



Haas Automation, Inc.

선반 조작자 매뉴얼

96-KO8900
수정판 A
2014년 1월
한국어
원본 지침의 번역

이 매뉴얼의 번역본을 얻으려면

1. www.HaasCNC.com으로 이동하십시오
2. 소유주 리소스 (페이지 하단) 을 참조하십시오 .
3. 매뉴얼 및 문서를 선택하십시오 .

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

© 2014 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.

제한 보증서

Haas Automation, Inc.

Haas Automation, Inc., CNC 기계에 적용

발효일 2010년 9월 1일

Haas Automation Inc. (이하 "Haas" 또는 "제조업체")는 Haas에 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, 가스킷, 칩 제거 시스템(예: 오거, 칩 슈트), 벨트, 필터, 도어 롤러, 공구 교환장치 핑거 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 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 캘리포니아주의 벤추라 카운티, 로스앤젤레스 카운티 또는 오렌지 카운티에 위치한 해당 관할 법원에서 해결됩니다. 이 보증서의 조건 중에서 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 Haas(Haas에 문의)" 링크를 사용하여 Customer Advocate(고객 지원 부서)에 의견을 보내주십시오 .

또한 이 매뉴얼의 전자 복사본과 당사 웹사이트에서 "Owner's Resources"(소유주 리소스) 탭 아래에 있는 기타 유용한 정보를 확인할 수 있습니다 . 다음 사이트들에서 온라인 Haas 소유주에 가입하고 더 큰 CNC 커뮤니키의 일원이 되십시오 .



atyourservice.haascnc.com

At Your Service: The Official Haas Answer and Information Blog



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. 가능한 빨리 문제를 해결할 수 있도록 전화할 때는 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

참조 : 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 *

* 인증된 Haas Factory Outlet (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 2004/108/EC
- 저전압 지침 2006/95/EC
- 추가 표준 :
 - EN 60204-1:2006/A1:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - EN 13849-1:2008/AC:2009
 - EN 14121-1:2007

RoHS: 생산자 문서에 따라 면제에 의한 준수 . 예외 :

- a) 대형 정지형 산업 공구
- b) 감시 및 제어장치
- c) 강, 알루미늄 및 동의 합금 요소인 납

기술 파일을 편집할 권한이 있는 사람 :

Patrick Goris
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 B11.19-2003 안전을 위한 성능 기준*
- *ANSI B11.23-2002 터닝 및 자동 수치 제어 선반 기계에 대한 안전 요구 사항*
- *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 온타리오주 보건안전 가이드라인인 2001 년 4 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 .



모든 Haas CNC 기계 공구에는 ETL 등록(ETL Listed) 마크가 표시되어 있어 산업용 기계용 전기 표준 NFPA 79 와 캐나다의 산업용 기계용 전기 표준 CAN/CSA C22.2 No. 73을 준수하고 있음을 증명합니다. ETL 등록 마크와 cETL 등록(cETL Listed) 마크는 UL(Underwriters' Laboratories)과 동급의 ITS(Intertek Testing Services)의 시험을 통과한 제품에 부여됩니다.



ISA, Inc.(ISO 등록 기관)의 ISO 9001:2008 인증은 Haas Automation의 품질 관리 시스템에 대한 공정한 평가 역할을 합니다. 이러한 업적은 Haas Automation이 ISO의 표준을 준수하고 있음을 확인해 주는 것이며, Haas가 세계 시장에서 고객의 욕구와 요구사항을 충족하기 위해 노력하고 있음을 나타내는 것입니다.

원본 지침의 번역

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.

중요 : 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.	 위험 : 밟지 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.	 경고 : 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.	 주의 : 유지보수 작업을 하기 전에 기계 전원을 끄십시오.
참고는 해당 텍스트가 추가 정보, 설명 또는 유용한 힌트를 제공함을 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 .	<i>Service(서비스) > Documents and Software(문서 및 소프트웨어) >...</i>
모드 참조는 기계 모드입니다 .	MDI
화면 요소는 사용자가 상호작용하는 기계 화면의 한 객체입니다 .	SYSTEM (시스템) 탭을 선택하십시오 .
시스템 출력은 사용자 동작에 반응하여 기계 제어장치가 표시하는 텍스트를 설명합니다 .	PROGRAM END(프로그램 종료)
사용자 입력은 사용자가 기계 제어장치에 입력해야 하는 텍스트입니다 .	G04 P1.;

내용

장 1	안전	1
	1.1 개요	1
	1.1.1 조작 전 숙지 사항	1
	1.1.2 환경 및 소음 한계	3
	1.2 자동 조작	4
	1.3 설정 모드	4
	1.3.1 로봇 셀	5
	1.3.2 도어 열림 상태의 기계 동작	5
	1.4 기계 개조	9
	1.5 안전 라벨	9
	1.5.1 선반 경고 라벨	11
	1.5.2 기타 안전 라벨	12
장 2	개요	13
	2.1 선반 방향 지정	13
	2.2 제어장치 펜던트	19
	2.2.1 펜던트 전면 패널	19
	2.2.2 펜던트 우측, 상부 및 하부 패널	20
	2.2.3 키보드	21
	2.2.4 제어 화면	35
	2.2.5 화면 캡처	61
	2.3 템 방식 기본 탐색	61
	2.4 도움말	62
	2.4.1 도움말 템 방식 메뉴	63
	2.4.2 Search(검색) 템	63
	2.4.3 도움말 색인	63
	2.4.4 드릴 테이블 템	64
	2.4.5 계산기 템	64
장 3	조작	71
	3.1 기계 전원 켜기	71
	3.2 주축 워밍업 프로그램	72
	3.3 장치 관리자	72
	3.3.1 파일 디렉터리 시스템	73
	3.3.2 프로그램 선택	74
	3.3.3 프로그램 전송	75
	3.3.4 프로그램 삭제	75

3.3.5	최대 프로그램수	76
3.3.6	파일 복제	76
3.3.7	프로그램 번호 변경	77
3.4	기계 백업	77
3.4.1	백업 만들기	78
3.4.2	백업에서 복구	79
3.5	기본 프로그램 검색	80
3.6	RS-232	80
3.6.1	케이블 길이	81
3.6.2	기계 데이터 수집	81
3.7	파일 수치 제어 (FNC)	84
3.8	직접 수치 제어 (DNC)	85
3.8.1	DNC 참고 사항	86
3.9	공작물 설치	86
3.9.1	척 뜯 폐달	87
3.9.2	척 / 드로 튜브 경고	87
3.9.3	드로 튜브 조작	88
3.9.4	척 및 콜릿 교체	90
3.9.5	고정 받침대 뜯 폐달	93
3.10	심압대 설치와 조작	93
3.10.1	심압대 유형	93
3.10.2	ST-20/30/40 심압대 조작	97
3.10.3	심압대 제한 구역	100
3.10.4	심압대 조깅	101
3.11	툴링	102
3.11.1	조그 모드	102
3.11.2	공구 오프셋 설정	102
3.11.3	공구 오프셋 수동 설정	104
3.11.4	하이브리드 터렛 , VDI 와 BOT 중심선 사이의 오프셋	104
3.11.5	추가적 툴링 설정	105
3.12	Z축에 대한 공작물 영점 설정 (공작물 면)	105
3.13	특장점	105
3.13.1	Graphics(그래픽) 모드	106
3.13.2	모의 실행 조작	106
3.13.3	프로그램 실행	107
3.13.4	백그라운드 편집	107
3.13.5	축 과부하 타이머	108
3.13.6	화면 캡처	108
3.14	동작 - 정지 - 조그 - 계속	109
3.15	프로그램 옵티마이저	110
3.15.1	프로그램 옵티마이저 조작	110
3.16	고급 공구 관리	111
3.16.1	탐색	112

3.16.2	공구 그룹 설정	112
3.16.3	조작	113
3.16.4	매크로	113
3.16.5	사용 요령	113
3.17	공구 터렛 조작	114
3.17.1	공기압	114
3.17.2	편심형 위치 지정 캠 버튼	114
3.17.3	보호용 캡	115
3.17.4	공구 로드 또는 공구 교환	116
3.18	인선 보정	116
3.18.1	프로그래밍	117
3.18.2	인선 보정 개념	118
3.18.3	인선 보정 사용	119
3.18.4	인선 보정을 위한 접근 이동과 이탈 이동	120
3.18.5	인선 반경 및 마모 오프셋	121
3.18.6	인선 보정과 공구 길이 형상	122
3.18.7	고정 사이클에서 인선 보정	123
3.18.8	인선 보정을 이용한 예제 프로그램	123
3.18.9	가상 공구 티파 방향	131
3.18.10	인선 보정을 이용하지 않은 프로그래밍	132
3.18.11	수동 보정 계산	133
3.18.12	인선 보정 형상	133
장 4	프로그래밍	145
4.1	번호가 부여된 프로그램	145
4.2	프로그램 편집기	145
4.2.1	기본 프로그램 편집	146
4.2.2	백그라운드 편집	147
4.2.3	수동 데이터 입력 (MDI)	148
4.2.4	고급 편집기	149
4.2.5	FNC 편집기	157
4.3	사용 요령	169
4.3.1	프로그래밍	170
4.3.2	오프셋	171
4.3.3	설정과 파라미터	171
4.3.4	조작	173
4.3.5	계산기	174
4.4	DXF 파일 임포터	174
4.5	기본 프로그래밍	177
4.5.1	준비	178
4.5.2	절삭	179
4.5.3	완료	179
4.5.4	절대 대 증분 (XYZ 대 UVW)	180

4.6	공구 기능	180
4.6.1	FANUC 좌표계	180
4.6.2	YASNAC 좌표계	181
4.6.3	T101 에 의해 적용된 공구 오프셋 , FANUC 및 YASNAC 비교	181
4.7	좌표계	182
4.7.1	유효 좌표계	182
4.7.2	공구 오프셋의 자동 설정	183
4.7.3	전역 좌표계 (G50)	184
4.8	라이브 이미지	184
4.8.1	라이브 이미지 스톡 설정	184
4.8.2	프로그램 예제	185
4.8.3	라이브 이미지 공구 설정	186
4.8.4	심압대 설정 (라이브 이미지)	189
4.8.5	조작	191
4.8.6	공작물 가공	192
4.8.7	공작물 뒤집기	194
4.9	심압대 설치와 조작	195
4.9.1	M 코드 프로그래밍	195
4.10	비주얼 퀵 코드	195
4.10.1	범주 선택	196
4.10.2	공작물 템플릿 선택	196
4.10.3	데이터 입력	197
4.11	서브루틴	197
장 5	옵션 프로그래밍	199
5.1	옵션 프로그래밍	199
5.2	매크로 (옵션)	199
5.2.1	개요	199
5.2.2	조작 참고사항	202
5.2.3	시스템 변수 심화 설명	212
5.2.4	어드레스 대체	222
5.2.5	Haas 제어장치에 탑재되지 않은 FANUC- 스타일 매크로 기능	238
5.2.6	매크로를 사용한 예제 프로그램	239
5.3	라이브 툴링 및 C 축	240
5.3.1	라이브 툴링 소개	240
5.3.2	라이브 툴링 절삭 공구 장착	241
5.3.3	터릿 내에 라이브 툴 장착	242
5.3.4	라이브 툴링 M 코드	243
5.3.5	C 축	244
5.3.6	직교좌표 - 극좌표 변환 (G112)	244
5.3.7	직교 보간	245

5.3.8	G17 (XY) 평면에서 G112를 이용한 공구 반경 컷터 보정	247
5.4	Y 축	253
5.4.1	Y 축 이동거리 포락선	254
5.4.2	VDI 터릿 장착 Y 축 선반	254
5.4.3	조작 및 프로그래밍	254
5.5	공작물 회수 장치	257
5.5.1	조작	258
5.5.2	척 간섭	259
5.6	이중 스팬들 선반 (DS 시리즈)	260
5.6.1	동기화된 주축 제어	260
5.6.2	보조 주축 프로그래밍	263
5.7	자동 공구 설정 프로브	264
5.7.1	조작	264
5.7.2	수동 모드	265
5.7.3	자동 모드	266
5.7.4	파손 감지 모드	267
5.7.5	공구 팁 방향	267
5.7.6	자동 공구 프로브 보정	268
5.7.7	공구 프로브 알람	269
장 6	G&M 코드 / 설정	271
6.1	개요	271
6.1.1	G 코드 (준비 기능)	271
6.1.2	G 코드 (고정 사이클)	295
6.1.3	M 코드 (기타 기능)	364
6.1.4	설정	379
장 7	유지보수	425
7.1	개요	425
7.2	일일 유지보수	425
7.3	매주 유지보수	425
7.4	매월 유지보수	426
7.5	6개월 간격	426
7.6	연간 유지보수	426
장 8	기타 장비	427
8.1	개요	427
8.2	오피스 선반	427
8.3	툴룸 선반	427
	색인	429

장 1: 안전

1.1 개요


주의 :

이 Haas 선반은 조작자 매뉴얼, 안전 라벨, 안전 절차, 기계 안전 조작 지침에 따라 허가되고 숙련된 조작자만 조작해야 합니다.


참고 :

이 기계를 조작하기 전에 모든 적절한 경고, 주의 및 지침을 읽으십시오.

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

1.1.1 조작 전 숙지 사항


위험 :

기계가 동작 중인 경우에는 가공 영역에 들어가지 마십시오. 중상을 입거나 사망할 수 있습니다.

기본 안전 :

- 기계를 조작하기 전에 현지 안전 법규와 규정을 참조하십시오. 안전 문제를 다룰 때는 언제나 대리점에 문의하십시오.
- 실제 작업을 수행하기 전에 기계의 설치와 조작을 담당하는 모든 사람이 기계와 함께 제공된 설치, 조작 및 안전 지침을 철저히 숙지했는지 확인할 책임은 사업장 소유주에게 있습니다. 안전에 대한 궁극적인 책임은 사업장 소유주 및 기계를 조작 요원에게 있습니다.
- 기계 작동 중에는 적절한 시력 및 청각 보호 장구를 착용하십시오. 시력 손상과 청력 손실 위험을 줄이려면 ANSI 승인 보안경과 OSHA 승인 청력 보호 장구를 사용하는 것이 좋습니다.
- 이 기계는 자동으로 제어되며 언제든지 시동될 수 있습니다.
- 이 기계는 심각한 부상을 야기할 수 있습니다.
- 창은 손상되거나 심하게 긁힌 경우 교체해야 합니다. 손상된 창은 즉시 교체하십시오.

조작 전 숙지 사항

- 판매될 때 기계는 독성 또는 가연성 피삭재를 가공할 장비를 갖추고 있지 않습니다. 이 경우 연기나 공기 중에 부유 입자가 생길 수 있습니다. 피삭재의 부산물을 안전하게 처리하는 방법에 대해 피삭재 제조업체와 문의하고, 그러한 피삭재로 작업하기 전에 모든 주의사항을 이행하십시오.

전기 안전 :

- 전원은 필수 규격에 부합해야 합니다. 다른 전원을 사용하여 기계를 조작하려고 하면 심각한 손상을 초래할 수 있으며 보증 수리를 받을 수가 없습니다.
- 이 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 기계를 수리해야 합니다.
- 전원이 연결된 상태에서는 기계를 정비하지 마십시오.
- 기계가 완전히 설치되기 전에 제어 펜던트의 [POWER UP/RESTART](전원 켜기 / 재시작)를 누르지 마십시오.

안전 조작 :

- 도어가 닫혀 있지 않고 도어 인터로크가 제대로 작동하지 않는 경우에는 기계를 조작해서는 안 됩니다. 프로그램을 실행 중일 때는 공구 터릿은 언제 어느 방향으로든 빠르게 이동할 수 있습니다.
- [EMERGENCY STOP](비상 정지)은 제어 펜던트에 위치한 크고 둥근 빨간색 버튼입니다. 다른 위치에 버튼이 있는 기계도 있을 수 있습니다. [EMERGENCY STOP](비상 정지)을 누를 때 축 모터, 주축 모터, 펌프, 공구 교환장치 및 기어 모터가 모두 정지합니다. [EMERGENCY STOP](비상 정지)가 활성 상태일 때 자동 및 수동 동작이 비활성화됩니다. 비상 시에 그리고 작동 영역에 접근할 필요가 있을 때 안전을 위해 기계를 비활성화하기 위해 [EMERGENCY STOP](비상 정지)를 사용합니다.
- 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.
- 부적절하게 고정된 상태에서 고속 / 높은 이송속도에서 가공되는 공작물이 튕겨나와 엔클로저에 구멍이 생길 수 있습니다. 너무 크거나 느슨하게 고정된 공작물을 가공하는 것은 안전하지 않습니다.

척 안전 :

- 해당 척의 정격 속도를 초과하지 마십시오. 속도가 높을 수록 척 고정력이 줄어듭니다.
- 지지되지 않은 바 스톡은 드로듀브를 넘어가면 안 됩니다.
- 척은 매주 그리스로 윤활처리 하고 정기적으로 정비해야 합니다.
- 척 죠는 척 지름을 벗어나도록 돌출되어서는 안 됩니다.

- 공작물을 척보다 크게 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 선삭 등) 조작자를 보호하기 위해 주축 회전수를 줄여야 합니다 .



위험 :

부적절하게 고정된 공작물이나 초대형 공작물은 매우 강한 힘으로 통겨 나올 수 있습니다 .

기계에서 작업을 수행할 때 다음 지침을 따르십시오 :

- 일반 조작 - 기계가 작동하는 동안 도어를 닫아 두고 가드를 정위치에 두십시오 .
- 공작물 적재 및 제거 - 조작자가 도어 또는 가드를 열고 , 작업을 완료하고 , 도어 또는 가드를 닫은 다음 [CYCLE START](사이클 시작)(자동 동작 시작)를 누릅니다 .
- 공구 적재 또는 제거 - 기계 수리공이 가공 영역에 들어가 공구를 적재하거나 제거합니다 . 자동 작동이 지령되기 전에 가공 영역에서 완전히 나가십시오 (예를 들어 , [NEXT TOOL](다음 공구), [TURRET FWD](터릿 정회전), [TURRET REV](터릿 역회전)).
- 가공 작업 설정 - 기계 치구를 추가 또는 탈거하기 전에 [EMERGENCY STOP](비상 정지) 을 누르십시오 .
- 유지보수 / 기계 청소 작업자 - 엔클로저에 들어가기 전에 기계의 [EMERGENCY STOP](비상정지) 또는 [POWER OFF](전원 끄기) 를 누르십시오 .

1.1.2 환경 및 소음 한계

다음 표는 안전한 조작을 위한 환경 및 소음 한계 목록입니다 ..

T1.1: 환경 및 소음 한계

	최저	최고
환경 (실내 전용)*		
동작 온도	41° F(5° C)	122° F(50° C)
보관 온도	-4° F(-20° C)	158° F(70° C)
주변 습도	상대습도 20%, 비응축	상대습도 90%, 비응축

환경 및 소음 한계

	최저	최고
고도	해발	6,000ft (1,829m)
소음		
일반적 조작자 위치에서 사용 중에 기계의 모든 위치에서 배출	70dB	85dB 보다 높음

* 기계를 폭발 환경 (폭발성 증기 또는 입자 물질) 에서 조작하지 마십시오 .

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

1.2 자동 조작

완전 밀폐형 Haas CNC 기계는 무인 조작이 가능하도록 고안되어 있습니다 . 그러나 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 업주의 책임입니다 . 가공 공정을 감시하여 위험 상태가 지속될 경우에 피해를 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 .

문제가 감지될 경우 사고를 방지하기 위해 자동으로 적절한 조치를 즉시 취할 수 있는 감시 장비를 선택하는 것이 특히 중요합니다 .

1.3 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 있습니다 (키 스위치는 수직의 잠금 위치에 있음). 잠금 모드에서 엔클로저 도어는 CNC 프로그램 실행 , 주축 회전 또는 축 이동 중에 잠겨서 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. 기계가 작동 중일 때 도어를 열면 동작이 정지하고 주축 회전수가 감소합니다. 기계는 도어가 열린 상태에서, 일반적으로 회전수가 감소된 상태에서 설정 모드에서 여러 기능을 사용 가능하게 합니다. 다음 차트에는 모드와 사용 가능해진 기능이 요약되어 있습니다.



위험 :

안전 기능을 무효화하지 마십시오. 안전 기능을 무효화하면 기계가 안전해지지 않고 보증 수리를 받을 수 없습니다.

1.3.1 로봇 셀

로봇 셀에 있는 기계는 Lock/Run(잠금 / 실행) 모드에 있는 동안 도어가 열린 상태에서 아무 제한 없이 작동될 수 있습니다.

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

로봇 셀 설정은 이 매뉴얼의 범위를 넘어섭니다. 로봇 셀 통합기 및 HF0 와 협력하여 안전한 로봇 셀을 올바르게 설치하십시오.

1.3.2 도어 열림 상태의 기계 동작

이 안전을 위해 도어가 열려 있고 설정 키스위치가 잠겨 있을 때 기계 조작이 정지됩니다. 잠금해제 위치가 제한된 기계 기능을 허용합니다.

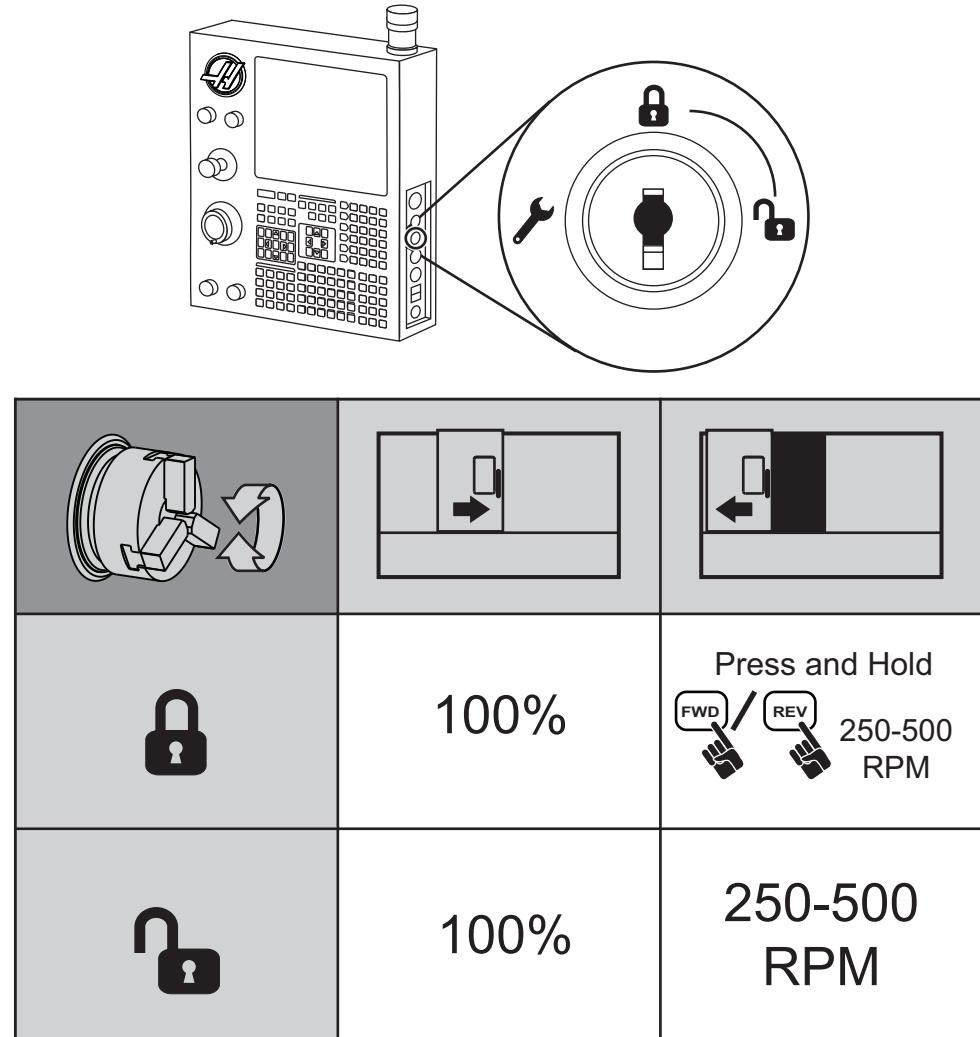
T1.2: 기계 도어가 열린 상태에서 설정 / 실행 모드의 오버라이드 제한

기계 기능	잠금 (실행 모드)	잠금 해제 (설정 모드)
최대 급속이동	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
[CYCLE START](사이클 시작)	허용되지 않습니다. 기계 동작 또는 프로그램 실행 없음 .	허용되지 않습니다. 기계 동작 또는 프로그램 실행 없음 .
Spindle [FWD] / [REV](주축 정회전 / 역회전)	허용되지만 [FWD](정회전) 또는 [REV](역회전) 를 누르고 있어야 합니다. 선반 모델에 따라 최대 250-500RPM.	허용되지만, 선반 모델에 따라 최대 250-500RPM.

도어 열림 상태의 기계 동작

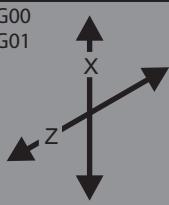
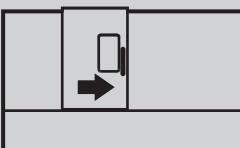
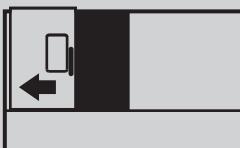
기계 기능	잠금 (실행 모드)	잠금 해제 (설정 모드)
공구 교환	허용되지 않습니다 .	허용되지 않습니다 .
Next Tool(다음 공구) 기능	허용되지 않습니다 .	허용되지 않습니다 .
프로그램이 실행되는 중에 도어 열기 .	허용되지 않습니다. 도어가 잠겨 있습니다 .	허용되지만 , 축 이동이 중지되고 주축이 최고 250~500RPM 으로 느려집니다 .
컨베이어 동작	허용되지만 [CHIP REV](칩 역회전) 를 누르고 유지하여 역방향으로 실행해야 합니다 .	허용되지만 [CHIP REV](칩 역회전) 를 누르고 유지하여 역방향으로 실행해야 합니다 .

F1.1: 주축 제어장치 , 설정 및 실행 모드

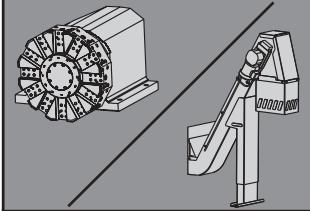
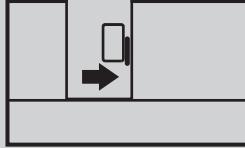
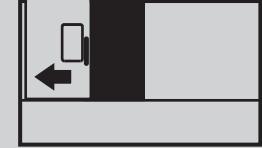
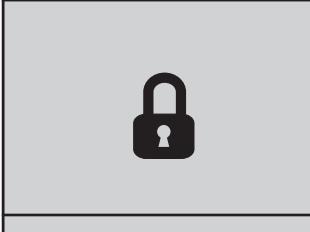
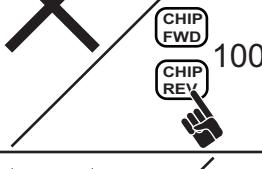
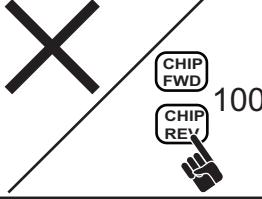


도어 열림 상태의 기계 동작

F1.2: 축 동작 속도, 설정 및 실행 모드

 G00 G01		
	100%	0%
	100%	0%

F1.3: 도어 열림 상태에서 설정 모드, 공구 교환 및 컨베이어 제어

		
	100% 100%	X  CHIP FWD CHIP REV
	100% 100%	X  CHIP FWD CHIP REV

1.4 기계 개조

어떤 식으로든 본 기계를 개조하거나 변경해서는 안 됩니다. 해당 HF0(Haas Factory Outlet)에서 모든 개조 요청을 처리해야 합니다. 공장 허가 없이 Haas 기계 개조 또는 변경 시 부상을 당하거나 기계가 손상될 수 있으며, 보증 수리를 받을 수 없습니다.

1.5 안전 라벨

CNC 기계의 위험이 빨리 전달되고 이해되고, 위험 기호 라벨이 Haas 기계의 위험 부위에 부착되어 있는지 확인하십시오. 기호가 손상되거나 마모된 경우 또는 특정 위험 지점을 강조하기 위해 추가 라벨이 필요한 경우 대리점 또는 Haas 공장에 문의하십시오.



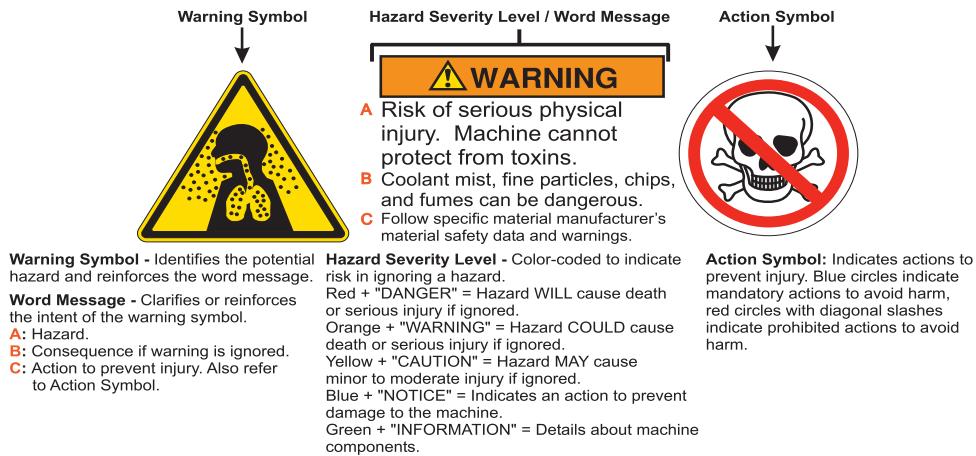
참고 :

안전 라벨 또는 기호를 변경 또는 제거하면 안 됩니다.

개별 위험은 기계 전면에 부착된 일반 안전 라벨에 정의 및 설명되어 있습니다. 아래에 설명된 네 종류의 안전 경고를 숙지하고 이 단원에 나오는 기호들을 숙지하십시오.

도어 열림 상태의 기계 동작

F1.4: 표준 경고 레이아웃



1.5.1 선반 경고 라벨

이 라벨은 적절한 위치의 선반 기계에서 발견됩니다. 이러한 경고에 특별히 주의하십시오.

F1.5: 선반 경고 라벨



기타 안전 라벨

1.5.2 기타 안전 라벨

설치된 모델과 옵션에 따라 기계에 다른 라벨들이 있을 수 있습니다. 이러한 라벨을 숙지하십시오. 다음은 영어로 작성된 기타 안전 라벨의 예제입니다. 해당 HFO(Haas Factory Outlet)에 문의하여 다른 언어로 작성된 이러한 라벨을 얻을 수 있습니다.

F1.6: 기타 안전 라벨 예제



장 2: 개요

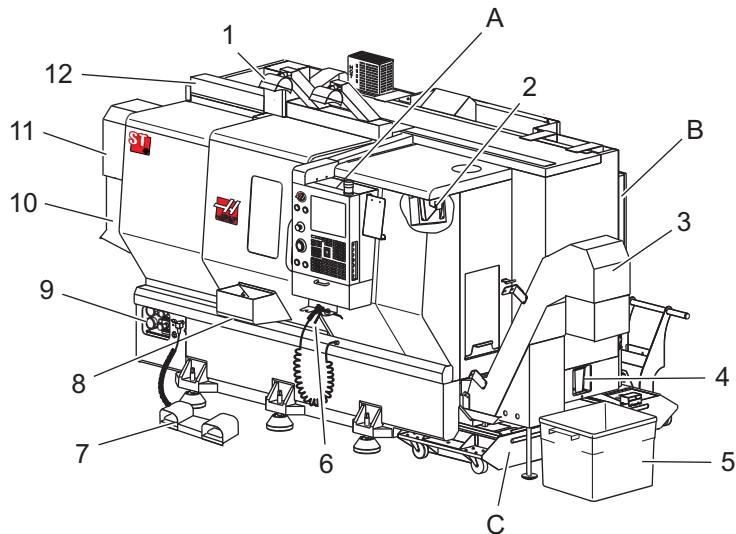
2.1 선반 방향 지정

다음 그림은 Haas 선삭 센터의 표준 및 옵션 기능 몇 가지를 보여줍니다. 일부 표시된 기능이 해당 단원에 강조 표시되어 있습니다.



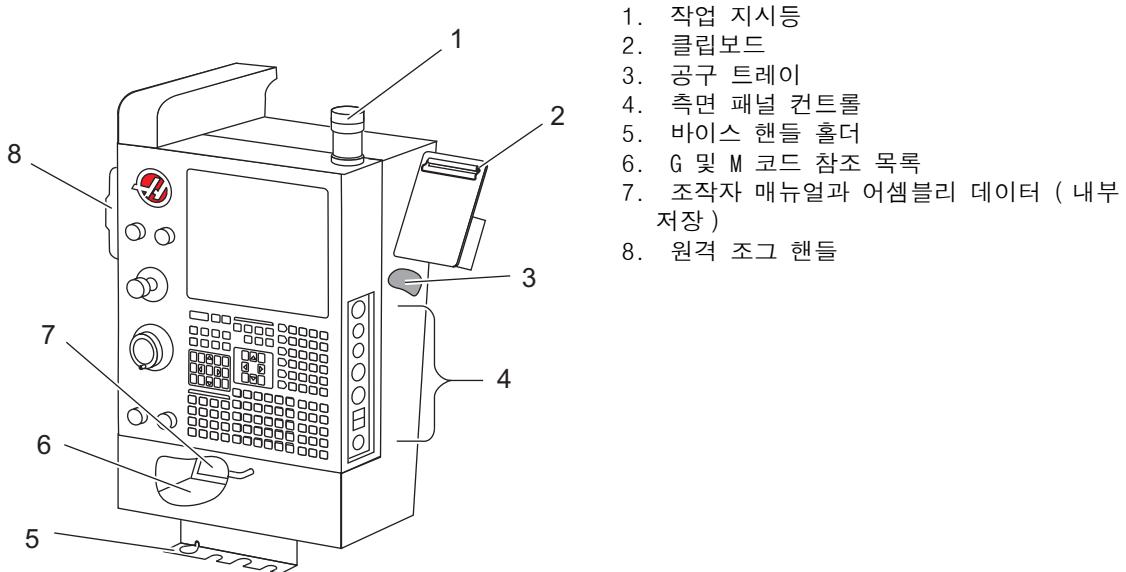
참고 : 이 그림들은 대표적 예일 뿐이며, 해당 기계의 외관은 모델 및 설치된 옵션에 따라 달라질 수 있습니다.

F2.1: 선반 기능 (전면도)

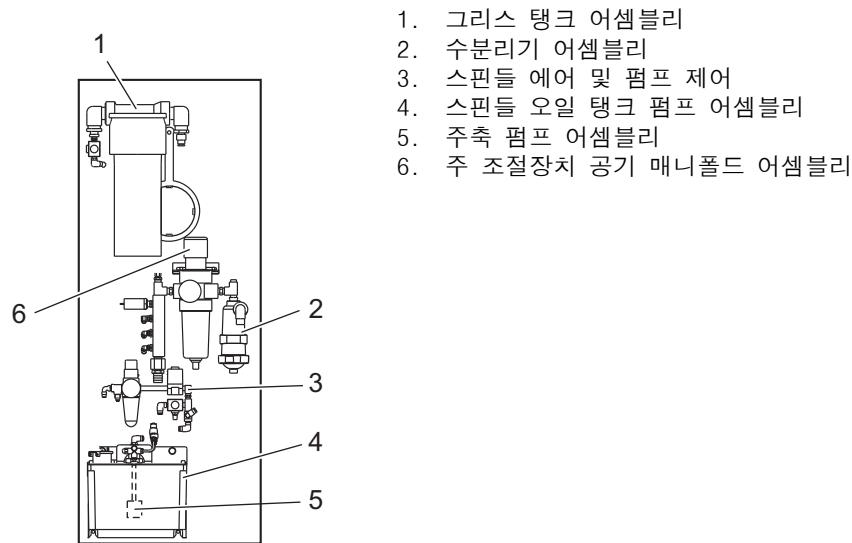


- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. 고휘도 라이트 2개 (옵션) | 9. 유압 전원 장치 (HPU) |
| 2. 작업등 (2개) | 10. 절삭유 수거 장치 |
| 3. 칩 컨베이어 (옵션) | 11. 주축 모터 |
| 4. 오일 배출 용기 | 12. 서보 자동 도어 (옵션) |
| 5. 칩 컨테이너 | A. 제어 펜던트 |
| 6. 에어 건 | B. 최소 윤활 패널 어셈블리 |
| 7. 풋 페달 | C. 절삭유 탱크 |
| 8. 공작물 회수 장치 (옵션) | |

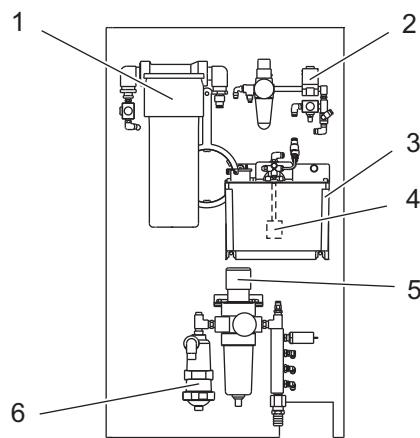
F2.2: 선반 기능 (전면도) 상세도 A - 제어 펜던트



F2.3: 선반 기능 (전면도) 상세도 B - ST-10 최소 윤활 패널 어셈블리

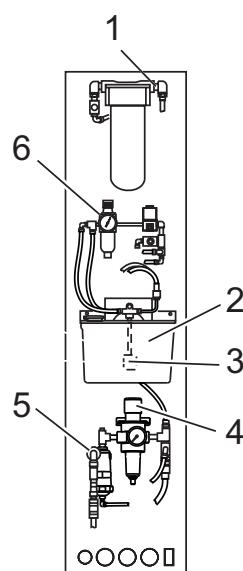


F2.4: 선반 기능 (전면도) 상세도 B - ST-20 최소 윤활 패널 어셈블리



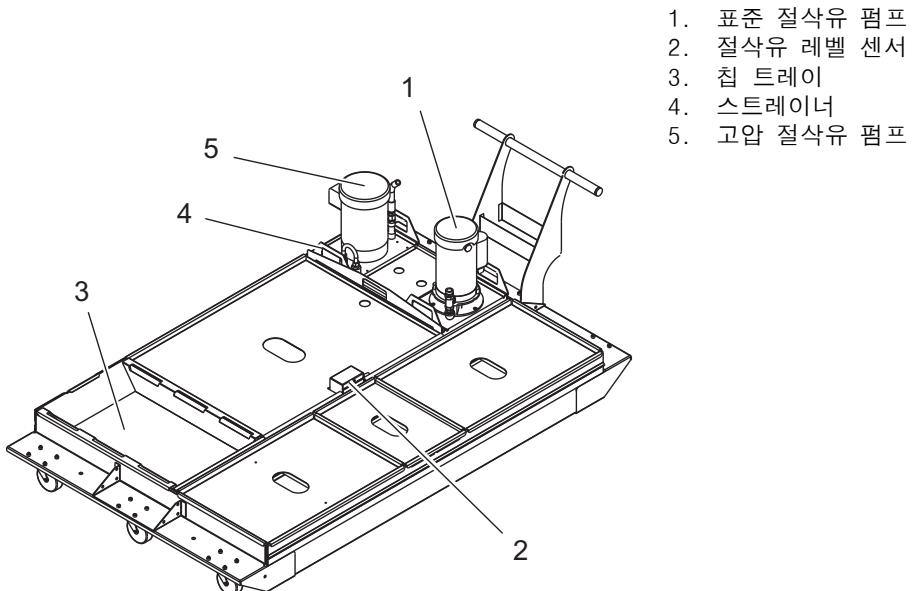
1. 그리스 탱크 어셈블리
2. 스픈들 에어 및 펌프 제어
3. 스픈들 오일 탱크 펌프 어셈블리
4. 주축 펌프 어셈블리
5. 주 조절장치 공기 매니폴드 어셈블리
6. 수분리기 어셈블리

F2.5: 선반 기능 (전면도) 상세도 B - ST/DS-30 최소 윤활 패널 어셈블리

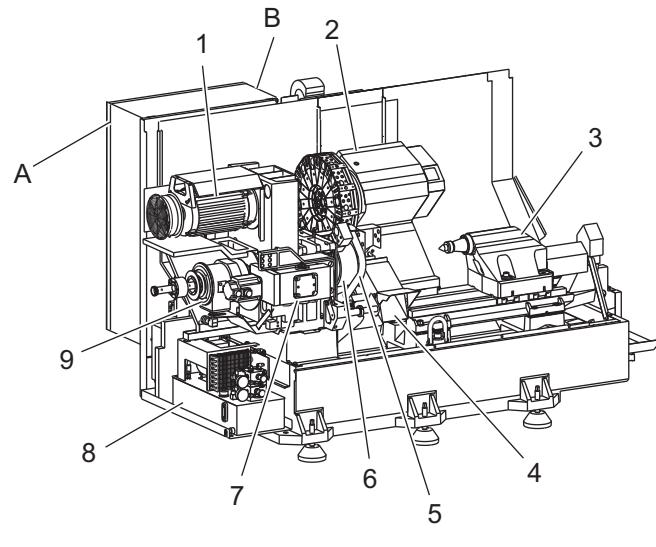


1. 그리스 탱크 어셈블리
2. 스픈들 오일 탱크 펌프 어셈블리
3. 주축 펌프 어셈블리
4. 주 조절장치 공기 매니폴드 어셈블리
5. 수분리기 어셈블리
6. 스픈들 에어 및 펌프 제어

F2.6: 선반 기능 (전면도) 상세도 C - 절삭유 탱크 어셈블리

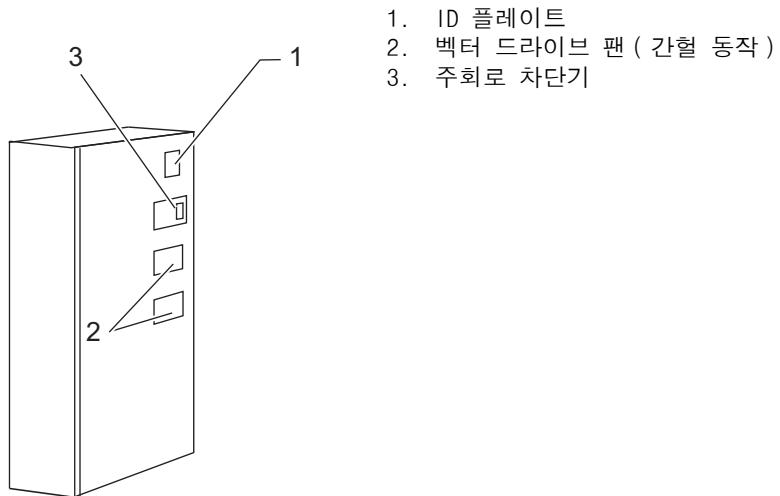


F2.7: 선반 기능 (커버가 제거 상태의 전면도)

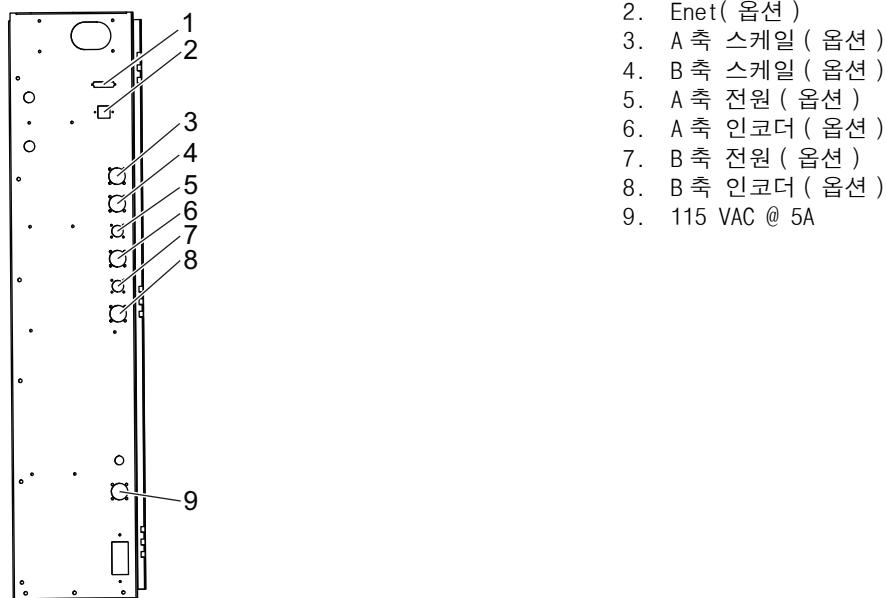


- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1. 주축 모터 | 6. 척 |
| 2. 공구 터릿 어셈블리 | 7. C 축 드라이브 어셈블리 (옵션) |
| 3. 심압대 (옵션) | 8. 유압 전원 장치 (HPU) |
| 4. 공작물 회수 장치 (옵션) | 9. 주축두 어셈블리 |
| 5. LTP 암 (옵션) | A 제어 캐비닛 |
| | B 제어 캐비닛 측면 패널 |

F2.8: 선반 기능 (커버가 제거된 상태의 전면도) 상세도 A - 제어 캐비닛



F2.9: 선반 기능 (후면도) 상세도 B - 제어 캐비닛 측면 패널



2.2 제어장치 펜던트

이 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
- 화면 표시

2.2.1 펜던트 전면 패널

T2.1: 전면 패널 컨트롤

명칭	이미지	함수
[POWER ON]		기계를 켜십시오.
[POWER OFF]	○	기계의 전원을 끄십시오.
[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] (핸들 조그) 모드에서 선택). 편집 중에 프로그램 코드나 메뉴 항목을 스크롤하는 데도 사용됩니다.
[CYCLE START]		프로그램을 시작합니다. Graphics(그래픽) 모드에서 프로그램 시뮬레이션을 시작하는 데도 사용됩니다.
[FEED HOLD]		프로그램 진행 중에 모든 축 이동을 정지합니다. 주축은 계속 실행됩니다. 취소하려면 Cycle Start(사이클 시작)를 누르십시오.

펜던트 우측 , 상부 및 하부 패널

2.2.2 펜던트 우측 , 상부 및 하부 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 , 오프셋 및 매크로 변수의 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).
이차 원점		이것을 눌러 G154 P20에서 지정된 좌표로 모든 축을 급속 이동하십시오 .
자동 도어 오버라이드		자동도어 (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 표시 등 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 만료되었습니다. 공구 수명 화면이 자동으로 표시됩니다.

T2.4: 펜던트 하부 패널

명칭	함수
키보드 비퍼	제어 펜던트의 하부에 있습니다. 커버를 돌려서 볼륨을 조정하십시오.

2.2.3 키보드

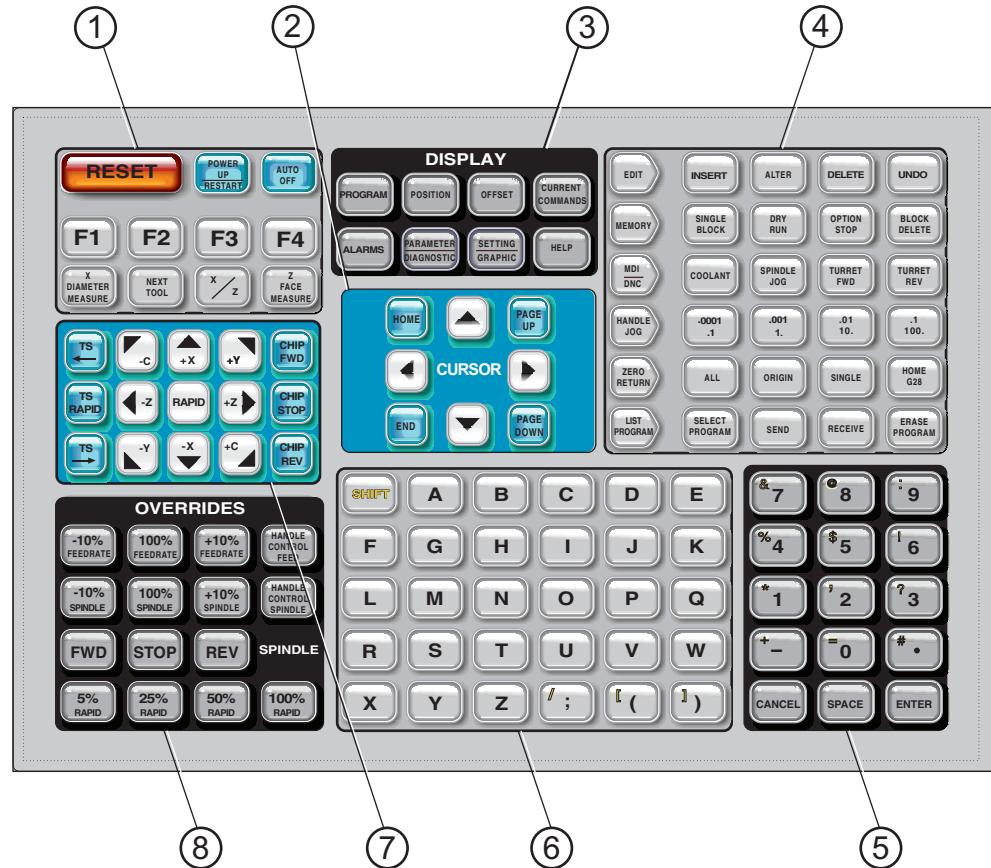
이 제어 펜던트의 키보드는 하나 또는 여러 키를 눌러 작동합니다. 키는 다음 기능 영역 그룹으로 나뉩니다.

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

키 그룹 위치는 그림을 참조하십시오.

키보드

F2.10: 선반 펜던트 키패드: 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

선반 기능 키들이 다음 표에 정의되어 있습니다.

명칭	키	함수
리셋	[RESET(리셋)]	알람을 소거합니다. 오버라이드를 기본값으로 설정합니다.
전원 켜기 / 재시작	[POWER UP/RESTART](전원 켜기 / 재시작)	기계를 원점 복귀시킵니다. 알람 102를 소거합니다. Current Commands(현재 지령) 페이지를 표시합니다.

명칭	키	함수
자동 꺼짐	[AUTO OFF](자동 꺼짐)	공구 교환하고 지정된 시간이 지난 후 선반을 종료합니다.
F1- F4	[F1- F4]	이 버튼들은 조작 모드에 따라 기능이 다릅니다. 자세한 설명과 예제는 해당 모드 단원을 참조하십시오.
X 직경 측정	[X DIAMETER MEASURE](X 직경 측정)	공작물 설치 중에 오프셋 페이지에 X 축 공구 이동 오프셋을 기록하는 데 사용됩니다.
다음 공구	[NEXT TOOL](다음 공구)	터릿에서 다음 공구를 선택하는 데 사용됩니다(대체로 공작물 설치 중에 사용).
X/Z	[X/Z]	공작물 설치 시 X 축 조그 모드와 Z 축 조그 모드 사이의 모드 전환에 사용됩니다.
Z 면 측정	[Z FACE MEASURE](Z 면 측정)	공작물 설치 중에 오프셋 페이지에 Z 축 공구 이동 오프셋을 기록하는 데 사용됩니다.

커서 키

명칭	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.  참고 : 0/ 매뉴얼은 이름의 철자를 기준으로 0/ 키들을 나타냅니다.

키보드

명칭	키	함수
Page Up(페이지 위), Page Down(페이지 아래)	[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 페이지에 접근할 수 있습니다 . 화면 키는 특정 기능 모드에서 활성창 사이에서 전환하는 데도 사용됩니다 . 일부 화면 키는 두 번 이상 누르면 추가적인 화면을 표시합니다 .

명칭	키	함수
프로그램	[PROGRAM]	대부분의 모드에서 활성 프로그램 창을 선택합니다 . MDI/DNC 모드에서 이 키를 누르면 VQC와 IPS/WIPS(설치된 경우)에 접근합니다 .
위치	[POSITION]	위치 화면을 선택합니다 .
오프셋	[OFFSET]	두 개의 오프셋 테이블을 번갈아 표시하는 데 사용됩니다 .
현재 지령	[CURRENT COMMANDS]	유지보수 , 공구 수명 , 공구 부하 , 고급 공구 관리 (ATM) , 시스템 변수 , 시계 설정 및 타이머 / 카운터 설정을 위한 메뉴가 표시됩니다 .
알람 / 메시지	[ALARMS]	알람 뷰어 및 메시지 화면이 표시됩니다 .
파라미터 / 진단	[PARAMETER / DIAGNOSTIC]	기계의 조작을 정의하는 파라미터가 표시됩니다 . 파라미터는 공장에서 설정되므로 허가된 Haas 엔지니어에 의해서만 변경될 수 있습니다 .
설정 / 그래픽	[SETTING / GRAPHIC]	사용자 설정을 표시하고 변경할 수 있으며 Graphics(그래픽) 모드를 실행합니다 .
도움말	[HELP]	도움말 정보를 표시합니다 .

모드 키

모드 키는 CNC 기계 공구의 조작 상태를 변경합니다. 모드 키를 누르면 사용자는 같은 행의 키들을 이용할 수 있습니다. 현재 모드는 언제나 현재 화면 우측의 상부행에 표시됩니다.

T2.5: 편집 모드 키

명칭	키	함수
편집	[EDIT(편집)]	<p>편집 모드를 선택합니다. 이 모드는 제어장치 메모리의 프로그램을 편집하는 데 사용됩니다. 편집 모드는 현재 활성화된 프로그램을 위한 편집창과 백그라운드 편집을 위한 편집창을 제공합니다.</p> <p>[EDIT](편집) 키를 눌러 두 창 사이에서 전환할 수 있습니다.</p>  <p>참고 : 활성 프로그램에서 이 모드를 사용하는 동안 F1을 누르면 도움말 팝업 메뉴에 접근할 수 있습니다.</p>
삽입	[INSERT(삽입)]	이 키를 누르면 지령이 커서에서 프로그램에 입력됩니다. 이 키는 텍스트를 클립보드에서 현재 커서 위치로 삽입하며, 프로그램에서 코드 블록을 복사하는 데도 사용됩니다.
변경	[ALTER(변경)]	이 키를 누르면 커서가 있는 지령 또는 텍스트가 새로 입력된 지령 또는 텍스트로 변경됩니다. 또한 이 키는 강조 표시된 변수를 클립보드에 저장된 텍스트로 변경하거나 선택된 블록을 다른 위치로 이동시킵니다.
삭제	[DELETE(삭제)]	커서가 위치한 항목을 삭제하거나, 선택된 프로그램 블록을 삭제합니다.
실행 취소	[UNDO(실행 취소)]	최근의 아홉 개의 편집 변경 사항을 취소하고, 밝게 표시된 블록의 선택을 해제합니다.

키보드

T2.6: 메모리 모드 키

명칭	키	함수
메모리	[MEMORY(메모리)]	메모리 모드를 선택합니다. 이 페이지에는 현재 활성 프로그램이 표시됩니다. 이 모드에서 프로그램들을 실행하고, [MEMORY] 행에는 프로그램 실행 방식을 제어하는 키들이 있습니다.
단일 블록	[SINGLE BLOCK](단일 블록)	단일 블록을 켜거나 끕니다. 단일 블록이 켜지면 [CYCLE START](사이클 시작)를 누를 때마다 프로그램의 한 블록만이 실행됩니다.
모의 실행	[DRY RUN](모의 실행)	공작물을 절삭하지 않고 기계 동작을 점검하는데 사용됩니다(조작 단원의 모의 실행 단원 참조).
선택적 정지	[OPTION STOP](선택형 정지)	선택적 정지를 켜고 끕니다. 이 기능이 ON으로 설정되고 M01(선택형 정지) 코드가 프로그래밍되면 M01에 도달할 때 기계가 정지합니다. [CYCLE START](사이클 시작)를 누르면 기계가 계속 작동합니다. 프로그램 중에 [OPTION STOP](선택형 정지)을 누르면 [OPTION STOP](선택형 정지)을 누를 때 강조 표시되는 행 뒤에 있는 행에 적용됩니다.
블록 삭제	[BLOCK DELETE](블록 삭제)	블록 삭제 기능을 켜고 끕니다. 이 옵션을 활성화하면 첫번째 항목으로서 슬래시 (" / ") 가 있는 블록은 무시됩니다. 슬래시가 코드 행 내에 있으면 이 기능이 활성화될 경우 슬래시 뒤의 지령이 무시됩니다. 블록 삭제는 컷터 보정이 사용되는 경우를 제외하고 [BLOCK DELETE](블록 삭제)를 누른 이후의 두 행에 적용됩니다. 컷터 보정이 사용될 경우 Block Delete(블록 삭제)는 강조 표시된 행 이후 최소 네 행에 적용됩니다. 블록 삭제를 포함하는 경로의 경우 고속 가공 중에는 처리 속도가 느려집니다. Block Delete(블록 삭제)는 전원을 껐다 켠 후 활성 상태를 유지합니다.

T2.7: MDI/DNC 모드 키

명칭	키	함수
수동 데이터 입력 / 직접 수치 제어	[MDI/DNC]	MDI 모드에서는 프로그램이 작성될 수 있지만 메모리에 들어가지 않습니다. DNC 모드에서는 대형 프로그램을 제어장치에 "천천히 입력" 하여 실행될 수 있게 합니다 (DNC 모드 단원 참조).
절삭유	[절삭유 펌프]	옵션인 절삭유 장치를 켜고 끕니다. 옵션인 HPC(고압 절삭유 펌프)는 [SHIFT] 버튼을 누른 다음 [COOLANT](절삭유) 버튼을 눌러 동작시킬 수 있습니다. HPC 와 일반 절삭유 펌프는 공통의 구멍을 공유하므로 둘 모두를 동시에 켤 수 없습니다.
주축 조그	[SPINDLE JOG](주축 조그)	설정 98에 선택된 회전수로 주축을 회전시킵니다 (주축 조그 RPM).
터릿 정회전	[TURRET FWD](터릿 정회전)	공구 터릿을 다음 순서 공구로 정회전시킵니다. 입력행에 Tnn 이 입력되면 터릿은 공구 nn 으로 정회전합니다.
터릿 역회전	[TURRET REV](터릿 역회전)	공구 터릿을 이전 공구로 역회전시킵니다. 입력행에 Tnn 이 입력되면 터릿은 공구 nn 으로 역회전합니다.

T2.8: 조그 모드 키

명칭	키	함수
핸들 조그	[HANDLE JOG](핸들 조그)	조그 핸들의 개별 간격에 대해 축 조깅 모드 .0001, .1 - 0.0001 인치 (즉 0.001mm) 를 선택합니다. 모의 실행의 경우 .1 인치 / 분 .
.0001/.1	[.0001 .1], [.001 1], [.01 10], [.1 100]	첫 번째 숫자 (최상위 숫자) 는 인치 모드에서 조그 핸들을 한 칸 움직일 때마다 조그될 수 있는 양을 선택합니다. 선반이 MM 모드에 있을 때는 축 조그 시에 첫번째 숫자에 10 을 곱합니다 (예 : .0001 은 0.001 mm 가 됩니다). 두 번째 숫자 (최하위 숫자) 는 회전수, 이송속도와 축 이동의 모의 실행 모드 선택에 사용됩니다. 이 키들은 또한 축 버튼을 누를 때 이송속도를 제어할 수 있습니다.

키보드

T2.9: 영점 복귀 모드 키

명칭	키	함수
영점 복귀	[ZERO RETURN(영점 복귀)]	Zero Return(영점 복귀) 모드를 선택하여 조작자 , 공작물 G54, 기계 , 이동거리라는 네 가지 카테고리에서 축의 위치를 표시합니다 . [POSITION](위치) 또는 [PAGE UP]/[PAGE DOWN](페이지 업 / 페이지 다운) 을 눌러 범주 사이를 전환합니다 .
모두	[ALL(모두)]	모든 축을 기계 영점으로 복귀시킵니다 . 이것은 공구 교환이 발생하지 않는다는 점을 제외하고 [POWER UP/RESTART](전원 켜기 / 재시작) 와 비슷합니다. 이것은 초기 축 영점 위치를 설정하는데 사용할 수 있습니다 . 이것은 툴룸 선반 , 보조 주축 선반 또는 자동 공작물 적재 장치 (APL) 에는 적용되지 않습니다 .
원점	[(전원 켜기에서)]	선택된 화면 및 타이머를 리셋합니다 .
단일	[SINGLE(단일)]	한 축을 기계 영점으로 복귀시킵니다 . 문자 키보드에서 원한 축 문자를 누른 다음 [SINGLE](단일) 을 누르십시오 . 그러면 단일 축이 초기 축 영점 위치로 이동합니다 .
원점 G28	[HOME G28(원점 G28)]	모든 축을 급속 이동을 통해 영점으로 복귀시킵니다 . 문자 키보드에서 축 문자를 입력하고 [HOME G28](원점 G28) 을 누르면 단일 축이 원점으로 복귀합니다 .



주의 :

조작자에게 충돌 가능성을 경고하는 경고 메시지가 없습니다 .

T2.10: 프로그램 목록 모드 키

명칭	키	함수
프로그램 목록	[LIST PROG(프로그램 목록)]	제어장치 내 데이터의 모든 로딩 및 저장을 제어합니다 .
프로그램 선택	[SELECT PROG(프로그램 선택)]	프로그램 목록의 밝게 표시된 프로그램이 활성 프로그램이 됩니다 .  참고 : 활성 프로그램은 프로그램 목록에 “A”로 표시됩니다 .
전송	[SEND(전송)]	프로그램을 옵션 RS-232 직렬 포트를 통해 전송합니다 .
수신	[RECEIVE(수신)]	프로그램을 옵션 RS-232 직렬 포트를 통해 수신합니다 .
프로그램 삭제	[ERASE PROGRAM(프로그램 삭제)]	List Prog(프로그램 목록) 모드에서 커서가 선택한 프로그램을 삭제하거나 MDI 모드일 때 전체 프로그램을 삭제합니다 .

숫자 키

명칭	키	함수
번호	[0]-[9]	전체 번호와 0을 입력합니다 .
음수 부호	[-]	입력 행에 음수 (-) 부호를 추가합니다 .
소수점	[.]	입력 행에 소수점을 추가합니다 .
취소	[CANCEL]	입력한 마지막 문자를 삭제합니다 .
스페이스	[SPACE]	입력에 스페이스를 추가합니다 .

키보드

명칭	키	함수
Enter	[ENTER]	프롬프트에 답하고 메모리에 입력 사항을 써 넣습니다 .
특수 문자	[SHIFT]를 누른 다음 숫자 키를 누릅니다 .	키의 좌측 상단에 노란색 문자를 삽입합니다 .

문자 키

문자 키를 사용하여 사용자는 특수 문자와 함께 알파벳의 글자를 입력할 수 있습니다 (메인 키에 황색으로 출력). [SHIFT] 을 눌러 특수 문자를 입력하십시오 .

T2.11: 문자 키

명칭	키	함수
문자	[A]-[Z]	대문자가 기본값입니다. 소문자는 [SHIFT]와 문자 키를 누르십시오 .
블록 종료부	[;]	이것은 블록 종료부이며 프로그래밍 블록의 종료부를 나타냅니다 .
괄호	[(), ()]	사용자 설명에서 CNC 프로그램 지령을 분리합니다 . 괄호는 언제나 쌍으로 입력되어야 합니다 .
이동	[SHIFT]	키보드의 추가 문자에 액세스합니다 . 추가 문자들은 일부 문자 키와 숫자 키의 좌측 상부에 있습니다 .
우측 슬래시	[/]	[SHIFT] 다음에 [;] 을 누르십시오 . 블록 삭제 기능과 매크로 표현식에서 사용됩니다 .
꺾쇠 괄호	[[] []]	[SHIFT], 그 다음에 [(] 또는 [SHIFT], 그 다음에 [)] 이 매크로 기능에서 사용됩니다 .

선반 조그 키

명칭	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 찌꺼기를 제거하는 데 유용합니다 .

Y축 선반

15" Y축을 조그하려면

1. [Y] 를 누르십시오 .
2. [HANDLE JOG](핸들 조그) 를 누르십시오 .
3. 조그 핸들을 회전하여 Y축을 조그하십시오 .

XZ(2 축) 조깅

선반 X 축과 Z 축은 [+X]/[-X] 및 [+Z]/[-Z] 조그 키를 사용하여 동시에 조그할 수 있습니다.



참고 :

XZ 조깅을 하는 동안 정상적 심압대 제한 구역 규칙이 적용됩니다.

1. [+X]/[-X] 와 [+Z]/[-Z] 의 임의의 조합을 유지하여 X 축과 Z 축을 동시에 조그합니다.
2. 한 키만 놓으면 제어장치는 키가 아직 눌려 있는 한 축만 계속 조그합니다.

C 축 선반

15" C 축을 조그하려면

1. [C]를 누르십시오.
2. [HANDLE JOG](핸들 조그)를 누르십시오.
3. [HANDLE JOG](핸들 조그) 제어장치를 회전하여 C 축을 조그합니다.

오버라이드 키

이 오버라이드 키로 급속 이동(비절삭) 축 동작의 속도, 프로그래밍된 이송 및 주축 회전수를 오버라이드할 수 있습니다. 이 키들의 목록이 다음 표에 있습니다.

명칭	키	함수
-10% 이송속도	[-10% FEEDRATE](-10% 이송속도)	현재의 이송속도를 0% 까지 10% 씩 감소시킵니다.
100% 이송속도	[100% FEEDRATE](100% 이송속도)	오버라이드된 이송속도를 프로그래밍된 이송속도로 설정합니다.
+10% 이송속도	[+10% FEEDRATE](+10% 이송속도)	현재의 이송속도를 990% 까지 10% 씩 증분시킵니다.
핸들 제어 이송속도	[HANDLE CONTROL FEED](핸들 제어 이송속도)	조그 핸들을 이용하여 이송속도를 0%에서 999% 까지 ±1% 씩 제어할 수 있습니다.

명칭	키	함수
-10% 주축	[-10% SPINDLE] (-10% 주축)	현재 주축 회전수를 0% 까지 10% 씩 감소시킵니다 .
100% 주축	[100% SPINDLE] (100% 주축)	오버라이드된 주축 회전수를 프로그래밍된 회전수로 설정합니다 .
+10% 주축	[+10% SPINDLE] (+10% 주축)	현재 주축 회전수를 990% 까지 10% 씩 증분시킵니다 .
핸들 제어 주축 RPM	[HANDLE CONTROL SPINDLE] (핸들 제어 주축)	조그 핸들을 이용하여 주축 회전수를 0% 에서 999% 까지 ±1% 씩 제어할 수 있습니다 .
정회전	[정회전]	주축을 시계 방향으로 기동시킵니다 . 기계가 단일 블록 정지점에 있을 때 또는 [FEED HOLD] (이송 일시 정지) 를 눌렀을 때 [FWD] (정회전) 또는 [REV] (역회전) 버튼을 이용하여 주축을 기동시키거나 정지시킬 수 있습니다 . [CYCLE START] (사이클 시작) 를 눌러 프로그램을 재시작할 때 주축은 이전에 정의된 회전수로 복귀하여 회전합니다 .
정지	[STOP(정지)]	주축을 정지시킵니다 .
역회전	[역회전]	주축을 역방향 (시계 반대 방향) 으로 기동시킵니다 . 기계가 단일 블록 정지점에 있을 때 또는 [FEED HOLD] (이송 일시 정지) 를 눌렀을 때 [FWD] (정회전) 또는 [REV] (역회전) 버튼을 눌러서 주축을 기동시키거나 정지시킬 수 있습니다 . [CYCLE START] (사이클 시작) 를 눌러 프로그램을 재시작할 때 주축은 이전에 정의된 회전수로 복귀하여 회전합니다 .

키보드

명칭	키	함수
급속 이동	[5% RAPID] / [25% RAPID] / [50% RAPID] / [100% RAPID](5% 급속 이동 /25% 급속 이동 /50% 급속 이동 /100% 급속 이동)	기계 급속 이동을 키의 값으로 제한합니다 . [100% RAPID](100% 급속 이동)를 누르면 급속 이동속도를 최대로 설정할 수 있습니다 . 또한 RPM 값을 입력하고 [FWD](정회전) 또는 [REV](역회전)를 눌러 주축을 해당 속도 및 방향으로 지령합니다 .

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 비화성화 할 수 있습니다 .

[FEED HOLD](이송 일시 정지) 는 눌렀을 때 급속 이동과 이송을 정지시키는 오버라이드 버튼으로 동작합니다 . [FEED HOLD](이송 일시 정지) 후 계속하려면 [CYCLE START](사이클 시작) 를 누르십시오 . 설정 모드 키를 잠금 해제했을 때 엔클로저에 있는 도어 스위치는 비슷한 결과를 제공하지만 도어가 열려 있을 때 Door Hold(도어 일시 정지) 를 표시합니다 . 도어가 닫혀 있을 때 제어장치는 Feed Hold(이송 일시 정지) 모드에 있게 되며 따라서 계속 진행하려면 [CYCLE START](사이클 시작) 를 눌러야 합니다 . Door Hold(도어 일시 정지) 와 [FEED HOLD](이송 일시 정지) 는 어떤 보조축도 정지시키지 않습니다 .

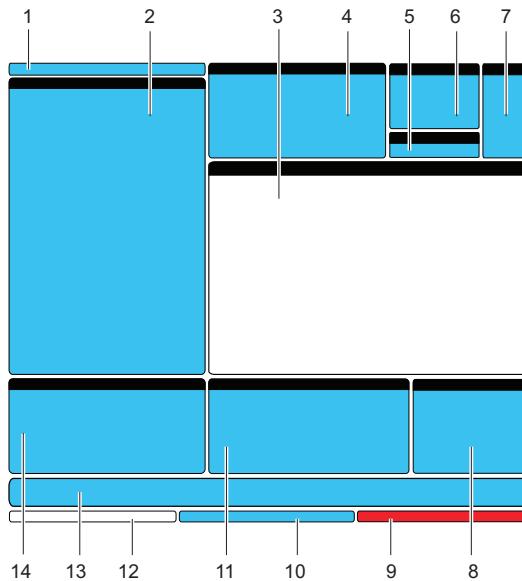
조작자는 [COOLANT](절삭유) 버튼을 눌러 절삭유 펌프 설정을 오버라이드할 수 있습니다 . 펌프는 다음 M 코드나 조작자 조치가 있을 때까지 켜진 상태나 꺼진 상태를 유지합니다 (설정 32 참조) .

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

2.2.4 제어 화면

이 제어장치 화면은 현재 모드에 따라, 사용되는 화면 키에 따라 달라지는 창들로 구성되어 있습니다.

F2.11: 선반 기본 제어 화면 레이아웃



1. 모드 및 활성 화면 바
2. 프로그램 화면
3. 메인 화면
4. Active Codes(활성 코드)
5. 심압대
6. Active Tool(활성 공구)
7. 절삭유
8. 타이머 카운터 / 공구 관리
9. 경보 상태
10. 시스템 상태 표시줄
11. 위치 화면 / 축 부하게 / 클립보드
12. 입력 바
13. 아이콘 표시줄
14. 메인 주축 / 편집기 도움말

제어 화면

현재 활성 창은 흰색 백그라운드입니다. 해당 창이 활성된 창에서만 데이터를 처리할 수 있고, 언제든지 하나의 창이 활성됩니다. 예를 들어, Program Tool Offsets(프로그램 공구 오프셋) 테이블로 작업하려는 경우 흰색 백그라운드와 함께 테이블이 표시될 때까지 [OFFSET](오프셋)를 누르십시오. 데이터를 변경할 수 있습니다. 대부분 경우에 화면 키로 활성 창을 변경합니다.

모드 및 활성 화면 바

기계 기능은 세 가지 모드로 구성되어 있습니다: Setup(설정), Edit(편집), Operation(조작). 각 모드는 한 화면에 맞게 구성된 해당 모드에 속한 작업을 수행하는 데 필요한 모든 정보를 제공합니다. 예를 들어, Setup(설정) 모드는 공작물 오프셋 테이블과 공구 오프셋 테이블, 위치 정보를 표시합니다. Edit(편집) 모드에서는 창을 편집하는 두 개의 프로그램을 제공하고 VQC(Visual Quick Code) 시스템, IPS(Intuitive Programming System) 및 옵션인 WIPS(Wireless Intuitive Probing System) 시스템(설치된 경우)에 접근할 수 있게 합니다. Operation(조작) 모드에는 프로그램을 실행하는 모드 MEM이 포함됩니다.

F2.12: 모드 및 표시 바에 [1] 현재 모드와 [2] 현재 표시 기능이 표시됩니다.



T2.12: 모드, 키 액세스 및 바 표시

모드	모드 키	바 표시	함수
설정	[ZERO RETURN]	SETUP(설정): ZERO(영점)	기계 설정을 위한 모든 제어 기능을 제공합니다.
	[HANDLE JOG]	SETUP(설정): JOG(조그)	
편집	[EDIT]	EDIT(편집): EDIT(편집)	모든 프로그램 편집, 관리, 전송 기능을 제공합니다.
	[MDI/DNC]	EDIT(편집): MDI	
	[LIST PROGRAM]	EDIT(편집): LIST(목록)	
조작	[MEMORY]	OPERATION(조작): MEM	프로그램을 실행하는 데 필요한 모든 제어 기능을 제공합니다.

오프셋 화면

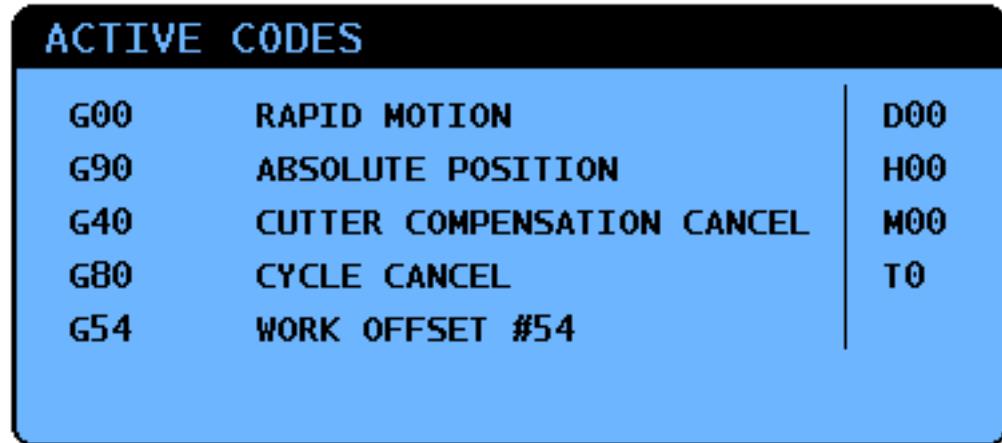
두 개의 오프셋 테이블, Program Tool Offsets(프로그램 공구 오프셋) 테이블과 Active Work Offset(활성화된 공작물 오프셋) 테이블이 있습니다 . 모드에 따라서 이 테이블들은 두 개의 표시창에 따로따로 표시되거나 하나의 표시창에 표시될 수 있습니다 . [OFFSET](오프셋) 를 눌러 테이블을 번갈아 표시하십시오 .

T2.13: 오프셋 테이블

명칭	함수
프로그램 공구 오프셋	이 테이블에는 공구 번호와 공구 길이 형상이 표시됩니다 .
활성화된 공작물 오프셋	이 테이블은 개별 공구가 공작물의 위치를 알 수 있도록 입력값을 표시합니다 .

Active Codes(활성 코드)

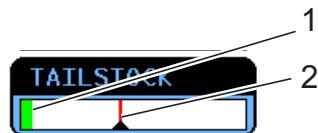
F2.13: 활성 코드 화면 예제



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 Mnnn 코드를 보여줍니다 .

심압대 화면

F2.14: 심압대 화면 예제



이 화면에서는 심압대 [1] 현재 압력과 [2] 최대 압력에 대한 정보를 제공합니다 .

Active Tool(활성 공구)

F2.15: 활성 공구 화면 예제



이 화면에서는 공구 유형 (지정된 경우), 공구에 표시된 최대 공구 부하 및 공구의 남은 수명 (%) (Advanced Tool Management(고급 공구 관리를 사용하는 경우)을 포함하여 주축의 현재 공구에 대한 정보를 제공합니다 .

절삭유 레벨 게이지

절삭유 레벨은 OPERATION:MEM 모드에서 화면 상단 우측 근처에 표시됩니다 . 수직 막대가 절삭유 레벨을 표시합니다 . 절삭유가 절삭유 흐름 문제를 일으킬 수 있는 레벨에 도달할 때 수직 막대가 점멸합니다 . 이 게이지는 또한 GAUGES(게이지) 탭 아래 DIAGNOSTICS(진단) 모드에 표시됩니다 .

타이머 및 카운터 화면

이 화면의 타이머 부분 (화면의 우측 하단 위에 위치) 은 사이클 횟수에 대한 정보를 제공합니다 (This Cycle(이번 사이클): 현재 사이클 시간 , Last Cycle(마지막 사이클): 이전 사이클 시간 , Remaining(남은 시간): 현재 사이클에서 남은 시간).

카운터 부분은 2개의 M30 카운터뿐만 아니라 남은 루프 표시도 제공합니다 .

- M30 카운터 #1: 및 M30 카운터 #2: 프로그램이 M30 지령에 도달할 때마다 카운터들이 하나씩 증가합니다 . 설정 118이 ON이면 카운터는 또한 프로그램이 M99 지령에 도달할 때마다 증분합니다 .
- 매크로가 있는 경우 , M30 카운터 #1 을 #3901로 , M30 카운터 #2 를 #3902로 소거 또는 변경할 수 있습니다 (#3901=0).
- 타이머 및 카운터 리셋 방법에 대한 내용은 5 페이지를 참조하십시오 .
- 남은 루프 : 카운터는 현재 사이클을 완료하기까지 남은 하위 프로그램 루프의 수를 표시합니다 .

