 4.2.2 프로그램 지우기

프로그램을 지우려면 (파라미터 포함하지 않음),

1. 디스플레이가 깜박일 때까지 **[MODE/RUN PROG]**을 누르십시오.  
이 모드는 프로그램 모드입니다.
2. **[CLEAR/ZERO SET]**를 3초 동안 길게 누르십시오.

디스플레이는 99단계 전체를 순환하며 첫 번째 단계를 제외한 모든 단계를 G99로 설정합니다. 첫 번째 단계는 G91, 단계 크기 0, 최대 이송 속도, 반복 횟수 1로 설정됩니다.

#### 4.2.3 단계 입력

서보 제어 장치 메모리에 단계를 입력하려면,

1. [MODE/RUN PROG]를 누릅니다.

이것은 서보 제어를 **Program** 모드에 놓습니다. 디스플레이가 깜박이기 시작하고 단계 크기를 표시합니다.

2. 필요한 경우 [**CLEAR/ZERO SET**]을 3초 동안 길게 눌러 마지막 프로그램을 지우십시오.

3.  $45^\circ$  단계를 입력하려면 45000을 입력하십시오.

디스플레이에 다음이 표시됩니다. *N01 S45.000 G91*, 아래 줄에 *F60.272 L0001*(이 값은 로터리 테이블의 최대 속도입니다).

4. [**STEP SCAN**] 아래쪽 화살표를 누르십시오.

이렇게 하면  $45^\circ$  단계가 저장됩니다.

5. 20000을 입력하여 초당  $20^\circ$  의 이송 속도를 입력하십시오.

*01 F 20.000* 화면이 표시됩니다.

6. [MODE/RUN PROG]을 눌러 제어 장치를 실행 모드로 복귀시키십시오.

7. [**CYCLE START**]를 눌러  $45^\circ$  단계를 시작하십시오.

테이블이 새로운 위치로 이동합니다.

#### 4.2.4 라인 삽입

프로그램에 새 단계 삽입하기 :

1. 디스플레이가 깜박일 때까지 [**MODE/RUN PROG**]을 누르십시오.

이 모드는 프로그램 모드입니다.

2. 프로그램 모드에서 3초 동안 [**CYCLE START**]를 길게 누르십시오.

이렇게 하면 현재 단계와 아래의 모든 단계가 아래로 이동하고 기본값으로 새 단계가 삽입됩니다.



NOTE:

서 루틴 점프는 번호를 다시 매겨야 합니다.

#### 4.2.5 라인 삭제

프로그램에서 단계를 삭제하려면 ,

1. 디스플레이가 깜박일 때까지 [**MODE/RUN PROG**]을 누르십시오.

이 모드는 프로그램 모드입니다.

2. [**ZERO RETURN**]를 3초 동안 길게 누르십시오.

다음 단계는 모두 하나씩 올라갑니다.



NOTE:

서 루틴 점프는 번호를 다시 매겨야 합니다.

### 4.3 RS-232 인터페이스

RS-232 인터페이스에 사용되는 커넥터는 두 개가 있습니다. 하나는 수 DB-25 커넥터이고 다른 하나는 암 DB-25 커넥터입니다. 여러 개의 서보 제어 장치를 연결하려면 컴퓨터에서 암 커넥터로 케이블을 연결하십시오. 다른 케이블은 첫 번째 상자의 수 커넥터를 두 번째 상자의 암 커넥터에 연결하여 첫 번째 서보 제어 장치를 두 번째 서보 제어 장치에 연결할 수 있습니다. 이 방법으로 최대 9개의 제어 장치를 연결할 수 있습니다. 서보 제어 장치에 있는 RS-232 커넥터는 프로그램을 로드하는 데 사용됩니다.

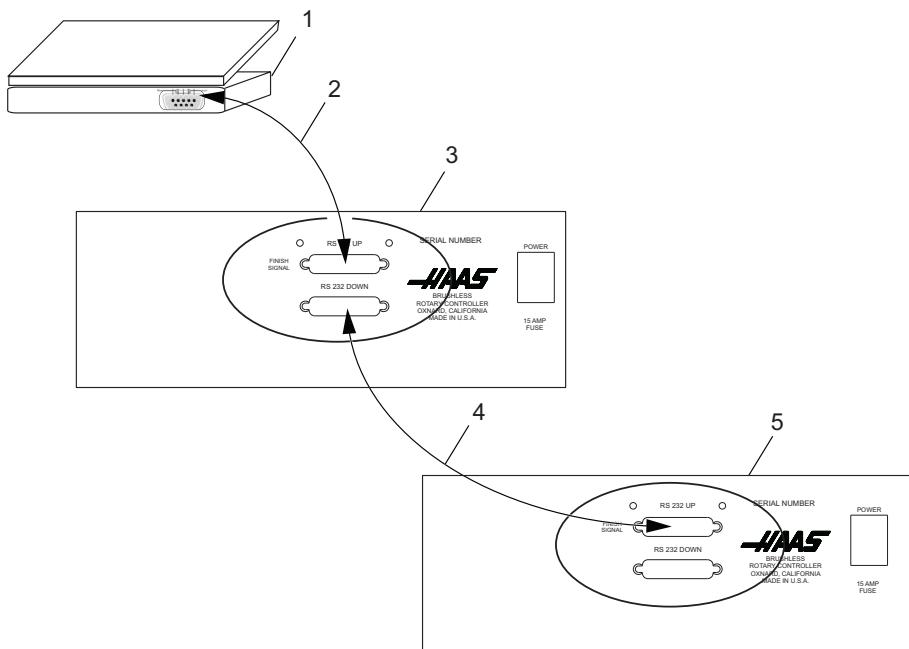
대부분의 개인용 컴퓨터 뒷면에 있는 RS-232 커넥터는 수 DB-9 이므로 제어 장치에 연결 또는 제어 장치 간에 연결하기 위해서는 한 종류의 케이블만 필요합니다. 이 케이블의 한쪽 끝은 수 DB-25이고 다른 쪽 끝은 암 DB-9이어야 합니다. 핀 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9는 일대일로 배선되어야 합니다. 핀 2와 3을 반전시키는 Null 모뎀 케이블이 될 수 없습니다. 케이블 유형을 확인하려면 케이블 테스터를 사용하여 통신 회선이 올바른지 확인하십시오.

이 제어 장치는 DCE (Data Communication Equipment)이며, 이는 RXD 회선 (핀 3)을 통해 전송되고 TXD 회선 (핀 2)을 통해 수신됨을 의미합니다. 대부분의 PC에 있는 RS-232 커넥터는 DTE(Data Terminal Equipment) 용으로 배선되어 있으므로 특별한 점퍼가 필요하지 않습니다.

#### T4.2: PC RS-232 COM1 설정

PC 파라미터	값
정지 비트	2
패리티	짝수
전송 속도	9600
데이터 비트	7

F4.1: RS-232 데이지 체인 TRT 용 2개의 서보 컨트롤러: [1] RS-232 DB-9 커넥터가 장착된 PC, [2] RS-232 케이블 DB-9~DB-25 직선 연결, [3] 서보 제어 장치 A축, [4] RS-25 케이블 DB-25~DB-25 직선 연결, [5] 서보 제어 장치 B축



**[RS-232 DOWN]**( 출력 라인 ) DB-25 커넥터는 여러 개의 제어 장치를 사용할 때 사용됩니다. 첫 번째 제어 장치의 **[RS-232 DOWN]**( 출력 라인 ) 커넥터는 두 번째 컨트롤러의 **[RS-232 UP]**( 인라인 ) 커넥터 등으로 갑니다.

파라미터 33 이 0 인 경우에도 여전히 CTS 라인을 사용하여 출력을 동기화 할 수 있습니다. 하나 이상의 Haas 로터리 제어 장치가 데이지 체인 방식으로 연결된 경우 PC에서 전송된 데이터는 모든 제어 장치로 동시에 전송됩니다. 이러한 이유로 축 선택 코드 (파라미터 21) 가 필요합니다. 제어 장치에서 PC로 다시 전송된 데이터는 디지털 로직 OR 게이트 (OR-ed) 를 사용하여 함께 프로그래밍되므로 두 개 이상의 상자가 전송중이면 데이터가 왜곡됩니다. 따라서 축 선택 코드는 각 컨트롤러마다 고유해야 합니다. 직렬 인터페이스는 원격 명령 모드 또는 업로드 / 다운로드 경로로 사용될 수 있습니다.

#### 4.3.1 업로드 및 다운로드

직렬 인터페이스를 사용하여 프로그램을 업로드하거나 다운로드할 수 있습니다. 모든 데이터는 ASCII 코드로 송수신됩니다. 서보 제어 장치에 의해 전송된 라인은 캐리지 리턴 (CR) 및 라인 이송(LF)에 의해 종료됩니다. 서보 제어 장치로 전송된 라인은 LF를 포함 할 수 있지만 무시되며 CR에 의해 종료됩니다.

컨트롤러가 송수신하는 프로그램의 형식은 다음과 같습니다.

%

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

%

서보 제어 장치는 단계를 삽입하고 필요한 모든 데이터의 번호를 다시 매깁니다. P 코드는 G96 의 서브 루틴 점프 대상입니다.

% 는 서보 제어 장치가 어떠한 입력을 처리하기 전에 반드시 발견되어야 하며 항상 % 로 출력을 시작해야 합니다. N 코드와 G 코드는 모든 라인에서 볼 수 있으며 나머지 코드는 G 코드가 요구한 대로 존재합니다. N 코드는 컨트롤러의 단계 번호 표시와 동일합니다. 모든 N 코드는 1 부터 연속적으로 시작해야 합니다. 서보 제어 장치는 항상 % 로 출력을 끝내며 입력은 %, N99 또는 G99 로 종료됩니다. 공백은 표시된 곳에서만 허용됩니다.

서보 제어 장치는 프로그램이 전송될 때 *SEnding* 을 표시합니다. 서보 제어 장치는 프로그램이 수신될 때 *LoADING* 을 표시합니다. 각각의 경우에서 정보가 송수신될 때 라인 번호가 변경됩니다. 잘못된 정보가 전송되면 오류 메시지가 표시되고 마지막으로 수신 된 행이 표시됩니다. 오류가 발생하면 프로그램에서 문자 O 가 실수로 0 대신에 사용되지 않았는지 확인하십시오 . 도 참조해 주십시오 .

RS-232 인터페이스를 사용하는 경우 Windows 메모장 또는 다른 ASCII 프로그램에서 프로그램을 작성하는 것이 좋습니다. Word 와 같은 워드 프로세싱 프로그램은 추가적인 정보나 불필요한 정보를 추가하므로 권장하지 않습니다.

업로드 / 다운로드 기능은 전면 패널에서 조작자가 수동으로 시작하기 때문에 축 선택 코드가 필요하지 않습니다. 하지만 선택 코드 ( 파라미터 21 ) 가 0 이 아닌 경우에는 라인이 올바른 축 선택 코드로 시작하지 않기 때문에 프로그램을 제어 장치로 보내기 위한 시도를 할 수 없게 됩니다.

업로드 또는 다운로드는 G 코드가 표시된 상태로 프로그램 모드에서 시작됩니다. 업로드 또는 다운로드를 시작하려면 ,

1. G 코드가 표시되어 있고 짐박일 때 [**-**](빼기)를 누르십시오.  
*Prog n*이 표시됩니다. 여기서 n은 현재 선택된 프로그램 번호입니다.
2. 숫자 키를 눌러 다른 프로그램을 선택한 다음 [**CYCLE START**]를 눌러 프로그램 모드로 돌아가거나 [**MODE/RUN PROG**]를 눌러 실행 모드로 돌아가십시오. 또는 [**-**](빼기)를 다시 누르면 디스플레이에 **SEnd n**이 표시됩니다. 여기서 n은 현재 선택된 프로그램 번호입니다.
3. 숫자 키를 눌러 다른 프로그램을 선택한 다음 [**CYCLE START**]를 눌러 선택한 프로그램 전송을 시작하십시오. 또는 [**-**](빼기)를 다시 누르면 디스플레이에 **rEcE n**이 표시됩니다. 여기서 n은 현재 선택된 프로그램 번호입니다.
4. 숫자 키를 눌러 다른 프로그램을 선택한 다음 선택한 프로그램의 수신을 시작하십시오. 또는 빼기(-) 키를 다시 눌러 디스플레이를 프로그램 모드로 복귀시키십시오.
5. 업로드 및 다운로드는 [**CLEAR/ZERO SET**]을 눌러 종료할 수 있습니다.

#### 4.3.2 RS-232 원격 명령 모드

매개 변수 21은 원격 명령 모드 작동에 대해 0일 수 없습니다. 서보 제어 장치는 이 파라미터로 정의된 축 선택 코드를 찾습니다.

인터페이스에 응답하려면 서보 제어 장치가 실행 모드에 있어야 합니다. 실행 모드에서 제어 전원이 켜있기 때문에 무인 원격 작동이 가능합니다. 명령은 ASCII 코드로 서보 제어 장치에 전송되고 캐리지 리턴 (CR) 으로 종료됩니다.

B 명령을 제외한 모든 명령 앞에는 축 (U, V, W, X, Y, Z) 에 대한 숫자 코드가 선행되어야 합니다. “파라미터 21 설정” on page 52 을 참조하십시오 . B 명령은 모든 축을 동시에 활성화하는 데 사용되므로 선택 코드가 필요하지 않습니다. 제어 장치를 명령하는 데 사용되는 ASCII 코드는 다음과 같습니다.

#### 4.3.3 RS-232 단일축 명령

다음은 RS-232 명령입니다(여기서 x는 파라미터 21(cap U, V, W, X, Y 또는 Z)에 의해 지정되어 있는 선택한 축입니다).

#### T4.3: RS-232 명령

ASCII 명령	함수
xSnn.nn	단계 크기 nn.nn 또는 절대 위치를 지정하십시오.
xFnn.nn	이송 속도 nn.nn을 단위/초로 지정하십시오.
xGnn	Gnn 코드를 지정하십시오.

ASCII 명령	함수
xLnnn	루프 카운트 nnn을 지정하십시오.
xP	서보 상태 또는 위치를 지정하십시오. 이 명령을 실행하면 정상적인 작동이 가능한 경우 어드레싱된 서보 제어 장치가 서보 위치로 응답하거나, 서보 상태로 응답합니다.
xB	x축에서 프로그래밍된 단계를 시작하십시오.
B	프로그래밍된 단계를 모든 축에서 한 번에 시작하십시오.
xH	원점 위치로 복귀시키거나 원점 오프셋을 사용하십시오.
xC	서보 제어 위치를 0으로 지우고 0을 설정하십시오.
xO	서보 제어 장치를 켜십시오.
xE	서보 제어 장치를 끄십시오.

## 샘플 원격 프로그램

W축을 위한 전송 프로그램은 다음과 같습니다. 파라미터 21 = 3 (W축)으로 설정하십시오. 다음을 전송하십시오.

WS180.000 (단계)

WF100.000 (이송)

WG91 (증분)

WB (시작)

## 4.3.4 RS-232 응답

xP 명령은 데이터로 바로 응답하는 유일한 명령입니다(여기서 x는 파라미터 21(cap U, V, W, X, Y 또는 Z)에 의해 지정되어 있는 선택한 축입니다). 다음으로 구성된 단일 행을 반환합니다.

## T4.4: xP 명령에 대한 RS-232 응답

응답	의미
xnnn.nnn	위치 nnn.nnn에서 정지 상태에 있는 서보 제어 장치
xnnn.nnnR	위치 nnn.nnn를 지나 움직이고 있는 서보
xOn	이유 n으로 인해 서보가 꺼졌습니다
xLn	이유 n으로 서보 원점 위치가 손실됨

## 4.4 프로그램 기능

이 영역에는 다음과 같은 특정 제어 프로그램이 있습니다.

- 절대/증분 동작
- 자동 계속 제어
- 연속 동작
- 루프 카운트
- 원 분할
- 지연 코드 (G97)
- 이송속도
- 서브루틴(G96)

## 4.4.1 절대 / 증분 동작

절대 또는 증분 동작을 사용하려면 ,

- 절대 위치에는 G90을 사용하고 충분 위치에는 G91을 사용하십시오. G90은 절대 위치 지정을 허용하는 유일한 명령입니다.



NOTE:

G91은 기본값이며 충분 동작을 제공합니다.

- 프로그래밍된 홈 명령에는 G28과 G88을 사용하십시오. 입력된 이송량은 영점 위치로 복귀하는 데 사용됩니다.

#### 4.4.2 자동 계속 제어

자동 계속 모드를 제어하려면,

- 파라미터를 10을 2로 설정하십시오.  
G99에 도달하면 이 제어 장치가 전체 프로그램을 실행합니다.
- 프로그램을 중지하기 위해서는 현재 단계가 종료될 때까지 **[CYCLE START]**를 길게 눌러주십시오.
- [CYCLE START]**를 눌러 프로그램을 다시 시작하십시오.

#### 4.4.3 연속 동작

연속 동작을 시작하려면,

- G33은 원격 **[CYCLE START]**를 사용하여 연속 동작을 시작합니다.
- CNC 제어 장치의 **M-Fin** 신호가 원격 **[CYCLE START]**에 연결되어 있고 G33 단계의 이송 속도 펠드에 임의의 이송 속도가 입력되는 경우 회전 동작은 **M-Fin** 신호가 해제될 때까지 계속됩니다.
- G33 시계 방향 동작에 대해 단계 크기를 1.000으로 설정하십시오. G33 반시계 방향 동작에 대해 단계 크기를 -1.000으로 설정하십시오.
- 반복 횟수는 1로 설정됩니다.

#### 4.4.4 루프 카운트

루프 카운트를 사용하면 다음 단계로 이동하기 전에 단계를 최대 999 회 반복할 수 있습니다. 루프 카운트는 L이며 그 뒤에 1~999 사이의 값이 나옵니다. 실행 모드에서는 선택한 단계에 대해 남아 있는 루프 수가 표시됩니다. 또한 원의 분할 수를 2에서 999 까지 입력하기 위해 원 분할 기능과 함께 사용됩니다. 루프 카운트는 G96과 함께 사용될 때 서브 루틴을 반복할 횟수를 지정합니다.

#### 4.4.5 지연 코드 (G97)

G97은 프로그램에서 일시 정지 (dwell) 을 프로그래밍하는 데 사용됩니다. 예를 들어 G97을 프로그래밍하고 L = 10을 설정하면 1초의 드웰 시간이 발생합니다. G97은 단계 완료 시 CNC 릴레이 펠스를 발생시키지 않습니다.

## 4.4.6

## 원 분할

원 분할은 G98 ( 또는 TRT 장치의 경우 G85) 로 선택됩니다 . L 은 원을 동일한 공작물 몇 개로 나눌지 정의합니다 . L 카운드 단계 후에 이 장치는 시작 위치와 동일한 위치에 있습니다 . 원 분할은 원형 모드에서만 사용할 수 있습니다 ( 즉 , 파라미터 12 = 0, 5 또는 6).

## 4.4.7

## 이송량 프로그래밍

이송량 표시 범위는 00.001 ~ 로터리 장치의 최대값입니다(표 참조). 이송량 값 앞에는 F가 나오며 선택한 단계에 사용된 이송량을 표시합니다. 이송량은 초당 회전된 각도에 해당합니다.

예시 :80.000 의 이송량은 플랫터가 1 초에  $80^{\circ}$  회전한다는 것을 의미합니다.

서보 제어가 정지 모드에 있을 때 해당 프로그램이나 어떠한 파라미터도 수정하지 않고 프로그램에서 이송량 값을 변경하려면 [-] 를 누르십시오 . 이것은 이송 속도 오버라이드 모드입니다 .

원하는 이송 속도 값 (50, 75 또는 100%), 예를 들어 **OVR: 75%** 가 디스플레이의 오른쪽 하단 구석에 표시될 때까지 [-] 를 누르십시오 .

## T4.5: 최대 이송량

모델	최대 이송량
HA5C	410.000
HTR160	130.000
HRT210	100.000
HRT310	75.000
HRT450	50.000

## 4.4.8

## 서브루틴(G96)

서브 루틴을 사용하면 시퀀스를 최대 999회 반복할 수 있습니다. 서브 루틴을 호출하려면 G96을 입력하십시오. 96을 입력한 후 이동할 단계로 들어가기 위해 등록된 Step# 앞으로 깜박이는 디스플레이 00를 이동하십시오. 이 제어 장치는 프로그램이 도달하면 G96 단계에 도달하면 Step# 레지스터에서 호출된 단계로 이동합니다. 이 제어 장치는 G95 또는 G99를 발견할 때까지 해당 단계와 그 다음 단계를 수행합니다. 그런 다음 이 프로그램은 G96 다음에 다음 단계로 돌아갑니다.

서브 루틴은 G96 의 루프 카운트를 사용하여 반복됩니다 . 서브 루틴을 종료하려면 마지막 단계 후 G95 또는 G99 를 삽입하십시오 . 서브 루틴 호출은 자체적으로 실행되며 서브 루틴의 첫 번째 단계를 실행하므로 그 자체로 한 단계로 간주되지 않습니다 .



NOTE:

중첩은 허용되지 않습니다.

