



Haas Automation, Inc.

선반 조작자 매뉴얼

차세대 제어 기능
96-KO8910
수정판 M
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) 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.com에 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
Haas Automation on Facebook



www.twitter.com/Haas_Automation
Follow us on Twitter



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



www.youtube.com/user/haasautomation
Product videos and information



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

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

Haas Automation, Asia
No. 96 Yi Wei Road 67,
Waigaoqiao FTZ
Shanghai 200131 P.R.C.
이메일 customerservice@HaasCNC.com

적합성 선언

제품 : CNC 선반 (터닝 센터)

* 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 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 B11.5-1984 (R1994)** 선반
- **ANSI B11.19-2010** 안전을 위한 성능 기준
- **ANSI B11.22-2002** 터닝 센터 및 자동 수치 제어 회전 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** 선반에 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.com의 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.	 danger: 끌지 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.	 warning: 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.	 caution: 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) > ...
Mode Reference (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	안전	1
1.1	일반 안전 주의사항	1
1.1.1	Haas 자동화 기계 공구의 조작 유형 요약	2
1.1.2	조작 전 숙지 사항	3
1.1.3	기계 환경 제한	6
1.1.4	기계 소음 제한	7
1.2	자동 조작	7
1.3	도어 규칙 - 실행 / 설정 모드	8
1.3.1	로봇 셀	10
1.3.2	안개 추출 / 엔클로저 대피	10
1.4	스핀들 안전 제한	11
1.5	기계 개조	12
1.6	부적합한 절삭유	12
1.7	안전 라벨	13
1.7.1	라벨 기호 참조	14
1.7.2	기타 안전 정보	18
1.7.3	온라인 추가 정보	18
Chapter 2	개요	19
2.1	선반 개요	19
2.2	제어 장치 펜던트	25
2.2.1	펜던트 전면 패널	26
2.2.2	펜던트 우측, 상부 패널	27
2.2.3	키보드	28
2.2.4	제어 화면	41
2.2.5	화면 캡처	65
2.2.6	오류 보고	65
2.3	탭 방식 기본 탐색	65
2.4	LCD 터치 스크린 개요	66
2.4.1	LCD 터치 스크린 - 탐색 타일	68
2.4.2	LCD 터치 스크린 - 선택 가능한 박스	70
2.4.3	LCD 터치 스크린 - 가상 키보드	72
2.4.4	LCD 터치 스크린 - 프로그램 편집	73
2.4.5	LCD 터치 스크린 - 유지 보수	74
2.5	도움말	74
2.5.1	활성 아이콘 도움말	74
2.5.2	활성창 도움말	75
2.5.3	활성창 지령	75
2.5.4	도움말 색인	75
2.6	온라인 추가 정보	75

Chapter 3	제어장치 아이콘	77
3.1	차세대 제어장치 아이콘 가이드	77
3.2	온라인 추가 정보	91
Chapter 4	조작	93
4.1	기계 전원 켜기	93
4.2	주축 워밍업	95
4.3	장치 관리자([LIST PROGRAM])	95
4.3.1	장치 관리자 조작	96
4.3.2	파일 화면 열	97
4.3.3	새 프로그램 생성	98
4.3.4	컨테이너 생성	99
4.3.5	활성 프로그램 선택	100
4.3.6	체크 기호 선택	100
4.3.7	프로그램 복사	100
4.3.8	프로그램 편집	101
4.3.9	파일 지령	102
4.4	전체 기계 백업	103
4.4.1	선택된 기계 데이터 백업	105
4.4.2	전체 기계 백업 복구 중	106
4.5	프로그램 실행	107
4.6	마지막 프로그램 오류 찾기	107
4.7	안전 실행 모드	108
4.8	RJH-Touch 개요	110
4.8.1	RJH-Touch 조작 모드 메뉴	112
4.8.2	RJH-Touch 수동 조깅	113
4.8.3	RJH-Touch를 이용한 공구 오프셋	113
4.8.4	RJH-Touch를 이용한 공작물 오프셋	114
4.9	공작물 설정	115
4.9.1	조그 모드	116
4.9.2	공구 오프셋	117
4.9.3	공구 오프셋 설정	122
4.9.4	공작물 오프셋	123
4.9.5	공작물 오프셋 설정	124
4.10	척 및 콜릿 교체	124
4.10.1	척 설치	124
4.10.2	척 제거	125
4.10.3	척/드로 튜브 경고	126
4.10.4	콜릿 설치	127
4.10.5	콜릿 제거	127
4.10.6	척 풋 폐달	128
4.10.7	고정 받침대 풋 폐달	128
4.11	드로 튜브 조작	129

4.11.1	고정력 조정 절차	129
4.11.2	드로튜브 커버 플레이트	130
4.12	툴링	130
4.12.1	고급 공구 관리 소개	130
4.13	공구 터렛 조작	133
4.13.1	공기압	133
4.13.2	편심형 위치 지정 캡 버튼	134
4.13.3	보호용 캡	134
4.13.4	공구 로드 또는 공구 교환	135
4.13.5	하이브리드 터렛, VDI와 BOT 중심선 사이의 오프셋 135	
4.14	심압대 설정 및 조작	136
4.14.1	심압대 유형	136
4.14.2	ST-10 심압대 조작	136
4.14.3	유압 심압대(ST-20/30)	136
4.14.4	ST-40 서보 심압대 조작	137
4.14.5	ST-20/30/40 심압대 조작	138
4.14.6	심압대 설정	138
4.14.7	심압대 풋 페달 조작	138
4.14.8	심압대 제한 구역	139
4.14.9	심압대 조깅	140
4.15	이중 동작 - 공작물 회수 장치 - 설치	140
4.16	특장점	142
4.16.1	그래픽 모드	142
4.16.2	축 과부하 타이머	143
4.17	동작-정지-조그-계속	143
4.18	온라인 추가 정보	144
Chapter 5	프로그래밍	145
5.1	편집용 프로그램 생성/선택	145
5.2	프로그램 편집 모드	145
5.2.1	기본 프로그램 편집	145
5.2.2	수동 데이터 입력(MDI)	148
5.2.3	프로그램 편집기	149
5.3	사용 요령	153
5.3.1	사용 요령 - 프로그래밍	153
5.3.2	오프셋	155
5.3.3	설정	155
5.3.4	조작	156
5.3.5	계산기	157
5.4	기본 프로그래밍	157
5.4.1	준비	158
5.4.2	절삭	160

5.4.3	완료	160
5.4.4	절대 대 중분(XYZ 대 UVW)	161
5.5	기타 코드	161
5.5.1	공구 기능	161
5.5.2	주축 지령	162
5.5.3	프로그램 정지 명령	163
5.5.4	절삭유 펌프 동작 지령	163
5.6	절삭 G 코드	163
5.6.1	선형 보간 동작	164
5.6.2	원형 보간 동작	164
5.7	인선 보정	165
5.7.1	인선 보정 – 프로그래밍	166
5.7.2	인선 보정 개념	167
5.7.3	인선 보정 사용	168
5.7.4	TNC를 위한 접근 이동 및 이탈 이동	169
5.7.5	인선 반경 및 마모 오프셋	170
5.7.6	인선 보정과 공구 길이 형상	171
5.7.7	고정 사이클에서 인선 보정	172
5.7.8	인선 보정을 이용한 예제 프로그램	172
5.7.9	가상 공구 텁과 방향	181
5.7.10	인선 보정을 이용하지 않은 프로그래밍	182
5.7.11	수동 보정 계산	182
5.7.12	인선 보정 형상	183
5.8	좌표계	196
5.8.1	유효 좌표계	196
5.8.2	공구 오프셋의 자동 설정	196
5.8.3	전역 좌표계(G50)	196
5.9	심압대 설정 및 조작	197
5.10	하위 프로그램	197
5.11	검색 위치 설정	197
5.12	온라인 추가 정보	198
Chapter 6	옵션 프로그래밍	199
6.1	개요	199
6.2	자동 공구 프리셋터(ATP)	199
6.2.1	자동 공구 프리셋터(ATP) – 정렬	199
6.2.2	자동 공구 프리셋터(ATP) – 테스트	201
6.2.3	자동 공구 프리셋터(ATP) – 보정	206
6.3	C축	210
6.3.1	직교좌표–극좌표 변환(G112)	210
6.3.2	직교 보간	212
6.4	이중 주축 선반(DS 시리즈)	214
6.4.1	동기화된 주축 제어	215

6.4.2	보조 주축 프로그래밍	217
6.5	기능 목록	218
6.5.1	구매한 옵션 활성화/비활성화	218
6.5.2	옵션 트라이아웃	219
6.6	라이브 툴링	219
6.6.1	라이브 툴링 소개	220
6.6.2	라이브 툴링 절삭 공구 장착	220
6.6.3	터릿 내에 라이브 툴 장착	221
6.6.4	라이브 툴링 M 코드	221
6.7	매크로(옵션)	222
6.7.1	매크로 개요	222
6.7.2	조작 참고사항	225
6.7.3	시스템 변수 심화 설명	238
6.7.4	변수 사용법	252
6.7.5	어드레스 대체	253
6.7.6	외부 장치와 통신 – DPRNT[]	265
6.7.7	G65 매크로 하위 프로그램 호출 옵션(그룹 00)	267
6.7.8	앨리어싱	268
6.8	형상 작성기	271
6.8.1	형상 작성기 사용하기	272
6.8.2	형상 작성기 사용하기 – VPS 템플릿	273
6.9	시각적 프로그래밍 시스템(VPS)	275
6.9.1	VPS 예제	276
6.10	Y축	277
6.10.1	Y축 이동거리 엔별로프	278
6.10.2	VDI 터릿 장착 Y축 선반	278
6.10.3	조작 및 프로그래밍	278
6.11	온라인 추가 정보	281
Chapter 7	G 코드	283
7.1	개요	283
7.1.1	G 코드 목록	283
7.2	온라인 추가 정보	371
Chapter 8	M 코드	373
8.1	개요	373
8.1.1	M 코드 목록	373
8.2	온라인 추가 정보	395
Chapter 9	설정	397
9.1	개요	397
9.1.1	설정 목록	397
9.2	네트워크 연결	442

9.2.1	네트워크 아이콘 가이드	444
9.2.2	네트워크 연결 조건 및 책임	445
9.2.3	유선 연결 설정	446
9.2.4	유선 네트워크 설정	447
9.2.5	무선 연결 설정	447
9.2.6	무선 네트워크 설정	450
9.2.7	네트워크 공유 설정	450
9.2.8	Haas Drop	452
9.2.9	Haas Connect	453
9.2.10	원격 화면 보기	453
9.2.11	기계 데이터 수집	455
9.3	사용자 위치	458
9.4	온라인 추가 정보	460
Chapter 10 기타 장비		461
10.1	척 선반	461
10.2	이중-스핀들 선반	461
10.3	Haas 봉재 이송장치	461
10.4	툴룸 선반	461
10.5	온라인 추가 정보	461
색인		463

Chapter 1: 안전

1.1 일반 안전 주의사항



CAUTION: 허가받고 숙련된 작업자만 이 장비를 조작해야 합니다. 항상 조작자 매뉴얼, 안전 라벨, 안전 절차 및 기계 안전 조작 지침에 따라야 합니다. 비숙련 작업자는 자신과 기계에 위험을 초래합니다.

IMPORTANT: 모든 경고, 주의 및 지침을 읽은 후에 이 기계를 조작하십시오.



CAUTION: 이 매뉴얼의 예제 프로그램은 정확도 검사를 했지만 설명용일 뿐입니다. 프로그램이 공구, 오프셋 또는 파삭재를 정의하지 않습니다. 공작물 고정 또는 다른 고정장치에 대해 설명하지 않습니다. 기계에서 예제 프로그램을 실행하려면 Graphics(그래픽) 모드에서 실행하십시오. 익숙하지 않은 프로그램을 실행할 때는 항상 안전한 가공 방법을 따르십시오.

모든 CNC 기계에는 회전 공작물, 느슨하게 고정된 공작물, 벨트와 폴리, 고압 전기, 소음 및 압축 공기로 인한 위험이 포함되어 있습니다. 부상과 기계 손상의 위험을 줄이기 위해 기본적인 안전 주의 사항을 항상 준수해야 합니다.

선명한 시야를 보장하고 기계를 안전하게 조작할 수 있도록 작업 영역의 조명은 적절하게 밝아야 합니다. 여기에는 조작자의 작업 영역과 유지보수 또는 청소 시 접근할 수 있는 기계의 모든 영역이 포함됩니다. 적절한 조명은 사용자의 책임입니다.

절삭 공구, 공작물 고정, 공작물, 절삭유는 Haas Automation, Inc. 의 관리 범위를 벗어납니다. 이들과 관련된 잠재적인 위험 요소 (날카로운 모서리, 무거운 리프트 고려 사항, 화학 조성 등) 는 사용자의 책임이니 적절한 조치 (PPE, 교육 등) 를 취하십시오.

정상적인 사용 중 및 유지보수 / 수리에 앞서 기계를 청소해야 합니다. 세척 호스, 칩 컨베이어, 칩 오거처럼 청소에 도움이 되는 장비 (선택사항) 를 사용할 수 있습니다. 이러한 장비를 안전하게 사용하려면 교육이 필요하며 적절한 PPE 가 필요할 수 있습니다. 이 모두는 사용자의 책임입니다.

본 조작자 매뉴얼은 참조 가이드를 위한 용도이며 유일한 교육 자료는 아닙니다. 공인 Haas 대리점에서 조작자를 위한 전체 교육을 받을 수 있습니다.

1.1.1 Haas 자동화 기계 공구의 조작 유형 요약

Haas CNC 선반은 금속 및 기타 단단한 피삭재를 절삭 및 성형하기 위한 제품입니다. 본래 범용으로 사용하기 위해 제작되었으므로 해당하는 모든 피삭재와 절삭 유형의 목록은 완전할 수 없습니다. 거의 모든 절삭 및 성형은 책에 고정된 회전 부품에 의해 수행됩니다. 공구는 터렛에 고정됩니다. 일부 절삭 조작에는 액체 절삭유가 필요합니다. 또한 절삭유는 절삭 유형에 따라 달라지는 선택 사항입니다.

Haas 선반의 조작은 세 분야로 구분됩니다. 각 분야는 다음과 같습니다. 조작, 유지보수 및 서비스. 조작 및 유지보수는 숙련된 유자격 기계 조작자가 수행해야 합니다. 이 조작자 매뉴얼에는 기계를 조작하는 데 필요한 몇 가지 정보가 포함되어 있습니다. 다른 모든 기계 조작은 서비스로 간주됩니다. 서비스는 특별 교육 받은 서비스 직원에 의해서만 수행됩니다.

이 기계의 조작은 다음과 같이 구성됩니다.

1. 기계 설정

- 기계 설정은 나중에 기계 조작이라고 하는 반복적인 기능을 수행하기 위해 필요한 공구, 오프셋, 치구를 처음에 설정하기 위해 수행됩니다. 일부 기계 설정 기능은 도어를 연 상태에서 수행할 수 있지만 "실행 정지"로 제한됩니다.

2. 자동 모드에서의 기계 조작

- 자동 조작은 Cycle-Start로 시작되며 도어를 닫은 채로만 수행할 수 있습니다.

3. 피삭재(공작물)의 조작자 적재 및 제거

- 공작물 적재 및 제거는 자동 조작의 선행 및 후속 작업입니다. 이 작업은 도어를 연 상태에서 수행해야 하며 도어를 열면 모든 기계 자동 동작이 중지됩니다

4. 절삭 공구의 조작자 적재 및 제거

- 공구 적재 및 제거는 설정만큼 자주 수행되지 않습니다. 보통은 공구가 마모되어 교체해야 하는 경우에 필요한 기능입니다.

유지보수는 다음으로만 구성됩니다.

1. 절삭유 추가 및 상태 유지

- 정기적으로 절삭유를 추가하고 절삭유 농도를 유지해야 합니다. 이는 정상적인 조작자 기능이며 작업 엔클로저 밖의 안전한 위치에서 수행되거나 도어를 연 채로 그리고 기계가 멈춘 상태에서 수행됩니다.

2. 윤활유 추가

- 정기적으로 주축 및 축에 윤활유를 추가해야 합니다. 기간은 보통 몇 개월 또는 몇 년입니다. 이는 정상적인 조작자 기능이며 항상 작업 엔클로저 밖의 안전한 위치에서 수행됩니다.

3. 기계 밖에서 칩 청소

- 가공 작업 수행 유형에 따라 간격을 두고 칩을 청소해야 합니다. 이것은 정상적인 조작자 기능입니다. 도어가 열린 상태에서 수행되며 모든 기계 조작이 중지됩니다.

서비스는 다음으로만 구성됩니다 .

1. 올바르게 작동하지 않는 기계의 수리

- 올바르게 작동하지 않는 모든 기계는 공장에서 훈련받은 기술자의 서비스를 받아야 합니다. 이것은 절대로 조작자 기능이 아닙니다. 이는 유지보수로 간주되지 않습니다. 설치 및 서비스 지침은 조작자 매뉴얼과는 별도로 제공됩니다.

2. 기계 이동, 포장 풀기 및 설치

- 거의 바로 작동할 수 있는 상태의 Haas 기계를 사용자의 위치로 배송해 드립니다. 설치를 완료하려면 여전히 숙련된 서비스 직원이 필요합니다. 설치 및 서비스 지침은 조작자 매뉴얼과는 별도로 제공됩니다.

3. 기계 포장

- 배송을 위해 기계를 포장하려면 Haas가 원래 배송할 때 공급한 것과 동일한 포장재가 필요합니다. 포장의 경우에 설치를 완료하기 위해 숙련된 서비스 직원이 필요합니다. 배송 지침은 조작자 매뉴얼과는 별도로 제공됩니다.

4. 해체, 분해 및 폐기

- 기계를 배송하기 위해 분해할 필요는 없으며, 기계를 설치했던 방식과 동일한 방식으로 전체 상태로 이동할 수 있습니다. 기계는 폐기를 위해 제조업체의 대리점으로 반환할 수 있으며 제조업체는 2002/96/EC 지침에 따라 재활용하기 위해 어떠한/모든 구성품을 받습니다.

5. 수명 만료 폐기

- 수명 만료 폐기는 기계가 위치한 지역의 법과 규정을 준수해야 합니다. 이는 기계의 소유자와 판매자의 공동 책임입니다. 위험 분석은 이러한 단계를 다루지 않습니다.

1.1.2 조작 전 숙지 사항



DANGER:

기계가 동작 중일 때 또는 기계 동작이 가능할 때는 가공 영역으로 들어가지 마십시오. 중상을 입거나 사망할 수 있습니다. 전원이 켜져 있고 기계가 [EMERGENCY STOP] 상태에 있지 않을 때 작동할 수 있습니다.

기본 안전 :

- 이 기계는 심각한 부상을 야기할 수 있습니다.
- 이 기계는 자동으로 제어되며 언제든지 시동될 수 있습니다.

- 기계를 조작하기 전에 현지 안전 법규와 규정을 참조하십시오. 안전 문제에 관해 의문사항이 있으면 대리점에 문의하십시오.
- 기계로 작업하기 전에 기계의 설치와 조작을 담당하는 모든 사람이 기계와 함께 제공된 조작 및 안전 지침을 완전히 숙지했는지 확인할 책임은 기계 소유주에게 있습니다. 안전에 대한 궁극적인 책임은 기계 소유주와 기계로 작업하는 개인에게 있습니다.
- 기계를 조작할 때 적절한 시력 및 청력 보호 장구를 사용하십시오.
- 가공된 피삭제를 제거하거나 기계를 청소할 때는 적절한 장갑을 사용하십시오.
- 손상되거나 많이 긁힌 창은 즉시 교체하십시오.

전기 안전 :

- 전원은 필수 규격에 부합해야 합니다. 다른 전원을 사용하여 기계를 조작하려고 하면 심각한 손상을 초래할 수 있으며 보증 수리를 받을 수가 없습니다.
- 배전반은 닫아 두어야 하며 제어 캐비닛의 키와 래치는 설치와 수리 기간을 제외하고 항상 고정해 두어야 합니다. 이 때는 숙련된 전기 기술자만 배전반에 접근해야 합니다. 주회로 차단기가 켜져 있으면 회로 기판과 논리 회로를 포함한 전기 패널에 고압 전류가 흐르며 일부 부품은 높은 온도에서 동작합니다. 따라서 세심한 주의가 요구됩니다. 기계를 설치하고 나면 제어 캐비닛은 잠가 두어야 하며 키는 숙련된 정비 요원만 사용해야 합니다.
- 고장 원인을 조사하고 파악하기 전까지 회로 차단기를 리셋하지 마십시오. Haas에서 훈련시킨 정비 요원이 문제를 해결하고 Haas 기계를 수리해야 합니다.
- 기계가 완전히 설치되기 전에 제어 펜던트의 **[POWER UP]**을 누르지 마십시오.

작동 안전 :

- 도어가 닫혀 있지 않고 도어 인터로크가 제대로 작동하지 않는 경우에는 기계를 조작해서는 안 됩니다.
- 본 기계를 조작하기 전에 공작물과 공구가 손상되지 않았는지 확인하십시오. 손상된 공작물이나 공구는 숙련된 작업자가 적절하게 수리 또는 교체해야 합니다. 올바르게 작동하지 않는 부품이 있을 경우 본 기계를 조작해서는 안 됩니다.
- 프로그램을 실행 중일 때는 공구 터렛은 언제든 빠르게 이동할 수 있습니다.
- 제대로 고정되지 않은 공작물이 고속/높은 이송속도에서 가공되면 기계에서 튕겨나와 엔클로저에 구멍이 생길 수 있습니다. 너무 크거나 느슨하게 고정된 공작물을 가공하는 것은 안전하지 않습니다.

기계에 사람이 갇힌 경우 :

- 작동 중에는 기계 안에 사람이 있어서는 안됩니다.
- 만일 기계 내부에 사람이 갇힌 경우에는 즉시 비상 정지 버튼을 눌러서 사람을 꺼내야 합니다.
- 사람이 끼거나 얹혀 들어간 경우에는 기계의 전원을 꺼야합니다. 그런 후에 큰 외부 힘을 사용하여 필요한 방향으로 기계 축을 이동하여 사람을 꺼낼 수 있습니다.

걸리거나 막힌 경우에서 복구하기 :

- 칩 컨베이어의 경우 – Haas 서비스 사이트에서 작업 시 청소 지침을 따라주십시오 (www.haascnc.com로 이동하여 서비스 탭 클릭). 필요한 경우, 도어를 닫고 컨베이어를 반대로 돌려 걸린 부분 또는 피삭재에 접근한 후 빼내십시오. 무겁고 다루기 힘든 공작물을 들어 올릴 때는 리프팅 장비를 사용하거나 도움을 받으십시오.
- 공구 및 피삭재/공작물의 경우 – 도어를 닫고 **[RESET]**을 눌러 알람을 소거하고 표시합니다. 축을 조그하면 공구 및 피삭재가 소거됩니다.
- 알람이 리셋되지 않거나 막힌 것을 해결할 수 없다면 Haas 직영 창고 매장(HFO)에 문의하여 도움을 받으십시오.

기계로 작업할 때 다음 지침을 따르십시오 .

- 일반 조작 – 기계가 작동하는 동안 도어를 닫아 두고 가드를 정위치에 두십시오(밀폐형이 아닌 기계의 경우).
- 공작물 적재 및 제거 – 조작자가 도어를 열고, 작업을 완료하고, 도어를 닫은 다음 **[CYCLE START]**(자동 동작 시작)를 누릅니다.
- 가공 작업 설정 – 설정이 완료되면 설정 키를 돌려 설정 모드를 잠그고 키를 제거합니다.
- 유지보수 / 기계 클리너 – 엔클로저에 들어가기 전에 **[EMERGENCY STOP]** 또는 **[POWER OFF]**를 누릅니다.
- 공구 적재 또는 제거 – 기계 수리공이 가공 영역에 들어가 공구를 적재하거나 제거합니다. 자동 작동이 지령되기 전에 가공 영역에서 완전히 나가십시오(예: **[NEXT TOOL]**, **[TURRET FWD]**, **[TURRET REV]**).

척 안전 :



DANGER: 부적절하게 고정된 공작물이나 초대형 공작물은 매우 강한 힘으로 퉁겨 나올 수 있습니다.

- 척의 정격 속도를 초과하지 마십시오. 속도가 높을수록 척 고정력이 줄어듭니다.
- 지지되지 않은 바 스톡은 드로 튜브 밖으로 넘어가면 안됩니다.
- 매주 척을 그리스로 윤활처리하십시오. 정기 정비는 척 제조업체의 지침을 따르십시오.
- 척 죠는 척 지름을 벗어나도록 돌출되어서는 안 됩니다.
- 척보다 큰 공작물을 가공해서는 안 됩니다.
- 척과 공작물 고정 절차에 관련된 척 제조업체의 모든 경고 사항을 따르십시오.
- 공작물이 일그러지지 않도록 안전하게 고정하기 위해 유압 압력을 올바르게 설정해야 합니다.
- 공작물이 부적절하게 고정되면 고속에서 안전 도어에 구멍이 뚫릴 수 있습니다. 위험한 조작을 수행할 때(너무 크거나 약간 느슨하게 고정된 공작물의 선착 등) 조작자를 보호하기 위해 주축 회전수를 줄여야 합니다.

기계의 안전 기능에 대한 주기적인 유지보수 :

- 기능에 이상이 없고 제대로 맞는지 확인하기 위해 도어 인터로크 메커니즘을 점검합니다.
- 손상 또는 누출이 없는지 안전 창과 엔클로저를 점검합니다.
- 모든 엔클로저 패널이 제자리에 있는지 확인합니다.

도어 안전 인터로크 유지보수 :

- 도어 인터로크를 점검하고, 도어 인터로크 키가 휘어지지는 않았는지, 정렬이 어긋나지는 않았는지, 모든 패스너가 설치되었는지 확인합니다.
- 도어 인터로크 자체에 장애물이 있는지 혹은 정렬이 어긋난 징후가 있는지 점검합니다.
- 이 기준을 충족하지 않는 도어 안전 인터로크 시스템의 부품은 즉시 교체하십시오.

도어 안전 인터로크 시험 :

- 기계가 실행 모드에 있는 상태에서 기계의 도어를 닫고 100RPM으로 주축을 구동한 다음, 도어를 당겨 문이 열리지 않는지 확인합니다.

기계 엔클로저 및 안전 유리 유지보수 및 시험 :

일상적인 유지보수 :

- 엔클로저 및 안전 유리에 왜곡, 파손 또는 기타 손상 징후가 있는지 육안으로 점검하십시오.
- Lexan 창은 7년 후에 또는 손상되었거나 심하게 긁혔다면 교체하십시오.
- 작동 시 기계를 제대로 볼 수 있도록 모든 안전 유리 및 기계 창을 깨끗하게 유지하십시오.
- 모든 패널이 제자리에 있는지 확인하기 위해 기계 엔클로저에 대한 육안 검사를 매일 실시해야 합니다.

기계 엔클로저 시험 :

- 기계 엔클로저에 대한 시험은 필요하지 않습니다.

1.1.3 기계 환경 제한

다음 표는 안전한 조작을 위한 환경 한계 목록입니다.

T1.1: 환경 제한(실내 전용)

	최저	최고
동작 온도	41° F (5.0° C)	122° F (50.0 ° C)
보관 온도	-4° F (-20.0° C)	158° F (70.0° C)
주변 습도	상대습도 20%, 비응축	상대습도 90%, 비응축
고도	해발	6,000ft (1,829m)



CAUTION: 기계를 폭발 환경(폭발성 증기 및/또는 입자 물질)에서 조작하지 마십시오.

1.1.4 기계 소음 제한



CAUTION: 기계/가공 소음으로 인한 청각 손상을 주의하여 방지하십시오. 귀마개를 착용하고, 응용 작업(툴링, 주축 회전수, 축 회전수, 고정, 프로그래밍된 경로)을 변경하여 소음을 줄이거나 절삭 중에 기계 구역 접근을 제한하십시오.

정상 작동 중 조작자의 위치에서 들을 수 있는 일반적인 소음 수준은 다음과 같습니다.

- A-특성 음압 레벨을 측정하면 69.4dB 이하입니다.
- C-특성 순간 음압 수준은 78.0dB 이하입니다.
- LwA (사운드 전원 수준 A-특성)는 75.0dB 이하입니다.



NOTE: 피삭재를 절삭하는 동안 발생하는 실제 소음의 수준은 사용자가 선택한 피삭재, 절삭 공구, 속도와 이송, 공작물 고정 및 기타 요소에 크게 영향을 받습니다. 이러한 요인은 응용 장치마다 다르며 Haas Automation Inc.가 아닌 사용자에 의해 제어됩니다.

1.2 자동 조작

완전 밀폐형 Haas CNC 기계는 무인 조작이 가능하도록 고안되어 있습니다. 하지만 가공 공정은 자동 조작에 적합한 정도로 안전하지 않을 수도 있습니다.

기계를 안전하게 설치하고 모범적인 가공 기법을 사용하는 것은 업주의 책임이기 때문에 이러한 방법들의 사용 상황을 관리하는 것도 소유주의 책임입니다. 가공 공정을 모니터링 하여 위험 상태가 발생할 경우 손상, 부상 또는 인명 손실을 방지해야 합니다.

예를 들어, 가공된 피삭재로 인해 화재가 발생할 위험이 있을 경우, 적절한 소화 설비를 설치하여 사람, 기계, 건물에 대한 피해 위험을 줄여야 합니다. 전문가에게 문의하여 감시 도구를 설치한 다음에 기계의 자동 조작을 허용합니다.

사람 개입 없이 문제를 즉시 발견하고 적절한 조치를 수행할 수 있는 모니터링 장비를 선택하는 것이 특히 중요합니다.

1.3

도어 규칙 - 실행 / 설정 모드

모든 Haas CNC 기계의 조작자 도어에는 잠금 장치가 탑재되어 있고 제어장치 펜던트에는 설정 모드를 잠그고 잠금 해제하기 위한 키 스위치가 탑재되어 있습니다. 일반적으로 설정 모드 상태(잠금/잠금 해제)는 도어가 열려 있을 때 기계가 조작하는 방식에 영향을 줍니다.

설정 모드는 대부분의 경우 잠겨 있어야 합니다 (키 스위치는 수직의 잠금 위치에 있음). 실행 및 설정 모드에서 엔클로저 도어는 CNC 프로그램 실행, 스플들 회전 또는 축 이동 중에 잠긴 상태로 닫혀 있습니다. 도어는 기계가 주기에 있지 않을 때 자동으로 잠금 해제됩니다. 많은 기계 기능은 도어가 열린 상태에서는 이용할 수 없습니다.

잠금 해제되면 설정 모드에서 숙련된 기술자가 기계에 더 많이 액세스하여 작업을 설정할 수 있습니다. 이 모드에서 기계 동작은 도어의 열림 또는 닫힘 여부에 좌우됩니다. 다음 차트에는 모드와 사용 가능해진 기능이 요약되어 있습니다.



NOTE:

이러한 모든 조건은 다음과 같은 가정을 따릅니다. 도어는 열린 상태이며 그 전에도, 작업이 발생한 동안에도 열린 상태를 유지합니다.

T1.2: 선반 - 실행/설정 모드 제한

기계 기능	실행 모드	설정 모드
심압대 전진, 후진, 급속 이동 동작	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
공기 분사장치 켜짐	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
펜던트 핸들 조그를 사용한 축 조그	허용되지 않습니다.	허용됩니다.
RJH 핸들 조그를 사용한 축 조그	허용되지 않습니다.	허용됩니다.
RJH 셔틀 노브를 사용한 축 조그	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
E-핸들휠 조깅을 사용한 축 조그	허용되지 않습니다.	허용됩니다.
E-핸들휠 로커 스위치를 사용한 축 이송	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
E-핸들휠 로커 스위치를 사용한 축 급속 이송	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.

기계 기능	실행 모드	설정 모드
원점 G28 또는 두 번째 원점을 사용한 축 급속 이송	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
축 영점 복귀	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
봉재 이송장치 설정 동작	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
봉재 푸셔 설정 동작	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
칩 컨베이어 [CHIP FWD / REV]	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
척 고정 및 고정 해제	허용됨	허용됨
펜던트의 [COOLANT] 버튼	허용되지 않습니다.	허용됩니다.
RJH의 [COOLANT] 버튼.	허용되지 않습니다.	허용됩니다.
C축 작동 해제됨	허용됨	허용됨
C축 작동됨	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
고압 절삭유(HPC) 켜짐	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
스핀들 조그	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
주축 방향 지정	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
이전 공구(RJH)	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
공작물 회수 장치 후진, 전진	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
프로브 암 후진, 전진	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
펜던트에서 프로그램, [CYCLE START] 버튼 실행	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
RJH에서 프로그램, [CYCLE START] 버튼 실행	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
펜던트의 주축 [FWD] / [REV] 버튼.	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.

기계 기능	실행 모드	설정 모드
RJH의 주축 [FWD] / [REV].	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
공구 교환 [ATC FWD] / [ATC REV]	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.



DANGER: 안전 기능을 무효화하지 마십시오. 안전 기능을 무효화하면 기계가 안전하지 못하고 보증 수리를 받을 수 없습니다.

1.3.1 로봇 셀

로봇 셀에 있는 기계는 실행–설정 키의 위치와 상관없이 문이 열려있는 동안에 프로그램을 실행할 수 있게 되어 있습니다. 도어가 열려있는 동안 주축 회전수는 공장 RPM 한계치 또는 설정 292, 도어 개방 주축 회전수 한계치 중에서 가장 낮은 값으로 제한됩니다. 주축 RPM이 한계치를 넘을 때 도어가 열리면 주축은 한계 RPM까지 속도를 줄입니다. 도어를 닫으면 해당 한계치가 제거되고 프로그래밍된 RPM이 복원됩니다.

이러한 도어 열림 상태는 로봇이 CNC 기계와 통신하고 있는 동안에만 허용됩니다. 일반적으로 로봇과 CNC 기계 사이의 인터페이스는 두 기계의 안전을 다룹니다.

로봇 셀 설정은 이 매뉴얼의 범위를 넘어섭니다. 로봇 셀 통합기 및 HFO 와 함께 안전한 로봇 셀을 올바르게 설치하십시오.

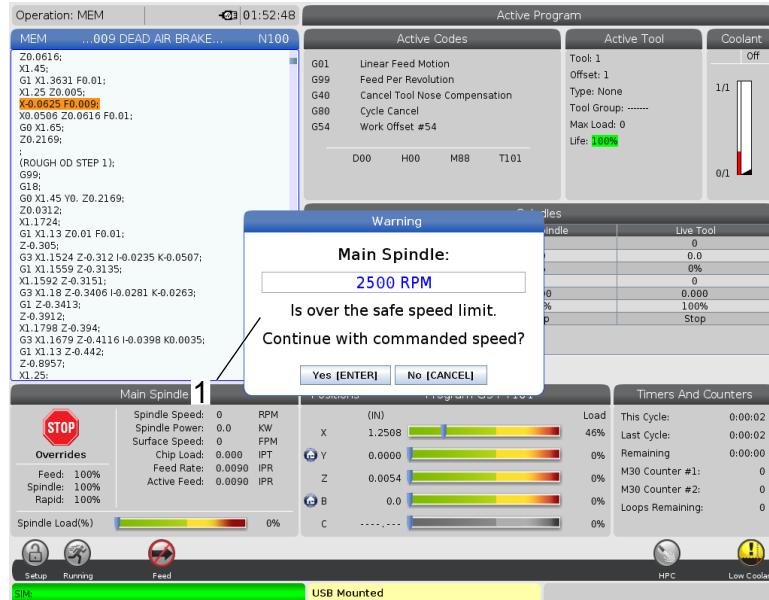
1.3.2 안개 추출 / 엔클로저 대피

밀 (CM 및 GR 모델 제외)에는 기계에 안개 추출기를 부착할 수 있는 장치가 설치되어 있습니다. 응용 장치에 가장 적합한 안개 추출기의 종류와 안개 추출기의 사용 여부를 결정하는 것은 전적으로 소유자 / 조작자에게 달려 있습니다. 소유자 / 조작자는 안개 추출 시스템 설치에 대한 모든 책임을 집니다.

1.4 스판들 안전 제한

소프트웨어 버전 100.19.000.1100부터 스판들 안전 제한이 제어 장치에 추가되었습니다.

F1.1: 스판들 안전 제한 팝업 [1]



이 기능은 **[FWD]** 또는 **[REV]** 버튼을 누르고 이전에 명령한 스팩들 속도가 스팩들 최대 수동 속도 파라미터보다 높은 경우 경고 메시지를 표시합니다. 이전에 명령한 스팩들 속도로 이동하려면 **[ENTER]**를 누르고 작업을 취소하려면 **[CANCEL]**을 누르십시오.

T1.3: 스팩들 최대 수동 속도 파라미터 값

기계 / 스팩들 옵션	스파들 최대 수동 속도
밀링	5000
TL	1000
ST-10~ST-20	2000
ST-30~ST-35	1500
ST-40	750
라이브 툴	2000



NOTE:

이 값은 변경할 수 없습니다.

1.5

기계 개조

Haas Automation, Inc.는 Haas 기계를 Haas Automation, Inc.가 제조 또는 판매하지 않은 부품 또는 키트로 개조하여 발생한 손상에 대해 책임을 지지 않습니다. 그러한 부품 또는 키트 사용 시 보증 수리를 받을 수 없습니다.

Haas Automation, Inc. 과 제조 또는 판매한 일부 부품 또는 키트는 사용자가 설치 가능한 것으로 간주됩니다. 이러한 부품 또는 키트를 직접 설치하려는 경우 동봉한 설치 지침을 반드시 숙지하십시오. 시작하기 전에 절차와 안전한 설치 방법을 이해했는지 확인하십시오. 절차를 마무리할 수 있을지 확신할 수 없는 경우 HFO(Haas Factory Outlet) 에 문의하여 도움을 받으십시오.

1.6

부적합한 절삭유

절삭유는 많은 가공 동작의 중요한 부분입니다. 올바르게 사용되고 유지되면 절삭유는 공작물 정삭을 개선하고, 공구 수명을 연장하고, 녹 및 기타 손상으로부터 기계 부품을 보호 할 수 있습니다. 하지만 부적합한 절삭유는 기계에 상당한 손상을 일으킬 수 있습니다.

그러한 손상 발생 시 보증 수리를 받을 수 없으며, 또한 사업장을 위험에 빠뜨릴 수 있습니다. 예를 들어, 손상된 씰을 통해 절삭유 누출 시 미끄러질 위험이 있습니다.

부적합한 절삭유 사용에 다음과 같은 사항이 포함되지만 이에 국한되지 않습니다.

- 보통 물을 사용하지 마십시오. 그러면 기계 부품에 녹이 생길 수 있습니다.
- 인화성 절삭유로 사용해서는 안 됩니다.
- 스트레이트, 즉 "아무 것도 타지 않은" 광물질 오일 제품을 사용하지 마십시오. 이러한 제품들은 기계 전체에서 고무 씰 및 관을 손상시킵니다. 건식에 가까운 가공을 위해 최소량 윤활 시스템을 사용하는 경우 권장 오일만 사용하십시오.

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



NOTE:

절삭유 농축물을 허용 수준으로 유지하기 위해 절삭유 혼합물을 유지 해야 합니다. 절삭유 혼합물을 제대로 유지하지 않으면 기계의 부품에 녹슬 수 있습니다. 녹슬어 생긴 손상은 보증 범위에 포함되지 않습니다.

사용할 계획이 있는 특정 절삭유에 대해 궁금한 사항이 있을 경우 HFO 나 절삭유 대리점에 문의하십시오.

1.7

안전 라벨

발생 가능성 있는 위험을 빠르게 알리기 위해 Haas 공장에서는 기계에 라벨을 부착합니다. 라벨이 손상되거나 마모된 경우 또는 특정 위험 지점을 강조하기 위해 추가 라벨이 필요한 경우 HFO(Haas Factory Outlet)에 문의하십시오.



NOTE:

안전 라벨 또는 기호를 변경 또는 제거하면 안 됩니다.

안전 라벨의 기호를 반드시 숙지하십시오. 기호는 다음과 같이 제공하는 정보 유형을 재빨리 알려주기 위한 것입니다.

- 황색 삼각형 – 위험을 설명합니다.
- 중심에 사선이 있는 적색 원 – 금지된 동작을 설명합니다.
- 녹색 원 – 권장되는 동작을 설명합니다.
- 검은색 원 – 기계 또는 액세서리 조작에 대한 정보를 제공합니다.

F1.2: 안전 라벨 기호 예제: [1] 위험 설명, [2] 금지된 동작, [3] 권장되는 동작.

1



2



3



1.7.1 라벨 기호 참조

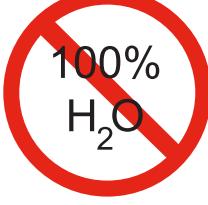
이 단원에서는 기계에서 볼 수 있는 안전 기호에 대해 설명합니다.

T1.4: 위험 기호 – 황색 삼각형

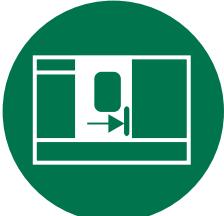
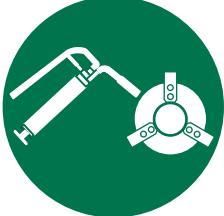
기호	설명
	이동하는 공작물은 얹힘, 끼임, 파쇄 및 절단 가능성이 있습니다. 기계 부품이 움직이거나 동작 가능성이 있을 때마다 기계 부품에서 거리를 유지하십시오. 전원이 켜져 있고 기계가 [EMERGENCY STOP] 상태에 있지 않을 때 작동할 수 있습니다. 느슨한 옷, 머리카락 등을 고정하십시오. 자동으로 제어되는 장치들은 언제든 시작할 수 있다는 점을 기억하십시오.
	지지되지 않은 봉재를 드로튜브 뒤쪽 밖으로 확장하지 마십시오. 지지되지 않은 봉재가 휘어 "휙" 움직일 수 있습니다. 휘 움직이는 봉재에 심각한 부상을 입거나 사망할 수 있습니다.
	Regen은 과도한 동력을 소모하기 위해 주축 드라이브가 사용하며 리젠의 온도는 뜨거워집니다. Regen 주위에서는 항상 주의하십시오.
	해당 기계에는 감전을 유발할 수 있는 고전압 부품이 있습니다. 고전압 부품 주위에서는 항상 주의하십시오.

기호	설명
	<p>가공 작업은 위험한 칩, 먼지 또는 안개를 발생시킬 수 있습니다. 이는 절삭되는 재료, 사용되는 금속 작업 유체 및 절삭 공구, 가공 속도/이송의 기능입니다.</p> <p>보안경이나 인공호흡기와 같은 개인 보호구의 필요 여부 및 안개 추출 시스템의 필요 여부는 기계의 소유자/조작자가 판단합니다. 모든 밀폐형 모델에는 안개 추출 시스템을 연결하기 위한 장치가 있습니다. 공작물 재료, 절삭 공구, 금속 작업 유체에 대한 안전 데이터 시트(SDS)를 항상 읽고 숙지하십시오.</p>
	<p>항상 척이나 콜릿에 공작물을 단단히 고정하십시오. 척 죠를 적절히 고정하십시오.</p>
	<p>느슨한 옷, 머리카락, 장신구 등을 고정하십시오. 회전하는 기계 부품 주위에서 장갑을 착용하지 마십시오. 기계에 빨려들어가 심각한 부상을 입거나 사망할 수 있습니다.</p> <p>전원이 켜져 있고 기계가 [EMERGENCY STOP]에 있지 않을 때는 자동으로 작동될 수 있습니다.</p>

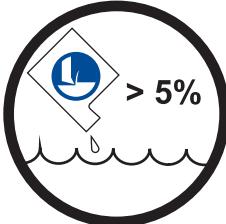
T1.5: 금지된 행동 기호 – 중심에 사선이 있는 적색 원

기호	설명
	<p>기계가 자동 동작이 가능할 때 기계 엔클로저에 들어가지 마십시오.</p> <p>작업을 완료하기 위해 엔클로저에 들어가야 할 때 [EMERGENCY STOP]을 누르거나 기계 전원을 끄십시오. 기계 안에 사람이 있고 기계를 켜거나 조작해서는 안 된다는 것을 다른 사람에게 알리기 위해 제어 펜던트에 안전 태그를 둡니다.</p>
	<p>세라믹을 가공하지 마십시오.</p>
	<p>척 죠 연장부를 사용하지 마십시오. 척 정면 이상으로 척 죠를 확장하지 마십시오.</p>
	<p>자동 동작 가능성이 있을 때 심압대와 공작물 고정 사이의 영역에서 손과 몸의 거리를 유지하십시오.</p>
	<p>깨끗한 물을 절삭유로 사용하지 마십시오. 그러면 기계 부품에 녹이 생길 수 있습니다.</p> <p>항상 방청용 절삭유 농축물을 물과 함께 사용하십시오.</p>

T1.6: 권장되는 행동 - 녹색 원

기호	설명
	기계 도어를 닫아 두십시오.
	기계 가까이 있을 때는 항상 보안경을 착용하십시오. 공기 중에 떠 있는 파편이 눈 손상을 일으킬 수 있습니다. 기계 근처에 있을 때는 청력 보호구를 항상 착용하십시오. 기계의 소음이 70dBA를 초과할 수 있습니다.
	조작자 매뉴얼과 기계와 함께 포함된 지침을 읽고 이해하십시오.
	정기적으로 척을 그리스로 윤활처리하고 유지관리하십시오. 제조업체의 지침을 따르십시오.

T1.7: 정보 기호 - 검은색 원

기호	설명
	<p>권장 절삭유 농축물을 유지관리하십시오.</p> <p>"농도가 옅은" 절삭유 혼합물(권장치보다 농도가 낮은)은 기계 부품에 녹이 생기는 것을 효과적으로 막지 못할 수 있습니다.</p> <p>"농도가 짙은" 절삭유 혼합물(권장치보다 농도가 높은)은 권장 농축물 이상의 추가 효과 없이 절삭유 농축물을 낭비합니다.</p>

1.7.2 기타 안전 정보

설치된 모델과 옵션에 따라 기계에 다른 라벨들이 있을 수 있습니다. 이러한 라벨을 숙지 하십시오.

1.7.3 온라인 추가 정보

사용 요령, 유지보수 절차 등을 포함하여 업데이트된 추가 내용은 Haas 서비스 페이지 (www.HaasCNC.com)를 방문하십시오. 또한 모바일 장치로 아래 코드를 스캔하여 Haas 서비스 센터 페이지로 직접 이동할 수 있습니다.

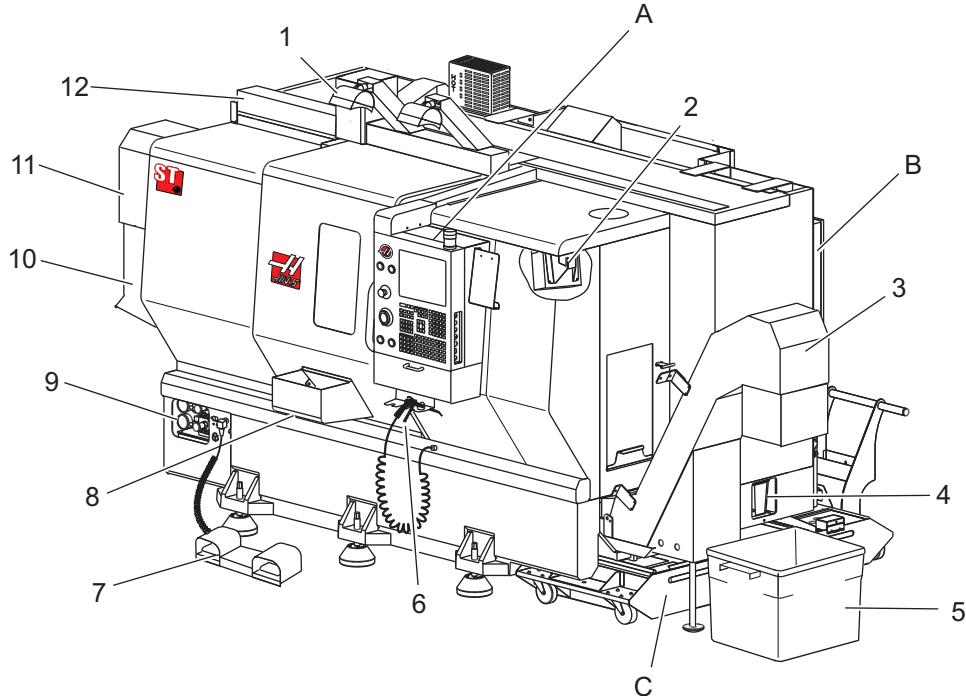


Chapter 2: 개요

2.1 선반 개요

다음 그림은 Haas 선반의 표준 및 옵션 기능 몇 가지를 보여줍니다. 표시된 일부 기능은 해당 단원에서 강조 표시되어 있습니다. 이 그림들은 대표적 예일 뿐이며, 해당 기계의 외관은 모델 및 설치된 옵션에 따라 달라질 수 있습니다.

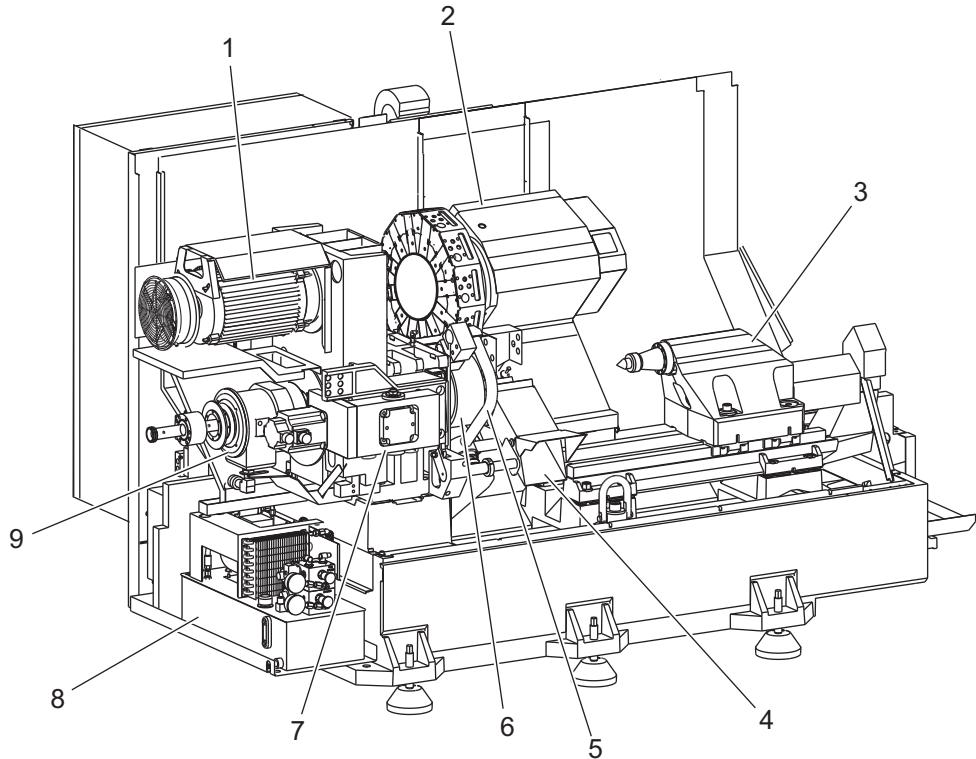
F2.1: 선반 기능(전면도)



1. 고휘도 라이트 2개(옵션)
2. 작업등(2개)
3. 칩 컨베이어(옵션)
4. 오일 배출 용기
5. 칩 컨테이너
6. 에어 건
7. 풋 페달
8. 공작물 회수 장치 (옵션)

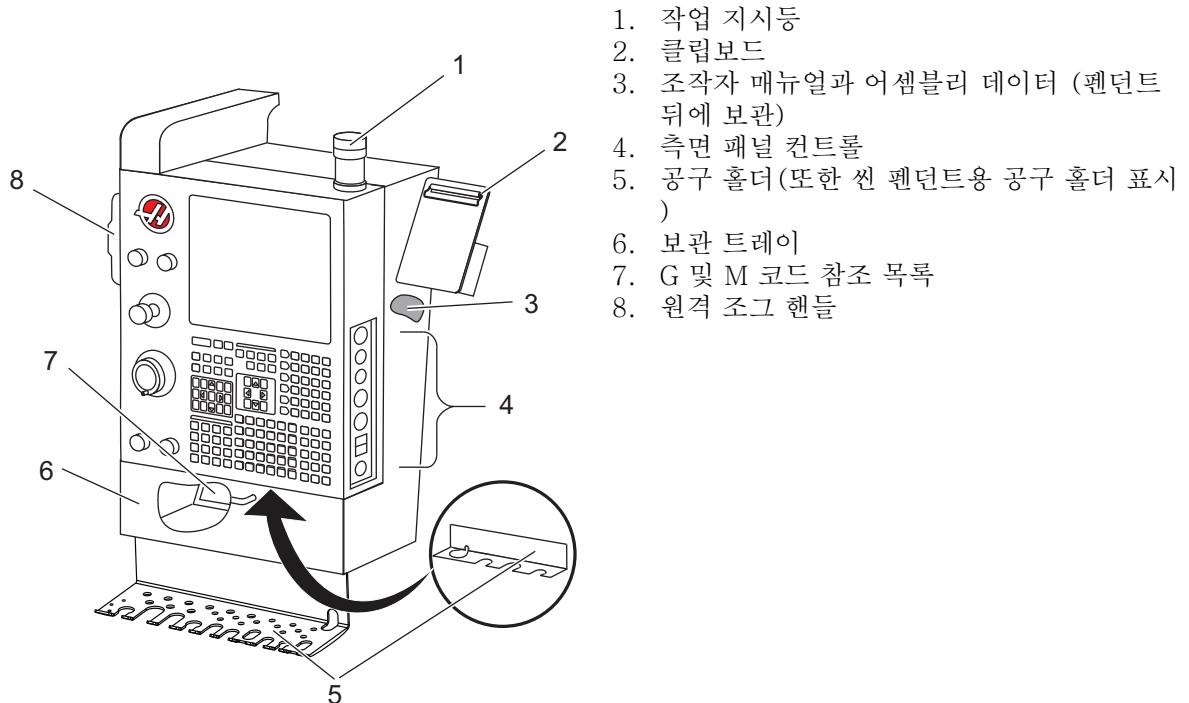
9. 유압 전원 장치(HPU)
10. 절삭유 수거 장치
11. 주축 모터
12. 자동 도어(옵션)
- A. 제어 펜던트
- B. 윤활 패널 어셈블리
- C. 절삭유 탱크

F2.2: 선반 기능(커버가 제거 상태의 전면도)

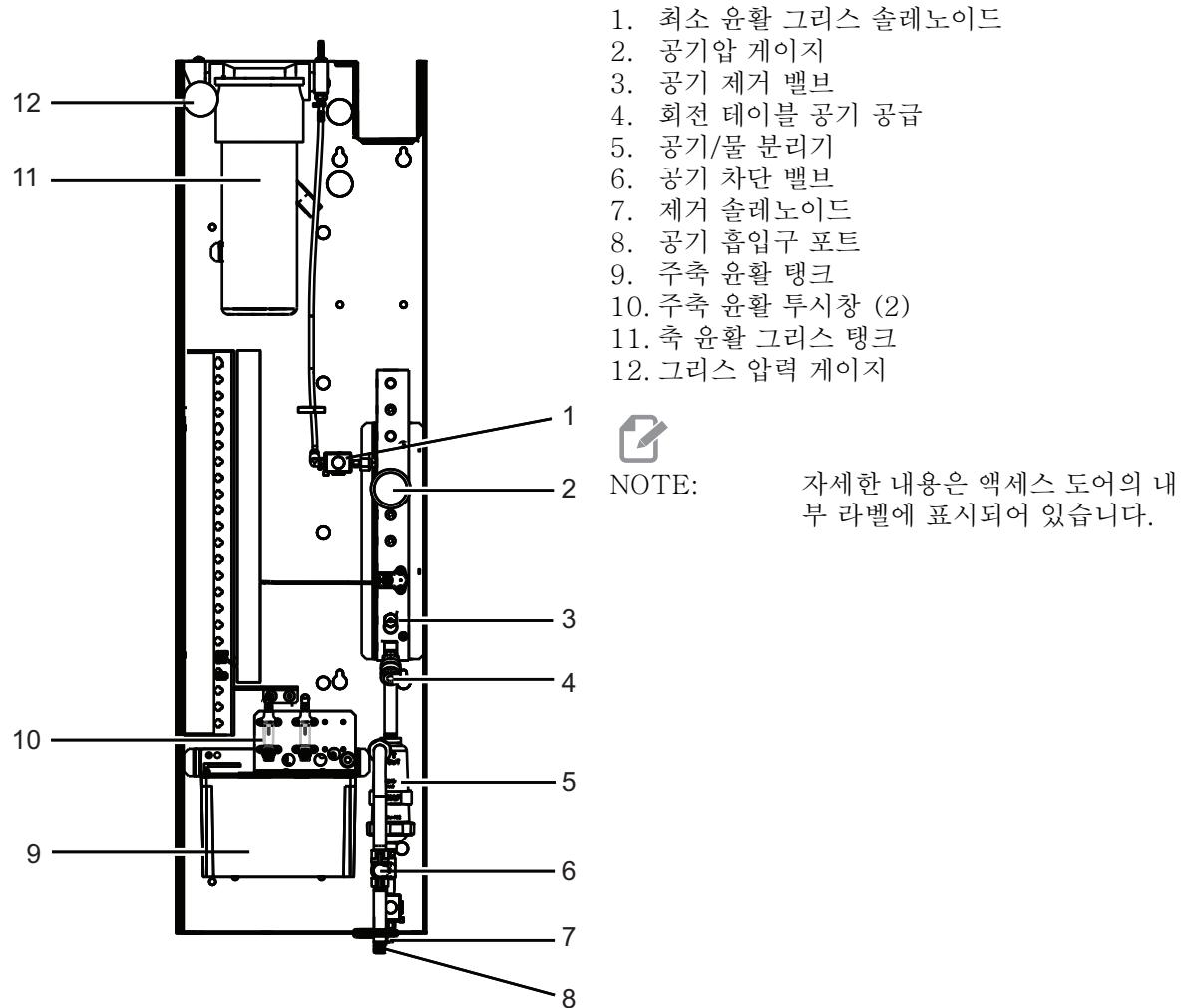


- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1. 주축 모터 | 6. 척 |
| 2. 공구 터렛 어셈블리 | 7. C축 드라이브 어셈블리(옵션) |
| 3. 심압대(옵션) | 8. 유압 전원 장치(HPU) |
| 4. 공작물 회수 장치 (옵션) | 9. 주축두 어셈블리 |
| 5. LTP 암(옵션) | A 제어 캐비닛 |
| | B 제어 캐비닛 측면 패널 |

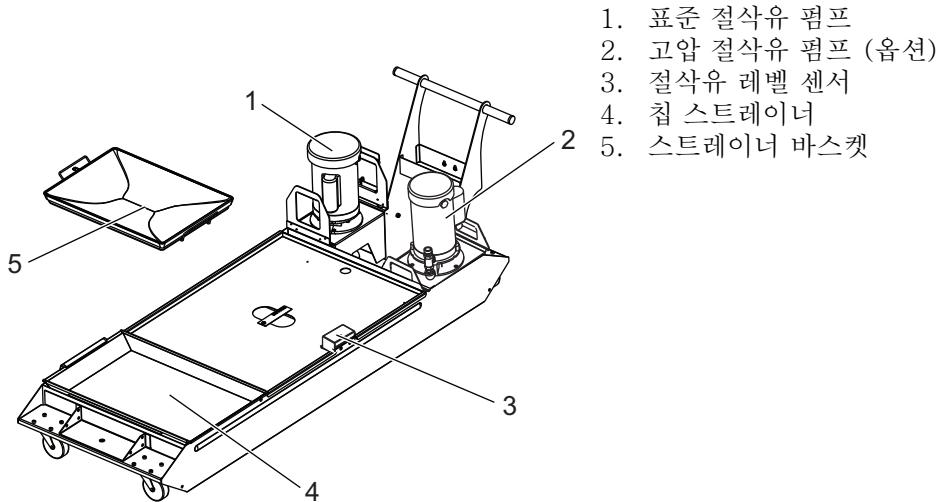
F2.3: 선반 기능(전면도) 상세도 A - 캐비닛 장착 제어 펜던트



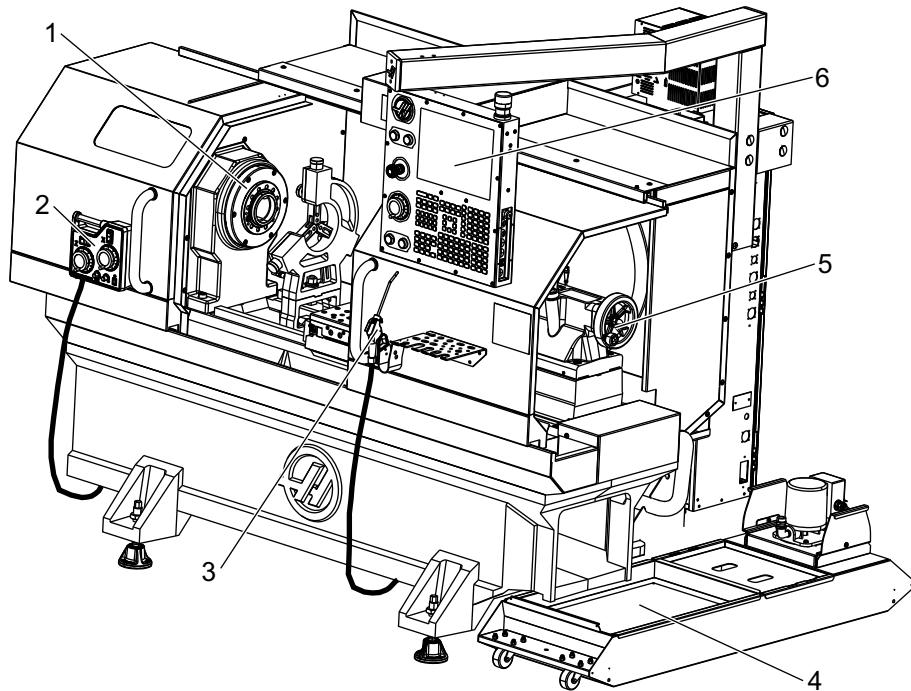
F2.4: 선반 기능 상세도 B – 윤활 패널 예제



F2.5: 선반 기능(3/4 측면도) 상세도 C - 절삭유 탱크 어셈블리

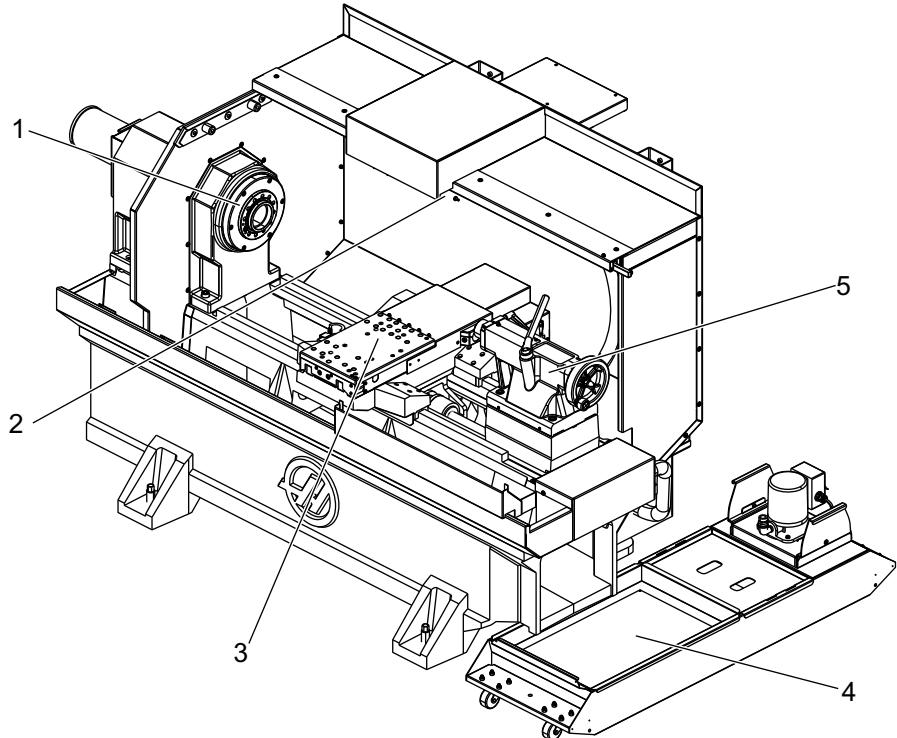


F2.6: 툴룸 선반(전면도)



1. 주축 어셈블리
2. eHandwheel
3. 에어 건
4. 절삭유 탱크
5. 심압대
6. 제어장치 펜던트

F2.7: 틀룸 선반(전면도, 도어 분리)



1. 주축단
2. 작업등
3. 가로 이송대(공구대/터릿 표시되지 않음)
4. 절삭유 탱크
5. 심압대

2.2 제어장치 펜던트

제어장치 펜던트는 Haas 기계에 대한 주요 인터페이스입니다. 프로그램이 CNC 가공 프로젝트를 실행하는 곳입니다. 이 제어장치 펜던트 방향 단원에서는 다양한 펜던트 단면에 대해 설명합니다.

- 펜던트 전면 패널
- 펜던트 우측, 상부 및 하부
- 키보드
- 제어 화면

2.2.1 펜던트 전면 패널

T2.1: 전면 패널 제어장치

명칭	이미지	함수
[POWER ON]		기계를 켭니다.
[POWER OFF]	○	기계를 끕니다.
[EMERGENCY STOP]		모든 축 동작을 정지시키고, 서보를 비활성화하고, 주축과 공구 교환장치를 정지시키며, 절삭유 펌프를 끄려는 경우에 누릅니다.
[HANDLE JOG]		이것은 축 조그에 사용됩니다 ([HANDLE JOG] 모드에서 선택). 편집 중에 프로그램 코드나 메뉴 항목을 스크롤하는 데도 사용됩니다.
[CYCLE START]		프로그램을 시작합니다. 그래픽 모드에서 프로그램 시뮬레이션을 시작하는 데도 사용됩니다.
[FEED HOLD]		프로그램 진행 중에 모든 축 이동을 정지합니다. 주축은 계속 실행됩니다. 취소하려면 [CYCLE START]을 누르십시오.

2.2.2 펜던트 우측, 상부 패널

다음 표에서는 펜던트의 우측, 상부 및 하부 패널에 대해 설명합니다.

T2.2: 우측 패널 제어장치

명칭	이미지	함수
USB		호환되는 USB 장치를 이 포트에 연결하십시오. 제거 가능한 먼지 캡이 있습니다.
메모리 잠금		잠금 위치에서 이 키스위치로 프로그램, 설정, 파라미터, 오프셋의 변경을 방지합니다.
설정 모드		잠금 위치에서 이 키스위치로 모든 기계 안전 기능을 활성화합니다. 잠금 해제 시 설정이 가능합니다(자세한 내용은 이 매뉴얼의 안전 단원에 “설정 모드”를 참조하십시오).
두 번째 원점		이것을 눌러 설정 268 – 270에서 지정된 좌표로 모든 축을 급속 이동하십시오. (자세한 내용은 이 설명서의 설정 섹션에 있는 “설정 268 – 270”을 참조하십시오).
자동 도어 오버라이드		자동 도어(장착된 경우)를 열거나 닫으려면 이 버튼을 누르십시오.
작업등		이 버튼들은 내장 작업등과 고휘도 라이트(장착된 경우)를 켜고 끕니다.

T2.3: 펜던트 상부 패널

작업 표시등	
기계의 현재 상태를 육안으로 빨리 확인할 수 있게 합니다. 다섯 가지 다른 작업 표시등 상태가 있습니다.	
표시등 상태	의미
꺼짐	기계가 공회전 중입니다.

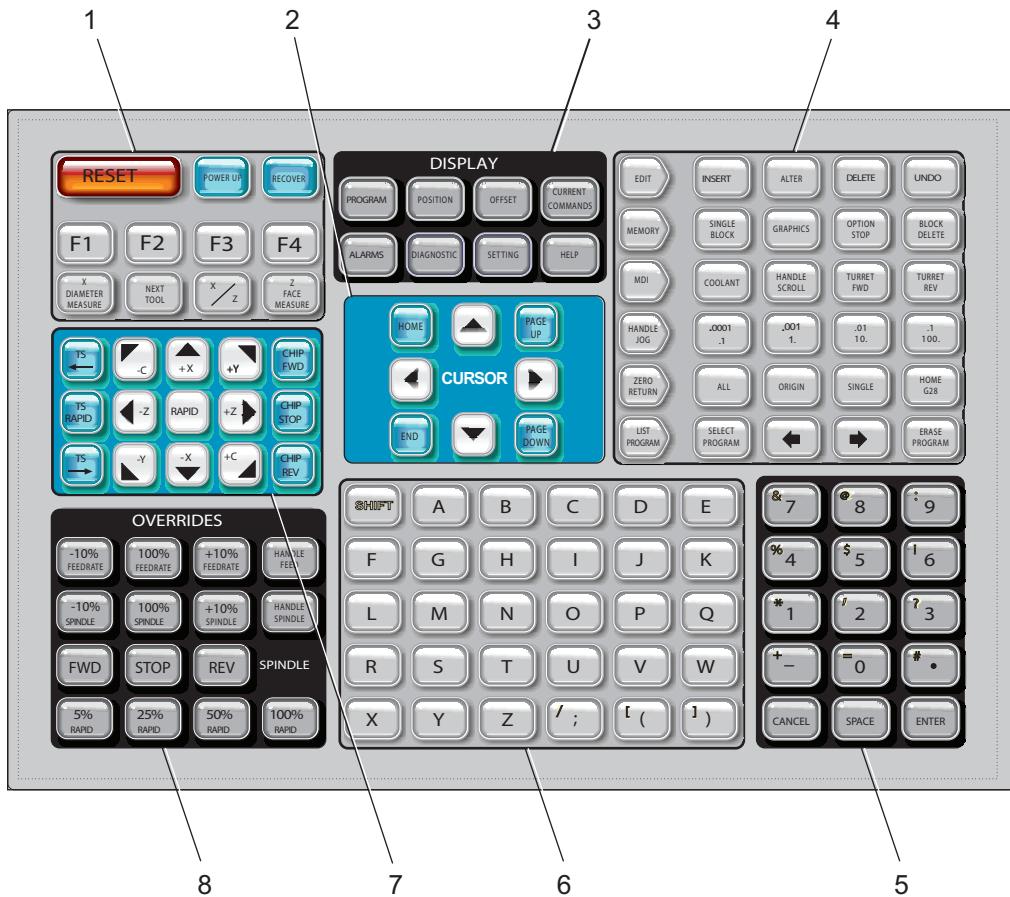
작업 표시등	
녹색 점등	기계가 가동 중입니다.
녹색 점멸	기계가 정지했지만 준비 상태에 있습니다. 조작자 입력이 있어야만 계속할 수 있습니다.
적색 점멸	오류가 발생했거나 기계가 비상 정지 상태에 있습니다.
황색 점멸	공구가 만료되었으며 공구 마모 경고 아이콘이 표시됩니다.

2.2.3 키보드

키보드 키는 다음 기능 영역 그룹으로 나뉩니다.

1. 합수
2. 커서
3. 화면
4. 모드
5. 숫자
6. 문자
7. 조그
8. 오버라이드

F2.8: 선반 키보드: 기능 키 [1], 커서 키 [2], 화면 키 [3], 모드 키 [4], 숫자 키 [5], 문자 키 [6], 조그 키 [7], 오버라이드 키 [8]



기능 키

명칭	키	함수
리셋	[RESET]	알람을 소거합니다. 오버라이드를 기본값으로 설정합니다.
전원 켜기	[POWER UP]	Zero All Axes 화면이 표시됩니다. 축 영점 복귀 명령을 선택합니다.

명칭	키	함수
복구	[RECOVER]	Tap Recovery 화면이 표시됩니다. 이 버튼에는 �ップ으로부터 복구하는 기능이 있습니다.
F1 – F4	[F1 - F4]	이러한 버튼들은 활성화되어 있는 텁에 따라 기능이 다릅니다.
X 직경 측정	[X DIAMETER MEASURE]	공작물 설정 중에 오프셋 페이지에 X축 공구 이동 오프셋을 기록합니다.
다음 공구	[NEXT TOOL]	터릿에서 다음 공구를 선택합니다(대체로 공작물 설정 중에 사용).
X/Z	[X/Z]	공작물 설정 중에 X축 조그 모드와 Z축 조그 모드 사이에서 전환합니다.
Z 면 측정	[Z FACE MEASURE]	공작물 설정 중에 오프셋 페이지에 Z축 공구 이동 오프셋을 기록하는 데 사용됩니다.

커서 키

커서 키를 사용해서 필드들 사이에서 이동하고 프로그램들을 스크롤할 수 있으며 텁 방식 메뉴를 통해 탐색할 수 있습니다.

T2.4: 커서 키 목록

이름	키	함수
원점	[HOME]	커서를 화면의 최상위 항목으로 이동시키며, 편집 시에 프로그램의 좌측 상부 블록입니다.
커서 화살표	[UP], [DOWN], [LEFT], [RIGHT]	관련 방향으로 한 항목, 블록 또는 필드를 이동합니다. 키는 화살표를 묘사하지만 이 매뉴얼은 이름의 철자를 기준으로 이 키들을 나타냅니다.

이름	키	함수
Page Up(페이지 업), Page Down(페이지 다운)	[PAGE UP] / [PAGE DOWN]	프로그램을 볼 때 화면 변경에 또는 페이지 위/아래 이동에 사용됩니다.
종료	[END]	커서를 화면의 최하위 항목으로 이동시킵니다. 편집 시에 이 키는 프로그램의 마지막 블록입니다.

화면 키

화면 키를 이용하여 기계 화면, 조작 정보, 도움말 페이지를 볼 수 있습니다.

T2.5: 화면 키 목록과 조작 방법

명칭	키	함수
프로그램	[PROGRAM]	대부분의 모드에서 활성 프로그램 창을 선택합니다.
위치	[POSITION]	위치 화면을 선택합니다.
오프셋	[OFFSET]	공구 오프셋 및 공작물 오프셋 탭 방식 메뉴를 표시합니다.
현재 지령	[CURRENT COMMANDS]	장치, 타이머, 매크로, 활성 코드, 계산기, 고급 공구 관리(ATM), 공구 테이블 및 미디어에 대한 메뉴를 표시합니다.
알람	[ALARMS]	알람 뷰어 및 메시지 화면을 표시합니다.
진단	[DIAGNOSTIC]	기능, 보정, 진단 및 유지보수에 대한 탭을 표시합니다.
설정	[SETTING]	사용자 설정을 표시하고 변경을 허용합니다.
도움말	[HELP]	도움말 정보를 표시합니다.

모드 키

모드 키는 기계의 조작 상태를 변경합니다. 각 모드 키는 화살표 형태이고 해당 모드 키에 관련된 기능을 수행하는 키 열을 가리킵니다. 현재 모드는 Mode:Key 표시 형식으로 하면 좌측 상단에 항상 표시됩니다.



NOTE:

[EDIT] 및 **[LIST PROGRAM]**는 또한 표시 키 역할을 할 수 있으며, 여기서 기계 모드를 변경하지 않고 프로그램 편집기 및 장치 관리자에 액세스할 수 있습니다. 예를 들어, 기계가 프로그램을 실행하는 동안 프로그램을 정지하지 않고 장치 관리자(**[LIST PROGRAM]**) 또는 백그라운드 편집기(**[EDIT]**)를 사용할 수 있습니다.

T2.6: **[EDIT]** 모드 키 목록과 조작 방법

명칭	키	함수
편집	[EDIT]	편집기에서 프로그램을 편집할 수 있습니다. EDIT(편집) 탭 방식 메뉴에서 시작적 프로그래밍 시스템(VPS) 및 형상 작성기에 액세스할 수 있습니다.
삽입	[INSERT]	입력 행 또는 클립보드의 텍스트를 커서 위치에서 프로그램에 입력합니다.
변경	[ALTER]	강조 표시된 지령 또는 텍스트를 입력 행 또는 클립보드의 텍스트로 대체합니다. NOTE: [ALTER] 는 오프셋에 작용하지 않습니다.
삭제	[DELETE]	커서가 위치한 항목을 삭제하거나, 선택된 프로그램 블록을 삭제합니다.
실행 취소	[UNDO]	최근의 40 개 편집 변경 사항을 취소하고, 밝게 표시된 블록의 선택을 해제합니다. NOTE: [UNDO] 는 삭제된 강조 표시 블록에 작용하지 않으며 삭제된 프로그램을 복구하지 않습니다.

T2.7: **[MEMORY]** 모드 키 목록과 조작 방법

명칭	키	함수
메모리	[MEMORY]	메모리 모드를 선택합니다. 이 모드에서 프로그램을 실행하고, MEM 열의 나머지 키들은 프로그램이 실행되는 방식을 제어합니다. 좌측 상단 화면에 <i>OPERATION:MEM</i> 가 표시됩니다.
단일 블록	[SINGLE BLOCK]	단일 블록을 켜거나 끕니다. 단일 블록이 ON일 때 제어장치는 [CYCLE START] 를 누를 때마다 하나의 프로그램 블록만 실행합니다.
그래픽	[GRAPHICS]	그래픽 모드를 엽니다.
선택적 정지	[OPTION STOP]	선택적 정지를 켜거나 끕니다. 선택적 정지가 ON일 때 M01 명령에 도달하면 기계가 정지합니다.
블록 삭제	[BLOCK DELETE]	블록 삭제를 켜거나 끕니다. 블록 삭제가 On이면 제어장치는 같은 행에 있는 슬래시 (/) 뒤에 오는 코드를 무시(실행하지 않음)합니다.

T2.8: **[MDI]** 모드 키 목록과 조작 방법

명칭	키	함수
수동 데이터 입력	[MDI]	MDI 모드에서, 제어장치에서 입력한 저장되지 않은 프로그램이나 코드 블록을 실행합니다. 좌측 상단 화면에 <i>EDIT:MDI</i> 가 표시됩니다.
절삭유	[COOLANT]	옵션인 절삭유 펌프를 켜고 끕니다. [SHIFT] 를 누른 다음 [COOLANT] 를 눌러 옵션인 고압 절삭유 펌프 (HPC)를 켭니다. HPC와 일반 절삭유 펌프는 공통의 구멍을 공유하므로 둘 모두를 동시에 활성화할 수 없습니다.
핸드 스크롤	[HANDLE SCROLL]	핸들 스크롤 모드를 전환합니다. 제어장치가 조그 모드 일 때 조그 핸들을 사용하여 메뉴에서 커서를 이동할 수 있습니다.

명칭	키	함수
터릿 정회전	[TURRET FWD]	공구 터릿을 다음 순서 공구로 정회전시킵니다. 입력행에 Tnn이 입력되면 터릿은 공구 nn으로 정회전합니다.
터릿 역회전	[TURRET REV]	공구 터릿을 이전 공구로 역회전시킵니다. 입력행에 Tnn이 입력되면 터릿은 공구 nn으로 역회전합니다.

T2.9: **[HANDLE JOG]** 모드 키 목록과 조작 방법

명칭	키	함수
핸들 조그	[HANDLE JOG]	조그 모드로 전환합니다.
.0001/.1 .001/1 .01/10 .1/100	[.0001 / .1], [.001 / 1], [.01 / 10], [.1 / 100]	조그 핸들의 각 클릭에 대한 중분율 선택합니다. 선반의 MM 모드에 있을 때는 축 조그 시에 첫 번째 숫자에 10을 곱합니다(예: .0001은 0.001mm가 됩니다). 최하위 숫자는 축 조그 키를 누른 채 유지한 후 속도를 설정합니다. 좌측 상단 화면에 SETUP: JOG가 표시됩니다.

T2.10: **[ZERO RETURN]** 모드 키 목록과 조작 방법

명칭	키	함수
영점 복귀	[ZERO RETURN]	Zero Return(영점 복귀) 모드를 선택하여 조작자, 공작물 G54, 기계, 이동거리라는 네 가지 범주에서 축의 위치를 표시합니다. 탭을 선택하여 범주 사이에서 전환합니다. 좌측 상단 화면에 SETUP: ZERO가 표시됩니다.
모든	[ALL]	모든 축을 기계 영점으로 복귀시킵니다. 이것은 공구 교환이 발생하지 않는다는 점을 제외하고 [POWER UP] 와 유사합니다.
원점	[ORIGIN]	선택된 값을 영점으로 설정합니다.

명칭	키	함수
단일	[SINGLE]	한 축을 기계 영점으로 복귀시킵니다. 문자 키보드에서 원하는 축 문자를 누른 다음 [SINGLE] 을 누르십시오.
원점 G28	[HOME G28]	급속 이동에서 모든 축을 영점으로 복귀시킵니다. 또한 [HOME G28] 은 [SINGLE] 과 같은 방식으로 단일 축을 원점으로 이동시킵니다.  CAUTION: 이 키를 누를 때 축 이동 경로가 분명한지 확인하십시오. 축 이동이 시작하기 전에 경고 또는 프롬프트가 없습니다.

T2.11: **[LIST PROGRAM]** 모드 키 목록과 조작 방법

명칭	키	함수
프로그램 목록	[LIST PROGRAM]	탭 방식 메뉴에 액세스하여 프로그램을 로드하고 저장합니다.
프로그램 선택	[SELECT PROGRAM]	장조 표시된 프로그램을 활성화합니다.
뒤로	[BACK ARROW] ,	현재 화면 이전에 있었던 화면으로 이동하십시오. 이 키는 웹 브라우저의 BACK(뒤로) 버튼처럼 작동합니다.
정회전	[FORWARD ARROW] ,	뒤로 화살표를 사용한 경우 현재 화면 다음에 오는 화면으로 이동하십시오. 이 키는 웹 브라우저의 FORWARD(앞으로) 버튼처럼 작동합니다.
프로그램 삭제	[ERASE PROGRAM]	프로그램 목록 모드에서 선택된 프로그램을 삭제합니다. MDI 모드에서 전체 프로그램을 삭제합니다.

숫자 키

숫자 키를 사용하여 특수 문자와 함께 번호를 입력합니다(메인 키에 황색으로 출력). **[SHIFT]**를 눌러 특수 문자를 입력하십시오.

T2.12: 숫자 키 목록과 조작 방법

명칭	키	함수
번호	[0]–[9]	번호를 입력합니다.
マイ너스 부호	[–]	입력 행에 마이너스(–) 부호를 추가합니다.
소수점	[.]	입력 행에 소수점을 추가합니다.
취소	[CANCEL]	입력한 마지막 문자를 삭제합니다.
스페이스	[SPACE]	입력에 스페이스를 추가합니다.
Enter	[ENTER]	프롬프트에 답하고 입력 사항을 써 넣습니다.
특수 문자	[SHIFT] 를 누른 다음 숫자 키를 누르십시오 .	키의 좌측 상단에 노란색 문자를 삽입합니다. 이 문자들은 주석, 매크로 및 일부 특수 기능에 사용됩니다.
+	[SHIFT] 이면 [–]	+을 삽입합니다
=	[SHIFT] 이면 [0]	=을 삽입합니다
#	[SHIFT] 이면 [.]	#을 삽입합니다
*	[SHIFT] 이면 [1]	*을 삽입합니다
'	[SHIFT] 이면 [2]	'을 삽입합니다
?	[SHIFT] 이면 [3]	?을 삽입합니다
%	[SHIFT] 이면 [4]	%을 삽입합니다
\$	[SHIFT] 이면 [5]	\$을 삽입합니다
!	[SHIFT] 이면 [6]	!을 삽입합니다
&	[SHIFT] 이면 [7]	&을 삽입합니다

명칭	키	함수
@	[SHIFT] 이면 [8]	@을 삽입합니다
:	[SHIFT] 이면 [9]	:을 삽입합니다

문자 키

문자 키를 사용하여 특수 문자와 함께 알파벳의 글자를 입력합니다(메인 키에 황색으로 출력). [SHIFT]를 눌러 특수 문자를 입력하십시오.

T2.13: 문자 키 목록과 조작 방법

명칭	키	함수
문자	[A]–[Z]	대문자가 기본값입니다. 소문자는 [SHIFT]와 문자 키를 누르십시오.
블록 종료부(EOB)	[:]	이것은 블록 종료부이며 프로그래밍 블록의 종료부를 나타냅니다.
괄호	[(], [)]	사용자 설명에서 CNC 프로그램 지령을 분리합니다. 괄호는 언제나 쌍으로 입력되어야 합니다.
Shift	[SHIFT]	키보드의 추가 문자에 액세스하거나, 소문자로 이동합니다. 추가 문자들은 일부 문자 키와 숫자 키의 좌측 상부에 있습니다.
특수 문자	[SHIFT]를 누른 다음 문자 키를 누르십시오.	키의 좌측 상단에 노란색 문자를 삽입합니다. 이 문자들은 주석, 매크로 및 일부 특수 기능에 사용됩니다.
전진 슬래시	[SHIFT] 이면 [:]	/ 삽입
꺽쇠 괄호 열기	[SHIFT] 이면 [(]	[삽입
꺽쇠 괄호 닫기	[SHIFT] 이면 [)]] 삽입

조그 키

이름	키	함수
주축 방향 심압대	[TS <—]	이 키를 누른 채 유지하여 심압대를 주축 방향으로 이동합니다.
심압대 급속 이동	[TS RAPID]	다른 심압대 키 중 하나와 동시에 누르면 심압대의 속도가 증가합니다.
주축 반대 방향 심압대	[TS —>]	이 키를 누른 채 유지하여 심압대를 주축 반대 방향으로 이동합니다.
축 키	[+X/-X, +Z/-Z, +Y/-Y, +C/-C]	개별 키를 누른 채 유지하거나 원하는 축을 누르고 조그 핸들을 사용합니다.
급속 이동	[RAPID]	상기 키(X+, X-, Z+, Z-) 중 하나와 이 키를 동시에 누르면, 그 축은 선택된 방향으로 최고 조그 속도로 이동합니다.
칩 컨베이어 정회전	[CHIP FWD]	옵션인 칩 컨베이어를 "전진" 방향으로 시작하여 칩을 기계 밖으로 이동합니다.
칩 컨베이어 정지	[CHIP STOP]	칩 컨베이어를 정지시킵니다.
칩 컨베이어 후진	[CHIP REV]	옵션인 칩 컨베이어를 "후진" 방향으로 시작하고, 이것은 걸림과 짜꺼기를 제거하는 데 유용합니다.

오버라이드 키

T2.14: 오버라이드 키 목록과 조작 방법

이름	키	함수
-10% 이송속도	[-10% FEEDRATE]	현재의 이송속도를 10% 감소시킵니다.
100% 이송속도	[100% FEEDRATE]	오버라이드된 이송속도를 프로그래밍된 이송속도로 설정합니다.
+10% 이송속도	[+10% FEEDRATE]	현재의 이송속도를 10% 증가시킵니다.
핸들 제어 이송속도	[HANDLE FEED]	조그 핸들을 사용하여 이송속도를 1%씩 충분으로 조정할 수 있습니다.
-10% 주축	[-10% SPINDLE]	현재의 주축 회전수를 10% 감소시킵니다.
100% 주축	[100% SPINDLE]	오버라이드된 주축 회전수를 프로그래밍된 회전수로 설정합니다.
+10% 주축	[+10% SPINDLE]	현재의 주축 회전수를 10% 증가시킵니다.
핸들 주축	[HANDLE SPINDLE]	조그 핸들을 사용하여 주축 회전수를 1%씩 충분으로 조정할 수 있습니다.
정회전	[FWD]	주축을 시계 방향으로 기동시킵니다.
정지	[STOP]	주축을 정지시킵니다.
역회전	[REV]	주축을 시계 반대 방향으로 기동시킵니다.
급속 이동	[5% RAPID]/ [25% RAPID]/ [50% RAPID] / [100% RAPID]	기계 급속 이동을 키의 값으로 제한합니다.

오버라이드 사용

오버라이드로 프로그램에서 속도 및 이송속도를 일시적으로 조절할 수 있습니다. 예를 들어, 한 프로그램을 확인하는 동안 급속 이동을 감속하거나 공작물 정삭 등에 대한 그 효과를 실험하기 위해 이송속도를 조절할 수 있습니다.

설정 19, 20 및 21 을 사용하여 이송속도, 주축 및 급속 오버라이드를 각각 비활성화할 수 있습니다.

[FEED HOLD] 를 누르면 급속 및 이송 이동을 정지하는 오버라이드의 기능을 수행합니다. **[FEED HOLD]** 는 공구 교환 및 공작물 타이머도 정지하지만 태평 사이클 또는 일시 정지 타이머를 정지하지는 않습니다.

[FEED HOLD] 후 계속하려면 **[CYCLE START]** 를 누르십시오. 설정 모드 키를 잠금 해제 했을 때 엔클로저에 있는 도어 스위치는 비슷한 결과를 제공하지만 도어가 열려 있을 때 *Door Hold* 를 표시합니다. 도어가 닫혀 있을 때 제어장치는 Feed Hold(이송 일시 정지) 모드에 있게 되어 계속 진행하려면 **[CYCLE START]** 를 눌러야 합니다. *Door Hold*(도어 일시 정지) 와 **[FEED HOLD]** 는 어떤 보조축도 정지시키지 않습니다.

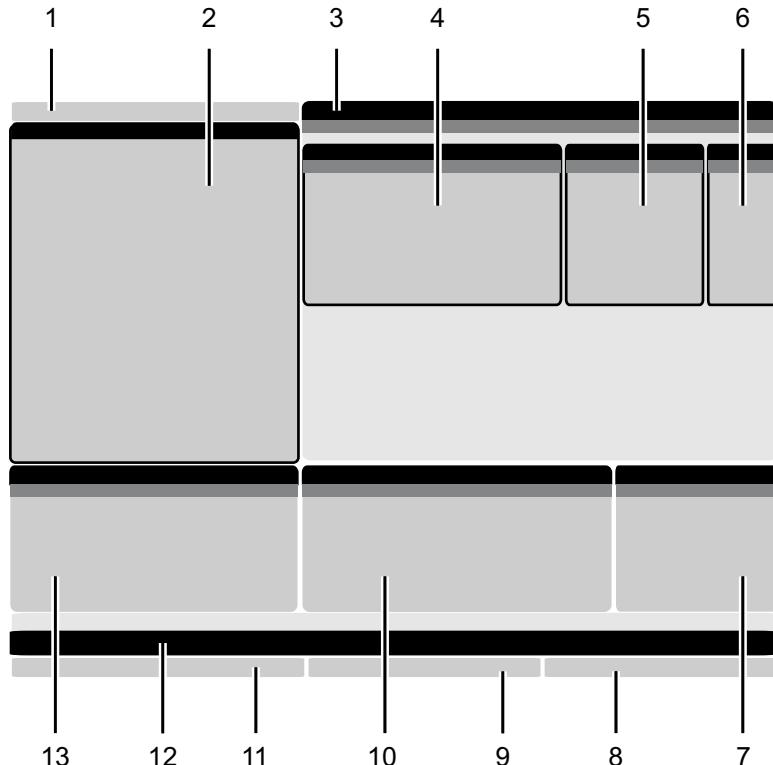
[COOLANT] 를 눌러 표준 절삭유 설정을 오버라이드할 수 있습니다. 절삭유 펌프는 다음 M 코드나 조작자 조치가 있을 때까지 켜진 상태나 꺼진 상태를 유지합니다(설정 32 참조).

설정 83, 87 및 88 을 사용하여 M30 및 M06 지령, 또는 **[RESET]** 으로 각각 오버라이드된 값을 기본값으로 되돌리십시오.

2.2.4 제어 화면

제어 화면은 다른 기계 및 화면 모드와 함께 변하는 창들로 구성되어 있습니다.

F2.9: **Operation:Mem** 모드에서 기본 제어 화면 레이아웃(프로그램이 실행되는 동안)



- | | |
|---|-------------------|
| 1. 모드, 네트워크, 시간 상태 표시줄 | 7. 타이머, 카운터/공구 관리 |
| 2. 프로그램 화면 | 8. 경보 상태 |
| 3. 메인 화면(크기는 달라짐)/프로그램/오프셋
/현재 지령/설정/그래픽/편집기/VPS/도움말 | 9. 시스템 상태 표시줄 |
| 4. 활성 코드 | 10. 위치 화면 / 축 부하 |
| 5. 활성 공구 | 11. 입력 바 |
| 6. 절삭유 | 12. 아이콘 표시줄 |
| | 13. 주축 상태 |

활성 창은 흰색 백그라운드입니다. 해당 창이 활성된 창에서만 데이터를 처리할 수 있고, 한번에 하나의 창이 활성됩니다. 예를 들어, **Tool Offsets** 탭을 선택하면 오프셋 표 백그라운드가 흰색으로 바뀝니다. 데이터를 변경할 수 있습니다. 대부분 경우에 화면 키로 활성 창을 변경합니다.

모드 및 활성 화면 바

Haas 제어장치는 기계 기능을 다음 세 모드로 구성합니다. Setup(설정), Edit(편집), Operation(조작). 각 모드는 해당 모드에서 작업하는 데 필요한 모든 정보를 화면에 보여줍니다. 예를 들어, Setup(설정) 모드에서 공작물 오프셋 테이블과 공구 오프셋 테이블, 위치 정보에 액세스할 수 있습니다. Edit(편집) 모드에서 프로그램 편집기와 시작적 프로그래밍 시스템(VPS)(무선 직관적 프로토콜 시스템(WIPS)을 포함) 같은 선택적 시스템에 액세스할 수 있습니다. Operation(조작) 모드에는 프로그램을 실행하는 모드 메모리(MEM)가 포함됩니다.

F2.10: 모드 및 화면 바는 [1] 현재 모드, [2] 네트워크 연결 상태 및 [3] 시간을 표시합니다.



T2.15: 모드, 키 액세스 및 모드 표시

모드	키	화면 [1]	함수
설치	[ZERO RETURN]	SETUP: ZERO	기계 설정을 위한 모든 제어 기능을 제공합니다.
	[HANDLE JOG]	SETUP: JOG	
편집	[EDIT]	ANY	모든 프로그램 편집, 관리, 전송 기능을 제공합니다.
	[MDI]	EDIT: MDI	
	[LIST PROGRAM]	ANY	
조작	[MEMORY]	OPERATION: MEM	프로그램을 실행하는 데 필요한 모든 제어 기능을 제공합니다.
	[EDIT]	OPERATION: MEM	활성 프로그램의 백그라운드 편집을 제공합니다.
	[LIST PROGRAM]	ANY	프로그램의 백그라운드 편집을 제공합니다.

오프셋 화면

오프셋 테이블에 액세스하려면 **[OFFSET]**을 누르고 **TOOL** 탭 또는 **WORK** 탭을 선택하십시오.

T2.16: 오프셋 테이블

명칭	함수
TOOL	공구 번호와 공구 길이 형상을 표시하고 작업합니다.
WORK	공작물 영점 위치를 표시하고 작업합니다.

현재 지령

이 단원에서는 Current Commands(현재 지령) 페이지와 그 페이지에서 보여주는 레이터의 유형에 대해 설명합니다. 이 페이지 대부분의 정보는 또한 다른 모드로 표시됩니다.

[CURRENT COMMANDS]를 눌러 이용할 수 있는 Current Commands(현재 지령) 화면의 탭 방식 메뉴에 액세스하십시오.

장치 – 이 페이지의 **Mechanisms** 탭에서는 수동으로 지령할 수 있는 기계의 하드웨어 장치를 표시합니다. 예를 들어, 공작물 회수 장치 또는 프로브 암을 전진 및 후진할 수 있습니다. 또한, 원하는 RPM에서 주축을 시계 방향 또는 반시계 방향으로 수동으로 회전시킬 수 있습니다.

타이머 화면 – 이 페이지에는 다음이 표시됩니다.

- 현재 날짜와 시간.
- 총 전원 켜기 시간.
- 총 사이클 시작 시간.
- 총 이송 시간.
- M30 카운터. 프로그램이 **M30** 지령에 도달할 때마다 이 두 카운터 모두 하나씩 증분합니다.
- 매크로 변수 화면.

또한 이 타이머 및 카운터들은 **OPERATION:MEM**, **SETUP:ZERO**, **EDIT:MDI** 모드에서 화면 우측 하단에서 볼 수 있습니다.

매크로 화면 – 이 페이지에는 매크로 변수 목록과 그 값이 표시됩니다. 프로그램이 실행될 때 제어장치가 이러한 변수들을 업데이트합니다. 이 화면에서 변수들을 수정할 수 있습니다. 225 페이지의 변수 화면 페이지를 참조하십시오.

활성 코드 – 이 페이지에는 활성 프로그램 코드 목록이 표시됩니다. **OPERATION:MEM** 및 **EDIT:MDI** 모드 화면에서는 이 화면의 더 작은 버전이 포함됩니다. 또한 임의의 조작 모드에서 **[PROGRAM]**을 누르면 활성 프로그램 코드가 표시됩니다.

고급 공구 관리 - 이 페이지에는 공구 수명을 예측하기 위해 제어장치가 사용하는 정보가 포함되어 있습니다. 여기서 공구 그룹을 생성하고 관리하며, 각 공구에 대해 예상되는 최대 공구 부하율을 입력합니다.

자세한 내용은 본 매뉴얼의 조작 단원에서 고급 공구 관리 단원을 참조하십시오.

계산기 - 이 페이지에는 표준, 밀링 / 선삭, 태핑 계산기가 포함되어 있습니다.

미디어 - 이 페이지에는 **Media Player** 가 포함되어 있습니다.

장치 / 메커니즘

Mechanisms 페이지는 기계에서 사용 가능한 기계 부품과 옵션을 표시합니다. 작동 및 사용법에 대한 더 자세한 정보를 보려면 **[UP]** 및 **[DOWN]** 화살표를 사용하여 나열된 메커니즘을 선택하십시오. 페이지에서는 기계 구성 요소의 기능에 대한 자세한 설명, 빠른 팁 뿐만 아니라 기계를 배우고 활용하는 데 도움이 되는 다른 페이지의 링크를 제공합니다.

- **[CURRENT COMMANDS]** 메뉴에서 장치 탭을 선택하십시오.
- 사용하고자 하는 메커니즘을 선택하십시오.

메인 주축

F2.11: 메인 주축 장치 화면



Devices 의 **Main Spindle** 옵션을 사용하면 선택한 RPM에서 주축을 시계 방향으로 돌리거나 반시계 방향으로 회전할 수 있습니다. 최대 RPM은 기계의 최대 RPM 설정으로 제한됩니다.

- 펠드에서 펠드로 이동하려면 커서 화살표 키를 사용하십시오.
- 주축을 회전하고자 하는 RPM을 입력하고 **[F2]**를 누르십시오.
- 주축을 시계 방향으로 회전하려면 **[F3]**을 길게 누르십시오. 주축을 반시계 방향으로 회전하려면 **[F4]**을 길게 누르십시오. 버튼을 놓으면 주축이 정지합니다.

공작물 회수장치

F2.12: 공작물 회수장치 화면



Devices 의 **Parts Catcher** 옵션을 사용하면 공작물 회수장치를 **Extend** 및 **Retract** 할 수 있습니다. 도어를 완전히 닫아야 합니다.

- 펠드에서 펠드로 이동하려면 커서 화살표 키를 사용하십시오.
- 공작물 회수장치를 전진하려면 **[F2]**를 누르고 후진하려면 **[F2]**를 누르십시오.
- 공작물 회수 장치를 공작물 회수 위치로 부분적으로 전진시키려면 **[F3]**을 누르십시오.
- 이중 작동 공작물 회수 장치를 설정하려면 See “이중 동작 – 공작물 회수 장치 – 설치” on page 140.을 참조하십시오.

프로브 암

F2.13: 프로브 암 장치 화면



Devices 의 **Probe Arm** 옵션을 사용하면 프로브 암을 **Extend** 및 **Retract** 할 수 있습니다. 도어는 완전히 열리거나 완전히 닫혀야 합니다.

- 펠드에서 펠드로 이동하려면 커서 화살표 키를 사용하십시오.
- 프로브 암을 전진하려면 **[F2]**를 누르고 프로브 암을 후진하려면 **[F2]**를 누르십시오.

봉재 이송장치

F2.14: 봉재 이송장치 설정 화면



Devices 의 **Bar Feeder** 템을 사용하면 봉재 이송장치 시스템 변수를 설정할 수 있습니다.

- 필드에서 필드로 이동하려면 커서 화살표 키를 사용하십시오.

시간 조정

이 절차에 따라 날짜 또는 시간을 조정하십시오 .

- Current Commands(현재 지령)에서 **Timers** 페이지를 선택하십시오.
- 커서 화살표 키를 사용하여 **Date:**, **Time:** 또는 **Time Zone** 필드를 강조 표시하십시오.
- [EMERGENCY STOP]**를 누르십시오.
- Date:** 필드에서 하이픈을 포함하여 MM-DD-YYYY 형식으로 새 날짜를 입력하십시오.
- Time:** 필드에서 콜론을 포함하여 HH:MM 형식으로 새 시간을 입력하십시오. **[SHIFT]**를 누른 다음 **[9]**를 눌러 콜론을 입력하십시오.

6. **Time Zone:** 필드에서 ENTER를 눌러 표준 시간대 목록에서 선택하십시오. 팝업 창에 검색어를 입력하여 목록 범위를 좁힐 수 있습니다. 예를 들어, 태평양 표준시를 찾으려면 PST를 입력하십시오. 사용하려는 표준 시간대를 강조 표시하십시오.
7. **[ENTER]**를 누르십시오.

타이머 및 카운터 리셋

전원 켜기, 사이클 시작, 이송 절삭 타이머를 리셋할 수 있습니다. 또한 M30 카운터를 리셋할 수 있습니다.

1. Current Commands(현재 지령)에서 **Timers** 페이지를 선택하십시오.
2. 커서 화살표 키를 사용하여 리셋하려는 타이머 또는 카운터의 이름을 강조 표시하십시오.
3. **[ORIGIN]**을 눌러 타이머 또는 카운터를 리셋하십시오.



TIP:

두 가지 다른 방식으로 정삭 공작물을 추적하기 위해 M30 카운터를 독립적으로 리셋할 수 있습니다. 예를 들어, 전환 중인 정삭된 공작물과 정삭된 전체 공작물입니다.

현재 지령 – 활성 코드

F2.15: 활성 코드 화면 예제

Current Commands						
Devices	Timers	Macro Vars	Active Codes	ATM	Calculator	Media
G-Codes	Address Codes	DHMT Codes	Speeds & Feeds			
G00	N 0	D 00	Programmed Feed Rate	0.		
G18	X 0.	H 00	Actual Feed Rate	0.		
G90	Y 0.	M 00	Programmed Spindle Speed	0.		
G113	Z 0.	T 00	Commanded Spindle Speed	0.		
G20	I 0.		Actual Spindle Speed	0.		
G40	J 0.		Coolant Spigot Position			
G49	K 0.					
G80	P 0					
G99	Q 0.					
G50	R 0.					
G54	O 000000					
G97	A 0.					
G64	B 0.					
G69	C 0.					
	U 0.					
	V 0.					
	W 0.					
	E 0.					

프로그램에서 현재 활성 중인 코드에 대해 읽기 전용 실시간 정보를 제공합니다. 구체적으로 현재 동작 유형 (고속 대 선형 이송 및 원형 이송), 위치 설정 시스템 (절대 대 증분), 컷터 보정 (왼쪽, 오른쪽 또는 OFF), 활성 고정 사이클 및 공작물 오프셋을 정의하는 코드입니다. 또한 활성 Dnn, Hnn, Tnn 및 최근 M 코드를 보여줍니다. 알람이 활성 상태인 경우 이것은 활성 코드 대신에 활성 알람을 빠르게 표시합니다.

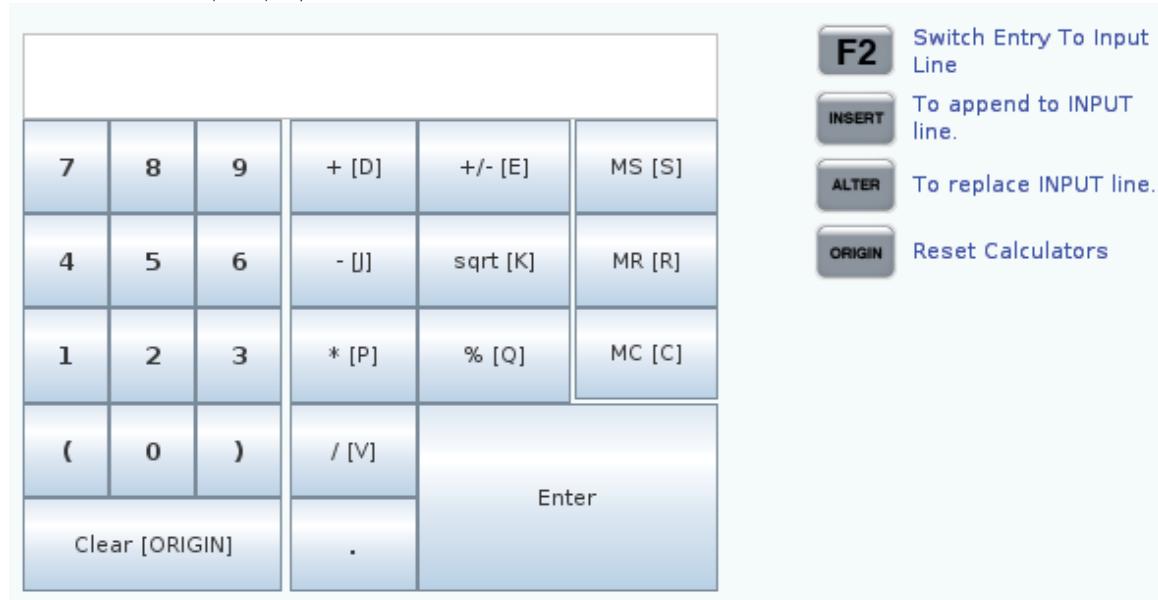
계산기

계산기 탭에는 기본 수학 함수, 밀링, 태핑을 위한 계산기가 포함되어 있습니다.

- [CURRENT COMMANDS] 메뉴에서 계산기를 선택하십시오.
- 사용하고자 하는 계산기 탭(Standard, Milling 또는 Tapping)을 선택하십시오.

표준 계산기

F2.16: 표준 계산기 화면



표준 계산기에는 간단한 데스크톱 계산기와 같은 기능이 있습니다. 사용 가능한 작업에는 더하기, 빼기, 곱하기, 나누기뿐만 아니라 제곱근과 백분율도 가능합니다. 계산기를 사용하면 조작 및 결과를 입력 행으로 쉽게 전송하여 프로그램에 넣을 수 있습니다. 또한 결과를 밀링 및 태핑 계산기로 전송할 수도 있습니다.

- 번호 키를 사용해서 피연산자를 계산기에 입력하십시오.
- 대수 연산자를 삽입하려면 삽입하려는 연산자 옆 팔호 안에 보이는 문자 키를 사용하십시오. 이러한 키는 다음과 같습니다.

키	함수	키	함수
[D]	더하기	[K]	제곱근
[J]	빼기	[Q]	백분율
[P]	곱하기	[S]	메모리 저장(MS)
[V]	나누기	[R]	메모리 호출(MR)
[E]	부호 전환(+ / -)	[C]	메모리 삭제(MC)

- 계산기 입력 필드에 데이터를 입력한 후, 다음과 같은 모든 작업을 수행할 수 있습니다.



NOTE:

이 옵션은 모든 계산기에서 사용 가능합니다.

계산 결과를 보려면 [ENTER]를 누르십시오.

입력 행의 끝에 데이터 또는 결과를 추가하려면 [INSERT]를 누르십시오.

입력 행으로 데이터 또는 결과를 이동하려면 [ALTER]를 누르십시오. 이렇게 하면 입력 행의 현재 내용을 덮어씁니다.

계산기를 재설정하려면 [ORIGIN]을 누르십시오.

계산기 입력 필드에 데이터나 결과를 유지하고 다른 계산기 탭을 선택하십시오. 계산기 입력 필드의 데이터는 다른 계산기로 전송할 수 있게 유지됩니다.

밀링/선삭 계산기

F2.17: 밀링/선삭 계산기 화면

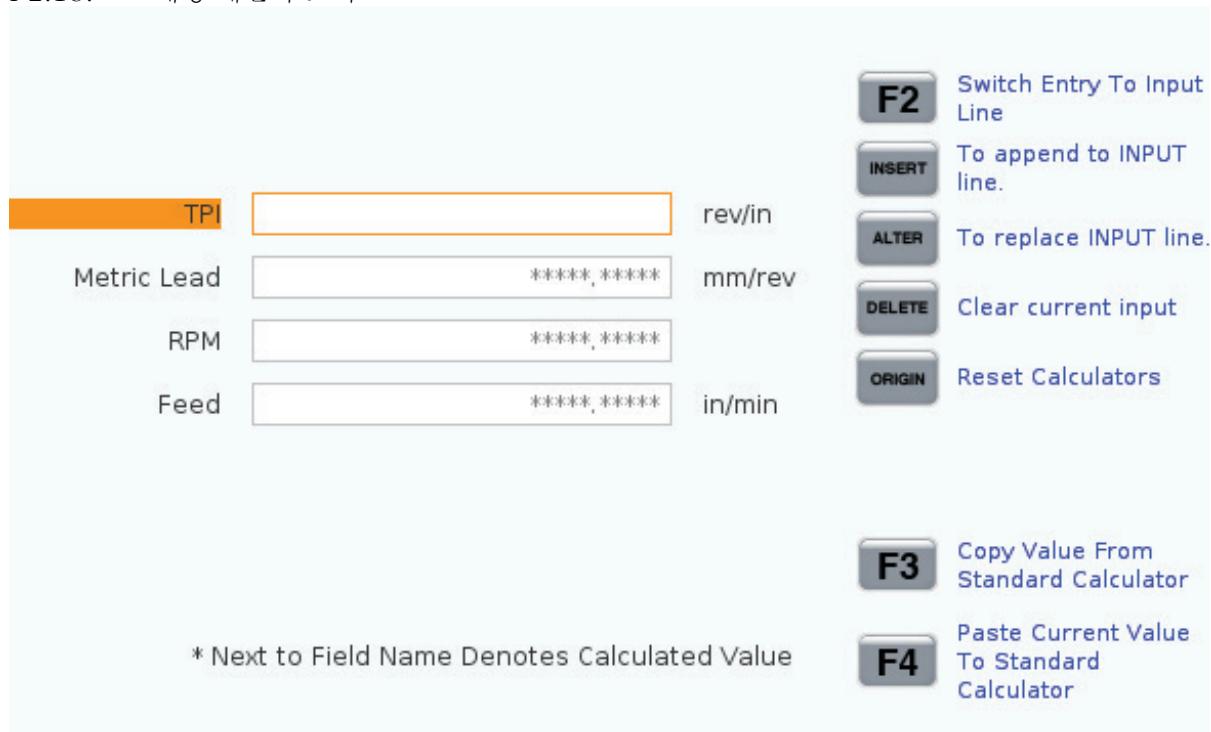
Cutter Diameter	<input type="text" value="****, ****"/>	in	F2	Switch Entry To Input Line
Surface Speed	<input type="text" value="****, ****"/>	ft/min	INSERT	To append to INPUT line.
RPM	<input type="text" value="****, ****"/>		ALTER	To replace INPUT line.
Flutes	<input type="text" value="****, ****"/>		DELETE	Clear current input
Feed	<input type="text" value="****, ****"/>	in/min	ORIGIN	Reset Calculators
Chip Load	<input type="text" value="****, ****"/>	in/tth		
Work Material		No Material Selected		
Tool Material		Please Select Work Material		
Cut Width	<input type="text" value="****, ****"/>	in	F3	Copy Value From Standard Calculator
Cut Depth	<input type="text" value="****, ****"/>	in	F4	Paste Current Value To Standard Calculator
Enter a value from 0 - 1000.0000				
* Next to Field Name Denotes Calculated Value				

밀링 / 선삭 계산기를 사용하면 주어진 정보에 기반한 가공 파라미터를 자동으로 계산할 수 있습니다. 충분한 정보를 입력하면 계산기는 자동으로 관련 필드에 결과를 표시합니다. 이러한 필드는 별표 (*) 로 표시됩니다.

- 필드에서 필드로 이동하려면 커서 화살표 키를 사용하십시오.
- 해당 필드에 알려진 값을 입력하십시오. [F3]을 눌러서 표준 계산기의 값을 복사할 수도 있습니다.
- 공작물 피삭재 및 공구 피삭재 필드에서 왼쪽 및 오른쪽 커서 화살표 키를 사용하여 사용 가능한 옵션을 선택하십시오.
- 계산된 값이 공작물 및 공구 피삭재에 대한 권장 범위를 벗어나면 노란색으로 강조 표시됩니다. 또한 모든 계산기 필드에 (계산되었거나 입력된) 데이터가 포함되어 있으면 밀링 계산기는 조작을 위한 권장 전력을 표시합니다.

태평 계산기

F2.18: 태평 계산기 표시

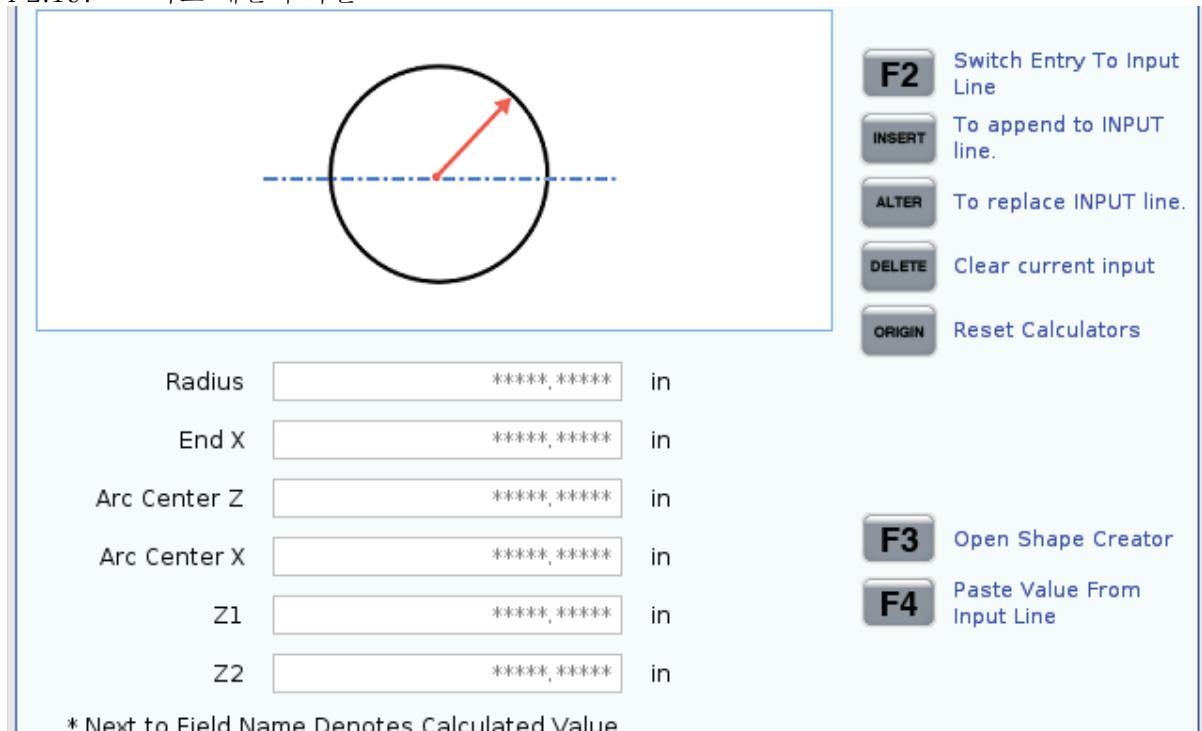


태평 계산기를 사용하면 주어진 정보에 기반한 태평 파라미터를 자동으로 계산할 수 있습니다. 충분한 정보를 입력하면 계산기는 자동으로 관련 필드에 결과를 표시합니다. 이러한 필드는 별표 (*)로 표시됩니다.

- 필드에서 필드로 이동하려면 커서 화살표 키를 사용하십시오.
- 해당 필드에 알려진 값을 입력하십시오. [F3]을 눌러서 표준 계산기의 값을 복사할 수도 있습니다.
- 계산기에 충분한 정보가 있으면 계산기는 계산된 값을 해당 필드에 입력합니다.