Alarm(알람) 화면

이 화면을 사용하여 기계 알람이 발생할 때 기계 알람에 대한 추가 정보를 확인하거나 , 기계의 전체 알람 이력을 보거나 발생할 수 있는 경보에 대해 알아볼 수 있습니다 .

ALARMS(알람) 화면이 나타날 때까지 [ALARMS](알람) 을 누르십시오 . [RIGHT](오른쪽) 및 [LEFT](왼쪽) 커서 화살표 키를 눌러 세 가지 다른 알람 화면 사이에서 전환하십시오 .

- Active Alarm(활성 알람) 화면에 현재 기계 작동에 영향을 주는 알람이 표시됩니다 . [UP] 및 [DOWN] 커서 화살표 키를 사용하여 다음 알람을 볼 수 있으며 , 한 번에 하나씩 표시됩니다 .
- Alarm History(알람 이력) 화면에는 최근에 기계 작동에 영향을 준 알람 목록이 표시됩니다 .
- Alarm Viewer(알람 뷰어) 화면에는 가장 최근 알람에 대한 자세한 설명이 표시됩니다 . 또한 임의 알람 번호를 입력하고 [ENTER] 를 누르면 해당 설명을 읽을 수 있습니다 .

메시지

MESSAGES(메시지) 화면에 메시지를 추가할 수 있으며 그 메시지는 제거 또는 변경될 때까지 그곳에 저장됩니다 . MESSAGES(메시지) 화면은 새 알람이 없을 경우 전원이 켜져 있는 동안 표시됩니다 . 메시지를 읽거나 추가하거나 교정 또는 소거하려면

1. MESSAGES(메시지) 화면이 나타날 때까지 [ALARMS](알람) 을 누르십시오 .
2. 키패드를 이용하여 메시지를 입력하십시오 .

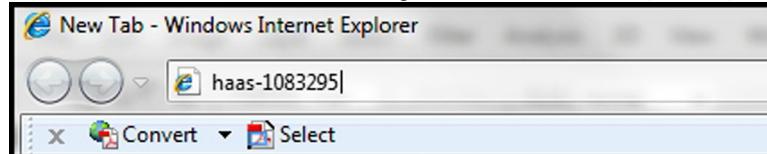
[CANCEL](취소) 또는 [SPACE](스페이스) 를 눌러 기존 문자를 삭제하십시오 . 전체 행을 삭제하려면 [DELETE](삭제) 를 누르십시오 . 메시지 데이터는 자동으로 저장되고 전원을 끈 상태에서도 유지됩니다 .

알람 경고

Haas 기계에는 알람이 발생할 때 이메일 주소나 휴대전화로 경고를 보내는 기본 응용 프로그램이 들어 있습니다 . 이 응용 프로그램을 설정하려면 네트워크에 대한 지식이 필요합니다 . 정확한 설정을 알지 못할 경우 , 시스템 관리자 또는 인터넷 서비스 제공업체 (ISP) 에 문의하십시오 .

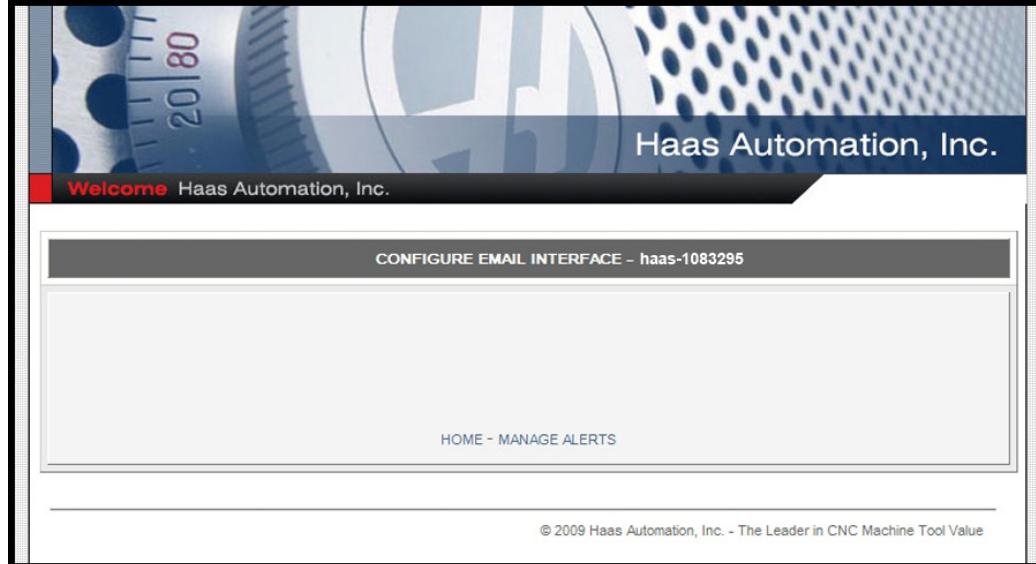
경고를 설정하기 전에 기계가 LAN 에 연결되었는지 , 그리고 Setting 900 이 기계에 대해 고유한 이름을 정의하고 있는지 확인하십시오 . 이 특장점은 이더넷 옵션과 소프트웨어 버전 18.01 이상이 필요합니다 .

1. 네트워크에 연결된 다른 장치에서 인터넷 브라우저를 사용하여 브라우저 주소 표시줄에 기계의 네트워크 이름 (Setting 900) 을 입력하고 [ENTER] 를 누릅니다 .

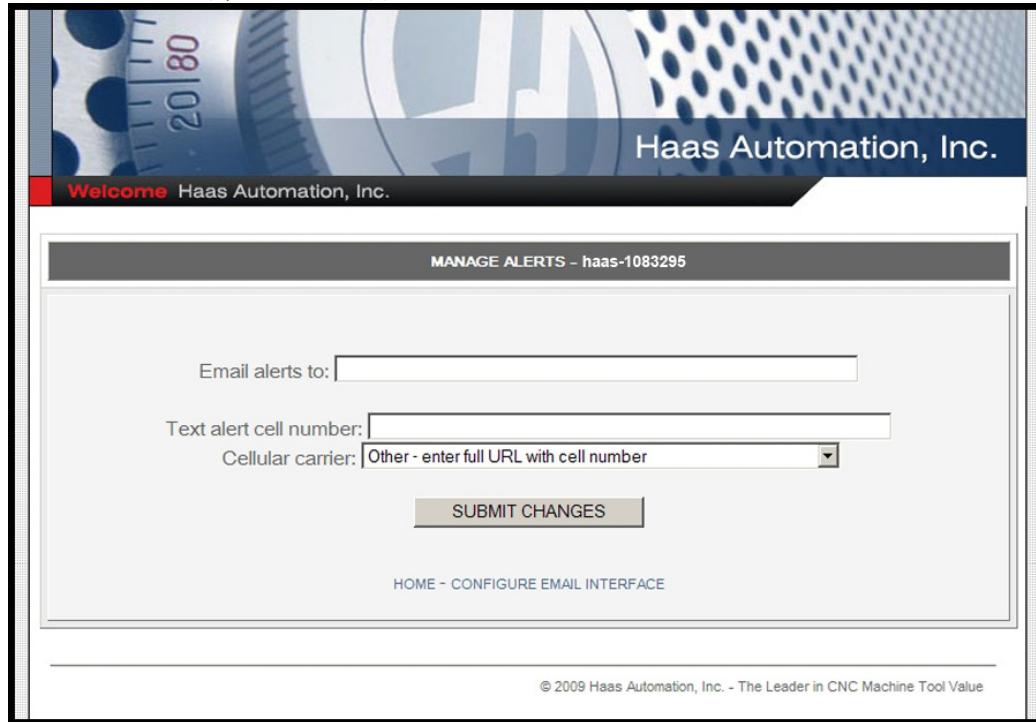


2. 브라우저에 쿠키를 설정하라는 요청과 함께 메시지가 표시됩니다 . 이 메시지는 다른 컴퓨터 또는 브라우저를 사용하여 기계에 액세스할 때마다 , 또는 기존 쿠키가 만료되면 표시됩니다 . 확인을 클릭하십시오 .

3. 홈 화면이 화면 하단의 설정 옵션과 함께 표시됩니다. Manage Alerts(경고 관리)를 클릭하십시오.



4. Manage Alerts(경고 관리) 화면에서, 경고를 수신하려는 이메일 주소 및 / 또는 휴대전화 번호를 입력합니다. 휴대전화 번호를 입력할 경우, 휴대전화 번호 필드 아래의 풀다운 메뉴에서 통신업체를 선택합니다. SUBMIT CHANGES(변경 내용 보내기)를 클릭하십시오.





참고 :

메뉴에 휴대전화 통신업체가 없으면, 통신업체에 텍스트 메시지를
수신할 수 있는 사용자 계정의 이메일 주소 제공을 요청하십시오.
이 주소를 이메일 필드에 입력합니다.

5. Configure Email Interface(이메일 인터페이스 구성) 를 클릭합니다.

The screenshot shows a web-based configuration interface for an email account. At the top, there's a banner with the Haas Automation logo and a welcome message. Below the banner, the title 'CONFIGURE EMAIL INTERFACE - haas-1083295' is displayed. The main form contains four input fields: 'DNS IP address:' (with a placeholder), 'SMTP server name:' (with a placeholder), 'SMTP server port:' (set to 25), and 'Authorized EMAIL account:' (with a placeholder). A 'SUBMIT CHANGES' button is located below the input fields. At the bottom of the form, there are links for 'HOME - MANAGE ALERTS' and copyright information: '© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value'.



참고 :

Haas Automation 정비 요원은 네트워크에 대한 문제를 진단하거나
수리할 수 없습니다.

6. 이메일 시스템의 정보를 필드에 입력합니다. 정확한 값을 알지 못할 경우 시스템 관리자 또는 ISP 에 문의하십시오. 설정을 완료했으면, Submit Changes(변경내용 보내기) 버튼을 클릭합니다.
 - a. 첫 번째 필드에서 도메인 이름 서버 (DNS) 의 IP 주소를 입력합니다.
 - b. 두 번째 필드에서 SMTP(simple mail transfer protocol) 서버 이름을 입력합니다.

- c. 세 번째 필드인 SMTP 서버 포트는 가장 많이 쓰이는 값 (25) 으로 이미 입력되어 있습니다 . 기본 설정값이 유효하지 않을 경우에만 이 값을 변경합니다 .
 - d. 마지막 필드에서 응용 프로그램이 경고를 보내는 데 사용할 권한이 있는 이메일 주소를 입력합니다 .
7. [EMERGENCY STOP](비상정지) 를 눌러 시스템을 테스트할 알람을 생성합니다 . 경고에 대한 상세 정보와 함께 이메일 또는 텍스트 메시지가 지정된 주소 또는 전화번호로 도착합니다 .

시스템 상태 표시줄

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

위치 화면

Position(위치) 화면은 대체로 화면 하단 중앙 근처에 표시됩니다 . 네 개의 기준점 (조작자, 공작물, 기계, 이동거리)에 대한 현재의 축 위치를 표시합니다 . SETUP:JOG 모드에서 이 화면에 모든 관련 위치가 동시에 표시됩니다 . 다른 모드에서는 [POSITION](위치) 를 눌러 다른 기준점들을 차례로 표시합니다 .

T2.14: 축 위치 기준점

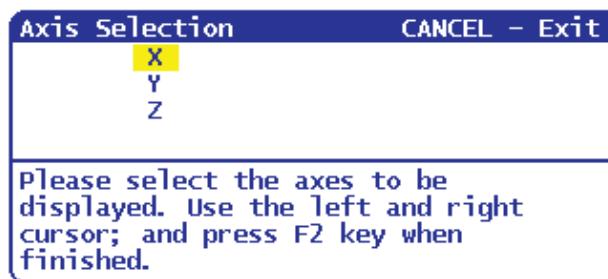
좌표 표시	함수
조작자	이 위치는 축을 조그한 거리를 표시합니다 . 이것은 처음에 기계를 켰을 때를 제외하고 축과 기계 영점 사이의 실제 거리를 반드시 나타내는 것은 아닙니다 . 축 문자를 입력하고 [ORIGIN](원점) 을 눌러 해당 축에 대한 위치 값을 0 으로 설정하십시오 .
공작물 (G 54)	공작물 화면은 기계 영점에 대한 축의 위치를 표시합니다 . 전원을 켜면 이 위치는 공작물 오프셋 G54 를 자동으로 사용합니다 . 그러면 가장 최근 사용된 공작물 오프셋에 대한 축 위치가 표시됩니다 .
기계	기계 화면은 기계 영점에 대한 축의 위치를 표시합니다 .
이동거리	이것은 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 0 으로 설정합니다 .

위치 화면 축 선택

이 기능을 사용하여 화면에 보이는 축 위치를 변경하십시오 .

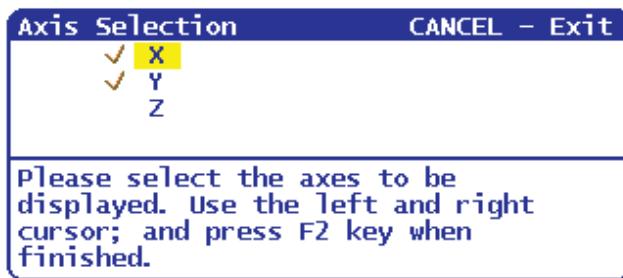
1. 위치 화면이 활성화된 상태에서 [F2] 를 누르십시오 . Axis Selection(축 선택) 팝업 메뉴가 표시됩니다 .

F2.16: 축 선택 팝업 메뉴



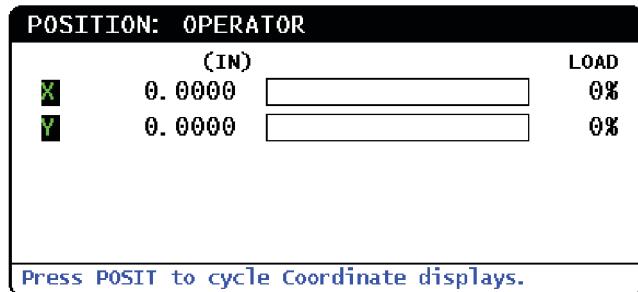
2. [LEFT] 및 [RIGHT] 커서 화살표 키를 눌러 축 문자를 강조 표시하십시오 .
3. [ENTER] 를 눌러 강조 표시된 축 문자 옆에 체크 기호를 표시하십시오 . 이 표시는 위치 화면에 해당 축 문자를 포함하고 싶다는 것을 의미합니다 .

F2.17: 축 선택 메뉴에서 선택된 X 축과 Y 축



4. 표시하려는 모든 축을 선택할 때까지 2 및 3 단계를 반복하십시오 .
5. [F2] 를 누르십시오 . 위치 화면은 선택된 축으로 업데이트합니다 .

F2.18: 업데이트된 위치 화면



설정 / 그래픽 화면 기능

이 설정은 [SETTING/GRAFIC](설정 / 그래픽) 을 눌러 선택합니다 . 설정에는 선반의 작동 방식을 변경하는 몇 가지 특수 기능이 있습니다 . 자세한 내용은 379 페이지에서 시작하는 " 설정 " 단원을 참조하십시오 .

이 Graphics(그래픽) 기능은 [SETTING/GRAFIC](설정 / 그래픽) 버튼을 두 번 눌러 선택합니다 . Graphics(그래픽) 는 축을 움직일 필요가 없고 프로그래밍 오류로 공구나 공작물이 손상될 위험이 없는 공작물 프로그램의 육안 모의 실행입니다 . 이 기능은 Dry Run(모의 실행) 모드에서 좀 더 유용한 것으로 간주될 수도 있습니다 . 왜냐하면 사용자의 모든 공작물 오프셋 , 공구 오프셋 , 이동거리 한계를 점검한 다음 기계를 작동할 수 있기 때문입니다 . 설정 중의 충돌 위험이 크게 줄어듭니다 .

그래픽 모드 조작

Graphics(그래픽) 모드에서 프로그램을 실행하려면 프로그램을 호출해야 하며 제어장치가 MEM, MDI 또는 Edit(편집) 모드에 있어야 합니다 . MEM 또는 MDI 모드에서 [SETTING/GRAFIC](설정 / 그래픽) 을 두 번 눌러 Graphics(그래픽) 모드를 선택합니다 . Edit(편집) 모드에서 활성 프로그램 편집창이 선택되어 있는 동안 [CYCLE START](사이클 시작) 를 누르면 시뮬레이션을 시작할 수 있습니다 .

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 창** 창의 오른쪽 하단은 전체 테이블 영역을 표시하고 시뮬레이션 중에 공구의 현재 위치를 표시합니다 .
- **공구 경로창** 화면 중앙에 X 축과 Z 축의 상면도를 보여 주는 커다란 창이 있습니다 . 이 창은 프로그램의 그래픽 시뮬레이션 중의 공구 경로를 표시합니다 . 급속 이동은 점선으로 표시되며 이송 동작은 가는 실선으로 표시됩니다 .



참고 :

설정 4는 급속 이동 경로를 비활성화합니다.

드릴링 고정 사이클이 사용되는 위치에 X 가 표시됩니다.



참고 :

설정 5는 드릴 마크를 비활성화합니다.

- 배율 조정 [F2]를 누르면 확대할 영역을 표시하는 사각형(배율 조정창)이 표시됩니다. [PAGE DOWN](페이지 다운) 키를 누르면 배율 조정창의 크기가 작아지고(확대) [PAGE UP](페이지 업) 키를 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 윤곽을 보여줍니다. 배율을 조정하면 공구 경로창이 소거되므로 프로그램을 재실행해야만 공구 경로를 볼 수 있습니다.
[F2]를 누른 다음 [HOME](원점)을 누르면 공구 경로창을 확대시켜 전체 작업 영역을 덮습니다.
- Z축 공작물 영점행 이 기능은 그래픽 화면의 우측 상단 구석의 Z축 표시줄에 표시된 수평행으로서 현재의 Z축 공작물 오프셋의 위치와 현재의 공구 길이를 나타냅니다. 프로그램이 실행 중일 때 표시줄의 음영부는 Z축 이동의 심도를 나타냅니다. 프로그램이 실행될 때 Z축 부품 영점 위치에 대한 공구 팁의 위치를 볼 수 있습니다.
- 제어 상태 화면 하단 좌측은 제어 상태를 표시합니다. 다른 모든 화면의 마지막 행과 동일합니다.
- 위치창 위치창은 활성부가 실행되는 동안과 마찬가지로 축 위치를 표시합니다.
- [F3] / [F4] 이 키들은 시뮬레이션 속도를 제어하는 데 사용됩니다. [F3]은 속도를 한 단계씩 낮추고 [F4]는 한 단계씩 높입니다.

입력 바

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

현재 지령

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

이 화면에 액세스하려면 [CURRENT COMMANDS](현재 지령) 을 누른 다음 [PAGE UP](페이지 업) 또는 [PAGE DOWN](페이지 다운) 을 눌러 페이지를 오갑니다.

조작 타이머 및 설정 화면 - 이 페이지에는 다음이 표시됩니다.

- 현재 날짜와 시간 .
- 총 전원 켜기 시간 .
- 총 사이클 시작 시간 .
- 총 이송 시간 .
- 두 개의 M30 카운터 . 프로그램이 M30 지령에 도달할 때마다 이 두 카운터 모두 하나씩 증분합니다 .
- 두 매크로 변수가 표시됩니다 .

이 타이머 및 카운터는 OPERATION:MEM 및 SETUP:ZERO 모드에서 화면 우측 하단에 표시됩니다.

매크로 변수 화면 - 이 페이지에는 매크로 변수 목록과 그 현재 값이 표시됩니다. 프로그램이 실행될 때 제어장치가 이러한 변수들을 업데이트합니다. 또한 이 화면에서 변수들을 수정할 수 있습니다. 자세한 내용은 5 페이지에서 시작하는 매크로 단원을 참조하십시오.

Active Codes(활성 코드) - 이 페이지에는 현재 활성 프로그램 코드 목록이 표시됩니다. OPERATION:MEM 모드 화면에서는 이 화면의 더 작은 버전이 포함됩니다.

Positions(위치) - 이 페이지에는 모든 위치 기준점 (조작자 , 기계 , 공작물 , 이동 거리) 이 같은 화면에 표시된 상태에서 현재의 기계 위치를 더 크게 표시합니다. 위치 화면에 대한 자세한 내용은 43 페이지를 참조하십시오.



참고 :

제어장치가 SETUP:JOG 모드인 경우 이 화면에서 기계 축을 핸들 조그할 수 있습니다.

Tool Life(공구 수명) 화면 - 이 페이지에는 공구 수명을 예측하기 위해 공구장치가 사용하는 정보가 표시됩니다.

Tool Load Monitor and Display(공구 부하 감시 및 표시) 화면 - 이 페이지에서 조작자는 개별 공구에 대해 예상되는 최고 공구 부하율을 입력할 수 있습니다.

Maintenance(유지보수) - 이 페이지에서 일련의 유지보수 점검을 실행 및 실행 해제 할 수 있습니다.

제어 화면

Advanced Tool Management(고급 공구 관리) - 이 기능으로 공구 그룹을 생성하고 관리할 수 있습니다 . 자세한 내용은 본 매뉴얼의 조작 단원에서 고급 공구 관리 단원을 참조하십시오 .

오프셋 화면

두 개의 오프셋 테이블 , Program Tool Offsets(프로그램 공구 오프셋) 테이블과 Active Work Offset(활성화된 공작물 오프셋) 테이블이 있습니다 . 모드에 따라서 이 테이블들은 두 개의 표시창에 따로따로 표시되거나 하나의 표시창에 표시될 수 있습니다 . [OFFSET](오프셋) 를 눌러 테이블을 번갈아 표시하십시오 .

T2.15: 오프셋 테이블

명칭	함수
프로그램 공구 오프셋	이 테이블에는 공구 번호와 공구 길이 형상이 표시됩니다 .
활성화된 공작물 오프셋	이 테이블은 개별 공구가 공작물의 위치를 알 수 있도록 입력값을 표시합니다 .

날짜와 시간 조정

날짜와 시간을 조정하려면

1. [CURRENT COMMANDS] 를 누르십시오 .
2. [PAGE UP] 또는 [PAGE DOWN] 을 DATE AND TIME(날짜와 시간) 화면이 보일 때까지 누르십시오 .
3. [EMERGENCY STOP] 를 누르십시오 .
4. 현재 날짜 (MM-DD-YYYY 형식) 또는 현재 시간 (HH:MM:SS 형식) 을 입력하십시오 .



참고 :

새 날짜 또는 시간을 입력할 때 대쉬 (-) 또는 콜론 (:) 을 포함해야 합니다 .

5. [ENTER] 를 누르십시오 . 새 날짜 또는 시간이 올바른지 확인하십시오 . 올바르지 않을 경우 4 단계를 반복하십시오 .
6. [EMERGENCY STOP] 을 리셋하고 Alarm(알람) 을 소거하십시오 .

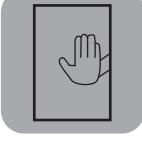
아이콘 표시줄

아이콘 표시줄은 18 개 이미지 화면 필드로 나뉩니다 . 기계 상태 아이콘은 하나 이상의 필드에 나타납니다 .

T2.16: 필드 1

명칭	아이콘	의미
SETUP LOCKED(설정 잠금)		Setup(설정) 모드가 잠겨 있습니다 . 자세한 내용은 4 페이지를 참조하십시오 .
SETUP UNLOCKED(설정 잠금 해제)		Setup(설정) 모드가 잠금 해제되었습니다 . 자세한 내용은 4 페이지를 참조하십시오 .

T2.17: 필드 2

명칭	아이콘	의미
DOOR HOLD(도어 일시 정지)		기계 동작이 도어 규칙 때문에 정지되었습니다 .
RUNNING(동작 중)		기계가 프로그램을 작동 중입니다 .

제어 화면

T2.18: 필드 3

명칭	아이콘	의미
RESTART(재시작)		프로그램을 재시작하기 전에 제어장치가 프로그램을 스캐닝하고 있습니다. 설정 36(5 페이지)을 참조하십시오.
SINGB STOP(단일 블록 정지)		SINGLE BLOCK(단일 블록) 모드가 활성 상태이고 제어장치가 지령이 계속되기를 기다리고 있습니다. 자세한 내용은 5 페이지를 참조하십시오.
DNC RS232		DNC RS-232 모드가 활성 상태입니다.

T2.19: 필드 4

명칭	아이콘	의미
이송 일시 정지		기계가 이송 일시 정지 상태입니다. 축 동작이 정지되었지만 주축이 계속 회전합니다.
이송		기계가 절삭 이동을 실행하고 있습니다.

명칭	아이콘	의미
M-FIN		제어장치가 옵션인 사용자 인터페이스에서 M- 종료 신호를 기다리고 있습니다 (M121-M128).
M FIN*		제어장치가 옵션인 사용자 인터페이스에서 M- 종료 신호가 정지하기를 기다리고 있습니다 (M121-M128).
RAPID(급속)		기계가 가능한 최고 속도에 비절삭 축 이동을 실행하고 있습니다.
DWELL(일시 정지)		기계가 일시 정지 (G04) 지령을 실행하고 있습니다.

제어 화면

T2.20: 필드 5

명칭	아이콘	의미
JOG LOCK ON(조그 잠금 ON)		조그 잠금이 활성 상태입니다. 축 키를 누르면 해당 축은 [JOG LOCK]을 다시 누를 때까지 현재 조그 속도로 움직입니다.
JOGGING(조깅), YZ MANUAL JOG(YZ 수동 조그), VECTOR JOG(벡터 조그)		축이 현재 조그 속도로 조그하고 있습니다.
REMOTE JOG(원격 조그)		옵션인 원격 조그 핸들이 활성 상태입니다.
RESTRICTED ZONE(제한 구역)		현재 축 위치가 제한 구역에 있습니다. (선반만 해당)

T2.21: 필드 6

명칭	아이콘	의미
G14		Mirroring(상반전) 모드가 활성 상태입니다 .
X MIRROR(X 반전), Y MIRROR(Y 반전), XY MIRROR(XY 반전)		Mirroring(상반전) 모드가 양의 방향으로 활성 상태입니다 .
X -MIRROR(X 반전), Y -MIRROR(Y 반전), XY -MIRROR(XY 반전)		Mirroring(상반전) 모드가 음의 방향으로 활성 상태입니다 .

T2.22: 필드 7

명칭	아이콘	의미
A/B/C/AB/CB/CA AXIS UNCLAMPED(A/B/C/AB/CB/CA 축 고정 해제)		회전축 또는 회전축 조합이 고정 해제됩니다 .
SPINDLE BRAKE ON(주축 브레이크 ON)		선반 주축 브레이크가 ON 상태입니다 .

제어 화면

T2.23: 필드 8

명칭	아이콘	의미
TOOL UNCLAMPED(공구 고정 해제)		주축의 공구가 고정 해제 됩니다 . (밀만 해당)
CHECK LUBE(이송로 점검), LOW SS LUBE(SS 윤활유 부족)		제어장치가 윤활 부족 상태를 감지했습니다 .
공기 압력 부족		기계에 대한 공기 압력이 충분하지 않습니다 .
LOW ROTARY BRAKE OIL(회전 브레이크 오일 부족)		회전 브레이크 오일 레벨이 부족합니다 .
MAINTENANCE DUE(유지보수 주기 도래)		MAINTENANCE(유지보수) 페이지의 정보에 기초하여 유지보수 절차 시기가 도래했습니다 . 자세한 내용은 43 페이지를 참조하십시오 .

T2.24: 필드 9

명칭	아이콘	의미
EMERGENCY STOP(비상 정지), PENDANT(펜던트)		펜던트의 [EMERGENCY STOP]를 누른 상태입니다. [EMERGENCY STOP]을 해제하면 이 아이콘은 사라집니다.
Mill: EMERGENCY STOP, PALLET(밀 : 비상 정지 , 패럿) 선반 : EMERGENCY STOP, BARFEE(비상 정지 , 바 이송 장치)		팰릿 교환장치(밀) 또는 바 이송장치(선반)의 [EMERGENCY STOP]을 누른 상태입니다. [EMERGENCY STOP]을 해제하면 이 아이콘은 사라집니다.
Mill: EMERGENCY STOP, TC CAGE(밀 : 비상 정지 , TC 케이지) 선반 : EMERGENCY STOP, AUXILIARY 1(비상 정지 , 보조 1)		공구 교환장치(밀) 또는 보조 장치(선반)의 [EMERGENCY STOP]을 누른 상태입니다. [EMERGENCY STOP]을 해제하면 이 아이콘은 사라집니다.
Mill: EMERGENCY STOP, AUXILIARY(비상 정지 , 보조) 선반 : EMERGENCY STOP, AUXILIARY 2(비상 정지 , 보조 2)		보조 장치의 [EMERGENCY STOP]을 누른 상태입니다. [EMERGENCY STOP]을 해제하면 이 아이콘은 사라집니다.

T2.25: 필드 10

명칭	아이콘	의미
SINGLE BLK(단일 블록)		SINGLE BLOCK(단일 블록)이 활성 상태입니다. 자세한 내용은 5페이지를 참조하십시오.

제어 화면

T2.26: 필드 11

명칭	아이콘	의미
DRY RUN(모의 실행)		DRY RUN(모의 실행) 이 실행 상태입니다. 자세한 내용은 5 페이지를 참조하십시오.

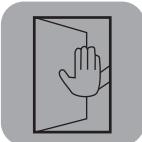
T2.27: 필드 12

명칭	아이콘	의미
OPTIONAL STOP(선택적 정지)		OPTIONAL STOP(선택적 정지) 가 활성 상태입니다. 제어장치가 각 M01 지령에 따라 프로그램을 정지합니다.

T2.28: 필드 13

명칭	아이콘	의미
BLOCK DELETE(블록 삭제)		BLOCK DELETE(블록 삭제) 가 활성 상태입니다. 제어장치가 슬래시 (/)로 시작하는 프로그램 블록을 건너뜁니다.

T2.29: 필드 14

명칭	아이콘	의미
CAGE OPEN(케이지 열림)		측면 장착 공구 교환장치 도어가 열려 있습니다.
TC MANUAL CCW(TC 수동 시계 반대 방향)		측면 장착 공구 교환장치 캐로슬이 수동 캐로슬 회전 버튼에 의해 지령 받은 대로 시계 반대 방향으로 회전하고 있습니다.
TC MANUAL CW(TC 수동 시계 방향)		측면 장착 공구 교환장치 캐로슬이 수동 캐로슬 회전 버튼에 의해 지령 받은 대로 시계 방향으로 회전하고 있습니다.
TC 작동		공구 교환이 진행 중입니다.

제어 화면

T2.30: 필드 15

명칭	아이콘	의미
PROBE DOWN(프로브 하강)		프로브 암이 검사 작업을 위해 하강합니다 .
PART CATCHER ON(공작물 회수 장치 ON)		공작물 회수장치가 작동됩니다 . (선반만 해당)
TS PART HOLDING(TS 공작물 고정)		심압대가 공작물과 맞물려 있습니다 . (선반만 해당)
TS PART NOT HOLDING(TS 공작물 고정되지 않음)		심압대가 공작물과 맞물려 있지 않습니다 . (선반만 해당)
CHUCK CLAMPING(척 고정)		콜릿에 더 가까운 유형의 척이 고정되고 있습니다 . (선반만 해당)

T2.31: 필드 16

명칭	아이콘	의미
TOOL CHANGE(공구 교환)		공구 교환이 진행 중입니다.

T2.32: 필드 17

명칭	아이콘	의미
AIR BLAST ON(에어 블라스트 ON)		자동 에어 건 (밀) 또는 자동 젯 에어 블라스트 (선반) 가 활성 상태입니다.
CONVEYOR FORWARD(컨베이어 정회전)		컨베이어가 활성 상태이고 현재 앞으로 이동하고 있습니다.
CONVEYOR REVERSE(컨베이어 역회전)		컨베이어가 활성 상태이고 현재 뒤로 이동하고 있습니다.

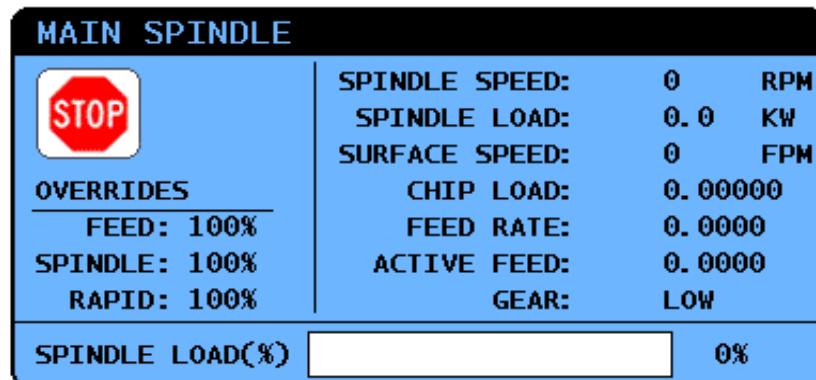
제어 화면

T2.33: 필드 18

명칭	아이콘	의미
COOLANT ON(절삭유 펌프 ON)		메인 절삭유 시스템이 활성 상태입니다.
THROUGH-SPINDLE COOLANT (TSC) ON(TSC ON)		TSC(Through-Spindle Coolant) 시스템이 활성 상태입니다. (밀만 해당)
HIGH PRESSURE COOLANT(고압 절삭유 펌프)		고압 절삭유 시스템이 활성 상태입니다. (선반만 해당)

메인 주축 표시

F2.19: 메인 주축 (회전수 및 피딩 상태) 표시



이 화면의 첫 번째 열에서는 주축 상태와 주축, 이송 및 급속 이동에 대한 현재 오버라이드 값에 관한 정보를 제공합니다.

두 번째 열에는 실제 모터 부하(단위 : kW)를 표시합니다. 이 값은 공구에 대한 실제 주축 전원을 반영합니다. 현재 프로그래밍된 및 실제의 스팬들 속도뿐만 아니라 프로그래밍된 및 실제의 피딩 속도도 표시합니다.

막대그래프 스팬들 부하게는 현재 스팬들 부하를 모터 용량의 백분율로 표시합니다.

2.2.5 화면 캡처

제어장치에서 현재 화면의 이미지를 캡처하여 연결된 USB 장치 또는 하드 드라이브에 저장할 수 있습니다. USB 장치가 연결되어 있지 않고 기계에 하드 드라이브가 없으면, 이미지가 저장되지 않습니다.

- 화면 캡처를 특정 파일명 아래에 저장하려면 먼저 파일명을 입력하십시오. 제어장치가 자동으로 *.bmp 파일 확장명을 추가합니다.



참고 :

파일명을 지정하지 않으면 제어장치가 기본 파일명 *snapshot.bmp*를 사용합니다. 이 경우 기본 이름으로 이전에 캡처한 모든 화면 캡처를 덮어씁니다. 일련의 화면 캡처를 저장하려면 매번 파일명을 지정해야 합니다.

- [SHIFT]를 누르십시오.
- [F1]을 누르십시오.

화면 캡처가 USB 장치 또는 기계의 하드 드라이브에 저장되고 프로세스가 완료되면 Snapshot saved to HDD/USB(스텝샷이 HDD/USB에 저장되었습니다) 메시지가 표시됩니다.

2.3 템 방식 기본 탐색

템 방식 메뉴는 Parameters(파라미터), Settings(설정), Help(도움말), List Programs(프로그램 목록), IPS와 같은 여러 제어 기능에서 사용됩니다. 이러한 메뉴들을 탐색하려면

- [LEFT](왼쪽) 및 [RIGHT](오른쪽) 커서 화살표를 사용하여 템을 선택하십시오.
- [ENTER]를 눌러 템을 여십시오.
- 선택된 템에 하위 템이 있는 경우 커서 화살표를 사용한 다음 [ENTER]를 눌러 원하는 하위 템을 선택하십시오. [ENTER]를 눌러 하위 템을 여십시오.



참고 :

파라미터 및 설정에 대한 템 방식 메뉴와 [ALARM / MESSAGES] (알림 / 메시지) 의 ALARM VIEWER (알람 뷰어) 부분에서 보려는 파라미터 , 설정 또는 알람의 번호를 입력한 다음 UP 또는 DOWN 커서 화살표를 눌러서 볼 수 있습니다 .

4. 하위 템을 닫고 상위 템 레벨로 돌아가려면 [CANCEL] (취소) 을 누르십시오 .

2.4 도움말

기계 기능 , 지령 또는 프로그래밍에 대한 정보가 필요할 때 도움말 기능을 사용하십시오 . 이 매뉴얼의 내용은 제어장치에서도 이용할 수 있습니다 .

[HELP] 를 누르면 다양한 도움말 정보에 대한 옵션과 함께 팝업 메뉴가 표시됩니다 . 도움말 템 방식 메뉴에 직접 액세스하려면 [HELP] 를 다시 누르십시오 . 해당 메뉴에 내용은 63 페이지를 참조하십시오 . 도움말 기능을 종료하려면 [HELP] 를 다시 누르십시오 .

F2.20: 팝업 도움말 메뉴



[UP] 및 [DOWN] 커서 화살표 키를 사용하여 한 옵션을 강조 표시한 다음 [ENTER] 를 눌러 선택하십시오 . 이 메뉴에서 이용할 수 있는 옵션은 다음과 같습니다 .

- 도움말 색인 - 선택할 수 있는 도움말 주제 목록을 제공합니다 . 자세한 내용은 63 페이지의 " 도움말 색인 " 단원을 참조하십시오 .
- 도움말 메인 - 제어장치에 대해 조작자 매뉴얼을 위한 목차를 제공합니다 . [UP] 및 [DOWN] 커서 화살표 키를 사용하여 한 주제를 선택하고 [ENTER] 를 눌러 해당 주제의 내용을 확인합니다 .
- 도움말 활성 창 - 현재 활성 창과 관련된 도움말 시스템 주제를 제공합니다 .
- 도움말 활성 창 지령 - 활성 창에 대해 이용할 수 있는 지령 목록을 제공합니다 . 팔호 안에 기입된 단축키를 사용할 수 있으며 , 또는 목록에서 한 지령을 선택할 수 있습니다 .

- G 코드 도움말 - 자세한 내용에 대한 도움말 메인 옵션과 같은 방식으로 선택할 수 있는 G 코드 목록을 제공합니다.
- M 코드 도움말 - 자세한 내용에 대한 도움말 메인 옵션과 같은 방식으로 선택할 수 있는 M 코드 목록을 제공합니다.

2.4.1 도움말 템 방식 메뉴

도움말 템 방식 메뉴에 액세스하려면 HELP(도움말)를 조작자 매뉴얼 목차가 보일 때 까지 누르십시오 . 그런 다음 제어장치에 저장된 조작자 매뉴얼 내용을 탐색할 수 있습니다 .

템 방식 메뉴에서 다른 도움말 기능에 액세스할 수 있습니다 . [CANCEL](취소)을 눌러 조작자 매뉴얼 목차 템을 닫고 나머지 메뉴에 액세스하십시오 . 템 방식 메뉴 탐색에 대한 내용은 61 페이지를 참조하십시오 .

다음은 이용할 수 있는 템들입니다 . 다음 단원에서 더 자세히 설명합니다 .

- 검색 - 제어장치에 저장된 조작자 매뉴얼 내용에서 찾을 키워드를 입력할 수 있습니다 .
- 도움말 색인 - 선택할 수 있는 도움말 주제 목록을 제공합니다 . 62 페이지에 설명된 도움말 색인 메뉴 옵션과 같습니다 .
- 드릴 표 - 십진수로 드릴 및 템 크기의 참조 표를 제공합니다 .
- 계산기 - 이 하위 템 방식 메뉴는 여러 기하학 및 삼각법 계산기를 위한 옵션을 제공합니다 . 자세한 내용은 64 페이지에서 시작하는 " 계산기 템 " 단원을 참조하십시오 .

2.4.2 Search(검색) 템

키워드로 도움말 내용을 찾으려면 Search(검색) 템을 사용하십시오 .

1. [F1] 을 눌러 매뉴얼 내용을 검색하거나 [CANCEL](취소)을 눌러 Help(도움말) 템에서 나가 Search(검색) 템을 선택하십시오 .
2. 텍스트 필드에 검색어를 입력하십시오 .
3. [F1] 을 눌러 검색을 실행하십시오 .
4. 결과 페이지에 검색어가 포함된 주제가 표시됩니다 . 검색을 강조 표시한 다음 [ENTER] 를 눌러 보십시오 .

2.4.3 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 .

2.4.4 드릴 테이블 탭

입진수로 표시되는 드릴 크기 표와 탭 크기를 표시합니다.

1. 드릴 테이블 탭을 선택하십시오. [ENTER]를 누르십시오.
2. [PAGE UP] 또는 [PAGE DOWN] 과 [UP] 및 [DOWN] 커서 화살표를 사용하여 테이블을 확인하십시오.

2.4.5 계산기 탭

CALCULATOR(계산기) 탭에는 다양한 계산기 기능을 위한 하위 탭이 있습니다. 원하는 하위 탭을 강조 표시하고 [ENTER]를 누르십시오.

계산기

모든 계산기 하위 탭은 간단한 더하기, 빼기, 곱하기 및 나누기 연산을 합니다. 하위 탭들 가운데 하나가 선택되면, 계산기 창과 가능한 연산이 표시됩니다(LOAD, +, -, *, /).

1. LOAD 및 계산기 창은 초기에 강조 표시됩니다. 나머지 옵션은 Left/Right(왼쪽 / 오른쪽) 커서로 선택할 수 있습니다. 숫자들은 입력하고 [ENTER]를 눌러 입력합니다. 숫자 하나를 입력하고 LOAD 및 계산기 창이 강조 표시되면 해당 숫자가 계산기 창에 입력됩니다.
2. 다른 기능 (+, -, *, /) 중 하나를 선택했을 때 숫자를 입력하면 방금 입력한 숫자와 계산기 창에 이미 있던 숫자로 해당 계산이 수행됩니다(예 : RPN).
3. 또한 계산기는 $23*4-5.2+6/2$ 과 같은 대수식도 수용합니다. 계산기는 대수식을 계산하고 (곱셈과 나눗셈을 먼저 하고) 결과를, 이 경우에는 89.8 을 창에 표시합니다. 어떤 면지수도 허용되지 않습니다.



참고 :

라벨이 밝게 표시되어 있을 경우 데이터는 어떤 필드에도 입력할 수 없습니다. 라벨이 더 이상 강조 표시되지 않을 때까지 다른 필드의 데이터를 삭제해야만 ([F1] 또는 [ENTER]를 눌러) 해당 필드를 직접 변경할 수 있습니다.

4. **기능 키** : 기능 키는 계산 결과를 프로그램의 특정 구간에 또는 계산기 기능의 다른 영역에 복사하여 붙여넣기 하는 데 사용될 수 있습니다.
5. [F3] EDIT(편집) 모드와 MDI 모드에서 [F3] 키는 선택된 삼각형 / 원호 밀링 / 태핑값을 화면 하단의 데이터 입력행에 복사합니다. 이것은 계산된 값이 프로그램에서 사용될 때 유용합니다.

6. Calculator(계산기) 기능에서 [F3] 을 누르면 계산기 창의 값이 Trig(트리거), Circular(원형) 또는 Milling/Tapping(밀링 / 태핑) 계산을 위해 강조 표시된 데이터 항목으로 복사됩니다 .
7. [F4]: Calculator(계산기) 기능에서 이 버튼을 누르면 계산기로 호출 , 덧셈 , 뺄셈 , 곱셈 또는 나눗셈 할 Trig, Circular, Milling/Tapping 데이터 값을 사용 할 수 있습니다 .

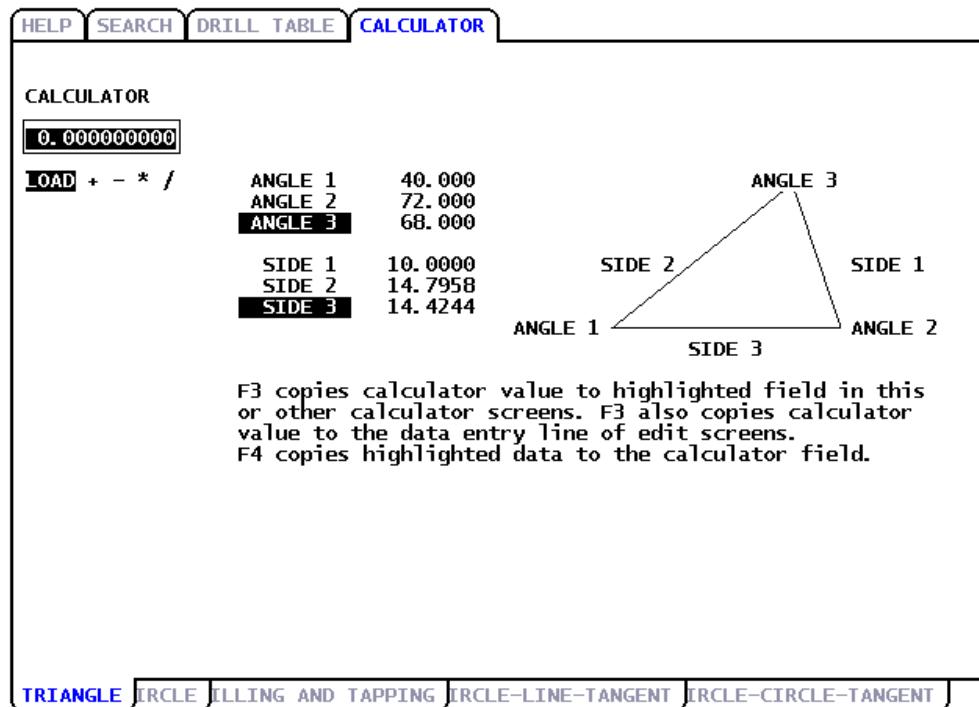
삼각형 하위 템

삼각형 계산기 페이지는 몇 개의 삼각형을 측정하고 나머지 값에 대해 풁니다 . 둘 이상의 해가 있는 입력의 경우 마지막 데이터 값을 두 번 입력하면 그 다음의 가능한 해가 표시됩니다 .

1. [UP] 및 [DOWN] 커서 화살표를 사용하여 값을 입력할 필드를 선택하십시오 .
2. 값을 입력하고 [ENTER] 를 누르십시오 .
3. 한 삼각형의 지정 길이 및 각도를 입력합니다 .

충분한 데이터를 입력했으면 제어장치가 삼각형을 해결하고 그 결과를 표시합니다 .

F2.21: 계산기 삼각형 예제



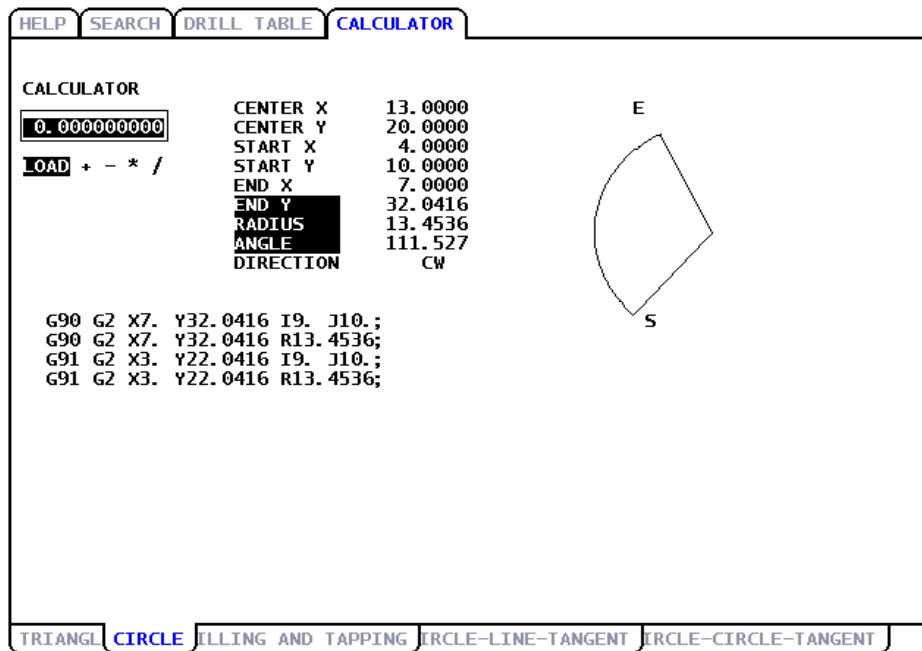
원 하위 탭

이 계산기 페이지는 삼각형 문제를 푸는 데 도움이 됩니다.

1. [UP] 및 [DOWN] 커서 화살표를 사용하여 값을 입력할 필드를 선택하십시오.
2. 중심점, 반경, 각도, 시작점 및 종료점을 입력하십시오. 입력한 후 매번 [ENTER]를 누르십시오.

충분한 데이터가 입력되면 제어장치는 원형 운동을 풀고 값의 나머지를 표시합니다. [ENTER]를 DIRECTION 필드에서 눌러 CW/CCW를 변경하십시오. 제어장치가 또한 G02 또는 G03을 사용하여 이동을 프로그램할 수 있는 포맷을 나열합니다. 원하는 포맷을 선택하고 [F3]을 눌러 편집 중인 프로그램으로 강조 표시된 행을 가져오십시오.

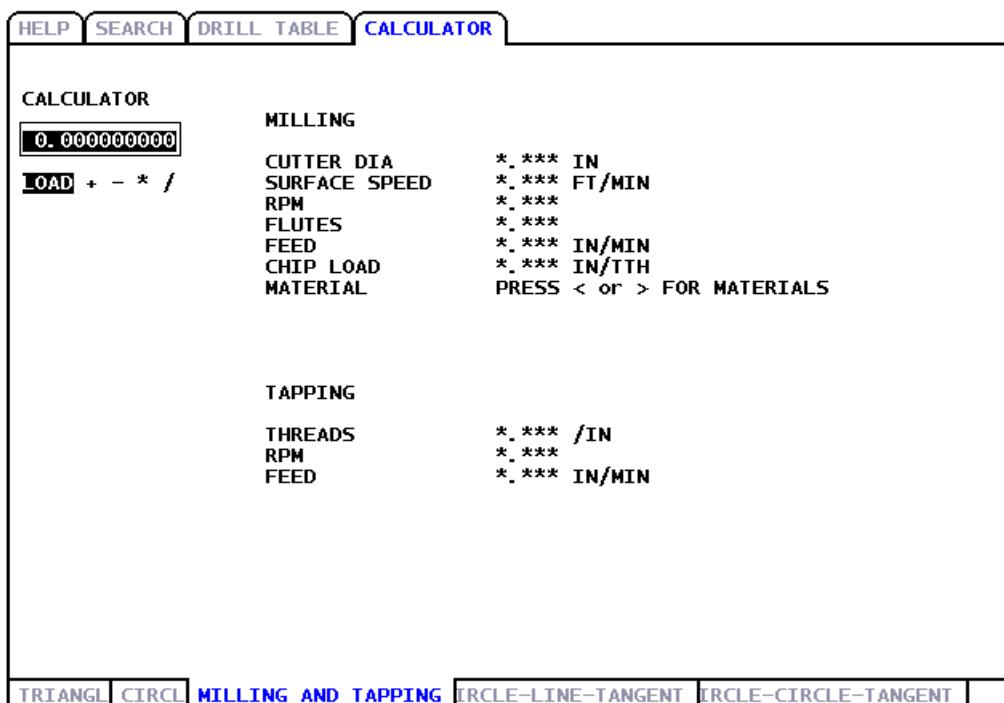
F2.22: 계산기 원 예제



밀링 및 태핑 하위 탭

이 계산기는 해당 용도에 올바른 속도 및 이송속도를 결정하는 데 도움이 됩니다. 툴링, 피삭재 및 계획된 프로그램에 관해 이용할 수 있는 모든 정보를 입력하십시오. 그러면 정보가 충분할 때 계산기가 권장 이송속도를 입력합니다.

F2.23: 계산기 밀링 및 태핑 예제



원 - 선 - 탄젠트 하위 탭

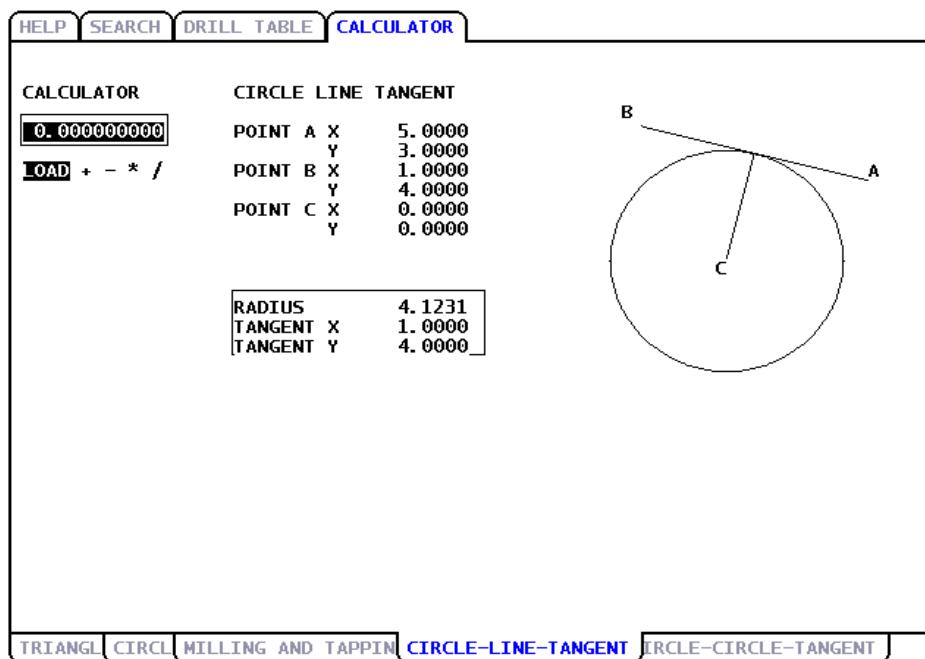
이 기능은 원과 선이 탄젠트로 만나는 교차점을 결정하는 기능을 제공합니다.

1. [UP] 및 [DOWN] 커서 화살표를 사용하여 입력하려는 값의 데이터 필드를 강조 표시하십시오.
2. 값을 입력하고 [ENTER]를 누르십시오.
3. 사용자는 선에서 A와 B 두 점과, 해당 선에서 떨어진 세번째 점인 C를 제공합니다.

제어장치는 교차점을 계산합니다. 교차점은 점 C의 표준선이 선 AB와 교차하는 지점일 뿐 아니라 해당 선까지의 수직 거리와도 교차하는 지점입니다.

계산기 탭

F2.24: 계산기 원 - 선 탄젠트 예제



원 - 원 - 탄젠트 하위 탭

이 기능은 두 원이나 점 사이의 교차점을 결정합니다. 두 원의 위치와 반경을 제공합니다. 제어장치는 두 원에 대한 선 탄젠트에 의해 형성된 교차점을 계산합니다.



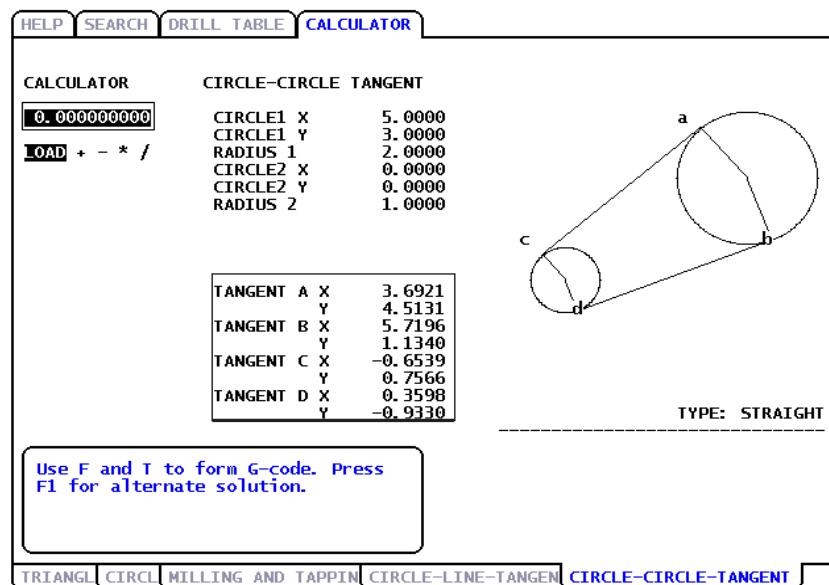
NOTE:

두 개의 불일치하는 원이 있는 모든 입력 조건의 경우, 최고 여덟 개의 교차점이 있습니다. 네 점은 직선 탄젠트를 그려 얻고 네 점은 십자 탄젠트를 구성하여 얻습니다.

1. UP 및 DOWN 커서 화살표를 사용하여 입력하려는 값의 데이터 필드를 강조 표시 하십시오.
2. 값을 입력하고 [ENTER]를 누르십시오.
필요한 값을 입력한 후 제어장치가 탄젠트 좌표와 관련된 직선형 다이어그램을 표시합니다.
3. [F1]을 눌러 직선 탄젠트 결과와 십자 탄젠트 결과 사이에서 전환하십시오.

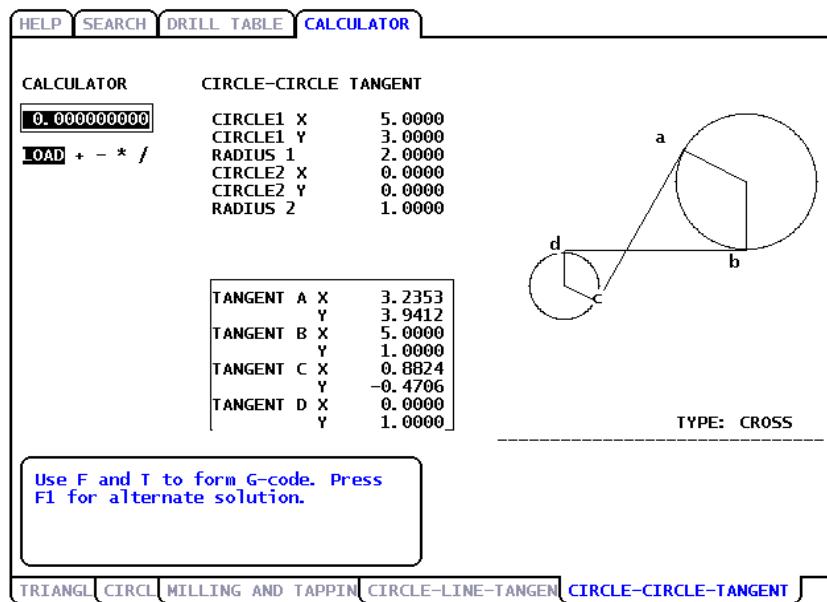
4. [F] 를 누르십시오 . 그러면 제어장치가 다이어그램의 특정 세그먼트를 지정하는 시작점과 끝점 (A, B, C 등) 을 요구합니다 . 그 세그먼트가 원호인 경우 제어장치는 [C] 또는 [W](CW(시계 방향) 또는 CCW(시계 반대 방향)) 가운데 하나를 선택하라고 요청합니다 . 세그먼트 선택을 신속하게 변경하려면 [T] 를 눌러 이전 끝점이 새 시작점이 되고 제어장치가 새 끝점을 요구하는지 확인합니다 . 입력 바에 세그먼트에 대한 G 코드가 표시됩니다 . 솔루션은 G90 모드에 있습니다 . M 을 눌러 G91 모드로 전환하십시오 .
5. [MDI DNC] 또는 [EDIT] 를 누르고 [INSERT] 를 입력 바에서 G 코드를 입력하십시오 .

F2.25: 계산기 원 - 원 - 탄젠트 유형 : 직선 예제



계산기 탭

F2.26: 계산기 원 - 원 - 탄젠트 유형 : 십자 예제

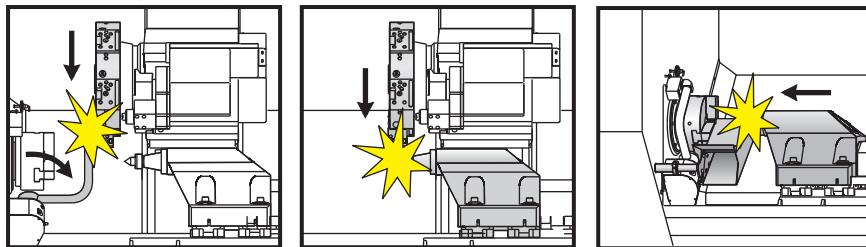


장 3: 조작

3.1 기계 전원 켜기

선삭 센터 전원을 켜기 위해 이 절차를 따르기 전에 공구 프로브, 공작물 회수장치, 심압대, 공구 터릿 및 보조 주축 같이 충돌 가능성이 있는 영역을 소거하십시오.

F3.1: 전원 켜기 중 충돌 가능 영역



선반을 켜려면

- 펜던트에 [POWER ON](전원 켜기)을 Haas 로고가 보일 때까지 누른 채 유지합니다.
기계가 자가 시험을 수행한 다음 Haas Start Up(HAAS 시작) 화면, Messages(메시지) 화면(메시지가 남겨진 경우) 또는 Alarms(알람) 화면을 표시합니다. 어느 경우에도 제어장치에 하나 이상의 알람이 존재합니다(102 SERVOS OFF(서보 꺼짐), 공구 프로브, 공구 터릿 및 보조 주축 등).
- 화면의 하단 중앙에 System Status(시스템 상태) 표시줄의 지시를 따르십시오. 일반적으로 Power Up(전원 켜기) 또는 Auto All Axes(모든 축 자동) 조작을 이용할 수 있으려면 도어를 열었다 닫고 [EMERGENCY STOP](비상 정지)을 해제할 필요가 있습니다. 안전 잠금 기능에 대한 자세한 내용은 페이지를 참조하십시오.
- 각 알람을 소거하려면 [RESET(리셋)]을 누르십시오. 알람이 소거되지 않을 경우 기계를 수리해야 합니다. 실제로 이런 상황이 발생하면 대리점에 연락하십시오.
- 알람이 소거되면 기계는 모든 동작을 실행할 기준점이 필요합니다. 이러한 기준점을 원점(Home)이라고 합니다. 기계를 원점 복귀시키려면 [POWER UP/RESTART](전원 켜기 / 재시작)를 누르십시오.



참고 :

[POWER UP/RESTART](전원 켜기 / 재시작)는 TL 선반과 이중 주축 기계에서 작동하지 않습니다. 이러한 기계들의 축은 개별적으로 영점 복귀되어야 합니다.



경고 :

[POWER UP/RESTART] (전원 켜기 / 재시작) 를 누르면 자동 동작이 시작합니다 . 추가 메시지 또는 경고가 없습니다 .

5. 시동 및 가공 사이클 중에 적절한 위치를 위해 공구 프로브 , 공작물 회수장치 , 심압대 , 공구 터릿 및 보조 주축을 관찰하십시오 .



참고 :

[POWER UP/RESTART] (전원 켜기 / 재시작) 를 누르면 알람 102(존재하는 경우) 가 자동으로 소거됩니다 .

6. **Y축 선반 :** 항상 X 축 전에 Y 축 원점을 지령합니다 . Y 축이 영점 위치 (주축 중심선) 에 없을 경우 X 축이 원점 복귀하지 못할 수 있습니다 . 기계가 Y 축이 원점에 없음 같은 알람 또는 메시지를 표시할 수 있습니다 .

이 전원 켜는 절차가 완료되면 제어장치가 OPERATION:MEM 모드를 표시합니다 . 선반이 실행할 준비가 되었습니다 .

3.2 주축 워밍업 프로그램

기계 주축이 4 일 이상 공운전 상태인 경우 기계를 사용하기 전에 주축 워밍업 프로그램을 실행해야 합니다 . 이 프로그램이 주축을 최고 회전수로 천천히 구동하여 고르게 윤활하고 주축을 열적으로 안정화시킬 수 있습니다 .

20 분 워밍업 프로그램 (002020) 은 모든 기계의 프로그램 목록에 포함됩니다 . 일관되게 높은 속도에서 주축을 사용하는 경우 이 프로그램을 매일 실행해야 합니다 .

3.3 장치 관리자

Device Manager (장치 관리자) 는 이용할 수 있는 메모리 장치와 그 내용을 탭 방식 메뉴에 표시합니다 . Haas 제어장치에서 탭 방식 메뉴 탐색에 대한 내용은 61 페이지를 참조하십시오 .

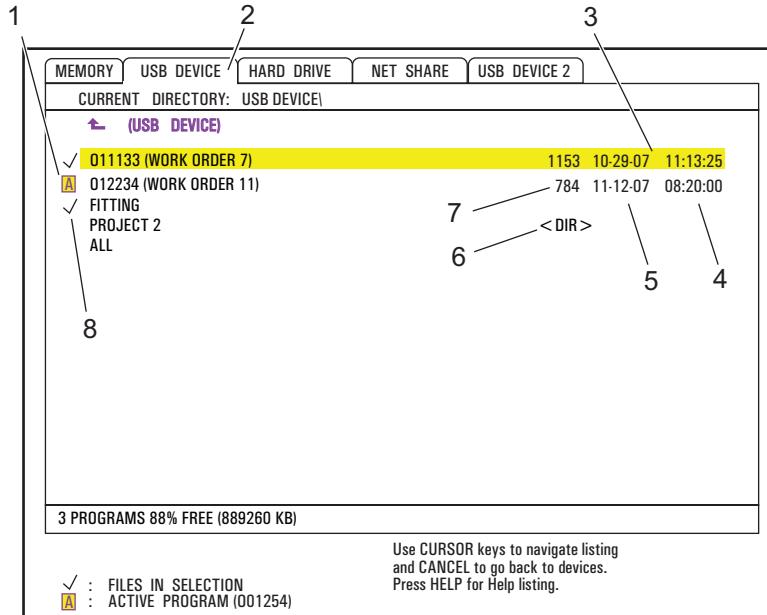


참고 :

외장형 USB 하드 드라이브는 FAT 또는 FAT32 포맷이어야 합니다 . NTFS 포맷 장치를 사용하지 마십시오 .

다음 예제는 장치 관리자에서 USB 장치에 대한 디렉터리를 보여줍니다 .

F3.2: USB 장치 메뉴



1. 활성 프로그램
2. 활성 탭
3. 밝게 표시된 프로그램
4. 시간
5. 날짜
6. 하위 디렉토리
7. 파일 크기
8. 선택된 프로그램

3.3.1 파일 디렉터리 시스템

USB 스틱 또는 하드 디스크 같은 데이터 저장 장치에는 일반적으로 디렉터리 구조 (때로는 "폴더" 라고 불림) 가 있으며 , 더불어 다중 레벨 깊이의 추가 디렉토리가 있을 수 있는 디렉터리를 포함하는 루트를 포함합니다 . 장치 관리자에서 이 장치에 있는 디렉터리를 탐색하고 관리할 수 있습니다 .



참고 :

장치 관리자에서 MEMORY(메모리) 탭에 기계의 메모리에 저장된 프로그램의 동일 레벨 목록이 있습니다 . 이 목록에 추가 디렉터리는 없습니다 .

디렉터리 탐색

1. 열려는 디렉터리를 강조 표시하십시오 . 디렉터리는 파일 목록에 <DIR> 대상 위치가 있습니다 . [ENTER] 를 누르십시오 .
2. 이전 디렉터리 레벨로 돌아가려면 파일 목록 맨 위에 있는 디렉터리 이름을 강조 표시하십시오 (또한 화살표 아이콘이 있습니다). 해당 디렉터리 레벨로 이동 하려면 [ENTER] 를 누르십시오 .

디렉터리 생성

USB 메모리 장치 , 하드 드라이브 및 네트워크 공유 디렉터리의 파일 구조에 디렉터리를 추가할 수 있습니다 .

1. 장치 탭과 새 디렉터리를 배치하려는 디렉터리로 이동하십시오 .
2. 새 디렉터리 이름을 입력한 다음 [INSERT] 를 누르십시오 .
새 디렉터리가 <DIR> 대상과 함께 파일 목록에 표시됩니다 .

3.3.2 프로그램 선택

프로그램을 선택하면 해당 프로그램이 활성화됩니다 . 활성 프로그램이 메인 EDIT:EDIT 모드 창에 표시되고 , [CYCLE START](사이클 시작) 를 OPERATION:MEM 모드에서 누를 때 제어장치가 실행하는 프로그램입니다 .

1. 메모리 내 프로그램들을 표시하려면 [LIST PROGRAM](프로그램 목록) 을 누르십시오 . 또한 탭 방식 메뉴를 사용하여 장치 관리자에서 다른 장치의 프로그램을 선택할 수 있습니다 . 탭 방식 메뉴 탐색에 대한 자세한 내용은 61 페이지를 참조하십시오 .
2. 선택하려는 프로그램을 강조 표시하고 [SELECT PROGRAM](프로그램 선택) 을 누르십시오 . 또한 기존 프로그램 이름을 입력하고 [SELECT PROGRAM](프로그램 선택) 을 누를 수 있습니다 .
해당 프로그램이 활성 프로그램이 됩니다 .
활성 프로그램이 MEMORY(메모리) 에 있는 경우 문자 A 로 지정됩니다 . 프로그램이 USB 메모리 장치 , 하드 드라이브 또는 네트워크 공유에 있는 경우 FNC 로 지정됩니다 .
3. OPERATION:MEM 모드에서 기존 프로그램 이름을 입력하고 [UP] 또는 [DOWN] 커서 화살표를 눌러 프로그램을 빠르게 변경할 수 있습니다 .

3.3.3 프로그램 전송

번호가 지정된 프로그램, 설정, 오프셋 및 매크로 변수를 기계 메모리와 연결된 USB, 하드 드라이브 또는 네트워크 공유 장치 사이에서 전송할 수 있습니다.

파일 이름 규칙

기계 제어장치 간 전송용 파일은 (8) 자 파일이름 및 (3) 자 확장자로 이름을 지정해야 합니다. 예를 들어, program1.txt. 일부 CAD/CAM 프로그램은 “.NC”를 허용 가능한 파일 확장자로서 사용합니다.

파일 확장자는 PC 응용 프로그램을 위한 것이며, CNC 제어장치는 파일 확장자를 무시합니다. 확장자 없이 프로그램 번호로 파일 이름을 지정할 수 있지만, 일부 PC 응용 프로그램은 확장자 없는 파일을 인식하지 못할 수 있습니다.

제어장치에서 생성된 파일들은 문자 "0" 와 5 자리수를 합쳐 이름을 지정합니다. 예를 들어, 012345.

파일 복사

- 파일을 강조 표시하고 [ENTER]를 눌러 선택하십시오. 파일 이름 옆에 체크 기호가 표시됩니다.
- 모든 프로그램을 선택했으면 [F2]를 누르십시오. 그러면 Copy To(복사 위치) 창이 열립니다. 커서 화살표를 사용하여 대상을 선택하고 [ENTER]를 눌러서 프로그램을 복사하십시오. 제어장치의 메모리에서 복사된 파일들은 파일 이름에 .NC라는 확장자가 붙습니다. 그러나 대상 디렉토리로 이동하여 새 이름을 입력한 다음 [F2]를 눌러 파일 이름을 변경할 수 있습니다.

3.3.4 프로그램 삭제



참고 :

이 과정은 실행 취소할 수 없습니다. 다시 제어장치에 로딩하려는 데이터의 백업이 있는지 확인하십시오. [UNDO]를 눌러 삭제된 프로그램을 복구할 수 없습니다.

- [LIST PROGRAM]을 눌러 삭제하려는 프로그램이 포함된 장치 탭을 선택하십시오.
- [UP] 또는 [DOWN] 커서 화살표를 사용하여 프로그램 번호를 강조 표시하십시오.
- [ERASE PROGRAM]를 누르십시오.



참고 : 활성 프로그램을 삭제할 수 없습니다.

4. 프롬프트에서 [Y]를 눌러 프로그램을 삭제하거나, [N]을 눌러 해당 과정을 취소하십시오.
5. 여러 프로그램을 삭제하려면
 - a. 삭제하려는 각 프로그램을 강조 표시하고 [ENTER]를 누르십시오. 그러면 각 프로그램 이름 옆에 체크 기호가 표시됩니다.
 - b. [ERASE PROGRAM]를 누르십시오.
 - c. 각 프로그램에 대한 Y/N 프롬프트에 대답하십시오.
6. 목록의 모든 프로그램을 삭제하려면 목록 끝에 있는 ALL(모두)를 선택하고 [ERASE PROGRAM]을 누르십시오.



참고 : 002020(주축 워밍업) 또는 매크로 프로그램 (009XXX) 같이 기계와 함께 포함될 수 있는 몇 가지 중요한 프로그램이 있습니다. 모든 프로그램을 삭제하기 전에 이 프로그램들을 메모리 장치 또는 PC에 저장하십시오. 또한 설정 23을 사용하여 009XXX 프로그램을 삭제되지 않게 보호할 수 있습니다.

3.3.5 최대 프로그램수

MEMORY(메모리)의 프로그램 목록에 최대 500 개 프로그램이 포함될 수 있습니다. 제어장치에 500 개 프로그램이 포함되고 새 프로그램을 생성하려는 경우 메시지 DIR FULL(디렉터리 꽉 참)이 표시되고, 새 프로그램이 생성되지 않습니다.

새 프로그램을 생성하려면 프로그램 목록에서 일부 프로그램을 제거하십시오.

3.3.6 파일 복제

파일을 복제하려면

1. [LIST PROGRAM](프로그램 목록)을 눌러 Device Manager(장치 관리자)에 접근하십시오.
 2. Memory(메모리) 탭을 선택하십시오.
 3. 커서를 복제하려는 프로그램으로 이동시키십시오.
 4. 새 프로그램 번호 (0nnnnn)를 입력한 다음 [F2]를 누르십시오.
- 강조 표시된 프로그램은 새 이름으로 복사되며 활성 프로그램이 됩니다.

5. 프로그램을 다른 장치에 복제하려면 새 프로그램 번호를 입력하지 않고 프로그램에 커서를 이동하고 [F2]를 누르십시오 . 팝업 메뉴가 대상 장치를 표시합니다 .
6. 장치를 선택한 다음 [ENTER](엔터)를 눌러 파일을 복사하십시오 .
7. 복수의 파일을 복사하려면 [ENTER](엔터)를 눌러 각 파일 이름에 체크 기호를 표시하십시오 .

3.3.7 프로그램 번호 변경

프로그램 번호를 변경할 수 있습니다 .

1. 해당 파일을 강조 표시하십시오 .
2. 새 이름을 입력하십시오 .
3. [ALTER](변경)를 누르십시오 .

프로그램 번호 변경 (메모리 내)

MEMORY(메모리) 내에서 한 프로그램의 번호를 변경하려면

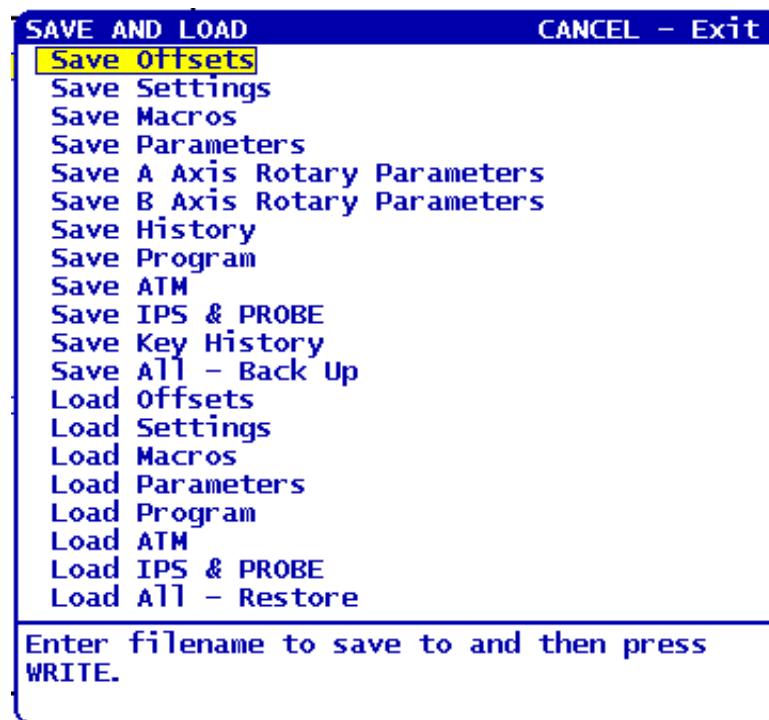
1. 프로그램을 활성 프로그램으로 만드십시오 . 활성 프로그램에 대한 자세한 내용은 74 페이지를 참조하십시오 .
 2. EDIT(편집) 모드에서 새 프로그램 번호를 입력하십시오 .
 3. [ALTER](변경)를 누르십시오 .
- 지정한 번호로 프로그램 번호가 변경됩니다 .
- 새 프로그램 이름이 MEMORY(메모리)에 이미 있는 경우 Prog exists(프로그램이 있습니다) 메시지가 표시되고 프로그램 이름이 변경되지 않습니다 .

3.4 기계 백업

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

SAVE AND LOAD(저장 및 로드) 팝업 메뉴를 이용해서 백업 파일을 만들고 로드할 수 있습니다 .

F3.3: 저장 및 로드 팝업



3.4.1 백업 만들기

백업 기능은 사용자가 지정한 파일명으로 파일을 저장합니다. 각 데이터 유형은 다음과 같이 관련된 확장자를 얻습니다.