## 4.5 동시 회전 및 밀링

G94는 동시 밀링을 수행하는 데 사용됩니다. 릴레이어는 CNC 밀이 다음 블록으로 이동하도록 단계 시작 부분에서 펠스됩니다. 그런 다음 서보 제어 장치가 시작 명령을 기다리지 않고 L 단계를 실행합니다. 일반적으로 G94의 L 수가 1로 설정되고 그 단계 다음에 CNC 밀과 동시에 실행되는 단계가 이어집니다.

## 4.5.1 나선형 밀링(HRT 및 HA5C)

나선형 밀링은 로터리 장치와 밀 축이 함께 작용하여 수행하는 이동입니다. 동시 회전 및 밀링을 사용하면 캠, 나선, 각도 절삭 가공을 할 수 있습니다. 제어 장치에서 G94를 사용하고 회전 및 이송 속도를 추가하십시오. 제어 장치가 G94(밀에 신호를 보내 진행)와 다음 단계를 하나로 실행합니다. 하나 이상의 단계가 필요한 경우 L 명령을 사용하십시오. 밀을 나선형으로 움직이게 하기 위해서는 로터리 장치와 밀 축이 동시에 정지되도록 밀 이송 속도를 계산해야 합니다.

밀 이송 속도를 계산하려면 다음과 같은 정보를 처리해야 합니다.

- 스판들의 각도 회전(공작물 도면에 설명되어 있음).
- 스판들의 이송속도(적절한 속도를 임의로 선택하십시오. 예: 초당 5도( $5^\circ$ )).
- X축으로 이동하려는 거리(공작물 도면 참조).

예를 들어, 회전 각도가  $72^\circ$  인 나선형으로 밀링하고 X 축에서 1.500"를 동시에 이동하려면 다음과 같이 수행하십시오.

1. 로터리 장치가 #도의 각도 / (스핀들 이송속도) = 초당  $72^\circ / 5^\circ$ 로 인덱스할 시간 = 14.40초로 회전하는 데 걸리는 시간을 계산하십시오.
2.  $14.40\text{초}(\text{인치}/\text{회전하는 시간(초)}) \times 60\text{초} = \text{밀 이송 속도}(\text{인치}/\text{분})$  동안 거리 X를 이동하는 밀 이송속도를 계산하십시오.  $1.500\text{인치}/14.4\text{초} = 0.1042\text{인치}/\text{초} \times 60 = 6.25\text{인치}/\text{분}$  입니다.

따라서 인덱서가 초당  $5^\circ$ 의 이송 속도로  $72^\circ$  이동하도록 설정되어 있다면 나선이 생성되도록 분당 6.25 인치의 이송속도로 1.500 인치를 이동하도록 밀을 프로그래밍하십시오.

서보 제어를 위한 프로그램은 다음과 같습니다.

## T4.6: 나선형 밀링을 위한 Haas 서보 제어 프로그램 예제

단계	단계 크기	이송 속도	루프 카운트	G 코드
01	0	080.000 (HRT)	1	G94
02	[72000]	[5.000]	1	G91

단계	단계 크기	이송 속도	루프 카운트	G 코드
03	0	080.000 (HRT)	1	G88
04	0	080.000 (HRT)	1	G99

이 예제의 밀 프로그램은 다음과 같습니다 .

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 가능한 타이밍 문제

서보 제어 장치가 G94를 실행하는 경우 다음 단계를 시작하기 전에 250밀리초의 지연이 필요합니다. 이로 인해 테이블이 회전하기 전에 밀 축이 이동하여 절삭부에 평평한 곳이 생길 수 있습니다. 이것이 문제가 되는 경우 밀링 프로그램에서 M 코드 다음에 0~250밀리초의 일시 정지(G04)를 추가하여 밀링 축 이동을 방지하십시오.

일시 정지를 추가하면 로터리 장치와 밀이 동시에 움직이기 시작합니다. 나선 끝에서 타이밍 문제가 발생하는 것을 방지하기 위해 밀에서의 이송 속도를 변경해야 할 수도 있습니다. 로터리 제어 장치에서 이송 속도를 조정하지 마십시오. 더 세밀한 이송 속도 조정 기능으로 밀을 사용하십시오. 언더컷이 X 축 방향인 것으로 보이면 밀 이송 속도를 0.1 만큼 늘리십시오. 언더컷이 반경 방향으로 나타나면 밀 이송 속도를 줄이십시오.

타이밍이 몇 초 정도 꺼진 경우, 즉 회전 전에 밀이 이동을 완료하고 (나선형 절단을 추적 할 때와 같이) 여러 번의 나선형 이동이 차례로 있을 경우 밀이 정지할 수 있습니다. 그 이유는 밀은 첫 번째 이동을 완료하기 전에 (다음 절삭을 위해) 사이클 스타트 신호를 로터리 제어 장치로 전송하지만, 로터리 제어 장치는 첫 번째 이동을 완료할 때까지 다른 시작 명령을 수신하지 않기 때문입니다.

여러 번 움직일 때 타이밍 계산을 확인하십시오 . 이를 확인하는 방법은 제어 장치를 단일 블록하여 단계 사이에 5초를 허용하는 것입니다 . 프로그램이 연속 모드가 아닌 단일 블록에서 성공적으로 실행되면 타이밍이 꺼집니다 .

## 4.6 프로그래밍 예제

다음 섹션에는 서보 제어 프로그래밍 예제가 포함되어 있습니다.

- 예제 1 – 플랫터를  $90^\circ$  로 인덱스하십시오.
- 예제 2 – 플랫터를  $90^\circ$  (예제 1, 단계 1-8)로 인덱싱하고  $5^\circ/\text{sec}$  (F5)로 반대 방향으로  $10.25^\circ$  회전한 다음 원점으로 돌아가십시오.
- 예제 3 – 같은 공작물에 4개 구멍의 패턴을 뚫은 다음 5개 구구멍의 패턴을 뚫으십시오.
- 예제 4 –  $90.12^\circ$  인덱스하고, 7개 구멍의 볼트 패턴을 시작한 다음 영점 위치로 돌아가십시오.
- 예제 5 –  $90^\circ$  인덱스하고,  $15^\circ$  동안 천천히 이송한 다음, 이 패턴을 세 번 반복 한 후 원점으로 돌아가십시오.
- 예제 6 –  $15^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $25^\circ$ ,  $30^\circ$  순서로 네 번 인덱스한 다음 5개 구멍 패턴을 뚫으십시오.

### 4.6.1 프로그래밍 예제 1

플랫터를  $90^\circ$  로 인덱스하려면 ,

1. 후면 패널의 [1]을 누르고 **[POWER]** 스위치를 눌러 전원을 켜십시오.
2. **[CYCLE START]**를 누르십시오.
3. **[ZERO RETURN]**를 누르십시오.
4. **[MODE/RUN PROG]**을 누르고 놓으십시오.  
디스플레이가 깜박입니다.
5. **[CLEAR/ZERO SET]**을 5초 동안 길게 누르십시오.  
*01 000.000* 화면이 표시됩니다.
6. 키패드에서 90000을 입력하십시오.
7. **[MODE/RUN PROG]**를 누릅니다.  
디스플레이가 깜박임을 멈춥니다.
8. **[CYCLE START]**를 눌러 인덱스하십시오.

### 4.6.2 프로그래밍 예제 2

플랫터를  $90^\circ$  ( 예제 1, 단계 1-8) 로 인덱싱하려면  $5^\circ/\text{sec}$  (F5) 로 반대 방향으로  $10.25^\circ$  회전한 다음 원점으로 돌아가십시오 .

1. 33페이지에 있는 프로그래밍 예제 1을 실행하십시오.
2. **[MODE/RUN PROG]**을 누르고 놓으십시오.  
디스플레이가 깜박입니다.

3. **[STEP SCAN]** 아래쪽 화살표를 두 번 누르십시오. 현재 있는 곳이 프로그램 단계 02여야 합니다.
4. 키패드에서 91을 입력하십시오. 실수를 지우려면 **[CLEAR/ZERO SET]**을 사용하십시오.
5. **[DISPLAY SCAN]**를 누릅니다.
6. 키패드에서 -10250을 입력하십시오.
7. **[STEP SCAN]** 아래쪽 화살표를 누르십시오.  
서보 제어 장치가 이제 피드 디스플레이에 나옵니다.
8. 키패드에서 5000을 입력하십시오.
9. **[STEP SCAN]** 아래쪽 화살표를 누르십시오.  
a. 제어 장치가 이제 03 단계에 있습니다.
10. 키패드에서 88을 입력하십시오.
11. **[STEP SCAN]** 위쪽 화살표를 (4)번 누르십시오. 제어 장치가 이제 01 단계에 있습니다.
12. **[MODE/RUN PROG]**를 누릅니다.  
디스플레이가 깜빡임을 멈춥니다.
13. **[CYCLE START]**를 (3)번 누르십시오. 이 장치는 90도( $90^\circ$ ) 인덱싱하고 반대 방향으로 10.25도( $10.25^\circ$ ) 천천히 이송한 다음 원점으로 돌아갑니다.

## 4.6.3

## 프로그래밍 예제 3

이 예제는 서보 제어 장치에 프로그램을 입력 할때의 프로그램을 보여줍니다. 프로그램을 시작하기 전에 메모리를 지우십시오.

같은 공작물에 4 개 구멍 패턴을 뚫은 다음 5 개 구멍 패턴을 뚫으려면 ,

1. 서보 제어 장치에 다음 단계를 입력하십시오.

T4.7: 예제 3 프로그램

단계	단계 크기	이송속도	루프 카운트	G 코드
01	90.000	270.000 (HA5C)	4	G91
02	72.000	270.000 (HA5C)	5	G91
03	0	270.000 (HA5C)	1	G99

2. 원 분할을 사용하여 예제 3을 프로그래밍하려면 서보 제어 장치에 다음 단계를 입력하십시오(이 예제의 경우 파라미터  $12 = 6$  설정).

T4.8: 원 분할을 사용한 예제 3

단계	이송속도	루프 카운트	G 코드
01	270.000 (HA5C)	4	G98
02	270.000 (HA5C)	5	G98
03	270.000 (HA5C)	1	G99

4.6.4 프로그래밍 예제 4

이 예제는 서보 제어 장치에 프로그램을 입력 할때의 프로그램을 보여줍니다. 프로그램을 시작하기 전에 메모리를 지우십시오.

$90.12^\circ$  인덱스하고, 7 개 구멍의 볼트 패턴을 시작한 다음 영점 위치로 돌아가려면 ,

- 서보 제어 장치에 다음 단계를 입력하십시오.

T4.9: 예제 4 프로그램

단계	단계 크기	이송속도	루프 카운트	G 코드
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 프로그래밍 예제 5

이 예제는 서보 제어 장치에 프로그램을 입력 할때의 프로그램을 보여줍니다. 프로그램을 시작하기 전에 메모리를 지우십시오.

$90^\circ$  인덱스하고,  $15^\circ$  를 천천히 이송한 다음 , 이 패턴을 세 번 반복한 후 원점으로 돌아가려면 ,

1. 서보 제어 장치에 다음 단계를 입력하십시오.

T4.10: 예제 5 프로그램

단계	단계 크기	이송속도	루프 카운트	G 코드
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. 이 프로그램은 서브루틴을 사용하는 동일한 프로그램(예제 5)입니다.

단계	단계 크기	이송속도	루프 카운트	G 코드
01	0	단계 #[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

단계 01 은 제어 장치가 04 단계로 이동하도록 제어 장치에 신호를 보냅니다. 제어 장치가 단계 04 와 단계 05 를 3 번 수행하고 (단계 01 에서의 루프 카운트 3) 단계 06 은 서브루틴의 끝을 표시합니다. 서브루틴을 완료한 후 제어 장치는 G96 호출 다음 단계로 되돌아 갑니다 (이 경우에는 단계 02). 단계 03 은 서브루틴의 일부가 아니기 때문에 프로그램의 끝을 표시하고 제어 장치를 단계 01 로 복귀시킵니다.

예제 5 의 서브루틴을 사용하면 프로그램 두 줄이 절약되는 것입니다. 하지만 패턴을 8 번 반복하면 서브루틴이 12 개의 줄이 절약되고 단계 01 의 루프 카운트만 패턴 반복 횟수가 증가하도록 변경됩니다.

서브루틴 프로그래밍에 도움을 주는 것으로서 서브 루틴을 별도의 프로그램으로 생각하십시오. 서브루틴을 호출하고 싶은 때는 G96 을 사용하여 제어 장치를 프로그래밍하십시오. G95 코드 종료와 함께 프로그램을 완료하십시오. 서브루틴 프로그램으로 들어가서 프로그램이 시작하는 단계를 기록하십시오. G96 줄의 LOC 영역에 해당 단계를 입력하십시오.

#### 4.6.6 프로그래밍 예제 6

이 예제는 서보 제어 장치에 프로그램을 입력 할때의 프로그램을 보여줍니다. 프로그램을 시작하기 전에 메모리를 지우십시오.

$15^\circ$  ,  $20^\circ$  ,  $25^\circ$  ,  $30^\circ$  순서로 네 번 인덱스한 다음 5 개 구명 패턴을 뚫으려면 ,

- 서보 제어 장치에 다음 단계를 입력하십시오.

T4.11: 예제 6 프로그램

단계	단계 크기	이송속도	루프 카운트	G 코드
01	0	위치	1	G96
02	0	25.000 (HA5C)	1	G98
03	0	270.000 (HA5C)	1	95
01-03 단계 위의 메인 프로그램 – 서브루틴 단계 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 코드 및 파라미터

## 5.1 개요

이 섹션에서는 로터리가 사용하는 G 코드와 파라미터에 대한 자세한 설명을 제공합니다. 이러한 각 섹션은 숫자 코드 목록과 관련된 코드 이름으로 시작합니다.

## 5.2 G 코드



## NOTE:

G95, G96 또는 G99가 있는 축은 다른 축의 G 코드 명령에 관계없이 실행됩니다. 두 축에 이러한 G 코드 중 하나가 포함되어 있으면 A축 G 코드만 실행됩니다. 더 느린 축이 모든 루프를 완료할 때까지 각 단계가 기다린 후에 다음 단계로 진행됩니다.

## T5.1: 서보 제어 G 코드

G 코드	설명
G28	원점 위치로 복귀(0단계의 G90과 동일함)
G33	연속 동작
G73	팩 사이클(선형 작동만 해당)
G85	부분적 원 분할
G86	CNC 릴레이 켜기
G87	CNC 릴레이 켜기
G88	원점 위치로 복귀(0단계의 G90과 동일함)
G89	원격 입력을 기다려 주십시오
G90	절대 위치 명령
G91	증분 명령
G92	CNC 릴레이 펠스 발생 및 원격 입력 대기
G93	CNC 릴레이 펠스 발생
G94	CNC 릴레이 펠스 발생 및 다음 L 단계를 자동으로 실행
G95	프로그램 종료/돌아가지만 더 많은 단계가 있음

G 코드	설명
G96	서브 루틴 호출/점프(대상은 단계 번호입니다)
G97	L 카운트/10초 지연(0.1초 이하까지)
G98	원 분할(원형 작업만 해당)
G99	프로그램 종료/돌아가기 및 단계 종료

#### 5.2.1 G28 원점 복귀

G28 ( 및 G88) 은 프로그래밍된 원점 복귀 명령을 제공합니다 . 이송 속도 (F) 는 영점 위치로의 복귀 속도를 제공하기 위해 사용됩니다 .

#### 5.2.2 G33 연속 동작

원격 **[CYCLE START]** 가 수동으로 닫히고 유지되거나 CNC 컨트롤러의 M-Fin 신호가 G33 단계에서 활성화되어 있으면 연속 회전 운동이 시작됩니다. 원격 **[CYCLE START]** 가 수동으로 열리거나 CNC 컨트롤러에서 M-Fin 신호가 제거되면 동작이 멈춥니다.

닫으려면 M51 을 사용하고 열려면 M61 을 사용하십시오 .

#### 5.2.3 G73 팩 사이클

밀 설명서 G73 고속 팩 드릴링 고정 사이클 설명 및 G91 충분 명령을 참조하십시오 .

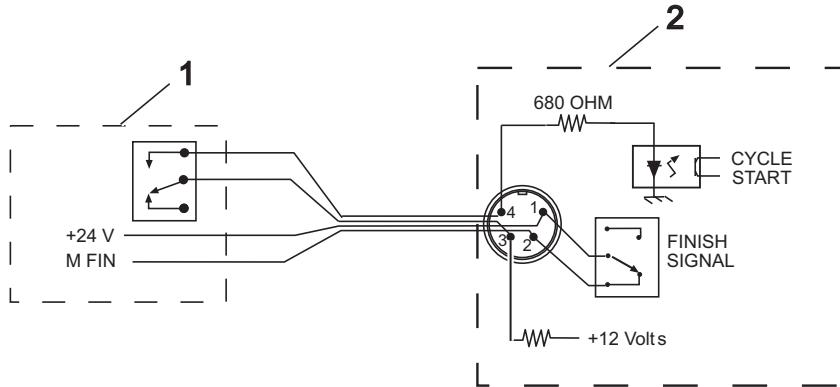
#### 5.2.4 G85 부분적 원 분할

TRT 장치의 경우 원 분할은 G85 으로 선택할 수 있습니다 . L 은 원을 동일한 공작물 몇 개로 나눌지 정의합니다 . L 카운드 단계 후에 이 장치는 시작 위치와 동일한 위치에 있습니다 . 원 분할은 원형 모드에서만 사용할 수 있습니다 ( 즉 , 파라미터 12 = 0, 5 또는 6 ).

## 5.2.5 G86/G87 CNC 릴레이 켜기/끄기

G86은 서보 제어 장치에서 **[FINISH SIGNAL]** 릴레이를 닫습니다.

F5.1: CNC 릴레이 켜기: [1] CNC 밀, [2] 서보 제어



NOTE:

전기 용접기 또는 유도 히터와 같은 고주파 장비 주변에서 제어 장치를 사용하는 경우에는 방사되는 EMI(전자파 간섭)에 의한 잘못된 트리거를 방지하기 위해 차폐 와이어를 사용해야 합니다. 실드는 접지에 연결해야 합니다.

어플리케이션이 자동 기계 (CNC 밀 ) 에 있는 경우 피드백 라인 (**[FINISH SIGNAL]** 핀 1 및 2) 이 사용됩니다. 핀 1 과 2 는 제어 장치 내부에 있는 릴레이 접점에 연결되어 극성이 없거나 전원이 공급되지 않습니다.

이들은 자동 장비를 서보 컨트롤러와 동기화하는 데 사용됩니다.

피드백 케이블은 로터리 장치가 완료되었다는 것을 밀에 알려줍니다. 릴레이는 기계 이동을 **[FEED HOLD]** NC 하기 위해 사용하거나 M 기능을 취소하는 데 사용할 수 있습니다. 기계에 이 옵션이 장착되어 있지 않은 경우 다른 방법은 로터리 장치를 이동하는 데 걸리는 시간보다 더 오래 일시 정지하는 것입니다 . 릴레이는 G97 을 제외한 모든 **[CYCLE START]** 클로저에 대해 트리거됩니다.

G87 은 **[FINISH SIGNAL]** 릴레이를 엽니다.

## 5.2.6 G88 원점 위치로 복귀

G88 원점 위치로 복귀는 단계 0 의 G90 과 동일합니다 . 40 페이지의 G28 원점 위치로 복귀를 참조하십시오 .

## 5.2.7 G89 원격 입력 대기

G89 은 원격 입력 (mFin) 을 기다립니다 . 로터리 / 인택서를 중지하고 mFin 신호가 동작을 계속할 때까지 기다립니다 .

## 5.2.8 G90/G91 절대/증분 위치

[G90]은 절대 위치를 나타내는 데 사용되고, [G91]은 증분식 위치 설정에 사용되며, [G91]이 기본값입니다.

## 5.2.9 G92 펠스 CNC 릴레이 및 원격 입력 대기

서보 제어 장치가 원격 입력을 대기한다는 점을 제외하면 [G94]와 동일합니다.

## 5.2.10 G93 펠스 CNC 릴레이

루프가 없는 상태의 [G94]와 동일합니다.

## 5.2.11 G94 펠스 CNC 릴레이 및 다음 L 단계 자동 실행

G94는 동시 밀링을 수행하는 데 사용됩니다. 릴레이는 CNC 밀이 다음 블록으로 이동하도록 단계 시작 부분에서 펠스됩니다. 그런 다음 서보 제어 장치가 시작 명령을 기다리지 않고 L 단계를 실행합니다. 일반적으로 G94의 L 수가 1로 설정되고 그 단계 다음에 CNC 밀과 동시에 실행되는 단계가 이어집니다.

## 5.2.12 G95 프로그램 종료/복귀하지만 더 많은 단계가 이어짐

서브루틴의 마지막 단계 후에 G95로 G96 서브 루틴을 종료합니다.

## 5.2.13 G96 서브루틴 호출/첨프

서브 루틴을 사용하면 시퀀스를 최대 999회 반복할 수 있습니다. 서브 루틴을 호출하려면 G96을 입력하십시오. 96을 입력한 후 이동할 단계로 들어가기 위해 등록된 Step# 앞으로 깜박이는 디스플레이 00를 이동하십시오. 이 제어 장치는 프로그램이 도달하면 G96 단계에 도달하면 Step# 레지스터에서 호출된 단계로 이동합니다. 이 제어 장치는 G95 또는 G99를 발견할 때까지 해당 단계와 그 다음 단계를 수행합니다. 그런 다음 이 프로그램은 G96 다음에 다음 단계로 돌아갑니다.