아크 계산기

F2.19: 아크 계산기 화면



아크 계산기를 사용하면 반경의 시작점과 끝점을 자동으로 찾을 수 있습니다.

- 필드에서 필드로 이동하려면 커서 화살표 키를 사용하십시오.
- 해당 필드에 알려진 값을 입력하십시오. [F3]를 눌러서 표준 계산기의 값을 복사할 수도 있습니다.
- 계산기에 충분한 정보가 있으면 계산기는 계산된 값을 해당 필드에 입력합니다.

미디어 화면

M130 프로그램 실행 중에 소리가 있는 동영상과 사진을 표시할 수 있습니다. 이 기능을 사용하는 방법에 대한 일부 예제는 다음과 같습니다.

- 프로그램 조작 중에 시각적 표시 또는 작업 지침 제공
- 프로그램의 특정 지점에서 공작물 검사를 지원하는 이미지 제공
- 동영상과 함께 절차 시연

올바른 지령 형식은 M130(file.xxx)입니다. 여기에서 file.xxx는 파일의 이름이며 필요한 경우 경로가 더해진 이름입니다. 또한 괄호 안에 두 번째 설명을 추가하여 미디어 창에 설명으로 표시할 수 있습니다.

예제 : M130 (Remove Lifting Bolts Before Starting Op 2) (User Data/My Media/loadOp2.png);



NOTE:

M130은 **M98**와 동일한 방식으로 하위 프로그램 검색 설정, 설정 251 및 252를 사용합니다. 편집기에서 **Insert Media File** 지령을 사용하여 파일 경로를 포함하는 **M130** 코드를 쉽게 삽입할 수도 있습니다. 자세한 내용은 150페이지를 참조하십시오.

\$FILE 을 사용하면 프로그램 실행 중에 소리가 있는 동영상과 사진을 표시할 수 있습니다.

올바른 지령 형식은 (**\$FILE file.xxx**) 입니다. 여기에서 **file.xxx** 는 파일의 이름이며 필요한 경우 경로가 더해진 이름입니다. 또한 첫 번째 팔호와 달러 기호 사이에 주석을 추가하여 미디어 창에 설명으로 표시할 수 있습니다.

미디어 파일을 표시하려면 메모리 모드에 있는 동안 블록을 강조 표시하고 엔터를 누르십시오. **\$FILE** 미디어 디스플레이 블록은 프로그램 실행 중에 주석으로 무시됩니다.

예제 : (Remove Lifting Bolts Before Starting Op 2 **\$FILE User Data/My Media/loadOp2.png**);

T2.17: 허용된 미디어 파일 형식

표준	프로파일	해상도	비트율
MPEG-2	Main-High	1080i/p, 30fps	50Mbps
MPEG-4 / XviD	SP/ASP	1080i/p, 30fps	40Mbps
H.263	P0/P3	16CIF, 30fps	50Mbps
DivX	3/4/5/6	1080i/p, 30fps	40Mbps
베이스라인	8192 x 8192	120Mpixel/sec	-
PNG	-	-	-
JPEG	-	-	-



NOTE:

로딩 시간을 가장 빠르게 하기 위해 픽셀 크기를 8로 나눌 수 있는 파일(대부분의 편집되지 않은 디지털 이미지에는 이러한 크기가 기본입니다)을 사용하고 최대 해상도는 1920 x 1080을 사용하십시오.

현재 지령 아래의 미디어 탭에 미디어가 표시됩니다. 미디어는 다음 **M130** 이 다른 파일을 표시할 때까지 표시됩니다. 또는 **M131** 가 미터 탭 내용을 삭제합니다.

F2.20: 미디어 화면 예제 – 프로그램 중 작업 동영상 지침



활성 코드

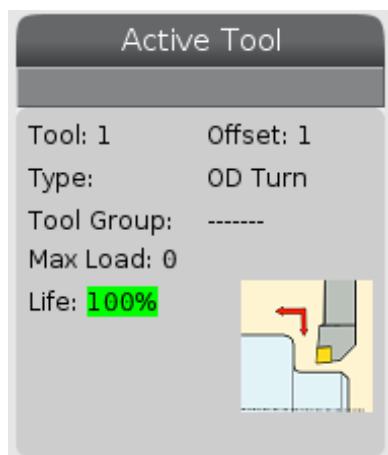
F2.21: 활성 코드 화면 예제



이 화면에서는 프로그램에서 현재 활성 중인 코드에 대해 읽기 전용 실시간 정보를 제공합니다. 구체적으로 현재 동작 유형 (고속 대 선형 이송 및 원형 이송), 위치 설정 시스템 (절대 대 증분), 커터 보정 (왼쪽, 오른쪽 또는 OFF), 활성 고정 사이클 및 공작물 오프셋을 정의하는 코드입니다. 또한 활성 Dnn, Hnn, Tnn 및 최근 M 코드를 보여줍니다. 알람이 활성 상태인 경우 이것은 활성 코드 대신에 활성 알람을 빠르게 표시합니다.

활성 공구

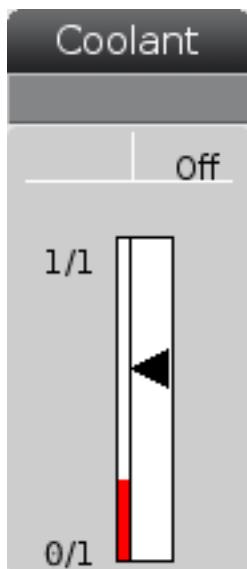
F2.22: 활성 공구 화면 예제



- 공구 번호
- 오프셋 번호
- 공구 유형(공구 오프셋 테이블에서 지정된 경우)
- 공구 그룹 번호(ATM 테이블에서 지정된 경우)
- 최대 공구 부하(공구에 가해진 최고 부하율(%))
- 공구 수명 또는 공구 그룹의 남은 비율
- 공구 유형의 이미지 예제

절삭유 화면

F2.23: 절삭유 레벨 화면 예제



절삭유 화면이 **OPERATION:MEM** 모드에서 화면 상단 우측 근처에 표시됩니다.

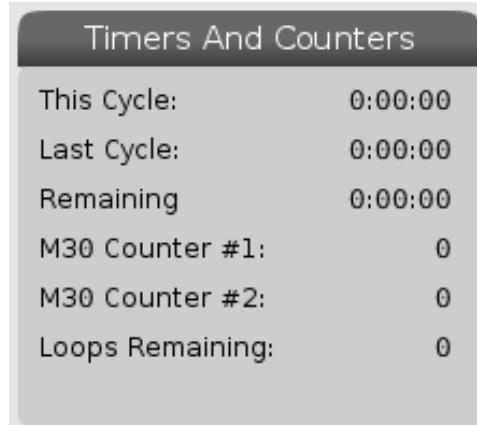
첫 번째 행을 보면 절삭유가 **ON** 또는 **OFF** 인지 알 수 있습니다.

다음 행에 옵션인 프로그래밍형 절삭유 펌프 꼭지 (**P-COOL**)의 위치 번호가 표시됩니다. 위치는 **1~34**입니다. 해당 옵션이 설치되지 않은 경우 어떤 위치 번호도 표시되지 않습니다.

절삭유 게이지에 검정 화살표가 절삭유 레벨을 표시합니다. 가득 차면 **1/1**이고 비어 있으면 **0/1**입니다. 절삭유 흐름 문제를 피하려면 절삭유 레벨을 적색 범위 위로 유지하십시오. 또한 **GAUGES** 탭 아래의 **DIAGNOSTICS** 모드에서 이 게이지를 볼 수 있습니다.

타이머 및 카운터 화면

F2.24: 타이머 및 카운터 화면 예제



이 화면의 타이머 부분은 사이클 횟수에 대한 정보를 제공합니다 (This Cycle(이번 사이클), Last Cycle(마지막 사이클) 및 Remaining(나머지)).

카운터 부분에는 2 개의 M30 카운터와 남은 루프 표시가 있습니다.

- M30 카운터 #1: 및 M30 카운터 #2: 프로그램이 **M30** 명령에 도달할 때마다 카운터들이 하나씩 증가합니다. 설정 118이 ON이면 카운터는 또한 프로그램이 M99 명령에 도달할 때마다 증분합니다.
- 매크로가 있으면 #3901로 M30 카운터 #1을, #3902(#3901=0)로 M30 카운터 #2를 지우거나 변경할 수 있습니다.
- 타이머 및 카운터 리셋 방법에 대한 내용은 48페이지를 참조하십시오.
- 남은 루프: 현재 사이클을 완료하기까지 남은 하위 프로그램 루프의 수를 표시합니다.

알람 및 메시지 화면

이 화면에서 기계 알람 발생 시 자세한 내용을 알아보고, 기계의 전체 알람 이력을 보고, 발생할 수 있는 알람의 정의를 찾아보고, 생성된 메시지를 보고, 키 입력 이력을 보여줍니다.

[ALARMS] 을 누른 다음과 같이 화면 탭을 선택하십시오 .

- **ACTIVE ALARM** 탭에 현재 기계 작동에 영향을 주는 알람이 표시됩니다. 다른 활성 알람을 보려면 **[PAGE UP]** 및 **[PAGE DOWN]**를 사용하십시오.
- **MESSAGES** 탭에 메시지 페이지가 표시됩니다. 이 페이지에 입력한 텍스트는 기계를 꺼도 거기에 남습니다. 이를 사용해서 다음 기계 조작자 등을 위해 메시지 및 정보를 남겨둘 수 있습니다.
- **ALARM HISTORY** 탭에는 최근에 기계 작동에 영향을 준 알람 목록이 표시됩니다. 알람 번호 또는 알람 텍스트를 검색할 수도 있습니다. 이 작업을 수행하려면 알람 번호 또는 원하는 텍스트를 입력하고 **[F1]**을 누르십시오.
- **ALARM VIEWER** 탭에는 모든 알람에 대한 자세한 설명이 표시됩니다. 알람 번호 또는 알람 텍스트를 검색할 수도 있습니다. 이 작업을 수행하려면 알람 번호 또는 원하는 텍스트를 입력하고 **[F1]**을 누르십시오.
- **KEY HISTORY** 탭에는 마지막 키 입력 2000개까지 표시됩니다.

메시지 추가

MESSAGES 탭에서 메시지를 저장할 수 있습니다. 기계를 꺼도 메시지를 제거하거나 변경 할 때까지 메시지가 거기에 있습니다.

1. **[ALARMS]**을 누르고 **MESSAGES** 탭을 선택하고 **[DOWN]** 커서 화살표 키를 누르십시오.
2. 메시지를 입력하십시오.

백스페이스를 입력하고 삭제하려면 **[CANCEL]**을 누르십시오. 전체 행을 삭제하려면 **[DELETE]**를 누르십시오. 전체 메시지를 삭제하려면 **[ERASE PROGRAM]**을 누르십시오.

시스템 상태 표시줄

시스템 상태 표시줄은 중앙 하단에 위치한 화면의 읽기 전용 부분입니다. 취해진 조치에 대한 사용자용 메시지를 표시합니다.

위치 화면

Position(위치) 화면은 네 개의 기준점(공작물, 이동거리, 기계, 조작자)에 대한 현재의 축 위치를 표시합니다. 어떤 모드에서도 **[POSITION]**을 누르고 커서 키를 사용하여 템에 표시된 다른 기준점에 액세스하십시오. 마지막 템 화면에 같은 화면의 모든 기준점이 표시됩니다.

T2.18: 축 위치 기준점

좌표 표시	함수
WORK (G54)	이 템은 공작물 영점에 대한 축 위치를 표시합니다. 전원을 켜면 이 위치는 공작물 오프셋 G54를 자동으로 사용합니다. 가장 최근 사용된 공작물 오프셋에 대한 축 위치가 표시됩니다.
DIST TO GO	이 템은 축이 지령된 위치에 도달하기까지 남아 있는 거리를 표시합니다. SETUP: JOG 모드일 때 이동한 거리를 표시하기 위해 이 위치 화면을 사용할 수 있습니다. 모드(MEM, MDI)를 변경한 다음 SETUP: JOG 모드로 다시 전환하여 이 값을 0으로 설정합니다.
MACHINE	이 템은 공작물 영점에 대한 축의 위치를 표시합니다.
OPERATOR	이 템은 축을 조그한 거리를 표시합니다. 이것은 처음에 기계를 켰을 때를 제외하고 축과 기계 영점 사이의 실제 거리를 반드시 나타내는 것은 아닙니다.
ALL	이 템은 같은 화면에 모든 기준점을 표시합니다.

축 화면 선택

위치 화면에 축을 추가하거나 제거할 수 있습니다. **Positions** 화면 템이 활성화되어 있는 동안에 **[ALTER]**를 누르십시오. 축 화면 선택 창은 화면의 오른쪽에서 나타납니다.

F2.25: 축 화면 선택기



커서 화살표 키를 사용하여 축을 강조 표시하고, **[ENTER]** 를 눌러 화면에 켜고 끄십시오. 위치 화면은 확인 표시가 있는 축을 보여줍니다. 축 화면 선택기를 닫으려면 **[ALTER]** 를 누르십시오.

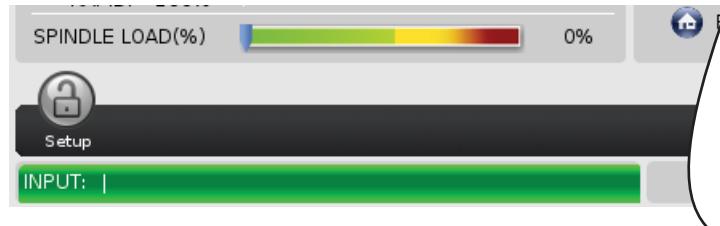


NOTE:

최대 (5)개의 축을 표시할 수 있습니다.

입력 바

F2.26: 입력 바



입력 바는 화면 좌측 모서리 하단에 위치한 데이터 입력 부분입니다. 사용자가 입력할 때 입력 내용이 나타나는 곳입니다.

특수 기호 입력

몇몇 특수 기호는 키패드에 없습니다.

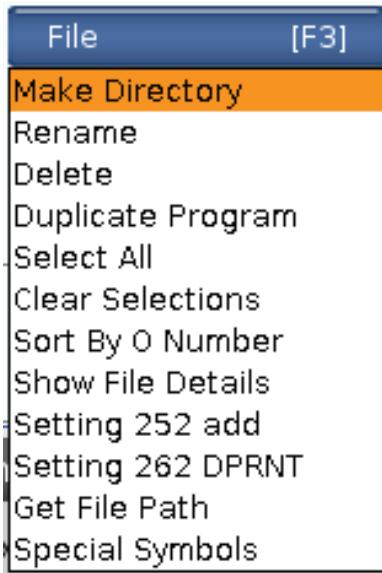
T2.19: 특수 기호

기호	명칭
-	밑줄
^	캐럿
~	물결무늬
{	열림 중괄호
}	닫힘 중괄호
\	역 슬래시
	파이프
<	미만
>	초과

다음 단계를 따라 특수 기호를 입력하십시오.

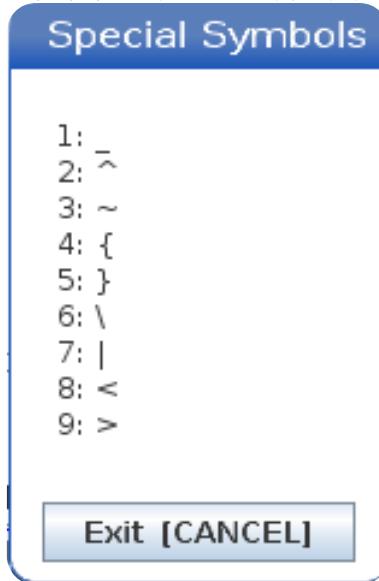
- [LIST PROGRAMS]을 누르고 저장 장치를 선택하십시오.
- [F3]를 누르십시오.

[FILE] 드롭다운 메뉴가 다음과 같이 표시됩니다.



3. **Special Symbols**을 선택하고 [ENTER]를 누르십시오.

SPECIAL SYMBOLS 선택 목록은 다음을 표시합니다.



4. **INPUT:** 표시줄에 관련 기호를 복사하려면 번호를 입력하십시오.

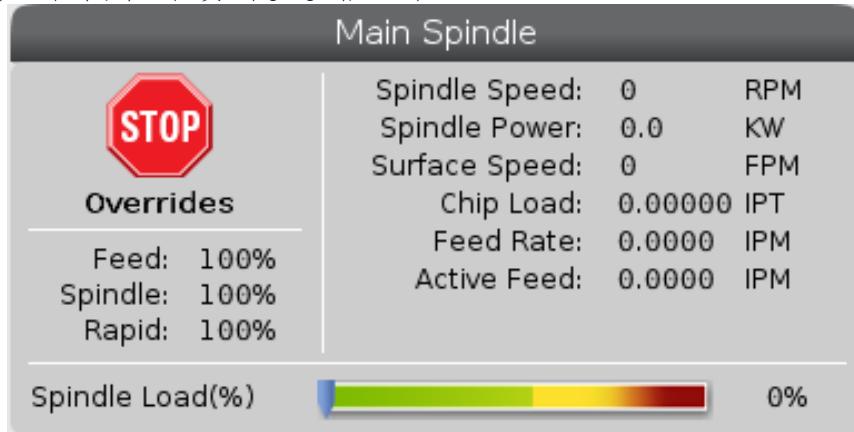
예를 들어, 디렉터리의 이름을 MY_DIRECTORY로 변경하려면

1. 변경하려는 이름의 디렉터리를 강조 표시하십시오.
2. MY를 입력하십시오.

3. [F3]를 누르십시오.
4. SPECIAL SYMBOLS을 선택하고 [ENTER]를 누르십시오.
5. [1]를 누르십시오.
6. DIRECTORY를 입력하십시오.
7. [F3]를 누르십시오.
8. RENAME을 선택하고 [ENTER]를 누르십시오.

메인 주축 표시

F2.27: 메인 주축(회전수 및 이송 상태) 표시



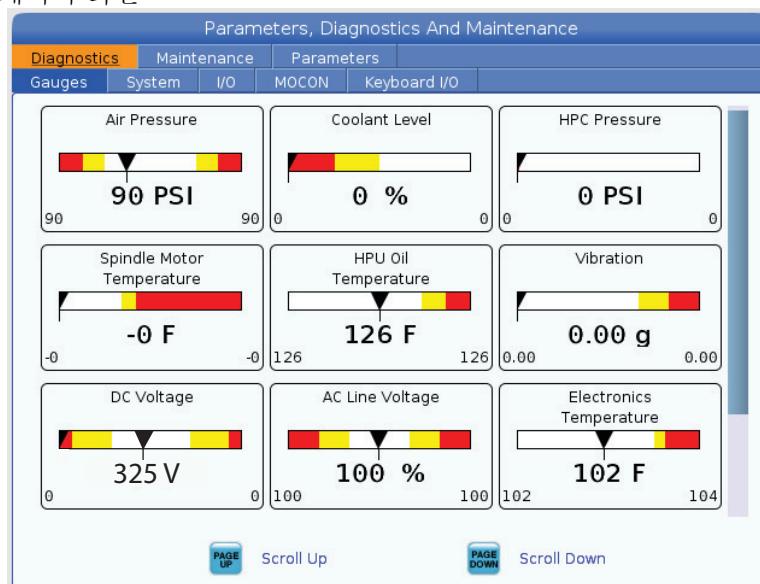
이 화면의 첫 번째 열에서는 이송 속도, 주축 및 급속 이동 오버라이드에 대한 정보를 제공합니다.

두 번째 열에는 현재 주축 회전수 (rpm) 와 주축 부하 (kW) 가 표시됩니다. 주축 부하 값은 공구에 대한 실제 주축 전원을 반영합니다. 제시된 다음 값들은 연결되어 있습니다. 회전 공구의 표면 속도 (fpm), 실제 칩 부하 (in/tth) 와 프로그래밍된 이송 속도 (in/min)입니다. 실제 이송 속도는 어떠한 수동 오버라이드도 포함하는 실제 이송 속도를 표시합니다.

주축 부하계는 주축 부하를 모터 용량의 백분율로 표시합니다.

게이지 화면

F2.28: 진단 게이지 화면



이 화면에는 유체 압력, 전압 및 부품 온도를 포함하여 다양한 기계 상태에 관한 정보가 빠르게 표시됩니다. **[PAGE DOWN]** 버튼을 눌러 더 많은 게이지를 볼 수 있도록 스크롤하십시오.

설정 9는 게이지가 유체 압력 및 온도에 사용하는 단위를 결정합니다. 설정 9가 **INCH** 값을 가지는 경우, 게이지는 공기 압력을 psi, 온도를 화씨로 표시합니다. 설정 9가 **MM** 값을 가지는 경우, 게이지는 유체 압력을 bar, 온도를 섭씨로 표시합니다.

기계 활성화 화면

HFO(Haas Factory Outlet)에 문의하여 기계 활성화에 대한 도움을 요청하십시오. HFO 담당자에게 이 화면의 정보 (일련번호, Mac 주소, 소프트웨어 버전, 활성화 코드)를 제공할 준비를 하십시오.

진단 화면

이 화면에는 기계 구성에 대한 정보가 표시됩니다. Haas 서비스 부서에 문의 전화를 할 때 이 화면의 일부 정보를 질문할 수 있습니다. 또한 기계 실행 시간, 청구 시간, 공구 교환 횟수, 동력 사이클 횟수 및 전체 전원 켜기 시간에 관한 정보를 찾을 수 있습니다.

윤활 테스트 화면

Haas 서비스 부서 기술자가 이 화면을 사용하여 기계의 윤활 시스템을 테스트합니다. Haas 서비스 부서가 이 테스트들을 사용자가 직접 하도록 요청할 수도 있습니다. 과도한 윤활 방지를 위해 Haas 서비스 부서에서 직접 지시하지 않는 한 이 테스트를 실시하지 않아야 합니다.

2.2.5 화면 캡처

제어장치에서 현재 화면의 이미지를 캡처하여 연결된 USB 장치 또는 사용자 데이터 메모리에 저장할 수 있습니다.

1. **[SHIFT]**를 누르십시오.
2. **[F1]**를 누르십시오.



NOTE:

제어장치가 기본 파일명 **snapshot# .png**를 사용합니다. #은 0에서 시작하여 화면을 캡처할 때마다 증분합니다. 이 카운터는 전원을 끌 때 리셋됩니다. 전원을 껐다 켜 후 한 화면 캡처는 사용자 데이터 메모리에 파일명이 같은 이전 화면 캡처를 덮어씁니다.

제어장치가 화면 캡처를 USB 장치 또는 제어장치 메모리에 저장합니다. 프로세스가 끝나면 메세지 *Snapshot saved to USB* 또는 *Snapshot saved to User Data*가 표시됩니다.

2.2.6 오류 보고

제어장치는 분석에 사용되는 기계의 상태를 저장하는 오류 보고를 생성 할 수 있습니다. 이것은 HFO 가 간헐적인 문제를 해결할 때 유용합니다.

1. **[SHIFT]**를 누르십시오.
2. **[F3]**를 누르십시오.



NOTE:

항상 알람으로 오류 보고를 생성해야 합니다. 또는 오류가 활성화되어 있을 수 있습니다.

제어장치는 오류 보고를 USB 장치 또는 제어 메모리에 저장합니다. 오류 보고는 화면 캡처, 활성 프로그램, 진단에 사용되는 기타 정보가 포함된 zip 파일입니다. 오류 또는 알람이 발생하면 이 오류 보고가 생성됩니다. 현지 Haas 직영 창고 매장으로 오류 보고가 이메일로 전송됩니다.

2.3 템 방식 기본 탐색

Haas 제어장치는 여러 모드 및 화면에 대해 템 방식 메뉴를 사용합니다. 템 방식 메뉴는 관련 데이터를 액세스하기 쉬운 형식으로 한데 모아둡니다. 이러한 메뉴들을 탐색하려면

1. 화면 또는 모드 키를 누르십시오.
템 방식에 처음으로 액세스할 때 첫 번째 템(또는 하위 템)이 활성화됩니다. 강조 표시 커서가 템에서 사용 가능한 첫 번째 옵션에 있습니다.
2. 커서 키 또는 **[HANDLE JOG]** 제어장치를 사용하여 강조 표시 커서를 활성 템 내에서 이동하십시오.

3. 같은 템 방식 메뉴에서 다른 템을 선택하려면 해당 모드 또는 화면 키를 다시 누르십시오.



NOTE:

커서가 메뉴 화면 상단에 있으면 또한 **[UP]** 커서 화살표 키를 눌러 다른 템을 선택할 수 있습니다.

현재의 템이 비활성화됩니다.

4. 커서 키를 사용하여 한 템 또는 하위 템을 강조 표시하고, **[DOWN]** 커서 화살표 키를 눌러 해당 템을 사용하십시오.



NOTE:

POSITIONS 템 방식 화면에서 해당 템들을 활성화할 수 없습니다.

5. 다른 화면 또는 모드 키를 눌러 다른 템 방식 메뉴로 작업하십시오.

2.4 LCD 터치 스크린 개요

터치 스크린 기능을 사용하면 더 직관적인 방식으로 제어 장치를 탐색할 수 있습니다.



NOTE:

전원을 켜 때 터치 스크린 하드웨어가 감지되지 않으면 알림 20016 Touchscreen not detected가 알람 기록에 나타납니다.

T2.20: 터치 스크린 설정

설정
381 – 터치 스크린 활성화 / 비활성화
383 – 테이블 행 크기
396 – 가상 키보드 활성화됨
397 – 길게 누르기 지연
398 – 헤더 높이
399 – 템 높이
403 – 팝업 버튼 크기 선택

F2.29: 터치 스크린 상태 아이콘 – [1] 소프트웨어가 터치 스크린을 지원하지 않습니다 [2] 터치 스크린이 비활성화되어 있습니다. [3] 터치 스크린이 활성화되어 있습니다.



터치 스크린이 활성화 또는 비활성화되면 화면 왼쪽 상단에 아이콘이 나타납니다.

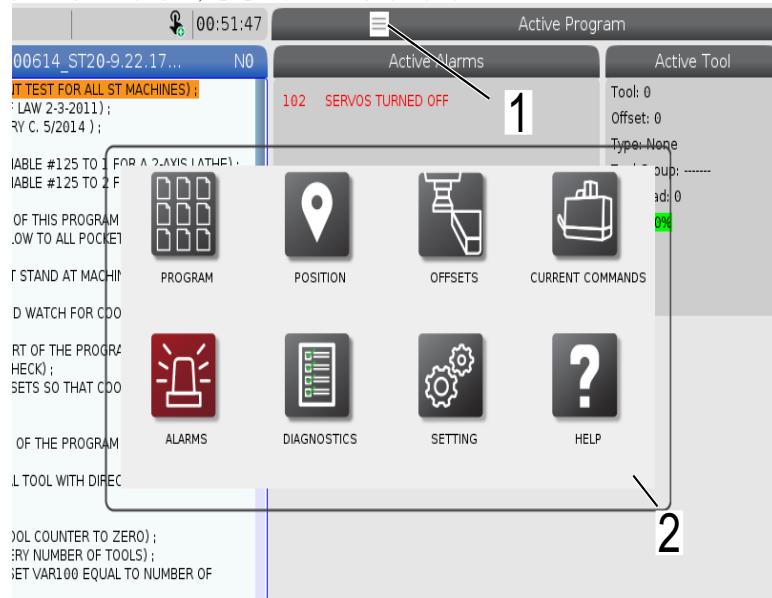
T2.21: 터치 스크린에서 제외된 기능

함수	터치스크린
[RESET]	사용할 수 없음
[EMERGENCY STOP]	사용할 수 없음
[CYCLE START]	사용할 수 없음
[FEED HOLD]	사용할 수 없음

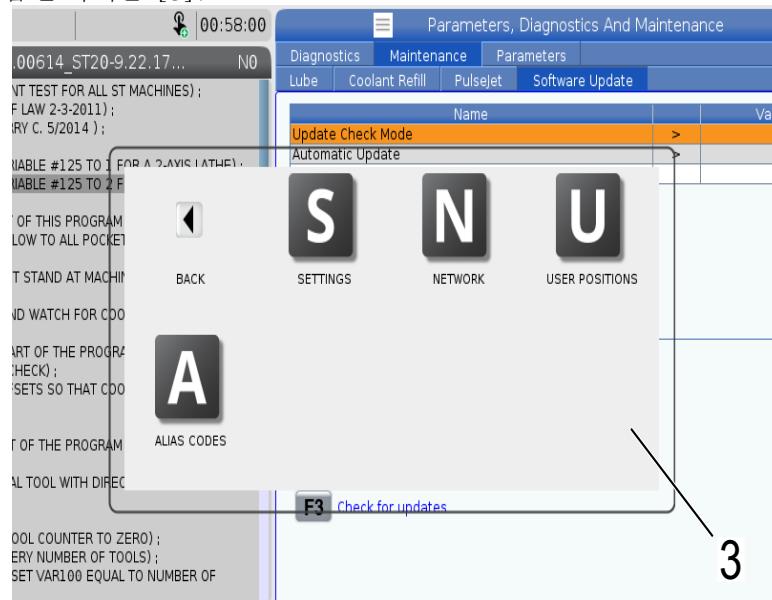
2.4.1 LCD 터치 스크린 – 탐색 타일

아이콘 [2]을 표시하려면 화면에서 Menu[1] 아이콘을 누르십시오.

F2.30: [1] 메뉴 패널 아이콘, [2] 디스플레이 아이콘.

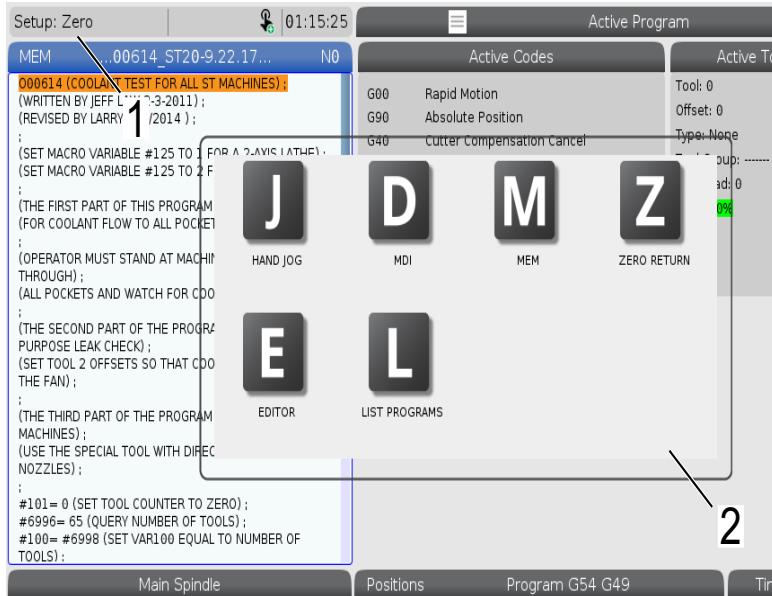


F2.31: 설정 옵션 아이콘 [3].



- 특정 템으로 이동하려면 디스플레이 아이콘을 길게 누르십시오. 예를 들어 Network 페이지로 이동하고 싶다면 설정 옵션 [3]이 표시될 때까지 [SETTINGS] 아이콘을 길게 누르십시오.
- 기본 메뉴로 돌아가려면 뒤로 아이콘을 누르십시오.
- 팝업 상자를 닫으려면 팝업 상자 외부의 아무 곳이나 터치하십시오.

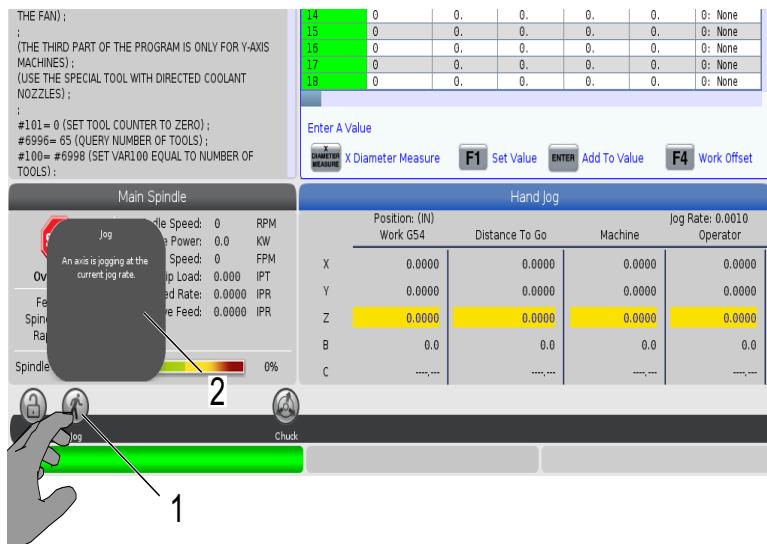
F2.32: 작동 모드 패널



- 조작 모드 패널 팝업 상자 [2]를 표시하려면 화면의 왼쪽 상단 [1]을 누르십시오. 기계를 해당 모드로 설정하려면 모드 아이콘을 누르십시오.

2.4.2 LCD 터치 스크린 – 선택 가능한 박스

F2.33: 아이콘 도움말



- [2] 아이콘의 의미를 보려면 화면 하단에 있는 아이콘 [1]을 길게 터치하십시오. 아이콘을 놓으면 도움말 팝업이 사라집니다.

F2.34: 선택 가능한 표 및 기능 버튼.

Tool Offset	Length Geometry(H)	Length Wear(H)	Diameter Geometry(D)	Diameter Wear(D)
1	0.	0.	0.	0.
2	0.	0.	0.	0.
3	0.	0.	0.	0.
4	0.	0.	0.	0.
5	0.	0.	0.	0.
6	0.	0.	0.	0.
7	0.	0.	0.	0.
8	0.	0.	0.	0.
9	0.	0.	0.	0.
10	0.	0.	0.	0.
11	0.	0.	0.	0.
12	0.	0.	0.	0.
13	0.	0.	0.	0.
14	0.	0.	0.	0.
15	0.	0.	0.	0.
16	0.	0.	0.	0.
17	0.	0.	0.	0.
18	0.	0.	0.	0.

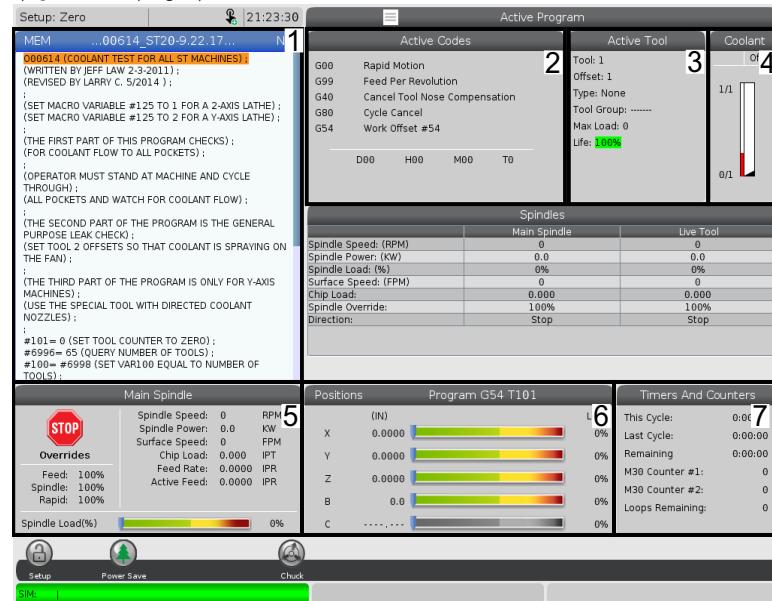
Buttons at the bottom:

- Enter A Value
- TOOL OFFSET MEAS
- F1 Tool Offset Measure
- Set Value
- ENTER
- Add To Value
- F4 Work Offset

- 표에서 행과 열 필드 [1]를 선택할 수 있습니다. 행 크기를 늘리려면 설정 383 – Table Row Size을 참조하십시오.

- 상자에 표시되는 기능 버튼 아이콘 [2]을 누르면 이 기능을 사용할 수 있습니다.

F2.35: 선택 가능한 표시 상자

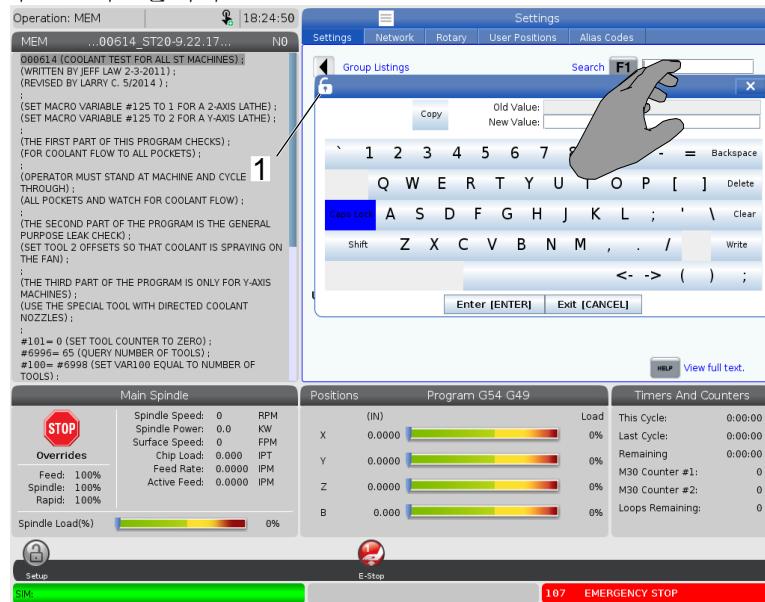


- 표시 상자 [1 – 7]을 선택할 수 있습니다. 예를 들어 Maintenance 탭으로 이동하고 싶으면 절삭유 표시 상자 [4]를 누르십시오.

2.4.3 LCD 터치 스크린 – 가상 키보드

가상 키보드를 사용하면 키패드를 사용하지 않고도 화면에 텍스트를 입력할 수 있습니다. 이 기능 설정을 활성화하려면 설정 396 – Virtual Keyboard Enabled를 On으로 설정하십시오.

F2.36: 가상 키보드 디스플레이



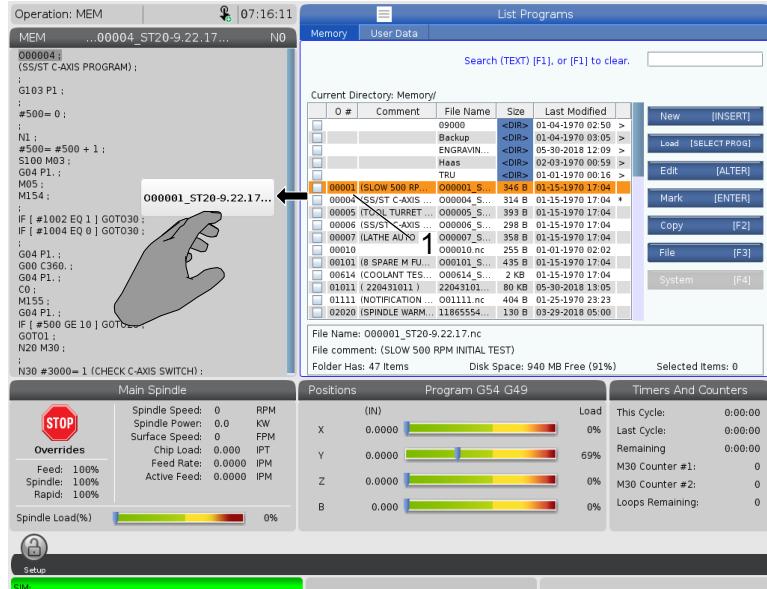
가상 키보드가 나타날 입력 라인을 길게 누르십시오.

손가락을 파란색 상단 표시줄에 대고 누른 상태에서 키보드를 새로운 위치로 드래그하면 키보드를 이동할 수 있습니다.

잠금 아이콘 [1] 을 눌러 키보드를 제자리에 잠글 수도 있습니다.

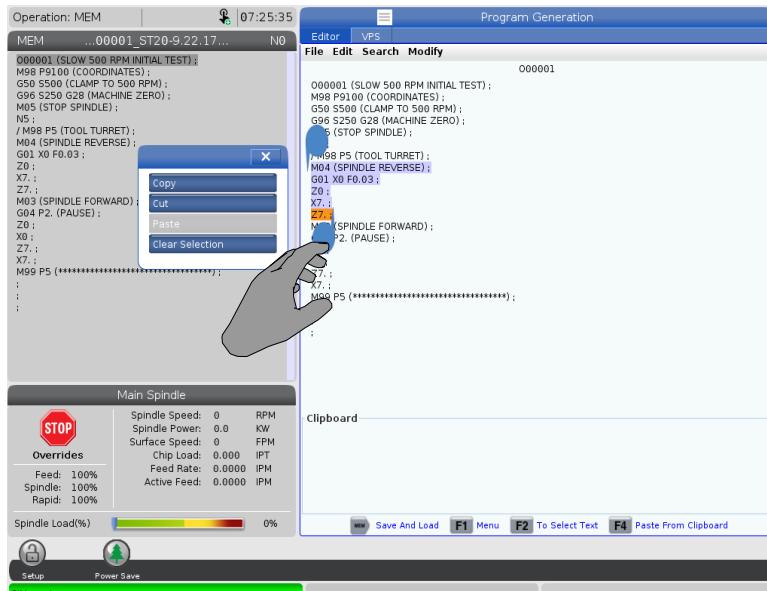
2.4.4 LCD 터치 스크린 – 프로그램 편집

F2.37: 목록 프로그램에서 끌어서 놓기



- [MEM] 디스플레이 위로 파일 [1]을 끌어서 프로그램을 [LIST PROGRAM]에서 [MEM]까지 끌어서 놓을 수 있습니다.

F2.38: 핸들 봉재 복사, 잘라 내기, 붙여 넣기

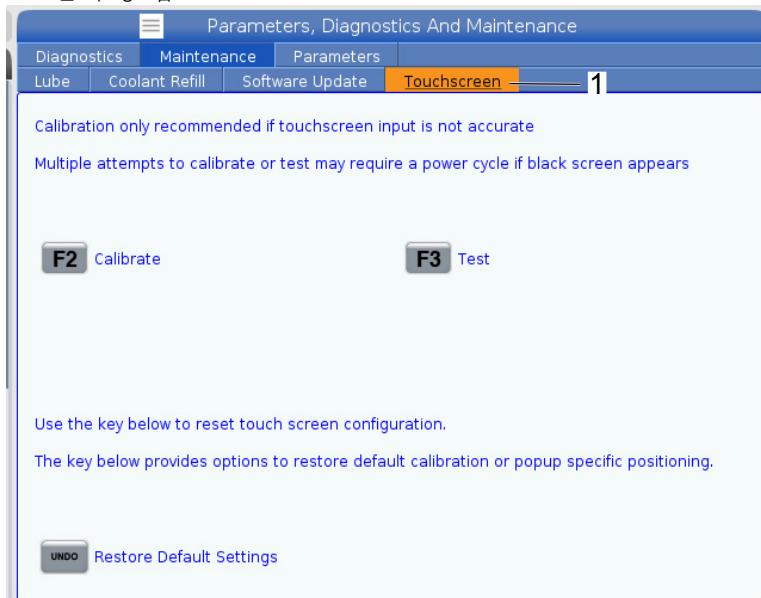


- 편집 모드에서는 코드에서 손가락을 드래그하는 방법으로 핸들 봉재를 사용하여 프로그램 섹션을 복사, 잘라 내기, 붙여 넣기 할 수 있습니다.

2.4.5 LCD 터치 스크린 – 유지 보수

기본 설정을 보정, 테스트 및 복원하려면 터치 스크린 구성 페이지를 사용하십시오. 터치 스크린 구성은 유지 보수 섹션에 있습니다. [DIAGNOSTIC]을 누르고 Maintenance로 이동한 다음 Touchscreen 탭으로 이동하십시오.

F2.39: 터치 스크린 구성 탭



2.5

도움말

이 매뉴얼에 인쇄된 기계 기능, 지령 또는 프로그래밍에 대한 정보가 필요하면 제어장치에서 [HELP] 키를 사용하십시오.

도움말 주제 열기 :

1. [HELP]를 누르십시오. 각기 다른 도움말 정보에 대한 아이콘 옵션이 제공됩니다. (Help 창을 종료하려면 [HELP]을 다시 누르십시오.)
2. 커서 화살표 또는 [HANDLE JOG] 제어장치를 사용하여 아이콘 옵션을 강조 표시한 다음 [ENTER]를 누르십시오. [UP] 또는 [DOWN] 커서 화살표를 누르거나 [HANDLE JOG] 제어장치를 돌려 화면보다 큰 페이지를 스크롤하십시오.
3. [HOME]을 눌러 상위 디렉토리 레벨 또는 페이지의 최상단으로 이동하십시오.
4. 키워드로 내용을 검색하려면 입력 항목에 검색어를 입력한 다음, [F1]을 눌러 검색 을 실행하십시오. 키워드에 대한 검색 결과가 HELP 창에 표시됩니다.
5. [LEFT]/[RIGHT] 커서 화살표 키를 눌러 목차 페이지의 이전/다음 페이지로 이동하십시오.

2.5.1

활성 아이콘 도움말

현재 활성 아이콘의 목록을 표시합니다.

2.5.2 활성창 도움말

현재 활성 창과 관련된 도움말 시스템 주제를 제공합니다.

2.5.3 활성창 지령

활성창에 대해 이용할 수 있는 지령 목록을 표시합니다. 팔호 안에 기입된 키를 사용할 수 있으며, 또는 목록에서 한 지령을 선택할 수 있습니다.

2.5.4 도움말 색인

이 옵션은 화면상 매뉴얼에서 정보에 연결되는 매뉴얼 주제 목록을 제공합니다. 커서 화살표를 사용하여 관심 있는 주제를 강조 표시한 다음 **[ENTER]**를 눌러 매뉴얼의 해당 단원에 액세스하십시오.

2.6 온라인 추가 정보

사용 요령, 유지보수 절차 등을 포함하여 업데이트된 추가 내용은 Haas 서비스 페이지 (www.HaasCNC.com)를 방문하십시오. 또한 모바일 장치로 아래 코드를 스캔하여 Haas 서비스 센터 페이지로 직접 이동할 수 있습니다.



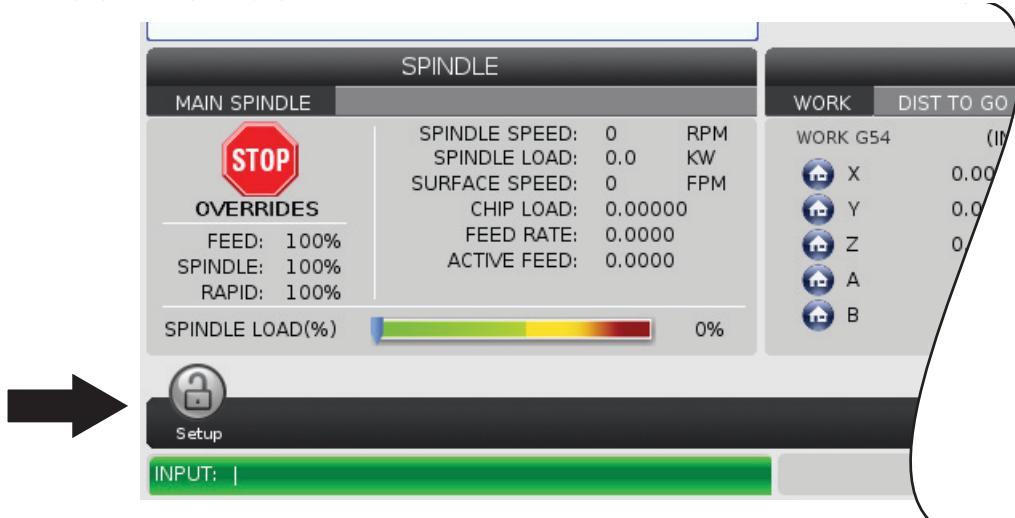
Chapter 3: 제어장치 아이콘

3.1 차세대 제어장치 아이콘 가이드

제어장치 화면에 아이콘이 표시되어 기계 상태에 관한 정보를 빠르게 제공합니다. 아이콘들은 현재 기계 모드, 작동 중인 프로그램 및 기계 유지보수 상태에 대해 알려줍니다.

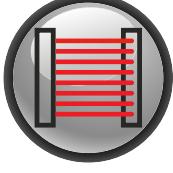
아이콘 표시줄은 입력 및 상태 표시줄 위 제어장치 펜던트 화면 하단 근처에 있습니다.

F3.1: 아이콘 표시줄 위치



T3.1: 선반 제어장치 아이콘

명칭	아이콘	의미
설치		Setup(설정) 모드가 잠겨 있고, 제어장치가 Run(실행) 모드에 있습니다. 대다수 기계 기능은 기계 도어가 열린 상태에서는 비활성화되거나 제한됩니다.
설치		Setup(설정) 모드가 잠금 해제되었고, 제어장치가 Setup(설정) 모드에 있습니다. 기계 도어가 열린 상태에서 대다수 기계 기능을 이용할 수 있지만 제한될 수 있습니다.

명칭	아이콘	의미
봉재 이송장치가 정렬되어 있지 않습니다.		이 아이콘은 봉재 이송장치가 활성화 상태이고 위치에서 벗어나 있을 때 나타냅니다. 봉재 이송장치가 이송 구멍과 정렬되어 있는지 확인하십시오.
봉재 이송장치 덮개가 열려 있습니다.		이 아이콘은 봉재 이송장치가 활성화 상태이고 봉재 이송장치의 덮개가 열려 있을 때 나타납니다.
봉재 이송장치가 봉재 밖에 있음		이 아이콘은 봉재 이송장치가 봉재 밖에서 실행될 때 나타납니다.
사이클 도어		도어 센서가 작동 중인지 확인하기 위해 도어를 최소한 한 번은 사이클해야 합니다. 사용자가 아직 도어를 사이클하지 않았다면 이 아이콘이 [POWER UP] 후에 나타납니다.
도어 열림		경고, 도어가 열려 있습니다.
광 커튼 침해		이 아이콘은 기계가 유휴 상태이고 광 커튼이 트리거될 때 나타냅니다. 프로그램이 실행 중이고 광 커튼이 실행 중일 때도 나타냅니다. 광 커튼 가시선에서 장애물을 제거하면 이 아이콘이 사라집니다.

명칭	아이콘	의미
광 커튼 고정		이 아이콘은 프로그램이 실행 중이고 광 커튼이 트리거될 때 나타납니다. 이 아이콘은 다음에 [CYCLE START] 를 누르면 지워집니다.
동작 중		기계가 프로그램을 작동 중입니다.
조그		축이 현재 조그 속도로 조그하고 있습니다.
조그 경고		<p>이 아이콘은 설정 53 영점 복귀 없이 조그가 켜기로 설정되어 있고 기계가 핸들 조그 모드에 있을 때 나타납니다.</p> <p> NOTE: APL 하드웨어가 설치되어 있고 기계가 영점 복귀되지 않은 상태인 경우에는 설정 53 영점 복귀 없이 조그가 켜기로 자동으로 설정됩니다.</p>
APL 모드		이 아이콘은 기계가 APL 모드에 있을 때 나타냅니다.

명칭	아이콘	의미
절전		절전 서보 께짐 기능이 활성 상태입니다. 설정 216, 서보 및 유압 차단이 이 기능 활성화 전에 허용된 시간을 지정합니다. 키를 눌러 서보를 활성화하십시오.
조그		이 아이콘은 제어장치가 실행-정지-조그-계속 작동 중에 공작물로 복귀할 때 나타납니다.
조그		실행-정지-조그-계속 작동의 복귀 부분 중에 [FEED HOLD]를 누른 경우입니다.
조그		실행-정지-조그-계속 작동 중 원거리 조그를 안내하는 아이콘입니다.
이송 일시 정지		기계가 이송 일시 정지 상태입니다. 축 동작이 정지되었지만 주축이 계속 회전합니다.
이송		기계가 절삭 이동을 실행하고 있습니다.

명칭	아이콘	의미
급속 이동		기계가 가능한 최고 속도에 비절삭 축 이동(G00)을 실행하고 있습니다. 오버라이드가 실제 속도에 영향을 줄 수 있습니다.
일시 정지		기계가 일시 정지(G04) 지령을 실행하고 있습니다.
단일 블록 정지		SINGLE BLOCK 모드가 활성 상태이고 제어장치는 계속하기 위한 지령이 필요합니다.
도어 일시 정지		기계 동작이 도어 규칙 때문에 정지되었습니다.
제한 구역		현재 축 위치가 제한 구역에 있습니다.

명칭	아이콘	의미
원격 조그		옵션인 원격 조그 핸들이 활성 상태입니다.
기어박스 오일 흐름 부족		이 아이콘은 기어박스의 오일 흐름이 낮게 1분간 지속될 때 나타납니다.
기어박스 오일 부족		제어장치가 기어박스의 오일 레벨이 낮은 것을 감지했습니다. NOTE: 제어장치는 전원을 결 때에만 기어박스의 오일 레벨 상태를 모니터링 합니다. 기어박스의 오일 부족 상태가 감지된 후 정상 레벨 상태가 감지되면 다음 번 전원을 결 때 아이콘이 사라집니다.
HPC 필터 오염		고압 절삭유 필터를 청소하십시오.
절삭유 농축물 부족		절삭유 리필 시스템용 농축물 탱크를 채우하십시오.

명칭	아이콘	의미
윤활 부족		주축 윤활 오일 시스템에서 오일 상태 부족이 감지되었으며, 또는 축 볼 스크류 윤활 시스템에서 그리스 부족 또는 압력 상태 부족이 감지되었습니다.
오일 부족		회전 브레이크 오일 레벨이 부족합니다.
잔여 압력		윤활 사이클 전에 시스템이 그리스 압력 센서에서 잔여 압력을 감지했습니다. 이는 축 그리스 윤활 시스템의 장애물로 인해 발생할 수 있습니다.
HPU 오일 부족		HPU 오일 레벨이 낮습니다. HPU 오일 레벨이 낮습니다. 오일 레벨을 점검하고 기계에 권장되는 오일을 추가하십시오.
HPU 오일 온도(경고)		HPU를 안정적으로 작동하기에는 오일 온도가 너무 높습니다.
안개 필터		안개 추출기 필터를 청소하십시오.

명칭	아이콘	의미
절삭유 부족 (경고)		절삭유 레벨이 낮습니다.
공기 흐름 부족		인치 모드 – 공기 흐름이 기계가 제대로 작동할 만큼 충분하지 않습니다.
공기 흐름 부족		미터 모드 – 공기 흐름이 기계가 제대로 작동할 만큼 충분하지 않습니다.
주축		[HANDLE SPINDLE]을 누르면 조그 핸들에 따라 주축 오버라이드 비율(%)이 달라집니다.
이송		[HANDLE FEED]를 누르면 조그 핸들에 따라 이송 속도 오버라이드 비율(%)이 달라집니다.
핸드 스크롤		[HANDLE SCROLL]를 누르면 조그 핸들이 텍스트를 스트롤합니다.

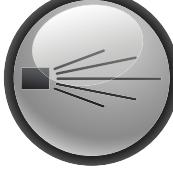
명칭	아이콘	의미
상반전		Z축 상반전 활성 상태에서 보조 주축 교체.
상반전		상반전 모드가 활성 상태입니다. G101이 프로그래밍 되거나 설정 45, 46, 47, 48, 80 또는 250 (X, Y, Z, A, B 또는 C축의 상반전)이 ON으로 설정됩니다.
척		척이 고정 해제되어 있습니다.
척 고정 해제 OD		척이 고정 해제되어 있습니다.
C축 작동됨		C축이 개입되었습니다.

명칭	아이콘	의미
주축 팬 실패		이 아이콘은 주축 팬이 작동을 멈추면 나타납니다.
전자 장치 과열(경고)		이 아이콘은 캐비닛 온도가 전자 장치에 잠재적으로 위험한 수준에 도달하고 있다는 것을 제어장치가 감지했을 때 나타납니다. 온도가 이러한 권장 수준에 도달하거나 초과하면 알람 253 ELECTRONICS OVERHEAT가 발생합니다. 공기 필터가 막혀 있지는 않은지 그리고 팬이 올바르게 작동하는지 캐비닛을 검사하십시오.
전자 장치 과열(알람)		이 아이콘은 전자 장치가 너무 오랫동안 과열 상태를 유지할 때 나타냅니다. 상태가 정정될 때까지 기계가 조작하지 않습니다. 공기 필터가 막혀 있지는 않은지 그리고 팬이 올바르게 작동하는지 캐비닛을 검사하십시오.
변압기 과열(경고)		이 아이콘은 변압기가 1초 이상 과열된 것으로 감지되면 나타냅니다.
변압기 과열(알람)		이 아이콘은 변압기가 너무 오랫동안 과열 상태를 유지할 때 나타냅니다. 상태가 정정될 때까지 기계가 조작하지 않습니다.

명칭	아이콘	의미
저전압(경고)		PFDM은 저전압 유입을 감지합니다. 상태가 지속되면 기계가 조작을 계속할 수 없습니다.
저전압(알람)		PFDM(Power Fault Detect Module)은 작동하기에는 너무 낮은 유입 전압을 감지합니다. 상태가 정정될 때까지 기계가 조작하지 않습니다.
고전압(경고)		PFDM은 설정 한도를 초과한 유입 전압을 감지하지만 조작 파라미터 내에 있는 유입 전압도 감지합니다. 상태를 정정하여 기계 부품의 손상을 방지하십시오.
고전압(알람)		PFDM은 작동하기에는 너무 높고 기계에 손상을 줄 수 있는 유입 전압을 감지합니다. 상태가 정정될 때까지 기계가 조작하지 않습니다.
고압 공기(경고)		기계에 대한 공기 압력이 너무 높아서 공압 시스템을 안정적으로 조작할 수 없습니다. 이 상태를 정정하여 공압 시스템의 손상 또는 잘못된 조작을 방지하십시오. 기계의 공기 투입 장치에 조절장치 설치가 필요할 수 있습니다.
저압 공기(알람)		기계에 대한 공기 압력이 너무 낮아서 공압 시스템을 조작할 수 없습니다. 상태가 정정될 때까지 기계가 조작하지 않습니다. 고용량 공기 압축기가 필요할 수 있습니다.

명칭	아이콘	의미
저압 공기(경고)		기계에 대한 공기 압력이 너무 낮아서 공압 시스템을 안정적으로 조작할 수 없습니다. 이 상태를 정정하여 공압 시스템의 손상 또는 잘못된 조작을 방지하십시오.
고압 공기(알람)		기계에 대한 공기 압력이 너무 높아서 공압 시스템을 조작할 수 없습니다. 상태가 정정될 때까지 기계가 조작하지 않습니다. 기계의 공기 투입 장치에 조절장치 설치가 필요할 수 있습니다.
비상 정지		펜던트의 [EMERGENCY STOP]가 눌려졌습니다. [EMERGENCY STOP]을 해제하면 이 아이콘은 사라집니다.
비상 정지		보조 장치의 [EMERGENCY STOP]이 눌려졌습니다. [EMERGENCY STOP]을 해제하면 이 아이콘은 사라집니다.
모파기 모드		이 아이콘은 e-wheel이 모파기 모드에 있을 때 나타납니다.
단일 블록		SINGLE BLOCK 모드가 활성화되었습니다. 제어장치는 한 번에 한(1) 블록에서 프로그램을 실행합니다. [CYCLE START]를 눌러 다음 블록을 실행합니다.

명칭	아이콘	의미
공구 수명(경고)		남은 공구 수명이 설정 240 아래에 있거나 현재 공구가 해당 공구 그룹의 마지막 공구입니다.
공구 수명(알람)		공구 또는 공구 그룹이 만료되었으며 사용할 수 있는 대체 공구가 없습니다.
선택형 정지		OPTIONAL STOP 이 활성화되었습니다. 제어 장치가 각 M01 명령에 따라 프로그램을 정지합니다.
블록 삭제		BLOCK DELETE 이 활성화되었습니다. 제어 장치가 슬래시 (/)로 시작하는 프로그램 블록을 건너뜁니다.
공구 교환		공구 교환이 진행 중입니다.
프로브		프로브 시스템이 활성화되었습니다.

명칭	아이콘	의미
공작물 회수 장치		공작물 회수장치가 작동됩니다.
심압대 일시 정지		심압대가 공작물과 맞물려 있습니다.
컨베이어 정회전		컨베이어가 활성 상태이고 앞으로 이동하고 있습니다.
컨베이어 역회전		컨베이어가 활성 상태이고 뒤로 이동하고 있습니다.
HPC		고압 절삭유 시스템이 활성 상태입니다.
에어 블라스트		에어 블라스트가 활성 상태입니다.

명칭	아이콘	의미
고회도 조명		옵션인 고회도 조명(HIL)이 ON 으로 설정되고 도어가 열려 있는 상태를 나타냅니다. 지속 시간은 설정 238에 의해 결정됩니다.
결삭유		메인 결삭유 시스템이 활성 상태입니다.

3.2 온라인 추가 정보

사용 요령, 유지보수 절차 등을 포함하여 업데이트된 추가 내용은 Haas 서비스 페이지 (www.HaasCNC.com)를 방문하십시오. 또한 모바일 장치로 아래 코드를 스캔하여 Haas 서비스 센터 페이지로 직접 이동할 수 있습니다.

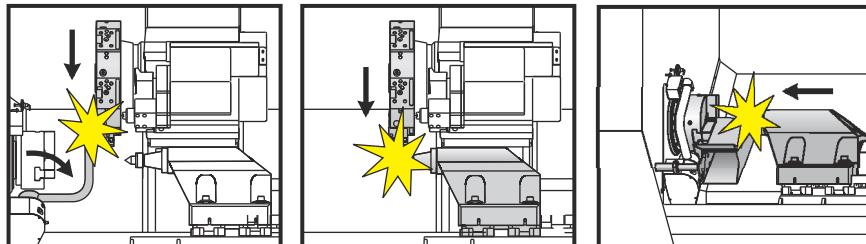


Chapter 4: 조작

4.1 기계 전원 켜기

이 절차를 진행하기 전에 공구 프로브, 공작물 회수 장치, 심압대, 공구 터렛 및 보조 스판들과 같은 충돌 가능 영역이 막혀 있지 않은지 확인하십시오.

F4.1: 전원 켜기 중 충돌 가능 영역

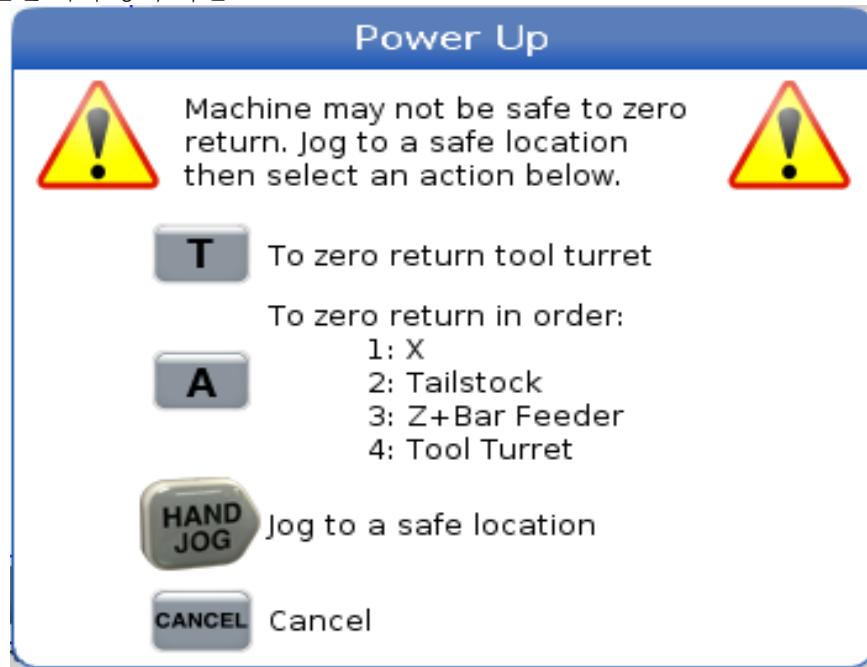


1. **[POWER ON]**을 누르십시오. 부팅 시퀀스 후 시작 화면이 표시됩니다.

시작 화면에 기계를 시작하는 기본 지침이 제시됩니다. 시작 화면을 종료하려면 **[CANCEL]**을 누르십시오.

2. 재설정 하려면 **[EMERGENCY STOP]**을 오른쪽으로 돌리십시오.
3. 시작 알람을 소거하려면 **[RESET]**을 누르십시오. 알람을 소거할 수 없는 경우 기계 정비가 필요할 수 있습니다. HFO(Haas Factory Outlet)에 문의하여 지원을 요청하십시오.
4. 기계가 밀폐되면 도어를 닫습니다.
5. **[POWER UP]**를 누릅니다.

F4.2: 전원 켜기 상자 화면



WARNING:

서브 스판들 및 라이브 툴링이 있는 ST-10/15 기계의 안전거리가 매우 짧습니다. 영점 복귀시키려면 다음 단계를 수행하십시오.

- 터렛을 안전한 위치로 이동하려면 **[HAND JOG]**를 누르십시오.
- 공구 터렛을 영점 복귀시키려면 **[T]**를 누르십시오.
- [MDI]**를 누른 다음 **[ATC FWD]** 또는 **[ATC REV]**를 눌러 깊은 공구가 스판들을 향하도록 터렛을 인텍싱하십시오.



NOTE:

Machine is Not Zeroed! 메시지가 나타나면 설정 325 Manual Mode Enabled가 On으로 설정되어 있는지 확인하십시오.

- 다른 축을 영점 복귀시키십시오. 축 문자를 누른 다음 **[SINGLE]** 버튼을 누르십시오.

이제 제어장치는 **OPERATION:MEM** 모드에 있습니다. 이제 **[CYCLE START]**를 눌러 활성 프로그램을 실행할 수 있으며, 또는 다른 제어 기능을 사용할 수 있습니다.

4.2 주축 워밍업

기계 주축이 4일 이상 공운전 상태인 경우, 기계를 사용하기 전에 주축 워밍업 프로그램을 실행하십시오. 이 프로그램이 주축을 최고 회전수로 천천히 구동하여 고르게 윤활하고 주축을 안정적인 온도에 도달하게 합니다.

기계에는 프로그램 목록에 20 분 워밍업 프로그램 (009220) 이 포함됩니다. 일정한 고속에서 주축을 사용하는 경우, 이 프로그램을 매일 실행해야 합니다.

4.3 장치 관리자(**[LIST PROGRAM]**)

장치 관리자(**[LIST PROGRAM]**)를 사용하여 CNC 제어장치와 제어장치에 부착된 다른 장치에서 데이터에 액세스하고 저장 및 관리합니다. 또한 장치 관리자를 사용하여 프로그램을 로드하고 장치 사이에서 이동하고 활성 프로그램을 설정하고 기계 데이터를 백업합니다.

화면 상단의 텁 방식 메뉴에서 장치 관리자 (**[LIST PROGRAM]**) 가 사용할 수 있는 메모리 장치만 표시합니다. 예를 들어, 제어 펜던트에 연결된 USB 메모리 장치가 없는 경우 텁 방식 메뉴에 **USB** 텁이 표시되지 않습니다. 텁 방식 메뉴 탐색에 대한 자세한 내용은 65 페이지를 참조하십시오.

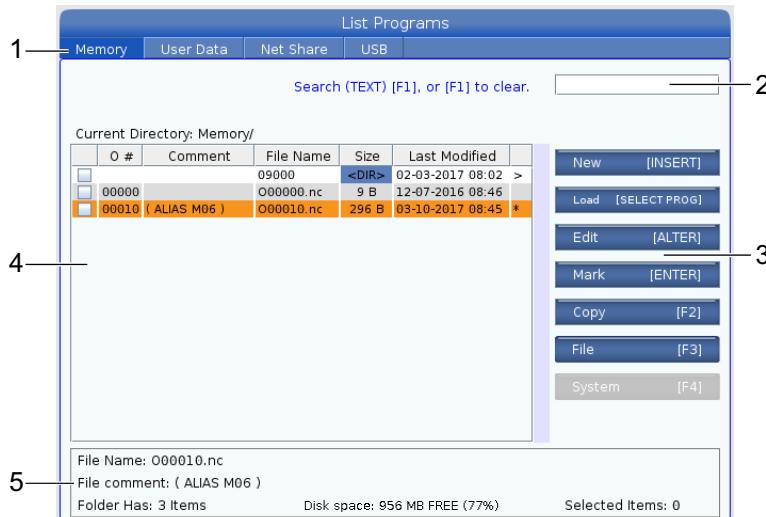
장치 관리자 (**[LIST PROGRAM]**) 가 디렉터리 구조에 사용할 수 있는 데이터를 표시합니다. CNC 제어장치의 루트에 텁 방식 메뉴에서 사용할 수 있는 메모리 장치들이 있습니다. 각 장치에는 다중 레벨 깊이의 디렉터리와 파일 조합이 포함될 수 있습니다. 이것은 일반 PC 운영 체제에서 발견되는 파일 구조와 유사합니다.

4.3.1

장치 관리자 조작

[LIST PROGRAM]을 눌러 장치 관리자에 액세스하십시오. 초기 장치 관리자 화면에 텁 방식 메뉴에서 사용할 수 있는 메모리 장치들이 표시됩니다. 이 장치들에는 기계 메모리, 사용자 데이터 디렉터리, 제어장치에 연결된 USB 메모리 장치, 연결된 네트워크에서 사용할 수 있는 파일들이 포함될 수 있습니다. 장치 텁을 선택하여 해당 장치에 있는 파일들로 작업하십시오.

F4.3: 장치 관리자 초기 화면 예제: [1] 사용할 수 있는 장치 텁, [2] 검색 상자, [3] 기능 키, [4] 파일 화면, [5] 파일 지령(**Memory**에서만 사용 가능함).



커서 화살표 키를 사용하여 다음과 같이 디렉터리 구조를 검색하십시오.

- **[UP]** 및 **[DOWN]** 커서 화살표 키를 사용하여 현재 루트 또는 디렉터리에 있는 파일 또는 디렉터리를 강조 표시하고 연동하십시오.
- 루트와 디렉터리에는 파일 화면 맨 오른쪽 옆에 오른쪽 화살표 문자(>)가 있습니다. **[RIGHT]** 커서 화살표 키를 사용하여 강조 표시된 루트 또는 디렉터리를 여십시오. 그러면 화면에 해당 루트 또는 디렉터리의 내용이 표시됩니다.
- **[LEFT]** 커서 화살표 키를 사용하여 이전 루트 또는 디렉터리로 돌아가십시오. 그러면 화면에 해당 루트 또는 디렉터리의 내용이 표시됩니다.
- 파일 화면 위의 현재 디렉터리 메시지에서는 디렉터리 구조에서의 현재 위치를 알려줍니다. 예를 들어, **MEMORY/CUSTOMER 11/NEW PROGRAMS**은 현재 위치가 **MEMORY**의 루트에서 디렉터리 **CUSTOMER 11** 내의 하위 디렉터리 **NEW_PROGRAMS**인이라는 것을 보여줍니다.

4.3.2 파일 화면 열

[RIGHT] 커서 화살표 키로 루트 또는 디렉터리를 열면 파일 화면에 해당 디렉터리의 파일 및 디렉터리 목록이 표시됩니다. 파일 화면의 각 열에는 목록의 파일 또는 디렉터리에 대한 정보가 있습니다.

F4.4: 프로그램/디렉터리 목록 예제

Current Directory: Memory

	O #	Comment	File Name	Size	Last Modified	
			TEST	<DIR>	2015/11/23 08:54	>
			programs	<DIR>	2015/11/23 08:54	>
	00010		O00010.nc	130 B	2015/11/23 08:54	
	00030		O00030.nc	67 B	2015/11/23 08:54	*
	00035		O00035.nc	98 B	2015/11/23 08:54	
	00045		NEXTGENte...	15 B	2015/11/23 08:54	
	09001 (ALIAS M89)		O9001.nc	94 B	2015/11/23 08:54	

그 열은 다음과 같습니다.

- 파일 선택 체크 박스(라벨 없음) ENTER를 눌러 박스의 체크 기호를 켜고 끄십시오. 박스에 체크 기호는 해당 파일 또는 디렉터리가 여러 파일에서 조작하도록 선택되었음을 나타냅니다(보통 복사 또는 삭제).
- 프로그램 O 번호(O #): 이 열에는 디렉터리에 있는 프로그램들의 프로그램 번호 목록이 표시됩니다. 문자 'O'가 데이터 열에 누락되어 있습니다. **Memory** 탭에서만 사용 가능합니다.
- 파일 설명 (Comment): 이 열에는 프로그램의 첫 번째 행에 표시되는 선택적 프로그램 설명이 나열됩니다. **Memory** 탭에서만 사용 가능합니다.
- 파일 이름 (File Name): 이것은 제어장치 이외 메모리 장치에 파일을 복사할 때 제어장치가 사용하는 선택적 이름입니다. 예를 들어, 000045 프로그램을 USB 메모리 장치에 복사하는 경우 USB 디렉터리의 파일명은 **NEXTGENtest.nc**입니다.
- 파일 크기 (Size): 이 열에는 파일이 차지하는 저장 공간량이 표시됩니다. 목록의 디렉터리는 이 열에서 <DIR> 지정값을 가집니다.



NOTE:

이 열은 숨김이 기본 설정입니다. 이 열을 표시하려면 **[F3]** 버튼을 누르고 **Show File Details**를 선택하십시오.

- 마지막 수정일 (Last Modified): 이 열에는 파일을 마지막으로 변경한 날짜 및 시간이 표시됩니다. 그 형식은 YYYY/MM/DD HR:MIN입니다.



NOTE:

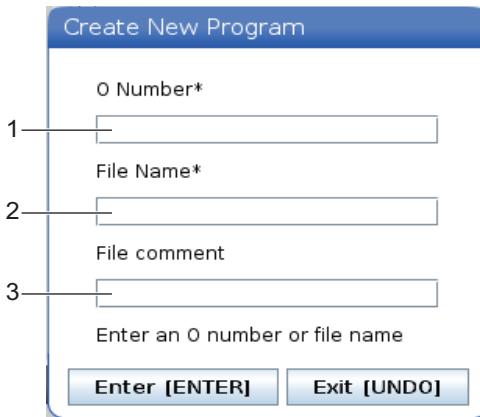
이 열은 숨김이 기본 설정입니다. 이 열을 표시하려면 **[F3]** 버튼을 누르고 **Show File Details**를 선택하십시오.

- 기타 정보(라벨 없음): 이 열에서는 파일 상태에 대한 몇 가지 정보를 제공합니다. 활성 프로그램은 이 열에서 별표(*)를 가지고 있습니다. 이 열의 문자 **E**는 프로그램이 프로그램 편집기에 있음을 의미합니다. 초과 기호(>)는 디렉터리를 나타냅니다. 문자 **S**는 디렉터리가 설정 252의 부분임을 나타냅니다(자세한 내용은 428 페이지 참조). **[RIGHT]** 또는 **[LEFT]** 커서 화살표 키를 사용하여 디렉터리에 들어가거나 빠져나옵니다.

4.3.3 새 프로그램 생성

현재 디렉토리에 새 파일을 생성하려면 **[INSERT]**를 누르십시오. **CREATE NEW PROGRAM** 팝업 메뉴가 화면에 나타납니다.

F4.5: 새 생성 프로그램 팝업 메뉴 예제: [1] 프로그램 O 번호 필드, [2] 파일 이름 필드, [3] 파일 설명 필드.



필드에 새 프로그램 정보를 입력하십시오. **Program O number** 필드는 필수입니다. **File Name** 및 **File comment**는 선택 사항입니다. **[UP]** 및 **[DOWN]** 커서를 사용하여 메뉴 필드 사이를 이동하십시오.

프로그램 생성을 취소하려면 언제든 **[UNDO]**를 누르십시오.

- Program O number** (메모리에 생성된 파일에 필요): 최대 5자 길이의 프로그램 번호를 입력하십시오. 제어장치가 자동으로 문자 O를 추가합니다. 5자리 미만 번호를 입력하는 경우, 제어장치가 프로그램 번호 앞에 여러 개의 0을 추가하여 5자리를 만듭니다. 예를 들어, 1을 입력하면 제어장치가 여러 개의 0을 추가하여 00001을 만듭니다.



NOTE:

새 프로그램을 생성할 때 009XXX 번호를 사용하지 마십시오. 매크로 프로그램은 이 블록에서 숫자를 사용하곤 하지만, 숫자를 덮어쓰면 기계 기능이 오작동하거나 동작을 중지할 수 있습니다.

- File Name** (옵션): 새 프로그램의 파일명을 입력하십시오. 이것은 메모리 이외 저장 장치에 프로그램을 복사할 때 제어장치가 사용하는 이름입니다.

- **File comment** (옵션): 서술적 프로그램 제목을 입력하십시오. 이 제목은 O 번호와 함께 첫 번째 행에 설명문으로 프로그램에 들어갑니다.

새 프로그램을 저장하려면 **[ENTER]**를 누르십시오. 현재 디렉토리에 존재하는 O 번호를 지정했다면 제어장치는 *File with O Number nnnnn already exists. Do you want to replace it?* 메시지를 표시합니다. 프로그램을 저장하고 기존 프로그램을 덮어쓰려면 **[ENTER]**를 누르십시오. 프로그램 이름 팝업으로 복귀하려면 **[CANCEL]**을 누르십시오. 또는 취소하려면 **[UNDO]**를 누르십시오.

4.3.4 컨테이너 생성

이 제어 장치에는 파일을 그룹화하고 zip 파일을 생성할 수 있는 기능이 있으며 파일의 압축을 풀 수도 있습니다.

파일을 압축하려면,

1. **[LIST PROGRAM]**를 누릅니다.
2. .nc 파일을 탐색하고 강조 표시하십시오.
3. **[SELECT PROGRAM]**를 누릅니다.
4. **[F3]**을 누르고 Create Container를 선택하십시오.
5. 압축하려는 프로그램을 선택하십시오.



NOTE:

[ALTER]를 누르면 저장 위치를 변경할 수 있습니다.



NOTE:

이 제어 장치가 찾을 수 없는 파일은 빨간색으로 표시되며 파일을 압축하기 전에 컨테이너에서 선택을 해제해야 합니다.

6. **[F4]**를 눌러 압축을 시작하십시오.

파일의 압축을 해제하려면,

1. *.hc.zip 파일을 선택하고 **[F3]**을 누르십시오.
2. 파일을 추출하려면 **[F4]**를 누르십시오.



NOTE:

압축을 풀면 제어 장치가 기존 파일을 덮어쓰고 빨간색으로 강조 표시합니다. 기존 파일을 덮어쓰지 않으려면 추출하기 전에 파일을 선택 해제했는지 확인하십시오.

4.3.5 활성 프로그램 선택

메모리 디렉터리에서 한 프로그램을 강조 표시한 다음 **[SELECT PROGRAM]**을 눌러 강조 표시된 해당 프로그램을 활성화하십시오.

활성 프로그램은 파일 화면의 맨 오른쪽 열에 별표 (*) 가 있습니다. **OPERATION:MEM** 모드에서 **[CYCLE START]** 를 누르면 실행하는 프로그램입니다. 해당 프로그램은 활성 상태일 때 삭제되지 않고 보호됩니다.

4.3.6 체크 기호 선택

파일 화면의 맨 왼쪽에 있는 체크 박스 열을 이용해서 여러 파일을 선택할 수 있습니다.

한 파일의 체크 박스에 체크 기호를 표시하려면 **[ENTER]** 를 누르십시오. 또 다른 파일을 강조 표시하고 다시 **[ENTER]** 를 눌러 해당 파일의 체크 박스에 체크 기호를 표시하십시오. 선택하려는 모든 파일들을 선택할 때까지 이 과정을 반복하십시오.

그런 다음 그 파일들 모두를 동시에 조작할 수 있습니다 (일반적으로 복사 또는 삭제). 선택 항목을 구성하는 각 파일은 체크 박스에 체크 기호가 있습니다. 조작을 선택하면 제어 장치가 체크 기호가 있는 모든 파일에 해당 조작을 합니다.

예를 들어, 기계 메모리의 파일 세트를 USB 메모리 장치로 복사하려는 경우 복사하려는 모든 파일에 체크 기호를 한 다음 **[F2]** 를 눌러 복사 조작을 시작합니다.

파일 세트를 삭제하려면 삭제하려는 모든 파일에 체크 기호를 한 다음 **[DELETE]** 를 눌러 삭제 조작을 시작합니다.



NOTE:

체크 기호 선택은 추가 조작을 위해 해당 파일을 표시하는 것뿐이며, 프로그램을 활성화시키지는 않습니다.



NOTE:

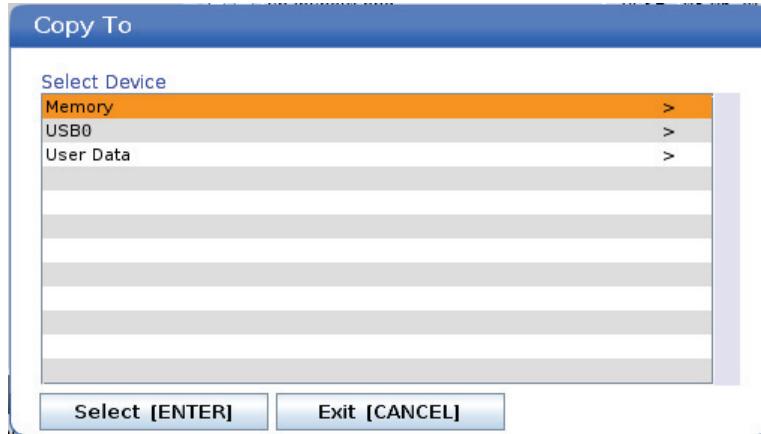
체크 기호로 여러 파일을 선택하지 않은 경우 제어장치가 현재 강조 표시된 디렉터리 또는 파일에만 조작을 합니다. 파일들을 선택한 경우 제어장치는 선택된 파일에만 조작하고 강조 표시된 파일에는 선택 되지 않는 한 조작을 하지 않습니다.

4.3.7 프로그램 복사

이 기능으로 프로그램을 장치 또는 다른 디렉터리에 복사할 수 있습니다.

1. 단일 프로그램을 복사하려면 장치 관리자 프로그램 목록에서 해당 프로그램을 강조 표시하고 **[ENTER]** 를 눌러 체크 기호를 표시하십시오. 여러 프로그램을 복사하려면 복사하려는 모든 프로그램들에 체크 기호로 표시하십시오.
2. **[F2]** 를 눌러 복사 조작을 시작하십시오.
장치 선택 팝업이 나타납니다.

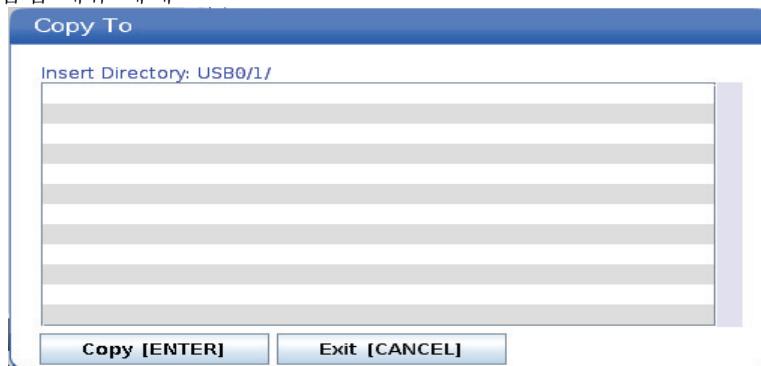
F4.6: Select Device



3. 커서 화살표 키를 사용하여 대상 디렉터리를 선택하십시오. **[RIGHT]** 커서를 사용하면 선택한 디렉터리로 들어갈 수 있습니다.

Insert Directory: 복사 팝업 메뉴가 나타납니다.

F4.7: 복사 팝업 메뉴 예제



4. **[ENTER]**를 눌러 복사 조작을 완료하거나 **[CANCEL]**을 눌러 장치 관리자로 돌아가십시오.

4.3.8 프로그램 편집

프로그램을 강조 표시한 다음 **[ALTER]**를 눌러 프로그램 편집기로 프로그램을 이동하십시오.

활성 프로그램이 될 때까지 프로그램이 편집기에 있을 때 파일 화면 목록의 맨 오른쪽 열에 지정값 **E** 가 표시됩니다.

이 기능을 사용하여 활성 프로그램이 실행되는 동안 프로그램을 편집할 수 있습니다. 활성 프로그램을 편집할 수 있지만 프로그램을 저장한 다음 장치 관리자 메뉴에서 다시 선택할 때까지 변경 내용이 적용되지 않습니다.

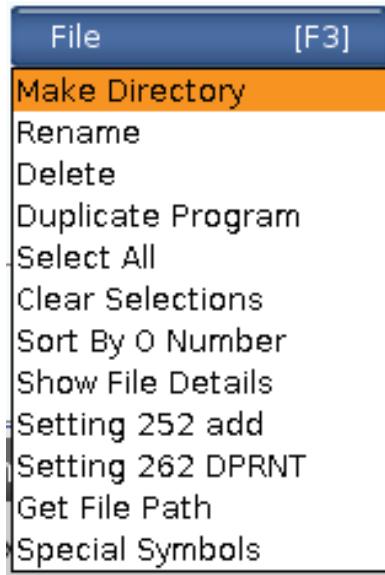
4.3.9

파일 지령

[F3]을 눌러 장치 관리자에서 파일 지령 메뉴에 액세스하십시오. 장치 관리자에서 **File** [F3] 드롭다운 메뉴 아래에 옵션 목록이 나타납니다. 커서 화살표 키 또는 조그 핸들을 사용하여 지령을 강조 표시한 다음 [**ENTER**]를 누르십시오.

F4.8:

파일 지령 메뉴



- **Make Directory:** 현재 디렉터리에 새 하위 디렉터리를 생성합니다. 새 디렉터리의 이름을 입력한 다음 [**ENTER**]를 누르십시오.
- **Rename:** 프로그램의 이름을 변경합니다. **Rename** 팝업 메뉴는 새 프로그램 메뉴와 옵션이 같습니다(파일 이름, O 번호 및 파일 제목).
- **Delete:** 파일 및 디렉터리를 삭제합니다. 해당 조작을 확인하면 강조 표시된 파일, 또는 체크 기호로 선택한 모든 파일이 삭제됩니다.
- **Duplicate Program:** 현재 위치에서 파일의 복사본을 만듭니다. 이 조작을 완료할 수 있으려면 그 전에 **Save As** 팝업 메뉴가 새 프로그램 이름을 지정하라고 요구합니다.
- **Select All: Current Directory:** 모든 파일/디렉터리에 체크 기호를 추가합니다.
- **Clear Selections: Current Directory:** 모든 파일/디렉터리에서 체크 기호를 제거합니다.
- **Sort By O Number:** O 번호로 프로그램 목록을 정렬합니다. 이 메뉴 항목을 다시 사용하여 파일명 기준으로 정렬하십시오. 기본적으로 프로그램 목록은 파일명 기준으로 정렬됩니다. **Memory** 탭에서만 사용 가능합니다.
- **Setting 252 add / Setting 252 remove:** 위치 목록에 맞춤형 하위 프로그램 검색 위치를 추가 또는 제거합니다. 자세한 내용은 검색 위치 설정 단원을 참조하십시오.
- **Setting 262 DPRNT:** DPRNT의 맞춤형 대상 파일 경로를 추가합니다.

- **Get File Path:** 선택한 파일의 경로와 이름을 입력 바의 팔호 안에 배치합니다.
- **Special Symbols:** 키보드에서 사용할 수 없는 텍스트 기호에 액세스합니다. 사용하고자 하는 문자의 수를 입력하여 입력 바에 넣으십시오. 특수 문자는 다음과 같습니다. _ ^ ~ { } \ < >

4.4 전체 기계 백업

백업 기능은 기계의 설정, 프로그램 및 기타 데이터의 복사본을 만들어서 쉽게 복구할 수 있습니다.

System [F4] 드롭다운 메뉴를 이용해서 백업 파일을 만들고 로드할 수 있습니다.

F4.9: **[F4]** 메뉴 선택



전체 기계 백업을 만들려면

1. **[LIST PROGRAM]**를 누르십시오.
2. **USB** 또는 **Network Device**로 이동하십시오.
3. **[F4]**를 누르십시오.
4. **Backup Machine**을 선택하고 **[ENTER]**를 누르십시오.



5. 백업할 데이터를 강조 표시하고 **[ENTER]**를 눌러 체크 기호를 표시하십시오. 모든 데이터를 선택하려면 **[F2]**를 누르십시오. 모든 체크 기호를 소거하려면 **[F3]**을 누르십시오.
 6. **[F4]**를 누르십시오.
- 제어 장치가 **HaasBackup (mm-dd-yyyy) .zip**이라는 라벨이 붙은 zip 파일에 선택한 백업을 저장합니다(여기서, mm은 월, dd는 일, yyyy는 연도입니다).

T4.1: Zip 파일에 기본 파일 이름

선택된 백업	데이터 저장됨	파일(폴더) 이름
시스템 데이터	설정	(일련번호)
시스템 데이터	오프셋	OFFSETS.OFS
시스템 데이터	알람 이력	AlarmHistory.txt
시스템 데이터	고급 공구 관리(Advanced Tool Management)	ATM.ATM
시스템 데이터	키 이력	KeyHistory.HIS
프로그램	메모리 파일 및 폴더	(메모리)
사용자 데이터	사용자 데이터 파일 및 폴더	(사용자 데이터)

4.4.1 선택된 기계 데이터 백업

기계에서 선택된 정보를 백업하려면

1. USB를 사용하는 경우, USB 메모리 장치를 제어 펜던트 우측에 있는 [USB] 포트에 삽입하십시오. Net Share를 사용하는 경우, Net Share가 올바르게 설정되었는지 확인하십시오.
2. [LEFT] 및 [RIGHT] 커서를 사용하여 장치 관리자의 USB로 이동합니다.
3. 대상 디렉터리를 엽니다. 백업 데이터의 새 디렉터리를 만들려면 102페이지의 지침을 참조하십시오.
4. [F4]를 누르십시오.
5. 백업하려는 데이터의 메뉴 옵션을 선택하고 [ENTER]를 누르십시오.
6. Save As 팝업 메뉴에 파일명을 입력하십시오. [ENTER]를 누르십시오. 저장 완료 후 SAVED 메시지가 표시됩니다. 해당 이름이 존재하는 경우 덮어쓰거나 새 이름을 입력할 수 있습니다.

백업의 파일 유형이 다음 테이블에 나열되어 있습니다.

T4.2: 백업을 위한 메뉴 선택 및 파일 이름

F4 메뉴 선택	저장	로드	생성된 파일
설정	예	예	USB0/serialnumber/CONFIGURATION/ serialnumber_us.xml
오프셋	예	예	filename.OFS
매크로 변수	예	예	filename.VAR
ATM	예	예	filename.ATM
Lsc	예	예	filename.LSC
네트워크 구성	예	예	filename.xml
알람 이력	예	아니오	filename.txt
키 이력	예	아니오	filename.HIS



NOTE:

설정을 백업할 때 제어장치가 파일 이름을 묻지 않습니다. 다음과 같이 하위 디렉터리에 파일을 저장합니다.

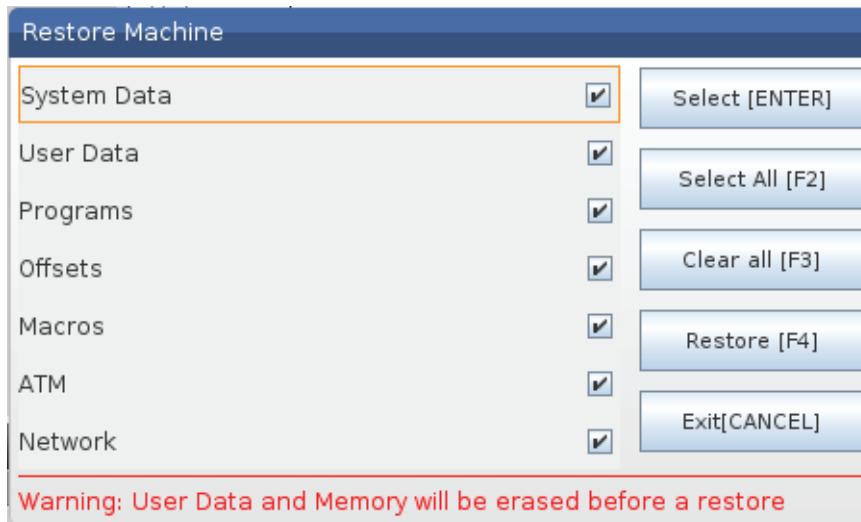
- USB0/machine serial number/CONFIGURATION/machine serial number_us.xml

4.4.2 전체 기계 백업 복구 중

이 절차에서는 USB 메모리 장치의 백업에서 기계 데이터를 복구하는 방법에 대해 설명합니다.

1. 백업 파일이 들어 있는 USB 메모리 장치를 제어 펜던트 우측에 있는 USB 포트에 삽입하십시오.
2. 장치 관리자에 있는 **USB**로 이동하십시오.
3. **[EMERGENCY STOP]**를 누르십시오.
4. 복구하려는 백업이 담긴 디렉터리를 여십시오.
5. 로드 할 HaasBackup zip 파일을 강조 표시하십시오.
6. **[F4]**를 누르십시오.
7. **Restore Machine**을 선택하고 **[ENTER]**를 누르십시오.

기계 복구 팝업 창에는 선택하여 복구할 수 있는 데이터 유형이 표시됩니다.

F4.10: **Restore Machine** 팝업 메뉴(예제는 전체 데이터 백업을 표시)

8. 복구할 데이터를 강조 표시하고 **[ENTER]**를 눌러 체크 기호를 표시하십시오. 모든 데이터를 선택하려면 **[F2]**를 누르십시오. 모든 선택기를 소거하려면 **[F3]**을 누르십시오.



NOTE:

System Data를 복구할 때를 제외하고 **[CANCEL]** 또는 **[RESET]**을 눌러서 아무 때나 복구를 중지할 수 있습니다.



WARNING: 사용자 데이터 및 메모리가 복구 이전에 삭제되었습니다.

9. F4를 누르십시오.

복구된 각 데이터 영역이 체크 표시되고 초기화됩니다.

4.5 프로그램 실행

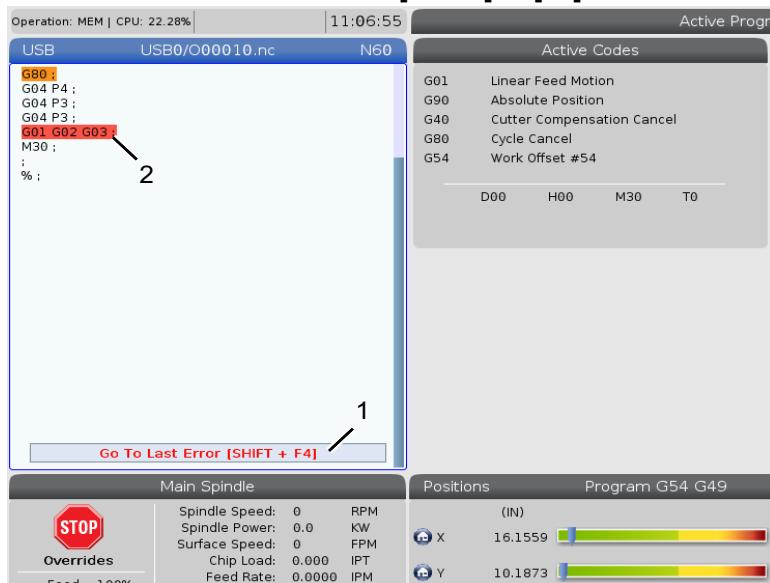
프로그램이 기계에 로드되고 오프셋이 설정되면 프로그램을 실행하기 위해 다음을 수행하십시오.

1. **[CYCLE START]**를 누르십시오.
2. Graphics(그래픽) 모드에서 프로그램을 실행한 다음 절삭을 수행할 것을 권장합니다.

4.6 마지막 프로그램 오류 찾기

소프트웨어 버전 100.19.000.1100부터 이 제어 장치는 프로그램에 있는 마지막 오류를 찾을 수 있습니다. 오류를 생성한 G 코드의 마지막 줄을 표시하려면 **[SHIFT] + [F4]**를 누르십시오.

F4.11: 마지막 G 코드 오류 [2]를 표시하려면 **[SHIFT] + [F4]** [1]를 누르십시오.



4.7

안전 실행 모드

안전 실행의 목적은 충돌 시 기계 손상을 줄이는 것입니다. 충돌을 방지하지는 않지만 알람을 더 빨리 발생시키고 충돌 위치에서 뒤로 물러납니다.

충돌의 일반적인 원인은 다음과 같습니다.

- 공구 오프셋이 잘못되었습니다.
- 공작물 오프셋이 잘못되었습니다.
- 스팬들에 공구가 잘못되었습니다.



NOTE:

안전 실행 기능은 소프트웨어 버전 100.19.000.1300부터 사용할 수 있습니다.



NOTE:

안전 실행 기능은 핸들 조그에서 충돌 및 급속(G00)만 감지하며 이 이송 이동에서의 충돌은 감지하지 않습니다.

안전 실행은 다음을 수행합니다.

- 동작 속도를 늦춥니다.
- 위치 오차 감도를 높입니다.
- 충돌이 감지되면 제어 장치가 즉시 축을 소량 후진시킵니다. 이렇게 하면 모터가 충돌한 물체로 계속 주행하는 것을 방지할 뿐만 아니라 충돌 자체의 압력이 완화됩니다. 안전 실행이 충돌을 감지한 후에는 충돌한 두 표면 사이에 종이 조각을 쉽게 맞출 수 있어야 합니다.

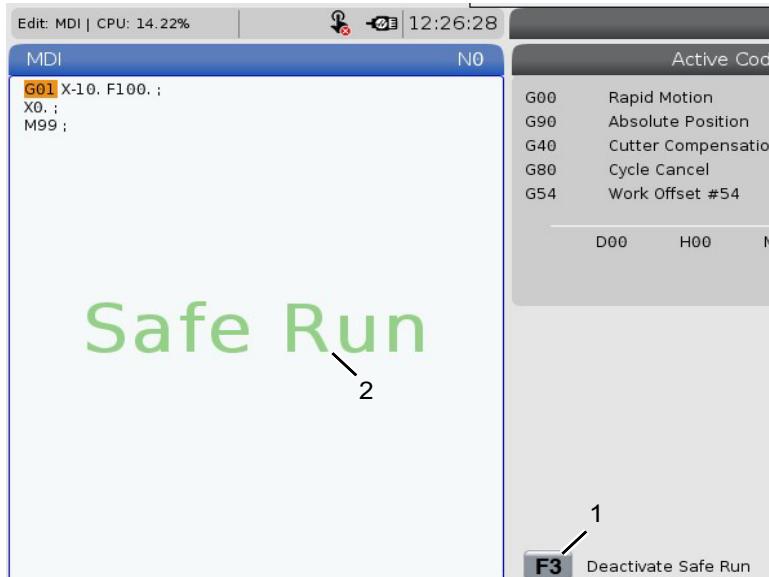


NOTE:

안전 실행은 프로그램을 쓰거나 변경한 후 처음으로 프로그램을 실행하기 위한 것입니다. 사이클 시간이 크게 증가하므로 안전 실행으로 안정적인 프로그램을 실행하지 않는 것이 좋습니다. 공구가 파손될 수 있으며 충돌 시 공작물이 여전히 손상될 수 있습니다.

조그 중에도 안전 실행은 활성화되어 있습니다. 조작자 오류로 인한 우발적 인 충돌을 방지하기 위해 작업 설정 중에 안전 실행을 사용할 수 있습니다.

F4.12: 안전 실행 모드

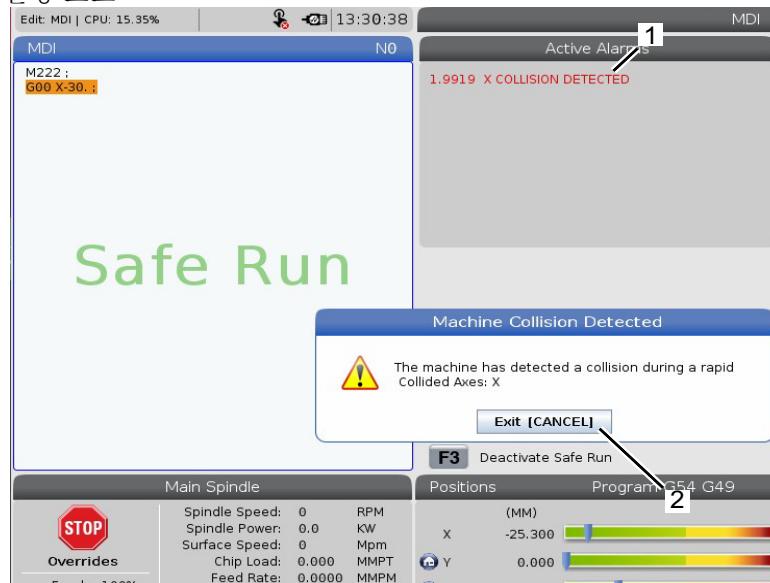


기계가 안전 실행을 지원하는 경우 **F3 Activate Safe Run** [1] 문구가 있는 MDI에 새 아이콘이 표시됩니다. 안전 실행을 켜거나 끄려면 **[F3]** 을 누르십시오. 안전 실행 활성 상태는 [2] 프로그램 패널에서 워터 마크로 표시됩니다.

빠른 동작 중에만 활성화됩니다. 빠른 동작에는 G00, **[HOME G28]**, 공구 교환으로 이동, 고정 사이클의 비가공 동작이 포함됩니다. 이송 또는 텭과 같은 모든 가공 동작에는 안전 모드가 활성화되어 있지 않습니다.

충돌 감지의 특성으로 인해 이송 중에는 안전 실행이 활성화되어 있지 않습니다. 충돌로부터 절삭력을 알 수는 없습니다.

F4.13: 안전 실행 모드



충돌이 감지되면 모든 동작이 중지되고 알람 [1]이 발생합니다. 충돌이 감지되었으며 어느 축이 감지되었는지를 조작자에게 알려주는 팝업 [2]이 생성됩니다. 이 알람은 [RESET]이 지울 수 있습니다.

어떤 경우에는 안전 실행 백오프에 의해 공작물에 대한 압력이 완화되지 않을 수 있습니다. 최악의 경우에는 알람을 재설정한 후 충돌이 추가로 발생할 수 있습니다. 이러한 일이 발생하면 안전 실행을 끄고 축을 충돌 위치에서 멀리 조그하십시오.

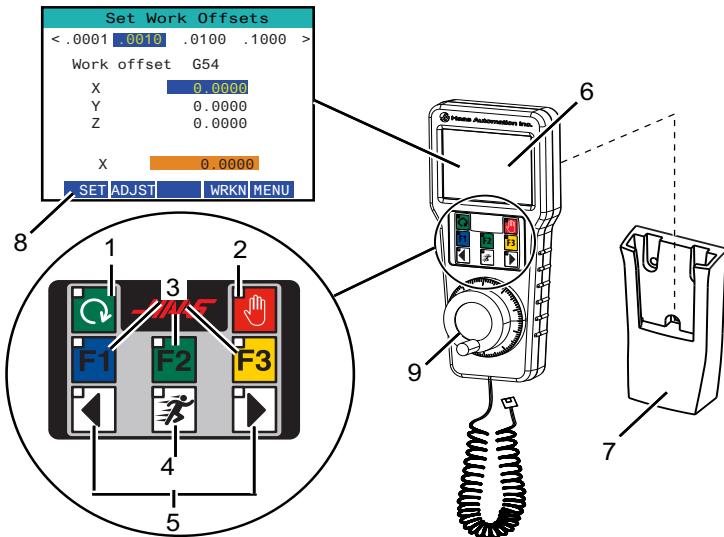
4.8

RJH-Touch 개요

원격 조그 핸들(RJH-Touch)은 더 빠르고 수월한 설정을 위해 제어장치에 대한 휴대용 액세스를 제공하는 액세서리 옵션입니다.

모든 RJH-Touch 기능을 사용하려면 기계에 차세대 제어 소프트웨어 100.19.000.1102 이상이 있어야 합니다. 다음 섹션에서는 RJH-Touch를 작동하는 방법에 대해 설명합니다.

F4.14: 원격 조그 핸들 [1] 사이클 시작 키, [2] 이송 홀드 키, [3] 기능 키, [4] 빠른 조그 키, [5] 조그 방향키, [6] 터치 스크린, [7] 홀더, [8] 기능 템, [9] 핸들 조그 훨.



이 그림은 다음 부품들을 보여줍니다.

1. 사이클 시작. 제어 펜던트의 **[CYCLE START]**와 기능이 같습니다.
2. 이송 일시 정지. 제어 펜던트의 **[FEED HOLD]**와 기능이 같습니다.
3. 기능 키. 이 키는 나중에 사용하기 위한 것입니다.
4. 빠른 조그 버튼. 이 키를 조그 방향 버튼 중 하나와 동시에 누르면 조그 속도가 두 배가 됩니다.
5. 조그 방향 키. 이 키는 키패드 조그 화살표 키와 동일하게 작동합니다. 길게 눌러 축을 조그할 수 있습니다.
6. LCD 터치 스크린 디스플레이
7. 홀더. RJH를 활성화하려면 홀더에서 들어올리십시오. RJH를 비활성화하려면 홀더에 다시 넣으십시오.
8. 기능 템. 이 템은 모드마다 다른 기능을 가지고 있습니다. 사용하려는 기능에 해당되는 템을 누르십시오.
9. 핸드 조그 훨. 이 핸들 조그는 제어 펜던트의 조그 핸들처럼 작동합니다. 핸들 조그를 클릭할 때마다 선택된 축이 한 단위의 선택된 조그 속도로 이동합니다.

대부분 RJH 기능은 핸들 조그 모드에서 이용할 수 있습니다. 다른 모드에서는 RJH 화면에 활성 또는 MDI 프로그램에 관한 정보가 표시됩니다.

4.8.1 RJH-Touch 조작 모드 메뉴

조작 모드 메뉴를 사용하면 RJH 모드를 빠르게 선택할 수 있습니다. RJH에서 모드를 선택하면 제어 펜던트도 해당 모드로 변경됩니다.

대부분의 RJH 모드에서는 **[MENU]** 기능 키를 눌러 이 메뉴에 액세스하십시오.

F4.15: RJH-Touch 조작 모드 메뉴 예제

OPERATION MODE MENU

^v

- > **MANUAL - JOGGING**
- > TOOL OFFSETS
- > WORK OFFSETS
- > AUXILIARY MENU
- > UTILITY MENU

Y

-2.0000


BACK

메뉴 옵션은 다음과 같습니다.

- **MANUAL - JOGGING**은 RJH 와 기계 제어장치를 **HANDLE JOG** 모드에 놓습니다.
- **TOOL OFFSETS**은 RJH 와 기계 제어장치를 **TOOL OFFSET** 모드에 놓습니다.
- **WORK OFFSETS**은 RJH 와 기계 제어장치를 **WORK OFFSETS** 모드에 놓습니다.
- **AUXILIARY MENU**는 RJH를 위한 보조 메뉴를 불러옵니다.



NOTE:

플래시 라이트 기능은 RJH-Touch와 함께 사용할 수 없습니다.

- **UTILITY MENU**는 RJH를 위한 유ти리티 메뉴를 불러옵니다. 이 메뉴에는 진단 정보만 들어있습니다.

4.8.2 RJH-Touch 수동 조깅

RJH의 수동 조깅 화면에서 축 및 조깅 속도를 선택할 수 있습니다.

F4.16: RJH-Touch 수동 조깅 예제.

Manual Jogging

< .0001 .0010 .0100 .1000 >

AXIS

X	-1.0000 in
Y	-2.0000 in
Z	-5.0000 in

WORK TO GO MACH OPER MENU

- 화면에서 [MENU]를 누르십시오.
- 화면에서 **Manual Jogging**를 누르십시오.
- 조그 속도를 변경하려면 화면에서 .0001, .0010, .0100 또는 .1000을 누르십시오.
- 화면에서 축 위치를 누르거나 RJH에서 [F1]/[F3]을 눌러 축을 변경하십시오.
- 축을 조그하려면 핸들 조그 훈을 돌리십시오.
- Program 위치를 표시하려면 화면에서 [WORK]를 누르십시오.
- 위치로 이동하기 위해 Distance를 표시하려면 화면에서 [TO GO]를 누르십시오.
- Machine 위치를 표시하려면 화면에서 [MACH]를 누르십시오.
- Operator 위치를 표시하려면 화면에서 [OPER]를 누르십시오.

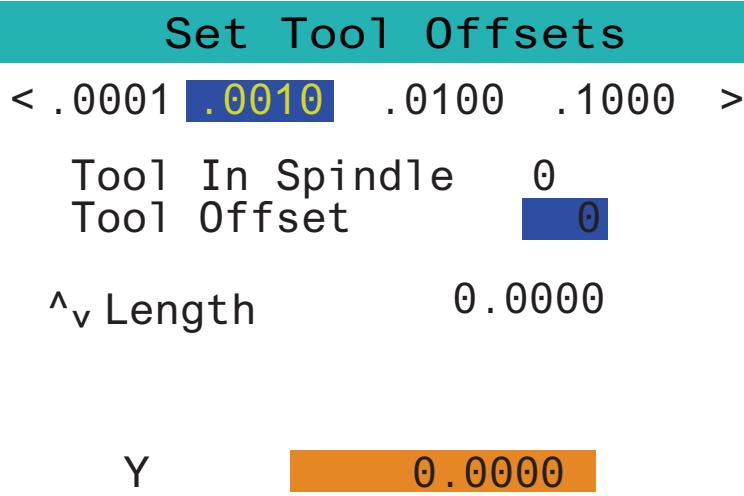
4.8.3 RJH-Touch를 이용한 공구 오프셋

이 단원에서는 공구 오프셋을 설정하기 위해 RJH에서 사용하는 제어 장치에 대해 설명합니다.

공구 오프셋 설정 과정에 대한 자세한 내용은 122 페이지를 참조하십시오.

RJH에서 이 기능에 액세스하려면 제어 펜던트의 **[OFFSET]**을 누르고 **Tool Offsets** 페이지를 선택하거나 RJH 조작 모드 메뉴에서 **TOOL OFFSETS**을 선택하십시오 (112 페이지 참조).

F4.17: RJH 공구 오프셋 화면 예제



- 조그 속도를 변경하려면 화면에서 .0001, .0010, .0100 또는 .1000을 누르십시오.
- 화면에서 축 위치를 누르거나 RJH에서 [F1]/[F3]을 눌러 축을 변경하십시오.
- 다음 공구로 변경하려면 화면에서 [NEXT]를 누르십시오.
- 공구 오프셋을 변경하려면 TOOL OFFSET 필드를 강조 표시하고 핸들을 사용하여 값을 변경하십시오.
- 조그 핸들을 사용하여 공구를 원하는 위치로 조그하십시오. 공구 길이를 기록하려면 [SETL] 기능 키를 누르십시오.
- 공구 길이를 조정하려면 예를 들어, 공구를 작동하기 위해 사용한 종의 두께를 공구 길이에서 차감하려는 경우
 - 화면에서 [ADJST] 버튼을 누르십시오.
 - 공구 길이에 추가할 값(양수 또는 음수)을 변경하려면 핸들 조그를 사용하십시오.
 - 화면에서 [ENTER] 버튼을 누르십시오.
- 기계에 프로그래밍형 절삭유 옵션이 있는 경우 공구의 꼭지 위치를 조정할 수 있습니다. COOLANT POS 필드를 강조 표시하고 핸들 조그를 사용하여 값을 변경하십시오. 화면에서 [M08] 버튼을 사용하여 절삭유를 켜고 꼭지 위치를 테스트할 수 있습니다. 절삭유를 끄려면 화면의 버튼을 다시 누르십시오.

4.8.4

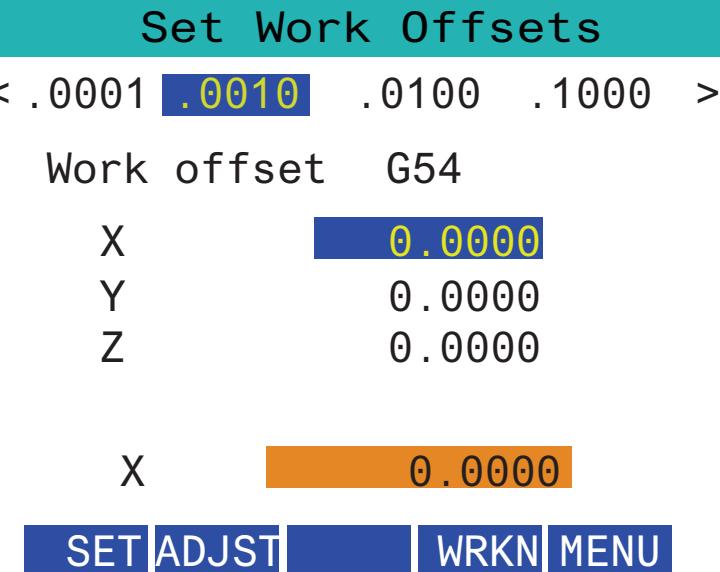
RJH-Touch를 이용한 공작물 오프셋

이 단원에서는 공작물 오프셋을 설정하기 위해 RJH-Touch에서 사용하는 제어장치에 대해 설명합니다.

공작물 오프셋 설정 과정에 대한 자세한 내용은 124 페이지를 참조하십시오.

RJH-Touch에서 이 기능에 액세스하려면 제어 펜던트의 **[OFFSET]** 을 누르고 **Work Offsets** 페이지를 선택하거나 RJH 조작 모드 메뉴에서 **WORK OFFSETS** 을 선택하십시오 (112 페이지 참조).

F4.18: RJH 공작물 오프셋 화면 예제



- 조그 속도를 변경하려면 화면에서 .0001, .0010, .0100 또는 .1000을 누르십시오.
- 화면에서 축 위치를 누르거나 RJH에서 [F1]/[F3]을 눌러 축을 변경하십시오.
- 공작물 오프셋 번호를 변경하려면 화면에서 [WRKN] 버튼을 누르고 핸들 조그를 사용하여 새 오프셋 번호를 선택하십시오. 새 오프셋을 설정하려면 화면에서 [ENTER] 버튼을 누르십시오.
- 축을 이동하려면 핸들 조그 휠을 사용하십시오.
- 축의 오프셋 위치에 도달하면 화면에서 [SET] 버튼을 눌러 오프셋 위치를 기록하십시오.
- 오프셋 값을 조정하려면
 - [ADJST] 기능 키를 누르십시오.
 - 오프셋에 추가할 값(양수 또는 음수)을 변경하려면 펜스 노브를 사용하십시오.
 - [ENTER] 기능 키를 누르십시오.

4.9

공작물 설정

올바른 공작물 고정장치는 안전을 위해, 그리고 원하는 가공 결과를 얻기 위해 매우 중요합니다. 다양한 응용을 위해 많은 공작물 고정장치 옵션이 있습니다. 지침은 HFO 또는 공작물 고정장치 대리점에 문의하십시오.

4.9.1 조그 모드

Jog(조그) 모드를 이용하여 각 축을 원하는 위치로 조그할 수 있습니다. 축을 조그하기 전에 축들을 영점으로 복귀시킬 필요가 있습니다(시작축 기준점).