저장 파일 유형	파일 확장자
오프셋	.OFS
설정	.SET
매크로 - 변수	.VAR
파라미터	.PAR
파라미터 - 팰릿 위치 (밀)	.PAL
파라미터 - 선형 스크루 조정	.LSC

저장 파일 유형	파일 확장자
A 축 회전 파라미터 (밀)	.ROT
B 축 회전 파라미터 (밀)	.ROT
이력	.HIS
프로그램	.PGM
ATM - 고급 공구 관리	.ATM
IPS & 프로브	.IPS
키 이력	.KEY
모두 - 백업	

기계에서 정보를 백업하려면

1. USB 메모리 장치를 제어 펜던트 우측에 있는 USB 포트에 삽입하십시오 .
2. Device Manager(장치 관리자) 의 USB 탭을 선택하십시오 .
3. 대상 디렉터리를 엽니다 . 백업 데이터의 새 디렉터리를 만들려면 페이지의 지침을 참조하십시오 .
4. **[F4]** 를 누르십시오 .
Save and Load(저장 및 로드) 팝업 메뉴가 표시됩니다 .
5. 원하는 옵션을 강조 표시하십시오 .
6. 파일명을 입력한 다음 **[ENTER]** 를 누르십시오 .
제어장치는 사용자가 선택한 데이터를 USB 메모리 장치의 현재 디렉터리에 입력한 파일명 (확장자 포함) 으로 저장합니다 .

3.4.2 백업에서 복구

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. Device Manager(장치 관리자) 의 USB 탭을 선택하십시오 .
3. **[EMERGENCY STOP]**(비상 정지) 을 누르십시오 .
4. 복구하려는 파일이 담긴 디렉터리를 여십시오 .
5. **[F4]** 를 누르십시오 .

Save and Load(저장 및 로드) 팝업 메뉴가 표시됩니다 .

6. 로드할 파일 유형을 선택한 다음 [ENTER]를 누르십시오 .
이
7. 같은 이름의 모든 파일 유형 (설정 , 파라미터 , 프로그램 , 매크로 , 공구 오프셋 , 변수 등)을 로드하려면 Load All – Restore(모두 로드 – 복구)를 선택하십시오 .
8. 확장자가 없는 파일명 (예 : 28012014) 을 입력하고 [ENTER]를 누르십시오 . 모든 파일이 기계에 로드됩니다 .

3.5 기본 프로그램 검색

MDI, EDIT 또는 MEMORY 모드로 한 프로그램에서 특정 코드 또는 텍스트를 검색 할 수 있습니다 .



NOTE:

이것은 사용자가 지정한 검색 방향에서 첫 번째로 일치 결과를 찾는 빠른 검색 기능입니다 . 전기능의 추가 검색을 위해 Advanced Editor(고급 편집기)를 사용할 수 있습니다 . Advanced Editor(고급 편집기) 검색 기능에 대한 자세한 내용은 154 페이지를 참조하십시오 .

1. 활성 프로그램에서 검색하려는 텍스트를 입력하십시오 .
2. [UP] 또는 [DOWN] 커서 화살표를 누르십시오 .

[UP] 커서 화살표는 현재 커서 위치부터 프로그램 시작 부분을 향해 검색합니다 . [DOWN] 커서 화살표는 프로그램의 종료부를 향해 검색합니다 . 첫 번째 찾은 일치 결과가 강조 표시되어 나타납니다 .

3.6 RS-232

RS-232 는 Haas CNC 제어장치를 한 컴퓨터에 연결하는 한 가지 방법입니다 . 이 기능을 이용하여 프로그래머는 프로그램 , 설정 , 공구 오프셋을 PC 에서 업로드 및 다운로드 할 수 있습니다 .

CNC 를 PC 로 연결하려면 널 모뎀 어댑터와 9 핀 -25 핀 널 모뎀 케이블 (비포함) 또는 9 핀 -25 핀 직선 관통 케이블이 필요합니다 . RS-232 연결 방식 : 25 핀 커넥터와 9 핀 커넥터 . 9 핀 커넥터가 PC 에 더 일반적으로 사용됩니다 . 기계의 후면에 있는 제어장치 캐비닛의 측면 패널에 위치한 Haas 기계의 커넥터에 25 핀 커넥터 끝을 연결하십시오 .



NOTE: Haas Automation 은 널 모뎀 케이블을 제공하지 않습니다.

3.6.1 케이블 길이

다음 목록은 전송 속도와 해당 최고 케이블 길이를 나열하고 있습니다.

T3.1: 케이블 길이

전송 속도	최대 케이블 길이 (ft)
19200	50
9600	500
4800	1000
2400	3000

3.6.2 기계 데이터 수집

기계 데이터 수집은 설정 143에 의해 활성화됩니다. 설정 143은 사용자가 RS-232 포트를 통해서 전송된 Q 지령을 사용하여 (또는 옵션인 하드웨어 패키지를 사용하여) 제어장치에서 데이터를 추출하는 것을 가능하게 합니다. 이 기능은 소프트웨어 기반이며 제어장치의 데이터를 요청하고 해석하고 저장하기 위해 추가 컴퓨터를 요구합니다. 원격 컴퓨터는 또한 특정 매크로 변수를 설정할 수 있습니다.

RS-232 포트를 이용한 데이터 수집

제어장치는 설정 143이 ON일 경우에만 Q 지령에 응답합니다. 다음 출력 포맷이 사용됩니다.

<STX> <CSV response> <ETB> <CR/LF> <0x3E>

- STX(0x02)는 데이터 시작부를 표시합니다. 이 제어 문자는 원격 컴퓨터용입니다.
- CSV response는 쉼표 분리형 변수 (Comma Separated Variables) 즉 쉼표에 의해 분리되는 한 개 이상의 데이터 변수입니다.
- ETB(0x17)는 데이터 종료부를 표시합니다. 이 제어 문자는 원격 컴퓨터용입니다.

기계 데이터 수집

- CR/LF 는 원격 데이터 세그먼트가 완전하며 다음 행으로 이동해야 한다는 것을 알려 줍니다 .
- 0x3E 는 > 프롬프트를 표시합니다 .

제어장치가 동작 중이면 Status, Busy(상태 , 동작중) 를 표시합니다 . 요청을 인식하지 못한 경우 제어장치는 Unknown(알 수 없음) 과 새 프롬프트 > 을 출력합니다 . 다음과 같은 지령을 사용할 수 있습니다 .

T3.2: 원격 Q 지령

지령	정의	예제
Q100	기계 일련 번호	>Q100 SERIAL NUMBER, 3093228
Q101	제어 소프트웨어 버전	>Q101 SOFTWARE, VER M18.01
Q102	기계 모델 번호	>Q102 MODEL, VF2D
Q104	모드 (LIST PROG, MDI 등)	>Q104 MODE, (MEM)
Q200	공구 교환 (합계)	>Q200 TOOL CHANGES, 23
Q201	사용 중인 공구 번호	>Q201 USING TOOL, 1
Q300	전원 켜기 시간 (합계)	>Q300 P.O. TIME, 00027:50:59
Q301	동작 시간 (합계)	>Q301 C.S. TIME, 00003:02:57
Q303	마지막 사이클 시간	>Q303 LAST CYCLE, 000:00:00
Q304	이전의 사이클 시간	>Q304 PREV CYCLE, 000:00:00
Q402	M30 공작물 카운터 #1(제어장치에서 리셋 가능)	>Q402 M30 #1, 553
Q403	M30 공작물 카운터 #2(제어장치에서 리셋 가능)	>Q403 M30 #2, 553

지령	정의	예제
Q500	삼위일체 (PROGRAM, 0xxxxx, STATUS, PARTS, xxxxx)	>Q500 STATUS, BUSY
Q600	매크로 또는 시스템 변수	>Q600 801 MACRO, 801, 333.339996

사용자는 Q600 xxxx 포맷과 같은 Q600 지령을 이용하여 어떤 매크로 또는 시스템 변수의 내용이든 요청할 수 있습니다. 이것은 원격 컴퓨터에 매크로 변수 xxxx의 내용을 표시합니다. 또한 매크로 변수 #1-33, 100-199, 500-699(밀에 프로브 시스템이 장착된 경우에는 변수 #550-580은 사용 불가), 800-999 #2001-#2800 을 E 지령을 이용하여 쓸 수 있습니다. 예를 들어 , Exxxx yyyy.yyyyy.yyyyyy. 여기서 xxxx는 매크로 변수이며 yyyy.yyyyy.yyyyyy는 새 값입니다.



o/ 지령은 알람이 없을 때만 사용해야 합니다.

옵션인 하드웨어를 이용한 데이터 수집

이 방법은 기계 상태를 원격 컴퓨터에 제공되는 데 사용되며 , 8개의 스페어 M 코드 릴레이 보드(8개 모두 아래 기능을 전담하며 정상적 M 코드 동작에 사용될 수 없음), 전원 켜기 릴레이 , 여분의 [EMERGENCY STOP] 접점 세트 , 특수 케이블 세트를 설치하면 사용 가능해집니다 . 이러한 부품들의 가격에 대해서는 대리점에 문의하십시오 .

설치되면 출력 릴레이 40-47, 전원 켜기 릴레이 및 [EMERGENCY STOP] 스위치는 제어장치 상태를 통신하는 데 사용됩니다 . 파라미터 315 비트 26 Status Relays 를 활성화해야 합니다 . 표준 예비 M 코드는 여전히 사용할 수 있습니다 .

다음 기계 상태를 이용할 수 있습니다 .

- E-STOP(비상 정지) 접점 . [EMERGENCY STOP](비상 정지) 버튼을 누르면 닫힙니다 .
- 전원 ON - 115V AC. 제어장치가 켜진 것을 나타냅니다 . 인터페이스를 위해 115V AC 코일 릴레이에 연결해야 합니다 .
- 예비 출력 릴레이 40. 제어장치가 사이클을 수행 (실행) 중인 것을 나타냅니다 .
- 예비 출력 릴레이 41 및 42:
 - 11 = MEM 모드 및 알람 없음 (AUTO 모드 .)
 - 10 = MDI 모드 및 알람 없음 (Manual 모드 .)
 - 01 = Single Block 모드 (Single 모드)
 - 00 = 기타 모드 (Zero, DNC, Jog, List Program 등)
- 예비 출력 릴레이 43 및 44:
 - 11 = 이송 일시 정지 장치 (이송 일시 정지 .)

- 10 = M00 또는 M01 정지
- 01 = M02 또는 M30 정지 (프로그램 정지)
- 00 = 위의 어느 것에도 해당되지 않음 (단일 블록 정지 또는 RESET 일 수 있습니다 .)
- 예비 출력 릴레이 45(이송속도 오버라이드가 활성화되고 이송속도가 100% 가 아님)
- 예비 출력 릴레이 46(주축 회전수 오버라이드가 활성화되고 주축 회전수가 100% 가 아님)
- 예비 출력 릴레이 47(제어장치가 EDIT(편집) 모드에 있음)

3.7 파일 수치 제어 (FNC)

프로그램을 네트워크의 프로그램 위치에서 또는 USB 드라이브와 같은 저장 장치에서 직접 실행할 수 있습니다 . Device Manager(장치 관리자) 화면에서 선택된 장치에 있는 한 프로그램을 강조 표시하고 [SELECT PROGRAM](프로그램 선택) 을 누르십시오 .

사용자가 FNC 프로그램에 있는 하위 프로그램을 호출할 수 있지만 해당 하위 프로그램이 메인 프로그램과 같은 파일 디렉터리에 있어야 합니다 .

FNC 프로그램이 G65 매크로 또는 앤리어싱 G/M 하위 프로그램을 호출하는 경우 MEMORY(메모리) 에 있어야 합니다 .



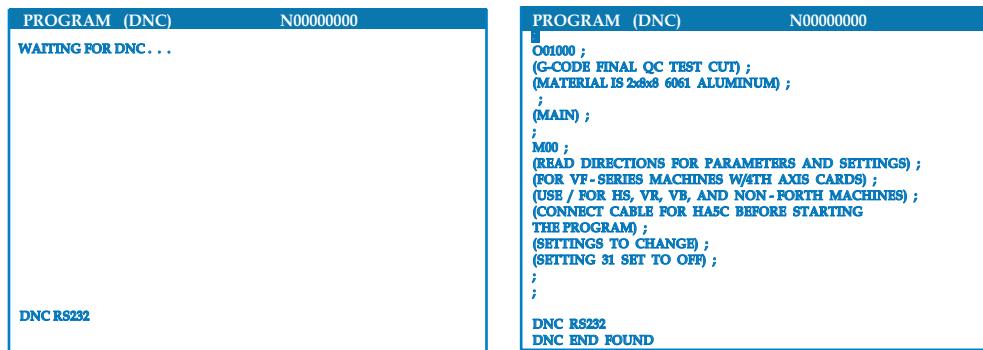
CAUTION:

CNC 프로그램이 실행되는 동안 하위 프로그램을 변경할 수 있습니다 . FNC 프로그램이 마지막으로 실행된 이후 변경되었을 수도 있으므로 FNC 프로그램을 실행할 때 주의하십시오 .

3.8 직접 수치 제어 (DNC)

직접 수치 제어 (DNC) 는 제어장치에 프로그램을 로딩하고 RS-232 포트를 통해 수신될 때 프로그램을 실행하는 방법입니다 . 이러한 기능은 CNC 프로그램의 크기에 제한이 없기 때문에 RS-232 포트를 통해 로딩된 프로그램과 다릅니다 . 이 프로그램은 제어장치로 전송되기 때문에 제어장치에 의해 실행되지만 제어장치에 저장되지 않습니다 .

F3.4: DNC 대기 및 수신 프로그램



T3.3: DNC에 대해 권장하는 RS-232 설정

설정	변수	값
11	전송 속도 선택 :	19200
12	패러티 선택	없음
13	정지 비트	1
14	동기화	XMODEM
37	RS-232 데이터 비트	8

1. DNC는 파라미터 57 비트 18과 설정 55를 이용하여 작동합니다 . 파라미터 비트를 켜고 (1) 설정 55를 ON으로 설정하십시오 .
2. 전송 시 오류는 감지되어 충돌 없이 DNC 프로그램을 중단시키기 때문에 DNC를 XMODEM 또는 선택된 패러티로 실행하는 것이 좋습니다 . CNC 제어장치와 다른 컴퓨터 사이의 설정은 일치해야 합니다 . CNC 제어장치의 설정을 변경하려면 [SETTING/GRAFIC](설정 / 그래픽)을 누르고 RS-232 설정으로 이동하십시오 (또는 11을 입력한 다음 위쪽 또는 아래쪽 화살표를 누르십시오).
3. [UP] 및 [DOWN] 커서 화살표를 이용하여 변수를 강조 표시한 다음 왼쪽 및 오른쪽 화살표들을 이용하여 값을 변경하십시오 .
4. 올바른 선택이 강조 표시되면 [ENTER]를 누르십시오 .

DNC 참고 사항

5. DNC는 [MDI/DNC]를 두 번 눌러 선택합니다. DNC는 최소 8k 바이트의 사용자 메모리가 필요합니다. List Programs(프로그램 목록) 페이지로 이동하여 페이지 하단에서 여유 메모리의 양을 점검하면 됩니다.
6. 제어장치로 전송된 프로그램은 %로 시작하고 %로 종료되어야 합니다. RS-232 포트에 대해 선택된 데이터 속도(설정 11)는 프로그램의 블록 실행 속도에 맞출 만큼 충분히 빨라야 합니다. 데이터 속도가 너무 느리면 공구가 절삭 중에 정지할 수도 있습니다.
7. 제어장치로 프로그램을 전송하기 시작한 다음 [CYCLE START](사이클 시작)를 누르십시오. DNC Prog Found(DNC 프로그램 발견)라는 메시지가 표시되면 [CYCLE START](사이클 시작)를 누르십시오.

3.8.1 DNC 참고 사항

프로그램이 DNC에서 동작하는 동안 모드를 변경할 수 없습니다. 따라서 Background Edit(백그라운드 편집)과 같은 편집 기능은 사용할 수 없습니다.

DNC는 드립 모드를 지원합니다. 제어장치는 한 번에 하나의 블록(지령)을 실행합니다. 각 블록은 블록 선독 없이 즉시 실행됩니다. 컷터 보정이 지령될 경우는 예외입니다. 컷터 보정을 실행하려면 보정된 블록이 실행되기 전에 세 블록의 동작 지령이 읽혀야 합니다.

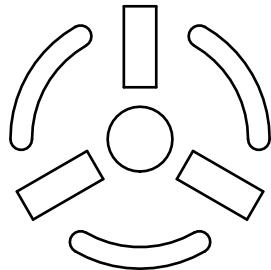
축 좌표를 다시 제어 컴퓨터로 출력하기 위해 G102 지령이나 DPRNT를 사용하여 DNC 중에 전이중 통신도 가능합니다.

3.9 공작물 설치

공작물을 올바르게 고정할 필요가 있습니다. 해당하는 올바른 공작물 설치 절차에 대해서는 공작물 고정장치 제조업체의 설명서를 참조하십시오.

3.9.1 척 풋 페달

F3.5: 척 풋 페달 아이콘



참고 :

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 404 페이지의 설정 92 와 409 페이지의 설정 122 를 참조하십시오).

설정 76 을 사용하여 모든 페달 제어장치를 활성화 또는 비활성화합니다. 자세한 내용은 400 페이지를 참조하십시오 .

3.9.2 척 / 드로 튜브 경고



경고 :

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

데드 렌스 스톱을 유압 실린더에 부착하면 손상될 수 있습니다.

공작물을 척보다 크게 가공해서는 안 됩니다.

척 제조업체의 모든 경고를 따르십시오 .

드로 투브 조작

유압은 올바르게 설정해야 합니다.

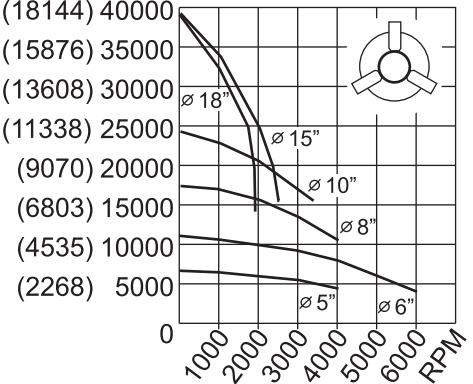
안전한 조작을 위해서는 기계의 유압 장치 정보를 참조하십시오. 압력을 권장 압력 범위에서 벗어나게 설정하면 기계가 손상되고 / 또는 공작물이 제대로 고정되지 않습니다.

척 죠는 척 지름을 벗어나도록 돌출되어서는 안 됩니다.

부적절하게 또는 잘못 고정된 공작물은 매우 강한 힘으로 퉁겨 나옵니다.

정격 척 RPM을 초과하지 마십시오.

RPM이 높을 수록 척 고정력이 줄어듭니다. 다음 표를 참조하십시오.

최대 고정력 (kgf) lbs	최대 압력에서 세 개의 죠의 총 고정력	최대 동작 압력																																																	
 <p>The graph plots Maximum Holding Capacity (kgf/lbs) against RPM. The Y-axis ranges from 0 to 40000 kgf/lbs, and the X-axis ranges from 0 to 6000 RPM. Three curves are shown for different chuck sizes: Ø18" (top), Ø15" (middle), and Ø10" (bottom). All curves show a downward trend as RPM increases. A legend indicates the curves correspond to Ø18", Ø15", and Ø10".</p> <table><thead><tr><th>RPM</th><th>Ø18" (kgf)</th><th>Ø18" (lbs)</th><th>Ø15" (kgf)</th><th>Ø15" (lbs)</th><th>Ø10" (kgf)</th><th>Ø10" (lbs)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1000</td><td>40000</td><td>88160</td><td>35000</td><td>77160</td><td>25000</td><td>55160</td></tr><tr><td>2000</td><td>35000</td><td>77160</td><td>30000</td><td>66160</td><td>20000</td><td>44160</td></tr><tr><td>3000</td><td>30000</td><td>66160</td><td>25000</td><td>55160</td><td>15000</td><td>33160</td></tr><tr><td>4000</td><td>25000</td><td>55160</td><td>20000</td><td>44160</td><td>10000</td><td>22160</td></tr><tr><td>5000</td><td>20000</td><td>44160</td><td>15000</td><td>33160</td><td>5000</td><td>11160</td></tr><tr><td>6000</td><td>15000</td><td>33160</td><td>10000</td><td>22160</td><td>0</td><td>0</td></tr></tbody></table>	RPM	Ø18" (kgf)	Ø18" (lbs)	Ø15" (kgf)	Ø15" (lbs)	Ø10" (kgf)	Ø10" (lbs)	1000	40000	88160	35000	77160	25000	55160	2000	35000	77160	30000	66160	20000	44160	3000	30000	66160	25000	55160	15000	33160	4000	25000	55160	20000	44160	10000	22160	5000	20000	44160	15000	33160	5000	11160	6000	15000	33160	10000	22160	0	0	PSI (kgf/cm ²)	
RPM	Ø18" (kgf)	Ø18" (lbs)	Ø15" (kgf)	Ø15" (lbs)	Ø10" (kgf)	Ø10" (lbs)																																													
1000	40000	88160	35000	77160	25000	55160																																													
2000	35000	77160	30000	66160	20000	44160																																													
3000	30000	66160	25000	55160	15000	33160																																													
4000	25000	55160	20000	44160	10000	22160																																													
5000	20000	44160	15000	33160	5000	11160																																													
6000	15000	33160	10000	22160	0	0																																													
	5" Chuck	330 (23)																																																	
	6" Chuck	330 (23)																																																	
	8" Chuck	330 (23)																																																	
	10" Chuck	330 (23)																																																	
	12" Chuck	400 (28)																																																	
	15" Chuck	300 (21)																																																	
	18" Chuck	300 (21)																																																	
	Tailstock	400 (28)																																																	



참고 : 척은 매주 운활 처리하고 부스러기가 없도록 청소해야 합니다.

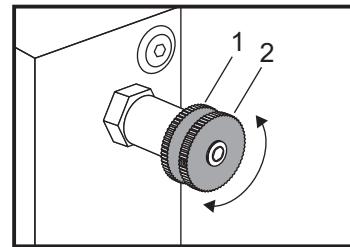
3.9.3 드로 투브 조작

유압 장치는 공작물을 고정하는 데 필요한 압력을 제공합니다.

고정력 조정 절차

15" 드로 튜브의 고정력을 조정하려면

F3.6: 드로 튜브 고정력 조정 : [1] 잠금 노브 , [2] 조정 노브 .

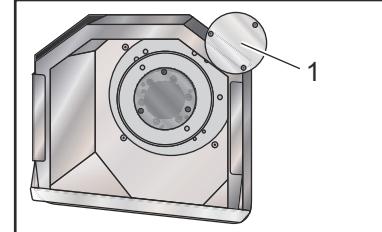


1. Settings(설정) 페이지의 설정 92 로 이동하여 I.D.(내경) 고정 또는 O.D.(외경) 고정을 선택하십시오 . 프로그램이 동작하지 않는 경우 이렇게 하지 마십시오 .
2. 풀려면 잠금 노브 [1] 를 시계 반대 방향으로 돌리십시오 .
3. 게이지 눈금이 원하는 압력이 될 때까지 조정 노브 [2] 를 돌리십시오 . 압력을 늘리려면 시계 방향으로 돌리십시오 . 압력을 줄이려면 시계 반대 방향으로 돌리십시오 .
4. 조이려면 잠금 노브 [1] 를 시계 방향으로 돌리십시오 .

드로튜브 커버 플레이트

바 이송장치를 사용하기 전 ,

F3.7: 드로 튜브 커버 플레이트 [1].



1. 드로 튜브의 맨 끝에 있는 커버 플레이트 [1] 를 제거하십시오 .
2. 봉재가 자동으로 이송되지 않을 경우 커버 플레이트를 재장착하십시오 .

3.9.4 척 및 콜릿 교체

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

이 단원에 나열된 절차에 관한 자세한 지침은 Haas DIY 웹사이트 (diy.haascnc.com) 를 참조하십시오.

척 설치

척을 설치하려면



참고 :

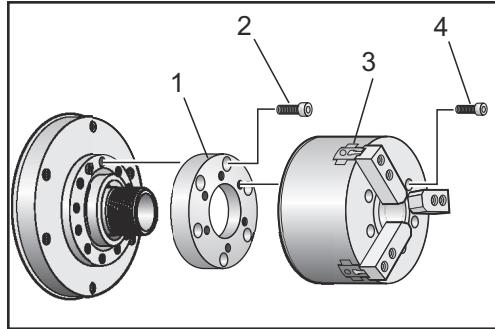
필요한 경우 어댑터 플레이트를 장착한 다음 척을 설치하십시오.

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 죬었다가 다시 1/4 바퀴 풀어주십시오. 드라이브 독을 척에 있는 구멍 중 하나에 정렬하십시오. 여섯 (6) 개의 SHCS를 죄십시오.
5. 세 (3) 개의 SHCS로 센터 컵이나 플레이트를 설치하십시오.
6. 죠를 설치하십시오. 필요한 경우 후면 커버 플레이트를 재장착하십시오. 이것은 기계 좌측에 있습니다.

척 제거

이것은 척 제거 과정의 요약입니다.

F3.8: 척 제거 그림 : [1] 척 어댑터 플레이트, [2] 6X 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 나사를 제거하고 컵을 제거하십시오 .



주의 :

이 다음 단계를 할 때 척을 고정해야 합니다. 그렇지 않으면 드로 튜브 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 나사를 돌려 드로 튜브에서 척을 제거하십시오 . 장착된 경우 어댑터 플레이트 [1] 를 제거하십시오



경고 :

척은 무겁습니다 . 척을 제거할 때 척을 지지하기 위한 리프팅 장비를 사용할 준비를 하십시오 .

콜릿 설치

15" 콜릿을 설치하려면

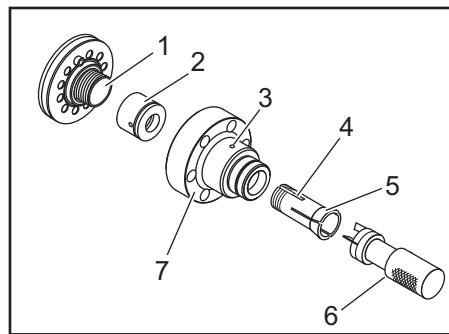
척 및 콜릿 교체

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

콜릿 제거

콜릿을 제거하려면

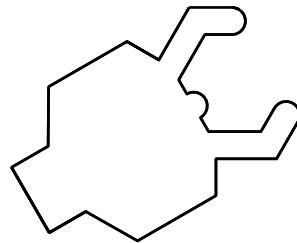
F3.9: 콜릿 제거 그림 : [1] 드로 튜브 , [2] 콜릿 어댑터 , [3] 세트 스크루 , [4] 세트 스크루 슬롯 , [5] 콜릿 , [6] 콜릿 렌치 , [7] 주축단 .



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

3.9.5 고정 받침대 풋 페달

F3.10: 고정 받침대 풋 페달 아이콘



이 페달을 밟으면 유압 고정 받침대가 고정거나 고정 해제되어 고정 받침대를 제어하는 M 코드 지령과 같습니다 (M59 P1155는 고정, M60 P1155는 고정 해제). 공작물을 다루는 동안 손을 사용하지 않고 고정 받침대를 조작할 수 있습니다.

설정 76을 사용하여 모든 페달 제어장치를 활성화 또는 비활성화합니다. 자세한 내용은 400페이지를 참조하십시오.

3.10 심압대 설치와 조작

심압대는 선삭 공작물 끝을 지지하는 데 사용됩니다. 두 개의 선형 가이드를 따라갑니다. 심압대 동작은 프로그램 코드를 통해, 조그 모드에서, 풋 페달에 의해 제어됩니다.



참고 :

이 심압대는 현장에서 설치할 수 없습니다.

심압대는 ST-10(오직 퀼), ST-20 및 ST-30 모델의 유압으로 제어됩니다.

ST-40 모델의 경우, 심압대는 서보 모터에 의해 위치되고 고정력이 적용됩니다.

심압대 퀼을 공작물에 대고 지정된 힘을 가할 때 심압대가 체결됩니다.

3.10.1 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.

ST-10 심압대 조작

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



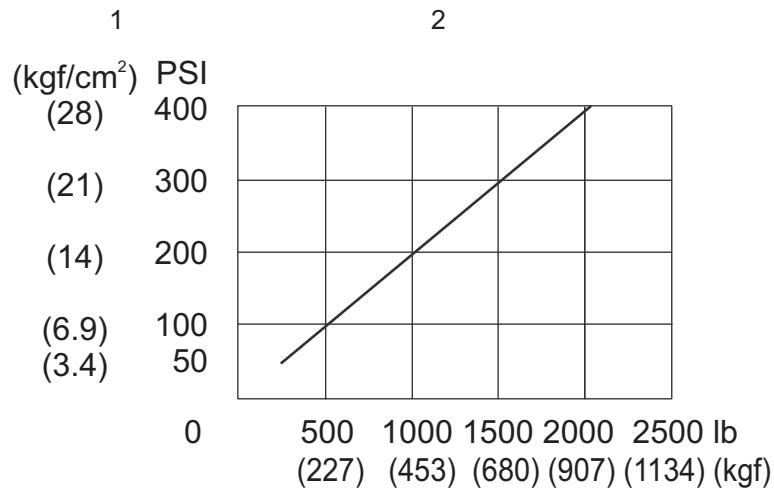
주의 :

필요할 때 심압대를 이동하여 충돌을 피하십시오.

ST-10 심압대에는 고정된 헤드와 행정 거리가 4"(102mm) 인 퀼이 있습니다. 따라서 유일하게 자동으로 이동하는 공작물이 퀼입니다. HPU의 유압을 조정하여 퀼 고정력을 제어하십시오. 그럼 F3.11의 차트를 참조하십시오.

[HANDLE JOG](핸들 조그) 제어장치 또는 원격 조그 핸들로 심압대 퀼을 이동할 수 없습니다. 또한 [POWERUP/RESTART](전원 켜기 / 재시동) 또는 [ZERO RETURN](영점 복귀) 및 [ALL](모두)를 이용해도 심압대 퀼이 이동하지 않습니다. ST-10 심압대는 축지정이 없습니다.

F3.11: ST-10 유압 퀼 고정력 : [1] 최대 압력, [2] 유압 퀼 고정력.

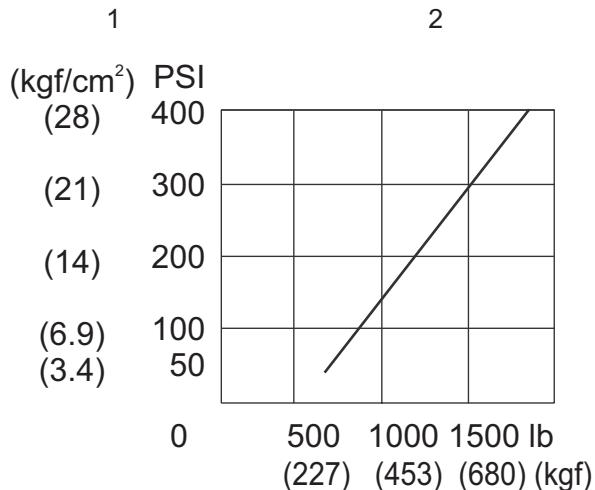


유압 심압대 (ST-20/30)

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

HPU의 유압을 조정하여 심압대 고정력을 제어하십시오. 필요한 고정력을 위한 압력 설정값을 결정하려면 그림 F3.12의 차트를 참조하십시오.

F3.12: ST-20/30 심압대 압력 차트 : [1] 최대 압력 , [2] 심압대 고정력 .



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



참고 :

기계 작동 중에는 [FEED HOLD](이송 일시 정지) 가 유압 심압대 동작을 멈추지 않습니다 . [RESET](리셋) 또는 [EMERGENCY STOP](비상 정지) 을 눌러야 합니다 .

시동 절차

유압 심압대가 공작물에 체결되어 있는 동안에 선반 전력이 차단되거나 중단되면 고정력이 상실됩니다 . 공작물을 받치고 심압대를 영점 복귀시켜 전력이 복원될 때 작동을 재개하십시오 .

ST-40 서보 심압대 조작

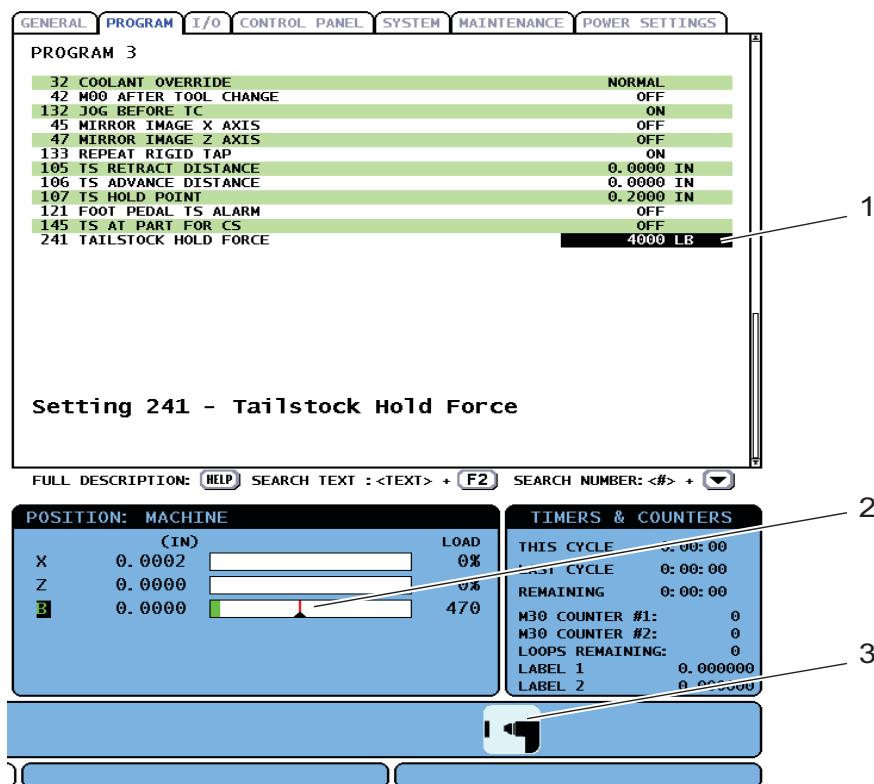
입력 ST-40 모델 선반 , 서보 모터는 심압대 위치를 지정하고 공작물에 고정력을 가합니다 .

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

심압대 유형

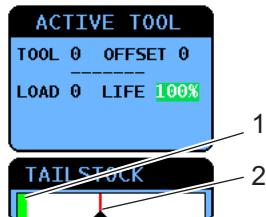
심압대 부하와 현재 고정력이 축 부하 화면에 B 축으로 표시됩니다 (MDI 및 MEM 같은 모드의 경우). 막대 그래프는 현재 부하를 표시하고 적색 선은 설정 241에 지정된 최대 고정력 값을 표시합니다. 실제 고정력은 막대 그래프 옆에 표시됩니다. Jog(조그) 모드의 경우, 이 표시는 Active Tool(활성 공구) 창에 나타납니다.

F3.13: 최대 고정력 [1], B 축 게이지 [2], 심압대 고정 아이콘 [3]



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

F3.14: 고정력 게이지 실제 압력 [1] 및 최대 압력 [2] 표시기



시동 절차

선반에 대한 전원이 서보 심압대가 공작물과 체결된 상태에서 차단 또는 중단되는 경우 서보 브레이크가 작동하여 고정력을 보존하고 심압대를 제자리에 유지시킵니다.

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



주의 :

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 않을 것입니다.

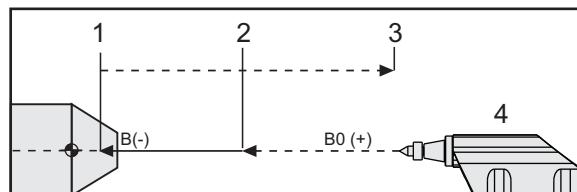
새 공작물에 새 사이클을 시작하기 전에 심압대를 영점 복귀시키십시오. 그 후에 향후 사이클을 위해 심압대 동작 지령을 프로그램에 다시 추가할 수 있습니다.

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

3.10.2 ST-20/30/40 심압대 조작

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

F3.15: 설정 105 [3], 106 [2], 107 [1] 및 [4] Home(원점) 위치 .



설정 105 - 후진점 [3] 및 설정 106 - 전진점 [2] 은 설정 107 - 고정점 [1] 과 관련됩니다. 설정 107은 절대적입니다. 설정 105 및 106은 설정 107에서 증분식입니다.

심압대 설정

심압대 동작은 다음 세 가지 설정에 의해 지정됩니다 :

- **고정점 (설정 107)** : 고정력이 적용되는 점 . 기본값 없음 . 이 설정 값은 음수입니다.
- **전진점 (설정 106)** : 심압대가 피딩 속도에서 움직일 고정점으로부터의 거리 . 그 값은 설정 107에 상대적이며 , 선반 모델에 따라 다른 기본값을 포함합니다 . 이 설정 값은 양수입니다 .
- **후진점 (설정 105)** : 심압대가 급속 이동 속도에서 움직일 전진점으로부터의 거리 . 값은 설정 107에 상대적이며 , 선반 모델에 따라 다른 기본값을 포함합니다 . 이 설정 값은 양수입니다 .

설정 105 및 106은 선반 모델에 근거한 기본값을 갖습니다 . 원하는 경우 , 새 값을 인치 단위 (설정 9 가 INCH 일 때) 또는 밀리미터 단위 (설정 9 가 MM 일 때)로 입력하십시오 .



참고 :

이러한 설정값은 설정 107에 상대적으로 정의되며 절대적 기계 위치가 아닙니다 .



참고 :

설정 105, 106, 107은 ST-10 심압대에 적용되지 않으며 , 그 이유는 수동으로 배치되었기 때문입니다 .

심압대 고정점 생성 (설정 107)

이 심압대 고정점 (설정 107) 을 설정하려면

1. Jog(조그) 모드에서 B 축을 선택합니다 .
2. 중앙이 공작물 표면에 닿을 때까지 심압대를 공작물에 조그합니다 .
3. B 축을 위해 Machine Position (기계 위치) 화면에서 값에 0.25" (6mm) 를 추가하고 이 값을 기록해 두십시오 .
4. 단계 3 의 값을 설정 107 에 입력하십시오 .

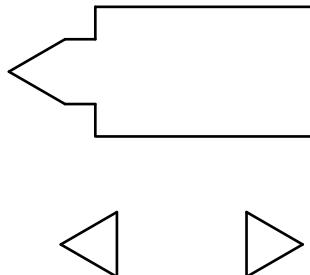
심압대 전진점 / 후진점 (설정 106/105)

설정 106 전진점과 105 후진점은 선반 모델에 근거한 기본값을 갖습니다. 새 값을 인치 단위 (설정 9 가 INCH 일 때) 또는 밀리미터 단위 (설정 9 가 MM 일 때)로 입력할 수 있습니다.

REMEMBER: 이러한 설정값은 설정 107에 상대적으로 정의되며 절대적 기계 위치가 아닙니다.

심압대 풋 페달 조작

F3.16: 심압대 풋 페달 아이콘



이 페달을 밟으면 심압대 (또는 심압대 퀼) 가 주축 방향 또는 반대 방향으로 이동하여 현재 위치에 따라 M21 또는 M22 지령과 같습니다. 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 시작합니다.

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 때 이 방법을 사용하십시오.



참고 :

심압대가 완전히 후진되지 않은 위치 또는 공작물과 접촉하지 않는 위치에 있을 경우 심압대 위치는 시간이 지남에 따라 변화할 수 있습니다. 이것은 정상적인 유압 장치 누출 때문입니다.

설정 76을 사용하여 모든 페달 제어장치를 활성화 또는 비활성화합니다. 자세한 내용은 400 페이지를 참조하십시오.

3.10.3 심압대 제한 구역

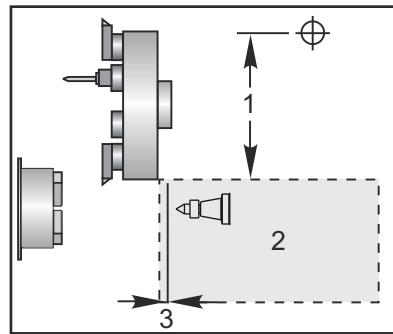
심압대 설치 시 심압대 제한 구역을 설정합니다.

설정 93 및 설정 94를 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 구역은 Z축과 심압대가 지정된 X축 안전거리 평면 아래에서 서로로부터 안전한 거리를 유지할 수 있도록 보장하기 위해 변경됩니다.

설정 93은 X축 안전거리 평면을 지정하고 설정 94는 Z축과 B축(심압대 축) 간 분리를 지정합니다. 프로그래밍된 동작이 제한 구역을 가로질러 발생하면 경고 메시지가 나타납니다.

F3.17: [2] 심압대 제한 구역, [1] 설정 93, [3] 설정 94.



X 안전거리 평면 (설정 93)

이 X 안전거리 평면 (설정 93)에 대한 값을 설정하려면

- 제어장치를 MDI 모드로 설정하십시오.
- 터릿에서 X축 평면에서 가장 멀리 돌출된 가장 긴 공구를 선택하십시오.
- 제어장치를 Jog(조그) 모드로 설정하십시오.
- 방향 전환을 위한 X축을 선택하고 X축을 심압대가 없는 곳으로 이동시키십시오.
- 방향 전환을 위한 심압대(B축)를 선택하고 심압대를 선택된 공구 아래로 이동시킵니다.

6. X 축을 선택한 다음 공구와 심압대가 약 0.25" 떨어지도록 심압대를 접근시키십시오 .
7. 화면의 Z 축 "Machine Position(기계 위치)"에서 설정 93에 대해 이 값을 입력하십시오 . 값을 설정 93에 입력하기 전에 공구를 X 축 방향으로 약간 뒤로 이동시키십시오 .

X 안전거리 평면 아래 Z 축과 B 축 (설정 94)

이 X 안전거리 평면 아래 Z 축과 B 축 (설정 94)에 대한 분리를 설정하려면

1. [ZERO RETURN](영점 복귀) 및 [HOME G28](원점 G28)을 누르십시오 .
2. X 축을 선택한 다음 터릿을 심압대 쿰 팁 앞으로 이동시키십시오 .
3. 공구 터릿의 뒤쪽이 심압대 쿰 팁에서 약 0.25" 내에 있도록 Z 축을 이동시키십시오 .
4. 설정 94를 위해 Z 축 Machine Position(기계 위치) 화면에 값을 입력하십시오 .

제한 구역 취소 .

A 제한 구역이 항상 바람직한 것은 아닙니다 (예컨대 , 설치시). 제한 구역을 취소하는 방법 :

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

3.10.4 심압대 조깅



주의 :

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 . 서보 심압대가 정전 후 고정력을 복원하면 , 심압대를 영점 복귀시킬 때까지 수동으로 위치시키는 것을 고려합니다 (제어장치가 심압대의 위치를 모름).

ST-40 서보 심압대는 공작물과 체결되어 있는 동안 또는 스판들이 가동되고 있는 동안에는 조그될 수 없습니다 .

심압대를 조그하려면

조그 모드

1. Jog(조그) 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](TS 급속 이동) 와 [TS ←] 를 동시에 눌러서 급속 이동 속도로 심압대를 척 방향으로 이동시킵니다 . 또는 [TS RAPID](TS 급속 이동) 와 [TS →] 를 동시에 눌러서 급속 이동 속도로 심압대를 척 반대 방향으로 이동시킵니다 . 이 키들을 놓으면 제어장치는 마지막 조그된 축으로 복귀합니다 .

3.11 툴링

이 Tnn 코드는 프로그램에서 사용될 공구를 선택하는 데 사용됩니다 .

3.11.1 조그 모드

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

이 조그 모드를 입력하려면

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

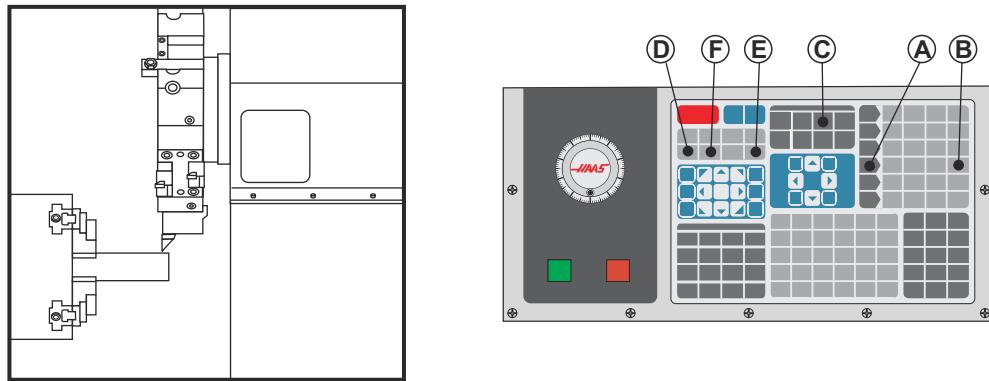
3.11.2 공구 오프셋 설정

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

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

라이브 툴 설치에 대한 내용은 241 페이지를 참조하십시오 .

F3.18: 선반 공구 오프셋



1. 외경 선삭 공구를 공구 터릿에 적재하십시오 .
2. 공작물을 주축에 고정하십시오 .
3. [HANDLE JOG](핸들 조그) [A] 를 누르십시오 .
4. [.1/100] [B]] 를 누르십시오 . 핸들이 회전할 때 선택된 축이 빠른 속도로 이동 합니다 .
5. 선반 도어를 닫으십시오 . 50 을 입력하고 주축이 시작하도록 [FWD](정회전) 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 Z 축을 사용하여 공작물에서 반대 방향으로 조그하십시오 . 측정 공구로 측정할 수 있도록 공작물에서 충분히 멀리 이동시키십시오 .
8. Spindle [STOP](주축 정지) 을 누르고 도어를 엽니다 .
9. 측정 공구를 사용하여 공작물에 만들어진 절삭부를 측정합니다 .
10. [X DIAMETER MEASURE](X 직경 측정) 를 눌러 오프셋 테이블에 X 축 위치를 기록 하십시오 .
11. 공작물 직경을 입력하고 [ENTER(엔터)] 를 눌러 X 축 오프셋에 추가하십시오 . 공고 및 터릿 스테이션에 해당되는 오프셋이 기록됩니다 .
12. 선반 도어를 닫으십시오 . 50 을 입력하고 주축이 시작하도록 [FWD](정회전) 를 누르십시오 .

공구 오프셋 수동 설정

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 X 축을 사용하여 공작물에서 반대 방향으로 조그하십시오 . 측정 공구로 측정할 수 있도록 공작물에서 충분히 멀리 이동시키십시오 .
15. [Z FACE MEASURE](Z 직경 측정) (E) 를 눌러 오프셋 테이블에 현재 Z 축 위치를 기록하십시오 .
16. 커서는 공구의 Z 축 위치로 이동합니다 .
17. 프로그램에서 각 공구의 이전 단계를 모두 반복하십시오 . 장애물 없는 안전한 위치에서 공구 교환하십시오 .

3.11.3 공구 오프셋 수동 설정

오프셋을 다음과 같이 수동으로 입력할 수 있습니다 .

1. 해당 공구 오프셋 페이지 .
2. 원하는 열로 커서를 이동하십시오 .
3. 번호를 입력하고 [ENTER] 또는 [F1] 을 누르십시오 .

[F1] 을 누르면 선택된 열에서 숫자가 입력됩니다 . 가치를 입력하고 [ENTER] 를 누르면 입력된 양이 선택된 열의 숫자에 추가됩니다 .

3.11.4 하이브리드 터릿 , VDI 와 BOT 중심선 사이의 오프셋

15" 공구의 중심선에 대한 X 오프셋을 설정하려면

1. [HANDLE JOG](핸들 조그) 를 눌러 Tool Geometry(공구 형상) 오프셋 페이지에 들어가십시오 .
2. X 오프셋 열을 선택하고 [F2] 를 누르십시오 .

BOT(Bolt-On) 터릿의 경우 : [F2] 를 눌러 1"(25mm) I.D. BOT 공구에 대해 중심점에서 X 축 I.D. Tool Offset(내경 공구 오프셋) 를 설정합니다 . 다른 크기의 툴링 또는 부품시장 공구 허더의 경우 수동으로 오프셋을 조정합니다 .

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

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

3.11.5 추가적 툴링 설정

Current Commands(현재 지령) 내에는 다른 공구 설정 페이지들이 있습니다 .

1. 이 페이지로 스크롤하려면 [CURRENT COMMANDS] 을 누른 다음 [PAGE UP]/[PAGE DOWN] 을 사용합니다 .
2. 첫번째 페이지는 Tool Load(공구 부하) 페이지입니다 . 공구 부하 한계값을 추가할 수 있습니다 . 제어장치는 이러한 값들을 참조하며 , 이러한 값들은 한계값에 도달할 경우 특정 동작을 하도록 설정될 수 있습니다 . 공구 한계 동작에 대한 자세한 내용은 설정 84(5) 를 참조하십시오 .
3. 두번째 페이지는 Tool Life(공구 수명) 페이지입니다 . 이 페이지에는 "Alarm"(알람) 이라는 열이 있습니다 . 프로그래머는 공구가 해당 시간량만큼 사용되면 기계를 정지시키는 값을 이 열에 입력할 수 있습니다 .

3.12 Z 축에 대한 공작물 영점 설정 (공작물 면)

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

1. [MDI/DNC] 를 눌러 공구 #1 을 선택하십시오 .
2. T1 을 입력하고 [TURRET FWD](터렛 정회전) 을 누르십시오 .
3. 공구가 공작물 표면과 접촉할 때까지 X 와 Z 를 조그하십시오 .
4. [OFFSET](오프셋) 을 Work Zero Offset(공작물 영점 오프셋) 화면이 활성될 때까지 누르십시오 . Z Axis(Z 축) 열과 원하는 G 코드 행 (G54 권장) 을 강조 표시하십시오 .
5. [Z FACE MEASURE](Z 면 측정) 를 눌러 공작물 영점을 설정하십시오 .

3.13 특장점

Haas 터닝 센터 특장점의 일부는 다음을 포함합니다 .

- Graphics(그래픽) 모드
- 모의 실행 조작
- 프로그램 실행
- 백그라운드 편집
- 축 과부하 타이머

3.13.1 Graphics(그래픽) 모드

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

Graphics(그래픽) 모드는 Memory(메모리) 모드, MDI 모드, DNC 모드, FNC 모드 또는 Edit(편집) 모드에서 실행할 수 있습니다. 프로그램을 실행하려면

1. [SETTING/GRAFIC](설정 / 그래픽) 을 GRAPHICS(그래픽) 페이지가 표시될 때 까지 누르십시오. 또는 Edit(편집) 모드의 활성 프로그램 창에서 [CYCLE START](사이클 시작) 를 눌러 Graphics(그래픽) 모드에 들어가십시오.
2. DNC 를 그래픽 모드에서 실행하려면 DNC 모드가 활성화될 때까지 [MDI/DNC] 를 누른 다음 그래픽 화면으로 가서 프로그램을 기계 제어장치로 전송하십시오 (DNC 단원 참조).
3. Graphics(그래픽) 모드에는 [F1] - [F4] 를 눌러 이용할 수 있는 세 가지 유용한 표시 기능이 있습니다. [F1] 은 도움말 버튼이며 그래픽 모드에서 실행할 수 있는 기능들을 하나씩 짧게 설명하고 있습니다. [F2] 는 배율 조정 버튼이며 화살표 버튼, [PAGE UP] 및 [PAGE DOWN] 버튼을 사용하여 배율을 조정하고 [ENTER] 버튼을 눌러 특정 영역을 강조 표시합니다. [F3] 과 [F4] 는 시뮬레이션 속도를 제어하는 데 사용됩니다.



참고 :

모든 기계 기능 또는 동작이 그래픽으로 시뮬레이션되는 것은 아닙니다.

3.13.2 모의 실행 조작

이 Dry Run(모의 실행) 기능은 실제로 공작물을 절삭하지 않고 신속하게 프로그램을 확인하는 데 사용됩니다.



참고 :

Graphics(그래픽) 모드는 프로그램이 점검되기 전에 기계 축들을 이동시키지 않는 만큼 유용하며 더 안전할 수도 있습니다 (Graphics(그래픽) 모드에 대해서는 앞의 단원 참조).

1. Dry Run(모의 실행) 은 MEM 또는 MDI 모드에 있는 동안 [DRY RUN](모의 실행) 버튼을 눌러 선택합니다.
Dry Run(모의 실행) 에 있을 때 모든 급속 이동 및 이송은 조그 속도 키로 선택한 속도로 실행됩니다. Dry Run(모의 실행) 을 실행해도 요청된 모든 공구 교

환이 이루어집니다 . 오버라이드 키로 Dry Run(모의 실행)에서 주축 회전수를 조정합니다 .

2. Dry Run(모의 실행)은 프로그램이 완전히 완료되거나 [RESET](리셋)을 누를 때만 켜거나 끌 수 있습니다 .

3.13.3 프로그램 실행

프로그램이 기계에 로드되고 오프셋이 설정되면 프로그램을 실행하기 위해 다음을 수행하십시오 .

1. [CYCLE START](사이클 시작)를 누르십시오 .
2. Dry Run(모의 실행) 또는 Graphics(그래픽) 모드에서 프로그램을 실행한 다음 절삭을 수행할 것을 권장합니다 .

3.13.4 백그라운드 편집

다른 프로그램을 실행하는 동안 백그라운드 편집을 사용하여 프로그램을 편집할 수 있습니다 .

1. 백그라운드 편집창 (비활성 프로그램)이 활성화될 때까지 [EDIT](편집)을 누르십시오 .
2. [SELECT PROGRAM]을 눌러 백그라운드 편집할 프로그램 (프로그램이 메모리에 있어야 함)을 목록에서 선택하십시오 .
3. [ENTER]를 눌러 백그라운드 편집을 시작하십시오 .
4. 백그라운드 편집을 할 다른 프로그램을 선택하려면 백그라운드 편집창에서 [SELECT PROGRAM](프로그램 선택)을 누르고 목록에서 새 프로그램을 선택하십시오 .
5. Background Edit(백그라운드 편집) 실행 중에 이루어진 모든 변경 사항은 실행 중인 프로그램이나 그 하위 프로그램에 적용되지 않습니다 . 변경 사항은 프로그램이 다음에 실행될 때 적용됩니다 . 백그라운드 편집을 끝내고 실행 중인 프로그램으로 돌아가려면 [PROGRAM](프로그램)을 누르십시오 .

축 과부하 타이머

6. Background Edit(백그라운드 편집) 이 실행 중일 때 [CYCLE START](사이클 시작) 를 사용하지 못할 수도 있습니다 . 프로그램에 프로그래밍된 정지 (M00 또는 M30) 가 포함된 경우 Background Edit(백그라운드 편집) 을 종료하고 ([PROGRAM] 을 누르십시오) [CYCLE START](사이클 시작) 를 눌러 프로그램을 재시작하십시오 .



참고 :

M109 지령이 활성 상태이고 Background Edit(백그라운드 편집) 에 들어가면 백그라운드 편집기로 모든 키보드 데이터가 전달되며 , 일단 편집이 완료되면 ([PROGRAM])(프로그램) 을 눌러) 키보드 입력은 실행 중인 프로그램 내에서 M109 로 돌아갑니다 .

3.13.5 축 과부하 타이머

주축 또는 축 전류 부하가 180% 부하 상태인 경우 , 타이머가 시동하여 POSITION(위치) 창에 표시됩니다 . 타이머가 1.5 분에서 시작하여 0 까지 카운트다운합니다 . 시간이 만료가 되어 0 이 되면 축 과부하 알람 SERVO OVERLOAD(서보 과부하) 가 표시됩니다 .

3.13.6 화면 캡처

제어장치에서 현재 화면의 이미지를 캡처하여 연결된 USB 장치 또는 하드 드라이브에 저장할 수 있습니다 . USB 장치가 연결되어 있지 않고 기계에 하드 드라이브가 없으면 , 이미지가 저장되지 않습니다 .

1. 화면 캡처를 특정 파일명 아래에 저장하려면 먼저 파일명을 입력하십시오 . 제어장치가 자동으로 *.bmp 파일 확장명을 추가합니다 .



참고 :

파일명을 지정하지 않으면 제어장치가 기본 파일명 snapshot.bmp 를 사용합니다 . 이 경우 기본 이름으로 이전에 캡처한 모든 화면 캡처를 덮어씁니다 . 일련의 화면 캡처를 저장하려면 매번 파일명을 지정해야 합니다 .

2. [SHIFT] 를 누르십시오 .
3. [F1] 을 누르십시오 .

화면 캡처가 USB 장치 또는 기계의 하드 드라이브에 저장되고 프로세스가 완료되면 Snapshot saved to HDD/USB(스텝샷이 HDD/USB 에 저장되었습니다) 메시지가 표시 됩니다 .

3.14 동작 - 정지 - 조그 - 계속

이 기능을 이용하여 조작자는 프로그램 실행을 정지시키고, 공작물에서 반대 방향으로 조그한 다음 프로그램 실행을 재시작할 수 있습니다. 다음은 조작 절차입니다.

1. [FEED HOLD](이송 일시 정지)를 눌러 실행 중인 프로그램을 정지시키십시오.
2. [X] 또는 [Z]를 누른 다음 [HANDLE JOG](핸들 조그)를 누르십시오. 제어장치는 현재의 X 위치와 Z 위치를 저장합니다.



참고 :

X 축과 Z 축 이외의 축은 조그할 수 없습니다.

3. 제어장치는 Jog Away(원거리 조그)라는 메시지를 표시합니다. [HANDLE JOG](핸들 조그) 제어장치, 원격 조그 핸들, [+X]/[-X], [+Z]/[-Z], 또는 [RAPID](급속 이동)를 사용하여 공구를 공작물 반대 방향으로 이동합니다. 주축은 [FWD](정회전), [REV](역회전) 또는 [STOP](정지)를 눌러 제어합니다. 필요한 경우 공구 인서트를 바꿀 수 있습니다.



주의 :

그러나 프로그램이 계속 실행될 때 이전의 오프셋은 복귀 위치에 대해 사용됩니다. 따라서 프로그램이 중단될 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/DNC]를 눌러 이전 모드로 복귀합니다. 제어장치는 기계 정지 시에 적용된 모드를 재입력한 경우에만 계속 동작합니다.
6. [CYCLE START](사이클 시작)를 누르십시오. 제어장치는 Jog Return(조그 복귀) 메시지를 표시한 다음 Feed Hold(이송 일시 정지)를 누른 위치로 5% 씩 X 축과 Z 축을 급속 이동시킨 다음 Z 축을 급속 이동시킵니다.



주의 :

제어장치는 멀리 조그하는 데 사용된 경로를 따라가지 않습니다. 이러한 이동 중에 [FEED HOLD](이송 일시 정지)를 누르면 축 이동이 일시 정지 상태가 되어 Jog Return Hold(조그 복귀 일시 정지)라는 메시지가 표시됩니다. [CYCLE START](사이클 시작)를 누르면 제어장치는 Jog Return(조그 복귀) 동작을 다시 시작합니다. 동작이 완료되면 제어장치는 다시 이송 일시 정지 상태로 복귀합니다.

7. [CYCLE START](사이클 시작)를 다시 누르면 프로그램이 정상 동작을 재개합니다. 또한 설정 36(393페이지)을 참조하십시오.

3.15 프로그램 옵티마이저

이 기능을 사용하여 프로그램이 실행될 때 한 프로그램 안에서 주축 회전수 , 주축 이 송속도 및 절삭유 펌프 위치를 오버라이드할 수 있습니다 . 일단 프로그램이 완료되면 프로그램 옵티마이저는 변경한 프로그램 블록을 강조 표시하고 변경을 영구화하거나 초기값으로 되돌아가게 할 수 있습니다 .

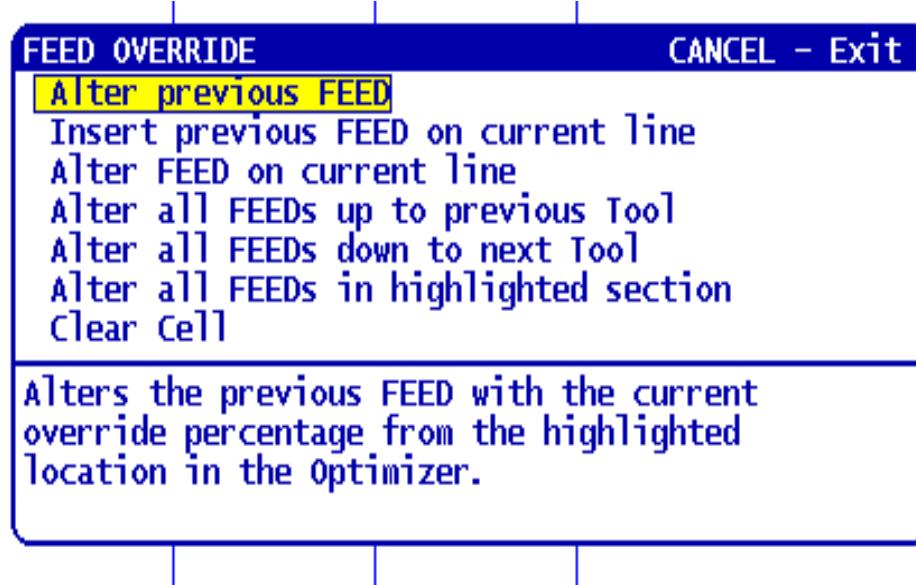
입력 행에 설명문을 입력하고 [ENTER]를 눌러 입력 사항을 프로그램 참고로 저장할 수 있습니다 . 프로그램 실행 중 [F4]를 누르면 프로그램 옵티마이저를 볼 수 있습니다 .

3.15.1 프로그램 옵티마이저 조작

Program Optimizer(프로그램 옵티마이저) 화면으로 이동하려면

1. 프로그램 실행을 종료할 때 [MEMORY](메모리)를 누르십시오 .
2. [F4]를 누르십시오 .
3. 오른쪽 / 왼쪽 및 위로 / 아래로 화살표 , [PAGE UP]/[PAGE DOWN] 및 [HOME]/[END]를 사용하여 오버라이드 및 참고 열을 탐색하십시오 .
4. 편집할 열 주제에서 [ENTER]를 누르십시오 .
해당 열에 대한 선택사항과 함께 팝업 창이 표시됩니다 . 프로그래머는 메뉴 명령을 이용해 여러 가지를 변경할 수 있습니다 .

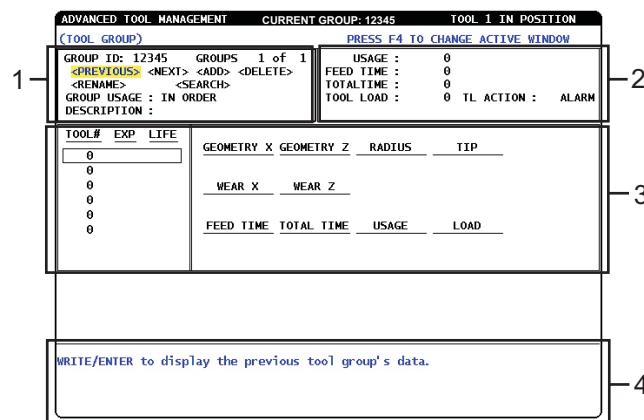
F3.19: 프로그램 옵티마이저 화면 : 이송 오버라이드 팝업 예제



5. 또한 코드의 일부를 강조 표시할 수 있습니다 (커서를 항목의 처음으로 이동, [F2,]를 누름, 항목의 마지막으로 이동 및 [F2] 누름). Program Optimizer(프로그램 옵티마이저)([EDIT](편집) 누름)로 돌아가서 [ENTER]를 누르십시오. 이렇게 하면 조작자가 강조 표시된 부분에 포함된 모든 이송 또는 속도를 변경 할 수 있습니다.

3.16 고급 공구 관리

F3.20: 고급 공구 관리 화면 : [1] 공구 그룹 창, [2] 허용 한계 창, [3] 공구 데이터 창, [4] 도움말 텍스트.



탐색

고급 공구 관리 (Advanced Tool Management: ATM) 를 이용하여 사용자는 동일한 작업 또는 일련의 작업을 위한 복제 공구를 설정하고 이용할 수 있습니다.

복제 공구 또는 백업 공구는 특정 그룹으로 분류됩니다. 프로그래머는 G 코드 프로그램에서 단일 공구가 아니라 공구 그룹을 지정합니다. ATM은 각 공구 그룹의 개별 공구들의 사용 상황을 추적하여 사용자 정의 한계값과 비교합니다. 한계값 (사용 횟수 , 공구 부하 등) 에 도달하면 선반은 다음에 해당 공구가 필요할 때 그룹의 다른 공구들 가운데 하나를 자동으로 선택합니다.

공구가 폐기되면 , 오렌지색 작업 표시등이 점멸하고 공구 수명 화면이 자동으로 표시 됩니다 .

Advanced Tool Management(고급 공구 관리) 페이지는 Current Commands(현재 지령) 모드에 있습니다 .

1. [CURRENT COMMANDS](현재 지령) 를 누르십시오 .
2. [PAGE UP](페이지 업) 을 Advanced Tool Management(고급 공구 관리) 페이지에 액세스할 때까지 누르십시오 .

3.16.1 탐색

이 ATM 인터페이스는 데이터가 입력되는 세 개의 별도의 창을 사용합니다 : 공구 그룹 창 , 허용 한계값 창 , 공구 데이터 창 (이 창은 왼쪽에 공구 목록 , 오른쪽에 공구 데이터를 표시).

화면 디스플레이의 하단 영역은 활성창에서 현재 선택된 항목에 대한 도움말 정보를 표시합니다 .

1. [F4] 를 눌러 창 사이에서 전환하십시오 .
2. 커서 화살표 키를 사용하여 활성창 내의 필드들 사이에서 이동합니다 .
3. 선택된 항목에 따라 [ENTER] 를 눌러 값을 수정하거나 소거합니다 .

3.16.2 공구 그룹 설정

한 공구 그룹을 추가하려면

1. [F4] 를 Tool Group(공구 그룹) 창이 활성화될 때까지 누르십시오 .
2. 커서 화살표를 사용하여 <ADD><추가> 를 강조 표시하십시오 .
3. 10000 과 30000 사이의 다섯자리 공구 그룹 ID 번호를 입력하십시오 .
4. 해당 공구 그룹의 데이터를 Allowed Limits(허용 한계값) 창에 추가하려면 [F4] 를 다시 누르십시오 .
5. Tool Data(공구 데이터) 창에서 공구 그룹에 공구를 추가하십시오 .

3.16.3 조작

ATM (Advanced Tool Management) 을 조작하려면 다음의 다섯 절차를 사용하여 공구를 설정해야 합니다 .

- 공구 그룹 설정
- 공구 그룹
- 허용 한계값
- 공구표
- 공구 데이터
- 공구 그룹 사용

3.16.4 매크로

매크로 변수 8550-8567 은 G 코드 프로그램이 개별 공구 정보를 얻을 수 있게 합니다 . 매크로 8550 을 이용해 개별 공구 ID 번호를 지정하면 , 제어장치는 개별 공구 정보를 매크로 변수 8551-8567 에서 출력합니다 . 또한 사용자는 매크로 8550 을 이용하여 ATM 그룹 번호를 지정할 수 있습니다 . 이 상황에서 제어장치는 지정된 ATM 공구 그룹에 있는 현재 공구의 개별 공구 정보를 매크로 변수 8551-8567 을 이용하여 표시합니다 . 매크로 변수 데이터 정보는 프로그래밍 단원의 [222](#) 페이지를 참조하십시오 . 이 매크로의 값은 매크로 2001, 2101, 2201, 2301, 2701, 2801, 2901, 5401, 5501, 5601, 5701, 5801, 5901 에서도 접근할 수 있는 데이터를 제공합니다 . 매크로 8551-8567 은 동일한 데이터에 대한 액세스를 제공하지만 공구 1-50 의 경우 모든 데이터 항목에 액세스할 수 있습니다 . 추후의 모든 공구 총수 증가는 8551-8567 을 통해서 액세스할 수 있습니다 .

3.16.5 사용 요령

ATM 그룹을 사용하는 공구 세부정보에 대한 주석을 프로그램에 입력하십시오 . 이러한 공구 세부정보에는 공구 그룹의 공구 번호 , 공구 유형 , 조작자 지침 등이 있습니다 . 예를 들어 :

```
...
G00 G53 X0 Z#508 ;
(T100 PRIMARY TOOL ATM GROUP 10000) (보충 설명 : 공구 및
공구 그룹) ;
(T300 SECONDARY TOOL SAME GROUP) (보충 설명 : 보조 공구)
;
G50 S3500 T10000 (T101) (T 호출에 주석을 추가하고 공구 그룹을
교체) ;
G97 S550 T10000 (T101) ;
```

공기압

```
G97 S1200 M08 ;  
G00 Z1. ;  
X2.85 ;  
...
```

3.17 공구 터릿 조작

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

3.17.1 공기압

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

3.17.2 편심형 위치 지정 캠 버튼

터릿의 볼트에는 주축 중심선에 대한 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 .

다음 표에는 캠 버튼의 위치별 결과가 나와 있습니다 .

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

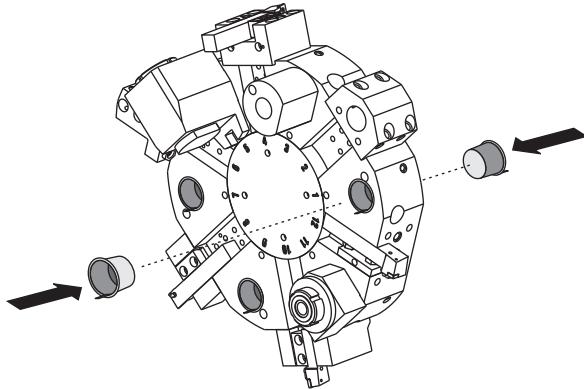
3.17.3 보호용 캡



참고 :

삽입 중요 보호용 캡을 빙 터릿 포켓에 삽입하여 포켓에 짜꺼기가 쌓이지 않도록 하십시오.

F3.21: 비어 있는 포켓에 터릿 보호용 캡



공구 로드 또는 공구 교환

공구를 로드하거나 교환하려면

3.17.4 공구 로드 또는 공구 교환

15" 공구를 로드하거나 교환하려면



참고 :

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

1. MDI 모드에 들어가십시오.
2. 옵션 : 변경하려는 공구 번호를 Tnn 형식으로 입력하십시오.
3. [TURRET FWD](터릿 정회전) 또는 [TURRET REV](터릿 역회전)를 누르십시오.
공구 번호를 지정한 경우 터릿이 해당 터릿 위치로 인덱싱합니다. 그렇지 않으면 터릿이 다음 또는 이전 공구로 인덱싱합니다.

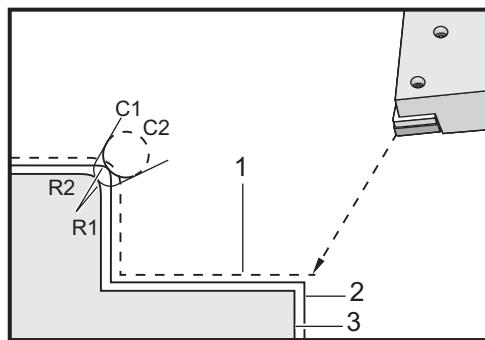
3.18 인선 보정

인선 보정(TNC)은 커터 크기가 다를 때 또는 정상적인 커터 마모 시에 사용자가 프로그래밍된 공구 경로를 조정할 수 있는 기능입니다. 사용자는 추가 프로그래밍 없이 동작 시에 최소 오프셋 데이터를 입력하여 인선을 보정할 수 있습니다.

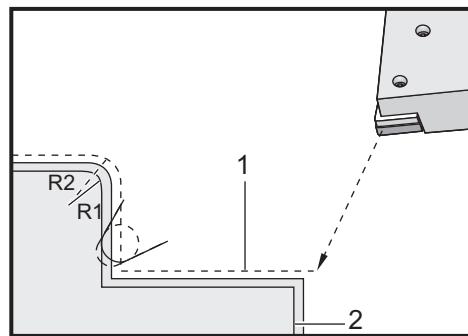
3.18.1 프로그래밍

인선 보정은 인선 반경을 변경할 때 사용되며, 곡면 절삭 또는 테이퍼 절삭의 경우 컷터 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. 그림에서 설정 직후 C1은 프로그래밍된 공구 경로를 절삭하는 컷터의 반경이라고 가정하겠습니다. 컷터가 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.

F3.22: 인선 보정 없는 절삭 경로 : [1] 공구 경로 , [2] 마모 후 절삭 [3] 희망 절삭 .



F3.23: 인선 보정이 있는 절삭 경로 : [1] 보정된 공구 경로 , [2] 희망 절삭 및 프로그래밍된 공구 경로 .





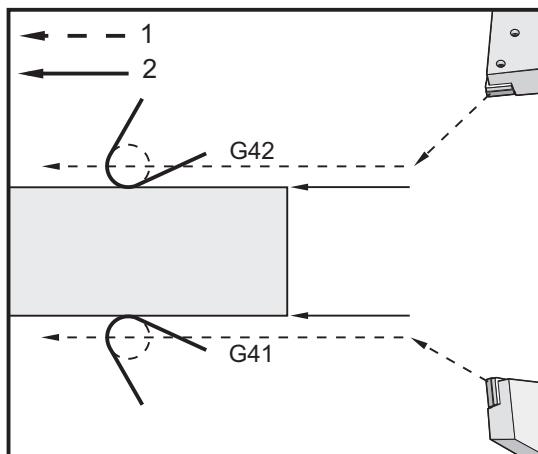
참고 :

두번째 프로그래밍된 경로는 최종 공작물 치수와 일치합니다. 공작물은 인선 보정을 사용하여 프로그래밍할 필요가 없지만 프로그램 문제를 쉽게 탐지하고 해결할 수 있어 선호하는 방법입니다.

3.18.2 인선 보정 개념

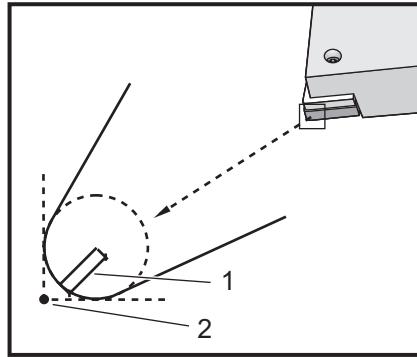
인선 보정은 프로그래밍된 공구 경로를 오른쪽이나 왼쪽으로 이동시켜 이루어집니다. 프로그래머는 공구 경로를 정삭 치수로 설정합니다. 인선 보정을 사용하면 제어장치는 프로그램에 작성되는 특수 지령을 기반으로 공구의 반경을 보정합니다. 2 차원 평면 내에서 두 개의 G 코드 지령이 보정에 사용됩니다. G41은 프로그래밍된 공구 경로 왼쪽으로 이동하라는 지령을 제어장치에 전달하고 G42는 프로그래밍된 공구 경로의 오른쪽으로 이동하라는 지령을 제어장치에 전달합니다. 또 다른 지령인 G40은 인선 보정에 의한 이동을 취소합니다.

F3.24: 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. 이것은 올바른 공구 보정을 위해서는 일반 O.D. 선삭에는 G42가 필요한 반면 일반 I.D. 선삭에는 G41이 필요하다는 의미입니다.

F3.25: 가상 공구 팁 : [1] 인선 반경 , [2] 가상 공구 팁 .



인선 보정은 보정된 공구 반경이 보정해야 하는 공구 팁에 있다고 가정합니다. 이것 은 인선 반경이라고 합니다. 이 반경의 중심이 어디에 있는지 정확하게 판단하는 것 이 어렵기 때문에 공구는 항상 가상 공구 팁이라고 하는 것을 사용하여 설정됩니다. 또한 제어장치는 인선 반경의 중심에 대해 공구 팁이 어느 방향에 있는지, 즉 팁 방 향을 알고 있어야 합니다. 팁 방향은 각 공구에 대해 지정되어야 합니다.

첫번째 보정된 이동은 일반적으로 보정되지 않은 위치에서 보정된 위치로의 이동이고 따라서 특수한 것입니다. 첫번째 이동은 접근 이동이고 인선 보정을 사용할 때 필요 합니다. 마찬가지로 이탈 이동도 필요합니다. 이탈 이동에서는 제어장치가 보정된 위치에서 보정되지 않은 위치로 이동합니다. 이탈 이동은 G40 지령이나 Txx00 지령으 로 인선 보정이 취소될 때 발생합니다. 접근이나 이탈 이동은 정확하게 계획할 수 있지만 일반적으로 제어되지 않은 이동이며 공구는 이동이 발생할 때 공작물과 접촉해서는 안 됩니다.

3.18.3 인선 보정 사용

다음 단계들은 TNC를 이용하여 공작물을 프로그래밍하는 데 사용됩니다.

1. 공작물을 정삭 치수로 **프로그래밍**하십시오.
2. **접근과 이탈** - 보정 경로마다 접근 이동이 있는지 확인한 다음 어떤 방향(G41 또는 G42)이 사용되는지 결정합니다. 각 보정된 경로에 대해 이탈 이동도 있 는지 확인하십시오.
3. **인선 반경과 마모** - 각 공구에 사용할 표준 인서트(반경이 있는 공구)를 선택 하십시오. 개별 보정 공구의 인선 반경을 설정하십시오. 각 공구에 해당하는 인 선 마모 오프셋을 0으로 설정하십시오.
4. **공구 팁 방향** - 보정, G41 또는 G42를 사용하는 각 공구의 공구 팁 방향을 입 력하십시오.
5. **공구 형상 오프셋** - 공구 길이 형상을 설정하고 각 공구의 길이 마모 오프셋을 소 거하십시오.