서브 루틴은 G96의 루프 카운트를 사용하여 반복됩니다. 서브 루틴을 종료하려면 마지막 단계 후 G95 또는 G99를 삽입하십시오. 서브 루틴 호출은 자체적으로 실행되며 서브 루틴의 첫 번째 단계를 실행하므로 그 자체로 한 단계로 간주되지 않습니다.



## NOTE:

중첩은 허용되지 않습니다.

## 5.2.14 G97 L 카운트/10초까지 지연

G97은 프로그램에서 일시 정지 (드웰)를 프로그래밍하는 데 사용됩니다. 예를 들어 G97을 프로그래밍하고 L = 10을 설정하면 1초의 드웰 시간이 발생합니다. G97은 단계 완료 시 CNC 릴레이 펠스를 발생시키지 않습니다.

## 5.2.15 G98 원 분할

원 분할은 G98 (TRT 장치의 경우에는 G85)로 선택할 수 있습니다. L은 원을 동일한 공작률 몇 개로 나눌지 정의합니다. L 카운드 단계 후에 이 장치는 시작 위치와 동일한 위치에 있습니다. 원 분할은 원형 모드에서만 사용할 수 있습니다 (즉, 파라미터 12 = 0, 5 또는 6).

## 5.2.16 G99 프로그램 종료/복귀 및 단계 종료

G99는 프로그램 또는 단계의 끝입니다.

## 5.3 파라미터

파라미터는 서보 제어 및 로터리 장치의 작동 방식을 변경하는 데 사용됩니다. 서보 제어 장치의 배터리는 최대 8년 동안 저장된 파라미터와 프로그램을 유지합니다.

## 5.3.1 기어 보정

서보 제어 장치에는 웜 기어의 작은 오류를 수정하기 위해 보정표를 저장하는 기능이 있습니다. 기어 보정표는 파라미터의 일부입니다.

**WARNING:** 파라미터를 변경하기 전에 **[EMERGENCY STOP]**을 누르십시오. 그렇게 하지 않으면 조정된 양만큼 로터리가 움직입니다.

기어 보정표를 보고 조정하기 :

1. 디스플레이가 깜박일 때까지 **[MODE/RUN PROG]**을 누르십시오. 이 모드는 프로그램 모드입니다.
2. **[STEP SCAN]** 위쪽 화살표를 누르고 이 상태를 단계 01에서 3초 동안 유지하십시오.  
디스플레이가 파라미터 입력 모드로 변경됩니다.
3. **[DISPLAY SCAN]**을 눌러 기어 보정표를 선택하십시오.

더하기 (+) 방향 표와 빼기 (-) 방향 표가 있습니다. 기어 보정 데이터는 다음과 같이 표시됩니다.

더하기 표의 경우 gP Pnnn cc

빼기 표의 경우 G- Pnnn cc

nnn 값은 각도로 표시된 기계 위치이며 cc는 인코더 단계에서의 보정 값을입니다. 001에서 시작하여 359로 가는 2도마다 표 입력이 있습니다. 제어 장치가 기어 보정표에서 0이 아닌 값을 가지고 있으면 이를 변경하지 않는 것이 좋습니다.

4. 기어 보정표가 표시되면 **[STEP SCAN]** 위쪽 및 아래쪽 화살표는 다음 세 개의 연속된  $2^\circ$  입력을 선택합니다. 새 값을 입력하려면 빼기 (-) 및 숫자 버튼을 사용하십시오. **[DISPLAY SCAN]** 오른쪽 화살표는 편집할 6개의 보정 값을 선택합니다.

5. 파라미터를 지우면 기어 보상표의 모든 것이 0으로 설정됩니다. 기어 보정 표시를 종료하려면 **[MODE/RUN PROG]**을 누르십시오.  
이는 제어 장치를 실행 모드로 되돌립니다.
6. 테이블/인덱서가 기어 보정을 사용하고 있는 경우 파라미터 11 및/또는 파라미터 57의 값은 **0**으로 설정되어야 합니다.

### 5.3.2 로터리 파라미터 요약

다음 표에는 서보 제어 파라미터를 나열되어 있습니다.

T5.2: 서보 제어 파라미터 목록

번호	명칭	번호	명칭
1	CNC 인터페이스 릴레이 제어	32	브레이크 개입 지연 시간
2	CNC 인터페이스 릴레이 극성 및 보조 릴레이 활성화	33	X 켜기 / X 끄기 활성화
3	서보 루프 비례 계인	34	벨트 스트래치 조정
4	서보 루프 미분 계인	35	데드 영역 보정
5	이중 원격 트리거 옵션	36	최고 속도
6	전면 패널 시작 비활성화	37	인코더 테스트 창 크기
7	메모리 보호	38	루프 2차 차동 계인
8	원격 시작 비활성화	39	위상 오프셋
9	프로그래밍된 장치당 인코더 단계	40	최대 전류
10	자동 계속 제어	41	단위 선택
11	역방향 옵션	42	Mtr 전류 계수
12	표시 단위 및 정밀도(소수점 위치)	43	기계식 회전수당 전기식 회전수
13	양의 최대 이동거리	44	지수 가속 시간 상수
14	음의 최대 이동거리	45	그리드 오프셋
15	백래시 양	46	비퍼 지속 시간

번호	명칭	번호	명칭
16	자동 계속 일시 정지	47	HRT320FB 영점 오프셋
17	서보 루프 적분 개인	48	HRT320FB 중분
18	가속	49	각도당 스케일 단계
19	최고 속도	50	사용하지 않음
20	기어비 분배기	51	로터리 스케일 범용 플래그
21	RS-232 인터페이스 축 선택	52 -	데드 영역(사용하지 않음) HRT210SC 만
22	최대 허용 서보 루프 오류	53	로터리 승수
23	퓨즈 레벨 (%)	54	스케일 범위
24	범용 플래그	55	회전수당 스케일 단계
25	브레이크 해제 시간	56	스케일 최대 보정
26	RS-232 속도	57	토크 전용 명령
27	자동 원점 복귀 제어	58	로우 패스(LP) 필터 컷오프
28	모터 회전수당 인코더 단계	59	미분(D) 컷오프
29	사용하지 않음	60	모터 인코더 유형
30	보호	61	위상 전진
31	CNC 릴레이 홀드 시간		

### 파라미터 변경하기

파라미터를 변경하려면 ,

1. 디스플레이가 깜박일 때까지 **[MODE/RUN PROG]**을 누르십시오.  
이 모드는 프로그램 모드입니다.
2. **[STEP SCAN]** 위쪽 화살표를 누르고 이 상태를 단계 01에서 3초 동안 유지하십시오.  
3초 후에 디스플레이가 파라미터 입력 모드로 변경됩니다.
3. 파라미터를 스크롤하려면 **[STEP SCAN]** 위 아래 화살표 키를 누르십시오.

4. 위/아래 화살표, 오른쪽 화살표 또는 모드 버튼을 누르면 입력한 파라미터가 저장됩니다.
- 불안정하거나 안전하지 않은 조작을 피하기 위해 일부 파라미터는 사용자가 변경하지 못하도록 보호됩니다. 이 파라미터 중 하나를 변경해야 하는 경우에는 판매점에 문의하십시오.
5. 파라미터 값을 변경하기 전에 **[EMERGENCY STOP]**을 누르십시오.
  6. 파라미터 입력 모드를 종료하고 실행 모드로 이동하려면 **[MODE/RUN PROG]**을 누르십시오.
  7. 파라미터 입력 모드를 종료하고 01 단계로 돌아가려면 **[STEP SCAN]** 아래쪽 화살표를 누르십시오.

#### 5.3.3 파라미터 1 – CNC 인터페이스 릴레이 제어

파라미터 1 – CNC 인터페이스 릴레이 제어 장치의 범위는 0 ~ 2입니다.

#### T5.3: 파라미터 1 설정

설정	설명
0	인덱서 동작 중 릴레이 활성화
1	동작 종료시 1/4초 동안 릴레이 펄스 신호 발생함
2	릴레이 동작 없음

#### 5.3.4 파라미터 2 – CNC 인터페이스 릴레이 극성 및 보조 릴레이 활성화

파라미터 2 – CNC 인터페이스 릴레이 극성 및 보조 릴레이 활성화, 범위는 rom0 ~ 2입니다.

#### T5.4: 파라미터 2 설정

설정	설명
0	평상시 개방
+1	평상시 폐쇄 사이클 종료 릴레이
+2	프로그램 종료시 선택적 2차 릴레이 펄스 발생

### 5.3.5      파라미터 3 – 서보 루프 비례 계인

파라미터 3 – 서보 루프 비례 계인의 범위는 0~255이며 보호됩니다.

서보 루프 비례 계인은 목표 위치에 대한 근접성에 비례하여 전류를 증가시킵니다. 목표에서 멀수록 파라미터 40에 있는 최대 값까지 전류가 커집니다. 기계적 유추는 미분 계인에 의해 감쇠되지 않는 한 목표물을 지나 진동하는 스프링입니다.

### 5.3.6      파라미터 4 – 서보 루프 미분 계인

파라미터 4 – 서보 루프 미분 계인의 범위는 0~99999이며 보호됩니다.

서보 루프 미분 계인은 움직임에 저항하여 효과적으로 진동을 제동합니다. 이 파라미터는 p 계인에 비례하여 증가합니다.

### 5.3.7      파라미터 5 – 이중 원격 트리거 옵션

파라미터 5 – 이중 원격 트리거 옵션의 범위는 0~1입니다.

#### T5.5:      파라미터 5 설정

설정	설명
0	원격 입력이 활성화 때마다 단계가 트리거됩니다.
1	제어를 활성화하려면 원격 시작을 두 번 트리거해야 합니다.

### 5.3.8      파라미터 6 – 전면 패널 시작 비활성화

파라미터 6 – 전면 패널 시작 비활성화 범위는 0~1입니다.

#### T5.6:      파라미터 6 설정

설정	설명
0	전면 패널 <b>[CYCLE START]</b> 및 <b>[ZERO RETURN]</b> 이 작동합니다.
1	전면 패널 <b>[CYCLE START]</b> 및 <b>[ZERO RETURN]</b> 이 작동하지 않습니다.

5.3.9      파라미터 7 – 메모리 보호

파라미터 7 – 메모리 보호 범위는 0~1입니다.

T5.7:      파라미터 7 설정

설정	설명
0	저장된 프로그램을 변경할 수 있습니다. 파라미터 변경을 막지 않습니다.
1	저장된 프로그램을 변경할 수 없습니다. 파라미터 변경을 막지 않습니다.

5.3.10     파라미터 8 – 원격 시작 비활성화

파라미터 8 – 원격 시작 비활성화 범위는 0~1입니다.

T5.8:      파라미터 8 설정

설정	설명
0	원격 시작 입력이 작동합니다
1	원격 시작 입력이 작동하지 않습니다

5.3.11     파라미터 9 – 프로그래밍된 장치당 인코더 단계

파라미터 9 – 프로그래밍된 장치당 인코더 단계 범위는 0~999999입니다.

하나의 전체 단위 (도, 인치, 밀리미터 등) 를 완료하는 데 필요한 인코더 단계 수를 정의 합니다.

예제 1: 회전수당 2000 개의 펜스 인코더 (라인당 펜스 4 개 또는 직각 위상) 가 있는 HA5C 와 60:1 기어비는  $(8000 \times 60)/360$  도 = 1333.333 인코더 단계를 생성합니다. 1333.333 이 정수가 아니므로 소수점을 지우려면 숫자를 몇 개 곱해야 합니다. 위의 경우 파라미터 20 을 사용하여 이를 수행하십시오. 파라미터 20 을 3 으로 설정하십시오. 그러므로  $1333.333 \times 3 = 4000$  (파라미터 9 에 입력됨) 입니다.

예제 2: 8192 라인 인코더 (직각 위상) 가 있는 HRT, 90:1 기어비, 3:1 의 최종 드라이브는 1 동의 동작에 대해  $[32768 \times (90 \times 3)]/360 = 24576$  단계를 생성합니다.

## 5.3.12      파라미터 10 – 자동 계속 제어

파라미터 10 – 자동 계속 제어 장치의 범위는 0~3입니다.

## T5.9:      파라미터 10 설정

설정	설명
0	각 단계 후 중지
1	모든 루프 단계를 계속하고 다음 단계 전에 중지
2	종료 코드 99 또는 95까지 모든 프로그램 계속
3	수동으로 멈출 때까지 모든 단계 반복

## 5.3.13      파라미터 11 – 역방향 옵션

파라미터 11 – 역방향 옵션의 범위는 0~3이며 보호됩니다.

이 파라미터는 모터 드라이브와 인코더의 방향을 반대로하기 위해 사용되는 두 개의 플래그로 구성됩니다. 0으로 시작하여 다음의 각 선택된 옵션에 대해 표시된 숫자를 추가하십시오.

## T5.10:      파라미터 11 설정

설정	설명
0	방향이나 극성에 변화 사항 없음
+1	양의 모터 동작 방향을 반대로 바꿉니다.
+2	모터 전원의 극성을 바꿉니다.

두 플래그를 반대 상태로 변경하면 모터 동작 방향이 바뀝니다. 파라미터 11 TR 또는 TRT 장치에서는 변경할 수 없습니다.

## 5.3.14 파라미터 12 – 표시 단위 및 정밀도(소수점 위치)

파라미터 12 – 표시 단위 및 정밀도(소수점 위치) 범위는 0~6입니다. 이동거리 제한을 사용하려면(이동거리 제한이 있는 원 동작 포함) 1, 2, 3 또는 4로 설정해야 합니다.

## T5.11: 파라미터 12 설정

설정	설명
0	도 및 분(원형) 이 설정을 사용하여 최대 9999까지 도는 네 자리, 분은 2자리로 프로그래밍하십시오.
1	인치 1/10까지 (선형)
2	인치 1/100까지 (선형)
3	인치 1/1000까지 (선형)
4	인치 1/10000까지 (선형)
5	각도 1/100까지 (원형) 9999까지 네 자릿수 각도, 소수점 둘째 자리(1/100) 까지 분수로 각도를 프로그래밍하려면 이 설정을 사용하십시오.
6	각도 1/1000까지 (원형) 999까지 세 자릿수 각도, 소수점 세째 자리(1/1000) 까지 분수로 각도를 프로그래밍하려면 이 설정을 사용하십시오.

## 5.3.15 파라미터 13 – 최대 양의 이동

파라미터 13 – 최대 양의 이동거리 범위는 0~99999입니다.

이것은 단위 \* 10 의 양의 이동거리 제한입니다 ( 입력한 값은 마지막 숫자를 잃습니다 ). 선형 동작에만 적용됩니다 ( 즉 , 파라미터 12 = 1, 2, 3 또는 4). 1000 으로 설정하면 양의 이동거리가 100 인치로 제한됩니다 . 입력한 값은 기어비 분배기 ( 파라미터 20 ) 의 영향을 받습니다 .

## 5.3.16 파라미터 14 – 최대 음의 이동

파라미터 14 – 최대 양의 이동거리 범위는 0~99999입니다.

이것은 단위 \* 10 의 음의 이동거리 제한입니다 ( 입력한 값은 마지막 숫자를 잃습니다 ). 선형 동작에만 적용됩니다 ( 즉 , 파라미터 12 = 1, 2, 3 또는 4). 예를 들어 , 파라미터 13 을 참조하십시오 .

## 5.3.17 파라미터 15 – 백래시 양

파라미터 15 – 백래시 양의 범위는 0~99입니다.

이 파라미터는 기계식 기어 백래시를 전자적으로 보정합니다 . 인코더 단계 단위입니다 .



NOTE:

이 파라미터는 기계적 백래시를 수정할 수 없습니다.

웜 샤프트 기어 베어링 하우징뿐만 아니라 웜 기어와 샤프트 사이의 웜 훨 기어의 백래시를 확인하고 조정하는 방법에 대한 자세한 내용은 64 페이지의 “백래시”를 참조하십시오.

#### 5.3.18 파라미터 16 – 자동 계속 일시 정지

파라미터 16 – 자동 계속 일시 정지의 범위는 0~99입니다.

이 파라미터는 자동 연속 옵션이 사용될 때 단계의 끝에서 일시 정지합니다. 자연 시간은 1/10 초의 배수입니다. 따라서 값이 13 이면 자연 시간이 1.3 초입니다. 주로 연속적으로 사용되므로 모터 냉각 시간과 모터 수명을 연장할 수 있습니다.

#### 5.3.19 파라미터 17 – 서보 루프 적분 계인

파라미터 17 – 서보 루프 적분 계인의 범위는 0~255이며 보호됩니다.

감속 중에 적분을 비활성화하려면 (오버슛을 줄이기 위해) 파라미터 24를 이에 맞게 설정하십시오. 적분 계인은 목표를 달성하기 위해 더 큰 전류 증가를 제공합니다. 이 파라미터가 너무 높게 설정되면 종종 윙윙거리는 소리를 유발하게 됩니다.

#### 5.3.20 파라미터 18 – 가속

파라미터 18 – 가속 범위는 0~9999999 x 100이며 보호됩니다.

이 파라미터는 모터가 원하는 속도까지 가속되는 속도를 정의합니다. 사용되는 값은 단위 \* 10(인코더 단계 / 초 / 초)입니다. TRT 장치의 경우 가장 높은 가속은 초당 655350 개의 단계입니다. 파라미터 19 (일반적으로 2X)의 두 배 이상이어야 합니다. 기어비 분배기가 사용된 경우 입력 된 값 = 원하는 값 / 파라미터 20. 값이 낮을수록 가속이 완만해집니다.

#### 5.3.21 파라미터 19 – 최대 속도

파라미터 19 – 최대 속도의 범위는 0~9999999 x 100입니다.

이 파라미터는 최대 속도 (모터의 RPM)를 정의합니다. 사용되는 값은 단위 \* 10(인코더 단계 / 초)입니다. TRT 장치의 최고 속도는 초당 250000 개의 단계입니다. 파라미터 18 이하여야 합니다. 이 파라미터가 파라미터 36을 초과하면 더 작은 숫자만 사용됩니다. 파라미터 36도 참조하십시오. 기어비 분배기가 사용된 경우 입력 된 값 = 원하는 값 / 파라미터 20. 이 값을 낮추면 최대 속도가 감소합니다 (최대 모터 RPM).

표준 공식 : 초당 각도 (인치) X 비율 (파라미터 9)/100 = 파라미터 19에 입력된 값.

기어비 분배기가 있는 공식 : (파라미터 20): 초당 각도 (인치) X 비율 (파라미터 9)/[ratio divider (Parameter 20) x 100] = 파라미터 19에 입력된 값.

## 5.3.22 파라미터 20 – 기어비 분배기

파라미터 20 – 기어비 분배기 범위는 0~100이며 보호됩니다.

파라미터 20은 파라미터 9에 대해 정수가 아닌 기어비를 선택합니다. 파라미터 20이 2 이상으로 설정되면 사용하기 전에 파라미터 9를 파라미터 20으로 나눕니다. 파라미터 20이 0 또는 1로 설정되어 있으면 파라미터 9에는 아무런 변경도 발생하지 않습니다.

예제 1: 파라미터 9 = 2000 및 파라미터 20 = 3, 단위당 스텝 수는  $2000/3 = 666.667$  이 되어 분수 기어비를 보정합니다.

예제 2(기어비 분배기 파라미터 20 필요함): 회전수당 32768 개의 인코더 폴스 X 72:1 기어비 X 2:1 벨트 비 / 회전수당 360도 = 13107.2. 13107.2는 정수가 아니므로 5로 설정된 비율 분배기 (파라미터 20), 그 다음에는 13107.2 비율 = 65536 (파라미터 9) 인코더 단계 /5 (파라미터 20) 비율 분배기가 필요합니다.

## 5.3.23 파라미터 21 – RS-232 인터페이스 축 선택

파라미터 21 – RS-232 인터페이스 축 선택의 범위는 0~9입니다.

## T5.12: 파라미터 21 설정

설정	설명
0	원격 RS-232 기능을 사용할 수 없습니다.
1	이 컨트롤러에 대해 정의된 축은 U입니다.
2	이 컨트롤러에 대해 정의된 축은 V입니다.
3	이 컨트롤러에 대해 정의된 축은 W입니다.
4	이 컨트롤러에 대해 정의된 축은 X입니다.
5	이 컨트롤러에 대해 정의된 축은 Y입니다.
6	이 컨트롤러에 대해 정의된 축은 Z입니다.
7 – 9	다른 ASCII 문자 코드

## 5.3.24 파라미터 22 – 최대 허용 서보 루프 오류

파라미터 22 – 최대 허용 서보 루프 오류 범위는 0~9999999이며 보호됩니다.