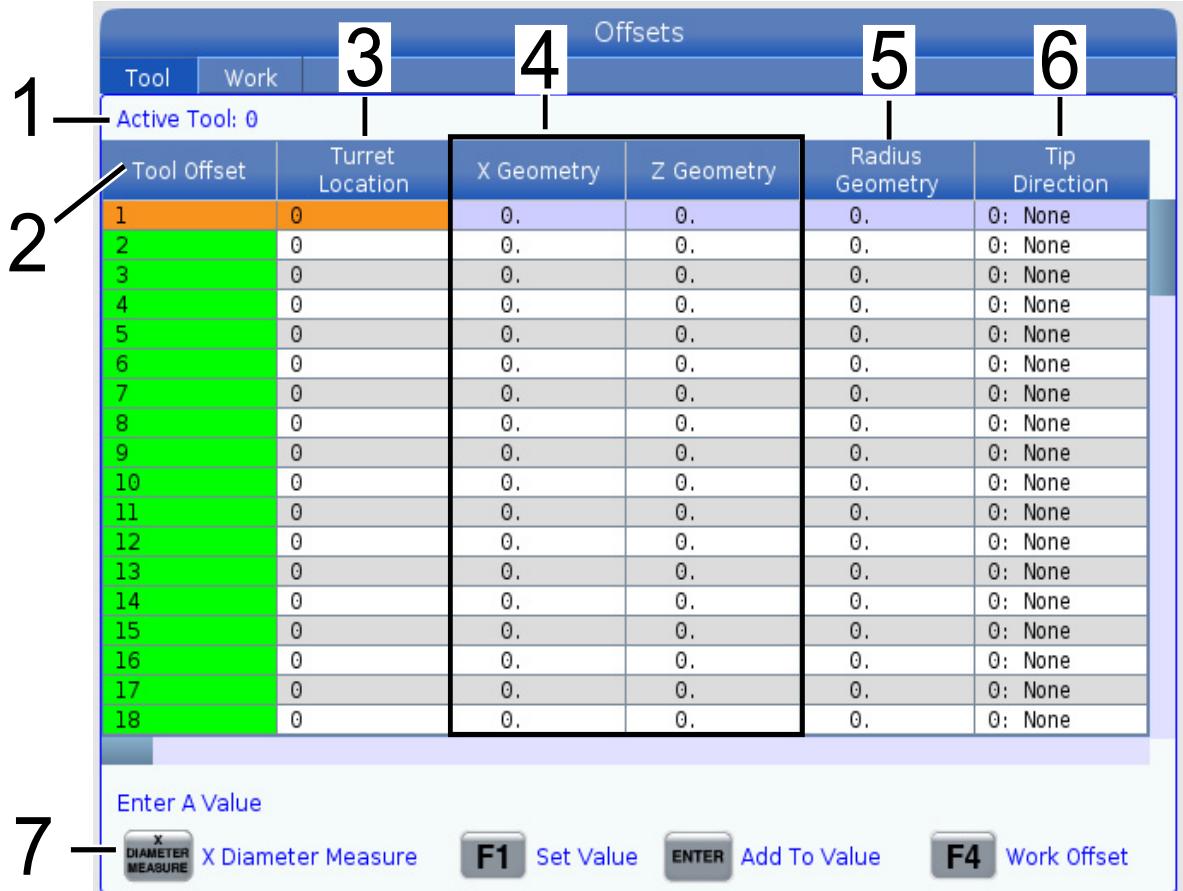
조그 모드 입력하기 :

1. **[HANDLE JOG]**를 누르십시오.
2. 조그 모드 (**[.0001]**, **[.001]**, **[.01]** 또는 **[.1]**) 일 때 사용할 충분 속도를 선택하십시오.
3. 원하는 축 (**[+X]**, **[-X]**, **[+Z]** 또는 **[-Z]**) 을 누르고 이러한 축 조그 키를 누르거나 **[HANDLE JOG]** 제어장치를 사용하여 선택한 축을 이동합니다.

4.9.2 공구 오프셋

공구 옵셋 값을 보려면 **[OFFSET]** 버튼을 누르십시오. 프로브를 사용하여 공구 오프셋을 수동 또는 자동으로 입력할 수 있습니다. 아래 목록은 각 오프셋 설정의 작동 방식을 보여줍니다.

F4.19: 공구 오프셋 화면



1. Active Tool: – 활성 터렛 위치를 알려줍니다.
2. Tool Offset (T) – 사용 가능한 공구 오프셋 목록입니다. 사용 가능한 공구 오프셋은 최대 99개입니다.
3. Turret Location – 이 열은 작업자가 터렛 스테이션에 어떤 공구가 있는지 기억하는 데 도움을 주기 위해 사용됩니다. 이는 전면과 후면에 공구가 장착된 공구 홀더가 있는 경우에 유용합니다. 각 공구가 사용하고 있는 오프셋과 위치를 기억하고자 합니다.
4. X and Z Geometry – 각 오프셋에는 기계 영점에서 팁까지의 거리 값이 포함되어 있습니다.

5. Radius Geometry – 이 오프셋은 컷터 보정을 사용할 때 공구 팁의 반경을 보정하는데 사용됩니다. 공구 인서트의 반경 사양을 확인하고 이 오프셋에 값을 입력하십시오.
6. Tip Direction – 컷터 보정을 사용할 때 공구 팁의 방향을 설정하려면 이 옵션을 사용하십시오. 이 옵션을 선택하려면 **[F1]**을 누르십시오.
7. 이 기능 버튼을 사용하면 오프셋 값을 설정할 수 있습니다. **[F1]**을 누르면 선택된 열에서 숫자가 입력됩니다. 가치를 입력하고 **[ENTER]**를 누르면 입력된 양이 선택된 열의 숫자에 추가됩니다.

F4.20: 공구 오프셋 표시가 계속됩니다. 이 페이지를 표시하려면 **[RIGHT]** 화살표 키를 누르십시오.

The screenshot shows a software interface for managing tool offsets. At the top, there are tabs for 'Tool' and 'Work', with 'Tool' selected. Below the tabs is a title 'Offsets' with two large numbers, 8 and 9, positioned above the first and last columns respectively. The main area is a table with four columns: 'Tool Offset', 'X Geometry Wear', 'Z Geometry Wear', and 'Radius Wear'. The first row (Tool Offset 1) is highlighted in orange, while the others are grey. The 'Radius Wear' column is currently selected, indicated by a black border around its header. At the bottom of the table, there is a message 'Enter A Value' followed by several function keys: 'X DIAMETER MEASURE', 'F1 Set Value', 'ENTER Add To Value', and 'F4 Work Offset'.

Tool Offset	X Geometry Wear	Z Geometry Wear	Radius Wear
1	0.	0.	0.
2	0.	0.	0.
3	0.	0.	0.
4	0.	0.	0.
5	0.	0.	0.
6	0.	0.	0.
7	0.	0.	0.
8	0.	0.	0.
9	0.	0.	0.
10	0.	0.	0.
11	0.	0.	0.
12	0.	0.	0.
13	0.	0.	0.
14	0.	0.	0.
15	0.	0.	0.
16	0.	0.	0.
17	0.	0.	0.
18	0.	0.	0.

8. X and Z Wear Geometry – 여기에 입력 된 값은 작업 과정에서 정상적인 마모를 보상하는 데 필요한 오프셋을 미세 조정하기 위한 것입니다.
9. Radius Wear – 여기에 입력 된 값은 작업 과정에서 정상적인 마모를 보상하는 데 필요한 오프셋을 미세 조정하기 위한 것입니다.

F4.21: 공구 오프셋 표시가 계속됩니다. 이 페이지를 표시하려면 [RIGHT] 화살표 키를 누르십시오.

Offsets

Tool Offset	Tool Type	Tool Material
1	None	User
2	None	User
3	None	User
4	None	User
5	None	User
6	None	User
7	None	User
8	None	User
9	None	User
10	None	User
11	None	User
12	None	User
13	None	User
14	None	User
15	None	User
16	None	User
17	None	User
18	None	User

Enter A Value

X DIAMETER MEASURE F1 Set Value F4 Work Offset

10. Tool Type – 이 열은 제어 장치에서 이 공구를 프로브하는 데 사용할 프로브 사이클을 결정하는 데 사용됩니다. 이 옵션을 선택하려면 **[F1]**을 누르십시오.
11. Tool Material – 이 열은 VPS 이송 및 속도 라이브러리로 계산하는 데 사용됩니다. 이 옵션을 선택하려면 **[F1]**을 누르십시오.

F4.22: 공구 오프셋 표시가 계속됩니다. 이 페이지를 표시하려면 [RIGHT] 화살표 키를 누르십시오.



12. Live Tool Radius – 이 오프셋은 라이브 툴 텁의 반경을 보정하는 데 사용됩니다. 공구 인서트의 반경 사양을 확인하고 이 오프셋에 값을 입력하십시오.
13. Live Tool Wear – 여기에 입력된 값은 작업 과정에서 정상적인 마모를 보상하는 데 필요한 오프셋을 미세 조정하기 위한 것입니다.
14. Flutes – 이 열이 올바른 값으로 설정되면 제어 장치가 Main Spindle 화면에 표시되는 올바른 Chip Load 값을 계산할 수 있습니다. 또한 VPS 이송 및 속도 라이브 러리는 이러한 값을 계산에 사용합니다.

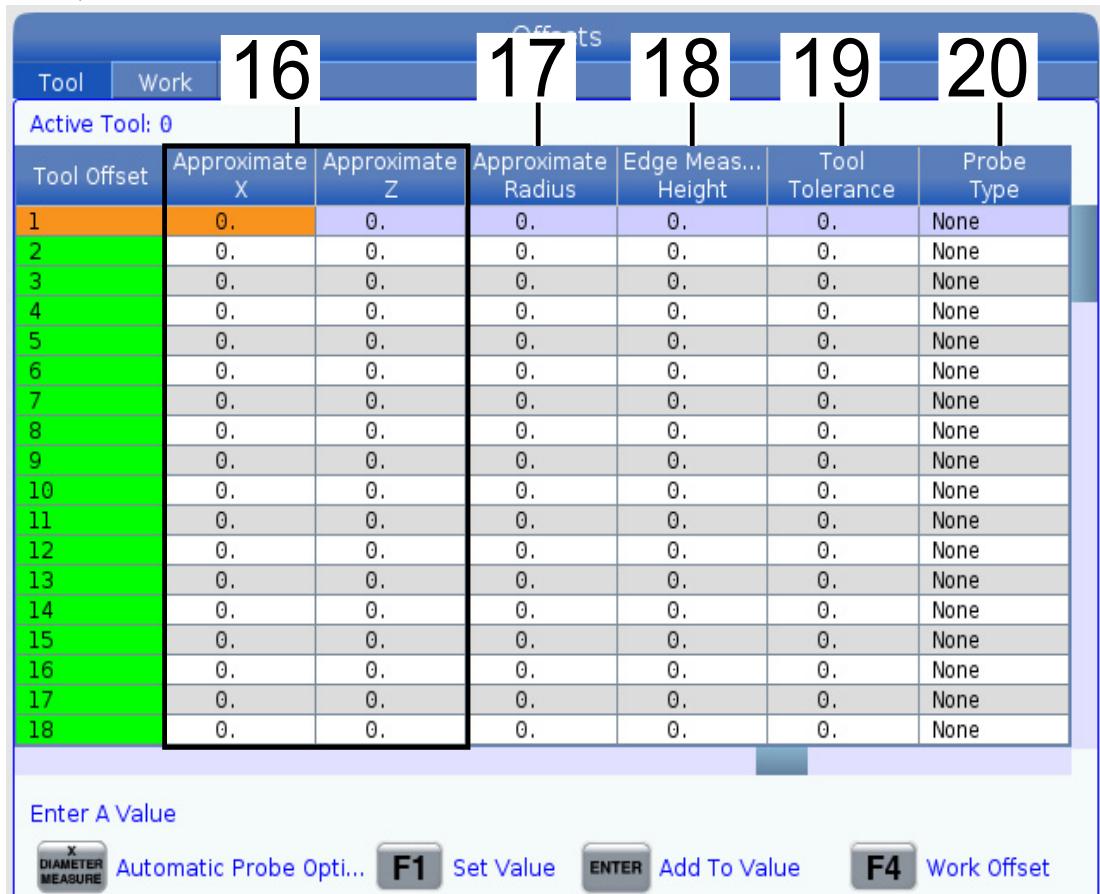


NOTE:

플루트 열에 설정된 값은 프로브 작동에 영향을 미치지 않습니다.

15. Actual Diameter – 이 열은 제어 장치가 Main Spindle 화면에 표시되는 올바른 Surface Speed 값을 계산하는 데 사용됩니다.

F4.23: 공구 오프셋 표시가 계속됩니다. 이 페이지를 표시하려면 [RIGHT] 화살표 키를 누르십시오.



16. Approximate X and Z – 이 열은 ATP 또는 공구 설정 프로브에서 사용합니다. 이 필드의 값은 검사 중인 공구의 대략적인 위치를 프로브에 알려줍니다.
17. Approximate Radius – 이 열은 ATP 프로브에서 사용합니다. 이 필드의 값은 대략적인 공구 반경을 프로브에 알려줍니다.
18. Edge Measure Height – 이 열은 ATP 프로브에서 사용합니다. 이 필드의 값은 모서리를 검사할 때 공구가 이동해야 하는 공구 팁 아래의 거리입니다. 반경이 큰 공구가 있거나 모파기 공구의 직경을 검사하고 있는 경우 이 설정을 사용하십시오.
19. Tool Tolerance – 이 열은 프로브에서 사용합니다. 이 필드의 값은 공구 파손 및 마모 감지를 확인하는 데 사용됩니다. 공구에서 길이와 직경을 설정하고 있다면 이 필드를 비워 두십시오.
20. Probe Type – 이 열은 프로브에서 사용합니다. 이 공구에서 수행하고자 하는 프로브 루틴을 선택할 수 있습니다. 이 옵션을 선택하려면 [X DIAMETER MEASURE] 을 누르십시오.

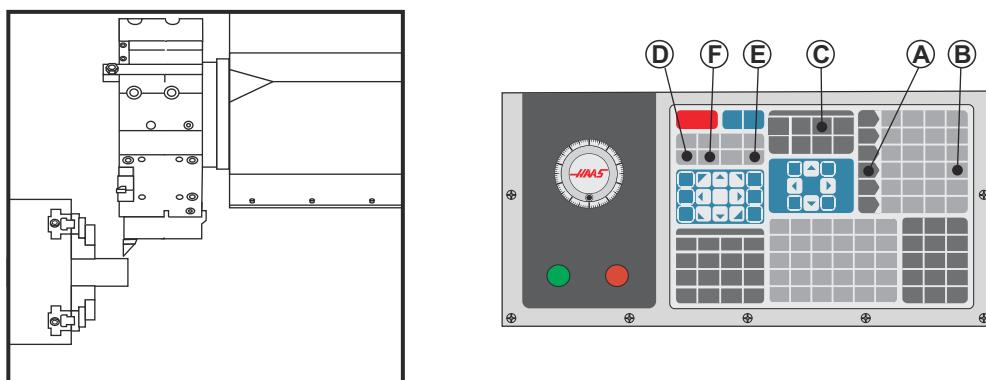
4.9.3 공구 오프셋 설정

다음 단계는 공구를 작동시키는 것입니다. 이렇게 하면 공구 텁에서 공작물 측면까지의 거리가 정의됩니다. 이 절차는 다음을 요구합니다:

- OD 선삭 공구
- 척 죠에 맞는 공작물
- 공작물 직경을 검사하기 위한 측정 공구

라이브 툴 설치에 대한 내용은 219 페이지를 참조하십시오.

F4.24: 선반 공구 오프셋



1. [OFFSET]를 누르십시오. [HANDLE JOG]를 누르십시오.
2. 외경 선삭 공구를 공구 터릿에 적재하십시오. 현재 공구가 될 때까지 [NEXT TOOL] [F]를 누르십시오.
3. 공작물을 주축에 고정하십시오.
4. [.1/100] [B]를 누르십시오. 핸들이 회전할 때 선택된 축이 빠른 속도로 이동합니다.
5. 선반 도어를 닫으십시오. 50을 입력하고 주축이 시작하도록 [FWD]를 누르십시오.
6. 스테이션 1에 적재된 선삭 공구를 사용하여 주축에 고정된 피삭재 직경부의 작은 절삭 부위를 만드십시오. 공작물에 조심스럽게 접근하고 절삭 중 천천히 이송합니다.
7. 작은 절삭 부위를 만든 후 Z축을 사용하여 공작물에서 반대 방향으로 조그하십시오. 측정 공구로 측정할 수 있도록 공작물에서 충분히 멀리 이동시키십시오.
8. Spindle [STOP]을 누르고 도어를 엽니다.
9. 측정 공구를 사용하여 공작물에 만들어진 절삭부를 측정합니다.
10. [X DIAMETER MEASURE] [D]를 눌러 오프셋 테이블에 X축 위치를 기록하십시오.
11. 공작물 직경을 입력하고 [ENTER]를 눌러 X축 오프셋에 추가하십시오. 공고 및 터릿 스테이션에 해당되는 오프셋이 기록됩니다.
12. 선반 도어를 닫으십시오. 50을 입력하고 주축이 시작하도록 [FWD]를 누르십시오.

13. 스테이션 1에 적재된 선삭 공구를 사용하여 주축에 고정된 피삭재 정면부의 작은 절삭 부위를 만드십시오. 공작물에 조심스럽게 접근하고 절삭 중 천천히 이송합니다.
14. 소규모 절삭을 한 후 X축을 사용하여 공작물에서 반대 방향으로 조그하십시오. 측정 공구로 측정할 수 있도록 공작물에서 충분히 멀리 이동시키십시오.
15. **[Z FACE MEASURE]** (E)를 눌러 오프셋 테이블에 현재 Z축 위치를 기록하십시오.
16. 커서는 공구의 Z축 위치로 이동합니다.
17. 프로그램에서 각 공구의 이전 단계를 모두 반복하십시오. 장애물 없는 안전한 위치에서 공구 교환하십시오.

4.9.4 공작물 오프셋

[OFFSET]을 누른 다음 공작물 오프셋 값을 보려면 **[F4]**를 누르십시오. 프로브를 사용하여 공작물 오프셋을 수동 또는 자동으로 입력할 수 있습니다. 아래 목록은 각 공작물 오프셋 설정의 작동 방식을 보여줍니다.

F4.25: 공작물 오프셋 화면



1. G Code – 이 열에는 사용 가능한 모든 공작물 오프셋 G 코드가 표시됩니다. 이러한 공작물 오프셋 See “G52 로컬 좌표계 FANUC 설정(그룹 00)” on page 310., See “G54-G59 좌표계 #1-#6 FANUC (그룹 12)” on page 310., See

“G50 전역 좌표 오프셋 FANUC 설정(그룹 00)” on page 310.에 대한 자세한 내용은 다음과 같습니다.

2. X, Y, Z, Axis – 이 열에는 각 축의 공작물 오프셋 값이 표시됩니다.
3. Work Material – 이 열은 VPS 이송 및 속도 라이브러리가 사용합니다.
4. 이 기능 버튼을 사용하면 오프셋 값을 설정할 수 있습니다. 원하는 공작물 오프셋 값을 입력하고 **[F1]**을 눌러 값을 설정하십시오. **[F3]**을 눌러 검사 동작을 설정하십시오. 공작물에서 공구 오프셋 탭으로 전환하려면 **[F4]**를 누르십시오. 값을 입력하고 현재 값에 추가하려면 **[ENTER]**를 누르십시오.

4.9.5 공작물 오프셋 설정

CNC 제어 프로그램은 모두 공작물 영점, 사용자가 정의한 기준점에서 이동합니다. 공작물 영점을 설정하려면,

1. 공구 #1을 선택하려면 **[MDI/DNC]**를 누르십시오.
2. T1을 입력하고 **[TURRET FWD]**를 누르십시오.
3. 공구가 공작물 표면에 닿을 때까지 X와 Z를 조그하십시오.
4. **Work Zero Offset** 화면이 활성화될 때까지 **[OFFSET]**를 누르십시오. 사용하려는 **Z Axis** 열과 G 코드 행(G54 권장)을 강조 표시하십시오.
5. 공작물 원점을 설정하려면 **[Z FACE MEASURE]**를 누르십시오.

4.10 척 및 콜릿 교체

이 절차들에서는 척 또는 콜릿 제거 및 교체 방법에 대해 설명합니다.

이 단원에 나열된 절차에 관한 자세한 지침은 www.HaasCNC.com 으로 이동해서 서비스 탭을 선택하십시오.

4.10.1 척 설치

척하기:



NOTE:

필요한 경우 어댑터 플레이트를 장착한 다음 척을 설치하십시오.

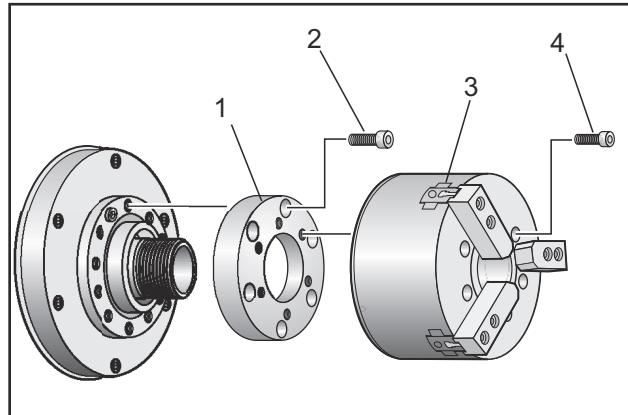
1. 주축 정면과 척 후면을 청소하십시오. 주축 상단에 드라이브 독을 배치하십시오.
2. 척에서 죠를 제거하십시오. 척 전면에서 센터 컵이나 커버플레이트를 제거하십시오. 사용 가능한 경우 드로튜브에 장착 가이드를 설치하고 그 위에 척을 밀어 넣으십시오.
3. 가이드 구멍 중 하나가 드라이브 독에 정렬되도록 척 위치를 맞추십시오. 척 렌치를 사용하여 척을 드로튜브에 끼워 넣으십시오.
4. 드로튜브 끝까지 척을 죠었다가 다시 1/4 바퀴 풀어주십시오. 드라이브 독을 척에 있는 구멍 중 하나에 정렬하십시오. 여섯(6) 개의 SHCS를 조이십시오.

5. 세(3) 개의 SHCS로 센터 컵이나 플레이트를 설치하십시오.
6. 죠를 설치하십시오. 필요한 경우 후면 커버 플레이트를 재장착하십시오. 이것은 기계 좌측에 있습니다.

4.10.2 척 제거

이것은 척 제거 과정의 요약입니다.

F4.26: 척 제거 그림: [1] 척 어댑터 플레이트, [2] 6X 소켓 헤드 캡 스크루(SHCS), [3] 척, [4] 6X SHCS.



1. 두 축 모두 영점 위치로 이동시키십시오. 척 죠를 제거하십시오.
2. 척 중앙에서 센터 컵(또는 플레이트)을 장착하는 세(3) 개의 스크루를 제거하고 컵을 제거하십시오.



CAUTION: 이 다음 단계를 할 때 척을 고정해야 합니다. 그렇지 않으면 드로튜브 스레드가 손상됩니다.

3. 척 [3]을 고정하고 척을 주축단 또는 어댑터 플레이트에 장착하는 여섯(6) 개의 SHCS [4]를 제거하십시오.
4. 척을 고정 해제합니다. 척의 중심공 내부에 척 렌치를 대고 스쿠르를 돌려 드로튜브에서 척을 제거하십시오. 장착된 경우 어댑터 플레이트 [1]를 제거하십시오.



WARNING: 척은 무겁습니다. 척을 제거하는 동안 척을 지지하기 위한 리프팅 장비를 사용할 준비를 하십시오.

4.10.3 척/드로 튜브 경고



WARNING: 정전 이후 척 또는 콜릿에 있는 공작물을 점검하십시오. 정전은 척 또는 콜릿에서 이동할 수 있는 공작물의 고정 압력을 줄입니다. 설정 216은 설정에 대해 지정된 시간 후에 유압 펌프를 끕니다.



WARNING: 데드 렌스 스톱을 유압 실린더에 부착하면 손상될 수 있습니다.



WARNING: 척보다 큰 공작물을 가공해서는 안 됩니다.



WARNING: 척 제조업체의 모든 경고를 따르십시오.



WARNING: 유압은 올바르게 설정해야 합니다. 안전하게 조작하기 위해 기계의 **Hydraulic System Information**을 참조하십시오. 압력을 권장 압력 범위에서 벗어나게 설정하면 기계의 손상을 초래 및/또는 공작물이 제대로 고정되지 않습니다.



WARNING: 척 죠는 척 지름을 벗어나도록 돌출되어서는 안 됩니다.



WARNING: 부적절하게 또는 불충분하게 고정된 공작물은 매우 강한 힘으로 퉁겨 나옵니다.



WARNING: 정격 척 RPM을 초과하지 마십시오.



WARNING: RPM이 높을수록 척 고정력이 줄어듭니다. 차트를 참조하십시오.



NOTE: 매주 척을 그리스로 윤활처리하고 청결하게 유지하십시오.

4.10.4 콜릿 설치

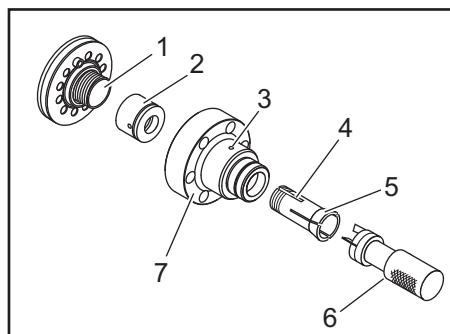
콜릿 설치하기 :

1. 콜릿 어댑터를 드로튜브에 끼워 넣으십시오.
2. 주축에 주축단을 얹고 주축단 뒷면의 구멍 중 하나에 드라이브 독을 정렬하십시오.
3. 여섯(6) 개의 SHCS로 주축에 주축단을 고정하십시오.
4. 콜릿을 주축단에 끼워 넣고 콜릿에 있는 슬롯을 주축단에 있는 세트스크루에 정렬하십시오. 주축단쪽의 세트스크루를 조이십시오.

4.10.5 콜릿 제거

콜릿을 제거하려면

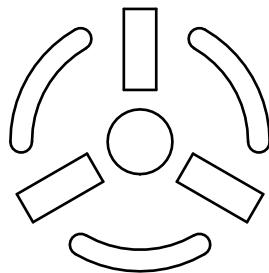
F4.27: 콜릿 제거 그림: [1] 드로튜브, [2] 콜릿 어댑터, [3] 세트 스크루, [4] 세트 스크루 슬롯, [5] 콜릿, [6] 콜릿 렌치, [7] 주축단.



1. 주축단 [7] 쪽의 세트 스크루 [3]를 풀어 주십시오. 콜릿 렌치 [6]를 사용하여 주축단 [7]에서 콜릿 [5]을 스크루를 돌려 제거하십시오.
2. 주축단에서 여섯(6) 개의 SHCS를 제거하고 주축단 [7]을 제거하십시오.
3. 콜릿 어댑터 [2]를 드로튜브 [1]에서 제거하십시오.

4.10.6 척 풋 페달

F4.28: 척 풋 페달 아이콘



NOTE:

이중 주축 선반에는 척마다 페달이 있습니다. 페달의 상대적 위치는 페달이 제어하는 척을 나타냅니다(즉, 왼쪽 페달은 메인 주축을 제어하고 오른쪽 페달은 보조 주축을 제어합니다).

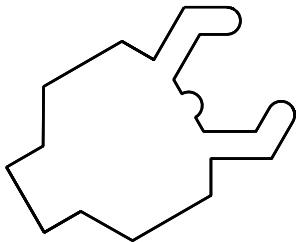
이 페달을 누르면 자동 척이 고정되거나 고정 해제되어, 메인 주축의 경우 M10 / M11 지령과 같고, 보조 주축의 경우 M110 / M111 지령과 같습니다. 이렇게 하면 공작물을 장착하거나 제거하는 동안 손을 사용하지 않고 주축을 작동시킬 수 있습니다.

이 페달을 사용할 때 메인 주축 및 보조 주축의 ID / OD 클램프 설정이 적용됩니다 (자세한 내용은 432 페이지의 설정 282를 참조하십시오).

설정 332을 사용하여 모든 페달 제어장치를 활성화 또는 비활성화합니다. 설정 332(435페이지)을 참조하십시오.

4.10.7 고정 받침대 풋 페달

F4.29: 고정 받침대 풋 페달 아이콘



이 페달을 밟으면 유압 고정 받침대가 고정거나 고정 해제되어 고정 받침대를 제어하는 M 코드 지령과 같습니다 (M146는 고정, M147는 고정 해제). 공작물을 다루는 동안 손을 사용하지 않고 고정 받침대를 조작할 수 있습니다. 고정 받침대의 사용자 인터페이스는 Commands-> Devices -> Mechanisms 템 아래에서 찾을 수 있습니다. 고정 받침대를 고정 / 고정 해제하려면 [F2] 버튼을 누르십시오.

스핀들이 터닝하는 동안 고정 받침대의 고정을 해제하려면 rpm이 설정 283 미만이어야 합니다. 자세한 내용은 432 페이지를 참조하십시오.

M 코드를 통해 고정 / 고정 해제하는 경우 작업이 완료될 때까지 자연적인 지연이 있습니다. 고정 / 고정 해제 지연을 조정하려면 설정 358을 사용하십시오. 자세한 내용은 440 페이지를 참조하십시오.

고정 받침대 풋 페달을 활성화 또는 비활성화하려면 설정 360을 사용하십시오. 자세한 내용은 440 페이지를 참조하십시오.

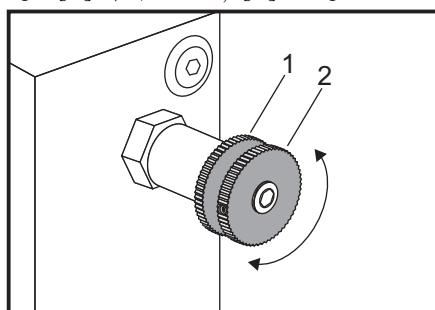
4.11 드로 튜브 조작

유압 장치는 공작물을 고정하는 데 필요한 압력을 제공합니다.

4.11.1 고정력 조정 절차

드로 튜브의 고정력 조정하기:

F4.30: 드로 튜브 고정력 조정: [1] 잠금 노브, [2] 조정 노브.

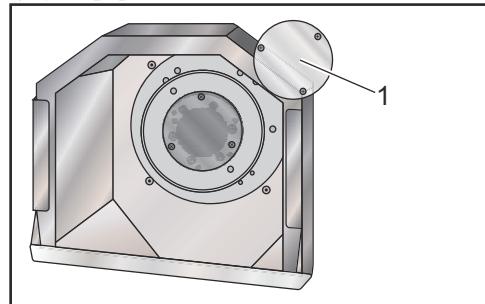


1. **Settings** 페이지의 설정 282로 이동하여 **I.D.** 고정 또는 **O.D.** 고정을 선택하십시오. 프로그램이 동작하면서 이렇게 하지 마십시오.
2. 풀려면 잠금 노브 [1]를 시계 반대 방향으로 돌리십시오.
3. 게이지 눈금이 원하는 압력이 될 때까지 조정 노브 [2]를 돌리십시오. 압력을 늘리려면 시계 방향으로 돌리십시오. 압력을 줄이려면 시계 반대 방향으로 돌리십시오.
4. 조이려면 잠금 노브 [1]를 시계 방향으로 돌리십시오.

4.11.2 드로튜브 커버 플레이트

바 이송장치를 사용하기 전,

F4.31: 드로튜브 커버 플레이트 [1].



1. 드로튜브의 가장 끝단에 있는 커버 플레이트[1]를 제거하십시오.
2. 봉재가 자동으로 이송되지 않을 경우 커버 플레이트를 재장착하십시오.

4.12 툴링

이 단원에서는 Haas 제어장치에서 공구 관리, 즉 공구 교환 지령, 홀더에 공구 장착과 고급 공구 관리에 대해 설명합니다.

4.12.1 고급 공구 관리 소개

고급 공구 관리(Advanced Tool Management: ATM)를 이용하여 동일한 작업 또는 일련의 작업을 위한 복제 공구 그룹을 설정할 수 있습니다.

ATM은 복제 또는 백업 공구를 특정 그룹으로 분류합니다. 프로그램에서 단일 공구 대신에 공구 그룹을 지정합니다. ATM은 각 공구 그룹 내 공구 사용을 추적하여 사용자 정의 한계값과 비교합니다. 공구가 한계에 도달하면 제어장치가 "만료됨"으로 간주합니다. 다음에 프로그램이 해당 공구 그룹을 호출할 때 제어장치가 그룹에서 만료되지 않은 공구를 선택합니다.

공구가 만료되면

- 작업 표시등이 깜박입니다.
- ATM이 완료된 공구를 EXP 그룹에 배치
- 해당 공구를 포함한 공구 그룹이 적색 백그라운드와 함께 표시됩니다.

ATM을 사용하려면 **[CURRENT COMMANDS]**를 누른 다음 탭 방식 메뉴에서 ATM을 선택하십시오. ATM 창에는 다음의 두 부분이 있습니다. **Allowed Limits** 및 **Tool Data**.

F4.32: 고급 공구 관리 창: [1] 활성 창 라벨, [2] 허용 한계값 창, [3] 공구 그룹 창, [4] 공구 데이터 창

Current Commands

Timers	Macro Vars	Active Codes	ATM	Calculator	Media	Oscilloscope				
F4 To Switch Boxes		Allowed Limits				Active Tool: 1				
1	Group	Expired Count	Tool Order	Holes Limit	Usage Limit	Life Warn %	Load Limit	Expired Action	Feed Limit	Total Time Limit
2	All	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Expired	0	-	-	-	-	-	-	-	-
No Group	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Add Group	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tool Data For Group: All

Tool	Offset	Life	Holes Count	Usage Count	Usage Limit	Max Load %	Load Limit %	Feed Time	Total Time
1	1	100%	0	0	0	0%	0%	0:01:07	7:10:07
2	2	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:20
3	3	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00
4	4	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00
5	5	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00
6	6	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00

INSERT Add Group

허용 한계값

이 테이블은 기본 그룹 및 사용자 지정 그룹을 포함하여 현재의 모든 도구 그룹에 대한 데이터를 제공합니다. **ALL** 은 시스템의 모든 공구를 나열하는 기본 그룹입니다. **EXP** 는 만료된 모든 공구를 나열하는 기본 그룹입니다. 표의 마지막 행은 공구 그룹에 할당되지 않은 모든 공구를 보여줍니다. 커서 화살표 키 또는 **[END]** 를 사용하여 커서를 해당 행으로 옮겨 이 공구들을 보십시오.

ALLOWED LIMITS 표의 각 공구 그룹에 대해 공구가 만료되는 시점을 정하는 한계를 정의합니다. 한계값은 이 그룹에 할당된 모두 공구에 적용됩니다. 이러한 한계값은 그룹의 모든 공구에 영향을 줍니다.

ALLOWED LIMITS 표의 열은 다음과 같습니다.

- **GROUP** – 공구 그룹의 ID 번호를 표시합니다. 이것은 사용자가 한 프로그램에서 공구 그룹을 지정하기 위해 사용하는 번호입니다.
- **EXP #** – 그룹에 만료된 공구 수를 알 수 있습니다. **ALL** 행을 강조 표시하면 모든 그룹에서 완료된 모든 공구 목록이 보입니다.
- **ORDER** – 먼저 사용할 공구를 지정합니다. **ORDERED**를 선택하면 ATM은 공구 번호 순서로 공구를 사용합니다. 또한 ATM이 그룹에서 **NEWEST** 또는 **OLDEST**를 차동으로 사용하도록 할 수 있습니다.
- **USAGE** – 제어장치가 공구를 만료 전에 사용할 수 있는 최대 횟수.
- **HOLEs** – 만료 전 공구가 뚫을 수 있는 최대 구멍 수.

- **WARN** – 제어장치가 경고 메시지를 보내기 전 그룹에 남아 있는 공구 수명의 최소값.
- **LOAD** – 제어장치가 다음 열이 지정한 **ACTION**을 하기 전에 그룹의 공구에 허용된 부하 한계값.
- **ACTION** – 공구가 최대 공구 부하율에 도달할 때의 자동 동작. 변경할 공구 동작 박스를 강조 표시하고 **[ENTER]**를 누르십시오. **[UP]** 및 **[DOWN]** 커서 키를 사용하여 풀다운 메뉴(**ALARM**, **FEEDHOLD**, **BEEP**, **AUTOFEED**, **NEXT TOOL**)에서 자동 동작을 선택하십시오.
- **FEED** – 공구가 이송 상태에 있을 수 있는 총 시간(분 단위).
- **TOTAL TIME** – 제어장치가 공구를 사용할 수 있는 총 시간(분 단위).

공구 데이터

이 표에는 한 공구 그룹의 각 공구에 대한 정보가 나와 있습니다. 한 그룹을 보려면 **ALLOWED LIMITS** 표에서 해당 그룹을 강조 표시한 다음 **[F4]**를 누르십시오.

- **TOOL#** – 그룹에서 사용된 공구 번호를 보여줍니다.
- **LIFE** – 공구의 잔여 수명 비율. 이것은 CNC 제어장치가 실제 공구 데이터와 조작자가 공구 그룹에 대해 입력한 허용된 한계값을 이용하여 계산합니다.
- **USAGE** – 한 프로그램에서 공구를 호출한 총 횟수(공구 교환 횟수).
- **HOLEs** – 공구가 드릴링/태핑/보링한 구멍의 수.
- **LOAD** – 공구에 가해지는 최대 부하율(%).
- **LIMIT** – 공구에 허용된 최대 부하
- **FEED** – 공구가 이송 상태에 있었던 총 시간(분 단위).
- **TOTAL** – 공구가 사용된 총 시간(분 단위).

고급 공구 관리 매크로

고급 공구 관리(ATM)는 매크로를 이용하여 공구 그룹 내의 공구를 폐기할 수 있습니다. 매크로 8001에서 8099은 공구1에서 99를 나타냅니다. 이러한 매크로들 가운데 하나를 1로 설정하여 공구를 폐기할 수 있습니다. 예제:

8001 = 1(공구 1 만료)

8001 = 0(공구 1 사용 가능)

매크로 변수 8500 – 8515를 이용해서 G 코드 프로그램이 개별 공구 정보를 얻을 수 있습니다. 매크로 8500으로 공구 그룹 ID 번호를 지정하면, 제어장치는 공구 그룹 정보를 매크로 변수 #8501 – #8515에서 출력합니다. 매크로 변수 데이터 라벨 정보는 매크로 장의 변수 #8500 – #8515를 참조하십시오.

매크로 변수 #8550 – #8564 를 이용해서 G 코드 프로그램이 개별 공구 정보를 얻을 수 있습니다. 매크로 #8550 으로 개별 공구 ID 번호를 지정하면, 제어장치는 개별 공구 정보를 매크로 변수 #8551 – #8564 에서 출력합니다. 또한 매크로 8550 으로 ATM 그룹 번호를 지정할 수 있습니다. 이 경우 제어장치는 지정된 ATM 공구 그룹에 있는 현재 공구의 개별 공구 정보를 매크로 변수 8551 – 8564 로 표시합니다. 매크로 장의 변수 #8550 – #8564 에 대한 설명을 참조하십시오. 이 매크로들에 있는 값은 1601, 1801, 2001, 2201, 2401, 2601, 3201, 3401 에서 시작하는 매크로와 5401, 5501, 5601, 5701, 5801, 5901 에서 시작하는 매크로에서도 액세스할 수 있는 데이터를 제공합니다. 이것은 공구 1-99 의 공구 데이터를 위한 액세스를 제공합니다. 매크로 8551 – 8564 는 동일한 데이터에 대한 액세스를 제공하지만 공구 1-99 의 경우 모든 데이터 항목에 액세스할 수 있습니다.

고급 공구 관리 테이블 저장

고급 공구 관리(ATM) 와 관련된 변수를 USB에 저장할 수 있습니다.

ATM 정보를 저장하려면

1. 장치 관리자(**[LIST PROGRAM]**)에서 USB 장치를 선택하십시오.
2. 입력 행에 파일명을 입력하십시오.
3. **[F4]**를 누르십시오.
4. 팝업 메뉴에서 **SAVE ATM**을 강조 표시하십시오.
5. **[ENTER]**를 누르십시오.

고급 공구 관리 테이블 복구

고급 공구 관리(ATM) 와 관련된 변수를 USB에서 복구할 수 있습니다.

ATM 정보를 복구하려면

1. 장치 관리자(**[LIST PROGRAM]**)에서 USB 장치를 선택하십시오.
2. **[F4]**를 누르십시오.
3. 팝업 메뉴에서 **LOAD ATM**을 강조 표시하십시오.
4. **[EMERGENCY STOP]**를 누르십시오.
5. **[ENTER]**를 누르십시오.

4.13 공구 터렛 조작

공구 터렛을 조작하려면 다음 단원을 참조하십시오. 공기압, 편심형 위치 지정 캠 버튼, 보호용 캡 및 공구 로드 또는 공구 교환.

4.13.1 공기압

낮은 공기압 또는 불충분한 공기 체적은 터렛 고정 / 고정 해제 피스톤에 적용된 압력을 감소시킵니다. 그러면 터렛 인덱스 시간이 느려지거나 터렛이 고정 해제되지 않습니다.

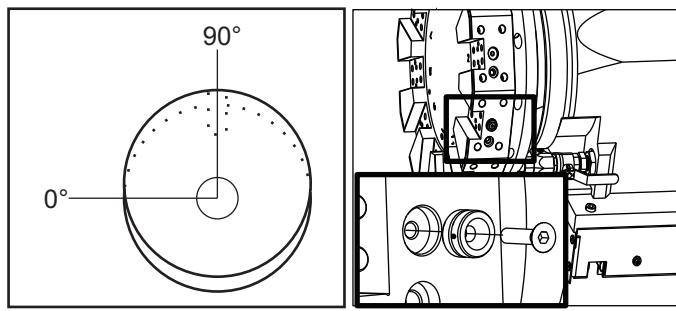
4.13.2 편심형 위치 지정 캠 버튼

볼트온 터릿에는 주축 중심선에 ID 공구 홀더의 미세 정렬을 가능하게 하는 편심형 위치 지정 캠 버튼이 있습니다.

공구 홀더를 터릿에 장착한 다음 공구 홀더를 X 축 주축에 대해 정렬하십시오. Y 축 정렬을 측정하십시오. 필요한 경우 공구 홀더를 제거한 다음 캠 버튼 구멍의 협공구를 이용하여 편심부를 회전시켜 오정렬을 교정하십시오.

T4.3: 다음 표에는 캠 버튼의 위치별 결과가 나와 있습니다.

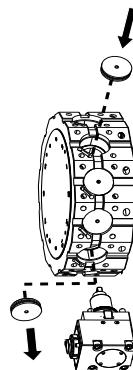
회전(도)	결과
0	변경 없음
15	0.0018" (0.046mm)
30	0.0035" (0.089mm)
45	0.0050" (0.127mm)
60	0.0060" (0.152mm)
75	0.0067" (0.170mm)
90	0.0070" (0.178 mm)



4.13.3 보호용 캡

IMPORTANT: 보호용 캡을 빈 터릿 포켓에 삽입하여 포켓에 찌꺼기가 쌓이지 않도록 하십시오.

F4.33: 비어 있는 포켓에 터렛 보호용 캡



4.13.4 공구 로드 또는 공구 교환

로드 또는 공구 교환하기:



NOTE:

Y축 선반은 공구 교환 후 터렛을 영점(주축 중심선)으로 복귀합니다.

1. **MDI** 모드로 들어갑니다.
2. 옵션: 변경하려는 공구 번호를 Tnn 형식으로 입력하십시오.
3. **[TURRET FWD]** 또는 **[TURRET REV]**를 누르십시오.

공구 번호를 지정한 경우 터렛이 해당 터렛 위치로 인덱싱합니다. 그렇지 않으면 터렛이 다음 또는 이전 공구로 인덱싱합니다.

4.13.5 하이브리드 터렛, VDI와 BOT 중심선 사이의 오프셋

공구의 중심선에 대한 X 오프셋 설정하기 :

1. **[HANDLE JOG]**를 누르고 **Tool Geometry** 오프셋 페이지로 들어가십시오.
2. **X Offset** 열을 선택하고 **[F2]**를 누르십시오.

BOT(Bolt-On) 터렛의 경우 : **[F2]**를 누르면 1" (25mm) I.D. BOT 공구의 중심에서 X 축 I.D. 공구 오프셋을 설정합니다. 다른 크기의 툴링 또는 부품시장 공구 홀더의 경우 수동으로 오프셋을 조정합니다.

VDI(Verein Deutscher Ingenieure) 터렛의 경우 : **[F2]**를 눌러 VDI40 스테이션의 중심점에서 X 축 공구 오프셋을 설정합니다.

하이브리드 (BOT 와 VDI40 조합) 터렛의 경우 : **[F2]**를 눌러 VDI40 스테이션의 중심점에서 X 축 공구 오프셋을 설정합니다.

4.14

심압대 설정 및 조작

ST-10 심압대를 수동으로 위치시킨 다음, 공작물에 퀼이 유압으로 적용됩니다. 다음의 M 코드를 사용하여 유압 퀼 동작을 지령하십시오.

M21: 심압대 전진

M22: 심압대 후진

M21 이 지령되면 심압대 퀼이 전진하고 연속 압력을 유지합니다. M21 을 지령하기 전에 심압대 본체를 제자리에 잠궈야 합니다.

M22 가 지령되면 심압대 퀼이 공작물로부터 후진합니다. 퀼을 후진시키는 유압이 가해지고 나면 유압의 전원이 꺼집니다. 유압 시스템에는 퀼의 위치를 고정하는 체크 밸브가 있습니다. 그런 다음 퀼을 후진된 상태로 유지할 수 있도록 Cycle Start(사이클 시작) 및 M99 반복 프로그램에 유압이 다시 적용됩니다.

4.14.1

심압대 유형

세 가지 기본 유형의 심압대가 있습니다. 유압식 퀼, 유압식 위치 지정 및 서보입니다. 보유한 심압대 유형은 선반 모델에 따르며 각 유형마다 조작 성격이 다릅니다.

4.14.2

ST-10 심압대 조작

ST-10에서 심압대를 수동으로 위치시키고 잠금 레버를 작동시켜 제자리에 고정합니다.



CAUTION: 필요할 때 심압대를 이동하여 충돌을 피하십시오.

ST-10 심압대에는 고정된 헤드와 행정 거리가 4"(102mm) 인 퀼이 있습니다. 유일하게 자동으로 이동하는 공작물이 퀼입니다. HPU 의 유압을 조정하여 퀼 고정력을 제어하십시오. 퀼 고정력 및 유압에 대한 내용은 기계에 부착된 라벨을 참조하십시오.

[HANDLE JOG] 제어장치 또는 원격 조그 핸들로 심압대 퀼을 이동할 수 없습니다. 또한 **[POWER UP/RESTART]** 또는 **[ZERO RETURN]** 및 **[ALL]** 은 심압대 퀼을 이동시키지 않습니다. ST-10 심압대는 축 지정이 없습니다.

4.14.3

유압 심압대(ST-20/30)

ST-20 및 ST-30 모델 선반에서는 유압 실린더가 심압대를 배치하고 공작물에 고정력을 적용합니다.

HPU 의 유압을 조정하여 심압대 고정력을 제어하십시오. 필요한 고정력을 위한 압력 설정값을 결정하려면 기계에 부착된 라벨을 참조하십시오.

권장 최소 유압 심압대 조작 압력은 120psi 입니다. 유압이 120psi 미만으로 설정되면 심압대가 제대로 기능할 수 없습니다.



NOTE:

기계 작동 중에는 **[FEED HOLD]**가 유압 심압대 동작을 멈추지 않습니다. **[RESET]** 또는 **[EMERGENCY STOP]**을 눌러야 합니다.

유압 심압대(ST-20/30) 시동 절차

유압 심압대가 공작물에 체결되어 있는 동안에 선반 전력이 차단되거나 중단되면 고정력이 상실됩니다. 전원이 복원되면 작업을 재개하기 위해 공작물을 지지하고 심압대를 영점 복귀시키십시오.

4.14.4 ST-40 서보 심압대 조작

에서 ST-40 모델 선반, 서보 모터는 심압대 위치를 지정하고 공작물에 고정력을 가합니다.

서보 심압대 고정력을 조절하려면 설정 241 을 변경하십시오. 1000~4500 파운드 – 힘 사이 (설정 9 가 인치인 경우) 또는 4450~20110 뉴톤 사이 (설정 9 가 mm 인 경우) 의 값을 사용하십시오.

심압대 부하와 현재의 고정력이 축 부하 화면에 B 축으로 표시됩니다 (**MDI** 및 **MEM** 과 같은 모드의 경우). 막대 그래프는 현재 부하를 표시하고 적색 선은 설정 241 에 지정된 최대 고정력 값을 표시합니다. 실제 고정력은 막대 그래프 옆에 표시됩니다. **Jog** 모드에서 이러한 표시가 **Active Tool** 창에 나타납니다.

고정 아이콘 [3] 은 심압대가 맞물려 있는지를 표시합니다. 심압대 고정 아이콘에 대한 자세한 내용은 77 페이지를 참조하십시오.

ST-40 서보 심압대 가동 절차

서보 심압대가 공작물과 맞물려 있는 동안 선반의 전원이 차단되거나 중단되는 경우, 서보 브레이크가 고정력을 유지하고 심압대를 제자리에 유지합니다.

전력이 복원되면 제어장치가 *Tailstock Force Restored* 메시지를 표시합니다. 프로그램에 M22 지령이 없는 경우, 심압대를 영점 복귀시키지 않고 선반 작동을 재개할 수 있습니다. 이 지령들로 심압대가 공작물에서 후진하여 떨어질 수 있습니다.



CAUTION:

정전 후 M22 지령으로 프로그램을 재개하기 전에 제거할 프로그램을 편집하거나 심압대 동작 지령을 블록 제거합니다. 그 후에 프로그램을 재개하여 공작물을 완성할 수 있습니다. 심압대를 영점 복귀시킬 때까지는 제어장치가 심압대의 위치를 모르므로 설정 93 및 94가 심압대 제한 구역을 충돌로부터 보호하지 않습니다.

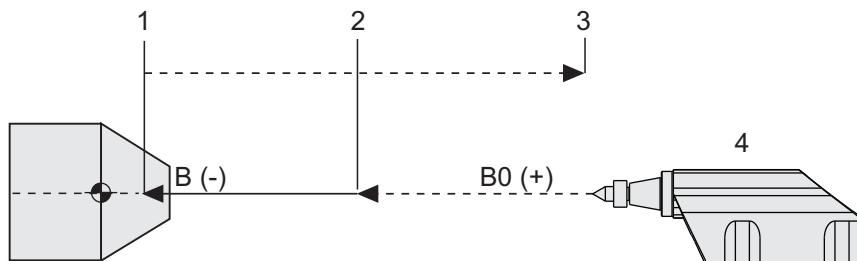
새 공작물에 새 사이클을 시작하기 전에 심압대를 영점 복귀시키십시오. 그 후에 향후 사이클을 위해 심압대 동작 지령을 프로그램에 다시 추가할 수 있습니다.

정진 후 심압대 풋 페달을 처음으로 사용하면 심압대가 영점 복귀됩니다. 심압대 풋 페달을 밟기 전에 공작물이 지지되고 있는지 확인하십시오.

4.14.5 ST-20/30/40 심압대 조작

ST-20/30/40 심압대 조작에는 설정, M 코드, 풋 페달 및 방향 전환 기능이 포함됩니다.

F4.34: 설정 105 [3], 341 [2], 342[1], [4] 원점 위치.



4.14.6 심압대 설정

사용 가능한 심압대 설정은 다음과 같습니다.

- 93 – Tailstock X Clearance 이 설정에 대한 자세한 내용은 417페이지를 참조하십시오.
- 94 – Tailstock Z Clearance 이 설정에 대한 자세한 내용은 418페이지를 참조하십시오.
- 105 – Tailstock Retract Distance 이 설정에 대한 자세한 내용은 420페이지를 참조하십시오.
- 341 – Tailstock Rapid Position 이 설정에 대한 자세한 내용은 437페이지를 참조하십시오.
- 342 – Tailstock Advance Distance 이 설정에 대한 자세한 내용은 437페이지를 참조하십시오.



NOTE:

ST-10 심압대는 수동으로 배치되었기 때문에 설정 93, 94, 105, 341, 342는 ST-10 심압대에 적용되지 않습니다.

4.14.7 심압대 풋 페달 조작

이 페달을 밟으면 현재 위치에 따라 심압대(또는 심압대 퀼)가 주축 방향 또는 반대 방향으로 이동하며 이는 M21 또는 M22 지령에 상응합니다. 심압대가 후진점에서 떨어져 있을 경우, 풋 페달을 누르면 심압대가 후진점을 향해 이동합니다(M22). 심압대가 후진점에 있을 경우, 풋 페달을 누르면 심압대가 고정점을 향해 이동합니다(M21).

심압대가 동작하는 동안 풋 페달을 밟으면 심압대가 정지하고 새 시퀀스가 시작됩니다.

페달을 5 초 동안 밟고 있으면 심압대 퀼을 끝까지 후진시켜 후진 압력을 유지합니다. 이렇게 하면 심압대 퀼이 앞으로 미끄러지지 않습니다. 사용하지 않는 심압대 퀼을 넣어둘 때는 항상 이 방법을 사용하십시오.



NOTE:

심압대가 완전히 후진되지 않은 위치 또는 공작물과 접촉하지 않는 위치에 있을 경우 심압대 위치는 시간이 지남에 따라 변화할 수 있습니다. 이는 정상적인 유압 장치 누출로 인한 현상입니다.

설정 332 을 사용하여 심압대 페달 제어 장치를 활성화 또는 비활성화하십시오. 자세한 내용은 435 페이지를 참조하십시오.

4.14.8 심압대 제한 구역

심압대 설정에는 심압대 제한 구역 설정이 포함됩니다.

설정 93 및 설정 94 를 사용하여 터릿 또는 터릿 내 공구가 심압대와 충돌하지 않는지 확인합니다. 이 설정을 변경한 후 한계를 시험하십시오.

이 설정은 제한 구역을 만듭니다. 제한 구역은 선반 공작물의 우측 하단에 있는 직사각형 보호 구역입니다. 제한 구역을 변경하여 Z 축과 심압대가 지정된 X 축 안전거리 평면 아래에 있을 때 서로 안전한 거리를 유지할 수 있도록 합니다.

설정 93 은 X 축 안전거리 평면을 지정하고 설정 94 는 Z 축과 B 축 (심압대 축) 사이의 분리를 지정합니다. 프로그래밍된 동작이 제한 구역을 가로지르면 경고 메시지가 나타납니다.

X 안전거리 평면(설정 93)

X 안전거리 평면 (설정 93) 설정하기 :

- 제어장치를 **MDI** 모드로 설정하십시오.
- 터릿의 X축 평면에서 가장 멀리 돌출된 가장 긴 공구를 선택하십시오.
- 제어장치를 **Jog** 모드로 설정하십시오.
- 조깅할 X축을 선택하고 X축을 심압대가 없는 곳으로 이동시키십시오.
- 조깅할 심압대(B축)를 선택하고 선택한 공구 아래로 심압대를 이동시키십시오.
- X축을 선택하고 공구와 심압대가 약 0.25" 떨어지도록 심압대를 접근시키십시오.
- 공구를 X축 방향으로 약간 뒤로 이동시킨 다음 설정 93에 값을 입력하십시오.

X 안전거리 평면 아래 Z축과 B축(설정 94)

X 안전거리 평면 (설정 94) 아래에서 Z 축과 B 축에 대한 분리 설정하기 :

- [ZERO RETURN]** 및 **[HOME G28]**을 누르십시오.
- X축을 선택한 다음 터릿을 심압대 퀼 텁 앞으로 이동시키십시오.
- 공구 터릿의 뒤쪽이 심압대 퀼 텁에서 약 0.25" 내에 있도록 Z축을 이동하십시오.
- 설정 94를 위해 Z축 **Machine Position** 화면에서 값을 입력하십시오.

제한 구역 취소

심압대 제한 구역을 사용하고 싶지 않은 경우가 있을 수 있습니다 (예 : 설정 도중에). 제한 구역 취소하기 :

1. 설정 94에 0을 입력하십시오.
2. 설정 93에 X축 기계의 최대 행정을 입력합니다.

4.14.9 심압대 조깅



CAUTION:

심압대를 수동으로 위치시키는 경우 프로그램에서 M21을 사용하지 마십시오. 수동으로 위치가 지정되면 심압대가 공작물에서 다른 쪽으로 이동한 다음 공작물에 대해 위치를 재설정합니다. 이럴 경우 공작물이 떨어질 수도 있습니다. 서보 심압대가 정전 후 고정력을 복원하면, 심압대는 영점 복귀시킬 때까지 수동으로 위치시킨 것으로 간주됩니다(제어장치가 심압대의 위치를 모름).

ST-40 서보 심압대는 공작물과 체결되어 있는 동안 또는 주축이 가동되고 있는 동안에는 조그할 수 없습니다.

심압대를 조그하려면

1. **Jog** 모드를 선택하십시오.
2. [**TS ←**]를 눌러 이송 속도로 심압대를 척 방향으로 조그하거나, [**TS →**]를 눌러 이송 속도로 심압대를 척과 반대 반향으로 조그합니다.
3. [**TS RAPID**] 및 [**TS ←**]를 동시에 눌러서 급속 이동 속도로 심압대를 척 방향으로 이동시킵니다. 또는 [**TS RAPID**] 및 [**TS →**]를 동시에 눌러서 급속 이동 속도로 심압대를 척 반대 방향으로 이동시킵니다. 이 키들을 놓으면 제어장치는 마지막 조그된 축으로 복귀합니다.

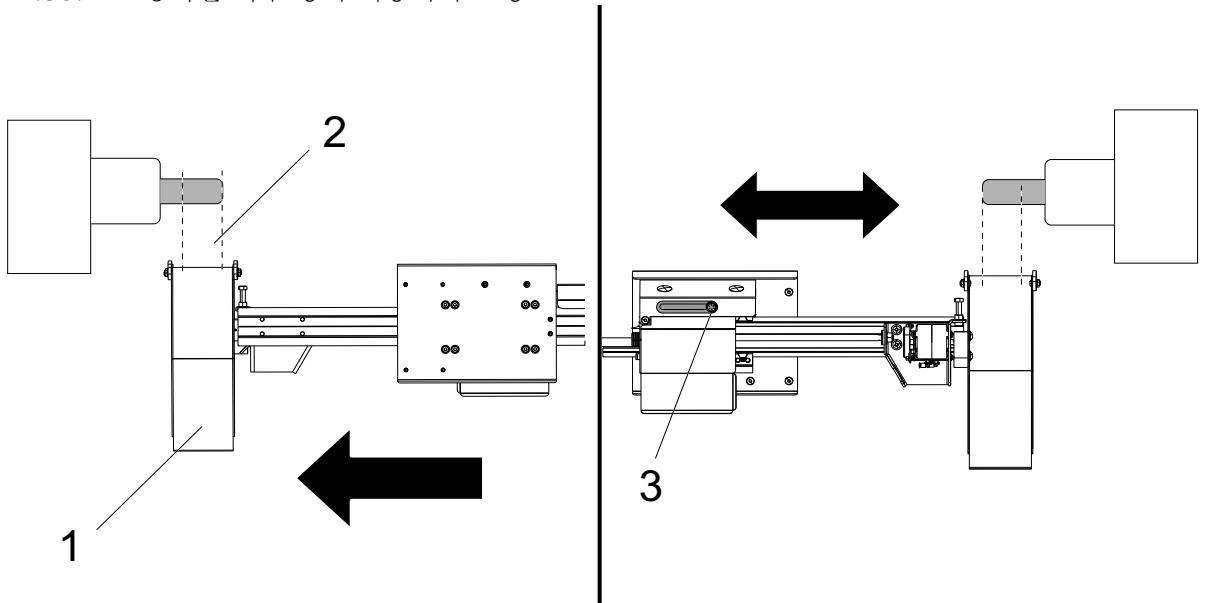
4.15

이중 동작 – 공작물 회수 장치 – 설치

다음 절차는 이중 동작 공작물 회수 장치를 설치하는 방법을 보여줍니다.

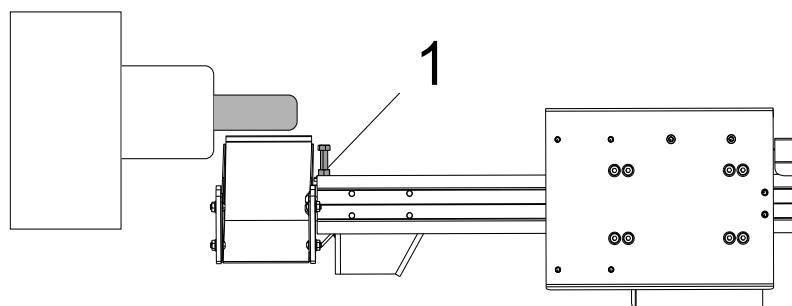
1. 설치/실행 키를 설치 모드로 돌리십시오.
2. 봉재 스톡을 고정하십시오.
3. [**CURRENT COMMANDS**]를 누릅니다. **Devices** 탭으로 이동한 다음 **Mechanisms** 탭으로 이동하십시오.

F4.35: 공작물 회수 장치 이동거리 조정



4. [F3]를 눌러 공작물 회수 장치를 부분적으로 확장하십시오.
5. 공작물 회수 장치 [1] 이동거리가 정확한지 [2] 판단하십시오. 실린더 브래킷 볼트 [3]를 풀지 않는 경우에는, 공작물 회수 장치를 원하는 위치로 수동으로 이동하고 볼트를 조이십시오.
6. [F3]를 눌러 공작물 회수 장치를 부분적으로 확장하십시오. 공작물 회수 장치는 올바른 위치에 있어야 합니다.

F4.36: 공작물 회수 장치 회전 조정



7. **[F2]**를 눌러 공작물 회수 장치를 공작물 쪽으로 회전하십시오.
8. 공작물 회수 장치는 가장 높은 위치에 있어야 하지만 봉재를 전드리지 않은 상태여야 합니다. 공작물 회수 장치의 회전을 조정하려면 잠금 너트를 풀고 볼트를 조이거나 푸십시오. 올바른 회전 위치를 찾으면 잠금 너트를 조아십시오.
9. **[F3]**을 눌러 공작물 회수 장치를 보관 위치로 회전시키려면 도어를 열고 회전 볼트를 조정한 다음 도어를 닫고 **[F2]**를 눌러 위치를 확인하십시오. 공작물 회수 장치가 원하는 위치로 회전할 때까지 이 과정을 반복하십시오.

4.16

특장점

Haas 작동 특장점:

- 그래픽 모드
- 백그라운드 편집
- 축 과부하 타이머

4.16.1

그래픽 모드

프로그램의 문제를 안전하게 해결하는 방법은 그래픽 모드에서 프로그램을 실행하는 것입니다. 기계에서는 어떤 이동도 발생하지 않지만, 그 대신 화면에 이동이 그림으로 표시됩니다.

Graphics(그래픽) 화면에는 다수의 기능이 있습니다 .

- 키 도움말 영역 그래픽 표시창의 왼쪽 하단에 기능 키 도움말이 표시됩니다. 현재 사용할 수 있는 기능 키가 이곳에 그 용도에 대한 간단한 설명과 함께 표시됩니다.
- 로케이터 창창의 오른쪽 하단은 전체 테이블 영역을 표시하고 시뮬레이션 중에 공구의 현재 위치를 표시합니다.
- 공구 경로창 화면 중앙에 작업 영역을 보여주는 커다란 창이 있습니다. 이 창은 프로그램의 그래픽 시뮬레이션 중의 절삭 공구와 공구 경로를 표시합니다.



NOTE:

이송 동작은 가는 실선으로 표시됩니다. 급속 이동은 점선으로 표시됩니다. 설정 4는 점선 표시를 비활성화합니다. 드릴링 고정 사이클이 사용되는 위치에 X가 표시됩니다. 설정 5가 X 표시를 비활성화합니다.

- 배율 조정 **[F2]**를 누르면 확대할 영역을 표시하는 사각형(배율 조정창)이 표시됩니다. **[PAGE DOWN]**을 누르면 배율 조정창의 크기가 작아지고(확대) **[PAGE UP]**를 누르면 배율 조정창의 크기가 커집니다(축소). 커서 화살표 키를 사용하여 배율 조정창을 원하는 위치로 이동시키고 **[ENTER]**를 눌러 배율 조정을 완료하면 공구 경로창의 배율이 재설정됩니다. 로케이터 창(우측 하단의 작은 화면)은 전체 테이블과 배율이 조정된 공구 경로창의 유품을 보여줍니다. 배율을 조정하면 공구 경로창이 소거되므로 프로그램을 재실행해야만 공구 경로를 볼 수 있습니다. **[F2]**를 누른 다음 **[HOME]**을 누르면 공구 경로창을 확대시켜 전체 작업 영역을 덮습니다.
- 제어 상태 화면 하단 좌측은 제어 상태를 표시합니다. 다른 모든 화면의 마지막 네 행과 동일합니다.

- 위치창위치창은 활성부가 실행되는 동안과 마찬가지로 축 위치를 표시합니다.

Graphics(그래픽) 모드는 Memory(메모리) 모드, MDI 모드 또는 Edit(편집) 모드에서 실행됩니다. 프로그램을 실행하려면

1. [GRAPHICS]를 누르십시오. 또는 Edit(편집) 모드의 활성 프로그램 창에서 [CYCLE START]를 눌러 Graphics(그래픽) 모드에 들어가십시오.
2. [CYCLE START]를 누르십시오.



NOTE:

모든 기계 기능 또는 동작이 그래픽으로 시뮬레이션되는 것은 아닙니다.

4.16.2 축 과부하 타이머

주축 또는 축 전류 부하가 180% 부하 상태인 경우, 타이머가 시동하여 POSITION 창에 표시됩니다. 타이머가 1.5 분에서 시작하여 0 까지 카운트다운합니다. 시간이 0 으로 만료되면 축 과부하 알람 SERVO OVERLOAD 가 표시됩니다.

4.17 동작-정지-조그-계속

이 기능을 이용하여 프로그램 실행을 정지하고, 공작물에서 반대 방향으로 조그한 다음, 프로그램 실행을 다시 시작할 수 있습니다.

1. [FEED HOLD]를 누르십시오.
축 동작이 정지합니다. 주축은 계속 회전합니다.
2. [X], [Y] 또는 [Z]를 누른 다음 [HANDLE JOG]를 누르십시오. 제어장치는 현재의 X, Y, Z 위치를 저장합니다.



NOTE:

이 모드에서 X, Y, Z축만 조그할 수 있습니다.

3. 제어장치가 *Jog Away* 메시지를 표시합니다. 조그 핸들 또는 조그 키를 사용하여 공작물에서 공구를 떼어 놓으십시오. [AUX CLNT] 또는 [COOLANT]를 사용하여 절삭유를 지령할 수 있습니다. 주축 오버라이드 키를 사용하여 주축을 시작하거나 정지할 수 있습니다. 또한 공구를 해제하여 인서트를 변경할 수 있습니다.



CAUTION:

프로그램을 다시 시작할 때 제어장치는 복귀 위치에 대해 이전 오프셋을 사용합니다. 따라서 프로그램을 중단할 때 공구를 교환하고 오프셋을 변경하는 것은 안전하지 않아 권장되지 않습니다.

4. 저장된 위치와 되도록 가까운 위치로 조그하거나 저장된 위치로 복귀하는 장애물이 없는 급속 이동 경로가 있는 위치로 조그합니다.

5. **[MEMORY]** 또는 **[MDI]**를 눌러 실행 모드로 복귀하십시오. 프로그램을 정지시켰을 때 적용된 모드로 복귀하는 경우에만 제어장치가 계속 동작합니다.
6. **[CYCLE START]**를 누르십시오. 제어장치는 *Jog Return* 메시지를 표시한 다음 **[FEED HOLD]**를 누른 위치로 5%씩 Y축과 Z축을 급속 이동시킵니다. 그러면 X 축이 복귀합니다. 이 동작 중에 **[FEED HOLD]**를 누르면 축 동작이 일시 정지하고 제어장치는 *Jog Return Hold* 메시지를 표시합니다. *Jog Return*(조그 복귀) 동작을 재개하려면 **[CYCLE START]**를 누르십시오. 동작이 완료되면 제어장치가 이 송 일시 정지 상태로 다시 들어갑니다.



CAUTION: 제어장치는 멀리 조그하는 데 사용한 경로를 따라가지 않습니다.

7. **[CYCLE START]**를 다시 누르면 프로그램이 동작을 재개합니다.

4.18

온라인 추가 정보

사용 요령, 유지보수 절차 등을 포함하여 업데이트된 추가 내용은 Haas 서비스 페이지 (www.HaasCNC.com)를 방문하십시오. 또한 모바일 장치로 아래 코드를 스캔하여 Haas 서비스 센터 페이지로 직접 이동할 수 있습니다.



Chapter 5: 프로그래밍

5.1 편집용 프로그램 생성/선택

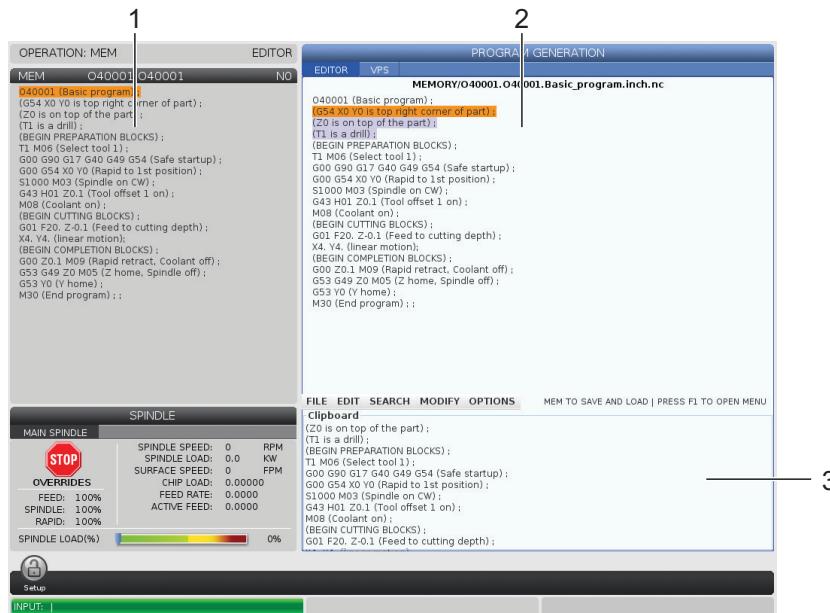
장치 관리자 (**[LIST PROGRAM]**) 를 사용하여 편집용 프로그램을 생성하고 선택합니다. 새 프로그램을 생성하려면 98 페이지를 참조하십시오. 편집할 기존 프로그램을 선택하려면 100 페이지를 참조하십시오.

5.2 프로그램 편집 모드

Haas 제어장치에는 (2) 가지 프로그램 편집 모드가 있습니다. 프로그램 편집기 또는 수동 데이터 입력(MDI). 프로그램 편집기를 사용하여 부착된 메모리 장치(기계 메모리, USB 또는 네트워크 공유)에 저장된 번호가 부여된 프로그램을 변경합니다. MDI 모드를 사용하여 공식 프로그램 없이 기계에 지령할 수 있습니다.

Haas 제어장치 화면에는 두 가지 프로그램 편집 창이 있습니다. 활성 프로그램 / MDI 창, 프로그램 생성 창. 활성 프로그램 / MDI 창은 모든 화면 모드에서 화면의 좌측에 있습니다. 프로그램 생성 창은 **EDIT** 모드에서만 나타납니다.

F5.1: 편집 창 예제. [1] 활성 프로그램 / MDI 창, [2] 프로그램 편집 창, [3] 클립보드 창



5.2.1 기본 프로그램 편집

이 단원에서는 기본 프로그램 편집 기능에 대해 설명합니다. 이 기능은 프로그램을 편집할 때 이용할 수 있습니다.

1. 프로그램을 쓰거나 프로그램을 변경하기:
 - a. MDI에 프로그램을 편집하려면 **[MDI]**를 누르십시오. 이것은 **EDIT:MDI** 모드입니다. 프로그램이 활성창에 표시됩니다.
 - b. 번호가 부여된 프로그램을 편집하려면 장치 관리자(**[LIST PROGRAM]**)에서 선택한 다음 **[EDIT]**를 누르면 됩니다. 이것은 **EDIT:EDIT** 모드입니다. 프로그램이 프로그램 생성 창에 표시됩니다.
2. 코드 강조 표시하기:
 - a. 커서 화살표 키 또는 조그 핸들을 사용하여 강조 표시 커서를 프로그램 내에서 이동하십시오.
 - b. 단일 코드 또는 텍스트(커서 강조 표시), 코드 블록 또는 다중 코드 블록(블록 선택)과 연동할 수 있습니다. 자세한 내용은 "블록 선택" 단원을 참조하십시오.
3. 프로그램에 코드를 추가하려면
 - a. 새 코드가 따라갈 코드 블록을 강조 표시하십시오.
 - b. 새 코드를 입력하십시오.
 - c. **[INSERT]**를 누르십시오. 강조 표시한 블록 뒤에 새 코드가 표시됩니다.
4. 코드를 교체하려면
 - a. 교체하려는 코드를 강조 표시하십시오.
 - b. 강조 표시된 코드를 대신할 코드를 입력하십시오.
 - c. **[ALTER]**를 누르십시오. 새 코드가 강조 표시한 코드를 대신합니다.
5. 문자 또는 지령을 제거하려면
 - a. 삭제하려는 텍스트를 강조 표시하십시오.
 - b. **[DELETE]**를 누르십시오. 강조 표시한 텍스트가 프로그램에서 제거됩니다.
6. **[UNDO]**를 눌러 최대 마지막 40개 변경 내용을 되돌리십시오.



NOTE:

EDIT:EDIT 모드를 종료한 경우, 변경 내용은 **[UNDO]**를 사용해도 되돌릴 수 없습니다.



NOTE:

EDIT:EDIT 모드에서 사용자가 편집할 때는 제어장치가 프로그램을 저장하지 않습니다. **[MEMORY]**를 눌러 프로그램을 저장하고 활성 프로그램 창에 로드하십시오.

블록 선택

프로그램을 편집할 때 단일 또는 다중 코드 블록을 선택할 수 있습니다. 그런 다음 그 블록들을 한번에 복사하여 붙여넣거나, 삭제 또는 이동할 수 있습니다.

블록을 선택하려면

- 커서 화살표 키를 사용하여 강조 표시 커서를 선택 항목의 첫 번째 또는 마지막 블록으로 이동하십시오.



NOTE:

상단 블록 또는 하단 블록에서 선택을 시작한 다음 위로 또는 아래로 적절히 이동하여 선택을 완료할 수 있습니다.



NOTE:

선택에 프로그램 이름 블록을 포함할 수 없습니다. 제어장치가 *GUARDED CODE* 메시지를 표시합니다.

- 선택을 시작하려면 **[F2]**를 누르십시오.
- 커서 화살표 키 또는 조그 핸들을 사용하여 선택을 확장하십시오.
- 선택을 완료하려면 **[F2]**를 누르십시오.

블록 선택을 포함한 동작

텍스트 선택을 한 후 복사하여 붙여넣거나 이동 또는 삭제할 수 있습니다.



NOTE:

이 지침들은 블록 선택 단원에서 설명한 대로 사용자가 이미 블록 선택을 한 것으로 가정합니다.



NOTE:

MDI 및 프로그램 편집기에서 이용할 수 있는 동작들입니다. **[UNDO]**를 사용하여 이 동작들을 되돌릴 수 없습니다.

- 선택 항목을 복사하여 붙여넣으려면
 - 텍스트 사본을 놓으려는 위치로 커서를 이동하십시오.
 - [ENTER]**를 누르십시오.

제어장치가 커서 위치 다음 행에 선택 텍스트의 사본을 놓습니다.



NOTE:

이 기능을 사용하면 제어장치가 텍스트를 클립보드로 복사하지 않습니다.

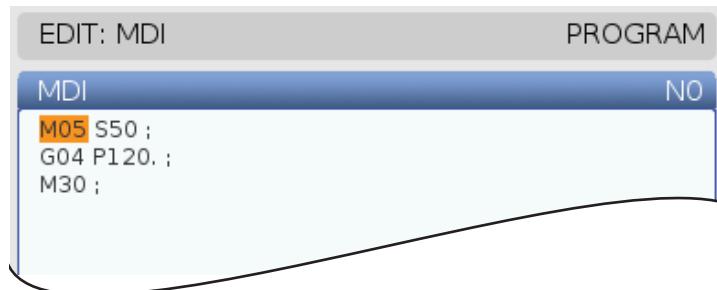
2. 선택 항목을 이동하려면
 - a. 텍스트를 이동할 위치로 커서를 이동하십시오.
 - b. **[ALTER]**를 누르십시오.

제어장치가 현재 위치에서 텍스트를 제거하고 현재 행의 다음 행에 놓습니다.
3. 선택 항목을 삭제하려면 **[DELETE]**를 누르십시오.

5.2.2 수동 데이터 입력(MDI)

MDI를 통해 공식 프로그램을 사용하지 않고서도 자동 CNC 동작을 지령할 수 있습니다. 입력 내용은 삭제할 때까지 MDI 입력 페이지에 있습니다.

F5.2: MDI 입력 페이지 예제



1. **[MDI]**를 눌러 MDI 모드로 들어가십시오.
2. 창에 프로그램 지령을 입력하십시오. **[CYCLE START]**를 눌러 지령을 실행하십시오.
3. 번호가 지정된 프로그램으로 MDI에서 생성한 프로그램을 번호가 지정된 프로그램으로 저장하십시오.
 - a. **[HOME]**을 눌러 프로그램 시작점에 커서를 놓으십시오.
 - b. 새 프로그램 번호를 입력하십시오. 프로그램 번호는 표준 프로그램 번호포맷 (Onnnnn)을 따라야 합니다.
 - c. **[ALTER]**를 누릅니다.
 - d. RENAME(이름 변경) 팝업 창에서 프로그램의 파일명과 파일 제목을 입력 할 수 있습니다. O 번호만 필요합니다.
 - e. **[ENTER]**를 눌러 프로그램을 메모리에 저장하십시오.
4. MDI 입력 페이지에서 모든 것을 삭제하려면 **[ERASE PROGRAM]**을 누르십시오.

5.2.3 프로그램 편집기

프로그램 편집기는 사용하기 쉬운 풀다운 메뉴에서 유용한 기능에 액세스할 수 있는 전 기능의 편집 환경입니다. 정상 편집을 위해 프로그램 편집기를 사용합니다.

[EDIT] 를 눌러 편집 모드로 들어가서 프로그램 편집기를 사용하십시오.

F5.3: 프로그램 편집기 화면 예시. [1] 메인 프로그램 화면, [2] 메뉴 모음, [3] 클립보드



프로그램 편집기 풀다운 메뉴

프로그램 편집기는 풀다운 메뉴를 사용하여 다음 5개 범주의 편집기 기능에 쉽게 접근할 수 있습니다. **File, Edit, Search, Modify.** 이 단원에서는 범주에 대해 설명하고 범주를 선택할 때 이용할 수 있는 옵션에 대해 설명합니다.

풀다운 메뉴를 사용하려면

1. **[EDIT]**를 눌러 프로그램 편집기를 시작하십시오.
2. 풀다운 메뉴에 액세스하려면 **[F1]**을 누르십시오.

사용한 마지막 범주에 대해 메뉴가 열립니다. 풀다운 메뉴를 아직 사용하지 않은 경우, **File** 메뉴가 기본값으로 열립니다.

3. **[LEFT]** 및 **[RIGHT]** 커서 화살표 키를 사용하여 범주를 강조 표시하십시오. 범주를 강조 표시하면 메뉴가 범주 이름 아래에 나타납니다.

4. **[UP]** 및 **[DOWN]** 커서 화살표 키를 사용하여 현재 범주 내 옵션을 선택하십시오.
5. **[ENTER]**를 눌러 지령을 실행하십시오.

일부 메뉴 지령은 추가 입력 또는 확인이 필요합니다. 이 경우에 입력 창 또는 확인 팝업이 화면에 나타납니다. 해당되는 경우, 필드에 입력 사항을 입력한 다음 **[ENTER]**를 눌러 동작을 확인하거나 **[UNDO]**를 눌러 팝업을 닫고 동작을 취소하십시오.

File(파일) 메뉴

File 메뉴에는 다음 옵션들이 있습니다.

- **New:** 새 프로그램을 생성합니다. 팝업 메뉴 필드에서 O 번호(필수), 파일명(옵션), 파일 제목(옵션)을 입력하십시오. 이 메뉴에 대한 자세한 내용은 이 매뉴얼의 조작 단원에 "새 프로그램 생성"을 참조하십시오.
- **Set To Run:** 프로그램을 저장하고 화면 좌측의 활성 프로그램 창에 놓습니다. 또한 **[MEMORY]**를 눌러 이 기능을 사용할 수 있습니다.
- **Save:** 프로그램을 저장합니다. 프로그램의 파일명과 경로가 적색에서 검은색으로 바뀌어 변경 내용이 저장되었음을 표시합니다.
- **Save As:** 파일을 어떤 파일명으로도 저장할 수 있습니다. 프로그램의 새 파일명과 경로가 적색에서 검은색으로 바뀌어 변경 내용이 저장되었음을 표시합니다.
- **Discard Changes:** 파일이 마지막으로 저장된 이후 변경한 내용을 되돌립니다.

편집 메뉴

Edit 메뉴에는 다음 옵션들이 있습니다.

- **Undo:** 마지막 편집 조작을 최대 마지막 40개 편집 조작까지 역전시킵니다. 또한 **[UNDO]**를 눌러 이 기능을 사용할 수 있습니다.
- **Redo:** 마지막 실행 취소 조작을 최대 마지막 40개 실행 취소 조작까지 역전시킵니다.
- **Cut Selection To Clipboard:** 프로그램에서 선택된 코드 행을 제거하고 클립보드에 놓습니다. 선택하는 방법은 "Block Selection"(블록 선택)을 참조하십시오.
- **Copy Selection To Clipboard:** 선택된 코드 행을 클립보드에 놓습니다. 이 조작은 프로그램에서 선택된 텍스트 원본을 제거하지 않습니다.
- **Paste From Clipboard:** 클립보드 내용의 복사본을 현재 행 아래에 놓습니다. 이 조작은 클립보드 내용을 제거하지 않습니다.
- **Insert File Path (M98):** 디렉토리에서 파일을 선택하고 M98을 사용하여 경로를 생성할 수 있습니다.
- **Insert Media File (M130):** 디렉토리에서 파일을 선택하고 M130을 사용하여 경로를 생성할 수 있습니다.
- **Insert Media File (\$FILE):** 디렉토리에서 파일을 선택하고 \$FILE 태그를 사용하여 경로를 생성할 수 있습니다.
- **Special Symbols:** 특수 기호를 삽입합니다.

검색 메뉴

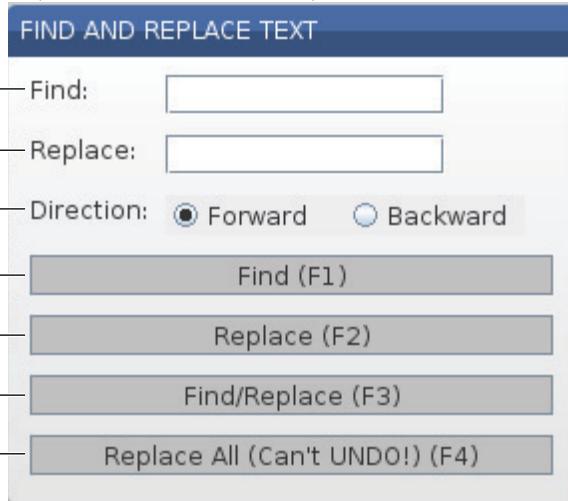
Search 메뉴를 사용하면 **Find And Replace Text** 기능에 액세스할 수 있습니다. 이 기능으로 프로그램에서 코드를 빠르게 찾아 선택적으로 바꿀 수 있습니다. 이 기능을 사용하려면



NOTE:

이 기능은 텍스트가 아니라 프로그램 코드를 검색합니다. 이 기능을 사용해서 텍스트 문자열(예: 설명문)을 찾을 수 없습니다.

F5.4: 찾아 바꾸기 메뉴 예제: [1] 찾을 텍스트, [2] 대체 텍스트, [3] 검색 방향, [4] 찾기 옵션, [5] 바꾸기 옵션, [6] 찾아 바꾸기 옵션, [7] 모두 바꾸기 옵션



찾기 / 바꾸기 코드 지정

1. **Find And Replace Text** 메뉴를 열려면 편집기 폴다운 메뉴에서 **[ENTER]**를 누르십시오. 커서 화살표 키를 사용하여 메뉴의 필드 사이에서 이동하십시오.
2. **Find** 필드에 검색하려는 코드를 입력하십시오.
3. 찾은 코드의 일부 또는 전체를 바꾸려면 필드에 **Replace** 코드를 입력하십시오.
4. **[LEFT]** 및 **[RIGHT]** 커서 화살표 키를 사용하여 검색 방향을 선택하십시오.
Forward는 커서 위치 아래의 프로그램을 검색합니다. **Backward**는 커서 위치 위의 프로그램을 검색합니다.

최소한 검색하려는 코드와 검색하려는 방향을 지정한 후 사용하려는 검색 모드의 기능 키를 누르십시오.

코드 검색 (**[F1]**)

[F1] 을 눌러 검색어를 찾으십시오.

제어장치는 지정된 방향에서 프로그램을 검색한 다음 첫 번째로 발견되는 검색어를 강조 표시합니다. [F1] 을 누를 때마다 제어장치는 사용자가 지정한 검색 방향으로 프로그램 종료부에 도달할 때까지 그 다음에 발견되는 검색어를 검색합니다.

바꾸기 코드 ([F2])

검색어를 찾은 후 [F2] 를 눌러 해당 코드를 Replace 필드의 내용으로 바꿀 수 있습니다.



NOTE:

Replace 필드에 텍스트가 없는 상태에서 [F2]를 누르면 발견된 해당 검색어가 삭제됩니다.

찾아 바꾸기 ([F3])

[F1] 대신에 [F3] 을 누르면 찾아 바꾸기 조작이 시작됩니다. 검색어가 발견될 때마다 Replace 필드의 텍스트로 바꾸려는 경우 [F3] 을 누르십시오.

모두 바꾸기 ([F4])

(1) 단계에서 발견된 검색어를 모두 바꾸려면 [F4] 를 누르십시오. 이것은 실행 취소할 수 없습니다.

수정 메뉴

수정 메뉴에는 전체 프로그램으로, 또는 프로그램 내에서 선택된 행으로 빠르게 변경할 수 있는 지령이 있습니다.

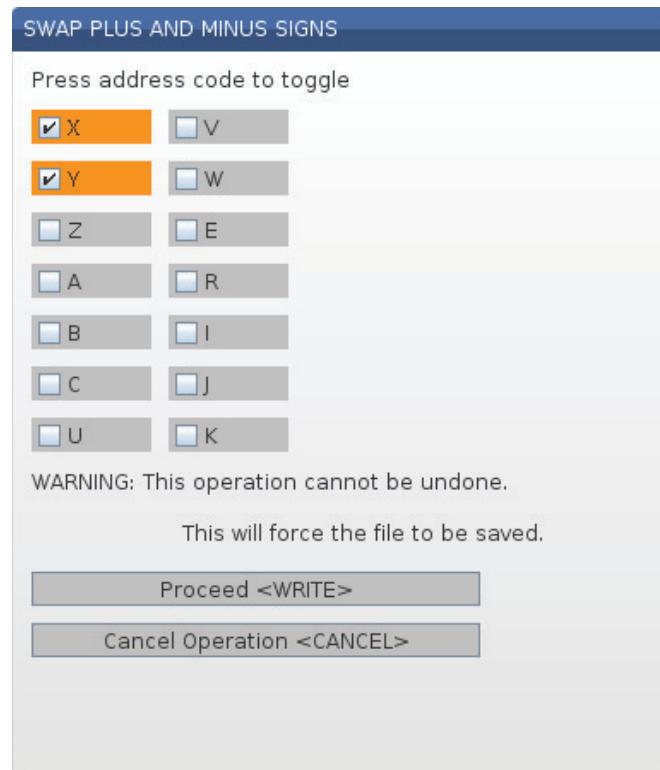


NOTE:

[UNDO]를 사용하여 MODIFY(수정) 조작을 되돌릴 수 없습니다. 그 조작은 또한 프로그램을 자동으로 저장합니다. 변경 내용을 저장 할지 확실하지 않은 경우 반드시 원본 프로그램의 사본을 저장하십시오.

- **Remove All Line Numbers:** 프로그램 또는 선택된 프로그램 블록에서 모든 N 코드 행 번호를 자동으로 제거합니다.
- **Renumber All Lines:** 프로그램 또는 선택된 프로그램 블록에 N 코드 행 번호를 자동으로 추가합니다. 시작할 행 번호와 행 번호 사이에 사용할 중분값을 입력한 다음 [ENTER]를 눌러 계속하거나 [UNDO]를 눌러 취소하고 편집기로 돌아갑니다.
- **Reverse + And - Signs:** 선택한 어드레스 코드의 양수값을 음수로, 또는 음수 값을 양수로 변경합니다. 반전시키려는 어드레스 코드의 문자 키를 눌러 팝업 메뉴에서 선택 내용을 전환하십시오. [ENTER]를 눌러 지령을 실행하거나 [CANCEL] 을 눌러 편집기로 돌아가십시오.

F5.5: +와 - 부호 반전 메뉴



- **Reverse X And Y:** 프로그램에서 X 어드레스 코드를 Y 어드레스 코드로 변경하고 Y 어드레스 코드를 X 어드레스 코드로 변경합니다.

5.3 사용 요령

다음 단원에서는 Haas 터닝 센터 프로그래밍을 효율적으로 하기 위한 통찰력을 제공합니다.

5.3.1 사용 요령 – 프로그래밍

간헐적인 기능이 활성화되면, 많이 반복되는 짧은 프로그램은 칩 컨베이어를 리셋하지 않습니다. 컨베이어는 계속해서 지령된 시간에 기동하고 정지합니다. 컨베이어 간격 설정에 대한 내용은 421페이지를 참조하십시오.

화면은 프로그램이 실행되는 동안 주축 부하와 축 부하, 현재 이송속도와 회전수, 위치, 현재의 활성 코드를 표시합니다. 다른 표시 모드는 표시되는 정보를 변경합니다.

모든 오프셋과 매크로 변수를 소거하려면 **Active Work Offset** 화면에서 **[ORIGIN]** 을 누르십시오. 제어장치가 팝업 메뉴를 표시합니다. 표시된 메시지 *Are you sure you want to Zero (Y/N)* 에 **Clear Work Offsets** 을 선택하십시오. Y 를 입력하면 표시된 영역의 모든 공작물 오프셋 (매크로) 이 0 으로 설정됩니다. **Current Commands** 화면 페이지의 값도 삭제할 수 있습니다. Tool Life(공구 수명), Tool Load(공구 부하), Timer(타이머) 레지스터는 삭제할 항목을 선택하고 **[ORIGIN]** 을 눌러서 삭제합니다. 열의 모든 항목을 삭제하려면 열의 상단의 제목으로 이동하여 **[ORIGIN]** 을 누르십시오.

다른 프로그램을 선택하려면 프로그램 번호 (Onnnnn) 를 입력하고 위쪽 및 아래쪽 화살표 키를 누르십시오. 기계는 **Memory** 또는 **Edit** 모드에 있어야 합니다. 프로그램에서 특정 지령을 검색하려면 Memory(메모리) 모드 또는 Edit(편집) 모드를 사용하십시오. 어드레스 코드 (A, B, C 등) 또는 어드레스 코드와 값 (A1.23) 을 입력하고 위쪽 또는 아래쪽 화살표 키를 누르십시오. 값 없이 어드레스 코드를 입력하면 해당 문자를 다음 번에 사용할 때 검색이 중단됩니다.

MDI 의 프로그램을 프로그램 목록에 전송하거나 저장하려면 커서를 MDI 프로그램의 시작부에 놓고 프로그램 번호 (Onnnnn) 를 입력한 다음 **[ALTER]** 를 누르십시오.

프로그램 검토 – Program Review(프로그램 검토) 를 이용하여 조작자는 표시 화면 우측에서 활성화된 프로그램의 복사본을 커서를 이동시켜 검색하고 검토할 수 있으며, 동시에 화면 좌측에서 실행되는 프로그램을 볼 수 있습니다. **Inactive Program** 화면에서 활성 프로그램의 복사본을 표시하려면 **Edit** 창에 활성 프로그램이 포함되어 있는 동안 **[F4]** 를 누르십시오.

Background Edit(백그라운드 편집) – 이 기능을 이용하여 프로그램 실행 중에 편집합니다. 백그라운드 **Edit** 창 (화면 우측) 이 활성화될 때까지 **[EDIT]** 을 누르십시오. 목록에서 편집 할 프로그램을 선택한 다음 **[ENTER]** 를 누르십시오. 이 창에서 **[SELECT PROGRAM]** 을 선택하여 다른 프로그램을 선택하십시오. 프로그램이 실행되는 동안 편집이 가능합니다. 그러나 실행 중인 프로그램에 대한 편집은 프로그램이 M30 또는 **[RESET]** 으로 종료되지 않으면 적용되지 않습니다.

그래픽 배율 조정창 – **[F2]** 는 **Graphics** 모드일 때 배율 조정창을 활성화합니다. **[PAGE DOWN]** 는 확대하고 페이지 위로는 보기를 확장합니다. 화살표 키를 사용하여 원하는 공작물 영역으로 창을 옮긴 다음 **[ENTER]** 를 누르십시오. **[F2]** 및 **[HOME]** 을 누르면 전체 테이블 화면을 볼 수 있습니다.

프로그램 복사 – **Edit** 모드에서 프로그램을 다른 프로그램, 행 또는 프로그램의 행 블록으로 복사할 수 있습니다. **[F2]** 키로 블록을 정의한 다음, 정의한 마지막 프로그램 행으로 커서를 이동시키고 **[F2]** 나 **[ENTER]** 를 눌러서 블록을 강조 표시하십시오. 선택 항목을 복사할 다른 프로그램을 선택하십시오. 복사된 블록이 위치할 지점으로 커서를 옮겨 **[INSERT]** 를 누르십시오.

파일 로드 – 장치 관리자에서 여러 파일을 선택한 다음 **[F2]** 를 눌러 대상 위치를 선택하십시오.

프로그램 편집 – **Edit** 모드에서 **[F4]** 를 누르면 편집할 현재 프로그램의 다른 버전이 오른쪽 창에 표시됩니다. 한 측에서 다른 측으로 이동하기 위해 **[EDIT]** 를 눌러 프로그램의 다른 부분을 교대로 편집할 수 있습니다. 다른 프로그램으로 전환하면 프로그램이 업데이트됩니다.

프로그램 복제 – List Program(프로그램 목록) 모드에서 기존 프로그램을 복제할 수 있습니다. 이를 수행하려면 복제할 프로그램 번호를 선택하고 새 프로그램 번호(Onnnnn)를 입력한 다음 **[F2]** 를 누르십시오. 이것은 팝업 도움말 메뉴를 통해서도 할 수 있습니다. **[F1]** 을 누른 다음 목록에서 옵션을 선택하십시오. 새 프로그램 이름을 입력한 다음 **[ENTER]** 를 누르십시오.

여러 프로그램을 직렬 포트로 전송할 수 있습니다. 프로그램 목록에서 원하는 프로그램을 강조 표시하여 선택하고 **[ENTER]** 를 누르십시오. 파일을 전송하려면 **[SEND]** 을 누르십시오.

5.3.2 오프셋

오프셋을 입력하려면

1. **Tool Geometry** 및 **Work Zero Offset** 창 사이를 전환하려면 **[OFFSET]** 을 누르십시오.
2. 입력된 숫자를 커서로 선택한 값에 추가하려면 **[ENTER]** 를 누르십시오.
3. **[F1]** 을 눌러 커서로 선택한 오프셋 레지스터를 입력된 숫자로 덮어씁니다.
4. **[F2]** 를 눌러 음수값을 오프셋에 입력합니다.

5.3.3 설정

[HANDLE JOG] 제어장치는 조그 모드에 있지 않을 때 설정 및 템을 스크롤하기 위해 사용됩니다. 알고 있는 설정 번호를 입력한 다음 위쪽 화살표 또는 아래쪽 화살표 키를 눌러 입력된 설정으로 이동하십시오.

Haas 제어장치가 설정을 사용하여 기계 전원을 끌 수 있습니다. 설정값 : 설정 1 은 기계를 nn 분 동안 공회전시킨 다음 끄고, 설정 2 는 M30 을 실행한 다음 기계를 끕니다.

Memory Lock(Setting 8)(메모리 잠금 (설정 8)) 이 설정을 On 으로 설정하면, 메모리 편집 기능이 비활성화됩니다. OFF 로 설정되면 메모리를 수정할 수 있습니다.

Dimensioning(치수 설정)(설정 9) 이 **Inch** 에서 **MM** 로 변경됩니다. 이것은 모든 오프셋 값도 변경합니다.

Reset Program Pointer(프로그램 포인터 리셋)(설정 31) 는 프로그램 시작부로 귀환하는 프로그램 포인터를 켜고 끕니다.

Scale Integer F(스케일 정수 F)(설정 77) 는 이송속도 해석을 변경합니다. 이송속도는 Fnn 지령에 소수점이 없을 경우 잘못 해석될 수 있습니다. 이 설정의 선택값은 소수점 4 자리를 인식하는 **Default** 입니다. 또 다른 선택값은 소수점이 없는 이송속도의 경우, 선택된 소수점 위치에 대한 이송속도를 인식하는 **Integer** 입니다.

Max Corner Rounding(최대 모서리 라운딩)(설정 85) 은 사용자가 요구하는 모서리 라운딩 정확도를 설정하는 데 사용됩니다. 이 설정을 초과하는 오차를 발생시키지 않고 이 송속도를 최대값까지 프로그래밍 할 수 있습니다. 제어장치는 필요할 때만 모서리에서 느려집니다.

Reset Resets Override(리셋 오버라이드 리셋)(설정 88) 는 오버라이드를 다시 100% 로 설정하는 Reset(리셋) 키를 켜고 끕니다.

Cycle Start/Feed Hold(사이클 시작 / 이송 일시 정지)(설정 103) 이 On 이면 , 프로그램을 실행하기 위해 **[CYCLE START]** 를 누르고 있어야 합니다 . **[CYCLE START]** 를 놓으면 이송 일시 정지 상태가 됩니다 .

Jog Handle to Single Block(단일 블록으로 핸들 조그)(설정 104) 을 통해 **[HANDLE JOG]** 제어장치를 사용하면 프로그램을 단계적으로 실행할 수 있습니다 . **[HANDLE JOG]** 제어장치를 역방향으로 돌리면 이송 일시 정지 상태가 됩니다 .

Offset Lock(오프셋 잠금)(설정 119) 은 조작자의 오프셋 변경을 방지합니다 .

Macro Variable Lock(매크로 변수 잠금)(설정 120) 은 조작자의 매크로 변수 변경을 방지합니다 .

5.3.4 조작

[MEMORY LOCK] 키 스위치 – 잠긴 위치에 있을 때 조작자가 프로그램을 편집하고 설정을 바꾸는 것을 방지합니다.

[HOME G28] – 모든 축을 기계 영점으로 복귀시킵니다 . 단 하나의 축만 기계 영점으로 복귀시키려면 해당 축 문자를 입력한 다음 **[HOME G28]** 을 누르십시오 . **Distance-To-Go** 화면에서 모든 축을 영점으로 맞추려면 Jog 모드에 있는 동안다른 조작 모드 (**[EDIT]**, **[MEMORY]**, **[MDI/DNC]** 등) 를 누른 다음 **[HANDLE JOG]** 를 누르십시오 . 각 축은 독자적으로 영점으로 복귀하여 선택된 영점에 대응하는 위치를 표시합니다 . 이를 수행하기 위해서는 **Position Operator** 페이지로 이동하여 **[HANDLE JOG]** 를 누른 다음 축을 원하는 위치로 이동시키고 **[ORIGIN]** 을 눌러 해당 화면을 영점으로 복귀시키십시오 . 또한 축 위치 화면의 숫자를 입력할 수도 있습니다 . 이를 수행하려면 , 축과 번호를 입력합니다 . 예를 들면 , X2.125 를 입력한 다음 **[ORIGIN]** 을 누르십시오 .

Tool Life – Current Commands 페이지에는 도구 사용법을 표시하는 **Tool Life** 창이 있습니다 . 이 레지스터는 공구가 사용될 때마다 계수합니다 . 공구 수명 모니터는 공구가 알람 열의 값에 도달하면 기계를 정지시킵니다 .

Tool Overload – 공구 부하는 공구 부하 모니터에 의해 정의될 수 있습니다 . 해당 공구에 대해 정의된 공구 부하에 도달하면 정상적인 기계 조작이 변경됩니다 . 공구 과부하 상태가 발생하면 설정 84 를 사용하여 다음 네 가지 조치 중 하나가 발생합니다 .

- **Alarm** – 알람을 발생시킵니다
- **Feedhold** – 이송을 중지시킵니다
- **Beep** – 알람 소리를 냅니다
- **Autofeed** – 이송속도를 자동으로 증감시킵니다.

주축 회전수는 **Current Commands All Active Codes** 화면을 점검하여 확인합니다 (또한 메인 주축 창에 표시됩니다). 라이브 툴링 주축 RPM 도 이 페이지에 표시됩니다 .

조그용 축을 선택하려면 입력행에 축 이름을 입력한 다음 **[HANDLE JOG]** 를 누릅니다 .

도움말 화면에는 모든 G 코드와 M 코드가 표시됩니다 . 이러한 코드들은 Help(도움말) 탭 메뉴의 첫번째 탭에서 이용할 수 있습니다 .

초당 100 인치 , 10 인치 , 1.0 인치 , 0.1 인치의 방향 전환 속도는 Feed Rate Override(이송속도 오버라이드) 키로 조정할 수 있습니다 . 10%~200% 의 제어가 추가적으로 가능합니다 .

5.3.5 계산기

계산기 상자의 숫자는 **[F3]**을 **Edit** 또는 **MDI** 모드에서 눌러 데이터 입력줄로 전송할 수 있습니다. 이렇게 하면 계산기 상자에서 **Edit** 또는 **MDI** 입력 버퍼로 숫자가 전송됩니다 (계산기의 숫자와 함께 사용할 지령에 대해 문자 X, Z 등을 입력하십시오).

값을 선택하고 **[F4]** 를 누르면 강조 표시된 **Triangle, Circular, Turning and Tapping** 데이터를 계산기에서 로드, 더하기, 빼기, 곱하기, 나누기를 하기 위해 전송할 수 있습니다.

간단한 식을 계산기에 입력할 수 있습니다. 예를 들어 , $23*4-5.2+6/2$ 는 ENTER 를 누르면 계산되고 해당 결과 (이 경우는 89.8) 는 계산기 상자에 표시됩니다.

5.4 기본 프로그래밍

일반적인 CNC 프로그램은 다음 세 부분이 있습니다.

- 준비: 프로그램의 이 부분은 공작물과 공구 오프셋, 주축 회전수를 선택하고 절삭 공구를 선택하고 절삭유 펌프를 겁니다.
- 절삭: 프로그램의 이 부분은 공구 경로 및 절삭 동작의 이송속도를 정의합니다.
- 완료: 프로그램의 이 부분은 절삭유 펌프를 끄고 공구를 Z축 원점으로 이동하고 공구를 X축 원점으로 이동하고 주축을 끄고 공작물을 척에서 제거하여 검사할 수 있게 합니다.

이 프로그램은 X = 2.1 에서 X = - 0.02 까지 X 축을 따라 피삭재에 공구 1 로 0.100 인치 (2.54mm) 깊이 절삭을 합니다 (음의 0.02 X 축 초과 이동은 비보상 공구가 전체 정면을 절삭하는지 확인합니다).



NOTE:

프로그램 블록은 해당 G 코드가 다양한 그룹에서 나오는 한, 두 개 이상의 G 코드를 포함할 수 있습니다. 동일 그룹의 두 개 G 코드를 한 프로그램 블록에 놓을 수 없습니다. 또한 블록 당 한 개 M 코드만 허용됩니다.

```
%  
o40001 (BASIC PROGRAM) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on face of the part) ;  
(T1 is an end face cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
```

```

G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.1 F.01 (Linear feed) ;
X-0.02 (Linear feed) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%

```

5.4.1 준비

다음은 예제 프로그램에서 준비 코드 블록들입니다.

준비 코드 블록	설명
%	텍스트 편집기에서 작성된 프로그램의 시작을 나타냅니다.
O40001 (BASIC PROGRAM) ;	O40001은 프로그램의 이름입니다. 프로그램 이름 지정 규칙은 Onnnnn 포맷을 따릅니다. 즉, 문자 “O” 또는 “o” 다음에 5자리 숫자가 옵니다.
(G54 X0 is at the center of rotation) ;	설명문
(Z0 is on face of the part) ;	설명문
(T1 is an end face cutting tool) ;	설명문
T101 (Select tool and offset 1) ;	T101은 공구 및 오프셋 1을 선택하고 공구 1로 공구 교환을 지령합니다.

준비 코드 블록	설명
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;	이것은 안전 시작 행이라고 불립니다. 공구를 교환한 후에는 매번 이 코드 블록을 배치하는 것이 좋은 가공 방법입니다. G00은 그 이후의 축 이동이 급속 동작 모드에서 완료되도록 정의합니다. G18은 절삭 평면을 XZ 평면으로 정의합니다. G20은 좌표계 위치 지정을 인치로 정의합니다. G40은 컷터 보정을 취소합니다. G80은 모든 고정 사이클을 취소합니다. G99는 기계를 회전수 당 이송속도 모드에 놓습니다.
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;	G50은 주축을 최대 1000 RPM으로 제한합니다. S1000은 주축 회전수 어드레스입니다. Snnnn 어드레스 코드를 사용하고, 여기서 nnnn은 원하는 주축 RPM 값입니다.
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;	G97은 주속 일정(CSS)을 취소하여 S 값을 다음에 RPM 500으로 만듭니다. S500은 주축 회전수 어드레스입니다. Snnnn 어드레스 코드를 사용하고, 여기서 nnnn은 원하는 주축 RPM 값입니다. M03은 주축을 켭니다.
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;	G00은 그 다음의 축 이동이 급속 이동 모드에 있도록 정의합니다. G54는 좌표계가 Offset 화면의 G54에 저장된 공작물 오프셋의 중앙에 오도록 정의합니다. X2.0은 X축을 X = 2.0으로 지령합니다. Z0.1은 Z축을 Z = 0.1으로 지령합니다.



NOTE:

기어박스가 장착된 선반, 제어장치는 고속 기어 또는 저속 기어를 선택하지 않습니다. Snnnn 코드 앞에 있는 행에 M41 저속 기어 또는 M42 고속 기어를 사용해야 합니다. 이 M 코드에 대한 자세한 내용은 M41 / M42 저속/고속 기어 오버라이드를 참조하십시오.

준비 코드 블록	설명
M08 (Coolant on) ;	M08은 절삭유 펌프를 켭니다.
G96 S200 (CSS on) ;	G96은 CSS를 켭니다. S200은 올바른 RPM을 계산하기 위해 현재 직경과 함께 사용될 200ipm의 절삭 속도를 지정합니다.

5.4.2 절삭

다음은 예제 프로그램에서 절삭 코드 블록들입니다.

절삭 코드 블록	설명
G01 Z-0.1 F.01 (Linear feed) ;	그린 후에 G01은 직선 안에 놓이도록 축 이동을 정의합니다. Z-0.1은 Z축을 Z = -0.1로 지령합니다. G01은 어드레스 코드 Fnnn.nnnn가 필요합니다. F.01는 동작에 대한 이송량이 .0100"(.254 mm)/Rev이 되도록 지정합니다.
X-0.02 (Linear feed) ;	X-0.02은 X축을 X = -0.02로 지령합니다.

5.4.3 완료

다음은 예제 프로그램에서 완료 코드 블록들입니다.

완료 코드 블록	설명
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, coolant off) ;	G00은 급속 동작 모드에서 완료되도록 축 동작을 지령합니다. Z0.1은 Z축을 Z = 0.1로 지령합니다. M09은 절삭유를 끁니다.
G97 S500 (CSS off) ;	G97은 주속 일정(CSS)을 취소하여 S 값을 다이렉트 RPM 500으로 만듭니다. 기어박스가 장착된 기계에서 제어장치는 지령된 주축 회전수를 기초로 고속 또는 저속 기어를 선택합니다. S500은 주축 회전수 어드레스입니다. Snnnn 어드레스 코드를 사용하고, 여기서 nnnn은 원하는 주축 RPM 값입니다.

완료 코드 블록	설명
G53 X0 (X home) ;	G53은 그 후에 기계 좌표계에 대해 축 이동을 정의합니다. X0은 X축을 X = 0.0(X 원점 복귀)으로 이동하는 지령입니다.
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;	G53은 그 후에 기계 좌표계에 대해 축 이동을 정의합니다. Z0은 Z축을 Z = 0.0(Z 원점 복귀)으로 이동하는 지령입니다. M05은 주축을 끊습니다.
M30 (End program) ;	M30은 프로그램을 종료하고 제어장치의 커서를 프로그램 상단으로 이동합니다.
%	텍스트 편집기에서 작성된 프로그램의 종료를 나타냅니다.

5.4.4 절대 대 중분(XYZ 대 UVW)

절대(XYZ) 및 중분 위치 지정(UVW)은 제어장치가 축 동작 지령을 해석하는 방법을 정의합니다.

X, Y 또는 Z를 사용하여 축 동작을 지령하면 축이 현재 사용 중인 좌표계의 원점에 해당 위치로 이동합니다.

U(X), V(Y) 또는 W(Z)을 사용하여 축 동작을 지령하면 축이 현재 위치에 상대적인 해당 위치로 이동합니다.

절대 프로그래밍은 대부분 상황에서 유용합니다. 중분 프로그래밍은 반복적이며 간격이 고른 절삭에 대해 더 효율적입니다.

5.5 기타 코드

이 단원에서는 빈번하게 사용되는 M 코드가 나열됩니다. 대부분 프로그램에는 다음과 같은 각 그룹의 M 코드가 최소 한 개 있습니다.

설명을 포함하여 모든 M 코드 목록은 이 매뉴얼의 373 페이지에서 시작하는 M 코드 단원을 참조하십시오.



NOTE: 프로그램의 각 행에서 하나의 M-코드만 사용할 수 있습니다.

5.5.1 공구 기능

Tnnoo 코드는 다음 공구 (nn) 및 오프셋 (oo) 을 선택합니다.

FANUC 좌표계

T 코드의 포맷은 T_{xx}yy이며, 여기서 xx는 1부터 터릿에 있는 스테이션의 최대 수까지 공구 번호를 지정하며 yy는 1~50의 공구 형상과 공구 마모 인덱스를 지정합니다. 공구 형상 **x** 및 **z** 값은 공작물 오프셋에 추가됩니다. 인선 보정을 사용할 경우, yy는 반경, 테이퍼 치수 및 텁의 공구 형상 인덱스를 지정합니다. yy = 00이면 공구 형상이나 마모값이 적용되지 않습니다.

FANUC에 의해 적용된 공구 오프셋

공구 마모 오프셋에서 음수의 공구 마모값을 설정하면 음의 축 방향으로 공구가 추가로 이동합니다. 따라서 O.D. 선삭과 면삭의 경우 X축에서 음의 오프셋을 설정하면 공작물 직경이 줄어들고 Z축에서 음의 값을 설정하면 피삭재가 표면에서 멀어집니다.



NOTE:

공구 변경을 수행하기 전에 X 또는 Z 동작은 필요하지 않으며 대부분의 경우 X 또는 Z가 원점 위치로 복귀하는 데 시간이 소모됩니다. 하지만 공구와 고정장치 또는 공작물 사이의 충돌을 방지하기 위해 공구 교환 전에 X 또는 Z를 안전한 위치로 지정해야 합니다.

낮은 에어 압력이나 불충분한 블루프은 터릿 고정 / 고정 해제 피스톤에 적용된 압력을 줄이며 터릿 인덱스 시간이 느려지거나 터릿의 고정 해제를 하지 못합니다.

로드 또는 공구 교환하기 :

1. **[POWER UP/RESTART]** 또는 **[ZERO RETURN]**를 누른 다음, **[ALL]**를 누르십시오.
제어장치가 공구 터릿을 정상 위치로 이동시킵니다.
2. **[MDI/DNC]**를 눌러 MDI 모드로 전환하십시오.
3. **[TURRET FWD]** 또는 **[TURRET REV]**를 누르십시오.
기계가 터릿을 다음 공구 위치로 인덱싱합니다.
화면의 우측 하단에 있는 **Active Tool** 창에 현재 공구가 표시됩니다.
4. **[CURRENT COMMANDS]**를 누르십시오.
화면의 우측 상단에 있는 **Active Tool** 화면에 현재 공구가 표시됩니다.

5.5.2 주축 지령

3개의 일차 주축 M 코드 지령이 있습니다.

- M03은 주축이 정회전 방향으로 회전하도록 지령합니다.
- M04는 주축이 역회전 방향으로 회전하도록 지령합니다.



NOTE:

Snnnn 어드레스 코드로 주축 회전수를 지령할 수 있으며, 여기서 nnnn은 회전수(단위: rpm)를 지정하지만, G50, G96 또는 G97에서 오버라이드가 실제 주축 회전수에 적용될 수 있습니다.

- M05는 주축이 정지하도록 지령합니다.



NOTE:

M05를 지령하면 제어장치가 프로그램을 계속 실행하기 전에 주축이 정지할 때까지 기다립니다.

5.5.3 프로그램 정지 명령

한 프로그램 또는 하위 프로그램의 종료를 나타내는 두(2) 개의 메인 M 코드와 한(1) 개의 하위 프로그램 M 코드가 있습니다.

- M30 – Program End and Rewind(프로그램 종료와 역회전)은 프로그램을 종료하고 프로그램의 시작으로 리셋합니다. 이것은 프로그램을 종료하는 가장 일반적인 방법입니다.
- M02 – Program End(프로그램 종료)는 프로그램을 종료하고 해당 프로그램의 M02 코드 블록 위치에 남습니다.
- M99 – Subprogram Return or Loop(하위 프로그램 복귀 또는 반복)는 하위 프로그램을 종료하고 하위 프로그램을 호출한 프로그램을 재개합니다.



NOTE:

M99를 사용하여 하위 프로그램을 종료하지 않으면 제어장치는 *Alarm 312 - Program End*를 보냅니다.

5.5.4 절삭유 펌프 동작 지령

표준 절삭유 ON 지령을 내리려면 M08을 사용하십시오. M09를 사용하여 표준 절삭유 펌프 OFF를 지령합니다. 이 M 코드에 대한 자세한 내용은 377페이지를 참조하십시오.

기계에 HPC(High-Pressure Coolant) 가 있는 경우, M88 을 사용하여 ON 을 지령하고 , M89 를 사용하여 OFF 를 지령하십시오 .

5.6 절삭 G 코드

메인 절삭 G 코드는 보간 동작과 고정 사이클로 범주화됩니다. 보간 동작 절삭 코드는 다음과 같이 나뉩니다.

- G01 – 선형 보간 동작
- G02 – 시계 방향 원형 보간 동작
- G03 – 시계 반대 방향 원형 보간 동작

5.6.1 선형 보간 동작

G01 선형 보간 동작은 직선 절삭에 사용됩니다. Fnnn.nnnn 어드레스 코드로 지정된 이 송속도가 필요합니다. Xnn.nnnn, Ynn.nnnn, Znn.nnnn, Annn.nnn 은 절삭을 지정하기 위한 옵션 어드레스 코드입니다. 후속 축 동작 지령은 또 다른 축 운동 G00, G02, G03, G12 또는 G13 이 지령될 때까지 G01 에 의해 지정된 이송속도를 사용합니다.

모서리는 모따기를 정의하는 옵션 인수 Cnn.nnnn 을 사용하여 모따기될 수 있습니다. 모서리는 원호의 반경을 정의하는 옵션 어드레스 코드 Rnn.nnnn 을 사용하여 라운딩될 수 있습니다. G01 에 대한 자세한 내용은 9 페이지를 참조하십시오.

5.6.2 원형 보간 동작

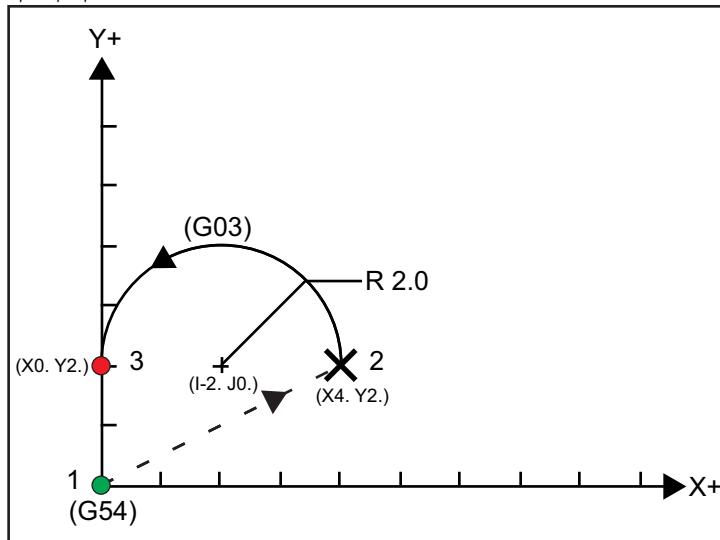
G02 및 G03은 원형 절삭 동작에 대한 G 코드입니다. 원형 보간 동작은 원호 또는 원을 정의하는 옵션 어드레스 코드가 여러 개 있습니다. 원호 또는 원은 현재 커터 위치 [1]에서 G02/G03지령 내에 지정된 형상까지 절삭을 시작합니다.