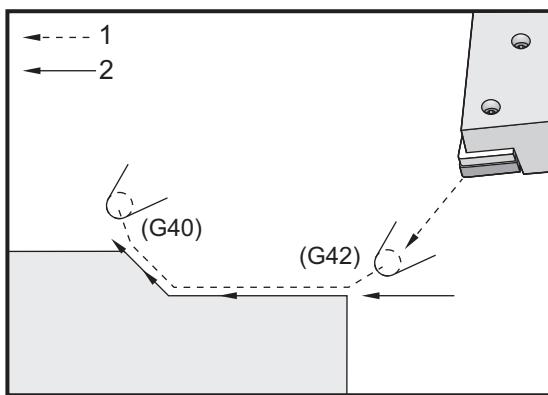
인선 보정을 위한 접근 이동과 이탈 이동

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. **첫번째 아티클의 작동과 검사** - 설치 공작물의 보정 마모값을 조정하십시오.

3.18.4 인선 보정을 위한 접근 이동과 이탈 이동

G41 또는 G42가 포함된 같은 행에서 첫번째 X 동작 또는 Z 동작을 접근 이동이라고 합니다. 접근은 선형 이동 즉 G01 또는 G00이어야 합니다. 첫번째 이동은 보정되지 않지만 접근 이동 종료부에서 기계 위치가 완전히 보정됩니다. 다음 그림을 참조하십시오.

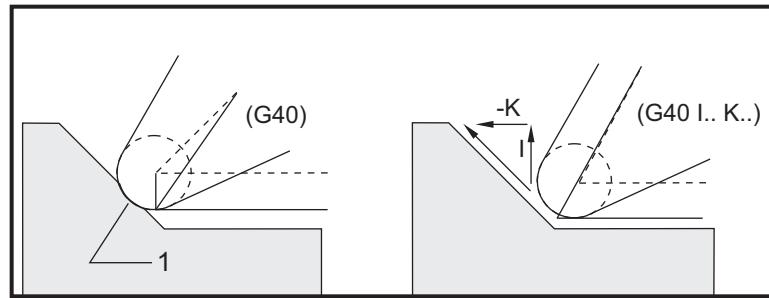
F3.26: TNC 접근 및 이탈 이동 : [1] 보정된 경로, [2] 프로그래밍된 경로 .



G40이 포함된 코드행은 인선 보정을 취소하며 이탈 이동이라고 부릅니다. 이탈은 선형 이동 즉 G01 또는 G00이어야 합니다. 이탈 이동 시작부가 완전히 보정되면, 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 보여 줍니다. 일부 형상은 공작물이 과잉 절삭되거나 과소 절삭되는 결과를 초래합니다. 이것은 I 어드레스 코드와 K 어드레스 코드를 G40 취소 블록에 포함시켜 제어됩니다. G40 블록의 I와 K는 이전 블록의 보정된 목적 위치를 결정하는 데 사용되는 벡터를 정의합니다. 벡터는 항상 완성된 공작물의 모서리나 벽면과 정렬됩니다. 다음 그림은 I와 K가 이탈 이동에서 원하지 않는 절삭을 해결하는 방법을 보여줍니다.

F3.27: G40 블록에서 I 및 K의 TNC 사용 : [1] 과잉절삭 .



3.18.5 인선 반경 및 마모 오프셋

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

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

개별 반경 오프셋과 관련된 것이 Wear Offset(마모 오프셋) 페이지에 있는 Radius Wear Offset(반경 마모 오프셋)입니다. 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 증분 거리가 절삭 공구 반경의 두 배가 아닐 경우 과잉절삭이 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 과잉절삭을 초래하는지 보여줍니다.

준비 :

- 설정 33 은 FANUC

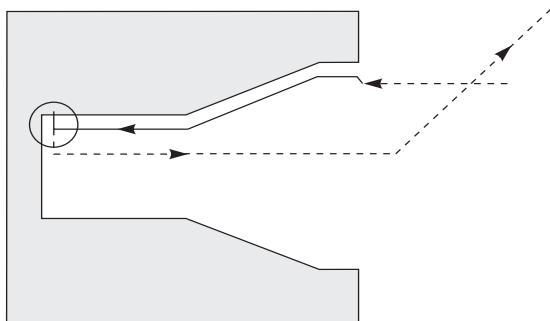
공구 형상	X	Z	반경	팁
8	-8.0000	-8.00000	.0160	2

인선 보정과 공구 길이 형상

예제 :

```
%  
O0010;  
G28;  
T808 ; ( 보링 바 )  
G97 S2400 M03 ;  
G54 G00 X.49 Z.05;  
G41 G01 X.5156 F.004 ;  
Z-0.05 ;  
X.3438 Z-.25  
Z-.5 ;  
X.33; (.032 미만으로 이동 . 이 값은 TNC 가 취소되기 전에 이탈 이동에  
서 절삭을 방지하는 데 필요합니다.)  
G40 G00 X.25 ;  
Z.05 ;  
G53 X0;  
G53 Z0;  
M30;  
%
```

F3.28: TNC 이탈 절삭 오류



3.18.6 인선 보정과 공구 길이 형상

이 인선 보정을 사용하는 공구의 길이 형상은 보정을 사용하지 않는 공구와 같은 방식으로 설정됩니다. 공구를 동작시켜 공구 길이 형상을 기록하는 자세한 내용은 102페이지를 참조하십시오. 새 공구를 설치할 때는 형상 마모를 0으로 재설정해야 합니다.

종종 공구는 불규칙한 마모를 보입니다. 이런 현상은 공구의 한 가장자리에서 특히 중 절삭이 발생할 때 나타납니다. 이 경우 Radius Wear(반경 마모) 대신 X or Z Geometry Wear(X 또는 Z 형상 마모)를 조정하는 것이 바람직할 수 있습니다. X 또는 Z 길이 형상 마모를 조정하여 조작자는 불규칙한 인선 마모를 보정할 수 있습니다. 길이 형상 마모는 단일축에 대한 모든 치수를 변경합니다.

프로그램 설계는 조작자가 길이 형상 이동을 사용하여 마모를 보정하지 못하도록 할 수 있습니다. 정삭 공작물에서 여러 X 및 Z 치수를 확인하여 어떤 마모값을 조정할지 결정할 수 있습니다. 균일하게 마모되면 X와 Z 축에서 유사한 치수 변경을 초래합니다. 이럴 경우 반경 마모 오프셋을 증가시키라고 요청합니다. 한 축의 치수에만 영향을 미치는 마모는 길이 형상 마모를 제안합니다.

절삭 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.

3.18.7 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 297페이지도 참조).

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

- G74 단면 홈파기 사이클, 펙 드릴링
- G75 0.D./I.D. 홈파기 사이클, 펙 드릴링
- G76 나사 절삭 사이클, 다중 왕복 절삭
- G92 나사 절삭 사이클, 모달

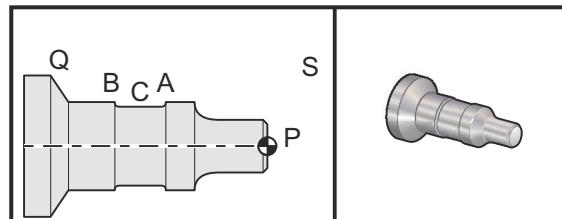
3.18.8 인선 보정을 이용한 예제 프로그램

이 단원에서는 인선 보정을 사용하는 프로그램의 여러 예제를 제시합니다.

예제 1: TNC 표준 보간 모드 G01/G02/G03

이 일반 TNC 예제는 표준 보간 모드 G01/G02/G03을 사용합니다.

F3.29: TNC 표준 보간 G01, G02 및 G03



준비

인선 보정을 이용한 예제 프로그램

- 설정 33 을 FANUC 으로 설정하십시오 .
- 다음 공구들을 설치하십시오 .
T1 반경 .0312 인 인서트 , 황삭
T2 반경 .0312 인 인서트 , 정삭
T3. 반경이 .016 인 폭 .250 의 홈파기 공구 / 오프셋 3 과 13 의 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	"	-12.588	.016	4

프로그램 예제 :

```
%  
O0811(G42 Test BCA 예제 1) ;  
N1 G50 S1000 ;  
T101( 공구 1, 오프셋 1. 오프셋 1 의 팁 방향은 3) ;  
G97 S500 M03 ;  
G54 G00 X2.1 Z0.1( 점 S 로 이동 ) ;  
G96 S200 ;  
G71 P10 Q20 U0.02 W0.005 D.1 F0.015(G71 및 TNC 를 사용하는  
T1 로 P 에서 Q 로 황삭 . 공작물 경로 PQ 시퀀스 정의 ) ;  
N10 G42 G00 X0. Z0.1 F.01 (P) (G71 Type II, TNC 우측 ) ;  
G01 Z0 F0.005 ;  
X0.65 ;  
X0.75 Z-0.05 ;  
Z-0.75 ;  
G02 X1.25 Z-1. R0.25 ;  
G01 Z-1.5 (A) ;  
G02 X1. Z-1.625 R0.125 ;  
G01 Z-2.5  
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (B) ;  
G01 Z-3.5 ;  
X2. Z-3.75 ;  
N20 G00 G40 X2.1(TNC 취소 ) ;  
G97 S500 ;  
G53 X0( 공구 교환 안전거리의 경우 0) ;  
G53 Z0;  
M01 ;  
N2 G50 S1000 ;
```

```

T202 ;
G97 S750 M03( 공구 2, 오프셋 2. 텁 방향은 3) ;
G00 X2.1 Z0.1( 점 S로 이동 ) ;
G96 S400 G70 P10 Q20(G70 및 TNC 를 사용하는 T2 로 P 에서 Q 로
정삭 ) ;
G97 S750 ;
G53 X0( 공구 교환 안전거리의 경우 0) ;
G53 Z0;
M01 ;
N3 G50 S1000 ;
T303( 공구 3, 오프셋 3. 텁 방향은 3) ;
G97 S500 M03( 오프셋 3 을 이용하여 점 B로 홈파기 ) ;
G54 G42 X1.5 Z-2.0( 점 C로 이동 . TNC 우측 ) ;
G96 S200 ;
G01 X1. F0.003;
G01 Z-2.5 ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (B) ;
G40 G01 X1.5(TNC 취소 – 오프셋 4 를 이용하여 점 A로 홈파기 ) ;
T313( 공구의 반대쪽으로 오프셋 변경 ) ;
G00 G41 X1.5 Z-2.125( 점 C로 이동 – TNC 접근 ) ;
G01 X1. F0.003;
G01 Z-1.625 ;
G03 X1.25 Z-1.5 R0.125 (A) ;
G40 G01 X1.6(TNC 취소 ) ;
G97 S500 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%

```



참고 :

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

예제 2: G71 황삭 고정 사이클을 이용하는 TNC

이 예제는 G71 황삭 고정 사이클을 이용하는 TNC를 사용하고 있습니다.

준비 :

- 설정 33을 FANUC 으로 설정하십시오 .
- 공구 :
 - T1 반경 0.032 인 인서트 , 황삭

공구	오프셋	반경	팁
T1	01	.032	3

프로그램 예제 :

```
%  
O0813( 예제 2) ;  
G50 S1000 ;  
T101( 공구 1 선택 ) ;  
G00 X3.0 Z.1( 시작점으로 급속 이동 ) ;  
G96 S100 M03 ;  
G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012(G71 및 TNC 를 사용하는 T1  
로 P 에서 Q 로 황삭 . 공작물 경로 PQ 시퀀스 정의 ) ;  
N80 G42 G00 X0.6 (P) (G71 Type I, TNC 우측 ) ;  
G01 Z0 F0.01( 정삭 공작물 경로 시작 ) ;  
X0.8 Z-0.1 F0.005 ;  
Z-0.5 ;  
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 ;  
G01 X1.5 ;  
X2.0 Z-0.85 ;  
Z-1.6 ;  
X2.3 ;  
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25 ;  
G01 Z-2.1(Q) ( 공작물 경로 종료 ) ;  
N180 G40 G00 X3.0 M05(TNC 취소 ) ;  
G53 X0( 공구 교환 안전거리의 경우 0) ;  
G53 Z0;  
M30;  
%
```



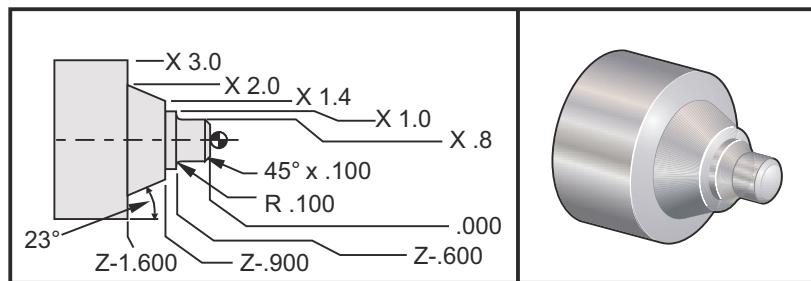
참고 :

o/ 공작물은 G71 Type I 경로입니다 . TNC 를 사용할 때 유형 //
경로를 갖는 것은 매우 이상합니다 . 왜냐하면 보정 방법은 공구 팁
을 한 방향으로만 보정할 수 있기 때문입니다 .

예제 3: G72 황삭 고정 사이클을 이용하는 TNC

이 예제는 G72 황삭 고정 사이클을 이용하는 TNC를 사용하고 있습니다. G72는 X의 황삭 행정이 G71의 Z 황삭 행정보다 길기 때문에 G71 대신 사용됩니다. 따라서 G72를 사용하는 것이 더 효율적입니다.

F3.30: TNC G72 황삭 고정 사이클



조작	공구	오프셋	인선 반경	팁
황삭	T1	01	0.032	3
정삭	T2	02	0.016	3

설정 33: FANUC

프로그램 예제 :

```
%  
O0813(예제 3) ;  
G50 S1000 ;  
T101(공구 1 선택) ;  
G00 X3.0 Z.1(시작점으로 급속 이동) ;  
G96 S100 M03 ;  
G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012(G71 및 TNC를 사용하는 T1  
로 P에서 Q로 황삭. 공작물 경로 PQ 시퀀스 정의) ;  
N80 G42 G00 X0.6 (P) (G71 Type I, TNC 우측) ;  
G01 Z0 F0.01(정삭 공작물 경로 시작) ;  
X0.8 Z-0.1 F0.005 ;  
Z-0.5 ;  
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 ;  
G01 X1.5 ;  
X2.0 Z-0.85 ;  
Z-1.6 ;  
X2.3 ;  
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25 ;
```

```
G01 Z-2.1(Q) (공작물 경로 종료) ;  
N180 G40 G00 X3.0 M05(TNC 취소) ;  
G53 X0(공구 교환 안전거리의 경우 0) ;  
G53 Z0;  
M30;  
%
```

예제 4: G73 황삭 고정 사이클을 이용하는 TNC

이 예제는 G73 황삭 고정 사이클을 이용하는 TNC를 사용하고 있습니다. G73은 X축과 Z축 모두로 일정한 양만큼 피삭재를 제거하려 할 때 사용하는 것이 가장 좋습니다.

준비 :

- 설정 33을 FANUC으로 설정하십시오.
- 공구 :
 - T1 반경 0.032인 인서트, 황삭
 - T2 반경 0.016인 인서트, 정삭

공구	오프셋	반경	팁
T1	01	.032	3
T2	02	.016	3

프로그램 예제 :

```
%  
O0815(예제 4) ;  
T101(공구 1 선택) ;  
G50 S1000 ;  
G00 X3.5 Z.1(점 S로 이동) ;  
G96 S100 M03 ;  
G73 P80 Q180 U.01 W0.005 I0.3 K0.15 D4 F.012(G73 및 TNC를  
사용하는 T1로 P에서 Q로 황삭) ;  
N80 G42 G00 X0.6(공구 경로 PQ 시퀀스, G72 Type I, TNC 우측) ;  
G01 Z0 F0.1 ;  
X0.8 Z-0.1 F0.005 ;  
Z-0.5 ;  
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 ;  
G01 X1.4 ;  
X2.0 Z-0.9 ;  
Z-1.6 ;  
X2.3 ;
```

```

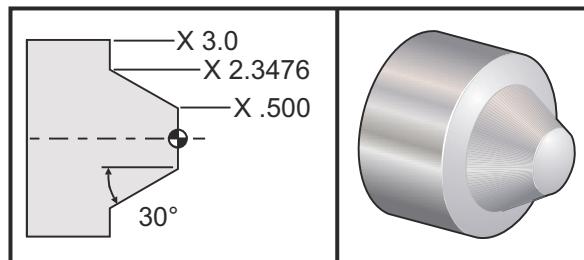
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25 ;
G01 Z-2.1 ;
N180 G40 X3.1 (Q) ;
G00 Z0.1 M05 (TNC 취소) ;
(*****옵션인 정삭 시퀀스 *****) ;
G53 X0( 공구 교환 안전거리의 경우 0) ;
G53 Z0;
M01 ;
T202( 공구 2 선택 ) ;
N2 G50 S1000 ;
G00 X3.0 Z0.1( 시작점으로 이동 ) ;
G96 S100 M03 ;
G70 P80 Q180(G70 및 TNC 를 사용하는 T2 로 P 에서 Q 로 정삭 ) ;
G00 Z0.5 M05 ;
G28( 공구 교환 안전거리의 경우 0) ;
M30;
%

```

예제 5: G90 모달 황삭 선삭 사이클을 이용하는 TNC

이 예제는 G90 모달 황삭 선삭 사이클을 이용하는 TNC 입니다 .

F3.31: G90 황삭 선삭 사이클을 이용하는 TNC



조작	공구	오프셋	인선 반경	팁
황삭	T1	01	0.032	3

설정 33: FANUC

프로그램 예제 :

```

%
O0816( 예제 5) ;
T101( 공구 1 선택 ) ;

```

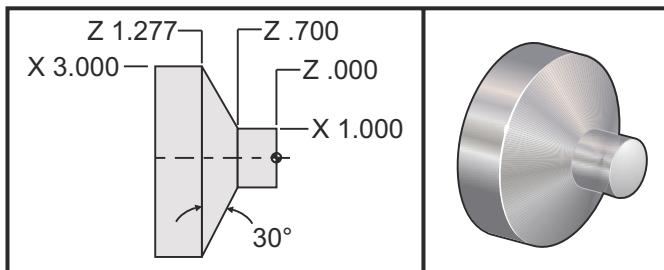
인선 보정을 이용한 예제 프로그램

```
G50 S1000 ;
G00 X4.0 Z0.1( 시작점으로 이동 ) ;
G96 S100 M03 ;
(G90 과 TNC 를 사용하여 X2. 와 Z-1.5 를 90 도 각도로 확삭 ) ;
G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012 ;
X2.45( 옵션인 추가 왕복 절삭 ) ;
X2.3476 ;
G00 G40 X3.0 Z0.1 M05(TNC 취소 ) ;
G53 X0( 공구 교환 안전거리의 경우 0) ;
G53 Z0;
M30;
%
```

예제 6: G94 모달 확삭 선삭 사이클을 이용하는 TNC

이 예제는 G94 모달 확삭 선삭 사이클을 이용하는 TNC 입니다 .

F3.32: G94 확삭 선삭 사이클을 이용하는 TNC



조작	공구	오프셋	인선 반경	팁
확삭	T1	01	0.032	3

설정 33: FANUC

프로그램 예제 :

```
%  
O0817( 예제 6) ;  
G50 S1000 ;  
T101( 공구 1 선택 ) ;  
G00 X3.0 Z0.1( 시작점으로 이동 ) ;  
G96 S100 M03 ;  
G94 G41 X1.0 Z-0.5 K-0.577 F.03(G94 와 TNC 를 이용하여 X1. 과  
Z-0.7 을 30° 각도로 확삭 ) ;
```

```

Z-0.6( 옵션인 추가 왕복 절삭 ) ;
Z-0.7 ;
G00 G40 X3. Z0.1 M05(TNC 취소) ;
G53 X0( 공구 교환 안전거리의 경우 0) ;
G53 Z0;
M30;
%

```

3.18.9 가상 공구 팁과 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. X 축과 Z 축 형상 오프셋은 공구 팁 방향을 결정하는 데 도움이 되는 가상 공구 팁이라는 좌표점에서 교차합니다. 공구 팁 방향은 공구 반경의 중심에서 시작하고 가상 공구 팁으로 확장되는 벡터에 의해 결정됩니다. 다음 그림을 참조하십시오.

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

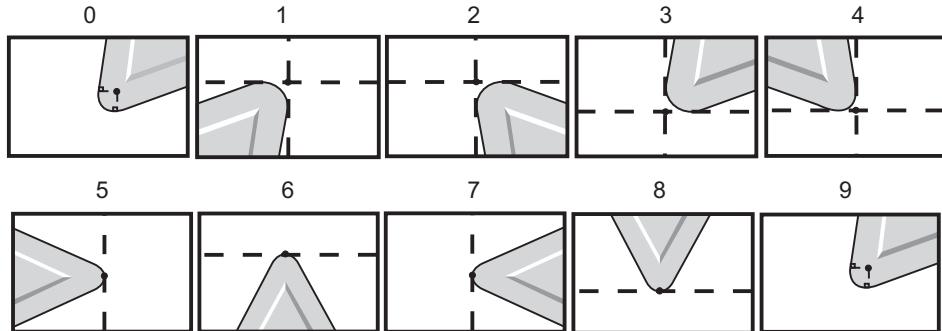


참고 :

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

인선 보정을 이용하지 않은 프로그래밍

F3.33: 팀 코드 및 중심 위치



팀 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	팀 0과 동일

3.18.10인선 보정을 이용하지 않은 프로그래밍

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

3.18.11수동 보정 계산

X 축 또는 Z 축에서 직선을 프로그래밍할 때 사용자가 X 축과 Z 축에서 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 페이스 오프셋이 시작되는 위치를 나타냅니다.

각 그림은 직경 3"의 공작물을 보여 주며, 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.

3.18.12인선 보정 형상

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

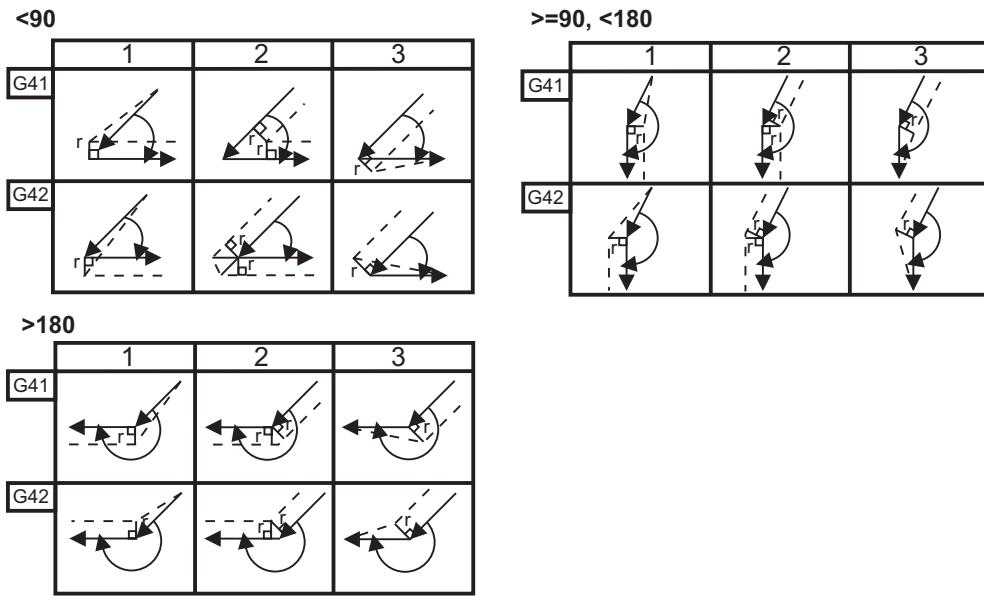
1. 선형 대 선형
2. 선형 대 원형
3. 원형 대 선형
4. 원형 대 원형

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

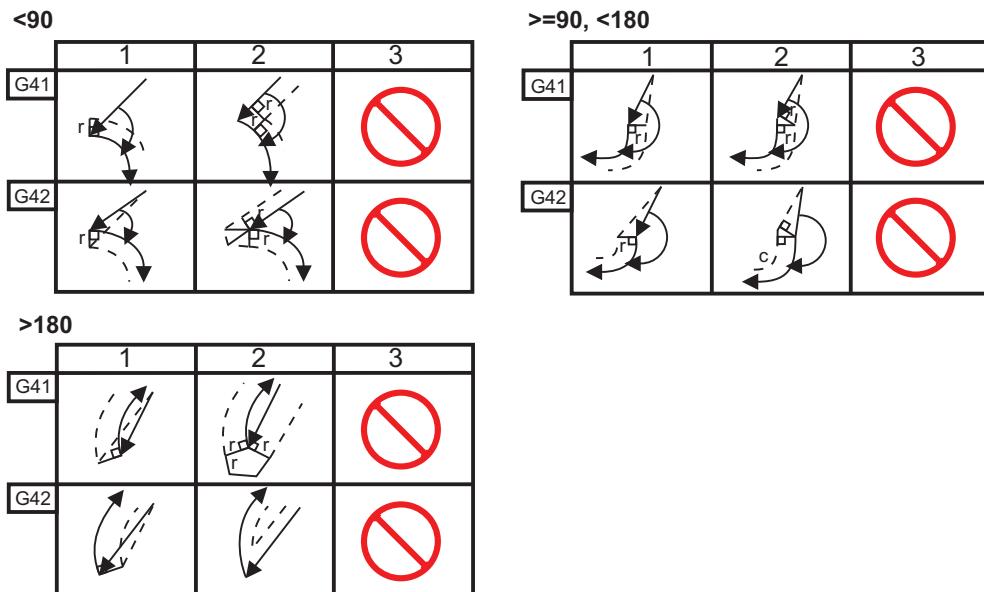
인선 보정 형상

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

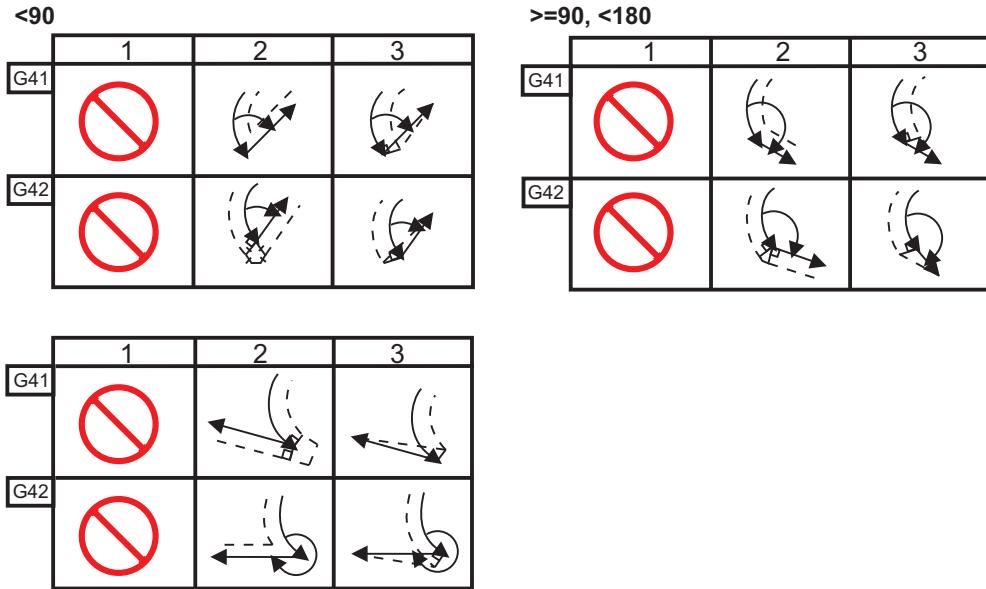
F3.34: TNC 선형 - 선형 (유형 A): [1] 접근 , [2], 모드 대 모드 , [3] 이탈 .



F3.35: TNC 선형 - 원형 (유형 A): [1] 접근 , [2], 모드 대 모드 , [3] 이탈 .



F3.36: TNC 원형 - 선형 (유형 A): [1] 접근 , [2], 모드 대 모드 , [3] 이탈 .



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

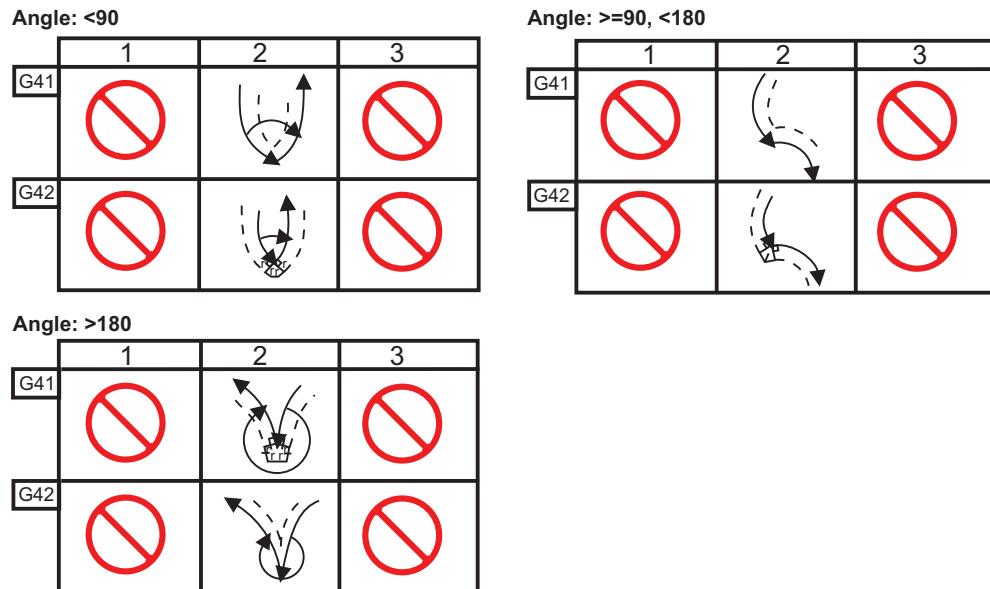
인선 보정 형상

각도	Xc 가로	Zc 세로	각도	Xc 가로	Zc 세로
10.	.01	.0285	55.	.0428	.0150
11.	.0011	.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
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

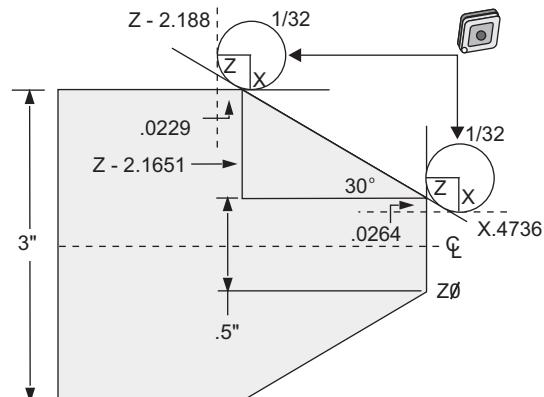
각도	Xc 가로	Zc 세로	각도	Xc 가로	Zc 세로
33.	.0286	.0220	78.	.056	.0059
34.	.0252	.0217	79.	.0564	.0055
35.	.03	.0214	80.	.057	.0050
36.	.0306	.0211	81.	.0576	.0046
37.	.0314	.0208	82.	.0582	.0041
38.	.032	.0205	83.	.0586	.0036
39.	.0326	.0202	84.	.0592	.0031
40.	.0334	.0199	85.	.0598	.0026
41.	.034	.0196	86.	.0604	.0021
42.	.0346	.0193	87.	.0608	.0016
43.	.0354	.0189	88.	.0614	.0011
44.	.036	.0186	89.	.062	.0005
45.	.0366	.0183			

인선 보정 형상

F3.37: TNC 원형 - 원형 (유형 A): [1] 접근 , [2], 모드 대 모드 , [3] 이탈 .



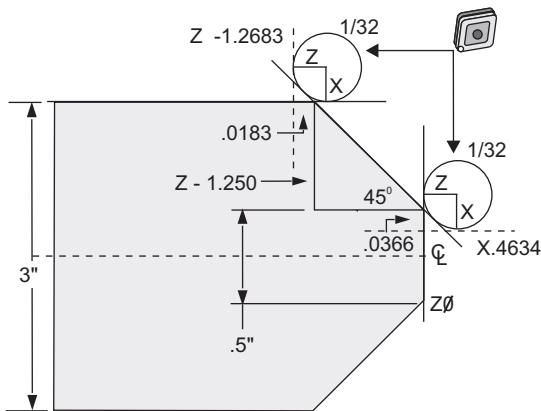
F3.38: 인선 반경 계산 , 1/32, 30 도 각도에 대한 보정 값 .



코드	보정 (1/32 인선 반경)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	

코드	보정 (1/32 인선 반경)
X.4736	(X.5-0.0264 보정)
X3.0 Z-2.188	(Z-2.1651+0.0229 보정)

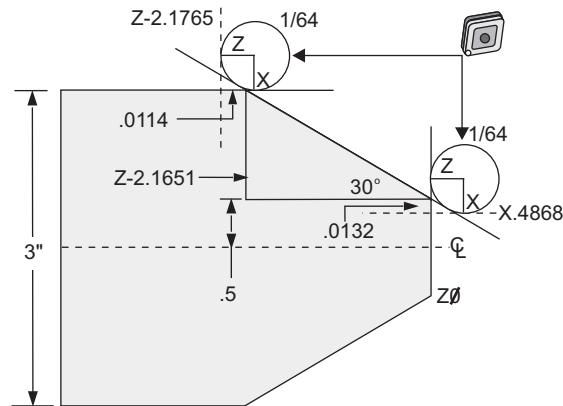
F3.39: 인선 반경 계산 , 1/32, 45 도 각도에 대한 보정 값 .



코드	보정 (1/32 인선 반경)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4634	(X.5-0.0366 보정)
X3.0 Z-1.2683	(Z-1.250+.0183 보정)

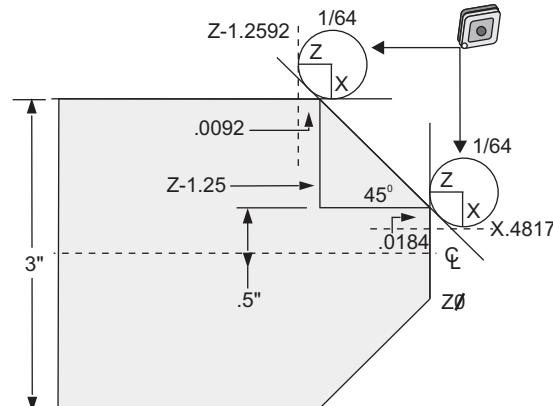
인선 보정 형상

F3.40: 인선 반경 계산 , 1/64, 30 도 각도에 대한 보정 값 .



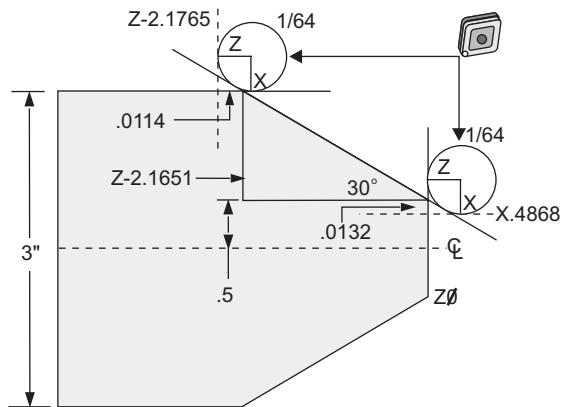
코드	보정 (1/64 인선 반경)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4868	(X.5-0.0132 보정)
X3.0 Z-2.1765	(Z-2.1651+0.0114 보정)

F3.41: 인선 반경 계산 , 1/64, 45 도 각도에 대한 보정 값 .



코드	보정 (1/64 인선 반경)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4816	(X.5-0.0184 보정)
X3.0 Z-1.2592	(Z-1.25+0.0092 보정)

F3.42: 인선 반경 계산 , 1/64, 60 도 각도에 대한 보정 값 .



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

공구 반경과 각도 차트 (1/64 반경)

계산된 X 측정값은 공작물 직경에 기초해 있습니다 .

인선 보정 형상

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

각도	Xc 가로	Zc 세로	각도	Xc 가로	Zc 세로
23.	.0106	.0124	68.	.0252	.0051
24.	.011	.0123	69.	.0254	.0049
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			

인선 보정 형상

장 4: 프로그래밍

4.1 번호가 부여된 프로그램

새 프로그램을 만들려면

1. [LIST PROGRAM](프로그램 목록) 을 눌러 프로그램 표시 및 프로그램 모드 목록을 입력하십시오 .
2. 프로그램 번호 (0nnnnn) 를 입력한 다음 [SELECT PROGRAM](프로그램 선택) 또는 [ENTER] 를 누르십시오 .



참고 :

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

프로그램이 있으면 제어장치가 해당 프로그램을 활성 프로그램으로 설정합니다 (활성 프로그램에 대한 자세한 내용은 페이지 74 을 참조하십시오). 프로그램이 아직 없으면 제어장치가 만들어서 활성 프로그램으로 설정합니다 .

3. [EDIT](편집) 을 눌러서 새 프로그램으로 작업하십시오 . 새 프로그램에는 프로그램 이름과 블록 종료부 문자 (세미콜론) 만 있습니다 .

4.2 프로그램 편집기

Haas 제어장치는 세 가지 다른 프로그램 편집기 , MDI 편집기 , 고급 편집기 및 FNC 편집기가 특징입니다 .

4.2.1 기본 프로그램 편집

이 단원에서는 기본 프로그램 편집 제어장치에 대해 설명합니다. 추가 고급 프로그램 편집 기능에 대한 자세한 내용은 5 페이지를 참조하십시오.

F4.1: 프로그램 편집 화면 예제



1. 활성 EDIT:EDIT 또는 EDIT:MDI 창에서 프로그램을 덮어쓰거나 변경합니다.
 - a. MDI 에 프로그램을 편집하려면 [MDI/DNC] 을 누르십시오 .
 - b. 번호가 부여된 프로그램을 편집하려면 선택한 다음 [EDIT](편집) 을 누르면 됩니다 . 프로그램을 선택하는 방법은 74 페이지를 참조하십시오 .
2. 15" 편집할 코드를 강조 표시하려면
 - a. 커서 화살표 키 또는 [HANDLE JOG] 제어장치를 사용하여 단일 코드를 강조 표시하십시오 . 해당 코드는 검정 백그라운드에 흰색 텍스트로 표시됩니다 .
 - b. 하나의 전체 코드 블록 또는 여러 개의 코드 블록을 강조 표시하려면 시작 하려는 프로그램 블록에서 [F2] 를 누른 다음 커서 화살표 키 또는 [HANDLE JOG] 제어장치를 사용하여 커서 화살표 (>) 를 강조 표시하려는 첫 번째 또는 마지막 행으로 이동합니다 . 해당 코드를 모두 강조 표시하려면 [ENTER] 또는 [F2] 를 누르십시오 .
3. 프로그램에 코드를 추가하려면
 - a. 새 코드에 후행하는 코드를 강조 표시하십시오 .
 - b. 프로그램에 추가하려는 코드를 입력하십시오 .
 - c. 이 때 [INSERT] 를 누르십시오 . 강조 표시한 블록 앞에 새 코드가 표시됩니다 .

4. 코드를 교체하려면 화살표 키나 [HANDLE JOG] 제어장치를 이용하여 프로그램의 원하는 부분을 강조 표시하고 대체 코드를 입력한 다음 [ALTER]를 누르십시오 .
 - 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 해당 문자를 강조 표시한 다음 [DELETE]를 누르십시오 .
 - a. 삭제하려는 텍스트를 강조 표시하십시오 .
 - b. [DELETE]를 누르십시오 . 강조 표시한 코드가 프로그램에서 제거됩니다 .



NOTE:

각 행을 입력할 때 MEMORY(메모리)에 프로그램이 저장됩니다 . USB, HD, 또는 Net Share(네트워크 공유)에 프로그램을 저장하려면 157 페이지의 Haas 편집기 (FNC) 단원을 참조하십시오 .

6. 이 때 [UNDO]를 눌러 마지막 (9) 변경 사항으로 되돌리십시오 .

4.2.2 백그라운드 편집

다른 프로그램을 실행하는 동안 백그라운드 편집을 사용하여 프로그램을 편집할 수 있습니다 .

1. 백그라운드 편집창 (비활성 프로그램)이 활성화될 때까지 [EDIT](편집)을 누르십시오 .
2. [SELECT PROGRAM]을 눌러 백그라운드 편집할 프로그램 (프로그램이 메모리에 있어야 함)을 목록에서 선택하십시오 .
3. [ENTER]를 눌러 백그라운드 편집을 시작하십시오 .
4. 백그라운드 편집을 할 다른 프로그램을 선택하려면 백그라운드 편집창에서 [SELECT PROGRAM](프로그램 선택)을 누르고 목록에서 새 프로그램을 선택하십시오 .
5. Background Edit(백그라운드 편집) 실행 중에 이루어진 모든 변경 사항은 실행 중인 프로그램이나 그 하위 프로그램에 적용되지 않습니다 . 변경 사항은 프로그램이 다음에 실행될 때 적용됩니다 . 백그라운드 편집을 끝내고 실행 중인 프로그램으로 돌아가려면 [PROGRAM](프로그램)을 누르십시오 .

수동 데이터 입력 (MDI)

6. Background Edit(백그라운드 편집) 이 실행 중일 때 [CYCLE START](사이클 시작) 를 사용하지 못할 수도 있습니다 . 프로그램에 프로그래밍된 정지 (M00 또는 M30) 가 포함된 경우 Background Edit(백그라운드 편집) 을 종료하고 ([PROGRAM] 을 누르십시오) [CYCLE START](사이클 시작) 를 눌러 프로그램을 재시작하십시오 .



참고 :

M109 지령이 활성 상태이고 Background Edit(백그라운드 편집) 에 들어가면 백그라운드 편집기로 모든 키보드 데이터가 전달되며 , 일단 편집이 완료되면 ([PROGRAM])(프로그램) 을 눌러) 키보드 입력은 실행 중인 프로그램 내에서 M109 로 돌아갑니다 .

4.2.3 수동 데이터 입력 (MDI)

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

F4.2: MDI 입력 페이지 예제

```
MDI
G97 S1000 M03 ;
G00 X2. Z0.1 ;
G01 X1.8 Z-1. F12 ;
X1.78 ;
X1.76 ;
X1.75 ;
```

1. [MDI/DNC] 를 눌러 MDI 모드에 들어가십시오 .
 2. 창에 프로그램 지령을 입력하십시오 . [CYCLE START](사이클 시작) 를 눌러 지령을 실행하십시오 .
 3. MDI 에서 생성한 프로그램을 숫자가 지정된 프로그램으로 저장하려면
 - a. [HOME](원점) 을 눌러 프로그램 시작점에 커서를 놓으십시오 .
 - b. 새 프로그램 번호를 입력하십시오 . 프로그램 번호는 표준 프로그램 번호 포맷 (Onnnnn) 을 따라야 합니다 .
 - c. [ALTER](변경) 를 누르십시오 .
- 제어장치가 프로그램을 메모리에 저장하고 MDI 입력 페이지를 소거합니다 . Device Manager(장치 관리자) 메뉴에서 MEMORY(메모리) 탭에 있

는 새 프로그램을 찾을 수 있습니다 ([LIST PROGRAM](프로그램 목록) 을 누르십시오).

4. MDI 입력 페이지에서 모든 것을 지우려면 [ERASE PROGRAM](프로그램 삭제) 을 누르십시오 .

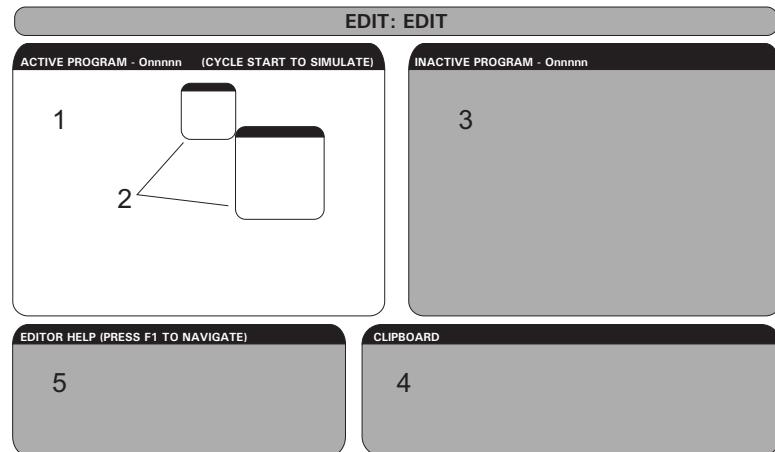
4.2.4 고급 편집기

고급 편집기에서는 팝업 메뉴를 사용하여 프로그램을 편집할 수 있습니다 .

[EDIT(편집)] 키를 눌러 편집 모드에 들어가십시오 . 두 개의 편집창 , 즉 활성 프로그램 창과 비활성 프로그램 창이 표시됩니다 . [EDIT](편집) 를 눌러 둘 사이에서 전환할 수 있습니다 .

프로그램을 편집하려면 활성 프로그램 창에서 프로그램 명칭 (0nnnnn) 을 입력한 다음 SELECT PROG(프로그램 선택) 을 누르십시오 . 활성창에서 프로그램이 실행됩니다 . F4 를 누르면 비활성 창에 이미 프로그램이 없을 경우 비활성 창에 해당 프로그램의 또 다른 복사본이 실행됩니다 . 비활성 프로그램 창에서 다른 프로그램을 선택하려면 비활성 프로그램 창에서 [SELECT PROG](프로그램 선택) 를 누르고 목록에서 프로그램을 선택합니다 . F4 를 눌러 두 창의 프로그램을 번갈아 활성화시키십시오 (활성 프로그램은 비활성화하고 비활성 프로그램은 활성화하는 방식). 조그 핸들 또는 아래쪽 / 위쪽 화살표 키를 이용하여 프로그램 코드를 스크롤하십시오 .

F4.3: 기본 편집 모드 레이아웃 : [1] 활성 프로그램 창 , [2] 팝업 메뉴 , [3] 비활성 프로그램 창 , [4] 클립보드 , [5] 상황별 도움말 메시지



고급 편집기

F1 을 눌러 팝업 메뉴에 접근하십시오 . 좌우 커서 화살표 키를 사용하여 주제 메뉴 (HELP, MODIFY, SEARCH, EDIT, PROGRAM) 에서 선택한 다음 위쪽과 아래쪽 화살표 키를 사용하거나 핸들 조그하여 기능을 선택하십시오 . Write/Enter(쓰기 / 엔터) 를 눌러 메뉴에서 실행하십시오 . 좌측 하단에 표시되는 상황 민감형 도움말 창이 현재 선택된 기능에 대한 정보를 제공합니다 . Page Up/Down(페이지 업 / 다운) 을 이용하여 도움말 메시지를 탐색하십시오 . 또한 도움말 메시지에는 일부 기능에 사용할 단축키들이 표시됩니다 .

고급 편집기 팝업 메뉴

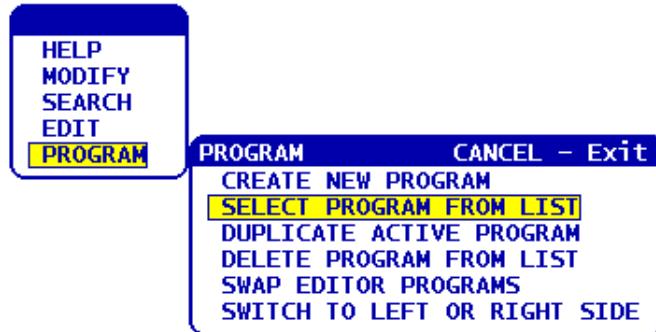
T 팝업 메뉴를 통해 다음 5 개 범주 HELP, MODIFY, SEARCH, EDIT, PROGRAM 의 편집기 기능에 쉽게 액세스할 수 있습니다 . 이 단원에서는 각 범주에 대해 설명하고 각 범주를 선택할 때 이용할 수 있는 옵션에 대해 설명합니다 .

F1 을 눌러 메뉴에 액세스하십시오 . [LEFT] 및 [RIGHT] 커서 화살표를 사용하여 범주 목록에서 선택하고 [UP] 및 [DOWN] 커서 화살표를 사용하여 범주 목록에서 지령을 선택하십시오 . [ENTER] 을 눌러 지령을 실행하십시오 .

Program(프로그램) 메뉴

프로그램 메뉴는 기본 프로그램 편집 단원에서 설명된 대로 프로그램 생성 , 삭제 , 이름 지정 및 복제를 위한 옵션을 제공합니다 .

F4.4: Advanced Editor Program(고급 편집기 프로그램) 메뉴



Create New Program(새 프로그램 작성)

1. PROGRAM(프로그램) 팝업 메뉴 범주에서 CREATE NEW PROGRAM 지령을 선택하십시오 .
2. 프로그램 디렉터리에 아직 없는 프로그램 이름 (0nnnnn) 을 입력하십시오 .
3. [ENTER] 를 눌러 프로그램을 생성하거나 단축키 - [SELECT PROGRAM] 을 사용하십시오 .

Select Program From List(목록에서 프로그램 선택)

1. [F1] 을 누르십시오 .
2. PROGRAM(프로그램) 팝업 메뉴 범주에서 SELECT PROGRAM FROM LIST(목록에서 프로그램 선택) 지령을 선택하십시오 .
이 메뉴 항목을 선택하면 제어장치 메모리에 프로그램 목록이 표시됩니다 .
3. 선택하려는 프로그램을 강조 표시하십시오 .
4. [ENTER] 또는 단축키 -[SELECT PROGRAM] 를 누르십시오 .

Duplicate Active Program(활성 프로그램 복제)

1. PROGRAM(프로그램) 팝업 메뉴 범주에서 DUPLICATE ACTIVE PROGRAM 지령을 선택하십시오 .
2. 프롬프트에 새 프로그램 번호 (0nnnnn) 를 입력하고 [ENTER] 를 눌러 프로그램을 생성하십시오 . 단축키 - [SELECT PROGRAM] 을 사용할 수도 있습니다 .

Delete Program From List(목록에서 프로그램 삭제)

1. PROGRAM(프로그램) 팝업 메뉴 범주에서 DELETE PROGRAM FROM LIST 지령을 선택하십시오 .
이 메뉴 항목을 선택하면 제어장치 메모리에 프로그램 목록이 표시됩니다 .
2. 한 프로그램을 강조 표시하거나 , ALL(모두) 를 강조 표시하여 메모리 내 모든 프로그램을 선택하여 삭제합니다 .
3. 선택된 프로그램을 삭제하려면 [ENTER] 를 누르십시오 . 단축키 - [ERASE PROGRAM] 을 사용할 수도 있습니다 .

Swap Editor Programs(편집기 프로그램 교환)

이 메뉴 옵션은 활성 프로그램을 비활성 프로그램 창에 놓고 비활성 프로그램을 활성 프로그램 창에 놓습니다 .

1. PROGRAM(프로그램) 팝업 메뉴 범주에서 SWAP EDITOR PROGRAMS(편집기 프로그램 교환) 지령을 선택하십시오 .
2. [ENTER] 를 눌러 프로그램을 교환하거나 단축키 - [F4] 를 사용하십시오 .

Switch to Left or Right Side(왼쪽 또는 오른쪽으로 전환)

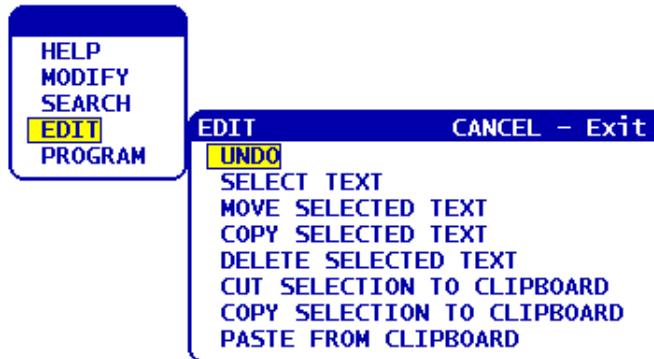
이것은 활성 프로그램과 비활성 프로그램 사이에서 편집 제어장치를 전환합니다 . 비활성 프로그램과 활성 프로그램은 각각의 창에 있습니다 .

1. PROGRAM(프로그램) 팝업 메뉴에서 SWITCH TO LEFT OR RIGHT SIDE(왼쪽 또는 오른쪽으로 전환) 지령을 선택하십시오 .
2. [ENTER] 를 눌러 활성 프로그램과 비활성 프로그램 사이에서 전환하십시오 . 단축키 - [EDIT](편집) 를 사용할 수도 있습니다 .

Edit(편집) 메뉴

편집 메뉴는 기본 프로그램 편집 단원에서 설명된 빠른 편집 기능에 대한 고급 편집 옵션을 제공합니다.

F4.5: Advanced Edit(고급 편집) 팝업 메뉴



실행 취소

마지막 편집 조작을 최대 마지막 9개 편집 조작까지 역전시킵니다.

1. [F1] 을 누르십시오 . EDIT(편집) 팝업 메뉴 범주에서 UNDO(실행 취소) 지령을 선택하십시오 .
2. [ENTER] 를 눌러 마지막 편집 조작을 실행 취소합니다 . 단축키 - [UNDO] 을 사용 할 수도 있습니다 .

Select Text(텍스트 선택)

이 메뉴 항목은 다음과 같이 프로그램 코드의 행을 선택합니다 .

1. EDIT(편집) 팝업 메뉴 범주에서 SELECT TEXT(텍스트 선택) 지령을 선택하십시오 .
2. [ENTER] 를 누르거나 단축키 - [F2] 를 사용하여 텍스트 선택의 시작점을 설정하십시오 .
3. 커서 키 , [HOME] , [END] , [PAGE UP]/[PAGE DOWN] , 또는 조그 핸들을 사용하여 선택할 코드의 마지막 행으로 이동하십시오 .
4. [F2] 또는 [ENTER] 를 누르십시오 .
선택된 텍스트가 강조 표시되면 그 텍스트를 이동 , 복사 또는 삭제할 수 있습니다 .
5. 블록의 선택을 해제하려면 [UNDO](실행 취소) 를 누르십시오 .

Move Selected Text(선택된 텍스트 이동)

한 텍스트 부분을 선택한 후 이 메뉴 지령을 사용하여 프로그램의 다른 부분으로 이동할 수 있습니다.

1. 선택된 텍스트를 이동할 프로그램 행에 커서 (>) 를 이동하십시오 .
2. EDIT(편집) 팝업 메뉴 범주에서 MOVE SELECTED TEXT(선택된 텍스트 이동) 지령을 선택하십시오 .
3. [ENTER] 를 눌러 선택된 텍스트를 커서 (>) 뒤에 오는 지점에 복사하십시오 .

Copy Selected Text(선택된 텍스트 복사)

한 텍스트 부분을 선택한 후 이 메뉴 지령을 사용하여 프로그램의 다른 위치에 복사할 수 있습니다.

1. 선택된 텍스트를 복사할 프로그램 행에 커서 (>) 를 이동하십시오 .
2. EDIT(편집) 팝업 메뉴 범주에서 COPY SELECTED TEXT 지령을 선택하십시오 .
3. [F2] 또는 [ENTER] 를 눌러 선택된 텍스트를 커서 (>) 뒤에 오는 지점에 복사하십시오 .
4. 단축키 – 텍스트를 선택하고 커서 위치를 설정하고 [ENTER] 를 누르십시오 .

Delete Selected Text(선택된 텍스트 삭제)

선택된 텍스트를 삭제하려면

1. [F1] 를 누르십시오 . EDIT(편집) 팝업 메뉴 범주에서 DELETE SELECTED TEXT 지령을 선택하십시오 .
2. [F2] 또는 [ENTER] 를 눌러 선택된 텍스트를 커서 (>) 뒤에 오는 지점으로 삭제하십시오 .

블록이 선택되어 있지 않을 경우 현재 밝게 표시된 항목이 삭제됩니다.

Cut Selection to Clipboard(선택된 텍스트를 잘라 클립보드에 붙여넣기)

한 텍스트 부분을 선택한 후 이 메뉴 지령을 사용하여 프로그램에서 해당 텍스트를 제거하여 클립보드에 놓을 수 있습니다.

1. EDIT(편집) 팝업 메뉴 범주에서 CUT SELECTION TO CLIPBOARD 지령을 선택하십시오 .
2. [F2] 또는 [ENTER] 를 눌러 선택된 텍스트를 잘라내십시오 .

선택된 텍스트가 현재 프로그램에서 제거되어 클립보드에 놓입니다 . 이것이 클립보드에 있는 모든 내용을 대체합니다 .

Copy Selection To Clipboard(선택된 텍스트를 클립보드에 복사)

한 텍스트 부분을 선택한 후 이 메뉴 지령을 사용하여 텍스트 복사본을 클립보드에 놓을 수 있습니다.

고급 편집기

1. EDIT(편집) 팝업 메뉴 범주에서 COPY SELECTION TO CLIPBOARD 지령을 선택하십시오 .
2. [ENTER] 를 눌러 선택된 텍스트를 클립보드에 복사하십시오 .
선택된 텍스트가 클립보드에 놓입니다 . 이것이 클립보드에 있는 모든 내용을 대체합니다 . 해당 텍스트는 프로그램에서 제거되지 않습니다 .

Paste From Clipboard(클립보드에서 붙여넣기)

클립보드의 내용을 커서 위치 뒤에 오는 행으로 복사하려면

1. 클립보드 텍스트를 삽입할 프로그램 행에 커서 (>) 를 이동하십시오 .
2. EDIT(편집) 팝업 메뉴 범주에서 PASTE FROM CLIPBOARD(클립보드에서 붙여넣기) 지령을 선택하십시오 .
3. [ENTER] 를 눌러 커서 (>) 뒤에 오는 지점에 클립보드 텍스트를 삽입하십시오 .

Search(검색) 메뉴

검색 메뉴는 기본 프로그램 편집 단원에서 설명된 빠른 검색 기능에 대한 고급 검색 옵션을 제공합니다 .

F4.6: Advanced Search(고급 검색) 팝업



Find Text(텍스트 찾기)

현재 프로그램에서 텍스트 또는 프로그램 코드를 검색하려면

1. SEARCH(검색) 팝업 메뉴 범주에서 FIND TEXT(텍스트 찾기) 지령을 선택하십시오 .
2. 찾으려는 텍스트를 입력하십시오 .
3. [ENTER] 를 누르십시오 .
4. [F] 를 눌러 커서 위치 아래 텍스트를 검색하십시오 . 커서 위치 위를 검색하려면 [B] 를 누르십시오 .

제어장치는 사용자가 지정한 방향으로 프로그램을 검색한 다음 처음으로 찾은 검색어를 강조 표시합니다 . 검색 결과가 없으면 NOT FOUND(찾을 수 없음) 메시지가 시스템 상태 표시줄에 표시됩니다 .

Find Again(다시 찾기)

이 메뉴 옵션으로 마지막 FIND(찾기) 지령을 빠르게 반복할 수 있습니다 . 이것은 프로그램에서 더 많이 발견되는 검색어를 계속 검색하는 빠른 방법입니다 .

1. SEARCH(검색) 팝업 메뉴 범주에서 FIND AGAIN(다시 찾기) 지령을 선택하십시오 .
2. [ENTER] 를 누르십시오 .

제어장치가 사용자가 지정한 것과 같은 방향으로 마지막으로 사용한 검색어를 현재 커서 위치부터 다시 검색합니다 .

Find And Replace Text(텍스트 찾아 바꾸기)

이 지령은 현재 프로그램에서 특정 텍스트 또는 프로그램을 검색하고 다른 텍스트로 각각 (또는 모두) 바꿉니다 .

1. [F1] 을 누르십시오 . SEARCH(검색) 팝업 메뉴 범주에서 FIND AND REPLACE TEXT(텍스트 찾아 바꾸기) 지령을 선택하십시오 .
2. 검색어를 입력하십시오 .
3. [ENTER] 를 누르십시오 .
4. 검색어를 대신하려는 텍스트를 입력하십시오 .
5. [ENTER] 를 누르십시오 .
6. [F] 를 눌러 커서 위치 아래 텍스트를 검색하십시오 . 커서 위치 위를 검색하려면 [B] 를 누르십시오 .
7. 첫 번째로 발견되는 검색어를 찾으면 제어장치가 Replace (Yes/No/All/Cancel)?(바꾸시겠습니까 (예 / 아니요 / 모두 / 취소)?) 메시지를 표시합니다 . 계속하려면 선택 옵션의 첫 글자를 입력하십시오 .

Yes(예) 또는 No(아니오) 를 선택할 경우 편집기는 선택 항목을 실행하고 그 다음에 발견되는 검색어로 이동합니다 .

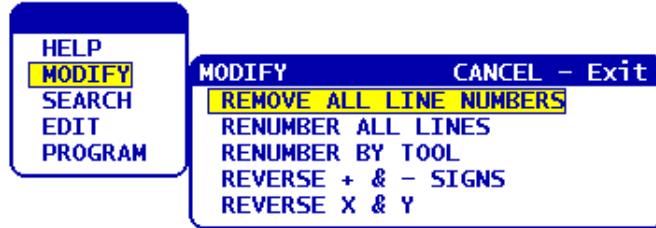
발견되는 검색어를 모두 자동으로 바꾸려면 All(모두) 을 선택하십시오 .

변경하지 않고 기능을 종료하려면 Cancel(취소) 을 선택하십시오 (이 옵션을 선택할 경우 이미 바꾼 텍스트는 바뀐 상태로 남아 있습니다).

Modify(변경) 메뉴

Modify(변경) 메뉴 범주에는 전체 프로그램에 대한 빠른 변경을 위한 기능이 포함되어 있습니다.

F4.7: Advanced Modify(고급 변경) 팝업



Remove All Line Numbers(모든 행 번호 제거)

이 지령은 모든 비참조 행 번호를 편집된 프로그램에서 자동으로 제거합니다. 한 그룹의 행을 선택했으면 (152 페이지 참조) 이 지령은 해당 행에만 영향을 줍니다.

1. MODIFY(변경) 팝업 메뉴 범주에서 REMOVE ALL LINE NUMBERS(모든 행 번호 제거) 지령을 선택하십시오.
2. [ENTER]를 누르십시오 .

Renumber All Lines(모든 행 번호 재지정)

이 지령은 프로그램에 있는 모든 블록에 번호를 지정합니다. 한 그룹의 행을 선택했으면 (152 페이지 참조) 이 지령은 해당 행에만 영향을 줍니다.

1. MODIFY(변경) 팝업 메뉴 범주에서 RENumber ALL LINES(모든 행 제거) 지령을 선택하십시오 .
2. 시작하는 N 코드 번호를 입력하십시오 .
3. [ENTER]를 누르십시오 .
4. N 코드 증분을 입력하십시오 .
5. [ENTER]를 누르십시오 .

Renumber By Tool(공구별 번호 재지정)

이 지령은 T(공구) 코드에 대한 프로그램을 검색하고, 다음 T 코드까지 모든 프로그램 코드를 강조 표시하고, 프로그램 코드에서 N 코드(행 번호)의 번호를 재지정합니다.

1. MODIFY(변경) 팝업 메뉴 범주에서 RENUMBER BY TOOL(공구별 번호 재지정) 지령을 선택하십시오 .
2. 찾은 각 T 코드에 대해 프롬프트 Renumber (Yes/No/All/Cancel)?(번호를 재지정하시겠습니까 (예 / 아니오 / 모두 / 취소)?) 에 답하십시오 . [A]에 답하면 각 T 코드에 Y를 누른 경우 계속 진행됩니다 . 이 조작 중 프롬프트가 다시 나타나지 않습니다 .
3. 시작하는 N 코드 번호를 입력하십시오 .
4. [ENTER]를 누르십시오 .
5. N 코드 증분을 입력하십시오 .
6. [ENTER]를 누르십시오 .
7. Resolve outside references (Y/N)?(외부 참조를 해결하시겠습니까 (Y/N)?)에 [Y]로 답하여 외부 코드 (예를 들어 , GOTO 라인 번호) 를 적절한 번호로 변경하거나 , [N]로 답하여 외부 참조를 무시하십시오 .

Reverse + and - Signs(+ 와 - 부호 반전)

이 메뉴 항목은 한 프로그램에서 숫자 값의 부호를 반전시킵니다 . 프로그램에 G10 또는 G92 가 포함되면 이 기능 사용에 주의하십시오 (설명은 G 코드 단원을 참조하십시오).

1. MODIFY(변경) 팝업 메뉴 범주에서 REVERSE + & - SIGNS(+ 와 - 부호 반전) 지령을 선택하십시오 .
2. 변경하려는 어드레스 코드를 입력하십시오 .



참고 :

D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S, T 어드레스 코드는 허용되지 않습니다.

3. [ENTER]를 누르십시오 .

4.2.5 FNC 편집기

FNC 편집기는 고급 편집기와 비슷한 기능들을 제공하며 , 다중 문서 보기 및 편집과 같이 제어장치에서 프로그램 개발을 향상하기 위한 새로운 기능들을 제공합니다 .

일반적으로 고급 편집기는 MEM 의 프로그램들과 함께 사용하는 반면에 , FNC 편집기는 MEM 이외 드라이브 (HDD, USB, Net Share) 에 있는 프로그램과 함께 사용합니다 . 그러한 편집기에 대한 내용은 기본 편집 (146페이지) 및 고급 편집기 (5페이지) 단원을 참조하십시오 .

FNC 편집기로 편집한 후 프로그램을 저장하려면

1. 지령이 표시될 때 [SEND](전송) 를 누르십시오 .
2. 프로그램이 드라이브에 쓰는 것을 마칠 때까지 기다리십시오 .

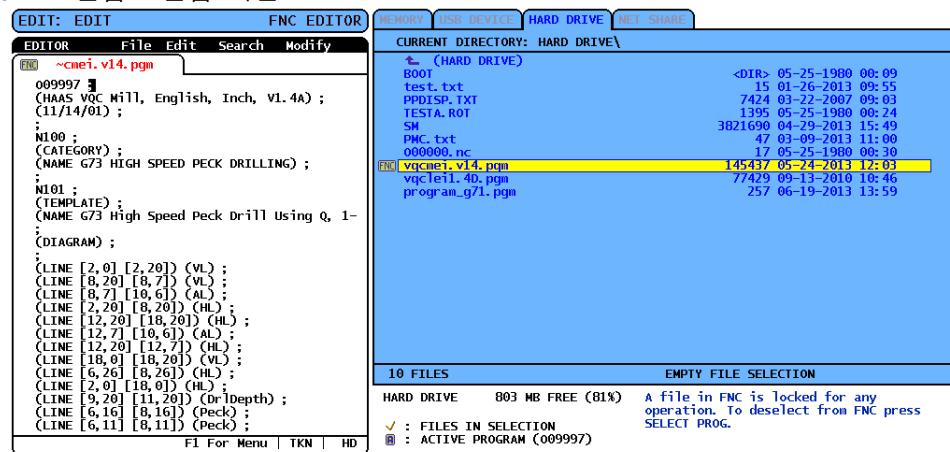
프로그램 로드하기 (FNC)

프로그램을 로드하려면

1. [LIST PROGRAM](프로그램 목록) 을 누르십시오 .
2. LIST PROGRAM(프로그램 목록) 창의 USB, HARD DRIVE(하드 드라이브) 또는 NET SHARE(네트워크 공유) 탭에서 한 프로그램을 강조 표시하십시오 .
3. [SELECT PROGRAM](프로그램 선택) 을 눌러 프로그램을 활성화하십시오 (FNC Editor(FNC 편집기) 에서 프로그램은 FNC에 열리지만 편집 가능합니다).
4. 프로그램이 로드된 상태에서 [EDIT](편집) 를 눌러 초점을 프로그램 편집창으로 이동하십시오 .

초기 표시 모드가 왼쪽에 활성 프로그램을 , 오른쪽에 프로그램 목록을 표시합니다 .

F4.8: 편집 : 편집 화면



메뉴 탐색 (FNC)

메뉴에 액세스하려면

1. [F1] 을 누르십시오 .
2. 왼쪽 및 오른쪽 커서 화살표 키 또는 조그 핸들을 이용해 메뉴 범주 사이에서 이동하고 [UP](위쪽) 및 [DOWN](아래쪽) 커서 화살표를 이용하여 범주 내의 옵션을 강조 표시하십시오 .
3. [ENTER] 를 눌러 메뉴를 선택하십시오 .

표시 모드 (FNC)

세 개의 표시 모드가 제공됩니다 . 다음과 같이 표시 모드 사이에서 전환합니다 .

1. 팝업 File(파일) 메뉴를 위해 [F1] 을 누르십시오 .
2. Change View(보기 변경) 지령을 사용하십시오 .
3. [PROGRAM] 을 누르십시오 .
4. List(목록) 은 탭방식 LIST PROG(프로그램 목록) 메뉴 이외에 현재의 FNC 프로그램을 표시합니다 .
5. Main(메인) 은 탭방식 창에서 한 번에 한 개의 프로그램을 표시합니다 (File(파일) 메뉴에서 Swap Programs(프로그램 전환) 지령을 이용하거나 [F4] 를 눌러 탭 사이에서 전환).
6. Split(분할) 은 현재의 FNC 프로그램을 왼쪽에 표시하고 현재 열려 있는 프로그램을 오른쪽의 탭방식 창에 표시합니다 . File(파일) 메뉴의 Switch to Left or Right Side(좌측 또는 우측으로 전환) 를 사용하거나 [EDIT] 를 눌러 활성창을 전환하십시오 . 탭방식 창이 활성 상태일 때 [F1] 팝업 File(파일) 메뉴에서 Swap Programs(프로그램 전환) 지령을 이용하거나 [F4] 를 눌러 탭 사이에서 전환하십시오 .

풋터 표시 (FNC)

프로그램 디스플레이의 풋터 영역은 프로그램과 현재 모드에 대한 시스템 메시지 및 기타 정보를 표시합니다. 풋터는 세 가지 표시 모드 모두에서 제공됩니다.

F4.9: 프로그램 디스플레이의 풋터 영역

```
(CALLS 1ST & 2ND OP. CHAMFER PGM) ;
(-----) ;
(WORK OFFSET #54 UPPER RIGHT) ;
(CORNER OF PART.) ;
(WORK OFFSET #55 IS THE LARGE) ;
(DIAMETER THAT IS X5.831 FROM ZERO) ;
(IN X-AXIS. AND IS Y-.9157 FROM) ;
(ZERO IN Y-AXIS.) ;
(-----) ;
;
```

F1 For Menu	TKN	USB
-------------	-----	-----

첫 번째 필드는 프롬프트 (빨간색 텍스트) 와 다른 시스템 메시지를 표시합니다. 예를 들어, 프로그램이 변경되어 저장될 필요가 있을 경우 이 필드에 PRESS SEND TO SAVE(보내기를 눌러 저장)이라는 메시지가 표시됩니다.

다음 필드는 현재의 조그 핸들 스크롤 모드를 표시합니다. TKN은 편집기가 현재 프로그램을 천천히 탐색하고 있음을 나타냅니다. 프로그램을 통해서 계속 조그하면 스크롤 모드가 LNE로 변경되고 커서가 행별로 스크롤합니다. 프로그램을 통해서 계속 조그하면 스크롤 모드가 PGE로 변경되고 한 번에 한 페이지씩 스크롤합니다.

마지막 필드는 활성 프로그램이 저장되는 장치 (HD, USB, NET) 를 나타냅니다. 이 화면은 프로그램이 저장되지 않거나 클립보드가 편집 중일 경우 비어있습니다.

복수의 프로그램 열기 (FNC)

FNC 편집기에서는 동시에 최대 세 개의 프로그램을 열 수 있습니다. 다른 프로그램이 FNC 편집기에서 열려 있을 때 기존 프로그램을 여는 방법 :

1. [F1] 을 눌러 메뉴에 액세스하십시오 .
2. File(파일) 범주에서 Open Existing File(기존 파일 열기) 을 선택하십시오 .
3. 프로그램 목록이 표시됩니다. 프로그램이 상주하는 장치 탭을 선택하고 프로그램을 위 / 아래 화살표 키 또는 조그 핸들로 강조 표시하고 [SELECT PROGRAM](프로그램 선택) 을 누르십시오 . 화면이 분할 모드로 전환되어 탭방식 화면에서 FNC 프로그램이 왼쪽에 표시되고 새로 열린 프로그램과 FNC 프로그램이 오른쪽에 표시됩니다. 탭방식 화면에서 프로그램을 변경하려면, 탭방식 창이 활성화된 상태에서 File(파일) 메뉴에서 Swap Programs(프로그램 전환) 지령을 선택하거나 [F4] 를 누르십시오 .

행 번호 표시 (FNC)

프로그램 텍스트와 무관한 행 번호를 표시하려면

- File(파일) 메뉴에서 Show Line Numbers(행 번호 표시) 지령을 선택해 표시 하십시오 .



참고 :

이러한 행 번호들은 NxN 행 번호와 동일하지 않으며 프로그램을 볼 때 참조용일 뿐입니다 .

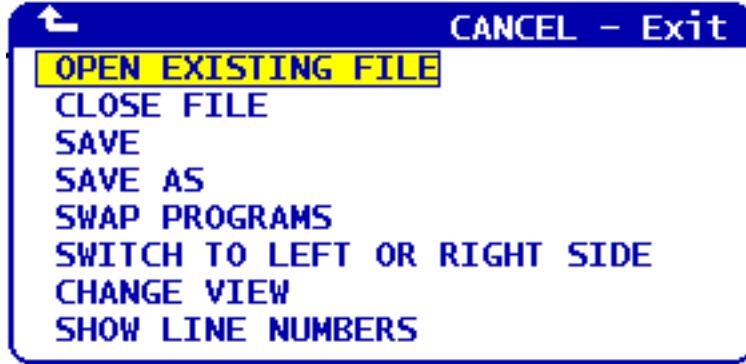
- 행 번호를 숨기려면 File(파일) 메뉴에서 이 옵션을 다시 선택하십시오 .

File(파일) 메뉴 (FNC)

File(파일) 메뉴에 액세스하려면

- FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드일 때 [F1] 을 누르십시오 ,
- 커서를 File(파일) 메뉴로 이동하십시오 .

F4.10: File(파일) 메뉴



Open Existing File(기존 파일 열기)

FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드일 때 ,

1. [F1] 을 누르십시오 .
2. File(파일) 메뉴로 커서를 이동하고 Open Existing File(기존 파일 열기) 를 선택하십시오 .
3. 열 파일에 체크 기호를 표시하고 [SELECT PROGRAM](프로그램 선택) 을 누르십시오 .

새 탭의 LIST PROGRAM(프로그램 목록) 메뉴에서 파일을 엽니다 .

Close File(파일 닫기)

FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드일 때 ,

1. [F1] 을 누르십시오 .
2. File(파일) 메뉴로 커서를 이동하고 Close File(파일 닫기) 를 선택하십시오 .

현재 활성화된 파일을 닫습니다 . 파일이 변경된 경우 , 제어장치는 닫기 전에 저장할 것인지 확인합니다 .

Save(저장)



참고 :

프로그램은 자동으로 저장되지 않습니다 . 변경 내용을 저장하기 전에 정전되거나 전원이 꺼질 경우 , 변경 내용이 소실됩니다 . 편집 중에 프로그램을 자주 저장하십시오 .

단축키 : [SEND](전송)(변경 후)

FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드일 때 ,

1. [F1] 을 누르십시오 .
2. File(파일) 메뉴로 커서를 이동하고 Save(저장) 를 선택하십시오 .

현재 활성화된 파일을 같은 파일이름으로 저장합니다 .

Save As(다른 이름으로 저장)

FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드일 때 ,

1. [F1] 을 누르십시오 .
2. File(파일) 메뉴로 커서를 이동하고 Save As(다른 이름으로 저장) 를 선택하십시오 .

현재 활성화된 파일을 새 파일이름으로 저장합니다 . 파일 이름 지정을 위한 프롬프트를 따릅시오 . 새 탭에 표시됩니다 .

Swap Programs(프로그램 전환)

FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드이고 탭 방식 프로그램 스택에 있을 때 다음 단축키를 사용하십시오 . [F4] 또는

1. [F1] 을 누르십시오 .
2. File(파일) 메뉴로 커서를 이동하고 Swap Programs(프로그램 전환) 를 선택하십시오 .

탭방식 화면에서 다음 프로그램을 탭 스택 상부로 가져옵니다 .

Switch to Left or Right Side(왼쪽 또는 오른쪽으로 전환)

FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드에서 탭 방식 프로그램 스택에서 활성 프로그램 창을 변경하려면 (현재 활성창의 배경은 흰색)

1. [F1] 을 누르거나 단축키 [EDIT](편집) 을 사용하십시오 .
2. [F1] 을 누른 경우 커서를 File(파일) 메뉴로 이동하여 Switch to Left or Right Side(왼쪽 또는 오른쪽으로 전환) 를 선택하십시오 .

Change View(보기 변경)

FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드에서 다음과 같이 단축기를 사용하십시오 . [PROGRAM] 또는

1. [F1] 을 누르십시오 .
2. File(파일) 메뉴로 커서를 이동하고 Change View(보기 변경) 를 선택하십시오 .

List(목록), Main(메인), Split(분할) 보기 모드 사이에서 전환합니다 .

Show Line Numbers(행 번호 표시)

FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드일 때 ,

1. [F1]를 누르십시오 .
2. File(파일) 메뉴로 커서를 이동하고 Show Line Numbers(행 번호 표시)를 선택하십시오 .