0일 때는 최대 오류 제한 테스트가 서보에 적용되지 않습니다. 0이 아닌 경우 이 숫자는 서보 루프가 꺼지고 알람이 발생하기 전의 최대 허용 오차입니다. 이 자동 종료는 다음과 같은 표시를 합니다. *Ser Err*

## 5.3.25      파라미터 23 – 퓨즈 레벨(%)

파라미터 23 – 퓨즈 레벨(%) 범위는 0~100이며 보호됩니다.

파라미터 23은 서보 제어 루프의 퓨즈 레벨을 정의합니다. 이 값은 컨트롤러가 사용할 수 있는 최대 전력 수준의 백분율입니다. 지수 시간 상수는 약 30초입니다. 설정된 레벨이 드라이버에 의해 지속적으로 정확하게 출력되면 30초 후에 서보가 꺼집니다. 설정 레벨을 두 배로 높이면 약 15초 안에 서보가 꺼집니다. 이 파라미터는 출고시 설정이며 일반적으로 제품에 따라 25~35%로 설정됩니다. 이 자동 종료는 다음과 같은 표시를 합니다.  
. Hi LOAd



**WARNING:** Haas 권장 값을 변경하면 모터가 손상됩니다.

## 5.3.26      파라미터 24 – 범용 플래그

파라미터 24 – 범용 플래그의 범위는 0~65535(최대 범위)이며 보호됩니다.

파라미터 24는 서보 기능을 제어하기 위한 5개의 개별 플래그로 구성됩니다. 0으로 시작하여 다음의 각 선택된 옵션에 대해 표시된 숫자를 추가하십시오.

T5.13:      파라미터 24 설정

설정	설명
0	범용 플래그가 사용되지 않음
+1	파라미터 9를 두 번 입력 한 값으로 해석하십시오.
+2	사용하지 않습니다.
+4	브레이크가 개입되었을 때 적분 비활성화(파라미터 17 참조)
+8	활성화된 파라미터 보호(파라미터 30 참조)
+16	직렬 인터페이스 비활성화
+32	시작 Haas 메시지 비활성화
+64	사용하지 않습니다.
+128	Z 채널 인코더 테스트 비활성화
+256	평상시 폐쇄 파열 센서
+512	케이블 테스트 비활성화

설정	설명
+1024	로터리 스케일 엔코더 케이블 테스트 비활성화(HRT210SC만 해당)
+2048	로터리 스케일 인코더 Z 테스트 비활성화(HRT210SC만 해당)
+4096	감속 중 적분 비활성화(파라미터 17 참조)
+8192	연속 브레이크 기능
+16384	브레이크 출력 반전
+32768	플랫터 상태 입력 반전

## 5.3.27 파라미터 25 – 브레이크 해제 시간

파라미터 25 – 브레이크 해제 시간의 범위는 0~19까지이며 보호됩니다.

파라미터 25 가 0 이면 브레이크 해제가 활성화되지 않습니다 (즉, 항상 개입된 상태). 0 이 아닌 경우에는 모터가 작동하기 전에 공기를 방출하기 위한 지연 시간입니다. 1/10 초 단위입니다. 값 5 는 5/10 초 동안 지연됩니다. (HA5C 에서는 사용되지 않으며 기본값은 0 입니다.)

## 5.3.28 파라미터 26 – RS-232 속도

파라미터 26 – RS-232 속도 범위는 0~8입니다.

파라미터 26 은 RS-232 인터페이스에서 데이터 속도를 선택합니다. HRT 및 HA5C 파라미터 값 및 속도는 다음과 같습니다.

## T5.14: 파라미터 26 – RS-232 속도 설정

설정	데이터 속도	설정	데이터 속도
0	110	5	4800
1	300	6	7200
2	600	7	9600
3	1200	8	19200
4	2400		

TRT 는 항상 이 파라미터를 데이터 속도 4800에서 5로 설정합니다.

## 5.3.29     파라미터 27 – 자동 원점 제어

파라미터 27 – 자동 원점 제어 장치의 범위는 0~512이며 보호됩니다.

모든 Haas 로터리는 반복 정밀도를 위해 모터 인코더의 Z 펠스와 함께 원점 스위치를 사용합니다. 원점 스위치는 자석 (Haas P/N 69-18101) 과 자기적으로 민감한 트랜지스터인 근접 스위치 (Haas P/N 36-3002)로 구성됩니다.

제어 장치를 종료했다가 다시 시작하면 사용자는 **[ZERO RETURN]**을 눌러야 합니다. 근접 스위치가 자기적으로 트립될 때까지 모터는 (로터리 테이블의 플랫터에서 볼 때) 시계 방향으로 천천히 작동한 다음 첫 번째 Z 펠스까지 돌아갑니다.



## NOTE:

원점 스위치를 찾을 때 방향을 반대로 바꾸려면 (원점 시퀀스 중에 원점 스위치에서 현재 이동하는 경우) 파라미터 27의 값에 256을 추가하십시오.

파라미터 27은 서보 제어 장치의 원점 제어 기능을 사용자 정의하는 데 사용됩니다. 0으로 시작하여 다음의 각 선택된 옵션에 대해 표시된 숫자를 추가하십시오.

## T5.15:    파라미터 27 설정

설정	설명
0	자동 원점 기능 사용할 수 없음(원점 스위치 없음)
1	테이블 제로 위치 스위치만 사용 가능
2	Z 채널 원점만 사용 가능
3	Z 채널과 테이블 영점 스위치 모두에서 원점
+4	반전된 Z인 경우 원점(사용된 인코더로 결정)
+8	음의 방향에 있는 영점 위치로 원점 복귀
+16	양의 방향에 있는 영점 위치로 원점 복귀
+24	최단 방향에 있는 영점 위치로 원점 복귀
+32	전원을 결 때 자동 서보 켜짐
+64	전원을 결 때 원점 자동 검색 ("전원을 결 때 자동 서보 켜짐" 선택됨)

설정	설명
+128	반전된 원점 스위치용 (사용된 원점 스위치에 의해 결정)
+256	양의 방향에서 원점 검색

## 5.3.30 파라미터 28 – 모터 회전수당 인코더 단계

파라미터 28 – 모터 회전수당 인코더 단계 범위는 0~9999999이며 보호됩니다.

파라미터 28은 인코더 정확도를 확인하기 위해 Z 채널 옵션과 함께 사용됩니다. 파라미터 27이 2 또는 3인 경우 회전수당 인코더 단계 수가 정확하게 수신되는지 확인하기 위해 사용됩니다.

## 5.3.31 파라미터 29 – 사용되지 않음

파라미터 29 – 사용되지 않음

## 5.3.32 파라미터 30 – 보호

파라미터 30 – 보호 범위는 0~65535입니다.

파라미터 30은 다른 매개 변수 중 일부를 보호합니다. 컨트롤러를 켰 때마다 이 파라미터는 새로운 임의 값들을 갖습니다. 보호를 선택한 경우 (파라미터 24) 이 파라미터가 초기 임의 값의 함수인 다른 값으로 설정될 때까지 보호된 파라미터를 변경할 수 없습니다.

## 5.3.33 파라미터 31 – CNC 릴레이 홀드 시간

파라미터 31 – CNC 릴레이 홀드 타임의 범위는 0~9입니다.

파라미터 31은 단계 종료시 CNC 인터페이스 릴레이가 활성 상태로 유지되는 시간을 지정합니다. 0이면 릴레이 시간은 1/4초입니다. 다른 모든 값은 0.1초의 배수로 시간을 제공합니다.

## 5.3.34 파라미터 32 – 브레이크 개입 지연 시간

파라미터 32 – 브레이크 개입 지연 시간 범위는 0~19까지이며 보호됩니다.

파라미터 32는 동작 종료와 에어 브레이크 개입 사이의 시간 지연을 설정합니다. 1/10초 단위입니다. 값 4는 4/10초 동안 지연됩니다.

## 5.3.35 파라미터 33 – X-On/X-Off 활성화

파라미터 33 – X 켜기/X 끄기 활성화의 범위는 0 ~ 1입니다.

파라미터 33은 RS-232 인터페이스를 통해 X 켜기 및 X 끄기 코드 전송을 활성화합니다. 컴퓨터에 이 기능이 필요한 경우 이 파라미터를 1로 설정하십시오. 그렇게 설정하지 않으면 RTS 및 CTS 회선만 통신 동기화에 사용됩니다. “RS-232 인터페이스” on page 23를 참조하십시오.

## 5.3.36 파라미터 34 – 벨트 스트레치 조정

파라미터 34 – 벨트 스트레치 조정 범위는 0~399이며 보호됩니다.

파라미터 34 는 이동 중인 부하에 모터를 연결하는 데 사용하는 경우 벨트의 신축성을 보정합니다. 이동하는 동안 모터 위치에 추가되는 동작 단계 수입니다. 동작과 항상 같은 방향으로 적용됩니다. 따라서 모션이 멈추면 모터가 뒤로 스냅되어 벨트에서 하중을 뺍니다. 이 파라미터는 HA5C 에서 사용되지 않으며 이 경우 기본값은 0 입니다.

## 5.3.37 파라미터 35 – 데드 영역 보정

파라미터 35 – 데드 영역 보정의 범위는 0~19이며 보호됩니다.

파라미터 35 는 드라이버 전자 장치의 데드 영역을 보정합니다. 일반적으로 0 또는 1 로 설정됩니다.

## 5.3.38 파라미터 36 – 최대 속도

파라미터 36 – 최대 속도의 범위는 0~9999999 x 100이며 보호됩니다.

파라미터 36 은 최대 이송속도를 정의합니다. 사용되는 값은 (파라미터 36) \* 10(인코더 단계 / 초)입니다. 따라서 최고 속도는 TRT 장치의 경우 초당 250000 개 단계이고 HRT & HA5C 장치의 경우 초당 1,000,000 개 단계입니다. 파라미터 18 이하여야 합니다. 이 파라미터가 파라미터 19 를 초과하면 더 작은 숫자만 사용됩니다. 파라미터 19 도 참조하십시오.

## 5.3.39 파라미터 37 – 인코더 테스트 창 크기

파라미터 37 – 인코더 테스트 창 크기 범위는 0에서 999 사이입니다.

파라미터 37 은 Z 채널 인코더 테스트에 대한 공차 창을 정의합니다. Z 채널을 만났을 때 실제 인코더 위치와 이상적인 값의 차이에서 이 정도의 공차가 허용됩니다.

## 5.3.40 파라미터 38 – 루프 2차 미분 계인

파라미터 38 – 루프 2차 차동 계인의 범위는 0~999입니다.

파라미터 38 은 서보 루프 2 차 차동 계인입니다.

## 5.3.41 파라미터 39 – 위상 오프셋

파라미터 39 – 위상 오프셋의 범위는 0~4095입니다.

파라미터 39 는 위상 0 에 대한 인코더 Z- 펄스의 오프셋입니다.

## 5.3.42 파라미터 40 – 최대 전류

파라미터 40 – 최대 전류 범위는 0~2047입니다.

파라미터 40 은 모터에 출력되는 최대 피크 전류입니다. 단위 DAC 비트.



WARNING: 이 파라미터에 대한 Haas 권장 값을 변경하면 모터가 손상됩니다.

## 5.3.43      파라미터 41 – 단위 선택

파라미터 41 – 단위 선택 범위는 0~4입니다.

## T5.16:      파라미터 41 설정

설정	설명
0	단위가 표시되지 않음
1	도(도 단위로 표시)
2	인치 (in)
3	센티미터 (cm)
4	밀리미터 (mm)

## 5.3.44      파라미터 42 – Mtr 전류 계수

파라미터 42 – Mtr 전류 계수(모터 전류 계수)의 범위는 0~3입니다.

파라미터 42 는 출력 전류에 대한 펠터 계수를 포함합니다.

## T5.17:      파라미터 42 설정

설정	설명
0	65536 중 0%
1	65536 또는 0x8000의 50%
2	65536 또는 0xC000의 75%
3	65536 또는 0xE000 중 7/8

## 5.3.45      파라미터 43 – 기계식 회전수당 전기식 회전수

파라미터 43 – 기계식 회전수당 전기식 회전수의 범위는 1~9입니다.

파라미터 43 에는 1 회의 기계식 회전수당 모터의 전기식 회전수가 포함됩니다.

## 5.3.46      파라미터 44 – 지수 가속 시간 상수

파라미터 44 – 지수 가속 시간 상수의 범위는 0~999입니다.

파라미터 44 는 지수 가속 시간 상수를 포함합니다. 단위는 1/10000 초입니다.

---

### 5.3.47      파라미터 45 – 그리드 오프셋

파라미터 45 – 그리드 오프셋의 범위는 0~99999입니다.

원점 복귀 후 원점 스위치와 최종 정지된 모터 위치 사이의 거리가이 그리드 오프셋 양에 의해 추가됩니다. 파라미터 28 의 계수입니다. 이는 파라미터 45 = 32769 및 파라미터 28 = 32768 인 경우 이것이 1로 해석된다는 것을 의미합니다.

### 5.3.48      파라미터 46 – 신호음 지속 시간

파라미터 46 – 비퍼 지속 시간은 0~999 사이입니다.

파라미터 46 은 비퍼 돈의 길이를 밀리초 단위로 포함합니다. 값 0~35 는 톤을 제공하지 않습니다. 기본값은 150 밀리초입니다.

### 5.3.49      파라미터 47 – HRT320FB 영점 오프셋

파라미터 47 – HRT320FB 영점 오프셋은 HRT320FB의 경우 0~9999입니다.

파라미터 47 에는 영점 위치를 오프셋하는 각도 값이 포함되어 있습니다. 단위는 1/1000 도입니다.

### 5.3.50      파라미터 48 – HRT320FB 증분

파라미터 48 – HRT320FB 증분의 범위는 HRT320FB에 대해서만 0~1000입니다.

매개 변수 48 에는 인덱서 증분을 제어하기 위한 각도 값이 포함되어 있습니다. 단위는 1/1000 도입니다.

### 5.3.51      파라미터 49 – 각도당 스케일 단계

파라미터 49 – 각도당 스케일 단계의 범위는 HRT210SC에 대해서만 0~99999 x 100입니다.

파라미터 49 는 로터리 보정 테이블의 값에 액세스하기 위해 로터리 스케일 단계를 각도로 변환합니다.

### 5.3.52      파라미터 50 – 사용하지 않음

파라미터 50 – 사용되지 않음

### 5.3.53      파라미터 51 – 로터리 스케일 범용 플래그

파라미터 51 – 로터리 스케일 범용 플래그의 범위는 HRT210SC에 대해서만 0~63입니다.

파라미터 51 은 로터리 인코더 기능을 제어하기 위해 6 개의 개별 플래그로 구성됩니다. 0 으로 시작하여 다음의 각 선택된 옵션에 대해 표시된 숫자를 추가하십시오 .

## T5.18: 파라미터 51 설정

설정	설명
+1	로터리 스케일 사용 활성화
+2	로터리 스케일의 방향 반전
+4	로터리 스케일 보정 방향을 무효화
+8	영점 조정시 모터 Z 펠스 사용
+16	로터리 스케일을 단계 및 16진수 형식으로 표시
+32	브레이크 중에 로터리 스케일 보정 비활성화

5.3.54      파라미터 52 – 데드 영역(사용하지 않음) HRT210SC 만

파라미터 52 – HRT210SC 의 경우에만 데드 영역 ( 사용되지 않음 )

5.3.55      파라미터 53 – 로터리 승수

파라미터 53 – 로터리 승수의 범위는 HRT210SC에 대해서만 0~9999입니다.

파라미터 53 은 절대 로터리 스케일 위치에 근접한 상태에 비례하여 전류를 증가시킵니다 . 절대 로터리 스케일 목표물에서 멀수록 파라미터 56 에 있는 최대 보정 값까지 전류가 커집니다 . 초과하면 알람이 발생합니다 . 파라미터 56 을 참조하십시오 .

5.3.56      파라미터 54 – 스케일 범위

파라미터 54 – 스케일 범위는 HRT210SC에 대해서만 0~99입니다.

파라미터 54 는 파라미터 49 에 대해 정수가 아닌 비율을 선택합니다 . 파라미터 5 가 2 이상으로 설정되면 사용하기 전에 파라미터 49 를 파라미터 54 로 나눕니다 . 파라미터 54 가 0 또는 1 로 설정되어 있으면 파라미터 49 에는 아무런 변경도 발생하지 않습니다 .

5.3.57      파라미터 55 – 역회전당 스케일 단계

파라미터 55 – 회전수당 스케일 단계의 범위는 HRT210SC에 대해서만 0~9999999 x 100입니다.

파라미터 55 는 로터리 스케일 단계를 인코더 단계로 변환합니다 . 또한 로터리 스케일 인코더 정확도를 확인하기 위해 Z 옵션과 함께 사용됩니다 .

5.3.58      파라미터 56 – 스케일 최대 보정

파라미터 56 – 스케일 최대 보정은 HRT210SC에 대해서만 0~999999입니다.

파라미터 56 에는 알람 *rLS Err* 가 발생하기 전에 스케일이 보정할 수 있는 최대 인코더 단계 수가 포함됩니다 .

## 5.3.59      파라미터 57 – 토크 전용 명령

파라미터 57 – 토크 전용 명령의 범위는 0~999999999이며 보호됩니다.

파라미터 57 은 서보 앰프에 명령을 제공합니다. 0 이 아닌 값은 제어 루프의 연결을 해제하고 서보 모터를 이동시킵니다. 문제 해결을 위해서만 사용됩니다.

## 5.3.60      파라미터 58 – 로우 패스(LP) 필터 컷오프

파라미터 58 – 로우 패스(LP) 필터 컷오프의 주파수(Hz) 범위는 0~9999이며 보호됩니다.

파라미터 58 은 토크 명령에 적용됩니다. ( 더 조용하고 효율적인 서보 제어를 위해 ) 토크 명령 로우 패스 필터가 고주파 노이즈를 제거합니다.

## 5.3.61      파라미터 59 – 미분(D) 컷오프

파라미터 59 – 미분(D) 컷오프의 주파수(Hz) 범위는 0~9999이며 보호됩니다.

파라미터 59 필터는 ( 토크 제어와 관련된 ) 피드백 컨트롤러 알고리즘의 미분 구성 요소에 적용됩니다.

## 5.3.62      파라미터 60 – 모터 인코더 유형

파라미터 60 – 모터 인코더 유형은 0~7이며 보호됩니다.

T5.19:      파라미터 60 설정

설정	설명
0	시그마-1 모터
1	사용하지 않음
2	사용하지 않음
3	사용하지 않음
4	사용하지 않음
5	사용하지 않음
6	사용하지 않음
7	시그마-5 모터

5.3.63      파라미터 61 – 위상 전진

파라미터 61 – 위상 전진에는 0~360 사이의 전기 장치가 있으며 보호됩니다.

파라미터 61 은 시그마 -5 모터의 고속 토크 성능을 향상시키는 피드백 컨트롤러 알고리즘에 기여합니다 .

## Chapter 6: Routine Maintenance

## 6.1 개요

Haas 로터리 장치는 정기적인 정비를 매우 적게 해도 됩니다. 하지만 안정성과 긴 작동 수명을 보장하려면 이러한 서비스를 수행하는 것이 매우 중요합니다.

## 6.2 테이블 검사 (HRT 및 TRT)

표가 정확하게 수행하는 것을 확실히 하기 위해 다음과 같은 검사 지점을 가끔 수행하십시오.

1. 플랫터 정면 혼들림
2. 플랫터 I.D. 혼들림
3. 웜 플레이.
4. 웜 훨 기어 및 웜 샤프트 사이의 백래시.
5. 웜 기어에 있는 백래시.
6. 팝아웃 (정면 기어 장치).

## 6.2.1 플랫터 정면 혼들림

플랫터 혼들림을 검사하려면 ,

1. 테이블 본체에 표시기를 장착하십시오.
2. 스타일러스를 플래터의 정면에 놓으십시오.
3. 테이블을  $360^{\circ}$  인덱싱하십시오.

혼들림이  $0.0005"$  이하여야 합니다 .

## 6.2.2 플랫터 I.D. 혼들림

플랫터 I.D. 혼들림을 검사하려면 ,

1. 테이블 본체에 표시기를 장착하십시오.
2. 스타일러스를 플래터 관통 홀에 놓으십시오.
3. 테이블을  $360^{\circ}$  인덱싱하십시오.

혼들림이 다음과 같아야 합니다 .

## T6.1: HRT 플랫터 I.D. 혼들림

테이블	혼들림
HRT160 – 210	$0.0005"$

테이블	흔들림
HRT110, HRT310	0.001"
HRT450 – 600	0.0015"

### 6.3 백래시

백래시는 월 기어가 방향을 바꿀 때 월 휠 기어와 월 샤프트 사이의 공간으로 인해 발생되는 이동 오류입니다. 백래시는 .0003/.0004로 공장 설정되어 있습니다. 아래 표에는 최대 허용 백래시가 나열되어 있습니다.

T6.2: 최대 허용 백래시

로터리 유형	테이블 위 허용된 백래시
160	0.0006
210	0.0006
310	0.0007
450	0.0007
600	0.0008

기계적으로 조정할 수 없기 때문에 백래시가 전기적으로 조정됩니다. 이중 편심 모델을 사용하면 월 샤프트 백 베어링 하우징에 대해 백래시 조정을 할 수 있습니다.