원호는 두 가지 다른 방법을 사용하여 정의할 수 있습니다. 선호되는 방법은 I, J 및 / 또는 K 로 원호 또는 원의 중심점을 정의하고 X, Y 및 / 또는 Z 로 원호의 종료점 [3] 을 정의하는 것입니다. I J K 값은 시작점 [2] 에서 원의 중심점까지 상대적 X Y Z 거리를 정의합니다. X Y Z 값은 현재 좌표계 내에서 원호의 시작점부터 종료점까지 절대적 X Y Z 거리를 정의합니다. 이것이 원을 절삭하는 유일한 방법입니다. I J K 값만 정의하고 종료점 X Y Z 값을 정의하지 않으면 원을 절삭합니다.

원호를 절삭하는 나머지 방법은 종료점에 대한 X Y Z 값을 정의하고 R 값으로 원의 반경을 정의하는 것입니다.

다음은 2 인치 (또는 2mm) 반경 180 도 시계 반대 방향 원호를 절삭하기 위해 두 개의 다른 방법을 사용하는 예제입니다. 공구가 X0 Y0 [1] 에서 시작하여 원호의 시작점 [2] 로 이동하고 종료점 [3] 까지 원호를 절삭합니다.

F5.6: 원호 절삭 예제



방법 1:

```
%  
T01 M06 ;  
...  
G00 X4. Y2. ;  
G01 F20.0 Z-0.1 ;  
G03 F20.0 I-2.0 J0. X0. Y2. ;  
...  
M30 ;  
%
```

방법 2:

```
%  
T01 M06 ;  
...  
G00 X4. Y2. ;  
G01 F20.0 Z-0.1 ;  
G03 F20.0 X0. Y2. R2. ;  
...M30 ;  
%
```

아래는 2 인치 (또는 2mm) 반경 원을 절삭하는 방법에 대한 예제입니다 .

```
%  
T01 M06 ;  
...  
G00 X4. Y2. ;  
G01 F20.0 Z-0.1 ;  
G02 F20.0 I2.0 J0. ;  
...  
M30 ;  
%
```

5.7

인선 보정

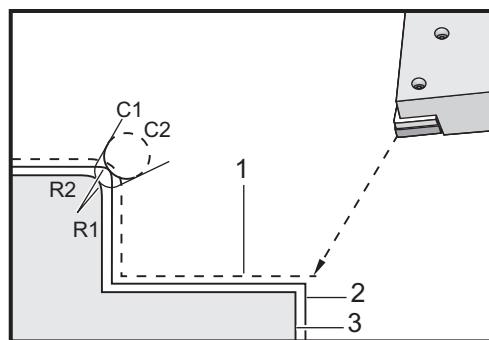
인선 보정 (TNC) 은 컷터 크기가 다를 때 또는 정상적인 컷터 마모 시에 사용자가 프로그래밍된 공구 경로를 조정할 수 있는 기능입니다 . TNC 에서는 프로그램을 실행할 때 최소 오프셋 데이터를 입력하기만 하면 됩니다 . 추가 프로그래밍을 할 필요가 없습니다 .

5.7.1

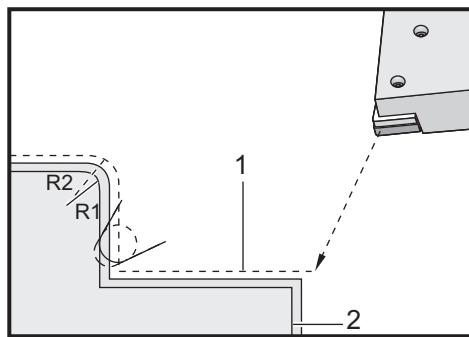
인선 보정 – 프로그래밍

인선 보정은 인선 반경을 변경할 때 사용되며, 곡면 절삭 또는 테이퍼 절삭의 경우 커터 마모가 고려됩니다. 프로그래밍된 절삭이 X 또는 Z축을 따라서만 이루어질 때는 일반적으로 인선 보정을 사용할 필요가 있습니다. 테이퍼 절삭과 원형 절삭의 경우 인선 반경이 변하므로 과소절삭 또는 과잉절삭이 발생할 수 있습니다. 해당 그림에서 설정 직후에 C1은 프로그래밍된 공구 경로를 절삭하는 커터의 반경이라고 가정하겠습니다. 커터가 C2로 마모되므로 조작자는 공구 형상 오프셋을 조정하여 공작물 길이와 직경을 조정할 수 있습니다. 이럴 경우 좀더 작은 반경이 생깁니다. 인선 보정을 사용할 경우 올바른 절삭이 이루어집니다. 제어장치는 프로그래밍된 경로를 제어장치에서 설정된 인선 반경 오프셋에 기초하여 자동으로 조정합니다. 제어장치는 코드를 변경하거나 생성하여 올바른 공작물 형상 절삭을 수행합니다.

F5.7: 인선 보정 없는 절삭 경로: [1] 공구 경로, [2] 마모 후 절삭 [3] 희망 절삭.



F5.8: 인선 보정이 있는 절삭 경로: [1] 보정된 공구 경로, [2] 희망 절삭 및 프로그래밍된 공구 경로.



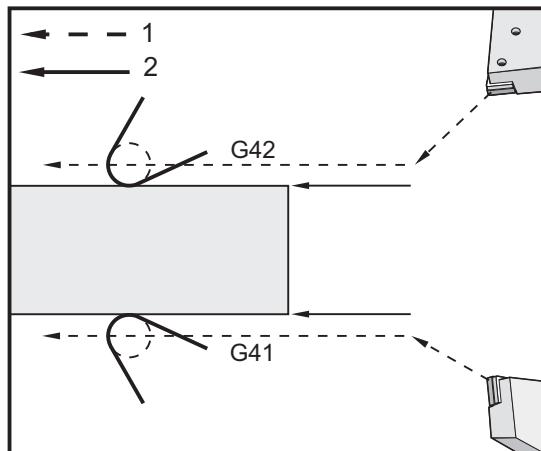
NOTE:

두 번째 프로그래밍된 경로는 최종 공작물 치수와 일치합니다. 공작물은 인선 보정을 사용하여 프로그래밍 할 필요가 없지만 프로그램 문제를 쉽게 탐지하고 해결할 수 있어 선호하는 방법입니다.

5.7.2 인선 보정 개념

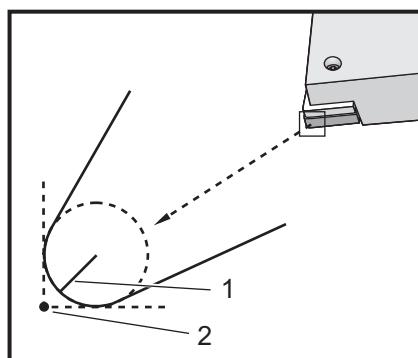
인선 보정은 프로그래밍된 공구 경로를 오른쪽이나 왼쪽으로 이동시켜 이루어집니다. 프로그래머는 공구 경로를 정삭 치수로 설정합니다. 인선 보정을 사용하면 제어장치는 프로그램에 작성되는 특수 지령을 기반으로 공구의 반경을 보정합니다. 2차원 평면 내에서 이러한 보정 작업을 수행하기 위해 두 개의 G 코드 명령이 사용됩니다. G41은 제어장치가 프로그래밍된 공구 경로의 왼쪽으로 이동하도록 지령하며, G42는 제어장치가 프로그래밍된 공구 경로의 오른쪽으로 이동하도록 지령합니다. 또 다른 지령인 G40은 인선 보정에 의한 이동을 취소합니다.

F5.9: TNC 이동 방향: [1] 공작물에 대한 공구 경로, [2] 프로그래밍된 공구 경로.



이동 방향은 공구에 상대적인 공구 이동 방향을 기초로 하며 공작물이 있는 쪽을 나타냅니다. 인선 보정 시에 예상되는 보정 이동 방향에 대해 생각할 때 공구 팁을 내려다보면서 공구를 돌린다고 상상하십시오. G41 지령은 공구 팁을 왼쪽으로 이동시키고 G42는 공구 팁을 오른쪽으로 이동시킵니다. 이는 올바른 공구 보정을 위해 일반 O.D. 선삭에는 G42가 필요하고 일반 I.D. 선삭에는 G41이 필요하다는 의미입니다.

F5.10: 가상 공구 팁: [1] 인선 반경, [2] 가상 공구 팁.



인선 보정은 보정된 공구 반경이 보정해야 하는 공구 텁에 있다고 가정합니다. 이것은 인선 반경이라고 합니다. 이 반경의 중심이 어디에 있는지 정확하게 판단하는 것이 어렵기 때문에 공구는 항상 가상 공구 텁이라고 하는 것을 사용하여 설정됩니다. 또한 제어장치는 인선 반경의 중심에 대해 공구 텁이 어느 방향에 있는지, 즉 텁 방향을 알고 있어야 합니다. 텁 방향은 각 공구에 대해 지정되어야 합니다.

첫 번째 보정된 이동은 일반적으로 보정되지 않은 위치에서 보정된 위치로의 이동이고 따라서 특수한 것입니다. 첫 번째 이동은 접근 이동이고 인선 보정을 사용할 때 필요합니다. 마찬가지로 이탈 이동도 필요합니다. 이탈 이동에서는 제어장치가 보정된 위치에서 보정되지 않은 위치로 이동합니다. 이탈 이동은 G40 지령이나 Txx00 지령으로 인선 보정이 취소될 때 발생합니다. 접근이나 이탈 이동은 정확하게 계획할 수 있지만 일반적으로 제어되지 않은 이동이며 공구는 이동이 발생할 때 공작물을 접촉해서는 안됩니다.

5.7.3 인선 보정 사용

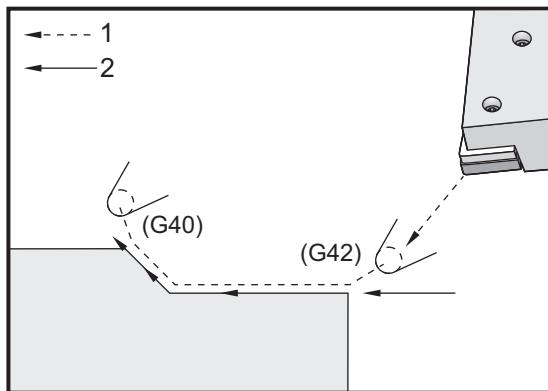
다음의 단계는 TNC를 사용하는 공작물을 프로그래밍하는 데 사용됩니다.

1. 공작물을 정삭 치수로 프로그래밍하십시오.
2. 접근과 이탈 - 보정 경로마다 접근 이동이 있는지 확인한 다음 어떤 방향(G41 또는 G42)이 사용되는지 결정합니다. 각 보정된 경로에 대해 이탈 이동도 있는지 확인하십시오.
3. 인선 반경과 마모 - 각 공구에 사용할 표준 인서트(반경이 있는 공구)를 선택하십시오. 개별 보정 공구의 인선 반경을 설정하십시오. 각 공구에 해당하는 인선 마모 오프셋을 0으로 설정하십시오.
4. 공구 텁 방향 - 보정, G41 또는 G42를 사용하는 각 공구의 공구 텁 방향을 입력하십시오.
5. 공구 형상 오프셋 - 공구 길이 형상을 설정하고 각 공구의 길이 마모 오프셋을 소거하십시오.
6. 보정 형상 점검 - 그래픽 모드에서 프로그램을 디버그하고, 발생 가능한 인선 보정 형상 문제를 시정하십시오. 문제는 두 가지 방법으로 감지할 수 있습니다. 보정 간섭을 나타내는 알람이 생성되거나 잘못된 형상이 그래픽 모드에 생성되는 것을 확인할 수 있습니다.
7. 첫 번째 아티클의 작동과 검사 - 설정된 공작물의 보정 마모값을 조정하십시오.

5.7.4 TNC를 위한 접근 이동 및 이탈 이동

G41 또는 G42를 포함하는 동일한 행에서의 첫 번째 X 또는 Z 이동을 접근 이동이라고 합니다. 접근은 선형 이동 즉 G01 또는 G00이어야 합니다. 첫 번째 이동은 보정되지 않지만 접근 이동 종료부에서 기계 위치가 완전히 보정됩니다. 다음 그림을 참조하십시오.

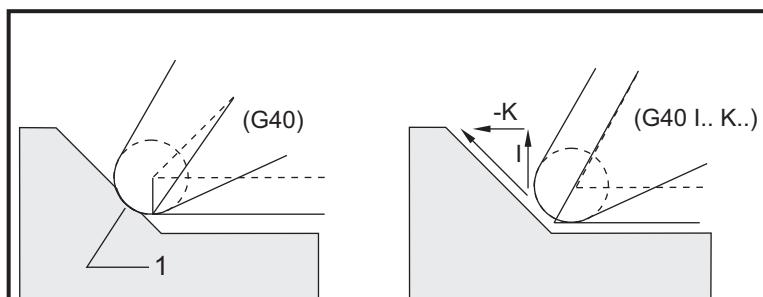
F5.11: TNC 접근 및 이탈 이동: [1] 보정된 경로, [2] 프로그래밍된 경로.



G40이 포함된 코드행은 인선 보정을 취소하며 이탈 이동이라고 부릅니다. 이탈은 선형 이동 즉 G01 또는 G00이어야 합니다. 이탈 이동 시작부가 완전히 보정되며, 이 지점에서 위치는 마지막 프로그래밍된 블록에 대해 직각이 됩니다. 이탈 이동 종료부에서 기계 위치가 보정되지 않습니다. 앞의 그림을 참조하십시오.

다음 그림은 인선 보정 취소 직전의 상태를 보여줍니다. 일부 형상은 공작물이 과잉 절삭되거나 과소 절삭되는 결과를 초래합니다. 이것은 I 및 K 어드레스 코드를 G40 취소 블록에 포함시킴으로써 제어됩니다. G40 블록의 I 와 K는 이전 블록의 보정된 목적 위치를 결정하는 데 사용되는 벡터를 정의합니다. 벡터는 항상 완성된 공작물의 모서리나 벽면과 정렬됩니다. 다음 그림은 I 와 K 가 이탈 이동에서 원하지 않는 절삭을 해결하는 방법을 보여줍니다.

F5.12: G40 블록에서 I 및 K의 TNC 사용: [1] 과잉 절삭.



5.7.5

인선 반경 및 마모 오프셋

인선 보정을 사용하는 각 선삭 공구는 인선 반경을 요구합니다. 공구 텁(인선 반경)은 제어장치가 해당 공구에 대해 어느 정도 보정할 것인지 지정합니다. 공구에 대해 표준 인서트를 사용하는 경우, 인선 반경은 단순히 인서트의 공구 텁 반경입니다.

형상 오프셋 페이지의 각 공구와 관련된 것이 인선 반경 오프셋 (Tool Nose Radius Offset)입니다. **Radius**이라는 열에는 개별 공구의 인선 반경값이 들어갑니다. 인선 반경 오프셋의 값을 0으로 설정하면 해당 공구의 보정값이 생성되지 않습니다.

각각의 반경 오프셋과 관련된 것은 **Wear Offset** 페이지에 있는 반경 마모 오프셋입니다. 제어장치는 반경 오프셋에 마모 오프셋을 추가하여 보정된 값을 생성하는 데 사용할 유효 반경을 구합니다.

절삭 중에 반경 오프셋을 약간 조정 (양수값) 하면 마모 오프셋 페이지에 위치하게 됩니다. 이렇게 하면 조작자가 해당 공구의 마모를 쉽게 추적할 수 있습니다. 공구를 사용하게 되면 일반적으로 인서트가 마모되므로 공구 끝의 반경이 커집니다. 마모된 공구를 새 공구로 교환할 때, 마모 오프셋을 0으로 재설정합니다.

인선 보정값의 단위는 직경이 아닌 반경이라는 점을 기억하는 것이 중요합니다. 이 사항은 인선 보정을 취소할 때 중요합니다. 보정 이탈 이동의 충분 거리가 절삭 공구 반경의 두 배가 아닐 경우 과잉 절삭이 발생합니다. 프로그래밍된 경로는 직경이며 이탈 이동에서 공구 반경의 두 배라는 것을 항상 기억하십시오. PQ 시퀀스를 필요로 하는 고정 사이클의 Q 블록은 종종 이탈 이동이 될 수 있습니다. 다음 예제는 잘못된 프로그래밍이 어떻게 과잉 절삭을 초래하는지 보여줍니다.

준비 :

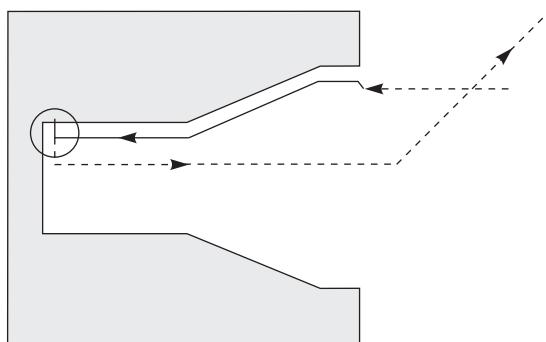
공구 형상	X	Z	반경	팁
8	-8.0000	-8.00000	.0160	2

예제 :

```
%  
o30411 (TOOL NOSE RADIUS AND WEAR OFFSET) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a boring bar) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X0.49 Z0.05 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;
```

```
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G96 S750 (CSS on) ;
G41 G01 X.5156 F.004 (TNC left on) ;
Z-.05 (Linear feed) ;
X.3438 Z-.25 (Linear feed) ;
Z-.5 (Linear feed) ;
X.33 (Linear feed) ;
G40 G00 X0.25 (TNC off, exit line) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

F5.13: TNC 이탈 절삭 오류



5.7.6 인선 보정과 공구 길이 형상

보정을 사용하지 않는 공구를 설정하는 것과 같은 방식으로 인선 보정을 사용하는 공구에 대해 길이 형상을 설정합니다.

공구를 동작시켜 공구 길이 형상을 기록하는 자세한 내용은 122 페이지를 참조하십시오. 새 공구를 설정할 때 형상 마모를 영점으로 재설정해야 합니다.

공구의 한 가장자리에서 특히 중절삭을 지령하는 경우 공구 마모가 균일하지 않을 수 있습니다. 이런 경우에는 **Radius Wear** 대신에 **X or Z Geometry Wear**를 조정하십시오. 종종 X 또는 Z 길이 형상 마모를 조정하여 조작자는 불규칙한 인선 마모를 보정할 수 있습니다. 길이 형상 마모는 단일축에 대한 모든 치수를 변경합니다.

프로그램 설계 때문에 길이 형상 이동을 사용하여 마모를 보정하지 못할 수 있습니다. 조정할 마모를 결정하려면 정삭 공작물에서 여러 X 및 Z 치수를 점검하십시오. 균일하게 마모되면 X 와 Z 축에서 유사한 치수 변화가 초래합니다. 이럴 경우 반경 마모 오프셋을 증가시키라고 요청합니다. 한 축의 치수에만 영향을 미치는 마모는 길이 형상 마모를 제안합니다.

공작물의 형상에 기초한 좋은 프로그램 설계는 균일하지 않은 마모 문제를 해결해 줍니다. 일반적으로 인선 보정을 위해서는 컷터의 전체 반경을 사용하는 정삭 공구를 이용하는 것이 좋습니다.

5.7.7 고정 사이클에서 인선 보정

일부 고정 사이클은 인선 보정을 무시하고, 특정 코딩 구조를 예상하거나 고유 고정 사이클 동작을 수행합니다(고정 사이클 사용에 대한 자세한 내용은 289페이지도 참조하십시오).

다음 고정 사이클은 공구 인선 반경 보정을 무시합니다. 이러한 고정 사이클들을 수행하기 전에 인선 보정을 취소하십시오.

- G74 단면 홈파기 사이클 펙 드릴링
- G75 O.D./I.D. 홈파기 사이클, 펙 드릴링
- G76나사 절삭 사이클, 다중 왕복 절삭
- G92 나사 절삭 사이클, 모달

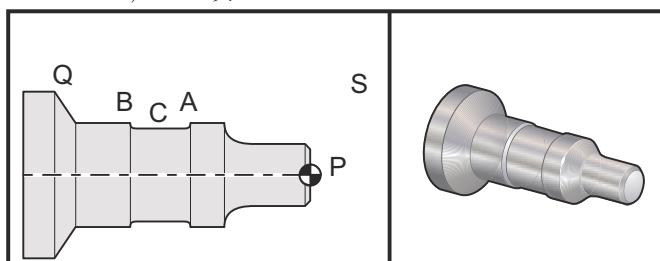
5.7.8 인선 보정을 이용한 예제 프로그램

이 단원에서는 인선 보정을 사용하는 프로그램의 여러 예제를 제시합니다.

예제 1: TNC 표준 보간 모드 G01/G02/G03

일반적인 TNC에 대한 이 예제에서는 표준 보간 모드 G01/G02/G03을 사용합니다.

F5.14: TNC 표준 보간 G01, G02 및 G03



[준비]

- 다음 공구들을 설정하십시오.
T1 반경 .0312인 인서트, 황삭
T2 반경 .0312인 인서트, 정삭
T3. 반경이 .016인 폭 .250의 홈파기 공구/오프셋 3과 13의 동일한 공구

공구	오프셋	X	Z	반경	팁
T1	01	-8.9650	-12.8470	.0312	3
T2	02	-8.9010	-12.8450	.0312	3
T3	03	-8.8400	-12.8380	.016	3
T3	13	-8.8400	-12.588	.016	4

O30421 (TNC STANDARD INTERPOLATION G01/G02/G03) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an rough OD tool) ;
(T2 is a finish OD tool) ;
(T3 is a groove tool) ;
(T1 PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to position S) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(T1 CUTTING BLOCKS) ;
G71 P1 Q2 U0.02 W0.005 D1 F0.015 (Begin G71) ;
N1 G42 G00 X0. Z0.1 F.01 (P1 – TNC on) ;
G01 Z0 F.005 (Begin toolpath) ;
X0.65 (Linear feed) ;
X0.75 Z-0.05 (Linear feed) ;
Z-0.75 (Linear feed) ;
G02 X1.25 Z-1. R0.25 (Feed CW) ;
G01 Z-1.5 (Linear feed to position A) ;
G02 X1. Z-1.625 R0.125 (Feed CW) ;
G01 Z-2.5 (Linear feed) ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (Feed CW to position B) ;
G01 Z-3.5 (Linear feed) ;
X2. Z-3.75 (End of toolpath) ;
N2 G00 G40 X2.1 (Q2 – TNC off) ;
(T1 COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home, clear for tool change) ;

```

M01 (Optional program stop) ;
(T2 PREPARATION BLOCKS) ;
T202 (T2 is a finish OD tool) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to position S) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(T2 CUTTING BLOCKS) ;
G70 P1 Q2 (Finish P1 – Q2 using T2, G70 and TNC) ;
(T2 COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home, clear for tool change) ;
M01 (Optional program stop) ;
(T3 PREPARATION BLOCKS) ;
T303 (T3 is a groove tool) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G54 G42 X1.5 Z-2.0 (TNC on, rapid to point C) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(T3 CUTTING BLOCKS) ;
G01 X1. F0.003 (Linear feed) ;
G01 Z-2.5 (Linear feed) ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (Feed CW to position B) ;
G01 G40 X1.5 (TNC off) ;
T313 (Change offset to other side of insert) ;
G00 G41 X1.5 Z-2.125 (TNC left on) ;
G01 X1. F0.003 (Linear feed) ;
G01 Z-1.625 (Linear feed) ;
G03 X1.25 Z-1.5 R0.125 (Feed CCW to position A) ;
(T3 COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G40 X1.6 M09 (TNC off, coolant off) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 ;

```



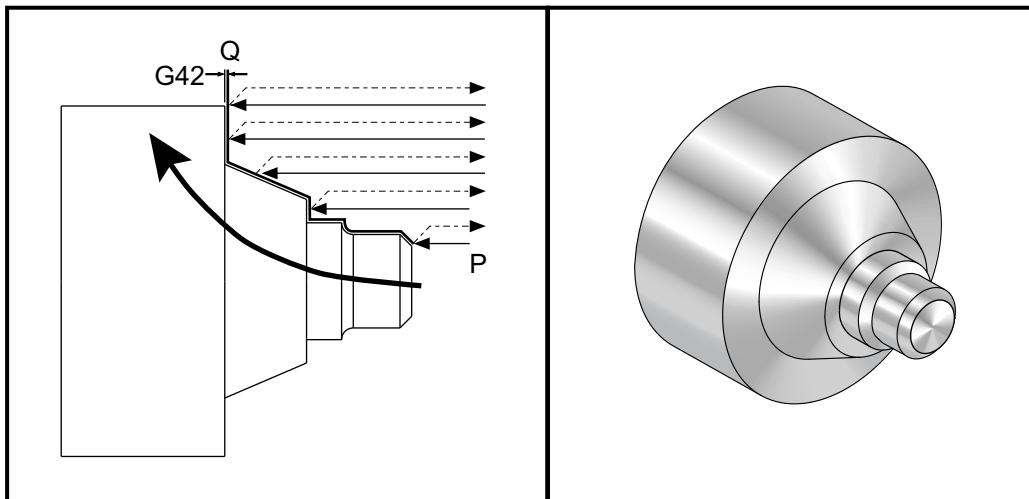
NOTE:

G70에 대해 앞 단원에서 제시한 템플릿이 사용됩니다. 또한 보정은 PQ 시퀀스에서 활성화되지만 G70이 완료된 후에 취소됩니다.

예제 2: G71 황삭 고정 사이클을 이용하는 TNC

이 예제에서는 G71 황삭 고정 사이클과 함께 TNC를 사용합니다.

F5.15: TNC G71 황삭 고정 사이클



준비 :

- 공구:
T1 반경 0.032인 인서트, 황삭

공구	오프셋	반경	팁
T1	01	.032	3

o30711 (TNC WITH A G71 ROUGHING CYCLE) ;
 (G54 X0 is at the center of rotation) ;
 (Z0 is on the face of the part) ;
 (T1 is an OD cutting tool) ;
 (BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
 T101 (Select tool and offset 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
 G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
 G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
 G00 G54 X3.0 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
 M08 (Coolant on) ;
 (BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
 G96 S200 (CSS on) ;

```

G71 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (Begin G71) ;
N1 G42 G00 X0.6 (P1 – TNC on) ;
G01 Z0 F0.01 (Begin toolpath) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 (45 deg. Chamfer) ;Z-0.5 (Linear feed) ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (Feed CW) ;
G01 Z-0.9 (Linear feed) ;
X1.4 (Linear feed) ;
X2.0 Z-1.6 (23 deg. Taper) ;
G01 X3. (End of toolpath) ;
N2 G00 G40 X4. (Q2 – TNC off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;

```



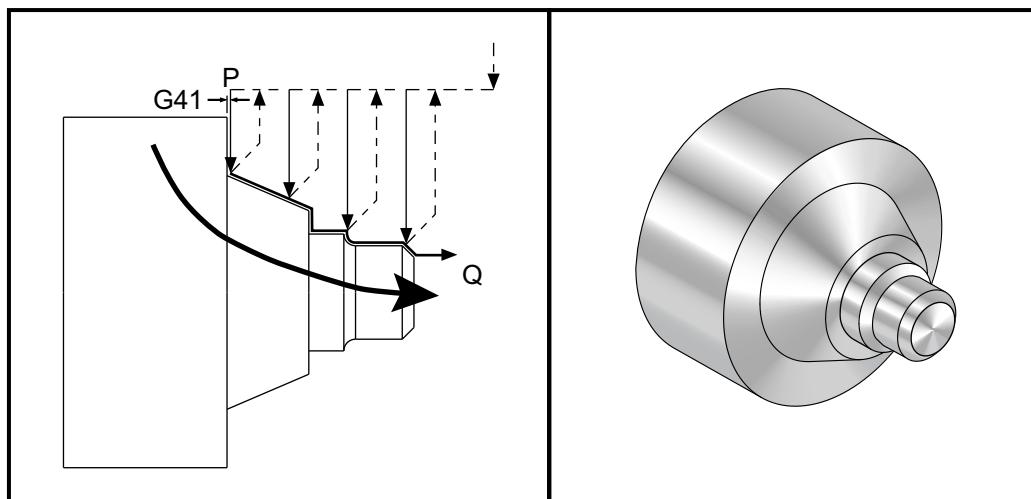
NOTE:

이 공작물은 G71 Type I 경로입니다. TNC를 사용할 때 유형 II 경로를 갖는 것은 매우 이상합니다. 왜냐하면 보정 방법은 공구 텁을 한 방향으로만 보정할 수 있기 때문입니다.

예제 3: G72 황삭 고정 사이클을 이용하는 TNC

이 예제는 G72 황삭 고정 사이클을 이용하는 TNC입니다. G72는 x의 황삭 스트로크가 G71의 z 황삭 스트로크보다 길기 때문에 G71 대신에 사용됩니다. 따라서 G72를 사용하는 것이 더 효율적입니다.

F5.16: TNC G72 황삭 고정 사이클

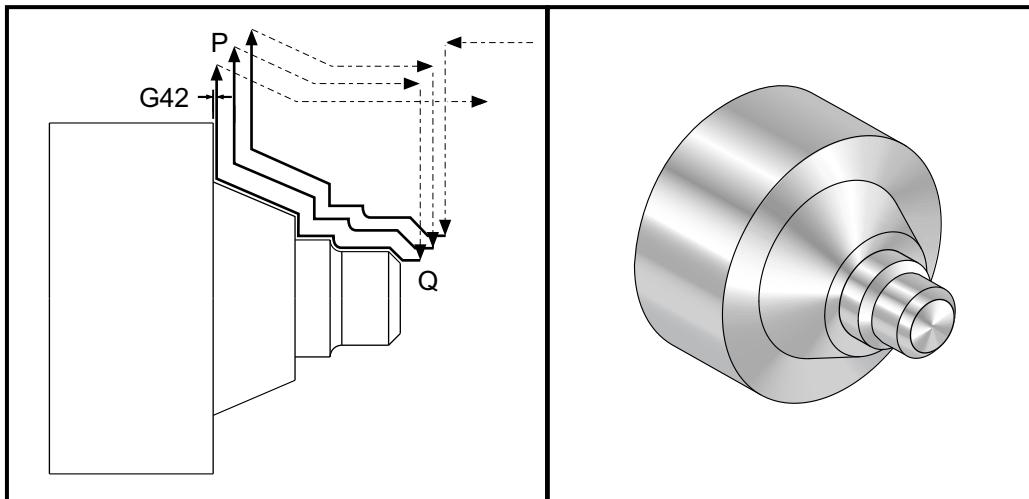


```
o30721 (TNC WITH A G72 ROUGHING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3.1 Z0 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G96 S200 (CSS on) ;
G72 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (Begin G72) ;
N1 G41 G00 Z-1.6 (P1 – TNC on) ;
G01 X2. F0.01 (Begin toolpath) ;
X1.4 Z-0.9 (Taper) ;
X1. (Linear feed) ;
Z-0.6 (Linear feed) ;
G03 X0.8 Z-0.5 R0.1 (Feed CCW) ;
G01 Z-0.1 (Linear feed) ;
X0.7 Z0 (Chamfer, End of toolpath) ;
N2 G00 G40 Z0.1 (Q2 – TNC off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
```

예제 4: G73 황삭 고정 사이클을 이용하는 TNC

이 예제는 G73 황삭 고정 사이클을 이용한 TNC입니다. G73은 X축과 Z축 모두에서 일정한 양의 피삭재를 제거하고자 할 때 가장 좋습니다.

F5.17: TNC G73 황삭 고정 사이클



```

o30731 (TNC WITH A G73 ROUGHING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3.0 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G96 S200 (CSS on) ;
G73 P1 Q2 U.01 W.005 I0.3 K0.15 D3 F.012 (Begin G73) ;
N1 G42 G00 X0.6 (P1 – TNC on) ;
G01 Z0 F0.01 (Begin toolpath) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 (Chamfer) ;
Z-0.5 (Linear feed) ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (Feed CW) ;
G01 Z-0.9 (Linear feed) ;
X1.4 (Linear feed) ;
X2.0 Z-1.6 (Taper) ;
G01 X3. (End of toolpath) ;
N2 G00 G40 X4. (Q2 – TNC off) ;

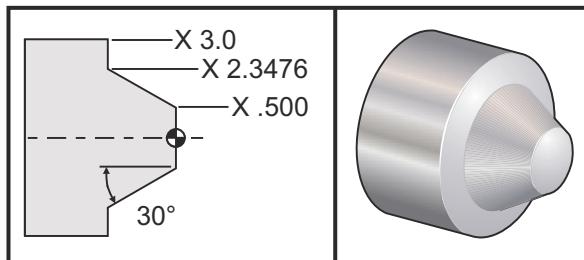
```

```
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
```

예제 5: G90 모달 황삭 선삭 사이클을 이용하는 TNC

이 예제는 G90 모달 선삭 사이클을 이용한 TNC입니다.

F5.18: G90 황삭 선삭 사이클을 이용하는 TNC



조작	공구	오프셋	인선 반경	팁
황삭	T1	01	0.032	3

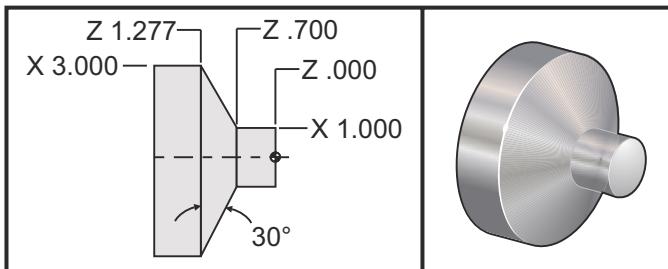
```
o30901 (TNC WITH A G90 ROUGHING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X4.0 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012 (Begin G90) ;
X2.45 (Optional additional pass) ;
X2.3476 (Optional additional pass) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G40 X3.0 Z0.1 M09 (TNC off, coolant off) ;
```

```
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
```

예제 6: G94 모달 황삭 선삭 사이클을 이용하는 TNC

이 예제는 G94 모달 선삭 사이클을 이용한 TNC입니다.

F5.19: G94 황삭 선삭 사이클을 이용하는 TNC



조작	공구	오프셋	인선 반경	팁
황삭	T1	01	0.032	3

```
o30941 (TNC WITH G94 MODAL TURNING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G94 G41 X1.0 Z-0.577 F.03 (Begin G94 w/ TNC) ;
Z-0.6 (Optional additional pass) ;
Z-0.7 (Optional additional pass) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G40 X3.1 Z0.1 M09 (TNC off, coolant off) ;
G97 S500 (CSS off) ;
```

G53 X0 (X home) ;
 G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
 M30 (End program) ;

5.7.9 가상 공구 텁과 방향

선반에서 공구 반경의 중심을 결정하는 것이 쉽지 않습니다. 공구를 동작시켜 공구 형상을 기록할 때 절삭 가장자리가 설정됩니다. 제어장치는 가장자리 정보, 공구 반경, 컷터가 절삭할 방향을 사용하여 공구 반경의 중심을 계산합니다. X축과 Z축 형상 오프셋은 공구 텁의 방향을 결정하는 데 도움이 되는 가상 공구 텁이라고 부르는 점에서 교차합니다. 공구 텁 방향은 공구 반경의 중심에서 시작하고 가상 공구 텁으로 확장되는 벡터에 의해 결정됩니다. 다음 그림을 참조하십시오.

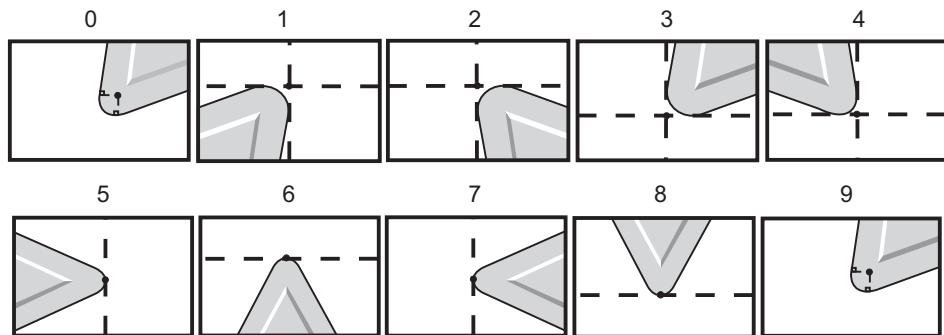
각 공구의 공구 텁 방향은 0에서 9까지의 단일 정수로 코딩됩니다. 공구 텁 방향 코드는 형상 오프셋 페이지의 반경 오프셋 다음에 있습니다. 인선 보정을 사용하는 모든 공구에 대해 공구 텁 방향을 지정하는 것이 좋습니다. 다음 그림은 컷터 방향 지정의 예와 함께 공구 텁 코딩 계획을 요약한 것입니다.



NOTE:

공구 텁은 프로그래머가 공구 오프셋 형상을 어떻게 측정할 것인가 하는 것을 설정 담당자에게 알려줍니다. 예를 들어, 설정 시트에 공구 텁 방향 8을 표시하는 경우 프로그래머는 공구 형상을 공구 인서트의 가장자리와 중심선 위치시키려 합니다.

F5.20: 텁 코드 및 중심 위치



팁 코드	공구 중심 위치
0	지정된 방향이 없습니다. 공구 인선 보정이 요구될 경우 0은 일반적으로 사용되지 않습니다.
1	방향 X+, Z+: 공구 정지
2	방향 X+, Z-: 공구 정지
3	방향 X-, Z-: 공구 정지
4	방향 X-, Z+: 공구 정지
5	방향 Z+: 공구 모서리
6	방향 X+: 공구 모서리
7	방향 Z-: 공구 모서리
8	방향 X-: 공구 모서리
9	팁 0과 동일

5.7.10 인선 보정을 이용하지 않은 프로그래밍

TNC 를 이용하지 않고 보정을 수동으로 계산하여 다음 단원에서 설명한 여러 인선 형상들을 사용할 수 있습니다.

5.7.11 수동 보정 계산

X축 또는 Z축에서 직선을 프로그래밍할 때 사용자가 X축과 Z축에서 초기 공구 오프셋에 접촉한 지점에서 공구 팁이 공작물에 접촉합니다. 그러나 모따기 또는 각도를 프로그래밍할 때 공구 팁은 같은 지점에서 공작물과 접촉하지 않습니다. 공구 팁이 실제로 공작물과 접속하는 곳은 절삭 각도와 공구 인서트 크기에 따라 다릅니다. 공작물을 보정 없이 프로그래밍할 때 과대 절삭 또는 과소 절삭이 발생합니다.

다음 페이지에는 공작물을 정밀하게 프로그래밍하기 위한 보정 계산 방법을 보여주는 표와 그림이 수록되어 있습니다.

각 표와 더불어 두 종류의 인서트를 사용하고 세 가지 다른 각도로 절삭하는 보정의 세 가지 예가 그림으로 수록되어 있습니다. 각 그림 옆에는 예제 프로그램과 보정 계산 방법에 대한 설명이 있습니다.

다음 페이지들의 그림들을 참조하십시오.

공구 팁은 X 점과 Z 점이 표시된 원으로 표시됩니다. 이러한 점들은 X 직경과 Z 폐이스 오프셋이 시작되는 위치를 나타냅니다.

각 그림은 직경 3"의 공작물을 보여주며, 그림에서 선들은 공작물에서 확장되고 30° , 45° 및 60° 각도로 교차합니다.

공구 팁이 선들과 교차하는 지점은 보정값이 측정되는 지점입니다.

이 보정값은 공구 팁의 표면에서 공작물 모서리까지의 거리입니다. 공구 팁은 공작물의 실제 구석에서 약간 오프셋됩니다. 이것은 공구 팁이 다음 이동을 할 수 있고 과잉절삭 또는 과소절삭을 피할 수 있는 올바른 위치에 있기 때문입니다.

차트에 있는 값 (각도와 반경 크기) 을 사용하여 프로그램을 위해 올바른 공구 경로 위치를 계산하십시오.

5.7.12 인선 보정 형상

다음 그림은 공구 인선 보정의 다양한 형상들을 보여줍니다. 그것은 네 가지 교차 범주들로 분류됩니다. 가능한 교차는 다음과 같습니다.

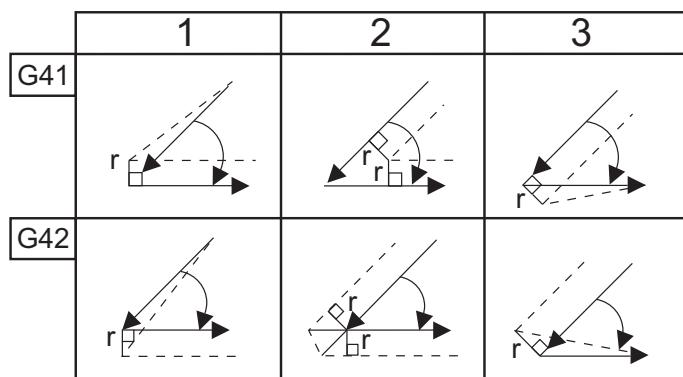
1. 선형 대 선형
2. 선형 대 원형
3. 원형 대 선형
4. 원형 대 원형

이러한 범주를 벗어나는 교차는 교차와 접근 각도, 모드간 동작 또는 이탈 동작으로 분류됩니다.

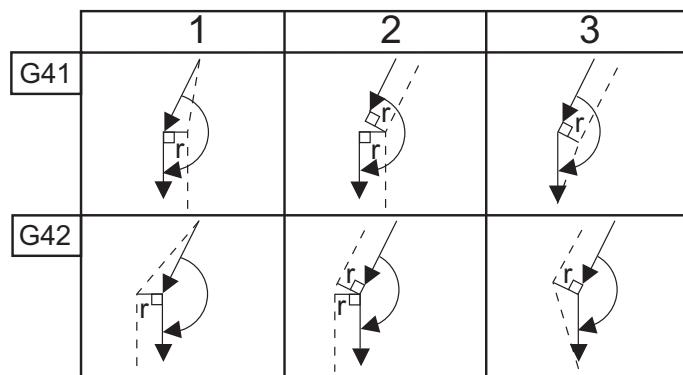
유형 A 와 유형 B 등 두 가지 유형의 FANUC 보정이 지원됩니다. 기본 보정 유형은 유형 A입니다.

F5.21: TNC 선형-선형(유형 A): [1] 접근, [2], 모드 대 모드, [3] 이탈.

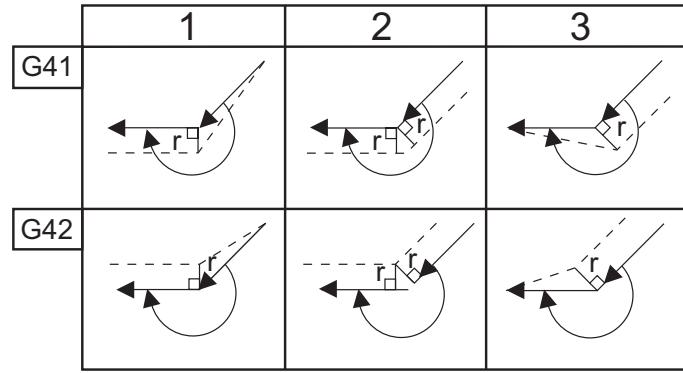
<90



>=90, <180



>180



F5.22: TNC 선형-원형(유형 A): [1] 접근, [2], 모드 대 모드, [3] 이탈.

<90

	1	2	3
G41			
G42			

>=90, <180

	1	2	3
G41			
G42			

>180

	1	2	3
G41			
G42			

F5.23: TNC 원형-선형(유형 A): [1] 접근, [2], 모드 대 모드, [3] 이탈.

<90

	1	2	3
G41			
G42			

>=90, <180

	1	2	3
G41			
G42			

>180

	1	2	3
G41			
G42			

공구 반경과 각도 차트 (1/32 반경)

계산된 X 측정값은 공작물 직경에 기초해 있습니다.

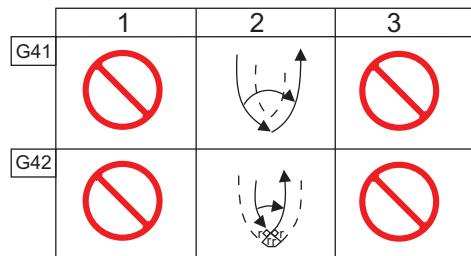
각도	Xc 가로	Zc 세로	각도	Xc 가로	Zc 세로
1.	.0010	.0310	46.	.0372	.0180
2.	.0022	.0307	47.	.0378	.0177
3.	.0032	.0304	48.	.0386	.0173
4.	.0042	.0302	49.	.0392	.0170
5.	.0052	.0299	50.	.0398	.0167
6.	.0062	.0296	51.	.0404	.0163
7.	.0072	.0293	52.	.0410	.0160
8.	.0082	.0291	53.	.0416	.0157
9.	.0092	.0288	54.	.0422	.0153
10.	.01	.0285	55.	.0428	.0150
11.	.0110	.0282	56.	.0434	.0146
12.	.0118	.0280	57.	.0440	.0143
13.	.0128	.0277	58.	.0446	.0139
14.	.0136	.0274	59.	.0452	.0136
15.	.0146	.0271	60.	.0458	.0132
16.	.0154	.0269	61.	.0464	.0128
17.	.0162	.0266	62.	.047	.0125
18.	.017	.0263	63.	.0474	.0121
19.	.018	.0260	64.	.0480	.0117
20.	.0188	.0257	65.	.0486	.0113

각도	Xc 가로	Zc 세로	각도	Xc 가로	Zc 세로
21.	.0196	.0255	66.	.0492	.0110
22.	.0204	.0252	67.	.0498	.0106
23.	.0212	.0249	68.	.0504	.0102
24.	.022	.0246	69.	.051	.0098
25.	.0226	.0243	70.	.0514	.0094
26.	.0234	.0240	71.	.052	.0090
27.	.0242	.0237	72.	.0526	.0085
28.	.025	.0235	73.	.0532	.0081
29.	.0256	.0232	74.	.0538	.0077
30.	.0264	.0229	75.	.0542	.0073
31.	.0272	.0226	76.	.0548	.0068
32.	.0278	.0223	77.	.0554	.0064
33.	.0286	.0220	78.	.056	.0059
34.	.0252	.0217	79.	.0564	.0055
35.	.03	.0214	80.	.057	.0050
36.	.0306	.0211	81.	.0576	.0046
37.	.0314	.0208	82.	.0582	.0041
38.	.032	.0205	83.	.0586	.0036
39.	.0326	.0202	84.	.0592	.0031
40.	.0334	.0199	85.	.0598	.0026
41.	.034	.0196	86.	.0604	.0021
42.	.0346	.0193	87.	.0608	.0016

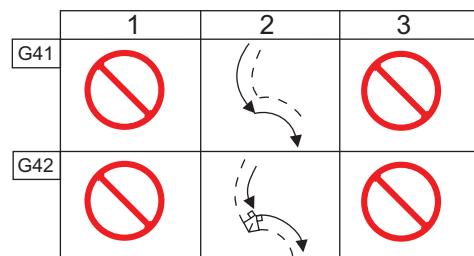
각도	Xc 가로	Zc 세로	각도	Xc 가로	Zc 세로
43.	.0354	.0189	88.	.0614	.0011
44.	.036	.0186	89.	.062	.0005
45.	.0366	.0183			

F5.24: TNC 원형–원형(유형 A): [1] 접근, [2], 모드 대 모드, [3] 이탈.

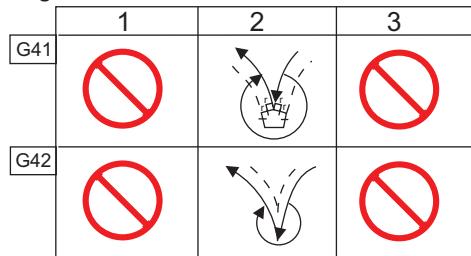
Angle: <90



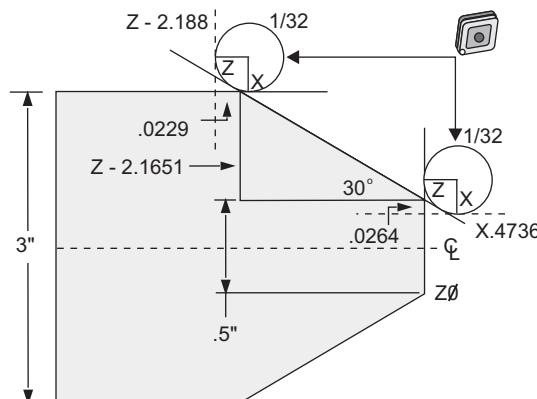
Angle: >=90, <180



Angle: >180

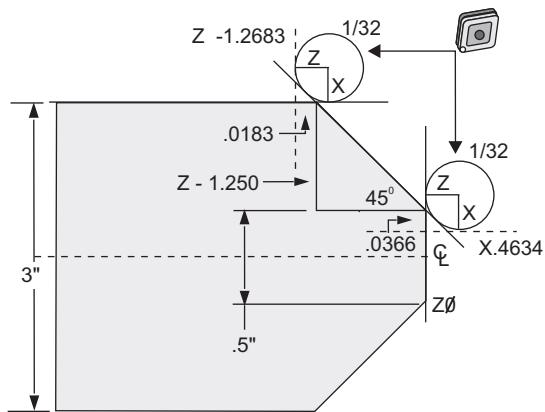


F5.25: 인선 반경 계산, 1/32, 30도 각도에 대한 보정 값.



코드	보정 (1/32 인선 반경)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4736	(X.5-0.0264 compensation)
X 3.0 Z-2.188	(Z-2.1651+0.0229 compensation)

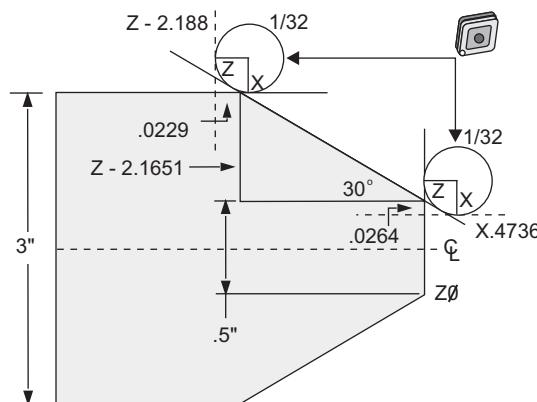
F5.26: 인선 반경 계산, 1/32, 45도 각도에 대한 보정 값.



코드	보정 (1/32 인선 반경)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	

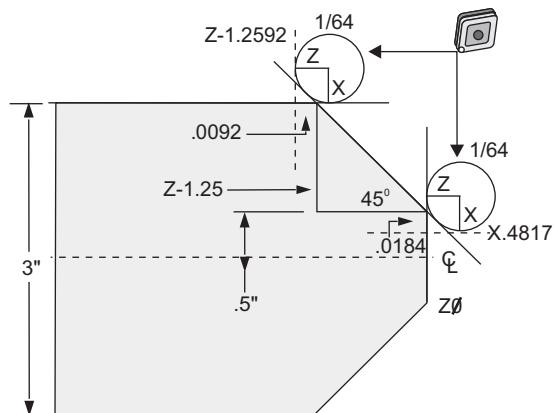
코드	보정(1/32 인선 반경)
X.4634	(X.5-0.0366 compensation)
X 3.0 Z-1.2683	(Z-1.250+0.0183 compensation)

F5.27: 인선 반경 계산, 1/64, 30도 각도에 대한 보정 값.



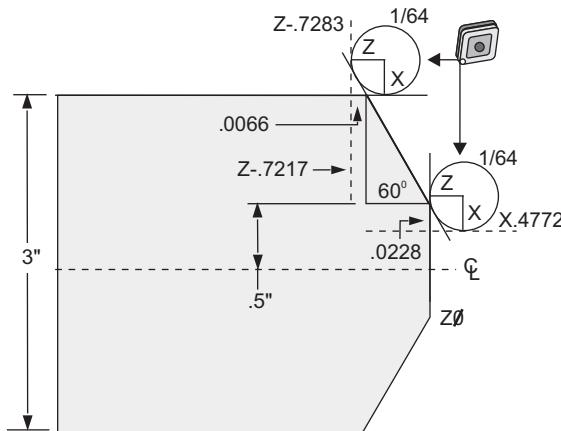
코드	보정(1/64 인선 반경)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4868	(X.5-0.0132 compensation)
X 3.0 Z-2.1765	(Z-2.1651+0.0114 compensation)

F5.28: 인선 반경 계산, 1/64, 45도 각도에 대한 보정 값.



코드	보정(1/64 인선 반경)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4816	(X.5-0.0184 compensation)
X 3.0 Z-1.2592	(Z-1.25+0.0092 compensation)

F5.29: 인선 반경 계산, 1/64, 60도 각도에 대한 보정 값.



코드	보정(1/64 인선 반경)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4772	(X.5-0.0132 compensation)
X 3.0 Z-.467	(Z-0.7217+0.0066 compensation)

공구 반경과 각도 차트 (1/64 반경)

계산된 X 측정값은 공작물 직경에 기초해 있습니다.

각도	Xc 가로	Zc 세로	각도	Xc 가로	Zc 세로
1.	.0006	.0155	46.	.00186	.0090
2.	.0001	.0154	47.	.0019	.0088

각도	Xc 가로	Zc 세로	각도	Xc 가로	Zc 세로
3.	.0016	.0152	48.	.0192	.0087
4.	.0022	.0151	49.	.0196	.0085
5.	.0026	.0149	50.	.0198	.0083
6.	.0032	.0148	51.	.0202	.0082
7.	.0036	.0147	52.	.0204	.0080
8.	.0040	.0145	53.	.0208	.0078
9.	.0046	.0144	54.	.021	.0077
10.	.0050	.0143	55.	.0214	.0075
11.	.0054	.0141	56.	.0216	.0073
12.	.0060	.0140	57.	.022	.0071
13.	.0064	.0138	58.	.0222	.0070
14.	.0068	.0137	59.	.0226	.0068
15.	.0072	.0136	60.	.0228	.0066
16.	.0078	.0134	61.	.0232	.0064
17.	.0082	.0133	62.	.0234	.0062
18.	.0086	.0132	63.	.0238	.0060
19.	.0090	.0130	64.	.024	.0059
20.	.0094	.0129	65.	.0244	.0057
21.	.0098	.0127	66.	.0246	.0055
22.	.0102	.0126	67.	.0248	.0053
23.	.0106	.0124	68.	.0252	.0051
24.	.011	.0123	69.	.0254	.0049

각도	Xc 가로	Zc 세로	각도	Xc 가로	Zc 세로
25.	.0014	.0122	70.	.0258	.0047
26.	.0118	.0120	71.	.0260	.0045
27.	.012	.0119	72.	.0264	.0043
28.	.0124	.0117	73.	.0266	.0041
29.	.0128	.0116	74.	.0268	.0039
30.	.0132	.0114	75.	.0272	.0036
31.	.0136	.0113	76.	.0274	.0034
32.	.014	.0111	77.	.0276	.0032
33.	.0142	.0110	78.	.0280	.0030
34.	.0146	.0108	79.	.0282	.0027
35.	.015	.0107	80.	.0286	.0025
36.	.0154	.0103	81.	.0288	.0023
37.	.0156	.0104	82.	.029	.0020
38.	.016	.0102	83.	.0294	.0018
39.	.0164	.0101	84.	.0296	.0016
40.	.0166	.0099	85.	.0298	.0013
41.	.017	.0098	86.	.0302	.0011
42.	.0174	.0096	87.	.0304	.0008
43.	.0176	.0095	88.	.0308	.0005
44.	.018	.0093	89.	.031	.0003
45.	.0184	.0092			

5.8

좌표계

CNC 제어장치는 공작물에 대한 툴링 지점의 위치를 제어할 수 있게 하는 다양한 좌표계와 오프셋을 사용합니다. 이 단원에서는 다양한 좌표계와 공구 조작 오프셋의 상호작용에 대해 설명합니다.

5.8.1

유효 좌표계

유효 좌표계는 유효한 모든 좌표계와 오프셋의 총합입니다. 유효 좌표계는 **Position**화면의 **Work G54** 라벨 아래에 표시됩니다. 또한 유효 좌표계는 인선 보정이 수행되지 않는다는 가정 하에 G 코드 프로그램의 프로그래밍된 값과 같습니다. 유효 좌표=전역 좌표 + 공통 좌표+공작물 좌표+차일드 좌표+공구 오프셋.

FANUC 공작물 좌표계 – 공작물 좌표는 전역 좌표계에 대한 추가적인 선택적 좌표 변경 값입니다. G54~G59 및 G154 P1~G154 P99 까지 지정된 Haas 제어 장치에서 사용 가능한 공작물 좌표계는 105 개가 있습니다. G54는 제어장치의 전원이 켜지면 작용하는 좌표계입니다. 또 다른 공작물 좌표가 사용되거나 기계의 전원이 꺼질 때까지 가장 마지막으로 사용한 공작물 좌표계가 계속 적용됩니다. G54은 G54에 대한 공작물 오프셋 페이지의 X 및 Z 값을 0으로 설정하여 선택 해제할 수 있습니다.

FANUC 차일드 좌표계 – A 차일드 좌표는 공작물 좌표 안에 있는 좌표계입니다. 단 하나의 차일드 좌표계만 사용 가능하며 G52 지령을 통해 설정됩니다. 프로그램 중에 설정된 모든 G52는 **[RESET]**를 누르거나 **[POWER OFF]**를 눌러 프로그램이 M30에서 종료하면 제거됩니다.

FANUC 공통 좌표계 – 공통 (Comm) 좌표계는 전역 좌표계 (G50) 바로 아래에 있는 두 번째 공작물 좌표 오프셋 화면 페이지에서 찾을 수 있습니다. 공통 좌표계는 전원이 껐져도 메모리에 남아 있습니다. 공통 좌표계는 G10 지령 또는 매크로 변수를 사용하여 수동으로 변경할 수 있습니다.

5.8.2

공구 오프셋의 자동 설정

공구 오프셋은 **[X DIAMETER MEASURE]** 또는 **[Z FACE MEASURE]**를 누르면 자동으로 기록됩니다. 공통, 전역, 또는 현재 선택된 공작물 오프셋에 할당된 값이 있는 경우, 기록된 공구 오프셋은 이들 값에 의해 실제 기계 좌표와 달라집니다. 작업을 위한 공구를 설정한 후, 모든 공구는 공구 변경 위치로서 안전한 X, Z 좌표 기준점으로 이동하도록 지령되어야 합니다.

5.8.3

전역 좌표계(G50)

전역 좌표계는 모든 공작물 좌표와 공구 오프셋을 기계 영점으로부터 멀리 옮기는 단일 좌표계입니다. 전역 좌표계는 제어장치에 의해 계산되기 때문에 현재 기계 위치는 G50 지령에 의해 지정된 유효 좌표가 됩니다. 계산된 전역 좌표계 값은 보조 공작물 오프셋 G154 P99 바로 아래의 **Active Work Offset** 좌표 화면에서 볼 수 있습니다. 전역 좌표계는 CNC 제어장치가 켜져 있을 때 자동적으로 0으로 재설정됩니다. **[RESET]**을 누르면 전역 좌표는 변경되지 않습니다.

5.9 심압대 설정 및 조작

ST-10 심압대를 수동으로 위치시킨 다음, 공작물에 퀼이 유압으로 적용됩니다. 다음의 M 코드를 사용하여 유압 퀼 동작을 지령하십시오.

M21: 심압대 전진

M22: 심압대 후진

M21 이 지령되면 심압대 퀼이 전진하고 연속 압력을 유지합니다. M21 을 지령하기 전에 심압대 본체를 제자리에 잠궈야 합니다.

M22 가 지령되면 심압대 퀼이 공작물로부터 후진합니다. 퀼을 후진시키는 유압이 가해지고 나면 유압의 전원이 꺼집니다. 유압 시스템에는 퀼의 위치를 고정하는 체크 밸브가 있습니다. 그런 다음 퀼을 후진된 상태로 유지할 수 있도록 Cycle Start(사이클 시작) 및 M99 반복 프로그램에 유압이 다시 적용됩니다.

5.10 하위 프로그램

하위 프로그램:

- 한 프로그램에서 여러 차례 반복되는 일련의 지령입니다.
- 메인 프로그램에서 지령을 여러 차례 반복하는 대신에 별도의 프로그램에 기록됩니다.
- M97 또는 M98 및 P 코드로 메인 프로그램에서 호출됩니다.
- 반복 카운트를 위해 L을 포함할 수 있습니다. 하위 프로그램 호출은 메인 프로그램이 다음 블록을 계속하기 전에 L 횟수만큼 반복합니다.

M97 을 사용하는 경우 :

- P 코드(nnxxxx)가 로컬 하위 프로그램의 블록 번호(Nnnnnnn)와 같습니다.
- 하위 프로그램이 메모리에 있지 않으면 파일 이름이 Onnnnnn.nc이어야 합니다. 기계가 하위 프로그램을 찾기 위해 파일 이름에는 O, 선행 0, .nc가 포함되어야 합니다.

M98 을 사용하는 경우 :

- P 코드(nnxxxx)가 하위 프로그램의 프로그램 번호(Onnnnnn)와 같습니다.
- 하위 프로그램이 메모리에 있지 않으면 파일 이름이 Onnnnnn.nc이어야 합니다. 기계가 하위 프로그램을 찾기 위해 파일 이름에는 O, 선행 0, .nc가 포함되어야 합니다.
- 하위 프로그램은 활성 디렉토리에, 또는 설정 251/252에서 지정된 위치에 상주해야 합니다. 하위 프로그램 검색 위치에 대한 자세한 내용은 428페이지를 참조하십시오.

5.11 검색 위치 설정

프로그램이 하위 프로그램을 호출할 때 제어장치가 우선 활성 디렉토리에서 하위 프로그램을 찾습니다. 제어장치가 하위 프로그램을 찾을 수 없는 경우 설정 251 및 252를 사용하여 다음 찾을 곳을 결정합니다. 자세한 내용은 해당 설정을 참조하십시오.

설정 252에서 검색 위치 목록을 구축하려면

1. 장치 관리자(**[LIST PROGRAM]**)에서 목록에 추가하려는 디렉터리를 선택하십시오.
2. **[F3]**를 누르십시오.
3. 메뉴에서 **SETTING 252** 옵션을 강조 표시한 다음 **[ENTER]**를 누르십시오.
제어장치가 설정 252에서 검색 위치 목록에 현재 디렉터리를 추가합니다.

검색 위치 목록을 보려면 **Settings** 페이지에서 설정 252의 값을 확인하십시오 .

5.12

온라인 추가 정보

사용 요령, 유지보수 절차 등을 포함하여 업데이트된 추가 내용은 Haas 서비스 페이지 (www.HaasCNC.com)를 방문하십시오. 또한 모바일 장치로 아래 코드를 스캔하여 Haas 서비스 센터 페이지로 직접 이동할 수 있습니다.



Chapter 6: 옵션 프로그래밍

6.1 개요

기계에 포함된 표준 기능에 추가하여 특별 프로그래밍 고려 사항과 함께 옵션 장비가 또한 있을 수 있습니다. 이 단원에서는 이러한 옵션들의 프로그래밍 방법에 대해 설명합니다.

기계에 이 옵션들이 갖춰져 있지 않은 경우 HFO에 문의하면 이 옵션들 중 대부분을 구매할 수 있습니다.

6.2 자동 공구 프리셋터(ATP)

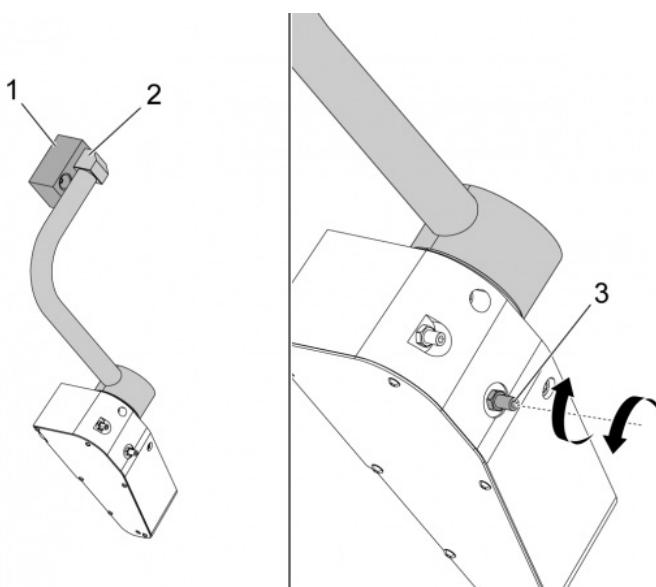
자동 공구 프리셋터는 공작물 정확도와 설정 일관성을 높이면서 설정 시간을 최대 50%까지 줄입니다. 이 시스템은 사용하기 쉬운 자동 및 수동 조작 모드가 특징이며 빠른 대화식 프로그래밍을 위한 사용자 친화적인 인터페이스를 제공합니다.

- 자동, 수동 및 공구 파손 감지 조작
- 공구 설정 정확도 및 일관성 향상
- 공구 설정 작업을 쉽게 하기 위한 대화식 템플릿
- 매크로 프로그래밍이 필요하지 않음
- G 코드를 MDI로 출력하여 이를 통해 편집하거나 프로그램으로 전송할 수 있습니다

6.2.1 자동 공구 프리셋터(ATP) – 정렬

이 절차에서는 자동 공구 프리셋터를 정렬하는 방법을 설명합니다.

1.



이 코드를 MDI 모드에서 3분 동안 작동하십시오.

G04 P4.;

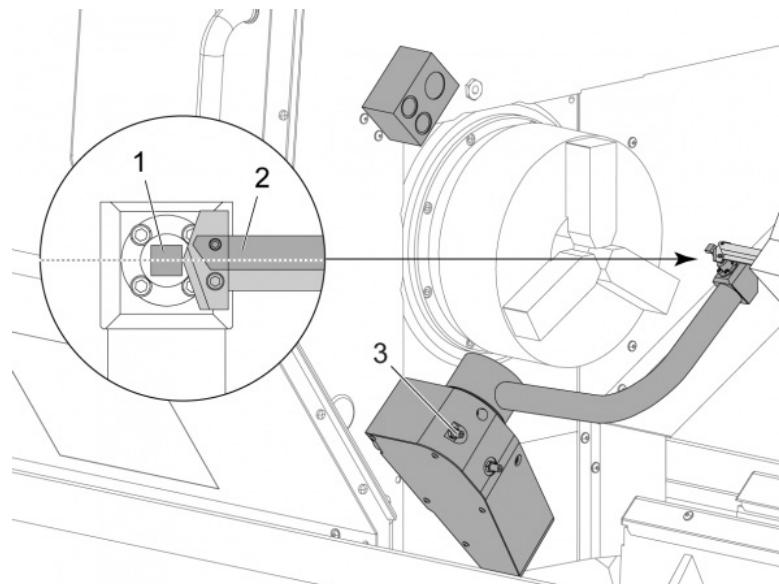
M105; (Tool Presetter Up)

G04 P4.;

M99;

ATP 암 [2]이 원점 블록 [1]과 정렬되지 않으면, 3/8-24" 세트스크루 [3]를 사용하여 원점 블록 방향으로 또는 원점 블록과 반대 방향으로 이동시키십시오. 로크너트를 조정된 위치로 조아십시오.

2.



MDI 모드에서 이 코드를 작동하십시오. M104. 이것은 ATP 암의 위치를 낮춥니다

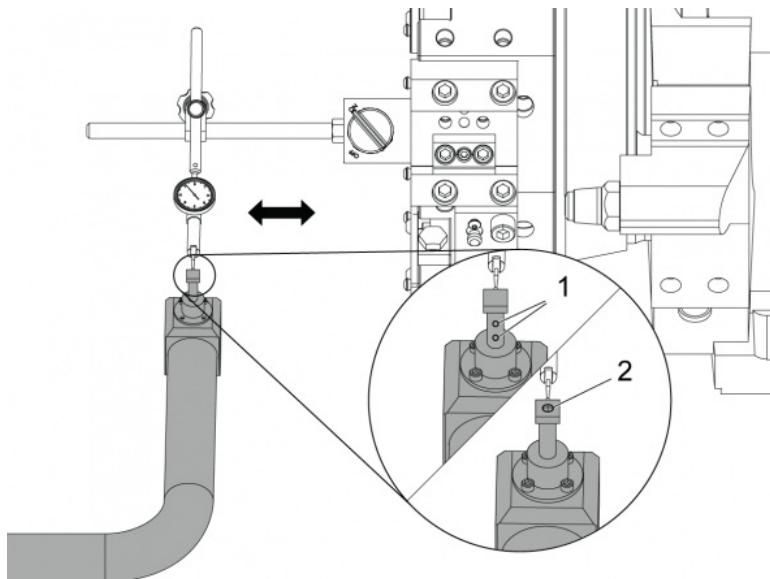
터릿의 첫 번째 포켓에 선삭 스틱 공구를 설치하십시오.

X축과 Z축을 조그하여 선삭 스틱 공구 [2]의 끝이 프로브 스타일러스 [1] 가까이 오게 하십시오.

공구가 스타일러스의 중심과 정렬되지 않으면, 3/8-24" x 2" 세트스크루 [3]를 돌려 스타일러스를 위 또는 아래로 이동시키십시오.

로크너트를 조정된 위치로 조이십시오.

3.



다이얼 인디케이터의 매그네틱 베이스를 터릿에 부착하십시오.

인디케이터를 프로브 스타일러스 건너로 이동시키십시오.

프로브 스타일러스는 Z축에 평행해야 합니다. 오차는 0.0004"(0.01mm) 미만이어야 합니다.

필요한 경우 프로브 스타일러스 스크루 [1] [2]를 풀고 위치를 조정하십시오.



NOTE:

이 ATP에는 두 가지 유형의 스타일러스가 사용되었습니다. 하나에는 조정 나사 [1]가 두 개 사용되었고 다른 하나에는 조정 나사 [2]가 한 개 사용되었습니다.

6.2.2 자동 공구 프리셋터(ATP) – 테스트

이 절차에서는 자동 공구 프리셋터를 테스트하는 방법을 설명합니다.

1.

Offsets						
Tool	Work					
Active Tool: 17						
Tool Offset	Turret Location	X Geometry	Y Geometry	Z Geometry	Radius Geometry	Tip Direction
1	0	-15.2416	0.	-10.6812	0.	0: None
2	0	-14.3600	0.	-10.6990	0.	0: None
3	0	-10.7173	-0.0015	-11.1989	0.	3: X- Z-
4	0	-10.7149	0.	-11.2018	0.0315	3: X- Z-
5	0	-15.2426	0.	-10.5147	0.	7: Z-
6	0	0.	0.	0.	0.	0: None
7	0	-14.9902	0.	-10.9099	0.	2: X+ Z-
8	0	-15.2442	0.	0.	0.	0: None
9	0	-15.2422	-0.0004	-10.0192	0.	2: X+ Z-
10	0	0.	0.	0.	0.	0: None
11	0	-14.3197	0.	-9.6169	0.0160	2: X+ Z-
12	0	0.	0.	0.	0.	0: None
13	0	-15.2471	0.	-7.4940	0.	7: Z-
14	0	0.	0.	0.	0.	2: X+ Z-
15	0	-9.6179	0.	-14.6994	0.	3: X- Z-
16	0	-11.1610	0.	-11.3630	0.0160	3: X- Z-
17 Spindle	0	-10.3828	0.	-11.4219	0.	0: None
18	0	0.	0.	0.	0.	0: None

Enter A Value **F2** Set to VDI center line **F3** Set to BOT center line
 **X** Diameter Measure **F1** Set Value **ENTER** Add To Value **F4** Work Offset

“TOOL GEOMETRY” 가 선택될 때까지 **[OFFSET]**을 누르십시오.

값을 OFFSET에 기록하십시오.



CAUTION:

이 값을 정확하게 기록하십시오.

2.



ATP 암이 기계 부품에 닿지 않게 하십시오.

[CURRENT COMMANDS]를 누르십시오.

Devices 탭을 선택하십시오.

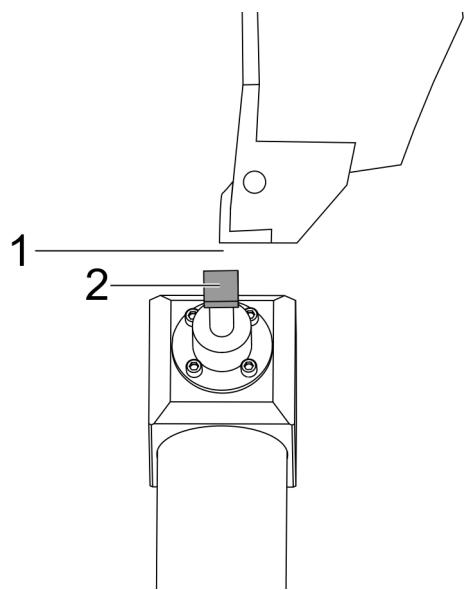
Mechanisms 탭을 선택하십시오.

Probe Arm을 강조 표시하십시오.

ATP 암을 들어 올리려면 **[F2]**를 누르십시오.

ATP 암을 내리려면 **[F2]**를 누르십시오.

3.



첫 번째 포켓에 선삭 스택 공구가 설치되어 있는지 확인하십시오.

첫 번째 포켓이 주축을 향하도록 하십시오.

X축과 Z축을 프로브 스타일러스 [2]의 중앙으로 조그하십시오.

프로브 스타일러스 [2]와 선삭 스택 공구 사이에 공간 [1]이 있는지 확인하십시오.

4.



[OFFSET]을 한 번 또는 두 번 눌러서 TOOL GEOMETRY 화면으로 이동하십시오.

OFFSET 1 값을 선택하십시오.

0을 누르십시오. [F2]를 누르십시오.

이것은 OFFSET 1 값을 제거합니다.

경고 메시지 [1]가 나오면, [Y]를 눌러 YES를 선택하십시오.

[.001]를 누르십시오.

스틱 툴이 프로브에 닿을 때까지 -[X]를 계속 누릅니다.



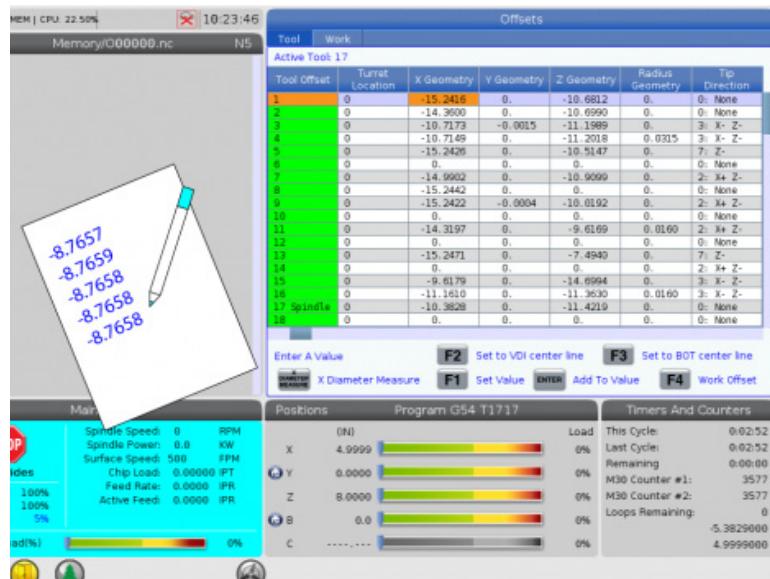
NOTE:

스틱 공구이 공구 프로브에 닿으면 빠 소리가 나옵니다.

값을 OFFSET 1에 기록하십시오.

X축을 ATP 암에서 멀어지게 조그하십시오. 2, 3, 4단계를 네 번 수행하십시오.

5.



가장 높은 기록값과 가장 낮은 기록값을 비교하십시오.

그 차이가 0.002(0.05mm)를 초과하면 ATP 암에 설치된 3/8-24" x 2" 세트스크루를 측정하고 조정해야 합니다.

3/8-24" x 2" 세트스크루가 올바르게 조여지지 않을 수도 있습니다. 이런 일이 발생하면 자동 공구 프리셋터(ATP) – 정렬 하위 절차를 수행하십시오.

단계 1에서 기록한 값을 TOOL 1의 OFFSET 값에 넣으십시오.

MDI 모드에서 M104 및 M105 명령을 사용하여 ATP가 올바르게 작동하는지 확인하십시오.

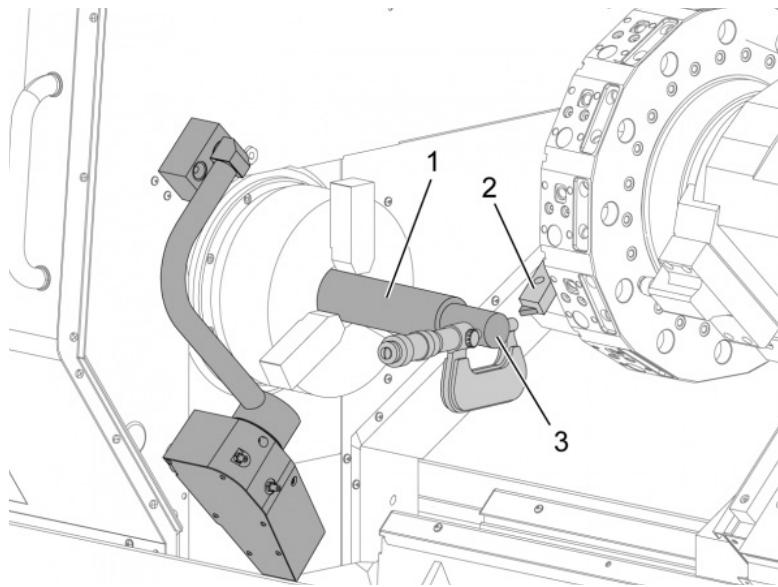
M104; (Tool Presetter Down)

M105; (Tool Presetter Up)

6.2.3 자동 공구 프리셋터(ATP) – 보정

이 절차에서는 자동 공구 프리셋터를 보정하는 방법을 설명합니다.

1.



OD 선삭 공구를 터렛 공구 1 스테이션 [2]에 설치하십시오.

공작물을 척 [1]에 설치하십시오.

음의 Z축 방향에서 공작물의 직경을 따라 절삭하십시오.

[HAND JOG]를 누르십시오. **[.001]**를 누르십시오. **[+Z]**를 누른 상태에서 공구를 공작물에서 멀리 이동시키십시오.

주축을 정지시킵니다.

공작물 [3]에 만들어진 절삭부 직경을 측정하십시오.

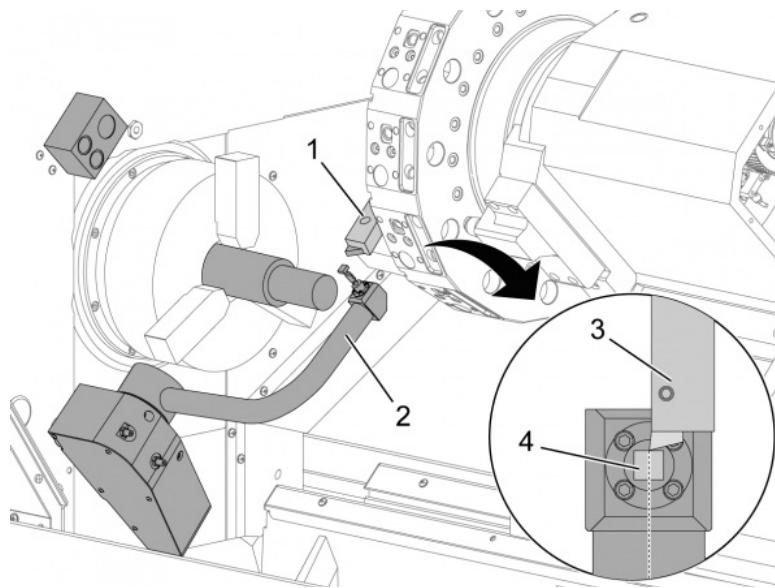
[X DIAMETER MEASURE]를 눌러 값을 X축의 **[OFFSET]** 열에 넣으십시오.

공작물 직경을 입력하십시오.

[ENTER]를 누르십시오. 이렇게 하면 값이 **[OFFSET]** 열 값에 추가됩니다.

이 값을 양수로 기록하십시오. 이것은 오프셋 A입니다. 설정을 59 ~ 61, 333, 334를 0으로 변경하십시오.

2.



공구를 [1] ATP 암 경로 바깥의 안전한 위치로 이동시키십시오 [2].

MDI 모드에서 이 코드(M104)를 작동하십시오.

이렇게 하면 ATP 암이 아래 위치로 이동합니다.

Z축을 조그하여 공구 팁 [3]을 스타일러스 [4]의 중앙에 정렬시키십시오.

X축을 조그하여 공구 팁을 프로브 스타일러스 0.25"(6.4mm) 위로 이동시키십시오.

[.001]를 누르십시오.

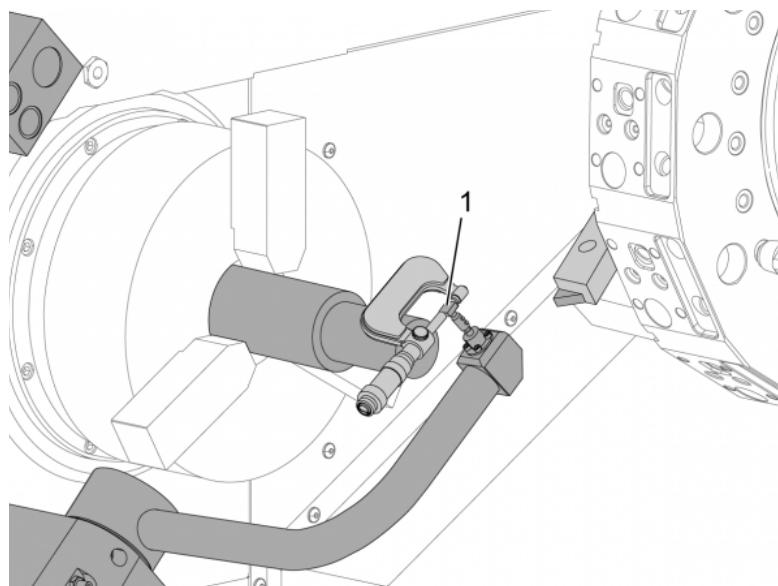
프로브가 "삐" 소리를 내고 공구를 정지시킬 때까지 **[-X]**를 계속 누르십시오.

X축 **[OFFSET]** 열 값을 양수로 기록하십시오.

이것은 오프셋 B입니다. 오프셋 B를 오프셋 A에서 빼십시오.

그 결과를 설정 59에 양수로 입력하십시오.

3.



스타일러스 [1]의 폭을 측정하십시오.

이 값을 설정 63 및 334에 양수값으로 입력하십시오.

프로브 스타일러스가 올바르게 보정된 경우, **[X DIAMETER MEASURE]**의 값과 스타일러스의 값이 동일합니다.

프로브 스타일러스 폭에 2를 곱하십시오.

이 값을 설정 59에서 빼십시오.

이 결과를 설정 60에 양수값으로 입력하십시오.

설정 333은 0으로 유지됩니다.

아래 매크로 값을 설정 값과 일치하도록 변경하십시오.



NOTE:

자동 검사 사이클은 이러한 매크로 변수를 사용하여 보정이 완료되었는지 확인합니다. 값이 검사 사이클과 일치하지 않으면 기계가 알람을 생성합니다.

- 설정 59 = #10582
- 설정 60 = #10583
- 설정 63 = #10585
- 설정 333 = #10584
- 설정 334 = #10585

6.3

C축

C축은 X 및/또는 Z 동작으로 완벽하게 보간된 높은 정확도의 양방향 주축 동작을 제공합니다. 주축 회전수를 0.01에서 60RPM까지 지령할 수 있습니다.

C 축 동작은 공작물 및 / 또는 고정 장치 (척) 의 질량 , 직경 및 길이에 좌우됩니다 . 비정 상적 중량 , 직경 또는 길이 구성이 사용될 경우 , Haas 응용 작업부 (Haas Applications Department) 에 문의하십시오 .

6.3.1

직교좌표-극좌표 변환(G112)

직교좌표 – 극좌표 변환 좌표계 프로그래밍은 X 위치 지령과 Y 위치 질령을 회전 C 축 이동과 선형 X 축 이동으로 변환합니다 . 직교좌표 – 극좌표 변환 프로그래밍은 복잡한 이동을 지령하는 데 필요한 코드의 양을 크게 줄입니다 . 일반적으로 직선은 경로 정의를 위해 많은 좌표점이 필요하지만 , 직교좌표에서는 종료점만 필요합니다 . 이 기능을 사용하면 직교 좌표계에서 표면 절삭 프로그래밍을 수행할 수 있습니다 .

C-축 프로그래밍 참고사항

프로그래밍된 이동은 항상 공구 중심선에 위치해야 합니다.

공구 경로는 주축 중심선을 통과해서는 안 됩니다 . 필요한 경우 프로그램 방향을 재지정하여 절삭이 공작물 중심에 대해 이루어지지 않게 하십시오 . 주축 중앙을 가로질러야 하는 절삭은 주축 중앙의 어느 한 면에서 두 개의 별별 경로를 사용하여 수행할 수 있습니다 .

직교 좌표를 극 좌표로 변환하는 것은 모달 지령입니다 . 모달 G 코드에 대한 자세한 내용은 283 페이지를 참조하십시오 .

G112 코드는 회전하지 않는 공작물을 따라 어디서나 커터를 프로그래밍하기 위해서 C 축 및 라이브 툴링을 이용하여 선반과 함께 사용하기 위한 것입니다 .

G112 코드를 사용하면 X, Y, Z 축을 사용하여 3-D 윤곽 절삭을 할 수 있습니다 . 공구 중심선 프로그래밍 (G40) 및 커터 직경 보정 (G41/G42) 을 G112 과 함께 사용할 수 있습니다 . 또한 , 이들을 세 개의 평면 선택 (G17, G18, G19) 중 하나에 있는 도구에 사용할 수 있습니다 .

Y 축이 있는 선반은 G112 를 사용할 수 있으므로 라이브 툴의 이동거리 범위를 공작물 전체에 걸쳐 확장하는 데 유용할 수 있습니다 .

또한 세 평면 (G17, G18, G19) 중 하나에 있는 원형 동작 (G02 및 G03) 은 G112 과 함께 사용할 수 있습니다.

주축이 G112에서 선착되지 않으므로 “인치당 급속” (G98) 을 선택해야 합니다.

G112가 활성화되면, 모든 동작이 XYZ로 프로그래밍되며 C는 사용할 수 없습니다.

G112를 사용할 때 모든 X 값은 반경 안에 있습니다.

프로그램 예제

```

o51120 (CARTESIAN TO POLAR INTERPOLATION) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation);
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an end mill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G20 G40 G80 G97 G99 (Safe startup) ;
G17 (Call XY plane) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C-Axis) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
G00 G54 X2.35 C0. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
G112 (XY to XC interpretation) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G0 X-.75 Y.5 ;
G01 Z0 F10. ;
G01 X0.45 (Point 1) ;
G02 X0.5 Y0.45 R0.05 (Point 2) ;
G01 Y-0.45 (Point 3) ;
G02 X0.45 Y-0.5 R0.05 (Point 4) ;
G01 X-0.45 (Point 5) ;
G02 X-0.5 Y-0.45 R0.05 (Point 6) ;
G01 Y0.45 (Point 7) ;
G02 X-0.45 Y0.5 R0.05 (Point 8) ;
G01 X0.45 Y.6 (Point 9) ;
G00 Z0.1 (Rapid retract) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G113 (Cancel G112) ;
M155 (Disengage C axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G18 (Return to XZ plane) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;

```

6.3.2

직교 보간

직교 좌표 지령은 선형 축 이동(터릿 이동)과 주축 이동(공작물의 회전)으로 해석됩니다.

조작(M 코드 및 설정)

M154는 C축을 작동시키고 M155는 C축을 작동 해제시킵니다.

G112, 설정 102를 사용하지 않을 때 – 직경이 이송속도 계산에 사용됩니다.

M 코드가 여전히 활성화된 경우 C 축이 이동한 다음 다시 재동작하도록 지령할 때 선반은 주축 브레이크를 자동으로 작동 해제시킵니다.

다음 예와 같이 H 어드레스 코드를 사용하여 C 축 충분 이동이 가능합니다.

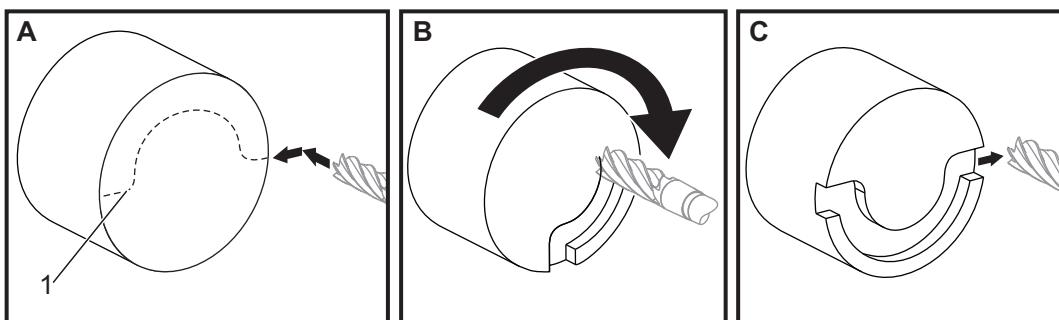
G0 C90. (C-Axis moves to 90. deg.) ;

H-10. (C-Axis moves to 80. deg. from the previous 90 deg position) ;

프로그램 예제

F6.1:

직교 보간 예제 1. (1) 예상된 절삭 경로 (A) 엔드밀이 한 면에서 공작물 안으로 1인치 이송합니다. (B) C축이 180도 회전하여 원호 형태를 절삭합니다. (C) 엔드밀이 공작물 밖으로 1인치 이송합니다.



o51121 (CARTESIAN INTERPOLATION EX 1) ;

(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;

(Z0 is on face of the part) ;

(T1 is an end mill) ;

(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;

T101 (Select tool and offset 1) ;

G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;

G98 (Feed per min) ;

M154 (Engage C Axis) ;

G00 G54 X2. C90 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;

P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;

M08 (Coolant on) ;

(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;

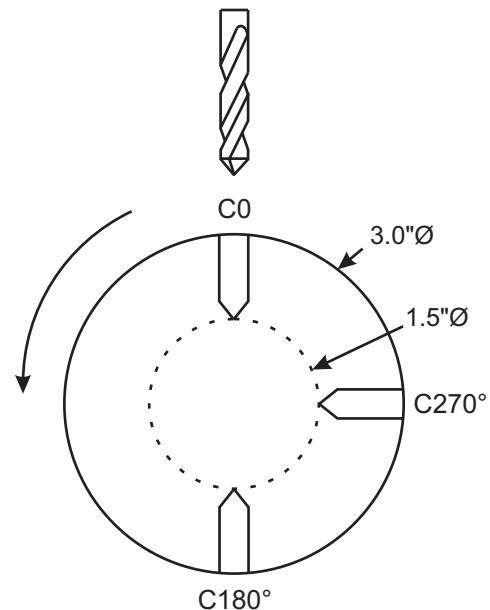
G01 Z-0.1 F6.0 (Feed to Z depth) ;

```

X1.0 (Feed to Position 2) ;
C180. F10.0 (Rotate to cut arc) ;
X2.0 (Feed back to Position 1 ) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.5 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G18 (Return to XZ plane) ;
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;

```

F6.2: 직교 보간 예제 2



```

o51122 (CARTESIAN INTERPOLATION EX 2);
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is a drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G19 (Call YZ plane) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C-Axis) ;
G00 G54 X3.25 C0. Y0. Z0.25 ;
(Rapid to 1st position) ;

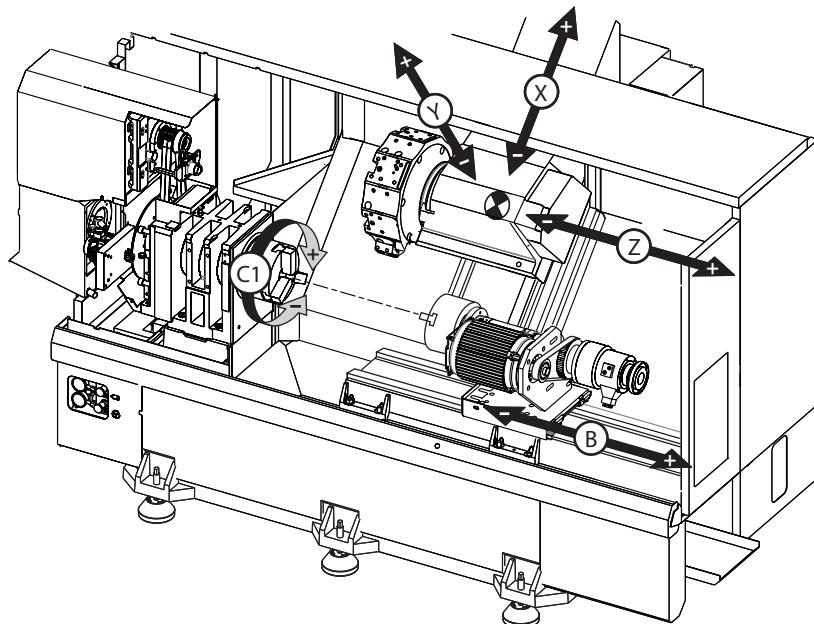
```

P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
G00 Z-0.75 (Rapid to Z depth) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Begin G75 on 1st hole) ;
G00 C180. (Rotate C axis to new position) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Begin G75 on 2nd hole) ;
G00 C270. (Rotate C axis to new position) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Begin G75 on 3rd hole) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.25 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G18 (Return to XZ plane) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;

6.4 이중 주축 선반(DS 시리즈)

DS-30은 주축이 두 개가 있는 선반입니다. 메인 주축이 정지 상태 하우징에 있습니다. 다른 주축인 “보조 주축”에는 “B”로 지정된 선형 축을 따라 이동하는 하우징이 있으며 일반적인 심압대를 교체합니다. 특수 M 코드 세트를 사용하여 보조 주축을 지령합니다.

F6.3: 옵션인 Y축이 있는 이중 주축 선반



6.4.1 동기화된 주축 제어

이중 주축 선반은 메인 및 보조 주축을 동기화할 수 있습니다. 이것은 메인 주축이 회전하라는 지령을 받을 때 보조 주축이 같은 방향으로 같은 속도에 회전하는 것을 의미합니다. 이것을 동기 주축 제어(SSC) 모드라고 합니다. SSC 모드에서 두 주축이 함께 가속하고 속도를 유지하고 감속합니다. 두 주축을 사용하여 공작물을 양쪽 끝에서 지지하여 지지력을 최대화하고 진동을 최소화할 수 있습니다. 주축이 계속 회전하는 동안 "공작물 뒤집기"를 효과적으로 하여 메인 주축과 보조 주축 사이에서 공작물을 이동할 수 있습니다.

SSC 와 관련된 두 개의 G 코드가 있습니다.

G199 은 SSC 를 활성화합니다.

G198 은 SSC 를 취소합니다.

G199 를 지령하면 두 주축이 프로그래밍된 속도로 가속하기 전에 방향을 정합니다.



NOTE:

동기화된 이중 주축을 프로그래밍할 때 먼저 두 주축을 M03(메인 주축용) 및 M144(보조 주축용)로 최대 회전수까지 올린 다음 G199를 지령해야 합니다. 주축 회전수를 지령하기 전에 G199를 지령하면 가속되는 동안에 두 주축이 동기화를 유지하려고 시도하여 가속이 정상보다 훨씬 더 오래 걸립니다.

SSC 모드가 실행 중이고, [RESET] 또는 [EMERGENCY STOP] 을 누르면 주축이 정지할 때까지 SSC 모드가 계속 실행됩니다.

동기화된 주축 제어 화면

주축 동기화 제어 화면은 CURRENT COMMANDS 화면에서 사용할 수 있습니다.

SPINDLE 열은 메인 주축 상태를 표시합니다. **SECONDARY SPINDLE** 열은 보조 주축 상태를 표시합니다. 세 번째 열은 기타 상태를 표시합니다. 왼쪽에는 행 제목 열이 있습니다.

G15/G14 – G15 가 **SECONDARY SPINDLE** 열에 보이면 메인 주축이 리드 주축입니다. **SECONDARY SPINDLE** 열에 G14 가 나타나면 보조 주축이 리드 주축입니다.

SYNC (G199) – G199 가 행에 나타나면 주축 동기화가 활성화됩니다.

POSITION (DEG) – 이 행은 주축과 보조 주축의 현재 위치를 각도값으로 나타냅니다. 값의 범위는 -180.0 도에서 180.0 도입니다. 이것은 각 주축의 기본 방향 지정 위치에 상대적입니다.

세 번째 열은 두 개의 주축 사이의 현재 차이를 각도값으로 나타냅니다. 두 주축이 각각의 0 표시에 있으면 이 값은 0 입니다.

세 번째 열 값이 음수이면 그것은 보조 주축이 현재 메인 주축보다 얼마나 지체되어 있는지를 각도값으로 나타내는 것입니다.

세 번째 열 값이 양수이면 그것은 보조 주축이 현재 메인 주축보다 얼마나 앞서 있는지를 각도값으로 나타내는 것입니다.

VELOCITY (RPM) – 이 행은 메인 주축과 보조 주축의 실제 RPM을 나타냅니다.

G199 R PHASE OFS. – G199을 위해 프로그래밍된 R값입니다. G199가 지령되지 않으면 이 행은 비어 있습니다. 그렇지 않을 경우 가장 최근에 실행된 G199 블록에 R값을 포함시킵니다.

G199에 대한 자세한 내용은 355페이지를 참조하십시오.

CHUCK – 이 열은 공작물 고정장치(척 또는 콜릿)의 고정 상태 또는 고정해제 상태를 나타냅니다. 고정되면 이 행이 비어 있거나 공작물 고정장치가 열려 있으면 “UNCLAMPED(고정해제)”가 적색으로 표시됩니다.

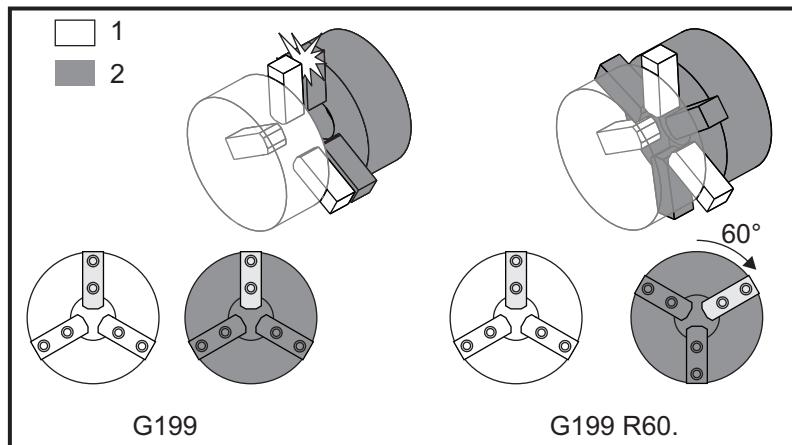
LOAD % – 각 주축의 현재 부하율을 나타냅니다.

R 위상 오프셋 설명

이중 선반 주축이 동기화되면 두 주축은 방향을 정한 다음 원점 위치는 서로에게 상대적으로 고정된 상태에서 같은 속도로 회전합니다. 즉, 두 주축이 원점 위치에서 정지할 때 보이는 상대적 방향이 동기화된 주축이 회전할 때 유지됩니다.

G199, M19 또는 M119와 함께 R값을 사용하여 이 상대적 방향 지정을 변경할 수 있습니다. R값은 종동 주축의 원점 위치로부터의 오프셋을 도 단위로 지정합니다. 이 값을 사용하여 척 죠가 공작물 이전 작동 중에 맞물리게 할 수 있습니다. 예는 그림 F6.4을 참조하십시오.

F6.4: G199 R값 예: [1] 리드 주축, [2] 종동 주축



G199 R값 찾기

적합한 G199 R값 찾기 :

1. **MDI** 모드에서 메인 주축 방향을 지정하도록 M19를 지령하고 보조 주축 방향을 지정하도록 M119를 지령합니다.
그리면 주축의 원점 위치들 사이에 기본 방향이 확립됩니다.
2. M119에 도 단위의 R값을 추가하여 보조 주축 위치를 오프셋합니다.

3. 척 죠들 사이의 상호작용을 점검하십시오. M119 R 값을 변경하여 척 죠들이 제대로 상호작용할 때까지 보조 스픈들 위치를 조정하십시오.
4. 정확한 R값을 기록하여 프로그램의 G199 블록에 사용하십시오.

6.4.2 보조 주축 프로그래밍

이차 주축을 위한 프로그램 구조는 메인 주축의 것과 동일합니다. G14를 이용해서 메인 주축 M 코드와 고정 사이클을 보조 주축에 적용합니다. G15로 G14를 취소하십시오. 이 G 코드에 대한 자세한 내용은 303 페이지를 참조하십시오.

보조 주축 지령

보조 주축을 기동하고 정지시키는 데 세 개의 M 코드가 사용됩니다.

- M143은 주축 정회전을 시작합니다.
- M144는 주축 역회전을 시작합니다.
- M145은 주축을 정지시킵니다.

P 어드레스 코드는 1 RPM에서 최대 회전수 사이의 주축 회전수를 지정합니다.

설정 345

설정 345는 보조 주축을 위한 OD 및 ID 고정 사이클 선택합니다. 자세한 내용은 438 페이지를 참조하십시오.

G14/G15 – 주축 교체

이 G 코드는 동기화된 주축 제어(SSC) 모드(**G199**) 동안 리드하는 주축을 선택합니다.

G14은 보조 주축을 리드 주축으로 만들고 **G15**는 **G14**를 취소합니다.

현재 지령 아래 **SPINDLE SYNCHRONIZATION CONTROL** 화면은 현재 리드하는 주축을 알려줍니다. 보조 주축이 리드하는 경우, **G14**가 **SECONDARY SPINDLE** 열에 표시됩니다. 메인 주축이 리드하는 경우, **G15**가 **SPINDLE** 열에 표시됩니다.

6.5 기능 목록

기능 목록에는 표준 옵션과 구매 가능 옵션이 포함됩니다.

F6.5: 기능 탭

Parameters, Diagnostics And Maintenance

Diagnostics Maintenance Parameters			
Features		Factory	Patches
		Compensation	Activation
Search (TEXT) [F1], or [F1] to clear. <input style="width: 150px; border: 1px solid black; margin-left: 10px;" type="text"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Feature	Status	Date:
<input checked="" type="checkbox"/>	Machine	Purchased	Acquired 08-23-17
<input checked="" type="checkbox"/>	Macros	Purchased	Acquired 09-19-17
<input type="checkbox"/>	Rotation And Scaling	Tryout Available	
<input checked="" type="checkbox"/>	Rigid Tapping	Purchased	Acquired 09-19-17
<input type="checkbox"/>	TCPC and DWO	Tryout Available	
<input type="checkbox"/>	M19 Spindle Orient	Tryout Available	
<input type="checkbox"/>	VPS Editing	Tryout Available	
<input checked="" type="checkbox"/>	Media Display	Purchased	Acquired 09-19-17
<input checked="" type="checkbox"/>	Max Memory: 1GB	Purchased	Acquired 09-19-17
<input checked="" type="checkbox"/>	Wireless Networking	Purchased	Acquired 09-19-17
<input type="checkbox"/>	Compensation Tables	Feature Disabled	Purchase Required
<input checked="" type="checkbox"/>	High Pressure Coolant	Purchased	Acquired 09-19-17
<input checked="" type="checkbox"/>	Max Spindle Speed: 4000 RPM	Purchased	Acquired 09-19-17

*Tryout time is only updated while Feature is enabled.

[ENTER] Turn On/Off Feature
F4 Purchase Feature With Entered Activation Code.

목록에 액세스하려면

1. **[DIAGNOSTIC]**를 누르십시오.
2. **Parameters**로 이동한 다음 **Features** 탭으로 이동하십시오. (구매한 옵션은 녹색으로 표시되고 그 상태는 PURCHASED(구매됨)으로 설정됩니다.)

6.5.1 구매한 옵션 활성화/비활성화

구매 옵션 활성화 또는 비활성화하기 :

1. **FEATURES** 탭에서 해당 옵션을 강조 표시하십시오.
2. 옵션을 **ON/OFF** 설정하려면 **[ENTER]**를 누르십시오.
기능 옵션이 **OFF**로 설정되면 해당 옵션은 사용할 수 없습니다.

6.5.2 옵션 트라이아웃

일부 옵션에서는 200시간 트라이아웃을 사용할 수 있습니다. FEATURES(기능) 텱 Status(상태) 열에는 트라이아웃에 사용할 수 있는 옵션이 표시됩니다.



NOTE: 옵션에 트라이아웃이 없는 경우, Status(상태) 열에 **FEATURE DISABLED**가 표시되고, 사용하려면 옵션을 구매해야 합니다.

트라이아웃을 시작하려면

1. 해당 기능을 강조 표시하십시오.
2. **[ENTER]**를 누르십시오. 다시 **[ENTER]**를 눌러 해당 옵션을 작동 해제하고 타이머를 정지하십시오.

기능의 상태가 **TRYOUT ENABLED**로 바뀌고 날짜 열은 트라이아웃 기간에 남은 시간을 표시합니다. 트라이아웃 기간이 만료되면 상태가 **EXPIRED**로 바뀝니다. 만료된 옵션에 대해 트라이아웃 시간을 연장할 수 없습니다. 사용하려면 구매해야 합니다.

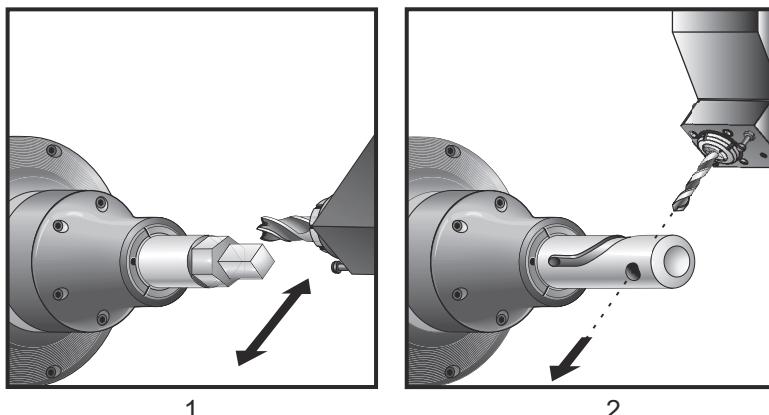


NOTE: 옵션이 활성화되는 동안에만 트라이아웃 시간이 업데이트됩니다.

6.6 라이브 툴링

이 옵션은 현장 설치가 불가능합니다.

F6.6: 축형 및 방사형 라이브 툴링: [1] 축 공구, [2] 방사형 공구.



6.6.1 라이브 툴링 소개

라이브 툴링 옵션을 사용하면 축 또는 방사형 공구를 구동하여 밀링, 드릴링 또는 흄파기 같은 작업을 수행할 수 있습니다. C 축 및 / 또는 Y 축을 이용하여 형상 밀링을 할 수 있습니다.

라이브 툴링 프로그래밍 참고 사항

공구 변경이 지령되면 라이브 툴 드라이브가 자동으로 꺼집니다.

최고의 밀링 정확도를 얻으려면, 가공 전에 주축 고정 M 코드 (M14 – 메인 주축 / M114 – 보조 주축) 을 사용하십시오. 새 메인 주축 회전수가 지령되거나 [RESET] 을 누르면 주축이 자동으로 고정 해제됩니다.

최고 라이브 툴링 드라이브 회전수는 6000RPM 입니다.

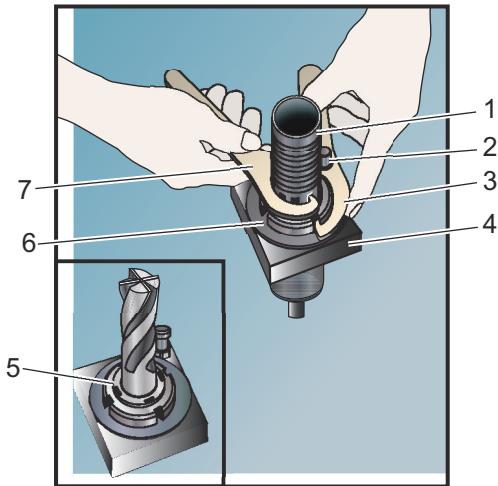
Haas 라이브 툴링은 미디엄 뷰티 밀링용으로 설계되었습니다. 예 : 최대 연강에서 3/4" 직경 엔드 밀 .

6.6.2 라이브 툴링 절삭 공구 장착



CAUTION: 라이브 툴 콜릿을 터렛에서 절대로 조이지 않습니다. 터렛에 있는 라이브 툴 콜릿을 조이면 기계가 손상될 수 있습니다.

F6.7: ER-32-AN튜브 렌치 및 스패너: [1] ER-32-AN튜브 렌치, [2] 핀, [3] 스패너 1, [4] 공구 훌더, [5] ER-32-AN 너트 인서트, [6] 콜릿 하우징 너트, [7] 스패너 2.



1. 공구 비트를 ER-AN 너트 인서트에 삽입하십시오. 너트 인서트를 콜릿 하우징 너트에 끼워 넣으십시오.
2. ER-32-AN튜브 렌치를 공구 비트 위에 놓고 ER-AN 너트 인서트의 이에 결합하십시오. 튜브 렌치를 사용하여 손으로 ER-AN 너트 인서트를 조아십시오.

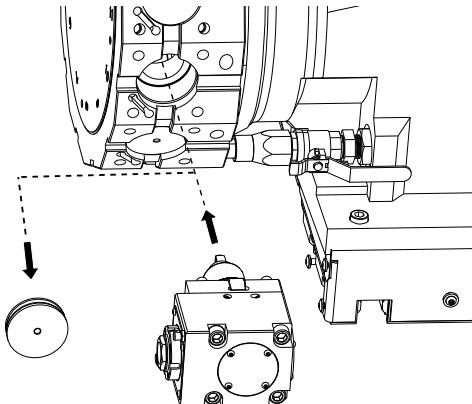
3. 스패너 1 [3]을 편 위에 놓고 콜릿 하우징 너트에 대고 고정하십시오. 스패너를 끼 우려면 콜릿 하우징 너트를 돌려야 합니다.
4. 스패너 2 [7]을 사용하여 튜브 렌치의 이를 결합하고 죄십시오.

6.6.3 터릿 내에 라이브 툴 장착

라이브 툴 장착 및 설치하기 :

1. 방사형 또는 축형 라이브 툴 홀더를 장착하고 장착 볼트를 고정하십시오.
2. 장착 볼트에 십자형 패턴으로 60ft-lbs(82 N-m)까지 토크를 가하십시오. 툴 홀더의 바닥면이 터릿의 정면과 높이가 같아지게 고정하십시오.

F6.8: 라이브 툴 설치



6.6.4 라이브 툴링 M 코드

다음 M 코드들이 라이브 툴링에서 사용됩니다. 또한 397 페이지에서 시작하는 M 코드 단원도 참조하십시오.

M19 스픈들 방향 지정(옵션)

M19는 주축을 고정 위치로 조정합니다. 주축은 옵션인 M19 주축 방향 지정 기능이 없을 경우 영점 위치로 방향이 지정됩니다.

주축 방향 지정 기능은 P 어드레스 코드와 R 어드레스 코드를 허용합니다. 예를 들어, M19 P270. 은 주축 방향을 270 도로 지정합니다. R 값을 이용하여 프로그래머는 소수점 두 자리까지 지정할 수 있습니다. 예를 들어, M19 R123.45. **Current Commands Tool Load** 화면에 있는 각도를 보십시오.

M119는 보조 주축 (DS 선반)의 위치를 같은 방법으로 지정합니다.

주축 방향 지정은 공작물의 질량, 직경, 길이 및 / 또는 공작물 고정 장치 (척)에 좌우됩니다. 비정상적 중량, 직경 또는 길이 구성이 사용될 경우, Haas 응용 작업부 (Haas Applications Department)에 문의하십시오.

M219 라이브 툴 방향(옵션)

P – 각도 값(0 – 360)

R – 소수점 두 자리의 각도 값(0.00 – 360.00).

M219 는 라이브 툴을 고정점으로 조정합니다. M219 는 주축을 영점 위치로 조정합니다. 주축 방향 지정 기능은 P 어드레스 코드와 R 어드레스 코드를 허용합니다. 예제 :

```
M219 P270. (orients the live tool to 270 degrees) ;
```

R – 값을 이용하여 프로그래머는 소수점 두 자리까지 지정할 수 있습니다. 예를 들어,

```
M219 R123.45 (orients the live tool to 123.45 degrees) ;
```

M133/M134/M135 라이브 툴 전진/후진/정지(옵션)

이러한 M 코드에 대한 전체 설명을 보려면 393 페이지를 참조하십시오.

6.7

매크로(옵션)

6.7.1

매크로 개요



NOTE:

이 제어 기능은 옵션입니다. 구매 방법에 대한 내용은 HFO에 문의하십시오.

매크로는 표준 G 코드로는 구현할 수 없는 기능들을 제어장치에 추가하여 유연성을 확장시킵니다. 공작물군, 맞춤형 고정 사이클, 복잡한 동작, 드라이빙 옵션 장치 등에 사용할 수 있습니다. 그러나 사용 가능한 용도는 거의 무한대입니다.

매크로는 여러 차례 실행될 수 있는 루틴 / 하위 프로그램입니다. 매크로문은 변수에 값을 할당할 수 있고 변수에서 값을 읽을 수 있으며, 식을 평가하고, 조건적으로 또는 무조건적으로 프로그램 내의 다른 지점에 분기될 수 있고 또는 프로그램의 일부 구간을 조건적으로 반복할 수 있습니다.

이 단원에는 몇 가지 매크로 응용 예제들이 제시되어 있습니다. 예제는 대략적인 개요이며 완전한 매크로 프로그램이 아닙니다.

유용한 G 코드와 M 코드

M00, M01, M30 – 정지 프로그램

G04 – 일시 정지

G65 Pxx – 매크로 하위 프로그램 호출. 변수 이전 허용.

M129 – M-Fin 을 이용해 출력 릴레이 설정 .

M59 – 출력 릴레이 설정 .

M69 – 출력 릴레이 소거 .

M96 P_{xx} Q_{xx} – 분산 입력 신호가 0 일 경우 조건적 로컬 분기

M97 P_{xx} – 로컬 서브루틴 호출

M98 P_{xx} – 하위 프로그램 호출

M99 – 하위 프로그램 복귀 또는 반복

G103 – 블록 선독 제한 . 컷터 보정이 허용되지 않음 .

M109 – 대화형 사용자 입력 (388 페이지 참조)

절사

제어장치는 십진수를 이진값으로 저장합니다. 따라서 변수에 저장된 숫자들은 1개의 최하위 숫자만큼 절사될 수 있습니다. 예를 들어, 매크로 변수 #10000에서 저장된 숫자 7은 나중에 7.000001, 7.000000 또는 6.999999로 읽힐 수도 있습니다. 입력문이 다음과 같은 경우

```
IF [#10000 EQ 7]… ;
```

오독을 낳을 수도 있습니다 . 이것을 프로그래밍하는 더 안전한 방법은 다음과 같습니다 .

```
IF [ROUND [#10000] EQ 7]… ;
```

이 문제는 소수부가 없을 것이라고 예상될 경우 정수를 매크로 변수에 저장할 때만 문제가 됩니다 .

선독

선독은 매크로 프로그래밍에서 매우 중요한 개념입니다. 제어장치는 처리 속도를 높이기 위해 최대한 많은 행들을 미리 처리하려 합니다. 처리 작업에는 매크로 변수의 해석도 포함됩니다. 예제:

```
#12012 = 1 ;
G04 P1. ;
#12012 = 0 ;
```

이것은 출력을 켜고 1초를 대기한 다음 출력을 끄기 위한 것입니다. 그러나 선독은 제어장치가 일시 정지를 처리하는 동안 출력이 켜졌다가 즉시 꺼지게 합니다. G103 P1은 선독을 1블록으로 제한하는데 사용합니다. 이 예제를 올바르게 작동하게 하려면 다음과 같이 변경해야 합니다.