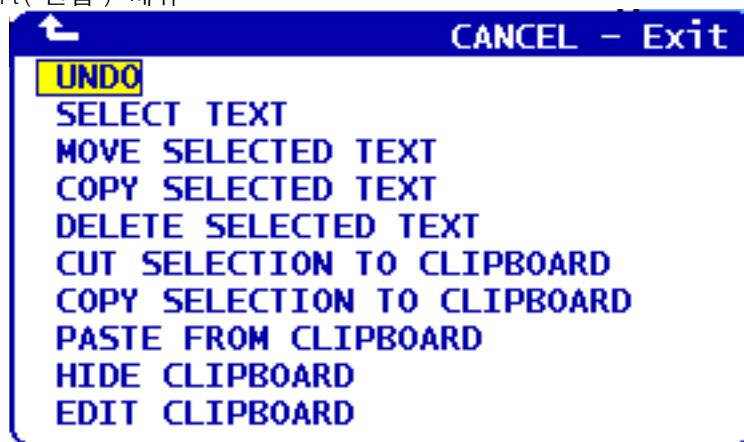
프로그램 텍스트와 무관한 참조 전용 행 번호를 표시합니다 . Nxx 번호와 같이 프로그램의 일부로 저장되지 않습니다 . 행 번호를 숨기려면 이 옵션을 다시 선택하십시오 .

Edit(편집) 메뉴 (FNC)

Edit(편집) 메뉴에 액세스하려면

1. FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드일 때 [F1]을 누르십시오 ,
2. 커서를 Edit(편집) 메뉴로 이동하십시오 .

F4.11: Edit(편집) 메뉴



실행 취소

FNC EDITOR(FNC 편집) 모드에서 활성 프로그램에 한 변경을 되돌리려면



참고 :

블록 및 전역 함수는 실행 취소할 수 없습니다 .

1. [F1]을 누르십시오 .
2. EDIT(편집) 메뉴를 선택한 다음 UNDO(실행 취소)를 선택하십시오 .

Select Text(텍스트 선택)

FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드에서 한 텍스트 블록을 강조 표시하려면

1. 이 메뉴 옵션을 선택하거나 [F2]를 사용하기 전에 선택하려는 블록의 첫 행에 커서를 놓으십시오 .
2. [F2](단축키)를 누르거나 [F1]을 누르십시오 .
3. 단축키를 사용했으면 4 단계로 건너뛰십시오 . 그렇지 않은 경우 커서를 EDIT(편집) 메뉴로 이동하고 SELECT TEXT(텍스트 선택)를 선택하십시오 .
4. 커서 화살표 또는 조그 핸들을 사용하여 선택 영역을 정의하십시오 .
5. [ENTER] 또는 [F2]를 눌러 블록을 강조 표시하십시오 .

선택한 텍스트의 이동 / 복사 / 삭제

선택된 텍스트를 현재 위치에서 제거하여 커서 위치 뒤에 놓거나 (단축키 : [ALTER]), 선택된 텍스트를 현재 위치에서 삭제하지 않고 커서 위치 뒤에 놓거나 (단축키 : [INSERT]), 또는 FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드에서 선택된 텍스트를 프로그램에서 제거하려면 (단축키 : [DELETE]) 다음과 같이 하십시오 .

1. 이 메뉴 옵션을 선택하거나 단축키 , [ALTER] , [INSERT] , 또는 [DELETE]를 사용하기 전에 선택된 텍스트를 붙여 넣으려는 행 위에 커서를 놓으십시오 . [DELETE] 가 선택된 텍스트를 제거하고 프로그램 목록을 닫습니다 .
2. 단축키를 사용하지 않았으면 [F1]을 누르십시오 .
3. 커서를 Edit(편집) 메뉴로 이동하고 Move Selected Text(선택된 텍스트 이동) , Copy Selected Text(선택된 텍스트 복사) , 또는 Delete Selected Text(선택된 텍스트 삭제)를 선택하십시오 .

선택된 텍스트를 잘라내기 / 클립보드에 복사하기

현재 프로그램에서 선택된 텍스트를 제거하여 클립보드에 이동하거나 , FNC EDITOR 모드의 프로그램에서 제거하지 않고 선택된 텍스트를 클립보드에 배치하려면



참고 :

클립보드는 프로그램 코드의 영구적 저장 위치입니다 . 클립보드에 복사된 텍스트는 전원을 끼다 커버에도 겹쳐쓰기될 때까지 이용 가능합니다 .

1. [F1]를 누르십시오 .
2. Edit(편집) 메뉴로 커서를 이동하고 Cut Selection to Clipboard(선택된 텍스트를 잘라 클립보드에 붙여넣기) 또는 Copy Selection to Clipboard(선택된 텍스트를 클립보드에 복사하기)를 선택하십시오 .

Paste From Clipboard(클립보드에서 붙여넣기)

FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드에서 클립보드 내용을 커서 위치 뒤에 놓으려면



참고 :

클립보드 내용을 삭제하지 않습니다.

1. 이 메뉴 옵션을 선택하기 전에 뒤따를 클립보드 내용을 놓으려는 행에 커서를 배치하십시오.
2. [F1]을 누르십시오.
3. Edit(편집) 메뉴로 커서를 이동하고 Paste from Clipboard(클립보드에서 붙여넣기)를 선택하십시오.

Hide/Show Clipboard(클립보드 숨김 / 보임)

클립보드를 숨기고 대신에 위치와 타이머 및 카운터 화면을 보거나 FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드에서 클립보드 화면을 복구하려면

1. [F1]을 누르십시오.
2. Edit(편집) 메뉴로 커서를 이동하고 Show Clipboard(클립보드 표시)를 선택하십시오. 클립보드를 숨기려면 메뉴를 Hide Clipboard(클립보드 숨김)로 변경한 상태에서 이것을 반복하십시오.

Edit Clipboard(클립보드 편집)

FNC EDITOR 모드에서 클립보드 내용을 조정하려면



참고 :

FNC 편집기 클립보드는 고급 편집기 클립보드와 다릅니다. Haas 편집기에서 편집한 내용은 고급 편집기에 붙여넣을 수 없습니다.

1. [F1]을 누르십시오.
2. Edit(편집) 메뉴로 커서를 이동하고 Edit Clipboard(클립보드 편집)를 선택하십시오.
3. 완료하면 [F1]을 누르고 커서를 Edit(편집) 메뉴로 이동하고 Close Clipboard(클립보드 닫기)를 선택하십시오.

Search(검색) 메뉴 (FNC)

Search(검색) 메뉴에 액세스하려면

1. FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드일 때 [F1] 을 누르십시오 ,
2. 커서를 Search(검색) 메뉴로 이동하십시오 .

F4.12: Search(검색) 메뉴



Find Text(텍스트 찾기)

검색어 , 검색 방향을 정의하고 FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드에서 표시된 방향으로 첫 번째로 발견된 검색어를 찾으려면

1. [F1] 을 누르십시오 .
2. Search(검색) 메뉴로 커서를 이동하고 Find Text(텍스트 찾기) 를 선택하십시오 .
3. 찾을 텍스트 항목을 입력하십시오 .
4. 검색 방향을 입력하십시오 . 검색 방향을 선택할 때 , 커서 위치 아래의 용어를 검색하려면 F 를 누르고 , 커서 위치 위를 검색하려면 B 를 누르십시오 .

Find Again(다시 찾기)

FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드에서 다음에 발견되는 검색어를 찾으려면

1. [F1] 을 누르십시오 .
2. Search(검색) 메뉴로 커서를 이동하고 Find Again(다시 찾기) 를 선택하십시오 .
3. “Find Text” (텍스트 찾기) 검색 직후 이 기능을 선택하십시오 . 계속하여 그 다음에 발견되는 검색어를 찾으려면 반복하십시오 .

Find and Replace Text(텍스트 찾아 바꾸기)

검색어 , 기존 검색어를 대체할 용어 , 검색 방향을 정의하고 FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드에서 Yes/No/All/Cancel(예 / 아니오 / 모두 / 취소)를 선택하려면

1. [F1] 을 누르십시오 .
2. Search(검색) 메뉴로 커서를 이동하고 Find and Replace Text(텍스트 찾아 바꾸기)를 선택하십시오 .
3. 찾을 텍스트를 입력하십시오 .
4. 대체 텍스트를 입력하십시오 .
5. 검색 방향을 입력하십시오 . 검색 방향을 선택할 때 , 커서 위치 아래의 용어를 검색하려면 F 를 누르고 , 커서 위치 위를 검색하려면 B 를 누르십시오 .
6. 첫 번째로 발견되는 검색어를 찾으면 제어장치는 Replace (Yes/No/All/Cancel)(바꾸기 (예 / 아니요 / 모두 / 취소))를 확인합니다 . 계속하려면 선택 옵션의 첫 글자를 입력하십시오 . Yes(예) 또는 No(아니요)를 선택할 경우 편집기는 선택 항목을 실행하고 그 다음에 발견되는 검색어로 이동합니다 . 발견되는 검색어를 모두 자동으로 바꾸려면 All(모두)을 선택하십시오 . 변경하지 않고 기능을 종료하려면 Cancel(취소)을 선택하십시오 (이 옵션을 선택할 경우 이미 바꾼 텍스트는 바뀐 상태로 남아 있습니다).

Find Tool(공구 찾기)

FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드로 프로그램에서 공구 번호를 검색하려면

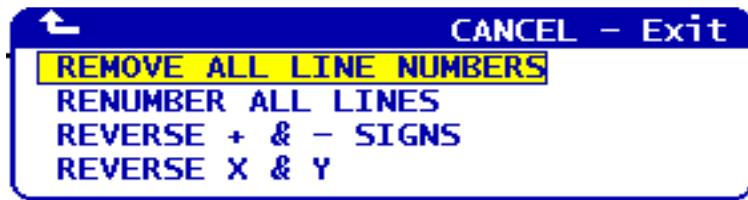
1. [F1] 을 누르십시오 .
2. Search(검색) 메뉴로 커서를 이동하고 Find Tool(공구 찾기)를 선택하십시오 .
3. 그 다음 공구 번호를 찾으려면 다시 선택하십시오 .

Modify(변경) 메뉴 (FNC)

Modify(변경) 메뉴에 액세스하려면

1. FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드일 때 [F1] 을 누르십시오 ,
2. 커서를 Modify(변경) 메뉴로 이동하십시오 .

F4.13: Modify(변경) 메뉴



Remove All Line Numbers(모든 행 번호 제거)

FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드로 프로그램에서 모든 Nxx 행 번호를 제거하려면

1. [F1]를 누르십시오 .
2. 커서를 Modify(변경) 메뉴로 이동하고 Remove All Line Numbers(모든 행 번호 제거)를 선택하십시오 .

Renumber All Lines(모든 행 번호 재지정)

FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드에서 Nxx 코드로 모든 프로그램 행 번호를 재지정하려면

1. [F1]을 누르십시오 .
2. 커서를 Modify(변경) 메뉴로 이동하고 Renumber All Lines(모든 행 번호 재지정)를 선택하십시오 .
3. 시작 번호를 선택하십시오 .
4. 행 번호 증분을 선택하십시오 .

Reverse + and - Signs(+ 와 - 부호 반전)

FNC EDITOR(FNC 편집기) 모드에서 모든 양수를 음수로 , 음수를 양수로 변경하려면

1. [F1]을 누르십시오 .
2. 커서를 Modify(변경) 메뉴로 이동하고 Reverse + and - Signs(+ 와 - 부호 반전)를 선택하십시오 .
3. 변경할 어드레스 코드를 입력하십시오 . 허용되지 않는 문자 어드레스는 D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S, T입니다 .

4.3 사용 요령

다음 단원에서는 Haas 선삭 센터를 효율적으로 프로그래밍하는 요령을 제공합니다 .

4.3.1 프로그래밍

간헐적인 기능이 활성화되면, 여러 차례 반복되는 짧은 프로그램은 칩 컨베이어를 리셋하지 않습니다. 컨베이어는 계속해서 지령된 시간에 기동하고 정지합니다. 컨베이어 간격 설정에 대한 내용은 **408** 페이지를 참조하십시오.

화면은 프로그램이 실행되는 동안 주축 부하와 축 부하, 현재 이송속도와 회전수, 위치, 현재의 활성 코드를 표시합니다. 표시 모드를 변경하면 표시되는 정보가 바뀝니다.

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

다른 프로그램을 빨리 선택하려면 프로그램 번호(Onnnnn)를 입력하고 위 또는 아래 화살표를 누르면 됩니다. 기계는 Memory(메모리) 모드 또는 Edit(편집) 모드에 있어야 합니다. 프로그램에서 특정 지령 검색은 Memory(메모리) 모드 또는 Edit(편집) 모드에서 수행합니다. 어드레스 코드(A, B, C 등)를 입력하거나 어드레스 코드와 값을 입력하고 (A1.23), 위쪽 화살표 키 또는 아래쪽 화살표 키를 누르십시오. 값 없이 어드레스 코드를 입력하면 해당 문자의 다음 사용 시 검색이 중단됩니다.

커서를 MDI 프로그램의 시작부에 놓고 MDI 의 프로그램을 프로그램 목록에 전송하거나 저장하고, 프로그램 번호(Onnnnn)를 입력한 다음 **[ALTER]**(변경)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(비활성 프로그램) 화면에 활성 프로그램의 복사본을 표시하려면 프로그램을 포함한 Edit(편집) 창이 활성 상태일 때 **[F4]**를 누르십시오.

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

그래픽 배율 조정창 – **[F2]**는 Graphics(그래픽) 모드에서 배율 조정창을 활성화합니다. **[PAGE DOWN]**(페이지 다운)을 누르면 화면이 축소되고 **PAGE UP**(페이지 업)을 누르면 화면이 확대됩니다. 화살표 키를 사용하여 창을 원하는 공작물 영역으로 옮긴 다음 **[ENTER]**를 누르십시오. **[F2]** 와 **[HOME]**(홈)을 누르면 전체 테이블 화면을 볼 수 있습니다.

프로그램 복사 - Edit(편집) 모드에서 프로그램을 다른 프로그램 , 행 또는 프로그램의 행 블록으로 복사할 수 있습니다 . [F2] 키로 블록 정의를 시작한 다음 커서를 정의할 마지막 프로그램 행으로 이동시켜 [F2] 나 [ENTER]를 눌러서 블록을 강조 표시하십시오 . 선택 항목을 복사할 다른 프로그램을 선택하십시오 . 복사된 블록이 위치할 지점으로 커서를 옮겨 [INSERT](삽입)를 누르십시오 .

파일 로드하기 - 장치 관리자에서 여러 파일을 선택하여 로드한 다음 [F2]를 눌러 대상 위치를 선택하십시오 .

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

프로그램 복제 - List Program(프로그램 목록) 모드를 사용하여 기존 프로그램을 복제할 수 있습니다 . 복제하고 싶은 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 밝게 표시하고 [ENTER]를 입력하여 선택하십시오 . [SEND](전송)를 눌러 파일을 전송하십시오 .

4.3.2 오프셋

다음과 같이 오프셋을 입력하려면

1. Tool Geometry(공구 형상) 와 Work Zero Offset(공작물 영점 오프셋) 창 사이를 번갈아 이동하려면 [OFFSET](오프셋)를 누르십시오 .
2. 입력된 숫자를 커서 선택된 값에 추가하려면 [ENTER]를 누르십시오 .
3. 입력된 번호를 가져와서 커서 선택된 오프셋 레지스터를 덮어쓰려면 [F1]을 누르십시오 .
4. 음수값을 오프셋에 입력하려면 [F2]를 누르십시오 .

4.3.3 설정과 파라미터

[HANDLE JOG](핸들 조그) 제어장치를 사용하여 조그 모드가 아닐 때 설정과 파라미터를 스크롤합니다 . 알고 있는 파라미터 또는 설정 번호를 입력한 다음 위쪽 화살표 또는 아래쪽 화살표 키를 눌러 입력된 파라미터로 이동하십시오 .

Haas 제어장치가 설정을 사용하여 기계 전원을 끌 수 있습니다 . 설정값 : 설정 1은 기계를 nn 분 동안 공회전시킨 다음 끄고 , 설정 2는 M30을 실행한 다음 기계를 끕니다 .

설정과 파라미터

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(인치)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(기본값)입니다 . 또 다른 선택값은 소수점이 없는 이송속도의 경우 , 선택된 소수점 위치에 대한 이송속도를 인식하는 Integer(정수)입니다 .

Max Corner Rounding(최대 모서리 라운딩)(설정 85) 은 사용자가 요구하는 모서리 라운딩 정확도를 설정하는 데 사용됩니다 . 이 설정을 초과하는 오차를 발생시키지 않고 이송속도를 최대값까지 프로그래밍 할 수 있습니다 . 제어장치는 필요할 때 모서리에서만 느려질 것입니다 .

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](사이클 시작) 를 누르고 있어야 합니다 . [CYCLE START](사이클 시작) 를 놓으면 이송 일시 정지 상태가 됩니다 .

Jog Handle to Single Block(단일 블록으로 핸들 조그)(설정 104) 는 [HANDLE JOG](핸들 조그) 제어장치를 이용하여 프로그램을 단계적으로 실행할 수 있습니다 . [HANDLE JOG](핸들 조그) 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 .

4.3.4 조작

[MEMORY LOCK](메모리 잠금) 키 스위치 - 잠금 위치에 있을 때 조작자가 프로그램을 편집하고 설정을 변경하는 것을 방지합니다 .

[HOME G28](원점 G28) - 모든 축을 기계 영점으로 복귀시킵니다 . 단 하나의 축만 기계 영점으로 복귀시키려면 축 문자를 입력한 다음 [HOME G28](원점 G28) 을 누르십시오 . Distance-To-Go(이동거리) 화면에서 모든 축을 영점으로 맞추려면 Jog(조그) 모드일 때 다른 조작 모드 ([EDIT](편집), [MEMORY](메모리), [MDI/DNC] 등) 을 누른 다음 [HANDLE JOG](핸들 조그) 를 누르십시오 . 각 축은 독자적으로 영점으로 복귀하여 선택된 영점에 대응하는 위치를 표시합니다 . 이렇게 하려면 Position Operator(조작자 위치 지정) 페이지로 이동하여 [HANDLE JOG](핸들 조그) 모드를 누른 다음 축을 원하는 위치로 이동시키고 [ORIGIN](원점) 을 눌러 해당 화면을 영점으로 복귀시키십시오 . 또한 축 위치 화면의 숫자를 입력할 수도 있습니다 . 이 작업을 수행하려면 , 축과 번호 , 예를 들어 , X2.125 를 입력한 다음 [ORIGIN](원점) 을 누르십시오 .

Tool Life(공구 수명) - Current Commands(현재 지령) 페이지 내에 공구 사용을 표시하는 Tool Life(공구 수명) 창이 있습니다 . 이 레지스터는 공구가 사용될 때마다 계수합니다 . 공구 수명 모니터는 공구가 알람 열의 값에 도달하면 기계를 정지시킵니다 .

Tool Overload(공구 과부하) - 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(알람) - 알람을 생성합니다
- Feedhold(이송 일시 정지) - 이송을 중지합니다
- Beep(비프) - 알람 소리를 냅니다
- Autofeed(자동 이송) - 이송속도를 자동으로 증감시킵니다 .

주축 회전수는 Current Commands(현재 지령) All Active Codes(모든 활성 코드) 화면을 점검하여 확인합니다 (또한 메인 주축 창에 표시됩니다). 라이브 터링 주축 RPM 도 이 페이지에 표시됩니다 .

방향 전환용 축을 선택하려면 입력행에 축 이름을 입력한 다음 [HANDLE JOG](핸들 조그) 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 . 추가적인 10%-200% 의 제어가 가능합니다 .

4.3.5 계산기

해당 계산기 상자의 숫자는 Edit(편집) 또는 MDI 모드에서 [F3]를 눌러 데이터 입력 행으로 전송할 수 있습니다 . 이렇게 하면 계산기 상자에서 Edit(편집) 또는 MDI 입력 버퍼로 숫자가 전송됩니다 (계산기로부터 숫자와 함께 사용하고자 하는 지령에 대해 문자 X, Z 등을 입력하십시오).

밝게 표시된 Trig(트리거), Circular(원형), Turning and Tapping(선삭 및 태핑) 데이터는 값을 선택하고 [F4]를 눌러서 전송하여 계산기에서 호출 , 더하기 , 빼기 , 곱하기 , 나누기를 할 수 있습니다 .

간단한 식을 계산기에 입력할 수 있습니다 . 예를 들어 , $23*4-5.2+6/2$ 의 경우 , ENTER를 누르면 계산되고 결과 (이 경우는 89.8) 가 계산기 상자에 표시됩니다 .

4.4 DXF 파일 임포터

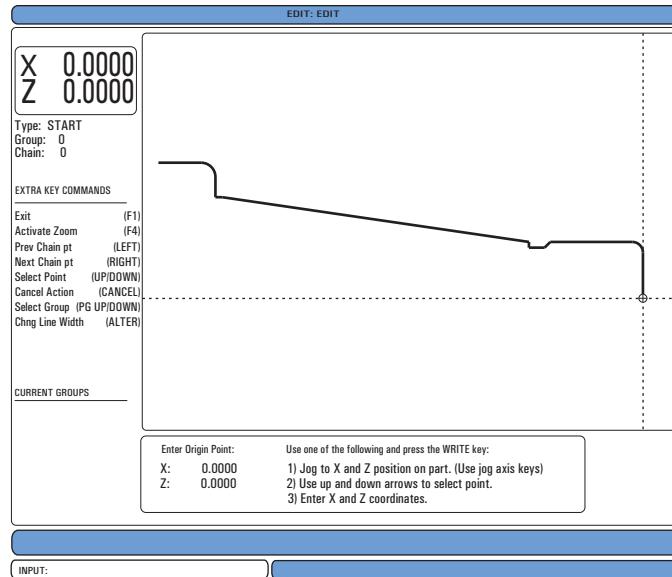
DXF 임포터 기능은 가져오기 과정 내내 화면 표시 도움말을 제공합니다 . 단계 요약 상자는 각 단계가 완료될 때마다 텍스트를 녹색으로 변경해 어떤 단계가 완료되었는지 보여줍니다 . 필요한 키는 단계 옆에 정의되어 있습니다 . 추가적 키는 고급 사용을 위해 좌측 열에 나와 있습니다 . 일단 공구 경로가 완성되면 메모리의 어떤 프로그램에 든 삽입할 수 있습니다 . 이 기능은 반복 작업을 파악해 자동으로 실행합니다 (예를 들어 같은 직경의 모든 구멍 파악). 긴 등고선도 자동으로 연결됩니다 .



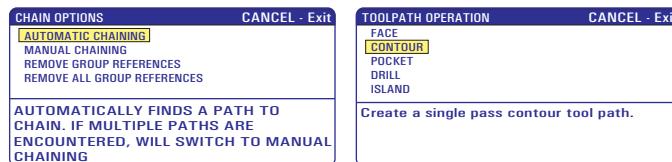
참고 :

DXF 임포터는 직관적 프로그래밍 시스템 (IPS) 옵션에서만 사용할 수 있습니다 .

F4.14: DXF로 가져온 파일



F4.15: 체인 옵션 공구 경로 메뉴



이 기능은 CNC G 코드 프로그램을 .dxf 파일에서 빨리 가져옵니다. 이것은 세 단계로 실행됩니다 :

1. IPS에서 절삭 공구를 설정하여 시작하십시오. .dxf 파일을 선택하고 F2를 누르십시오. 제어장치는 DXF 파일을 인식해 편집기에 가져옵니다. 공작물의 원점 설정. 세 가지 방법 중 한 가지를 사용하여 설정할 수 있습니다.
 - a. 위치 선택
 - b. 조깅
 - c. 좌표 입력
 - d. [HANDLE JOG](핸들 조그) 제어장치 또는 화살표 키는 특정 위치를 강조 표시하는 데 사용됩니다. [ENTER]를 눌러 강조 표시된 위치를 원점으로 설정하십시오. 이것은 미가공 공작물의 공작물 좌표 정보를 설정하는 데 사용됩니다.

2. 체인 / 그룹 . 이 단계는 기하적 형상을 찾습니다 . 자동 연결 기능은 대다수 공작물 형상을 찾습니다 . 형상이 복잡하고 파생 형상이 있을 경우 , 프롬프트가 표시되므로 조작자는 파생 형상을 가운데 한 개를 선택할 수 있습니다 . 파생 형상을 선택하면 자동 연결이 계속됩니다 .
 - a. 해당 공작물 형상의 색이 바뀌고 그룹을 창의 왼쪽에 있는 Current group(현재 그룹) 하의 레지스터에 추가합니다 .
 - b. [F2]를 눌러 대화상자를 여십시오 .
 - c. [HANDLE JOG](핸들 조그) 제어장치 또는 화살표 키를 이용해 공구 경로의 시작점을 선택하십시오 .
 - d. 원하는 작업에 가장 적합한 옵션을 선택하십시오 . Automatic Chaining(자동 연결) 기능은 일반적으로 가장 좋은 선택입니다 . 공작물 형상을 위한 공구 경로를 자동으로 지정하기 때문입니다 . [ENTER]를 누르십시오 .

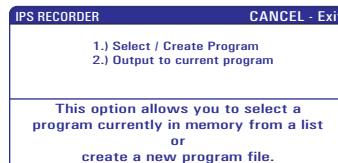


참고 :

절삭 공구가 IPS에서 이전에 설정되어야 합니다 .

3. 공구 경로를 선택하십시오 . 이 단계는 공구 경로 조작을 특정한 연결된 그룹에 적용합니다 .
 - a. Group (그룹) 을 선택한 다음 [F3]을 눌러 공구 경로를 선택하십시오 .
 - b. [HANDLE JOG](핸들 조그) 제어장치를 사용해 공작물 형상의 모서리를 이등분하십시오 . 이것은 공구의 진입점으로 사용됩니다 . 일단 공구 경로를 선택하면 해당 경로의 IPS(직관적 프로그래밍 시스템) 템플릿이 표시됩니다 . 대다수 IPS 템플릿은 적합한 기본 템플릿으로 가득합니다 . 이러한 템플릿들은 설정된 공구와 자료에서 파생된 것입니다 .
 - c. 일단 템플릿이 완성되면 [F4]를 눌러 공구 경로를 저장하십시오 . IPS G 코드 세그먼트를 기존 프로그램에 추가하거나 새 프로그램을 작성하십시오
 - d. [EDIT(편집)] 을 눌러 DXF 가져오기 기능을 복귀해 다음 공구 경로를 작성하십시오 .

F4.16: IPS 리코더 메뉴



4.5 기본 프로그래밍

일반적인 CNC 프로그램은 다음 세 부분이 있습니다.

1. **준비 :**

프로그램의 이 부분은 공작물과 공구 오프셋을 선택하고 절삭 공구를 선택하고 절삭유 장치를 켭니다.

2. **절삭 :**

프로그램의 이 부분은 공구 경로, 주축 속도 및 절삭 동작의 이송속도를 정의합니다.

3. **완료 :**

프로그램의 이 부분은 주축을 치워 놓고 주축을 끄고 절삭유 펌프를 끄고, 공작물을 제거하여 검사할 수 있는 위치로 테이블을 이동합니다.

다음 프로그램은 Z=0.0, X=2.0에서 Z=-3.0, X=2.0 까지 직선 경로를 따라 피삭재에 공구 1로 0.100 인치 (2.54mm) 깊이 절삭을 합니다.



참고 :

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.

또한 여기에 부여된 행 번호는 참조용이며 실제 프로그램에 포함해서는 안 됩니다.

1. %(준비)
2. O00100(기본 프로그램 번호 – 준비) ;
3. T101(준비) ;
4. G00 G18 G20 G40 G54 G80 G99(준비) ;
5. S2000 G50(준비) ;
6. S500 G97 M03(준비) ;
7. G00 X2.0 Z0.1 M08(준비) ;
8. S900 G96(준비) ;
9. G01 Z-3.0 F.01(절삭) ;
10. G00 X2.1 M09(완료) ;
11. G53 X0 Z0(준비) ;
12. M30(완료) ;
13. %(완료)

4.5.1 준비

다음은 예제 프로그램에서 준비 코드 블록들입니다.

준비 코드 블록	설명
%	텍스트 편집기에서 작성된 프로그램의 시작을 나타냅니다.
O00100(기본 프로그램)	O00100은 프로그램의 이름입니다. 프로그램 이름 지정 규칙은 Onnnnn 포맷을 따릅니다. 즉, 문자 “0” 다음에 5 자리 숫자가 옵니다.
T101 ;	공구 및 오프셋을 선택하고 공구 1로 공구 교환을 지정합니다.
G00 G18 G20 G40 G54 G80 G99 ;	이것은 안전한 시작 행이라고 불립니다. 공구를 교환한 후 매번 이 코드 블록을 배치하는 것이 좋습니다. G00은 그 다음의 축 이동이 Rapid Motion(급속 이동) 모드에 있도록 정의합니다. G18은 절삭 평면을 XZ 평면으로서 정의합니다. G20은 좌표 위치 설정 단위를 Inches(인치)로 정의합니다. G40은 커터 보정을 취소합니다. G54는 좌표계가 Offset(오프셋) 화면의 G54에 저장된 Work Offset(공작물 오프셋)의 중앙에 오도록 정의합니다. G80은 모든 고정 사이클을 취소합니다. G99는 기계를 Feed per Rev(회전수당 이송속도) 모드로 전환합니다.
S2000 G50 ;	주축을 최대 2000RPM으로 제한합니다.
S500 G97 M03 ;	S500은 주축 속도 어드레스입니다. Snnnn 어드레스 코드를 사용하고, 여기서 nnnn은 원하는 주축 RPM 값입니다. G97은 주속 일정 (CSS)을 취소하여 S 값을 다이렉트 RPM 500으로 만듭니다. 기어박스가 장착된 기계에서 제어장치는 주축 회전수를 기초로 고속 또는 저속 기어를 자동으로 선택합니다. M41 또는 M42를 사용하여 이것을 오버라이드할 수 있습니다. 이 M 코드에 대한 자세한 내용은 371 페이지를 참조하십시오. M03은 주축을 멈춥니다.

준비 코드 블록	설명
G00 X2.0 Z0.1 M08 ;	G00 은 그 다음의 축 이동이 Rapid Motion(급속 이동) 모드에 있도록 정의합니다 . X2.0은 X 축을 X=2.0 으로 지령합니다 . Z0.1 은 Z 축을 Z=0.1 로 지령합니다 . M08 은 절삭유 장치를 켭니다 .
S900 G96 ;	G96 은 CSS 를 켭니다 . S900 은 올바른 RPM 을 계산하기 위해 현재 직경과 함께 사용될 절삭 속도를 지정합니다 .

4.5.2 절삭

다음은 예제 프로그램에서 절삭 코드 블록입니다 .

절삭 코드 블록	설명
G01 Z-3.0 F.01 ;	G01 은 직선에 있는 그 뒤에 오는 축 이동을 정의합니다 . G01 은 어드레스 코드 Fn.nnn.nnnn 을 요구합니다 . F.01 은 동작의 이송속도가 회전수당 .01"(.254mm) 라고 지정합니다 . Z-3.0 은 Z 축을 Z=-3.0 으로 지령합니다 .

4.5.3 완료

다음은 예제 프로그램에서 완료 코드 블록입니다 .

완료 코드 블록	설명
G00 X2.1 M09 ;	G00 은 급속 이동 모드에서 축 동작의 완료를 지령합니다 . X2.1 은 X 축을 X=2.1 로 지령합니다 . M09 는 절삭유 장치를 끁니다 .
G53 X0 Z0 ;	G53 은 기계 좌표계와 함께 하는 이어지는 축 이동을 정의합니다 . X0 Z0 은 X 축과 Z 축을 X=0.0, Z=0.0 으로 지령합니다 .

절대 대 증분 (XYZ 대 UVW)

완료 코드 블록	설명
M30;	M30 은 프로그램을 종료하고 제어장치의 커서를 프로그램 상단으로 이동합니다 .
%	텍스트 편집기에서 작성된 프로그램의 종료를 나타냅니다 .

4.5.4 절대 대 증분 (XYZ 대 UVW)

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

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

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

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

4.6 공구 기능

Tnnoo 코드는 그 다음 공구 (nn) 와 오프셋 (oo) 을 선택하는 데 사용됩니다 . 이 코드의 사용은 설정 33(FANUC 또는 YASNAC 좌표계) 에 따라 약간 다릅니다 .

4.6.1 FANUC 좌표계

T 코드의 포맷은 Txxyy 이며 , 여기서 xx 는 1부터 터릿에 있는 스테이션의 최대 수 까지 공구 번호를 지정하며 yy 는 1-50 의 공구 형상과 공구 마모 인덱스를 지정합니다 . 공구 형상 X 와 Z 값은 공작물 오프셋에 추가됩니다 . 인선 보정을 사용할 경우 yy 는 반경 , 테이퍼 치수 및 팁의 공구 형상 인덱스를 지정합니다 . yy=00 이면 공구 형상이나 마모값이 적용되지 않습니다 .

4.6.2 YASNAC 좌표계

T- 코드의 포맷은 Tnnoo이며 여기서 nn은 T-코드가 G50 블록 내부에 있는지 외부에 있는지에 따라 의미가 다릅니다. oo 값은 1-50의 공구 마모를 지정합니다. 인선 보정을 사용할 경우 50+oo는 반경, 테이퍼 치수 및 팁에 대한 공구 이동 인덱스를 지정합니다. oo+00이면 공구 마모 또는 인선 보정이 적용되지 않습니다.

G50 블록 외부에서, nn은 1부터 터릿에 있는 스테이션의 최대 수까지 공구 번호를 지정합니다.

G50 블록 내부에서 nn은 51-100의 공구 이동 인덱스를 지정합니다. 공구 이동 X값과 Z값을 공작물 오프셋에서 뺍니다.(따라서 FANUC 좌표계에 사용되는 공구 형상과 반대의 부호가 붙습니다.)

4.6.3 T101에 의해 적용된 공구 오프셋, FANUC 및 YASNAC 비교

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.



참고 :

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

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

15" 공구를 로드하거나 교환하려면

1. [POWER UP/RESTART](전원 켜기 / 재시작) 또는 [ZERO RETURN](영점 복귀)을 누른 다음 [ALL](모두)을 누르십시오.
제어장치가 공구 터릿을 정상 위치로 이동시킵니다.
2. [MDI/DNC]를 눌러 MDI 모드로 전환하십시오.
3. [TURRET FWD](터릿 정회전) 또는 [TURRET REV](터릿 역회전)를 누르십시오.
기계가 터릿을 다음 공구 위치로 인덱싱합니다.
화면의 우측 하단에 있는 Active Tool(활성 공구) 창에 현재 공구가 표시됩니다.
4. [CURRENT COMMANDS](현재 지령)를 누르십시오.

화면의 우측 상단에 있는 Active Tool(활성 공구) 화면에 현재 공구가 표시됩니다.

4.7 좌표계

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

4.7.1 유효 좌표계

이 유효 좌표계는 유효한 모든 좌표계와 오프셋의 총합입니다. 유효 좌표계는 Position(위치) 화면의 Work G54(공작물 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. Haas 제어장치에는 G54-G59 그리고 G154 P1-G154 P99로 지정된 105 개의 공작물 좌표계가 있습니다. G54는 제어장치가 켜져 있을 때 유효한 공작물 좌표입니다. 마지막으로 사용된 공작물 좌표는 다른 공작물 좌표가 사용되거나 기계 전원이 꺼질 때까지 유효합니다. G54에 대한 공작물 오프셋 페이지의 X 값과 Z 값을 0 으로 설정해서 G54의 선택을 해제할 수 있습니다.

FANUC 차일드 좌표계 - 차일드 좌표는 한 공작물 좌표 내 좌표계입니다. 단 하나의 차일드 좌표계만 사용 가능하며 G52 지령을 통해 설정됩니다. 프로그램 중에 설정된 G52는 [RESET](리셋)를 누르거나 [POWER OFF](전원 끄기)를 눌러 프로그램이 M30 에서 종료하면 제거됩니다.

FANUC 공통 좌표계 - 공통 (Comm) 좌표계는 전역 좌표계 (G50) 바로 아래 두번째 공작물 좌표 오프셋 화면 페이지에 있습니다. 공통 좌표계는 전원이 꺼져도 메모리에 남아 있습니다. 공통 좌표계는 G10 지령 또는 매크로 변수를 사용하여 수동으로 변경 할 수 있습니다.

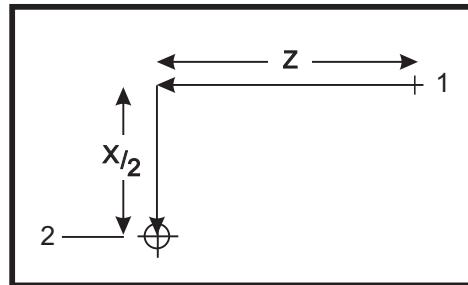
YASNAC 공작물 좌표 이동 - YASNAC 제어장치는 공작물 좌표 이동에 대해 설명합니다. 공통 좌표계와 같은 기능을 수행합니다. 설정 33이 YASNAC로 설정된 경우 Work Offsets(공작물 오프셋) 화면 페이지에 T00로 표시됩니다.

YASNAC 기계 좌표계 - 유효 좌표는 기계 영점 좌표에서 값을 가져옵니다. 동작 블록에 X 와 Z 로 G53을 지정해서 기계 좌표를 지정할 수 있습니다.

YASNAC 공구 오프셋 - 두 개의 오프셋을 사용할 수 있습니다 : Tool Geometry(공구 형상) 오프셋 및 Tool Wear(공구 마모) 오프셋 . Tool Geometry(공구 형상) 오프셋은 공구의 여러 길이와 폭에 대해 조정하여 모든 공구가 같은 기준 평면에 오게 합니다 . Tool Geometry(공구 형상) 오프셋은 대체로 설치 시에 실행되어 고정됩니다 . Tool Wear(공구 마모) 오프셋은 일반 공구 마모를 보상하기 위해 조작자가 형상 오프셋을 약간 조정할 수 있게 해줍니다 . Tool Wear(공구 마모) 오프셋은 대개 생산 작업 시작 시 0이며 시간이 진행됨에 따라 변하게 됩니다 . FANUC 호환형 시스템에서 Tool Geometry(공구 형상) 오프셋과 Tool Wear(공구 마모) 오프셋 모두 유효 좌표계의 계산에 사용됩니다 .

YASNAC 호환형 시스템에서 Tool Geometry(공구 형상) 오프셋을 이용할 수 없습니다 ; 형상 오프셋은 공구 이동 오프셋으로 대체됩니다 (51-100 번까지 표시된 50 개의 공구 이동 오프셋) . YASNAC 공구 이동 오프셋은 다양한 공구 길이를 허용하도록 전역 좌표를 수정합니다 . 공구 이동 오프셋은 G50 Txx00 지령을 이용하여 공구 사용을 호출하기 전에 사용해야 합니다 . 공구 이동 오프셋은 이전에 계산된 모든 전역 이동 오프셋을 대신하며 G50 지령은 이전에 선택된 공구 이동을 무효화합니다 .

F4.17: G50 YASNAC 공구 이동 : [1] 기계 (0,0), [2] 주축 중심선 .



```

000101 ;
N1 G51 (기계 영점으로 복귀) ;
N2 G50 T5100 (공구 1 의 오프셋) ;
.
.
.
%
```

4.7.2 공구 오프셋의 자동 설정

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

4.7.3 전역 좌표계 (G50)

이 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 아래 활성화된 공작물 오프셋 좌표에서 볼 수 있습니다. 전역 좌표계는 CNC 제어장치가 커져 있을 때 자동적으로 0으로 재설정됩니다. [RESET](리셋)을 누르면 전역 좌표는 변경되지 않습니다.

4.8 라이브 이미지

이 기능을 이용해 조작자는 절삭되는 공작물의 실시간 시뮬레이션을 볼 수 있습니다. 라이브 이미지를 사용하려면 공작물 프로그램을 실행하기 전에 스톡 및 공구를 설치해야 합니다.

4.8.1 라이브 이미지 스톡 설정

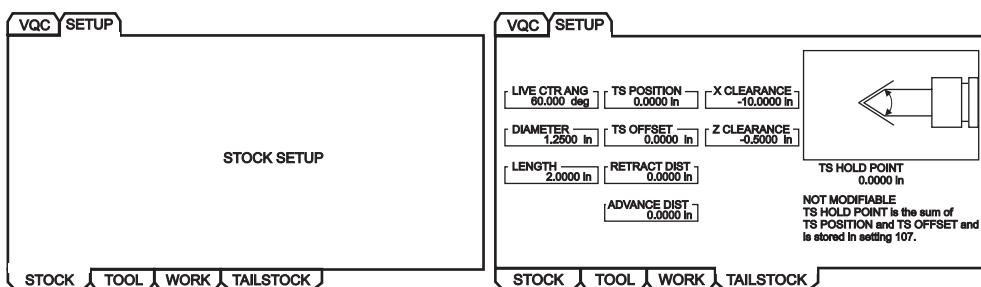
스톡 및 죠 치수의 데이터 값은 스톡 설정 화면에 저장됩니다. Live Image(라이브 이미지)는 이러한 저장된 데이터를 각 공구에 적용합니다.



참고 :

설정 217을 ON으로 설정하여 (416페이지 참조) 화면에 척 죠를 표시합니다.

F4.18: 심압대 설치 화면



스톡 및 죠 값을 입력하려면

1. [MDI/DNC] 를 누른 다음 [PROGRAM](프로그램) 을 눌러 IPS JOG(IPS 조그) 모드에 들어가십시오 .
2. 좌 / 우 화살표 키를 이용하여 SETUP(설치) 탭을 선택한 다음 [ENTER] 를 누르십시오 . 좌 / 우 화살표 키를 이용하여 STOCK(스톡) 탭을 선택한 다음 [ENTER] 를 눌러 Stock Setup(스톡 설정) 을 누르십시오 . 좌 / 우 / 위쪽 / 아래쪽 화살표 키를 이용해 변수를 탐색하여 화면을 탐색합니다 . 파라미터 선택에 의해서 요청되는 정보를 입력하려면 숫자 패드를 누른 다음 [ENTER] 를 누르십시오 . 화면에서 나가려면 [CANCEL](취소) 을 누르십시오 .
Stock Setup(스톡 설정) 화면은 특정 공작물을 가공하기 위해서 변경될 수 있는 스톡 및 척 죠 파라미터들을 표시합니다 .
3. 일단 값을 입력한 후 [F4] 를 눌러 스톡 및 죠 정보를 프로그램에 저장하십시오 .
4. 선택 항목들 중 하나를 선택한 다음 [ENTER] 를 누르십시오 . 제어장치가 커서에서 코드의 새 행을 입력합니다 . 새 코드가 프로그램 번호 뒤의 행에 입력되었는지 확인하십시오 .

4.8.2 프로그램 예제

```
%  
001000 ;  
;  
G20(INCH MODE( 인치 모드 )) ( 라이브 이미지 정보의 시작 ) ;  
(STOCK);  
([0.0000, 0.1000] [6.0000, 6.0000]) ([ 구멍 크기 , 정면 ] [ 직경 , 길  
이 ]);  
(JAWS);  
([1.5000, 1.5000] [0.5000, 1.0000]) ([ 높이 , 두께 ] [ 고점 , 단계 높  
이 ]) ( 라이브 이미지 정보의 종료 ) ;  
M01 ;  
;  
[ 공작물 프로그램 ]
```

Stock Settings(스톡 설정값) 를 프로그램에 입력하는 것의 장점은 이러한 설정들을 프로그램과 함께 저장할 수 있다는 것이며 , Stock Setup(스톡 설정) 화면에서는 미래에 프로그램 실행 중에 추가로 데이터를 입력하지 않아도 됩니다 .

X 및 Z 오프셋 , 급속 이동 경로 및 이송 경로 라이브 이미지 및 척 죠 표시 같은 라이브 이미지의 추가 설정들은 [SETTING/GRAFIC](설정 / 그래픽) 을 누르고 , 첫 번째 LIVE IMAGE(라이브 이미지) 설정 (202) 을 입력하고 , [UP](위쪽) 커서 화살표를 눌러 액세스합니다 . 자세한 내용은 414페이지를 참조하십시오 .

F4.19: 제어 패널 라이브 이미지 설정

LIVE IMAGE	
202	LIVE IMAGE SCALE (HEIGHT) 1.1050
203	LIVE IMAGE X OFFSET 0.0000
205	LIVE IMAGE Z OFFSET 0.0000
206	STOCK HOLE SIZE 0.0000
207	Z STOCK FACE 0.0500
208	STOCK OD DIAMETER 6.5000
209	LENGTH OF STOCK 6.0000
210	JAW HEIGHT 3.5000
211	JAW THICKNESS 2.5000
212	CLAMP STOCK 0.2500
213	JAW STEP HEIGHT 2.0000
214	SHOW RAPID PATH LIVE IMAGE OFF
215	SHOW FEED PATH LIVE IMAGE OFF
217	SHOW CHUCK JAWS ON
218	SHOW FINAL PASS OFF
219	AUTO ZOOM TO PART OFF
220	TS LIVE CENTER ANGLE OFF
221	TAILSTOCK DIAMETER OFF
222	TAILSTOCK LENGTH OFF

4.8.3 라이브 이미지 공구 설정

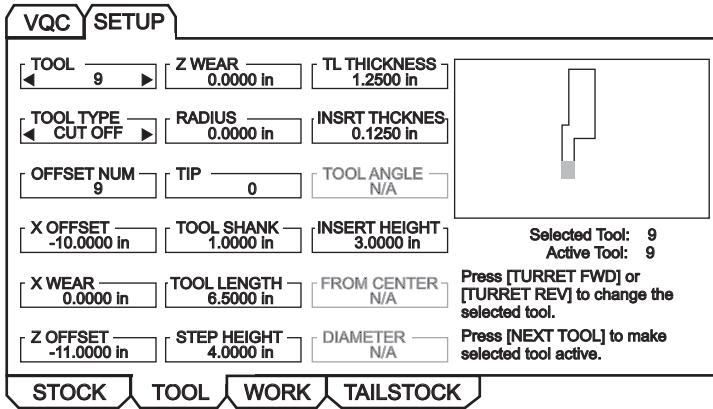
공구 데이터는 IPS 탭의 오프셋에 저장되어 있습니다 . Live Image(라이브 이미지) 는 이 정보를 접속 작업 공구를 그려 시뮬레이션합니다 . 요구되는 치수는 툴링 공급업체의 카탈로그에서 또는 공구를 측정하여 찾을 수 있습니다 .



참고 :

설정 파라미터 입력란은 선택한 공구에 적용하지 않을 경우 회색으로 표시됩니다 .

F4.20: 공구 설정



참고 :

공구 오프셋 데이터는 최대 50개의 공구에 대해 입력할 수 있습니다.

다음 절은 스톡을 절삭하는 선반 프로그램의 일부를 보여줍니다. 프로그램과 해당 공구 설치도는 다음을 보여줍니다 :

```

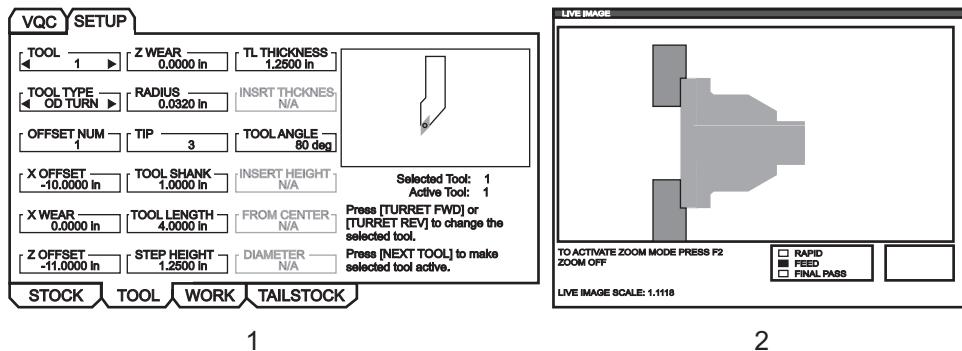
O01000 ;
T101 ;
G54;
G50 S4000 ;
G96 S950 M03 ;
M08 ;
G00 X6.8 ;
Z0.15 ;
G71 P80103 Q80203 D0.25 U0.02 W0.005 F0.025 ;
N80103 ;
G00 G40 X2. ;
G01 X2.75 Z0. ;
G01 X3. Z-0.125 ;
G01 X3. Z-1.5 ;
G01 X4.5608 Z-2.0304 ;
G03 X5. Z-2.5606 R0.25 ;
G01 X5. Z-3.75 ;
G02 X5.5 Z-4. R0.25 ;
G01 X6.6 Z-4. ;
N80203 G01 G40 X6.8 Z-4. ;
G00 X6.8 Z0.15 ;
M09 ;
M01 ;

```

라이브 이미지 공구 설정

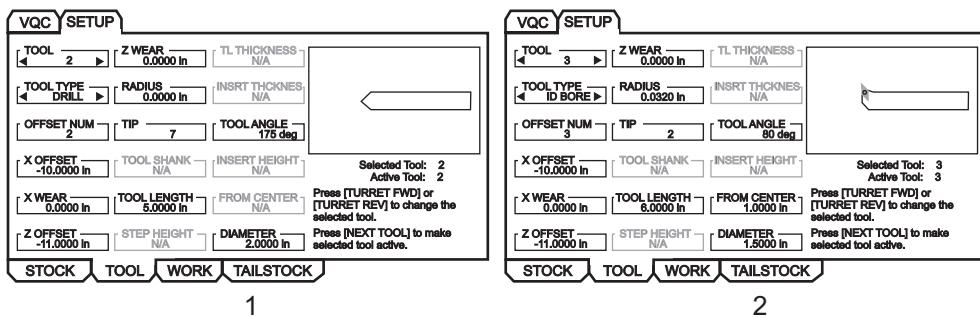
G53 X0;
G53 Z0;
M30;

F4.21: [1] T101 설정 및 [2] T101 설정으로 가공한 공작물 .

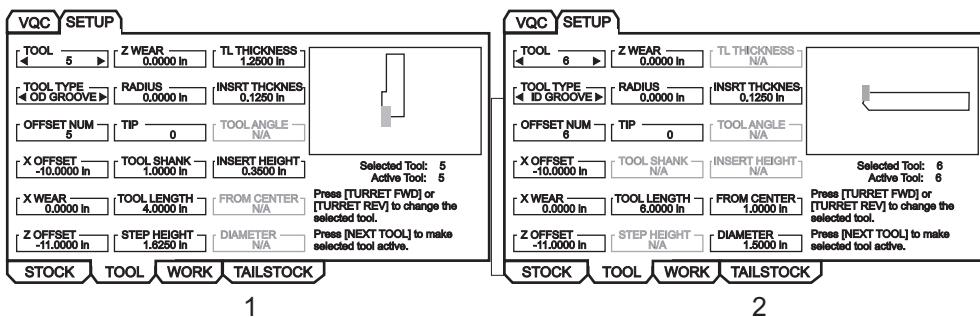


공구 설정 예제 화면

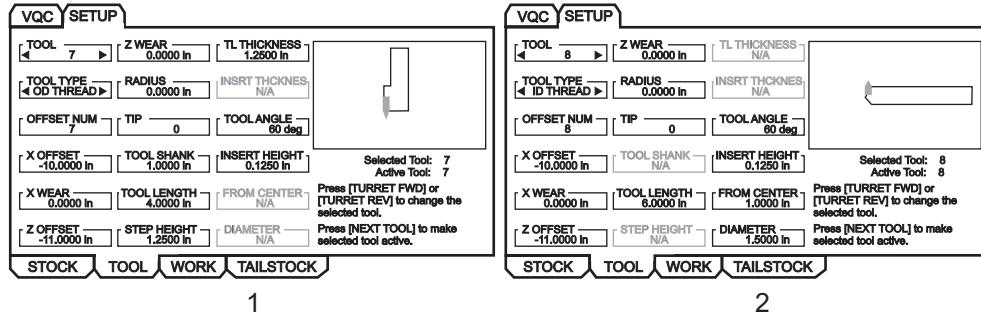
F4.22: 공구 설정 : [1] 드릴 , [2] ID 구멍



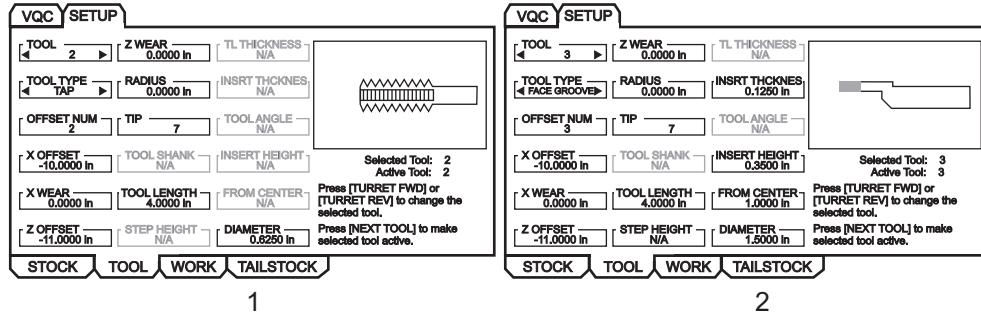
F4.23: 공구 설정 : [1] OD 홈 , [2] ID 홈



F4.24: 공구 설정 : [1] OD 나사 , [2] ID 나사



F4.25: 공구 설정 : [1] 탭 , [2] 정면 흠



- 스톡 설정 탭에서 [CANCEL](취소)을 누르고, TOOL(공구) 탭을 선택한 다음 [ENTER]를 누르십시오.
- 공구 번호와 유형을 선택하고 해당 공구에 요구되는 고유한 파라미터를 입력하십시오(오프셋 번호, 길이, 두께, 생크 크기 등).

4.8.4 심압대 설정 (라이브 이미지)

심압대 파라미터의 데이터 값은 Tailstock Setup(심압대 설치) 화면에서 오프셋에 저장됩니다.

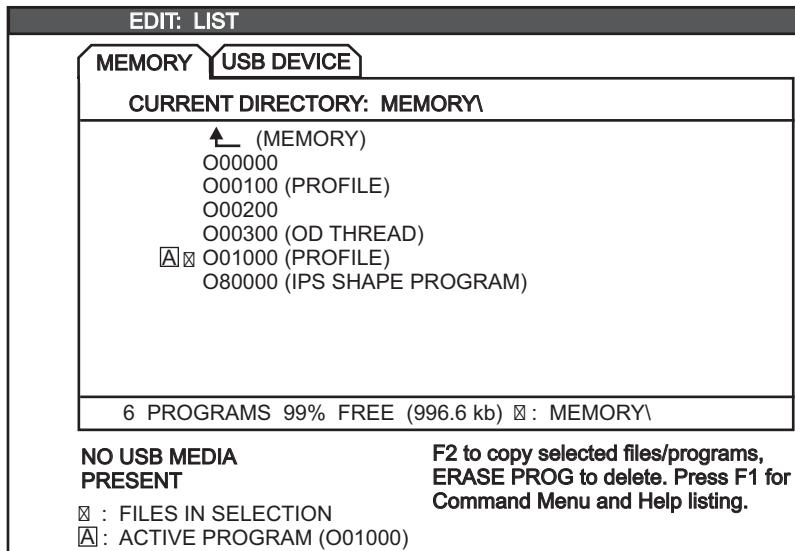


참고 :

Tailstock(심압대) 탭은 기계에 심압대가 있을 때만 보입니다.

심압대 설정 (라이브 이미지)

F4.26: 심압대 설치 화면

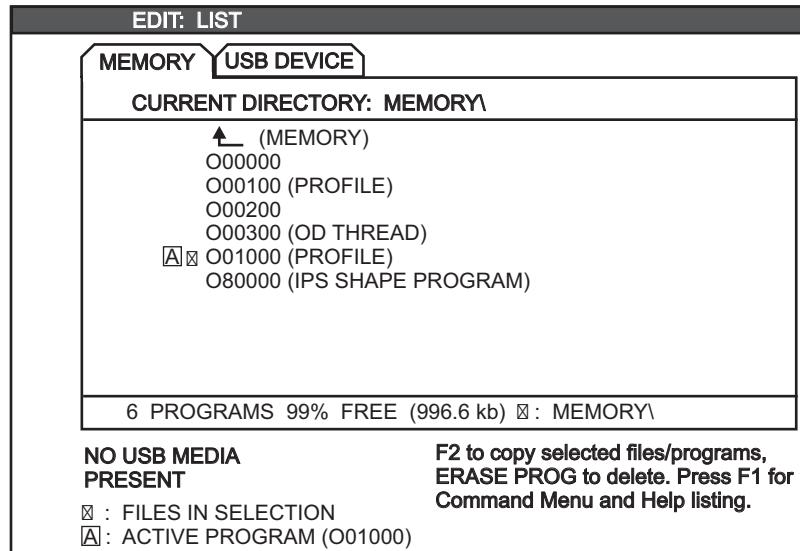


1. [MDI/DNC]를 누른 다음 [PROGRAM](프로그램) 을 눌러 IPS JOG(IPS 조그) 모드에 들어가십시오 .
2. 좌 / 우 화살표 키를 이용하여 SETUP(설치) 탭을 선택한 다음 [ENTER]를 누르십시오 . 좌 / 우 화살표 키를 이용하여 TAILSTOCK(심압대) 탭을 선택한 다음 [ENTER]를 눌러 Tailstock Tailstock Setup(심압대 설치) 을 누르십시오 .
LIVE CTR ANG(라이브 커터 각도), DIAMETER(직경) 및 LENGTH(길이) 는 설정 220-222 와 일치합니다 . X CLEARANCE(X 안전거리) 는 설정 93 과 일치합니다 . Z CLEARANCE(Z 안전거리) 는 설정 94 와 일치합니다 .
RETRACT DIST(후진 거리) 는 설정 105 와 일치합니다 . ADVANCE DIST(전진 거리) 는 설정 106 과 일치합니다 . TS HOLD POINT(TS 고정점) 은 TS POSITION(TS 위치) 과 TS OFFSET(TS 오프셋) 의 조합이며 설정 107 과 일치합니다 .
3. 데이터를 변경하려면 입력행에 값을 입력한 다음 [ENTER]를 눌러 입력값을 현재 값에 추가하거나 , [F1]을 눌러 입력값으로 현재 값을 덮어쓰십시오 .
4. TS POSITION(TS 위치) 이 강조 표시될 때 , [Z FACE MEASURE](Z 면 측정) 를 누르면 B 축의 값을 선택해 TS POSITION(TS 위치) 에 입력합니다 . X CLEARANCE(X 안전거리) 가 강조 표시될 때 , [X DIAMETER MEASURE](X 직경 측정) 를 누르면 X 축의 값을 선택해 X CLEARANCE(X 안전거리) 에 입력합니다 . Z CLEARANCE(Z 안전거리) 가 강조 표시될 때 , [Z FACE MEASURE](Z 면 측정) 를 누르면 Z 축의 값을 선택해 Z CLEARANCE(Z 안전거리) 에 입력합니다 .
5. X CLEARANCE(X 안전거리) 가 강조 표시될 때 [ORIGIN](원점) 을 누르면 안전거리가 최대 이동거리로 설정됩니다 . Z CLEARANCE(Z 안전거리) 가 강조 표시될 때 [ORIGIN](원점) 을 누르면 안전거리가 0 으로 설정됩니다 .

4.8.5 조작

다음과 같이 실행 할 프로그램을 선택 하십시오 .

F4.27: 현재 디렉터리 메모리 화면

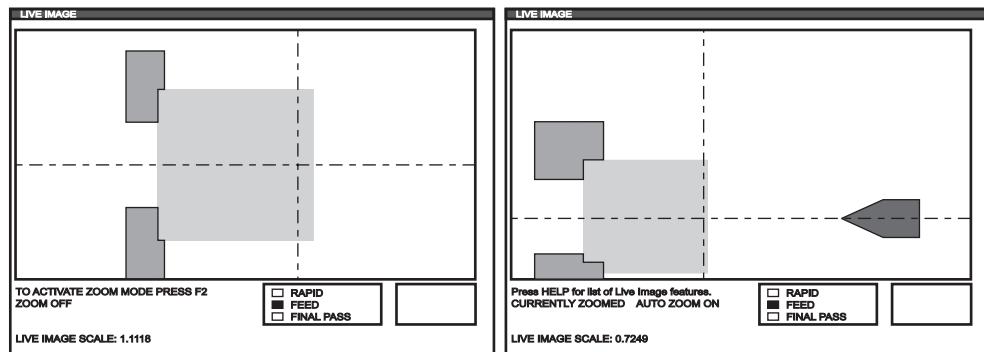


1. [LIST PROGRAM](프로그램 목록) 을 눌러 원하는 프로그램을 선택해 EDIT: LIST(편집 : 목록) 화면을 표시합니다 . MEMORY(메모리) 탭을 선택하고 [ENTER] 를 눌러 CURRENT DIRECTORY: MEMORY\ (현재 디렉터리 : 메모리 \) 화면을 표시합니다 .
2. 프로그램 (즉 , O01000) 을 선택한 다음 [ENTER] 를 눌러 활성 프로그램으로 선택하십시오 .

4.8.6 공작물 가공

공작물이 가공되는 중에 Live Image(라이브 이미지) 화면을 보려면

F4.28: 스톡이 그려진 라이브 이미지 화면



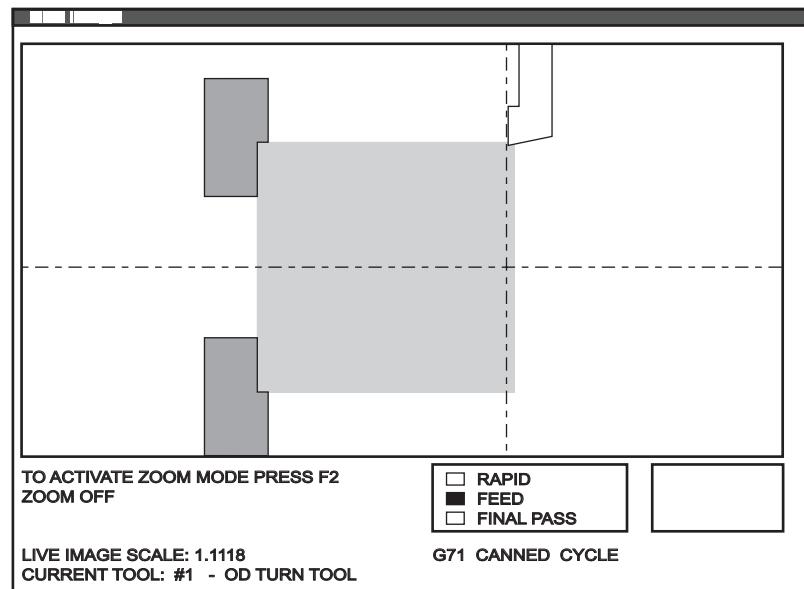
F4.29: 라이브 이미지 기능 목록

LIVE IMAGE HELP	CANCEL - Exit
SAVE ZOOM SETTINGS	(F1)
TOGGLE ZOOM MODE	(F2)
RESTORE ZOOM SETTINGS	(F3)
TURN ON/OFF AUTO ZOOM	(F4)
ZOOM OUT	PAGE UP)
ZOOM IN	(PAGE DOWN)
MOVE ZOOM WINDOW	(ARROW KEYS)
SELECT ZOOM SIZE	(WRITE)
CLEAR IMAGE	(HOME)
RESET LIVE IMAGE	(ORIGIN)
Stores zoom settings to be restored later by pressing F3.	

참고 :

비 이송장치가 G105 에 도달하면 공작물이 새로 고쳐 표시됩니다.

F4.30: 공작물을 가공하는 공구 라이브 이미지



참고 :

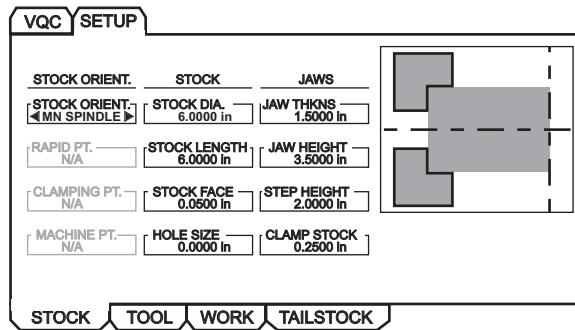
프로그램 실행 중에 화면에 표시되는 데이터에는 다음 데이터가 포함됩니다 : 프로그램, 메인 주축, 기계 위치, 타이머와 카운터.

1. [MEMORY](메모리)를 누른 다음 [CURRENT COMMANDS](현재 지령)를 누르고 [PAGE UP](페이지 업)을 누릅니다 . 화면이 표시되면 [ORIGIN](원점)을 눌러 스톡이 그려진 Live Image(라이브 이미지) 화면을 표시하십시오 .
 - a. [F2]를 눌러 ZOOM(배율 조정) 모드에 들어가십시오 . [PAGE UP](페이지 업)과 [PAGE DOWN](페이지 다운)을 사용해 화면 배율을 조정하고 , 방향 키를 사용해 화면을 움직이십시오 . 원하는 배율 조정이 이루어지면 [ENTER]를 누르십시오 . 배율을 0 으로 설정하려면 [ORIGIN(원점)]을 누르고 , 공작물의 배율을 자동 조정하려면 [F4]를 누르십시오 . 배율을 저장하려면 [F1]을 누르고 배율 설정을 로드하려면 [F3]을 누르십시오 .
 - b. Live Image(라이브 이미지) 기능 목록이 포함된 팝업 화면에 대해서는 [HELP(도움말)]를 참조하십시오 .
2. [CYCLE START](사이클 시작)를 누르십시오 . 경고 팝업이 화면에 표시됩니다 . [CYCLE START](사이클 시작)를 한 번 더 눌러 프로그램을 실행하십시오 . 프로그램이 실행 중이고 공구 데이터가 설정된 경우 Live Image(라이브 이미지) 화면에는 프로그램이 실행됨에 따라 실시간으로 공작물을 가공하는 공구가 표시됩니다 .

4.8.7 공작물 뒤집기

기술자에 의해서 수동으로 뒤집힌 공작물은 프로그램의 M00 이후에 다음 주석을 추가하여 그림으로 묘사됩니다.

F4.31: 뒤집힌 공작물 설정 화면



```

O00000 ;
[ 라이브 이미지의 첫번째 동작을 위한 코드 ] ;
[ 가공된 공작물의 첫번째 작동을 위한 코드 ] ;
M00 ;
G20(INCH MODE) ( 뒤집힌 공작물에 대한 라이브 이미지 정보의 시작 )
) ;
(FLIP PART) ;
(CLAMP) ([2.000, 3.0000]) ([ 직경 , 길이 ]) ( 뒤집힌 공작물의 라이
브 이미지 정보의 종료 ) ;
;
M01 ;
;
[ 두번째 조작을 위한 공작물 프로그램 ];

```

1. [F4]를 눌러 Live Image(라이브 이미지) 코드를 프로그램에 입력하십시오 .
2. 프로그램에서 M00(프로그램 정지) 지침 뒤에 (FLIP PART(공작물 뒤집음)) 및 (CLAMP(고정))(x y) 과 같은 주석이 표시될 경우 (CLAMP(고정))(x y) 주석 내에서 x 와 y 에 의해 지정된 위치에 척 죠를 고정한 상태에서 Live Image(라이브 이미지) 는 뒤집힌 방향으로 공작물을 다시 그립니다 .

4.9 심압대 설치와 조작

심압대는 선삭 공작물 끝을 지지하는 데 사용됩니다. 두 개의 선형 가이드를 따라갑니다. 심압대 동작은 프로그램 코드를 통해, 조그 모드에서, 풋 페달에 의해 제어됩니다.



참고 : 이 심압대는 현장에서 설치할 수 없습니다.

심압대는 ST-10(오직 퀼), ST-20 및 ST-30 모델의 유압으로 제어됩니다.

ST-40 모델의 경우, 심압대는 서보 모터에 의해 위치되고 고정력이 적용됩니다.

심압대 퀼을 공작물에 대고 지정된 힘을 가할 때 심압대가 체결됩니다.

4.9.1 M 코드 프로그래밍

ST-10 심압대를 수동으로 위치시킨 다음, 유압으로 퀼을 공작물에 적용하십시오. 다음 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. 퀼이 앞으로 밀리지 않도록 연속 유압이 적용됩니다.

4.10 비주얼 퀵 코드

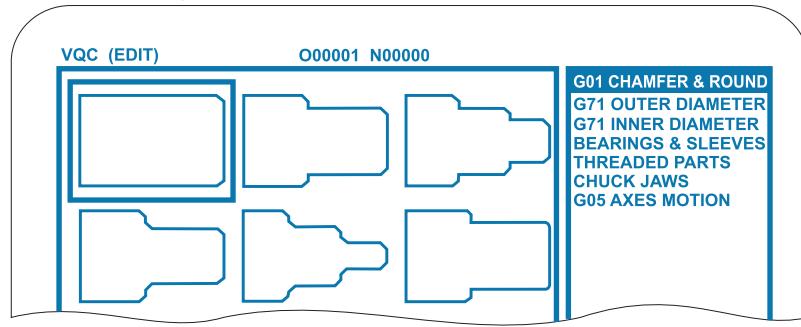
이 비주얼 퀵 코드 (VQC) 를 실행하려면 [MDI/DNC] 를 누른 다음 [PROGRAM](프로그램) 을 누르십시오 . 이 VQC 를 템방식 메뉴에서 선택하십시오 .

범주 선택

4.10.1 범주 선택

15" 범주를 선택하려면

F4.32: VQC 공작물 범주 선택



1. 화살표 키를 이용하여 설명이 원하는 공작물과 가장 근접한 공작물 범주를 선택하십시오 .
2. [ENTER] 를 누르십시오 .

해당 범주의 공작물들에 대한 그림들이 표시됩니다 .

4.10.2 공작물 템플릿 선택

15" 공작물 템플릿을 선택하려면

1. 화살표 키를 이용하여 페이지에서 템플릿을 선택하십시오 .
2. [ENTER] 를 누르십시오 .

콘솔이 공작물 윤곽도를 표시하고 선택된 공작물을 만들기 위해 값을 입력할 때까지 기다립니다 .

4.10.3 데이터 입력

제어장치는 프로그래머에게 선택된 공작물에 대한 정보를 요청합니다. 일단 정보가 입력되면 다음과 같이 제어장치가 G 코드를 배치할 곳을 묻습니다.



참고 :

프로그램은 Edit(편집) 모드에서 편집하는 데도 사용됩니다.
Graphics(그래픽) 모드에서 프로그램을 실행하여 점검하는 것은 좋은 생각입니다.

1. **프로그램 선택 / 만들기** - 선택된 프로그램에 새 코드 행을 추가합니다.
 - a. 프로그램 이름을 선택하라고 요청하는 창이 열립니다.
 - b. 프로그램을 선택한 다음 [ENTER]를 누르십시오.

프로그램에 이미 코드가 포함되어 있을 경우 VQC는 프로그램 시작부에 기존 코드 앞에 새 코드를 입력합니다.

 - c. 사용자는 프로그램 명칭을 입력해 새 프로그램을 작성할 수 있고 [ENTER]를 눌러 코드 행들을 새 프로그램에 추가할 수 있습니다.
2. **현재 프로그램에 추가** - VQC에 의해 작성된 코드가 커서 뒤에 추가됩니다.
3. **MDI** - 코드가 MDI로 출력되고 MDI의 내용이 덮어쓰기 됩니다.
4. **취소** - 창이 닫히고 프로그램 값들이 표시됩니다.

4.11 서브루틴

서브루틴 (하위 프로그램) 은 프로그램에 여러 차례 반복되는 일련의 지령들입니다. 메인 프로그램에 지령을 많이 반복하는 대신 서브루틴은 별도 프로그램으로 작성됩니다. 메인 프로그램에는 서브루틴 프로그램을 호출하는 하나의 지령이 있습니다. 서브루틴은 M97 또는 M98 과 P 코드를 사용하여 호출됩니다.

M97을 사용하면 P 코드 (nnnnn) 가 서브루틴의 프로그램 위치 (Nnnnnn) 와 같습니다. M98을 사용하면 P 코드 (nnnnn) 가 서브루틴의 프로그램 번호 (0nnnnn) 와 같습니다.

서브루틴에는 반복 카운트에 대한 L이 포함될 수 있습니다. L이 있을 경우 서브루틴 호출은 메인 프로그램이 그 다음 블록을 계속하기 전에 해당 횟수만큼 반복됩니다.

M97을 사용하면 하위 프로그램이 메인 프로그램 내에 있어야 하고 M98을 사용하면 하위 프로그램이 제어장치 메모리 또는 하드 드라이브 (옵션) 에 있어야 합니다.

데이터 입력

장 5: 옵션 프로그래밍

5.1 옵션 프로그래밍

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 HF0에 문의하면 이 옵션들 중 대부분을 구매할 수 있습니다.

5.2 매크로 (옵션)

5.2.1 개요



참고 : 이 제어 기능은 옵션입니다. 자세한 내용은 대리점에 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.

매크로는 여러 차례 실행되는 루틴 / 하위 프로그램입니다. 매크로문은 변수에 값을 할당하고 또는 변수에서 값을 읽으며, 식을 평가하고, 조건적으로 또는 무조건적으로 프로그램 내의 다른 지점에 분기되고 또는 프로그램의 일부 구간을 조건적으로 반복합니다.

이 단원에는 몇 가지 매크로 응용 예제들이 제시되어 있습니다. 예제들은 개요이며 완전한 매크로 프로그램이 아닙니다.

- **반복되는 단순 패턴**

반복되는 패턴들은 매크로를 이용하여 지정하고 저장할 수 있습니다. 예제 :

- a) 공작물군
- b) 부드러운 죠 가공
- c) 사용자 정의 고정 사이클 (맞춤형 홈파기 사이클과 같은)

개요

- **프로그램에 근거한 자동 오프셋 설정**
매크로를 이용하면 좌표 오프셋을 개별 프로그램에서 설정하여 설정 절차가 더욱 쉬워지고 오류가 줄어들 수 있습니다(매크로 변수 #2001-#2950).
- **검사**
프로브를 사용하면 기계의 기능이 향상됩니다. 다음 예들이 있습니다.
 - a) 추후 가공을 위한 미확인 치수들을 결정하기 위한 공작물의 모방 절삭.
 - b) 오프셋과 마모값에 대한 공구 보정
 - c) 주물의 재료 공차를 결정하기 위한 기계 가공 이전의 검사

유용한 G 코드와 M 코드

M00, M01, M30 - 프로그램 정지

G04 - 일시 정지

G65 Pxx - 매크로 하위 프로그램 호출. 변수 이전 허용.

M96 Pxx Qxx - 분산 입력 신호가 0 일 경우 조건적 로컬 분기

M97 Pxx - 로컬 서브루틴 호출

M98 Pxx - 하위 프로그램 호출

M99 - 하위 프로그램 복귀 또는 반복

G103 - 블록 선독 한계. 컷터 보정이 허용되지 않음.

M109 - 대화형 사용자 입력 (376 페이지 참조)

설정

매크로 프로그램 (9000 시리즈 프로그램)에 영향을 줄 수 있는 3개의 설정이 있습니다. 이러한 설정은 9xxx Progs Edit Lock(설정 23), 9xxx Progs Trace(설정 74), and 9xxx Progs Single BLK(설정 75)입니다.

절사

제어장치는 십진수를 이진값으로 저장합니다. 따라서 변수에 저장된 숫자들은 1개의 최하위 숫자만큼 절사될 수 있습니다. 예를 들어 매크로 변수 #100에서 저장된 숫자 7은 나중에 7.000001, 7.000000 또는 6.999999로 읽힐 수도 있습니다. 입력문이 다음과 같은 경우

IF [#100 EQ 7]…;

오독을 낼 수도 있습니다. 이것을 프로그래밍하는 더 안전한 방법은 다음과 같습니다.

```
IF [ROUND [#100] EQ 7]… ;
```

이 문제는 소수부가 없을 것이라고 예상될 경우 정수를 매크로 변수에 저장할 때만 문제가 됩니다.

선독

선독은 매크로 프로그래머에게 매우 중요합니다. 제어장치는 처리 속도를 높이기 위해 최대한 많은 행들을 미리 처리하려 합니다. 처리 작업에는 매크로 변수의 해석도 포함됩니다. 예를 들어

```
#1101 = 1 ;
G04 P1. ;
#1101 = 0 ;
```

이것은 출력을 켜고 1초를 대기한 다음 출력을 끄기 위한 것입니다. 그러나 선독은 일시 정지가 처리되는 동안 출력이 켜졌다가 즉시 꺼지게 합니다. G103 P1은 선독을 1블록으로 제한하는 데 사용됩니다. 이 예제를 올바르게 작동하게 하려면 이 예제를 다음과 같이 변경해야 합니다.

```
G103 P1(G103에 대한 자세한 설명에 대해서는 이 매뉴얼의 G 코드 단
원 참조) ;
;
#1101=1 ;
G04 P1. ;
;
;
;
#1101=0 ;
```

블록 선독 및 블록 삭제

Haas 제어장치는 Block Look Ahead(블록 선독) 기능을 사용하여 실행 중인 현재 블록 코드에 앞서서 코드 블록을 읽고 준비합니다. 이를 통해 한 동작에서 다음 동작으로 부드럽게 이전할 수 있습니다. G103 Limit Block Buffering(블록 버퍼링 제한)은 제어장치가 코드 블록을 얼마나 선독할지 제한합니다. G103은 제어장치가 선독할 수 있는 정도를 지정하는 Pnn 인수를 택합니다. 추가 사항에 대해서는 G 및 M 코드 단원을 참조하십시오.

Haas 제어장치는 또한 [BLOCK DELETE] 버튼을 누를 때 코드 블록을 건너뛸 수 있습니다. Block Delete(블록 삭제) 모드에서 건너뛸 코드 블록을 구성하려면 / 문자로 코드 행을 시작하십시오. 하나의

/M99(하위 프로그램 복귀) 를 사용 :

블록 앞에

M30(프로그램 종료와 역회전) 과 함께 ;

Block Delete(블록 삭제) 가 ON 일 때 한 프로그램을 프로그램으로서 사용할 수 있습니다 . 해당 프로그램은 Block Delete(블록 삭제) 가 OFF 일 때 하위 프로그램으로서 사용됩니다 .