HA2TS 및 HA5C 모델과 T5C 로터리 제품은 단일 편심입니다. 다른 모든 로터리 제품은 이중 편심입니다.

하모닉 드라이브 로터리 제품 (HRT110, TR 110, HRT 210 SHS)에는 백래시 조정이 필요하지 않습니다.

#### 6.3.1 기계적 점검

월 휠 기어를 (전기적 또는 기계적으로) 조정하기 전에 백래시가 없는지 확인하기 위해 기계적 점검을 수행해야 합니다. 백래시가 있는지 판단하려면 백래시 측정이 필요합니다.

기계적 점검을 수행한 후에 백래시가 발견되면 Haas 서비스 부서로 문의하여 백래시 조정 절차 (기계식 또는 전기식)에 관해 도움을 받으십시오. 서비스 센터에 연락하여 기계적 조정을 하기 전에 다음과 같은 도구를 준비하십시오.

- 인디케이터 (.0001)
- 알루미늄 프라이 바
- 스크루드라이버

- 알렌 렌치 (5/16)
- 토크 렌치 (25 lbs 토크 가능한 것으로)

백래시를 너무 멀리 조정하면 기어가 빠르게 마모되므로 전기 및 기계 조정 서비스에 대한 지원을 받으시기를 강력히 권장합니다. 백래시 조정 (전기) 섹션도 참고하십시오.

90° 각도에서 네 (4) 곳의 기계적 점검 하기 :

1. 0° 에서 측정하십시오.
2. 90° 에서 측정하십시오.
3. 180° 에서 측정하십시오.
4. 270° 에서 측정하십시오.

#### 6.3.2 월 플레이 확인

월 플레이는 플랫터에서 백래시로 나타납니다. 따라서 의미있는 백래시 측정을 수행하기 전에 월 플레이를 측정해야 합니다.

월 플레이를 측정하려면 ,

1. 테이블에 가해지는 공기 공급을 제거하십시오.
2. 테이블 측면에서 월 하우징 커버를 제거하십시오.
3. 월의 노출된 끝 부분에 있는 감지 암으로 인디케이터를 테이블 본체에 장착하십시오 .
4. 플랫터를 앞뒤로 흔들려면 알루미늄 봉재를 사용하십시오.

감지 가능한 판독 값이 없어야 합니다 .

#### 6.3.3 월 휠 기어 및 월 샤프트 확인

월 기어와 샤프트 사이의 백래시를 확인하려면 ,

1. 공기 공급 장치의 연결을 끊으십시오.
2. 플랫터의 외부 직경에서 1/2” 반경에 있는 플랫터의 정면에 자석을 놓습니다.
3. 테이블 본체에 인디케이터를 장착하십시오.
4. 스타일러스를 자석에 놓으십시오.
5. 알루미늄 봉재를 사용하여 플랫터를 앞뒤로 흔드십시오(테스트하는 동안 약 10 ft-lb 적용).

백래시는 0.0001” (HRT 의 경우 0.002”) 와 0.0006” 사이에 있어야 합니다 .

#### 6.3.4 팝아웃 확인(정면 기어만)

팝업을 확인하려면 ,

1. 공기 공급 장치와 본 장치와의 연결을 끊어주십시오.
2. 테이블을 360° 인덱싱하십시오.
3. 테이블 본체에 인디케이터를 장착하십시오.
4. 스타일러스를 플랫터 정면에 놓고 다이얼을 영점으로 놓으십시오.
5. 공기 공급 장치를 연결하고 인디케이터 다이얼에서 팝아웃을 읽으십시오.

팝아웃은 0.0001"~0.0005" 사이에 있어야 합니다.

#### 6.4 조정

정면 혼들림, 정면 I.D. 혼들림, 웜 플레이, 웜과 기어 사이의 백래시, 팝아웃은 공장에서 설정되며 현장에서 수리할 수 없습니다. 이러한 사양 중 하나라도 공차 범위를 벗어나면 Haas Factory Outlet에 문의하십시오.

#### 6.5 절삭유

수용성 합성유 기반 또는 합성 기반 절삭유/윤활유를 기계 절삭유로 사용해야 합니다.

- 광물질 절삭유를 사용하지 마십시오. 고무 부품이 손상되어 보증이 무효화됩니다.
- 순수한 물을 절삭유로 사용하지 마십시오. 부품에 녹이 슬게 됩니다.
- 인화성 액체를 절삭유로 사용하지 마십시오.
- 절삭유에 이 장치를 담그지 마십시오. 공작물에 있는 절삭유 라인이 로터리 장치에서 먼 곳에 분사되도록 유지하십시오. 툴 분사 및 스패터는 허용됩니다. 일부 밀은 로터리 장치가 실제로 잠기도록 플러드 절삭유를 제공합니다. 작업에 맞게 흐름을 줄이십시오.

케이블과 개스킷에 끊어지거나 팽창된 곳은 없는지 점검하십시오. 손상된 부품은 즉시 수리하십시오.

#### 6.6 윤활

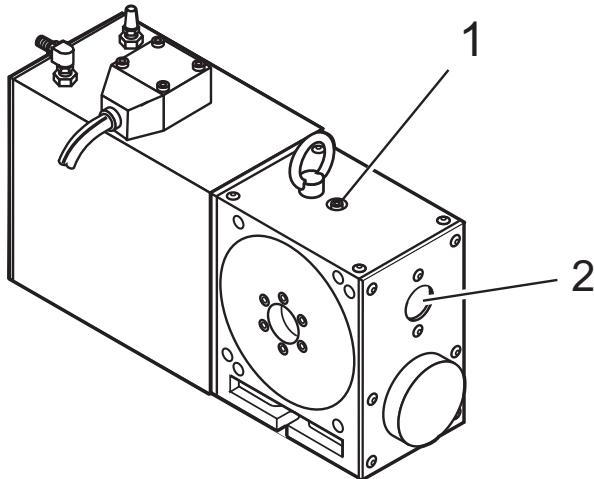
모든 로터리/인덱서 제품에 필요한 윤활유 및 리필 용량은 63페이지에 나와 있습니다.

로터리 / 인덱서 윤활 시기 :

1. 2년마다 로터리/인덱서 장치의 오일을 배출하고 리필하십시오.

#### 6.6.1 HRT 윤활

F6.1: 로터리 테이블의 주입구 위치: [1] 윤활유 주입구, [2] 투시창

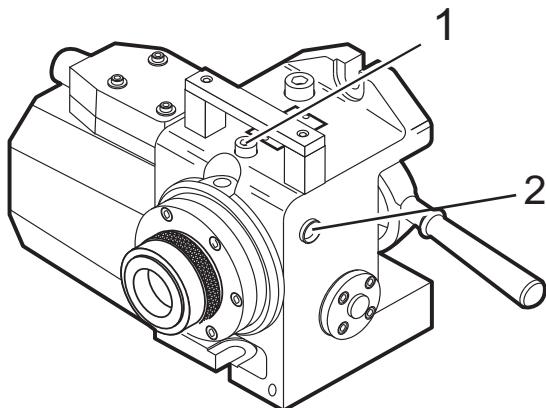


HRT 에 오일을 확인하고 추가하기 :

1. 오일 잔량을 정확하게 읽으려면 장치를 정지하고 똑바로 세워야 합니다.
2. 투시창 [2]을 사용하여 오일 잔량을 점검하십시오.  
윤활유 잔량은 투시창의 맨 위에 있어야 합니다. HRT210SHS – 오일 잔량은 투시창에서 1/3을 넘지 않아야 합니다.
3. 로터리 인덱서에 윤활유를 추가하려면 윤활유 주입구에서 파이프 플러그를 제거하십시오.  
이것은 상판 [1]에 있습니다.
4. 적절한 수준에 도달할 때까지 오일(HRT110, HRT210SHS, TR110)을 추가하십시오.
5. 주입구 볼트를 다시 놓고 조이십시오.

## 6.6.2 HA5C 윤활

F6.2: 로터리 인덱서의 주입구 위치: [1] 윤활유 주입구, [2] 투시창

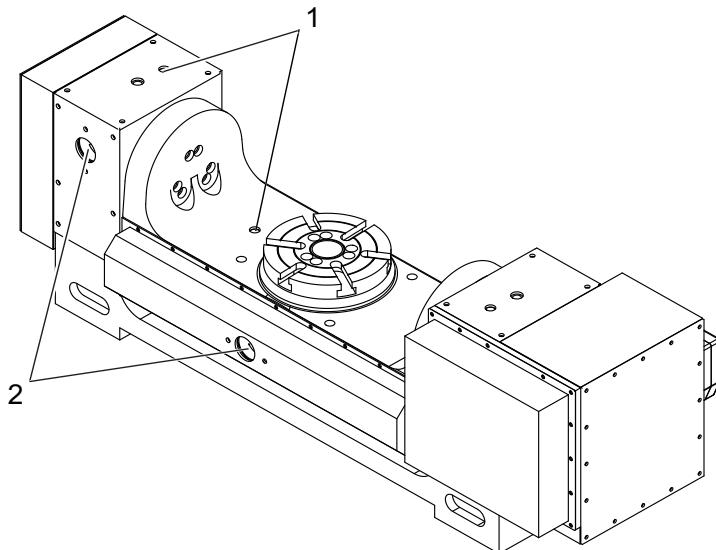


HA5C에 오일을 확인하고 추가하기 :

1. 오일 잔량을 정확하게 읽으려면 장치를 정지해야 합니다.
2. 투시창은 장치 [2]의 측면에 있습니다. 투시창을 사용하여 오일 잔량을 점검하십시오.  
윤활유 잔량은 투시창의 중간 지점에 있어야 합니다.
3. 로터리 인덱서에 윤활유를 추가하려면 윤활유 주입구에서 파이프 플러그를 찾아 제거하십시오.  
이것은 성형품 [1] 위에 있는 핸들 아래에 있습니다.
4. 필요한 경우 잔량이 눈의 중간 지점에 도달할 때까지 오일을 추가하십시오.
5. 윤활유 주입구 파이프 플러그를 다시 제자리에 놓고 조이십시오.

6.6.3 TRT, T5C, TR 윤활

F6.3: 트러니언 테이블의 주입구 위치: [1] 주입구, [2] 투시창



TRT, T5C 또는 TR 에 오일을 점검하고 추가하기 :

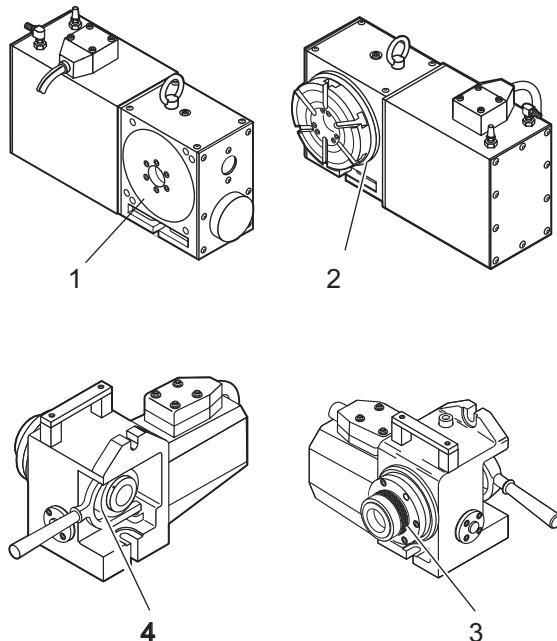
1. 오일 잔량을 정확하게 읽으려면 장치를 정지하고 똑바로 세워야 합니다.
2. 투시창 [2]을 사용하여 오일 잔량을 점검하십시오.  
윤활유 잔량은 양쪽 투시창의 맨 위에 있어야 합니다.
3. 잔량이 낮으면 본체에 있는 파이프 플리그 [1]를 통해 테이블을 채우십시오.
4. 투시창의 상단까지 채우십시오. 과도하게 채우지 마십시오.
5. 오일이 더러우면 배출하고 깨끗한 오일로 다시 채우십시오.

6.7 청소



CAUTION: 전면 또는 후면 셀 주위에 에어 건을 사용하지 마십시오. 에어 건으로  
칩을 날리면 칩이 셀을 손상시킬 수 있습니다.

F6.4: 전면 및 후면 브레이크 셀의 위치: [1] 후면 브레이크 셀 – HRT, [2] 전면 플랫터 셀 – HRT, [3] 전면 셀 – HA5C, [4] 후면 셀 – HA5C.



로터리 / 인덱서를 청소하려면 ,

1. 사용 후에는 로터리 테이블을 청소하는 것이 중요합니다.
2. 장치에서 모든 금속 칩을 제거하십시오.

장치의 표면은 정확하게 위치를 설정하기 위해 정밀하게 연마되어 있으므로 금속 칩이 이러한 표면을 손상시킬 수 있습니다.

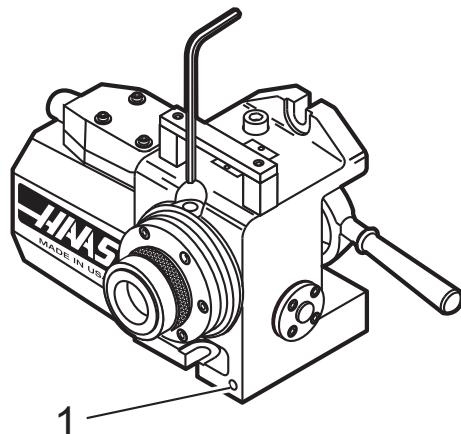
3. 콜렛 테이퍼 또는 플랫터에 녹 방지 코팅을 도포하십시오.

## 6.8 HA5C 콜렛 키 교체



WARNING: 콜렛 키가 제거된 상태에서 인덱서를 실행하지 마십시오. 제거된 상태에서 실행하면 스픈들이 손상되고 스픈들 보어가 마손됩니다.

## F6.5: HA5C 콜릿 키 교체: [1] 스페어 콜릿 키



콜릿 키를 교체하기 :

1. 3/16 앤런 렌치로 액세스 구멍에서 파이프 플러그를 제거하십시오.
  2. 스픈들을 조그하여 콜릿 키를 액세스 구멍에 맞추십시오.
  3. 3/32 앤런 렌치로 콜릿 키를 제거하십시오.
  4. 콜릿 키는 Haas P/N 22-4052로만 교체하십시오.
- 여분의 콜릿 키는 전면 성형품 정면에 있습니다.
5. 내경으로 돌출되기 시작할 때까지 콜릿을 스픈들에 나사로 고정하십시오.
  6. 키홀을 키와 정렬하면서 스픈들에 새 콜릿을 놓으십시오.
  7. 키홀의 바닥에 닿을 때까지 키를 조인 다음 1/4 바퀴 뒤로 돌리십시오.
  8. 콜릿이 자유롭게 미끄러지도록 콜릿을 당겨 빼주십시오.
  9. 액세스 구멍의 파이프 플러그를 교체하십시오. 나사에 나사 잠금 캠파운드가 없으면 중간 강도의 나사 잠금 캠파운드를 사용하십시오.

## 6.9 심압대 정기 유지 보수

모든 심압대에 대해 다음과 같은 정기 유지 보수를 수행하십시오 .

1. 매일: 작업장의 걸레를 사용하여 칩이 없도록 장치를 청소하고 WD-40과 같은 녹 방지제를 바르십시오.

## 6.9.1 심압대 윤활

모든 로터리 제품에 필요한 윤활유 및 리필 용량은 “윤활유 및 리필 용량” on page 72에 나와 있습니다 . 심압대 윤활하기 :

1. 매년 두 번: 공압식 및 수동 심압대의 경우 표준 그리스 견을 사용하고 상단 장착 Zerk 피팅에 전체 스트로크를 한 번 가하십시오.

## 6.10 로터리 제품용 윤활유

Haas 로터리 제품에는 배송시 작동에 필요한 윤활유가 포함되어 있습니다. 윤활유 추가 방법 및 시기에 대한 지침은 63 페이지에 있습니다. 일반적으로 윤활유는 각 지역에 있는 대부분의 산업용 보급품 회사에서 구입할 수 있습니다.

### 6.10.1 윤활유 및 리필 용량

특정 로터리 제품을 리필하는 데 필요한 윤활유 정보의 업데이트된 내용은 Haas 서비스 페이지 ([www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com))를 방문하셔서 확인하시길 바랍니다. 또한 모바일 기기로 아래 코드를 스캔하여 Haas 기계 구성품의 윤활유, 그리스, 실란트 테이블로 직접 이동 할 수 있습니다.



## Chapter 7: 문제 해결

## 7.1 문제해결 가이드

업데이트된 문제 해결 정보를 보려면 Haas 서비스 페이지 ([www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com))를 방문하십시오. 모바일 기기로 아래 코드를 스캔하여 로터리 문제 해결 가이드로 직접 이동할 수도 있습니다.





## Chapter 8: 로터리 설정

## 8.1 일반 설정

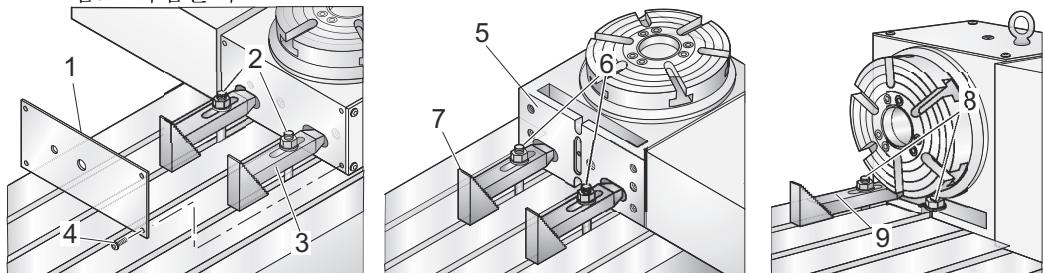
로터리 제품을 설치할 수 있는 여러 방법이 있습니다. 다음 그림을 참고하십시오.

## 8.1.1 로터리 테이블 장착

로터리 테이블은 다음과 같이 장착할 수 있습니다.

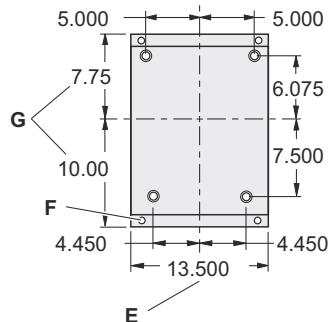
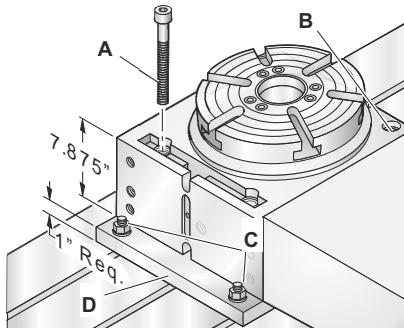
- 그림과 같이 HRT 160, 210, 450, 600 로터리 테이블을 장착하고 고정하십시오.

F8.1: 표준 HRT 장착(HRT 310 제외): [1] 토 클램프 포켓, [2] 1/2-13 UNC T-너트, 스터드, 플랜지 너트 및 와셔, [3] 토 클램프 어셈블리 (2), [4] 1/4-20 UNC SHCS (4), [5] 성형품 하단, [6] 1/2-13 UNC T-너트, 스터드, 플랜지 너트, 와셔, [7] 고정 공구 어셈블리 (2), [8] 1/2-13 UNC T-너트, 스터드, 플랜지 너트, 와셔셔, [9] 토 클램프 어셈블리



- 표준 스터드 장착, 전면 및 후면을 사용하십시오. 강도를 높이려면 추가 토 클램프 (\*제공되지 않음)를 사용하십시오.
- 그림과 같이 HRT 310을 고정하십시오(치수는 인치로 표시됨).