```
G103 P1 (See the G-code section of the manual for a further explanation  
of G103) ;  
;  
#12012=1 ;  
G04 P1. ;  
;  
;  
;  
#12012=0 ;
```

블록 선독 및 블록 삭제

Haas 제어장치는 블록 선독을 사용하여 현재 코드 블록 뒤에 오는 코드 블록을 읽고 준비합니다. 이를 사용하면 제어 전환이 한 동작에서 다음 동작으로 원활하게 됩니다. G103은 제어장치가 코드 블록을 얼마나 앞서 볼지를 제한합니다. G103에서 Pnn 어드레스 코드는 제어장치가 선독할 수 있는 정도를 지정합니다. 추가 사항에 대해서는 346페이지의 G103을 참조하십시오.

블록 삭제 모드를 이용해 코드 블록을 선택적으로 건너뛸 수 있습니다. 건너뛰고자 하는 프로그램 블록 시작부에 / 문자를 사용하십시오. **[BLOCK DELETE]**를 눌러 블록 삭제 모드를 실행하십시오. 블록 삭제 모드가 활성화되어 있는 동안 제어장치가 / 문자로 표시된 블록을 실행하지 않습니다. 예제 :

다음을 사용하면

```
/M99 (Sub-Program Return) ;
```

블록 앞에

```
M30 (Program End and Rewind) ;
```

[BLOCK DELETE] 가 켜져 있으면 하위 프로그램이 메인 프로그램이 됩니다. 해당 프로그램은 Block Delete(블록 삭제) 가 OFF 일 때 하위 프로그램으로서 사용됩니다.

블록 삭제 토큰 "/" 를 사용하는 경우, 블록 삭제 모드가 활성화되지 않았더라도 행은 선독을 블록합니다. 이 기능은 NC 프로그램 내에서 매크로 처리를 디버깅할 때 유용합니다.

6.7.2 조작 참고사항

설정과 오프셋과 마찬가지로 네트워크 공유 또는 USB 포트를 통해서 매크로 변수들을 저장하거나 로드합니다.

매크로 변수 화면 폼페이지

로컬 및 전역 매크로 변수 #1 – #33 및 #10000 – #10999가 현재 지령 화면을 통해 표시되고 수정됩니다.



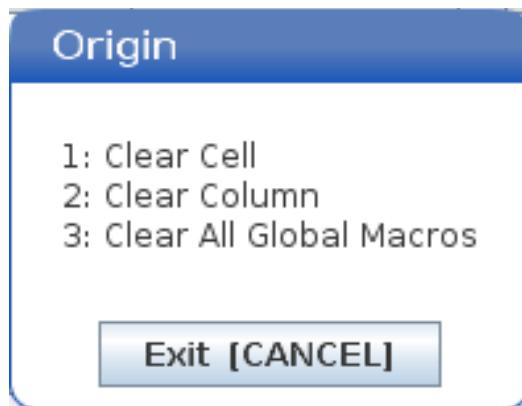
NOTE:

기계에 내장된 10000이 3자리수 매크로 변수에 추가됩니다. 예제:
매크로 100은 10100으로 표시됩니다.

1. **Macro Vars** 페이지로 이동하려면 **[CURRENT COMMANDS]**를 누르고 탐색 키를 사용하십시오.
제어장치가 프로그램을 해석할 때 변수 변화 및 결과가 **Macro Vars** 화면 폼페이지에 표시됩니다.
2. # (최대 999999.000000)을 입력한 다음 **[ENTER]**를 눌러 매크로 변수를 설정하십시오. **[ORIGIN]**을 눌러 매크로 변수를 소거하십시오. 그러면 ORIGIN Clear(원점 소거) 실행 팝업이 표시됩니다. 선택하려면 1 – 3 숫자를 누르고 종료하려면 **[CANCEL]**을 누르십시오.

F6.9:

ORIGIN(원점) 소거 실행 팝업. 1: **Clear Cell** – 강조 표시된 셀을 0으로 소거합니다. 2: **Clear Column** – 활성 커서 열 입력을 0으로 소거합니다. 3: **Clear All Global Macros** – 전역 매크로 입력(매크로 1-33, 10000-10999)을 0으로 소거합니다.



3. 변수를 검색하려면 매크로 변수 번호를 입력하고 위쪽 또는 아래쪽 화살표를 누르십시오.
4. 표시되는 변수들은 프로그램 실행 중에 변수들의 값들을 나타냅니다. 때로는 이것은 실제 기계 동작보다 최고 15개의 블록을 선독한 것일 수도 있습니다. 프로그램 시작부에 G103 P1을 삽입하여 블록 베퍼링을 제한하면 프로그램 디버깅이 더 쉬워집니다. 프로그램에서 매크로 변수 블록 뒤에 P 값 없이 G103이 추가될 수 있습니다. 매크로 프로그램이 올바르게 작동하려면 G103 P1을 변수 로딩 중에 프로그램에 남겨두는 것이 좋습니다. G103에 대한 자세한 내용은 이 매뉴얼의 G 코드 단원을 참조하십시오.

타이머 및 카운터 창에서 매크로 변수 표시

Timers And Counters 창에서 두 개의 매크로 변수의 값을 표시하고 해당 변수에 표시 이름을 지정할 수 있습니다.

Timers And Counters 창에서 두 개의 매크로 변수 표시 설정하기 :

1. **[CURRENT COMMANDS]**를 누르십시오.
2. 탐색 키를 사용하여 **TIMERS** 페이지를 선택하십시오.
3. **Macro Label #1** 이름 또는 **Macro Label #2** 이름을 강조 표시하십시오.
4. 새 이름을 입력하고 **[ENTER]**를 누르십시오.
5. 화살표 키를 사용하여 **Macro Assign #1** 또는 **Macro Assign #2** 입력 항목(선택한 **Macro Label** 이름에 해당)을 선택하십시오.
6. 매크로 변수 번호(# 비포함)를 입력하고 **[ENTER]**를 누르십시오.

Timers And Counters 창에서, 입력한 **Macro Label**(#1 또는 #2) 이름의 오른쪽에 있는 항목에 지정된 변수 값이 표시됩니다.

매크로 인수

G65문의 인수는 매크로 하위 프로그램에 값을 전송하고 매크로 하위 프로그램의 국부적 변수들을 설정하는 수단입니다.

다음 두 (2) 개의 표는 매크로 하위 프로그램에서 사용되는 숫자 변수에 알파벳 어드레스 변수를 매핑하는 것을 보여줍니다.

알파벳 어드레스 지정

T6.1: 알파벳 어드레스 표

어드레스	변수	어드레스	변수
A	1	N	-
B	2	O	-

어드레스	변수	어드레스	변수
C	3	P	-
D	7	Q	17
E	8	R	18
F	9	S	19
G	-	T	20
H	11	U	21
I	4	V	22
J	5	W	23
K	6	X	24
L	-	Y	25
M	13	Z	26

교호형 알파벳 어드레스 지정

어드레스	변수	어드레스	변수	어드레스	변수
A	1	K	12	J	23
B	2	I	13	K	24
C	3	J	14	I	25
I	4	K	15	J	26
J	5	I	16	K	27
K	6	J	17	I	28
I	7	K	18	J	29
J	8	I	19	K	30

어드레스	변수	어드레스	변수	어드레스	변수
K	9	J	20	I	31
I	10	K	21	J	32
J	11	I	22	K	33

인수들은 소수점 네 자리까지의 부동 소수점 값은 수용합니다. 제어장치가 Metric(미터법) 모드에 있을 경우 천분의 일 (.000) 이라고 가정합니다. 아래 예제에서 국부적 변수 #1 은 .0001 을 수신합니다. 십진수가 다음과 같이 인수값에 포함되어 있지 않을 경우 :

G65 P9910 A1 B2 C3 ;

그 값은 다음 표에 의거하여 매크로 하위 프로그램으로 전송됩니다.

정수 인수 전달(소수점 없음)

어드레스	변수	어드레스	변수	어드레스	변수
A	.0001	J	.0001	S	1.
B	.0002	K	.0001	T	1.
C	.0003	L	1.	U	.0001
D	1.	M	1.	V	.0001
E	1.	N	-	W	.0001
F	1.	O	-	X	.0001
G	-	P	-	Y	.0001
H	1.	Q	.0001	Z	.0001
I	.0001	R	.0001		

33 개의 국부적 매크로 변수에 교호형 어드레스 지정 방법을 이용하여 인수들과 값을 할당할 수 있습니다. 다음 예제는 두 개의 좌표 위치 집합들을 매크로 하위 프로그램에 전송하는 방법을 보여줍니다. 국부적 변수 #4~#9 는 각각 .0001~.0006 으로 설정될 수 있습니다.

예제 :

G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6;

다음 글자들은 파라미터를 매크로 하위 프로그램에 전송하는 데 사용할 수 없습니다. G, L, N, O 또는 P.

매크로 변수

매크로 변수는 세 종류가 있습니다. 국부적 변수, 전역 변수 및 시스템 변수입니다.

매크로 상수는 매크로 식에 삽입되는 부동소수점 값입니다. 상수는 어드레스 A-Z 과 결합될 수 있으며, 또는 식에서 사용될 때는 독자적으로 사용될 수 있습니다. 상수의 예로는 0.0001, 5.3 또는 -10 이 있습니다.

국부적 변수

국부적 변수의 범위는 #1~#33입니다. 국부적 변수의 집합은 언제나 이용할 수 있습니다. G65 지령을 이용하여 하위 프로그램을 호출하면, 국부적 변수들이 저장되고 새로운 국부적 변수 집합이 제공되어 사용할 수 있습니다. 이것은 국부적 변수의 중첩이라고 합니다. G65 호출 중에 새로운 국부적 변수들은 모두 미정의 값으로 소거되며, G65행에 상응하는 어드레스 변수들이 있는 어떤 국부적 변수도 G65행의 값으로 설정됩니다. 다음은 국부적 변수를 변경하는 어드레스 변수 인수들과 국부적 변수들을 나타내는 표입니다.

변수:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
주소:	A	B	C	I	J	K	D	E	F		H
대체:							I	J	K	I	J
변수:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
주소:		M				Q	R	S	T	U	V
대체:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
변수:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
주소:	W	X	Y	Z							
대체:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K

변수 10, 12, 14, 16 및 27-33은 상용하는 어드레스 인수가 없습니다. 이러한 변수들은 충분한 수의 I, J, K 인수들이 위의 인수에 대한 단원에서 기술한 바와 같이 사용될 경우 설정될 수 있습니다. 매크로 하위 프로그램 모드에 있으면 변수 숫자 1-33을 참조하여 국부적 변수들을 읽고 수정할 수 있습니다.

L 인수가 매크로 하위 프로그램의 다중 반복에 사용될 때, 인수는 첫 번째 반복 시에만 설정됩니다. 이것은 국부적 변수 1-33이 첫 번째 반복 시에 수정될 경우, 그 다음 반복 회차부터는 수정된 값만을 접근할 수 있음을 뜻합니다. 국부적 변수는 L 어드레스가 1보다 클 때 반복 간에 변화되지 않습니다.

M97 또는 M98을 통해 하위 프로그램을 호출해도 국부적 변수가 중첩되지 않습니다. M98에 의해 호출된 하위 프로그램에서 참조된 모든 국부적 변수는 M97 또는 M98 호출 이전에 존재했던 동일한 변수 및 값입니다.

전역 변수

전역 변수는 항상 액세스할 수 있으며 전원이 꺼지면 메모리에 남아 있습니다. 각 전역 변수는 복사본이 하나밖에 없습니다. 전역 변수는 #10000-#10999의 번호가 매겨집니다. 세 가지의 레거시 범위 (#100-#199, #500-#699, #800-#999)가 포함됩니다. 3자리의 레거시 매크로 변수는 범위 #10000에서 시작합니다. 즉, 매크로 변수 #100는 #10100으로 표시됩니다.



NOTE:

프로그램에서 #100 또는 #10100 변수를 사용하면 제어장치는 동일한 테이터에 액세스합니다. 두 개의 변수 번호 중 하나만 사용해도 됩니다.

때때로 공장 설치 옵션에서는 전역 변수를 사용합니다. 예) 검사 및 팰럿 교환장치 등 전역 변수 및 그 사용 방법에 대해서는 230 페이지에 있는 매크로 변수 표를 참조하십시오.



CAUTION:

전역 변수를 사용할 때 기계의 다른 프로그램이 동일한 전역 변수를 사용하지 않도록 합니다.

시스템 변수

시스템 변수를 통해 다양한 제어장치 조건과 상호작용할 수 있습니다. 시스템 변수 값은 제어장치의 기능을 변경할 수 있습니다. 프로그램이 시스템 변수를 읽으면 변수값에 기초하여 해당 동작을 수정할 수 있습니다. 일부 시스템 변수들은 읽기 전용 상태이기 때문에 수정할 수 없습니다. 시스템 변수의 목록 및 사용 방법에 대해서는 230 페이지에 있는 매크로 변수 표를 참조하십시오.

매크로 변수 표

로컬, 전역, 시스템 변수의 매크로 변수 표와 해당 사용법은 다음과 같습니다. 차세대 제어장치 변수 목록에는 레거시 변수가 포함됩니다.

NGC 변수	레거시 변수	용도
#0	#0	숫자 아님(읽기 전용)
#1 – #33	#1 – #33	매크로 호출 인수
#10000 – #10199	#100 – #199	전원 OFF 시에 저장되는 범용 변수
#10200 – #10399	N/A	전원 OFF 시에 저장되는 범용 변수
#10400 – #10499	N/A	전원 OFF 시에 저장되는 범용 변수
#10500 – #10549	#500 – #549	전원 OFF 시에 저장되는 범용 변수
#10550 – #10580	#550 – #580	프로브 보정 데이터 (설치된 경우)
#10581 – #10699	#581 – #699	전원 OFF 시에 저장되는 범용 변수
#10700 – #10799	#700 – #749	내부에서만 사용하기 위한 은폐된 변수
#10709	#709	고정장치 클램프 입력에 사용됩니다. 범용으로 사용하지 마십시오.
#10800 – #10999	#800 – #999	전원 OFF 시에 저장되는 범용 변수
#11000 – #11063	N/A	64개의 분산 출력(읽기 전용)
#1064 – #1068	#1064 – #1068	각각 X, Y, Z, A, B축의 최대 축부하
#1080 – #1087	#1080 – #1087	미가공 아날로그-디지털 입력(읽기 전용)
#1090 – #1098	#1090 – #1098	필터링된 아날로그-디지털 입력(읽기 전용)
#1098	#1098	Haas 백터 드라이브에 의한 주축 부하(읽기 전용)
#1264 – #1268	#1264 – #1268	각각 C, U, V, W, T축의 최대 축부하
#1601 – #1800	#1601 – #1800	공구 #1 – #200의 플롯 수

NGC 변수	레거시 변수	용도
#1801 – #2000	#1801 – #2000	공구 1 – 공구 200의 기록된 최대 진동수
#2001 – #2050	#2001 – #2050	X축 공구 이동 오프셋
#2051 – #2100	#2051 – #2100	Y축 공구 이동 오프셋
#2101 – #2150	#2101 – #2150	Z축 공구 이동 오프셋
#2201 – #2250	#2201 – #2250	인선 반경 마모 오프셋
#2301 – #2350	#2301 – #2350	공구 텁 방향
#2701 – #2750	#2701 – #2750	X축 공구 마모 오프셋
#2751 – #2800	#2751 – #2800	Y축 공구 마모 오프셋
#2801 – #2850	#2801 – #2850	Z축 공구 마모 오프셋
#2901 – #2950	#2901 – #2950	인선 반경 마모 오프셋
#3000	#3000	프로그래밍형 알람
#3001	#3001	밀리초 타이머
#3002	#3002	시 타이머
#3003	#3003	단일 블록 억제
#3004	#3004	오버라이드 [FEED HOLD] 제어
#3006	#3006	메시지를 이용한 프로그래밍형 정지
#3011	#3011	연, 월, 일
#3012	#3012	시, 분, 초
#3020	#3020	전원 ON 타이머(읽기 전용)
#3021	#3021	사이클 시작 타이머
#3022	#3022	이송 타이머

NGC 변수	레거시 변수	용도
#3023	#3023	현재 공작물 타이머(읽기 전용)
#3024	#3024	마지막으로 완료된 공작물 타이머
#3025	#3025	이전 공작물 타이머(읽기 전용)
#3026	#3026	주축 장착 공구(읽기 전용)
#3027	#3027	주축 RPM(읽기 전용)
#3030	#3030	단일 블록
#3032	#3032	블록 삭제
#3033	#3033	선택형 정지
#3196	#3196	셀 안전 타이머
#3201~ #3400	#3201~ #3400	공구 1~공구 200의 실제 직경
#3401~ #3600	#3401~ #3600	공구 1~공구 200의 프로그래밍형 절삭유 위치
#3901	#3901	M30이 1을 카운트
#3902	#3902	M30이 2를 카운트
#4001~ #4021	#4001~ #4021	이전 블록 G 코드 그룹 코드
#4101~ #4126	#4101~ #4126	이전 블록 어드레스 코드.
		 NOTE: 4101~4126의 매핑은 "매크로 인수" 절의 알파벳 어드레스 지정과 동일합니다. 예를 들어, 입력문 X1.3은 변수 #4124를 1.3으로 설정합니다.
#5001~ #5006	#5001~ #5006	이전 블록 종료 위치

NGC 번수	레거시 번수	용도
#5021 – #5026	#5021 – #5026	현재 기계 좌표 위치
#5041 – #5046	#5041 – #5046	현재 공작물 좌표 위치
#5061 – #5069	#5061 – #5069	현재의 건너뛰기 신호 위치 – X, Y, Z, A, B, C, U, V, W
#5081 – #5086	#5081 – #5086	현재 공구 오프셋
#5201 – #5206	#5201 – #5206	G52 공작물 오프셋
#5221 – #5226	#5221 – #5226	G54 공작물 오프셋
#5241 – #5246	#5241 – #5246	G55 공작물 오프셋
#5261 – #5266	#5261 – #5266	G56 공작물 오프셋
#5281 – #5286	#5281 – #5286	G57 공작물 오프셋
#5301 – #5306	#5301 – #5306	G58 공작물 오프셋
#5321 – #5326	#5321 – #5326	G59 공작물 오프셋
#5401 – #5500	#5401 – #5500	공구 이송 타이머(초)
#5501 – #5600	#5501 – #5600	총 공구 타이머(초)
#5601 – #5699	#5601 – #5699	공구 수명 모니터링 한계값
#5701 – #5800	#5701 – #5800	공구 수명 모니터링 카운터
#5801 – #5900	#5801 – #5900	공구 부하 감시(지금까지 감지된 최대 부하)
#5901 – #6000	#5901 – #6000	공구 부하 감시 한계값
#6001 – #6999	#6001 – #6999	예약됨. 사용하지 마십시오.
#6198	#6198	NGC/CF 플래그
#7001 – #7006	#7001 – #7006	G110 (G154 P1) 추가 공작물 오프셋
#7021 – #7026	#7021 – #7026	G111 (G154 P2) 추가 공작물 오프셋

NGC 변수	레거시 변수	용도
#7041 – #7386	#7041 – #7386	G112 – G129 (G154 P3 – P20) 추가 공작물 오프셋
#8500	#8500	고급 공구 관리(Advanced Tool Management) 그룹 ID
#8501	#8501	ATM 그룹에서 사용되는 모든 공구의 가용 공구 수명 백분율.
#8502	#8502	ATM 그룹의 전체 가용 공구 사용 계수.
#8503	#8503	ATM 그룹의 전체 가용 공구 구명 계수.
#8504	#8504	ATM 그룹의 전체 가용 공구 이송 시간(단위는 초).
#8505	#8505	ATM 그룹의 전체 가용 공구 시간(단위는 초).
#8510	#8510	ATM 사용할 그 다음 공구 번호.
#8511	#8511	ATM 그 다음 공구의 가용 수명 백분율.
#8512	#8512	ATM 그 다음 공구의 가용 사용 계수.
#8513	#8513	ATM 그 다음 공구의 가용 구명 계수.
#8514	#8514	ATM 그 다음 공구의 가용 이송 시간(초).
#8515	#8515	ATM 그 다음 공구의 총 가용 시간(초).
#8550	#8550	개별 공구 ID
#8551	#8551	공구 플롯 수
#8552	#8552	최대 진동 기록값
#8553	#8553	공구 길이 오프셋
#8554	#8554	공구 길이 마모값
#8555	#8555	공구 직경 오프셋
#8556	#8556	공구 직경 마모값

NGC 변수	레거시 변수	용도
#8557	#8557	설제 직경
#8558	#8558	프로그래밍 가능한 절삭유 위치
#8559	#8559	공구 이송 타이머(초)
#8560	#8560	총 공구 타이머(초)
#8561	#8561	공구 수명 모니터링 한계값
#8562	#8562	공구 수명 모니터링 카운터
#8563	#8563	공구 부하 감시(지금까지 감지된 최대 부하)
#8564	#8564	공구 부하 감시 한계값
#9000	#9000	열 보정 누산기
#9000－#9015	#9000－#9015	예약됨(축 열 누산기의 복제)
#9016－#9016	#9016－#9016	열 주축 보정 누산기
#9016－#9031	#9016－#9031	예약됨(주축의 축 열 누산기의 복제)
#10000－#10999	N/A	범용 변수
#11000－#11255	N/A	분산 입력(읽기 전용)
#12000－#12255	N/A	분산 출력
#13000－#13063	N/A	필터링된 아날로그-디지털 입력(읽기 전용)
#13013	N/A	절삭유 레벨
#14001－#14006	N/A	G110(G154 P1) 추가 공작물 오프셋
#14021－#14026	N/A	G110(G154 P2) 추가 공작물 오프셋
#14041－#14386	N/A	G110(G154 P3－G154 P20) 추가 공작물 오프셋
#14401－#14406	N/A	G110(G154 P21) 추가 공작물 오프셋

NGC 변수	레거시 변수	용도
#14421- #15966	N/A	G110 (G154 P22 - G154 P99) 추가 공작물 오프셋
#20000- #29999	N/A	설정
#30000- #39999	N/A	파라미터
#32014	N/A	기계 일련번호
#50001- #50200	N/A	공구 유형
#50201- #50400	N/A	공구 재질
#50401- #50600	N/A	공구 오프셋 지점
#50601- #50800	N/A	예상 RPM
#50801- #51000	N/A	예상 이송속도
#51001- #51200	N/A	오프셋 피치
#51201- #51400	N/A	실제 VPS 예상 RPM
#51401- #51600	N/A	공작물 피삭재
#51601- #51800	N/A	VPS 이송속도
#51801- #52000	N/A	X 대략적인 프로브 길이
#52001- #52200	N/A	Y 대략적인 프로브 길이
#52201- #52400	N/A	Z 대략적인 프로브 길이
#52401- #52600	N/A	대략적인 프로브 직경
#52601- #52800	N/A	가장자리 측정 높이
#52801- #53000	N/A	공구 공차
#53201- #53400	N/A	프로브 유형
#53401- #53600	N/A	라이브 툴 반경

NGC 변수	레거시 변수	용도
#53601 – #53800	N/A	라이브 툴 반경 마모
#53801 – #54000	N/A	X 형상
#54001 – #54200	N/A	Y 형상
#54201 – #54400	N/A	Z 형상
#54401 – #54600	N/A	직경 형상
#54601 – #54800	N/A	팁
#54801 – #55000	N/A	X 형상 마모
#55001 – #55200	N/A	Y 형상 마모
#55201 – #55400	N/A	Z 형상 마모
#55401 – #55600	N/A	직경 마모
62742	N/A	안전 축 적재 X
62743	N/A	안전 축 적재 Y
62744	N/A	안전 축 적재 Z
62745	N/A	안전 축 적재 B
62746	N/A	활성 공구
62747	N/A	급속 오버라이드
62748	N/A	느린 급속 오버라이드
62749	N/A	느린 급속 거리
62750	N/A	완료된 공작물

6.7.3 시스템 변수 심화 설명

시스템 변수는 특정 기능과 관련되어 있습니다. 이 기능에 대한 자세한 설명이 이어집니다.

#550-#699 #10550- #10699 일반 및 프로브 보정 데이터

이러한 범용 변수는 전원이 꺼졌을 때 저장됩니다. 이러한 상위 #5xx 변수 중 일부는 프로브 보정 데이터를 저장합니다. 예제: #592는 공구 프로브가 테이블의 어느 쪽에 위치하는지 설정합니다. 이 변수들을 덮어쓰면 프로브를 다시 보정할 필요가 있습니다.



NOTE:

기계에 프로브가 설치되지 않은 경우 전원이 꺼졌을 때 저장된 범용 변수로 이 변수들을 사용할 수 있습니다.

#1080-#1097 #11000-#11255 #13000-#13063 1 비트 분산 입력

외부 장치에서 지정된 입력을 다음 매크로와 연결할 수 있습니다.

변수	레거시 변수	용도
#11000-#11255		256개의 분산 출력(읽기 전용)
#13000-#13063	#1080-#1087 #1090-#1097	마가공 및 필터링된 아날로그-디지털 입력(읽기 전용)

특정 입력값은 프로그램 내에서 읽을 수 있습니다. 그 형식은 #11nnn이고, 여기서 nnn은 입력 번호입니다. **[DIAGNOSTIC]** 을 누르고 **I/O** 탭을 선택하여 다른 장치의 입력 및 출력 번호를 보십시오.

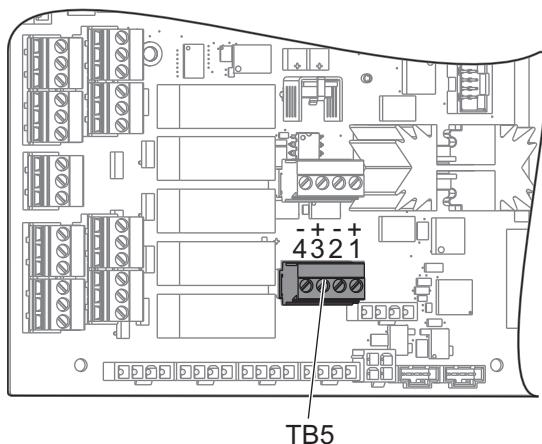
예제 :

#10000=#11018

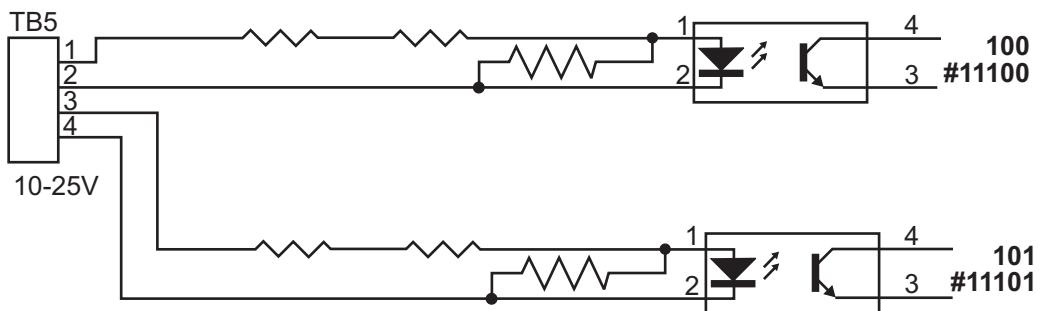
이 예제는 변수 #10000에 대해 #11018의 상태를 기록하고, 이것은 입력 18(M-Fin_Input)을 나타냅니다.

I/O PCB에서 사용자 입력

I/O PCB 에는 TB5 에서 사용 가능한 (2) 개의 입력 (100 (#11100) 및 101 (#11101)) 이 포함되어 있습니다.



이러한 입력 장치에 연결된 장치에는 고유한 전원 공급 장치가 있어야 합니다. 장치가 핀 1 및 2 사이에 10-25V 를 적용하면 입력 100 비트 (Macro #11100) 가 1에서 0 으로 변경됩니다. 장치가 핀 3 및 4 사이에 10-25V 를 적용하면 입력 101 (Macro #11101) 비트가 1에서 0 으로 변경됩니다.



#12000-#12255 1비트 분산 출력

Haas 제어장치는 최고 256개의 분산 출력을 제어할 수 있습니다. 그러나 이러한 출력들 가운데 다수는 Haas 제어장치가 사용하도록 예비 지정되어 있습니다.

변수	레거시 변수	용도
#12000-#12255		256개의 분산 출력

특정 출력값은 프로그램 내에서 읽거나 쓸 수 있습니다. 그 형식은 #12nnn 이고, 여기서 nnn 은 출력 번호입니다.

예제 :

```
#10000=#12018 ;
```

이 예제는 변수 #10000에 대해 #12018의 상태를 기록하고, 이것은 입력 18(절삭유 펌프 모터)을 나타냅니다.

#1064-#1268 최대 축 부하

다음 변수에는 마지막으로 기계를 켠 이후, 또는 매크로 변수가 소거된 이후 축이 도달한 최대 부하가 포함됩니다. 최대 축 부하는 제어장치가 변수를 판독한 시점의 축 부하가 아니라 축이 확인한 최대 부하(100.0 = 100%)입니다.

#1064 = X축	#1264 = C축
#1065 = Y축	#1265 = U축
#1066 = Z축	#1266 = V축
#1067 = A축	#1267 = W축
#1068 = B축	#1268 = T축

공구 오프셋

다음과 같은 매크로 변수들을 이용하여 다음과 같은 형상, 이동 또는 마모 오프셋 값들을 읽거나 설정합니다.

#2001-#2050	X축 형상/이동 오프셋
#2051-#2100	Y축 형상/이동 오프셋
#2101-#2150	Z축 형상/이동 오프셋
#2201-#2250	인선 반경 형상
#2301-#2350	공구 팁 방향
#2701-#2750	X축 공구 마모값
#2751-#2800	Y축 공구 마모값

#2801-#2850	Z축 공구 마모값
#2901-#2950	인선 반경 마모값

#3000 프로그래밍형 알람 메시지

#3000 알람을 프로그래밍할 수 있습니다. 프로그래밍형 알람은 내장 알람과 똑같이 동작합니다. 알람은 매크로 변수 #3000을 1과 999 사이의 숫자로 설정하면 생성됩니다.

#3000= 15 (MESSAGE PLACED INTO ALARM LIST) ;

알람 설정을 완료하면 화면 하단에서 *Alarm*이 점멸하고 그 다음 지령문의 텍스트가 알람 목록에 삽입됩니다. 알람 번호 (이 예제의 경우 15) 가 1000에 추가되어 알람 번호로 사용됩니다. 알람이 이런 식으로 생성될 경우 모든 동작이 정지하며 계속하려면 프로그램을 리셋해야 합니다. 프로그래밍형 알람은 언제나 1000에서 1999 사이의 번호가 지정됩니다.

#3001-#3002 타이머

두 타이머를 숫자를 각 변수에 할당하여 특정 값으로 설정할 수 있습니다. 그럴 경우 프로그램이 변수를 읽고 타이머 설정 이후 경과한 시간을 파악할 수 있습니다. 타이머는 일시 정지 사이클을 모방하고 공작물간 시간 또는 시간 의존적 동작이 요구되는 경우를 파악하는 데 사용될 수 있습니다.

- #3001 밀리초 타이머 – 밀리초 타이머는 전원이 켜진 뒤 밀리초 숫자 단위로 시스템 시간을 나타냅니다. #3001에 접근하고 나서 표시된 전체 숫자는 밀리초 숫자를 나타냅니다.
- #3002 시 타이머 – 시 타이머는 #3002에 접근하고 나서 표시되는 숫자가 시간 단위 숫자라는 점을 제외하고는 밀리초 타이머와 비슷합니다. 시 타이머와 밀리초 타이머는 서로 독립적이며 따로따로 설정할 수 있습니다.

#3003 단일 블록 억제

변수 #3003은 G 코드의 단일 블록(Single Block) 기능을 오버라이드합니다. #3003의 값이 1이면 Single Block(단일 블록) 기능이 ON인 경우에도 제어장치가 각 G 코드 지령을 계속 실행합니다. #3003의 값이 0이면, 단일 블록은 보통 때처럼 작업을 재개합니다. 단일 블록 모드에서 각 코드 행을 실행하려면 **[CYCLE START]**를 눌러야 합니다.

```
#3003=1 ;
G54 G00 X0 Z0 ;
G81 R0.2 Z-0.1 F.002 L0 ;
S2000 M03 ;
#3003=0 ;
T02 M06 ;
Q.05 G83 R0.2 Z-1. F.001 L0 ;
X0. Z0. ;
```

...

#3004 이송 일시 정지 활성화 및 비활성화

변수 #3004는 조작 중에 제어장치의 특정 기능을 오버라이드합니다.

첫 번째 비트는 **[FEED HOLD]**를 비활성화합니다. 변수 #3004 가 1로 설정되면, **[FEED HOLD]**가 뒤에 오는 프로그램 블록에 대해 비활성화됩니다. **[FEED HOLD]**를 다시 활성화 하려면 #3004 를 0으로 설정하십시오. 예제 :

...

(Approach code – **[FEED HOLD]** allowed) ;#3004=1 (Disables **[FEED HOLD]**) ;(Non-stoppable code – **[FEED HOLD]** not allowed) ;#3004=0 (Enables **[FEED HOLD]**) ;(Depart code – **[FEED HOLD]** allowed) ;

...

이것은 변수 #3004 비트와 관련 오버라이드의 맵입니다.

E = 작동 D = 작동 해제

#3004	이송 일시 정지	이송속도 오버라이드	정위치 정지 확인
0	E	E	E
1	D	E	E
2	E	D	E
3	D	D	E
4	E	E	D
5	D	E	D
6	E	D	D
7	D	D	D



NOTE:

이송 속도 오버라이드 변수가 설정되어 있으면 (#3004 = 2) 제어 장치는 이송 속도 오버라이드를 100% (기본값)로 설정합니다. #3004 = 2인 동안에는 변수가 재설정 될 때까지 제어 장치는 디스플레이에 빨간색 글씨로 100%를 표시합니다. 이송 속도 오버라이드가 재설정되면 (#3004 = 0) 변수를 설정하기 전에 이송 속도가 이전 값으로 복원됩니다.

#3006 프로그래밍형 정지

M00과 똑같이 동작하는 프로그램에 정지를 추가할 수 있습니다. 제어장치가 정지하고 **[CYCLE START]**를 누를 때까지 기다리고 나면 프로그램이 #3006 뒤에 오는 블록으로 계속 실행됩니다. 이 예제에서 제어장치가 설명문을 화면 좌측 하단에 표시합니다.

#3006=1 (comment here) ;

#3030 단일 블록

차세대 제어 장치에서는 시스템 변수 #3030이 1로 설정됩니다. 제어 장치는 단일 블록 모드로 전환됩니다. G103 P1을 사용하여 선독을 제한할 필요가 없습니다. 차세대 제어 장치는 이러한 코드를 올바르게 처리합니다.



NOTE:

기존의 Haas 제어 장치에서 시스템 변수 #3030=1을 올바르게 처리하려면 #3030=1 코드 전에 G103 P1을 사용하여 선독을 1개의 블록으로 제한해야 합니다.

#4001~#4021 마지막 블록(모달) 그룹 코드

G 코드 그룹을 이용해서 기계 제어장치가 코드를 더 효율적으로 처리할 수 있습니다. 기능이 비슷한 G 코드들은 대체로 같은 그룹에 있습니다. 예를 들어, G90 및 G91은 그룹 3에 있습니다. 매크로 변수 #4001~#4021은 임의의 21개 그룹에 대한 마지막 또는 기본 G 코드를 저장합니다.

G 코드 그룹 번호는 G 코드 단원의 설명 옆에 나열됩니다.

예제 :

G81 드릴 고정 사이클 (그룹 09)

매크로 프로그램이 그룹 코드를 읽으면 해당 프로그램이 G 코드의 동작을 변경할 수 있습니다. #4003에 91이 포함되어 있을 경우, 매크로 프로그램은 모든 이동이 절대 이동이 아니라 충분 이동이어야 한다고 결정할 수 있습니다. 그룹 0에 연관된 변수는 없으며 그룹 0 G 코드는 비모달 코드입니다.

#4101-#4126 마지막 블록(모달) 어드레스 데이터

어드레스 코드 A-Z(G 제외)는 모달값으로서 유지됩니다. 선독 프로세스에 의해 해석된 마지막 코드 행이 보여주는 정보는 변수 #4101~#4126에 포함되어 있습니다. 알파벳 어드레스에 변수 숫자가 숫자적으로 매핑되는 것은 알파벳 어드레스 하위의 매핑과 일치합니다. 예를 들어, 이전에 해석된 D 어드레스 값은 #4107에서 발견되고 마지막 해석된 I 값은 #4104입니다. 매크로를 M 코드로 앤리어싱하면 변수 #1 - #33을 사용하여 변수를 매크로에 전달할 수 없습니다. 대신, 매크로에 있는 #4101 - #4126의 값을 사용하십시오.

#5001-#5006 마지막 목표 위치

마지막 동작 블록의 최종 프로그래밍 지점은 각각 변수 #5001 - #5006, X, Z, Y, A, B, C를 통해서 접근할 수 있습니다. 값은 현재 공작물 좌표계에 지정되며 기계가 동작하는 중에도 사용될 수 있습니다.

#5021-#5026 현재 기계 좌표 위치

#5021 X축	#5022 Z축	#5023 Y축
#5024 A축	#5025 B축	#5026 C축

현재 기계의 축 위치를 가져오려면 X, Z, Y, A, B 축에 각각 해당하는 매크로 변수 #5021 - #5025를 호출하십시오.



NOTE: 기계가 동작 중인 경우 값을 읽을 수 없습니다.

#5041-#5046 현재 공작물 좌표 위치

현재 기계의 축 위치를 가져오려면 X, Z, Y, A, B, C축에 각각 해당하는 매크로 변수 #5041-#5046을 호출하십시오.



NOTE: 기계가 동작 중인 경우 그 값을 읽을 수 없습니다.

#504X의 값은 자체에 적용된 공구 길이 보정값을 갖고 있습니다.

#5061-#5069 현재 건너뛰기 신호 위치

각각 X, Z, Y, A, B, C, U, V, W에 해당되는 #5061-#5069는 마지막 건너뛰기 신호가 발생한 축 위치를 제공합니다. 값은 현재 공작물 좌표계에 지정되며 기계가 동작하는 중에도 사용될 수 있습니다.

#5062(z)의 값은 자체에 적용된 공구 길이 보정값을 갖고 있습니다.

#5081-#5086 공구 길이 보정

매크로 변수 #5081 - #5086은 각각 X, Z, Y, A, B, C 축에서 현재 총 공구 길이에 대한 보정을 제공합니다. T에서 설정된 현재값 더하기 마모값에 의해 참조되는 공구 길이 오프셋이 포함됩니다.

#5201-#5326, #7001-#7386, #14001-#14386 공작물 오프셋

매크로 식은 모든 공작물 오프셋을 읽고 설정할 수 있습니다. 이것을 통해서 좌표를 정확한 위치로 사전 설정할 수 있거나 좌표를 건너뛰기 신호(탐색된) 위치와 계산 결과에 기초한 값들로 설정할 수 있습니다. 어떤 오프셋이든 읽으면, 해당 블록이 실행될 때까지 선별 대기열이 정지합니다.

#5201- #5206	G52 X, Z, Y, A, B, C 오프셋 값
#5221- #5226	G54 X, Z, Y, A, B, C 오프셋 값
#5241- #5246	G55 X, Z, Y, A, B, C 오프셋 값
#5261- #5266	G56 X, Z, Y, A, B, C 오프셋 값
#5281- #5286	G57 X, Z, Y, A, B, C 오프셋 값
#5301- #5306	G58 X, Z, Y, A, B, C 오프셋 값
#5321- #5326	G59 X, Z, Y, A, B, C 오프셋 값
#7001- #7006	G110 (G154 P1) 추가 공작물 오프셋
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) 추가 공작물 오프셋
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G114 (G154 P3) 추가 공작물 오프셋
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G115 (G154 P4) 추가 공작물 오프셋
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G116 (G154 P5) 추가 공작물 오프셋
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G117 (G154 P6) 추가 공작물 오프셋

#7121-#7126 (#14121-#14126)	G118 (G154 P7) 추가 공작물 오프셋
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G119 (G154 P8) 추가 공작물 오프셋
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G120 (G154 P9) 추가 공작물 오프셋
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G121 (G154 P10) 추가 공작물 오프셋
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G122 (G154 P11) 추가 공작물 오프셋
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G123 (G154 P12) 추가 공작물 오프셋
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G124 (G154 P13) 추가 공작물 오프셋
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G125 (G154 P14) 추가 공작물 오프셋
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) 추가 공작물 오프셋
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) 추가 공작물 오프셋
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) 추가 공작물 오프셋
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G129 (G154 P18) 추가 공작물 오프셋
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 추가 공작물 오프셋
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 추가 공작물 오프셋

#6001 – #6250 매크로 변수로 설정 접근

각각 설정 1부터 시작하여 변수 #20000 – #20999 또는 #6001 – #6250을 통해 설정에 액세스하십시오. 제어장치에서 사용할 수 있는 설정에 대한 자세한 설명은 397페이지를 참조하십시오.



NOTE:

#20000 – 20999 범위의 번호는 설정 번호에 해당됩니다. 사용자 프로그램이 이전 Haas 기계와 호환되어야 하는 경우에만 설정 액세스를 위해 #6001 – #6250을 사용해야 합니다.

#6198 차세대 제어장치 식별자

매크로 변수 #6198의 읽기 전용 값은 1000000입니다.

프로그램에서 #6198 을 테스트하여 제어장치 버전을 감지한 다음 해당 제어장치 버전에 대해 프로그램 코드를 조건적으로 실행할 수 있습니다. 예제 :

%

IF [#6198 EQ 1000000] GOTO5 ;

(Non-NGC code) ;

GOTO6 ;

N5 (NGC code) ;

N6 M30 ;

%

이 프로그램에서 #6198 로 저장된 값이 1000000 이면 차세대 제어장치 호환 코드로 이동한 다음 프로그램을 종료합니다. #6198 로 저장된 값이 1000000 이 아니면 비 NGC 프로그램을 실행한 다음 프로그램을 종료합니다.

#7501 – #7806, #3028 팰릿 교환장치 변수

자동 팰릿 교환장치에서 전송되는 팰릿 상태가 다음 변수들을 이용해서 점검됩니다.

#7501–#7506	팰릿 우선순위
#7601–#7606	팰릿 상태
#7701–#7706	팰릿에 할당된 공작물 프로그램 번호
#7801–#7806	팰릿 사용량 계수
#3028	리시버의 장착 팰릿 번호

#8500–#8515 Advanced Tool Management(고급 공구 관리)

이 변수들은 고급 공구 관리(ATM)에 대한 정보를 제공합니다. 변수 #8500을 공구 그룹 번호에 설정한 다음 읽기 전용 매크로 #8501–#8515로 선택된 공구 그룹에 대한 정보에 액세스하십시오.

#8500	ATM(Advanced Tool Management). 그룹 ID
#8501	ATM. 그룹에서 사용되는 모든 공구의 가용 공구 수명 백분율.
#8502	ATM. 그룹의 전체 가용 공구 사용 계수.
#8503	ATM. 그룹의 전체 가용 공구 구멍 계수.
#8504	ATM. 그룹의 전체 가용 공구 이송 시간(단위는 초).
#8505	ATM. 그룹의 전체 가용 공구 시간(단위는 초).
#8510	ATM. 사용할 그 다음 공구 번호.
#8511	ATM. 그 다음 공구의 가용 수명 백분율.
#8512	ATM. 그 다음 공구의 가용 사용 계수.

#8513	ATM. 그 다음 공구의 가용 구멍 계수.
#8514	ATM. 그 다음 공구의 가용 이송 시간(초).
#8515	ATM. 그 다음 공구의 총가용 시간(초).

#8550-#8567 고급 공구 관리 툴링

이 변수들은 툴링에 대한 정보를 제공합니다. 변수 #8550을 공구 그룹 번호에 설정한 다음 읽기 전용 매크로 #8551-#8567로 선택된 공구에 대한 정보에 액세스하십시오.



NOTE: 매크로 변수 #1601-#2800은 #8550-#8567이 공구 그룹 공구에 대해 제공하는 것과 같은 개별 공구 데이터에 액세스합니다.

#8550	개별 공구 ID
#8551	공구 플롯 수
#8552	최대 진동 기록값
#8553	공구 길이 오프셋
#8554	공구 길이 마모값
#8555	공구 직경 오프셋
#8556	공구 직경 마모값
#8557	실제 직경
#8558	프로그래밍 가능한 절삭유 위치
#8559	공구 이송 타이머(초)
#8560	총 공구 타이머(초)
#8561	공구 수명 모니터링 한계값
#8562	공구 수명 모니터링 카운터

#8563	공구 부하 감시(지금까지 감지된 최대 부하)
#8564	공구 부하 감시 한계값

#50001 – #50200 공구 유형

공구 오프셋 페이지에서 설정된 공구 종류를 읽거나 쓰려면 매크로 변수 #50001 – #50200를 사용하십시오.

T6.2: 선반에 사용 가능한 공구 유형

공구 유형	공구 유형 번호
OD 터닝	21
OD 홈	22
OD 나사	23
공작물 회수	24
드릴	25
ID 터닝	26
ID 홈	27
ID 나사	28
정면 홈	29
탭	30
프로브	31
나중에 사용하도록 예비 지정	32–40

T6.3: 라이브 툴 옵션이 있는 선반에 사용 가능한 공구 유형

공구 유형	공구 유형 번호
스폿 드릴	41
드릴	42

공구 유형	공구 유형 번호
탭	43
엔드 밀	44
쉘 밀	45
볼 노우즈	46
나중에 사용하도록 예비 지정	47-60

6.7.4 변수 사용법

모든 변수는 숫자 기호 (#)에 양수 (#1, #10001, #10501)를 붙여 참조됩니다.

변수는 부동 소수점 숫자로 나타내는 십진수 값입니다. 변수는 결코 사용되지 않은 경우, 특수한 **undefined** 값을 취할 수 있습니다. 이것은 변수가 사용된 적이 없음을 나타냅니다. 변수는 특수한 변수 #0을 사용하여 **undefined**로 설정할 수 있습니다. #0은 맥락에 따라 미정의 값 또는 0.0의 값을 가집니다. 변수에 대한 간접 참조는 변수 숫자를 괄호 # [<Expression>] 안에 넣으면 됩니다.

식이 계산되고 결과는 접근한 변수가 됩니다. 예제 :

```
#1=3 ;
#[#1]=3.5 + #1 ;
```

이것은 변수 #3 을 값 6.5 로 설정합니다.

변수는 어드레스가 A-Z 의 문자를 참조할 경우 G 코드 어드레스 대신에 사용할 수 있습니다.

블록에서

```
N1 G0 X1.0 ;
```

변수는 다음과 같은 값으로 설정될 수 있습니다.

```
#7 = 0 ;
#1 = 1.0 ;
```

또한 다음 값들로 대체될 수 있습니다.

N1 G#7 X#1 ;

실행 시간 변수값은 어드레스 값으로 사용됩니다.

6.7.5 어드레스 대체

제어장치 어드레스 A-Z의 일반적인 설정 방법은 어드레스에 숫자를 붙이는 것입니다. 예제:

G01 X1.5 Z3.7 F.02 ;

어드레스 G, X, Z, F를 각각 1, 1.5, 3.7, 0.02으로 설정하며, 따라서 제어장치에 회전수당 0.02인치의 이송속도로 X=1.5 Z=3.7 위치로 직선으로 이동하라는 G01 지령을 전달합니다. 매크로 구문은 어드레스 값이 어떤 변수 또는 식으로든 교체되게 합니다.

그 앞의 문은 다음 코드로 대체할 수 있습니다.

```
#1=1 ;
#2=0.5 ;
#3=3.7 ;
#4=0.02 ;
G#1 X[#1+#2] Z#3 F#4 ;
```

어드레스 A-Z(N 또는 O는 제외)의 허용 가능한 구문은 다음과 같습니다.

<어드레스><변수>	A#101
<어드레스><-><변수>	A-#101
<어드레스> [<expression>]	Z [#5041+3.5]
<어드레스><-> [<expression>]	Z- [SIN[#1]]

변수값이 어드레스 범위와 일치하지 않을 경우 일반적인 제어 알람이 발생합니다. 예를 들어, 이 코드는 G143 코드가 없기 때문에 유효하지 않은 G 코드 알람을 발생시킵니다.

```
#1= 143 ;
G#1 ;
```

변수 또는 식이 어드레스 값 대신에 사용될 때 값은 최저 유효숫자로 절사됩니다 . #1=.123456 일 경우 , G01 X#1 은 기계 공구를 X 축의 .1235 로 이동시킵니다 . 제어장치가 미터법 모드에 있을 경우 , 기계는 X 축의 .123 으로 이동하게 됩니다 .

미정의 변수가 어드레스 값을 대체하는 데 사용될 때 , 그 어드레스 참조는 무시됩니다 . 예제 :

(#1 is undefined) ;
G00 X1.0 Z#1 ;

은

G00 X1.0 (no Z movement takes place) ;

매크로문

매크로문은 프로그래머가 어떤 표준 프로그래밍 언어와도 비슷한 기능들을 이용하여 제어장치들을 조작하는 것을 가능하게 하는 코드 행입니다. 매크로문에는 함수, 연산자, 조건식과 대수식, 대입문, 제어문이 포함되어 있습니다.

함수와 연산자는 변수 또는 값을 변경하기 위한 식에서 사용됩니다. 연산자는 식에 필수적인 반면 함수들은 프로그래머가 좀 더 쉽게 작업을 할 수 있게 합니다 .

함수

함수들은 프로그래머가 이용할 수 있도록 내장된 루틴입니다. 모든 함수는 <function_name> [argument] 의 형태로 되어 있으며 부동점 10진수 값을 반환합니다 . Haas 제어장치에 제공된 함수는 다음과 같습니다.

함수	인수	표시값	참고사항
SIN[]	도	소수	사인
COS[]	도	소수	코사인
TAN[]	도	소수	탄젠트
ATAN[]	소수	도	아크탄젠트 FANUC 과 동일 ATAN[]/[1]
SQRT[]	소수	소수	제곱근
ABS[]	소수	소수	절대값

함수	인수	표시값	참고사항
ROUND[]	소수	소수	소수 반올림
FIX[]	소수	정수	절사 분수
ACOS[]	소수	도	아크 코사인
ASIN[]	소수	도	아크사인
# []	정수	정수	간접 참조 252페이지 참조

함수 설명

ROUND 함수는 사용 맥락에 따라 다르게 기능합니다. 대수식에서 사용될 때 .5 이상의 소수부가 있는 어떤 숫자이든지 그 다음 정수로 절상됩니다. 그렇지 않을 경우, 소수부는 해당 숫자에서 제거됩니다.

```
%  
#1=1.714 ;  
#2=ROUND[#1] (#2 is set to 2.0) ;  
#1=3.1416 ;  
#2=ROUND[#1] (#2 is set to 3.0) ;  
%
```

ROUND 가 어드레스 식에서 사용될 때 미터법 및 각도 치수는 세 자리수 정밀도로 절상됩니다. 인치 치수의 경우 네 자리수 정밀도가 기본값입니다.

```
%  
#1= 1.00333 ;  
G00 X[ #1 + #1 ] ;  
(Table X Axis moves to 2.0067) ;  
G00 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;  
(Table X Axis moves to 2.0067) ;  
G00 A[ #1 + #1 ] ;  
(Axis rotates to 2.007) ;  
G00 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;  
(Axis rotates to 2.007) ;  
D[1.67] (Diameter rounded up to 2) ;  
%
```

고정 대 절사

```
%  
#1=3.54 ;  
#2=ROUND[#1] ;  
#3=FIX[#1].  
%
```

#2 은 4 에 설정됩니다 . #3 은 3 에 설정됩니다 .

연산자

연산자는 다음 세 (3) 범주가 있습니다. 부울리언 연산자, 대수 연산자, 논리 연산자입니다.

부울리언 연산자

부울리언 연산자는 언제나 1.0(TRUE) 또는 0.0(FALSE)의 값을 구합니다. 부울리언 연산자는 여섯 개가 있습니다. 부울리언 연산자는 조건식에 한정되지 않지만 조건식에서 가장 많이 사용됩니다. 각 분야는 다음과 같습니다.

EQ – 같음

NE – 같지 않음

GT – 초과

LT – 미만

GE – 크거나 같음

LE – 작거나 같음

부울리언 연산자와 논리 연산자를 사용할 수 있는 방식의 네 가지 예제가 있습니다 .

예제	설명
IF [#10001 EQ 0.0] GOTO100 ;	변수 #10001의 값이 0.0이면 블록 100으로 이동합니다.
WHILE [#10101 LT 10] DO1 ;	변수 #10101이 10보다 작으면 루프 DO1..END1을 반복합니다.

예제	설명
#10001=[1.0 LT 5.0] ;	변수 #10001이 1.0(TRUE)으로 설정됩니다.
IF [#10001 AND #10002 EQ #10003] GOTO1 ;	변수 #10001과 변수 #10002가 #10003의 값과 동일한 경우 제어장치는 블록 1로 급속히 이동합니다.

대수 연산자

대수 연산자는 일진수 연산자와 이진수 연산자로 구성되어 있으며, 각 분야는 다음과 같습니다.

+	- 일진수 덧셈	+1.23
-	- 일진수 뺄셈	-[COS[30]]
+	- 이진수 덧셈	#10001=#10001+5
-	- 이진수 뺄셈	#10001=#10001-1
*	- 곱셈	#10001=#10002*#10003
/	- 나눗셈	#10001=#10002/4
MOD	- 나머지	#10001=27 MOD 20 (#10001은 7을 포함)

논리 연산자

논리 연산자는 이진수 비트값에 대해 적용되는 연산자입니다. 매크로 변수들은 부동 소수입니다. 논리 연산자가 매크로 변수에서 사용될 때는 부동 소수의 정수부만 사용됩니다. 논리 연산자는 다음과 같습니다.

OR – 논리적 OR 두 값 모두

XOR – 전적으로 OR 두 값 모두

AND – 논리적 AND 두 값 모두

예제 :

```
%  
#10001=1.0 ;  
#10002=2.0 ;  
#10003=#10001 OR #10002 ;  
%
```

여기서 변수 #10003 은 OR 연산 이후 3.0 을 포함하게 됩니다 .

```
%  
#10001=5.0 ;  
#10002=3.0 ;  
IF [[#10001 GT 3.0] AND [#10002 LT 10]] GOTO1 ;  
%
```

여기서 제어장치는 블록 1 로 전송합니다 . 왜냐하면 #10001 GT 3.0 의 값은 1.0 이 되고 #10002 LT 10 의 값도 1.0 이 되어 1.0 AND 1.0 은 1.0(TRUE) 이 되며 GOTO 동작이 발생하기 때문입니다 .



NOTE:

원하는 결과를 달성하려면 논리 연산자를 사용할 때 매우 주의하십시오.

식

식은 꺽쇠괄호 [및] 로 둘러싸인 변수와 연산자들의 시퀀스라고 정의됩니다 . 식은 조건식 또는 대수식의 형태로 사용됩니다 . 조건식은 FALSE 값 (0.0) 또는 TRUE 값 (0 이 아닌 수) 을 제시합니다 . 대수식은 대수 연산자와 함수를 이용하여 값을 결정합니다 .

대수식

대수식은 변수, 연산자 또는 함수를 이용한 식입니다. 대수식은 값을 제공합니다. 대수식은 대체로 대입문에서 사용되지만 대입문에 국한되지는 않습니다.

대수식의 예제

```
%  
#10001=#10045*#10030 ;  
#10001=#10001+1 ;  
X[#10005+COS[#10001]] ;  
#[#10200+#10013]=0 ;  
%
```

조건식

Haas 제어장치에서 모든 식은 조건값을 설정합니다. 그 값은 0.0(FALSE)이거나 0이 아닌 수(TRUE)입니다. 식이 사용되는 맥락은 식이 조건식인지 여부를 판별하게 합니다. 조건식은 IF 및 WHILE 문과 M99 지령에서 사용됩니다. 조건식은 부울리안 연산자를 이용하여 TRUE 또는 FALSE 조건을 평가하는 데 도움을 줍니다.

M99 조건 구성문은 Haas 제어장치에 고유한 것입니다. 매크로 없이도 Haas 제어장치의 M99는 P 코드를 같은 행에 놓아 현재 하위 프로그램의 어떤 행에도 무조건 분기될 수 있습니다. 예제 :

N50 M99 P10 ;

이 행 N10으로 분기합니다. 그것은 제어장치를 호출 하위 프로그램으로 복귀시키지 않습니다. 매크로가 활성화되면 M99를 조건식과 함께 사용하여 조건적으로 분기할 수 있습니다. 변수 #10000이 10보다 작을 때 분기하려면 위 행에 다음과 같은 코드를 입력할 수 있습니다.

N50 [#10000 LT 10] M99 P10 ;

이 경우, 분기는 #10000이 10보다 작을 때만 발생하며, 그렇지 않을 경우 순서에 따라 그 다음 프로그램 행에서 프로세싱이 계속됩니다. 위에서 조건적 M99는

N50 IF [#10000 LT 10] GOTO10 ;

으로 교체할 수 있습니다.

대입문

대입문을 이용하여 변수를 수정할 수 있습니다. 대입문의 형식은 다음과 같습니다.

<expression>=<expression>

등호 좌측의 식은 언제나 직접적으로든 또는 간접적으로든 매크로 변수를 참조해야 합니다. 다음 매크로는 값의 변수 시퀀스를 초기화합니다. 이 예제에서는 직접 대입과 간접 대입을 모두 사용합니다.

```
%  
O50001 (INITIALIZE A SEQUENCE OF VARIABLES) ;  
N1 IF [#2 NE #0] GOTO2 (B=base variable) ;  
#3000=1 (Base variable not given) ;  
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3 (S=size of array) ;
```

```
#3000=2 (Size of array not given) ;
N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ;
#19=#19-1 (Decrement count) ;
#[#2+#19]=#22 (V=value to set array to) ;
END1 ;
M99 ;
%
```

위 매크로를 사용하여 다음과 같이 세 개의 변수 집합을 초기화할 수 있습니다.

```
%  
G65 P300 B101. S20 (INIT 101..120 TO #0) ;  
G65 P300 B501. S5 V1. (INIT 501..505 TO 1.0) ;  
G65 P300 B550. S5 V0 (INIT 550..554 TO 0.0) ;  
%
```

B101. 등의 소수점이 요구됩니다.

제어문

제어문은 프로그래머가 조건적 / 무조건적으로 분기하는 것을 가능하게 합니다. 또한 조건에 기초하여 코드의 특정 구간을 반복할 수 있게 합니다.

무조건적 분기(GOTOnnn 및 M99 Pnnnn)

Haas 제어장치는 두 가지의 무조건적 분기 방법을 이용합니다. 무조건적 분기는 지정된 블록으로 항상 분기합니다. M99 P15 는 블록 번호 15 로 무조건적으로 분기합니다. M99 는 매크로가 설치되어 있는지 여부와 무관하게 사용할 수 있으며, Haas 제어장치에서 무조건적으로 분기하기 위한 전통적인 방법입니다. GOTO15 는 M99 P15 와 동일하게 수행됩니다. Haas 제어장치에서 GOTO 지령은 다른 G 코드와 똑같은 행에서 사용될 수 있습니다. GOTO 는 M 코드와 같은 다른 지령 뒤에서 실행됩니다.

계산된 분기(GOTO#n 와 GOTO [expression])

계산된 분기를 통해 프로그램은 제어 지령을 같은 하위 프로그램의 다른 코드 행으로 전송합니다. 제어장치가 프로그램이 실행되는 동안 GOTO [expression] 형태를 이용하여 블록을 계산할 수 있으며, 또는 GOTO#n 형태로 국부적 변수에 블록을 삽입할 수 있습니다.

GOTO 는 계산된 분기와 관련된 변수 또는 식의 결과를 반올림합니다. 예를 들어, 변수 #1 에 4.49 가 포함되어 있고 프로그램에 GOTO#1 지령이 포함되어 있으면, 제어장치는 N4 가 포함된 블록으로 전송하려고 시도합니다. #1 에 4.5 가 포함되어 있을 경우, 제어장치가 N5 가 포함된 블록으로 전송합니다.

예제 : 공작물에 일련번호를 추가하는 프로그램에 다음 코드 구조를 개발할 수 있습니다.

```
%  
050002 (COMPUTED BRANCHING) ;
```

```
(D=Decimal digit to engrave) ;
;
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]] GOTO99 ;
#3000=1 (Invalid digit) ;
;
N99;
#7=FIX[#7] (Truncate any fractional part) ;
;
GOTO#7 (Now engrave the digit) ;
;
N0 (Do digit zero) ;
M99 ;
;
N1 (Do digit one) ;
;
M99 ;
%
```

상기의 하위 프로그램으로 이 호출을 사용하여 숫자 5를 조각하게 됩니다.

G65 P9200 D5 ;

식을 이용한 계산된 GOTO는 하드웨이 입력 판독 결과에 기초하여 프로세싱을 분기하는데 이용할 수 있습니다. 예제 :

```
%  
GOTO [[#1030*2]+#1031] ;  
N0(1030=0, 1031=0) ;  
...M99 ;  
N1(1030=0, 1031=1) ;  
...M99 ;  
N2(1030=1, 1031=0) ;  
...M99 ;  
N3(1030=1, 1031=1) ;  
...M99 ;  
%
```

#1030 및 #1031.

조건적 분기(IF와 M99 Pnnnn)

조건적 분기를 통해 프로그램은 제어 지령을 같은 하위 프로그램 내의 코드의 다른 구간으로 전송합니다. 조건적 분기는 매크로가 활성화되어 있을 때만 사용할 수 있습니다. Haas 제어장치는 조건적 분기를 실행하는 두 가지 비슷한 방법을 허용합니다.

IF [<conditional expression>] GOTOn

위에서 기술한 바와 같이 여기서 <조건식>은 여섯 개의 부울리언 연산자 EQ, NE, GT, LT, GE, LE 가운데 어느 하나를 사용하는 조건식입니다. 식을 둘러싼 꺼쇠 괄호는 반드시 필요합니다. Haas 제어장치에서는 이러한 연산자들을 포함시킬 필요가 없습니다. 예제 :

IF [#1 NE 0.0] GOTO5 ;

또는

IF [#1] GOTO5 ;

이 문에서 변수 #1에 0.0만 포함되어 있거나 미정의 값 #0이 포함되어 있을 경우, 블록 5로 분기됩니다. 그렇지 않을 경우, 그 다음 블록이 실행됩니다.

Haas 제어장치에서 <조건식>은 M99 Pnnnn 형식으로도 사용됩니다. 예제 :

G00 X0 Y0 [#1EQ#2] M99 P5;

여기서 문의 M99 부분만이 조건적입니다. 기계 공구는 식을 통해 True 값을 구하건 False 값을 구하건 X0, Y0으로 이동하라는 지령을 받습니다. 분기 지령 M99 만이 식의 값에 기초하여 실행됩니다. 이식성을 원할 경우 IF GOTO 형태의 문을 사용할 것을 권장합니다.

조건적 실행(IF THEN)

제어문은 IF THEN 구성문을 이용해서도 실행할 수 있습니다. 그 포맷은 다음과 같습니다.

IF [<conditional expression>] THEN <statement> ;



NOTE:

FANUC 구문과의 호환성을 보존하려면 THEN을 GOTOn과 사용해선 안됩니다.

이 포맷은 전통적으로 다음과 같은 조건적 대입문에 사용됩니다.

```
IF [#590 GT 100] THEN #590=0.0 ;
```

변수 #590 은 #590 의 값이 100.0 을 초과할 때 0 으로 설정됩니다 . Haas 제어장치에서 조건문이 FALSE(0.0) 로 평가되면 , IF 블록의 나머지는 무시됩니다 . 이것은 제어문도 조건적인 것으로 만들어 다음과 같이 쓸 수 있게 할 수도 있음을 뜻합니다 .

```
IF [#1 NE #0] THEN G01 X#24 Y#26 F#9 ;
```

이것은 변수 #1 에 값이 할당된 경우에만 선형 동작을 실행합니다 . 또 다른 예 :

```
IF [#1 GE 180] THEN #101=0.0 M99 ;
```

이것은 변수 #1(어드레스 A) 이 180 이상일 경우 , 변수 #101 을 0 으로 설정하고 하위 프로그램에서 복귀하라는 뜻입니다 .

다음은 변수가 어떤 값이든 포함하기 위해 초기화된 경우 , 분기하는 IF 문의 예입니다 . 그렇지 않을 경우 프로세싱이 계속되고 알람이 발생됩니다 . 알람이 발생하면 프로그램 실행이 정지된다는 점을 기억하십시오 .

```
%  
N1 IF [#9NE#0] GOTO3 (TEST FOR VALUE IN F) ;  
N2 #3000=11(NO FEED RATE) ;  
N3 (CONTINUE) ;  
%
```

중복/반복(WHILE DO END)

모든 프로그래밍 언어는 문장들의 시퀀스를 정해진 횟수만큼 실행하거나 조건이 충족될 때까지 문장 시퀀스를 반복실행할 수 있어야 합니다. 전통적 G 코딩은 ↳ 어드레스를 이용하여 이것을 가능하게 합니다. ↳ 어드레스를 이용하여 어떤 횟수만큼이든 하위 프로그램을 실행할 수 있습니다.

```
M98 P2000 L5 ;
```

이것은 사용자가 조건 기반 하위 프로그램의 실행을 종료할 수 없기 때문에 제한적입니다 . 매크로는 WHILE-DO-END 구성을 통해 유연성을 제공합니다 . 예제 :

```
%  
WHILE [<conditional expression>] DOn ;  
<statements> ;
```

```
ENDn ;  
%
```

이것은 조건식이 True로 평가되는 한 DOn 및 ENDn 사이의 문장들을 실행합니다. 식은 반드시 꺼쇠 괄호로 둘러싸야 합니다. 식이 False로 평가되면 그 다음에 ENDn 이후의 블록이 실행됩니다. WHILE는 WH로 축약할 수 있습니다. 명령문의 DOn~ENDn 부분은 일치하는 쌍입니다. n의 값은 1~3입니다. 이것은 하위 프로그램 당 중복 루프가 세 개를 초과할 수 없음을 뜻합니다. 중첩은 중복 실행 내의 중복 실행입니다.

WHILE 문의 중복은 세 레벨로만 중복될 수 있지만 각 하위 프로그램은 최고 세 개의 중복 레벨을 갖고 있을 수 있으므로 실제로는 한계가 없습니다. 3보다 높은 레벨로 중복할 필요가 있을 경우, 가장 낮은 세 개의 중복 레벨을 포함하고 있는 세그먼트를 하위 프로그램에 삽입하여 한계를 극복할 수 있습니다.

두 개의 별도 WHILE 루프가 하나의 하위 프로그램에 있을 경우, 동일한 중복 인덱스를 사용할 수 있습니다. 예제 :

```
%  
#3001=0 (WAIT 500 MILLISECONDS) ;  
WH [#3001 LT 500] DO1 ;  
END1 ;  
<Other statements>  
#3001=0 (WAIT 300 MILLISECONDS) ;  
WH [#3001 LT 300] DO1 ;  
END1 ;  
%
```

GOTO를 이용하여 DO-END 가 포괄하는 구역에서 다른 구역으로 나갈 수는 있지만 GOTO를 이용하여 그 구역으로 들어갈 수는 없습니다. GOTO를 이용하여 DO-END 구역 내에서 이동하는 것은 허용됩니다.

WHILE과 식을 제거하면 무한한 반복 실행이 가능합니다. 따라서

```
%  
DO1 ;  
<statements>  
END1 ;  
%
```

RESET 키를 누를 때까지 실행됩니다.



CAUTION: 다음 코드는 혼란을 일으킬 수 있습니다:

```
%  
WH [#1] D01 ;  
END1 ;  
%
```

이 예제에서 Then 이 없음을 나타내는 알람이 발생합니다. 여기서 Then 은 D01 을 가리킵니다. D01(0) 을 D01(문자 O) 로 변경하십시오.

6.7.6 외부 장치와 통신 – DPRNT[]

매크로를 이용하면 주변 장치와 통신할 수 있는 기능을 추가적으로 이용할 수 있습니다. 사용자에게 제공된 장치로 공작물을 디지털화하고 실행 시간 검사 보고서를 제공하거나 제어장치들을 동기화할 수 있습니다.

포맷 지정된 출력

DPRNT 문은 프로그램이 포맷 지정된 텍스트를 시리얼 포트로 전송하게 합니다. DPRNT 는 모든 텍스트와 변수를 시리얼 포트로 출력할 수 있습니다. DPRNT 문의 형식은 다음과 같습니다.

```
DPRNT [<text> <#nnnn[wf]>... ] ;
```

DPRNT 는 블록의 유일한 지령어이어야 합니다. 앞의 예에서 <text> 는 A 에서 Z 사이의 어떠한 문자이거나 다른 문자 (+,-,/,* , 스페이스)입니다. 별표가 출력될 때 별표는 스페이스로 변환됩니다. <#nnnn[wf]> 는 변수이며 포맷이 추가됩니다. 어떤 매크로 변수도 변수 번호가 될 수 있습니다. [wf] 포맷이 필요하며 이것은 꺪쇠 괄호로 둘러싸인 두 개의 숫자로 구성되어 있습니다. 매크로 변수들은 정수부와 소수부를 갖고 있는 실수입니다. 이 포맷의 첫 번째 숫자는 출력에서 정수부용으로 예비 지정된 모든 자리를 나타냅니다. 두 번째 숫자는 소수부용으로 예비 지정된 모든 자리를 나타냅니다. 제어장치가 정수부와 소수부 양쪽에 0~9 중 임의의 숫자를 사용할 수 있습니다.

소수점이 정수부와 소수부 사이에 표시되어 출력됩니다. 소수부는 최저 유효수 자리까지 반올림됩니다. 0 의 자리들이 소수부용으로 예비 지정되어 있을 때 소수점은 출력되지 않습니다. 소수부가 있을 경우 트레일링 제로들이 출력됩니다. 최소한 한 자리가 정수부용으로 예비 지정됩니다. 심지어 0 이 사용되는 경우가 있어도 예비 지정됩니다. 정수부의 값이 예비 지정된 숫자보다 적은 숫자를 갖고 있는 경우 앞의 스페이스들이 출력됩니다. 정수부의 값이 예비 지정된 숫자보다 많은 숫자를 갖고 있을 경우 필드가 확장되어 이러한 숫자들이 출력됩니다.

제어장치는 모든 DPRNT 블록 뒤에 캐리지 리턴을 보냅니다.

DPRNT[] 예제 :

코드	출력
#1= 1.5436 ;	
DPRNT [X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]] ;	X1.5436 Z 1.544 T 1
DPRNT [***MEASURED*INSIDE*DIAMETER***] ;	MEASURED INSIDE DIAMETER
DPRNT [] ;	(텍스트 없고 캐리지 리턴만 출력)
#1=123.456789 ;	
DPRNT [X-#1[35]] ;	X-123.45679 ;

DPRNT[] 설정

설정 261 은 DPRNT 문의 대상을 결정합니다. 파일로 출력 또는 TCP 포트로 출력을 선택할 수 있습니다. 설정 262 및 263은 DPRNT 출력의 대상을 지정합니다. 자세한 내용은 이 매뉴얼의 설정 단원을 참조하십시오.

실행

DPRNT 문은 선독 시간에 실행됩니다 이것은 특히 출력하려 할 경우, DPRNT 문이 프로그램에서 표시되는 구역에 대해 주의해야 한다는 것을 뜻합니다.

G103은 선독을 제한하는 데 유용합니다. 선독을 한 블록으로 제한하고 싶은 경우 프로그램 시작부에 다음 지령을 포함시킬 것입니다. 그러면 제어장치가 (2) 블록을 선독합니다.

G103 P1 ;

선독 제한을 취소하려면 지령을 G103 P0로 변경하십시오. 커터 보정이 활성화되어 있으면 G103를 사용할 수는 없습니다.

편집

올바르지 않게 구성되거나 올바르지 않게 배치된 매크로문은 알람을 발생시킵니다. 식을 편집할 때는 주의하십시오. 팔호는 앞뒤 짹이 맞아야 합니다.

DPRNT[] 함수는 설명문과 마찬가지로 편집할 수 있습니다. 그것은 삭제 또는 이동될 수 있습니다. 왜냐하면 팔호 내의 전체 항목 또는 개별 항목들은 편집될 수 있기 때문입니다. 변수 참조와 포맷 식들은 하나의 실체로서 변경되어야 합니다. [24] 를 [44] 로 바꾸고 싶을 경우, 강조 표시하기 위해 커서를 [24] 에 두고 [44] 를 입력한 다음 **[ENTER]** 를 누르십시오. 조그 핸들을 이용하여 긴 DPRNT[] 식을 검색할 수 있다는 것도 잊지 마십시오.

식이 있는 어드레스는 다소 혼동을 줄 수 있습니다. 이러한 경우 알파벳 어드레스는 나홀로 표시됩니다. 예를 들어, 이 블록은 X에 어드레스 식을 포함하고 있습니다.

```
G01 X [COS [90]] Z3.0 (CORRECT) ;
```

여기서 X와 팔호들은 나홀로 표시되어 있으며 개별적으로 편집 가능한 항목들입니다. 편집을 통해 전체 식을 삭제하고 부동소수점 상수와 교체할 수 있습니다.

```
G01 X 0 Z3.0 (WRONG) ;
```

위 블록은 실행 시에 알람을 발생시킬 것입니다. 올바른 형태는 다음과 같습니다.

```
G01 X0 Z3.0 (CORRECT) ;
```



NOTE: X와 0 사이에 자간이 없어야 합니다. 알파벳 문자가 나홀로 표시되어 있을 때 그것은 어드레스 식이라는 점에 주의하십시오.

6.7.7 G65 매크로 하위 프로그램 호출 옵션(그룹 00)

G65는 인수를 전달할 수 있는 하위 프로그램을 호출하는 지령입니다. 그 포맷은 다음과 같습니다.

```
G65 Pnnnnn [Lnnnn] [arguments] ;
```

꺾쇠 팔호 안에 이탤렉체로 표시되는 인수는 옵션입니다. 매크로 인수에 대한 자세한 내용은 프로그래밍 단원을 참조하십시오.

G65 지령은 제어장치 드라이브 또는 프로그램에 대한 경로에 현재 위치한 프로그램 번호에 해당되는 P 어드레스를 요구합니다. L 어드레스가 사용되면 매크로 호출이 지정된 횟수만큼 반복됩니다.

하위 프로그램을 호출하면 제어장치가 활성 드라이브 또는 프로그램에 대한 경로에서 하위 프로그램을 찾습니다. 활성 드라이브에서 하위 프로그램을 찾을 수 없는 경우 제어장치가 설정 251에 의해 지정된 드라이브에서 찾습니다. 하위 프로그램 검색에 대한 자세한 내용은 검색 위치 설정 단원을 참조하십시오. 제어장치가 하위 프로그램을 찾지 못한 경우 경보가 발생합니다.

예제 1에서는 하위 프로그램에 전달된 조건 없이 하위 프로그램 1000을 한 번 호출합니다. G65 호출은 이와 비슷하지만 M98 호출과 동일하지는 않습니다. G65 호출은 최대 9번 중첩될 수 있습니다. 이는 프로그램 1이 프로그램 2를 호출할 수 있고 프로그램 2는 프로그램 3을 호출 할 수 있으며 프로그램 3은 프로그램 4를 호출 할 수 있다는 것을 뜻합니다.

예제 1:

```
%  
G65 P1000 (Call subprogram O01000 as a macro) ;  
M30 (Program stop) ;  
O01000 (Macro Subprogram) ;  
...  
M99 (Return from Macro Subprogram) ;  
%
```

예제 2에서는 LightHousing.nc 프로그램을 해당 프로그램이 있는 경로를 사용하여 호출합니다.

예제 2:

```
%  
G65 P15 A1. B1.;  
G65 (/Memory/LightHousing.nc) A1. B1.;
```



NOTE:

경로는 대소문자를 구분합니다.

6.7.8 앤리어싱

앤리어싱 코드는 매크로 프로그램에 참고 표시를 하는 사용자 정의 G 및 M 코드입니다. 10개의 G 앤리어스 코드 및 10개의 M 앤리어스 코드를 사용할 수 있습니다. 프로그램 번호 9010 – 9019는 G 코드 앤리어싱을 위해 예비 지정되고 9000 – 9009는 M 코드 앤리어싱을 위해 예비 지정되어 있습니다.

앤리어싱은 G 코드 또는 M 코드를 G65 P##### 시퀀스에 할당하는 수단입니다. 예를 들어, 이전 예제 2에서 다음과 같이 작성할 수 있을 경우 앤리어싱이 좀 더 쉬워질 것입니다.

G06 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 ;

앨리어싱 할 때, 변수를 G 코드를 이용해 전달할 수 있지만, M 코드를 이용해 전달할 수 없습니다.

여기에서는 G65 P9010 을 사용되지 않은 G 코드 G06 으로 대체했습니다. 이전 블록이 동작하려면 하위 프로그램 9010 과 관련된 값을 06 으로 설정해야 합니다. 앤리어싱을 설정하는 방법은 앤리어싱 설정 단원을 참조하십시오.



NOTE:

G00, G65, G66, G67를 앤리어싱할 수 없습니다. 1과 255 사이의 다른 코들은 모두 앤리어싱에 사용될 수 있습니다.

매크로 호출 하위 프로그램이 G 코드에 설정되고 하위 프로그램이 메모리에 없는 경우 알람이 생성됩니다. 하위 프로그램 검색 방법은 267 페이지의 G65 매크로 하위 프로그램 호출 단원을 참조하십시오. 하위 프로그램이 발견되지 않으면 알람이 발생합니다.

설정 앤리어싱

G 코드 또는 M 코드 앤리어싱 설정은 Alias Codes(앤리어싱 코드) 창에서 진행됩니다. 앤리어싱을 설정하려면

1. **[SETTING]**를 누르고 **Alias Codes** 탭으로 이동하십시오.
2. 제어장치에서 **[EMERGENCY STOP]**을 누르십시오.
3. 커서 키를 사용하여 사용될 M 또는 G 매크로 호출을 선택합니다.
4. 앤리어싱하려는 G 코드 또는 M 코드의 번호를 입력하십시오. 예를 들어, G06 유형 06을 앤리어싱하려면
5. **[ENTER]**를 누르십시오.
6. 다른 앤리어싱 G 또는 M 코드는 3 – 5 단계를 반복하십시오.
7. 제어장치에서 **[EMERGENCY STOP]**을 해제하십시오.

앤리어싱 값을 0 으로 설정하면 연관된 하위 프로그램의 앤리어싱이 비활성화됩니다.

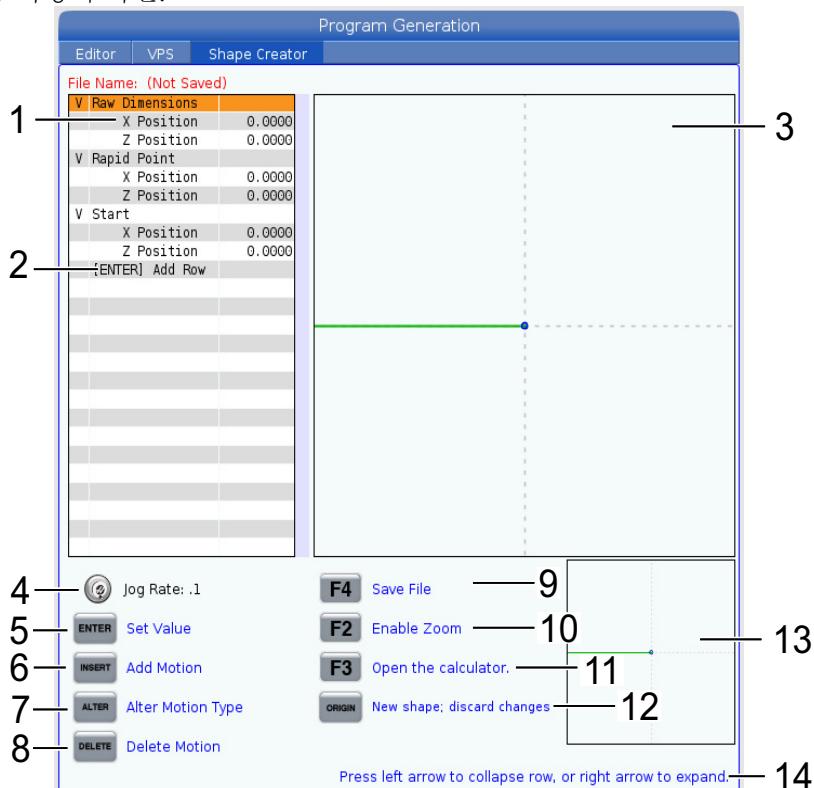
F6.10: 앤리어싱 코드 창

Settings And Graphics					
Graphics	Settings	Network	Notifications	Rotary	Alias Codes
M-Codes & G-Codes Program Aliases					Value
M MACRO CALL 09000					0
M MACRO CALL 09001					0
M MACRO CALL 09002					0
M MACRO CALL 09003					0
M MACRO CALL 09004					0
M MACRO CALL 09005					0
M MACRO CALL 09006					0
M MACRO CALL 09007					0
M MACRO CALL 09008					0
M MACRO CALL 09009					0
G MACRO CALL 09010					0
G MACRO CALL 09011					0
G MACRO CALL 09012					0
G MACRO CALL 09013					0
G MACRO CALL 09014					0
G MACRO CALL 09015					0
G MACRO CALL 09016					0
G MACRO CALL 09017					0
G MACRO CALL 09018					0
G MACRO CALL 09019					0

6.8 형상 작성기

형상 작성기를 사용하면 프로그램 형상과 공구 경로를 빠르게 그릴 수 있습니다. 새 형상을 생성하려면 [EDIT]를 누른 다음 **Shape Creator** 탭을 선택하십시오. 이미 형상 프로그램 파일을 생성했다면 목록 프로그램 User Data, My Profiles 폴더로 이동하여 형상 작성기 파일을 선택하십시오. 형상 편집을 계속하려면 [SELECT PROGRAM]을 누르십시오.

F6.11: 형상 작성기 화면.



1. 동작 변수.
2. 새 행을 추가하려면 [ENTER]를 누르십시오.
3. 형상 작성기 도면 보드.
4. 핸들 조그 속도
5. 값은 설정하려면 [ENTER]를 누르십시오.
6. 동작을 삽입하려면 [INSERT]를 누르십시오. 선형 이송 동작, CW 원형 이송 동작, CCW 원형 이송 동작.
7. 다른 동작 유형으로 변경하려면 원하는 동작을 강조 표시하고 [ALTER] 버튼을 누르십시오.
8. 동작을 삭제하려면 원하는 동작을 강조 표시하고 [DELETE] 버튼을 누르십시오.
9. [F4]를 누른 다음 이름을 입력하여 형상 작성기 파일을 저장하십시오. **User Data/내 프로파일/폴더에 파일이 저장됩니다.**

10. 확대/축소를 활성화하려면 [F2] 버튼을 누르십시오.
11. 계산기 기능을 열기 위해서는 [F3] 버튼을 누르십시오.
12. 새 형상을 수행하거나 변경 내용을 취소하려면 [ORIGIN] 버튼을 누르십시오.
13. 확대/축소 보기 상자.
14. 도움말 텍스트.

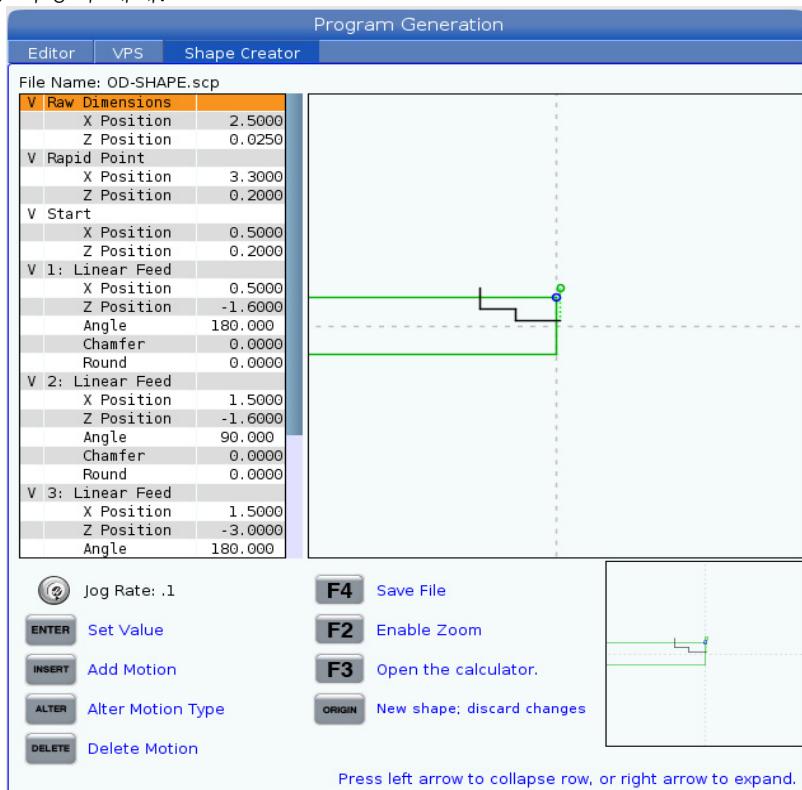
6.8.1

형상 작성기 사용하기

다음은 간단한 OD 황상 선작 프로파일을 생성하기 위해 형상 작성기를 사용하는 예제입니다.

F6.12:

형상 작성기 예제.

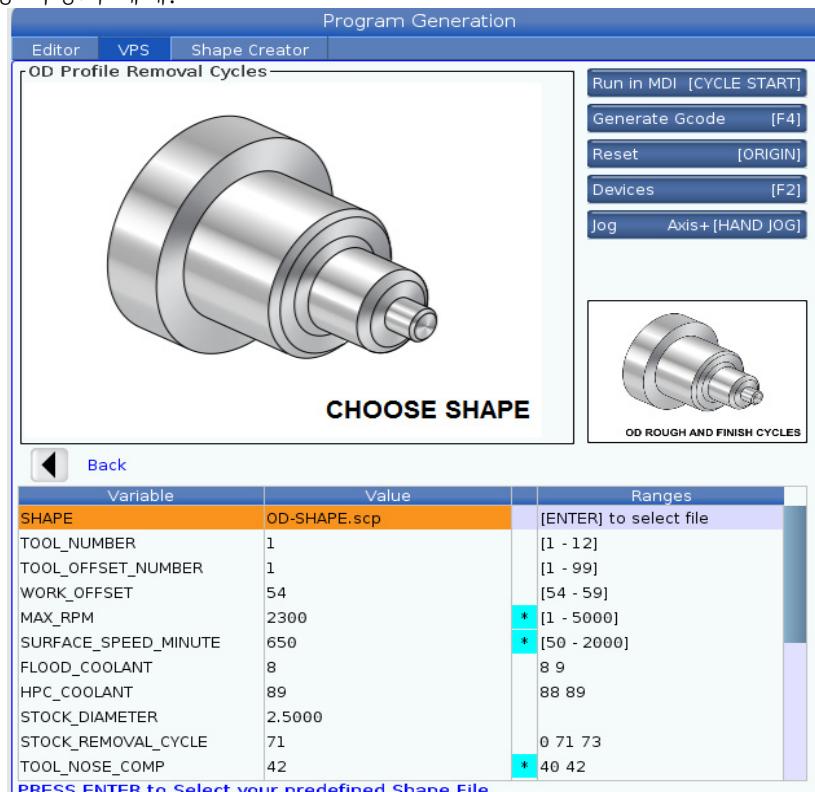


7. [ENTER]를 눌러 행을 추가하고 1:을 선택하십시오. 선형 이송 동작.
8. 선형 이송 위치를 설정하십시오. X 위치 1.5000, Z 위치 -1.6000, 각도90.000, 모따기 0.0000, 절사 0.0000.
9. [ENTER]를 눌러 행을 추가하고 1:을 선택하십시오. 선형 이송 동작.
10. 선형 이송 위치를 설정하십시오. X 위치 1.5000, Z 위치 -3.0000, 각도180.000, 모따기 0.0000, 절사 0.0000.
11. [ENTER]를 눌러 행을 추가하고 1:을 선택하십시오. 선형 이송 동작.
12. 선형 이송 위치를 설정하십시오. X 위치 3.3000, Z 위치 -3.0000, 각도90.000, 모따기 0.0000, 절사 0.0000.
13. [F4]를 눌러 형상 프로파일을 저장하십시오. 종료되면 제어장치는 파일을 사용자 데이터 탭, 내 프로필 폴더에 저장합니다. 이 형상 프로파일을 사용하는 VPS 템플릿을 사용하여 G 코드 프로그램을 생성하려면 다음 단원을 참조하십시오.

6.8.2 형상 작성기 사용하기 – VPS 템플릿

이 예제는 VPS 템플릿에 있는 OD 프로파일 제거 사이클을 사용하여 G 코드 프로그램을 생성합니다.

F6.13: 형상 작성기 예제.

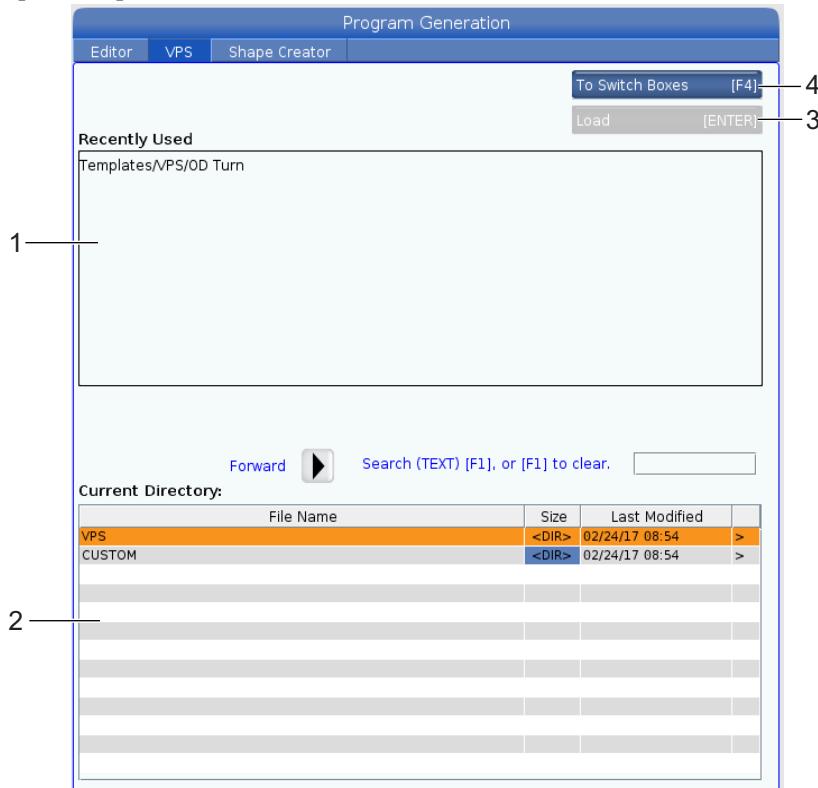


1. **[EDIT]** 버튼을 누르고 VPS 탭 왼쪽에 있는 커서를 놓으십시오.
2. 템플릿을 보려면 VPS 폴더로 이동하고 오른쪽 커스를 누르십시오.
3. OD Profile Removal Cycles 템플릿을 찾고 **[ENTER]** 버튼을 누르십시오.
4. 형상의 경우 **[ENTER]**를 눌러 앞 단원에서 생성된 형상 작성기 파일을 선택하십시오.
5. TOOL_NUMBER를 1로 설정하십시오.
6. TOOL_OFFSET_NUMBER를 1로 설정하십시오.
7. WORK_OFFSET 번호를 입력하십시오. 이 예제에서 값은 54입니다.
8. MAX_RPM 변수를 다음과 같이 설정하십시오. 2300
9. SURFACE_SPEED_MINUTE 변수를 다음과 같이 설정하십시오. 650
10. FLOOD_COOLANT를 다음과 같이 설정하십시오. 8.
11. HPC_COOLANT 변수를 다음과 같이 설정하십시오. 88
12. 형상 작성기 파일에서 정의되는 STOCK_DIAMETER를 설정하십시오.
13. STOCK_REMOVAL_CYCLE 변수를 다음과 같이 설정하십시오. 71.
14. TOOL_NOSE_COMP (인선 보정) 변수를 다음과 같이 설정하십시오. 42.
15. DOC (절삭 깊이) 변수를 다음과 같이 설정하십시오. 0.05
16. X_FINISH_STOCK 변수를 다음과 같이 설정하십시오. 0.01
17. Z_FINISH_STOCK 변수를 다음과 같이 설정하십시오. 0.003
18. FEEDRATE 변수를 다음과 같이 설정하십시오. 0.01
19. X_RAPID_POINT는 형상 작성기 파일에서 정의됩니다.
20. Z_RAPID_POINT는 형상 작성기 파일에서 정의됩니다.
21. RETRACT_X_HOME의 경우 Y를 입력하여 X축에서 터릿 원점을 보내거나 N을 입력하여 다음 행에 Z축 공구 교환 위치값을 입력하십시오.
22. RETRACT_Z_HOME의 경우 Y를 입력하여 Z축에서 터릿 원점을 보내거나 N을 입력하여 다음 행에 Z축 공구 교환 위치값을 입력하십시오.
23. M30을 사용하여 프로그램을 종료하려면 END_M_CODE 변수를 30으로 설정하십시오.
24. G 코드를 생성하려면 **[F4]**를 누르고 Output to MDI.에 2를 선택하십시오.
25. **[GRAPHICS]** 버튼을 누르십시오. 프로그램을 실행하고 프로그램이 알람 없이 실행 되는지 확인하십시오.

6.9 시각적 프로그래밍 시스템(VPS)

VPS를 이용해 프로그램 템플릿에서 프로그램을 빠르게 구축할 수 있습니다. VPS에 액세스하려면 [EDIT]를 누른 다음 **VPS** 탭을 선택하십시오.

F6.14: VPS 시작 화면. [1] 최근 사용된 템플릿, [2] 템플릿 디렉터리 창, [3] 템플릿을 로드하려면 [**ENTER**], [4] 최근 사용한 템플릿과 템플릿 디렉터리 사이에서 전환하려면 [**F4**].



템플릿 디렉터리 창에서 **VPS** 또는 **CUSTOM** 디렉터리 중에서 선택할 수 있습니다. 디렉터리의 내용을 보려면 디렉터리 이름을 강조 표시하고 [**RIGHT**] 커서 화살표를 누르십시오.

또한 VPS 시작 화면을 통해 사용자가 최근 사용한 템플릿을 선택할 수 있습니다. [**F4**]를 눌러 최근 사용한 템플릿 창으로 변경하고 목록에서 템플릿을 강조 표시하십시오. 템플릿을 로드하려면 [**ENTER**]를 누르십시오.

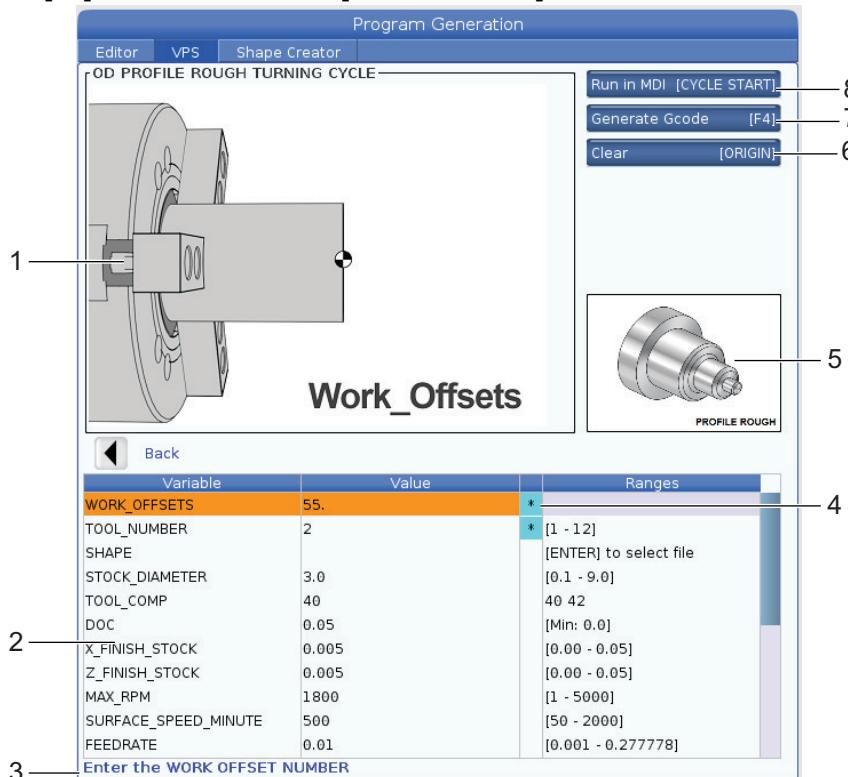
6.9.1 VPS 예제

VPS를 사용할 때 프로그래밍하려는 기능의 템플릿을 선택한 다음 변수를 입력하여 프로그램을 생성합니다. 기본 템플릿에는 검사 및 공작물 기능이 포함됩니다. 또한 맞춤형 템플릿을 생성할 수 있습니다. 맞춤형 템플릿에 대한 도움은 HFO의 응용 작업부 (Applications Department)에 문의하십시오.

이 예제에서는 **OD ROUGH PROFILING**을 프로그래밍하기 위해 VPS 템플릿을 사용합니다. VPS 템플릿은 모두 다음과 같이 같은 방식으로 작동합니다. 먼저 템플릿 변수의 값을 기입한 다음 프로그램을 출력합니다.

1. [EDIT]를 누른 다음 **VPS** 탭을 선택하십시오.
2. 커서 화살표 키를 사용하여 **VPS** 메뉴 옵션을 강조 표시하십시오. [**RIGHT**] 커서 화살표 키를 눌러 옵션을 선택하십시오.
3. 다음 메뉴에서 **OD Rough Profiling** 옵션을 강조 표시하고 선택하십시오.

F6.15: VPS 조각 프로그램 생성 창 예제. [1] 변수 그림, [2] 변수 표, [3] 변수 설명 텍스트, [4] 기본값이 변경되었습니다 표시기, [5] 템플릿 그림, [6] 소거 [**ORIGIN**], [7] G 코드 생성 [**F4**], [8] MDI에서 실행 [**CYCLE START**].



4. 프로그램 생성 창에서 [**UP**] 및 [**DOWN**] 커서 화살표 키를 사용하여 변수 행을 강조 표시하십시오.

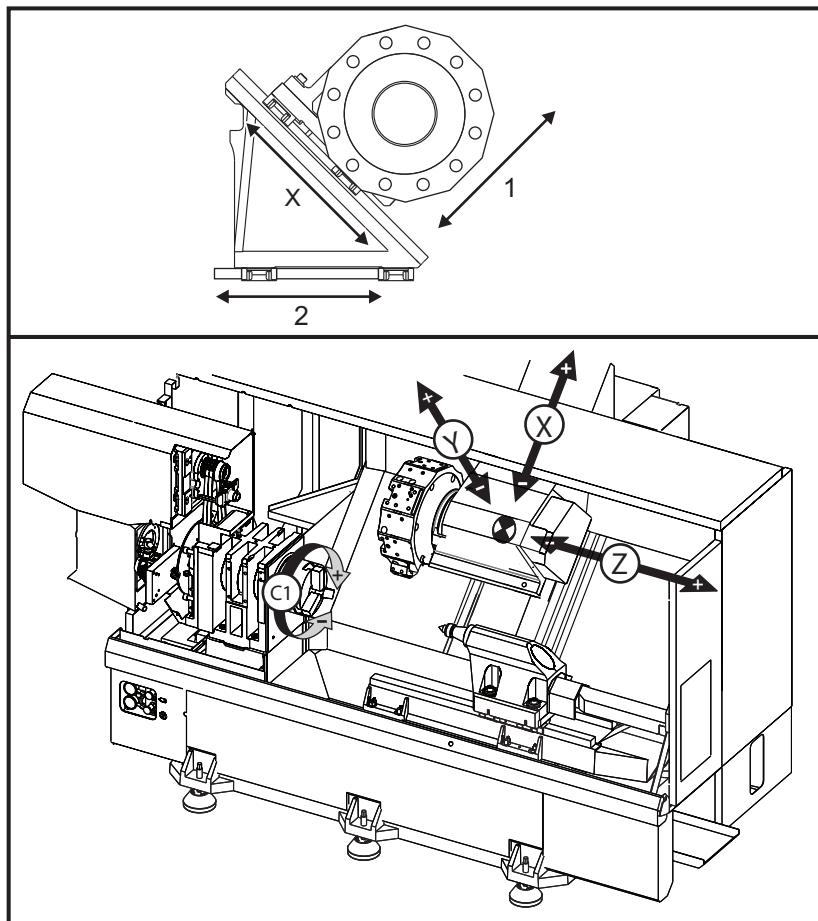
5. 강조 표시된 변수의 값을 입력하고 **[ENTER]**를 누르십시오. 기본값이 변경되는 경우 제어 장치는 변수 옆에 별표(*)를 표시합니다. 변수를 기본값으로 다시 설정하려면 **[ORIGIN]** 버튼을 누르십시오.
6. **[DOWN]** 커서 화살표 키를 눌러 다음 변수로 이동하십시오.
7. 모든 변수를 입력한 상태에서 **[CYCLE START]**를 눌러 **MDI**에서 프로그램을 즉시 실행할 수 있으며, 또는 **[F4]**를 눌러 프로그램을 실행하지 않고 클립보드나 **MDI**로 코드를 출력할 수 있습니다.

6.10 Y축

Y축은 공구를 주축 중심선과 직각으로 이동합니다. 이 동작은 X축 및 Y축 볼스크루의 혼합 동작에 의해서 이루어집니다.

프로그래밍 정보는 303 페이지에서 시작하는 G17 과 G18 을 참조하십시오 .

F6.16: Y축 동작: [1] Y축 혼합 동작, [2] 수평 평면



6.10.1 Y축 이동거리 엔벌로프

해당 기계의 자세한 공작물 및 이동거리 엔벌로프 정보는 data.haascnc.com/install에서 확인할 수 있습니다.



TIP:

이 사이트는 www.haascnc.com에서 확인할 수 있습니다. 이 페이지 하단을 스크롤하여 기계 설치 전 점검 가이드를 클릭하십시오.

기계 모델을 선택한 다음, “PDF의 상세 레이아웃 도면 다운로드”를 클릭하십시오.

Y 축에 대한 터링을 설정할 때는 이러한 요소를 고려하십시오.

- 공작물 직경
- 공구 연장부(방사형 공구)
- 중심선으로부터의 Y축 이동거리 요구값

6.10.2 VDI 터릿 장착 Y축 선반

공작물 엔벌로프의 위치는 방사형 라이브 툴을 사용할 때 이동합니다. 공구 포켓의 중심선에서 뻗어나오는 절삭 공구의 길이는 공작물 엔벌로프가 이동하는 거리입니다.

해당 기계의 자세한 공작물 및 이동거리 엔벌로프 정보는 data.haascnc.com/install에서 확인할 수 있습니다.



TIP:

이 사이트는 www.haascnc.com에서 확인할 수 있습니다. 이 페이지 하단을 스크롤하여 기계 설치 전 점검 가이드를 클릭하십시오.

기계 모델을 선택한 다음, “PDF 의 상세 레이아웃 도면 다운로드”를 클릭하십시오.

6.10.3 조작 및 프로그래밍

Y축은 지령될 수 있는 선반의 추가 축(장착된 경우)이며 표준 X축 및 Z축과 동일하게 동작합니다. Y축에 필요한 동작 지령이 없습니다.

선반은 공구 교환 후 Y 축을 주축 중심선에 자동으로 복귀합니다. 회전을 명령하기 전에 터릿의 위치가 올바른지 확인하십시오.

표준 Haas G 코드와 M 코드는 Y 축으로 프로그래밍할 때 이용할 수 있습니다.

라이브 툴 조작을 수행할 때 G17 및 G19 평면 모두에서 밀 유형 커터 보정을 적용할 수 있습니다. 보정을 적용하고 취소할 때 커터 보정 규칙을 따라 예측 불가능한 동작을 방지해야 합니다. 사용 중인 공구의 반경 값을 해당 공구의 공구 형상 페이지의 **RADIUS** 열에 입력해야 합니다. 공구 텁은 "0"으로 가정되며 어떤 값도 입력되지 않습니다.

프로그래밍 권장 사항 :

- G53을 이용하여 축 원점 복귀를 지령하거나 급속 이동에서 안전한 공구 교환 위치로 축을 이동시키라고 지령하십시오. 모든 축이 같은 속도로 동시에 이동합니다. Y축과 X축의 위치에 서로 관계 없이 둘 다 최대 가능 속도로 지령된 위치 방향으로 이동하고 보통은 동시에 마무리되지 않습니다. 예제:

G53 X0 (command for home) ;
 G53 X-2.0 (command for X to be 2" from home) ;
 G53 X0 Y0 (command for home) ;

310페이지의 G53을 참조하십시오.

G28을 이용하여 Y축과 X축의 원점 복귀를 지령할 경우, 다음 조건을 충족해야 하며 앞에서 설명한 작동이 예상됩니다.

- G28에 대한 어드레스 ID:

X = U

Y = Y

Z = W

B = B

C = H

예제:

G28 U0 (U Zero) ; 은 원점 위치로 X축을 보냅니다.

G28 U0 ; 은 Y축이 주축 중심선 아래에 있으면 팬찮습니다.

G28 U0 ; 은 Y축 주축 중심선 위에 있는 경우 560 알람을 생성합니다. 하지만 Y축을 먼저 영점 복귀시키거나 문자 어드레스 없이 G28을 사용하면 560 알람이 생성되지 않습니다.

G28 ; 시퀀스는 X, Y, B를 먼저 원점에 보낸 다음 C 및 Z를 보냅니다.

G28 U0 Y0 ; 은 Y축 위치에 관계 없이 알람을 생성하지 않습니다.

G28 Y0 ; 은 Y축이 주축 중심선 위에 있으면 팬찮습니다.

G28 Y0 ; 은 Y축이 주축 중심선 아래에 있으면 팬찮습니다.

[POWER UP/RESTART] 또는 **[HOME G28]**를 누르면 *Function locked* 메시지를 생성합니다.

- Y축이 주축 중심선 위에(양의 Y축 좌표) 있는 상태에서 X축 원점 복귀를 지령할 경우, 알람 560이 생성됩니다. 먼저 Y축 원점을 지령합니다. 그런 다음 X축을 지령합니다.
- Y축이 주축 중심선 아래에(음의 Y축 좌표) 있는 상태에서 X축 원점 복귀를 지령할 경우, X축이 원점 복귀하고 Y축은 이동하지 않습니다.
- X축과 Y축 모두에 G28 U0 Y0을 이용하여 원점 복귀를 지령한 경우, Y축이 중심선 위에 있든 아래에 있든 관계 없이 X축과 Y축이 동시에 원점 복귀 합니다.

- 라이브 툴링 조작이 수행되고 있고 C축 보간이 수행되고 있지 않을 때는 아무 때나 메인 및/또는 보조 주축(장착된 경우)을 장착하십시오.



NOTE:

위치 지정을 위한 C축 동작이 지령될 때는 아무 때나 브레이크가 자동으로 고정 해제됩니다.

- 이러한 고정 사이클을 Y축과 함께 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 289페이지를 참조하십시오.

축 전용 사이클:

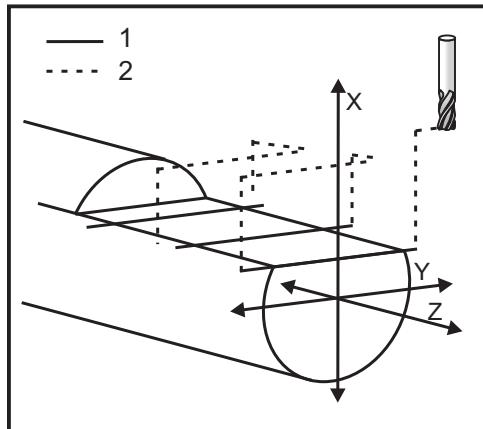
- 드릴링: G74, G81, G82, G83,
- 보링: G85, G89,
- 태핑: G95, G186,

래디얼 전용 사이클:

- 드릴링: G75(홈파기 사이클), G241, G242, G243,
- 보링: G245, G246, G247, G248
- 태핑: G195, G196

Y 축 밀링의 프로그램 예제 :

F6.17: Y축 밀링 프로그램 예제: [1] 이송, [2] 급송.



o50004 (Y AXIS MILLING) ;
 (G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
 (Z0 is on face of the part) ;
 (T1 is an end mill) ;
 (BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
 T101 (Select tool and offset 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
 G19 (Call YZ plane) ;
 G98 (Feed per min) ;

```
M154 (Engage C-Axis) ;  
G00 G54 X4. C90. Y0. Z0.1 ;  
(Rapid to clear position) ;  
M14 (Spindle brake on) ;  
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G00 X3.25 Y-1.75 Z0. (Rapid move) ;  
G00 X2.25 (Rapid approach) ;  
G01 Y1.75 F22. (Linear feed) ;  
G00 X3.25 (Rapid retract) ;  
G00 Y-1.75 Z-0.375 (Rapid move) ;  
G00 X2.25 (Rapid approach) ;  
G01 Y1.75 F22. (Linear feed) ;  
G00 X3.25 (Rapid retract) ;  
G00 Y-1.75 Z-0.75 (Rapid move) ;  
G00 X2.25 (Rapid approach) ;  
G01 Y1.75 F22. (Linear feed) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 X3.25 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
M15 (Spindle brake off) ;  
M155 (Disengage C axis) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G18 (Return to XZ plane) ;  
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;  
G53 Z0 (Z Home) ;  
M30 (End program) ;
```

6.11 온라인 추가 정보

사용 요령, 유지보수 절차 등을 포함하여 업데이트된 추가 내용은 Haas 서비스 페이지 (www.HaasCNC.com)를 방문하십시오. 또한 모바일 장치로 아래 코드를 스캔하여 Haas 서비스 센터 페이지로 직접 이동할 수 있습니다.



Chapter 7: G 코드

7.1 개요

이 장에서는 기계 프로그래밍에 사용하는 G 코드에 대해 자세히 설명합니다.

7.1.1 G 코드 목록



CAUTION:

이 매뉴얼의 예제 프로그램은 정확도 검사를 했지만 설명용일 뿐입니다. 프로그램이 공구, 오프셋 또는 피삭재를 정의하지 않습니다. 공작물 고정 또는 다른 고정장치에 대해 설명하지 않습니다. 기계에서 예제 프로그램을 실행하려면 Graphics(그래픽) 모드에서 실행하십시오. 익숙하지 않은 프로그램을 실행할 때는 항상 안전한 가공 방법을 따르십시오.



NOTE:

이 매뉴얼의 예제 프로그램들은 대단히 보수적인 프로그래밍 스타일을 나타냅니다. 예제들은 안전하고 신뢰할 수 있는 프로그램을 보여주기 위한 것이며 반드시 가장 빠르거나 가장 효율적인 기계 조작 방법은 아닙니다. 예제 프로그램은 더 효율적인 프로그램에서는 사용하지 않을 수 있는 G 코드를 사용합니다.

코드	설명	그룹	페이지
G00	급속 이동 위치 설정	01	290
G01	선형 보간 동작	01	291
G02	CW(시계 방향) 원형 보간 동작	01	298
G03	CCW(시계 반대 방향) 원형 보간 동작	01	298
G04	일시 정지	00	301
G09	정위치 정지	00	302
G10	오프셋 설정	00	302
G14	보조 주축 교체	17	303
G15	보조 주축 교체 취소	17	303

코드	설명	그룹	페이지
G17	XY 평면	02	303
G18	XZ 평면	02	303
G19	YZ 평면	02	303
G20	인치법 선택	06	304
G21	미터법 선택	06	304
G28	기계 영점 복귀	00	304
G29	기준점에서 복귀	00	304
G31	건너뛰기 가능	00	304
G32	나사 절삭	01	305
G40	인선 보정 취소	07	308
G41	인선 보정(TNC) 좌측	07	309
G42	인선 보정(TNC) 우측	07	309
G50	주축 회전수 제한	00	309
G50	전역 좌표 오프셋 FANUC 설정	00	310
G52	로컬 좌표계 FANUC 설정	00	310
G53	기계 좌표 선택	00	310
G54	좌표계 #1 FANUC	12	310
G55	좌표계 #2 FANUC	12	310
G56	좌표계 #3 FANUC	12	310
G57	좌표계 #4 FANUC	12	310
G58	좌표계 #5 FANUC	12	310

코드	설명	그룹	페이지
G59	좌표계 #6 FANUC	12	310
G61	정위치 정지 모달	15	310
G64	정위치 정지 취소 G61	15	311
G65	매크로 하위 프로그램 호출 옵션	00	311
G70	정삭 사이클	00	311
G71	O.D./I.D. 황/정삭 복합 사이클	00	312
G72	단면 황/정삭 복합 사이클	00	315
G73	불규칙한 경로 황/정삭 복합 사이클	00	319
G74	단면 홈파기 사이클	00	321
G75	O.D./I.D. 홈파기 사이클	00	324
G76	나사 절삭 사이클, 다중 왕복 절삭	00	327
G80	고정 사이클 취소	09	330
G81	드릴 고정 사이클	09	331
G82	스폿 드릴 고정 사이클	09	331
G83	정상 페 드릴링 고정 사이클	09	333
G84	태핑 고정 사이클	09	335
G85	보링 고정 사이클	09	338
G86	보링 및 정지 고정 사이클	09	339
G89	보링 및 일시 정지 고정 사이클	09	340
G90	O.D./I.D. 선삭 사이클	01	340
G92	나사 절삭 사이클	01	341

코드	설명	그룹	페이지
G94	단부 면삭 사이클	01	343
G95	라이브 툴링 동기 태핑(전면)	09	344
G96	주속 일정 ON	13	345
G97	주속 일정 OFF	13	345
G98	분당 이송	10	345
G99	회전수당 이송속도	10	345
G100	상반전 비활성화	00	346
G101	상반전 활성화	00	346
G103	블록 선독 제한	00	346
G105	서보 바 지령	09	347
G110	좌표계 #7	12	347
G111	좌표계 #8	12	347
G112	XY – XC 보간	04	345
G113	G112 취소	04	349
G114	좌표계 #9	12	349
G115	좌표계 #10	12	349
G116	좌표계 #11	12	349
G117	좌표계 #12	12	349
G118	좌표계 #13	12	349
G119	좌표계 #14	12	349
G120	좌표계 #15	12	349

코드	설명	그룹	페이지
G121	좌표계 #16	12	349
G122	좌표계 #17	12	349
G123	좌표계 #18	12	349
G124	좌표계 #19	12	349
G125	좌표계 #20	12	349
G126	좌표계 #21	12	349
G127	좌표계 #22	12	349
G128	좌표계 #23	12	349
G129	좌표계 #24	12	349
G154	공작물 좌표 선택 P1-99	12	349
G184	좌측 나사의 역태평 고정 사이클	09	351
G186	후진 라이브 툴 동기 태평(좌측 나사용)	09	352
G187	정확도 제어	00	352
G195	전진 라이브 툴 방사형 태평(직경)	09	353
G196	후진 라이브 툴 방사형 태평(직경)	09	353
G198	동기 주축 제어 작동 해제	00	343
G199	동기 주축 제어 작동	00	355
G200	동작 중 인덱스	00	357
G211	수동 공구 설정	-	358
G212	자동 공구 설정	-	358
G241	방사형 드릴 고정 사이클	09	359

코드	설명	그룹	페이지
G242	방사형 스폷 드릴 고정 사이클	09	361
G243	방사형 정상 펙 드릴링 고정 사이클	09	362
G245	방사형 보링 고정 사이클	09	364
G246	방사형 보링 및 정지 고정 사이클	09	366
G249	방사형 보링 및 일시 정지 고정 사이클	09	369
G266	가시 축 선형 급속 % 동작	00	370

G 코드 개요

G 코드는 단순 기계 이동 또는 드릴링 기능 같은 기계의 특정 동작을 지령하는 데 사용됩니다. 또한 옵션인 라이브 터링과 C축이 관여할 수 있는 좀더 복잡한 기능들을 지령합니다.

각 G 코드에는 그룹 번호가 있습니다. 개별 코드 그룹은 특정 주제에 대한 지령들을 포함합니다. 예를 들어 그룹 1 G 코드는 기계축의 점간 이동을 지령하며, 그룹 7은 커터 보정 기능에만 적용됩니다.

개별 그룹은 기본 G 코드라고 하는 지배적 G 코드를 갖고 있습니다. 기본 G 코드는 그룹의 또 다른 G 코드가 지정되지 않을 경우 기계가 사용하는 개별 그룹의 코드입니다. 예를 들어 이처럼 X, Z 이동을 프로그래밍하면 X-2. Z-4. 는 G00 을 사용하여 기계의 위치를 설정합니다.



NOTE:

올바른 프로그래밍 기법은 모든 이동을 G 코드로 시작하는 것입니다.

각 그룹의 기본 G- 코드는 **All Active Codes** 아래의 **Current Commands** 화면에 표시됩니다. 그룹으로부터 또 다른 G 코드가 지령될 경우 (활성화될 경우), 해당 G 코드가 **All Active Codes** 화면에 표시됩니다.

G 코드 지령은 모달 지령 또는 비모달 지령입니다. 모달 G 코드는 프로그램 종료 전까지 또는 같은 그룹의 또 다른 G 코드를 지령할 때까지 계속 적용됩니다. 비모달 G 코드는 소속 행에만 적용됩니다. 그 이후의 프로그램 행은 영향을 주지 않습니다. 그룹 00 코드는 비모달 코드이며 다른 그룹은 모달 그룹입니다.



NOTE:

Haas 직관적 프로그래밍 시스템(IPS)은 G 코드를 숨기거나 G 코드 사용을 완전히 건너뛰는 프로그래밍 모드입니다.

고정 사이클

고정 사이클은 공작물 프로그래밍을 단순화합니다. 드릴링, 태핑, 보링과 같은 가장 일반적인 Z 축 반복 작업은 고정 사이클이 있습니다. 활성 상태일 때 고정 사이클은 모든 새 축 위치에서 실행됩니다. 고정 사이클은 급속 이동 지령 (G00) 같은 축 동작을 실행하고 고정 사이클 작동은 축 동작 이후 실행됩니다. 이것은 G17, G19 사이클과 Y 축 선반의 Y 축 이동에 적용됩니다.

고정 사이클 이용

모달 고정 사이클은 정의된 뒤에도 유효하며, X, Y 또는 C축의 개별 위치에 대해 정의되고 Z축에서 실행됩니다.



NOTE: 고정 사이클 실행 중의 X, Y 또는 C축 위치 설정 이동은 급속 이동입니다.

고정 사이클은 중분 (U,W) 위치를 사용하는지 절대 (X, Y, 또는 C) 위치를 사용하는지에 따라 다르게 작동합니다.

중복 횟수 (Lnn 코드 번호) 를 고정 사이클 블록 내에서 정의할 경우, 고정 사이클은 각 사이클 사이에 중분 (U 또는 W) 이동을 통해 여러 차례 반복합니다.

고정 사이클을 반복하려고 할 때마다 반복수 (L) 를 입력하십시오. 제어장치는 다음 고정 사이클에 대해 해당 반복수 (L) 를 기억하지 않습니다.

고정 사이클 실행 중에는 주축 제어 M 코드를 사용해서는 안됩니다.

고정 사이클 취소

G80 은 모든 고정 사이클을 취소합니다. 또한, G00 또는 G01 코드도 고정 사이클을 취소합니다. 고정 사이클은 G80, G00 또는 G01 이 취소할 때까지 활성 상태를 유지합니다.

고정 사이클과 라이브 터링

고정 사이클 G81, G82, G83, G85, G86, G87, G88, G89, G95, G186은 축 라이브 터링과 함께 사용할 수 있고, G241, G242, G243, G245, G249는 방사형 라이브 터링과 함께 사용할 수 있습니다. 고정 사이클을 실행하기 전에 일부 프로그램이 주축을 켰는지 확인하기 위해 프로그램을 확인하십시오.



NOTE: G84 및 G184는 라이브 터링과 함께 사용할 수 없습니다.

G00 급속 이동 위치 지정(그룹 01)

- *B – B축 동작 지령
- *C – C축 동작 지령
- *U – X축 증분 동작 지령
- *W – Z축 증분 동작 지령
- *X – X축 절대 동작 지령
- *Y – Y축 절대 동작 지령
- *Z – Z축 절대 동작 지령
- * E – 블록의 빠른 속도를 백분율로 지정하는 옵션 코드.
- * 는 옵션임을 표시

이 G 코드는 기계축을 최대 속도로 이동시키는 데 사용됩니다. 주로 개별 이송 (절삭) 지령 이전에 특정 지점으로 기계를 신속하게 이동시키는 데 사용됩니다. 이 G 코드는 모달 코드이며 따라서 G00 이 적용된 블록은 다른 절삭 이동이 지정될 때까지 모든 후속 블록을 급속 이동하게 합니다.



NOTE:

일반적으로 급속 이동은 직선으로 이루어지지 않습니다. 지정된 축마다 동일한 속도로 이동하지만 모든 축이 반드시 동시에 이동을 완료하는 것은 아닙니다. 기계는 모든 이동이 완료될 때까지 대기하고 나서 다음 지령을 실행합니다.

G01 직선 보간 동작(그룹 01)

F – 이송속도

* B – B축 동작 지령

* C – C축 동작 지령

* U – X축 증분 동작 지령

* W – Z축 증분 동작 지령

* X – X축 절대 동작 지령

* Y – Y축 절대 동작 지령

* Z – Z축 절대 동작 지령

* A – 옵션인 이동 각도(x, z, u, w 중 하나하고만 사용)

* I – Z에서 X까지의 X축 모따기(부호는 중요하지 않으며 90도 회전에 대해서만)

* K – X에서 Z까지의 Z축 모따기(부호는 중요하지 않으며 90도 회전에 대해서만)

* ,C – 모따기가 시작되는 교차 중심으로부터의 거리(부호는 중요하지 않으며 90도가 아닌 선을 모따기할 수 있음)

* ,R / R – 월렛 또는 원호의 반경(부호는 중요하지 않음)

이 G 코드는 점대점 직선 (선형) 동작을 제공합니다. 동작은 1축 또는 2축 이상에서 이루어질 수 있습니다. 세 개 이상 축에서 G01 을 지령할 수 있습니다. 모든 축은 동시에 동작을 시작하고 종료합니다. 모든 축의 속도가 제어되기 때문에 실제 경로를 따라 지정된 이송속도가 구현됩니다. C 축에도 동작 지령을 내릴 수 있지만 이것은 나선형 동작을 제공합니다. C 축 이송속도는 나선형 동작을 생성하기 위한 C 축 직경 설정 (설정 102)에 좌우됩니다. F 어드레스 (이송속도) 지령은 모달이며 이전의 블록에서 지정될 수 있습니다. 지정된 축들만이 이동합니다.

모서리 라운딩과 모따기의 예제

모따기 블록 또는 모서리 라운딩 블록은 ,C(모따기) 또는 ,R(모서리 라운딩) 을 지정하여 두 개의 선형 보간 블록 사이에 자동으로 삽입할 수 있습니다.

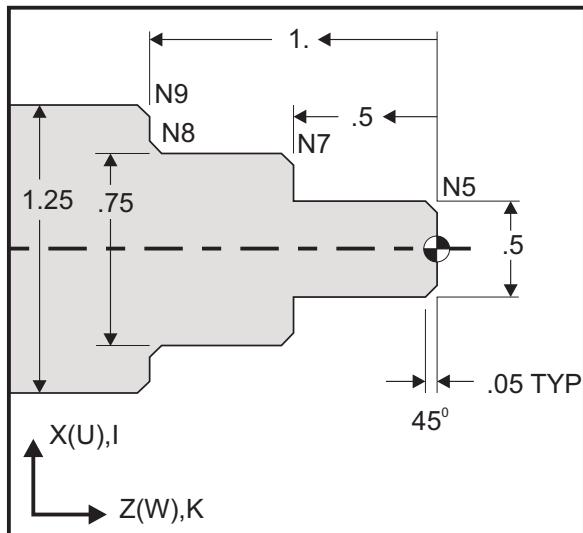


NOTE:

이러한 두 가지 변수 모두 변수 앞에 콤마 기호(,)를 사용합니다.

시작 블록 뒤에 종료 선형 보간 블록이 있어야 합니다.(G04 일시 정지 기능이 개입할 수도 있습니다.) 이러한 두 개의 선형 보간 블록은 교차점의 이론적 모서리를 지정합니다. 시작 블록이 ,C(콤마 C) 를 지정하면 C 뒤에 오는 값은 모따기가 시작되는 교차점의 모서리로부터의 거리이자 모따기가 끝나는 바로 그 모서리로부터의 거리입니다. 시작 블록이 ,R(콤마 R) 을 지정하면 R 뒤에 오는 값은 두 지점, 즉 삽입된 모서리 라운딩 원호의 시작점과 그 원호의 종료점에 대한 원 탄젠트의 반경입니다. 모따기 또는 모서리 라운딩이 지정된 연속 블록이 있을 수 있습니다. 선택한 평면에 의해 지정된 두 축에서 이동이 이루어져야 합니다 (활성화되어 있는 X-Y(G17), X-Z(G18) 또는 Y-Z(G19) 평면). 90° 각도만을 모따기 하는 경우에는 ,C 를 사용할 경우 I 또는 K 값을 대체할 수 있습니다.

F7.1: 모따기



```

%
o60011 (G01 CHAMFERING) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z0 F0.005 (Feed to Z0) ;
N5 G01 X0.50 K-0.050 (Chamfer 1) ;
G01 Z-0.5 (Linear feed to Z-0.5) ;
N7 G01 X0.75 K-0.050 (Chamfer 2) ;
N8 G01 Z-1.0 I0.050 (Chamfer 3) ;
N9 G01 X1.25 K-0.050 (Chamfer 4) ;
G01 Z-1.5 (Feed to Z-1.5) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 X1.5 M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

다음 G 코드 구문은 각각 (90 도) 으로 교차하는 두 개의 선형 보간 블록들 사이에 45° 모따기 또는 모서리 반경을 자동으로 포함합니다.