5.2.2 조작 참고사항

매크로 변수들은 설정과 오프셋과 마찬가지로 RS-232 또는 USB 포트를 통해서 저장되거나 불러올 수 있습니다 . 5페이지를 참조하십시오 .

Variable Display(변수 화면) 페이지

매크로 변수 #1 - #999 는 Current Commands(현재 지령) 화면을 통해 표시되고 수정됩니다 .

1. [CURRENT COMMANDS](현재 지령) 를 누르고 [PAGE UP]/[PAGE DOWN] (페이지 업 / 다운) 을 사용하여 Macro Variables(매크로 변수) 페이지로 이동합니다 .
제어장치가 프로그램을 해석할 때 변수 변화 및 결과가 Macro Variables(매크로 변수) 화면 페이지에 표시됩니다 .
2. 매크로 변수는 값을 입력한 다음 [ENTER] 를 눌러 설정합니다 . 매크로 변수는 [ORIGIN](원점) 키를 눌러 소거할 수 있습니다 . 이 키를 누르면 모든 변수가 소거됩니다 .
3. 매크로 변수 숫자를 입력한 다음 위쪽 또는 아래쪽 화살표를 누르면 해당 변수가 검색됩니다 .
4. 표시되는 변수들은 프로그램 실행 중에 변수들의 값들을 나타냅니다 . 때로는 이것은 실제 기계 동작보다 최고 15 개의 블록을 선독한 것일 수도 있습니다 . 프로그램 시작부에 G103 P1 을 삽입하여 블록 버퍼링을 제한한 다음 디버깅 완료 이후 G103 P1 을 제거하면 프로그램 디버깅이 훨씬 더 쉬워집니다 .

사용자 정의 매크로 1 및 2 표시

두 개의 사용자 정의 매크로 (매크로 라벨 1, 매크로 라벨 2) 값을 표시할 수 있습니다.



NOTE:

매크로 라벨 1 및 매크로 라벨 2 이름은 변경할 수 있는 라벨입니다.
이름을 강조 표시하고 새 이름을 입력하고 [ENTER]를 누르면 됩니다.

조작 타이머 및 설정 화면 창의 매크로 라벨 1 및 매크로 라벨 2 아래 표시할 두 개의 매크로 변수를 설정하려면

1. [CURRENT COMMANDS]를 누르십시오.
2. [PAGE UP] 또는 [PAGE DOWN]을 눌러 조작 타이머 및 설정 페이지로 이동하십시오.
3. 화살표 키를 사용하여 매크로 라벨 1 또는 매크로 라벨 2 입력 필드 (라벨의 오른쪽)를 선택하십시오.
4. 변수 번호 (# 비포함)를 입력하고 [ENTER]를 누르십시오.

입력한 변수 번호의 오른쪽에 있는 필드에 현재 값이 표시됩니다.

매크로 인수

G65 문의 인수들은 값을 호출된 매크로 서브루틴에 전송하고 매크로 서브루틴의 국부적 변수들을 설정하는 수단입니다.

다음 두 개의 표들은 매크로 서브루틴에서 사용된 숫자 변수들에 알파벳 어드레스 변수들을 매핑하는 것을 보여 줍니다.

알파벳 어드레스 지정

주소 :	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
변수 :	1	2	3	7	8	9	-	11	4	5	6	-	13
주소 :	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
변수 :	-	-	-	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

교호형 알파벳 어드레스 지정

조작 참고사항

주소 :	A	B	C	I	J	K	I	J	K	I	J
변수 :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
주소 :	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
변수 :	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
주소 :	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K
변수 :	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

인수들은 소수점 네 자리까지의 부동소수점 값을 수용합니다. 제어장치가 Metric(미터법) 모드에 있을 경우 천분의 일 (.000)이라고 가정합니다. 아래 예제에서 국부적 변수 #1은 0.0001를 수신합니다. 십진수가 다음과 같이 인수값에 포함되어 있지 않을 경우 :

G65, P9910, A1, B2, C3

그 값은 다음 표에 의거하여 매크로 서브루틴으로 전송됩니다.

정수 인수 전달(소수점 없음)

주소 :	A	B	C	D	E	F	G
변수 :	.0001	.0001	.0001	1.	1.	1.	-
주소 :	H	I	J	K	L	M	N
변수 :	1.	.0001	.0001	.0001	1.	1.	-
주소 :	0	P	Q	R	S	T	U
변수 :	-	-	.0001	.0001	1.	1.	.0001
주소 :	V	W	X	Y	Z		
변수 :	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001		

33개의 국부적 매크로 변수에 교호형 어드레스 지정 방법을 이용하여 인수들과 값을 할당할 수 있습니다. 다음 예제는 두 개의 좌표 위치 집합들을 매크로 서브루틴에 전송할 수 있는 방법을 보여 줍니다. 국부적 변수 #4-#9는 각각 .0001-.0006으로 설정될 수 있습니다.

예제 :

G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6 ;

다음 글자들은 파라미터를 매크로 서브루틴에 전송하는 데 사용할 수 없습니다 . G, L, N, O 또는 P.

매크로 변수

세 범주의 매크로 변수가 있습니다 . 시스템 변수 , 전역 변수 및 국부적 변수입니다 . 상수는 매크로 식에 삽입되는 부동 소수점 값입니다 . 상수는 어드레스 A-Z 과 결합될 수 있으며 , 또는 식에서 사용될 때는 독자적으로 사용될 수 있습니다 . 상수의 예로는 .0001, 5.3 또는 -10 이 있습니다 .

국부적 변수

국부적 변수 범위는 #1-#33입니다 . 국부적 변수의 집합은 언제나 이용할 수 있습니다 . G65 지령을 이용하여 서브루틴을 호출하면 , 국부적 변수들이 저장되고 새로운 국부적 변수 집합이 제공되어 사용할 수 있습니다 . 이것은 국부적 변수의 중첩이라고 합니다 . G65 호출 중에 새로운 국부적 변수들은 모두 미정의값으로 소거되며 , G65 행에 상응하는 어드레스 변수들이 있는 어떤 국부적 변수도 G65 행의 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

참고 : 변수 10, 12, 14-16 과 27-33 은 상응하는 어드레스 인수가 없습니다 . 이러한 변수들은 충분한 수의 I, J, K 인수들이 위의 인수에 대한 단원에서 기술한 바와 같이 사용될 경우 설정될 수 있습니다 . 매크로 서브루틴 모드에 있으면 변수 숫자 1-33 을 참조하여 국부적 변수들을 읽고 수정할 수 있습니다 .

L 인수가 매크로 서브루틴의 다중 반복에 사용될 때 , 인수는 첫번째 반복 시에만 설정됩니다 . 이것은 국부적 변수 1-33 이 첫 번째 반복 시에 수정될 경우 , 그 다음 반복 회차부터는 수정된 값만을 접근할 수 있음을 뜻합니다 . 국부적 변수는 L 어드레스가 1 보다 클 때 반복 간에 변화되지 않습니다 .

M97 또는 M98 을 통해 서브루틴을 호출해도 국부적 변수가 중첩되지 않습니다 . M97 또는 M98 에 의해 호출된 서브루틴에서 참조된 어떤 국부적 변수도 M98 호출 이전에 존재했던 변수 및 값입니다 .

전역 변수

전역 변수는 언제나 접근 가능한 변수입니다 . 각 전역 변수는 복사본이 하나밖에 없습니다 . 전역 변수는 다음 세 가지 범위로 생성됩니다 : 100-199, 500-699, 800-999 . 전역 변수는 전원이 꺼지면 메모리에 남아 있게 됩니다 .

때때로 전역 변수를 사용하는 공장 설치 옵션들용으로 작성된 매크로들이 있을 때도 있습니다 . 예를 들어 , 검사 , 공구 교환장치 등 . 전역 변수 사용 시에 기계의 다른 프로그램에 의해 사용되고 있지 않은지 확인하십시오 .

시스템 변수

시스템 변수를 통해 프로그래머는 다양한 제어장치 조건과 상호작용할 수 있습니다 . 시스템 변수를 설정하여 제어장치의 기능을 수정할 수 있습니다 . 프로그램은 시스템 변수를 읽고 변수값에 기초하여 프로그램의 동작을 수정할 수 있습니다 . 일부 시스템 변수들은 읽기 전용 상태이기 때문에 프로그래머가 변경할 수 없습니다 . 아래에 현재 실행되는 시스템 변수들과 그 용도에 대한 설명이 표로 정리되어 있습니다 .

변수	용도
#0	숫자 아님 (읽기 전용)
#1-#33	매크로 호출 인수
#100-#199	전원 OFF 시에 저장되는 범용 변수
#500-#549	전원 OFF 시에 저장되는 범용 변수

변수	용도
#550-#580	프로브 보정 데이터 (장착될 경우)
#581-#699	전원 OFF 시에 저장되는 범용 변수
#700-#749	내부에서만 사용하기 위한 은폐된 변수
#800-#999	전원 OFF 시에 저장되는 범용 변수
#1000-#1063	64 개의 분산 출력 (읽기 전용)
#1064-#1068	각각 X, Y, Z, A, B 축용 최대 축부하
#1080-#1087	미가공 아날로그 - 디지털 입력 (읽기 전용)
#1090-#1098	필터링된 아날로그 - 디지털 입력 (읽기 전용)
#1094	절삭유 레벨
#1098	Haas 벡터 드라이브에 의한 주축 부하 (읽기 전용)
#1100-#1139	40 개의 분산 출력
#1140-#1155	다중화된 출력을 통한 16 개의 추가 릴레이 출력
#1264-#1268	각각 C, U, V, W, TT 축용 최대 축부하
#2001-#2050	X 축 공구 이동 오프셋
#2051-#2100	Y 축 공구 이동 오프셋
#2101-#2150	Z 축 공구 이동 오프셋
#2201-#2250	인선 반경 오프셋
#2301-#2350	공구 팁 방향
#2701-#2750	X 축 공구 마모 오프셋
#2751-#2800	Y 축 공구 마모 오프셋
#2801-#2850	Z 축 공구 마모 오프셋
#2901-#2950	인선 반경 마모 오프셋
#3000	프로그래밍형 알람

조작 참고사항

변수	용도
#3001	밀리초 타이머
#3002	시 타이머
#3003	단일 블록 억제
#3004	오버라이드 제어
#3006	메시지를 이용한 프로그래밍형 정지
#3011	연, 월, 일
#3012	시, 분, 초
#3020	전원 ON 타이머 (읽기 전용)
#3021	사이클 시작 타이머
#3022	이송 타이머
#3023	현재의 사이클 시간
#3024	마지막 사이클 시간
#3025	이전의 사이클 시간
#3026	주축 장착 공구 (읽기 전용)
#3027	주축 RPM(읽기 전용)
#3030	단일 블록
#3031	모의 실행
#3032	블록 삭제
#3033	선택형 정지
#3901	M30 카운트 1
#3902	M30 카운트 2
#4001-#4021	이전 블록 G 코드 그룹 코드
#4101-#4126	이전 블록 어드레스 코드



참고 :

4101-4126 의 매팡은 "매크로 인수" 절의 알파벳 어드레스 지정과 똑같습니다. 예를 들어 입력문 X1.3 은 변수 #4124 를 1.3 으로 설정합니다.

변수	용도
#5001-#5006	이전 블록 종료 위치
#5021-#5026	현재 기계 좌표 위치
#5041-#5046	현재 공작물 좌표 위치
#5061-#5069	현재의 건너뛰기 신호 위치 - X, Z, Y, A, B, C, U, V, W
#5081-#5086	현재 공구 오프셋
#5201-#5206	공통 오프셋
#5221-#5226	G54 공작물 오프셋
#5241-#5246	G55 공작물 오프셋
#5261-#5266	G56 공작물 오프셋
#5281-#5286	G57 공작물 오프셋
#5301-#5306	G58 공작물 오프셋
#5321-#5326	G59 공작물 오프셋
#5401-#5450	공구 이송 타이머 (초)
#5501-#5550	총공구 타이머 (초)
#5601-#5650	공구 수명 모니터링 한계값
#5701-#5750	공구 수명 모니터링 카운터
#5801-#5850	공구 부하 감시 (지금까지 감지된 최대 부하)
#5901-#6000	공구 부하 감시 한계값

조작 참고사항

변수	용도
#6001-#6277	<p>설정 (읽기 전용)</p> <p> 참고 : 설정에 대한 매크로 변수들에는 큰 값들의 하위 비트들이 표시되지 않습니다.</p>
#6501-#6999	<p>파라미터 (읽기 전용)</p> <p> 참고 : 파라미터에 대한 매크로 변수들에는 큰 값들의 하위 비트들이 표시되지 않습니다.</p>

변수	용도
#7001-#7006 (#14001-#14006)	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

변수	용도
#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
#8550	공구 / 공구 그룹 ID
#8552	최대 진동 기록값
#8553	X 축 공구 이동 오프셋
#8554	Z 축 공구 이동 오프셋
#8555	인선 반경 오프셋
#8556	공구 팁 방향
#8559	X 축 공구 마모 오프셋

시스템 변수 심화 설명

변수	용도
#8560	Z 축 공구 마모 오프셋
#8561	인선 반경 마모 오프셋
#8562	공구 이송 타이머
#8563	총 공구 타이머
#8564	공구 수명 모니터링 한계값
#8565	공구 수명 모니터링 카운터
#8566	공구 부하 감시 (지금까지 감지된 최대 부하)
#8567	공구 부하 감시 한계값
#14401-#14406	G154 P21 추가 공작물 오프셋
#14421-#14426	G154 P22 추가 공작물 오프셋
#14441-#14446	G154 P23 추가 공작물 오프셋
#14461-#14466	G154 P24 추가 공작물 오프셋
#14481-#14486	G154 P25 추가 공작물 오프셋
#14501-#14506	G154 P26 추가 공작물 오프셋
#14521-#14526	G154 P27 추가 공작물 오프셋
#14541-#14546	G154 P28 추가 공작물 오프셋
#14561-#14566	G154 P29 추가 공작물 오프셋
#14581-#14586	G154 P30 추가 공작물 오프셋
#14581+(20n) - #14586+(20n)	G154 P(30+n)
#15961-#15966	G154 P99 추가 공작물 오프셋

5.2.3 시스템 변수 심화 설명

시스템 변수는 특정 기능과 관련됩니다. 이 기능에 대한 자세한 설명이 이어집니다.

1 비트 분산 입력

Spare(예비)로 지정된 출력은 외부 장치에 연결되어 프로그래머에 의해 사용될 수 있습니다.

1 비트 분산 출력

Haas 제어장치는 최고 56 개의 분산 출력을 제어할 수 있습니다. 그러나 이러한 출력들 가운데 다수는 이미 Haas 제어장치에 의해 사용이 예비 지정되어 있습니다.

최대 축 부하

다음 변수에는 마지막으로 기계를 켠 이후, 또는 매크로 변수가 소거된 이후 축이 도달한 최대 축 부하가 포함됩니다. 최대 축 부하는 매크로 변수가 판독된 시점의 축 부하가 아니라 축이 확인한 최대 부하 ($100.0 = 100\%$)입니다.

#1064 = X 축	#1264 = C 축
#1065 = Y 축	#1265 = U 축
#1066 = Z 축	#1266 = V 축
#1067 = A 축	#1267 = W 축
#1068 = B 축	#1268 = T 축

공구 오프셋

이 아래의 매크로 변수들을 이용하여 아래의 형상, 이동 또는 마모 오프셋 값을 읽거나 설정합니다.

#2001-#2050	X 축 형상 / 이동 오프셋
#2051-#2100	Y 축 형상 / 이동 오프셋
#2101-#2150	Z 축 형상 / 이동 오프셋
#2201-#2250	인선 반경 형상

시스템 변수 심화 설명

#2301-#2350	공구 텁 방향
#2701-#2750	X 축 공구 마모값
#2751-#2800	Y 축 공구 마모값
#2801-#2850	Z 축 공구 마모값
#2901-#2950	인선 반경 마모값

프로그래밍형 메시지

#3000 알람을 프로그래밍 할 수 있습니다. 프로그래밍형 알람은 내장 알람과 똑같이 동작합니다. 알람은 매크로 변수 #3000을 1과 999 사이의 숫자로 설정하면 생성됩니다.

#3000= 15(알람 목록에 삽입된 메시지) ;

알람 설정을 완료하면 화면 하단에서 Alarm(알람) 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. 설명문의 처음 34 자가 알람 메시지에 사용됩니다.

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 20 밀리초마다 업데이트되며 따라서 동작 시간을 불과 20 밀리초 오차 범위 내에서 정확하게 설정할 수 있습니다. 전원을 켜면 밀리초 타이머가 리셋됩니다. 타이머의 최고 설정 한계치는 497 일입니다. #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.

시스템 오버라이드

#3003 변수는 단일 블록 억제 파라미터입니다. 공구 G 코드의 단일 블록 (Single Block) 기능을 오버라이드합니다. 아래 예제에서 단일 블록은 #3003이 1로 설정될 때 무시됩니다. #3003이 1로 설정되면 단일 블록 기능이 ON이어도 G 코드 지령 블록 (2-4 행)이 계속 실행됩니다. #3003이 0으로 설정되면, 단일 블록은 보통 때처럼 작업을 재개합니다. 따라서 사용자는 [CYCLE START] (사이클 시작)를 눌러야만 각 코드 행을 시작할 수 있습니다 (6-8 행).

```
#3003=1 ;
G54 G00 G90 X0 Z0;
G81 R0.2 Z-0.1 F20 L0;
S2000 M03;
#3003=0 ;
T02 M06;
G83 R0.2 Z-1. F10. L0;
X0. Z0. ;
```

변수 #3004

변수 #3004는 실행 중에 제어장치의 특정 기능을 오버라이드합니다.

첫 번째 비트가 [FEED HOLD] (이송 일시 정지)를 비활성화합니다. 코드 구간에서 [FEED HOLD] (이송 일시 정지)가 사용되지 않을 경우 특정 코드 행들 앞에 변수 #3004를 1로 설정하십시오. 해당 코드 구간 뒤에 #3004를 0으로 설정하면 [FEED HOLD] (이송 일시 정지)의 기능이 복구됩니다. 예제 :

```
(접근 코드 – [FEED HOLD] (이송 일시 정지) 허용) ;
#3004=1 ([FEED HOLD] (이송 일시 정지) 비활성화) ;
(비정지형 코드 – [FEED HOLD] (이송 일시 정지) 허용되지 않음) ;
#3004=0 ([FEED HOLD] (이송 일시 정지) 활성화) ;
(이탈 코드 – [FEED HOLD] (이송 일시 정지) 허용) ;
```

다음은 변수 #3004 비트들과 관련 오버라이드들의 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

#3004	이송 일시 정지	이송속도 오버라이드	정위치 정지 확인
3	D	D	E
4	E	E	D
5	D	E	D
6	E	D	D
7	D	D	D

#3006 프로그래밍형 정지

M00처럼 작동하는 정지를 지령할 수 있습니다. 제어장치가 정지하여 Cycle Start(사이클 시작)를 누를 때까지 대기합니다. Cycle Start(사이클 시작)를 누르면 프로그램이 #3006 뒤에 오는 블록으로 계속 실행됩니다. 다음 예제에서 15자의 설명문이 화면 좌측 하단에 표시됩니다.

```
IF [#1 EQ #0] THEN #3006=101( 설명문 삽입 );
```

#4001-#4021 마지막 블록 (모달) 그룹 코드

G 코드 그룹화는 좀 더 효율적인 가공을 가능하게 합니다. 비슷한 기능이 있는 G 코드들은 대체로 같은 그룹 하에 있습니다. 예를 들어 G90과 G91은 그룹 3에 있습니다. 이러한 변수들은 21개 그룹들 가운데 어떤 그룹에 대한 마지막 G 코드 또는 기본 G 코드를 저장합니다. 매크로 프로그램은 그룹 코드를 읽어 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 #4101에서 #4126에 포함되어 있습니다. 알파벳 어드레스에 변수 숫자가 숫자적으로 매핑되는 것은 알파벳 어드레스 하의 매핑과 일치합니다. 예를 들어, 이전에 해석된 D 어드레스 값은 #4107에서 발견되고 마지막 해석된 I 값은 #4104입니다. 매크로를 M 코드에 앤리어싱할 때 변수 #1-#33을 이용하여 변수를 매크로에 전달할 수 없습니다. 그 대신 매크로 #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.

축 위치 변수

#5021 X 축

#5024 A 축

#5022 Z 축

#5025 B 축

#5023 Y 축

#5026 C 축

#5021-#5026 현재 기계 좌표 위치

기계 좌표의 현재 위치는 각각 #5021- #5025, X, Z, Y, A, B를 통해서 구할 수 있습니다.



참고 :

기계가 동작 중인 경우 그 값들은 읽을 수 없습니다.

#5022(Z)의 값은 자체에 적용된 공구 길이 보정값을 갖고 있습니다.

#5041-#5046 현재 공작물 좌표 위치

현재 공작물 좌표의 현재 위치는 각각 #5041- #5046, X, Z, Y, A, B, C를 통해서 구할 수 있습니다.



참고 :

기계가 동작 중인 경우 그 값들은 읽을 수 없습니다.

#5061-#5069 현재 건너뛰기 신호 위치

마지막 건너뛰기 신호가 생성된 위치는 각각 #5061 - #5069, X, Z, Y, A, B, C, U, V, W를 통해서 구할 수 있습니다. 값은 현재 공작물 좌표계에 지정되며 기계가 동작하는 중에도 사용될 수 있습니다.

#5081-#5086 공구 길이 보정

공구에 적용 중인 현재의 공구 길이 보정값이 표시됩니다. 이것은 T 코드에 설정된 현재 모달값과 마모값에 의해 참조된 공구 형상을 포함합니다.

#6996-#6999 매크로 변수를 이용한 파라미터 접근

프로그램은 1-1000의 파라미터와 어떤 파라미터 비트에도 다음과 같이 접근할 수 있습니다.

#6996: 파라미터 번호

#6997: 비트 번호 (옵션)

#6998: 변수 #6996에 파라미터 번호의 값이 포함되어 있습니다.

#6999: 변수 #6997에 지정된 파라미터 비트 (0 또는 1)의 비트 값이 포함되어 있습니다.



참고:

변수 #6998과 #6999는 읽기 전용입니다.

용도

파라미터 값에 접근하려는 경우 해당 파라미터의 번호가 변수 #6996에 복사되며, 그 뒤 아래와 같이 매크로 변수 #6998을 이용하여 해당 파라미터의 값을 이용할 수 있습니다.

#6996=601 (파라미터 601 지정);

#100=#6998 (파라미터 601의 값을 변수 #100에 복사);

특정 파라미터 비트에 접근하려는 경우 해당 파라미터의 번호가 변수 6996에 복사되며 비트 번호가 매크로 변수 6997에 복사됩니다. 아래와 같이 매크로 변수 6999를 이용하여 해당 파라미터 비트의 값을 이용할 수 있습니다.

#6996=57 (파라미터 57 지정);

#6997=0 (비트 0 지정);

#100=#6999 (파라미터 57의 비트 0을 변수 #100에 복사);



참고 :

32비트 파라미터는 가장 왼쪽에는 비트 0이 있고 가장 오른쪽에는 비트 31이 있는 형태로 화면에 표시됩니다.

공작물 오프셋

모든 공구 공작물 오프셋을 읽고 매크로 식 내에서 설정할 수 있습니다. 이것을 통해서 프로그래머는 좌표를 적절한 위치로 사전 설정할 수 있거나 좌표를 건너뛰기 신호 위치와 계산 결과에 기초한 값들로 설정할 수 있습니다. 어떤 오프셋이든 읽으면, 해당 블록이 실행될 때까지 선속 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

시스템 변수 심화 설명

#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

변수 사용법

모든 변수는 숫자 부호 (#)에 양수를 붙여 참조됩니다 ; #1, #101, #501.

변수는 부동소수점 숫자로 나타내는 실진수 값입니다 . 변수는 결코 사용되지 않은 경우 특수한 미정의값을 취할 수 있습니다 . 이것은 변수가 사용된 적이 없음을 나타냅니다 . 변수는 특수 변수 #0을 이용하여 미정의값으로 설정될 수 있습니다 . #0은 그 맥락에 따라 미정의값 또는 0.0의 값을 갖습니다 . 변수에 대한 간접 참조는 변수 숫자를 팔호 #[<식>] 안에 넣으면 됩니다 .

식이 계산되고 결과는 접근한 변수가 됩니다 . 예제 :

```
#1=3 ;
#[#1]=3.5 + #1 ;
```

이것은 변수 #3 을 값 6.5로 설정하고 있습니다 .

변수는 어드레스가 A-Z의 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 ;
```

그 블록은 다음과 같이 변경됩니다 .

```
N1 G#7 X#1 ;
```

실행 시간 변수값은 어드레스 값으로 사용됩니다 .

#8550-#8567 툴링

이 변수들은 툴링에 대한 정보를 제공합니다. 변수 #8550 을 공구 또는 공구 그룹 번호에 설정한 다음 읽기 전용 매크로 #8551-#8567 를 사용하여 선택된 공구 / 공구 그룹에 대한 정보에 액세스하십시오. 한 공구 그룹 번호를 지정하는 경우 선택된 공구가 해당 그룹에서 다음 도구가 됩니다.

5.2.4 어드레스 대체

제어장치 A-Z 의 일반적인 설정 방법은 어드레스에 숫자를 붙이는 것입니다. 예제 :

G01 X1.5 Z3.7 F.02 ;

어드레스 G, X, Z, F 를 각각 1, 1.5, 3.7, 0.02 으로 설정하며 따라서 제어장치에 해당 0.02 인치의 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 O 는 제외) 의 허용 가능한 구문은 다음과 같습니다 .

<어드레스><-><변수>	A-#101
<어드레스>[<식>]	Z[#5041+3.5]
<어드레스><->[<식>]	Z-[SIN[#1]]

변수값이 어드레스 범위와 일치하지 않을 경우 일반적인 제어 알람이 발생합니다. 예를 들어 다음 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 ;
G1 X#1 ;
```

가공 공구를 X 축의 .1235 로 이동합니다. 제어장치가 미터법 모드에 있을 경우, 공구는 X 축의 .123 으로 이동하게 됩니다.

미정의 변수가 어드레스 값을 대체하는 데 사용될 때, 그 어드레스 참조는 무시됩니다. 예제 :

```
(#1 은 미정의 변수) ;
G00 X1.0 Z#1 ;
```

은

```
G00 X1.0 (Z 이동은 일어나지 않습니다) ;
```

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 <함수명>[인수]의 형태로 되어 있습니다. 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
ROUND[]	소수	소수	소수 절사

함수	인수	표시값	참고사항
FIX[]	소수	정수	절사 소수
ACOS[]	소수	도	아크 코사인
ASIN[]	소수	도	아크사인
#[]	정수	정수	변수 우회
DPRNT []	ASCII 텍스트	외부 출력	

함수 설명

이 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 는 2.0 으로 설정) ;
#1= 3.1416 ;
#2= ROUND[#1] (#3.0 는 2.0 으로 설정) ;
```

어드레스 식에서 절상이 사용될 때 ROUND 인수는 어드레스 정밀도 유효수로 절상됩니다. 미터법 치수와 각도 치수의 경우 세 자리수 정밀도가 기본값입니다. 인치 치수의 경우 네 자리수 정밀도가 기본값입니다. T 와 같은 정수 어드레스들은 일반적으로 절상됩니다.

```
#1= 1.00333 ;
G00 X [ #1 + #1 ] ;
(X 가 2.0067 으로 이동) ;
G00 X [ ROUND[ #1 ] ] + ROUND[ #1 ] ;
(X 가 2.0066 으로 이동) ;
G00 C [ #1 + #1 ] ;
(축이 2.007 으로 이동) ;
G00 C [ ROUND[ #1 ] ] + ROUND[ #1 ] ;
(축이 2.006 으로 이동) ;
```

고정 대 절사

```
#1=3.54 ;
#2=ROUND[#1] ;
#3=FIX[#1].
```

#2 는 4 로 설정되고 #3 은 3 으로 설정됩니다.

연산자

연산자는 대수 연산자, 논리 연산자, 부울리언 연산자.

대수 연산자

대수 연산자는 일진수 연산자와 이진수 연산자로 구성되어 있으며 다음과 같습니다.

+	- 일진수 덧셈	+1.23
-	- 일진수 뺄셈	-[COS[30]]
+	- 이진수 덧셈	#1=#1+5
-	- 이진수 뺄셈	#1=#1-1
*	- 곱셈	#1=#2*#3
/	- 나눗셈	#1=#2/4
MOD	- 나머지	#1=27 MOD 20(#1 은 7 을 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 :

```
#1=1.0 ;
#2=2.0 ;
#3=#1 OR #2 ;
```

여기서 변수 #3은 OR 연산 이후 3.0을 포함하게 됩니다.

```
#1=5.0 ;
#2=3.0 ;
```

IF [[#1 GT 3.0] AND [#2 LT 10]] GOTO1 ;

여기서 제어장치는 블록 1로 전송합니다. 왜냐하면 #1 GT 3.0의 값은 1.0이 되고 #2 LT 10의 값도 1.0이 되어 1.0 AND 1.0은 1.0(TRUE)이 되며 GOTO 동작이 발생하기 때문입니다.



참고 :

논리 연산자를 사용할 때는 원하는 결과를 얻으려면 주의해야 합니다.

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. 세 가지 보드가 있습니다 :

EQ - 같음

NE - 다름

GT - 초과

LT - 미만

GE - 크거나 같음

LE - 작거나 같음

다음은 부울리언 연산자와 논리 연산자를 사용할 수 있는 방식의 네 가지 예제입니다.

예제	설명
IF [#1 EQ 0.0] GOTO100;	변수 #1의 값이 0.0이면 블록 100으로 이동합니다.
WHILE [#101 LT 10] DO1;	변수 #101이 10보다 작으면 루프 D01-END1을 반복합니다.
#1=[1.0 LT 5.0];	변수 #1이 1.0(TRUE)으로 설정됩니다.
IF [#1 AND #2 EQ #3] GOTO1 ;	변수 #1과 변수 #2의 AND 연산 결과가 #3의 값과 똑같을 경우 제어장치는 블록 1로 급속히 이동합니다.

식

식은 꺠쇠괄호 [및] 로 둘러싸인 변수와 연산자들의 시퀀스라고 정의됩니다 . 식은 조건식 또는 대수식의 형태로 사용됩니다 . 조건식은 FALSE 값 (0.0) 또는 TRUE 값 (0이 아닌 수) 을 제시합니다 . 대수식은 대수 연산자와 함수를 이용하여 값을 결정합니다 .

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 문과 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 M99 는 P 코드를 같은 행에 놓아 현재 서브루틴의 어떤 행에도 무조건 분기될 수 있습니다 . 예제 :

N50 M99 P10 ;

행 N10 으로 분기합니다 . 그것은 제어장치를 호출 서브루틴으로 복귀시키지 않습니다 . 매크로가 활성화되면 M99 를 조건식과 함께 사용하여 조건적으로 분기할 수 있습니다 . 변수 #100 이 10 보다 작을 때 분기하려면 위 행에 다음과 같이 코드를 입력할 수 있습니다 .

N50 [#100 LT 10] M99 P10;

이 경우 분기는 #100 이 10 보다 작을 때만 발생하며 , 그렇지 않을 경우 순서에 따라 그 다음 프로그램 행에서 프로세싱이 계속됩니다 . 위에서 조건 M99 는 다음 코드로 대체될 수 있습니다 .

N50 IF [#100 LT 10] GOTO10;

대수식

대수식은 변수 , 연산자 또는 함수를 이용한 식입니다 . 대수식은 값을 제공합니다 . 대수식은 대체로 대입문에서 사용되지만 대입문에 국한되지는 않습니다 .

대수식의 예제

```
#101=#145*#30 ;
#1=#1+1 ;
X[#105+COS[#101]];
#[#2000+#13]=0 ;
```

대입문

대입문은 프로그래머가 변수를 수정하는 것을 가능하게 합니다. 대입문의 형식은 다음과 같습니다.

<식>=<식>

등호 좌측의 식은 언제나 직접적으로든 또는 간접적으로든 매크로 변수를 참조해야 합니다. 다음 매크로는 값의 변수 시퀀스를 초기화합니다. 여기서 직접 대입과 간접 대입이 모두 사용됩니다.

```
O0300(변수 배열 초기화) ;  
N1 IF [#2 NE #0] GOTO2 (B= 기본 변수) ;  
#3000=1 (기본 변수 없음) ;  
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3 (S= 배열 크기) ;  
#3000=2 (배열 크기 제공되지 않음) ;  
N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ;  
#19=#19-1 (감소 카운트) ;  
#[#2+#19]=#22 (V= 배열 설정값) ;  
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 (GOT0nnn and M99 Pnnnn)

Haas 제어장치는 두 가지의 무조건적 분기 방법을 이용합니다. 무조건적 분기는 언제나 지정 블록으로 분기합니다. M99 P15는 무조건적으로 블록 번호 15로 분기합니다. M99는 매크로가 설치되어 있는지 여부와 무관하게 사용될 수 있으며, Haas 제어장치에서 무조건적으로 분기하는 전통적인 방법입니다. GOTO15도 M99 P15와 똑같은 기능을 합니다. Haas 제어장치에서 GOTO 지령은 다른 G 코드와 똑같은 행에서 사용될 수 있습니다. GOTO는 M 코드와 같은 다른 지령 뒤에서 실행됩니다.

계산된 분기 (GOTO#n 와 GOTO[식])

계산된 분기를 통해 프로그램은 제어 지령을 같은 하위 프로그램의 다른 코드 행으로 전송합니다. 블록은 프로그램이 실행되는 동안 GOTO [식] 형태를 이용하여 계산될 수 있습니다. 또는 블록은 GOTO#n 형태에서와 같이 국부적 변수를 통해 삽입될 수 있습니다.

GOTO는 계산된 분기와 관련된 변수 또는 식의 결과를 절사합니다. 예를 들어 #1에 4.49가 포함되어 있고 GOTO#1이 실행되면, 제어장치는 N4가 포함된 블록으로 제어 지령을 전송하려고 시도합니다. #1에 4.5가 포함되어 있을 경우, 프로그램 실행을 통해 제어 지령을 N5가 포함된 블록으로 전송합니다.

다음 코드 구조는 공작물에 일련 번호를 추가하는 프로그램을 만들기 위해 개발될 수도 있는 것입니다.

```

O9200(현재 위치에 숫자 조각);
(D=조각할 십진수);
;
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]] GOTO99 ;
#3000=1(비유효 숫자);
;
N99
#7=FIX[#7] (소수부 절사);
;
GOTO#7 (이제 숫자 조각);
;
N0(숫자를 0으로 설정);
M99;
;
N1(숫자를 1로 설정);
;
M99;
;
N2(숫자를 2로 설정);
;
...
;
(등,...)

```

위의 서브루틴을 이용하여 숫자 5를 다음 호출을 통해 조각하게 됩니다.

G65 P9200 D5;

식을 이용하는 계산된 GOTO는 하드웨이 입력 판독 결과에 기초하여 프로세싱을 분기하는 데 이용할 수 있습니다. 다음과 같은 예제도 가능합니다.

```

GOTO [[#1030*2]+#1031];
NO(1030=0, 1031=0);
...

```

```
M99;  
N1(1030=0, 1031=1) ;  
...  
M99;  
N2(1030=1, 1031=0) ;  
...  
M99;  
N3(1030=1, 1031=1) ;  
...  
M99;
```

분산 입력은 읽히면 언제나 0 또는 1을 출력합니다. GOTO [식]은 두 개의 분산 입력 #1030과 #1031의 상태에 기초하여 적절한 코드 행으로 분기합니다.

조건적 분기 (IF 와 M99 Pnnnn)

조건적 분기를 통해 프로그램은 제어 지령을 같은 서브루틴 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 [<조건식>] GOTON

위에서 기술한 바와 같이, 여기서 <조건식>은 여섯 개의 부울리언 연산자 EQ, NE, GT, LT, GE, 또는 LE 가운데 어느 하나를 사용하는 식입니다. 식을 둘러싼 꺪쇠괄호는 반드시 필요합니다. Haas 제어장치에서는 이러한 연산자들을 포함시킬 필요가 없습니다. 예제 :

IF [#1 NE 0.0] GOTON5 ;

또는

IF [#1] GOTON5;

이 문에서 변수 #1에 0.0만 포함되어 있거나 미정의값 #0이 포함되어 있을 경우, 블록 5로 분기됩니다. 그렇지 않을 경우 그 다음 블록이 실행됩니다.

Haas 제어장치에서 <조건식>은 M99 Pnnnn 포맷과 함께 사용할 수 있습니다. 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 [< 조건식 >] THEN < 문 > ;
```



참고 :

FANUC 구문과의 호환성을 보존하려면 THEN 을 GOTOOn 과 사용하지 않아도 됩니다.

이 포맷은 전통적으로 다음과 같은 조건적 대입문에 사용됩니다.

```
IF [#590 GT 100] THEN #590=0.0 ;
```

변수 #590은 #590의 값이 100.0을 초과할 때 0으로 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 #1에 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 #101을 0으로 설정하고 서브루틴에서 복귀하라는 뜻입니다.

다음은 변수가 어떤 값이든 포함하기 위해 초기화된 경우 분기하는 IF 문의 예입니다. 그렇지 않을 경우 프로세싱이 계속되고 알람이 발생됩니다. 알람이 발생하면 프로그램 실행을 정지해야 합니다.

```
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 L 어드레스를 이용하여 이것을 가능하게 합니다. L 어드레스를 이용하여 어떤 횟수만큼이든 서브루틴을 실행할 수 있습니다.

```
M98 P2000 L5;
```

이것은 사용자가 조건 기반 서브루틴의 실행을 종료할 수 있 없기 때문에 제한적입니다. 매크로는 WHILE-DO-END 구성문을 통해 유연성을 제공합니다. 예제 :

```
WHILE [< 조건식 >] DOn;
```

```
<문>;  
ENDn;
```

이것은 조건식이 True로 평가되는 한 DOn과 ENDn 사이의 문장들을 실행합니다. 식은 반드시 꺼쇠 괄호로 둘러싸야 합니다. 식이 False로 평가되면 그 다음에 ENDn 이후의 블록이 실행됩니다. WHILE은 WH로 줄여서 표기할 수 있습니다. 문장의 DOn-ENDn 부분은 일치하는 쌍입니다. n의 값은 1-3입니다. 이것은 서브루틴 당 중복 루프가 세 개를 초과할 수 없음을 뜻합니다. 중첩은 중복 실행 내의 중복 실행입니다.

WHILE 문의 중복은 세 레벨로만 중복될 수 있지만 각 서브 루틴은 최고 세 개의 중복 레벨을 갖고 있을 수 있으므로 실제로는 한계가 없습니다. 3개보다 많은 레벨로 중복할 필요가 있을 경우 가장 적은 세 개의 중복 레벨을 포함하고 있는 세그먼트를 서브루틴에 삽입하여 한계를 극복할 수 있습니다.

두 개의 별도의 WHILE 루프는 하나의 서브루틴에 있을 경우 동일한 중복 인덱스를 사용할 수 있습니다. 예제 :

```
#3001=0 (WAIT 500 MILLISECONDS) ;  
WH [#3001 LT 500] DO1 ;  
END1;  
<기타 문>;  
#3001=0 (WAIT 300 MILLISECONDS) ;  
WH [#3001 LT 300] DO1 ;  
END1;
```

GOTO를 이용하여 DO-END가 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;  
<문>  
END1;
```

RESET(리셋) 키를 누를 때까지 실행됩니다.



주의 :

다음 코드는 혼란을 일으킬 수 있습니다 :

```
WH [#1] DO1;  
END1;
```

이 예제에서 "Then"을 표시하지 않는 알람 결과가 발견되었습니다. 여기서 Then은 D01을 가리킵니다. D01(0)을 DO1(글자 0)로 변경합니다.

G65 매크로 서브루틴 호출 옵션 (그룹 00)

G65 는 인수를 G65에 전송할 수 있는 서브루틴을 호출하는 지령입니다. 그 포맷은 다음과 같습니다.

G65 Pnnnn [Lnnnn] [인수];

꺾쇠 괄호 안에 이탈랙체로 표시되는 인수는 옵션입니다. 매크로 인수에 대한 자세한 내용은 프로그래밍 단원을 참조하십시오.

G65 지령은 제어장치 메모리에 현재 들어있는 프로그램 번호에 해당되는 P 어드레스를 요구합니다. L 어드레스가 사용되면 매크로 호출이 지정 횟수만큼 반복됩니다.

예제 1에서 서브루틴 1000은 어떤 조건도 서브루틴에 전송되지 않은 상태에서 한 번 호출됩니다. G65 호출은 M98 호출과 비슷하지만 똑같지는 않습니다. G65 호출은 최고 9회 중복될 수 있습니다. 이것은 프로그램 1이 프로그램 2를, 프로그램 2가 프로그램 3을, 프로그램 3이 프로그램 4를 호출할 수 있다는 뜻입니다.

예제 1:

```
G65 P1000(서브루틴 1000을 매크로로 호출);
M30(프로그램 정지);
O1000(매크로 서브루틴);
...
M99(매크로 서브루틴에서 복귀);
```

앨리어싱

앨리어싱 코드는 매크로 프로그램에 참고 표시를 하는 사용자 정의 G 및 M 코드입니다. 10개의 G 앤리어스 코드 및 10개의 M 앤리어스 코드를 사용할 수 있습니다.

앨리어싱 할 때, 변수를 G 코드를 이용해 전달할 수 있지만, M 코드를 이용해 전달할 수 없습니다.

여기에서는 G65 P9010을 사용되지 않은 G 코드 G06으로 대체했습니다. 이전 블록이 동작하려면 서브루틴 9010과 관련된 파라미터를 06(파라미터 91)으로 설정해야 합니다.



참고 :

G00, G65, G66 및 G67은 앤리어싱할 수 없습니다. 1과 255 사이의 다른 코드들은 모두 앤리어싱에 사용될 수 있습니다.

어드레스 대체

프로그램 번호 9010-9019 는 G 코드 앤리어싱용으로 예비 지정되어 있습니다. 다음 표는 어떤 Haas 파라미터가 매크로 서브루틴 앤리어싱용으로 예비 지정되어 있는지 보여 줍니다.

T5.1: G 코드 앤리어싱

Haas 파라미터	0 코드
91	9010
92	9011
93	9012
94	9013
95	9014
96	9015
97	9016
98	9017
99	9018
100	9019

T5.2: M 코드 앤리어싱

Haas 파라미터	0 코드
81	9000
82	9001
83	9002
84	9003
85	9004
86	9005
87	9006
88	9007

Haas 파라미터	0 코드
89	9008
90	9009

앨리어싱 파라미터를 0 으로 설정하면 연관된 서브루틴의 앤리어싱이 비활성화됩니다 . 앤리어싱 파라미터가 G 코드로 설정되고 연관된 서브루틴이 메모리에 없을 경우 알람이 발생합니다 .

G65 매크로 , 앤리어싱 -M 또는 앤리어싱 -G 코드를 호출할 때 제어장치가 메모리에서 하위 프로그램을 찾은 다음 하위 프로그램을 찾을 수 없는 경우 다른 활성 드라이브에서 하위 프로그램을 찾습니다 . 활성 드라이브는 메모리 , USB 드라이브 또는 하드 드라이브가 될 수 있습니다 . 제어장치가 메모리나 활성 드라이브에서 하위 프로그램을 찾지 못한 경우 알람이 발생합니다 .

외부 장치와 통신 - DPRNT[]

매크로를 이용하면 주변 장치와 통신할 수 있는 추가적 기능을 이용할 수 있습니다 . 사용자에게 제공된 장치로 공작물을 디지털화하고 실행 시간 검사 보고서를 제공하거나 제어장치들을 동기화할 수 있습니다 . 이를 위해 제공되는 지령들은 POPEN, DPRNT[], PCLOS 입니다 .

통신 준비 지령

POOPEN 과 PCLOS 는 Haas 기계에서 요구되지 않습니다 . 그것은 서로 다른 제어장치들에서 프로그램을 Haas 제어장치로 전송할 수 있도록 포함되어 왔습니다 .

포맷된 출력

DPRNT 문은 프로그래머가 포맷 지정 텍스트를 직렬 포트로 전송하는 것을 가능하게 합니다 . 어떤 텍스트와 어떤 변수도 직렬 포트로 출력할 수 있습니다 . DPRNT 문의 형태는 다음과 같습니다 .

DPRNT [< 텍스트 > <#nnnn[wf]>...] ;

어드레스 대체

DPRNT 는 블록의 유일한 지령어이어야 합니다 . 앞의 예에서 < 텍스트 > 는 A에서 Z 사이의 특정 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 . 포맷 [wf] 가 요구되면 이것은 꺾쇠 괄호로 둘러싸인 두 개의 숫자로 구성되어 있습니다 . 매크로 변수들은 정수부와 소수부를 갖고 있는 실수입니다 . 이 포맷의 첫번째 숫자는 출력에서 정수부용으로 예비 지정된 모든 자리를 나타냅니다 . 두번째 숫자는 소수부용으로 예비 지정된 모든 자리를 나타냅니다 . 출력용으로 예비 지정된 모든 자리는 0 개가 아니며 8 개 이하입니다 . 따라서 다음 형식은 비정상입니다 . [00] [54] [45] [36] /* 비정상 포맷 */

소수점이 정수부와 소수부 사이에 표시되어 출력됩니다 . 소수부는 최저 유효수 자리 까지 절사됩니다 . 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 .

모든 DPRNT 블록 뒤에 캐리지 리턴이 출력됩니다 .

DPRNT[] 예제

코드	출력
N1 #1= 1.5436 ;	
N2 DPRNT[X#1[44]*Z#1[03] *T#1[40]] ;	X1.5436 Z 1.544 T 1
N3 DPRNT[***MEASURED*IN SIDE*DIAMETER***] ;	MEASURED INSIDE DIAMETER
N4 DPRNT[] ;	(텍스트 없고 캐리지 리턴만 출력)
N5 #1=123.456789 ;	
N6 DPRNT[X-#1[35]] ;	X-123.45679 ;

실행

DPRNT 문은 블록 해석 시간에 실행됩니다. 이것은 특히 출력하려 할 경우 프로그램이 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. (이것은 실제로 두 개의 블록을 선독하는 결과를 낼습니다.)

G103 P1;

선독 제한을 취소하려면 지령을 G103 P0으로 변경하십시오. G103은 커터 보정 동작 시에는 사용할 수 없습니다.

편집

올바르지 않게 구성되거나 올바르지 않게 배치된 매크로문은 알람을 발생시킵니다. 식을 편집할 때는 주의하십시오. 괄호는 앞뒤 짹이 맞아야 합니다.

DPRNT[] 함수는 설명문과 마찬가지로 편집할 수 있습니다. 그것은 삭제 또는 이동될 수 있습니다. 왜냐하면 괄호 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 커서를 [24]에 두고 [44]를 입력한 다음 WRITE(쓰기) 키를 누르십시오. **[HANDLE JOG]**(핸들 조그) 제어장치를 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 다음 블록은 X에 어드레스 식을 포함하고 있습니다.

G01 X [COS[90]] Z3.0 (CORRECT) ;

여기서 X와 괄호들은 나홀로 표시되어 있으며 개별적으로 편집 가능한 항목들입니다. 편집을 통해 전체 식을 삭제하고 숫자로 교체할 수 있습니다.

G01 X 0 Z3.0 (WRONG) ;

이 블록은 실행 시에 알람을 발생시킬 것입니다. 올바른 형태는 다음과 같습니다.

G01 X0 Z3.0 (CORRECT) ;



참고 :

X와 0 사이에 자간이 없어야 합니다. 알파벳 문자가 나홀로 표시되어 있을 때 그것은 어드레스 식이라는 점에 주의하십시오.

5.2.5 Haas 제어장치에 탑재되지 않은 FANUC- 스타일 매크로 기능

이 단원은 Haas 제어장치에서 이용할 수 없는 FANUC 매크로 기능을 설명하고 있습니다.

M 앤리어싱 G65 Pnnnn 을 Mnn PROGS 9020~9029 로 교체 .

G66	모든 동작 블록의 모달 호출
G66.1	모든 블록의 모달 호출
G67	모달 취소
M98	엔리어싱 , T 코드 프로그램 9000, 변수 #149, 비트 활성화
M98	엔리어싱 , S 코드 프로그램 9029, 변수 #147, 비트 활성화
M98	엔리어싱 , B 코드 프로그램 9028, 변수 #146, 비트 활성화
SKIP/N	N=1..9
#3007	각 축 플래그의 미러 이미지
#4201-#4320	현재 블록 모달 데이터
#5101-#5106	현재 서보 편차

표시용 변수 명칭

ATAN []/[]	아크탄젠트 , FANUC 버전
BIN []	BCD에서 BIN으로 변환
BCD []	BIN에서 BCD로 변환
FUP []	소수 한도까지 절사
LN []	자연 대수
EXP []	기본 E 멱법

ADP []	변수를 정수로 재조정
BPRNT []	
GOTO-nnnn	

음의 방향으로 (즉 프로그램을 통해 뒤쪽으로) 이동할 블록의 검색은 고유 N 어드레스 코드를 이용하는 경우 필요하지 않습니다 . 블록 검색은 현재 해석 중인 블록에서 시작됩니다 . 프로그램 종료부에 도달하면 현재 블록이 발견될 때까지 프로그램 상부부터 계속 검색이 실행됩니다 .

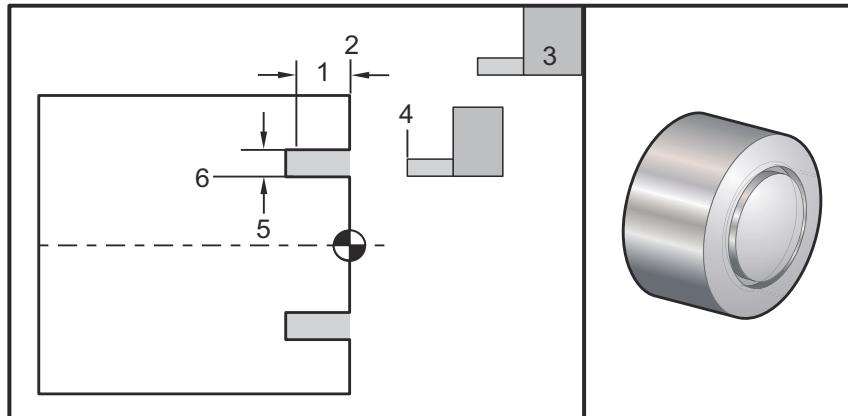
5.2.6 매크로를 사용한 예제 프로그램

다음 예제는 쉽게 편집되는 변수들을 이용하여 공작물의 면을 절삭합니다 .

```
%  
O0010 (MACRO G74) ;  
G50 S2000 ;  
G97 S1000 M03 T100 ;  
G00 T101 ;  
#24 = 1.3 (X MINOR DIAMETER) ;  
#26 = 0.14 (Z DEPTH) ;  
#23 = 0.275 (X GROOVE WIDTH) ;  
#20 = 0.125 (TOOL WIDTH) ;  
#22 = -0.95 (Z START POSITION) ;  
#6 = -1. (ACTUAL Z FACE) ;  
#9 = 0.003 (FEED RATE IPR) ;  
G00 X [ #24 + [ #23 * 2 ] - [ 20 * 2 ] ] Z#126 ;  
G74 U - [ [ #23 - #20 ] * 2 ] W - [ #26 + ABS [ #6 - #22 ] ]  
K [ #20 * 0.75 ] I [ #20 * 0.9 ] F#9 ;  
G00 X0 Z0 T100 ;  
M30;  
%
```

라이브 툰링 소개

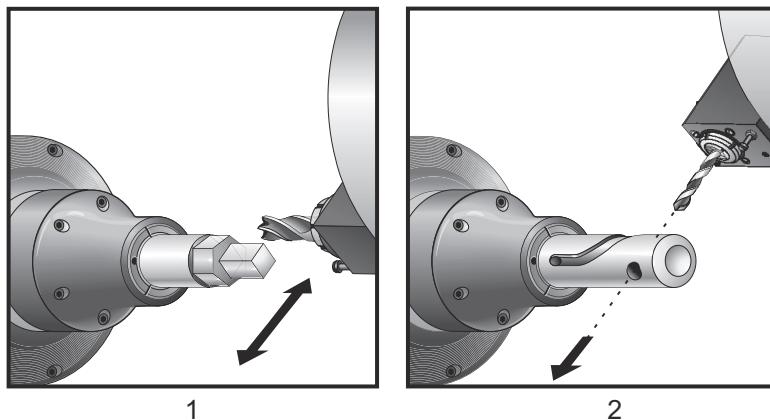
F5.1: 매크로 G74 사용 : [1] Z 깊이 , [2] Z면 , [3] 홈파기 _ 공구 , [4] Z 시
작 위치 , [5] X 폭 , [6] X 보조 직경 . 공구 폭 = 0.125"



5.3 라이브 툰링 및 C축

이 옵션은 현장에서 설치할 수 없습니다 .

F5.2: 축형 및 방사형 라이브 툰링 [1] 축형 공구 , [2] 방사형 공구 .



5.3.1 라이브 툐링 소개

라이브 툐링 옵션을 사용하면 VDI 축 또는 방사형 공구를 구동하여 밀링 , 드릴링 또는 홈파기 같은 작업을 수행할 수 있습니다 . C축 및 / 또는 Y축을 이용하여 형상 밀링을 할 수 있습니다 .

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] (리셋) 를 누르면 주축이 자동으로 고정 해제됩니다.

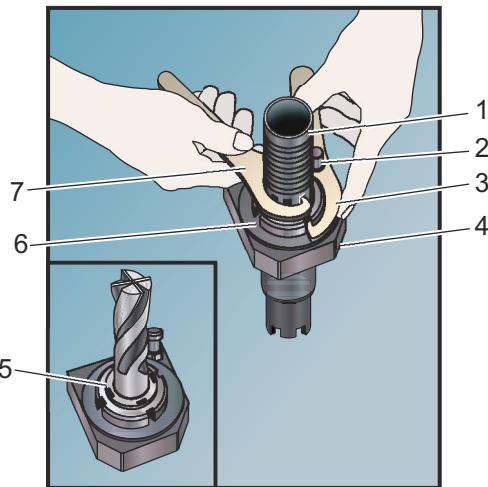
최고 라이브 툴링 드라이브 회전수는 3000RPM 입니다.

Hass 라이브 툴링은 중력 밀링, 예를 들어 연강의 최고 3/4" 직경의 엔드 밀의 밀링을 위한 것입니다.

5.3.2 라이브 툴링 절삭 공구 장착

라이브 툴 절삭용 공구를 설치하려면

F5.3: ER-32-AN 튜브 렌치 및 스파너 : [1] ER-32-AN 튜브 렌치, [2] Pin, [3] 스파너 1, [4] 공구 홀더, [5] ER-32-AN 너트 인서트, [6] 콜릿 하우징 너트, [7] 스파너 2.



1. 공구 비트를 ER-AN 너트 인서트에 삽입하십시오. 너트 인서트를 콜릿 하우징 너트에 끼워 넣으십시오.
2. ER-32-AN 튜브 렌치를 공구 비트 위에 놓고 ER-AN 너트 인서트의 이에 결합하십시오. 튜브 렌치를 사용하여 손으로 ER-AN 너트 인서트를 끼우십시오.
3. 스파너 1 [3] 을 핀 위에 놓고 콜릿 하우징 너트에 대고 고정하십시오. 스파너를 끼우려면 콜릿 하우징 너트를 돌려야 합니다.
4. 스파너 2 [7] 을 사용하여 튜브 렌치의 이를 결합하고 죄십시오.

5.3.3 터릿 내에 라이브 툴 장착

방사형 라이브 툴 홀더를 Y 축을 이용한 밀링 중에 최적 성능을 발휘하도록 조정할 수 있습니다. 공구 홀더의 본체를 공구 포켓에서 X 축에 대해 회전시킬 수 있습니다. 이를 통해 절삭 공구와 X 축 사이의 평행도를 조정할 수 있습니다.

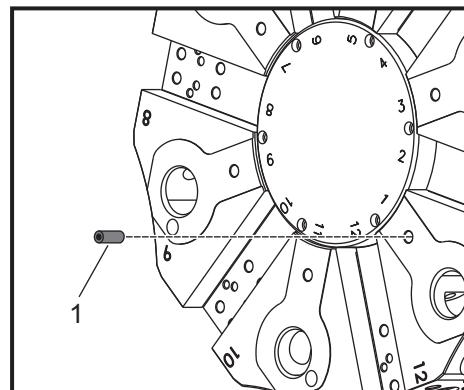
조정 세트 스크루는 모든 방사형 라이브 툴 헤드의 표준 사양입니다. Haas 방사형 라이브 툴 키트에는 정렬 다우얼 핀이 포함되어 있습니다.

장착 및 정렬

라이브 툴을 장착하고 설치하려면

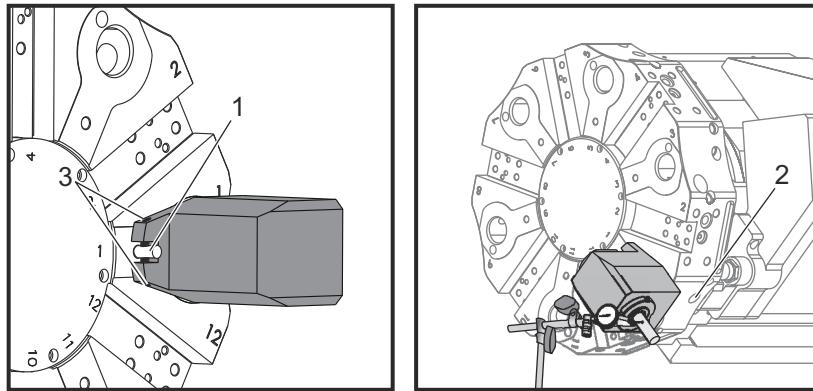
1. Haas 공급 라이브 툴링 홀더와 함께 제공된 정렬 다우얼 핀을 터릿에 꽂습니다.

F5.4: 정렬 핀 [1] 설치



2. 방사형 라이브 툴 홀더를 장착하고 평평하고 중심이 맞는 것으로 보이는 위치에서 조정 세트 스크루 [3]을 다우얼 핀 [1]에 고정하십시오.
3. VDI 알렌 볼트를 고정하여 공구를 약간 움직이고 조정할 수 있게 하십시오. 툴 홀더의 바닥면이 터릿의 정면과 높이가 같아지게 고정하십시오.

F5.5: 세트 스크루 정렬



4. Y 축 위치를 영점으로 지정하십시오 .
5. 툴 홀더에 다우얼 핀 , 게이지 핀 또는 절삭 공구를 설치하십시오 . 핀 또는 공구가 최소 1.25"(32mm) 돌출되게 하십시오 . 이것은 X 축에 대한 평행을 유지하기 위해서 표시기를 공구 전체를 가로지르도록 배치하는 데 사용됩니다 .
6. 표시기를 매그네틱 베이스를 딱딱한 면 (예를 들어 , 심압대 베이스) 위에 놓고 설정하십시오 . 표시 텁을 핀의 끝 점 위에 놓고 표시기 다이얼을 0 으로 설정하십시오 .
7. 표시기를 X 축의 핀 또는 툴의 상부를 따라 스윕하십시오 .
8. 표시기가 X 축 이동거리를 따라 0 이 될 때까지 세트 스크루 [3] 을 조정하여 핀 또는 툴의 상부에 계속 표시되게 하십시오 .
9. VDI 알렌 볼트를 권장 토크로 조이고 평행을 다시 점검하십시오 . 필요한 경우 조정하십시오 .
10. 설정에서 사용되는 모든 방사형 공구에 대해 단계 1~8 을 반복하십시오 .
11. M10 볼트를 정렬 다우얼 핀 [1] 에 체결하고 당겨서 핀을 제거하십시오 .

5.3.4 라이브 툴링 M 코드

다음 M 코드들이 라이브 툴링에서 사용됩니다 . 또한 364 페이지에서 시작하는 M 코드 단원을 참조하십시오 .

M19 스피드 오리엔테이션 (옵션)

하나의 M19는 주축을 영점 위치로 조정합니다. P 값 또는 R 값을 사용하여 주축 방향을 특정 위치 (도 단위)로 조정할 수 있습니다. 정확도 - P는 정수값으로 절삭되며, R은 100분의 1 자리로 절사됩니다(x.xx). Current Commands Tool Load(현재 지령 공구 부하) 화면에서 각도를 봅니다.

M119는 보조 주축(DS 선반)의 위치를 같은 방법으로 지정합니다.

M133/M134/M135 라이브 툴 전진 / 후진 / 정지 (옵션)

이 M 코드에 대한 전체 설명은 [379](#) 페이지를 참조하십시오.

5.3.5 C 축

이 C 축은 X 및 Z 동작으로 완벽하게 보간된 높은 정확도의 양방향 주축 동작을 제공합니다. 주축 회전수를 0.01에서 60RPM 까지 지령할 수 있습니다.

C 축 동작은 공작물의 질량, 직경, 길이 또는 공작물 고정 장치(척)에 좌우됩니다. 비정상적 중량, 직경 또는 길이 구성이 사용될 경우 Haas 응용 작업부(Haas Applications Department)에 문의하십시오.

5.3.6 직교좌표 - 극좌표 변환 (G112)

X 위치 지령과 Y 위치 질령을 회전 C 축 이동과 선형 X 축 이동으로 변환하는 직교좌표 - 극좌표 변환 좌표계 프로그래밍. 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.

프로그래밍 참고 사항

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.

직교좌표 - 극좌표 변환은 모달 지령입니다. 모달 G 코드에 대한 자세한 내용은 [271](#) 페이지를 참조하십시오.

5.3.7 직교 보간

직교좌표 지령은 선형 축 이동 (터릿 이동) 과 주축 이동 (공작물의 회전) 으로 해석 됩니다 .

프로그램 예제

```
%  
O00069 ;  
N6 (사각형) ;  
G59 T1111 (공구 11, 직경 .75 엔드밀, 중심 절삭) ;  
M154;  
G00 C0. ;  
G97 M133 P1500 ;  
G00 Z1. ;  
G00 G98 X2.35 Z0.1 (위치) ;  
G01 Z-0.05 F25. ;  
G112  
G17 (XY 평면으로 설정) ;  
G0 X-.75 Y.5 ;  
G01 X0.45 F10. (점 1) ;  
G02 X0.5 Y0.45 R0.05 (점 2) ;  
G01 Y-0.45 (점 3) ;  
G02 X0.45 Y-0.5 R0.05 (점 4) ;  
G01 X-0.45 (점 5) ;  
G02 X-0.5 Y-0.45 R0.05 (점 6) ;  
G01 Y0.45 (점 7) ;  
G02 X-0.45 Y0.5 R0.05 (점 8) ;  
G01 X0.45 Y.6 (점 9) ;  
G113;  
G18 (XZ 평면으로 설정) ;  
G00 Z3. ;  
M30;  
%
```

조작 (M 코드 및 설정)

M154 은 C 축을 작동하고 M155는 C 축을 작동 해제시킵니다 .

설정 102 - 직경이 이송속도 계산에 사용됩니다 .

M 코드가 여전히 활성화된 경우 C 축이 이동한 다음 다시 재동작하도록 지령할 때 선반은 주축 브레이크를 자동으로 작동 해제시킵니다 .

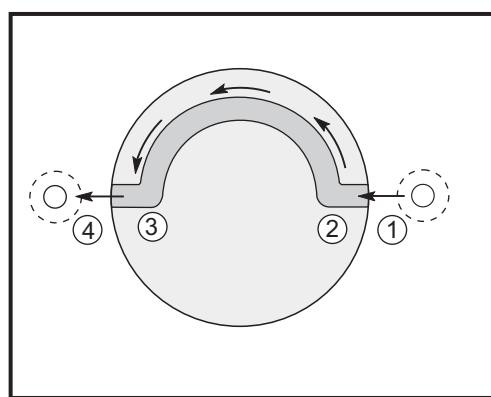
직교 보간

다음 예와 같이 H 어드레스 코드를 사용하여 C 축 증분 이동이 가능합니다.

G0 C90. (C 축 90 도로 이동) ;
H-10. (C 축이 이전의 90 도 위치에서 80 도 위치로 이동) ;

예제 프로그램

F5.6: 직교 보간 예제 1

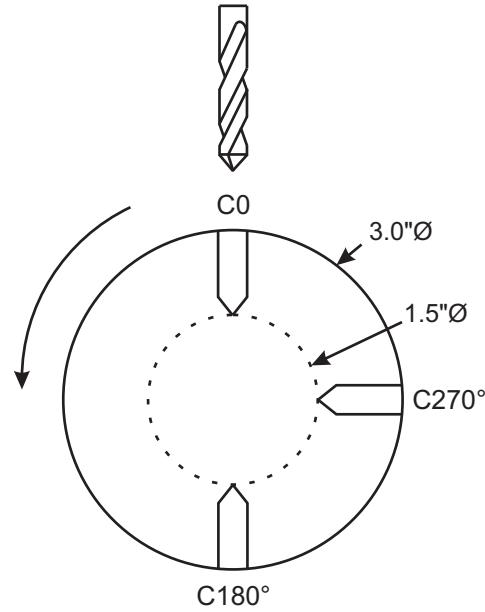


Example #1

```
%  
O0054 ;  
T101 ;  
G54 ;  
M133 P2000 (Live Tool On) ;  
M154 (Engage C-axis) ;  
G00 G98 (feed/min) X2.0 Z0 ;  
C90 ;  
G01 Z-0.1 F6.0 (position 1) ;  
X1.0 (position 2) ;  
C180. F10.0 (position 3) ;  
X2.0 (position 1) ;  
G00 Z0.5 ;  
M155 ;  
M135 ;  
G53 X0 ;  
G53 Z0 ;  
M30 ;  
%
```

F5.7: 직교 보간 예제 2

```
(LIVE DRILL - RADIAL) ;
T101 ;
G19 ;
G98 ;
M154 (Engage C-axis) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X3.25 Z0.25 ;
G00 Z-0.75 ;
G97 P1500 M133 ;
M08 ;
G00 X3.25 Z-0.75 ;
G00 C0. ;
G19 G75 X1.5 I0.25 F6. ;
G00 C180. ;
G19 G75 X1.5 I0.25 F6. ;
G00 C270. ;
G19 G75 X1.5 I0.25 F6. ;
G00 G80 Z0.25 M09 ;
M135 ;
M155 ;
M09 ;
G00 G28 H0. ;
G00 X6. Y0. Z3. ;
G18 ;
G99 ;
M00 ;
M30 ;
%
```



5.3.8 G17 (XY) 평면에서 G112를 이용한 공구 반경 커터 보정

공구 반경 커터 보정은 프로그래밍된 경구 경로를 이동시켜 공구 중심선이 프로그래밍된 경로의 좌측 또는 우측으로 이동됩니다. Offset(오프셋) 페이지는 공구 경로의 이동량을 반경 열에 입력하는 데 사용됩니다. 오프셋은 형상 열과 마모 열 모두의 반경 값으로서 입력됩니다. 보정값은 Radius(반경)에 입력된 값을 이용하여 제어장치가 계산합니다. G112를 사용할 때, 커터 반경 본정은 G17 (XY) 평면에서만 이용할 수 있습니다. 공구 팁을 정의할 필요가 없습니다.

G18(Z-X 동작) 및 G19(Z-Y 동작) 평면에서 Y축을 이용한 공구 반경 커터 보정.

G17 (XY) 평면에서 G112를 이용한 공구 반경 커터 보정

공구 반경 커터 보정은 프로그래밍된 경구 경로를 이동시켜 공구 중심선이 프로그래밍된 경로의 좌측 또는 우측으로 이동됩니다. Offset(오프셋) 페이지는 공구 경로의 이동량을 반경 열에 입력하는 데 사용됩니다. 오프셋은 형상 열과 마모 열 모두의 반경 값으로서 입력됩니다. 보정값은 반경 (Radius)에 입력된 값을 이용하여 제어장치가 계산합니다. Y축을 이용한 커터 반경 보정에는 어떤 동기화된 동작에서도 C축이 포함되지 않아야 합니다. 공구 팁을 정의할 필요가 없습니다.

- G41은 좌측 커터 보정을 선택합니다.
- G42은 우측 커터 보정을 선택합니다.
- G40은 커터 보정을 취소합니다.

반경에 대해 입력된 오프셋 값은 양수입니다. 오프셋에 음수값이 포함된 경우 커터 보정은 반대 G 코드가 지정된 경우에도 실행됩니다. 예를 들어 G41에 대해 입력된 음수값은 양수값이 G42에 대해 입력된 것처럼 동작합니다.

설정 58에 대해 YASNAC을 선택하면 제어장치는 공구 축면을 그 다음 두 개의 동작에서 과잉절삭하지 않고 프로그래밍된 윤곽의 모든 가장자리를 따라 위치시킬 수 있어야 합니다. 모든 외각에서 원형 동작이 이루어집니다.

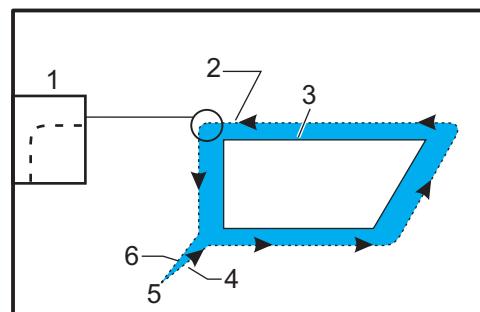
설정 58에 대해 FANUC를 선택하면 제어장치는 공구 절삭날을 프로그래밍된 윤곽의 모든 가장자리를 따라 위치시킬 것을 요구하지 않기 때문에 과잉절삭을 방지합니다. 270도 이하의 외각은 날카로운 모퉁이에 의해 연결되며 270도를 초과하는 외각은 추가적인 선형 동작에 의해 연결됩니다. 다음 그림들은 커터 보정이 설정 58의 두 값들에 대해 어떻게 작용하는지 보여줍니다.



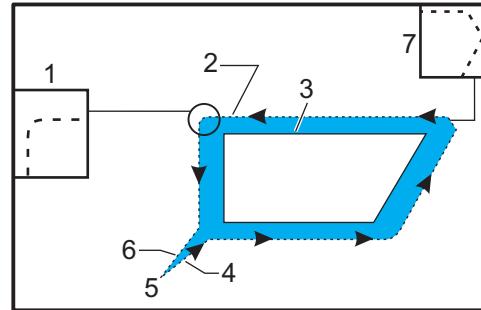
참고 :

취소하면 프로그래밍된 경로는 커터 경로의 중앙과 똑같아집니다.
프로그램을 종료하기 전에 커터 보정(G40)을 취소하십시오.

F5.8: G42 커터 보정, YASNAC: [1] 반경, [2] 실제 공구 경로 중심, [3] 프로그래밍된 경로, [4] G42 [5] 시작 및 종료 [6] G40.



F5.9: G42 커터 보정 , FANUC: [1] 반경 , [2] 실제 공구 경로 중심 , [3] 프로그래밍된 경로 , [4] G42 [5] 시작 및 종료 [6] G40, [7] 추가 이동 .

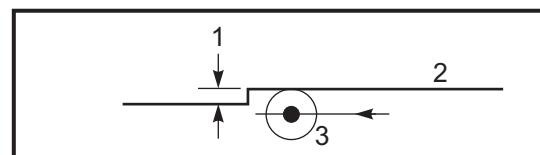


실행과 종료

커터 보정을 실행하고 종료할 때 또는 좌측 보정에서 우측 보정으로 전환할 때는 절삭을 실행해서는 안 됩니다. 커터 보정이 실행되면 이동의 시작 위치는 프로그래밍된 위치와 같지만 종료 위치는 반경 오프셋 열에 입력된 양만큼, 프로그래밍된 경로의 좌측 또는 우측으로 오프셋됩니다. 커터 보정을 끄는 블록에서는 공구가 블록 종료 위치에 도달할 때 보정이 정지됩니다. 마찬가지로 좌측 보정에서 우측 보정으로 또는 우측 보정에서 좌측 보정으로 전환할 때 커터 보정 방향을 변경하기 위해 필요한 이동의 시작점은 프로그래밍된 경로의 한쪽으로 오프셋되고, 프로그래밍된 경로의 반대쪽으로 오프셋되는 좌표점에서 종료됩니다. 이로 인해 공구가 의도한 경로 또는 방향과 똑같지 않을 수도 있는 경로를 통해 이동합니다. 커터 보정이 X 축 -Y 축 이동이 없는 상태에서 실행되거나 종료될 경우, 그 다음 X 축 이동 또는 Y 축 이동이 이루어지기 전까지 공구 위치는 변경되지 않습니다.

90° 미만의 각도에서 이차 이동을 수반하는 이동 시에 커터 보정을 실행할 때 일차 이동을 계산하는 방법은 두 가지, 즉 유형 A와 유형 B(설정 43)가 있습니다. 첫번째 방법인 유형 A는 공구를 이차 절삭의 오프셋 시작점으로 직접 이동시킵니다. 다음 페이지들의 다이어그램들은 FANUC 설정과 YASNAC 설정에 대한 커터 보정 유형 A와 B 사이의 차이를 보여 주고 있습니다(설정 58).

F5.10: 부적합한 커터 보정 . 이동거리는 커터 보정 반경 [1] 보다 짧습니다 . 공작물 [2], 공구 [3]





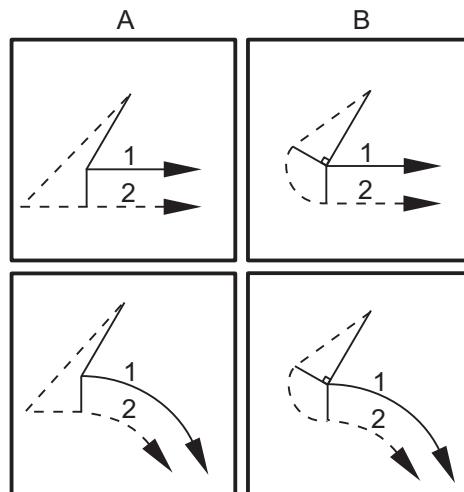
참고 :

공구 반경보다 작고 공작물의 우측에서 이루어지는 소규모 절삭은 FANUC로 설정된 상태에서만 이루어지게 됩니다. 기계가 YASNAC로 설정되면 커터 보정 알람이 발생합니다.

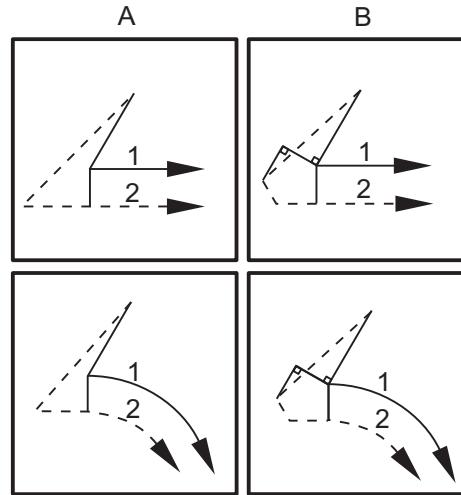
커터 보정 시의 이송속도 조정

원형 동작에서 커터 보정을 이용할 때 이미 프로그래밍된 속도를 조정할 수 있습니다. 의도한 정삭이 원형 이동 범위 내부에서 이루어질 경우, 공구 속도를 감속하여 표면 속도가 지정 속도를 초과하지 않게 해야 합니다.

F5.11: 커터 보정 실행, YASNAC: [A] 유형 A, [B] 유형 B, [1] 프로그램 경로, [2] 공구 중심 경로.

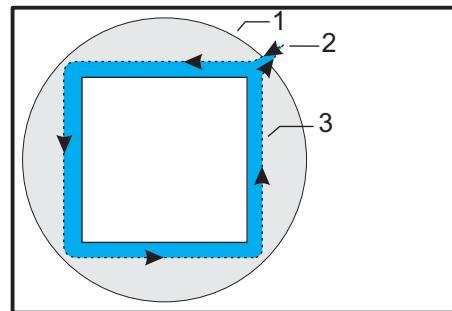


F5.12: 커터 보정 실행 , FANUC: [A] 유형 A, [B] 유형 B, [1] 프로그램 경로 , [2] 공구 중심 경로 .



커터 보정 예제

F5.13: 커터 보정 4- 플롯 엔드밀 : [1] 2" (50mm) 바 스톡 , [2] 시작점 , [3] 프로그램 경로와 공구 경로의 중심 .