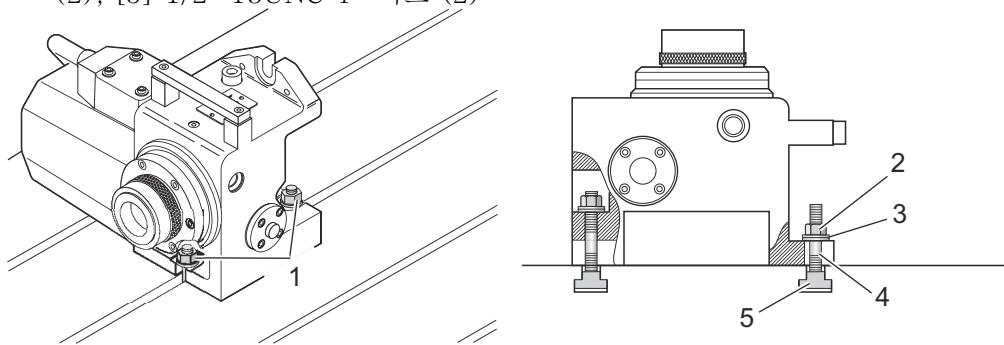
F8.2: HRT 310 장착: [1] 3/4-10 UNC X 8" SHCS (4), [2] C' 보어 1.188 Ø X 0.80 DP를 통한 0.781" Ø, [3] 1/2-13 UNC T-너트, 스터드, 플랜지 너트 및 와셔, [4] 픽스처 플레이트, [5] 테이블 폭, [6] 최종 사용자가 요구하는 밀 테이블 볼트 구멍 패턴에 대한 픽스처 플레이트, [7] 최소 픽스처 플레이트 길이



## 8.2 HA5C 장착

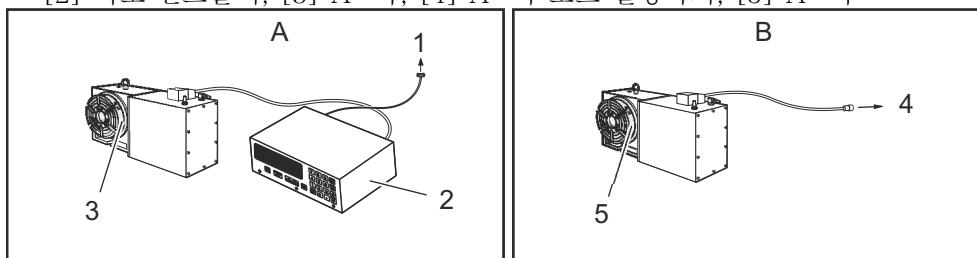
HA5C 장착하기:

- F8.3: HA5C 장착: [1] 1/2-13UNC T-너트, 스터드, 플랜지 너트 및 와셔,  
 [2] 1/2-13UNC 플랜지 너트 (2), [3] 1/2인치 와셔 (2), [4] 1/2-13 UNC 스터드  
 (2), [5] 1/2-13UNC T-너트 (2)

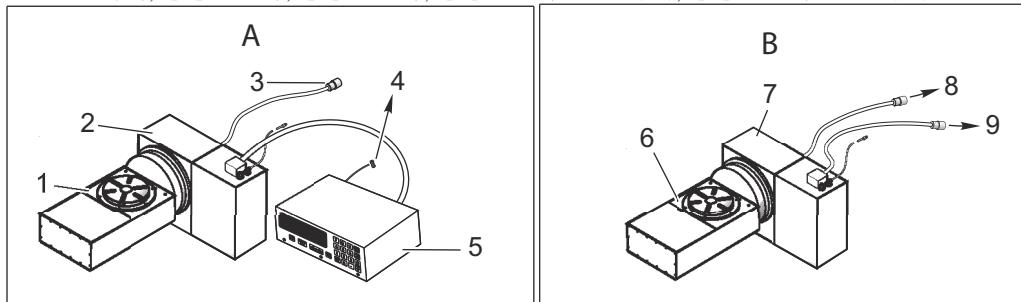


1. 전원을 꼬십시오.
2. HRT, TR, TRT – 테이블을 공기 공급 장치(최대 120psi)에 연결하십시오. 브레이크에 대한 라인 압력은 조절되지 않습니다. 공기 압력은 80~120 psi 사이여야 합니다. Haas는 모든 테이블에 인라인 공기 필터/조절기를 사용할 것을 권장합니다. 공기 필터는 오염 물질이 에어 솔레노이드 밸브로 유입되는 것을 방지합니다.
3. 인클로저 판금을 통한 에어 호스 라우팅을 따라 에어 호스를 기계에 연결하십시오. 이렇게 하면 로터리의 브레이크가 작동합니다.
4. 밀 테이블에 이 장치를 고정하십시오.
5. 회전 장치의 케이블을 제어 장치에 연결하십시오. 절대로 전원을 켜 상태에서 케이블을 연결하거나 분리하지 마십시오. 전체 4축 또는 반 4축으로 연결될 수 있습니다. 다음 그림을 참조하십시오. 전체 4축의 경우 인덱서는 Haas 밀 제어 장치에 직접 연결됩니다. 전체 4축 (및 5축)을 실행하기 위해서는 밀에 4번째 (5번째) 축 옵션이 있어야 합니다.

- F8.4: [A] 반 및 [B] 전체 4축 작동: [1] RS-232 포트 또는 인터페이스 케이블을 밀링하기,  
 [2] 서보 컨트롤러, [3] A-축, [4] A-축 포트 밀링하기, [5] A-축

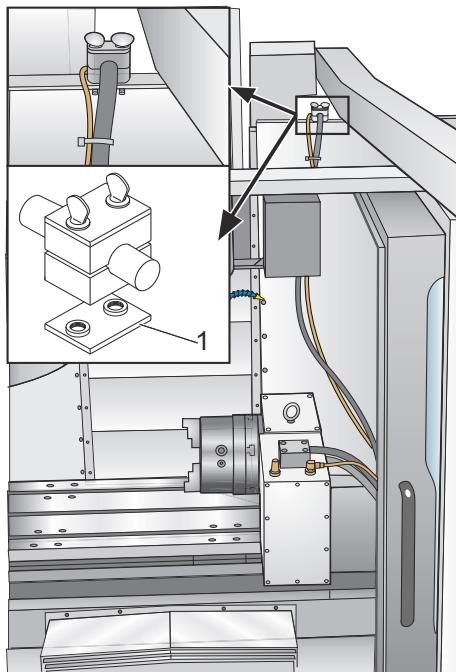


F8.5: [A] 전체 4축 및 반 5축 작동, [B] 전체 4축 및 5축 작동: [1] A-축, [2] B-축, [3] A-축 밀링하기, [4] RS-232 밀링하기 또는 CNC 인터페이스, [5] B-축 보조 서보 제어, [6] B-축, [7] A-축, [8] B-축 밀링하기, [9] A-축 밀링하기



6. 케이블을 밀 판금의 후면에 배선하고 케이블 클램프를 설치하십시오. 클램프를 밀에 설치하기 전에 클램프 어셈블리의 바닥 판을 제거하고 폐기해야 합니다. 그림과 같이 클램프를 밀에 조립하십시오.
7. 반 4축: 서보 제어 장치를 고정하십시오. 과열될 수 있으므로 제어 장치 표면을 덮지 마십시오. 다른 뜨거운 전자 제어 장치 위에 이 장치를 놓지 마십시오.

F8.6: 케이블 클램프 설치: [1] 배송판(제거)



8. 반 4축: AC 라인 코드를 전원 공급 장치에 연결하십시오. 이 코드는 3선 접지 유형이며 접지를 연결해야 합니다. 전원에서는 최소 15A를 지속적으로 공급해야 합니다. 도판 배선은 12-게이지 이상이어야 하며 최소 20A 이상으로 퓨즈가 설치되어 있어야 합니다. 연장 코드를 사용하는 경우 3선 접지 유형을 사용하십시오. 그리고 접지선을 연결해야 합니다. 대형 전기 모터가 연결된 콘센트는 피하십시오. 20A 부하가 가능한 튼튼한 12-게이지 연장 코드만 사용하십시오. 길이는 30 feet를 초과하지 마십시오.
9. 반 4축: 원격 인터페이스 라인을 연결하십시오. “다른 장비와의 인터페이스” 섹션을 참조하십시오.
10. 밀 (및 서보 제어(해당하는 경우))을 켜고 영점 복귀 버튼을 눌러 테이블/인덱서를 원점에 놓으십시오. 모든 Haas 인덱서는 플랫터/스핀들에서 보았듯이 시계방향으로 영점으로 복귀합니다. 테이블이 시계 반대 방향으로 원점 복귀할 경우 비상 정리를 누르고 대리점에 문의하십시오.

#### 8.2.1 HA5C 툰링 포인트

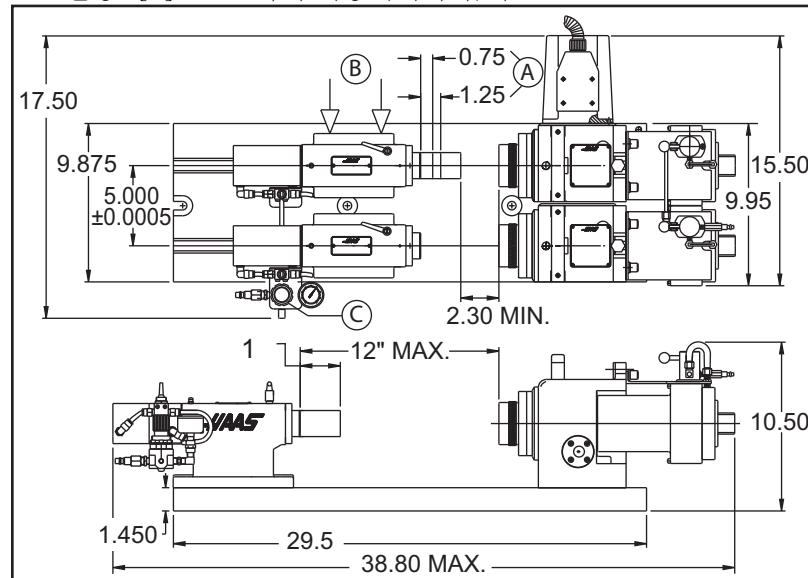
HA5C는 설치 속도를 높이기 위해 툰링 포인트를 갖추고 있습니다. 설치에서 가장 시간이 많이 걸리는 절차 중 하나는 헤드를 테이블에 맞추는 것입니다. 장착 표면에는 3.000" 중앙에 2개의 0.500" 보어 구멍이 뚫려 있습니다.

바닥 표면의 구멍은 6 인치당 0.0005" 이내의 스판들에 대해 평행이며  $\pm 0.001"$  이내의 중앙에 있습니다. 툐링 플레이트에 일치하는 구멍을 보링하면 설치가 루틴이 됩니다. 또 한 공작물에 강한 절삭력이 가해질 때 툐링 구멍을 사용하면 밀링 테이블에서 헤드가 움직이는 것을 방지할 수 있습니다.

CNC 밀에서는 한쪽 면에 직경 0.500", 다른 쪽면에 0.625" 의 가공된 계단형 플러그가 Haas 헤드와 함께 제공됩니다. 0.625" 직경은 밀링 테이블의 T-슬롯에 잘 맞아 빠르게 평행 정렬을 할 수 있습니다.

## 8.3 HA2TS 설정 (HA5C)

F8.7: HA2TS 설정: [1] 2.50 최대 이동거리 심압대



HA2TS (HA5C) 설정하기 :

1. 심압대 퀼이 3/4"에서 1-1/4" 사이로 확장되도록 심압대를 배치하십시오. 이렇게 하면 스픈들 강성이 최적화됩니다(항목 [A]).
2. 플랜지 너트를 50ft-lb로 조이기 전에 심압대(항목 [B])를 T-슬롯의 한쪽으로 밀어서 HA5C에 대한 심압대 헤드 정렬을 수행할 수 있습니다. 핀이 스픈들 보어의 0.001" 내에서 평행하기 때문에 심압대 바닥에 장착된 정밀한 위치 지정 핀이 신속하게 정렬됩니다. 하지만 두 심압대 장치 모두가 T-슬롯의 같은쪽에 있는지 확인하십시오. 이 정렬은 라이브 센터를 사용하기 위해 필요한 모든 것입니다.
3. 공기 조절기(항목 [C])를 최대 60 psi에서 5-40 psi 사이로 설정하십시오. 공작 물에 필요한 강성을 제공하는 최저 기압 설정을 사용하는 것을 권장합니다.

## 8.4 다른 장비와의 인터페이스

두 가지 방법으로 밀과 통신하기 위해 서보 제어 장치를 설치할 수 있습니다.

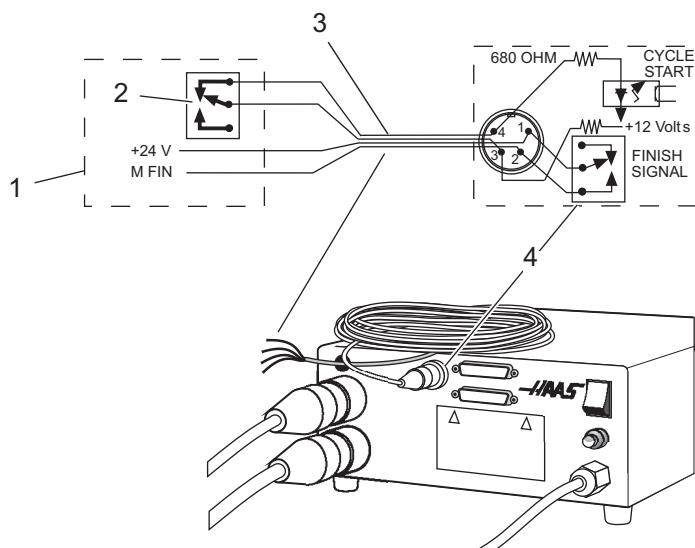
- CNC 인터페이스 케이블(두 가지 신호 방식)을 사용한 원격 입력 및/또는
- RS-232 인터페이스

이러한 연결은 다음 섹션에 자세히 설명되어 있습니다.

## 8.4.1 서보 제어 릴레이

서보 제어 장치 내부의 릴레이는 30볼트 DC에서 최대 정격 2암페어(HA5C의 경우 1암페어)입니다. 평상시 페쇄(사이클 중에 페쇄) 또는 사이클 릴레이 후 평상시 개방으로 프로그래밍되어 있습니다. "파라미터" 섹션을 참조하십시오. 이것은 다른 로직 또는 소형 릴레이를 구동하기 위한 것이며 다른 모터, 마그네틱 스타터 또는 100와트를 초과하는 부하는 구동하지 않습니다. 피드백 릴레이를 사용하여 다른 DC 릴레이(또는 유도성 부하)를 구동하는 경우 코일 전류 흐름의 반대 방향으로 릴레이 코일 전반에 스너버 다이오드를 설치하십시오. 이 다이오드 또는 기타 아크 억제 회로 또는 유도성 부하를 사용하는 데 실패하면 릴레이의 접점이 손상됩니다.

F8.8: 서보 제어 릴레이: [1] CNC 밀 내부, [2] M 기능 릴레이, [3] CNC 인터페이스 케이블, [4] 서보 제어 내부

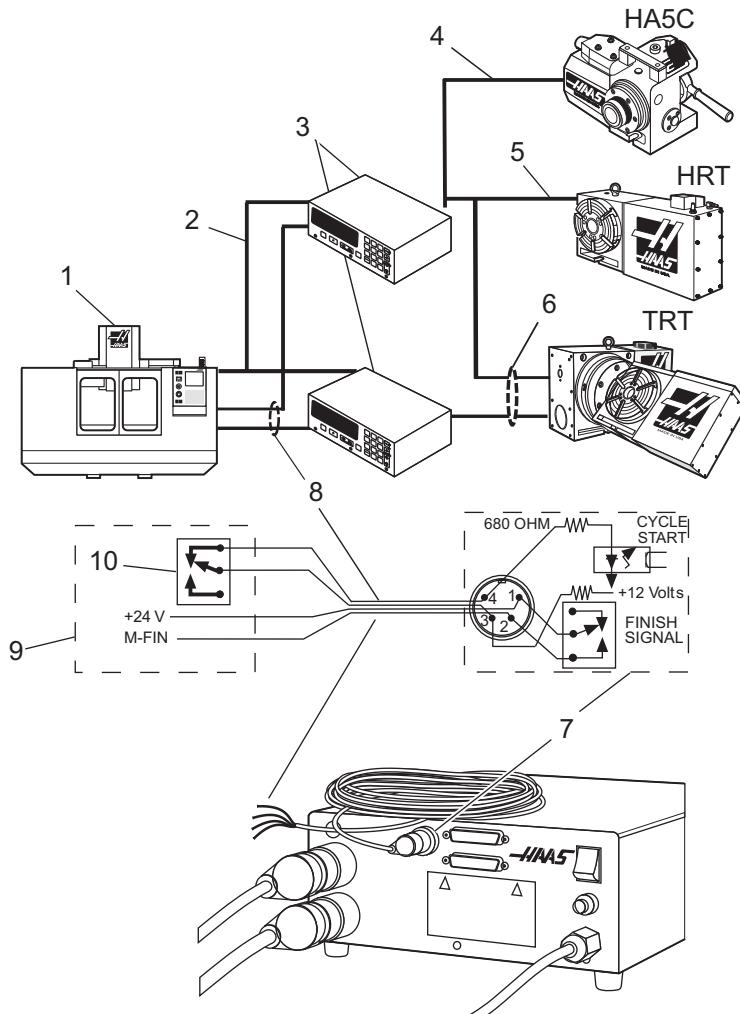


- 핀 1 및 2의 저항을 측정하여 릴레이를 테스트하려면 저항계를 사용하십시오. 판독값은 서보 제어 장치를 끈 상태에서는 무한(개방 접점)이어야 합니다.
- 저항이 낮게 측정되면 (무한이 아님) 릴레이에 오류가 발생한 것이므로 교체해야 합니다.

#### 8.4.2 원격 입력

Haas 서보 제어 장치에는 입력 및 출력의 두 가지 신호가 있습니다. 밀은 로터리 제어 장치에 인덱스(입력)를 지시하고 인덱스한 다음 해당 인덱스(출력)가 완료되었다는 신호를 밀로 다시 보냅니다. 이 인터페이스에는 각 신호에 2개, 로터리 제어 원격 입력과 분쇄기에 와이어 한 개씩, 총 4개의 와이어가 필요합니다.

F8.9: CNC 인터페이스 케이블: [1] CNC 밀, [2] RS-232 케이블, [3] Haas 서보 제어 장치 (TRT의 경우 2개), [4] 인덱서 제어 케이블, [5] HRT 제어 케이블, [6] TRT 제어 케이블 (2세트), [7] 서보 제어 내부, [8] CNC 인터페이스 케이블, [9] CNC 밀 내부, [10] M 기능 릴레이



CNC 인터페이스 케이블은 밀과 Haas 서보 제어 장치 간에 이 두 가지 신호를 제공합니다. 대부분의 CNC 기계에는 여분의 M 코드가 장착되어 있기 때문에 CNC 인터페이스 케이블의 한쪽 끝을 이러한 여분의 릴레이 (스위치)에 연결하고 다른 쪽 끝을 Haas 서보 제어 장치에 연결하여 반 4 축 가공을 수행합니다.

서보 제어 장치는 로터리리 위치 프로그램을 메모리에 저장하고 밀 릴레이의 각 펄스는 서보 제어 장치를 트리거하여 그 다음 프로그래밍된 위치로 이동합니다. 이동이 완료되면 서보 제어 장치는 완료되었다는 신호를 보내고 다음 펄스를 준비합니다.

서보 제어 장치의 후면 패널에는 원격 입력 소켓 (사이클 시작 및 종료 신호) 이 제공됩니다. 원격 입력은 사이클 시작 및 종료 신호 명령으로 구성되어 있습니다. 리모컨에 연결하면 여러 소스 중 하나에서 서보 제어를 트리거하기 위해 커넥터 (판매점에 문의) 를 사용합니다. 케이블 커넥터는 수 4 핀 DIN 커넥터입니다. Haas Automation 부품 번호는 74-1510 입니다 (Amphenol 부품 번호는 703-91-T-3300-1). 서보 제어 장치 후면 패널에 있는 패널 리셉터클의 Haas 자동화 부품 번호는 74-1509 입니다 (Amphenol 부품 번호는 703-91-T-3303-9).

사이클 시작 및 종료 신호 작동의 경우 :

1. 핀 3 및 4가 최소 0.1초 동안 서로 연결되는 경우 서보 제어 장치는 프로그램에서 한 사이클 또는 한 단계를 이동합니다.

사이클 시작을 사용하는 경우 핀 3은 20밀리암페어에서 양의 12볼트를 공급하고 핀 4는 새시에 접지되는 광학 아이솔레이터의 다이오드에 연결됩니다. 핀 3을 핀 4에 연결하면 전류가 광학 아이솔레이터의 다이오드를 통해 흐르면서 제어 장치를 트리거합니다.



NOTE:

전기 용접기 또는 유도 히터와 같은 고주파 장비 주변에서 제어 장치를 사용하는 경우에는 방사되는 EMI(전자파 간섭)에 의한 잘못된 트리거를 방지하기 위해 차폐 와이어를 사용해야 합니다. 실드는 접지에 연결해야 합니다.

2. 다시 이동하려면 핀 3과 4를 최소 0.1초 동안 연 다음 단계 1을 반복해야 합니다.



CAUTION:

어떠한 경우에도 핀 3과 4에 전원을 공급하지 마십시오. 릴레이 클로저는 제어 장치를 접속하는 가장 안전한 방법입니다.

3. 어플리케이션이 자동 기계(CNC 밀)에 있는 경우 피드백 라인 (종료 신호 핀 1 및 2)이 사용됩니다. 핀 1과 2는 제어 장치 내부에 있는 릴레이 접점에 연결되며 극성이 없거나 전원이 공급되지 않습니다. 이들은 자동 장비를 서보 컨트롤러와 동기화하는 데 사용됩니다.
4. 피드백 케이블은 로터리 장치가 완료되었다는 것을 밀에 알려줍니다. 릴레이는 기계 이동을 이송 일시 정시 NC하기 위해 사용하거나 M 기능을 취소하는 데 사용할 수 있습니다. 기계에 이 옵션이 장착되어 있지 않은 경우 다른 방법은 로터리 장치를 이동하는 데 걸리는 시간보다 더 오래 일시 정지하는 것입니다. 릴레이는 G97을 제외한 모든 사이클 시작 클로저에 대해 트리거됩니다.