모따기 구문

```
G01 X(U) x Kk ;
G01 Z(W) z Ii ;
```

모서리 라운딩 구문

```
G01 X(U) x Rr ;
G01 Z(W) z Rr ;
```

어드레스 :

I = 모따기 , Z 에서 X 로

K = 모따기 , X 에서 Z 로

R = 모서리 라운딩 (X 축 또는 Z 축 방향)

참고 :

1. U 또는 W가 각각 X 또는 Z 대신에 지정될 경우 증분식 프로그래밍이 가능합니다. 따라서 그 동작은 다음과 같습니다.

$$X(\text{현재 위치} + i) = U_i$$

$$Z(\text{현재 위치} + k) = W_k$$

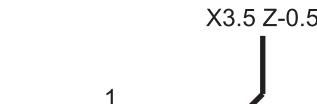
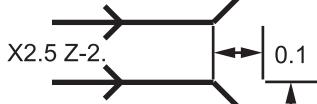
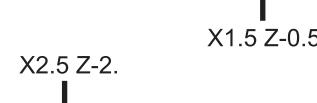
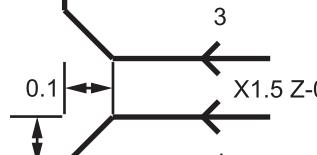
$$X(\text{현재 위치} + r) = U_r$$

$$Z(\text{현재 위치} + r) = W_r$$

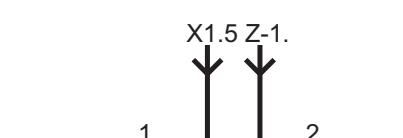
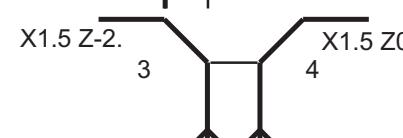
2. X 또는 Z축의 현재 위치가 증분에 추가됩니다.

3. I, K, R은 반경 값을 항상 지정합니다(반경 프로그래밍 값).

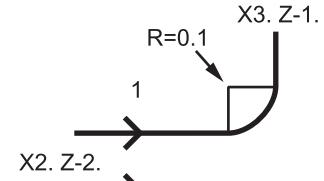
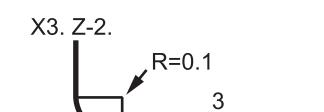
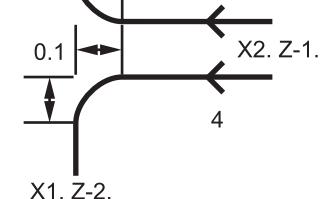
F7.2: 모파기 코드 Z에서 X로: [A] 모파기, [B] 코드/예시, [C] 이동.

A	B	C	
1. Z+ to X+	X2.5 Z-2; G01 Z-0.5 I0.1; X3.5;	X2.5 Z-2; G01 Z-0.6; X2.7 Z-0.5; X3.5;	
2. Z+ to X-	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.5 I-0.1; X1.5;	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.6; X2.3 Z-0.5; X1.5;	
3. Z- to X+	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I0.1; X2.5;	X1.5 Z-0.5 G01 Z-1.9; X1.7 Z-2.; X2.5;	
4. Z- to X-	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I-0.1; X0.5;	X1.5 Z-0.5; G01 Z-1.9; X1.3 Z-2. X0.5;	

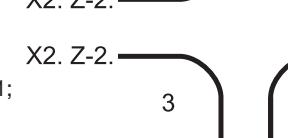
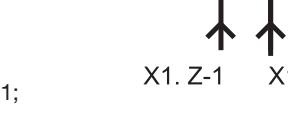
F7.3: 모파기 코드 X에서 Z로: [A] 모파기, [B] 코드/예시, [C] 이동.

A	B	C	
1. X- to Z-	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K-0.1; Z-2.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.	
2. X- to Z+	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K0.1; Z0.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;	
3. X+ to Z-	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K-0.1; Z-2.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.	
4. X+ to Z+	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K0.1; Z0.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	

F7.4: 모서리 라운딩 코드 Z에서 X로: [A] 모서리 라운딩, [B] 코드/예시, [C] 이동

A	B	C	
1. Z+ to X+	X2. Z-2.; G01 Z-1 R0.1; X3.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G03 X2.2 Z-1. R0.1; G01 X3.;	
2. Z+ to X-	X2. Z-2.; G01 Z-1. R-0.1; X1.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G02 X1.8 Z-1 R0.1; G01 X1.;	
3. Z- to X+	X2. Z-1.; G01 Z-2. R0.1; X3.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9; G02 X2.2 Z-2. R0.1; G01 X3.;	
4. Z- to X-	X2. Z-1.; G01 Z-2. R-0.1; X1.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9; G03 X1.8 Z-2. R0.1; G01 X1.;	

F7.5: 모서리 라운딩 코드 X에서 Z로: [A] 모서리 라운딩, [B] 코드/예시, [C] 이동

A	B	C	X3. Z-1.	X3. Z-2.
1. X- to Z-	X3. Z-1.; G01 X0.5 R-0.1; Z-2.;	X3. Z-1; G01 X0.7; G02 X0.5 Z-1.1 R0.1; G01 Z-2.;		
2. X- to Z+	X3. Z-2.; G01 X0.5 R0.1; Z0.;	X3. Z-2.; G01 X0.7; G03 X0.5 Z-0.9 R01; G01 Z0.;		
3. X+ to Z-	X1. Z-1.; G01 X1.5 R-0.1; Z-2.;	X1. Z-1.; G01 X1.3; G03 X1.5 Z-1.1 R0.1; G01 Z-2.;		
4. X+ to Z+	X1. Z-2.; G01 X1.5 R0.1; Z0.;	X1. Z-21.; G01 X1.3; G02 X1.5 Z-0.9 R0.1; G01 Z0.;		

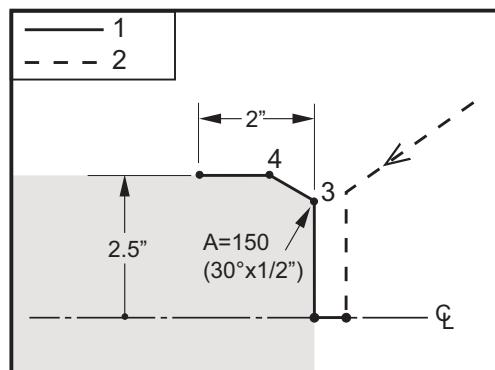
규칙 :

1. K 어드레스는 X(U) 어드레스와만 사용하십시오. I 어드레스는 Z(W) 어드레스와만 사용하십시오.
2. R 어드레스는 X(U) 또는 Z(W)하고 사용하되 같은 블록에서 둘을 모두 사용해서는 안됩니다.
3. I와 K를 같은 블록에서 함께 사용하지 마십시오. R 어드레스를 사용할 때 I 또는 K를 사용하지 마십시오.
4. 다음 블록은 이전 블록에 대해 직각인 또 다른 단일한 선형 이동이어야 합니다.
5. 자동 모파기 또는 모서리 라운딩은 나사 절삭 사이클 또는 고정 사이클에서는 사용 할 수 없습니다.
6. 모파기면 또는 모서리 반경은 교선들 사이에 들어갈 수 있을 만큼 작아야 합니다.
7. 모파기 또는 모서리 라운딩을 위한 선형 모드(G01)에서는 단일 X축 또는 Z축 이동만 사용하십시오.

G01 A 를 이용한 모파기

각도 (A) 를 지정할 때 다른 축들 가운데 하나 (X 또는 Z) 에서만 동작을 지령하면 , 나머지 하나의 축이 각도에 기초하여 계산됩니다.

F7.6: G01 A를 이용한 모파기: [1] 이송, [2] 급속, [3] 시작점, [4] 마감점.



%

```

o60012 (G01 CHAMFERING WITH 'A') ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X4. Z0.1 (Rapid to clear position) ;
M08 (Coolant on) ;

```

```

X0 (Rapid to center of diameter) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z0 F0.01 (Feed towards face) ;
G01 X4. (position 3) ;
X5. A150. (position 4) ;
Z-2. (Feed to back of part) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 X6. M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%

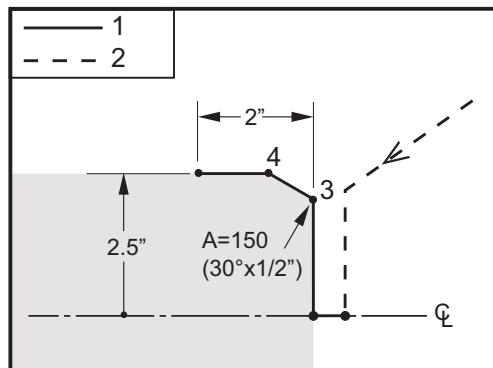
```



NOTE: $A - 30 = A150; A - 45 = A135$

각도 (A) 를 지정할 때 다른 축들 가운데 하나 (X 또는 Z) 에서만 동작을 지령하면 , 나머지 하나의 축이 각도에 기초하여 계산됩니다.

F7.7: G01 A를 이용한 모따기: [1] 이송, [2] 급속, [3] 시작점, [4] 마감점.



```

%
o60012 (G01 CHAMFERING WITH 'A') ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X4. Z0.1 (Rapid to clear position) ;
M08 (Coolant on) ;

```

```

X0 (Rapid to center of diameter) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z0 F0.01 (Feed towards face) ;
G01 X4. (position 3) ;
X5. A150. (position 4) ;
Z-2. (Feed to back of part) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 X6. M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%

```



NOTE: $A -30 = A150; A -45 = A135$

G02 CW/G03 CCW 원호 보간 동작(그룹 01)

F – 이송속도

*I – X축 방향의 원중심점까지의 거리

*J – Y축 방향의 원중심점까지의 거리

*K – Z축 방향의 원중심점까지의 거리

*R – 원호 반경

*U – X축 증분 동작 지령

*W – Z축 증분 동작 지령

*X – X축 절대 동작 지령

*Y – Y축 절대 동작 지령

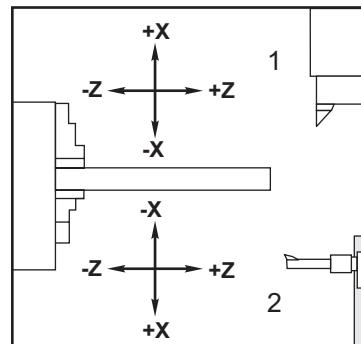
*Z – Z축 절대 동작 지령

* 는 옵션임을 표시

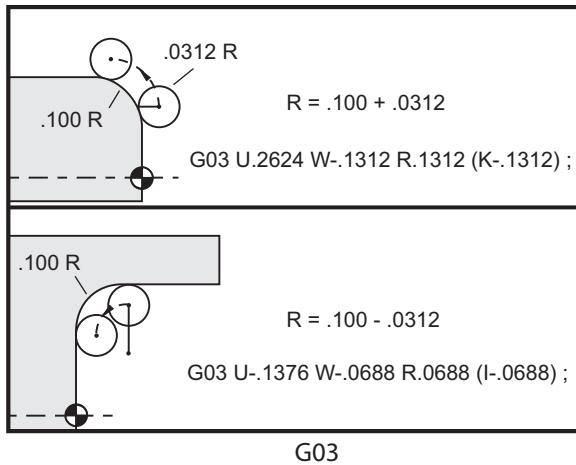
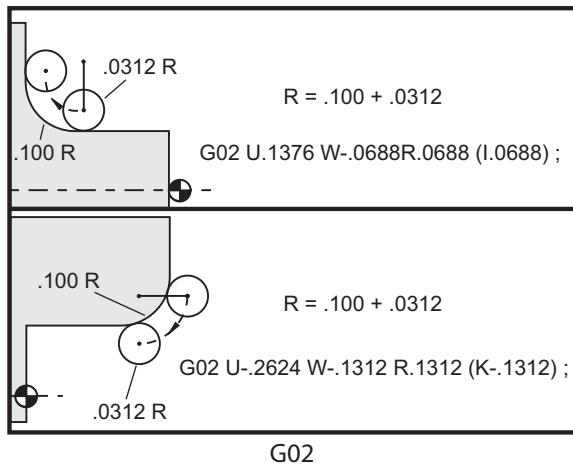
이러한 G 코드들은 선형축의 원형 동작 (CW(시계 방향) 또는 CCW(시계 반대 방향)) 을 지정하는 데 사용됩니다 (원형 동작은 G18 에 의해 선택된 X 축과 Z 축에서 가능합니다). X 및 z 값은 동작의 종료점을 지정하는 데 사용되며 절대 동작 (x 및 z) 또는 증분 동작 (u 및 w) 을 이용할 수 있습니다 . x 및 z 가운데 어느 하나도 지정되지 않을 경우 , 원호의 종료점은 그 축의 시작점과 같습니다 . 원형 동작의 중심점을 지정하는 두 가지 방법이 있습니다 . 첫번째 방법은 I 또는 K 를 이용하여 시작점에서 원호의 중심점까지의 거리를 지정하며 , 두번째 방법은 R 을 이용하여 원호의 반경을 지정합니다 .

G17 및 G19 평면 밀링에 대한 내용은 라이브 툴링 단원을 참조하십시오 .

F7.8: G02 축 정의: [1] 터렛 선반, [2] 테이블 선반.



F7.9: G02 및 G03 프로그램

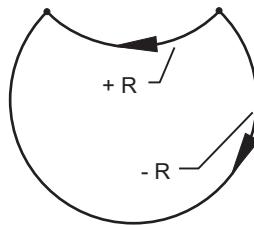


R은 원호의 반경을 지정하는 데 사용됩니다. 양수 R의 경우, 제어장치는 180도 미만의 경로를 생성합니다. 180도 이상의 반경을 생성하려면 음수 R을 지정합니다. 엔드포인트가 시작점과 다를 경우, X 또는 Z는 엔드포인트를 지정해야 합니다.

다음 행은 180도 미만의 원호 절삭을 수행합니다.

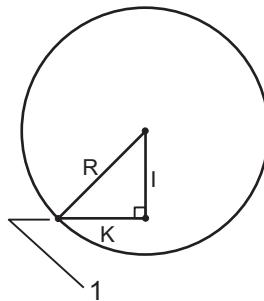
```
G01 X3.0 Z4.0 ;
G02 Z-3.0 R5.0 ;
```

F7.10: G02 반경을 사용한 원호



I 및 K는 원호 중심점을 지정하는 데 사용됩니다. I 및 K가 사용되면 R은 사용할 수 없습니다. I 또는 K는 시작점에서 원의 중심점까지의 승인된 거리입니다. I 또는 K 가운데 하나만 지정될 경우, 나머지 하나는 0으로 가정됩니다.

F7.11: G02 정의된 X와 Z: [1] 시작.



G04 일시 정지 (그룹 00)

P – 초 또는 밀리초 단위의 일시 정지 시간



NOTE:

P 값은 모달입니다. 이것은 고정 사이클의 중간에 있고, G04 Pnn 또는 M97 Pnn이 사용되는 경우, P 값이 일시 정지 / 하위 프로그램뿐 아니라 고정 사이클에도 사용된다는 것을 의미합니다.

G04 는 프로그램의 지역 또는 일시 정지를 지정합니다. G04 가 포함된 블록은 P 어드레스 코드에 의해 지정된 시간 동안 지연됩니다. 예제 :

G04 P10.0. ;

10 초 동안 프로그램을 지연합니다.



NOTE:

G04 P10은 10초 동안 일시 정지합니다. G04 P10은 10밀리초 동안 일시 정지합니다. 올바른 일시 정지 시간 지정을 위해 소수점을 올바르게 사용하는지 확인하십시오.

G09 정위치 정지(그룹 00)

G09 코드는 제어된 축 정지를 지정하는 데 사용됩니다. 지령된 블록에만 영향을 줍니다. 비모달이고 지령된 블록 뒤에 오는 블록에 영향을 주지 않습니다. 제어장치가 다음 지령을 처리하기 전에 기계 이동속도가 감속되어 프로그래밍된 지점으로 이동합니다.

G10 오프셋 설정(그룹 00)

G10은 프로그램 내에서 오프셋 설정을 가능하게 합니다. G10는 수동 오프셋 입력(즉, 공구 길이와 직경, 공작물 좌표 오프셋)을 대체합니다.

L – 오프셋 카테고리를 선택합니다.

- L2 COMMON 및 G54–G59의 공작물 좌표 원점
- L10 형상 또는 이동 오프셋
- L1 또는 L11 공구 마모값
- L20 G110–G129의 보조 공작물 좌표 원점

P – 특정 오프셋을 선택합니다.

- P1–P50 – 형상, 마모 또는 공작물 오프셋(L10–L11) 참조
- P0 – COMMON 공작물 좌표 오프셋(L2) 참조
- P1–P6 – G54–G59 공작물 좌표(L2) 참조
- P1–P20 G110–G129 보조 좌표(L20) 참조
- P1–P99 G154 P1–P99 보조 좌표(L20) 참조

Q – 가상 인선 텁 방향

R – 인선 반경

*U – X축 오프셋에 추가될 증분량

*W – Z축 오프셋에 추가될 증분량

*X – X축 오프셋

*Z – Z축 오프셋

* 는 옵션임을 표시

G14 보조 주축 교체 / G15 취소(그룹 17)

G14는 보조 주축이 일차 주축이 되게 하여 보조 주축이 보통 메인 주축을 위해 사용되는 지령들에 반응합니다. 예를 들어, M03, M04, M05, M19는 보조 주축에 적용되며, M143, M144, M145,, M119(보조 주축 지령)는 알람을 생성합니다.



NOTE:

G50은 보조 주축 회전수를 제한하며 G96은 보조 주축면 이송값을 설정합니다. 이러한 G 코드들은 X축에서 동작이 발생할 때 보조 주축의 회전수를 조정합니다. G01 회전수당 이송속도를 실행하면 보조 주축에 기초한 이송이 이루어집니다.

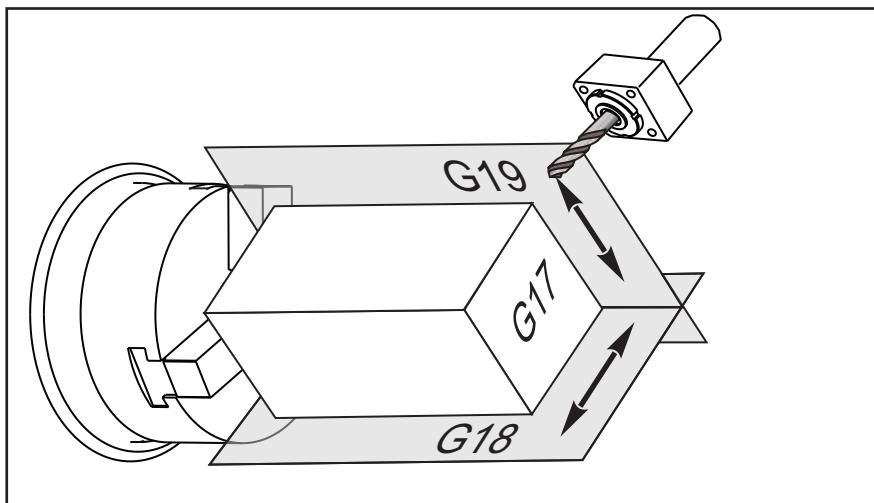
G14는 Z 축 상반전을 자동으로 활성화합니다. Z 축이 이미 상반전된 경우 (설정 47 또는 G101), 상반전 기능이 취소됩니다.

G14는 프로그램 종료 시 G15, M30에 의해 또는 [RESET] 놀렸을 때 취소됩니다.

G17 XY 평면 / G18 XZ 평면 / G19 YZ 평면(그룹 02)

이 코드는 공구 경로 동작이 수행하는 평면을 정의합니다. 인선 반경 보정 G41 또는 G42를 프로그래밍하면 G112 활성 여부에 관계 없이 공구 변경 커터 보정이 G17 평면에서 적용됩니다. 자세한 내용은 프로그래밍 단원의 커터 보정을 참조하십시오. 평면 선택 코드는 모달 코드이며 다른 평면이 선택되기 전까지 유효합니다.

F7.12: G17, G18 및 G19 평면 선택



인선 보정을 이용한 프로그램 포맷 :

G17 G01 X_ Y_ F_ ;
G40 G01 X_ Y_ I_ J_ F_ ;

G20 인치법 선택/ G21 미터법 선택(그룹 06)

G20(인치) 코드와 G21(mm) 코드를 사용하여 인치법 / 미터법 선택이 프로그램에 대해 올바르게 설정되도록 합니다. 설정 9를 사용하여 인치법 프로그래밍과 미터법 프로그래밍 사이에서 선택합니다. 프로그램에 있는 G20은 설정 9가 인치로 설정되지 않으면 알람을 발생시킵니다.

G28 기계 영점 복귀(그룹 00)

G28행에서 지정된 축이 없을 때 G28 코드가 모든 축(x, y, z, B, C)을 동시에 기계 영점으로 복귀시킵니다.

또는 하나 이상의 축 위치가 G28 행에서 지정되면 G28이 지정된 위치로 이동한 다음 영점으로 이동합니다. 이것을 G29 기준점이라고 하며, G29에서 선택적으로 사용하도록 자동으로 저장됩니다.

G28 X0 Z0 (moves to X0 Z0 in the current work coordinate system then to machine zero) ;

G28 X1. Z1. (moves to X1. Z1. in the current work coordinate system then to machine zero) ;

G28 U0 W0 (moves directly to machine zero because the initial incremental move is zero) ;

G28 U-1. W-1 (moves incrementally -1. in each axis then to machine zero) ;

G29 기준점에서 복귀(그룹 00)

G29는 축들을 특정 위치로 이동시킵니다. 이 블록에서 선택된 축은 G28에 저장된 G29 기준점으로 이동된 다음 G29 지령에서 지정된 위치로 이동됩니다.

G31 견너뛰기 할 때까지 이송(그룹 00)

(이 G 코드는 옵션이며 프로브가 요구됩니다.)

이 G 코드는 프로브 위치를 매크로 변수에 기록하는 데 사용됩니다.



NOTE:

G31을 사용하기 전에 프로브를 켜십시오.

F – 이송속도 인치(mm)/분

*U – X축 증분 동작 지령

*V – Y축 증분 동작 지령

*W – Z축 증분 동작 지령

X – X축 절대 동작 지령

Y – Y축 절대 동작 지령

Z – Z축 절대 동작 지령

C – C축 절대 동작 지령

* 는 옵션임을 표시

이 G 코드는 프로브에서 신호 (건너뛰기 신호)를 찾는 동안 프로그래밍된 축을 이동합니다. 지정된 이동은 시작되고 나면 해당 위치에 도달할 때까지 또는 프로브가 건너뛰기 신호를 수신할 때까지 계속됩니다. 프로브가 G31 이동 중에 건너뛰기 신호를 수신하는 경우, 제어장치는 빠소리를 내고 건너뛰기 신호 위치가 매크로 변수에 기록됩니다. 그런 다음 프로그램이 다음 코드 행을 실행합니다. 프로브가 G31 이동 중에 건너뛰기 신호를 수신하지 않은 경우, 제어장치는 빠소리를 내지 않고 건너뛰기 신호 위치가 프로그래밍된 이동 종료부에 기록되며 프로그램이 계속 실행됩니다.

#5061에서 #5066 까지의 매크로 변수는 각 축에 대해 건너뛰기 신호 위치를 저장하도록 지정되었습니다. 이러한 건너뛰기 신호 변수에 대한 자세한 내용은 이 매뉴얼의 프로그래밍 단원의 매크로를 참조하십시오.

컷터 보정 (G41 또는 G42) 을 G31 과 함께 사용하지 마십시오 .

G32 나사 절삭(그룹 01)

F – 이송속도 인치(mm)/분

Q – 나사 절삭 시작 각도(옵션) 다음 페이지의 예를 보십시오.

U/W – X/Z축 증분식 위치 설정 지령 (증분식 나사간 깊이 값은 사용자 지정값입니다.)

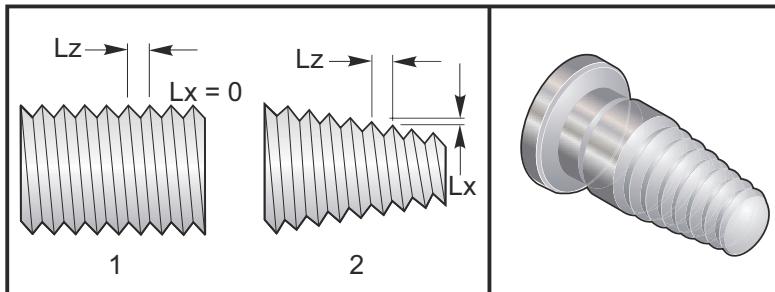
X/Z – X/Z축 절대 위치 설정 지령 (나사간 깊이 값은 사용자 지정값입니다.)



NOTE:

이송속도는 나사 리드와 똑같습니다. 최소한 한 축의 이동이 지정되어야 합니다. 테이퍼 가공 나사는 X와 Z 모두에 리드가 있습니다. 이러한 경우, 이송속도를 두 리드 가운데 더 긴 것으로 설정하십시오. G99 (회전수당 이송속도)가 활성화되어야 합니다.

F7.13: G32 리드의 정의(이송속도): [1] 직선 나사, [2] 테이퍼 가공 나사.



G32 는 테이퍼 및 / 또는 리드가 전체 나사에서 지속적으로 변화할 수 있다는 점에서 다른 나사 절삭 사이클과 다릅니다. 또한 나사 절삭 조작이 완료될 때 자동 위치 복귀가 수행되지 않습니다.

G32 코드 블록의 첫 번째 행에서 축 이송은 주축 인코더의 회전 신호와 동기화됩니다. 이러한 동기화는 G32 시퀀스에서 각 행에 대해 유효합니다. G32를 취소한 다음 처음의 동기화를 상실하지 않고서도 다시 호출할 수 있습니다. 이것은 다중 왕복 절삭이 정확히 이전의 공구 경로를 따라 이루어진다는 것을 뜻합니다. (실제 주축 RPM은 왕복 절삭 사이에 정확히 동일해야 합니다).



NOTE:

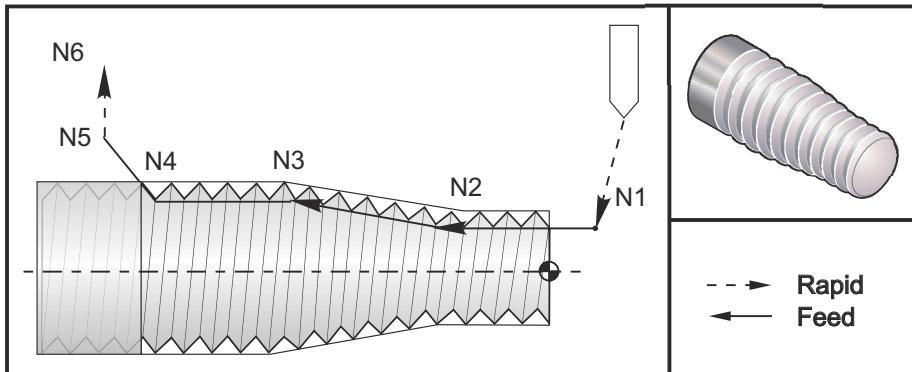
단일 블록 정지와 이송 일시 정지는 G32 시퀀스의 마지막 행이 실행될 때까지 연기됩니다. 이송량 오버라이드는 G32이 활성화되어 있으면 무시됩니다. 실제 이송량은 항상 100% 프로그래밍된 이송량입니다. M23 및 M24은 G32 조작에 아무런 영향을 미치지 않으며, 필요한 경우 사용자는 모파기를 프로그래밍해야 합니다. G32는 어떠한 G 코드 고정 사이클(즉, G71)과도 사용되어서는 안 됩니다. 나사 절삭 중에는 주축 RPM을 변경하지 마십시오.



CAUTION:

G32은 모달입니다. 나사 절삭 동작 종료 시에는 언제나 또 다른 그룹 01 G 코드로 G32를 취소하십시오. (그룹 01 G 코드: G00, G01, G02, G03, G32, G90, G92, G94).

F7.14: 직선-테이퍼 가공-직선 나사 절삭 사이클



NOTE: 예는 참조용일 뿐입니다. 실제 나사 절삭은 대체로 다중 왕복 절삭이 필요합니다.

%

```

o60321 (G32 THREAD CUTTING WITH TAPER) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD thread tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
N1 G00 G54 X0.25 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
N2 G32 Z-0.26 F0.065 (Straight thread, Lead = .065) ;
N3 X0.455 Z-0.585 (Blend to tapered thread) ;
N4 Z-0.9425 (Blend back to straight thread) ;
N5 X0.655 Z-1.0425 (Pull off at 45 degrees) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
N6 G00 X1.2 M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

G40 인선 보정 취소(그룹 07)

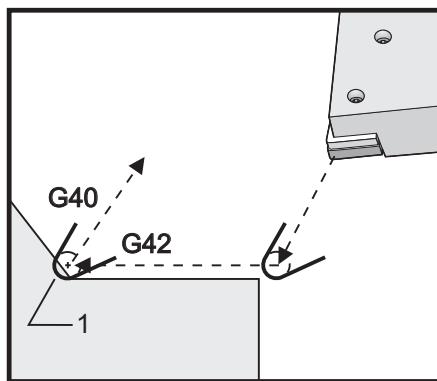
- *X – 이탈 목표점의 X축 절대 위치
- *Z – 이탈 목표점의 Z축 절대 위치
- *U – 이탈 목표점까지의 X축 증분 거리
- *W – 이탈 목표점까지의 Z축 증분 거리

* 는 옵션임을 표시

G40 은 G41 또는 G42 을 취소합니다. Txx00 을 프로그래밍해도 인선 보정이 취소됩니다.
. 언제나 프로그램 종료 이전에 인선 보정을 취소해야 합니다.

공구 이탈은 대체로 공작물의 특정 지점에 대응되지 않습니다. 대부분의 경우 과잉절삭 또는 과소절삭이 발생할 수 있습니다.

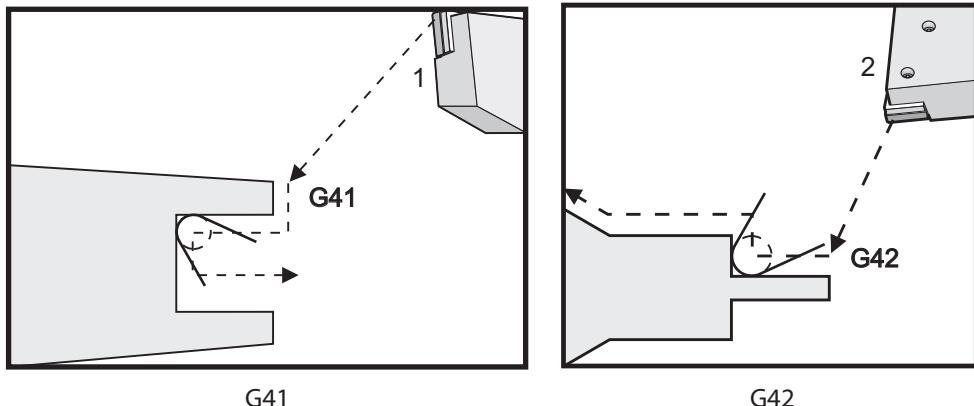
F7.15: G40 TNC 취소: [1] 과잉절삭.



G41 인선 보정(TNC) 좌측 / G42 TNC 우측(그룹 07)

G41 또는 G42은 인선 보정을 선택합니다. G41은 프로그래밍된 경로의 좌측으로 공구를 이동시켜 공구 치수를 보정하고 반대의 경우 G42를 보정합니다. 공구 오프셋은 Tnnxx 코드를 이용하여 선택해야 합니다. 이때 xx가 공구와 함께 사용될 오프셋과 일치해야 합니다. 자세한 내용은 이 매뉴얼의 조작 단원에 공구 인선 보정을 참조하십시오.

F7.16: G41 TNC 오른쪽 및 G42 TNC 왼쪽: [1] 텁 = 2, [2] 텁 = 3.



G50 주축 회전수 제한

G50은 최대 주축 회전수를 제한하는 데 사용할 수 있습니다. 제어장치는 주축 회전수가 G50 지령에서 지정된 S 어드레스 값을 초과하지 못하게 합니다. 이것은 주속 일정 이송속도 모드에서 사용됩니다(G96).

또한 이 G 코드는 DS 시리즈 기계의 보조 주축을 제한합니다.

N1G50 S3000 (Spindle rpm will not exceed 3000 rpm) ;
N2G97 M3 (Enter constant surface speed cancel, spindle on) ;



NOTE:

이 지령을 취소하려면 또 다른 G50을 사용하여 기계의 최대 주축 RPM 을 지정하십시오.

G50 전역 좌표 오프셋 FANUC 설정(그룹 00)

- U – 중분량과 전역 X 좌표 이동 방향
- X – 절대 전역 좌표 변경
- W – 중분량과 전역 Z 좌표 이동 방향
- Z – 절대 전역 좌표 변경
- S – 주축 회전수를 지정값으로 제한

G50 은 몇 가지 기능을 수행합니다. 전역 좌표를 설정하고 변경하며 주축 회전수를 최대 값으로 제한합니다. 이에 대한 더 자세한 사항은 전역 좌표계 주제를 참조하십시오.

전역 좌표를 설정하려면 x 또는 z 값이 있는 G50 을 지령하십시오. 유효한 좌표는 어드레스 코드 x 또는 z 에서 지정한 값이 됩니다. 현재 기계의 위치, 공작물 오프셋, 공구 오프셋이 고려됩니다. 전역 좌표가 계산되고 설정됩니다. 예제 :

G50 X0 Z0 (Effective coordinates are now zero) ;

전역 좌표계를 변경하려면 G50 또는 U 값이 있는 W 을 지정하십시오. 전역 좌표계는 U 또는 W 에서 지정한 양과 방향에 의해 이동됩니다. 현재 표시된 유효한 좌표는 반대 방향에서 이 양만큼 변경됩니다. 이러한 방법은 공작물을 작업셀 밖의 영점에 놓기 위해 사용되곤 합니다. 예제 :

G50 W-1.0 (Effective coordinates are shifted left 1.0) ;

G52 로컬 좌표계 FANUC 설정(그룹 00)

이 코드는 사용자 좌표계를 선택합니다.

G53 기계 좌표 선택(그룹 00)

이 코드는 공작물 좌표 오프셋을 일시적으로 취소하고 기계 좌표계를 사용합니다. 이 코드는 공구 오프셋도 무시합니다.

G54-G59 좌표계 #1-#6 FANUC (그룹 12)

G54 – G59 코드는 공작물 오프셋에 대한 사용자 설정 가능 좌표계 #1 – #6 입니다. 축 위치에 대한 모든 후속 참조는 새 좌표계에서 해석됩니다. 공작물 좌표계 오프셋은 **Active Work Offset** 화면 페이지에서 입력됩니다. 추가 오프셋은 349 페이지의 G154 를 참조하십시오.

G61 정위치 정지 모드(그룹 15)

G61 코드는 정위치 정지를 지정하는 데 사용됩니다. 급속 이동과 보간 이동은 다른 블록이 프로세싱 되기 전에 속도가 감소하여 정위치 정지점에 정지합니다. 정위치 정지 시에 이동은 좀더 오랜 시간이 걸리며 지속적 커터 동작이 발생하지 않습니다. 이것은 공구가 정지할 경우 좀더 깊은 절삭을 유발할 수도 있습니다.

G64 정위치 정지 모드 취소(그룹 15)

G64 코드는 정위치 정지를 취소하고 정상 절삭 모드를 선택합니다.

G65 매크로 하위 프로그램 호출 옵션(그룹 00)

G65 는 매크로 프로그래밍 단원에서 설명합니다.

G70 외/내경 정삭 사이클(그룹 00)

G70 외/내경 정삭 사이클은 G71, G72, G73와 같은 황/정삭 복합 사이클을 통해 황삭된 절삭 경로를 마감 절삭하는 데 사용할 수 있습니다.

P – 실행할 루틴의 시작 블록 번호

Q – 실행할 루틴의 종료 블록 번호

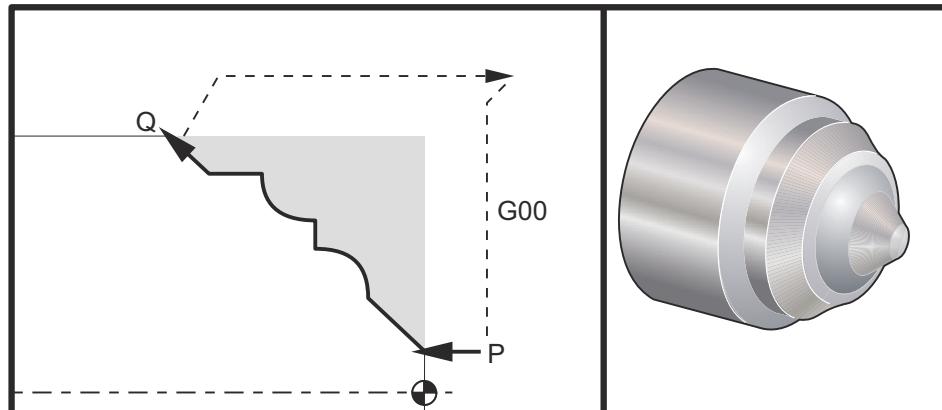
G18 Z-X 평면이 활성화되어야 합니다.



NOTE:

P 값은 모달입니다. 이것은 고정 사이클의 중간에 있고 G04 Pnn 또는 M97 Pnn이 사용되는 경우, P 값이 일시 정지 / 하위 프로그램 뿐만 아니라 고정 사이클에도 사용된다는 것을 의미합니다.

F7.17: G70 정삭 사이클: [P] 시작 블록, [Q] 끝 블록.



G71 P10 Q50 F.012 (rough out N10 to N50 the path) ;

N10 ;

F0.014 ;

... ;

N50 ;

... ;

G70 P10 Q50 (finish path defined by N10 to N50) ;

G70 사이클은 로컬 하위 프로그램 호출과 비슷합니다. 하지만 G70은 시작 블록 번호 (P 코드) 와 종료 블록 번호 (Q 코드) 를 지정해야 합니다.

G70 사이클은 대체로 G71, G72, G73 이 P 와 Q 에 의해 지정된 블록들을 이용하여 실행된 후에 사용됩니다. PQ 블록이 있는 모든 F, S, T 코드가 유효합니다. Q 블록 실행 이후, 급 속 이동 (G00) 이 실행되어 기계를 G70 시작 전에 저장된 시작 위치로 복귀시킵니다. 그런 다음 프로그램은 G70 호출 이후의 블록으로 복귀합니다. PQ 시퀀스의 서브루틴은 G70 호출에 의해 지정된 Q 와 일치하는 N 코드가 포함된 블록을 포함하지 않고 있을 경우 수용 될 수 있습니다. 이 기능은 FANUC 제어 프로그램과 호환되지 않습니다.

G70 이후, G70 뒤에 오는 블록이 실행되며, G70 호출에 의해 지정된 Q 코드와 일치하는 N 코드가 있는 블록은 실행되지 않습니다.

G71 O.D./I.D. 황/정삭 복합 사이클(그룹 00)

첫 번째 블록 (두 개의 블록 G71 표기법을 사용할 때만 사용)

*U – 매번의 황/정삭 복합 가공의 왕복 절삭을 위한 절삭 깊이, 양수 반경 값

*R – 매번의 황/정삭 복합 가공의 왕복 절삭을 위한 후진 높이

두 번째 블록

*D – 매번의 황/정삭 복합 가공의 왕복 절삭을 위한 절단 깊이, 양의 반경(한 개의 블록 G71 표기법을 사용할 때만 사용)

*F – G71 PQ 블록에서 사용하기 위한 이송속도 인치(mm)/분(G98) 또는 인치(mm)/회전수(G99)

*I – G71 왕복 황삭 여유의 X축 크기와 방향, 반경

*K – G71 왕복 황삭 여유의 Z축 크기와 방향

P – 황삭 경로의 시작 블록 번호

Q – 황삭 경로의 종료 블록 번호

*S – G71 PQ 블록에서 사용하기 위한 주축 회전수

*T – G71 PQ 블록에서 사용하기 위한 공구와 오프셋

*U – G71 정삭 여유의 X축 크기와 방향, 직경

*W – G71 정삭 여유의 Z축 크기와 방향

* 는 옵션임을 표시

G18 Z-X 평면이 활성화되어야 합니다.

2 개의 블록 G71 프로그래밍 예제 :

G71 U... R...

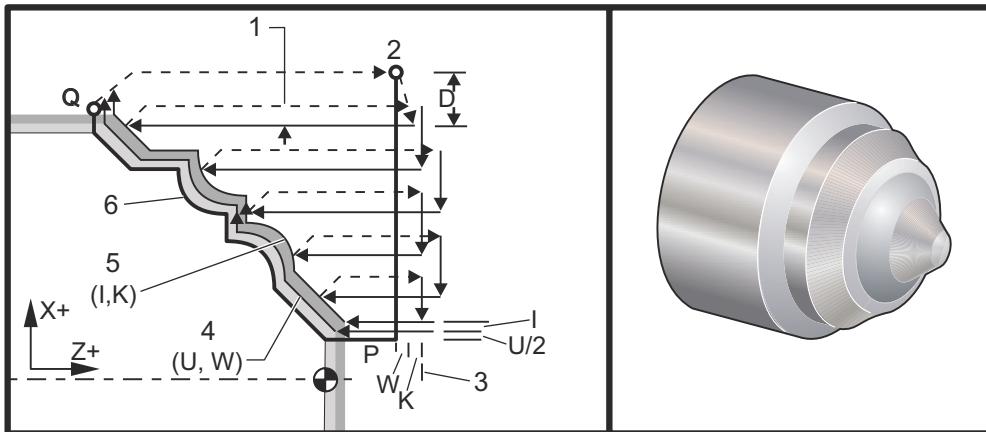
G71 F... I... K... P... Q... S... T... U... W...



NOTE:

P 값은 모듈입니다. 이것은 고정 사이클의 중간에 있고, G04 Pnn 또는 M97 Pnn이 사용되는 경우 P 값이 일시 정지 / 하위 프로그램 뿐만 아니라 고정 사이클에도 사용된다는 것을 의미합니다.

F7.18: G71 황/정삭 복합 가공: [1] 설정 287, [2] 시작 위치, [3] Z축 안전거리 평면, [4] 정삭 여유, [5] 황삭 여유, [6] 프로그래밍된 경로.



이 고정 사이클은 정삭 고정물 형상이 부여된 공작물에서 피삭재를 황삭합니다. 정삭된 공구 경로를 프로그래밍하여 공작물 형상을 정의한 다음 G71 PQ 블록을 사용하십시오. G71 행에서 또는 G71 시점에 유효한 모든 F, S, 또는 T 지령은 G71 황삭 사이클 전체에서 사용됩니다. 대체로 동일한 PQ 블록 정의에 대한 G70 호출은 형상 정삭에 사용됩니다.

G71 지령으로 가공 경로의 두 가지 유형의 어드레스가 지정됩니다. 첫번째 경로 유형 (Type 1)은 프로그래밍된 경로의 X 축이 방향을 변경하지 않을 때 지정됩니다. 두번째 경로 유형 (Type 2)은 X 축이 방향을 변경하는 것을 가능하게 합니다. Type 1과 Type 2 모두의 경우 Z 축의 프로그래밍된 경로의 방향을 변경할 수 없습니다. P 블록에 X 축 위치만 포함되어 있으면 Type 1 황삭이 가정됩니다. P 블록에 X 축과 Z 축이 둘 다 포함되어 있으면 Type 2 황삭이 가정됩니다.



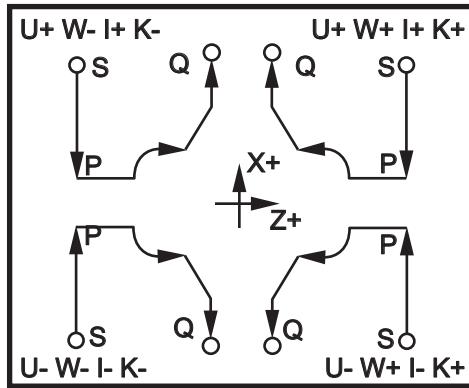
NOTE:

Type 2 황삭을 지정하는 P 블록에 주어진 Z축 위치는 축 동작을 유발할 필요가 없습니다. 현재 Z축 위치를 사용할 수 있습니다. 예를 들어, 9, P1 블록(괄호 안에 주석으로 표시)에 위에 시작 위치 G00 블록과 같은 Z축 위치가 포함.

X-Z 평면의 네 개의 사분면들 가운데 어느 하나이든 어드레스 코드 D, I, K, U, W를 적절하게 지정하여 절삭할 수 있습니다.

그림에서 시작 위치 S는 G71 호출 시의 공구 위치입니다. Z 안전거리 평면 [3]은 Z 축 시작 위치와 W 정삭 여유와 옵션인 K의 정삭 여유의 합계에서 도출됩니다.

F7.19: G71 어드레스 관계



Type I 상세 정보

Type I 가 프로그래머에 의해 지정되면 Z 축 공구 경로가 절삭 중에 역전되지 않는다고 가정됩니다. 각각의 왕복 횡삭 X 축 위치는 D에서 지정된 값은 현재의 X 위치에 적용하여 결정됩니다. 개별 왕복 횡삭을 위한 Z 안전거리 평면 방향의 이동이 갖는 성격은 블록 P의 G 코드에 의해 결정됩니다. 블록 P에 G00 코드가 포함되어 있을 경우, Z 안전거리 평면 방향의 이동은 급속 이동 모드가 됩니다. P 블록에 G01 이 포함되어 있을 경우, G71 이 송속도로 동작합니다.

개별 왕복 횡삭은 횡삭 여유와 정삭 여유를 참조하는 프로그래밍된 공구 경로와 교차하기 전에 정지합니다. 공구가 45 도 각도로 피삭재에서 후진합니다. 그런 다음 Z 축 안전거리 평면에 급속 이동 모드로 이동합니다.

횡삭이 완료되면 공구는 공구 경로를 따라 이동하여 횡삭부를 정삭합니다. I 와 K 가 지정될 경우 공구 경로와 평행하게 거친 정삭이 추가로 수행됩니다.

Type II 상세 정보

Type II 가 프로그래머에 의해 지정될 경우, X 축 PQ 경로가 변경됩니다 (예를 들어, X 축 공구 경로 방향이 역전될 수 있습니다).

X 축 PQ 경로는 처음의 시작 위치를 넘어가면 안 됩니다. 유일한 예외는 종료부 Q 블록입니다.

Type II 는 X 축과 Z 축 모두에서 P에 의해 지정된 블록에 기준점 이동을 포함시켜야 합니다.

횡삭은 Z 축에서 한 번씩 왕복 절삭이 이루어진 뒤를 제외하면 Type I 과 비슷합니다. 공구는 PQ 가 지정한 경로를 따라 이동합니다. 그런 다음 공구가 X 축에 평행하게 후진합니다. TYPE II 횡삭 방법은 정삭 전에 공작물 표면을 깔끔하게 가공하여 일반적으로 정삭 결과를 향상시킵니다.

G72 단면 황/정삭 복합 사이클(그룹 00)

첫 번째 블록 (두 개의 블록 G72 표기법을 사용할 때만 사용)

*W – 매번의 황/정삭 복합 가공의 왕복 절삭을 위한 절삭 깊이, 양수 반경 값

*R – 매번의 황/정삭 복합 가공의 왕복 절삭을 위한 후진 높이

두 번째 블록

*D – 매번의 황/정삭 복합 가공의 왕복 절삭을 위한 절단 깊이, 양의 반경(한 개의 블록 G72 표기법을 사용할 때만 사용)

*F – G71 PQ 블록에서 사용하기 위한 이송속도 인치(mm)/분(G98) 또는 인치(mm)/회전수(G99)

*I – G72 왕복 황삭 여유의 X축 크기와 방향, 반경

*K – G72 왕복 황삭 여유의 Z축 크기와 방향

P – 황삭 경로의 시작 블록 번호

Q – 황삭 경로의 종료 블록 번호

*S – G72 PQ 블록에서 사용하기 위한 주축 회전수

*T – G72 PQ 블록에서 사용하기 위한 공구와 오프셋

*U – G72 정삭 여유의 X축 크기와 방향, 직경

*W – G72 정삭 여유의 Z축 크기와 방향

* 는 옵션임을 표시

G18 Z-X 평면이 활성화되어야 합니다.

2 개의 블록 G72 프로그래밍 예제 :

G72 W... R...

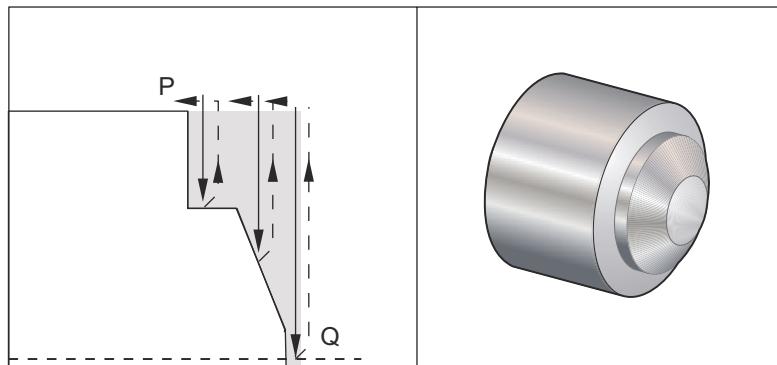
G72 F... I... K... P... Q... S... T... U... W...



NOTE:

P 값은 모달입니다. 이것은 고정 사이클의 중간에 있고, G04 Pnn 또는 M97 Pnn이 사용되는 경우 P 값이 일시 정지 / 하위 프로그램 뿐만 아니라 고정 사이클에도 사용된다는 것을 의미합니다.

F7.20: G72 기본 G 코드 예제: [P] 시작점, [1] 시작 블록, [Q] 끝 블록.

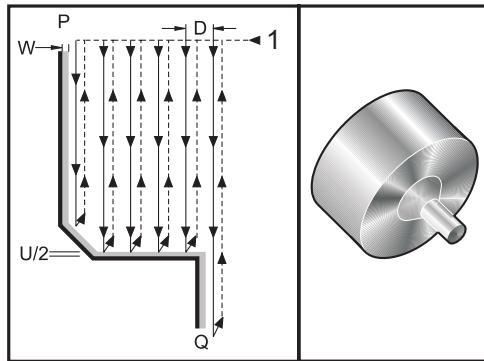


%

```

O60721 (G72 END FACE STOCK REMOVAL EX 1) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an end face cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS, spindle on CW) ;
G00 G54 X6. Z0.1 (Rapid to clear position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012 (Begin G72) ;
N1 G00 Z-0.65 (P1 – Begin toolpath);
G01 X3. F0.006 (1st position);
Z-0.3633 (Face Stock Removal);
X1.7544 Z0. (Face Stock Removal) ;
X-0.0624 ;
N2 G00 Z0.02 (Q2 – End toolpath);
G70 P1 Q2 (Finish Pass) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

F7.21: G72 공구 경로: [P] 시작점, [1] 시작 블록, [Q] 끝 블록.



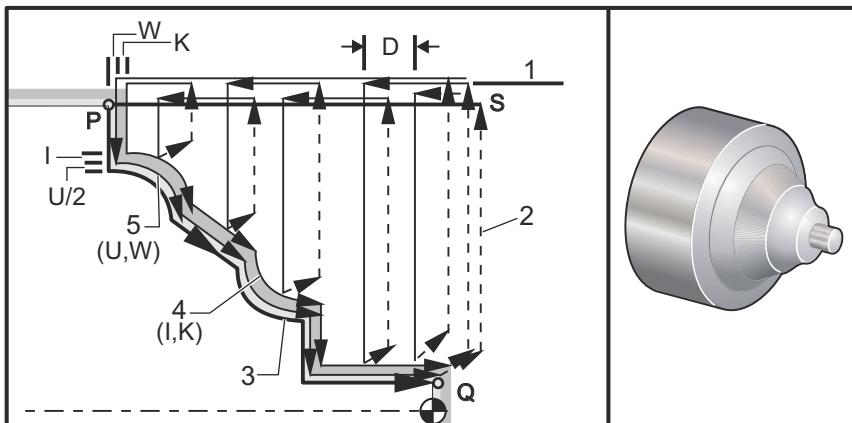
```
%  
O60722(G72 END FACE STOCK REMOVAL EX 2) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an end face cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS, spindle on CW) ;  
G00 G54 X4.05 Z0.2 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
G96 S200 (CSS on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G72 P1 Q2 U0.03 W0.03 D0.2 F0.01 (Begin G72);  
N1 G00 Z-1.(P1 – Begin toolpath) ;  
G01 X1.5 (Linear feed) ;  
X1. Z-0.75 (Linear feed) ;  
G01 Z0 (Linear feed) ;  
N2 X0(Q2 – End of toolpath) ;  
G70 P1 Q2 (Finishing cycle) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G97 S500 (CSS off) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

이 고정 사이클은 정삭 고정물 형상이 부여된 공작물에서 피삭재를 제거합니다. 그것은 G71 과 비슷하지만 공작물면을 따라 피삭재를 제거합니다. 정삭된 공구 경로를 프로그래밍하여 공작물 형상을 정의한 다음 G72 PQ 블록을 사용하십시오. G72 행에서 또는 G72 시점에 유효한 모든 F, S, 또는 T 지령은 G72 황삭 사이클 전체에서 사용됩니다. 대체로 동일한 PQ 블록 정의에 대한 G70 호출은 형상 정삭에 사용됩니다.

G72 지령으로 가공 경로의 두 가지 유형의 어드레스가 지정됩니다.

- 첫 번째 경로 유형(Type 1)은 프로그래밍된 경로의 Z축이 방향을 변경하지 않을 때 지정됩니다. 두 번째 경로 유형(Type 2)은 Z축이 방향을 변경하는 것을 가능하게 합니다. 프로그래밍된 경로의 첫 번째 유형과 두 번째 유형 모두의 경우 X축은 방향을 변경할 수 없습니다. 설정 33이 FANUC로 설정될 경우, Type 1은 G72 호출에서 P에 의해 지정된 블록에서 X축 동작만을 지정함으로써 선택됩니다.
- X축 이동과 Z축 이동이 P 블록에 지정되어 있으면 Type 2 황삭이 가정됩니다.

F7.22: G72 단면 황/정삭 복합 사이클: [P] 시작 블록, [1] X축 안전거리 평면, [2] P의 G00 블록, [3] 프로그래밍된 경로, [4] 황삭 여유, [5] 정삭 여유.

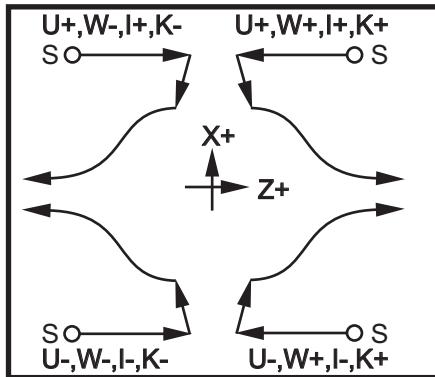


G72는 황삭 단계와 정삭 단계로 구성되어 있습니다. 황삭 단계와 정삭 단계는 Type 1과 Type 2의 경우 다르게 취급됩니다. 일반적으로 황삭 단계는 지정된 이송속도로 X 축을 따라 반복되는 왕복 절삭으로 구성되어 있습니다. 정삭 단계는 G70 정삭 사이클을 위한 피삭재를 남겨놓으면서 황삭 단계에서 남은 불필요한 피삭재를 제거하기 위해 프로그래밍된 공구 경로를 따라 이루어지는 일회의 왕복 절삭으로 구성되어 있습니다. 어느 유형에 서건 최종 동작은 시작점 S로 복귀하는 것입니다.

이전 그림에서 시작 위치 S는 G72 호출 시의 공구 위치입니다. X 안전거리 평면은 X 축 시작 위치와 U 정삭 여유와 옵션인 I 정삭 여유의 합계에서 도출됩니다.

X-Z 평면의 네 개의 사분면들 가운데 어느 하나이든 어드레스 코드 I, K, U, W, 를 적절하게 지정하여 절삭할 수 있습니다. 다음 그림은 연관된 사분면들에서 원하는 결과를 얻기 위한 이러한 어드레스 코드들의 적절한 부호를 표시하고 있습니다.

F7.23: G72 어드레스 관계



G73 불규칙 경로 황/정삭 복합 사이클(그룹 00)

D – 절삭 왕복 횟수, 양의 정수

“F – G73 PQ 블록에서 사용하기 위한 이송속도 인치(mm)/분(G98) 또는 인치(mm)/회전수(G99)

I – 첫 번째 절삭점에서 마지막 절삭점까지의 X축 거리와 방향, 반경

K – 첫 번째 절삭점에서 마지막 절삭점까지의 Z축 거리와 방향

P – 황삭 경로의 시작 블록 번호

Q – 황삭 경로의 종료 블록 번호

*S – G73 PQ 블록에서 사용하기 위한 주축 회전수

*T – G73 PQ 블록에서 사용하기 위한 공구와 오프셋

*U – G73 정삭 여유의 X축 크기와 방향, 직경

*W – G73 정삭 여유의 Z축 크기와 방향

* 는 옵션임을 표시

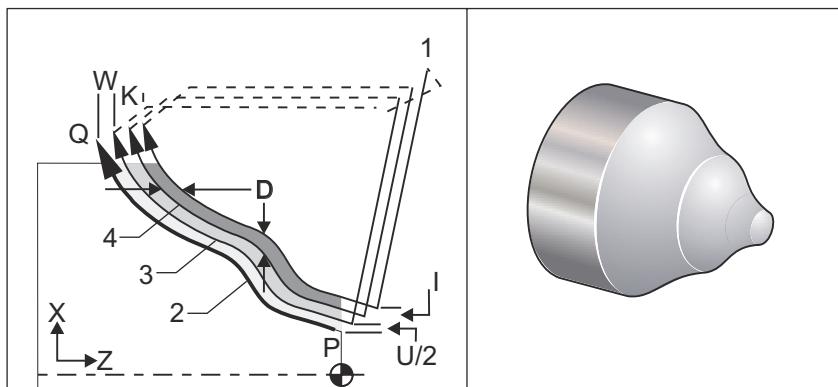
G18 Z-X 평면이 활성화되어야 합니다.



NOTE:

P 값은 모달입니다. 이것은 고정 사이클의 중간에 있으며 G04 Pnn 또는 M97 Pnn을 사용한다면 P 값은 일시 정지 / 하위 프로그램뿐 아니라 고정 사이클에도 사용될 것이라는 의미입니다.

F7.24: G73 불규칙한 경로 황/정삭 복합 가공: [P] 시작 블록, [Q] 끝 블록, [1] 시작점, [2] 프로그래밍된 경로, [3] 정삭 여유, [4] 황삭 여유.



G73 고정 사이클은 주물과 같이 가공된 피삭재의 황삭에 사용될 수 있습니다. 고정 사이클은 피삭재가 고정되지 않았거나 프로그래밍된 공구 경로 PQ로부터의 일정한 확인된 거리가 없다고 가정합니다.

절삭은 현재 위치 (S)에서 시작하며 첫 번째 황삭점으로 급속 이동하거나 이송합니다. 접근 이동 방식은 G00 또는 G01 가 블록 P으로 프로그래밍되었는지 여부에 따라 달라집니다. 가공 작업은 프로그래밍된 공구 경로에 평행하게 계속됩니다. 블록 Q에 도달하면 시작 위치로의 급속 이탈 동작과 두 번째 왕복 황삭 오프셋이 실행됩니다. 왕복 황삭은 D에 지정된 왕복 황삭 횟수만큼 이러한 방식으로 계속됩니다. 마지막 황삭이 완료된 뒤 공구는 시작 위치 S로 복귀합니다.

G73 블록 앞에 또는 블록에 있는 F, S, T 만이 적용됩니다. P에서 Q 사이의 행에 있는 모든 이송 (F), 주축 회전수 (S) 또는 공구 교환 (T) 코드가 무시됩니다.

첫 번째 황삭의 오프셋은 X 축의 경우 ($U/2 + I$)에 의해 결정되며 Z 축의 경우 ($W + K$)에 의해 결정됩니다. 각각의 연속적 황삭점은 X 축의 경우 ($I/(D-1)$)의 양만큼, Z 축의 경우 ($K/(D-1)$)의 양만큼 최종 황삭 왕복 정삭부에 점차 가까이 이동합니다. 마지막 황삭은 X 축의 경우 $U/2$ 에 의해 지정되고 X 축의 경우 W 에 의해 지정된 정삭재 여유를 항상 넘겨 둡니다. 이러한 고정 사이클은 G70 정삭 고정 사이클과 함께 사용됩니다.

프로그래밍된 공구 경로 PQ는 X 또는 Z에서 단조로울 필요가 없지만 기존 피삭재가 접근 동작 및 이탈 동작 중에 공구 이동을 간섭하지 않도록 주의해야 합니다.

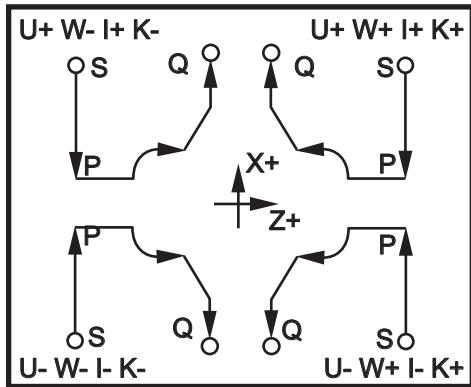


NOTE:

단조 곡선은 X가 증가할 때 한 방향으로만 이동하는 경향이 있는 곡선입니다. 단조 증가 곡선은 항상 X가 증가함에 따라 증가합니다. 즉, 모든 $a > b$ 에 대해 $f(a) > f(b)$. 단조 감소 곡선은 X가 증가함에 따라 항상 감소합니다. 즉, 모든 $a > b$ 에 대해 $f(a) < f(b)$ 입니다. 또한 단조 비감소 및 단조 비증가 곡선에 대해서도 동일한 종류의 제한이 적용됩니다.

D 값은 양의 정수이어야 합니다. D 값에 소수점이 포함될 경우, 알람이 생성됩니다. ZX 평면의 네 개의 사분면은 U, I, W, K의 다음 부호들이 사용될 경우에 절삭될 수 있습니다.

F7.25: G71 어드레스 관계

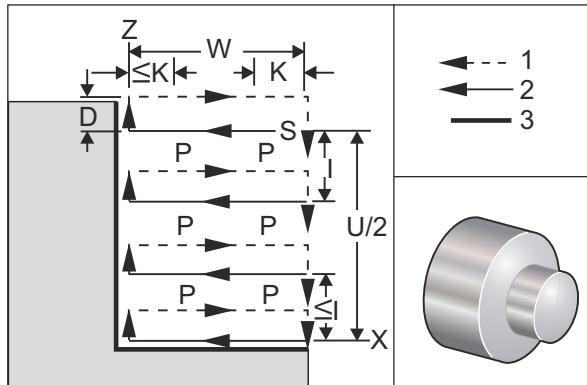


G74 단면 홈파기 사이클(그룹 00)

- * D – 시작 평면으로 복귀할 때의 공구 간격, 양수 반경
- * F – 이송속도
- * I – 심공 사이클 사이의 X축 증분 크기, 양의 반경
- K – 사이클에서 심공 사이의 Z축 증분 크기
- * U – 시작 평면으로 돌아가기 전에 현재 X 위치에서 떨어진 X축 증분 거리.
- W – 전체 심공 절삭 깊이까지의 Z축 증분 거리
- X – 가장 깊은 심공 절삭 사이클의 X축 절대 위치(직경)
- Z – 전체 심공 깊이의 Z축 절대 위치

* 는 옵션임을 표시

F7.26: G74 단면 홈파기 사이클 펙 드릴링: [1] 급속, [2] 이송, [3] 프로그래밍된 경로, [S] 시작점, [P] 펙 후진(설정 22).



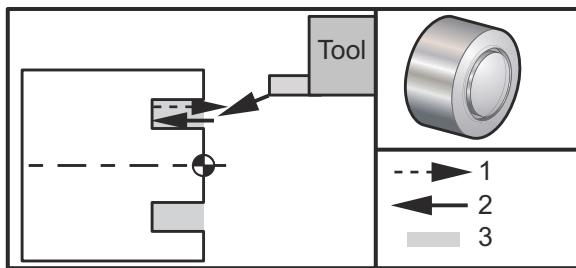
G74 고정 사이클은 공작물 표면의 홈파기, 펙 드릴링 또는 선삭에 사용됩니다.

*** 경고 : D 코드 지령은 거의 사용되지 않으며 홈의 바깥쪽에 있는 벽이 위의 그림과 같아 존재하지 않는 경우에만 사용해야 합니다. Z 축에서 "C" 안전거리 지점으로 복귀하기 전, 공구 안전거리 이동을 X 축에서 제공하기 위해 홈파기 및 선삭에 D 코드를 사용할 수 있습니다. 하지만 이동하는 동안 홈에 양쪽 면이 존재하면 홈파기 공구가 파손됩니다. 그러므로 D 지령을 사용하게 되지 않을 것입니다.

X 또는 U 코드가 G74 블록에 추가되고 X가 현재 위치가 아니면, 최소한 두 개의 심공 절삭 사이클이 발생합니다. 하나는 현재 위치에서 수행되고 또 다른 하나는 X 위치에서 수행됩니다. I 코드는 X 축 심공 절삭 사이클 사이의 충분 거리입니다. I를 추가하면 시작 점 S와 X 사이에서 여러 차례의 심공 절삭 사이클이 수행됩니다. S 및 X 사이의 거리가 I에 의해 고르게 배분될 수 없을 경우 마지막 절삭 간격은 I 보다 작습니다.

K가 G74 블록에 추가될 때, K가 지정한 간격으로 심공 절삭이 수행되며, 심공 절삭은 이송 방향과 정반대 방향으로 급속 이동하여 수행되며, 이동거리는 설정 22에서 지정됩니다. D 코드는 시작 평면 S로 복귀할 때 피삭재 간격을 제공하기 위해 홈파기와 선삭에 사용할 수 있습니다.

F7.27: G74 단면 홈파기 사이클: [1] 급속, [2] 이송, [3] 홈.



%

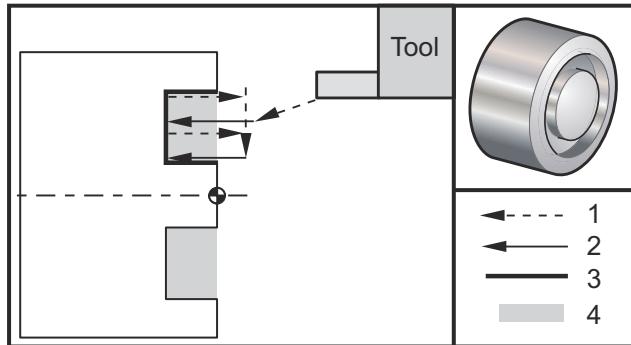
```

O60741 (G74 END FACE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an end face cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G74 Z-0.5 K0.1 F0.01 (Begin G74) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;

```

%

F7.28: G74 단면 홈파기 사이클(다중 왕복 절삭): [1] 급속, [2] 이송, [3] 프로그래밍된 경로, [4] 흄.



%

```
O60742 (G74 END FACE MULTI PASS) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an end face cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;
G00 G54 X3. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01 (Begin G74) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

G75 O.D./I.D. 홈파기 사이클(그룹 00)

*D – 시작 평면으로 복귀할 때의 공구 간격, 양수

*F – 이송속도

*I – 사이클에서 심공 사이의 X축 증분 크기(반경 척도)

*K – 심공 사이클 사이의 Z축 증분 크기

*U – 전체 심공 절삭 깊이까지의 X축 증분 거리, 부호 표시

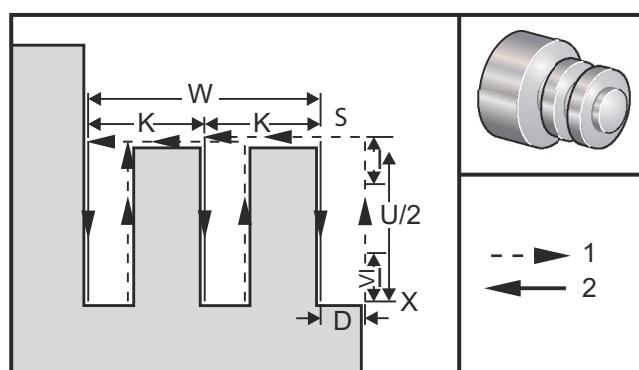
W – 가장 먼 심공 사이클까지의 Z축 증분 거리

X – 전체 심공 깊이의 X축 절대 위치(직경)

Z – 가장 먼 심공 사이클에 대한 Z축 절대 위치

* 는 옵션임을 표시

F7.29: G75 O.D./I.D. 홈파기 사이클: [1] 급속, [2] 이송, [S] 시작점.



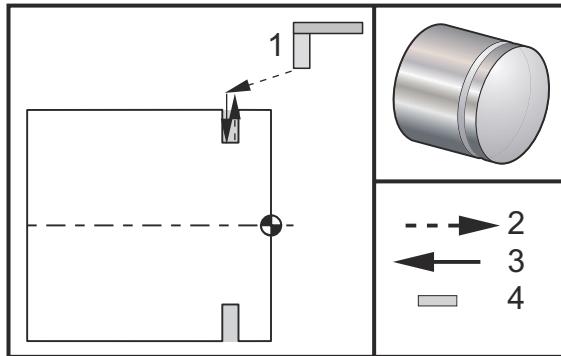
G75 고정 사이클은 외경 홈파기에 사용될 수 있습니다. Z 또는 W 코드가 G75 블록에 추가되고 Z가 현재 위치가 아닐 때, 최소한 두 개의 심공 절삭 사이클이 수행됩니다. 하나는 현재 위치에서 수행되고 또 다른 하나는 Z 위치에서 수행됩니다. K 코드는 Z 축 심공 절삭 사이클들 사이의 증분 거리입니다. K를 추가하면 면이 고른 다중 홈파기가 수행됩니다. 시작 위치와 총 깊이 (Z) 사이의 거리가 K에 의해 균등하게 나눠질 수 없을 경우, Z 방향의 마지막 간격은 K 보다 작습니다.



NOTE:

칩 안전거리는 설정 22에 의해 정의됩니다.

F7.30: G75 O.D. 단일 왕복 절삭

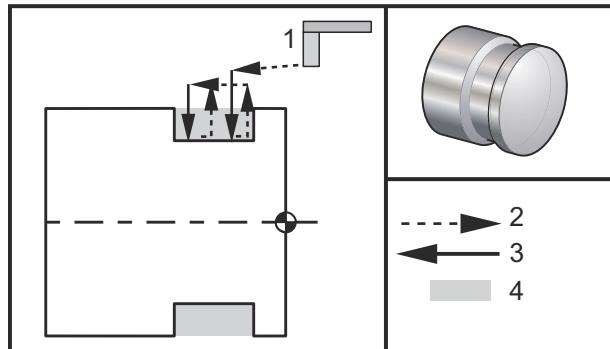


%

```
O60751 (G75 OD GROOVE CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD groove tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;
G00 G54 X4.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.75 F0.05 (Feed to Groove location) ;
G75 X3.25 I0.1 F0.01 (Begin G75) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

다음 프로그램은 G75 프로그램 예제입니다 (다중 왕복 절삭).

F7.31: G75 O.D. 다중 왕복 절삭: [1] 공구, [2] 급속, [3] 이송, [4] 흄파기.



%

```

O60752 (G75 OD GROOVE CYCLE 2) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD groove tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;
G00 G54 X4.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.75 F0.05 (Feed to Groove location) ;
G75 X3.25 Z-1.75 I0.1 K0.2 F0.01 (Begin G75) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

G76 나사 절삭 사이클, 다중 왕복 절삭(그룹 00)

- *A – 인선 각도(값: 0~120도) 소수점은 사용하지 마십시오
- D – 일차 왕복 절삭 깊이
- F(E) – 이송속도, 나사 리드
- *I – 나사 테이퍼 절삭량, 반경 측정
- K – 나사산 높이, 나사산 깊이 정의, 반경 측정
- *P – 단일 가장자리 절삭(부하 상수)
- *Q – 나사 절삭 시작 각도(소수점은 사용하지 마십시오)
- *U – X축 증분 거리, 시작 위치에서 최대 나사산 깊이까지의 직경
- *W – Z축 증분 거리, 시작 위치에서 최대 나사산 깊이까지의 직경
- *X – X축 절대 위치, 최대 나사산 깊이 직경
- *Z – Z축 절대 위치, 최대 나사 길이

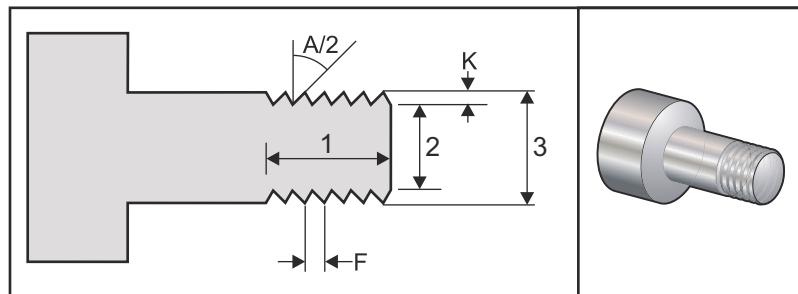
* 는 옵션임을 표시



NOTE:

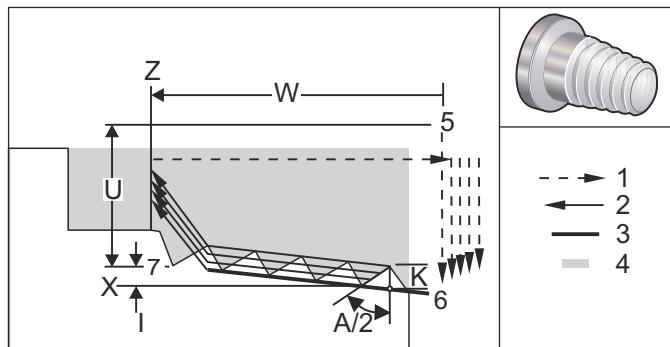
P 값은 모달입니다. 이것은 고정 사이클의 중간에 있으며 G04 Pnn 또는 M97 Pnn을 사용한다면 P 값은 일시 정지 / 하위 프로그램뿐만 아니라 고정 사이클에도 사용될 것이라는 의미입니다.

F7.32: G76 나사 절삭 사이클, 다중 왕복 절삭: [1] Z 깊이, [2] 보조 직경, [3] 주요 직경.



설정 95/ 설정 96 은 모파기 치수 / 각도를 결정하고 M23/M24 는 모파기를 **ON/OFF** 전환합니다.

F7.33: G76 나사 절삭 사이클, 테이퍼 가공 다중 왕복 절삭: [1] 급속, [2] 이송, [3] 프로그래밍된 경로, [4] 절삭 여유, [5] 시작점, [6] 정삭된 직경, [7] 목표물, [A] 각도.



G76 고정 사이클은 직선 나사 또는 테이퍼 가공 (파이프) 나사의 나사 절삭에 사용됩니다.

나사의 높이는 나사의 꼭대기에서 나사의 바닥까지의 거리로 정의됩니다. 계산된 나사산의 깊이 (K)는 K 값에서 정삭 여유 (설정 86 Thread Finish Allowance (나사 정삭 여유))를 차감한 값입니다.

나사 테이퍼 절삭량은 I에 지정됩니다. 나사 테이퍼 절삭량은 목표 위치 X, Z, [7]에서 위치 [6]까지 측정됩니다. I 값은 각도가 아니라 나사산의 시작부터 끝까지 방사상 거리의 차이입니다.



NOTE:

기존 O.D. 테이퍼 가공 나사는 음수 I 값을 갖습니다.

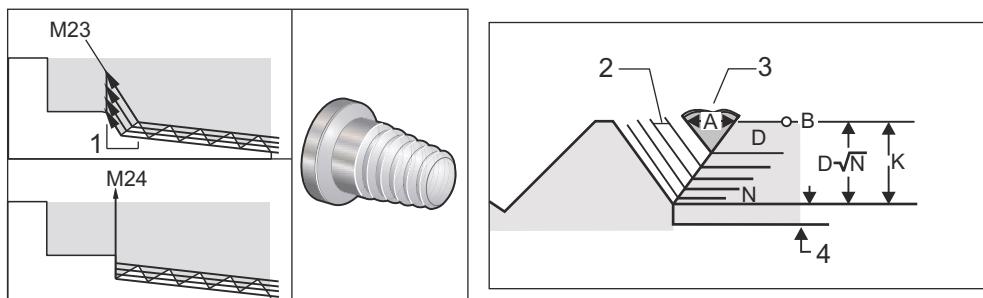
나사산을 통과하는 첫 번째 절삭 깊이는 D에서 지정됩니다. 나사산을 통과하는 마지막 절삭 깊이는 설정 86을 이용하여 제어할 수 있습니다.

나사산에 대한 인선 각도는 A에서 지정됩니다. 값은 0~120도 범위에서 지정할 수 있습니다. A가 사용되지 않을 경우, 0도가 가정됩니다. 나사산을 포함하여 60도 절삭할 때 소음을 줄이려면 A59를 사용합니다.

F 코드는 나사 절삭을 위한 이송속도를 지정합니다. 나사 절삭 고정 사이클 이전에 G99(회전수당 이송속도)를 지정하는 것은 언제나 바람직한 프로그래밍입니다. F 코드는 나사산 피치 또는 리드를 나타내기도 합니다.

나사 절삭 완료 시에 옵션인 모따기가 수행됩니다. 모따기의 치수와 각도는 설정 95(Thread Chamfer Size(나사 모따기 치수))와 설정 96(Thread Chamfer Angle(나사 모따기 각도))을 이용하여 제어합니다. 모따기 치수는 나사의 수로 지정되며 따라서 1.000이 설정 95에 기록되고 이송속도가 .05로 기록될 경우 모따기 치수는 .05입니다. 모따기는 어깨까지 절삭되어야 하는 나사의 외관과 기능을 개선할 수 있습니다. 나사산 절삭 종료 시에 여유각이 제공될 경우, 설정 95에서 모따기 치수를 0.000으로 지정하거나 M24를 이용하여 모따기를 제거할 수 있습니다. 설정 95의 기본값은 1.000이고 나사산 (설정 96)의 기본 각도는 45도입니다.

F7.34: G76 A 값 사용하기: [1] 설정 95 및 96(참고 참조), [2] 설정 99(나사산 최소 절삭), [3] 텁 절삭, [4] 설정 86 – 정삭 여유.



NOTE: 설정 95와 96은 최종 모파기 치수와 각도에 영향을 줍니다.

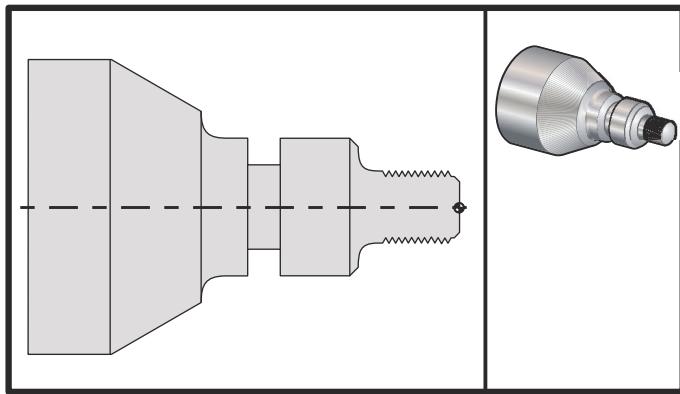
G76 다중 나사 절삭의 네 가지 옵션을 사용할 수 있습니다.

1. P1: 단일 모서리 절삭, 절삭량 고정
2. P2: 이중 모서리 절삭, 절삭량 고정
3. P3: 단일 모서리 절삭, 절삭 깊이 고정
4. P4: 이중 모서리 절삭, 절삭 깊이 고정

P1 및 P3 모두 단일 모서리 나사 절삭을 허용하지만 P3 와의 차이는 고정 깊이 절삭이 모든 왕복 절삭과 함께 수행된다는 것입니다. 마찬가지로 P2 및 P4 옵션은 모든 왕복 절삭을 통해 P4 가 고정 깊이 절삭을 수행하는 이중 모서리 절삭을 허용합니다. 업계 경험에 비춰볼 때 이중 모서리 절삭 옵션 P2 는 우수한 나사 절삭 결과를 낳을 수 있습니다.

D 는 일차 절삭의 깊이를 지정합니다. 각각의 연속적 절삭은 등식 $D*sqrt(N)$ 에 의해 결정되며 여기서 N 은 나사를 따라 진행되는 N 번째 왕복 절삭입니다. 컷터의 앞날은 모든 절삭을 수행합니다. 개별 왕복 절삭의 X 위치를 계산하려면 개별 왕복 절삭의 X 값인 시작점으로부터 측정된 이전의 모든 왕복 절삭의 합계를 구해야 합니다.

F7.35: G76나사 절삭 사이클, 다중 왕복 절삭



%

```

o60761 (G76 THREAD CUTTING MULTIPLE PASSES) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD thread tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X1.2 Z0.3 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714 (Begin G76) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

G80 고정 사이클 취소(그룹 09)

G80은 모든 활성 고정 사이클을 취소합니다.



NOTE:

G00 또는 G01도 고정 사이클을 취소합니다.

G81 드릴 고정 사이클(그룹 09)

*C – C축 절대 동작 지령(옵션)

F – 이송속도

*L – 반복 수

R – R 평면의 위치

*X – X축 동작 지령

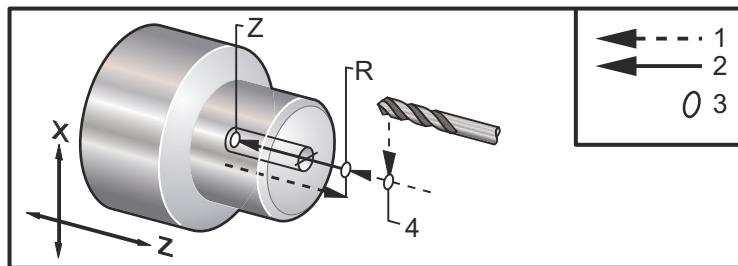
*Y – Y축 절대 동작 지령

Z – 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

또한 라이브 툴링을 이용한 방사형 드릴링은 G241 를, 방사형 태핑은 G195/G196 을 참조하십시오 .

F7.36: G81 드릴 고정 사이클: [1] 급속, [2] 이송, [3] 스트로크의 시작 또는 끝, [4] 시작 평면, [R] R 평면, [Z] 구멍 바닥의 위치.



G82 스폽 드릴 고정 사이클(그룹 09)

*C – C축 절대 동작 지령(옵션)

F – 이송속도 인치(mm)/분

*L – 반복 수

P – 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

R – R 평면의 위치

*X – X축 동작 지령

*Y – Y축 동작 지령

Z – 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

이 G 코드는 고정 사이클이 취소되거나 다른 고정 사이클이 선택될 때까지 고정 사이클을 실행시킨다는 점에서 모달 코드입니다. 일단 실행되면 X 의 모든 운동은 이 고정 사이클을 실행시킵니다 .

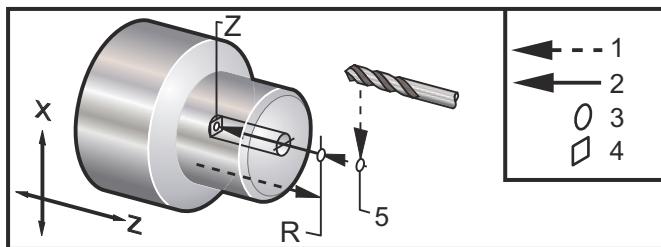
또한 방사형 라이브 툴 스폽 드릴링은 G242 를 참조하십시오 .



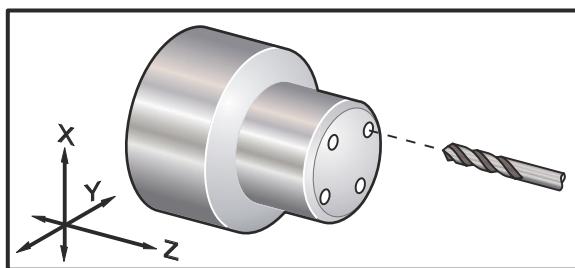
NOTE:

P 값은 모달입니다. 이것은 고정 사이클의 중간에 있고, G04 Pnn 또는 M97 Pnn이 사용되는 경우 P 값이 일시 정지 / 하위 프로그램 뿐만 아니라 고정 사이클에도 사용된다는 것을 의미합니다.

F7.37: G82 스폷 드릴 고정 사이클: [1] 급속, [2] 이송, [3] 스트로크의 시작 또는 끝, [4] 일시 정지, [5] 시작 평면, [R] 평면, [Z] 구멍 바닥의 위치.



F7.38: G82 Y축 드릴



```
%  
o60821 (G82 LIVE SPOT DRILL CYCLE) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a spot drill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per min) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X1.5 C0. Z1. (Rapid to 1st position) ;  
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;  
M08 (coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING CYCLE) ;  
G82 C45. Z-0.25 F10. P80 (Begin G82) ;  
C135. (2nd position) ;  
C225. (3rd position) ;  
C315. (4th position) ;
```

```
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
M155 (C axis disengage) ;
M135 (Live tool off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

스폿 드릴 사이클의 하부에 일시 정지해야 하는 시간을 계산하려면 다음 공식을 사용하십시오.

$$P = \text{일시 정지 회전수} \times 60000/\text{RPM}$$

공구가 위 프로그램에서 전체 Z 깊이에서 완전한 두 회전 동안 일시 정지하게 하려면 (1500RPM에서 작동) 다음과 같이 계산합니다.

$$2 \times 60000 / 1500 = 80$$

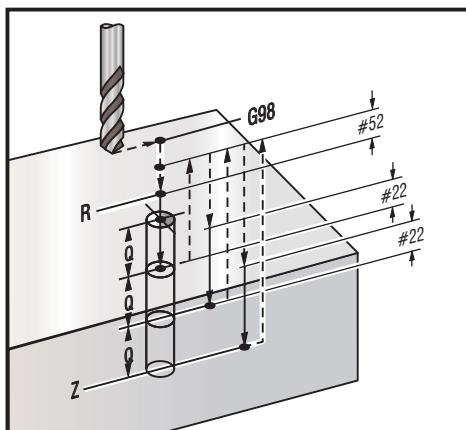
1500RPM에서 두 회전 동안 일시 정지 하려면 P80(80밀리초 또는 P.08(.08초)을 G82 행에 입력합니다.

G83 정상 펙 드릴링 고정 사이클(그룹 09)

- *C – C축 절대 동작 지령(옵션)
- F – 이송속도 인치(mm)/분
- *I – 첫 번째 절삭 깊이
- *J – 왕복 절삭 당 절삭 깊이 감소량
- *K – 최소 절삭 깊이
- *L – 반복 수
- *P – 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간
- *Q – 언제나 증분값인 감소값
- *R – R 평면의 위치
- *X – X축 동작 지령
- *Y – Y축 동작 지령
- Z – 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

F7.39: G83 팩 드릴링 고정 사이클: [1] 급속, [2] 이송, [3] 스트로크 시작 또는 끝, [4] 일시 정지, [#22] 설정 22, [#52] 설정 52.



NOTE:

I, J, K가 지정될 경우, 다른 조작 모드가 선택됩니다. 첫 번째 왕복 절삭은 I 값만큼 심공을 절삭하며 후속 절삭마다 J양만큼 감소됩니다. 최소 절삭 깊이는 K입니다. Q값은 I, J, K를 이용하여 프로그래밍 할 때는 사용하면 안 됩니다.

설정 52는 G83이 R 평면으로 복귀할 때 동작하는 방식을 변경시킵니다. 대체로 R 평면은 절삭부 밖에 설정되어 칩 제거 동작을 통해 칩이 구멍 밖으로 배출되게 합니다. 하지만 이것은 이러한 비어 있는 공간을 통해 처음에 드릴링 할 때 낭비적인 동작입니다. 설정 52가 칩 제거에 필요한 거리로 설정될 경우, R 평면을 드릴링되고 있는 공작물과 훨씬 더 가까운 곳에 설정할 수 있습니다. 제거 운동이 R 방향으로 이루어질 때 z는 설정 52의 이 값에 의해 R을 지나 이동됩니다. 설정 22는 심공이 후진 동작이 발생하는 동일한 지점으로 후진하여 z에서 이송될 양입니다.

%

```

o60831 (G83 NORMAL PECK DRILLING) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G83 Z-1.5 F0.005 Q0.25 R0.1 (Begin G83)

```

```

(BEGIN COMPLETION BLOCKS)
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 ;
%

%
(LIVE PECK DRILL – AXIAL) ;
T1111 ;
G98 ;
M154 (Engage C-Axis) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X1.5 Z0.25 ;
G97 P1500 M133 ;
M08 ;
G83 G98 C45. Z-0.8627 F10. Q0.125 ;
C135. ;
C225. ;
C315. ;
G00 G80 Z0.25 ;
M155 ;
M135 ;
M09 ;
G28 H0. (Unwind C-Axis) ;
G00 G54 X6. Y0. Z1. ;
G18 ;
G99 ;
M01 ;
M30 ;
%

```

G84 태평 고정 사이클(그룹 09)

F – 이송속도

* R – R 평면의 위치

S – RPM, G84 이전에 호출

* X – X축 동작 지령

Z – 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

프로그램 참고 사항 :

- 이 고정 사이클 이전에 주축을 CW(시계 방향)로 동작시킬 필요가 없습니다. 제어 장치는 이것을 자동으로 실행합니다.
- 선반에 G84 태평 할 때 G99 회전수당 이송속도를 사용하는 것이 가장 간단합니다.
- 리드는 완전한 각 회전수에서 스크루의 축을 따라 이동하는 거리입니다.

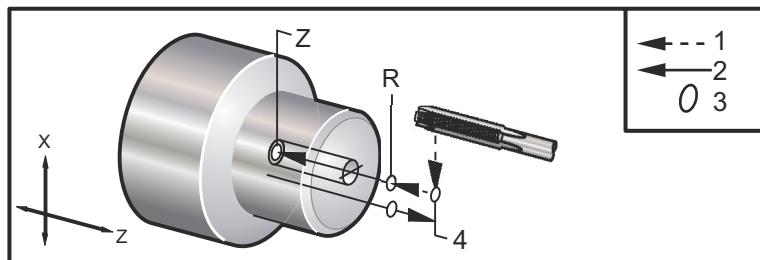
- G99를 사용할 때 이송속도는 태핑의 리드와 같습니다.
- S 값은 G84 이전에 호출해야 합니다. S 값에 따라 태핑 사이클의 RPM이 결정됩니다.
- Metric(미터법) 모드(G99, 설정 9 = MM)에서 이송속도는 리드의 해당 미터법, MM 단위입니다.
- Inch(인치) 모드(G99, 설정 9 = INCH)에서 이송속도는 리드의 해당 인치, 인치 단위입니다.
- G99 x 1.0mm 텁의 리드(및 M10 이송속도)는 1.0mm 또는 .03937"(1.0/25.4=.03937)입니다.

예제 :

1. 5/16-18 텁의 리드는 1.411 mm($1/18 \times 25.4 = 1.411$) 또는 .0556"($1/18 = .0556$)입니다.
2. 이 고정 사이클은 G14로 시작할 때 이중 주축 DS 선반의 보조 주축에서 사용될 수 있습니다.
자세한 내용은 303페이지의 G14 보조 주축 교체를 참조하십시오.
3. 축형 라이브 툴 태핑의 경우, G95 또는 G186 지령을 사용합니다.
4. 방사형 라이브 툴 태핑의 경우, G195 또는 G196 지령을 사용합니다.
5. 메인 또는 보조 주축에서의 역태핑(좌측 나사)의 경우,
351 페이지를 참조하십시오.

인치와 미터법의 추가 프로그래밍 예제는 아래와 같습니다.

F7.40: G84 태핑 고정 사이클: [1] 급속, [2] 이송, [3] 스트로크의 시작 또는 끝, [4] 시작 평면, [R] R 평면, [Z] 구멍 바닥의 위치.



%

o60841 (IMPERIAL TAP, SETTING 9 = MM) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part)
(T1 is a 1/4-20 Tap) ;
G21 (ALARM if setting 9 is not MM) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Z12.7 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;

```

S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;
G84 Z-12.7 R12.7 F1.27 (1/20*25.4 = 1.27) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

```

%
o60842 (METRIC TAP, SETTING 9 = MM) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part)
(T1 is an M8 x 1.25 Tap) ;
G21 (ALARM if setting 9 is not MM) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Z12.7 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;
G84 Z-12.7 R12.7 F1.25 (Lead = 1.25) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

```

%
o60843 (IMPERIAL TAP, SETTING 9 = IN) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part)
(T1 is a 1/4-20 Tap) ;
G20 (ALARM if setting 9 is not INCH) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Z0.5 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;
G84 Z-0.5 R0.5 F0.05 (Begin G84) ;
(1/20 = .05) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
```

G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
 G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
 M30 (End program) ;
 %

%
 o60844 (METRIC TAP, SETTING 9 = IN) ;
 (G54 X0 is at the center of rotation) ;
 (Z0 is on the face of the part)
 (T1 is an M8 x 1.25 Tap) ;
 G20 (ALARM if setting 9 is not INCH) ;
 (BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
 T101 (Select tool and offset 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
 G00 G54 X0 Z0.5 (Rapid to 1st position) ;
 M08 (Coolant on) ;
 S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;
 (BEGIN CUTTING BLOCK) ;
 G84 Z-0.5 R0.5 F0.0492 (1.25/25.4 = .0492) ;
 (BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
 G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
 G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
 M30 (End program) ;
 %

G85 보링 고정 사이클(그룹 09)



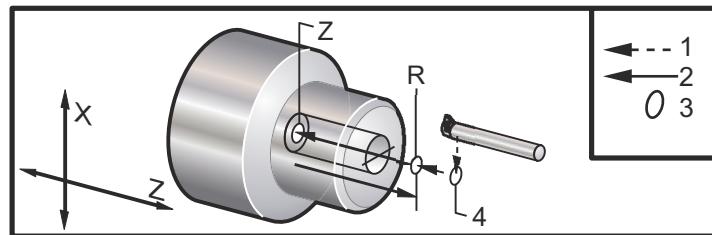
NOTE:

이 사이클은 전진 및 후진 이송합니다.

F – 이송속도
 *L – 반복 수
 *R – R 평면의 위치
 *X – X축 동작 지령
 *Y – Y축 동작 지령
 Z – 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

F7.41: G85 보링 고정 사이클: [1] 급속, [2] 이송, [3] 스트로크 시작 또는 끝, [4] 시작 평면, [R] R 평면, [Z] 구멍 바닥의 위치.



G86 보링 및 정지 고정 사이클(그룹 09)



NOTE: 주축이 정지하고 구멍 밖으로 급속 이동합니다.

F – 이송속도

*L – 반복 수

*R – R 평면의 위치

*X – X축 동작 지령

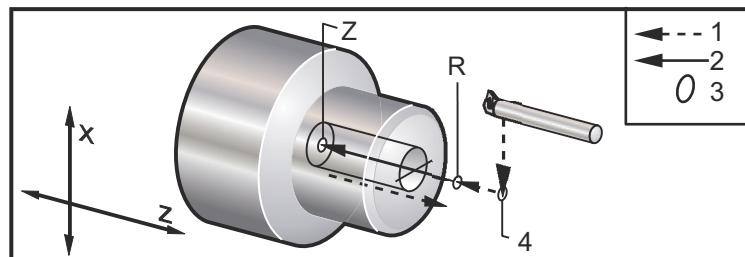
*Y – Y축 동작 지령

Z – 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

툴이 구멍 바닥에 도달하면 이 G 코드가 주축을 정지시킵니다. 주축이 정지하면 공구가 후진됩니다.

F7.42: G86 보링 및 정지 고정 사이클: [1] 급속, [2] 이송, [3] 스트로크 시작 또는 끝, [4] 시작 평면, [R] R 평면, [Z] 구멍 바닥의 위치.



G89 보링 및 일시 정지 고정 사이클(그룹 09)



NOTE:

이 사이클은 전진 및 후진 이송합니다.

F – 이송속도

*L – 반복 수

*P – 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

*R – R 평면의 위치

*X – X축 동작 지령

*Y – Y축 동작 지령

Z – 구멍 바닥 위치

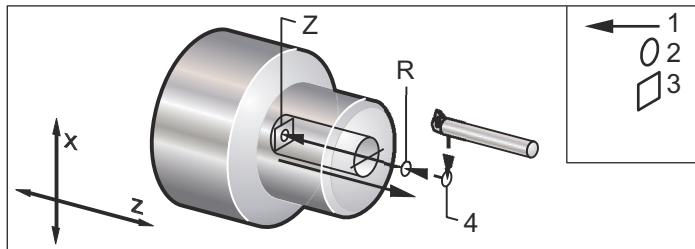
* 는 옵션임을 표시



NOTE:

P 값은 모달입니다. 이것은 고정 사이클의 중간에 있고, G04 Pnn 또는 M97 Pnn이 사용되는 경우 P 값이 일시 정지 / 하위 프로그램 뿐만 아니라 고정 사이클에도 사용된다는 것을 의미합니다.

F7.43: G89 보링 및 일시 정지 고정 사이클: [1] 이송, [2] 스트로크 시작 또는 끝, [3] 일시 정지, [4] 시작 평면, [R] R 평면, [Z] 구멍 바닥의 위치.



G90 O.D./I.D. 선삭 사이클(그룹 01)

F(E) – 이송속도

*I – 옵션인 X축 테이퍼 가공의 거리와 방향, 반경

*U – 목표점까지의 X축 중분 거리, 직경

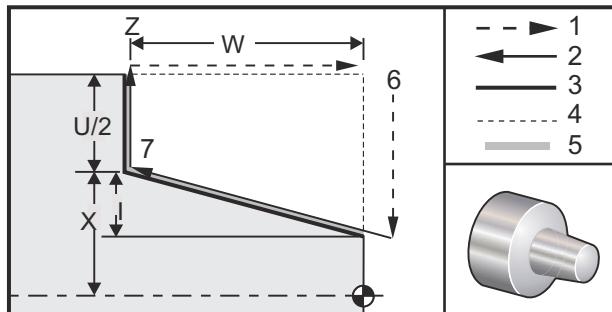
*W – 목표점까지의 Z축 중분 거리

X – 목표점의 X축 절대 위치

Z – 목표점의 Z축 절대 위치

* 는 옵션임을 표시

F7.44: G90 O.D./I.D. 선삭 사이클: [1] 급속, [2] 이송, [3] 프로그래밍된 경로, [4] 절삭 여유, [5] 정삭 여유, [6] 시작점, [7] 목표물.

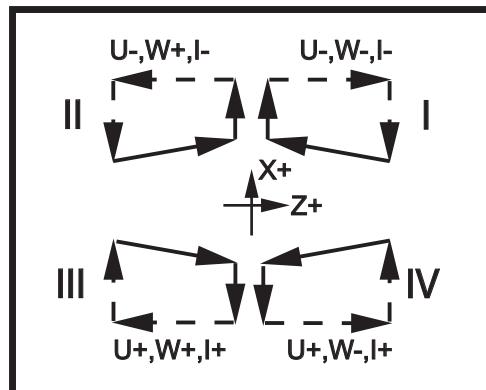


G90 은 단순 선삭에 사용되지만 X 의 추가 왕복 절삭 위치를 지정하면 다중 왕복 절삭이 가능합니다.

X, Z, F 를 지정하여 직선 선삭을 합니다. I 값을 추가하면 테이퍼 절삭이 됩니다. 테이퍼 절삭량은 목표점에서 참조됩니다. 즉, I 가 목표점에서 X 의 값에 추가됩니다.

네 개의 ZX 사분면들 가운데 어떤 것도 U, W, X, Z 를 이용하여 프로그래밍할 수 있습니다. 테이퍼 절삭값은 양수이거나 음수입니다. 다음 그림은 네 개의 사분면 각각에서 절삭에 요구되는 값들의 일부 예들을 보여줍니다.

F7.45: G90-G92 어드레스 관계



G92 나사 절삭 사이클(그룹 01)

F(E) – 이송속도, 나사 리드

*I – 옵션인 X축 테이퍼 가공의 거리와 방향, 반경

*Q – 나사 절삭 시작 각도

*U – 목표점까지의 X축 중분 거리, 직경

*W – 목표점까지의 Z축 중분 거리

X – 목표점의 X축 절대 위치

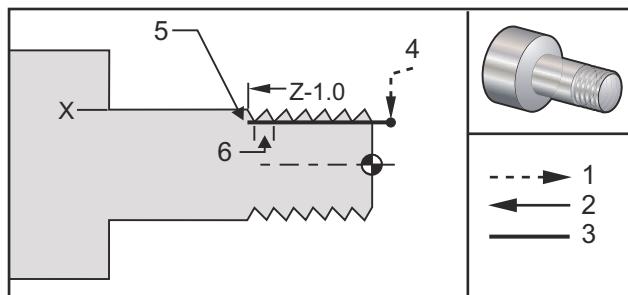
Z – 목표점의 Z축 절대 위치

* 는 옵션임을 표시

프로그래밍 참고 사항 :

- 설정 95/설정 96은 모따기 치수/각도를 결정하고 M23/M24는 모따기 ON/OFF전환합니다.
- G92는 단순 나사 절삭에 사용되지만 X의 추가 왕복 절삭 위치를 지정하면 나사 절삭용 다중 왕복 절삭이 가능합니다. X, Z, F를 지정하여 직선 나사 절삭을 합니다. I 값을 추가하면 파이프 또는 테이퍼 나사 절삭이 됩니다. 테이퍼 절삭량은 목표점에서 참조됩니다. 즉, I가 목표점에서 X의 값에 추가됩니다. 나사 절삭 종료 시에 자동 모따기가 수행된 다음 목표점에 도달합니다. 모따기의 기본값은 45도 각도의 나사 1개를 절삭하는 것입니다. 이 값들은 설정 95와 설정 96을 이용하여 변경할 수 있습니다.
- 증복 프로그래밍을 하는 동안 U 변수와 W 변수 뒤에 오는 숫자의 부호는 공구 경로의 방향에 따라 다릅니다. 예를 들어, X축과 평행한 경로의 방향이 음수값일 경우 U 값은 음수입니다.

F7.46: G92 나사 절삭 사이클: [1] 급속, [2] 이송, [3] 프로그래밍된 경로, [4] 시작점, [5] 보조 직경, [6] 1/인치 당 나사산 = 회전수당 이송(인치 공식; F = 나사산의 리드).



%

O60921 (G92 THREADING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD thread tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
X1.2 Z.2 (Rapid to clear position) ;
G92 X.980 Z-1.0 F0.0833 (Begin Thread Cycle) ;
X.965 (2nd pass) ;
X.955 (3rd pass) ;
X.945 (4th pass) ;
X.935 (5th pass) ;

```

X.925 (6th pass) ;
X.917 (7th pass) ;
X.910 (8th pass) ;
X.905 (9th pass) ;
X.901 (10th pass) ;
X.899 (11th pass) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%

```

G94 단부 면삭 사이클(그룹 01)

F(E) – 이송속도

*K – 옵션인 Z축 원뿔 절삭의 거리와 방향

*U – 목표점까지의 X축 중분 거리, 직경

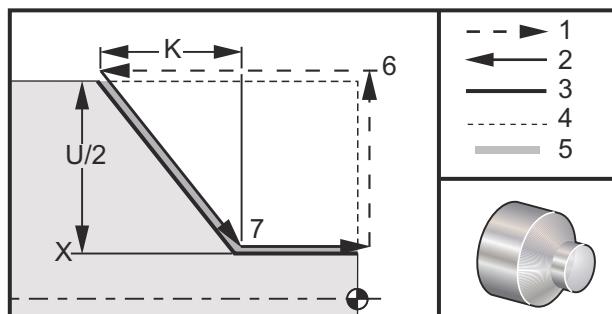
*W – 목표점까지의 Z축 중분 거리

X – 목표점의 X축 절대 위치

Z – 목표점의 Z축 절대 위치

* 는 옵션임을 표시

F7.47: G94 단부 면삭 사이클: [1] 급속, [2] 이송, [3] 프로그래밍된 경로, [4] 절삭 여유, [5] 정삭 여유, [6] 시작점, [7] 목표물.

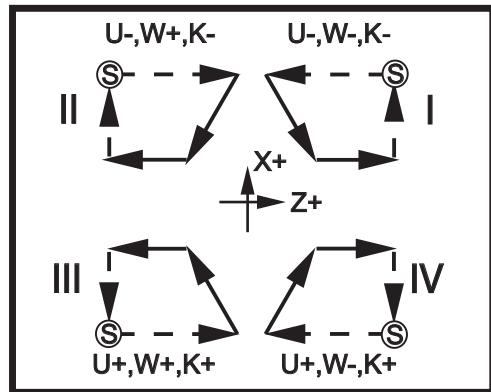


X, Z, F를 지정하여 직선 단부 면삭을 합니다. K를 추가하면 원추 단면 절삭이 가능합니다. 원추 절삭량은 목표점에서 참조됩니다. 즉, K가 목표점에서 X의 값에 추가됩니다.

네 개의 ZX 사분면은 모두 U, W, X, Z를 변화시켜 프로그래밍됩니다. 원뿔은 양수 또는 음수입니다. 다음 그림은 네 개의 사분면 각각에서 절삭에 요구되는 값들의 일부 예들을 보여줍니다.

증복 프로그래밍을 하는 동안 U 변수와 W 변수 뒤에 오는 숫자의 부호는 공구 경로의 방향에 따라 다릅니다. X 축과 평행한 경로의 방향이 음수값일 경우 U 값은 음수입니다.

F7.48: G94 어드레스 관계: [S] 시작점.



G95 라이브 툴링 동기 태핑(전면)(그룹 09)

*C – C축 절대 동작 지령(옵션)

F – 이송속도

R – R 평면의 위치

S – RPM, G95 이전에 호출

W – Z축 중분 거리

X – 옵션인 공작물 직경 X축 동작 지령

*Y – Y축 동작 지령

Z – 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

G95 라이브 툴링 동기 태핑은 F, R, X, Z 어드레스들을 사용한다는 점에서 G84 동기 태핑과 유사한 축형 태핑 사이클이지만 다음과 같은 차이가 있습니다.