```

T0101(공구 .500" 4- 플롯 엔드밀 ) ;
G54;
G17;
G112;
M154;
GO G98 Z.3 ;
GO X1.4571 Y1.4571 ;
M8 ;
G97 P3000 M133 ;
Z.15 ;
G01Z-.25F2 ;

```

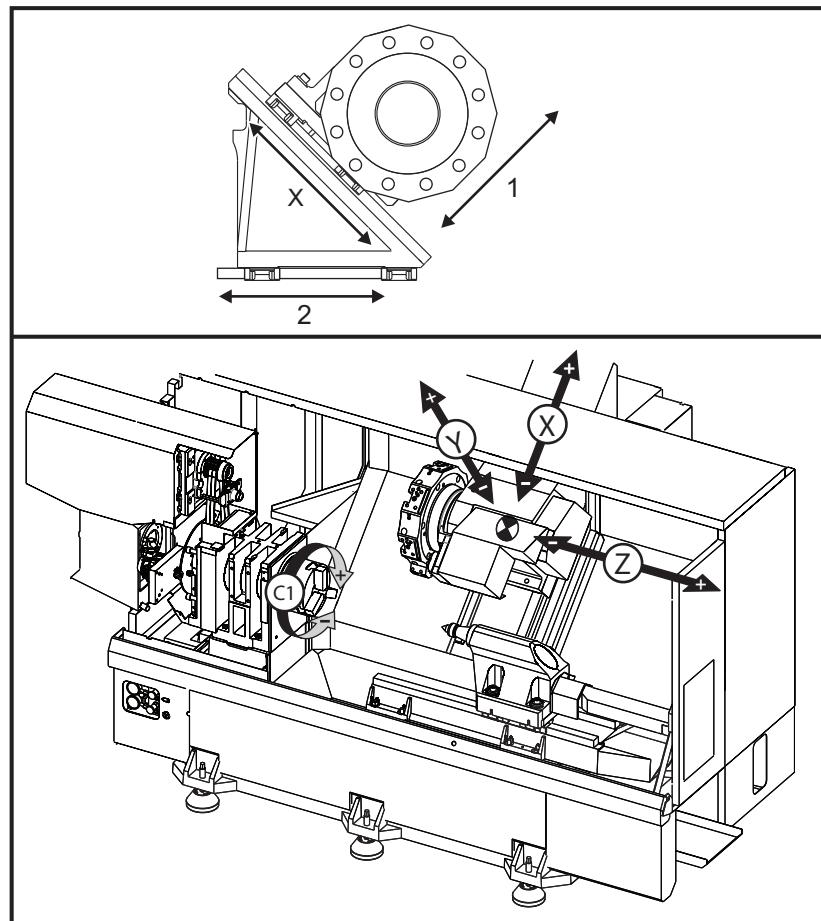
G17 (XY) 평면에서 G112를 이용한 공구 반경 커터 보정

```
G01 G42 X1.1036 Y1.1036 F10. ;
G01 X.75 Y.75 ;
G01 X-.5 ;
G03 X-.75 Y.5 R.25 ;
G01 Y-.5 ;
G03 X-.5 Y-.75 R.25 ;
G01 X.5 ;
G03 X.75 Y-.5 R.25 ;
G01 Y.75 ;
G01 X1.1036 Y1.1036 ;
GO G40 X1.4571 Y1.4571 ;
GO ZO. ;
G113;
G18;
M9 ;
M155;
M135 ;
GO G53 XO. ;
GO G53 ZO. ;
M30;
%
```

5.4 Y 축

이 Y 축은 공구를 주축 중심선과 직각으로 이동합니다. 이 동작은 X 축 및 Y 축 볼스크루의 혼합 동작에 의해서 이루어집니다. 프로그램 정보는 285 페이지에서 시작하는 G17 과 G18 을 참조하십시오.

F5.14: Y 축 동작 : [1] Y 축 혼합 동작 , [2] 수평면 .



5.4.1 Y 축 이동거리 포락선

해당 기계에 대한 자세한 공작물 및 이동거리 엔벌로프 정보는 www.HaasCNC.com에서 확인할 수 있습니다. 해당 기계 모델을 선택한 다음 풀다운 메뉴에서 Dimensions(치수) 옵션을 선택하십시오. 이용 가능한 공작물 엔벌로프의 크기와 위치는 방사형 라이브 툴의 길이에 따라 따릅니다.

Y 축에 대한 툴링을 설정할 때 다음 요인들을 고려하십시오.

- 공작물 직경
- 공구 연장부 (방사형 공구)
- 중심선으로부터의 Y 축 이동거리 요구값

5.4.2 VDI 터릿 장착 Y 축 선반

공작물 엔벌로프의 위치는 방사형 라이브 툴을 사용할 때 이동합니다. 공구 포켓의 중심선에서 뻗어나오는 절삭 공구의 길이는 공작물 엔벌로프가 이동하는 거리입니다. 자세한 공작물 엔벌로프 정보는 www.HaasCNC.com의 해당 기계 모델 치수 페이지에서 확인할 수 있습니다.

5.4.3 조작 및 프로그래밍

Y 축은 지령될 수 있는 선반의 추가 축 (장착된 경우)이며 표준 X 축 및 Z 축과 동일하게 동작합니다. Y 축에 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 평면과 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 반경값을 해당 공구의 공구 형상 페이지의 RADIUS(반경) 열에 입력해야 합니다. 공구 팁은 "0" 으로 가정되며 어떤 값도 입력되지 않습니다.

프로그래밍 권장 사항 :

- G53 을 이용하여 축 원점 복귀를 지령하거나 급속 이동에서 안전한 공구 교환 위치로 축을 이동시키라고 지령하십시오. 모든 축이 같은 속도로 동시에 이동합니다. Y 축과 X 축의 위치에 서로 관계 없이 둘 다 최대 가능 속도로 지령된 위치 방향으로 이동하고 보통은 동시에 마무리되지 않습니다. 예제 :
G53 X0(원점 복귀 지령) ;
G53 X-2.0(X 가 원점에서 2" 에 있도록 지령) ;

G53 X0 Y0(원점 복귀 지령) ;
G53(**293**페이지) 을 참조하십시오 .

G28 을 이용하여 Y 축과 X 축의 원점 복귀를 지령할 경우 , 다음 조건을 충족해야 하며 앞에서 설명한 작동이 예상됩니다 .

- G28 에 대한 어드레스 ID
X = U

Y = Y

Z = W

B = B

C = H

예제 :

G28 U0(U 영점) ; 는 X 축을 원점 위치로 보냅니다 .

G28 U0 ; 는 Y 축이 주축 중심선 아래에 있는 상태에서 괜찮습니다 .

G28 U0 ; 는 Y 축 주축 중심선 위에 있는 경우 560 알람을 생성합니다 . 하지만 Y 축을 먼저 영점 복귀시키거나 문자 어드레스 없이 G28 을 사용하면 560 알람이 생성되지 않습니다 .

G28 ; 시퀀스는 X, Y, B 를 먼저 원점에 보낸 다음 C 및 Z 를 보냅니다 .

G28 U0 Y0 ; 는 Y 축 위치에 관계 없이 알람을 생성하지 않습니다 .

G28 Y0 ; 는 Y 축이 주축 중심선 위에 있는 상태에서 괜찮습니다 .

G28 Y0 ; 는 Y 축이 주축 중심선 아래에 있는 상태에서 괜찮습니다 .

[POWER UP/RESTART](전원 켜기 / 재시작) 또는 [HOME G28](원점 G28) 을 누르면 다음과 같은 메시지가 생성됩니다 . Function locked(기능 잠금).

- Y 축이 주축 중심선 위에 (양의 Y 축 좌표) 있는 상태에서 X 축 원점 복귀를 지령할 경우 , 알람 560 이 생성됩니다 . Y 축 원점 복귀를 지령한 다음 X 축 원점 복귀를 지령하십시오 .
- Y 축이 주축 중심선 아래에 (음의 Y 축 좌표) 있는 상태에서 X 축 원점 복귀를 지령할 경우 , X 축이 원점 복귀하고 Y 축은 이동하지 않습니다 .
- X 축과 Y 축 모두에 G28 U0 Y0 을 이용하여 원점 복귀를 지령한 경우 Y 축이 중심선 위에 있든 아래에 있든 관계 없이 X 축과 Y 축이 동시에 원점 복귀합니다 .
- 라이브 툴링 조작이 수행되고 있고 C 축 보간이 수행되고 있지 않을 때는 아무 때나 메인 / 보조 주축 (장착된 경우) 을 장착하십시오 .



참고 :

위치 지정을 위한 C 축 동작이 지령될 때는 아무 때나 브레이크가 자동으로 고정 해제됩니다 .

조작 및 프로그래밍

- 다음 고정 사이클을 Y축과 함께 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 295 페이지를 참조하십시오.

축 전용 사이클 :

- 드릴링 : G74, G81, G82, G83,
- 보링 : G85, G89,
- 태핑 : G95, G186,

래디알 전용 사이클 :

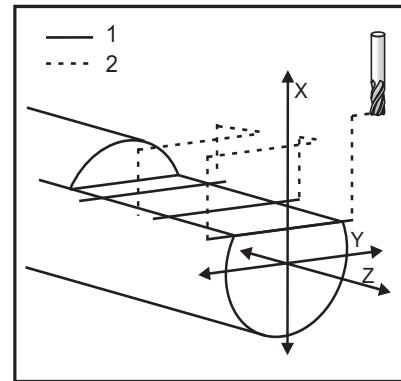
- 드릴링 : G75(흡파기 사이클), G241, G242, G243,
- 보링 : G245, G246, G247, G248
- 태핑 : G195, G196

Y축 밀링의 프로그램 예 :

F5.15: Y 축 밀링 프로그램 예 : [1] 이송 , [2] 급속 이동 .

```

%
O02003 ;
N20 ;
(MILL FLAT ON DIAMETER 3.00 DIAMETER .375 DEEP) ;
T101 (.750 4 FLUTE ENDMILL) ;
G19 (SELECT PLANE) ;
G98 (IPM) ;
M154 (ENGAGE C-AXIS) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. (RAPID TO A POSITION) ;
G00 C90. (ROTATE C AXIS TO 90 DEGREES) ;
M14 (BRAKE ON) ;
G97 P3000 M133 ;
G00 X3.25 Y-1.75 Z0. (RAPID POSITION) ;
G00 X2.25 Y-1.75 ;
M08 ;
G01 Y1.75 F22. ;
G00 X3.25 ;
G00 Y-1.75 Z-0.375 ;
G00 X2.25 ;
G01 Y1.75 F22. ;
G00 X3.25 ;
G00 Y-1.75 Z-0.75 ;
G00 X2.25 ;
G01 Y1.75 F22. ;
G00 X3.25 ;
G00 X3.25 Y0. Z1. ;
M15 (BRAKE OFF) ;
M135 (LIVE TOOL OFF) ;
M155 (DISENGAGE C-AXIS) ;
M09 ;
G00 X6. Y0. Z3. ;
G18 (RETURN TO NORMAL PLANE) ;
G99 (IPR) ;
M01 ;
M30 ;
%
```



5.5 공작물 회수 장치

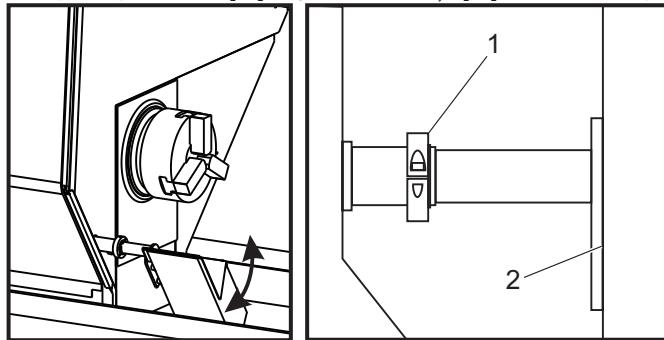
이 옵션은 바 이송 응용 장치와 함께 작동하도록 설계된 자동 공작물 회수 장치입니다 . 공작물 회수 장치는 M 코드를 이용하여 지령됩니다 (M36은 작동 , M37은 작동 해제). 이 공작물 회수 장치는 회전하여 정삭 공작물을 회수하여 프린트 도어에 장착된 회수통에 넣습니다 .

5.5.1 조작

이 공작물 회수 장치는 조작 전에 제대로 정렬되어야 합니다.

1. 기계를 켜십시오. MDI 모드에서 공작물 회수 장치를 작동시키십시오 (M36).
2. 외부 공작물 회수 장치 샤프트의 샤프트 칼라의 스크루를 풀어 주십시오.

F5.16: 공작물 회수장치 정렬 : [1] 샤프트 칼라 , [2] 공작물 회수장치 트레이 .



3. 공작물 회수 장치 트레이를 공작물을 회수하여 척을 제거할 수 있을 만큼 충분히 깊이 샤프트로 밀어 넣으십시오. 트레이를 회전시켜 도어에 장착된 공작물 수집장치의 슬라이딩 도어를 열고 공작물 회수 장치 샤프트의 샤프트 칼라를 죄십시오.



경고 :

공작물 회수 장치 작동 시 충돌을 피하기 위해 Z축과 X축, 공구와 터렛 위치를 확인하십시오.



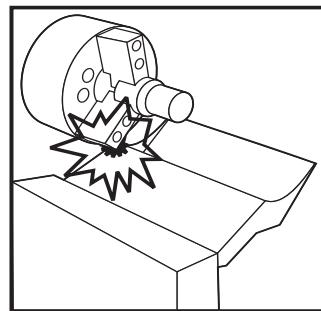
참고 :

공작물 회수 장치 작동 시 조작자 도어는 닫혀 있어야 합니다.

5.5.2 척 간섭

큰 척 죠는 공작물 회수 장치의 조작에 방해가 될 수 있습니다. 공작물 회수장치를 조작하기 전에 간격을 확인하십시오.

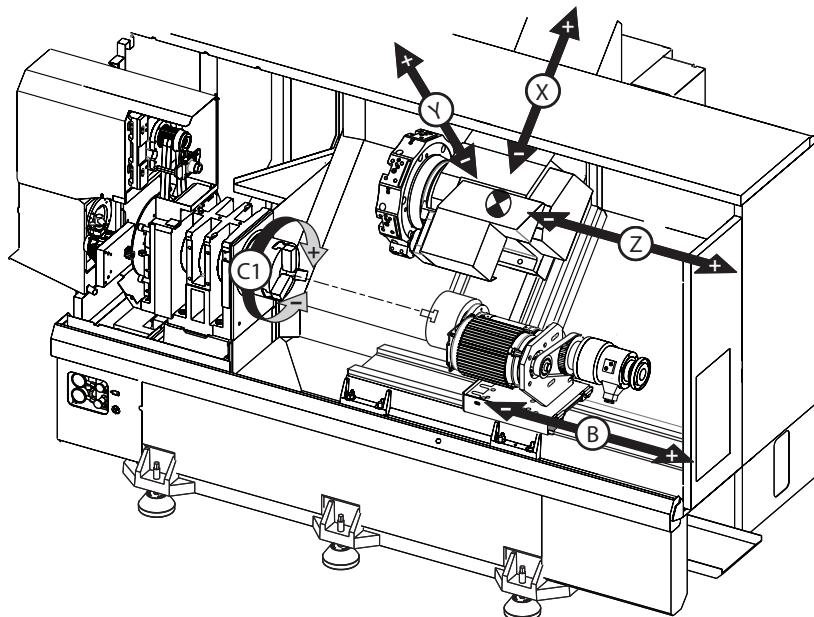
F5.17: 공작물 회수장치에 척 죠 간섭



5.6 이중 스피드 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 주축을 따라 이동하는 하우징이 있고, 일반적인 심압대를 대체합니다. 특수 M 코드 세트를 사용하여 보조 주축을 지령합니다.

F5.18: 옵션인 Y 축을 포함한 이중 주축 선반



5.6.1 동기화된 주축 제어

이중 주축 선반은 메인 및 보조 주축을 동기화합니다. 이것은 메인 주축이 회전하는 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.

SSC와 관련된 두 개의 G 코드가 있습니다.

G199는 SSC를 작동시킵니다.

G198은 SSC를 취소합니다.

G199 를 지령하면 두 주축이 프로그래밍된 속도로 가속하기 전에 방향을 정합니다 .



참고 :

동기화된 이중 주축을 프로그래밍할 때 먼저 두 주축을 M03(메인 주축용) 및 M144(보조 주축용)로 최대 회전수까지 올린 다음 G199 를 지령해야 합니다 . 스팬들 회전수를 지령하기 전에 G199 를 지령하면 가속되는 동안에 두 스팬들이 동기화를 유지하려고 시도하여 가속이 정상보다 훨씬 더 오래 걸립니다 .

SSC 모드가 실행 중이고 , [RESET](리셋) 또는 [EMERGENCY STOP](비상 정지) 을 누르면 주축이 정지할 때까지 SSC 모드가 계속 실행됩니다 .

동기화된 주축 제어 화면

F5.19: 동기화된 주축 제어 화면

SPINDLE SYNCHRONIZATION CONTROL			
	SPINDLE	SECONDARY SPINDLE	DIFFERENCE
G15/G14	G15		
SYNC (G199)			
POSITION (DEG)	0.0000	0.0000	0.0000
VELOCITY (RPM)	0	0	0.0000
G199 R PHASE OFS		0.0000	
CHUCK		0	
LOAD %	0	0	
G-CODE INDICATES LEADING SPINDLE			

주축 동기화 제어 화면은 CURRENT COMMANDS(현재 지령) 화면에서 이용할 수 있습니다 .

SPINDLE(주축) 열은 메인 주축 상태를 표시합니다 . SECONDARY SPINDLE(보조 주축) 열은 보조 주축 상태를 표시합니다 . 세 번째 열은 기타 상태를 표시합니다 . 왼쪽에는 행 제목 열이 있습니다 . 다음은 각 열을 설명합니다 .

G15/G14 – G15 가 SECONDARY SPINDLE(보조 주축) 열에 보이면 메인 주축이 리드 주축입니다 . SECONDARY SPINDLE(보조 주축) 열에 G14 가 나타나면 보조 주축이 리드 주축입니다 .

SYNC (G199)(동기화 (G199)) – G199 가 행에 나타나면 , 주축 동기화가 활성화된 것입니다 .

동기화된 주축 제어

POSITION (DEG)(위치 (각도)) - 이 행은 메인 주축과 보조 주축의 현재 위치를 각도값으로 나타냅니다 . 값의 범위는 -180.0 도에서 180.0 도입니다 . 이것은 각 주축의 기본 오리엔테이션 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 도 단위로 나타내는 것입니다 .

세 번째 열 값이 양수이면 그것은 보조 주축이 현재 메인 주축보다 얼마나 앞서 있는지를 도 단위로 나타내는 것입니다 .

VELOCITY (RPM) 회전수 (RPM) - 이 행은 메인 주축과 보조 주축의 실제 RPM 을 나타냅니다 .

G199 R PHASE OFS.(G199 R 위상 오프셋) - G199 를 위한 프로그래밍된 R 값입니다 . G199 가 지령되지 않으면 이 행은 비어 있습니다 . 그렇지 않을 경우 가장 최근에 실행된 G199 블록에 R 값을 포함시킵니다 . G199 에 대한 자세한 내용은 **347** 페이지를 참조하십시오 .

CHUCK(척) - 이 열은 공작물 고정장치 (척 또는 콜릿) 의 고정 상태 또는 고정해제 상태를 나타냅니다 . 고정되면 이 행이 비어 있고 , 공작물 고정장치가 열려 있으면 “UNCLAMPED” (고정해제) 가 적색으로 표시됩니다 .

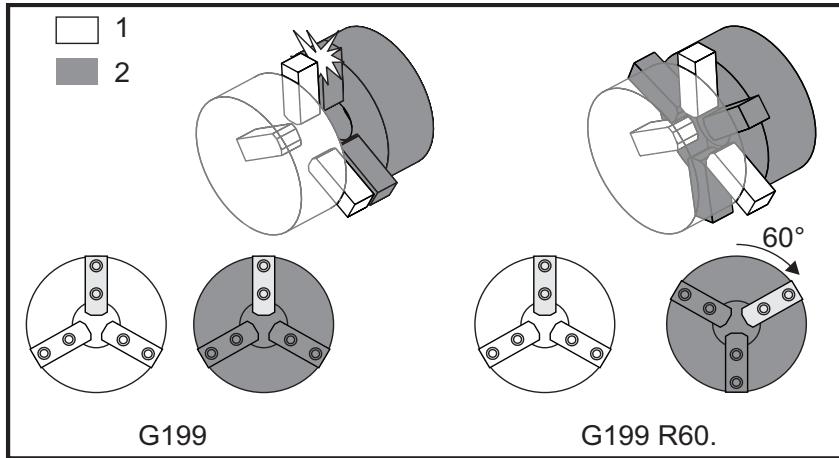
LOAD %(부하 %) - 각 주축의 현재 부하율을 나타냅니다 .

R 위상 오프셋 설명

이중 선반 스피드들이 동기화되면 두 스피드들은 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 M119 와 함께 R 값을 사용하여 이 상대적 방향 지정을 변경할 수 있습니다 . R 값은 다음 스피드의 원점 위치로부터의 오프셋을 도 단위로 지정합니다 . 이 값을 사용하여 척 죠가 공작물 이전 작동 중에 맞물리게 할 수 있습니다 . 예는 그림 **F5.20** 을 참조하십시오 .

F5.20: G199 R 값 예 : [1] 리드 주축 , [2] 종동 주축



G199 R 값 찾기

적절한 G199 R 값을 찾으려면

1. MDI 모드에서 메인 주축 방향을 지정하도록 M19를 지령하고 보조 주축 방향을 지정하도록 M119를 지령합니다 . 그러면 주축의 원점 위치들 사이에 기본 방향이 확립됩니다 .
2. M119에 도 단위의 R 값을 추가하여 보조 주축 위치를 오프셋합니다 .
3. 척 죠들 사이의 상호작용을 점검하십시오 . M119 R 값을 변경하여 척 죠들이 제대로 상호작용할 때까지 보조 주축 위치를 조정하십시오 .
4. 정확한 R 값을 기록하여 프로그램의 G199 블록에 사용하십시오 .

5.6.2 보조 주축 프로그래밍

보조 주축의 프로그램 구조는 메인 주축의 구조와 같습니다 . G14를 이용해서 메인 주축 M 코드와 고정 사이클을 보조 주축에 적용합니다 . G15로 G14를 취소하십시오 . 이 G 코드에 대한 자세한 내용은 285 페이지를 참조하십시오 .

보조 주축 지령

보조 주축을 기동하고 정지시키는 데 세 개의 M 코드가 사용됩니다 .

- M143은 주축 정회전을 시작합니다 .

조작

- M144 는 주축 역회전을 시작합니다 .
- M145 는 주축을 정지시킵니다 .

P 어드레스 코드는 1 RPM에서 최대 회전수 사이의 주축 회전수를 지정합니다 .

설정 122

설정 122는 보조 주축을 위해 OD 와 ID 고정 사이에서 선택합니다 . 자세한 내용은 409 페이지를 참조하십시오 .

G14/G15 - 주축 교체

이 G 코드들은 동기화된 주축 제어 (SSC) 모드 (G199) 중에 어떤 주축이 리드할지 선택합니다 .

G14는 보조 주축을 리드 주축으로 만들고 G15는 G14를 취소합니다 .

현재 지령 아래 SPINDLE SYNCHRONIZATION CONTROL(주축 동기화 제어) 화면은 현재 리드하는 주축을 알려줍니다 . 보조 주축이 리드하는 경우 G14 가 SECONDARY SPINDLE(보조 주축) 열에 표시됩니다 . 메인 주축이 리드하는 경우 G15 가 SPINDLE (주축) 열에 표시됩니다 .

5.7 자동 공구 설정 프로브

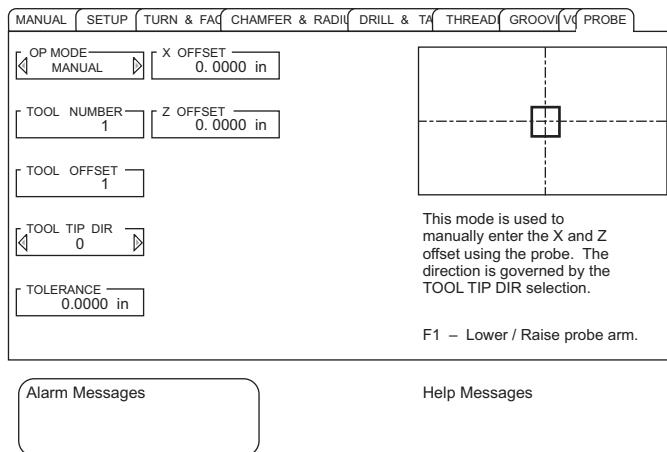
공구 설정 시스템은 프로브에서 툴링을 작동시켜 공구 오프셋을 설정하는 데 사용됩니다 . 우선 프로브는 초기 공구 측정이 실행되는 수동 모드에서 툴링을 위해 설정됩니다 . 이 설정 후 자동 모드는 자동 공구 설정 프로브 (ATP)를 이용해서 인서트가 변경될 때 오프셋을 재설정하는 데 사용 가능합니다 . 공무 마모와 파손을 감시하기 위해서 공구 마모 및 파손 감지도 제공됩니다 . 소프트웨어는 자동 동작 중에 프로브 사용을 가능하게 하기 위해 선반 프로그램에 삽입할 수 있는 G 코드를 생성합니다 .

5.7.1 조작

공구 프로브 메뉴에 액세스하려면

1. [MDI/DNC]를 누른 다음 [PROGRAM](프로그램)을 누르십시오 .
IPS 탭 방식 메뉴에 액세스하십시오 .
2. 우측 커서 키를 이용하여 PROBE(프로브) 탭으로 이동하여 [ENTER]를 누르십시오 .
3. 메뉴 옵션 사이에서 전환하려면 위쪽 / 아래쪽 커서를 이용하십시오 .

F5.21: 초기 프로브 메뉴



메뉴 항목 설명

OP MODE(조작 모드) 왼쪽 및 오른쪽 커서 화살표 키를 사용하여 MANUAL(수동), AUTOMATIC(자동) 및 BREAK DET(파손 감지) 모드 중에서 선택하십시오 .

TOOL NUMBER(공구 번호) 사용할 공구 번호 . 이 값은 MANUAL(수동) 모드에서 현재 공구 위치로 자동으로 설정됩니다 . 이것은 AUTOMATIC(자동) 모드와 BREAK DET.(파손 감지) 모드에서 변경될 수 있습니다 .

TOOL OFFSET(공구 오프셋) 측정 중인 공구 오프셋 번호를 입력합니다 .

TOOL TIP DIR(공구 팁 방향) [LEFT](왼쪽) 및 [RIGHT](화살표) 커서 화살표를 사용하여 인선 벡터 V1-V8 을 선택합니다 . 자세한 내용은 131 페이지를 참조하십시오 .

TOLERANCE(공차) BREAK DETECT(파손 감지) 모드의 측정 공차를 설정합니다 . 다른 모드에서는 이용할 수 없습니다 .

X OFFSET(X 오프셋), Z OFFSET(Z 오프셋) 지정된 축의 오프셋 값을 표시합니다 . 읽기 전용입니다 .

5.7.2 수동 모드

공구를 수동 모드에서 작동시켜야만 자동 모드를 사용할 수 있습니다 .

1. [MDI/DNC] 와 [PROGRAM](프로그램) 을 누른 다음 PROBE(프로브) 탭을 선택해 프로브 메뉴에 들어가십시오 . [F1] 을 눌러 프로브 암을 내리십시오 .
2. [TURRET FWD](터릿 정회전) 또는 [TURRET REV](터릿 역회전) 를 이용해 작동시킬 공구를 선택하십시오 .
3. 좌 / 우 커서 화살표 키를 이용해 Op Mode(조작 모드) 에서 MANUAL(수동) 모드를 선택한 다음 [ENTER] 또는 아래쪽 커서 화살표 키를 누르십시오 .

자동 모드

4. 공구 오프셋 옵션은 현재 선택한 공구 위치에 따라 설정됩니다. [ENTER] 또는 아래쪽 커서 화살표 키를 누르십시오.
5. 사용할 공구 오프셋 번호를 입력한 다음 [ENTER]를 누르십시오. 오프셋 번호가 입력되고 그 다음 메뉴 옵션인 Tool Tip Dir(공구 팁 방향)이 선택됩니다.
6. [LEFT](왼쪽) 및 [RIGHT](오른쪽) 커서 화살표를 사용하여 공구 팁 방향을 선택한 다음 [ENTER] 또는 [DOWN](아래쪽) 커서 화살표를 누릅니다. 공구 팁 방향에 대한 자세한 내용은 131 페이지를 참조하십시오.
7. 화면에 표시된 공구 팁 방향 다이어그램에 의해 지시된 방향으로 공구 프로브의 약 0.25"(6mm) 이내에서 [HANDLE JOG](핸들 조그) 제어장치를 사용해 공구 팁을 이동시키십시오.



참고 :

공구 팁이 프로브에서 너무 멀리 있을 경우, 공구는 프로브에 도달하지 못하며 알람이 발생해 동작이 중지됩니다.

8. [CYCLE START](사이클 시작)를 누르십시오. 공구 팁이 작동되고 오프셋이 기록되고 표시됩니다. 조작을 위한 G 코드 프로그램이 MDI에 생성되며 공구 이동에 사용됩니다.
9. 작동시킬 각 공구에 대해 1-8 단계를 반복하십시오. 반드시 공구 터렛을 프로브에서 멀리 이동시켜 그 다음 공구 위치를 선택하십시오.
10. [F1]을 눌러 공구 암을 올리십시오.

5.7.3 자동 모드

초기 공구 측정이 수동 모드에서 특정 공구에 대해 실시되면, 공구 마모 또는 교체 공구 삽입 시 자동 모드를 사용해 해당 공구의 오프셋을 업데이트할 수 있습니다.

1. [MDI/DNC] 와 [PROGRAM(프로그램)]를 누른 다음 PROBE(프로브) 탭을 선택해 프로브 메뉴에 들어가십시오. 좌 / 우 커서 화살표 키를 이용해 Op Mode(조작 모드)에서 Automatic(자동) 모드를 선택한 다음 [ENTER] 또는 아래쪽 커서 화살표 키를 누르십시오.
2. 측정할 공구 번호를 입력한 다음 [ENTER]를 누르십시오.
3. 사용할 공구 오프셋 번호를 입력한 다음 [ENTER]를 누르십시오.
4. 공구 팁 방향은 공구 오프셋에 대해 수동 모드에서 설정된 방향에 따라 미리 선택됩니다.
5. [CYCLE START](사이클 시작)를 누르십시오. 공구 팁이 작동 인식되고 오프셋이 업데이트되고 표시됩니다. 조작을 위한 G 코드 프로그램이 MDI에 생성되며 공구 이동에 사용됩니다.
6. 작동시킬 각 공구에 대해 1-5 단계를 반복하십시오.

5.7.4 파손 감지 모드

파손 감지 모드는 공구의 현재 측정값을 기록된 측정값과 비교하며, 사용자 정의 공차값을 적용합니다. 측정값의 차이가 정의된 공차보다 크면, 알람이 생성되고 동작이 중지됩니다.

1. [MDI/DNC]를 누른 다음 [PROGRAM](프로그램)을 눌러서 프로브 메뉴에 들어가십시오 .
2. PROBE(프로브) 탭을 선택하고 [ENTER]를 누르십시오 .
3. 왼쪽 / 오른쪽 커서 화살표 키를 사용하여 Op Mode(조작 모드) Break Det.(파손 감지)를 선택하십시오 .
4. 측정할 공구 번호를 입력한 다음 [ENTER]를 누르십시오 .
5. 사용할 공구 오프셋 번호를 입력한 다음 [ENTER]를 누르십시오 .
공구 텁 방향은 공구 오프셋에 대해 수동 모드에서 설정된 방향에 따라 자동으로 선택됩니다 .
6. 아래쪽 커서 화살표 키를 누르십시오 .
7. 원하는 공차값을 입력한 다음 [ENTER]를 누르십시오 .
8. MDI에서 이 단일 공구 테스트를 실행하려면 12 단계로 이동합니다 . 프로그램에 테스트를 복사하려면 다음 단계로 계속하십시오 .
9. 그 결과 코드를 복사하려면 PROBE(프로브) 탭 화면에서 [F4]를 눌러 IPS Recorder(IPS 리코더) 팝업을 불러옵니다 .
10. 새 공차로 생성된 코드를 프로그램 (새 프로그램 또는 메모리의 현재 프로그램)의 선택된 대상으로 복사합니다 .
11. 코드를 확인하려면 [MEMORY](메모리)를 누르고 삽입된 코드로 커서를 내립니다 .
12. [CYCLE START](사이클 시작)를 누르십시오 . 공구 텁이 작동됩니다 . 공차값을 초과한 경우 알람이 생성됩니다 .
13. 점검할 각 공구에 대해 1-12 단계를 반복하십시오 .

5.7.5 공구 텁 방향

가상 공구 텁 및 방향 (인선 보정) 단원 (131 페이지)의 그림을 참조하십시오 .



참고 :

자동 공구 설정 프로브는 코드 1-8만 사용합니다.

5.7.6 자동 공구 프로브 보정

이 ATP 보정 절차는 다음을 요구합니다 :

- 0D 선삭 공구
 - 척 죠에 맞는 공작물
 - 공구 프로브 스타일러스를 측정하기 위한 0-1.0" 마이크로미터
 - 공작물 직경을 검사하기 위한 마이크로미터
1. 먼저, **268** 페이지의 보정 절차를 실행하여 자동 공구 프로브 (ATP) 암이 올바르게 작동하는지 확인합니다. 프로브 암이 정확하게 작동하지 않으면 Haas 서비스 부서에 도움을 요청하십시오 .
 2. 프로브 암이 설명된 대로 작동하면 **268** 페이지의 보정 절차를 계속하십시오 .

ATP 보정 - 작동 점검

ATP 암이 올바르게 작동하는지 확인합니다 .

프로브 암이 설명된 대로 작동하면 보정 절차를 계속하십시오 . 프로브 암이 정확하게 작동하지 않으면 Haas 서비스 부서에 도움을 요청하십시오 .

1. [**MDI/DNC**]를 누르십시오 .
2. M104; M105; 를 입력하고 [**INSERT**](삽입)를 누르십시오 .
3. [**SINGLE BLOCK**](단일 블록)을 누르십시오 .
4. [**CYCLE START**](사이클 시작)를 누르십시오 . 프로브 암이 준비 위치(아래)로 이동해야 합니다 .
5. [**CYCLE START**](사이클 시작)를 누르십시오 . 프로브 암이 보관 위치로 이동해야 합니다 .

ATP 보정 절차

프로브 암이 올바르게 작동하면 다음 절차를 계속하십시오 .

1. 0D 선삭 공구를 공구 터렛의 공구 1 스테이션에 설치하십시오 .
2. 공작물을 척에 고정하십시오 .
3. [**OFFSET**](오프셋)을 누르고 Tool Geometry(공구 형상) 페이지에서 공구 1의 오프셋 값을 소거하십시오 .
4. 스테이션 1의 선삭 공구를 사용하여 주축에 고정된 피삭재 직경부의 작은 절삭 부위를 만드십시오 .

5. 오직 Z 축의 경우에만 공구를 공작물로부터 조그하십시오 - X 축을 직경부로부터 조그하지 마십시오 .
6. 스픈들을 정지시킵니다 .
7. 마이크로미터를 사용하여 공작물에 만들어진 절삭부 직경을 측정하십시오 .
8. [X DIAMETER MEASURE](X 직경 측정) 를 눌러 오프셋 테이블에 X 축 위치를 기록하십시오 .
9. 공작물 직경을 입력하고 [ENTER(엔터)] 를 눌러 X 축 오프셋에 추가하십시오 . 이 값을 양수로 기록하십시오 . 이것을 오프셋 A 로 부릅니다 .
10. 설정 59~63 을 0 으로 변경하십시오 .
11. 공구를 ATP 암 경로 바깥의 안전한 위치로 이동시키십시오 .
12. ATP 암을 내리십시오 (MDI 의 M104) .
13. Z 축을 조그하여 공구 팁을 프로브 스타일러스에 대략적으로 센터링하십시오 .
14. X 축을 조그하여 공구 팁을 프로브 스타일러스 위 약 0.25"(6 mm) 로 가져가십시오 .
15. [.001 1.] 을 눌러 .001" 조그 증분을 선택하고 프로브 소리가 꺼지고 공구가 멈출 때까지 [-X] 를 계속 누르십시오 . X 축 오프셋 위치를 양수로 기록하십시오 . 이것을 오프셋 B 로 부릅니다 .
16. 오프셋 B 를 오프셋 A 에서 차감하십시오 . 이 값을 설정 59 에 입력하십시오 .
17. 마이크로미터로 프로브 스타일러스의 폭을 측정하십시오 . 설정 62 및 63 을 위해 이 값을 양수로 입력하십시오 . 공구 프로브가 올바르게 정렬되면 [X DIAMETER MEASURE](X 직경 측정) 값과 프로브의 값이 같아집니다 .
18. 프로브 스타일러스 폭에 2 를 곱하십시오 . 그 값을 설정 59 에서 빼서 그 결과를 설정 60 에 양수로 입력하십시오 .

5.7.7 공구 프로브 알람

다음 알람은 공구 프로브 시스템에 의해서 생성되며 화면의 알람 메시지 영역에 표시됩니다 . 알람은 제어장치를 리셋해야만 소거될 수 있습니다 .

프로브 암 내려오지 않음 - 프로브 암이 동작에 적합한 위치에 있지 않습니다 . [MDI/DNC] 와 [PROGRAM(프로그램)] 를 누른 다음 PROBE(프로브) 템을 선택해 프로브 메뉴에 들어가십시오 . [F1] 을 눌러 프로브 암을 내리십시오 .

프로브가 보정되지 않음 - 프로브를 앞에서 설명한 절차를 이용해 보정해야 합니다 .

공구 오프셋 없음 - 공구 오프셋을 정의해야 합니다 .

공구 오프셋 숫자 오류 - 공구 오프셋 뒷 0 사이클 호출 행에서 'T' 입력을 사용할 경우 값이 0 이 아닌지 확인하십시오 . 확인하지 않을 경우 , 사이클 실행 전에 MDI 에서 어떤 공구 또는 공구 오프셋도 선택하지 않은 경우 이 알람이 발생할 수 있습니다 .

공구 프로브 알람



주의 :

터릿이 프로브에서 충분히 안전한 거리만큼 떨어져 있는지 확인한 다음 터릿을 인덱싱하십시오.

인선 벡터 오류 - 벡터 숫자 1-8 만 허용됩니다. 인선 벡터 정의에 대해서는 이 매뉴얼의 TNC 절의 공구 팁 방향 다이어그램을 참조하십시오.

공구 프로브 개방 - 이 알람은 프로브가 예상치 않은 개방(트리거된) 상황에 있을 때 발생합니다. 조작을 시작하기 전에 공구가 프로브와 닿지 않는지 확인하십시오.

공구 프로브 오류 - 공구가 정의된 이동거리 내에서 프로브와 닿지 않을 경우 이 알람이 발생합니다. 프로브를 보정했는지 확인하십시오. 수동 프로브 모드에서, 공구 팁을 프로브의 0.25" (6mm) 이내로 조그하십시오.

공구 파손 - 이 알람은 공구 길이 오차가 정의된 공차를 초과할 때 생성됩니다.

장 6: G&M 코드 / 설정

6.1 개요

이 단원에서는 기계에서 사용하는 G 코드(준비 기능), G 코드(고정 사이클), M 코드 및 설정에 대해 자세히 설명합니다. 이 단원들은 각각 번호순 코드 목록과 관련 코드 이름들로 시작합니다.

6.1.1 G 코드(준비 기능)

G 코드는 기계의 특정 동작을 지령하는 데 사용됩니다: 단순 기계 이동 또는 드릴링 기능 등. 또한 옵션인 라이브 툴링과 C 축이 관여할 수 있는 좀더 복잡한 기능들을 지령합니다.

G 코드는 그룹들로 나누어집니다. 개별 코드 그룹은 특정 주제에 대한 지령들입니다. 예를 들어 그룹 1 G 코드는 기계축의 점간 이동을 지령하며, 그룹 7은 컷터 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 X, Z 이동을 X-2, Z-4.와 같이 프로그래밍하면 G00을 이용하여 기계 위치가 지정됩니다.



참고 :

율바른 프로그래밍 기법은 모든 이동을 G 코드로 시작하는 것입니다.

각 그룹의 기본 G 코드는 All Active Codes(모든 활성 코드) 아래 Current Commands(현재 지령) 화면에 표시됩니다. 그룹의 또 다른 G 코드가 지령될 경우(활성화될 경우) 해당 G 코드가 All Active Codes(모든 활성 코드) 화면에 표시됩니다.

G 코드 지령은 모달 지령 또는 비모달 지령입니다. 모달 G 코드는 일단 지령되면 G 코드가 프로그램 종료 전까지 또는 같은 그룹의 또 다른 G 코드가 지령될 때까지 계속 적용됩니다. 비모달 G 코드는 소속 행에만 적용됩니다. 그 이후의 프로그램 행은 이전 행의 비모달 G 코드의 영향을 받지 않습니다. 그룹 00 코드는 비모달 코드이며 다른 그룹은 모달 그룹입니다.

대부분 CNC 프로그램은 공작물을 완료하려면 프로그램을 구축하기 위한 G 코드를 알아야 합니다. G 코드 사용 방법에 대한 설명은 프로그래밍 단원을 참조하십시오.

G 코드 (준비 기능)



참고 :

Haas 직관적 프로그래밍 시스템 (IPS) 은 G 코드를 숨기거나 G 코드 사용을 완전히 건너뛰는 프로그래밍 모드입니다.

다음 G 코드 설명 (비고정 사이클) 은 Haas 선반에 유효하며 번호순으로 나열됩니다.

T6.1: 선반 G 코드 (준비 기능) 목록

코드	명칭	코드	명칭
G00	급속 이동 위치 지정 (그룹 01)		
G01	직선 보간 동작 (그룹 01)	G31	건너뛰기 기능 (그룹 00)
G02 /G03	CW/CCW 원형 보간 동작 (그룹 01)	G32	나사 절삭 (그룹 01)
G04	일시 정지 (그룹 00)	G40	인선 보정 취소 (그룹 07)
G09	정위치 정지 (그룹 00)	G41/G42	인선 보정 취소 (TNC) 좌측 TNC 우측 (그룹 07)
G10	오프셋 설정 (그룹 00)	G50	전역 좌표 오프셋 FANUC, YASNAC 설정 (그룹 00)
G14/G15	보조 주축 교체 / 취소 (그룹 17)	G51	오프셋 취소 (YASNAC) (그룹 00)
G17	XY 평면	G52	로컬 좌표계 FANUC 설정 (그룹 00)
G18	평면 선택 (그룹 02)	G53	기계 좌표 선택 (그룹 00)
G19	YZ 평면 (그룹 02)	G54~59	좌표계 #1~#6 FANUC 선택 (그룹 12)
G20/G21	인치법 선택 / 미터법 선택 (그룹 06)	G61	정위치 정지 모달 (그룹 15)

코드	명칭	코드	명칭
G28	기계 영점 복귀 (그룹 00)	G64	정위치 정지 취소 G61(그룹 15)
G29	기준점에서 복귀 (그룹 00)	G65	매크로 서브루틴 호출 옵션 (그룹 00)

프로그래밍 참고 사항

그룹 01 G 코드는 그룹 09(고정 사이클) 코드를 취소합니다 . 예를 들어 , 고정 사이클(G73-G89)이 활성화될 경우 G00 또는 G01을 사용하면 고정 사이클이 취소됩니다.

G00 급속 이동 위치 설정 (그룹 01)

- *B - B 축 동작 지령
- *C - C 축 동작 지령
- *U - X 축 증분 동작 지령
- *W - Z 축 증분 동작 지령
- *X - X 축 절대 동작 지령
- *Y - Y 축 절대 동작 지령
- *Z - Z 축 절대 동작 지령

* 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 .



참고 :

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 다시 다음 지령을 실행합니다 .

G01 직선 보간 동작 (그룹 01)

F - 이송속도
 *B - B 축 동작 지령
 *C - C 축 동작 지령
 *U - X 축 증분 동작 지령
 *W - Z 축 증분 동작 지령
 *X - X 축 절대 동작 지령
 *Y - Y 축 절대 동작 지령
 *Z - Z 축 절대 동작 지령
 A - 옵션인 이동 각도 (X, Z, U, W 가운데 하나하고만 사용)
 ,C - 모따기가 시작되는 교차부의 중심점으로부터의 거리
 ,R - 원호 반경

이 G 코드는 절대점 직선 (선형) 동작을 제공합니다 . 동작은 1 축 또는 2 축 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 모달 지령이며 이전의 블록에서 지정될 수 있습니다 . 지정된 축들만이 이동합니다 .

모서리 라운딩과 모따기

모따기 블록 또는 모서리 라운팅 블록은 ,C(모따기) 또는 ,R(모서리 라운딩) 을 지정하여 두 개의 선형 보간 블록 사이에 자동으로 삽입할 수 있습니다 .

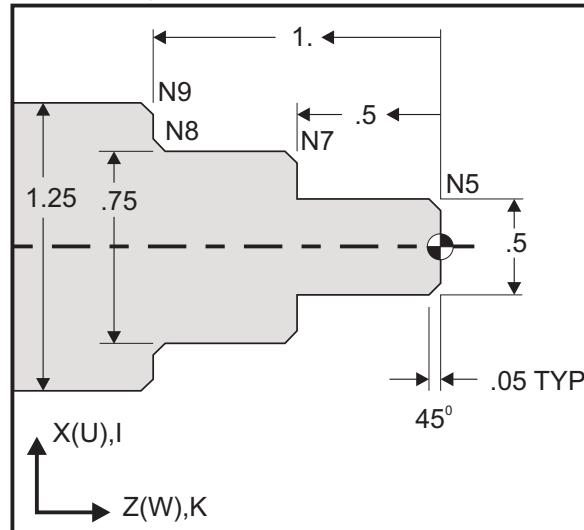


참고 :

이러한 두 가지 변수 모두 변수 앞에 콤마 기호 (,) 를 사용합니다 .

시작 블록 뒤에 종료 선형 보간 블록이 있어야 합니다 . (G04 일시 정지 기능이 개입 할 수도 있습니다 .) 이러한 두 개의 선형 보간 블록은 교차점의 이론적 모서리를 지정합니다 . 시작 블록이 ,C(콤마 C) 를 지정하면 C 값 뒤에 오는 값은 모따기가 시작되는 교차점의 모서리로부터의 거리이자 모따기가 끝나는 바로 그 모서리로부터의 거리입니다 . 시작 블록이 ,R(콤마 R) 를 지정하면 R 뒤에 오는 값은 두 지점 , 즉 삽입된 모서리 라운딩 원호 블록의 시작점과 그 원호의 종료점에서 모서리에 접한 원의 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 하려면 , ,C 가 사용될 경우 I 또는 K 값을 대체할 수 있습니다 .

F6.1: 모따기



```
%  
O0001 (Chamfering)  
N1 G50 S1500  
N2 G00 T101 G97 S500 M03  
N3 G00 X0 Z0.25  
N4 G01 Z0 F0.005  
N5 G01 X0.50 K-0.050  
N6 G01 Z-0.50  
N7 G01 X0.75 K-0.050  
N8 G01 Z-1.0 I0.050  
N9 G01 X1.25 K-0.050  
N10 G01 Z-1.5  
N11 G00 X1.5 Z0.25  
M30  
%
```

다음 G 코드 구문은 직각(90도)으로 교착하는 두 개의 선형 보간 블록들 사이에 45도 모따기 또는 모서리 반경을 자동으로 포함합니다.

모따기 구문

```
G01 X(U) x Kk ;  
G01 Z(W) z Li ;
```

모서리 라운딩 구문

```
G01 X(U) x Rr ;  
G01 Z(W) z Rr ;
```

어드레스 :

I = 모따기, Z에서 X로(X축 방향, +/-)

k = 모따기, X에서 Z로(Z축 방향, +/-)

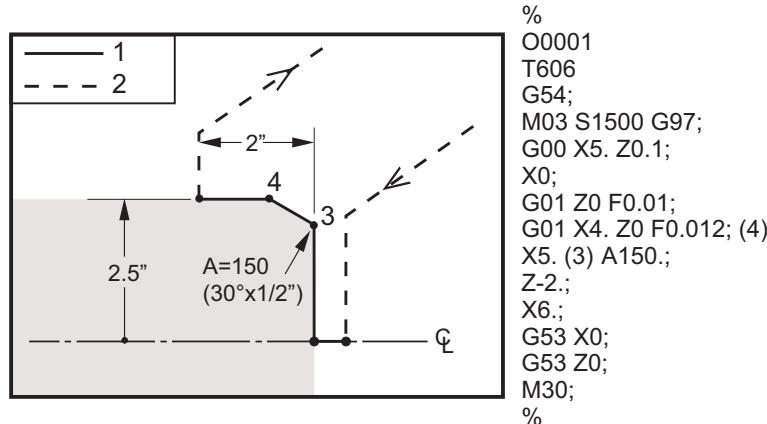
R = 모서리 라운딩(X축 또는 Z축 방향, +/-, 반경 값)

G 코드 (준비 기능)

G01 A 를 이용한 모따기

각도 (A) 를 지정할 때 다른 축들 가운데 하나 (X 또는 Z) 에서만 동작을 지령하면 , 나머지 하나의 축이 각도에 기초하여 계산됩니다 .

F6.2: G01 A 를 이용한 모따기 : [1] 이송 , [2] 급속 , [3] 시작점 , [4] 종료점 .

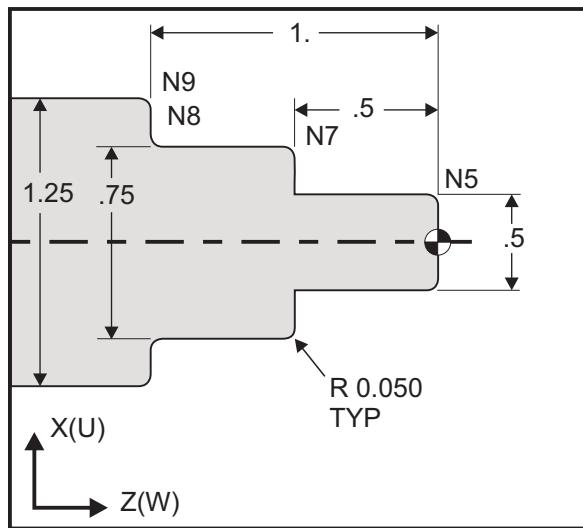


참고 :

$$A -30 = A150; A -45 = A135$$

모서리 라운딩

F6.3: G01 모서리 라운딩



```
%  
O0005 (Corner Rounding)  
T101;  
N1 G50 S1500;  
N2 G00 G97 S500 M03;  
N3 X0 Z0.25;  
N4 G01 Z0 F0.005;  
N5 G01 X0.5 R-0.050;  
N6 G01 Z-0.50;  
N7 G01 X0.75 R-0.050;  
N8 G01 Z-1.0 R0.050;  
N9 G01 X1.25 R-0.050;  
N10 G01 Z-1.5;  
N11 G00 X1.5 Z0.25;  
G53 X0;  
G53 Z0;  
M30;  
%
```

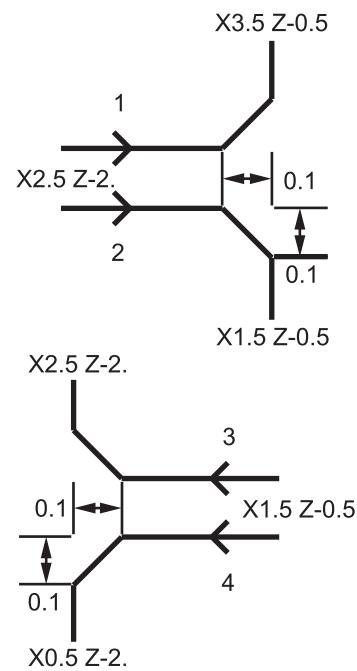
참고 :

1. U 또는 W 가 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 Z 축의 현재 위치가 증분에 추가됩니다.
3. I, K 및 R 은 언제나 반경값을 지정합니다 (반경 프로그래밍 값).

G 코드 (준비 기능)

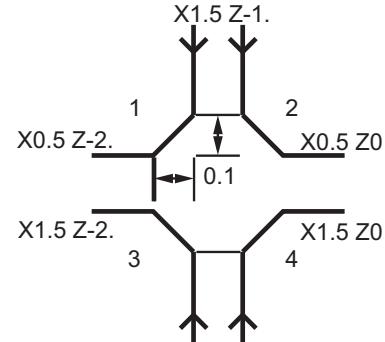
F6.4: 모따기 코드 Z에서 X로 : [1] 모따기 , [2] 코드 / 예제 , [3] 이동 .

1	2	3
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;

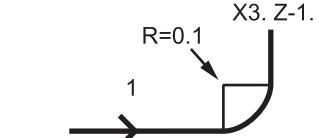
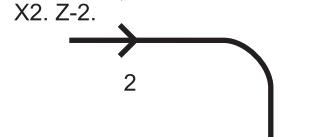
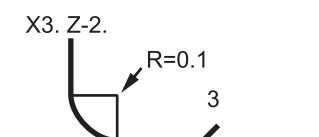
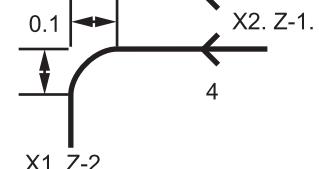


F6.5: 모따기 코드 X에서 Z로 : [1] 모따기 , [2] 코드 / 예제 , [3] 이동 .

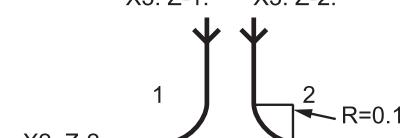
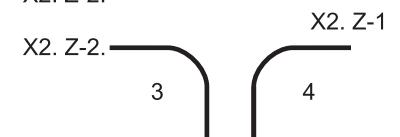
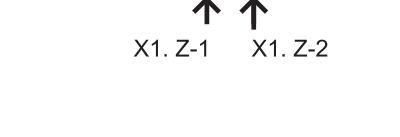
1	2	3
1. X- to Z-	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K-0.1; Z-2.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.
2. X- to Z+	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K0.1; Z0.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;
3. X+ to Z-	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K-0.1; Z-2.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.
4. X+ to Z+	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K0.1; Z0.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;



F6.6: 모서리 라운딩 코드 Z에서 X로 : [1] 모서리 라운딩 , [2] 코드 / 예제 , [3] 이동 .

1	2	3	
1. Z+ to X+	X2. Z-2.; G01 Z-1 R.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.; G01 X1.;	

F6.7: 모서리 라운딩 코드 X에서 Z로 : [1] 모서리 라운딩 , [2] 코드 / 예제 , [3] 이동 .

1	2	3	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; X0.5 Z-1.1; Z-2.	
2. X- to Z+	X3. Z-2.; G01 X0.5 R0.1; Z0.;	X3. Z-2.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;	
3. X+ to Z-	X1. Z-1.; G01 X1.5 R-0.1; Z-2.;	X1. Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.	
4. X+ to Z+	X1. Z-2.; G01 X1.5 R0.1; Z0.;	X1. Z-21.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	

G 코드 (준비 기능)

규칙 :

1. K 어드레스는 X(U) 어드레스하고만 사용하십시오 . I 어드레스는 Z(W) 어드레스하고만 사용하십시오 .
2. R 어드레스는 X(U) 또는 Z(W) 하고 사용하되 같은 블록에서 둘을 모두 사용해서는 안 됩니다 .
3. I와 K를 같은 블록에서 함께 사용하지 마십시오 . R 어드레스를 사용할 때 I 또는 K는 사용하지 마십시오 .
4. 다음 블록은 이전 블록에 대해 직각인 또 다른 단일한 선형 이동이어야 합니다 .
5. 자동 모따기 또는 모서리 라운딩은 나사 절삭 사이클 또는 고정 사이클에서는 사용할 수 없습니다 .
6. 모따기면 또는 모서리 반경은 교선들 사이에 들어갈 수 있을 만큼 작아야 합니다 .
7. 모따기 또는 모서리 라운딩을 위한 선형 모드 (G01) 에서는 단일 X 축 또는 Z 축 이동만 사용하십시오 .

G02 CW/G03 CCW 원호 보간 동작 (그룹 01)

F - 이송속도

*I - X 축 방향의 원중심점까지의 거리

*J - Y 축 방향의 원중심점까지의 거리

*K - Z 축 방향의 원중심점까지의 거리

*R - 원호 반경

*U - X 축 증분 동작 지령

*W - Z 축 증분 동작 지령

*X - X 축 절대 동작 지령

*Y - Y 축 절대 동작 지령

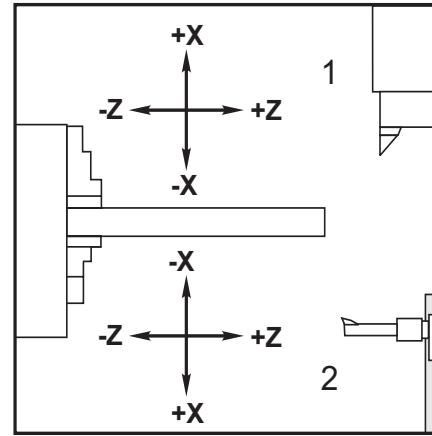
*Z - Z 축 절대 동작 지령

* 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 또는 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 K를 이용하여 시작점에서 원호의 중심점까지의 거리를 지정하며 , 두번째 방법은 R을 이용하여 원호의 반경을 지정합니다 .

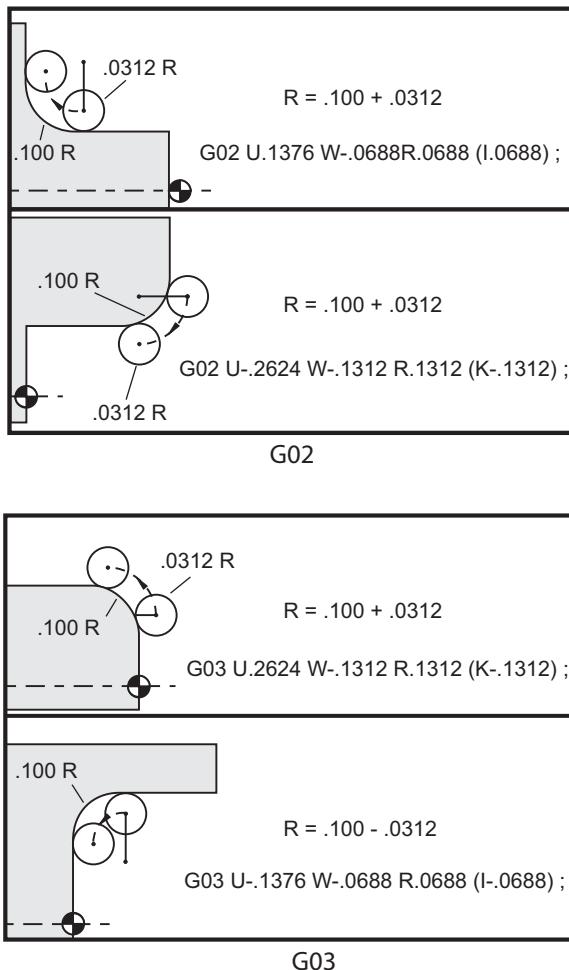
G17 및 G19 평면 밀링에 대한 내용은 라이브 툴링 단원을 참조하십시오 .

F6.8: G02 축 정의 : [1] 터릿 선반 , [2] 테이블 선반 .



G 코드 (준비 기능)

F6.9: G02 및 G03 프로그램

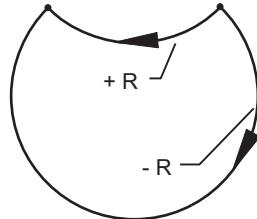


R은 원호의 반경을 지정하는 데 사용됩니다. 양수 R의 경우 제어장치는 180도 미만의 경로를 생성합니다. 180도 이상의 반경을 생성하려면 음수 R을 지정합니다. X 또는 Z는 시작점과 다를 경우 종료점을 지정해야 합니다.

다음 행은 180도 미만의 원호 절삭을 수행합니다.

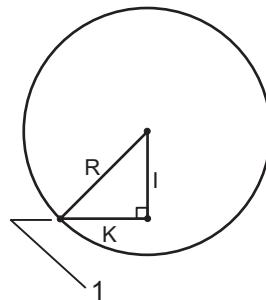
```
G01 X3.0 Z4.0 ;  
G02 Z-3.0 R5.0 ;
```

F6.10: G02 반경을 사용한 원호



I 와 K 는 원호 중심점을 지정하는 데 사용됩니다 . I 와 K 가 사용되면 R 은 사용되지 않을 수도 있습니다 . I 또는 K 는 시작점에서 원의 중심점까지의 승인된 거리입니다 . I 또는 K 가운데 하나만 지정될 경우 나머지 하나는 0 으로 가정됩니다 .

F6.11: G02 정의된 X 와 Z: [1] 시작 .



G04 일시 정지 (그룹 00)

P - 초 또는 밀리초 단위의 일시 정지 시간

G04 는 프로그램의 지연 또는 일시 정지를 유발하는 데 사용됩니다 . G04 가 포함된 블록은 P 코드에서 지정된 시간 동안 지연됩니다 . 예제 :

G04 P10.0 ;

10 초 동안 프로그램을 지연합니다 .



참고 :

소수점 G04 P10. 을 사용하면 10 초 일시 정지가 지정됩니다 . G04 P10 은 10 밀리초의 일시 정지입니다 .

G09 정위치 정지 (그룹 00)

G09 코드는 제어된 축 정지를 지정하는 데 사용됩니다. 지령된 블록에만 영향을 줍니다. 그것은 비모달이고 후속 블록들에 영향을 주지 않습니다. 다른 지령이 처리되기 이전에 기계 이동속도가 감속되어 프로그래밍된 지점으로 이동합니다.

G10 오프셋 설정 (그룹 00)

G10 을 이용하여 프로그래머는 프로그램 내에서 오프셋을 설정할 수 있습니다. G10 을 사용하면 오프셋 수동 입력이 대체됩니다(즉 공구 길이와 직경, 공작물 좌표 오프셋).

L - 오프셋 카테고리를 선택합니다.

- L2 COMMON 과 G54-G59 의 공작물 좌표 원점
- L10 형상 또는 이동 오프셋
- L1 또는 L11 공구 마모값
- L20 G110-G129 의 보조 공작물 좌표 원점

P - 특정 오프셋을 선택합니다.

- P1-P50 - 형상, 마모 또는 공작물 오프셋 (L10-L11) 참조
- P51-P100 - 이동 오프셋 (YASNAC)(L10-L11) 참조
- P0 - COMMON 공작물 좌표 오프셋 참조 (L2)
- P1-P6 - G54-G59 공작물 좌표 참조 (L2)
- P1-P20 G110-G129 보조 좌표 참조 (L20)
- P1-P99 G154 P1-P99 보조 좌표 참조 (L20)

Q - 가상 인선 티p 방향

R - 인선 반경

*U - X 축 오프셋에 추가될 증분량

*W - Z 축 오프셋에 추가될 증분량

*X - X 축 오프셋

*Z - Z 축 오프셋

* 는 옵션임을 표시

프로그래밍 예제

G10 L2 P1 W6.0 (좌표 G54 6.0 단위를 우측으로 이동);
G10 L20 P2 X-10.Z-8. (공작물 좌표 G111 을 X-10.0, Z-8.0 으로 설정);
G10 L10 P5 Z5.00 (공구 #5 의 X 형상 오프셋을 5.00 로 설정);
G10 L11 P5 R.0625 (공구 #5 의 오프셋을 1/16" 로 설정);

G14 보조 주축 교체 / G15 취소 (그룹 17)

G14 는 보조 주축이 일차 주축이 되게 하며 메인 주축을 위해 정상적으로 사용되는 지령들에 반응합니다. 예를 들어, M03, M04, M05 및 M19는 보조 주축에 적용되며, M143, M144, M145, 및 M119는 알람에 생성합니다.



참고 :

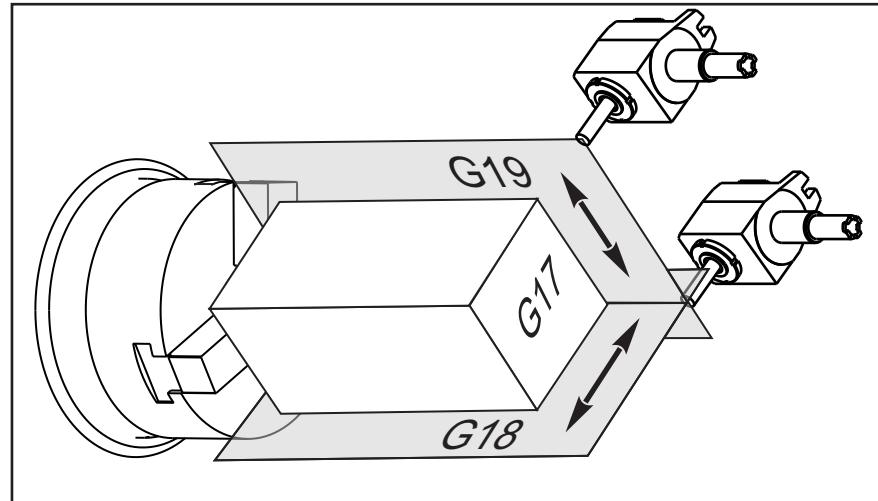
G50은 보조 주축 회전수를 제한하며 G96은 보조 주축면 이송값을 설정합니다. 이러한 G 코드들은 X 축에서 동작이 발생할 때 보조 주축의 회전수를 조정합니다. G01 회전수당 이송속도를 실행하면 보조 주축에 기초한 이송이 이루어집니다.

G14는 Z 축 상반전을 자동으로 활성화합니다. Z 축이 이미 상반전된 경우(설정 47 또는 G101) 상반전 기능이 취소됩니다. G14는 G15, M30, 프로그램 종료부 도달, [RESET](리셋) 누르기에 의해 취소됩니다.

G17 XY 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.

F6.12: G17, G18 및 G19 평면 선택 도면



인선 보정을 이용한 프로그램 포맷 :

G17 G01 X_ Y_ F_ ;

G 코드 (준비 기능)

G40 G01 X_ Y_ I_ J_ F_ ;

G18 XZ 평면 (그룹 02)

이 코드는 공구 경로 동작이 수행하는 평면을 정의합니다. 인선 보정 G41 또는 G42를 프로그래밍하면 선삭 공구의 인선 반경에 필요한 보정이 적용됩니다.

G19 YZ 평면 (그룹 02)

이 코드는 공구 경로 동작이 수행하는 평면을 정의합니다. 인선 반경 보정 G41 또는 G42를 프로그래밍하면 공구 반경 커터 보정이 G19 평면에서 적용됩니다. 자세한 내용은 프로그래밍 단원의 커터 보정을 참조하십시오. 평면 선택 코드는 모달 코드이며 다른 평면이 선택되기 전까지 유효합니다.

G20 인치법 선택 /G21 미터법 선택 (그룹 06)

G 코드 G20(inch) 코드와 G21(mm) 코드는 인치법 / 미터법 선택이 프로그램에 대해 올바르게 설정되어 있는지 확인하는 데 사용됩니다. 설정 9를 사용하여 인치법 프로그래밍과 미터법 프로그래밍 가운데 하나를 선택해야 합니다. 설정 9가 INCH(인치법)로 설정되지 않은 경우 프로그램의 G20이 기계에 알람을 생성합니다. 설정 9가 MM로 설정되지 않은 경우 프로그램의 G21이 기계에 알람을 생성합니다.

G28 기계 영점 복귀 (그룹 00)

G28 행에서 지정된 축이 없을 때 G28 코드가 모든 축 (X, Y, Z, B 및 C)을 동시에 기계 영점으로 복귀시킵니다.

또는, 하나 또는 두 축 위치가 G28 행에서 지정되면 G28이 지정된 위치로 이동한 다음 영점으로 이동합니다. 이것을 G29 기준점이라고 하며, G29에서 선택적으로 사용하도록 자동으로 저장됩니다.

G28은 또한 공구 오프셋을 취소합니다.

프로그래밍 예제 :

G28 X0 Z0(현재 공작물 좌표계의 X0 Z0로 이동한 다음 기계 영점으로 이동);

G28 X1. Z1. (다음으로 이동 : X1. Z1. (현재 공작물 좌표계)로 이동한 다음 기계 영점으로 이동);

G28 U0 W0(초기 증분 이동이 0이기 때문에 기계 영점으로 직접 이동);

;

G28 U-1. W-1(각 축에서 -1씩 서서히 기계 영점으로 이동);

G29 기준점에서 복귀 (그룹 00)

G29 코드는 축들을 특정 위치로 이동시키는 데 사용됩니다. 이 블록에서 선택된 축은 G28에 저장된 G29 기준점으로 이동된 다음 G29 지령에서 지정된 위치로 이동됩니다.

G31 건너뛰기 할 때까지 이송 (그룹 00)

(이 G 코드는 옵션이며 프로브가 요구됩니다.)

이 G 코드는 프로브 위치를 매크로 변수에 기록하는 데 사용됩니다.



참고 : G31 을 사용하기 전에 프로브를 켜십시오.

F - 이송속도 인치 (mm)/ 분

*U - X 축 증분 동작 지령

*Y - Y 축 증분 동작 지령

*W - Z 축 증분 동작 지령

X - X 축 절대 동작 지령

Y - Y 축 절대 동작 지령

Z - Z 축 절대 동작 지령

C - C 축 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 제어장치가 빠소리를 내고 건너뛰기 신호 위치가 매크로 변수에 기록됩니다. 그런 다음 프로그램이 다음 코드 행을 실행합니다. 프로브가 G31 이동 중에 건너뛰기 신호를 수신하지 않은 경우 제어장치가 빠소리를 내지 않고 건너뛰기 신호 위치가 프로그래밍된 이동 종료부에 기록되고, 프로그램이 계속 실행됩니다.

매크로 변수 #5061-#5066 은 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/Z 축 증분식 위치 설정 지령 (증분식 나사간 깊이 값은 사용자 지정값입니다 .)

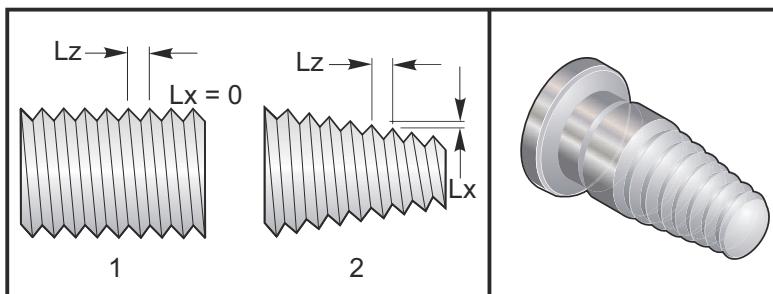
X/Z - X/Z 축 절대 위치 설정 지령 (나사간 깊이 값은 사용자 지정값입니다 .)



참고 :

이송속도는 나사 리드와 똑같습니다 . 최소한 한 축의 이동이 지정되어야 합니다 . 테이퍼 가공 나사는 X 와 Z 모두에 리드가 있습니다 . 이러한 경우 이송속도를 두 리드 가운데 더 긴 것으로 설정하십시오 . G99(회전수당 이송속도) 가 활성화되어야 합니다 .

F6.13: G32 리드의 정의 (이송속도): [1] 직선 나사 , [2] 테이퍼 가공된 나사 .



G32 는 테이퍼 및 / 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 첫번째 행에서 축 이송은 주축 인코더의 회전 신호와 동기화됩니다 . 이러한 동기화는 G32 시퀀스에서 각 행에 대해 유효합니다 . G32 를 최소한 다음 처음의 동기화를 상실하지 않고서도 다시 호출할 수 있습니다 . 이것은 다중 왕복 절삭이 정확히 이전의 공구 경로를 따라 이루어진다는 것을 뜻합니다 . (실제 주축 RPM 은 왕복 절삭 사이에 정확히 똑같아야 합니다).

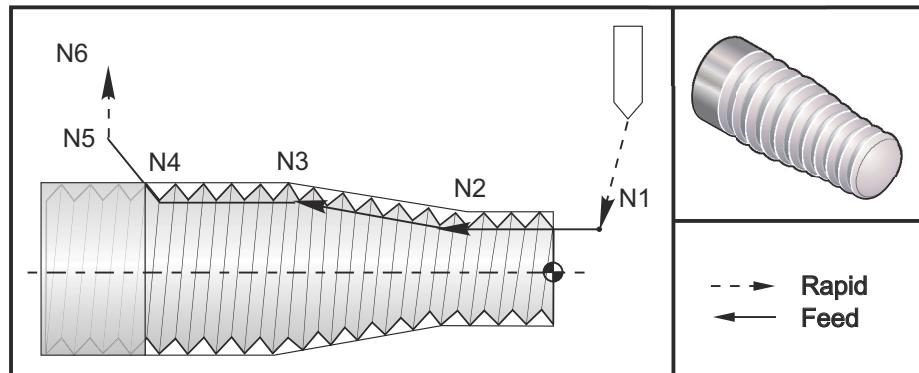


참고 :

단일 블록 정지와 이송 일시 정지는 G32 시퀀스의 마지막 행이 실행될 때까지 연기됩니다 . G32 가 실행되는 동안 이송속도 오버라이드는 무시되며 , 실제 이송속도는 언제나 프로그래밍된 이송속도의 100% 가 됩니다 . M23 과 M24 는 G32 동작에 어떤 영향도 주지 않으며 , 사용자는 필요한 경우 모따기를 프로그래밍해야 합니다 . G32 는 어떤 G 코드 고정 사이클 (즉 : G71) 과도 함께 사용하지 않아야 합니다 . 나사 절삭 중에는 주축 RPM 을 변경하지 마십시오 .

**주의 :**

G32 는 모달 코드입니다. 나사 절삭 동작 종료 시에는 언제나 다른 그룹 01 G 코드로 G32 를 취소하십시오. (그룹 01 G 코드 : G00, G01, G02, G03, G32, G90, G92, G9.

F6.14: 직선 - 테이퍼 가공 - 직선 나사 절삭 사이클**참고 :**

0/ 예는 참조용일 뿐이며 실제 나사 절삭은 대체로 다중 왕복 절삭 0/ 필요합니다.

G32 프로그램 예제 :

```

...
G97 S400 M03 (주속 일정 취소) ;
N1 G00 X0.25 Z0.1 (시작 위치로 급속 이동) ;
N2 G32 Z-0.26 F0.065 (직선 나사, 리드 ( $L_z$ ) = 0.065) ;
N3 X0.455 Z-0.585 (직선 나사가 테이퍼 가공된 나사와 결합) ;
N4 Z-0.9425 (테이퍼 나사가 다시 직선 나사와 결합) ;
N5 X0.655 Z-1.0425 (45도에서 배출) ;
G00 X1.2 (정삭 위치로 급속 이동, G32 취소) ;
G00 Z0.1 ;

```

Q 옵션 예제 :