## CNC 장비로 원격 작동

원격 연결은 START 스위치가 아닌 다른 서보 제어 장치를 인덱스하는 데 사용됩니다. 예를 들어, 선택 사항인 Haas 원격 퀼 스위치를 사용하면 퀼 핸들을 당길 때마다 고정된 마이크로 스위치에 닿아 장치가 자동으로 인덱스됩니다. 밀링 중에 스위치를 사용하여 장치를 자동으로 인덱스할 수도 있습니다. 예를 들어, 테이블이 특정 위치로 돌아올 때마다 테이블의 볼트가 스위치를 눌러 장치를 인덱스할 수 있습니다.

서보 제어 장치를 인덱스하려면 핀 3 과 4 를 연결해야 합니다 (이 전선에 전원을 공급하지 마십시오). 서보 제어 장치를 작동하기 위해 핀 1 과 2 에 연결할 필요는 없습니다. 하지만, 핀 1 과 핀 2 는 자동 드릴링 헤드와 같은 다른 옵션에 신호를 보내는 데 사용할 수 있습니다.

설치를 돋기 위해 색으로 구분된 케이블을 사용할 수 있습니다 (M- 기능 제어 장치). 케이블 색상과 핀 명칭은 다음과 같습니다.

Pin	색상
1	빨간색
2	초록색
3	검은색
4	흰색

### HA5C 원격 입력 예제:

HA5C 의 일반적인 응용 분야는 드릴링 작업 전용입니다. CYCLE START 와이어는 드릴 헤드가 후진할 때 닫히는 스위치에 연결되고 FINISH SIGNAL 와이어는 드릴 헤드의 시작 와이어에 연결됩니다. 조작자가 CYCLE START 를 누르면 HA5C 가 위치로 인덱스하고 드릴 헤드를 트리거하여 구멍을 뚫습니다.

드릴 헤드 상단에 장착된 스위치는 드릴이 후진할 때 HA5C 를 인덱스합니다. 그 결과 인덱싱 및 드릴링이 무한 반복됩니다. 이 사이클을 중지하려면 제어 장치의 마지막 단계로 G97 을 입력하십시오. G97 은 사이클을 중단할 수 있도록 피드백을 보내지 말라고 제어 장치에 지시하는 No Op 코드입니다.

## CNC 장비로 원격 작동



### NOTE:

모든 Haas 서보 제어 장치에는 1개의 CNC 인터페이스 케이블이 기본으로 제공됩니다. CNC 인터페이스 케이블은 추가로 주문할 수 있습니다(Haas P/N CNC).

CNC 밀에는 M 코드라는 기타 기능이 있습니다. 이 기능은 다른 밀 기능 ( 예 : 스판들 , 절삭유 등 ) 을 켜거나 끄는 외부 스위치 ( 릴레이 ) 를 제어합니다 . Haas 원격 케이블 [CYCLE START] 핀은 예비 M 코드 기능 릴레이의 정상시 개방 접점으로 연결되어 있습니다 . 그런 후에 Haas 의 원격 케이블 피드백 핀이 M-FIN(M-Code-finished pins) 에 연결되며 , M-FIN 은 밀에게 다음 정보 블록으로 계속 진행하라고 신호를 보내는 밀 제어 장치에 대한 입력입니다 . 인터페이스 케이블은 Haas P/N: CNC 입니다 .

#### FANUC CNC 제어 장치를 통한 원격 작동

몇 가지 요건이 충족되어야 Haas 서보 제어 장치(HTRT 및 HA5C)를 FANUC 제어 밀과 접속할 수 있습니다. 해당 요건은 다음과 같습니다.

1. 사용자 정의 매크로가 활성화되어 있고 파라미터 6001, 비트 1 및 4는 **1**로 설정된 FANUC 제어 장치.
2. DPRNT 프로그램이 실행되는 동안 Haas 서보 제어 장치에서 FANUC 제어 장치의 직렬 포트를 사용할 수 있어야 합니다.
3. 25' RS-232 차폐 케이블(DB25M/DB25M).

T8.1: DB25 핀아웃

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

#### 4. 차폐 M 코드 릴레이 케이블

요구 사항이 충족되면 Haas 서보 제어 장치의 파라미터를 수정하십시오 . 이것은 변경해야 할 파라미터입니다 .

T8.2: 서보 제어 파라미터(초기 설정. 인터페이스가 작동한 후에만 변경하십시오.)

파라미터	값
1	<b>1</b>
2	<b>0</b>
5	<b>0</b>
8	<b>0</b>
10	<b>0</b>
12	<b>3</b>
13	<b>65535</b>
14	<b>65535</b>
21	(Table 8.3 on page 85을 참조하십시오)
26	(Table 8.4 on page 86를 참조하십시오)
31	<b>0</b>
33	<b>1</b>

T8.3: 파라미터 21을 위한 값

값	정의
0	RS 232 업로드/다운로드 프로그램
1	U축
2	V축
3	W축
4	X축
5	Y축

값	정의
6	Z축
7,8,9	예약됨

T8.4: 파라미터 26을 위한 값

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

Haas 서보 제어 장치와 성공적으로 통신하려면 다음과 같은 Fanuc 제어 파라미터를 설정해야 합니다.

T8.5: Fanuc 파라미터

전송 속도	1200(초기 설정. 인터페이스가 작동한 후에만 변경하십시오.)
패리티	짝수(필수 설정)
데이터 비트	7 또는 ISO(CNC 제어 장치가 데이터 비트를 단어 길이 + 패리티 비트로 정의하는 경우 8로 설정)
정지 비트	2

흐름 제어	XON/XOFF
문자 코딩(EIA/ISO)	ISO(필수 설정, EIA가 작동하지 않음)
DPRNT EOB	LF CR CR(CR이 필요합니다. LF는 항상 서보 제어 장치에 의해 무시됩니다)
DPRNT	공백으로 선행 0 – 끄기

Haas 서보 제어 장치에 연결된 실제 직렬 포트와 관련된 FANUC 파라미터를 설정해야 합니다. 원격 작동에 대한 파라미터가 설정되었습니다. 이제 프로그램을 입력하거나 기존 프로그램을 실행할 수 있습니다. 프로그램을 성공적으로 실행하기 위해 고려해야 할 몇 가지 주요 항목이 있습니다.

DPRNT는 서보 제어 장치로 전송된 모든 명령 전에 선행되어야 합니다. 이 명령은 ASCII 코드로 전송되며 캐리지 리턴(CR)으로 종료됩니다. 모든 명령 앞에 축 선택 코드(U, V, W, X, Y, Z)가 선행되어야 합니다. 예를 들어, 파라미터 21 = 6을 설정하면 Z는 축 코드를 나타냅니다.

#### T8.6: RS232 명령 블록

DPRNT [ ]	수신 버퍼 지우기/재설정
DPRNT [ZGnn]	단계 번호 00에 G 코드 nn을 로드합니다. 0은 자리표시자입니다.
DPRNT [ZSnn.nnn]	단계 번호에 단계 크기 nnn.nnn을 로드합니다. 00
DPRNT [ZFnn.nnn]	단계 번호에 이송 속도 nnn.nnn을 로드합니다. 00
DPRNT [ZLnnn]	단계 번호에 루프 카운트를 로드합니다. 00
DPRNT [ZH]	M-FIN 없이 즉시 원점 복귀
DPRNT [ZB]	M-FIN 없이 원격 <b>[CYCLE START]</b> 를 활성화 합니다
DPRNT [B]	서보 제어 파라미터 21 설정에 관계없이 M-FIN 없이 원격 <b>[CYCLE START]</b> 를 활성화 합니다(이 용용 분야에서는 일반적으로 사용되지 않음)

참고 :

1. 위에서 Z"를 사용하면 서보 제어 파라미터 21 = 6으로 가정됩니다.
2. 선행 및 후행 0이 포함되어야 합니다(맞음: S045.000, 틀림: S45).
3. FANUC 형식으로 프로그램을 작성할 때는 DPRNT 문에 공백이나 캐리지 리턴(CR)이 없어야 합니다.

DPRNT 프로그램 예제 :

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

00001

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 P64 DPRNT [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 RS-232 인터페이스

RS-232 인터페이스에 사용되는 커넥터는 두 개가 있습니다. 하나는 수 DB-25 커넥터이고 다른 하나는 암 DB-25 커넥터입니다. 여러 개의 서보 제어 장치를 연결하려면 컴퓨터에서 암 커넥터로 케이블을 연결하십시오. 다른 케이블은 첫 번째 상자의 수 커넥터를 두 번째 상자의 암 커넥터에 연결하여 첫 번째 서보 제어 장치를 두 번째 서보 제어 장치에 연결할 수 있습니다. 이 방법으로 최대 9개의 제어 장치를 연결할 수 있습니다. 서보 제어 장치에 있는 RS-232 커넥터는 프로그램을 로드하는 데 사용됩니다.

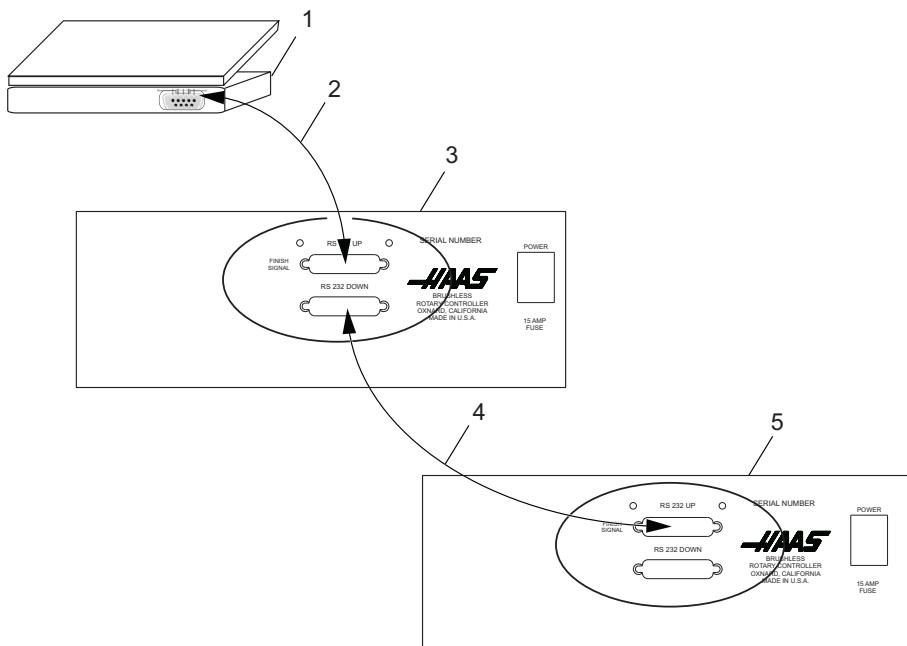
대부분의 개인용 컴퓨터 뒷면에 있는 RS-232 커넥터는 수 DB-9 이므로 제어 장치에 연결 또는 제어 장치 간에 연결하기 위해서는 한 종류의 케이블만 필요합니다. 이 케이블의 한쪽 끝은 수 DB-25 이고 다른 쪽 끝은 암 DB-9 이어야 합니다. 핀 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 는 일대일로 배선되어야 합니다. 핀 2 와 3 을 반전시키는 Null 모뎀 케이블이 될 수 없습니다. 케이블 유형을 확인하려면 케이블 테스터를 사용하여 통신 회선이 올바른지 확인하십시오.

이 제어 장치는 DCE (Data Communication Equipment)이며, 이는 RXD 회선 (핀 3)을 통해 전송되고 TXD 회선 (핀 2)을 통해 수신됨을 의미합니다. 대부분의 PC 에 있는 RS-232 커넥터는 DTE(Data Terminal Equipment) 용으로 배선되어 있으므로 특별한 점퍼가 필요하지 않습니다.

#### T8.7: PC RS-232 COM1 설정

PC 파라미터	값
정지 비트	2
꽤리티	짝수
전송 속도	9600
데이터 비트	7

F8.10: RS-232 레이지 체인 TRT 용 2개의 서보 컨트롤러: [1] RS-232 DB-9 커넥터가 장착된 PC, [2] RS-232 케이블 DB-9~DB-25 직선 연결, [3] 서보 제어 장치 A축, [4] RS-25 케이블 DB-25~DB-25 직선 연결, [5] 서보 제어 장치 B축



**[RS-232 DOWN]**( 출력 라인 ) DB-25 커넥터는 여러 개의 제어 장치를 사용할 때 사용됩니다. 첫 번째 제어 장치의 **[RS-232 DOWN]**( 출력 라인 ) 커넥터는 두 번째 컨트롤러의 **[RS-232 UP]**( 인라인 ) 커넥터 등으로 갑니다.

파라미터 33 이 0 인 경우에도 여전히 CTS 라인을 사용하여 출력을 동기화 할 수 있습니다. 하나 이상의 Haas 로터리 제어 장치가 레이지 체인 방식으로 연결된 경우 PC 에서 전송된 데이터는 모든 제어 장치로 동시에 전송됩니다. 이러한 이유로 축 선택 코드 ( 파라미터 21) 가 필요합니다. 제어 장치에서 PC 로 다시 전송된 데이터는 디지털 로직 OR 게이트 (OR-ed) 를 사용하여 함께 프로그래밍되므로 두 개 이상의 상자가 전송중이면 데이터가 왜곡됩니다. 따라서 축 선택 코드는 각 컨트롤러마다 고유해야 합니다. 직렬 인터페이스는 원격 명령 모드 또는 업로드 / 다운로드 경로로 사용될 수 있습니다.

## 8.5 콜릿, 척, 페이스 플레이트 사용하기

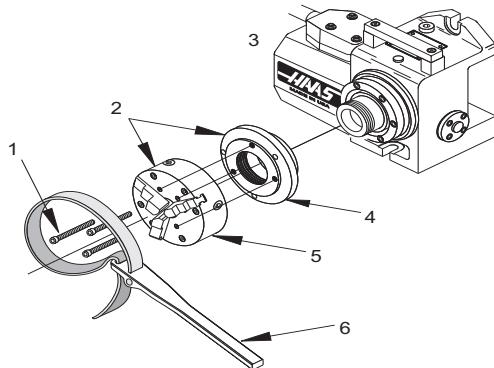
다음 섹션에서는 콜릿, 척, 페이스플레이트를 사용하고 조정하는 방법을 설명합니다.

- HA5C 표준 5C 및 단계 콜릿
- A6AC 에어 콜릿 클로저(HRT)

### 8.5.1 HA5C

HA5C는 표준 5C 콜릿 및 단계 콜릿을 허용합니다.

- F8.11: HA5C 척 설치: [1] SHCS, [2] LC5C-B, [3] HA5C, [4] 페이스 플레이트, [5] 척, [6] 70 ft-lb



HA5C에서 콜릿, 척, 페이스 플레이트 설치하기 :

1. 콜릿을 삽입할 때는 콜릿의 키홈을 스픈들 내부의 핀에 맞추십시오.
2. 콜릿을 밀고 넣고 콜릿 드로바를 시계 방향으로 돌리면 콜릿이 올바르게 조여집니다.
3. 척과 페이스플레이트는 스픈들에 2-3/16-10 나사 노우즈를 사용하십시오. 직경이 5" 미만이고 무게가 20 파운드 미만인 척을 사용해야 합니다.
4. 척을 설치할 때 특별히 주의를 기울이십시오. 항상 나사와 스픈들의 외경에 먼지와 침이 없어야 합니다.
5. 스픈들에 오일을 얇게 바르고 스픈들 후면에 닿을 때까지 척을 부드럽게 조이십시오.
6. 스트랩 렌치로 척을 약 70 ft-lb로 조이십시오.
7. 척이나 페이스 플레이트를 제거하거나 설치하려면 항상 일정하고 안정적인 압력을 사용하십시오. 그렇게 하지 않으면 인젝팅 헤드가 손상될 수 있습니다.



**WARNING:** 척을 조일 때 망치나 bar 바를 사용하지 마십시오. 장치 내부의 정밀 베어링이 손상될 수 있습니다.

### 8.5.2 A6AC 에어 콜릿 클로저(HRT)

A6AC 에어 콜릿 클로저는 HRT A6 후면에 볼트로 연결됩니다(다음 그림 참조).

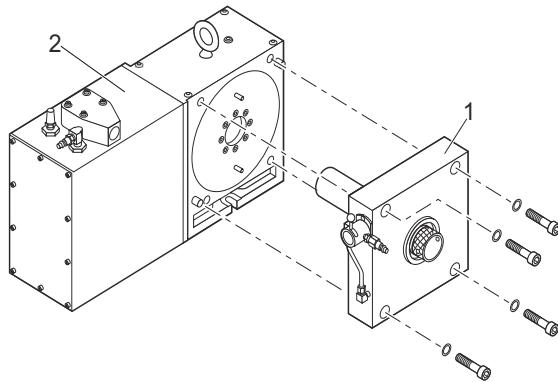
드로바 및 콜릿 어댑터는 Haas A6/5C 스픈들 노우즈와 결합하도록 설계되었습니다. 선택 사양인 A6/3J 및 A6/16C는 현지 툴링 대리점에서 구매할 수 있습니다. A6AC 설치 지침을 따르지 않으면 스러스트 베어링 고장이 발생할 수 있습니다.



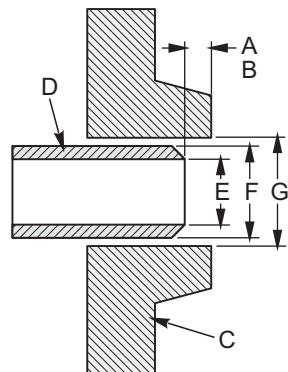
NOTE:

16C 및 3J에는 특수 드로 투브 어댑터가 필요합니다. 툴링 대리점에  
스핀들/드로바 세부 정보를 그림과 같이 제공해야 합니다.

F8.12: HRT A6에 장착된 A6AC 콜릿 클로저



F8.13: 드로 투브 및 스핀들(전진/후진)



T8.8: 100 psi 라인 압력 시 드로 투브에서 스핀들 치수(전진/후진)

참조	명칭	값(전진/후진)
[A]	최대 (튜브 전진 시)	.640
[B]	최소 (튜브 후진 시)	.760
[C]	스핀들 유형 및 크기	A1-6
[D]	드로 투브 나사 데이터	

참조	명칭	값(전진/후진)
	1 - 나사 직경(내부)	1 7/8 - 16 - UN - 2B
	2 - 피치	1.834/1.841
	3 - 나사 길이	1.25
[E]	드로 투브 I.D.	1.75
[F]	드로 투브 O.D.	2.029
[G]	스핀들 I.D.	2.0300

### A6AC 고정력 및 공기 공급

A6AC는 1-3/4" 직경의 관통 홀 타입 클로저로 후면에서 조절할 수 있습니다. 세로 방향으로 최대 0.125" 이동과 120 psi에서 최대 5000 lb의 인발력을 제공하기 위해 스프링 힘을 사용하여 공작물을 고정합니다.

#### A6AC 조정

콜릿 클로저를 조정하려면,

1. 콜릿을 키홈에 맞추고 콜릿을 스피너에 밀어 넣은 다음 드로 바를 시계 방향으로 돌려 콜릿을 당겨 넣으십시오.
2. 마무리 조정을 하려면 공작물을 콜릿에 놓고 공기 벨브를 고정 해제된 위치로 돌리십시오.
3. 드로 바가 멈출 때까지 조인 다음 1/4-1/2 바퀴 풀고 공기 벨브를 고정된 위치(최대 고정력에 맞게 조정된 위치)로 돌리십시오.
4. 고정력을 줄이려면 드로 바를 풀거나 조정 전에 공기 압력을 낮추십시오.

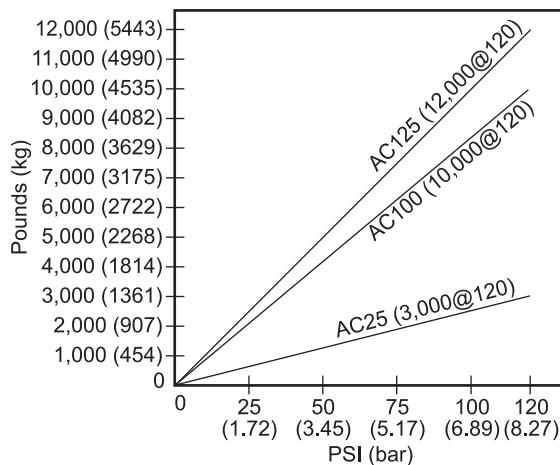
#### 8.5.3 AC25/100/125 에어 콜릿 클로저

다음 섹션에서는 AC25/100/125 에어 콜릿 클로저 및 콜릿을 제거하고 설치하는 방법을 설명합니다.

## HA5C 및 T5C용 AC25/100/125

AC25는 공기 압력을 사용하여 공작물을 고정하는 비 관통 구멍형 클로저로, 공기 압력에 따라 3000파운드의 인발력을 제공합니다. 이 장치는 세로 방향으로 0.03" 이동을 제공하므로 재조정할 필요 없이 최대 0.007" 의 직경 변동을 안전하게 고정할 수 있습니다.