- 제어 장치는 G99 Feed per Revolution(회전수당 이송속도) 모드에 있어야만 태핑이 올바르게 진행됩니다.
- S(주축 회전수)는 G95 이전에 지령되어야 합니다.
- X축을 기계 영점과 메인 주축 중심점 사이에 위치시켜야 합니다. 주축 중심점을 넘어가는 곳에 위치시키면 안됩니다.

```
%  
o60951 (G95 LIVE TOOLING RIGID TAP) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a 1/4-20 tap) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X1.5 C0. Z0.5 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;
```

```
(BEGIN CUTTING CYCLE) ;
S500 (Select tap RPM) ;
G95 C45. Z-0.5 R0.5 F0.05 (Tap to Z-0.5) ;
C135. (next position) ;
C225. (next position) ;
C315. (last position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G96 주속 일정 ON(그룹 13)

G96은 공구의 텁에 고정 절삭 속도를 유지하도록 제어장치에 지령합니다. 주축 RPM은 절삭이 일어나는 공작물의 직경 및 지령된 S값(RPM=3.82xSFM/DIA)에 근거합니다. 이것은 공구가 X0에 가까워짐에 따라 주축 회전수가 증가함을 의미합니다. 설정 9가 **INCH**로 설정되면 S값은 분당 표면 피트를 나타냅니다. 설정 9가 **MM**로 설정되면 S값은 분당 표면 미터를 나타냅니다.



WARNING: 주속 일정 기능을 위한 최대 주축 회전수를 지정하는 것이 가장 안전 합니다. G50을 이용하여 최대 주축 RPM을 설정하십시오. 한계를 설정하지 않으면 공구가 공작물 중심에 도달함에 따라 주축 회전수가 증가합니다. 과도한 회전수를 설정하면 공작물이 떨어져나가고 툴링이 손상됩니다.

G97 주속 일정 OFF(그룹 13)

이것은 제어장치에 절삭 직경에 기초하여 주축 회전수를 조정하지 말라고 지령하고 어떤 G96 지령이건 취소합니다. G97이 실행될 때 모든 S 지령은 분당 회전수 (RPM)입니다.

G98 분당 이송속도(그룹 10)

G98은 F 어드레스 코드가 해석되는 방식을 변경합니다. F값은 설정 9가 **INCH**로 설정될 때 분당 이송속도를 인치 단위로 나타내며, F는 설정 9가 **MM**로 설정될 때 분당 이송속도를 밀리미터 단위로 나타냅니다.

G99 회전수당 이송속도(그룹 10)

이 지령은 F 어드레스가 해석되는 방식을 변경합니다. F값은 설정 9가 **INCH**로 설정될 때 주축의 회전수당 이송속도를 인치 단위로 나타내며, 설정 9가 **MM**로 설정될 때 F는 주축의 회전수당 이송속도를 밀리미터 단위로 나타냅니다.

상반전 G100 비활성화 / G101 활성화(그룹 00)

*X – X축 지령

*Z – Z축 지령

* 는 옵션임을 표시합니다. 최소한 한 개의 지령이 필요합니다.

프로그래밍형 상반전은 X 축 또는 Z 축에 대해 개별적으로 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다. 축이 미러링되면 화면 아래에 표시됩니다. 이러한 G 코드는 다른 G 코드가 없는 지령 블록에서 사용되며 축 동작을 발생시키지 않습니다. G101은 해당 블록에 나열된 모든 축의 상반전을 겁니다. G100은 해당 블록에 나열된 모든 축의 상반전을 끕니다. X 또는 Z 코드에 대해 제공된 실제 값은 적용되지 않습니다. G100 또는 G101 자체는 적용되지 않습니다. 예를 들어, G101 X 0은 X 축 반전을 겁니다.



NOTE:

설정 45 및 47은 상반전을 수동으로 선택하는 데 사용될 수도 있습니다.

G103 블록 선독 제한(그룹 00)

G103은 제어장치가 선독할 최대 블록수(범위 0–15)를 지정합니다. 예:

G103 [P..] ;

기계 동작 중에 제어장치는 앞으로 사용할 블록 (코드 행)을 사전에 준비시킵니다. 이것을 보통 "블록 선독"이라고 합니다. 제어장치가 현재 블록을 실행하는 동안 연속적인 동작을 위해 다음 블록을 이미 해석하고 준비했습니다.

G103 P0의 프로그램 지령, 또는 단순히 G103은 블록 제한을 비활성화합니다. G103 Pn의 프로그램 지령은 선독을 n 블록으로 제한합니다.

G103은 매크로 프로그램의 디버깅에 유용합니다. 제어장치가 선독 시간 중 매크로 식을 해석합니다. 프로그램에 G103 P1을 삽입하면 제어장치가 현재 실행 블록보다 한 (1) 블록 앞에서 매크로 식을 해석합니다.

G103 P1을 호출한 후 비어 있는 여러 행을 추가하는 것이 가장 좋습니다. 그러면 G103 P1 후 어떤 코드 행도 도달할 때까지 해석되지 않습니다.

G103은 컷터 보정 및 고속 가공에 영향을 미칩니다.



NOTE:

P 값은 모달입니다. 이것은 고정 사이클의 중간에 있고, G04 Pnn 또는 M97 Pnn이 사용되는 경우 P 값이 일시 정지 / 하위 프로그램 뿐만 아니라 고정 사이클에도 사용된다는 것을 의미합니다.

G105 서보 바 지령

이것은 바 이송장치를 지령하는 데 사용되는 G 코드입니다.

G105 [In.nnnn] [Jn.nnnn] [Kn.nnnn] [Pnnnnn] [Rn.nnnn]

- I – 옵션인 초기 푸시 길이(매크로 변수 #3101) 오버라이드(I가 지령되지 않는 경우
변수 #3101)
- J – 옵션인 공작물 길이 + 절삭(매크로 변수 #3100) 오버라이드(J가 지령되지 않는 경
우 변수 #3100)
- K – 옵션인 최소 고정 길이(매크로 변수 #3102) 오버라이드(K가 지령되지 않는 경우
변수 #3102)
- P – 옵션인 절삭 하위 프로그램
- R – 새 바에 대한 선택적인 주축 방향 지정

I, J, K는 현재 지령 페이지에 열거되는 매크로 변수 값에 대한 오버라이드입니다. 제어
장치는 오버라이드 값이 위치한 지령행에만 오버라이드 값을 적용합니다. Current
Commands(현재 지령)에 저장된 값은 수정되지 않습니다.



NOTE:

J 코드가 있는 G105는 이 카운터를 증가시키지 않습니다. J 코드는
긴 공작물을 만들 수 있도록 이중 푸시 작동을 하기 위해 만들어진 코
드입니다.

G110 / G111 좌표계 #7/#8 (그룹 12)

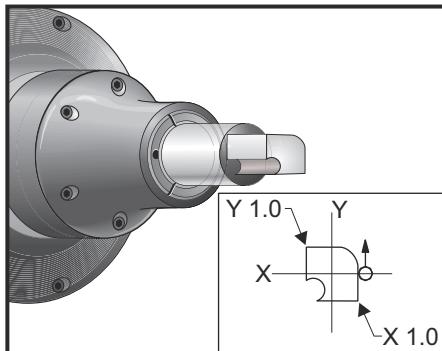
G110 이 #7 을 선택하고 G111 이 #8 추가 공작물 오프셋 좌표를 선택합니다. 축 위치
에 대한 모든 후속 참조는 새 공작물 오프셋 좌표계에서 해석됩니다. G110 및 G111 의 조
작은 G154 P1 및 G154 P2 와 같습니다.

G112 XY – XC 보간(그룹 04)

G112 XY – XC 좌표 보간 기능을 이용하여 사용자는 제어장치가 즉 XC 좌표로 자동으로
변환하는 직교 XY 좌표에 포함된 후속 블록들을 프로그래밍할 수 있습니다. 활성화되어
있으면 제어장치는 G01 선형 XY 스트로크에 G17 XY 을 사용하고 원형 동작에 G02 및 G03
를 사용합니다. 또한 G112 는 회전 C 축과 선형 X 축 이동에 X, Y 위치 지령을 변환합니다.

G112 프로그램 예제

F7.49: G112 XY – XC 보간



```
%  
o61121 (G112 XY TO XC INTERPOLATION) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an end mill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G17 (Call XY plane) ;  
G98 (Feed per min) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;  
G00 G54 X0.875 C0. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;  
G112 (XY to XC interpretation);  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G1 Z0. F15. (Feed towards face) ;  
Y0.5 F5. (Linear feed) ;  
G03 X.25 Y1.125 R0.625 (Feed CCW) ;  
G01 X-0.75 (Linear feed) ;  
G03 X-0.875 Y1. R0.125 (Feed CCW) ;  
G01 Y-0.25 (Linear Feed) ;  
G03 X-0.75 Y-0.375 R0.125 (Feed CCW) ;  
G02 X-0.375 Y-0.75 R0.375 (Feed CW) ;  
G01 Y-1. (Linear feed) ;  
G03 X-0.25 Y-1.125 R0.125 (Feed CCW) ;  
G01 X0.75 (Linear feed) ;  
G03 X0.875 Y-1. R0.125 (Feed CCW) ;  
G01 Y0. (Linear feed) ;  
G00 Z0.1 (Rapid retract) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
```

G113 (Cancel G112) ;
 M155 (Disengage C Axis) ;
 M135 (Live tool off) ;
 G18 (Return to XZ plane) ;
 G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
 G53 Z0 (Z home) ;
 M30 (End program) ;

G113 XY – XC 보간 취소(그룹 04)

G113 은 직교좌표를 극좌표로 변환하는 것을 취소합니다.

G114~G129 좌표계 #9~#24 (그룹 12)

G114 ~ G129 코드는 공작물 오프셋에 대한 사용자 설정 가능 좌표계 #9 ~ #24입니다. 축 위치에 대한 모든 후속 참조는 새 좌표계에서 해석됩니다. 공작물 좌표계 오프셋은 활성 **Active Work Offset** 화면 페이지에서 입력됩니다. G114 ~ G129 코드의 조작은 G154 P3 ~ G154 P18 와 같습니다.

G154 공작물 좌표 선택 P1~P99(그룹 12)

이 기능은 99개의 공작물 오프셋을 추가로 제공합니다. 1~99까지의 P 값을 가지는 G154 은 공작물 오프셋을 추가로 활성화합니다. 예를 들어, G154 P10은 추가 공작물 오프셋 목록에서 공작물 오프셋 10을 선택합니다.



NOTE:

G110~G129는 G154 P1~P20과 동일한 공작물 오프셋을 참조하며, 두 가지 방법 가운데 어느 하나를 사용하면 선택할 수 있습니다.

G154 공작물 오프셋이 활성화되면, 우측 상단 공작물 오프셋의 제목칸에 G154 P 값이 표시됩니다.



NOTE:

P 값은 모달입니다. 이것은 고정 사이클의 중간에 있고, G04 Pnn 또는 M97 Pnn이 사용되는 경우 P 값이 일시 정지 / 하위 프로그램 뿐만 아니라 고정 사이클에도 사용된다는 것을 의미합니다.

G154 공작물 오프셋 포맷

```
#14001~#14006 G154 P1 (also #7001~#7006 and G110)
#14021~#14026 G154 P2 (also #7021~#7026 and G111)
#14041~#14046 G154 P3 (also #7041~#7046 and G112)
#14061~#14066 G154 P4 (also #7061~#7066 and G113)
#14081~#14086 G154 P5 (also #7081~#7086 and G114)
```

#14101-#14106 G154 P6 (also #7101-#7106 and G115)
#14121-#14126 G154 P7 (also #7121-#7126 and G116)
#14141-#14146 G154 P8 (also #7141-#7146 and G117)
#14161-#14166 G154 P9 (also #7161-#7166 and G118)
#14181-#14186 G154 P10 (also #7181-#7186 and G119)
#14201-#14206 G154 P11 (also #7201-#7206 and G120)
#14221-#14221 G154 P12 (also #7221-#7226 and G121)
#14241-#14246 G154 P13 (also #7241-#7246 and G122)
#14261-#14266 G154 P14 (also #7261-#7266 and G123)
#14281-#14286 G154 P15 (also #7281-#7286 and G124)
#14301-#14306 G154 P16 (also #7301-#7306 and G125)
#14321-#14326 G154 P17 (also #7321-#7326 and G126)
#14341-#14346 G154 P18 (also #7341-#7346 and G127)
#14361-#14366 G154 P19 (also #7361-#7366 and G128)
#14381-#14386 G154 P20 (also #7381-#7386 and G129)
#14401-#14406 G154 P21
#14421-#14426 G154 P22
#14441-#14446 G154 P23
#14461-#14466 G154 P24
#14481-#14486 G154 P25
#14501-#14506 G154 P26
#14521-#14526 G154 P27
#14541-#14546 G154 P28
#14561-#14566 G154 P29
#14581-#14586 G154 P30
#14781-#14786 G154 P40
#14981-#14986 G154 P50
#15181-#15186 G154 P60

```
#15381-#15386 G154 P70
#15581-#15586 G154 P80
#15781-#15786 G154 P90
#15881-#15886 G154 P95
#15901-#15906 G154 P96
#15921-#15926 G154 P97
#15941-#15946 G154 P98
#15961-#15966 G154 P99
```

G184 좌측 나사의 역태핑 고정 사이클(그룹 09)

F – 이송속도 인치(mm)/분

R – R 평면의 위치

S – G184 이전에 호출된 RPM이 필요

*W – Z축 충분 거리

*X – X축 동작 지령

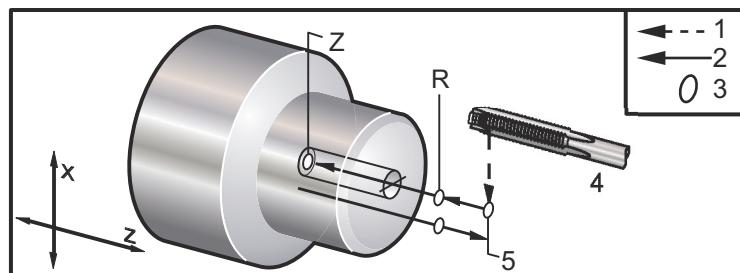
Z – 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

프로그래밍 참고 사항 : 태핑 시에 이송속도는 나사산의 리드입니다. G99 회전수당 이송 속도로 프로그래밍될 때 G84 의 예제를 참조하십시오.

이 고정 사이클 이전에 주축을 CCW(시계 반대 방향)로 동작시킬 필요가 없습니다. 제어장치가 자동으로 주축을 시계 반대 방향으로 동작시킵니다.

F7.50: G184 역태핑 고정 사이클: [1] 급속, [2] 이송, [3] 스트로크 시작 또는 끝, [4] 원손잡이 태핑, [5] 시작 평면, [R] R 평면, [Z] 구멍 바닥의 위치.



G186 후진 라이브 툴 동기 태평(좌측 나사용) (그룹 09)

F – 이송속도

C – C축 위치

R – R 평면의 위치

S – G186 이전에 호출된 RPM이 필요

W – Z축 증분 거리

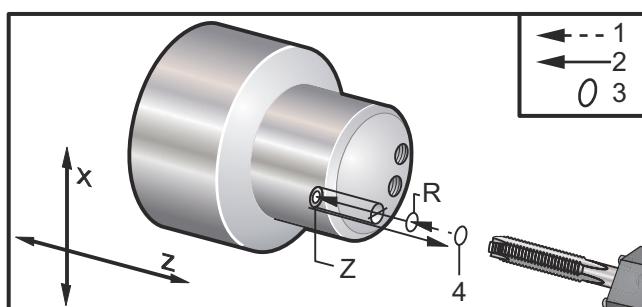
*X – 공작물 직경 X축 동작 지령

*Y – Y축 동작 지령

Z – 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

- F7.51: G95, G186 라이브 툴링 동기 태평: [1] 급속, [2] 이송, [3] 스트로크 시작 또는 끝, [4] 시작 평면, [R] R 평면, [Z] 구멍 바닥의 위치.



이 고정 사이클 이전에 주축을 CW(시계 방향)로 동작시킬 필요가 없습니다. 제어장치가 자동으로 주축을 시계 방향으로 동작시킵니다. G84 을 참조하십시오 .

G187 정확도 제어(그룹 00)

G187은 공작물 절삭 시 평활도 레벨과 최대 모서리 라운딩 값을 설정하고 제어할 수 있는 정확도 지령입니다. G187을 사용하기 위한 포맷은 G187 Pn Ennnn입니다.

P – 평활도 레벨인 P1(황삭), P2(중간) 또는 P3(정삭)을 제어합니다. 설정 191을 일시적으로 오버라이드합니다.

E – 최대 모서리 라운딩 값을 설정합니다. 설정 85를 일시적으로 오버라이드합니다.

설정 191은 G187이 활성화되어 있지 않으면 평활도 기본값을 사용자가 지정한 ROUGH, MEDIUM 또는 FINISH로 설정합니다. Medium 설정값은 공장 기본 설정값입니다.



NOTE:

설정 85를 낮은 값으로 변경하면 기계가 정위치 정지 모드인 것처럼 작동할 수 있습니다.



NOTE:

설정 191을 **FINISH**로 변경하면 공작물 가공 시간이 더 길어집니다.
이 설정은 최상의 정삭이 필요할 때만 사용됩니다.

G187 Pm Ennnn 는 평활도와 최대 모서리 라운딩 값을 모두 설정합니다. G187 Pm 은 평활도를 설정하지만 최대 모서리 라운딩 값을 현재 값으로 남깁니다. G187 Ennnn 는 최대 모서리 라운딩 값을 설정하지만 평활도를 현재 값으로 남깁니다. G187 는 그 자체로 E 값을 취소하고 평활도를 설정 191 에서 지정한 기본 평활도로 설정합니다 . G187 은 **[RESET]** 을 누를 때마다 , M30 또는 M02 가 실행될 때마다 , 프로그램의 끝에 도달할 때마다 또는 **[EMERGENCY STOP]** 을 누를 때마다 취소됩니다.

G195 전진 라이브 툴 방사형 태평(직경) / G196 후진 라이브 툴 방사형 태평(직경) (그룹 09)

F – 회전수당 이송속도 (G99)

*U – 구멍 바닥까지의 X축 충분 거리

S – RPM, G195 이전에 호출

X – 구멍 바닥에서의 X축 절대 위치

*Z – Z축 절대 위치 동작 지령

R – R 평면의 위치

*C – C축 절대 동작 지령

*Y – Y축 절대 동작 지령

*W – Z축 충분 동작 지령

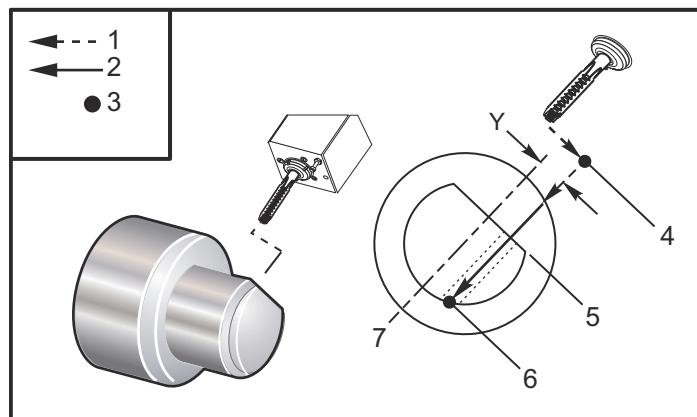
*E – 칩 제거 RPM (주축이 각 구멍 뒤의 칩을 제거하기 위해 역전합니다)

* 는 옵션임을 표시

이 G- 코드는 고정 사이클이 취소되거나 다른 고정 사이클이 선택될 때까지 고정 사이클을 실행시킨다는 점에서 모달입니다. 사이클은 현재 위치에서 시작하여 지정된 X 축 깊이 까지 태평합니다 . R 평면을 사용할 수 있습니다.

S RPM 은 양수로 호출되어야 합니다 . 주축을 올바른 방향으로 기동할 필요가 없습니다 . 제어장치가 자동으로 그렇게 합니다 .

F7.52: G195/G196 라이브 툴링 동기 태핑: [1] 급속, [2] 이송, [3] 스트로크의 시작 또는 끝, [4] 시작점, [5] 공작물 표면, [6] 구멍의 바닥, [7] 중심선.



```

o61951 (G195 LIVE RADIAL TAPPING) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a tap) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X3.25 Z-0.75 C0. (Start Point) ;
M08 (coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;
S500 (Select tap RPM) ;
G195 X2. F0.05 (Taps to X2., bottom of hole) ;
G00 C180. (Index C-Axis) ;
G00 C270. Y-1. Z-1. (Index C-Axis, YZ-axis positioning) ;
G80 (Cancel Canned Cycle) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.25 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;

```

G198 동기 주축 제어 작동 해제(그룹 00)

G198 은 동기 주축 제어를 작동 해제하고 메인 주축과 보조 주축의 독립적 제어를 가능하게 합니다.

G199 동기 주축 제어 작동(그룹 00)

*R – 각도, 지령된 주축에 대한 종동 주축의 위상 관계

* 는 옵션임을 표시

이 G 코드는 두 주축의 RPM 을 동기화합니다. 대체로 보조 주축인 종동 주축에 대한 위치 또는 회전수 지령은 주축이 동기 제어 모드에 있을 때는 무시됩니다. 하지만 두 주축의 M 코드는 독립적으로 제어됩니다.

동기 모드가 G198 을 이용하여 작동 해제되기 전까지 주축은 동기화 상태에 있게 됩니다. 이것은 전원을 켰다 켤 때에도 해당됩니다.

G199 블록의 R 값은 종동 주축의 위치를 지령된 주축의 0 표시에 대해 지정된 각도값으로 지정합니다. G199 블록의 R 값의 예 :

G199 R0.0 (The following spindle's origin, 0-mark, matches the commanded spindle's origin, 0-mark) ;

G199 R30.0 (The following spindle's origin, 0-mark, is positioned +30 degrees from the commanded spindle's origin, 0-mark) ;

G199 R-30.0 (The following spindle's origin, 0-mark, is positioned -30 degrees from the commanded spindle's origin, 0-mark) ;

R 값이 G199 블록에서 지정되면, 우선 제어장치는 종동 주축의 속도를 지령된 주축의 속도와 일치시킨 다음 방향을 조정합니다 (G199 블록의 R 값). 지정된 R 방향이 달성되면 주축은 G198 지령으로 작동 해제될 때까지 동기 모드에 고정됩니다. 이것은 0 RPM 에서도 달성될 수 있습니다. 215 에 있는 동기화된 주축 제어 화면의 G199 부분도 참조하십시오.

%

o61991 (G199 SYNC SPINDLES) ;
 (G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
 (Z0 is on the face of the part) ;

(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
 T101 (Select tool and offset 1) ;
 G00 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;

G00 G54 X2.1 Z0.5 ;
 G98 M08 (Feed per min, turn coolant on) ;

(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
 G01 Z-2.935 F60. (Linear feed) ;
 M12 (Air blast on) ;
 M110 (Secondary spindle chuck clamp) ;
 M143 P500 (Secondary spindle to 500 RPM) ;

G97 M04 S500 (Main spindle to 500 RPM) ;
G99 (Feed per rev) ;
M111 (Secondary spindle chuck unclamp) ;
M13 (Air blast off) ;
M05 (main spindle off) ;
M145 (Secondary spindle off) ;
G199 (Synch spindles) ;

G00 B-28. (Rapid secondary spindle to face of part) ;
G04 P0.5 (Dwell for .5 sec) ;
G00 B-29.25 (Feed secondary spindle onto part) ;
M110 (secondary spindle chuck clamp) ;
G04 P0.3 (Dwell for .3 sec) ;
M08 (Turn coolant on) ;
G97 S500 M03 (Turn spindle on at 500 RPM, CSS off) ;
G96 S400 (CSS on, RPM is 400) ;
G01 X1.35 F0.0045 (Linear feed) ;
X-.05 (Linear feed) ;
G00 X2.1 M09 (Rapid retract) ;
G00 B-28. (Rapid secondary spindle to face of part) ;
G198 (Synch spindle off) ;
M05 (Turn off main spindle) ;
G00 G53 B-13.0 (Secondary spindle to cut position);
G00 G53 X-1. Y0 Z-11. (Rapid to 1st position) ;
(******second side of part*****)
G55 G99 (G55 for secondary spindle work offset) ;
G00 G53 B-13.0 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
G14 ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G50 S2000 (limit spindle to 1000 RPM);
G97 S1300 M03 (;
G00 X2.1 Z0.5 ;
Z0.1 M08 ;
G96 S900 ;
G01 Z0 F0.01 ;
X-0.06 F0.005 ;
G00 X1.8 Z0.03 ;
G01 Z0.005 F0.01 ;
X1.8587 Z0 F0.005 ;
G03 X1.93 Z-0.0356 K-0.0356 ;
G01 X1.935 Z-0.35 ;
G00 X2.1 Z0.5 M09 ;
G97 S500 ;
G15 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;

```
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
G28 H0. (Unwind C-Axis) ;
M30 (End program) ;
%
```

G200 동작 중 인덱스(그룹 00)

U – X에서 공구 교환 위치로의 상대적 이동(옵션)

W – Z에서 공구 교환 위치로의 상대적 이동(옵션)

X – 옵션인 최종 X 위치

Z – 옵션인 최종 Z 위치

T – 표준 형식에서 요구되는 공구 번호와 오프셋 번호

G200 동작 중 인덱스는 선반이 반대 방향으로 이동하고 공구를 교환하고 다시 공작물로 돌아오게 하여 시간을 절약합니다.



CAUTION: G200이 속도를 올리지만 더 주의해야 합니다. 5% 급속 이동으로 프로그램을 잘 중명하는지 확인하고 프로그램의 중간부터 시작하는 경우 매우 주의하십시오.

보통 공구 교환 라인은 여러 코드 행으로 구성됩니다. 예 :

```
G53 G00 X0. (BRING TURRET TO SAFE X TC POS) ;
G53 G00 Z-10. (BRING TURRET TO SAFE Z TC POS) ;
T202 ;
```

G200 을 사용하여 이 코드를 다음과 같이 변경합니다.

```
G200 T202 U.5 W.5 X8. Z2. ;
```

T101 이 공작물의 외경 선삭을 마친 경우 , G200 을 사용할 때 안전한 공구 교환 위치로 돌아갈 필요가 없습니다 . 대신에 (예와 같이) G200 행이 호출되는 순간 터릿은 다음과 같습니다 .

1. 현재 위치에서 고정 해제합니다.
2. X축과 Z축에서 U 및 W(U.5 W.5)에서 명시한 값만큼 서서히 이동합니다.
3. 이 위치에서 공구 교환을 완료합니다.
4. 새 공구 및 공작물 오프셋을 사용하여 G200행(X8. Z2.)에서 호출된 XZ 위치로 급속 이동합니다.

이것은 모두 매우 신속하게 거의 동시에 발생하며, 따라서 척과 반대 방향으로 몇 차례 시도하십시오.

터릿이 고정 해제되면 주축을 향해 약간 (아마도 .1-.2") 이동하고, 따라서 G200 이 지령될 때 공구가 죠 또는 콜릿에 직접 부딪치지 않기를 바랍니다.

U 및 W 이동은 공구의 현재 위치에서 충분 거리이기 때문에 핸드 조그로 새 위치에서 프로그램을 시작하는 경우 터릿이 위로 이동하고 새 위치의 우측으로 이동합니다. 다시 말해, 심암대의 .5" 이내에서 수동으로 뒤로 조그한 다음 G200 T202 U.5 W1. X1. Z1. 을 지령했다면, 터릿이 심암대를 W1 충분만큼 이동하면서 치게 됩니다. (오른쪽으로 1"). 이 때문에 설정 93 과 설정 94, 심암대 제한 구역을 설정할 수 있습니다.

이에 대한 정보는 139 페이지에서 확인할 수 있습니다.

G211 수동 공구 설정 / G212 자동 공구 설정

T – 공구 번호. Tnn 또는 Tnnnn로 입력할 수 있습니다.

H – 공구 팁 방향. H-5은 X (-) 쪽에서 프로브로 접근하고 H5은 X (+) 쪽에서 프로브로 접근합니다.

*K – 보정 사이클을 나타냅니다. (값 1 또는 2)

*M – 공구 파손 공차값.

*C – 드릴 직경값 팁 방향 5-8에만 유효합니다. 오프셋은 이 양의 절반으로 조정됩니다 (즉, 프로그램이 90도 드릴링 지점을 가정합니다).

*X – 검사 사이클의 접근 지점과 시작 지점을 조정합니다.

*Z – 검사 사이클의 접근 지점과 시작 지점을 조정합니다.

*B – 사용자가 다른 양을 사용하여 검사(프로브 시작점에서 제자리까지) 중에 X 또는 Z에서 도구를 이동하게 할 수 있습니다. 기본값은 6mm입니다.

*U – H1 - 4에서 X 시작점을 조정합니다.

*W – H1 - 4에서 X 시작점을 조정합니다.

* 는 옵션임을 표시



NOTE:

G211 코드는 G211 줄 바로 앞 또는 같은 줄에 Tnnn 코드가 필요합니다. 또한, The G211 코드는 Hnnn 코드가 필요합니다. G212 코드는 같은 줄에 Hnnn 코드만 필요하지만 먼저 Tnnn 코드 공구 호출이 필요합니다.

G211 수동 공구 설정 사용하기

IMPORTANT: G211 / G212를 사용하기 전에 자동 공구 프로브를 보정해야 합니다.

G211 코드는 초기 공구 오프셋 (X, Z 또는 둘 다) 을 설정하기 위해 사용됩니다. 프로브를 사용하려면 암을 내려야 합니다. 그런 다음 원하는 팁 방향에 해당하는 문제의 모서리에서 약 0.25 인치인 곳으로 공구 팁이 조그됩니다. 이전에 공구 오프셋을 호출한 적이 있다면 코드는 현재의 공구 오프셋을 사용하거나 T 코드를 사용하여 공구 오프셋을 선택할 수 있습니다. 사이클은 공구를 프로브하고 오프셋을 입력한 다음, 공구를 시작 위치로 복귀시킵니다.

G212 자동 공구 설정 사용하기

G212 코드는 삽입이 변경된 후와 같이 이미 오프셋 설정을 가지고 있는 공구를 다시 프로브하기 위해 사용됩니다. 공구 파손을 점검하기 위해서도 사용할 수 있습니다. G212 지령으로 공구는 프로브에 대해 올바른 위치로 이동하게 됩니다. 이 경로는 공구 텁 방향 변수 H에 의해 결정되므로 이 변수는 정확해야합니다. 그렇지 않으면 공구가 충돌할 수 있습니다.

IMPORTANT: 주축 또는 기계의 뒷벽에 부딪히지 않도록 뒤쪽에서 작업하는 공구를 터치 오프하기 위해 주의해야 합니다. G212를 실행하기 전에 공구와 오프셋은 Tnnn으로 호출되어야 합니다. 그렇지 않을 경우, 알람이 생성됩니다.

G212 코드는 삽입이 변경된 후와 같이 이미 오프셋 설정을 가지고 있는 공구를 다시 프로브하기 위해 사용됩니다. 공구 파손을 점검하기 위해서도 사용할 수 있습니다. G212 지령으로 공구는 프로브에 대해 올바른 위치로 이동하게 됩니다. 이 경로는 공구 텁 방향 변수 H에 의해 결정되므로 이 변수는 정확해야합니다. 그렇지 않으면 공구가 충돌할 수 있습니다.

IMPORTANT: 주축 또는 기계의 뒷벽에 부딪히지 않도록 뒤쪽에서 작업하는 공구를 터치 오프하기 위해 주의해야 합니다. G212를 실행하기 전에 공구와 오프셋은 Tnnn으로 호출되어야 합니다. 그렇지 않을 경우, 알람이 생성됩니다.

G241 방사형 드릴 고정 사이클(그룹 09)

C – C축 절대 동작 지령

F – 이송속도

R – R 평면의 위치(직경)

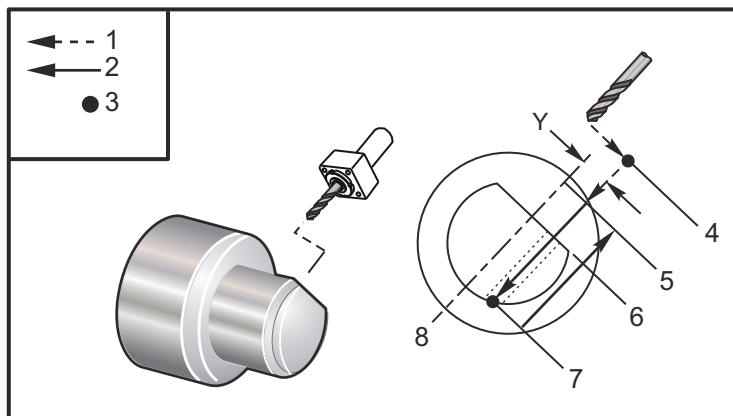
X – 구멍 바닥의 위치(직경)

*Y – Y축 절대 동작 지령

*Z – Z축 절대 동작 지령

* 는 옵션임을 표시

F7.53: G241 방사형 드릴 고정 사이클: [1] 급속, [2] 이송, [3] 시작 또는 스트로크의 끝, [4] 시작점, [5] R 표면, [6] 공작물 표면, [Z] 구멍의 바닥, [8] 중심선.



%

```

o62411 (G241 RADIAL DRILLING) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X5. Z-0.75 (Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Begin G241) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;
G53 Z0 (Z Home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G242 방사형 스폽 드릴 고정 사이클(그룹 09)

C – C축 절대 동작 지령

F – 이송속도

P – 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

R – R 평면의 위치(직경)

X – 구멍 바닥의 위치(직경)

*Y – Y축 동작 지령

*Z – Z축 동작 지령

* 는 옵션임을 표시

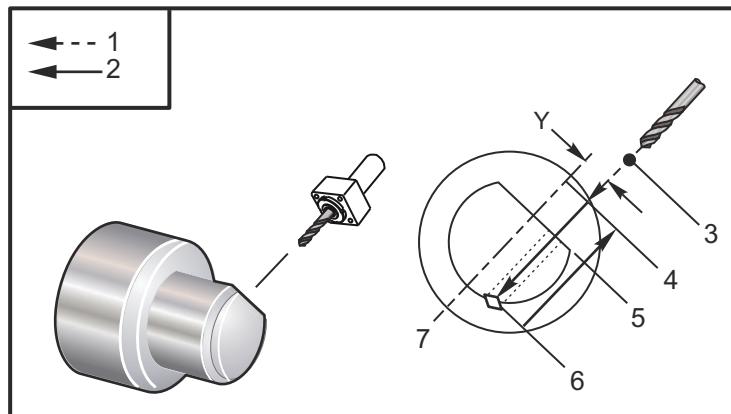
이 G 코드는 모달입니다. 이 코드는 취소되거나 (G80) 다른 고정 사이클이 선택될 때까지 활성화 상태를 유지합니다. 일단 활성화되면, Y 및 / 또는 Z의 모든 동작이 이 고정 사이클을 실행합니다.



NOTE:

P 값은 모달입니다. 이것은 고정 사이클의 중간에 있고, G04 Pnn 또는 M97 Pnn이 사용되는 경우 P 값이 일시 정지 / 하위 프로그램 뿐만 아니라 고정 사이클에도 사용된다는 것을 의미합니다.

F7.54: G242 방사형 스폽 드릴 고정 사이클: [1] 급속, [2] 이송, [3] 시작점, [4] R 평면, [5] 공작물 표면, [6] 구멍의 바닥에서 일시 정지, [7] 중심선.



%

o62421 (G242 RADIAL SPOT DRILL) ;

(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;

(Z0 is on the face of the part) ;

(T1 is a spot drill) ;

(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;

T101 (Select tool and offset 1) ;

G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;

G98 (Feed per min) ;

```

M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P0.5 F20. ;
( Drill to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P0.7 (next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;
G53 Z0 (Z Home) ;
M30 (End program) ;
%

```

G243 방사형 정상 페 드릴링 고정 사이클(그룹 09)

C – C축 절대 동작 지령

F – 이송속도

*I – 첫 번째 절삭 깊이

*J – 왕복 절삭 당 절삭 깊이 감소량

*K – 최소 절삭 깊이

*P – 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

*Q – 언제나 충분값인 감소값

R – R 평면의 위치(직경)

X – 구멍 바닥의 위치(직경)

*Y – Y축 절대 동작 지령

*Z – Z축 절대 동작 지령

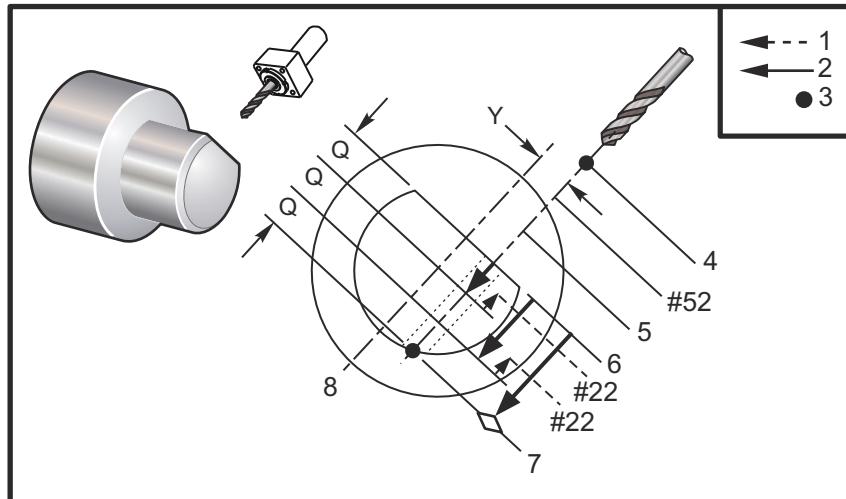
* 는 옵션임을 표시



NOTE:

P 값은 모달입니다. 이것은 고정 사이클의 중간에 있고, G04 Pnn 또는 M97 Pnn이 사용되는 경우 P 값이 일시 정지 / 하위 프로그램 뿐만 아니라 고정 사이클에도 사용된다는 것을 의미합니다.

F7.55: G243 방사형 정상 팩 드릴링 고정 사이클: [1] 급속, [2] 이송, [3] 스트로크 시작 또는 끝, [4] R 평면, [#52] 설정 52, [5] R 평면, [6] 공작물 표면, [#22] 설정 22, [7] 구멍 바닥에서 일시 정지, [8] 중심선.



프로그램밍 참고 사항 : I, J, K 가 지정되면 다른 조작 모드가 선택됩니다. 첫 번째 왕복 절삭은 I 값만큼 절삭하고 연속되는 개별 절삭은 J 양 만큼 감소되며 최저 절삭 깊이는 K입니다. Q 값은 I, J, K를 이용하여 프로그래밍할 때는 사용하면 안 됩니다.

설정 52는 G243이 R 평면으로 복귀할 때 동작하는 방식을 변경시킵니다. 대체로 R 평면은 절삭부 밖에 설정되어 칩 제거 동작을 통해 칩이 구멍 밖으로 배출되게 합니다. 하지만 이것은 이러한 비어 있는 공간을 통해 처음에 드릴링 할 때 낭비적인 동작입니다. 설정 52가 칩 제거에 필요한 거리로 설정될 경우, R 평면을 드릴링되고 있는 공작물과 훨씬 더 가까운 곳에 설정할 수 있습니다. 제거 운동이 R 방향으로 이루어질 때 Z는 설정 52의 이 값에 의해 R을 지나 이동됩니다. 설정 22는 심공이 후진 동작이 발생한 동일한 지점으로 후진하여 X에서 이송될 양입니다.

```

%
o62431 (G243 RADIAL PECK DRILL CYCLE) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. Q0.25 F20. ;

```

```
(Drill to X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. Q0.25 (Next position);  
G00 Z1. (Rapid retract) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G00 G53 X0 M09(X home, coolant off) ;  
G53 Z0 ;  
M00 ;  
(G243 – RADIAL WITH I,J,K PECK DRILLING) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;  
P1500 M133 (Live tool CW – 1500 RPM) ;  
M08 (Coolant on) ;  
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 I0.25 J0.05 K0.1 C35. R4. F5. ;  
(Drill to X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 I0.25 J0.05 K0.1 C-75. ;  
(next position) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
M135 (Turn live tool off) ;  
G00 G53 X0 Y0 M09 (X & Y home, coolant off) ;  
G53 Z0 (Z home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

G245 방사형 보링 고정 사이클(그룹 09)

C – C축 절대 동작 지령

F – 이송속도

R – R 평면의 위치(직경)

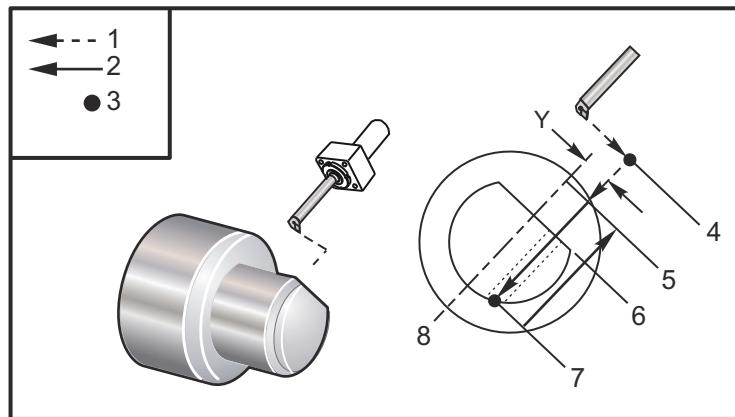
X – 구멍 바닥의 위치(직경)

*Y – Y축 절대 동작 지령

*Z – Z축 절대 동작 지령

* 는 옵션임을 표시

F7.56: G245 방사형 보링 고정 사이클: [1] 급속, [2] 이송, [3] 시작 또는 스트로크의 끝, [4] 시작점, [5] R 표면, [6] 공작물 표면, [7] 구멍의 바닥, [8] 중심선.



```

%
o62451 (G245 RADIAL BORING) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a boring tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G245 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;
(Bore to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (live tool off) ;
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G246 방사형 보링 및 고정 사이클 정지 (그룹 09)

C – C축 절대 동작 지령

F – 이송속도

R – R 평면의 위치(직경)

X – 구멍 바닥의 위치(직경)

*Y – Y축 절대 동작 지령

*Z – Z축 절대 동작 지령

* 는 옵션임을 표시

툴이 구멍 바닥에 도달하면 이 G 코드가 주축을 정지시킵니다. 주축이 정지하면 공구가 후진합니다.

```
%  
o62461 (G246 RADIAL BORE AND STOP) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a boring tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per min) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;  
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G246 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;  
(Bore to X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;  
G53 Z0 (Z Home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

G247 방사형 보링 및 수동 후진 고정 사이클 (그룹 09)

C – C축 절대 동작 지령
 F – 이송속도
 R – R 평면의 위치(직경)
 *X – 구멍 바닥의 위치(직경)
 *Y – Y축 절대 동작 지령
 *Z – Z축 절대 동작 지령

* 는 옵션임을 표시

이 G 코드는 주축을 구멍 바닥에 정지시킵니다. 이때 공구가 수동으로 조그되어 구멍에서 나옵니다. **[CYCLE START]** 를 누르면 프로그램이 계속 실행됩니다.

```
%  

o62471 (G247 RADIAL BORE AND MANUAL RETRACT) ;  

(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  

(Z0 is on the face of the part) ;  

(T1 is a boring tool) ;  

(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  

T101 (Select tool and offset 1) ;  

G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  

G98 (Feed per minute) ;  

M154 (Engage C Axis) ;  

G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;  

P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;  

M08 (coolant on) ;  

(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  

G247 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;  

(Bore to X2.1) ;  

X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;  

(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  

G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  

M155 (Disengage C Axis) ;  

M135 (Live tool off) ;  

G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;  

G53 Z0 (Z Home) ;  

M30 (End program) ;  

%
```

G248 방사형 보링 및 일시 정지와 수동 후진 고정 사이클(그룹 09)

C – C축 절대 동작 지령

F – 이송속도

P – 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

R – R 평면의 위치(직경)

*X – 구멍 바닥의 위치(직경)

*Y – Y축 절대 동작 지령

*Z – Z축 절대 동작 지령

* 는 옵션임을 표시

이 G 코드는 툴을 구멍 바닥에 정지시키고 툴이 P 값으로 지정된 시간 동안 회전하는 중에 일시 정지됩니다. 이때 공구가 수동으로 조그되어 구멍에서 나옵니다. **[CYCLE START]**를 누르면 프로그램이 계속 실행됩니다.

```
%  
o62481 (G248 RADIAL BORE, DWELL, MANUAL RETRACT) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a boring tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per minute) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;  
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;  
M08 (coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G248 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1. F20. ;  
(Bore to X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;  
G53 Z0 (Z Home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

G249 방사형 보링 및 일시 정지 사이클(그룹 09)

C – C축 절대 동작 지령

F – 이송속도

P – 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

R – R 평면의 위치

X – 구멍 바닥의 위치

*Y – Y축 동작 지령

*Z – Z축 동작 지령

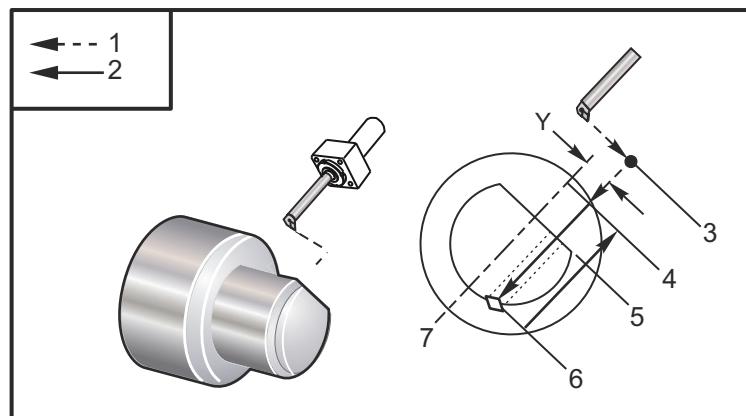
* 는 옵션임을 표시



NOTE:

P 값은 모달입니다. 이것은 고정 사이클의 중간에 있고, G04 Pnn 또는 M97 Pnn이 사용되는 경우 P 값이 일시 정지 / 하위 프로그램뿐만 아니라 고정 사이클에도 사용된다는 것을 의미합니다.

F7.57: G249 방사형 보링 및 일시 정지 고정 사이클: [1] 급속, [2] 이송, [3] 시작점, [4] R 평면, [5] 공작물 표면, [6] 구멍의 바닥에서 일시 정지, [7] 중심선.



%

o62491 (G249 RADIAL BORE AND DWELL) ;
 (G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
 (Z0 is on the face of the part) ;
 (T1 is a boring tool) ;
 (BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
 T101 (Select tool and offset 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
 G98 (Feed per minute) ;
 M154 (Engage C Axis) ;
 G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
 P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;
 M08 (coolant on) ;

```
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G249 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1.35 F20. ;
(Bore to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P1.65 (next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G266 가시 축 선형 고속 % 동작 (그룹 00)

E – 빠른 속도.

P – 축 파라미터 번호. 예제 P1 = X, P2 = Y, P3 = Z.

I – 기계 좌표 위치 명령.

아래 예제는 X 축이 10% 빠른 속도로 X-1로 이동하도록 명령합니다.

```
%  
G266 E10. P1 I-1  
%
```

봉재 이송장치 푸시로드를 스토퍼로 사용하기 아래 예제는 -10으로 이동하도록 봉재 이송장치 축에 명령을 내리는 것입니다. 10% 빠른 속도로 원점에서 (왼쪽)

```
%  
G266 E10. P13 I-10.  
%
```

푸시로드를 장착하려면 **[RECOVER]**를 선택하십시오. 그러면 푸시로드를 장착하는 옵션이 나옵니다.



NOTE:

가공하기 전에 푸시로드를 후진시키십시오.

7.2 온라인 추가 정보

사용 요령, 유지보수 절차 등을 포함하여 업데이트된 추가 내용은 Haas 서비스 페이지 (www.HaasCNC.com)를 방문하십시오. 또한 모바일 장치로 아래 코드를 스캔하여 Haas 서비스 센터 페이지로 직접 이동할 수 있습니다.



Chapter 8: M 코드

8.1 개요

이 장에서는 기계 프로그래밍에 사용하는 M 코드에 대해 자세히 설명합니다.

8.1.1 M 코드 목록



CAUTION:

이 매뉴얼의 예제 프로그램은 정확도 검사를 했지만 설명용일 뿐입니다. 프로그램이 공구, 오프셋 또는 피삭재를 정의하지 않습니다. 공작물 고정 또는 다른 고정장치에 대해 설명하지 않습니다. 기계에서 예제 프로그램을 실행하려면 Graphics(그래픽) 모드에서 실행하십시오. 익숙하지 않은 프로그램을 실행할 때는 항상 안전한 가공 방법을 따르십시오.



NOTE:

이 매뉴얼의 예제 프로그램들은 대단히 보수적인 프로그래밍 스타일을 나타냅니다. 예제들은 안전하고 신뢰할 수 있는 프로그램을 보여주기 위한 것이며 반드시 가장 빠르거나 가장 효율적인 기계 조작 방법은 아닙니다. 예제 프로그램은 더 효율적인 프로그램에서는 사용하지 않을 수 있는 G 코드를 사용합니다.

M 코드는 축 동작을 지령하지 않는 기타 기계 지령입니다. M 코드의 포맷은 예제 M03과 같이 문자 M에 두세 자리수가 붙은 형태입니다.

코드 행당 한 개의 M 코드만 허용됩니다. 모든 M 코드는 블록 종료부에서 적용됩니다.

코드	설명	페이지
M00	정지 프로그램	377
M01	프로그램 정지	377
M02	프로그램 종료	377
M03	주축 정회전	377
M04	주축 역회전	377
M05	주축 정지	377

코드	설명	페이지
M08 / M09	절삭유 켜기/끄기	377
M10 / M11	척 고정 / 고정 해제	378
M12	자동 젯 에어 블라스트 끄기(옵션)	378
M14 / M15	메인 스펀들 브레이크 켜기/끄기(옵션 C축)	378
M17	터릿 정회전	378
M18	터릿 역회전	378
M19	주축 방향 지정(옵션)	379
M21	심압대 전진(옵션)	379
M22	심압대 후진(옵션)	379
M23	나사 모따기 ON	380
M24	나사 모따기 OFF	380
M30	프로그램 종료와 리셋	380
M31	칩 오거 전진(옵션)	380
M33	칩 오거 정지(옵션)	380
M35	공작물 회수 장치 공작물 꺼짐 위치	380
M36	공작물 회수장치 ON(옵션)	380
M37	공작물 회수장치 OFF(옵션)	380
M38 / M39	스핀들 회수변동 켜짐/꺼짐	380
M41 / M42	저속/고속 기어(옵션)	381
M43	터릿 잠금 해제(정비용으로만 사용)	381

코드	설명	페이지
M44	터렛 잠금(정비용으로만 사용)	381
M51 ~ M56	내장 M 코드 릴레이 켜기	382
M59	출력 릴레이 켜기	382
M61 ~ M66	M61 ~ M66 내장 M 코드 릴레이 켜기	382
M69	출력 릴레이 켜기	383
M78	건너뛰기 신호가 발견될 경우 알람 생성	384
M79	건너뛰기 신호가 발견되지 않을 경우 알람 생성	384
M85 / M86	자동 도어 열기/닫기(옵션)	384
M88 / M89	고압 절삭유 펌프 켜기/끄기(옵션)	384
M90 / M91	고정장치 클램프 입력 켜기/끄기	384
M95	대기 모드	385
M96	신호가 없을 경우 이동	385
M97	로컬 하위 프로그램 호출	385
M98	하위 프로그램 호출	386
M99	하위 프로그램 복귀 또는 반복	387
M104 / M105	프로브 암 전진/후진(옵션)	388
M109	대화형 사용자 입력	388
M110	보조 주축 척 고정(옵션)	378
M111	보조 주축 척 고정 해제(옵션)	378

코드	설명	페이지
M112 / M113	보조 스판들 에어 블라스트 켜기/끄기(옵션)	390
M114 / M115	보조 스판들 브레이크 켜기/끄기(옵션)	390
M119	보조 주축 방향 지정(옵션)	391
M121 - M126	M121 – M126 M-Fin이 있는 내장 M 코드 릴레이	391
M129	M-Fin이 있는 M 코드 릴레이 켜기	391
M130 / M131	미디어 표시 / 미디어 표시 취소	392
M133	라이브 툴 전진(옵션)	393
M134	라이브 툴 후진(옵션)	393
M135	라이브 툴 정지(옵션)	393
M138	주축 회전수 변경 ON	393
M139	주축 회전수 변경 OFF	393
M143	보조 주축 전진(옵션)	394
M144	보조 주축 후진(옵션)	394
M145	보조 주축 정지(옵션)	394
M146 / M147	고정 반침대 고정 / 고정 해제(옵션)	394
M154 / M155	C축 작동 / 작동 해제(옵션)	394

코드	설명	페이지
M158 / M159	미스트 응축기 켜기/끄기	394
M219	라이브 툴 방향(옵션)	394

M00 프로그램 정지

M00 코드는 프로그램을 정지시킵니다. 축, 주축을 정지시키고 절삭유를 끕니다 (옵션 TSC, TAB, 자동 에어 건 / 최소 윤활 수량 포함). 프로그램 편집기에서 보면 M00 이후 다음 블록이 강조 표시됩니다. **[CYCLE START]**를 눌러 강조 표시된 블록에서 프로그램 조작을 계속합니다.

M01 선택적 프로그램 정지

M01은 선택적 정지 기능을 켜야한다는 것을 제외하면 M00와 동일하게 작동합니다. 기능을 켜고 끄는 것을 전환하려면 **[OPTION STOP]**을 누르십시오.

M02 프로그램 종료

M02는 프로그램을 종료시킵니다.



NOTE: 가장 일반적인 프로그램 종료 방법은 M30을 사용하는 것입니다.

M03 / M04 / M05 스펀들 정회전/역회전/정지

M03은 정회전 방향으로 주축을 끁니다. M04는 역회전 방향으로 주축을 끁니다. M05는 주축을 정지합니다. 주축 회전수에 대해서는 G96/G97/G50을 참조하십시오.

M08 절삭유 켜기 / M09 절삭유 꺼짐

P – M08 Pn

M08은 옵션인 절삭유 공급 기능을 켜고 M09는 끕니다. 고압 절삭유 펌프는 M88/M89를 참조하십시오.

이제 선택 사항인 P 코드를 M08과 함께 지정할 수 있습니다.



NOTE: 이 기계에는 절삭유 펌프용 가변 주파수 드라이브가 장착되어 있습니다

동일한 블록, t에 다른 G- 코드가 없는 한 P 코드를 사용하여 절삭유 펌프의 원하는 압력을 수준을 지정할 수 있습니다. P0 = 저압 P1 = 정상 압력 P2 = 고압



NOTE:

P 코드가 지정되지 않았거나 지정된 P 코드가 범위를 벗어나면 정상 압력이 사용됩니다.



NOTE:

기계에 절삭유 펌프용 가변 주파수 드라이브가 장착되어 있지 않으면 P 코드는 아무런 효과가 없습니다.

M10 척 고정 / M11 고정 해제

M10은 척을 고정하고 M11은 척을 고정 해제 합니다.

고정 방향은 설정 282에 의해 제어됩니다 (자세한 내용은 432 페이지를 참조하십시오).

M12 / M13 자동 젯 에어 블라스트 끄기(옵션)

M12 및 M13은 선택적 자동 에어 젯을 활성화합니다. M12은 에어 블라스트를 끕니다. M13은 에어 블라스트를 끂니다. M12 Srrr Pnnn(r rr은 RPM 단위이고 n nn은 밀리초 단위)이 에어 블라스트를 지정된 시간 동안 동작시키고, 에어 블라스트가 켜져 있는 동안 지정된 속도로 주축을 회전한 다음 주축과 에어 블라스트를 자동으로 중지합니다. 보조 주축에 대한 에어 블라스트 지령은 M112/M113입니다.

M14 / M15 메인 스픬들 브레이크 켜기/끄기(옵션 C축)

이 M 코드는 옵션인 C 축을 장착한 기계에 사용됩니다. M14는 캘리퍼형 브레이크에 적용되어 M15가 브레이크를 해제하는 동안 메인 주축을 고정합니다.

M17 / M18 터릿 정회전/역회전

M17 및 M18은 공구 교환 시에 터릿을 정회전(M17) 또는 역회전(M18)시킵니다. 다음 M17 프로그램 코드는 공구 터릿을 공구 1로 정회전시킵니다. 또는 M18이 지령되면 공구 1로 역회전시킵니다.

N1 T0101 M17 (Forward) ;

N1 T0101 M18 (Reverse) ;

M17 또는 M18은 프로그램의 나머지에 적용됩니다.



NOTE:

설정 97 Tool Change Direction(공구 교환 방향)은 M17/M18로 설정되어야 합니다.

M19 스펀들 방향 지정(옵션)

M19는 주축을 고정 위치로 조정합니다. 주축은 옵션인 M19 주축 방향 지정 기능이 없을 경우 영점 위치로 방향이 지정됩니다.

주축 방향 지정 기능은 P 어드레스 코드와 R 어드레스 코드를 허용합니다. 예를 들어, M19 P270. 은 주축 방향을 270 도로 지정합니다. R 값을 이용하여 프로그래밍하는 소수점 두 자리까지 지정할 수 있습니다. 예를 들어, M19 R123.45. **Current Commands Tool Load** 화면에 있는 각도를 보십시오.

M119는 보조 주축 (DS 선반)의 위치를 같은 방법으로 지정합니다.

주축 방향 지정은 공작물의 질량, 직경, 길이 및 / 또는 공작물 고정 장치 (척)에 좌우됩니다. 비정상적 중량, 직경 또는 길이 구성이 사용될 경우, Haas 응용 작업부 (Haas Applications Department)에 문의하십시오.

M21 / M22 심압대 전진/후진(옵션)

M21 및 M22는 심압대의 위치를 지정합니다. M21은 설정 341 및 342를 사용하여 심압대 전진 거리로 이동하며 M22는 설정 105를 사용하여 심압대를 후진 점으로 이동합니다.



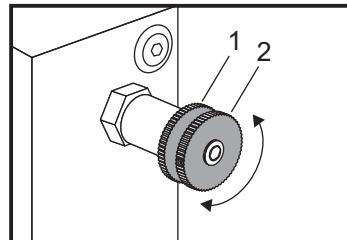
NOTE: ST10은 어떠한 설정(105, 341, 342)도 사용하지 않습니다.

HPU의 밸브를 사용하여 압력을 조절하십시오 (설정 241을 사용하여 고정 압력을 지정하는 ST-40은 예외). 적절한 ST 심압대 압력에 대한 내용은 136 및 137 페이지를 참조하십시오.



CAUTION: 심압대가 수동으로 위치 지정될 경우 프로그램에서 M21을 사용하지 마십시오. 수동으로 위치가 지정되면 심압대가 공작물에서 다시 다른 쪽으로 이동한 다음 공작물에 대해 위치를 재설정합니다. 이럴 경우 공작물이 떨어질 수도 있습니다.

F8.1: 스크루 고정 압력 밸브 설정: [1] 잠금 노브, [2] 조정 노브.



M23 / M24 나사 모따기 켜기/끄기

M23 은 G76 또는 G92 에 의해 실행된 나사 절삭 종료 시에 모따기를 실행하라고 제어장치에 지령합니다. M24 는 나사 절삭 사이클 (G76 또는 G92) 종료 시에 모따기를 수행하지 말라고 제어장치에 지령합니다. M23 은 M24 와 마찬가지로 M24 에 의해 변경될 때까지 적용됩니다. 모따기 치수와 각도를 제어하려면 설정 95 와 96 을 참조하십시오. M23 은 전원을 결 때와 제어장치를 리셋할 때의 기본값입니다.

M30 프로그램 종료와 리셋

M30은 프로그램을 정지시킵니다. 주축을 정지시키고 절삭유 펌프를 끕니다. 프로그램 커서는 프로그램 시작부로 복귀합니다.



NOTE:

M30은 공구 길이 오프셋을 더 이상 취소하지 않습니다.

M31 / M33 칩 오거 전진/정지(옵션)

M31은 옵션인 칩 오거 모터를 정방향, 즉 기계 밖으로 칩을 이동시키는 방향으로 기동시킵니다. 도어가 열려 있을 경우 오거는 동작하지 않습니다. 칩 오거는 간헐적으로 사용하는 것이 좋습니다. 지속적으로 작동하는 경우 모터가 과열될 수 있습니다. 설정 114와 115는 오거 듀티 사이클 횟수를 제어합니다.

M33 은 오거 동작을 정지시킵니다.

M35 공작물 회수 장치 공작물 꺼짐 위치

M35 코드를 사용하면 모든 공작물에 대해 공작물 회수장치를 완전히 전진/후진하지 않고 사이클 시간을 절약할 수 있습니다. 공작물 회수 장치를 공작물 회수 위치로 배치하려면 M35 명령을 내리면 됩니다. 그런 다음 공작물이 완료되면 M36 명령을 내려 공작물을 회수하십시오. 그런 다음 공작물 회수 장치를 원점 위치로 후진시키려면 M37 명령을 내리십시오.

이 기능은 공작물 회수 장치 페이지에 추가되었습니다. 이 페이지에 액세스하려면 **[CURRENT COMMANDS]** 버튼을 누른 다음 **Devices** 탭으로 이동하십시오.

M36 / M37 공작물 회수장치 켜기/끄기(옵션)

M36 은 공작물 회수 장치를 회전시켜 공작물 회수 위치로 이동시킵니다. M37 은 공작물 가공범위 밖으로 공작물 회수 장치를 회전시킵니다.

M38 / M39 스판들 속도 변경 켜기/끄기

주축 회전수 변경 (SSV) 은 조작자가 주축 회전수의 지속적 변경 범위를 지정하는 것을 가능하게 합니다. 이것은 바람직하지 않은 공작물 정삭 및 / 또는 절삭 공구 손상으로 이어질 수 있는 공구 진동 소음을 억제하는 데 도움이 됩니다. 제어장치는 설정 165 와 166 에 기초하여 주축 회전수를 변경합니다. 예를 들어, 주축 회전수를 듀티 사이클을 3 초로 하고 현재의 지령된 회전수에서 $+/- 50\text{RPM}$ 을 변경하려면 설정 165 을 50 으로 설정하고 설정 166 을 30 으로 설정해야 합니다. 이러한 설정들을 이용하여 다음 프로그램은 M38 지령 이후 주축 회전수를 950RPM 과 1050RPM 사이에서 변경하게 됩니다.

M38/39 프로그램 예제

```
%  
o60381 (M38/39-SSV-SPINDLE SPEED VARIATION) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
S1000 M3 (Turn spindle CW at 1000 RPM) ;  
G04 P3. (Dwell for 3 seconds) ;  
M38 (SSV ON) ;  
G04 P60. (Dwell for 60 seconds) ;  
M39 (SSV OFF) ;  
G04 P5. (Dwell for 5 seconds) ;  
G00 G53 X0 (X home) ;  
G53 Z0 (Z home & C unwind) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

주축 회전수는 M39 지령이 발견될 때까지 듀티 사이클을 3초로 하여 지속적으로 변경됩니다. 이때 기계는 지령된 회전수로 복귀하며 SSV 모드가 꺼집니다.

M30과 같은 프로그램 정지 지령을 실행하거나 [RESET] 키를 눌러도 SSV가 꺼집니다. RPM 스윙이 지령된 회전수값보다 크면 어떤 음수 스윙(0 미만)도 양수 영역의 동일한 값으로 변환됩니다. 그러나 주축은 SSV 모드가 작동할 때 10RPM 미만으로 내려가지 않습니다.

주속 일정 : 주속 일정 (G96) (주축 회전수를 계산하는) 이 실행되면 M38 지령은 설정 165와 166을 이용하여 그 값을 변경합니다.

나사 절삭 조작 : G92, G76, G32는 SSV 모드에서 주축 회전수를 변경할 수 있게 합니다. 이것은 주축과 Z 축의 가속도가 불일치하여 나사 리드 오차가 발생할 수 있기 때문에 권장되지 않습니다.

태평 사이클 : G84, G184, G194, G195, G196은 지령된 속도로 실행되고 SSV가 적용되지 않습니다.

M41 / M42 저속/고속 기어(옵션)

변속기가 탑재된 기계에서 M41은 저속 기어를 선택하고 M42는 고속 기어를 선택합니다.

M43 / M44 터릿 잠금 해제/잠금(정비용으로만 사용)

정비용으로만 사용.

M51~M56 내장 M 코드 릴레이 켜기

M51~M56은 M 코드 릴레이를 제어하는 데 사용됩니다. 각 M 코드는 하나의 릴레이를 켜고 릴레이를 활성화 상태로 둡니다. 릴레이를 끄려면 M61~M66를 사용하십시오. [RESET]은 이러한 모든 릴레이를 끕니다.

M 코드 릴레이에 대한 자세한 내용은 391 페이지의 M121~M126 을 참조하십시오 .

M59 출력 릴레이 켜기

P – 분산 출력 릴레이 번호.

M59 는 분산 출력 릴레이를 겁니다. 이에 대한 사용 예제는 M59 Pnnn이며 여기서 nnn은 현재 동작 중인 릴레이 번호입니다.

매크로 사용 시에 M59 P90 은 코드 행의 종료부에서 처리된다는 점만 제외하고 옵션인 매크로 지령 #12090=1 을 사용하는 것과 같은 동작을 합니다 .

내장 M 코드 릴레이	8M PCB 릴레이 이 뱅크 1 (JP1)	8M PCB 릴레이 이 뱅크 2 (JP2)	8M PCB 릴레이 이 뱅크 3 (JP3)
P114 (M121)	P90	P103	P79
P115 (M122)	P91	P104	P80
P116 (M123)	P92	P105	P81
P113 (M124)	P93	P106	P82
P112 (M125)	P94	P107	P83
P4 (M126)	P95	P108	P84
–	P96	P109	P85
–	P97	P110	P86

M61~M66 내장 M 코드 릴레이 끄기

M61~M66 코드는 사용자 인터페이스용 옵션입니다. 릴레이를 가운데 하나를 끕니다. M51~M56을 사용하여 이들을 켜십시오. [RESET]은 이러한 모든 릴레이를 끕니다.

M 코드 릴레이에 대한 자세한 내용은 M121~M126 을 참조하십시오 .

M69 출력 릴레이 끄기

P – 0부터 255까지 분산 출력 릴레이.

M69 는 릴레이를 끕니다. 그 사용 예는 M69 P12nnn 이며, 여기서 nnn 은 현재 꺼져 있는 릴레이의 번호입니다.

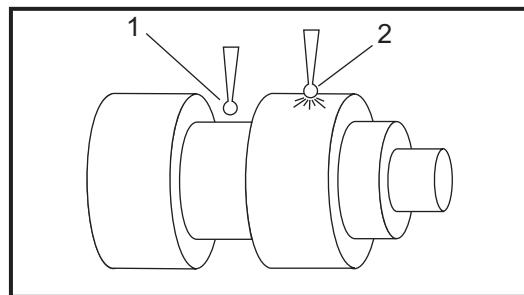
매크로 사용 시에 M69 P12003 은 축 동작과 같은 순서로 처리된다는 점만 제외하고 옵션 인 매크로 지령 #12003=0 을 사용하는 것과 같은 동작을 합니다.

내장 M 코드 릴레이	8M PCB 릴레이 이 뱅크 1 (JP1)	8M PCB 릴레이 이 뱅크 2 (JP2)	8M PCB 릴레이 이 뱅크 3 (JP3)
P114 (M121)	P90	P103	P79
P115 (M122)	P91	P104	P80
P116 (M123)	P92	P105	P81
P113 (M124)	P93	P106	P82
P112 (M125)	P94	P107	P83
P4 (M126)	P95	P108	P84
–	P96	P109	P85
–	P97	P110	P86

M78 / M79 건너뛰기 신호가 발견된 경우/발견되지 않을 경우 알람 생성

이 M 코드는 프로브와 함께 사용됩니다. M78은 프로그래밍된 건너뛰기 기능(G31)이 프로브로부터 신호를 수신할 경우에 알람을 생성합니다. 이 코드는 건너뛰기 신호가 예상되지 않고 프로브 충돌을 나타낼 수도 있을 때만 사용됩니다. M79는 프로그래밍된 건너뛰기 기능(G31)이 프로브로부터 신호를 수신하지 않았을 경우에 알람을 생성합니다. 건너뛰기 신호의 미발생이 프로브의 위치 설정 오류를 뜻하는 경우에 이 코드가 사용됩니다. 이 코드들은 건너뛰기 G 코드와 같은 행에 또는 그 뒤의 어떤 블록에든 배치될 수 있습니다.

- F8.2: M78/M79 건너뛰기 신호가 발견된 경우/발견되지 않을 경우 알람 생성: [1] 신호 없음.
[2] 신호 있음.



M85 / M86 자동 도어 열기/닫기(옵션)

M85는 자동 도어를 열고 M86은 닫습니다. 도어가 동작하는 중에 제어 펜던트는 빠 소리를 냅니다.

M90 고정장치 클램프 입력 켜기 / M91 고정장치 클램프 입력 끄기

설정 276의 유효 입력 번호가 0보다 큰 경우 M90 M 코드를 사용하여 고정장치 고정 입력 모니터링을 할 수 있습니다. 변수 #709 또는 #10709 = 1이고 스픬들에 명령을 내리면 기계가 다음과 같은 알람을 생성합니다. 973 고정장치 고정 미완료.

M91 M 코드는 고정장치 고정 입력 모니터링을 비활성화합니다.

M88 / M89 고압 절삭유 펌프 ON/OFF(옵션)

M88은 고압 절삭유 옵션을 켜고 M89는 끕니다. 프로그램 실행 중에 공구 터릿을 회전시키기 전에 M89를 사용하여 HPC를 끄십시오.



DANGER:

공구를 교환하기 전에 HPC를 끄십시오.

M95 대기 모드

대기 모드는 일시 정지 시간이 길다는 것을 나타냅니다. M95 지령의 포맷: M95 (hh:mm).

M95 바로 뒤에 오는 지령문에는 기계가 대기 모드에 있기를 바라는 지속 시간(시간 및 분 단위)이 포함되어야 합니다. 예를 들어, 현재 시간이 오후 6 시이고 기계가 다음날 아침 오전 6 시 30 분까지 대기 모드에 있기를 원할 경우, M95 (12:30)을 지령합니다. M95 뒤에 오는 행(들)은 축 이동과 주축 워밍업 지령들이어야 합니다.

M96 신호가 없을 경우 이동

P – 조건적 테스트가 충족될 경우 이동할 프로그램 블록

Q – 테스트할 분산 입력 변수(0~63)

이 코드는 0(OFF) 상태의 분산 입력을 테스트합니다. 이것은 제어장치의 신호를 생성하는 자동 공작물 고정 상태 또는 기타 부속장치들의 상태를 점검하는 데 사용됩니다. Q 값은 0~63 범위에 있어야 하며, 이것은 진단 화면의 입력에 대응되는 값입니다(좌측 상단 입력은 0이고 우측 하단 입력은 63입니다). 이 프로그램 블록이 실행되고 Q에 의해 지정된 입력 신호가 0이면, 프로그램 블록 Pnnnn이 실행됩니다(Pnnnn 행이 같은 프로그램에 있어야 합니다).

N05 M96 P10 Q8 (Test input #8, Door Switch, until closed) ;

N10 (Start of program loop) ;

.;

. (Program that machines part) ;

.;

N85 M21 (Execute an external user function) ;

N90 M96 P10 Q27 (Loop to N10 if spare input [#27] is 0) ;

N95 M30 (If spare input is 1 then end program) ;

M97 로컬 하위 프로그램 호출

이 코드는 같은 프로그램 내에서 행 번호(N)에 의해 참조되는 하위 프로그램(하위 프로그램)을 호출합니다. Pnn 코드가 요구되면 이 코드는 같은 프로그램 내의 행 번호와 일치해야 합니다. 이 코드는 프로그램 내의 하위 프로그램들에 유용하며 별도의 프로그램을 요구하지 않습니다. 하위 프로그램은 M99로 종료되어야 합니다. M97 블록의 Lnn 코드는 하위 프로그램 호출을 nn번 반복합니다.

%

O69701 (M97 LOCAL SUBPROGRAM CALL) ;

M97 P1000 L2 (L2 will run the N1000 line twice) ;

M30 ;

N1000 G00 G55 X0 Z0 (N line that will run after M97 P1000 is run) ;

S500 M03 ;

G00 Z-.5 ;

G01 X.5 F100. ;

G03 ZI-.5 ;

```
G01 X0 ;
Z1. F50. ;
G28 U0 ;
G28 W0 ;
M99 ;
%
```

M98 하위 프로그램 호출

P – 실행할 하위 프로그램 번호

L – 하위 프로그램 호출을 (1~99)회 반복합니다.

(<PATH>) – 하위 프로그램의 디렉터리 경로

M98 은 하위 프로그램을 M98 Pnnnn(여기서 Pnnnn 은 호출할 프로그램 번호) 또는 M98 (<path>/Onnnnn)(여기서 <path> 는 하위 프로그램으로 이어지는 장치 경로) 형식으로 호출합니다.

하위 프로그램은 메인 프로그램을 복귀하기 위한 M99 를 포함하고 있어야 합니다. Lnn 횟수를 M98 블록 M98 에 추가하여 하위 프로그램을 nn 횟수만큼 호출하고 나서 다음 블록으로 이동할 수 있습니다.

프로그램이 M98 하위 프로그램을 호출하면 제어장치가 메인 프로그램의 디렉터리에서 하위 프로그램을 찾습니다. 제어장치가 하위 프로그램을 찾을 수 없으면 설정 251에서 지정된 위치를 찾습니다. 자세한 내용은 197 페이지를 참조하십시오. 제어장치가 하위 프로그램을 찾을 수 없는 경우 경보가 발생합니다.

M98 예제 :

하위 프로그램은 메인 프로그램 (000002) 과 별도의 프로그램 (000100) 입니다.

```
%  
000002 (PROGRAM NUMBER CALL);  
M98 P100 L4 (CALLS 000100 SUB 4 TIMES) ;  
M30 ;  
%  
%  
000100 (SUBPROGRAM);  
M00 ;  
M99 (RETURN TO MAIN PROGRAM) ;  
%
```

```
%  
000002 (PATH CALL);  
M98 (USBO/O00001.nc) L4 (CALLS 000100 SUB 4 TIMES) ;  
M30 ;  
%  
%
```

```

000100 (SUBPROGRAM);
M00 ;
M99 (RETURN TO MAIN PROGRAM) ;
%

```

M99 하위 프로그램 복귀 또는 반복

이 코드의 용도는 다음 세 가지입니다.

1. M99는 하위 프로그램, 로컬 하위 프로그램 또는 매크로 종료 시 사용하면 메인 프로그램으로 다시 복귀합니다.
2. M99 Pnn은 프로그램에서 상응하는 Nnn으로 프로그램을 이동시킵니다.
3. 메인 프로그램에서 M99는 프로그램을 처음으로 돌아가게 해서 [RESET]를 누를 때까지 실행시킵니다.

프로그래밍 참고사항 – Fanuc 동작은 다음 코드를 이용하여 시뮬레이션할 수 있습니다.

	Haas	Fanuc
호출 프로그램:	O0001	O0001

	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	...
	...	N100 (여기서 계속)
	N100 (여기서 계속)	...
	...	M30
	M30	
하위 프로그램:	O0002	O0002
	M99	M99 P100

매크로를 이용한 M99 – 기계에 옵션인 매크로가 탑재되어 있을 경우, 전역 변수를 이용하고 하위 프로그램에서 #nnnnn = dddd 를 추가하고 하위 프로그램 호출 이후 M99 P#nnnnn 을 이용하여 이동할 블록을 지정할 수 있습니다.

M104 / M105 프로브 암 전진/후진(옵션)

옵션인 공구 설정 프로브 암은 이 M 코드들을 사용해 전진 및 후진됩니다.

M109 대화형 사용자 입력

P – 같은 이름의 매크로 변수를 나타내는 범위(500–599) 내 한 번호.

이 M 코드를 이용하면 G 코드 프로그램이 화면에 짧은 프롬프트 (메시지) 를 표시할 수 있습니다. 500–549 의 매크로 변수가 P 코드에 의해 지정되어야 합니다. 프로그램은 키보드에서 입력될 수 있는 어떤 문자이든 ASCII 문자의 십진수 형태와 비교하여 점검할 수 있습니다.

T8.1: ASCII 문자값

32		스페이스	59	;	세미콜론
33	!	느낌표	60	<	미만
34	"	큰따옴표	61	=	같음
35	#	숫자 기호	62	>	초과
36	\$	달러 기호	63	?	물음표
37	%	퍼센트 기호	64	@	at 기호
38	&	앰퍼샌드	65–90	A–Z	대문자
39	,	닫힘 작은따옴표	91	[열림 꺽쇠괄호
40	(열림 괄호	92	\	역 슬래시
41)	닫힘 괄호	93]	닫힘 꺽쇠괄호
42	*	별표	94	^	캐럿
43	+	플러스 기호	95	_	밑줄
44	,	콤마	96	'	열림 작은따옴표
45	-	マイ너스 부호	97–122	a–z	소문자
46	.	마침표	123	{	열림 중괄호
47	/	슬래시	124		파이프

48-57	0-9	숫자	125	}	닫힘 중괄호
58	:	콜론	126	~	물결무늬

다음 프로그램 예제는 사용자에게 예 또는 아니요 식의 질문을 하고 나서 Y 또는 N 가 입력되기를 기다립니다. 다른 문자들은 모두 무시됩니다.

```
%  
o61091 (57 M109_01 Interactive User Input) ;  
N1 #501= 0. (Clear the variable) ;  
N5 M109 P501 (Sleep 1 min?) ;  
IF [ #501 EQ 0. ] GOTO5 (Wait for a key) ;  
IF [ #501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;  
IF [ #501 EQ 78. ] GOTO20 (N) ;  
GOTO1 (Keep checking) ;  
N10 (A Y was entered) ;  
M95 (00:01) ;  
GOTO30 ;  
N20 (An N was entered) ;  
G04 P1. (Do nothing for 1 second) ;  
N30 (Stop) ;  
M30 ;  
%
```

다음 프로그램 예제는 사용자에게 숫자를 하나 선택하라고 요청한 다음 1, 2, 3, 4 또는 5가 입력되기를 기다립니다. 다른 모든 문자는 무시됩니다.

```
%  
O61092 (58 M109_02 Interactive User Input) ;  
N1 #501= 0 (Clear Variable #501) ;  
(Variable #501 will be checked) ;  
(Operator enters one of the following selections) ;  
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ;  
IF [ #501 EQ 0 ] GOTO5 ;  
(Wait for keyboard entry loop until entry) ;  
(Decimal equivalent from 49-53 represent 1-5) ;  
IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10 (1 was entered go to N10) ;  
IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (2 was entered go to N20) ;  
IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (3 was entered go to N30) ;  
IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40 (4 was entered go to N40) ;  
IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (5 was entered go to N50) ;  
GOTO1 (Keep checking for user input loop until found) ;  
N10 ;  
(If 1 was entered run this sub-routine) ;
```

```

(Go to sleep for 10 minutes) ;
#3006= 25 (Cycle start sleeps for 10 minutes) ;
M95 (00:10) ;
GOTO100 ;
N20 ;
(If 2 was entered run this sub routine) ;
(Programmed message) ;
#3006= 25 (Programmed message cycle start) ;
GOTO100 ;
N30 ;
(If 3 was entered run this sub routine) ;
(Run sub program 20) ;
#3006= 25 (Cycle start program 20 will run) ;
G65 P20 (Call sub-program 20) ;
GOTO100 ;
N40 ;
(If 4 was entered run this sub routine) ;
(Run sub program 22) ;
#3006= 25 (Cycle start program 22 will be run) ;
M98 P22 (Call sub program 22) ;
GOTO100 ;
N50 ;
(If 5 was entered run this sub-routine) ;
(Programmed message) ;
#3006= 25 (Reset or cycle start will turn power off) ;
#1106= 1 ;
N100 ;
M30 ;
%

```

M110 / M111 보조 스펀들 척 고정/고정 해제(옵션)

이 M 코드는 보조 주축 척을 고정 및 고정 해제합니다. OD / ID 고정은 설정 122를 이용해 설정됩니다.

M112 / M113 보조 스펀들 에어 블라스트 On/Off(옵션)

M112는 보조 주축 에어 블라스트를开启了. M113은 보조 주축 에어 블라스트를开启了. M112 Srrr Pnnn(rss은 RPM 단위이고 nnn은 밀리초 단위)이 에어 블라스트를 지정된 시간 동안 동작시키고, 에어 블라스트가 켜져 있는 동안 지정된 속도로 주축을 회전한 다음 주축과 에어 블라스트를 자동으로 중지합니다.

M114 / M115 보조 스펀들 브레이크 켜기/끄기(옵션)

M114는 보조 주축을 고정하기 위한 캘리퍼형 브레이크를 적용하고 M115는 브레이크를 해제합니다.

M119 보조 스팬들 방향 지정(옵션)

이 지령은 보조 주축 (DS 선반) 방향을 영점 위치로 지정합니다. P 또는 R 값을 추가하여 주축 위치를 특정 위치로 지정합니다. P 값은 주축 위치를 해당 전체 각도로 지정합니다 (예 : P120 은 120° 입니다). R 값은 주축 위치를 도의 분으로 지정합니다 (예 : R12.25 는 12.25° 입니다). 그 포맷은 다음과 같습니다. M119 Pxxx/M119 Rxx.x. 주축 각도는 Current Commands Tool Load(현재 지령 공구 부하) 화면에서 볼 수 있습니다.

M121~M126 M-Fin이 있는 내장 M 코드 릴레이

M121~M126 코드는 내장 M 코드 릴레이입니다. 이 코드는 릴레이를 켜고, 프로그램을 일시 정지한 다음 외부 M-Fin 신호를 기다립니다.

제어장치가 M-Fin 신호를 수신하면 릴레이가 꺼지고 프로그램이 계속됩니다. [RESET] 은 M-fin 을 기다리는 동안 정지된 모든 작업을 종료합니다.

M129 M-Fin으로 M 코드 릴레이 켜기

P – 분산 출력 릴레이 번호.

M129 는 릴레이를 켜고, 프로그램을 일시 정지한 다음 외부 M-Fin 신호를 기다립니다. 이에 대한 사용 예제는 M129 Pnnn이며 여기서 nnn 은 현재 동작 중인 릴레이 번호입니다.

내장 M 코드 릴레이	8M PCB 릴레이 뱅크 1 (JP1)	8M PCB 릴레이 뱅크 2 (JP2)	8M PCB 릴레이 뱅크 3 (JP3)
P114 (M121)	P90	P103	P79
P115 (M122)	P91	P104	P80
P116 (M123)	P92	P105	P81
P113 (M124)	P93	P106	P82
P112 (M125)	P94	P107	P83
P4 (M126)	P95	P108	P84
-	P96	P109	P85
-	P97	P110	P86

제어장치가 M-Fin 신호를 수신하면 릴레이가 꺼지고 프로그램이 계속됩니다. [RESET] 은 릴레이가 활성화된 부속장치가 종료되기를 기다리는 모든 작동을 중지합니다.

M130 미디어 표시 / M131 미디어 표시 취소

M130을 사용하면 프로그램 실행 중에 동영상과 사진을 표시할 수 있습니다. 이 기능을 사용하는 방법에 대한 일부 예제는 다음과 같습니다.

- 프로그램 조작 중에 시각적 표시 또는 작업 지침 제공
- 프로그램의 특정 지점에서 공작물 검사를 지원하는 이미지 제공
- 동영상과 함께 절차 시연

올바른 지령 형식은 M130(file.xxx)입니다. 여기에서 file.xxx는 파일의 이름이며 필요한 경우 경로가 더해진 이름입니다. 또한 팔호 안에 두 번째 설명을 추가하여 미디어 창 상단에 설명으로 표시할 수 있습니다.



NOTE:

M130은 **M98**와 동일한 방식으로 하위 프로그램 검색 설정, 설정 251 및 252를 사용합니다. 편집기에서 **Insert Media File** 지령을 사용하여 파일 경로를 포함하는 **M130** 코드를 쉽게 삽입할 수도 있습니다. 자세한 내용은 150 페이지를 참조하십시오.

허용된 파일 형식은 MP4, MOV, PNG, JPEG입니다.



NOTE:

가장 빠른 로딩 시간을 위해 픽셀 크기를 8로 나눌 수 있는 파일(대부분의 편집되지 않은 디지털 이미지에는 이러한 크기가 기본적으로 있습니다)을 사용하고 최대 픽셀 크기는 1920 x 1080을 사용하십시오.

현재 지령 아래의 미디어 탭에 미디어가 표시됩니다. 미디어는 다음 **M130**이 다른 파일을 표시할 때까지 표시됩니다. 또는 **M131** 가 미터 탭 내용을 삭제합니다.

F8.3: 미디어 화면 예제 – 프로그램 중 작업 지침



M133 / M134 / M135 라이브 툴 전진/후진/정지(옵션)

M133은 정회전 방향으로 라이브 툴 주축을 겁니다. M134는 역회전 방향으로 라이브 툴 주축을 겁니다. M135는 라이브 툴 주축을 정지합니다.

주축 회전수는 P 어드레스 코드로 제어됩니다. 예를 들어, P1200은 1200RPM의 주축 회전수를 지령합니다.

M138 / M139 스펀들 속도 변경 켜기/끄기

주축 회전수 변경(SSV)을 사용하면 주축 회전수의 지속적 변경 범위를 지정할 수 있습니다. 이것은 바람직하지 않은 공작물 정삭 및/또는 절삭 공구 손상으로 이어질 수 있는 공구 진동 소음을 억제하는 데 도움이 됩니다. 제어장치는 설정 165와 166에 기초하여 주축 회전수를 변경합니다. 예를 들어, 주축 회전수를 듀티 사이클을 1초로 하고 현재의 지령된 회전수에서 +/- 100RPM을 변경하려면 설정 165를 100으로 설정하고 설정 166를 1로 설정해야 합니다.

사용하는 변형 사항은 피삭재, 툰링 및 애플리케이션의 특성에 따라 달라지지만 1초에 100RPM이 좋은 시작점입니다.

M138과 함께 사용할 때는 P 및 E 어드레스 코드를 사용하여 설정 165 및 166의 값을 오버라이드할 수 있습니다. 여기서 P는 SSV 변경 (RPM)이고 E는 SSV 사이클 (초)입니다. 아래의 예제를 참고하십시오.

M138 P500 E1.5 (Turn SSV On, vary the speed by 500 RPM, cycle every 1.5 seconds);

M138 P500 (Turn SSV on, vary the speed by 500, cycle based on setting 166);

M138 E1.5 (Turn SSV on, vary the speed by setting 165, cycle every 1.5 seconds);

M138은 스팬들 명령에 독립적입니다. 일단 명령을 받으면 주축이 돌고 있지 않을 때도 활성 상태입니다. 또한 M138은 M139를 사용하여 취소될 때까지 또는 M30, 재설정 또는 비상 정지로 취소될 때까지 활성 상태를 유지합니다.

M143 / M144 / M145 보조 스팬들 전진/후진/정지(옵션)

M143은 정회전 방향으로 보조 주축을 돌립니다. M144는 역회전 방향으로 보조 주축을 돌립니다. M145는 보조 주축을 정지합니다.

서브 주축 회전수는 P 어드레스 코드로 제어합니다. 예를 들어, P1200은 주축 회전 수 1200RPM을 지령합니다.

M146 고정 받침대 고정 / M147 고정 받침대 고정 해제

M146은 고정 받침대를 고정하고 M147은 고정 해제합니다.

M154 / M155 C축 작동/작동 해제(옵션)

이 M 코드는 옵션인 C 축 모터를 작동시키거나 작동 해제하는 데 사용됩니다.

M158 미스트 응축기 켜기 / M159 미스트 응축기 끄기

M158은 미스트 응축기를 켜고 M159는 미스트 응축기를 끕니다.



NOTE:

MDI 프로그램이 완료된 후 약 10초의 지연이 있으며 그 이후에 미스트 응축기가 꺼집니다. 미스트 응축기를 켠 상태로 유지하려면 CURRENT COMMANDS>DEVICES>MECHANISMS>MIST CONDENSER로 이동한 다음 **[F2]**를 눌러 켜십시오.

M219 라이브 툴 방향(옵션)

P – 각도 값(0 – 360)

R – 소수점 두 자리의 각도 값(0.00 – 360.00).

M219는 라이브 툴을 고정점으로 조정합니다. M219는 주축을 영점 위치로 조정합니다. 주축 방향 지정 기능은 P 어드레스 코드와 R 어드레스 코드를 허용합니다. 예제 :

M219 P270. (orients the live tool to 270 degrees) ;

R – 값을 이용하여 프로그래머는 소수점 두 자리까지 지정할 수 있습니다. 예를 들어,

M219 R123.45 (orients the live tool to 123.45 degrees) ;

8.2 온라인 추가 정보

사용 요령, 유지보수 절차 등을 포함하여 업데이트된 추가 내용은 Haas 서비스 페이지 (www.HaasCNC.com)를 방문하십시오. 또한 모바일 장치로 아래 코드를 스캔하여 Haas 서비스 센터 페이지로 직접 이동할 수 있습니다.



Chapter 9: 설정

9.1 개요

이 단원에서는 해당 기계 작동 방식을 제어하는 설정에 대해 자세히 설명합니다.

9.1.1 설정 목록

SETTINGS 탭 안에서 설정은 그룹으로 구성됩니다. **[UP]** 및 **[DOWN]** 커서 화살표 키를 사용하여 설정 그룹을 강조 표시하십시오. **[RIGHT]** 커서 화살표 키를 눌러 한 그룹의 설정을 보십시오. **[LEFT]** 커서 화살표 키를 눌러 설정 그룹으로 돌아가십시오.

단일 설정에 신속하게 액세스하려면 **SETTINGS** 탭이 활성화되었는지 확인하고, 설정 번호를 입력한 다음, **[F1]** 을 누르거나, 강조 표시된 설정이 있는 경우 **[DOWN]** 커서를 누르십시오.

일부 설정에는 지정 범위에 맞는 숫자 값이 있습니다. 이러한 설정 값을 변경하려면 새 값을 입력하고 **[ENTER]** 를 누르십시오. 다른 설정들은 사용자가 목록에서 선택하는 이용 가능한 특정 값이 있습니다. 이 설정들의 경우 **[RIGHT]** 커서를 사용하여 선택을 표시합니다. **[UP]** 및 **[DOWN]** 을 눌러 옵션들을 스크롤하십시오. **[ENTER]** 를 눌러 옵션을 선택하십시오.

설정	설명	페이지
1	자동 전원 끄기 타이머	406
2	M30에서 전원 끄기	406
4	그래픽 모드 급속 이동 경로	407
5	그래픽 모드 드릴링 지점	407
6	전면 패널 잠금	407
8	프로그램 메모리 잠금	407
9	치수 설정	407
10	급속 이동속도를 50%로 제한	408
17	선택적 정지 잠금	408
18	블록 삭제 잠금	408

설정	설명	페이지
19	이송속도 오버라이드 잠금	408
20	주축 오버라이드 잠금	408
21	급속 이동 오버라이드 잠금	408
22	고정 사이클 델타 Z	409
23	9xxx 프로그램 편집 잠금	409
28	X/Y 없는 상태의 고정 사이클 동작	409
29	G91 비 모달	409
31	프로그램 포인터 리셋	409
32	절삭유 오버라이드	410
39	M00, M01, M02, M30에서 경고음	410
42	공구 교환 이후 M00	410
43	컷터 보정 유형	410
44	반경 CC에서 최저 F %	410
45	X축 상반전	411
46	Y축 상반전	411
47	Z축 상반전	411
52	G83 R위 후진	411
53	영점 복귀 없이 조그	412
56	M30 기본 G 복구	412
57	정위치 정지 고정 X-Y	412

설정	설명	페이지
58	컷터 보정	412
59	프로브 오프셋 X+	412
60	프로브 오프셋 X-	412
63	공구 프로브 폭	413
64	공구 오프셋 측정 공작물 사용	413
74	9xxx 프로그램 추적	413
75	9xxx 프로그램 단일 블록	414
77	확대 축소 정수 F	414
80	B축 상반전	415
82	언어	415
83	M30/오버라이드 리셋	415
84	공구 과부하 동작	415
85	최대 모서리 라운딩	416
87	공구 교환의 오버라이드 리셋	417
88	리셋의 오버라이드 리셋	417
90	표시할 최대 공구	417
93	심압대 X 안전거리	417
94	심압대 Z 안전거리	418
95	나사 모파기 치수	418
96	나사 모파기 각도	418

설정	설명	페이지
97	공구 교환 방향	419
99	나사 최소 절삭	419
101	이송 오버라이드 -> 급속 이동	419
102	C축 직경	419
103	사이클 시작/이송 일시 정지 동일한 키	419
104	단일 블록으로 핸들 조그	420
105	심압대 후진 거리	420
108	고속 회전 G28	420
109	분단위 워밍업 시간.	420
110	워밍업 X 거리	421
111	워밍업 Y 거리	421
112	워밍업 Z 거리	421
113	공구 교환 방법	421
114	컨베이어 사이클 시간(분)	421
115	컨베이어 동작 시간(분)	422
117	G143 전역 오프셋	422
118	M99 범프 M30 CNTRS	422
119	오프셋 잡금	422
120	매크로 변수 잡금	422
130	태핑 후진 속도	423

설정	설명	페이지
131	자동 도어	423
133	동기 태평 반복	423
142	오프셋 변경 공차	423
143	기계 데이터 수집 포트	423
144	이송 오버라이드 -> 주축	424
145	사이클 시작을 위한 공작물에서의 심압대	424
155	포켓 테이블 장착	424
156	프로그램을 이용한 오프셋 저장	424
158	X 스크루 열 보정%	424
159	Y 스크루 열 보정%	424
160	Z 스크루 열 보정%	424
162	부동소수점으로 기본값 지정	424
163	.1 조그 속도 비활성화	425
165	Ssv 변경 (RPM)	425
166	Ssv 사이클	425
191	기본 평활도	425
196	컨베이어 차단	425
197	절삭유 차단	425
199	백라이트 타이머	425
216	서보 및 유압 차단	426

설정	설명	페이지
232	G76 기본 P 코드	426
238	고회도 조명 타이머(분)	426
239	작업등 꺼짐 타이머(분)	426
240	공구 수명 경고	426
241	심압대 고정력	426
242	공기 물 제거 주기	423
243	공기 물 제거 지속 시간	426
245	유해 진동 민감도	427
247	공구 교환에서 동시 XYZ 이동	427
250	C축 상반전	427
251	하위 프로그램 검색 위치	427
252	맞춤형 하위 프로그램 검색 위치	428
253	기본 그래픽 도구 폭	429
261	DPRNT 저장 위치	429
262	DPRNT 대상 파일 경로	429
263	DPRNT 포트	430
264	자동이송 단계 올리기	430
265	자동이송 단계 내리기	430
266	자동이송 최소 오버라이드	431
267	유류 시간 후 조그 모드 종료	431

설정	설명	페이지
268	두 번째 원점 위치 X	431
269	두 번째 원점 위치 Y	431
270	두 번째 원점 위치 Z	431
276	공작물 고정 입력 모니터	432
277	윤활 사이클 간격	432
281	척 끗 폐달 잠금	432
282	메인 주축 척 고정	432
283	척 고정 해제 RPM	432
284	척이 고정 해제된 상태에서 사이클 시작 허용	432
285	X 직경 프로그래밍	432
286	고정 사이클 절삭 깊이	433
287	고정 사이클 후진	433
289	나사 정삭 여유	433
291	메인 주축 회전수 한계	433
292	도어 열기 주축 회전수 한계	433
306	최소 칩 소거 시간	433
313	최대 사용자 이동거리 제한 X	433
314	최대 사용자 이동거리 제한 Y	433
315	최대 사용자 이동거리 제한 Z	433
319	VDI 주축 중심선 X	433

설정	설명	페이지
320	BOT 주축 중심선 X	433
321	주축 중심선 Y	433
322	풋페달 심압대 알람	434
323	노치 필터 비활성화	434
325	수동 모드 활성화됨	435
326	그래픽 X 영점 위치	435
327	그래픽 Z 영점 위치	435
328	eHandwheel 급속 제한	435
329	메인 주축 조그 속도	435
330	멀티부팅 선택 시간 초과	435
331	서브 스팬들 조그 속도	435
332	풋 페달 잠금	435
333	프로브 오프셋 Z+	436
334	프로브 오프셋 Z-	436
335	선형 급속 모드	436
336	봉재 이송장치 활성화	437
337	안전 공구 교환 위치 X	437
338	안전 공구 교환 위치 Y	437
339	안전 공구 교환 위치 Z	437
340	척 고정 지연 시간	437

설정	설명	페이지
341	심압대 급속 위치	437
342	심압대 전진 거리	437
343	서브 주축 SSV 변경	438
344	서브 주축 SSV 사이클	438
345	서브 주축 척 고정하기	438
346	서브 주축 척 고정 해제 RPM	438
347	라이브 터링 SSV 변경	438
348	라이브 터링 SSV 사이클	439
349	라이브 터링 척 고정하기	439
350	라이브 터링 척 고정해제 RPM	439
352	라이브 터링 속도 제한	439
355	서브 주축 회전수 제한	439
356	비퍼 소리 크기	439
357	워밍업 보정 사이클 시작 유휴 시간	439
358	고정 받침대 클램프/고정 해제 지연 시간	440
359	SS 척 고정 지연 시간	440
360	고정 받침대 풋 페달 잠금	440
361	봉재 푸셔 환기 시간	440
368	라이브 터링 유형	440
372	공작물 적재 장치 유형	440

설정	설명	페이지
375	APL 그리퍼 유형	440
376	광 커튼 활성화	440
377	음수 공작물 오프셋	441
378	보정된 안전구역 기하학 기준점 X	441
379	보정된 안전구역 기하학 기준점 Y	441
380	보정된 안전구역 기하학 기준점 X	441
381	터치스크린 활성화	441
383	테이블 행 크기	441
396	가상 키보드 활성화 / 비활성화	441
397	누르기 및 유지 지연	442
398	헤더 높이	442
399	탭 높이	442
403	팝업 버튼 크기 변경	442
409	기본 절삭유 압력	442

1 – 자동 전원 끄기 타이머

이 설정은 일정 시간의 공회전 이후 기계를 자동으로 끄는 데 사용됩니다. 이 설정에서 입력된 값은 기계가 꺼지기 전까지 기계가 공운전 상태에 있는 분단위 시간입니다. 프로그램이 실행 중인 동안 기계는 꺼지지 않으며, 버튼을 누를 때 또는 **[HANDLE JOG]** 제어장치를 사용할 때마다 시간 (분단위) 은 0으로 재설정되어 시작됩니다. 자동 꺼짐 시퀀스는 전원이 꺼지기 전에 작업자에게 15 초의 경고 시간을 제공하며, 이때 아무 버튼이나 누르면 전원 꺼짐이 중단됩니다.

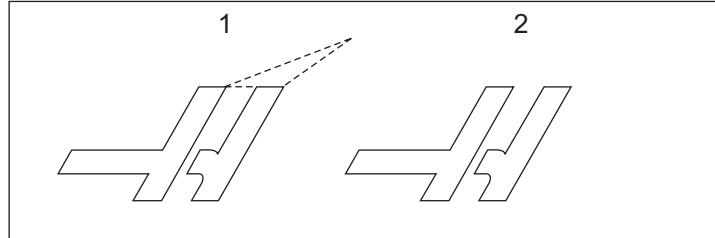
2 – M30에서 전원 끄기

이 설정이 **ON** 으로 설정되어 있으면 프로그램 (M30) 종료 시에 기계 전원이 꺼집니다. M30 에 도달하면 기계는 15 초의 경고 시간을 조작자에게 제공합니다. 전원 꺼짐 시퀀스를 중단하려면 아무 키나 누르십시오 .

4 – 그래픽 모드 급속 이동 경로

이 설정은 Graphics(그래픽) 모드에서 프로그램이 표시되는 방식을 변경합니다. **OFF**로 설정되면 급속 비절삭 공구 동작은 경로를 남기지 않습니다. **ON**으로 설정되면 급속 공구 동작은 화면에 점선을 남깁니다.

F9.1: 설정 4 – 그래픽 모드 급속 이동 경로:[1] **ON**으로 설정되면 모든 급속 공구 동작이 점선과 함께 표시됨.[2] **OFF**로 설정되면 절단선만 표시됨.



5 – 그래픽 모드 드릴링 점

이 설정은 Graphics(그래픽) 모드에서 프로그램이 표시되는 방식을 변경합니다 . **ON** 이면 고정 사이클 드릴 위치가 화면에 원으로 표시됩니다 . **OFF** 이면 어떤 추가 표시도 그래픽 화면에 나타나지 않습니다 .

6 – 전면 패널 잠금

ON 으로 설정되면 이 설정은 주축 [**FWD**]/[**REV**] 키와 [**TURRET FWD**]/[**TURRET REV**] 키를 비활성화합니다 .

8 – 프로그램 메모리 잠금

이 설정은 **ON** 으로 설정되면 메모리 편집 기능 (**[ALTER]**, **[INSERT]** 등) 을 잠금니다 . 또한 MDI 를 잠금니다 . 편집 기능은 이 설정에 의해 제한되지 않습니다 .

9 – 치수 설정

이 설정은 인치 모드와 미터법 모드 가운데 하나를 선택합니다. **INCH**로 설정되면 X 및 Z 의 프로그래밍 단위는 인치로 표시되며 0.0001" 까지 가능합니다. **MM**로 설정되면 프로그래밍 단위는 밀리미터로 표시되며 0.001mm 까지 가능합니다. 이 설정이 인치에서 밀리미터로 변경되거나 그 반대로 변경되는 경우 모든 오프셋 값이 변환됩니다. 하지만 이 설정을 변경해도 메모리에 저장된 프로그램이 자동으로 변환되는 것은 아닙니다. 새 단위의 경우 프로그래밍된 축 값을 변경해야 합니다.

INCH 로 설정되면 기본 G 코드는 G20 이며 , **MM** 로 설정되면 기본 G 코드는 G21 입니다 .

	인치	미터법
이송	in/min 및 in/rev	mm/min 및 mm/rev

	인치	미터법
최대 이동거리	축과 모델에 따라 다름	
프로그래밍형 최소 치수	.0001	.001

축 조그 키	인치	미터법
.0001	.0001in/조그 클릭	.001mm/조그 클릭
.001	.001in/조그 클릭	.01mm/조그 클릭
.01	.01in/조그 클릭	.1mm/조그 클릭
1.	.1in/조그 클릭	1mm/조그 클릭

10 – 급속 이동속도를 50%로 제한

이 설정을 **ON** 으로 설정하면 최고속 비절삭 축 동작 (급속 이동) 의 50% 로 기계를 제한 합니다. 따라서 기계가 분당 700 인치 (ipm) 로 축의 위치를 지정할 수 있을 경우 이 설정이 **ON** 이면 350ipm 으로 제한된다는 의미입니다. 이 설정이 **ON** 이면 제어장치는 50% 의 급속 오버라이드 메시지를 표시합니다. **OFF** 상태일 때는 최고 급속 이동속도를 100% 사용할 수 있습니다.

17 – 선택적 정지 잠금

선택적 정지 기능은 이 설정이 **ON** 으로 설정되면 이용할 수 없습니다.

18 – 블록 삭제 잠금

블록 삭제 기능은 이 설정이 **ON** 으로 설정되면 이용할 수 없습니다.

19 – 이송속도 오버라이드 잠금

이송속도 오버라이드 버튼은 이 설정이 **ON** 으로 설정되어 있으면 비활성화됩니다.

20 – 주축 오버라이드 잠금

주축 회전수 오버라이드 키들은 이 설정이 **ON** 으로 설정되어 있으면 비활성화됩니다.

21 – 급속 이동 오버라이드 잠금

축 급속 이동 오버라이드 키들은 이 설정이 **ON** 으로 설정되어 있으면 비활성화됩니다.

22 – 고정 사이클 텔타 Z

이 설정은 G73 불규칙 경로 황 / 정삭 복합 사이클 실행 중에 칩을 제거하기 위해 Z 축이 후진하는 거리를 지정합니다.

23 – 9xxx 프로그램 편집 잠금

이 설정이 **ON**으로 설정되면 **Memory**/의 **09000** 디렉터리에서 파일을 보거나 변경할 수 없게 됩니다. 이 설정은 매크로 프로그램, 검사 사이클 및 **09000** 폴더 내 다른 파일들을 보호합니다.

설정 23이 **ON**일 때 09000 폴더에 액세스하려고 시도하면 *Setting 23 restricts access to folder.* 메시지가 표시됩니다.

28 – X/Y 없는 상태의 고정 사이클 동작

이것은 **ON/OFF** 설정입니다. 기본 설정은 **ON**입니다.

OFF 일 때 초기 고정 사이클 정의 블록은 고정 사이클에 대한 X 또는 Y 코드를 실행해야 합니다.

ON 일 때 초기 고정 사이클 정의 블록은 블록에 X 또는 Y 코드가 없을 때도 하나의 사이클을 실행시킵니다.



NOTE:

L0이 해당 블록에 있을 때 정의 행에서 고정 사이클을 실행시키지 않습니다. 이 설정은 G72 사이클에 영향을 주지 않습니다.

29 – G91 비모달

이 설정을 **ON**으로 설정하면 G91 지령은 지령이 삽입된 프로그램 블록에서만 사용됩니다 (비모달). 이 설정이 **OFF**이고 G91이 지령되면 기계는 모든 축 위치에 대해 충분 이동을 사용합니다.



NOTE:

이 설정은 G47 조각 사이클에 대해 **OFF**여야 합니다.

31 – 프로그램 포인터 리셋

이 설정이 **OFF**로 설정되었을 때 **[RESET]**은 프로그램 포인터의 위치를 변경하지 않습니다. 이 설정이 **ON**으로 설정되었을 때 **[RESET]**을 누르면 프로그램 포인터가 프로그램 시작부로 이동합니다.

32 – 절삭유 오버라이드

이 설정은 절삭유 펌프 작동을 제어합니다. 설정 32가 **NORMAL**이면, **[COOLANT]**를 누르거나 프로그램에서 M 코드를 사용해서 절삭유 펌프를 켜고 끌 수 있습니다.

설정 32가 **OFF**이면 **[COOLANT]**를 누를 때 *FUNCTION LOCKED* 메시지가 표시됩니다. 프로그램이 절삭유 펌프 켜짐 또는 꺼짐을 지령하면 제어장치가 알람을 표시합니다.

설정 32가 **IGNORE**인 경우, 제어장치가 프로그래밍된 모든 절삭유 펌프 지령을 무시하지만 **[COOLANT]**를 눌러 절삭유 펌프를 켜고 끌 수 있습니다.

39 – M00, M01, M02, M30에서 경고음

이 설정을 **ON**으로 설정하면 M00, M01(선택적 정지 활성화 상태에서), M02 또는 M30이 발견되면 키보드 비퍼가 신호음을 울립니다. 비퍼는 버튼을 누를 때까지 신호음을 계속 울립니다.

42 – 공구 교환 이후 M00

이 설정을 **ON**으로 설정하면 공구 교환 이후 프로그램이 정지되고 이를 알려 주는 메시지가 표시됩니다. 프로그램을 계속하려면 **[CYCLE START]**를 눌러야 합니다.

43 – 커터 보정 유형

이 설정은 보상 절삭의 첫 행정이 시작되는 방식과 공구가 공작물에서 제거되는 방식을 제어합니다. 선택값은 **A** 또는 **B**입니다. 165 페이지의 인선 보정 단원을 참조하십시오.

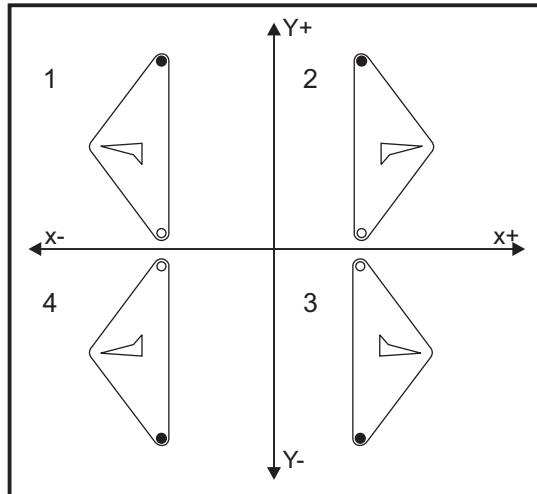
44 – 반경 CC에서 최저 F %

반경 인선 보정 시의 최저 이송속도 비율은 커터 보정이 공구를 원형 절삭부 내로 이동시킬 때 이송속도에 영향을 줍니다. 이러한 종류의 절삭은 주속 일정 이송속도를 유지하기 위해 속도가 느려집니다. 이 설정은 프로그래밍된 이송속도의 백분율로 최저 이송속도를 지정합니다.

45, 46, 47 – X, Y, Z, A축 상반전

이러한 설정들 가운데 하나 또는 그 이상이 **ON**이면, 축 운동이 공작물 영점을 중심으로 반전(역상)될 수 있습니다. G101, 상반전 활성화 또한 참조하십시오.

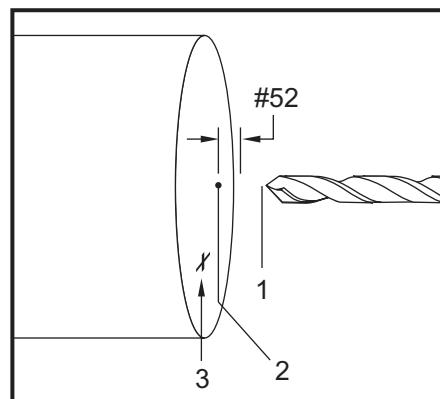
F9.2: 상반전 없음 [1], 설정 45 **ON** – X 반전 [2], 설정 46 **ON** – Y 반전 [4], 설정 45 및 설정 46 **ON** – XY 반전 [3]



52 – G83 R위 후진

이 설정은 G83(팩 드릴링 사이클)이 동작하는 방식을 변경합니다. 대다수 프로그래머들은 기준(R) 평면을 절삭부보다 높은 곳에 설정하여 침 소거 동작을 통해 침이 실제로 구멍 밖으로 배출되게 합니다. 그러나 이렇게 하면 기계가 비어있는 거리를 관통하는 구멍을 드릴링하기 때문에 시간이 낭비됩니다. 설정 52가 침 제거에 필요한 거리로 설정될 경우, R 평면을 드릴링되고 있는 부품과 더 가까운 곳에 설정할 수 있습니다.

F9.3: 설정 52 – G83 R위 후진: [#52] Setting 52, [1] 시작점, [2] R 평면, [3] 공작물의 정면.



53 – 영점 복귀 없이 조그

이 설정을 **ON** 으로 설정하면 기계를 영점 복귀시키지 않고서도 (기계 원점을 찾지 않고서도) 축을 조그할 수 있습니다. 이것은 위험한 상태입니다. 왜냐하면 축이 기계 정지장치로 이동되어 기계가 손상될 수도 있기 때문입니다. 제어장치 전원을 켜면 이 설정은 자동으로 **OFF** 로 복귀합니다.

56 – M30 기본 G 복구

이 설정이 **ON** 으로 설정되면 , M30 으로 프로그램을 종료하거나 [**RESET**] 을 누르면 모든 모달 G- 코드가 기본값으로 복귀합니다 .

57 – Exact Stop Canned X-Z(정위치 정지 고정 X-Z)

이 설정이 **OFF** 로 설정되면 고정 사이클과 관련된 급속 XZ 이동은 정위치 정지를 하지 못 할 수도 있습니다. 이 설정을 **ON** 으로 설정하면 XZ 이동은 정위치 정지가 가능해집니다 .

58 – 컷터 보정

이 설정은 사용된 컷터 보정의 유형을 선택합니다 (FANUC 또는 YASNAC). 161 페이지의 공구 기능 단원을 참조하십시오 .

59, 60 – 프로브 오프셋 X+, X-

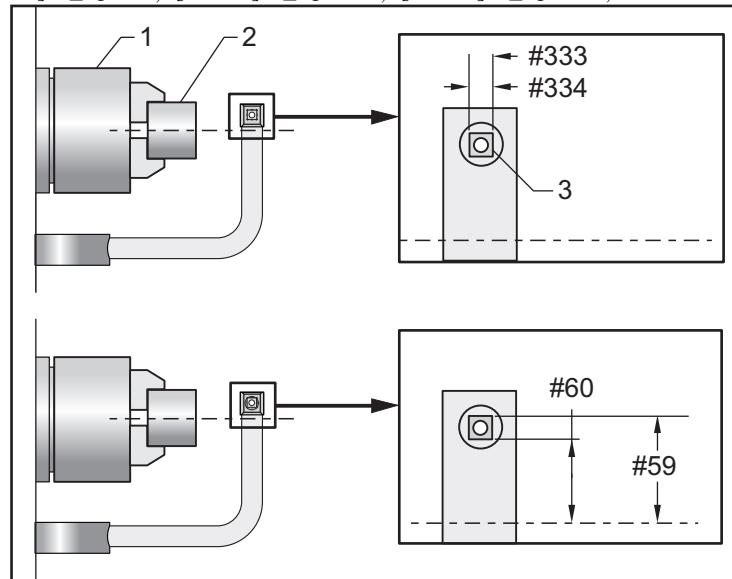
이러한 설정들은 ATP의 변위와 크기를 정의하는 데 사용됩니다. 이러한 네 가지 설정 (59, 60, 333, 334)은 프로브가 동작하는 곳에서 실제 감지된 표면이 있는 곳까지 네 방향의 이동거리와 방향을 지정합니다.

ATP 를 보정하는 방법에 대한 더 많은 정보는 206 페이지를 참조하십시오 .

이 설정은 G31 코드에 의해 사용됩니다. 각 설정에 대해 입력한 값은 양수여야 합니다 .

매크로를 사용하여 이러한 설정들을 접근할 수 있습니다. 자세한 내용은 매크로 단원을 참조하십시오 .

F9.4: 59/60/X##/### 공구 프로브 오프셋: [1] 척, [2] 공구물, [3] 프로브, [#59] 설정 59, [#60] 설정 60, [###] 설정 ##, [###] 설정 ##,



63 – 공구 프로브 폭

이 설정은 공구 직경을 테스트하는 데 사용되는 프로브의 폭을 지정하는 데 사용됩니다. 이 설정은 검사 옵션에만 적용됩니다.

ATP를 보정하는 방법에 대한 더 많은 정보는 206 페이지를 참조하십시오.

64 – 공구 오프셋 측정 공작물 사용

(공구 오프셋 측정 공작물 사용) 설정은 **[Z FACE MEASURE]** 키가 작동하는 방식을 변경합니다. **ON** 이면 입력한 공구 오프셋은 측정된 공구 오프셋 + 공작물 좌표 오프셋 (Z 축)입니다. **OFF** 이면 공구 오프셋은 Z 기계 위치와 같습니다.

74 – 9xxx 프로그램 추적

설정 75 와 함께 이 설정은 CNC 프로그램 디버깅에 사용됩니다. 설정 74 가 **ON** 이면 제어장치가 매크로 프로그램에 코드를 표시합니다 (09xxxx). 설정이 **OFF** 이면 제어장치는 9000 시리즈 코드를 표시하지 않습니다.

75 – 9xxxx 프로그램 단일 블록

설정 75가 **ON**으로 설정되고 제어장치가 Single Block(단일 블록) 모드에서 동작 중이면 제어장치는 매크로 프로그램(09xxxx)의 각 블록에서 정지하고 조작자가 **[CYCLE START]**를 누르기를 기다립니다. 설정 75가 **OFF**이면 매크로 프로그램이 연속적으로 실행되며 제어장치는 Single Block(단일 블록)이 **ON**일 경우에도 각 블록에서 일시 정지하지 않습니다. 기본 설정은 **ON**입니다.

설정 74 와 설정 75 가 모두 **ON**이면 제어장치는 정상적으로 동작합니다. 즉, 실행된 모든 블록이 강조 표시되며, Single Block(단일 블록) 모드에 있을 때 각 블록이 실행되기 전에 일시 정지됩니다.

설정 74 와 설정 75 가 모두 **OFF**이면 제어장치는 프로그램 코드를 표시하지 않고 9000 시리즈 프로그램을 실행합니다. 제어장치가 Single Block(단일 블록) 모드에 있을 경우, 9000 시리즈 프로그램이 실행되는 동안 어떤 단일 블록 일시 정지도 발생하지 않습니다.

설정 75 가 **ON**이고 설정 74 가 **OFF** 일 때, 9000 시리즈 프로그램은 실행되면서 화면에 표시됩니다.

77 – 확대축소 정수 F

이 설정을 이용하여 조작자는 제어장치가 소수점이 없는 F 값(이송속도)을 해석하는 방식을 선택할 수 있습니다. (항상 소수점을 사용하기를 권장합니다.) 이 설정을 사용하면 조작자가 Haas가 아닌 다른 제어장치에서 개발된 프로그램을 실행할 수 있습니다.

이송속도 설정은 5 개가 있습니다. 이 차트는 제공된 F10 어드레스에 각 설정의 영향을 보여줍니다.