F8.14: HA5C 에어 콜릿 인발력 대 공기압

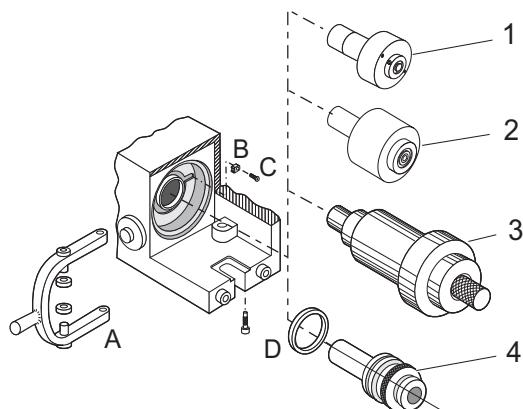


AC100은 스프링 력을 사용하여 공작물을 고정하는 관통 홀 타입 클로저로 최대 10,000 파운드의 인발력을 제공합니다. 이 장치는 0.025" 의 세로 방향 이동을 제공하므로 재조정할 필요 없이 최대 0.006" 의 직경 변동을 안전하게 고정할 수 있습니다. 공기압을 85~120psi 사이로 설정하십시오.

AC125 에어 콜릿 클로저에는 작은 직경의 스톡을 장치 밖으로 연장할 수 있게 하는 5/16" 관통 홀이 있습니다. 또한, AC125에는 드로우 투브에 직경이 큰 카운터 보어가 있어 스톡이 콜렛 후면에서 최대 1.6" 까지 표준 5C 콜렛을 통과할 수 있습니다. 이로 인해 대부분의 표준 콜렛 스톡을 사용하는 것도 가능합니다. AC125는 공기압을 사용하여 최대 12,000 파운드의 인발력 제공합니다 (고객이 제공한 공기압 조절기를 통해 조정 가능함). 0.060" 의 드로우 투브 이동 거리를 통해 이 장치는 재조정할 필요 없이 직경이 최대 0.015" 까지 변하는 공작물을 안전하게 고정할 수 있습니다.

수동 콜릿 클로저 제거(모델 AC25/100/125)

F8.15: 콜릿 클로저: [1] AC25, [2] AC125, [3] AC100, [4] 수동 콜릿 클로저



에어 콜릿 클로저를 장치에 설치하기 전에 먼저 수동 콜릿 클로저 어셈블리를 제거해야 합니다 [4]. 이 어셈블리를 제거하려면 다음과 같이 하십시오.

1. 핸들의 상단 및 하단에 있는 장착 볼트를 제거하십시오. [A].
2. 콜릿 클로저 어셈블리에서 핸들을 밀어내십시오.
3. 콜릿 클로저를 제거하고 콜릿 클로저 어셈블리를 스판들 뒤쪽으로 밀어내십시오.
4. 접지 나사 [C]와 잠금 멈춤쇠 [B]를 제거하고 스판들 너트 [D]를 푸십시오.

스핀들 너트를 느슨하게 풀려면 2개의 1/8" 핀과 스크루드라이버를 사용해야 할 수도 있습니다.

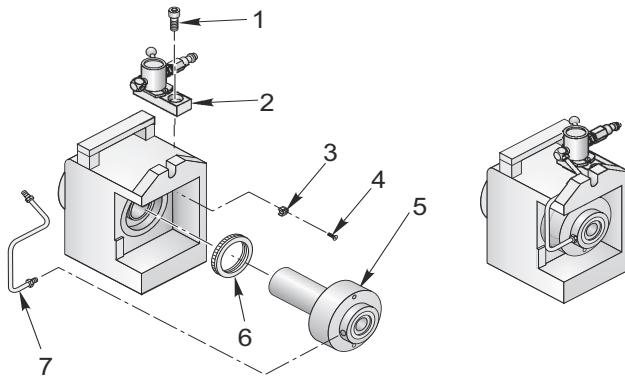
AC25 콜릿 클로저 설치



CAUTION:

AC25 콜릿 클로저 모델은 공기 압력에 의존하여 고정력을 유지하며 실수로 공기 공급 장치를 제거하면 해제됩니다. 폐일 세이프 문제가 발생하는 경우 공기 공급 장치가 고장나면 가공 작업을 중지할 수 있도록 공기 스위치가 인라인(in-line)으로 설치되어야 합니다.

## F8.16: AC25 콜릿 클로저 설치 공작물



AC25 를 설치하려면 ,

1. 새로운 스판들 너트 [F], 잠금 멈춤쇠 [C], FHCS [D]를 설치하십시오.
2. 조립된 AC25 [E]의 드로우 투브를 HA5C 스판들 후면에 끼우고 본체를 스판들 후면에 나사로 고정하십시오.
3. 스트랩 렌치로 약 30ft-lbs로 조이십시오.
4. 그림에 표시된 것처럼  $\frac{1}{2}$ -13 SHCS [A]를 사용하여 밸브 어셈블리 [B]를 HA5C 의 상단에 장착하십시오.
5. 구리관 [G]의 피팅을 밸브와 콜릿 클로저 후면의 피팅 사이에 조립하고 조이십시오

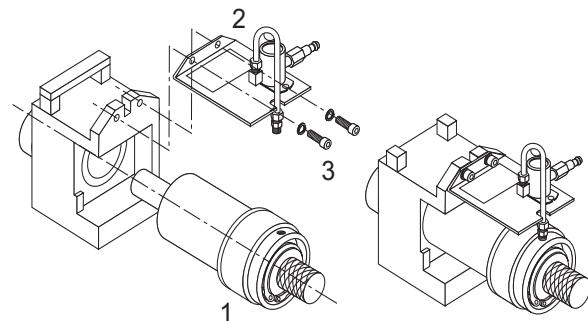
#### AC25 콜릿 설치

콜릿을 설치하려면 ,

1. 콜릿 키홀을 스판들 키에 맞추고 콜릿을 끼우십시오.
2. 콜릿을 조정하기 위해 드로우 투브를 돌리는 방법은 두 가지가 있습니다.
  - a.  $11/64"$  이상의 개구부가 있는 콜릿은  $9/64"$  육각 렌치를 사용하여 조정할 수 있습니다.
  - b.  $11/64"$ 보다 작은 콜릿은 슬롯을 통해 핀으로 드로우 투브를 돌려 조정하십시오. 드로우 투브에 있는 구멍을 보려면 월 기어의 후면과 콜릿 클로저 사이를 보십시오. 구멍이 보일 때까지 스판들을 조그해야 할 수도 있습니다. 드로우 투브를 회전시키고 콜릿을 조이려면 직경  $9/64$  핀을 사용하십시오. 15개의 조정 구멍이 있으므로 드로우 투브를 한 바퀴 완전히 돌리려면 15단계를 거치게 됩니다. 콜릿에 공작물을 넣고 공작물이 빠질 때까지 조인 후에 드로우 투브를  $1/4$ 에서 반 바퀴 뒤로 돌리십시오. 다중 헤드 HA5C 장치에는 이 작업을 수행하지 마십시오.

AC100 콜릿 클로저 설치(HA5C만 해당)

F8.17: AC100 콜릿 클로저 설치(HA5C만 해당) 공작물



CAUTION: AC100 콜릿 클로저는 공기 압력이 꺼져 있을 때 공작물을 고정하도록 설계되었습니다. 공기 압력이 장치에 적용되는 동안에는 인텍싱하지 마십시오. 이런 경우 인텍싱하게 되면 슬립 링에 과도한 하중이 가해져 모터가 손상됩니다.

AC100 을 설치하려면 ,

1. 아래 그림과 같이 황동 에어 피팅을 밸브 및 슬립 링과 조립하십시오.
2. 피팅을 조립할 때는 피팅이 모두 단단히 조여져 있고 밸브와 사각형을 이루는지 확인하십시오.
3. 10-32 x 3/8" BHCS를 사용하여 밸브를 브래킷에 장착하십시오.
4. 1/4-20 x 1/2" SHCS 및 1/4" 스플릿 락 와셔를 사용하여 브래킷을 인텍싱 헤드 뒷면에 볼트로 고정하십시오.
5. 브래킷을 조이기 전에 슬립 링과 브래킷이 정사각형이고 장치가 자유롭게 회전할 수 있는지 확인하십시오.
6. 밸브와 슬립 링을 구리 튜브와 연결하고 이 피팅들을 조이십시오.

AC100 콜릿 설치



NOTE: AC100의 공기 압력은 85~120psi 사이로 설정해야 합니다.

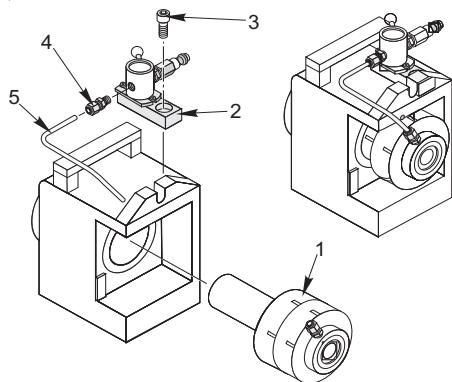
AC100 콜릿을 설치하려면 ,

1. 콜릿 키홈을 스픈들 키에 맞추고 콜릿을 끼우십시오.
2. 콜릿을 제자리에 고정하고 드로바를 손으로 조이십시오.
3. 공기 압력 밸브가 켜진 상태에서 공작물을 콜릿에 놓고 드로바가 멈출 때까지 조이십시오.

4.  $\frac{1}{4}$  -  $\frac{1}{2}$  바퀴 뒤로 돌린 다음 공기를 끄십시오.  
콜릿이 최대 고정력으로 공작물을 고정하게 됩니다.
5. 벽이 얇거나 파손되기 쉬운 공작물의 경우 공기 압력을 끄고 공작물을 콜릿에 놓은 후에 드로바가 멈출 때까지 조이십시오.  
이 지점이 느슨한 끝에서 조정하기 위한 시작점입니다.
6. 공기 압력 밸브를 켜고 드로바를  $\frac{1}{4}$  -  $\frac{1}{2}$  바퀴 조이십시오.
7. 공기를 끄면 콜릿이 공작물 고정을 시작합니다.
8. 원하는 양의 고정력에 도달할 때까지 반복하십시오.

AC125 콜릿 클로저

F8.18: AC125 콜릿 클로저 부품



**CAUTION:** 콜릿 어셈블리가 스픈들에 부딪치게 되면 드로바 끝의 나사가 손상될 수 있습니다.

AC125 콜릿 클로저를 설치하려면 ,

1. 조립된 AC125 [A]의 드로우 투브를 조심스럽게 HA5C 스픈들 뒷면에 끼우고 본체를 스픈들 뒷면에 나사로 고정하십시오.
2. 스트랩 렌치로 약 30ft-lbs로 조이십시오.
3. 그림에 표시된 것처럼 1/2-13 SHCS [C]를 사용하여 밸브 어셈블리 [B]를 HA5C의 상단에 장착하십시오.
4. 피팅 [D] 공작물 번호 58-16755 및 구리관 [E] 공작물 번호 58-4059를 콜릿 클로저 뒷면의 밸브와 피팅 사이에 조립하고 조이십시오.
5. 절대로 망치를 사용하여 이러한 물품을 제거하거나 설치하지 마십시오. 충격이 가해지면 장치 내부의 정밀 베어링과 기어가 손상됩니다

### 콜릿 설치 (모델 AC125)

AC125 와 함께 사용되는 모든 콜릿은 깨끗하고 상태가 양호해야 합니다. AC125 에 콜릿을 설치하려면,

1. 콜릿 키홈을 스픈들 키에 맞추고 콜릿을 끼우십시오.
2. 5/16" 육각 렌치를 드로우 투브 뒷면의 육각에 삽입하고 드로우 투브를 돌려 콜릿을 맞추십시오.
3. 드로우 투브가 공작물을 잡을 때까지 조인 다음 약 1/4 바퀴 뒤로 돌리십시오.

이 지점은 그립 범위를 미세 조정하기 위한 좋은 시작점입니다.

### 에어 콜릿 클로저 제거(모델 AC25/100/125)

공장에서 장착 된 에어 콜릿 클로저는 제거할 수 없습니다. 하지만 에어 콜릿 클로저를 제거해야 하는 경우,

1. 벨트 렌치를 사용하여 콜릿 어셈블리를 제거하십시오.
2. 더 가까운 본체를 제거하기 위해 망치 또는 임팩트 렌치를 사용하지 마십시오. 기어와 베어링 세트가 손상될 수 있습니다.
3. 콜릿 클로저를 다시 설치할 때는 벨트 렌치를 사용하여 약 30 ft-lb로 조이십시오.

### 8.5.4 Haas 수동 드로우 투브(HMDT)

HMDT 는 관통 구멍이 필요하거나 공간 제한이 있는 경우 공압 클로저가 있는 표준 및 틸트 다중헤드 5C 장치에 사용될 수 있습니다. HMDT 는 5C 장치 본체에 잘 맞으며 관통 구멍 크기는 1.12" (28 mm) 입니다. 콜릿은 일관성을 위해 표준 1-1/2"(38 mm) 소켓과 토크 렌치를 사용하여 조일 수 있습니다.

### 8.5.5 콜릿 끈적임



#### NOTE:

과도한 마모와 콜릿이 끈적이는 것을 방지할 수 있도록 콜릿의 상태가 양호하고 거친 부분이 없는지 확인하십시오. 콜릿 마모 표면에 얇게 코팅된 몰리브데넘 그리스(Haas p/n 99-0007 or Mobil p/n CM-P)는 스픈들/콜릿의 수명을 연장시키고 끈적임을 방지하는 데 도움을 줍니다.

AC25 를 사용할 때 공기 공급 장치를 제거하면 콜릿이 해제됩니다. 콜릿이 해제되면 에어 콜릿 내부의 무거운 스프링이 콜릿을 밀니다.

AC100 은 공장 에어를 사용하여 드로바를 앞으로 이동시키고 콜릿을 해제합니다. 공기 압력을 높이면 콜릿이 끈적일 때 콜릿을 자유롭게 푸는 데 도움을 줄 수 있지만 150 psi 를 초과하지 마십시오.

AC125는 공장 공기를 사용하여 드로우 튜브를 당기고 무거운 내부 스프링을 사용하여 드로우 튜브를 밀어 내고 콜릿을 해제합니다. 반복해서 사용한 후에 스프링이 콜릿을 밀어 내지 못하면 다음과 같은 방법 중 하나를 사용하여 콜릿을 제거하고 가벼운 그리스로 콜릿의 외부를 윤활 처리한 후에 다시 끼워주십시오.

1. 3개 방향 공기 밸브가 막히면 배기 기류가 제한되어 콜릿이 테이퍼에 달라붙을 수 있습니다. 밸브를 고정한 상태에서 공기 공급 장치를 여러 번 연결하고 분리하십시오.
2. 위의 절차대로 수행했는데도 콜릿이 자유롭게 풀리지 않으면 밸브를 고정 해제 위치로 전환한 다음 플라스틱 면이 달린 망치로 드로우 튜브의 뒤쪽 끝을 가볍게 두드리십시오.



## Chapter 9: 심압대 설치

## 9.1         심압대 설치

**IMPORTANT:**     심압대를 사용하기 전에 보증 카드를 작성해야 합니다.

**IMPORTANT:**     서보 5C 인덱서를 사용하는 경우 Haas Automation은 라이브 센터  
심압 대만 사용하는 것을 권장합니다!



**NOTE:**         심압대는 HRT320FB 테이블과 함께 사용할 수 없습니다.

사용하기 전에 심압대를 로터리 테이블에 올바르게 정렬해야 합니다. 정렬 절차는 103 폐  
이지를 참조하십시오.

테이블에 장착할 심압대 준비하기 :

1.     밀 테이블에 장착하기 전에 심압대 성형품의 베튼 표면을 치우십시오.
2.     장착 표면에 눈에 띄는 거친 부분이나 흠이 있으면 디버어링 스톤으로 깨끗하게 하  
십시오.

## 9.2         심압대 정렬

심압대 정렬하기 :

1.     제공된 0.625 지름의 위치 지정 핀을 1/4 – 20 x 1/2" 소켓 헤드 캡 나사(SHCS)  
를 사용하여 심압대의 바닥에 장착하십시오.
2.     심압대를 깨끗한 밀 테이블에 장착하십시오.
3.     1/2-13 육각 헤드 볼트(HHB), 경화된 툴링 와셔 및 1/2-13 T-너트를 사용하  
여 밀 테이블에 가볍게 고정하십시오.
4.     심압대 스판들을 본체에서 전진시키십시오. 심압대 스판들 표면을 사용하여 심압대  
스핀들 중심선을 로터리 제품 중심선으로 스윕하고 0.003 TIR 내에 정렬하십시오.
5.     장치가 올바르게 정렬되면 1/2-13 너트를 50 ft-lb의 토크까지 조이십시오.

## 9.3         모스 테이퍼 액세서리 설치/제거

모스 테이퍼 액세서리를 설치하거나 제거하기 :

1.     심압대 테이퍼와 라이브 센터의 테이퍼 가공된 표면을 검사하고 청소하십시오.
2.     삽입하기 전에 센터에 가벼운 오일 코팅을 스판들에 바르십시오. 이렇게 하면 센터  
를 제거하는 데 도움이 되며 부식 축적물이 쌓이는 것을 방지할 수 있습니다.
3.     수동 심압대 – 라이브 또는 데드 센터: 심압대 스판들을 본체로 후진시키십시오.  
그러면 리드 스크류가 중심을 밖으로 밀어냅니다.

4. 공압 심압대 – 라이브 센터: 심압대 스픈들의 면과 라이브 센터 플랜지의 후면 사이에 알루미늄 막대를 끼워 넣으십시오.
5. 공압 심압대 – 데드 센터: 나사 데드 센터를 권장합니다(종종 N/C 데드 센터라고 칭함). 렌치를 사용하여 센터를 제자리에 고정하고 심압대 스픈들에서 센터가 빠질 때까지 너트를 돌리십시오.

# 색인

#	
검사	
플랫터 정면 흔들림	63
플랫터 I.D. 흔들림	63
고정력	
A6AC 클로저	94
공기 공급	
A6AC 클로저	94
기계 절삭유	66
기본 제어 값	12
기어 보정	43
단계	
신규 삽입	22
동시 밀링	31
나선형 밀링	31
타이밍 문제	32
로터리 설정	
일반	75
HA2TS (HA5C)	79
로터리 설치	
인터페이스	79
장착	75
AC125에 콜릿 설치	100
HA5C 및 TSC용 AC25/100/125	95
HA5C에 있는 콜릿	92
로터리 축	
조그하기	8
모스 테이퍼	103
문제 해결	
콜릿 끈적임	101
반 4축 및 5축	1
RS-232	1
백래시	64
웜 기어 확인	65
웜 샤프트 확인	65
브러시리스 로터리 제어	1
디스플레이	4
전면 패널	3
후면 패널	6
비상 정지	8
서보 제어	1
디스플레이	4
릴레이	80
소개	1
전면 패널	3
조작 힌트	12
초기화	7
후면 패널	6
서보 제어 장치	
전원 켜짐	7
수동 콜릿 클로저	
제거	96
실행 모드	7
심압대	
설치	103
수동 조작	17
정렬	103
조작	17
심압대대	
윤활	71
알람	
서보 꺼짐 코드	14
오류 코드	13
에어 콜릿 클로저	94
A6AC	92
조정	94
영점 위치	
수동	11
오프셋	12
자동	11
오른손 법칙	9
오프셋	
영점 위치	12

---

원격 입력	81
원격 작동	
수동 장비	83
CNC	84
원격 조작	
FANUC CNC	84
유지 보수	63
기계적 점검	64
백래시	64
심압대	71
웜 플레이 측정	65
윤활	66
청소	70
테이블 검사	63
윤활	
심압대	71
T5C	69
TR	69
TRT	69
윤활유	
요구 사항	72
HA5C	68
HRT	67
일상적인 유지 보수	
윤활유	72
절삭유	66
정기 유지 보수	
팝업 확인	65
제어 모드	
실행	7
제어 프로그램	28
루프 카운트	29
서브 루틴	30
연속 동작	29
원 분할	30
이송량	30
일시 정지(dwell)	29
자동 계속 모드	29
절대 또는 중분 동작	28
조그하기	8
좌표계	9
오른손 법칙	9
척	91
청소	70
콜릿	91
끈적임	101
키 교체	71
AC100	98
AC25	97
콜릿 클로저	
수동	96
제거	100
A6AC	92
AC100	98
AC125	99
AC25	97
콜릿 클로저 조정	
A6AC	94
틸트 축	
회전 중심점 오프셋	10
파라미터	43
페이스플레이트	91
프로그래밍	19
단계 삭제	22
단계 입력	21
메모리에 프로그램 저장	19
새 단계를 삽입	22
예제	33
저장된 프로그램을 선택하십시오	21
프로그램 지우기	21
회전 오프셋	
틸트 중심	10
A	
AC25/100/125	
조정	94
G	
G 코드	39

---

## H

### HA5C

윤활	68
장착	76
툴링 포인트	78

Haas 수동 드로우 퓨브(HMDT) ..... 100

## HRT

윤활	67
----	----

## R

RS-232 인터페이스 ..... 23, 90

단일 축 명령	26
원격 명령 모드	26
응답	28
프로그램 업로드 또는 다운로드	24

## T

### T5C

윤활	69
----	----

### tailstock

pneumatic operation	17
---------------------	----

## TR

윤활	69
----	----

### TRT

윤활	69
----	----