인치		밀리미터	
설정 77	이송속도	설정 77	이송속도
기본값	F0.0010	기본값	F0.0100
정수	F10.	정수	F10.
1.	F1.0	1.	F1.0
.01	F0.10	.01	F0.10
.001	F0.010	.001	F0.010
.0001	F0.0010	.0001	F0.0010

80 – B축 상반전

이것은 **ON/OFF** 설정입니다. **OFF** 이면 축이 정상적으로 운동합니다. **ON** 이면 B 축 운동이 공작물 0 점을 중심으로 반전 (또는 역상) 될 수 있습니다. 또한 G101 및 설정 45, 46, 47, 48, 250 을 참조하십시오.

82 – 언어

Haas 제어장치에서는 영어 이외의 언어들을 사용할 수 있습니다. 또 다른 언어로 변경하려면 **[LEFT]** 및 **[RIGHT]** 커서 화살표로 언어를 선택한 다음 **[ENTER]**를 누릅니다.

83 – M30/오버라이드 리셋

이 설정이 **ON** 이면 어떠한 오버라이드 (이송속도, 주축, 급속 이동) 이든 M30 이 기본값 (100%) 으로 복구합니다.

84 – 공구 과부하 동작

공구가 과부하 상태가 될 때 설정 84가 제어장치 반응을 지정합니다. 이 설정들로 인해 지정된 동작들이 발생하게 됩니다(고급 공구 관리 소개

, 130 페이지):

- **ALARM**은 기계를 정지시킵니다.
- **FEEDHOLD**는 *Tool Overload* 메시지를 표시하고 기계가 이송 일시 정지 상황에서 정지합니다. 아무 키나 누르면 메시지가 사라집니다.
- **BEEP**은 제어장치에서 가청 잡음(경보음)이 울리게 합니다.
- **AUTOFEED**는 제어장치가 공구 부하에 기초하여 이송속도를 자동으로 제한하게 합니다.



NOTE:

태핑(정속 태핑 또는 부동 태핑) 시에 이송 오버라이드와 주축 오버라이드가 비활성화되어 **AUTOFEED** 설정이 비활성화됩니다(제어장치는 오버라이드 메시지를 표시하여 오버라이드 버튼에 응답합니다).



CAUTION:

나사 밀링 또는 태핑 헤드의 자동 후진 시에 **AUTOFEED** 설정을 사용하지 마십시오. 예측할 수 없는 결과 또는 심지어 충돌을 유발할 수도 있습니다.

마지막으로 지령된 이송속도는 프로그램 실행 종료 시에 또는 조작자가 **[RESET]** 을 누르거나 **OFF** 을 **AUTOFEED** 로 설정할 때 복구됩니다. **AUTOFEED** 설정이 선택되어 있는 동안 조작자는 **[FEEDRATE OVERRIDE]** 을 사용할 수 있습니다. 공구 부하 한계를 초과하지 않을 경우 이 키들은 **AUTOFEED** 설정에 의해 새로 지령된 이송속도로 간주됩니다. 하지만 공구 부하 한계가 이미 초과된 경우 제어장치는 **[FEEDRATE OVERRIDE]** 를 무시합니다.

85 – 최대 모서리 라운딩

이 설정은 모서리 주변의 기계 정확도 공차를 정의합니다. 초기 기본값은 0.05인치입니다. 이것은 제어장치가 모서리의 반경을 0.05인치 이하로 유지한다는 것을 의미합니다.

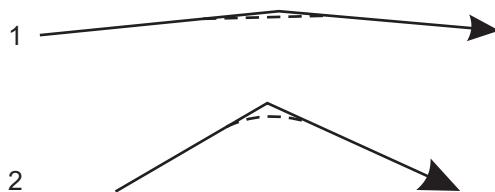
설정 85는 제어장치가 공차값을 충족하도록 모서리 주변 이송을 조정하게 합니다. 설정 85 값이 낮을수록 제어장치가 공차를 충족하기 위해 모서리 주변 이송속도를 늦춥니다. 설정 85 값이 높을수록 제어장치가 지령된 이송속도까지 모서리 주변 이송속도를 올립니다. 하지만 공차값까지 반경으로 모서리 라운딩할 수 있습니다.



NOTE:

모서리의 각도는 또한 이송속도 변경에 영향을 줍니다. 제어장치는 얇은 모서리를 더 촘촘한 모서리보다 더 높은 이송속도로 공차 내에서 절삭할 수 있습니다.

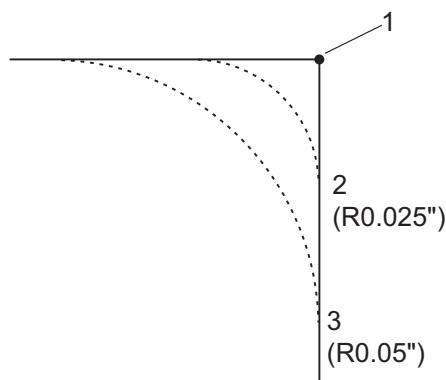
- F9.5: 제어장치는 모서리 [1]을 모서리 [2]보다 더 높은 이송속도로 공차 내에서 절삭할 수 있습니다.



설정 85 값이 0이면 제어장치는 각 동작 블록에서 정위치 정지가 활성화 상태인 것처럼 동작합니다.

또한 352 페이지의 G187 – Accuracy Control (Group 00) 을 참조하십시오.

- F9.6: 지령된 이송속도가 너무 높아서 모서리 [1]를 확보할 수 없다고 가정합니다. 설정 85 값이 0.025인 경우, 제어장치가 모서리 [2] (반경 0.025인치)를 확보하도록 이송속도를 충분히 늦춥니다. 설정 85 값이 0.05인 경우, 제어장치가 모서리 [3]를 확보하도록 이송속도를 충분히 늦춥니다. 모서리 [3]을 확보하는 이송속도는 모서리 [2]를 확보하는 이송속도보다 빠릅니다.



87 – 공구 교환의 오버라이드 리셋

이것은 **ON/OFF** 설정입니다. Tnn 공구 교환이 실행되고 이 설정이 **ON**이면, 모든 오버라이드가 취소되고 프로그래밍된 값으로 설정됩니다.



NOTE:

이 설정은 프로그래밍된 공구 교환에만 영향을 미치며 **[TURRET FWD]** 또는 **[TURRET REV]** 공구 교환에는 영향을 미치지 않습니다.

88 – 리셋의 오버라이드 리셋

이것은 **ON/OFF** 설정입니다. 이 설정이 **ON**이고 **[RESET]**를 누르면 어떤 오버라이드도 취소되어 프로그래밍된 값 또는 기본값 (100%) 으로 설정됩니다.

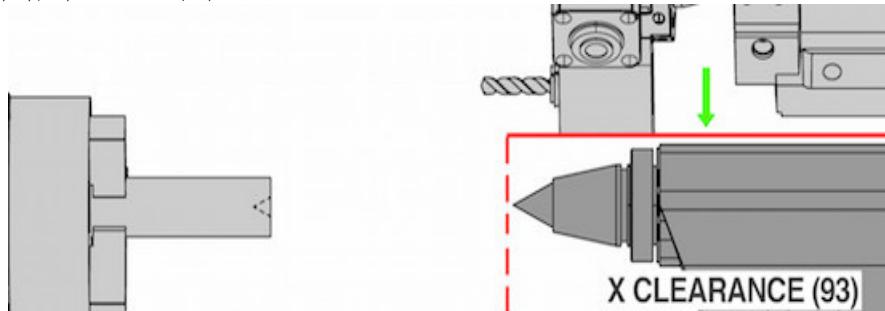
90 – 표시할 최대 공구

이 설정은 Tool Offsets(공구 오프셋) 화면에 표시된 공구수를 제한합니다.

93 – 심압대 X 안전거리

이 설정은 설정 94와 함께 작용하여 심압대와 공구 터릿 사이의 상호작용을 제한하는 심압대 이동 제한 구역을 정의합니다. 이 설정은 Z축 위치와 심압대 위치의 차이가 설정 94의 값 미만으로 떨어지면 X축 이동거리 한계를 결정합니다. 이 상태가 발생하고 프로그램이 실행되면 알람이 생성됩니다. 방향 전환 시 알람은 발생하지 않지만 이동은 제한될 수 있습니다.

F9.7: 심압대 X 안전거리

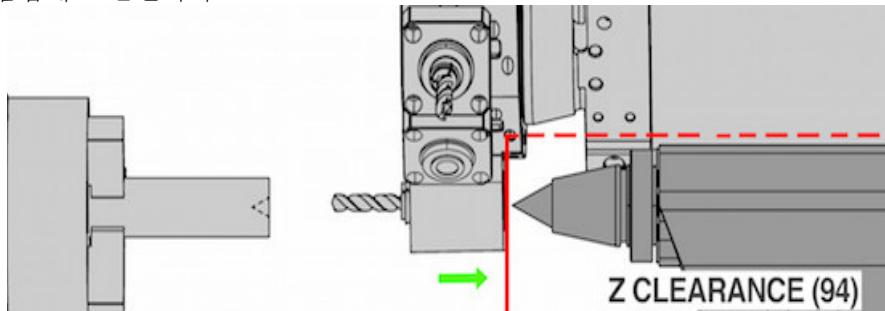


94 – 심압대 Z 안전거리

이 설정은 Z축과 심압대 사이의 허용 가능한 최소 차이입니다(설정 93 참조). 단위가 인치인 경우 -1.0000 값은 X축이 Z 축의 평면 아래인 경우(설정 93) Z축이 Z축 읍수 방향에서 심압대 위치로부터 1인치 이상 떨어져야 한다는 것을 뜻합니다.

F9.8:

심압대 Z 안전거리



95 – 나사 모파기 치수

이 설정은 M23이 지령되면 G76 및 G92 나사절삭 사이클에서 사용됩니다. 지령 M23이 실행되면 나사절삭 행정이 직선 후진이 아니라 각형 후진을 통해 종료됩니다. 설정 95의 값은 원하는 바퀴수(모파기된 나사)와 동일합니다.

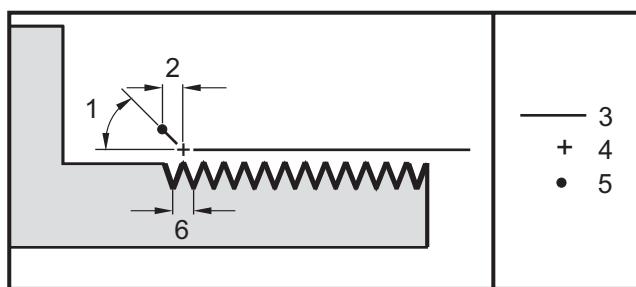


NOTE:

설정 95와 설정 96은 서로 상호작용합니다. (현재 나사 리드의 곱, F 또는 E).

F9.9:

설정 95 – 나사 모파기 크기, M23이 활성화된 G76 또는 G92 나사 절삭 행정: [1] 설정 96 = 45, [2] 설정 95 x 리드, [3] 공구 경로, [4] 프로그래밍된 나사산 종료점, [5] 실제 행정 종료점, [6] 리드.



96 – 나사 모파기 각도

설정 95를 참조하십시오 .

97 – 공구 교환 방향

이 설정은 기본 공구 교환 방향을 결정합니다. **SHORTEST** 또는 M17/M18, 둘 중의 하나로 설정할 수 있습니다.

SHORTEST 가 선택되면 제어장치는 최소한의 이동으로 그 다음 공구에 도달하기 위해 필요한 만큼 방향을선회합니다. 프로그램은 여전히 M17 및 M18 을 사용하여 공구 교환 방향을 고정할 수 있지만 일단 수행되면 **[RESET]** 또는 M30/M02 이외에는 최단 공구 방향으로 돌아갈 방법이 없습니다.

M17/M18 을 선택하면 제어장치는 가장 최근의 M17 또는 M18 에 기초하여 항상 정방향으로 또는 항상 역방향으로 공구 터릿을 이동시킵니다. **[RESET]**, **[POWER ON]** 또는 M30/M02 를 실행하면 제어장치가 M17 을 공구 교환 중 공구 터릿 방향, 항상 정방향으로 가정합니다. 이 옵션은 프로그램이 크기가 일정하지 않은 공구로 인해 공구 터릿의 특정 영역을 피해야 할 때 유용합니다.

99 – 나사 최저 절삭

G76 고정 나사 절삭 사이클에 사용되면 이 설정은 나사 절삭의 연속 왕복 절삭의 최소량을 설정합니다. 후속 왕복 절삭은 이 설정의 값보다 작을 수 없습니다. 기본값은 0.0010 인치입니다.

101 – 이송 오버라이드 -> 급속 이동

[HANDLE FEED] 를 누르고 이 설정을 **ON** 으로 설정하면 조그 핸들이 이송속도 오버라이드와 급속 이송속도 오버라이드를 모두 활성화시킵니다. 설정 10 은 최대 급속 이송속도를 활성화시킵니다. 급속 이동속도가 100% 를 초과할 수 없습니다. 또한 **[+10% FEEDRATE]**, **[- 10% FEEDRATE]**, **[100% FEEDRATE]** 은 급속 및 이송속도를 함께 변경합니다.

102 – C Axis Diameter(C축 직경)

이 설정은 C축 옵션을 지원합니다.

이것은 숫자 입력 항목입니다. C 축의 각도 이송 속도를 설정하기 위해 사용합니다. 프로그램에서 지정된 이송속도는 언제나 분당 인치 (또는 분당 밀리미터) 이므로 제어장치는 C 축에서 작업 중인 공작물의 직경을 알아야만 각도 이송속도를 계산할 수 있습니다.

이 설정을 올바르게 설정하면, 주축 절삭에서의 표면 이송속도는 제어장치에 프로그래밍된 바로 그 이송속도가 됩니다. 더 자세한 내용은 C 축 단원을 참조하십시오.

103 – 사이클 시작/이송 일시 정지 동일한 키

이 설정이 **ON**이면 **[CYCLE START]** 버튼을 누르고 있어야 프로그램이 실행됩니다. **[CYCLE START]**를 놓으면 이송이 일시 정지됩니다.

설정 104 가 **ON** 으로 설정되어 있는 동안에는 이 설정을 **ON** 으로 돌릴 수 없습니다. 그 중 하나가 **ON** 으로 설정되면 나머지는 자동으로 OFF 로 설정됩니다.

104 – 단일 블록으로 핸들 조그

이 설정이 **ON**이면 **[HANDLE JOG]** 제어장치를 이용하여 프로그램을 한 스텝 실행할 수 있습니다. **[HANDLE JOG]** 제어장치 방향을 후진하면 이송이 일시 정지됩니다.

설정 103이 **ON**으로 설정되어 있는 동안에는 이 설정을 ON으로 돌릴 수 없습니다. 그 중 하나가 **ON**으로 설정되면 나머지는 자동으로 OFF로 설정됩니다.

105 – 심압대 후진 거리

지령될 경우 심압대가 후진할 급속 위치로부터의 거리. 이 설정은 양수값이어야 합니다.



NOTE:

이 설정은 **Settings** 하단의 **User Positions** 탭에 위치합니다.

108 – 고속 회전 G28

이 설정이 **ON**이면 제어장치가 회전축을 +/-359.99도 이하로 영점에 복귀시킵니다.

예를 들어, 회전 장치가 +/-950.000도에 있고 영점 복귀가 지령되면 회전 테이블은 이 설정이 **ON**일 경우 +/-230.000도 회전하여 원점 위치로 돌아갑니다.



NOTE:

회전축이 활성화된 공작물 좌표 위치가 아니라 기계 원점 위치로 돌아갑니다.



NOTE:

이 기능은 G91이 아닌 G90과 함께 사용할 때만 작동합니다.

109 – 분단위 워밍업 시간

이것은 제어장치가 설정 110–112에서 지정된 보정값을 적용하는 동안의 분단위 시간(전원을 켜 후 최대 300분)입니다.

개요 - 기계 전원이 켜져 있을 때 설정 109와 설정 110, 111 또는 112 중 최소 하나가 0이 아닌 값으로 설정된 경우 제어장치가 다음 경고를 보냅니다.

CAUTION! Warm up Compensation is specified!

Do you wish to activate

Warm up Compensation (Y/N) ?

Y를 입력하면 제어장치는 즉시 전체 보정을 적용하고 (설정 110, 111, 112) 시간이 경과하면 보정은 줄어들기 시작합니다. 예를 들어 설정 109에서 지정된 시간의 50%가 경과한 이후의 보정 거리는 50%입니다.

시간을 다시 시작하려면 기계를 켰다가 켜고 시작할 때 보정 질문에 **YES**로 응답해야 합니다.



CAUTION: 보정이 진행 중일 때 설정 110, 111 또는 112를 변경하면 최대 0.0044인치의 갑작스러운 상향 이동이 발생할 수 있습니다.

110, 111, 112 – 워밍업 X, Y, Z 거리

설정 110, 111, 112는 축에 적용되는 보정량(최대 = $+/- 0.0020"$ 또는 $+/- 0.051 mm$)을 지정합니다. 설정 109는 설정 110–112에 입력된 값이 있어야만 적용됩니다.

113 – 공구 교환 방법

이 설정은 TL-1 및 TL-2 선반에 사용됩니다. 이 설정에서는 공구 교환을 실행할 방법을 선택합니다.

Auto를 선택하면 기계에서 자동 공구 교환장치로 기본 설정됩니다.

Gang T1을 선택하면 Gang T1 공구 교환장치를 실행할 수 있습니다. Gang T1는 공구 오프셋에서 교환으로만 구성되어 있습니다.

- T12는 공구 12로 바뀌고 공구 12의 오프셋을 사용합니다
- T1213은 공구 12로 바뀌고 공구 13의 오프셋을 사용합니다
- T1200은 공구 12로 바뀌고 공구 오프셋을 사용하지 않습니다

T1 Post를 선택하면 수동 공구 교환 작업을 할 수 있습니다. 프로그램에서 공구 교환이 실행되면 공구 교환 시 기계가 멈추고 공구를 장착하라는 메시지가 나타납니다. 주축을 장착하고 **[CYCLE START]**를 눌러 프로그램을 계속합니다.

114 – 컨베이어 사이클(분)

설정 114 Conveyor Cycle Time(컨베이어 사이클 시간)은 컨베이어가 자동으로 켜지는 간격입니다. 예를 들어, 설정 114가 30에 설정된 경우 칩 컨베이어는 30분마다 동작합니다.

동작 시간은 사이클 시간의 80% 미만으로 설정해야 합니다. 설정 115(422 페이지)을 참조하십시오.



NOTE: **[CHIP FWD]** 버튼(또는 M31)은 컨베이어를 정방향으로 기동시키고 사이클을 시작합니다.

[CHIP STOP] 버튼(또는 M33)은 컨베이어를 정지시키고 사이클을 취소합니다.

115 – 컨베이어 동작 시간(분)

설정 115 컨베이어 동작 시간은 컨베이어가 동작하는 시간의 양입니다. 예를 들어 설정 115가 2로 설정된 경우 칩 컨베이어는 2분 동안 동작한 다음 정지합니다.

동작 시간은 사이클 시간의 80% 미만으로 설정해야 합니다. 설정 114 사이클 시간 (421 페이지) 을 참조하십시오.



NOTE:

[CHIP FWD] 버튼(또는 M31)은 컨베이어를 정방향으로 기동시키고 사이클을 시작합니다.

[CHIP STOP] 버튼(또는 M33)은 컨베이어를 정지시키고 사이클을 취소합니다.

117 – G143 글로벌 오프셋(VR 모델만 해당)

이 설정은 여러 대의 5 축 Haas 밀을 사용하고 프로그램과 공구를 밀들 사이에서 이전시키고 싶어하는 고객들을 위해 제공된 설정입니다. 퍼벗 길이차가 이 설정에 입력되고, 입력된 값은 G143 공구 길이 보정에 적용됩니다.

118 – M99 범프 M30 CNTRS

이 설정이 **ON**이면, M99가 M30 카운터(**[CURRENT COMMANDS]**를 누른 후 볼 수 있음)에 1을 추가합니다.



NOTE:

M99는 하위 프로그램이 아닌 메인 프로그램에서 발생하는 카운터를 충분시킵니다.

119 – 오프셋 잠금

이 설정이 **ON**이면 오프셋 화면의 값들이 변경되지 않습니다. 하지만 매크로 또는 G10 으로 오프셋을 변경하는 프로그램은 가능합니다.

120 – 매크로 변수 잠금

이 설정이 **ON**이면 매크로 변수가 변경되지 않습니다. 하지만 매크로 변수 변경 프로그램은 정상적으로 동작합니다.

130 – 태평 후진 속도

이 설정은 태평 사이클 중에 후진 속도에 영향을 줍니다(밀은 동기 태평 옵션을 갖고 있어야 함). 2와 같은 값을 입력하면 밀이 텁을 전진 속도의 두 배로 후진시키라고 지령합니다. 값이 3일 경우 텁은 세 배 빠른 속도로 후진합니다. 값이 0 또는 1이면 후진 속도에 아무런 영향을 미치지 않습니다.

2를 입력하는 것은 G84(태평 고정 사이클)에 2의 J 어드레스 코드 값을 사용하는 것과 같은 효과를 가집니다. 하지만 동기 태평에 대해 J 코드를 지정하면 설정 130이 오버라이드됩니다.

131 – 자동 도어

이 설정은 Auto Door(자동 도어) 옵션을 지원합니다. 자동 도어가 있는 기계의 경우 **ON**으로 설정되어야 합니다. M85/M86(자동 도어 열기/닫기 M 코드)도 참조하십시오.



NOTE:

M 코드는 기계가 로봇에서 셀 안전 신호를 수신하는 동안에만 적용됩니다. 자세한 내용은 로봇 통합자에게 문의하십시오.

[CYCLE START]를 누르면 도어가 닫히고 프로그램이 M00, M01(선택적 정지가 켜진 상태), M02 또는 M30에 도달하고 주축이 회전을 중지하면 도어가 열립니다.

133 – 동기 태평 반복

이 설정(동기 태평 반복)은 주축이 태평 중에 방향이 지정되어 같은 구멍에서 두 번째 태평 왕복 절삭이 프로그래밍되어 있을 때 나사산이 정렬될 수 있게 합니다.



NOTE:

이 설정은 프로그램이 꼭 태평을 지령할 때 **ON**이어야 합니다.

142 – 오프셋 변경 공차

이 설정은 조작자 오류를 방지하기 위한 것입니다. 오프셋이 이 설정값인 0~3.9370inch(0~100mm) 이상 변경된 경우 경고 메시지를 생성합니다. 입력된 양(양수 또는 음수) 이상으로 오프셋을 변경하는 경우, 제어장치가 다음 메시지를 표시합니다.
.XX changes the offset by more than Setting 142! Accept (Y/N)?

계속하려면 **[Y]**을 누르고 오프셋을 업데이트하십시오. 변경 사항을 거부하려면 **[N]**를 누르십시오.

143 – 기계 데이터 수집 포트

이 설정 값이 0이 아닌 경우, 제어에서 기계 데이터 수집 정보를 전송하는데 사용하는 네트워크 포트를 정의합니다. 이 설정값이 0이면, 제어에서 기계 데이터 수집 정보를 전송하지 않습니다.

144 – 이송 오버라이드 –> 주축

이 설정은 오버라이드를 적용했을 때 칩 부하를 일정하게 유지하기 위한 것입니다. 이 설정이 **ON**이면 어떠한 이송속도 오버라이드도 주축 회전수에 적용되며, 주축 오버라이드는 비활성화됩니다.

145 – 사이클 시작을 위한 공작물에서의 심압대

설정 145, Tail Stock at Part for **[CYCLE START]** 가 **OFF**이면 기계가 이전처럼 작동합니다. 이 설정이 **ON**이면 **[CYCLE START]** 를 누를 때 또는 심압대를 공작물쪽으로 눌러야 하며 그렇지 않을 경우 알람 9109 TAILSTOCK NOT IN PART HOLD POSITION 메시지가 표시되고 프로그램이 실행되지 않습니다.

155 – 포켓 테이블 장착

이 설정은 소프트웨어 업그레이드를 수행할 때 및/또는 메모리가 소거되었을 때 및/또는 제어장치가 재초기화되었을 때 사용됩니다. 측면 장착 공구 교환장치 포켓 테이블의 내용을 파일에서 호출한 데이터로 교체하려면 이 설정은 **ON**이어야 합니다.

하드웨어 장치에서 오프셋 파일을 로딩할 때 이 설정이 **OFF**일 경우, **Pocket Tool** 테이블의 내용은 변경되지 않습니다. 설정 155는 기계가 켜지면 자동으로 기본값이 **OFF**로 설정됩니다.

156 – 프로그램을 이용한 오프셋 저장

이 설정이 **ON**이면 저장할 때 제어장치가 프로그램 파일의 오프셋을 포함합니다. 오프셋은 헤딩 09999999 아래에 최종 % 기호 앞에 표시됩니다.

프로그램을 메모리에 다시 로드하면 제어장치가 *Load Offsets (Y/N?)* 메시지를 표시합니다. 저장된 오프셋을 로드하려면 Y를 누르십시오. 로드하지 않으려면 N을 누르십시오.

158, 159, 160 – X, Y, Z 스크루 열 보정%

이 설정은 -30 부터 +30 까지 설정할 수 있으며 그에 따라 -30% 부터 +30% 까지 기존 스크루 열 보정을 조정합니다.

162 – 부동소수점으로 기본값 지정

이 설정이 **ON**이면, 제어장치는 소수점이 있는 것과 같이 정수 코드로 해석합니다. 이 설정이 **OFF**이면 소수점이 포함되지 않는 어ドレス 코드 뒤의 값은 기계 조작자의 주석(예를 들어, 1000분의 1 또는 10000분의 1)으로 간주됩니다.

	입력값	설정 Off	설정 On
Inch(인치) 모드	X-2	X-.0002	X-2.
MM(미터법) 모드	X-2	X-.002	X-2.

이 기능은 다음 어ドレス 코드들에 적용됩니다.

X, Y, Z, A, B, C, E, I, J, K, U, W

A, D 를 포함하고 다음 경우는 제외 :

- A 값(공구 각도)이 G76 블록에 있는 경우. 소수점이 포함된 G76 A값이 프로그램 실행 중에 발견되는 경우. 알람 605 Invalid Tool Nose Angle(잘못된 인선 각도)이 생성됩니다.
- D값이 G73 블록에 있는 경우.



NOTE:

이 설정은 모든 프로그램의 해석에 영향을 줍니다. 설정 77 확대 축 소 정수 F의 효과를 변경하지 않습니다.

163 – .1 조그 속도 비활성화

이 설정은 최고 조그 속도를 비활성화합니다. 최고 조그 속도를 선택하면 대신 다음으로 낮은 속도가 자동으로 선택됩니다.

165 – 메인 주축 SSV 변경 (RPM)

주축 회전수 변경 기능을 사용하는 동안 RPM 이 지령값보다 높은 값과 낮은 값으로 변동 할 수 있는 허용량을 지정합니다. 이 값은 양수값이어야 합니다.

166 – 메인 주축 SSV 사이클

듀티 사이클 또는 메인 주축 회전수의 변화율을 지정합니다. 이 값은 양수값이어야 합니다.

191 – 기본 평활도

이 설정의 **ROUGH**, **MEDIUM** 또는 **FINISH** 값은 기본 평활도와 최대 모서리 라운딩 계수를 설정합니다. G187 지령이 기본값을 오버라이드하지 않는 한 제어장치가 이 기본값을 사용합니다.

196 – 컨베이어 차단

이 설정은 칩 컨베이어가 꺼지기 전에 동작 없이 대기하는 시간을 지정합니다. 단위는 분입니다.

197 – 절삭유 펌프 차단

이 설정은 Coolant(절삭유 펌프) 흐름이 정지하기 전에 동작 없이 대기하는 시간의 양입니다. 단위는 분입니다.

199 – 백라이트 타이머

이 설정은 제어장치에서 아무것도 입력하지 않을 때 기계 디스플레이 백라이트가 꺼진 뒤의 분단위 시간입니다 (JOG(조그), GRAPHICS(그래픽) 또는 SLEEP(대기) 모드는 제외 또는 알람이 있을 때는 제외). 아무 키나 눌러 화면을 복원하십시오 (**[CANCEL]** 을 누르는 것이 좋음).

216 – 서보 및 유압 차단

이 설정은 절전 모드가 시작되기 전에 전원 유휴 시간을 초단위로 지정합니다. 절전 모드는 모든 서보 모터와 유압 펌프를 정지합니다. 필요한 경우 모터 및 펌프가 다시 시작됩니다 (축 / 주축 동작, 프로그램 실행 등).

232 – G76 기본 P 코드

P 코드가 G76 행에 없을 때, 또는 사용된 P 코드가 1 미만 또는 4 보다 큰 값을 가질 때 사용할 기본 P 코드 값. 가능한 값은 P1, P2, P3 또는 P4입니다.

238 – 고휘도 조명 타이머(분)

작동될 때 고휘도 조명 옵션 (HIL) 이 켜져 있는 시간의 양을 분단위로 지정합니다. 도어가 열리고 작업등 스위치가 켜지면 라이트가 켜집니다. 이 값이 0 일 경우 도어가 열린 동안 조명이 켜진 채 유지됩니다.

239 – 작업등 꺼짐 타이머(분)

아무 키도 누르지 않거나 **[HANDLE JOG]** 를 바꾸지 않으면 그 후에 작업등이 자동으로 꺼질 시간 양을 분 단위로 지정합니다. 등이 꺼질 때 프로그램이 실행 중인 경우, 프로그램은 계속 실행됩니다.

240 – 공구 수명 경고

이 값은 공구 수명 비율입니다. 공구 마모가 한계 비율에 도달하면 제어장치가 공구 마모 경고 아이콘을 표시합니다.

241 – 심압대 고정력

서보 심압대에 의해서 공작물에 가하는 힘(ST-40/45, ST-40L/40L, ST-50/55만 해당) 설정 9에 따라 단위는 표준 모드에서는 파운드-힘이고 미터법 모드에서는 뉴턴입니다.

T9.1: 서보 심압대 규격

최소 스러스트(프로그래밍형 최소)	최대 스러스트(프로그래밍형 최대)
1000lb / 4448N	4500lb / 20017N

242 – 공기 물 제거 주기(단위: 분)

이 설정은 시스템 에어 탱크의 응축액 제거 주기를 분단위로 지정합니다.

243 – 공기 물 제거 지속 시간(단위: 초)

이 설정은 시스템 에어 탱크의 응축액 제거 지속 시간을 초 단위로 지정합니다.

245 – 유해 진동 민감도

이 설정에는 기계의 제어 캐비닛에 있는 유해 진동 가속도계에 대해 다음과 같은 (3)개 수준의 민감도가 있습니다. **Normal**, **Low** 또는 **Off**. 그 값은 기계 전원을 켜 때마다 **Normal**으로 복귀합니다.

Diagnostics 의 **Gauges** 페이지에서 현재의 g 힘 (force) 값을 볼 수 있습니다.

기계에 따라 진동이 600 – 1,400g 를 초과하면 유해하다고 간주합니다. 한계값 또는 그 이상에서 알람이 발생합니다.

사용자 응용 프로그램에서 진동이 발생하는 경향이 있으면 설정 245 를 더 낮은 민감도로 변경하여 성가신 알람을 피할 수 있습니다.

247 – 공구 교환에서 동시 XYZ 이동

설정 247 은 공구 교환 중 축 이동 과정을 정의합니다. 설정 247 이 **OFF** 이면 Z 축이 먼저 후진한 다음 X 축과 Y 축 동작이 뒤따릅니다. 이 기능은 일부 고정장치 구성을 위해 공구 충돌을 피하는 데 유용할 수 있습니다. 설정 247 이 **ON** 이면 축들이 동시에 이동합니다. 이렇게 하면 B 축과 C 축 회전 때문에 공구와 공작물 사이에 충돌이 일어날 수 있습니다. 충돌 가능성이 높기 때문에 이 설정은 UMC-750 에서 OFF 인 것이 좋습니다.

250 – C축 상반전

이것은 **ON/OFF** 설정입니다. **OFF** 이면 축이 정상적으로 운동합니다. **ON** 이면 C 축 운동이 공작물 0 점을 중심으로 반전 (또는 역상) 될 수 있습니다. 또한 G101 및 설정 45, 46, 47, 48, 80 을 참조하십시오.

251 – 하위 프로그램 검색 위치

이 설정은 하위 프로그램이 메인 프로그램과 같은 디렉터리에 있지 않을 때 외부 하위 프로그램을 검색할 디렉터리를 지정합니다. 또한 제어장치가 M98 하위 프로그램을 찾을 수 없는 경우 여기를 봅니다. 설정 251은 다음 세(3) 옵션이 있습니다.

- **Memory**
- **USB Device**
- **Setting 252**

Memory 및 **USB Device** 옵션의 경우, 하위 프로그램이 장치의 루트 디렉터리에 있어야 합니다. **Setting 252** 선택의 경우, 설정 252 가 사용할 검색 위치를 지정해야 합니다.



NOTE:

M98을 사용하는 경우:

- P 코드(nn nn)가 하위 프로그램의 프로그램 번호(Onnnnn)와 같습니다.
- 하위 프로그램이 메모리에 있지 않으면 파일 이름이 Onnnnn.nc이어야 합니다. 기계가 하위 프로그램을 찾기 위해 파일 이름에는 O, 선행 O, .nc가 포함되어야 합니다.

252 – 맞춤형 하위 프로그램 검색 위치

이 설정은 설정 251이 **Setting 252**로 설정될 때 하위 프로그램 검색 위치를 지정합니다. 이 설정을 변경하려면 설정 252를 강조 표시하고 **[RIGHT]** 커서를 누르십시오. 설정 252 팝업에서는 검색 경로 삭제 및 추가 방법을 설명하고 기존 검색 경로를 나열합니다.

검색 경로를 삭제하려면

- 설정 252 팝업에 나열된 경로를 강조 표시하십시오.
- [DELETE]**를 누르십시오.

삭제할 경로가 둘 이상이면 1과 2 단계를 반복하십시오.

새 경로를 설정하려면

- [LIST PROGRAM]**를 누르십시오.
- 추가할 디렉터리를 강조 표시하십시오.
- [F3]**를 누르십시오.
- Setting 252 add**를 선택하고 **[ENTER]**를 누르십시오.

또 다른 경로를 추가하려면 1~4 단계를 반복하십시오.



NOTE:

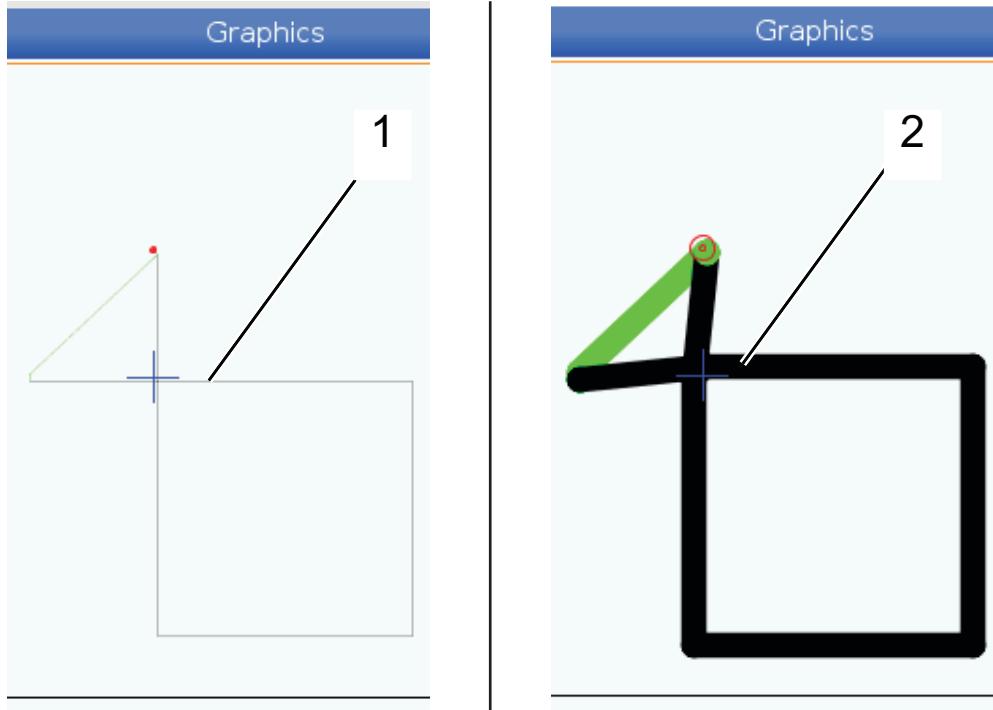
M98을 사용하는 경우:

- P 코드(nnnnn)가 하위 프로그램의 프로그램 번호(Onnnnn)와 같습니다.
- 하위 프로그램이 메모리에 있지 않으면 파일 이름이 Onnnnn.nc이어야 합니다. 기계가 하위 프로그램을 찾기 위해 파일 이름에는 O, 선형 O, .nc가 포함되어야 합니다.

253 – 기본 그래픽 도구 폭

이 설정이 **ON**이면 그래픽 모드가 기본 공구 폭(한 행) [1]을 사용합니다. 이 설정이 **OFF**이면 그래픽 모드는 **Tool Offsets** 테이블에서 지정된 공구 오프셋 직경 형상을 그래픽 공구 폭 [2]으로 사용합니다.

F9.10: 설정 253 ON [1] 및 OFF [2] 상태의 그래픽 화면.



261 – DPRNT 저장 위치

DPRNT는 기계 제어장치가 외부 장치와 통신하게 하는 매크로 기능입니다. 차세대 제어장치(NGC)를 통해 TCP 네트워크를 통해 또는 파일로 DPRNT 문을 출력할 수 있습니다.

설정 261을 통해 DPRNT 문 출력 위치를 다음과 같이 지정할 수 있습니다.

- **Disabled** – 제어장치가 DPRNT 문을 처리하지 않습니다.
- **File** – 제어장치가 DPRNT 문을 설정 262에 지정된 파일 위치로 출력합니다.
- **TCP Port** – 제어장치가 DPRNT 문을 설정 263에 지정된 TCP 포트 번호로 출력합니다.

262 – DPRNT 대상 파일 경로

DPRNT는 기계 제어장치가 외부 장치와 통신하게 하는 매크로 기능입니다. 차세대 제어장치(NGC)를 통해 DPRNT 문을 파일로 또는 TCP 네트워크를 통해 출력할 수 있습니다.

설정 261이 **File**로 설정된 경우, 설정 262를 이용해 제어장치가 DPRNT 문을 전송하는 파일 위치를 지정할 수 있습니다.

263 – DPRNT 포트

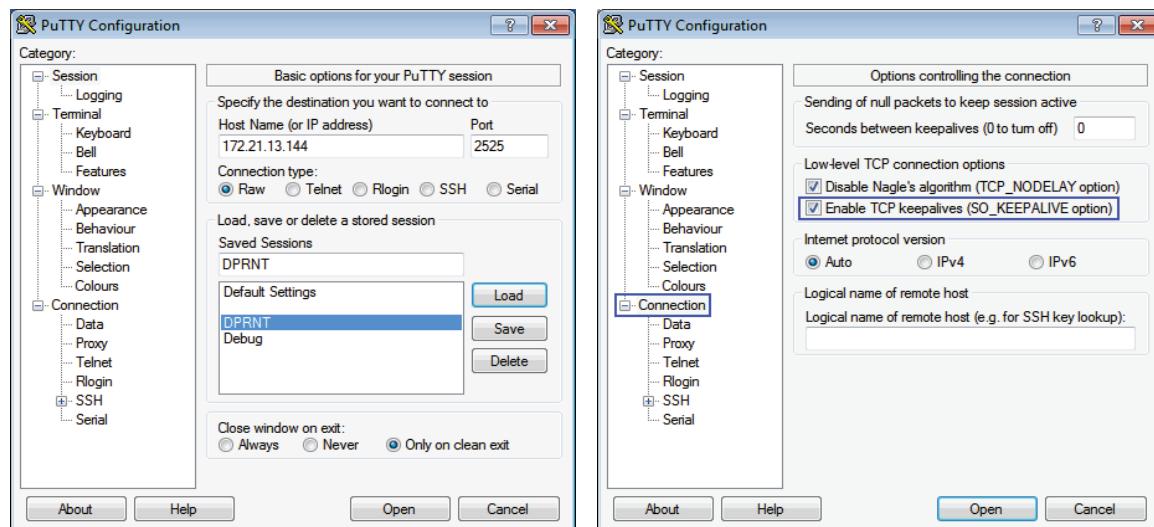
DPRNT는 기계 제어장치가 외부 장치와 통신하게 하는 매크로 기능입니다. 차세대 제어장치(NGC)를 통해 DPRNT 문을 TCP 네트워크를 통해 출력할 수 있습니다.

설정 261 이 **TCP Port**로 설정된 경우, 설정 263 을 이용해 제어장치가 DPRNT 문을 전송하는 TCP 포트 위치를 지정할 수 있습니다. PC에서 TCP를 지원하는 모든 단말 프로그램을 사용할 수 있습니다.

기계의 DPRNT 스트림에 연결하려면 단말 프로그램에서 기계의 IP 주소와 함께 포트 값 을 사용하십시오. 예를 들어, 단말 프로그램 PUTTY를 사용하는 경우

1. 기본 옵션 부분에서 기계의 IP 주소와 포트 번호를 설정 263에서 입력하십시오.
2. RAW 또는 텔넷 연결 유형을 선택하십시오.
3. 연결을 시작하려면 “Open(열기)” 을 클릭하십시오.

F9.11: PUTTY는 후속 연결을 위해 이 옵션들을 저장할 수 있습니다. 연결을 계속 열어두려면 "Connection(연결)" 옵션에서 "Enable TCP keepalives(TCP 유지 가능 사용)"를 선택하십시오.



연결을 점검하려면 PUTTY 단말 창에 ping 을 입력하고 ENTER 를 누르십시오. 연결이 활성 상태면 기계가 pingret 메시지를 보냅니다. 한 번에 최대 다섯 (5) 개 동시 연결을 설정할 수 있습니다.

264 – 자동이송 단계 올리기

자동이송이 활성화되어 있는 동안에, 이 설정은 공구 과부하가 멈춘 후에 이송량 증분의 퍼센트 양을 정의합니다.

265 – 자동이송 단계 내리기

자동이송이 활성화되어 있으면 이 설정은 공구 과부하 시 이송량 감분의 퍼센트 양을 정의합니다.

266 – 자동이송 최소 오버라이드

이 설정은 자동이송이 이송량을 줄일 수 있는 최소 퍼센트를 정의합니다.

267 – 유휴 시간 후 조그 모드 종료

이 설정은 제어장치가 축 동작이나 키보드 동작 없이 조그 모드로 유지되는 최대 지속 시간을 분단위로 정의합니다. 이러한 지속 시간 후, 제어장치는 자동으로 **MDI** 모드로 변경됩니다. 값이 0이면 조그 모드에서 **MDI** 모드로의 이러한 자동 변경이 비활성화됩니다.

268 – 두 번째 원점 위치 X

이 설정은 두 번째 원점에 대한 X축 위치를 인치 또는 밀리미터 단위로 정의합니다. 값은 특정 축에 대한 이동거리 제한으로 제한됩니다.

[ORIGIN] 버튼을 눌러 이 설정을 비활성으로 설정하거나 전체 그룹을 비활성으로 설정하십시오.



NOTE:

이 설정은 **Settings** 아래의 **User Positions** 탭에 있습니다. 자세한 내용은 458 페이지의 탭 설명을 참조하십시오.



CAUTION:

사용자 위치를 올바르지 않게 설정하면 기계가 충돌할 수 있습니다. 특히 새로운 방식의 응용 장치(새 프로그램, 다른 공구 등)를 변경한 후에는 사용자 위치를 신중하게 설정하십시오. 각 축의 위치를 개별적으로 확인하고 변경하십시오.

269 – 두 번째 원점 위치 Y

이 설정은 두 번째 원점에 대한 Y축 위치를 인치 또는 밀리미터 단위로 정의합니다. 값은 특정 축에 대한 이동거리 제한으로 제한됩니다.

[ORIGIN] 버튼을 눌러 이 설정을 비활성으로 설정하거나 전체 그룹을 비활성으로 설정하십시오.



NOTE:

이 설정은 **Settings** 아래의 **User Positions** 탭에 있습니다. 자세한 내용은 458 페이지의 탭 설명을 참조하십시오.



CAUTION:

사용자 위치를 올바르지 않게 설정하면 기계가 충돌할 수 있습니다. 특히 새로운 방식의 응용 장치(새 프로그램, 다른 공구 등)를 변경한 후에는 사용자 위치를 신중하게 설정하십시오. 각 축의 위치를 개별적으로 확인하고 변경하십시오.

270 – 두 번째 원점 위치 X

이 설정은 두 번째 원점에 대한 Z축 위치를 인치 또는 밀리미터 단위로 정의합니다. 값은 특정 축에 대한 이동거리 제한으로 제한됩니다.

[ORIGIN] 버튼을 눌러 이 설정을 비활성으로 설정하거나 전체 그룹을 비활성으로 설정하십시오.



NOTE:

이 설정은 **Settings** 아래의 **User Positions** 탭에 있습니다. 자세한 내용은 458 페이지의 탭 설명을 참조하십시오.



CAUTION:

사용자 위치를 올바르지 않게 설정하면 기계가 충돌할 수 있습니다. 특히 새로운 방식의 응용 장치(새 프로그램, 다른 공구 등)를 변경한 후에는 사용자 위치를 신중하게 설정하십시오. 각 축의 위치를 개별적으로 확인하고 변경하십시오.

276 – 공작물 고정 입력 번호

이 설정은 공작물 고정 치구 클램핑을 모니터링하기 위한 입력 번호를 지정합니다. 이러한 입력이 공작물 고정이 클램프되지 않았다는 것을 나타낼 때 제어장치가 주축 시작 지령을 수신하면 기계는 알람을 표시합니다.

277 – 축 윤활 주기

이 설정은 축 윤활 시스템에 대한 사이클 간의 주기를 시간 단위로 정의합니다. 최소값은 1 시간입니다. 최대값은 12~24 시간 사이이며, 기계의 모델에 따라 다릅니다.

281 – 척 풋페달 잠금

이것은 **ON/OFF** 설정입니다. **OFF** 이면 척 풋페달이 정상적으로 동작합니다. **ON** 이면 풋페달의 모든 동작이 제어장치에 의해 무시됩니다.

282 – 메인 주축 척 고정

이 설정은 메인 주축 척 고정 방향을 결정합니다. O.D.로 설정되면 죠가 주축 중심으로 이동할 때 척이 고정되는 것으로 간주됩니다. I.D.로 설정되면 죠가 주축 중심의 반대 방향으로 이동할 때 척이 고정되는 것으로 간주됩니다.

283 – 메인 주축 척 고정 해제 RPM

이 설정은 척을 고정 해제하기 위한 최대 주축 속도를 결정합니다. 척이 작동하지 않는 RPM. 메인 주축이 이 값보다 빠르게 회전하면 척이 열리지 않습니다. 메인 주축이 이 값보다 느리게 회전하면 척이 열립니다.

284 – 척이 고정 해제된 상태에서 사이클 시작 허용

이 설정을 사용하면 척이 고정 해제된 상태에서 **[CYCLE START]** 기능을 사용할 수 있습니다.

285 – X 직경 프로그래밍

이 설정은 프로그래밍의 직경을 설정합니다. 이 설정이 TRUE로 설정되면 입력을 반경 대신에 직경으로 해석합니다.

286 – 고정 사이클 절삭 깊이

고정 사이클 G71과 G72와 함께 사용되며 황삭 중에 개별 왕복 절삭의 충분 깊이를 지정합니다. 프로그래머가 D 코드를 지정하지 않을 경우 사용됩니다. 기본값은 0.100 인치입니다.

287 – 고정 사이클 후진

고정 사이클 G71 및 G72와 함께 사용되며 황삭 후의 후진량을 지정합니다. 공구가 또 다른 왕복 절삭을 위해 복귀하는 동안의 공구 – 피삭재간 간격을 나타냅니다.

289 – Thread Finish Allowance(나사 정삭 여유)

G76 고정 나사 절삭 사이클에서 사용되는 이 설정은 사이클의 최종 왕복을 위해 나사에 남게 되는 피삭재의 양을 지정합니다.

291 – 메인 주축 회전수 한계

이 설정은 메인 주축의 최고 회전수를 정의합니다. 이 설정이 0이 아닌 값을 가지면 주축은 지정된 속도를 절대로 넘지 않습니다.

292 – 도어 열기 주축 회전수 한계

이 설정은 기계 도어가 열려있는 동안 허용되는 최대 주축 속도를 지정합니다.

306 – 최소 칩 소거 시간

이 설정은 주축이 "칩 소거 속도"(고정 사이클 E 지령에서 지정된 주축 RPM)로 유지되는 최소 시간을 초단위로 지정합니다. 지령된 칩 소거 사이클이 공구에서 칩을 완전히 제거하지 못하는 경우 이 설정에 시간을 추가하십시오.

313, 314, 315 – 최대 사용자 이동거리 제한 X, Y, Z

이 설정을 통해 X, Y, 및 Z축에 대한 사용자 지정 이동거리 제한 위치를 정의할 수 있습니다.

[ORIGIN] 버튼을 눌러 이 설정을 비활성으로 설정하거나 전체 그룹을 비활성으로 설정하십시오.



NOTE:

이 설정은 **Settings** 아래의 **User Positions** 탭에 있습니다. 자세한 내용은 458 페이지의 탭 설명을 참조하십시오.

319 – VDI 주축 중심선 X

이 설정을 사용하면 VDI 공구 홀더의 중심을 주축의 중심에 정렬하는 기계 위치를 정의할 수 있습니다.



NOTE:

이 설정은 **Settings** 아래의 **User Positions** 탭에 있습니다.

320 – BOT 주축 중심선 X

이 설정을 사용하면 BOT 공구 홀더의 중심을 주축의 중심에 정렬하는 기계 위치를 정의할 수 있습니다.



NOTE:

이 설정은 **Settings** 아래의 **User Positions** 탭에 있습니다.

321 – 주축 중심선 Y

이 설정을 사용하면 공구 홀더의 중심을 Y축에 대한 주축의 중심에 정렬하는 기계 위치를 정의할 수 있습니다.



NOTE:

이 설정은 **Settings** 아래의 **User Positions** 탭에 있습니다.

322 – 풋페달 심압대 알람

M21 을 사용하여 심압대를 고정점으로 이동시키고 공작물을 고정하면 , 제어 장치는 공작물이 없고 고정점에 도달한 경우 알람을 생성합니다 . 설정 322 은 **ON** 으로 설정을 변경할 수 있으며 , 풋 페달을 이용하여 심압대를 고정점으로 이동시킬 때와 공작물이 없을 때 알림이 생성됩니다 .

323 – 노치 필터 비활성화

이 설정이 **On** 이면 노치 필터 값이 0 으로 설정됩니다. 이 설정이 **Off** 이면 파라미터가 정의한 설정으로 기계의 기본 값을 사용합니다. 이 설정을 **on** 으로 돌리면 원형 정확도가 향상되고 **off** 로 돌리면 표면 정삭이 향상됩니다.



NOTE:

이 설정을 적용하려면 전원을 사이클해야 합니다.

325 – 수동 모드 활성화됨

이 설정을 **ON**으로 설정하면 기계를 영점 복귀시키지 않고서도(기계 원점을 찾지 않고서도) 축을 조그할 수 있습니다.

53 Jog W/O 영점 복귀를 설정하여 부과된 조그 한계는 적용되지 않습니다. 조그 속도는 eWheel 스위치 또는 조그 속도 버튼으로 정의됩니다 (eWheel 이 연결되지 않은 경우).

이 설정을 **ON**으로 설정하면 **[ATC FWD]** 또는 **[ATC REV]** 버튼을 사용하여 공구 교환을 수행할 수 있습니다.

이 설정을 **OFF**로 하면 기계는 정상적으로 작동하며, 영점 복귀가 필요합니다.

326 – 그래픽 X 영점 위치

이 설정은 기계 X 영점 위치에 대한 배율 조정창의 상부에 있습니다 (Graphics (그래픽) 단원을 참조하십시오). 기본값은 0입니다.

327 – 그래픽 Z 영점 위치

이 설정은 기계 Z 영점 위치에 대한 배율 조정창의 상부에 있습니다 (그래픽 단원을 참조하십시오). 기본값은 0입니다.

328 – eHandwheel 급속 제한

이 설정을 사용하면 급속 버튼을 길게 누르고 있을 때 eHandwheel 이 이동하는 속도를 제한할 수 있습니다. 이 값을 0으로 하면 버튼이 비활성화됩니다.

329 – 메인 스픈들 조그 속도

이 설정은 스픈들 조그 키의 스픈들 RPM 을 결정합니다.

330 – 멀티부팅 선택 시간 초과

이것은 시뮬레이터에만 해당하는 설정입니다. 시뮬레이터의 전원이 켜지면 다른 시뮬레이터 모델을 선택할 수 있는 화면이 표시됩니다. 이 설정은 해당 화면을 얼마나 오랫동안 표시할 것인지를 설정합니다. 시간이 만료되기 전에 사용자가 아무 것도 하지 않으면 소프트웨어는 마지막 활성 시뮬레이터 구성으로 로드합니다.

331 – 서브 스픈들 조그 속도

이 설정은 스픈들 조그 키의 스픈들 RPM 을 결정합니다.

332 – 심압대 풋 폐달 잠금

이것은 **ON/OFF** 설정입니다. **OFF**이면 심압대 풋 폐달이 정상적으로 동작합니다. **ON**이면 심압대 풋폐달의 모든 동작이 제어장치에 의해 무시됩니다.

333, 334 – 프로브 오프셋 Z+, Z-

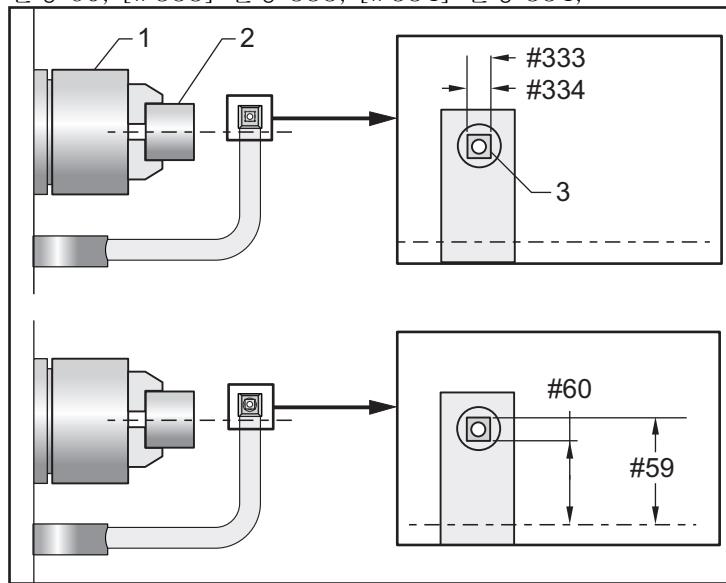
이러한 설정들은 ATP의 변위와 크기를 정의하는 데 사용됩니다. 이러한 네 가지 설정(59, 60, 333, 334)은 프로브가 동작하는 곳에서 실제 감지된 표면이 있는 곳까지 네 방향의 이동거리와 방향을 지정합니다.

ATP를 보정하는 방법에 대한 더 많은 정보는 206 페이지를 참조하십시오.

이 설정은 G31 코드에 의해 사용됩니다. 각 설정에 대해 입력한 값은 양수여야 합니다.

매크로를 사용하여 이러한 설정들을 접근할 수 있습니다. 자세한 내용은 매크로 단원을 참조하십시오.

- F9.12: 59/60/333/334 공구 프로브 오프셋:[1] 척, [2] 공구물, [3] 프로브, [#59] 설정 59, [#60] 설정 60, [#333] 설정 333, [#334] 설정 334,



335 – 선형 급속 모드

이 설정은 두 가지 모드 중 하나로 설정할 수 있습니다. 이러한 모드에 대한 설명은 다음과 같습니다.

NONE 각각의 끝점으로 서로 독립적으로 개별 축 급속 이송됩니다.

LINEAR (XYZ) 급속을 지령하면 XYZ 축은 3D 공간을 통해 선형으로 이동합니다. 다른 모든 축 급속 이송은 독립적인 속도 / 가속도로 이송됩니다,



NOTE:

모든 모드는 프로그램을 같은 시간(실행 시간의 증가 또는 감소 없음)동안 실행합니다.

336 – 봉재 이송장치 활성화

이 설정은 장치 탭 아래의 **[CURRENT COMMANDS]**에서 봉재 이송장치 탭을 꼽습니다. 봉재 이송장치를 설정하려면 이 페이지를 사용하십시오.

337, 338, 339 – 안전 공구 교환 위치 X, Y, Z

이 설정을 사용하면 축이 최종 공구 교환 위치로 이동하기 전에 공구 교환 지령에서 X, Y, Z축에 대해 안전한 위치를 정의할 수 있습니다. 이 위치를 사용하여 치구, 심압대, 기타 잠재적 장애물과의 충돌을 피할 수 있습니다. 제어 장치는 명령 방법(M06, **[NEXT TOOL]** 등)에 관계없이 모든 공구 교환에 대해 이 위치를 사용합니다.



CAUTION: 사용자 위치를 올바르지 않게 설정하면 기계가 충돌할 수 있습니다. 특히 새로운 방식의 응용 장치(새 프로그램, 다른 공구 등)를 변경한 후에는 사용자 위치를 신중하게 설정하십시오. 각 축의 위치를 개별적으로 확인하고 변경하십시오.

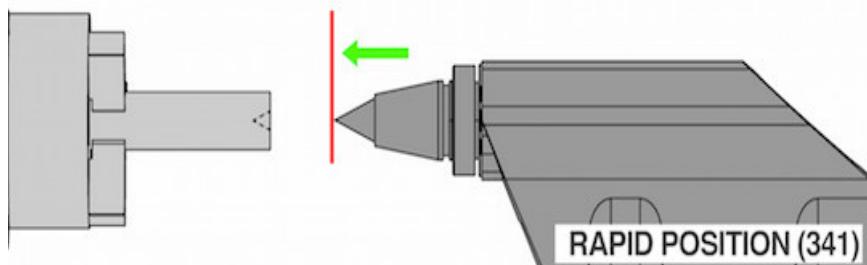
340 – 척 고정 지연 시간

척을 고정한 후 허용되는 일시 정지 시간(M10 명령). 이 시간이 만료될 때까지 프로그램 실행은 계속되지 않습니다.

341 – 심압대 급속 위치

이것은 공작물을 향해 이동할 때 심압대가 급속에서 이송 이동으로 변경되는 지점입니다. 이 설정은 음수 값이어야 합니다.

F9.13: 심압대 급속 위치



NOTE: 이 설정은 **Settings** 하단의 **User Positions** 탭에 위치합니다.

342 – 심압대 전진 거리

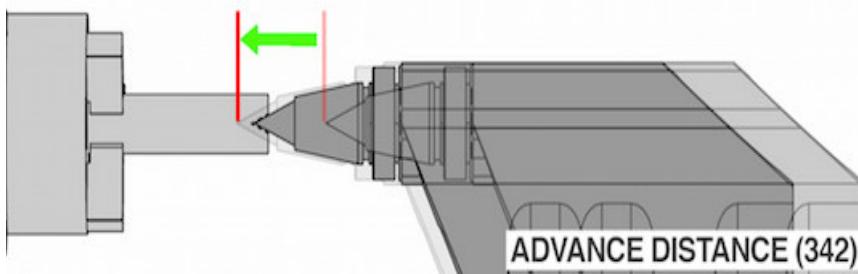
이 설정은 심압대 급속 위치에서 공작물 내부의 한 지점까지의 거리입니다.

이 설정을 위한 값 확인하기 :

- 심압대를 공작물 면으로 조그하십시오
- 현재 위치를 후진 위치에서 빼서 후진 위치에서 공작물 면까지의 거리를 구하십시오
- 그런 다음 0.375 - 0.500" (9.5 - 12.7mm)를 추가하십시오

기계가 이 설정을 사용하여 급속 위치 (설정 341)에 대한 공작물 내부의 목표 위치를 계산합니다

F9.14: 심압대 전진 거리



NOTE:

이 설정은 **Settings** 하단의 **User Positions** 탭에 위치합니다.

343 – 서브 주축 SSV 변경 (RPM)

서브 주축 회전수 변경 기능을 사용하는 동안 RPM이 지령값보다 높은 값과 낮은 값으로 변동할 수 있는 허용량을 지정합니다. 이 값은 양수값이어야 합니다.

344 – 서브 주축 SSV 사이클

듀티 사이클 또는 서브 주축 회전수의 변화율을 지정합니다. 이 값은 양수값이어야 합니다.

345 – 서브 주축 척 고정하기

이 설정은 서브 주축 척 고정 방향을 결정합니다. O.D.로 설정되면 죠가 서브 주축 중심으로 이동할 때 척이 고정되는 것으로 간주됩니다. I.D.로 설정되면 죠가 서브 주축 중심의 반대 방향으로 이동할 때 척이 고정되는 것으로 간주됩니다.

346 – 서브 주축 척 고정 해제 RPM

이 설정은 척을 고정 해제하기 위한 최대 서브 주축 속도를 결정합니다. 척이 작동하지 않는 RPM. 서브 주축이 이 값보다 빠르게 회전하면 척이 열리지 않습니다. 서브 주축이 이 값보다 느리게 회전하면 척이 열립니다.

347 – 라이브 터링 SSV 변경 (RPM)

라이브 터링 회전수 변경 기능을 사용하는 동안 RPM이 지령값보다 높은 값과 낮은 값으로 변동할 수 있는 허용량을 지정합니다. 이 값은 양수값이어야 합니다.

348 – 라이브 툴링 SSV 사이클

듀티 사이클 또는 라이브 툴링 회전수의 변화율을 지정합니다. 이 값은 양수값이어야 합니다.

349 – 라이브 툴링 척 고정하기

이 설정은 라이브 툴링 고정 방향을 결정합니다. O.D.로 설정되면 죠가 라이브 툴링 중심으로 이동할 때 척이 고정되는 것으로 간주됩니다. I.D.로 설정되면 죠가 라이브 툴링 중심의 반대 방향으로 이동할 때 척이 고정되는 것으로 간주됩니다.

350 – 라이브 툴링 척 고정해제 RPM

이 설정은 척을 고정 해제하기 위한 최대 라이브 툴링 속도를 결정합니다. 척이 작동하지 않는 RPM. 라이브 툴링이 이 값보다 빠르게 회전하면 척이 열리지 않습니다. 라이브 툴링이 이 값보다 느리게 회전하면 척이 열립니다.

352 – 라이브 툴링 속도 제한

이 설정은 라이브 툴링의 최고 속도를 정의합니다. 이 설정이 0이 아닌 값을 가지면 라이브 툴링은 지정된 속도를 절대로 넘지 않습니다.

355 – 주축 회전수 제한

이 설정은 서브 주축의 최고 회전수를 정의합니다. 이 설정이 0이 아닌 값을 가지면 서브 주축은 지정된 속도를 절대로 넘지 않습니다.

356 – 비퍼 소리 크기

이 설정을 사용하면 사용자는 제어 펜던트에 있는 비퍼의 볼륨을 제어 할 수 있습니다. 값을 0으로 설정하면 비퍼가 꺼집니다. 1~255의 값을 사용할 수 있습니다.



NOTE:

이 설정은 팔레트 교체 또는 기타 비퍼가 아닌 펜던트 비퍼에만 영향을 줍니다. 하드웨어 제한으로 인해 켜기/끄기 이외의 볼륨 조정이 불가능할 수 있습니다.

357 – 워밍업 보정 사이클 시작 유휴 시간

이 설정은 워밍업 보정을 다시 시작하기 위한 적절한 유휴 시간을 시간 단위로 정의합니다. 기계가 이 설정에서의 일정 시간보다 유휴 상태를 더 길게 가지면 **[CYCLE START]**는 사용자에게 워밍업 보정을 적용하고 싶은지 묻습니다.

사용자가 **[Y]** 또는 **[ENTER]**로 답하면 마치 기계에 전원이 켜지고 **[CYCLE START]** 시작되는 것처럼 워밍업 보정이 새로 적용됩니다. **[N]**으로 답하면 워밍업 보정 없이 사이클 시작을 계속합니다. 워밍업 보정을 적용할 수 있는 다음 기회는 설정 357 시간이 경과 한 후가 됩니다.

358 – 고정 받침대 클램프/고정 해제 지연 시간

고정 받침대 고정 후에 허용된 일시 정지 시간 (M146 명령). 이 시간이 만료될 때까지 프로그램 실행은 계속되지 않습니다.

359 – SS 척 고정 지연 시간

보조 스픈들 척을 고정한 후 허용되는 일시 정지 시간 (M110 명령). 이 시간이 만료될 때까지 프로그램 실행은 계속되지 않습니다.

360 – 고정 받침대 풋 페달 잠금

이것은 **ON/OFF** 설정입니다. **OFF** 이면 고정 받침대 풋 페달이 정상적으로 동작합니다. **ON** 이면 풋페달의 모든 동작이 제어장치에 의해 무시됩니다.

361 – 봉재 푸셔 환기 시간

이 설정은 고정 해제하도록 지령을 내린 이후에 봉재 푸셔가 환기되는 시간을 지정합니다.

368 – 라이브 툴링 유형

이 설정을 사용하면 축 또는 방사형 공구를 구동하여 밀링, 드릴링 또는 슬로팅과 같은 고정 사이클 작업을 수행할 수 있습니다. 이 설정에 대한 선택 사항은 다음과 같습니다.

1. None – 방사형 및 축형 라이브 툴링 명령이 모두 허용됩니다.
2. Axial – 알람 9111 INVALID G CODE FOR LIVE TOOL TYPE은 방사형 라이브 툴링 고정 사이클 작업을 수행하면 생성됩니다.
3. Radial – 알람 9111 INVALID G CODE FOR LIVE TOOL TYPE은 축형 라이브 툴링 고정 사이클 작업을 수행하면 생성됩니다.

372 – 공작물 적재 장치 유형

이 설정은 Devices 탭 아래의 **[CURRENT COMMANDS]**에 있는 자동 공작물 적재 장치 (APL)를 챕니다. APL을 설정하려면 이 페이지를 사용하십시오.

375 – APL 그리퍼 유형

이 설정은 자동 공작물 적재장치(APL)에 부착된 그리퍼 유형을 선택합니다.

APL 그리퍼는 가공되지 않은 공작물과 완성된 공작물을 외경 또는 내경에서 고정하는 기능을 가지고 있으며 공작물 간에 서로 교환도 가능합니다.

376 – 광 커튼 활성화

이 설정은 광 커튼을 활성화합니다. 광 커튼이 활성화되면 APL 축과 너무 가까운 영역에서 무언가를 감지하면 APL 동작을 막습니다.

광 커튼 범위가 장애물에 막히면 기계는 광 커튼 홀드 상태로 들어갑니다. CNC 프로그램은 계속 실행되고 기계의 스픈들과 축은 계속 이동하지만 AU, AV, AW 축은 움직이지 않습니다. 광 커튼 범위가 장애물에 막히지 않고 사이클 시작 버튼을 누를 때까지 기계는 광 커튼 홀드 상태로 유지됩니다.

F9.15: 광 커튼 아이콘 표시



광 커튼 빔이 장애물에 막히면 기계가 광 커튼 홀드 상태로 들어가고 광 커튼 아이콘이 화면에 나타납니다. 빔이 더 이상 장애물에 막히지 않으면 아이콘이 사라집니다.



NOTE:

광 커튼이 비활성화된 상태에서 기계를 독립 모드로 작동할 수 있습니다. 그러나 APL을 실행하려면 광 커튼을 활성화해야 합니다.

377 – 음수 공작물 오프셋

이 설정은 음의 방향으로 공작물 오프셋 사용을 선택합니다.

음의 공작물 오프셋을 사용하여 축을 원점 위치에서 멀어지게 이동하려면 이 설정을 On으로 설정하십시오. OFF로 설정하는 경우 축을 원점에서 멀어지게 이동하기 위해서는 양의 공작물 오프셋을 사용해야 합니다.

378 – 보정된 안전구역 기하학 기준점 X

이 설정은 X 축에서 안전 영역 보정 형상 기준점을 정의합니다.

379 – 보정된 안전구역 기하학 기준점 Y

이 설정은 Y 축에서 안전 영역 보정 형상 기준점을 정의합니다.

380 – 보정된 안전구역 기하학 기준점 Z

이 설정은 Z 축에서 안전 영역 보정 형상 기준점을 정의합니다.

381 – 터치스크린 활성화

이 설정은 터치 스크린이 내장된 기계에서 터치 스크린 기능을 활성화합니다. 기계에 터치 스크린이 없으면 전원을 켜 때 알람 메시지가 생성됩니다.

383 – 테이블 행 크기

이 설정을 사용하면 터치 스크린 기능을 사용할 때 행의 크기를 조정할 수 있습니다.

396 – 가상 키보드 활성화 / 비활성화

이 설정을 사용하면 터치 스크린 기능을 사용할 때 화면에서 가상 키보드를 사용할 수 있습니다.

397 – 길게 누르기 지연

이 설정을 사용하면 팝업이 표시되기 전에 고정 지연을 설정할 수 있습니다.

398 – 헤더 높이

이 설정은 팝업 및 표시 상자의 헤더 높이를 조정합니다.

399 – 탭 높이

이 설정은 탭의 높이를 조정합니다.

403 – 팝업 버튼 크기 변경

이 설정을 사용하면 터치 스크린 기능을 사용할 때 팝업 버튼의 크기를 조정할 수 있습니다.

409 – 기본 절삭유 압력

일부 기계 모델에는 절삭유 펌프가 다른 절삭유 압력에서 작동할 수 있도록 가변 주파수 드라이브가 장착되어 있습니다. M08을 명령하면 이 설정은 기본 절삭유 압력을 지정합니다. 선택 사항은 다음과 같습니다.

- 0 – 낮은 압력
- 1 – 정상 압력
- 2 – 높은 압력



NOTE:

AP 코드는 M08과 함께 사용하여 원하는 절삭유 압력을 지정할 수 있습니다. 자세한 내용은 M08 Coolant On 섹션을 참조하십시오.

9.2

네트워크 연결

유선 연결(이더넷) 또는 무선 연결(WiFi)을 사용하여 Haas 기계에서 프로그램 파일을 전송하고 받을 수 있으며, 여러 기계에서 중앙 네트워크 위치의 파일에 액세스할 수 있습니다. 또한 네트워크 공유를 설정하여 매장의 기계들과 네트워크 상의 컴퓨터들 사이에서 프로그램을 빠르고 쉽게 공유할 수 있습니다.

네트워크 페이지에 액세스하려면

1. **[SETTING]**를 누르십시오.
2. 탭 방식 메뉴의 **Network** 탭을 선택하십시오.
3. 설정하려는 네트워크 설정(**Wired Connection**, **Wireless Connection** 또는 **Net Share**)에 대한 탭을 선택하십시오.

F9.16: 유선 네트워크 설정 페이지 예제

Settings And Graphics

Graphics	Settings	Network	Notifications	Rotary	Alias Codes	
Wired Connection	Wireless Connection	Net Share				

Wired Network Information

Host Name	HAASMachine	DHCP Server	*
Domain		IP Address	*
DNS Server	*	Subnet Mask	*
Mac Address		Gateway	
DHCP Enabled	OFF	Status	UP

NAME	VALUE
Wired Network Enabled	> On
Obtain Address Automatically	> Off
IP Address	
Subnet Mask	
Default Gateway	
DNS Server	

Warning: Changes will not be saved if page is left without pressing [F4]!

F3
Discard Changes
F4
Apply Changes



NOTE:

두 번째 열에 > 문자를 포함한 설정에는 사전 설정된 값들이 있으며, 그 중에서 사용자가 선택합니다. [RIGHT] 커서 화살표 키를 눌러 옵션 목록을 보십시오. [UP] 및 [DOWN] 커서 화살표 키를 사용하여 한 옵션을 선택한 다음 [ENTER]를 눌러 선택 항목을 확정하십시오.

9.2.1 네트워크 아이콘 가이드

제어장치 화면에 아이콘이 표시되어 기계 네트워크 상태에 관한 정보를 빠르게 제공합니다.

아이콘	의미
	기계가 이더넷 케이블로 유선 네트워크를 통해 인터넷에 연결되었습니다.
	기계가 무선 네트워크를 통해 인터넷에 연결되었으며 신호 강도는 70 – 100%입니다.
	기계가 무선 네트워크를 통해 인터넷에 연결되었으며 신호 강도는 30 – 70%입니다.
	기계가 무선 네트워크를 통해 인터넷에 연결되었으며 신호 강도는 1 – 30%입니다.
	기계가 무선 네트워크를 통해 인터넷에 연결되었으며 데이터 패킷을 수신하지 않습니다.

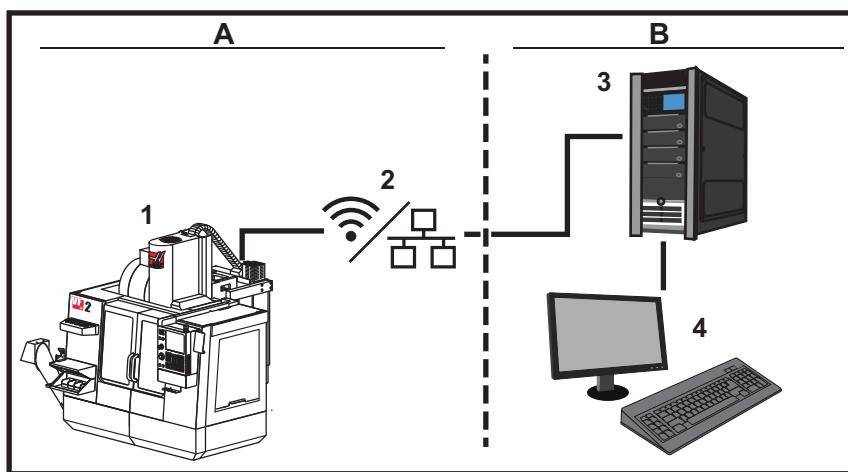
아이콘	의미
	기계가 HaasConnect에 성공적으로 등록되었으며 서버와 통신 중입니다.
	기계가 이전에 HaasConnect에 등록되었으며 서버와 연결하는 데 문제가 있습니다.
	기계가 원격 네트워크 공유에 연결되었습니다.

9.2.2 네트워크 연결 조건 및 책임

네트워크와 운영 체제는 회사마다 다릅니다. HFO 정비 기술자가 기계를 설치할 때 사용자 정보로 사용자 네트워크에 연결을 시도할 수 있으며 기계 자체의 연결 문제를 해결할 수 있습니다. 네트워크에 문제가 있는 경우 사용자가 비용을 부담하여 유자격 IT 서비스 제공업체의 지원을 받아야 합니다.

네트워크 문제로 HFO 의 도움을 요청하는 경우 기술자는 기계 소프트웨어 및 네트워킹 하드웨어까지만 도울 수 있습니다.

F9.17: 네트워크 책임 다이어그램: [A] Haas 책임, [B] 사용자 책임, [1] Haas 기계, [2] Haas 기계 네트워크 하드웨어, [3] 사용자 서버, [4] 사용자 컴퓨터.



9.2.3 유선 연결 설정

시작하기 전에 네트워크에 DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol) 서버가 있는지 네트워크 관리자에게 문의하십시오. DHCP 서버가 없는 경우 다음 정보를 수집하십시오.

- 해당 기계가 네트워크에서 사용할 IP 주소
 - 서브넷 마스크 주소
 - 기본 게이트웨이 주소
 - DNS 서버 이름
1. 활성 이더넷 케이블을 해당 기계의 이더넷 포트에 연결하십시오.
 2. **Wired Connection** 탭 방식 메뉴에서 **Network** 탭을 선택하십시오.
 3. **Wired Network Enabled** 설정을 ON으로 변경하십시오.
 4. 네트워크에 DHCP 서버가 있는 경우 네트워크가 IP 주소를 자동으로 할당할 수 있습니다. **Obtain Address Automatically** 설정을 ON으로 변경한 다음 **[F4]**를 눌러 연결을 완료하십시오. 네트워크에 DHCP 서버가 없는 경우 다음 단계로 이동하십시오.
 5. 기계의 **IP Address**, **Subnet Mask** 어드레스, **Default Gateway** 어드레스, **DNS Server** 이름을 각 필드에 입력하십시오.
 6. **[F4]**를 눌러 연결을 완료하거나 **[F3]**을 눌러 변경 내용을 취소하십시오.

기계가 네트워크에 연결된 후 **Wired Network Information** 박스의 **Status** 표시기가 **UP**으로 바뀝니다.

9.2.4 유선 네트워크 설정

Wired Network Enabled – 이 설정은 유선 네트워크를 활성화 및 비활성화합니다.

Obtain Address Automatically – 네트워크의 DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol) 서버에서 IP 주소 및 다른 네트워크 정보를 검색할 수 있습니다. 네트워크에 DHCP 서버가 있는 경우에만 이 옵션을 사용할 수 있습니다.

IP Address – DHCP 서버 없는 네트워크에서 기계의 정적 TCP/IP 주소. 네트워크 관리자가 이 주소를 기계에 지정합니다.

Subnet Mask – 네트워크 관리자가 정적 TCP/IP 주소와 함께 기계의 서브넷 마스크 값을 할당합니다.

Default Gateway – 라우터를 통해 네트워크에 액세스할 수 있는 주소. 네트워크 관리자가 이 주소를 지정합니다.

DNS Server – 네트워크에서 도메인 이름 서버 또는 DHCP 서버의 이름.



NOTE:

서브넷 마스크, 게이트웨이, DNS의 주소 형식은 XXX.XXX.XXX.XXX입니다. 주소 뒤에 마침표를 찍지 마십시오. 음수를 사용하지 마십시오. 255.255.255.255가 사용 가능한 가장 높은 번호의 주소입니다.

9.2.5 무선 연결 설정

이 옵션을 사용하면 기계를 2.4 GHz, 802.11b/g/n 무선 네트워크에 연결할 수 있습니다. 5GHz는 지원되지 않습니다.

무선 네트워크 설정은 마법사를 사용하여 사용 가능한 네트워크를 스캔한 다음 사용자 네트워크 정보로 연결을 설정합니다.

시작하기 전에 네트워크에 DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol) 서버가 있는지 네트워크 관리자에게 문의하십시오. DHCP 서버가 없는 경우 다음 정보를 수집하십시오.

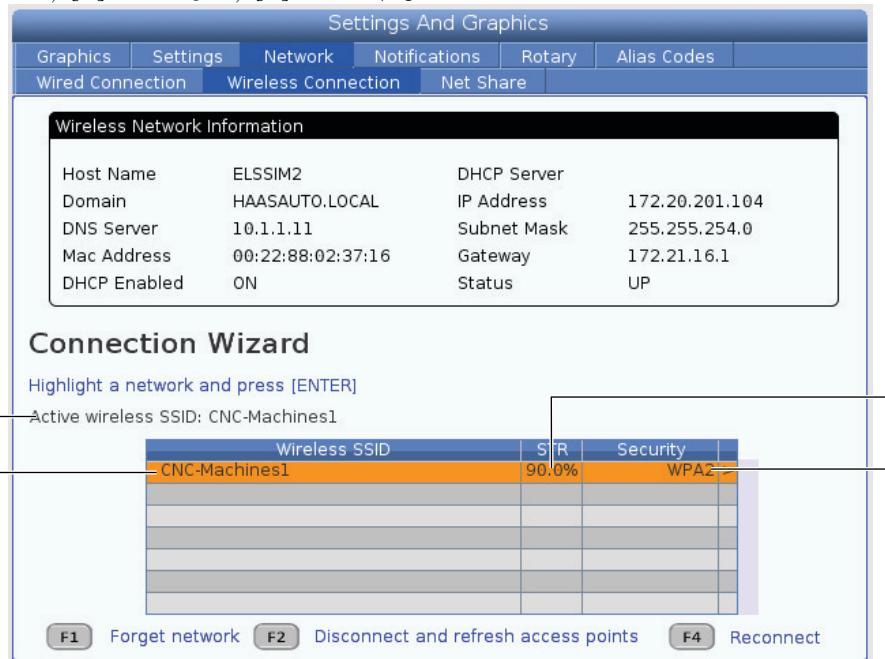
- 해당 기계가 네트워크에서 사용할 IP 주소
- 서브넷 마스크 주소
- 기본 게이트웨이 주소
- DNS 서버 이름

또한 다음 정보가 필요합니다.

- 해당 무선 네트워크용 SSID
 - 보안 무선 네트워크에 연결하기 위한 암호
1. **Wireless Connection** 탭 방식 메뉴에서 **Network** 탭을 선택하십시오.
 2. **[F2]**를 눌러 사용 가능한 네트워크를 스캔하십시오.

연결 마법사가 신호 강도 및 보안 유형을 포함하여 사용 가능한 네트워크 목록을 표시합니다. 제어장치는 64/128 WEP, WPA, WPA2, TKIP, AES 보안 유형을 지원합니다.

- F9.18: 연결 마법사 목록 화면. [1] 현재 활성 네트워크 연결(해당하는 경우), [2] 네트워크 SSID, [3] 신호 강도, [4] 보안 유형.



3. 커서 화살표 키를 사용하여 연결하려는 네트워크를 강조 표시하십시오.

4. **[ENTER]**를 누르십시오.

네트워크 설정 테이블이 나타납니다.

- F9.19: 네트워크 설정 테이블. [1] 암호 필드, [2] DHCP 활성화 / 비활성화. DHCP 설정을 OFF로 전환하면 추가 옵션이 나타납니다.



5. **Password** 필드에 액세스 포인트 암호를 입력하십시오.



NOTE:

이러한 암호에 밑줄(_) 또는 캐럿(^) 같은 특수 문자가 필요하면 **[F2]**를 누르고 메뉴를 사용하여 필요한 특수 문자를 선택하십시오.

6. 네트워크에 DHCP 서버가 없는 경우, **DHCP Enabled** 설정을 **OFF**로 변경하고 IP 주소, 서브넷 마스크, 기본 게이트웨이 및 DNS 서버 주소를 각 필드에 입력하십시오.
7. **[F4]**를 눌러 연결을 완료하거나 **[F3]**을 눌러 변경 내용을 취소하십시오.

기계가 네트워크에 연결된 후 **Wired Network Information** 박스의 **Status** 표시기가 **UP**으로 바뀝니다. F1 을 누르고 네트워크를 "무시" 할 때까지 기계가 사용 가능할 때 이 네트워크에 자동으로 연결됩니다.

가능한 상태 표시기는 다음과 같습니다.

- UP(가동) – 기계에 무선 네트워크에 대한 활성 연결이 있습니다.
- DOWN(비가동) – 기계에 무선 네트워크에 대한 활성 연결이 없습니다.
- DORMANT(유휴 상태) – 기계가 외부 동작을 기다리고 있습니다(일반적으로 무선 액세스 포인트로 인증 대기 중).
- UNKNOWN(알 수 없음) – 기계가 연결 상태를 알 수 없습니다. 불량 링크 또는 잘못된 네트워크 구성이 원인일 수 있습니다. 기계가 상태 사이에서 전환하는 동안 이 상태가 보일 수도 있습니다.

무선 네트워크 기능 키

키	설명
F1	Forget network – 한 네트워크를 강조 표시하고 [F1] 를 눌러 모든 연결 정보를 제거하고 이 네트워크에 대한 자동 재연결을 방지하십시오.
F2	Scan for network 및 Disconnect and refresh access points – 네트워크 선택 표에서 [F2] 을 눌러 현재 네트워크에서 연결을 끊고 사용 가능한 네트워크를 스캔하십시오. Special Symbols – 무선 네트워크 설정 테이블에서 [F2] 를 사용하여 캐럿 또는 밑줄 같은 특수 기호를 사용하여 암호를 입력하십시오.
F4	Reconnect – 기계가 이전에 연결된 네트워크에 다시 연결하십시오. Apply Changes – 특정 네트워크에 대한 설정을 변경한 후 [F4] 를 눌러 변경 내용을 저장하고 네트워크에 연결하십시오.

9.2.6

무선 네트워크 설정

Wireless Network Enabled – 이 설정은 무선 네트워킹을 활성화하고 비활성화합니다.

Obtain Address Automatically – 네트워크의 DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol) 서버에서 IP 주소 및 다른 네트워크 정보를 검색할 수 있습니다. 네트워크에 DHCP 서버가 있는 경우에만 이 옵션을 사용할 수 있습니다.

IP Address – DHCP 서버 없는 네트워크에서 기계의 정적 TCP/IP 주소. 네트워크 관리자가 이 주소를 기계에 지정합니다.

Subnet Mask – 네트워크 관리자가 정적 TCP/IP 주소와 함께 기계의 서브넷 마스크 값 을 할당합니다.

Default Gateway – 라우터를 통해 네트워크에 액세스할 수 있는 주소. 네트워크 관리자가 이 주소를 지정합니다.

DNS Server – 네트워크에서 도메인 이름 서버 또는 DHCP 서버의 이름 .



NOTE:

서브넷 마스크, 게이트웨이, DNS의 주소 형식은 XXX.XXX.XXX.XXX입니다. 주소 뒤에 마침표를 찍지 마십시오. 음수를 사용하지 마십시오. 255.255.255.255가 사용 가능한 가장 높은 번호의 주소입니다.

Wireless SSID – 무선 액세스 포인트의 이름 . 이것을 수동으로 입력할 수 있으며 , 또는 LEFT(왼쪽) 또는 RIGHT(오른쪽) 커서 화살표 키를 눌러 사용 가능한 네트워크 목록에서 선택할 수 있습니다. 네트워크에서 해당 SSID를 브로드캐스팅하지 않는 경우 수동으로 입력해야 합니다 .

Wireless Security – 무선 액세스 포인트가 사용하는 보안 모드 .

Password – 무선 액세스 포인트의 암호 .

9.2.7

네트워크 공유 설정

네트워크 공유를 이용하여 네트워크를 통해 기계 제어장치에 원격 컴퓨터를 연결하여 기계의 사용자 디렉터리에서 파일을 전송하고 받을 수 있습니다. 다음은 네트워크 공유를 설정하기 위해 조정해야 하는 설정들입니다. 사용할 올바른 값을 네트워크 관리자가 제공할 수 있습니다. 네트워크 공유를 사용하려면 원격 공유, 로컬 공유 또는 둘 다 작동해야 합니다.

이 설정들을 올바른 값으로 변경한 후 **[F4]** 를 눌러 네트워크 공유를 시작하십시오 .



NOTE:

이러한 설정에 밑줄(_) 또는 캐럿(^) 같은 특수 문자가 필요하면 61페이지의 지침을 참조하십시오.

CNC Network Name – 네트워크에 있는 기계의 이름. 기본값은 **HAASMachine** 이지만 네트워크의 각 기계가 고유 이름을 갖도록 이것을 변경해야 합니다.

Domain / Workgroup Name – 기계가 속한 도메인 또는 작업 그룹의 이름.

Remote Net Share Enabled – 이것이 ON 이면 기계가 장치 관리자의 **Network** 탭에 있는 공유된 네트워크 폴더의 내용을 표시합니다.

Remote Server Name – 공유 폴더가 있는 컴퓨터의 원격 네트워크 이름 또는 IP 주소.

Remote Share Path – 공유된 원격 네트워크 폴더의 이름과 위치.



NOTE:

공유 폴더 이름에 공백을 사용하지 마십시오.

Remote User Name – 원격 서버 또는 도메인에 로그인하기 위해 사용할 이름. 사용자 이름은 대소문자를 구분하며 공백을 포함할 수 없습니다.

Remote Password – 원격 서버에 로그인하기 위해 사용할 암호. 암호는 대소문자를 구분합니다.

Remote Share Connection Retry – 이 설정은 원격 NetShare 연결 재시도 동작을 조정합니다.



NOTE:

이 설정 레벨이 높으면 간헐적인 사용자 인터페이스가 정지될 수 있습니다. Wi-Fi 연결을 항상 사용하지 않는다면 이 설정을 항상 **Relaxed**으로 설정하십시오.

Local Net Share Enabled – 이것이 ON 이면 네트워크에 있는 컴퓨터의 **User Data** 디렉터리에 액세스할 수 있습니다 (암호 필수).

Local User Name – 원격 컴퓨터에서 제어장치에 로그인할 사용자 이름을 표시합니다. 기본값은 **haas** 이고 이것은 변경할 수 없습니다.

Local Password – 기계에서 사용자 계정의 암호.



NOTE:

외부 네트워크에서 기계에 액세스하려면 로컬 사용자 이름과 암호가 필요합니다.

네트워크 공유 예제

이 예제에서는 **Local Net Share Enabled** 설정이 ON 인 상태에서 네트워크 공유 연결을 설정했습니다. 네트워크로 연결된 PC에서 기계의 **User Data** 폴더의 내용을 보려고 합니다.



NOTE:

이 예제는 Windows 7 PC를 사용하고, 사용자 구성이 다를 수 있습니다. 연결을 설정할 수 없는 경우 네트워크 관리자에게 도움을 요청하십시오.

1. PC에서 시작 메뉴를 클릭하고 실행 지령을 선택하십시오. 또한 Windows 키를 유지하고 R을 누를 수도 있습니다.
2. 실행 프롬프트에서 두(2) 역 슬래시(\)를 입력한 다음 기계의 IP 주소 또는 CNC 네트워크 이름을 입력하십시오.
3. 확인을 클릭하거나 Enter를 누르십시오.
4. 기계의 **Local User Name** 및 **Local Password**를 해당 필드에 입력한 다음 확인을 클릭하거나 Enter를 누르십시오.
5. 기계의 **User Data** 폴더가 표시된 창이 PC에 나타납니다. 다른 Windows 폴더처럼 해당 폴더와 상호작용할 수 있습니다.



NOTE:

IP 주소 대신에 기계의 CNC 네트워크 이름을 사용하는 경우, 사용자 이름 앞에 역 슬래시(\haas)를 입력할 필요가 있을 수 있습니다. Windows 프롬프트에서 사용자 이름을 변경할 수 없는 경우, 먼저 "다른 계정 사용" 옵션을 선택하십시오.

9.2.8

Haas Drop

HaasDrop 어플리케이션은 iOS 또는 Android 장치에서 Haas 기계의 제어 장치(NGC)로 파일을 보내는 데 사용됩니다.

이 절차는 웹사이트에서 확인할 수 있으며 다음 링크를 클릭하십시오. Haas Drop – 도움말

모바일 기기로 아래 코드를 스캔하여 해당 절차로 직접 이동할 수도 있습니다.



9.2.9 Haas Connect

HaasConnect는 웹 브라우저 또는 모바일 장치를 이용하여 매장을 모니터링할 수 있는 웹 기반 응용 프로그램입니다. HaasConnect를 이용하려면 myhaascnc.com에서 계정을 설정하고 사용자 및 기계를 추가하고 수신하려는 경고를 지정합니다. HaasConnect에 대한 자세한 내용은 www.haascnc.com으로 이동하거나 모바일 장치로 아래의 QR 코드를 스캔하십시오.



9.2.10 원격 화면 보기

이 절차는 컴퓨터에서 기계 화면을 보는 방법을 알려줍니다. 이더넷 케이블 또는 무선 연결을 사용하여 네트워크에 기계를 연결해야 합니다.

기계를 네트워크에 연결하는 방법에 대한 자세한 내용은 442 페이지의 네트워킹 연결 단원을 참조하십시오 .



NOTE:

컴퓨터에 VNC 뷰어를 다운로드해야 합니다. www.realvnc.com으로 이동하여 무료 VNC 뷰어를 다운로드하십시오.

1. **[SETTING]** 버튼을 누르십시오.
2. Network 탭의 Wired Connection 또는 Wireless Connection 탭으로 이동하십시오.
3. 기계의 IP 주소를 메모하십시오.

4. 원격 화면 탭



NOTE:

소프트웨어 버전 100.18.000.1020 이상에서 Remote Display 탭을 사용할 수 있습니다.

5. Network 탭의 Remote Display 탭으로 이동하십시오.
6. Remote Display를 **ON**으로 하십시오.
7. Remote Display Password를 설정하십시오.

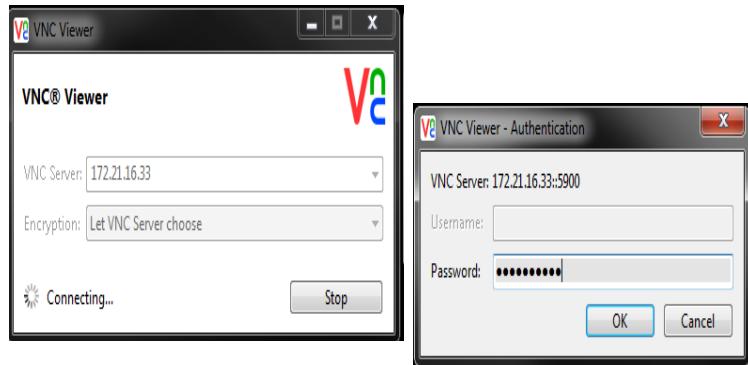


NOTE:

원격 화면 기능을 사용하려면 강력한 암호가 필요하며 화면의 지침을 따르십시오.

- 설정을 적용하려면 **[F4]**를 누르십시오.
8. 컴퓨터에서 VNC 뷰어 응용 프로그램을 여십시오.

9. VNC 소프트웨어 화면



VNC 서버에서 IP 주소를 입력하십시오. **Connect**를 선택하십시오.

10. 로그인 상자에서 Haas 제어 장치에 입력한 암호를 입력하십시오.
11. **OK**를 선택하십시오.
12. 기계 화면이 컴퓨터 화면에 나타납니다

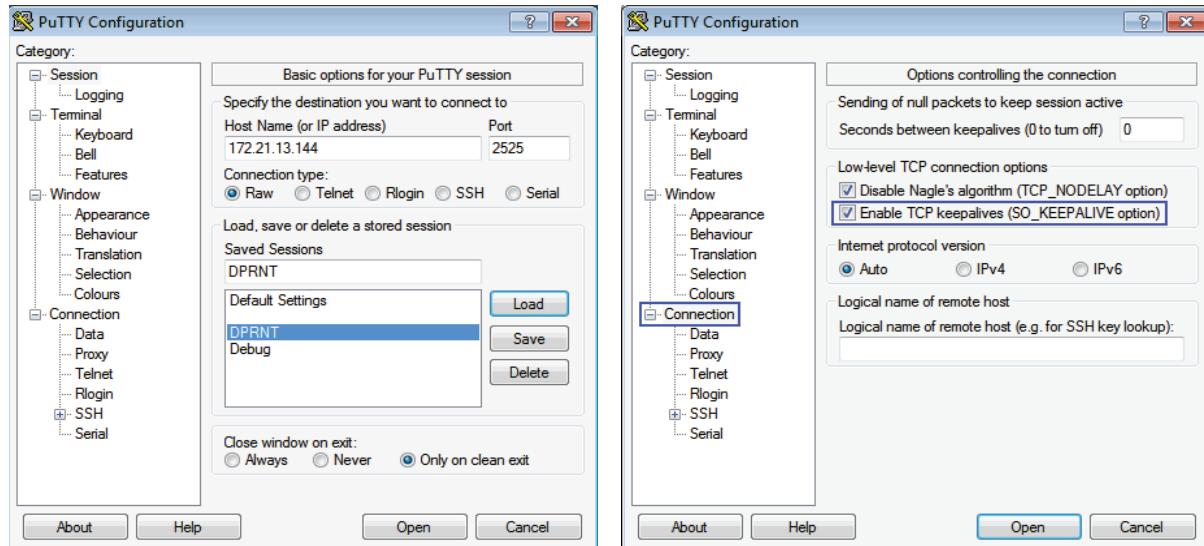
9.2.11 기계 데이터 수집

기계 데이터 수집(MDC)을 사용하면 Q 및 E 지령을 사용하여 이더넷 포트 또는 무선 네트워킹 옵션을 통해 제어장치에서 데이터를 추출할 수 있습니다. 설정 143을 사용하면 특장점을 활성화하고 제어장치가 통신하는데 사용하는 데이터 포트를 지정하는 기능을 모두 사용할 수 있습니다. MDC는 제어장치로부터 데이터를 요청하고 해석하고 저장하기 위해 추가 컴퓨터가 필요한 소프트웨어 기반의 기능입니다. 원격 컴퓨터는 또한 특정 매크로 변수를 설정할 수 있습니다.

Haas 제어장치는 네트워크에서 통신하기 위해 TCP 서버를 사용합니다. 원격 컴퓨터에서 TCP를 지원하는 모든 터미널 프로그램을 사용할 수 있습니다. 이 매뉴얼의 예제에서는 PuTTY를 사용합니다. 최대 (2) 개까지 동시 연결이 가능합니다. 한 연결에서 요청한 출력은 모든 연결에 전송됩니다.

1. 기본 옵션 부분에서 기계의 IP 주소와 포트 번호를 설정 143에서 입력하십시오. 설정 143은 MDC를 사용하기 위해 0이 아닌 값을 가져야 합니다.
2. RAW 또는 텔넷 연결 유형을 선택하십시오.
3. 연결을 시작하려면 “Open(열기)” 을 클릭하십시오.

F9.20: PuTTY는 후속 연결을 위해 이 옵션들을 저장할 수 있습니다. 연결을 계속 열어두려면 "Connection(연결)" 옵션에서 "Enable TCP keepalives(TCP 유지 기능 사용)"를 선택하십시오.



연결을 점검하려면 PuTTY 단말 창에 ?Q100 을 입력하십시오 . 연결이 활성화되어 있으면 기계의 제어 장치가 SERIAL NUMBER, XXXXXX로 응답합니다 . 여기서 XXXXXX는 기계의 실제 일련번호입니다 .

데이터 수집 문의 및 지령

제어장치는 설정 143이 0이 아닌 값일 경우에만 Q 지령에 응답합니다.

MDC 문의

다음 지령들을 이용할 수 있습니다 .

T9.2: MDC 문의

지령	정의	예제
Q100	기계 일련번호	>Q100 일련번호, 3093228
Q101	제어 소프트웨어 버전	>Q101 소프트웨어, 버전 100.16.000.1041
Q102	기계 모델 번호	>Q102 모델, VF2D
Q104	모드(LIST PROG, MDI 등)	>Q104 모드, (MEM)
Q200	공구 교환(합계)	>Q200 공구 교환, 23

지령	정의	예제
Q201	사용 중인 공구 번호	>Q201 사용 중인 공구, 1
Q300	전원 켜기 시간(합계)	>Q300 P.O. 시간, 00027:50:59
Q301	동작 시간(합계)	>Q301 C.S. 시간, 00003:02:57
Q303	마지막 사이클 시간	>Q303 마지막 사이클, 000:00:00
Q304	이전의 사이클 시간	>Q304 이전 사이클, 000:00:00
Q402	M30 공작물 카운터 #1(제어 장치에서 리셋 가능)	>Q402 M30 #1, 553
Q403	M30 공작물 카운터 #2(제어 장치에서 리셋 가능)	>Q403 M30 #2, 553 상태, BUSY (사이클 중인 경우)
Q500	삼위일체(PROGRAM, Oxxxxx, STATUS, PARTS, xxxxx)	>프로그램, O00110, 유-휴, 공작물, 4523
Q600	매크로 또는 시스템 변수	>Q600 801 MACRO, 801, 333.339996

Q600 xxxx 과 같은 **Q600** 지령으로 어떤 매크로 또는 시스템 변수의 내용이든 요청할 수 있습니다. 이것은 원격 컴퓨터에 매크로 변수 **xxxx** 의 내용을 표시합니다.

문의 포맷

올바른 문의 포맷은 **?Q###**이며, **###**는 문의 번호이고 새 행으로 끝납니다.

응답 포맷

제어장치의 응답은 > 으로 시작해서 /r/n 으로 끝납니다. 문의가 성공하면 문의의 이름을 반환하고 그런 다음, 쉼표로 구분된 요청한 정보를 반환합니다. 예를 들어, ?Q102 의 문의는 MODEL, XXX를 반환하며 여기서 XXX는 기계 모델입니다. 쉼표를 사용하여 출력을 쉼표로 구분된 변수 (CSV) 데이터로 처리할 수 있습니다.

인식할 수 없는 지령은 물음표 뒤에 인식할 수 없는 명령을 반환합니다. 예를 들면, ?Q105 는 ?, ?Q105 를 반환합니다.

E 지령 (변수에 쓰기)

E 지령을 사용하여 매크로 변수 #1-33, 100-199, 500-699(밀에 프로빙 시스템이 있으면 변수 #550-580 을 사용할 수 없습니다), 800-999 및 #2001~#2800 에 쓸 수 있습니다 . 예를 들어 , xxxx 가 매크로 변수이고 yyyy.yyyyy 가 새 값인 Exxxx yyyy.yyyyy.



NOTE: 전역 변수를 쓸 때 기계의 다른 프로그램에서 해당 변수를 사용하지 않도록 하십시오.

9.3 사용자 위치

이 탭은 두 번째 원점, 공구 교환 중간 위치, 주축 중앙선, 심압대 및 이동거리 제한과 같은 사용자 정의 위치를 제어하는 설정을 수집합니다. 이러한 위치 설정에 대한 자세한 내용은 이 매뉴얼의 설정 단원을 참조하십시오.

F9.21: 사용자 위치 설정 탭

Settings

Settings	Network	User Positions	Alias Codes	
----------	---------	----------------	-------------	--

Search (TEXT) [F1], or [F1] to clear.

Group	
Safe Tool Change Location	>
Second Home Position	>
Spindle Center Line	>
Tailstock	>
User Travel Limit	>



CAUTION:

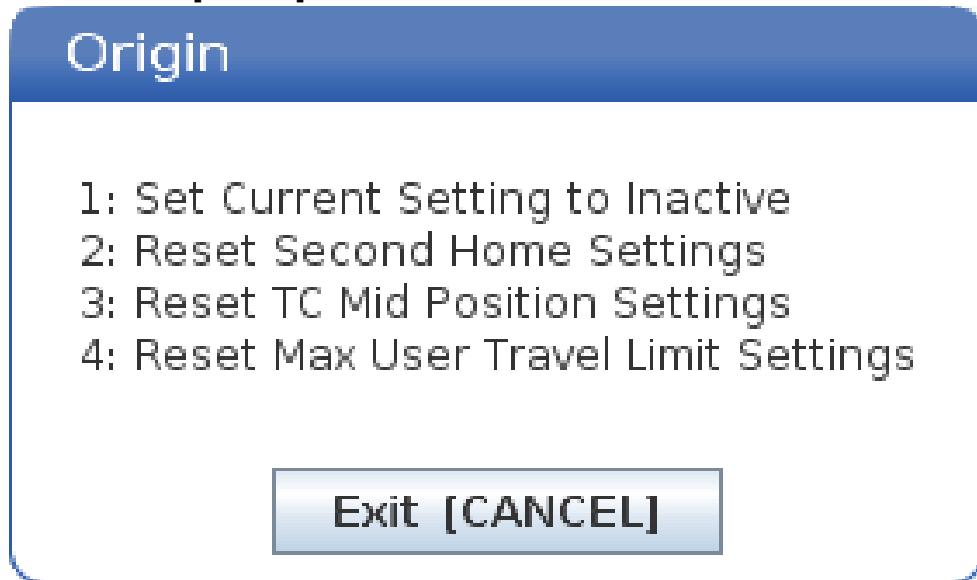
사용자 위치를 올바르지 않게 설정하면 기계가 충돌할 수 있습니다.
특히 새로운 방식의 응용 장치(새 프로그램, 다른 공구 등)를 변경
한 후에는 사용자 위치를 신중하게 설정하십시오. 각 축의 위치를 개
별적으로 확인하고 변경하십시오.

사용자 위치를 설정하려면 사용하고자 하는 위치로 축을 조그한 다음, F2 를 눌러 위치를
설정하십시오. 축 위치가 올바르면 충돌 경고가 나타납니다 (사용자 이동거리 제한은 제
외). 위치를 변경하기로 결정하고 나면 제어장치가 위치를 설정하고 설정을 활성화합니다.

위치가 올바르지 않으면 화면 하단의 메시지 표시줄에 위치가 올바르지 않은 이유를 설명
하는 메시지가 표시됩니다.

사용자 위치 설정을 비활성화하고 재설정하려면 사용자 위치 탭이 활성화되어 있을 때
ORIGIN 을 누른 다음, 나타나는 메뉴에서 선택하십시오 .

F9.22: 사용자 위치 [ORIGIN] 메뉴



1. 현재 선택된 위치 설정 값을 제거하고 비활성화하려면 **[1]**을 누르십시오.
2. 두 번째 원점 위치의 모든 설정 값을 제거하고 비활성화하려면 **[2]**를 누르십시오.
3. 공구 교환 중간 위치의 모든 설정 값을 제거하고 비활성화하려면 **[3]**을 누르십시오.
4. 최대 사용자 이동거리 제한의 모든 설정 값을 제거하고 비활성화하려면 **[4]**를 누르
십시오.
5. 변경 사항을 적용하지 않고 메뉴를 종료하려면 **[CANCEL]**을 누르십시오.

9.4

온라인 추가 정보

사용 요령, 유지보수 절차 등을 포함하여 업데이트된 추가 내용은 Haas 서비스 페이지 (www.HaasCNC.com)를 방문하십시오. 또한 모바일 장치로 아래 코드를 스캔하여 Haas 서비스 센터 페이지로 직접 이동할 수 있습니다.



Chapter 10: 기타 장비

10.1 척 선반

Haas 척커 선반은 전용 소형 공작물 생산, 2 차 공작물 또는 짧은 실행과 프로토타이핑에 이상적입니다. 8 스테이션 공구 터렛은 짧은 사이클 시간에 빠른 공구 교환 기능을 제공합니다.

10.2 이중-스핀들 선반

DS-30Y Y 축 터닝 센터는 이중 스피드 터닝과 Y 축, C 축 및 라이브 툴링을 결합하여 모든 작업장에서 강력한 "일체형" 가공 솔루션을 제공합니다. 가공 성능 향상을 위해 공작물의 중심을 벗어난 밀링, 드릴링 및 탭핑 가공이 가능합니다. 12-스테이션 BMT65 터렛과 동기화된 C 축이 기본으로 제공되어 다양한 4 축 가공이 가능합니다. 반대쪽 스피드들은 완전히 동기화된 선삭을 지원하고 이차 가공 시 메인 스피드들에서 서브 스피드들로 바로 이동하여 사이클 시간을 줄입니다. DS-30Y는 설치 공간이 중간 정도이지만 충분한 작업 공간을 제공합니다. 이 기계는 동급 최고의 비용 대비 최고의 성능을 제공합니다.

10.3 Haas 봉재 이송장치

Haas 봉재 이송장치는 Haas 선반에서 공작물 생산을 자동화할 수 있는 간단하고 효율적인 방법을 제공합니다. 생산성을 높이고 선삭 작업을 간소화하는 중하중용, 소형 설계를 특징으로 합니다.

10.4 툴룸 선반

툴룸 선반에는 수동으로 위치 지정된 선반에 사용되는 기술자를 목표로 한 기능들이 포함됩니다. 선반은 전 CNC 기능을 제공하면서 친숙한 수동 핸들을 사용합니다.

10.5 온라인 추가 정보

사용 요령, 유지보수 절차 등을 포함하여 업데이트된 추가 내용은 Haas 서비스 페이지 (www.HaasCNC.com)를 방문하십시오. 또한 모바일 장치로 아래 코드를 스캔하여 Haas 서비스 센터 페이지로 직접 이동할 수 있습니다.



색인

#	
검색	
찾기 / 바꾸기	151
계산기	
밀링 / 선삭	51
아크	53
태평	52
표준	50
고급 공구 관리(ATM)	130
매크로 및	132
고정 받침대 풋 폐달	129
공구 관리 테이블	
저장 및 복구	133
공구 기능	161
로드 또는 공구 교환	162
FANUC 좌표계	162
공구 터릿	
공기압	133
로드 또는 공구 교환	135
보호용 캡	134
조작	133
편심형 위치 지정 캠 버튼	134
공작물 고정	115
안전 및	4
공작물 설정	115
공구 오프셋	117
공구 오프셋 설정	122
공작물 오프셋 설정	124
공작물 설치	
공작물 오프셋	123
공작물 오프셋	
매크로 및	246
그래픽 모드	142
급속 모드	436
기계 데이터	
백업 및 복구	103
기계 데이터 수집	455
기계 복구	
전체 데이터	106
기계 부품	19
기계 위치	59
기계 전원 켜기	93
기능 목록	218
200시간 트라이아웃	219
활성화/비활성화	218
기본 프로그래밍	157
절대 대 중분	161
네트워크 연결	442
네트워크 공유 설정	450
무선 연결	446
무선 연결 설정	447
아이콘	444
유선 네트워크 설정	447
도달 거리 위치	59
도움말 기능	74
동기화된 주축 제어(SSC)	217
동작-정지-조그-계속	143
두 번째 원점	27
드로 튜브	
경고	126
고정력 조정	129
드로튜브	
커버 플레이트	130
디렉터리	
새로 생성	102
라이브 툴링	220
장착 및 정렬	221
직교 좌표를 극좌표로 프로그래밍	210
직교 m 코드	212
프로그래밍 참고 사항	220
c축	219
m133/m134/m135 전진/후진/정지
222	
m19 방향 주축	222, 394
마지막 프로그램 오류 찾기	107

매크로

#3000 프로그래밍형 알람	242
#3001-#3002 타이머	242
#3006 프로그래밍형 정지	244
#3030 단일 블록	244
1비트 분산 출력	240
공구 오프셋	241
국부적 변수	229
매크로 변수 표	231
매크로 변수 화면	225
변수	229
변수 사용법	252
블록 선독 및 블록 삭제	224
선독	223
소개	222
시스템 변수	230
시스템 변수 심화 설명	238
앨리어싱	268
앨리어싱 설정	269
유용한 g 코드와 m 코드	222
인수	226
전역 변수	230
절사	223
타이머 및 카운터 창	226
DPRNT	265
DPRNT 설정	266
DPRNT 실행	266
DPRNT 편집	267
DPRNT 포맷 지정된 출력	265
G65 매크로 하위 프로그램 호출	267
M30 카운터 및	57

매크로 변수

#5021-#5026 현재 기계의 좌표 위치 245	
#5041-#5046 현재 공작물 좌표 위치 245	
축 위치	245
메모리 잠금	27
메인 주축 표시	63
모드 화면	42
미디어 화면	53

바 스톡

안전 및	5
보간 동작	
선형	164
원형	164
보조 주축	
고정	217
주축 교체	217
m 코드	217
블록 삭제	33
블록 선택	147
사용 요령	
계산기	157
설정 및 파라미터	155
조작	156
프로그래밍	153
사용자 위치	458
새 프로그램	98
서보 심압대	
시동	137
전원 실패	137
선택	
다중 블록	147
선택적 정지	377
선형 보간	164
설정 모드	8
키스위치	27
수동 데이터 입력(MDI)	148
저장을 하려면	148
스핀들 안전 제한	11

심압대	
고정력	137
동작	138
설정	138
설정 94 및	139
작업 채개	137
제한 구역	139
제한 구역 취소	140
조깅	140
풋 페달	138
프로그래밍	136, 197
ST-40 서보 브레이크 작동	137
ST-40 서보 조작	137
X축 안전거리 평면	139
안전	
개요	1
공구 적재/제거	5
공작물 적재/제거	5
도어 인터로크	5
라벨	13
로봇 셀	10
유리창	6
유지보수	5
작동 중	4
전기	4
안전 라벨	
기호 참조	14
표준 레이아웃	13
안전 모드	108
안전 정보	18
오류 보고 이동 F3	65
오버라이드	40
비활성화	40
오프셋	
화면	43
원격 조그 핸들 (RJH-Touch)	
수동 조깅	113
원격 조그 핸들(RJH-Touch)	
개요	110
공작물 오프셋	113, 114
모드 메뉴	112
원형 보간	164
위치	
기계	59
도달 거리	59
작업 (G54)	59
조작자	59
위치 화면	59
이속 일시 정지	
오버라이드로서	40
이중 동작 공작물 회수 장치	
설치	140
이중 주축	214
동기화 제어 화면	215
동기화된 주축 제어	215
보조 주축	214
R 위상 오프셋	216
R 값 찾기	216
이차 주축 프로그래밍	217
인선 보정 TNC	165
입력	
특수 기호	103
입력 바	60
자동 공구 오프셋 설정	196
자동 공구 프리셋터 프로브	
보정	206
정렬	199
테스트	201
자동 도어(옵션)	
오버라이드	27
자동 조작	7
작업 (G54) 위치	59
작업 표시등	
상태	27
작업물	
안전	5
장치 관리자	
조작	96
파일 표시	97
편집	101
장치 관리자(프로그램 목록)	95

장치 프로그램	
새 프로그램 생성	98
전원 켜기 영점 복귀	93
절대 위치 지정	161
절삭유	
설정 32 및	410
조작자 오버라이드	40
절삭유 게이지	57
절삭유 탱크 어셈블리	
상세도	23
제어 펜던트	27
상세도	21
USB 포트	27
제어 화면	
기본 레이아웃	41
오프셋	43
제어장치 펜던트	25
조그 모드	116
입력	116
조작	
자동	7
조작 모드	42
조작자 위치	59
좌표계	196
전역	196
FANUC 공작물 좌표	196
FANUC 공통 좌표	196
FANUC 차일드 좌표	196
좌표계	
유효	196
자동 공구 오프셋 설정	196
FANUC	196
주축 부하계	63
주축 워밍업	95
중심선으로 x 오프셋	
설정	135
하이브리드 BOT 및 VDI	135
증분 위치 지정	161

척	
설치	124
안전 및	5
제거	125
척 풋 페달	128
체크 박스 선택	100
축 과부하 타이머	143
축 동작	
선형	164
원형	164
카운터	
리셋	48
컨테이너 생성	
파일 압축 해제	99
zip 파일	99
콜릿 설치	127
키 편집	146
키보드	
모드 키	32
문자 키	37
숫자 키	36
오버라이드 키	39
조그 키	38
커서 키	30
키 그룹	28
화면 키	31
타이머 및 카운터 화면	57
리셋	48
탭 방식 메뉴	
기본 탐색	65
텍스트	
선택	147
찾기 / 바꾸기	151
특수 기호	103
특장점	
그래픽	142
백그라운드 편집	142
축 과부하 타이머	142
파일	
삭제	102

파일 선택	
다중	100
파일 표시 열	97
편집	
코드 강조 표시	146
편집기	149
검색 메뉴	151
수정 메뉴	152
파일 메뉴	150
편집 메뉴	150
풀다운 메뉴	149
풋 페달	
고정 받침대	129
심압대	138
척	128
프로그래밍	
하위 프로그램	197
프로그램	
복사	102
실행	107
이름 변경	102
활성	100
프로그램 목록 화면	96
프로그램 실행	107
피삭재	
화재 위험	7
하위 프로그램	197
행 번호	
모두 제거	152
현재 지령	43
형상 작성기	271
화면	
축 위치	59
활성 코드	55
활성 코드이	
화면에서는	49
활성 프로그램	100
A	
APL	
APL 활성화	440
Automatic Tool Presetter	199
C	
C축	210
직교좌표 지령	212
직교좌표를 극좌표로	210
D	
Departure move	169
G	
G 코드	283
절삭	163
H	
Haas Connect	453
HaasDrop	452
High-Pressure Coolant	
HPC	23
L	
LCD 터치 스크린 – 가상 키보드	72
LCD 터치 스크린 – 개요	66
LCD 터치 스크린 – 선택 가능한 박스	70
LCD 터치 스크린 – 유지 보수	74
LCD 터치 스크린 – 탐색	68
LCD 터치 스크린 – 프로그램 편집	73
Live tooling	
cartesian interpolation example	212
cartesian programming example	211
M	
M 코드	
절삭유 지령	163
주축 지령	162
프로그램 정지	163
M30 카운터	57
M-코드	373
S	
ST-20 최소 윤활 패널	
상세도	22

T

TNC

가상 공구 팁	181
개념	167
고정 사이클	172
공구 길이	171
기하	183
반경 마모 오프셋	170
사용	168
수동 계산	182
이용하지 않음	182
일반	165
접근 및 이탈	169
접근 이동	169
프로그래밍	166
Ex1-표준 보간	172
Ex3-G72 황삭 고정 사이클	176
Ex4-G73 황삭 고정 사이클	178
Ex5-G90 모달 선삭 사이클	179
Ex5-G94 모달 선삭 사이클	180
G71 황삭	175
Tool Nose Compensation	169

Y

Y축	277
조작 및 프로그래밍	278
y축	
이동거리 엔별로프	278
vdi 터릿 및	278