```

G32 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2 (60 도 절삭) ;
G32 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2 (120 도 절삭) ;
G32 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2 (270.123 도 절삭) ;

```

G 코드 (준비 기능)

다음 규칙은 Q 사용에 적용됩니다 .

1. 시작 각도 (Q)는 모달값이 아닙니다 . 그것은 사용될 때마다 지정되어야 합니다 . 어떤 값도 지정되지 않으면 0 도가 가정됩니다 .
2. 나사 절삭 증분 각도는 0.001 도입니다 . 소수점을 사용하지 마십시오 . 따라서 180° 각도는 Q180000 으로 지정되어야 하며 35° 각도는 Q35000 으로 지정되어야 합니다 .
3. Q 각도는 0에서 360000 의 양수값으로 입력되어야 합니다 .

G40 인선 보정 취소 (그룹 07)

*X - 이탈 목표점의 X 축 절대 위치

*Z - 이탈 목표점의 Z 축 절대 위치

*U - 이탈 목표점까지의 X 축 증분 거리

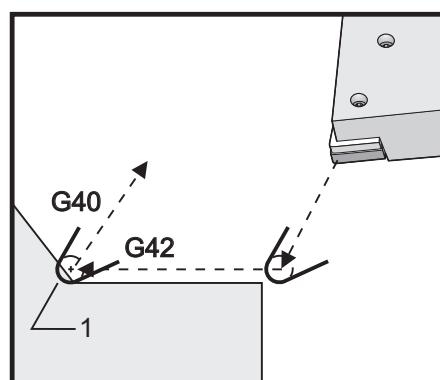
*W - 이탈 목표점까지의 Z 축 증분 거리

* 는 옵션임을 표시

G40 은 G41 또는 G42 를 취소합니다 . Txz00 을 프로그래밍해도 인선 보정이 취소됩니다 . 언제나 프로그램 종료 이전에 인선 보정을 취소해야 합니다 .

공구 이탈은 대체로 공작물의 특정 지점에 대응되지 않습니다 . 대부분의 경우 과잉 절삭 또는 과소 절삭이 발생할 수 있습니다 .

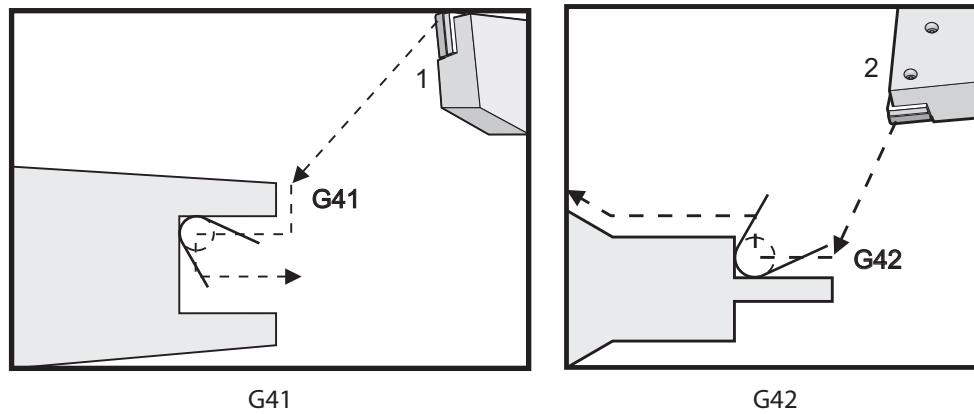
F6.15: G40 TNC 취소 : [1] 과잉 절삭 .



G41 인선 보정 (TNC) 좌측 / G42 TNC 우측 (그룹 07)

G41 또는 G42는 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.

F6.16: G41 TNC 우측 및 G42 TNC 좌측 : [1] 팁 = 2, [2] 팁 = 3.



G50 전역 좌표 오프셋 FANUC, YASNAC 설정 (그룹 00)

- U - 증분량과 전역 X 좌표 이동 방향
- X - 절대 전역 좌표 변경
- W - 증분량과 전역 Z 좌표 이동 방향
- Z - 절대 전역 좌표 변경
- S - 주축 회전수를 지정값으로 고정
- T - 공구 이동 오프셋 적용 (YASNAC)

G50은 몇 가지 기능을 수행할 수 있습니다. 전역 좌표를 설정할 수 있고, 전역 좌표를 변경할 수 있으며 주축 회전수를 최대값으로 제한할 수 있습니다. 이에 대한 더 자세한 사항은 전역 좌표계 주제를 참조하십시오.

전역 좌표를 설정하려면 X 값 또는 Z 값이 있는 G50을 지령하십시오. 유효 좌표는 어드레스 코드 X 또는 Z에서 지정된 값이 됩니다. 현재 기계 위치, 공작물 오프셋 및 공구 오프셋이 고려됩니다. 전역 좌표가 계산되고 설정됩니다.

예제 :

G50 X0 Z0(유효 좌표는 현재 0);

G 코드 (준비 기능)

전역 좌표계를 변경하려면 U 값 또는 W 값이 있는 G50 을 지정하십시오 . 전역 좌표계는 U 또는 W 에서 지정된 양과 방향만큼 변경됩니다 . 표시된 현재 유효 좌표는 반대 방향으로 이러한 지정량만큼 변경됩니다 . 이러한 방법은 공작물을 작업셀 밖의 영점에 놓기 위해 사용되곤 합니다 .

예제 :

G50 W-1.0(유효 좌표가 좌측으로 1.0 만큼 변경);

YASNAC 형 공작물 좌표 변경을 설정하려면 T 값이 있는 G50 을 지정하십시오 .(설정 33 은 YASNAC 로 설정되어야 합니다 .) 전역 좌표는 Tool Shift Offset(공구 이동 오프셋) 페이지의 X 값과 Z 값으로 설정됩니다 . T 어드레스 코드의 값들은 xx 가 51 에서 100 사이이고 yy 가 00 에서 50 사이인 경우 Txxyy 입니다 . 예를 들어 , T5101 은 공구 이동 인덱스 51 과 공구 마모 인덱스 01 을 지정합니다 . 그것은 공구 번호 1 이 선택되게 하지 않습니다 . 또다른 Txxyy 코드 선택은 G50 블록 바깥에서 이용되어야 합니다 . 다음 두 가지 예제는 Tool Shift 57(공구 이동 57) 과 Tool Wear 07(공구 마모 07) 을 이용하여 Tool 7(공구 7) 을 선택하는 이러한 방법을 보여 줍니다 .

예제 1:

G51 (오프셋 취소);

T700 M3 (공구 7 로 교환 , 주축 켜기);

G50 T5707 (공구 변경 57 과 공구 마모 07 을 공구 7 에 적용);

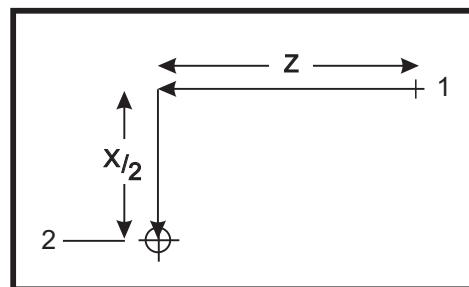
예제 2:

G51 (오프셋 취소);

G50 T5700 (공구 이동 57 적용);

T707 M3 (공구 7 로 변경하고 공구 마모 07 을 적용);

F6.17: G50 YASNAC 공구 이동 : [1] 기계 (0,0), [2] 주축 중심선 .



G50 주축 회전수 고정

G50 은 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 (주축 rpm 이 3000rpm 을 초과하지 않음) ;
N2G97 M3 (주속 일정 취소 입력, 주축 켜기) ;



참고 : 이 지령을 취소하려면 또 다른 G50 을 사용하여 기계의 최대 주축 RPM 을 지정하십시오 .

G51 오프셋 취소 (YASNAC)(그룹 00)

G51 은 기존 공구 마모와 공작물 좌표 이동을 취소하고 기계 영점 위치로 복귀하는데 사용됩니다.

G52 로컬 좌표계 FANUC 설정 (그룹 00)

이 코드는 사용자 좌표계를 선택합니다.

공작물 좌표계

Haas CNC 선반 제어장치는 YASNAC 좌표계와 FANUC 좌표계를 모두 지원합니다. 공작물 좌표계와 공구 오프셋은 공작물 프로그램을 공작물 영역 내의 어느 곳에나 위치시키는데 사용할 수 있습니다. 공구 오프셋 단원도 참조하십시오.

G53 기계 좌표 선택 (그룹 00)

이 코드는 공작물 좌표 오프셋을 일시적으로 취소하고 기계 좌표계를 사용합니다.

G54~59 좌표계 #1~#6 FANUC 선택 (그룹 12)

이 코드들은 오프셋 메모리에 저장된 여섯 개의 사용자 좌표계들 가운데 하나를 선택합니다. 축 위치에 대한 모든 후속 참조는 새 좌표계에서 해석됩니다. 공작물 좌표계 오프셋은 Active Work Offset(활성 공작물 오프셋) 화면 페이지에서 입력됩니다. 추가 오프셋은 G154 를 참조하십시오 .

G61 정위치 정지 모달 (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 컷터 동작이 발생하지 않습니다. 이것은 공구가 정지할 경우 좀더 깊은 절삭을 유발할 수도 있습니다.

G64 정위치 정지 취소 G61 (그룹 15)

G64 코드는 정위치 정지를 취소하는 데 사용됩니다. 정상 절삭 모드를 선택합니다.

G65 매크로 서브루틴 호출 옵션 (그룹 00)

G65 코드는 프로그래밍 단원의 매크로 주제에서 설명합니다.

6.1.2 G 코드 (고정 사이클)

고정 사이클은 공작물의 프로그래밍을 단순화 하기 위해 사용됩니다. 드릴링, 태핑, 보링과 같은 가장 일반적인 Z 축 반복 작업에 대해 고정 사이클이 정의됩니다. 일단 선택되면 고정 사이클은 G80으로 취소할 때까지 실행됩니다. 실행되면 고정 사이클은 축 동작이 프로그래밍될 때마다 실행됩니다. 축 동작은 급속 이동 지령 (G00)으로 실행되며 고정 사이클 동작은 축 동작 이후 실행됩니다. G17, G19 사이클과 Y 축 선반의 Y 축 이동에 적용됩니다.

T6.2: 선반 G 코드 고정 사이클 목록

코드	명칭	코드	명칭
G70	정삭 사이클 (그룹 00)	G102	프로그래밍형 RS-232 출력 (그룹 00)
G71	외 / 내경 황 / 정삭 복합 사이클 (그룹 00)	G103	블록 선독 제한 (그룹 00)
G72	단면 황 / 정삭 복합 사이클 (그룹 00)	G105	서보 바 지령
G73	불규칙 경로 황 / 정삭 복합 사이클 (그룹 00)	G110, G111 및 G114-G129	좌표계 (그룹 12)
G74	단면 흄파기 사이클 (그룹 00)	G112	XY - XC 해석 (그룹 04)
G75	외경 / 내경 흄파기 사이클 (그룹 00)	G113	G112 취소 (그룹 04)
G76	나사 절삭 사이클, 다중 왕복 절삭 (그룹 00)	G154	공작물 좌표 선택 P1-99(그룹 12)
G80	고정 사이클 취소 (그룹 09*)	G159	백그라운드 학습 / 공작물 복귀
G81	드릴 고정 사이클 (그룹 09)	G160	APL 축 지령 모드만
G82	스폿 드릴 고정 사이클 (그룹 09)	G161	APL 축 지령 모드 OFF
G83	정상 펙 드릴링 고정 사이클 (그룹 09)	G184	좌측 나사의 역태핑 고정 사이클 (그룹 09)

G 코드 (고정 사이클)

코드	명칭	코드	명칭
G84	태핑 고정 사이클 (그룹 09)	G186	후진 라이브 툴 동기 태핑 (좌측 나사용)
G85	보링 고정 사이클 (그룹 09)	G187	정확도 제어 (그룹 00)
G86	보링 및 정지 고정 사이클 (그룹 09)	G195/G196	전진 / 후진 라이브 툴 방사형 태핑 (직경)(그룹 00)
G87	보링 및 수동 후진 고정 사이클 (그룹 09)	G198	동기 주축 제어 작동 해제 (그룹 00)
G88	보링 및 일시 정지와 수동 후진 고정 사이클 (그룹 09)	G199	동기 주축 제어 작동 (그룹 00)
G89	보링 및 일시 정지 고정 사이클 (그룹 09)	G211	수동 공구 설정 /G212 자동 공구 설정
G90	외 / 내경 선삭 사이클 (그룹 01)	G200	동작중 인덱스 (그룹 00)
G92	나사 절삭 사이클 (그룹 01)	G241	드릴 고정 사이클 (그룹 09)
G94	단부 면삭 사이클 (그룹 01)	G242	방사형 스폷 드릴 고정 사이클 (그룹 09)
G95	라이브 툴링 동기 태핑 (전면)(그룹 09)	G243	방사형 정상 펙 드릴링 고정 사이클 (그룹 09)
G96	주속 일정 ON(그룹 13)	G246	보링 및 정지 고정 사이클 (그룹 09)
G97	주속 일정 OFF(그룹 13)	G245	방사형 보링 고정 사이클 (그룹 09)
G98	분당 이송속도 (그룹 10)	G247	방사형 보링 및 수동 후진 고정 사이클 (그룹 09)

코드	명칭	코드	명칭
G99	회전수당 이송속도 (그룹 10)	G248	방사형 보링 및 일시 정지와 수동 후진 고정 사이클 (그룹 09)
G100/G101	상반전 비활성화 / 활성화 (그룹 00)	G249	방사형 보링 및 일시 정지 고정 사이클 (그룹 09)

고정 사이클 이용

모달 고정 사이클은 X, Y 또는 C 축의 개별 위치에 대해 정의되고 Z 축에서 실행된 뒤에도 유효합니다.



참고 : 고정 사이클 실행 중의 X, Y 또는 C 축 위치 설정 이동은 급속 이동입니다.

고정 사이클의 동작은 증분 축이동 (U, W) 이 지정되는지 절대 축이동 (X, Y 또는 C)이 이용되는지 여부에 따라 달라집니다.

중복 횟수가 그 블록 (Lnn 코드 번호) 내에 정의될 경우, 고정 사이클은 각 사이클 사이에 증분 (U 또는 W) 이동을 통해 아주 많이 반복됩니다. 반복 동작이 필요할 때 마다 반복수 (L)를 입력하십시오. 반복수 (L)는 그 다음 고정 사이클용으로 기억되지 않습니다.

주축 제어 M 코드는 고정 사이클 실행 중에는 사용해서는 안 됩니다.

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.



참고 : G84 및 G184는 라이브 터링과 함께 사용할 수 없습니다.

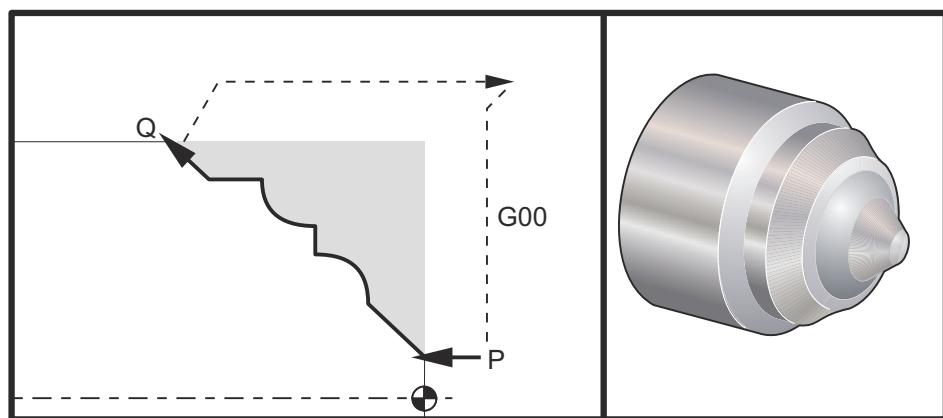
G70 외 / 내경 정삭 사이클 (그룹 00)

G70 외 / 내경 정삭 사이클은 G71, G72, G73 과 같은 황 / 정삭 복합 사이클을 통해 확장된 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.

F6.18: G70 외 / 내경 정삭 사이클 : [P] 시작 블록, [Q] 종료 블록 .



프로그래밍 예제 :

```
G71 P10 Q50 F.012 (N10–N50 경로 확삭 출력) ;  
N10 ;  
F0.014;  
... ;  
N50 ;  
... ;  
G70 P10 Q50 (N10–N50에 의해 정의된 경로 정삭) ;
```

G70 사이클은 로컬 하위 프로그램 호출과 비슷합니다. 그러나 G70은 시작 블록 번호 (P 코드)와 종료 블록 번호 (Q 코드)를 지정할 것을 요구합니다.

G70 사이클은 대체로 G71, G72 또는 G73 이 P 와 Q 에 의해 지정된 블록들을 이용하여 실행되고 나서 사용됩니다. PQ 블록이 있는 어떤 F, S, 또는 T 코드도 실행됩니다. Q 블록 실행 이후 급속 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 수용될 수 있습니다. 이 기능은 FANUC 제어 프로그램 또는 YASNAC 제어 프로그램과 호환되지 않습니다.

G71 외 / 내경 황 / 정삭 복합 사이클 (수평 절삭)(그룹 00)

*D - 매번의 황 / 정삭 복합 가공의 왕복 절삭을 위한 절삭 깊이 , 양수 반경 값
 “F - G71 PQ 블록에서 사용하기 위한 이송속도 인치 (mm)/ 분 (G98) 또는 인치 (mm)/ 회전수 (G99)

*I - G71 왕복 황삭 여유의 X 축 크기와 방향 , 반경

*K - G71 왕복 황삭 여유의 Z 축 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 X 축 크기와 방향 , 직경

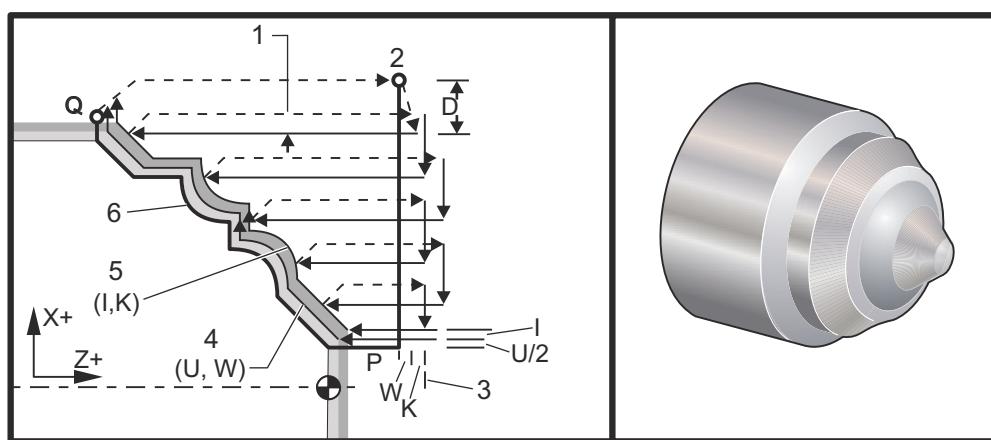
*W - G71 정삭 여유의 Z 축 크기와 방향

*R1 - YASNAC Type 2 황삭 선택

* 는 옵션임을 표시

G18 Z-X 평면이 활성화되어야 합니다 .

F6.19: G71 황 / 정삭 복합 가공 : [1] 설정 73, [2] 시작 위치 , [3] Z 축 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 .

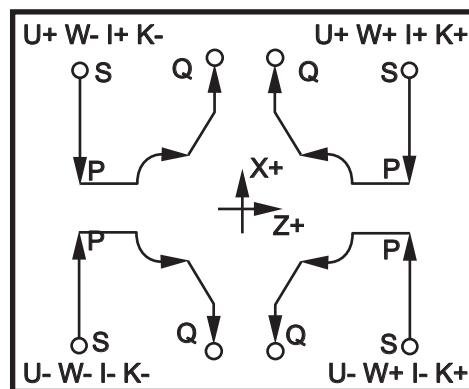
G 코드 (고정 사이클)

G71 지령으로 가공 경로의 두 가지 유형의 어드레스가 지정됩니다. 첫번째 경로 유형 (Type 1)은 프로그래밍된 경로의 X축이 방향을 변경하지 않을 때 지정됩니다. 두 번째 경로 유형 (Type 2)은 X축이 방향을 변경하는 것을 가능하게 합니다. Type 1과 Type 2 모두의 경우 Z축의 프로그래밍된 경로의 방향을 변경할 수 없습니다. Type 1은 G71 호출에서 P에 의해 지정된 블록에서 X축 동작만을 지정함으로써 선택됩니다. X축 이동과 Z축 이동이 P 블록에 지정되어 있으면 Type 2 황삭이 가정됩니다. YASNAC 모드에 있을 때 Type 2 황삭은 R1을 G71 지령 블록에 포함시키면 선택됩니다.

X-Z 평면의 네 개의 사분면들 가운데 어느 하나이든 어드레스 코드 D, I, K, U, W를 적절하게 지정하여 절삭할 수 있습니다.

그림들에서 시작 위치 S는 G71 호출 시의 공구 위치입니다. Z 안전거리 평면 [3]은 Z축 시작 위치와 W 정삭 여유와 옵션인 K의 정삭 여유의 합계에서 도출됩니다.

F6.20: G71 어드레스 관계



Type 1 상세 정보

Type 1이 프로그래머에 의해 지정되면 X축 공구 경로가 절삭 중에 역전되지 않는다고 가정됩니다. 각각의 왕복 황삭 X축 위치는 D에서 지정된 값을 현재의 X 위치에 적용하여 결정됩니다. 개별 왕복 황삭을 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 G01이 포함되어 있을 경우 G71 이송속도로 동작합니다.

개별 왕복 황삭은 황삭 여유와 정삭 여유를 참조하는 프로그래밍된 공구 경로와 교차하기 전에 정지합니다. 공구가 설정 73에서 지정된 거리만큼 45도 각도로 피삭재에서 후진합니다. 그런 다음 Z축 안전거리 평면에 급속 이동 모드로 이동합니다.

황삭이 완료되면 공구는 공구 경로를 따라 이동하여 황삭부를 정삭합니다. I와 K가 지정될 경우 공구 경로를 따라 추가로 황삭부에 대한 정삭이 수행됩니다.

Type 2 상세 정보

Type 2 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 를 룩입니다 .

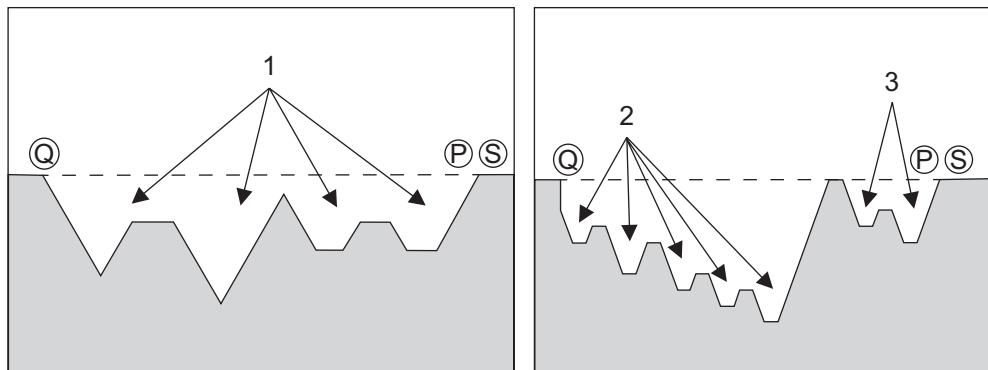
설정 33 이 YASNAC 로 지정될 때 Type 2 황삭은 G71 지령 블록에 R1(소수점 없는) 을 포함시켜야 합니다 .

설정 33 이 FANUC 로 지정될 때 Type 2 는 X 축과 Z 축 모두의 기준점 이동을 P 에 의해 지정된 블록에 포함시켜야 합니다 .

황삭은 Z 축에서 한 번씩 왕복 절삭이 이루어진 뒤를 제외하고 Type 1 과 비슷합니다 . 공구는 PQ 가 지정한 경로를 따라 이동합니다 . 그런 다음 공구는 설정 73(Can Cycle Retraction(고정 사이클 후진))에 의해 지정된 거리만큼 X 축과 평행하게 후진합니다 . TYPE 2 황삭 방법은 정삭 전에 공작물 표면을 깔끔하게 가공하여 일반적으로 정삭 결과를 향상시킵니다 .

트로프

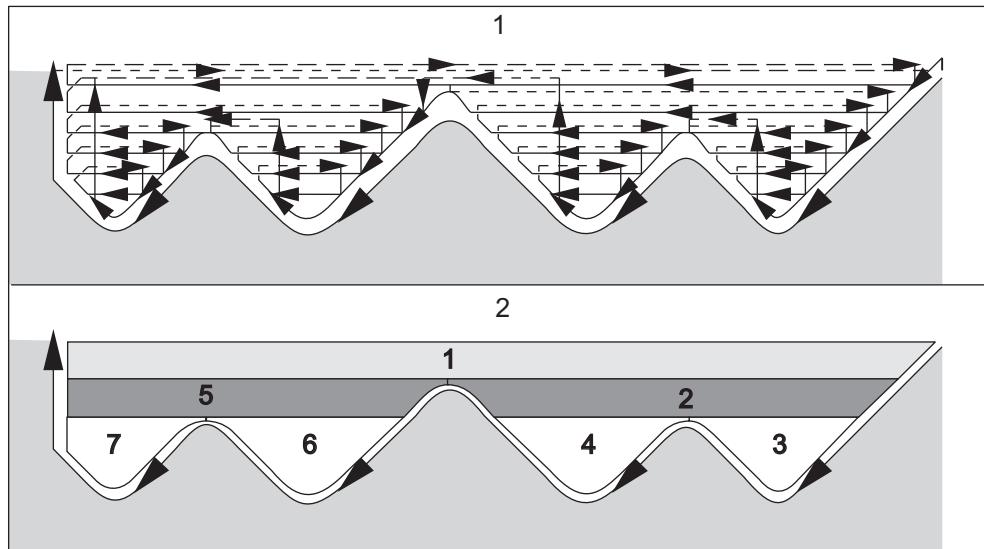
F6.21: 4 개 트로프 [1] 의 단일 중첩과 2 개 중첩 : 하나는 5 개 트로프 [2], 하나는 2 개 트로프 [3].



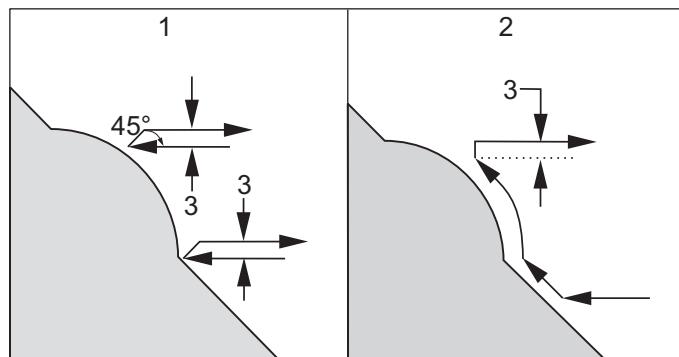
트로프는 피삭재의 오목한 면을 생성하는 방향 변경이라고 정의할 수 있습니다 . 사이클 당 최대 10 개의 트로프가 있을 수 있습니다 . 공작물에 트로프 10 개가 넘는 경우 또 하나의 사이클을 생성합니다 . 다음 그림들은 다수의 트로프가 있는 PQ 경로의 황삭 (Type 1 과 2) 순서를 보여 줍니다 . 트로프 위의 모든 피삭재가 먼저 황삭되고 Z 방향의 트로프가 황삭됩니다 .

G 코드 (고정 사이클)

F6.22: Type 2 황삭 경로 : [1] 컷터 경로 , [2] 영역 시퀀스 .



F6.23: Type 1 및 2 공구 후진 : [1] Type 1, [2] Type 2, [3] 설정 73.



참고 :

Z 정삭 또는 황삭 여유는 트로프 한쪽에 있는 두 개의 절삭부와 트로프 반대쪽에 있는 그에 상응하는 지점 사이의 거리를 제한합니다. 이 거리는 황삭 여유와 정삭 여유의 합계의 두 배보다 길어야 합니다.

예를 들어 G71 Type 2 경로에 다음이 포함되어 있을 경우

...
X-5. Z-5. ;
X-5.1 Z-5.1 ;

X-3.1 Z-8.1 ;

...

지정될 수 있는 최대 여유는 0.999입니다. 왜냐하면 절삭부 2의 시작점에서 절삭부 3의 동일 지점까지의 수평 거리는 0.2이기 때문입니다. 더 큰 여유가 지정되면 과잉 절삭이 발생합니다.

컷터 보정은 공구의 반경과 팁의 유형에 의거하여 황삭 여유를 조정함으로써 근사값이 구해집니다. 따라서 여유에 적용되는 한계값은 여유 합계와 공구 반경에도 적용됩니다.

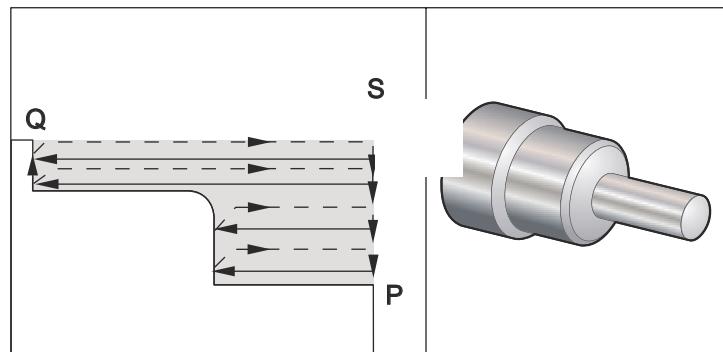


주의 :

P-Q 경로의 마지막 절삭부가 비단조 곡면 (정삭 여유를 사용하는) 경우, 짧은 후진 절삭거리를 추가하십시오. W는 사용하지 마십시오.

단조 곡선은 X가 증가할 때 한 방향으로만 이동하는 경향이 있는 곡선입니다. 단조 증가 곡선은 X가 증가할 때 항상 증가합니다. 즉, 모든 $a>b$ 에 대해 $f(a)>f(b)$ 입니다. 단조 감소 곡선은 X가 증가할 때 항상 감소합니다. 즉, 모든 $a>b$ 에 대해 $f(a)<f(b)$ 입니다. 단조 비감소 및 단조 비증가 곡선에 대해서도 같은 종류의 제한이 있습니다.

F6.24: G71 기본 G 코드 예제 : [1] 시작, [P] 시작 블록, [Q] 종료 블록 .



프로그램 예제 :

```
%  
O0070(G71 황삭 사이클) ;  
T101 ;  
G50 S2500 ;  
G97 S509 M03 ;  
G00 G54 X6. Z0.05 ;  
G96 S800 ;  
G71 P1 Q2 D0.15 U0.01 W0.005 F0.014 ;  
N1 G00 X2. ;
```

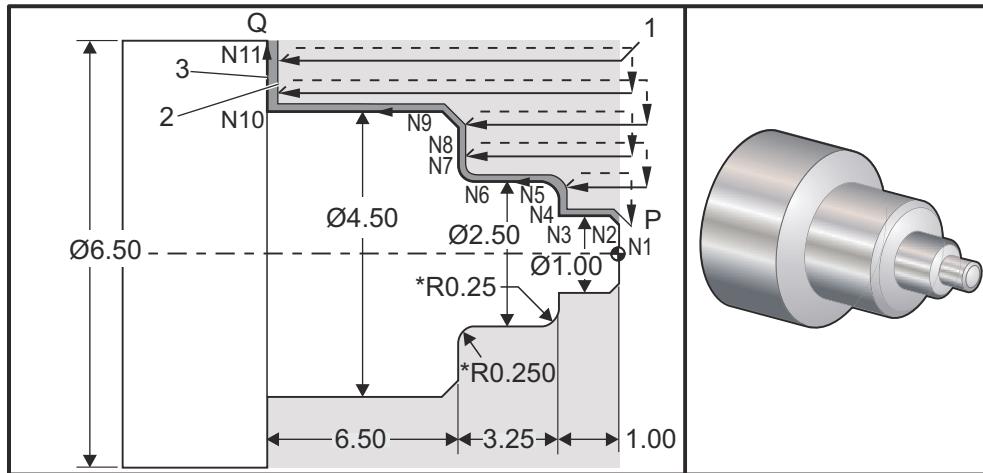
G 코드 (고정 사이클)

```

G01 Z-3. F0.006 ;
X3.5 ;
G03 X4. Z-3.25 R0.25 ;
G01 Z-6. ;
N2 X6. ;
G70 P1 Q2( 왕복 정삭 ) ;
M09 ;
G53 X0 M05 ;
G53 Z0;
M30;
%

```

F6.25: G71 Type 1 외 / 내경 황 / 정삭 복합 가공 예제 : [1] 시작 위치 , [P] 시작 블록 , [Q] 종료 블록 , [R] 반경 , [2] 정삭 여유 , [3] 프로그래밍된 경로 .



프로그램 예제 :

```

%
O0071(FANUC G71 TYPE 1 예제 ) ;
T101(CNMG 432)( 공구 교환 및 오프셋 적용 ) ;
G00 G54 X6.6 Z.05 M08( 원점 위치로 급속 이동 ) ;
G50 S2000 ( 최대 RPM 2000 설정 ) ;
G97 S636 M03( 주축 ON ) ;
G96 S750( 주속 일정 ON ) ;
G71 P1 Q11 D0.15 U0.01 W0.005 F0.012( 황삭 사이클 정의 ) ;
N1 G00 X0.6634(P 시작 정의 ) ;
N2 G01 X1. Z-0.1183 F0.004( 왕복 정삭 .004" 이송 ) ;
N3 Z-1. ;
N4 X1.9376 ;
N5 G03 X2.5 Z-1.2812 R0.2812 ;

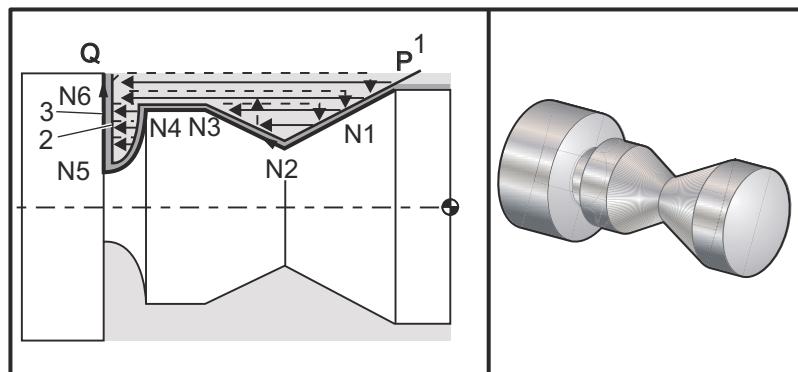
```

```

N6 G01 Z-3.0312 ;
N7 G02 X2.9376 Z-3.25 R0.2188 ;
N8 G01 X3.9634 ;
N9 X4.5 Z-3.5183 ;
N10 Z-6.5 ;
N11 X6.0(Q 종료 정의) ;
G00 X0 Z0 T100(공구 교환 위치로 급속 이동) ;
T202(정삭 공구) ;
G50 S2500 ;
G97 S955 M03 ;
G00 X6. Z0.05 M08 ;
G96 S1500 ;
G70 P1 Q11 ;
G00 X0 Z0 T200 ;
M30;
%

```

F6.26: G71 Type 2 외 / 내경 황 / 정삭 복합 가공 예제 : [1] 시작 위치, [P] 시작 블록, [Q] 종료 블록, [2] 정삭 여유, [3] 프로그래밍된 경로.



프로그램 예제 :

```

%
O0135 ;
T101 ;
G97 S1200 M03 ;
G00 G54 X2. Z.05 ;
G71 P1 Q6 D0.035 U0.03 W0.01 F0.01 ;
N1 G01 X1.5 Z-0.5 F0.004 ;
N2 X1. Z-1. ;
N3 X1.5 Z-1.5 ;
N4 Z-2. ;
N5 G02 X0.5 Z-2.5 R0.5 ;
N6 G1 X2. ;

```

G 코드 (고정 사이클)

```
G00 X0. Z0. T100 ;  
T202 ;  
G97 S1500 M03 ;  
G70 P1 Q6 ;  
G53 X0;  
G53 Z0;  
M30;  
%
```

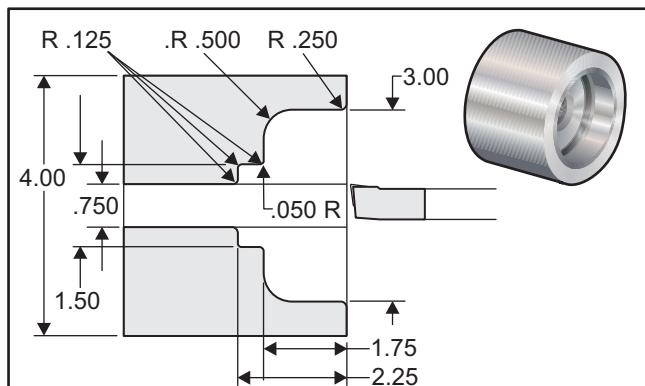
G71 I.D. 황 / 정삭 복합 가공 예제



참고 :

공구 시작 위치를 황삭을 시작하려는 공작물의 직경 아래에 위치시킨 다음 이 사이클을 이용하여 I.D. 의 G71 을 정의하십시오 .

F6.27: G71 I.D. 황 / 정삭 복합 가공 예제



%

```
O1136(I.D. 의 G71 사용 예제) ;  
N1 T101( 공구 1 오프셋 1) ;  
N2 G97 S2000 M03 ;  
N3 G54 G00 X0.7 Z0.1 M08( 시작 위치로 급속 이동 ) ;  
N4 G71 P5 Q12 U-0.01 W0.005 D0.08 F0.01(U 는 G71 내경 황삭의  
경우 마이너스 ) ;  
N5 G00 X4.5(N5 는 G71 행에서 P6 에 의해 정의된 공작물 경로 형상의  
시작점 ) ;  
N6 G01 X3. ,R.25 F.005 ;  
N7 Z-1.75 ,R.5 ;  
N8 X1.5 ,R.125 ;  
N9 Z-2.25 ,R.125 ;  
N10 X.75 ,R.125 ;
```

N11 Z-3. ;
 N12 X0.73(N12 는 G71 행에서 Q12 에 의해 정의된 공작물 경로 형상의
 종료점) ;
 N13 G70 P5 Q12(G70 은 P5 행 -Q12 행의 왕복 정삭을 정의) ;
 N14 M09 ;
 N15 G53 X0(공구 교환을 위해 기계 영점 복귀) ;
 G53 Z0;
 M30;
 %

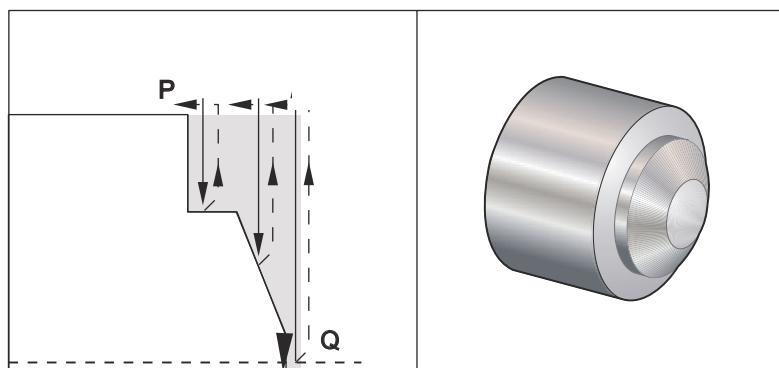
G72 단면 황 / 정삭 복합 사이클 (수직 절삭)(그룹 00)

- *D - 매번의 황 / 정삭 복합 가공의 왕복 절삭을 위한 절삭 깊이 , 양수
- “F - G71 PQ 블록에서 사용하기 위한 이송속도 인치 (mm)/ 분 (G98) 또는 인치 (mm)/ 회전수 (G99)
- *I - G72 왕복 황삭 여유의 X 축 크기와 방향 , 반경
- *K - G72 왕복 황삭 여유의 Z 축 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 X 축 크기와 방향 , 직경
- *W - G72 정삭 여유의 Z 축 크기와 방향

* 는 옵션임을 표시

G18 Z-X 평면이 활성화되어야 합니다 .

F6.28: G72 기본 G 코드 예제 : [P] 시작 블록 , [1] 시작 위치 , [Q] 종료 블록 .



프로그램 예제 :

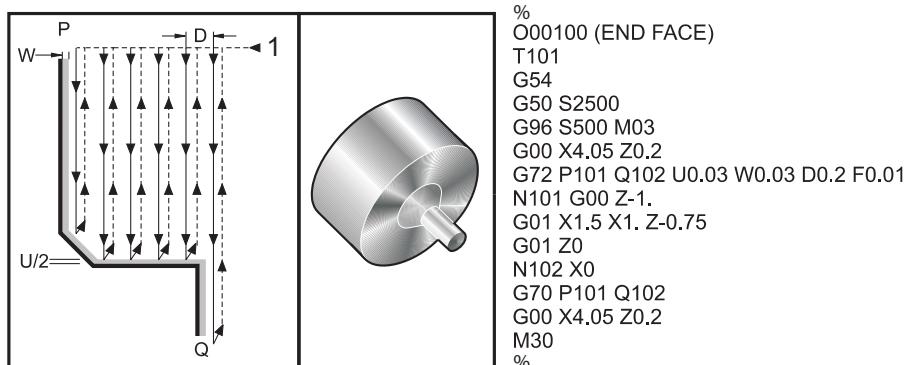
%

 00069 ;

G 코드 (고정 사이클)

```
T101 ;
G50 S2500 ;
G97 S509 M03 ;
G54 G00 X6. Z0.05 ;
G96 S800
G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012 ;
N1 G00 Z-0.65 ;
G01 X3. F0.006;
Z-0.3633 ;
X1.7544 Z0. ;
X-0.0624 ;
N2 G00 Z0.02 ;
G70 P1 Q2( 왕복 정삭 ) ;
M05 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

F6.29: G72 공구 경로 : [P] 시작 블록 , [1] 시작 위치 , [Q] 종료 블록 .



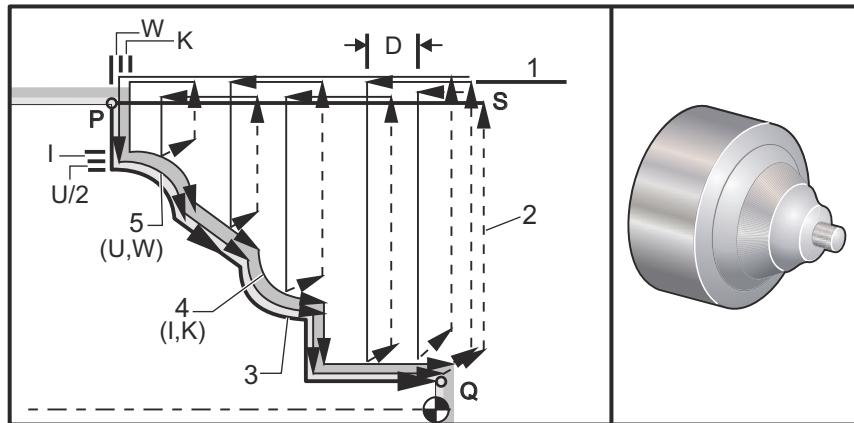
이 고정 사이클은 정삭 고정물 형상이 부여된 공작물에서 피삭재를 제거합니다. 그것은 G71 과 비슷하지만 공작물면을 따라 피삭재를 제거합니다. 정삭된 공구 경로를 프로그래밍하여 공작물 형상을 정의한 다음 G72 PQ 블록을 사용하십시오. G72 행에서 또는 G72 시점에 유효한 모든 F,S 또는 T 지령은 G72 황삭 사이클 전체에서 사용됩니다. 대체로 동일한 PQ 블록 정의에 대한 G70 호출은 형상 정삭에 사용됩니다.

G72 지령으로 가공 경로의 두 가지 유형의 어드레스가 지정됩니다.

- 첫번째 경로 유형 (Type 1)은 프로그래밍된 경로의 Z 축이 방향을 변경하지 않을 때 지정됩니다. 두번째 경로 유형 (Type 2)은 Z 축이 방향을 변경하는 것을 가능하게 합니다. 프로그래밍된 경로의 첫번째 유형과 두번째 유형 모두의 경우 X 축은 방향을 변경할 수 없습니다. 설정 33 이 FANUC로 설정될 경우 Type 1은 G72 호출에서 P에 의해 지정된 블록에서 X 축 동작만을 지정함으로써 선택됩니다.

- X 축 이동과 Z 축 이동이 P 블록에 지정되어 있으면 Type 2 황삭이 가정됩니다 . 설정 33 이 YASNAC 로 설정되어 있을 경우 Type 2 는 G72 지령 블록에 R1 을 포함시켜 지정됩니다 (Type 2 상세 정보를 참조하십시오).

F6.30: G72 단면 황 / 정삭 복합 사이클 (수직 절삭): [P] 시작 블록 , [1] X 축 안전거리 평면 , [2] 블록 P 의 G00 블록 , [3] 프로그래밍된 경로 , [4] 황삭 여유 , [5] 정삭 여유 .

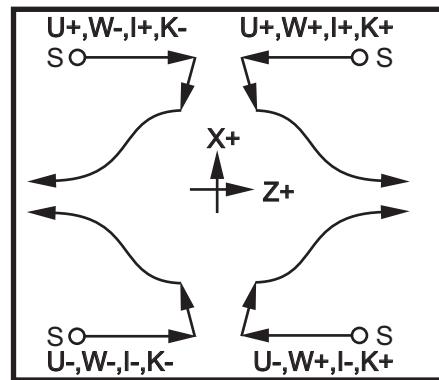


G72 는 황삭 단계와 정삭 단계로 구성되어 있습니다 . 황삭 단계와 정삭 단계는 Type 1 과 Type 2 의 경우 약간 다르게 취급됩니다 . 일반적으로 황삭 단계는 지정된 이송속도로 X 축을 따라 반복되는 왕복 절삭으로 구성되어 있습니다 . 정삭 단계는 G70 정삭 사이클을 위한 피삭재를 남겨놓으면서 황삭 단계에서 남은 불필요한 피삭재를 제거하기 위해 프로그래밍된 공구 경로를 따라 이루어지는 일회의 왕복 절삭으로 구성되어 있습니다 . 어느 유형에서건 최종 동작은 시작점 S 로 복귀하는 것입니다 .

이전 그림에서 시작 위치 S 는 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 .

F6.31: G72 어드레스 관계



Type 1 상세 정보

Type 1이 프로그래머에 의해 지정되면 Z 축 공구 경로가 절삭 중에 역전되지 않는다 고 가정됩니다 .

각각의 왕복 횡삭 Z 축 위치는 D에서 지정된 값을 현재의 Z 위치에 적용하여 결정됩니다 . 개별 왕복 횡삭을 위한 X 안전거리 평면 방향의 이동이 갖는 성격은 블록 P의 G 코드에 의해 결정됩니다 . 블록 P에 G00 코드가 포함되어 있을 경우 X 안전거리 평면 방향의 이동은 급속 이동 모드가 됩니다 . P 블록에 G01이 포함되어 있을 경우 G72 이송속도로 동작합니다 .

개별 왕복 횡삭은 횡삭 여유와 정삭 여유를 참조하는 프로그래밍된 공구 경로와 교차하기 전에 정지합니다 . 그런 다음 공구는 설정 73에 의해 지정된 거리만큼 45 도 각도로 피삭재에서 후퇴합니다 . 그런 다음 공구는 급속 이동 모드로 X 축 안전거리 평면으로 이동합니다 .

횡삭이 완료되면 공구는 공구 경로와 평행하게 이동하여 횡삭을 마무리합니다 . I 와 K 가 지정될 경우 공구 경로를 따라 추가로 반정삭부에 대한 정삭이 수행됩니다 .

Type 2 상세 정보

Type 2가 프로그래머에 의해 지정될 경우 Z 축 PQ 경로가 변경됩니다 (예를 들어 Z 축 공구 경로 방향이 역전될 수 있습니다).

Z 축 PQ 경로는 처음의 시작 위치를 넘어가면 안 됩니다 . 유일한 예외는 Q 블록에서입니다 .

설정 33이 YASNAC로 지정될 때 Type 2 횡삭은 G71 지령 블록에 R1(소수점 없는)을 포함시켜야 합니다 .

설정 33이 FANUC로 지정될 때 Type 2는 X축과 Z축 모두의 기준점 이동을 P에 의해 지정된 블록에 포함시켜야 합니다.

황삭은 X축에서 한 번씩 왕복 절삭이 이루어진 뒤를 제외하고 Type 1과 비슷합니다. 공구는 PQ가 지정한 경로를 따라 이동합니다. 그런 다음 공구는 설정 73(Can Cycle Retraction(고정 사이클 후진))에 의해 지정된 거리만큼 Z축과 평행하게 후진합니다. TYPE 2 황삭 방법은 정삭 전에 공작물 표면을 깔끔하게 가공하여 일반적으로 정삭 결과를 향상시킵니다.

X 정삭 또는 황삭 여유를 사용하면 트로프 한쪽에 있는 두 개의 절삭부와 트로프 반대 쪽에 있는 그에 상응하는 지점 사이의 거리가 제한됩니다. 이 거리는 황삭 여유와 정삭 여유의 합계의 두 배보다 길어야 합니다.

예를 들어 G72 Type 2 경로에 다음이 포함되어 있을 경우

```
... ;
X-5. Z-5. ;
X-5.1 Z-5.1 ;
X-8.1 Z-3.1 ;
... ;
```

지정될 수 있는 최대 여유는 0.999입니다. 왜냐하면 절삭부 2의 시작점에서 절삭부 3의 시작점까지의 수평 거리는 0.2이기 때문입니다. 더 큰 여유가 지정되면 과잉 절삭이 발생합니다.

컷터 보정은 공구의 반경과 팁의 유형에 의거하여 황삭 여유를 조정함으로써 근사값이 구해집니다. 따라서 여유에 적용되는 한계값은 여유와 공구 반경의 합계에도 적용됩니다.



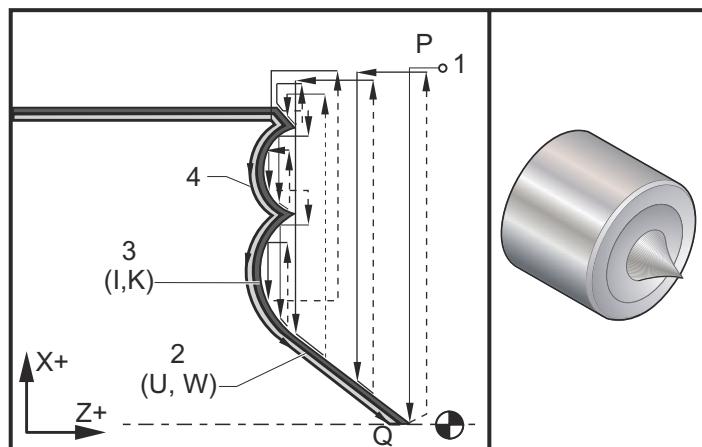
주의 :

P-Q 경로의 마지막 절삭부가 비단조 곡면 (정삭 여유 거리를 사용하는) 일 경우, 짧은 후진 절삭거리를 추가하십시오. U는 사용하지 마십시오.

단조 곡선은 X가 증가할 때 한 방향으로만 이동하는 경향이 있는 곡선입니다. 단조 증가 곡선은 X가 증가할 때 항상 증가합니다. 즉, 모든 $a > b$ 에 대해 $f(a) > f(b)$ 입니다. 단조 감소 곡선은 X가 증가할 때 항상 감소합니다. 즉, 모든 $a > b$ 에 대해 $f(a) < f(b)$ 입니다. 단조 비감소 및 단조 비증가 곡선에 대해서도 같은 종류의 제한이 있습니다. 그림 F6.32과 같이 X가 증가할 때 Z는 감소하고, 그런 다음에 증가하고, 그런 다음에 감소하고 마지막으로 증가합니다. 이 X-Z 곡선은 분명히 비단조입니다. 따라서 짧은 후진 절삭이 필요합니다.

G 코드 (고정 사이클)

F6.32: G72 단면 제거 : [P] 시작 블록 , [1] 시작 위치 , [Q] 종료 블록 , [2] 정
삭 여유 , [3] 황삭 여유 , [4] 프로그래밍된 경로 .



프로그램 예제 :

```
%  
00722(G72 황삭 사이클) ;  
T101 ;  
S1000 M03 ;  
G00 G54 X2.1 Z0.1 ;  
G72 P1 Q2 D0.06 I0.02 K0.01 U0.0 W0.01 S1100 F0.015 ;  
N1 G01 Z-0.46 X2.1 F0.005 ;  
X2. ;  
G03 X1.9 Z-0.45 R0.2 ;  
G01 X1.75 Z-0.4 ;  
G02 X1.65 Z-.4 R0.06 ;  
G01 X1.5 Z-0.45 ;  
G03 X1.3 Z-0.45 R0.12 ;  
G01 X1.17 Z-0.41 ;  
G02 X1.03 Z-0.41 R0.1 ;  
G01 X0.9 Z-0.45 ;  
G03 X0.42 Z-0.45 R0.19 ;  
G03 X0.2 Z-0.3 R0.38 ;  
N2 G01 X0.01 Z0 ;  
G70 P1 Q2( 왕복 정삭 ) ;  
M05 ;  
G53 X0;  
G53 Z0;  
M30;  
%
```

G73 불규칙 경로 스톡 제거 사이클 (그룹 00)

D - 절삭 왕복 횟수 , 양수

"F - G73 PQ 블록에서 사용하기 위한 이송속도 인치 (mm)/ 분 (G98) 또는 인치 (mm)/ 회전수 (G99)

I - 첫번째 절삭점에서 마지막 절삭점까지의 X 축 거리와 방향 , 반경

K - 첫번째 절삭점에서 마지막 절삭점까지의 Z 축 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

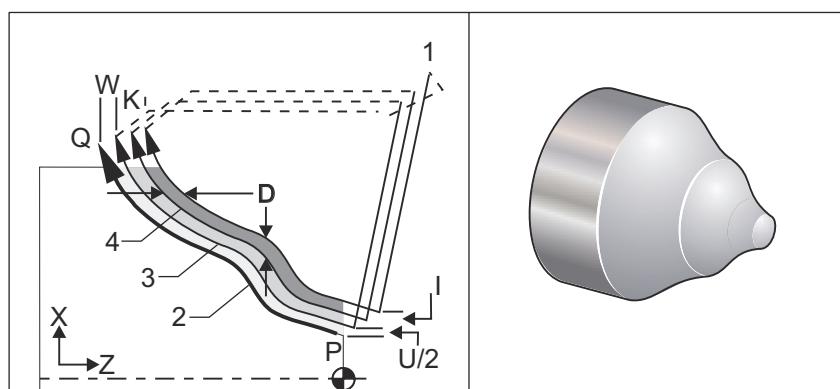
*U - G73 정삭 여유의 X 축 크기와 방향 , 직경

*W - G73 정삭 여유의 Z 축 크기와 방향

* 는 옵션임을 표시

G18 Z-X 평면이 활성화되어야 합니다 .

F6.33: G73 불규칙한 경로 황 / 정삭 복합 가공 : [P] 시작 블록 , [Q] 종료 블록
 [1] 시작 위치 , [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 첫번째 황삭점으로 급속 이동하거나 이송합니다 . 접근 동작의 성격은 G00 또는 G01 이 P 블록에 프로그래밍되어 있는지 여부에 기초해 있습니다 . 가공은 프로그래밍된 공구 경로와 평행하게 계속됩니다 . Q 블록에 도달하면 시작 위치로의 급속 이탈 동작과 두번째 왕복 황삭 오프셋이 실행됩니다 . 왕복 황삭은 D에 지정된 왕복 황삭 횟수만큼 이러한 방식으로 계속됩니다 . 마지막 황삭이 완료된 뒤 공구는 시작 위치 S로 복귀합니다 .

G 코드 (고정 사이클)

G73 블록 앞에 있는 또는 G73 블록에 있는 F, S, T 만이 적용됩니다. P에서 Q 사이의 행들에 있는 어떤 이송속도 (F), 주축 회전수 (S) 또는 공구 교환 (T) 코드도 무시됩니다.

첫번째 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 언제나 X 축의 경우 $U/2$ 에 의해 지정되고 Z 축의 경우 W에 의해 지정된 정삭재 여유를 남겨둡니다. 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.

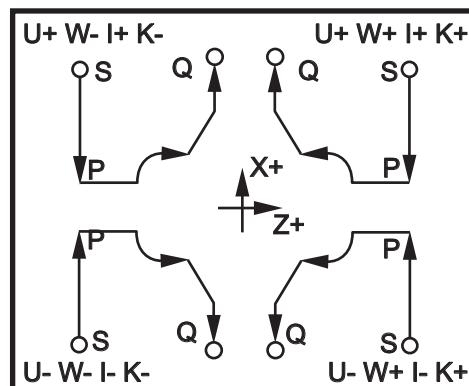


참고 :

단조 곡선은 X가 증가할 때 한 방향으로만 이동하는 경향이 있는 곡선입니다. 단조 증가 곡선은 X가 증가할 때 항상 증가합니다. 즉, 모든 $a > b$ 에 대해 $f(a) > f(b)$ 입니다. 단조 감소 곡선은 X가 증가할 때 항상 감소합니다. 즉, 모든 $a > b$ 에 대해 $f(a) < f(b)$ 입니다. 단조 비감소 및 단조 비증가 곡선에 대해서도 같은 종류의 제한이 있습니다.

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.

F6.34: G71 어드레스 관계

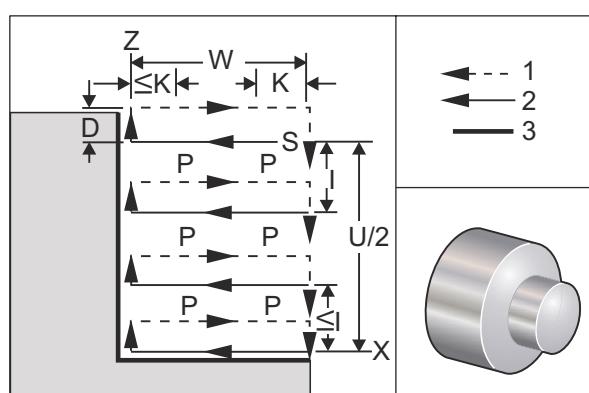


G74 단면 홈파기 사이클 (그룹 00)

- *D - 시작 평면으로 복귀할 때의 공구 간격 , 양수
- *F - 이송속도
- *I - 심공 사이클 사이의 X 축 증분 크기 , 양의 반경
- K - 사이클에서 심공 사이의 Z 축 증분 크기
- *U - 가장 먼 심공까지의 X 축 증분 거리 (직경)
- W - 전체 심공 절삭 깊이까지의 Z 축 증분 거리 , 부호 표시
- *X - 가장 깊은 심공 절삭 사이클의 X 축 절대 위치 (직경)
- Z - 전체 심공 깊이의 Z 축 절대 위치

* 는 옵션임을 표시

F6.35: G74 단면 홈파기 사이클 펙 드릴링 : [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 프로그래밍된 경로 , [S] 시작 위치 , [P] 펙 후진 (설정 22).



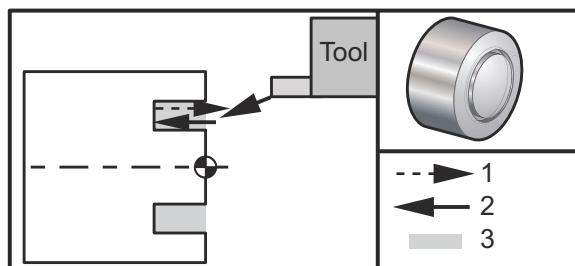
G74 고정 사이클은 공작물 표면의 홈파기 , 펙 드릴링 또는 선삭에 사용됩니다 .

X 코드 또는 U 코드가 G74 블록에 추가되고 X 가 현재 위치가 아닐 때 , 최소한 두 개의 심공 절삭 사이클이 발생합니다 . 하나는 현재 위치에서 수행되고 또 다른 하나는 X 위치에서 수행됩니다 . I 코드는 X 축 심공 절삭 사이클들 사이의 증분 거리입니다 . I 를 추가하면 S 와 X 사이에서 여러 차례의 심공 절삭 사이클이 수행됩니다 . S 와 X 사이의 거리가 I 에 의해 고르게 배분될 수 없을 경우 마지막 절삭 간격은 I 보다 작습니다 .

K 가 G74 블록에 추가될 때 , K 가 지정한 간격으로 심공 절삭이 수행되며 , 심공 절삭은 이송 방향과 정반대 방향으로 급속 이동하여 수행되며 , 이동거리는 설정 22 에서 지정됩니다 . D 코드는 시작 평면 S 로 복귀할 때 피삭재 간격을 제공하기 위해 홈파기와 선삭에 사용될 수 있습니다 .

G 코드 (고정 사이클)

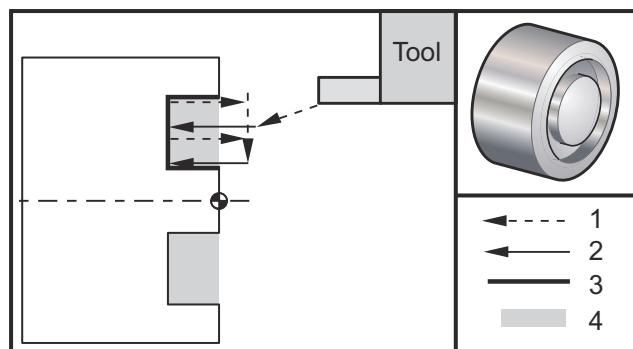
F6.36: G74 단면 홈파기 사이클 : [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 험 .



프로그램 예제 :

```
%  
O0071 ;  
T101 ;  
G97 S750 M03 ;  
G00 X3. Z0.05( 시작 위치로 급속 이동 );  
G74 Z-0.5 K0.1 F0.01(.100" 심공 절삭을 통해 Z-.5 이송 );  
G53 X0;  
G53 Z0;  
M30;  
%
```

F6.37: G74 단면 홈파기 사이클 (다중 왕복 절삭): [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 프로그래밍된 경로 , [4] 험 .



프로그램 예제 :

```
%  
O0074 ;  
T101 ;  
G97 S750 M03 ;  
G00 X3. Z0.05( 시작 위치로 급속 이동 );  
G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01( 정면 홈파기 사이클 다중 왕복 절  
삭 );
```

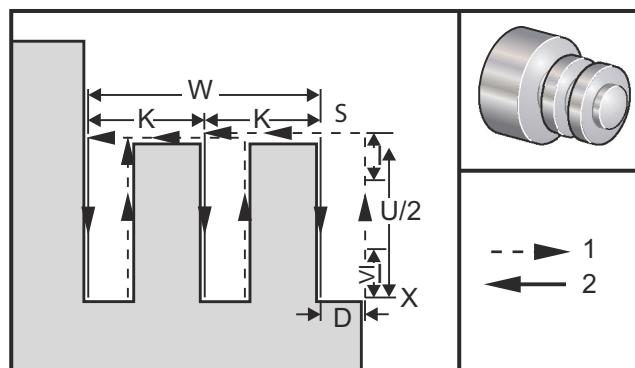
```
G53 X0;  
G53 Z0;  
M30;  
%
```

G75 0.D./I.D. 홈파기 사이클 (그룹 00)

- *D - 시작 평면으로 복귀할 때의 공구 간격 , 양수
- *F - 이송속도
- *I - 사이클에서 심공 사이의 X 축 증분 크기 (반경 척도)
- *K - 심공 사이클 사이의 Z 축 증분 크기
- *U - 전체 심공 절삭 깊이까지의 X 축 증분 거리 , 부호 표시
- W - 가장 먼 심공 사이클까지의 Z 축 증분 거리
- *X - 전체 심공 깊이의 X 축 절대 위치 (직경)
- Z - 가장 먼 심공 사이클에 대한 Z 축 절대 위치

* 는 옵션임을 표시

F6.38: G75 0.D./I.D. 홈파기 사이클 : [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [S] 시작 위치 .



G75 고정 사이클은 외경 홈파기에 사용될 수 있습니다. Z 코드 또는 W 코드가 G75 블록에 추가되고 Z 가 현재 위치가 아닐 때 , 최소한 두 개의 심공 절삭 사이클이 수행됩니다. 하나는 현재 위치에서 수행되고 또다른 하나는 Z 위치에서 수행됩니다. K 코드는 Z 축 심공 절삭 사이클들 사이의 증분 거리입니다. K를 추가하면 면이 고른 다중 홈파기가 수행됩니다. 시작 위치와 공구 깊이 (Z) 사이의 거리가 K 에 의해 균등하게 나눠질 수 없을 경우 Z 방향의 마지막 간격은 K 보다 작습니다.

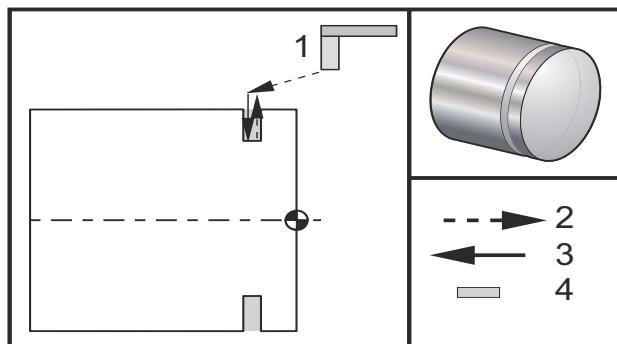


참고 :

칩 안전거리는 설정 22에 의해 정의됩니다 .

G 코드 (고정 사이클)

F6.39: G75 외경 단일 왕복 절삭

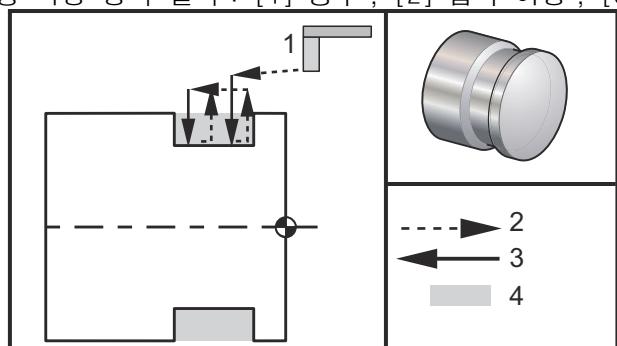


프로그램 예제 :

```
%  
O0075 ;  
T101 ;  
G97 S750 M03 ;  
G00 X4.1 Z0.05( 소거 위치로 급속 이동 );  
G01 Z-0.75 F0.05( 홈파기 위치로 급속 이동 );  
G75 X3.25 I0.1 F0.01(O.D./I.D. 심공 홈파기 단일 왕복 절삭 );  
G00 X5. Z0.1 ;  
G53 X0;  
G53 Z0;  
M30;  
%
```

다음 프로그램은 G75 프로그램 예제입니다 (다중 왕복 절삭).

F6.40: G75 외경 다중 왕복 절삭 : [1] 공구 , [2] 급속 이동 , [3] 이송 , [4] 험 .



프로그램 예제 :

```
%  
O0075 ;
```

```

T101 ;
G97 S750 M03 ;
G00 X4.1 Z0.05( 소거 위치로 급속 이동 );
G01 Z-0.75 F0.05( 홈파기 위치로 급속 이동 );
G75 X3.25 Z-1.75 I0.1 K0.2 F0.01(O.D./I.D. 심공 홈파기 다중 왕복
절삭 );
G00 X5. Z0.1 ;
G28;
M30;
%

```

G76 나사 절삭 사이클 , 다중 왕복 절삭 (그룹 00)

*A - 인선 각도 (값 : 0 도 - 120 도). 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 - X 축 증분 거리 , 시작 위치에서 최대 나사산 깊이까지의 직경

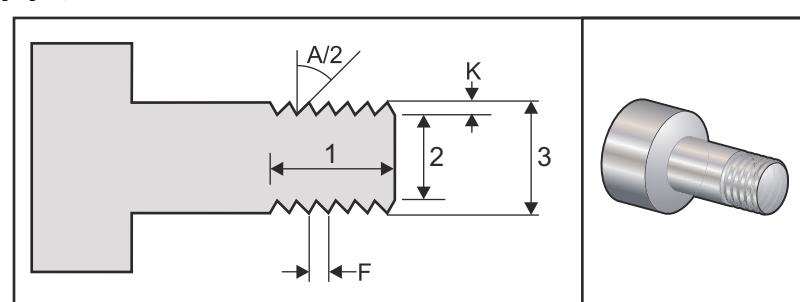
*W - Z 축 증분 거리 , 시작 위치에서 최대 나사산 깊이까지의 직경

*X - X 축 절대 위치 , 최대 나사산 깊이 직경

*Z - Z 축 절대 위치 , 최대 나사산 깊이

* 는 옵션임을 표시

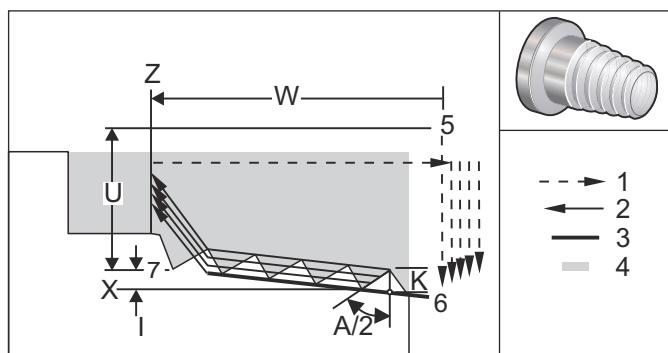
F6.41: G76 나사 절삭 사이클 , 다중 왕복 절삭 : [1] Z 깊이 , [2] 보조 직경 , [3] 주요 직경 .



설정 95/ 설정 96 은 모따기 치수 / 각도를 결정하고 M23/M24 는 모따기를 ON/OFF 전환합니다 .

G 코드 (고정 사이클)

F6.42: G76 나사 절삭 사이클 , 테이퍼 가공 다중 왕복 절삭 : [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 프로그래밍된 경로 , [4] 절삭 여유 , [5] 시작 위치 , [6] 정삭 직경 , [7] 목표 , [A] 각도 .



G76 고정 사이클은 직선 나사 또는 테이퍼 가공 (파이프) 나사의 나사 절삭에 사용 됩니다 .

나사의 높이는 나사의 꼭대기에서 나사의 바닥까지의 거리로 정의됩니다 . 계산된 나사 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 [7] 지점의 목표 위치 X, Z에서 [6] 위치까지 측정됩니다 . I 값은 각도가 아니라 나사의 시작부터 끝까지 방사상 거리의 차이입니다 .



참고 :

기존 O.D. 테이퍼 가공 나사산은 음수 I 값을 갖습니다 .

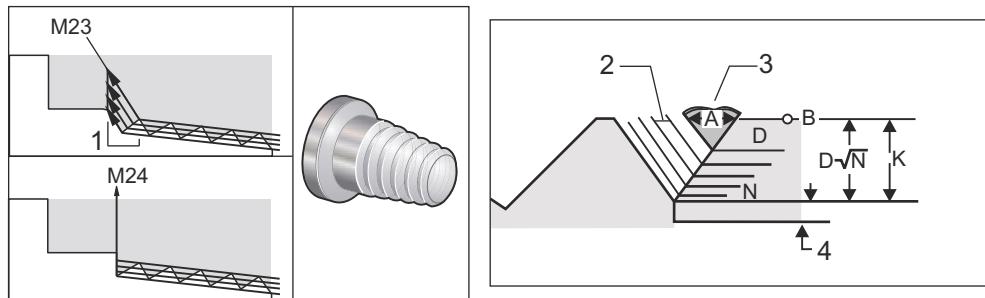
나사 전체의 첫번째 절삭 깊이는 D에서 지정됩니다 . 나사산을 통과하는 마지막 절삭 깊이는 설정 86 을 이용하여 제어할 수 있습니다 .

나사의 인선 각도는 A에 지정됩니다 . 값은 0 도에서 120 도 사이로 다양합니다 . A가 사용되지 않을 경우 0 도가 가정됩니다 . 나사 절삭하는 동안 진동 소음을 줄이려면 포함된 60 도 나사 절삭 시 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 1.000 이 설정 95에 기록되고 이송속도가 .05로 기록될 경우 모따기 치수는 .05입니다. 모따기는 어깨까지 절삭되어야 하는 나사의 외관과 기능을 개선할 수 있습니다. 나사 절삭 종료 시에 여유각이 제공될 경우 설정 95에서 모따기 치수를 0.000으로 지정하거나 M24를 이용하여 모따기를 제거할 수 있습니다. 설정 95의 기본값은 1.000이고 나사(설정 96)의 기본 각도는 45도입니다.

F6.43: G76 A 값 사용 : [1] 설정 95 및 96(참고 사항 참조), [2] 설정 _99 - 나사 최소 절삭, [3] 절삭 팁, [4] 설정 86 - 정삭 여유.



참고 : 설정 95와 96은 최종 모따기 치수와 각도에 영향을 줍니다.

G76 다중 나사 절삭의 네 가지 옵션을 사용할 수 있습니다.

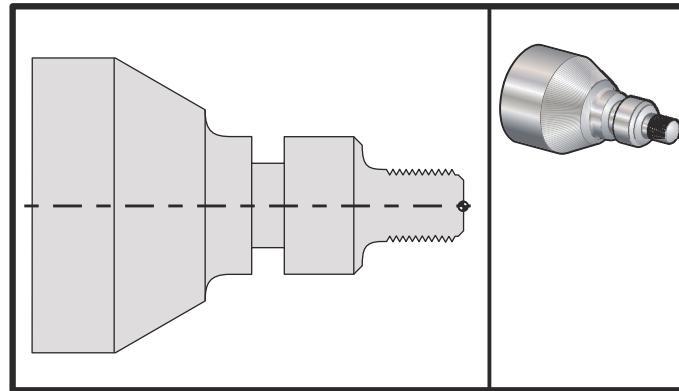
1. P1: 단일 모서리 절삭, 절삭량 고정
2. P2: 이중 모서리 절삭, 절삭량 고정
3. P3: 단일 모서리 절삭, 절삭 깊이 고정
4. P4: 이중 모서리 절삭, 절삭 깊이 고정

P1과 P3 모두 단일 모서리 나사 절삭을 허용하지만 P3 와의 차이는 고정 깊이 절삭이 모든 왕복 절삭과 함께 수행된다는 것입니다. 마찬가지로 P2 옵션과 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 낼 수 있습니다.

D는 일차 절삭의 깊이를 지정합니다. 각각의 연속적 절삭은 등식 $D * \sqrt{N}$ 에 의해 결정되며 여기서 N은 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.

G 코드 (고정 사이클)

F6.44: G76 나사 절삭 사이클 , 다중 왕복 절삭



프로그램 예제 :

```
%  
T101 ;  
G50 S2500(최고 RPM 설정 공구 형상 선택) ;  
G97 S1480 M03(주축 켜기 공구 1 오프셋 1 선택) ;  
G54 G00 X3.1 Z0.5 M08(공작물 좌표 선택과 기준점으로의 급속 이동  
, 절삭유 펌프 ON) ;  
G96 S1200(주속 일정 ON) ;  
G01 Z0 F0.01(공작물 Z0로 위치 이동) ;  
X-0.04 ;  
G00 X3.1 Z0.5 ;  
G71P1 Q10 U0.035 W0.005 D0.125 F0.015(황삭 사이클 정의) ;  
N1 X0.875 Z0(공구 경로 시작) ;  
N2 G01 X1. Z-0.075 F0.006 ;  
N3 Z-1.125 ;  
N4 G02 X1.25 Z-1.25 R0.125 ;  
N5 G01 X1.4 ;  
N6 X1.5 Z-1.3 ;  
N7 Z-2.25 ;  
N8 G02 X1.9638 Z-2.4993 R0.25 ;  
N9 G03X2.0172 Z-2.5172 R0.0325 ;  
N10 G01 X3. Z-3.5(공구 경로 종료) ;  
G00 Z0.1 M09 ;  
G53 X0;  
G53 Z0;  
N20(스래드 예제 프로그램 FANUC 시스템) ;  
T505 ;  
G50 S2000 ;  
G97 S1200 M03(나사 절삭 공구) ;  
G00 X1.2 Z0.3 M08(위치로 급속 이동) ;  
G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714(나사 절삭 사이클) ;
```

```

G00X1.5 Z0.5 G28 M09 ;
N30(HAAS SL- 시리즈 FANUC 시스템) ;
T404 ;
G50 S2500 ;
G97 S1200 M03(홈파기 공구) ;
G54 G00 X1.625 Z0.5 M08 ;
G96 S800 ;
G01 Z-1.906 F0.012 ;
X1.47 F0.006 ;
X1.51 ;
W0.035 ;
G01 W-0.035 U-0.07 ;
G00 X1.51 ;
W-0.035 ;
G01 W0.035 U-0.07 ;
X1.125 ;
G01 X1.51 ;
G00 X3. Z0.5 M09 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%

```

나사 절삭 시작 각도를 이용한 예제 (Q)

```

G76 X1.92 Z-2. Q60000 F0.2 D0.01 K0.04 (60 도 절삭) ;
G76 X1.92 Z-2. Q120000 F0.2 D0.01 K0.04 (120 도 절삭) ;
G76 X1.92 Z-2. Q270123 F0.2 D0.01 K0.04 (270.123 도 절삭) ;

```

다음 규칙은 Q 사용에 적용됩니다 .

1. 시작 각도 Q 는 사용될 때마다 지정되어야 합니다 . 어떤 값도 지정되지 않으면 0 도가 가정됩니다 .
2. 소수점을 사용하지 마십시오 . 나사 절삭 증분 각도는 0.001 도입니다 . 따라서 180° 각도는 Q180000 으로 지정되어야 하며 35° 각도는 Q35000 으로 지정되어야 합니다 .
3. Q 각도는 0 에서 360000 의 양수값으로 입력되어야 합니다 .

다중 나사 절삭 시작 예제

다중 나사 절삭은 나사 절삭 사이클의 시작점을 변경하면 수행할 수 있습니다 .

앞의 예제는 이제 다중 나사 절삭을 시작하기 위해 변경되었습니다 .

G 코드 (고정 사이클)

추가 시작점을 계산하기 위해서 이송점 F0.0714(피치) 을 시작점의 수 (3) 로 곱하여 .0714 * 3 = .2142 가 됩니다 . 이것이 새 이송속도 F0.2142 (리드) 입니다 .

피치 (0.0714) 는 초기 Z 축 시작점 (N2) 에 추가하여 다음 시작점 (N5) 을 계산합니다 .

다시 같은 양을 그 앞의 시작점 (N5) 에 추가하여 그 다음 시작점 (N7) 을 계산합니다 .

예제 #1

```
T101(1.00-14 3 리드 나사) ;  
(1.00/14 = 피치 = 0.0714) ;  
( 피치 = 0.0714 는 각 리드에 대한 Z 축 이동입니다 ) ;  
(0.0714 * 3 = 리드 = .2142) ;  
( 리드 = .2142 는 이송속도입니다 ) ;  
N1 M08 ;  
N2 G00 G54 X1.100 Z.500( 초기 시작점 ) ;  
N3 G97 S400 M03 ;  
N4 G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142( 나사 절삭 사이클 ) ;  
N5 G00 X1.100 Z.5714(.500 처음의 시작 +.0714) ;  
N6 G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142( 나사 절삭 사이클 ) ;  
N7 G00 X1.100 Z.6428(2 차 시작 .5714 +.0714) ;  
N8 G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142( 나사 절삭 사이클 ) ;  
N9 G00 X6.00 Z6.00 ;  
N10 M30 ;
```

G80 고정 사이클 취소 (그룹 09*)

이 G 코드는 모든 고정 사이클을 비활성화하기 때문에 모달 코드입니다 .



참고 :

G00 또는 G01 을 사용해도 고정 사이클이 취소됩니다 .

G81 드릴 고정 사이클 (그룹 09)

*C - C 축 절대 동작 지령 (옵션)

F - 이송속도

*L - 반복 수

R - R 평면의 위치

*W - Z 축 증분 거리

*X - X 축 동작 지령

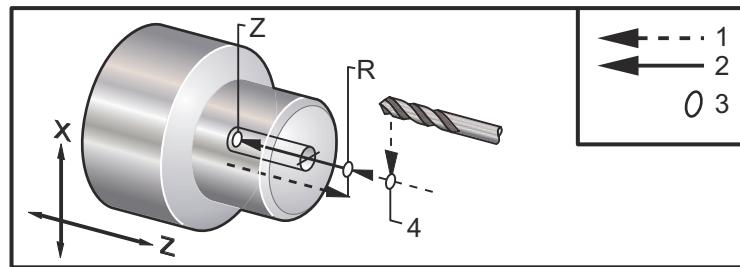
*Y - Y 축 절대 동작 지령

*Z - 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

또한 라이브 툴링을 이용한 방사형 드릴링은 G241 를 , 방사형 태핑은 G195/G196 을 참조하십시오 .

F6.45: G81 드릴 고정 사이클 : [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 행정의 시작 또는 종료 , [4] 시작 평면 ,[R] R 평면 ,[Z] 구멍 하부의 위치 .



G82 스폷 드릴 고정 사이클 (그룹 09)

- *C - C 축 절대 동작 지령 (옵션)
- F - 이송속도 인치 (mm)/분
- *L - 반복 수
- P - 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간
- R - R 평면의 위치
- W - Z 축 증분 거리
- *X - X 축 동작 지령
- *Y - Y 축 동작 지령
- *Z - 구멍 바닥 위치

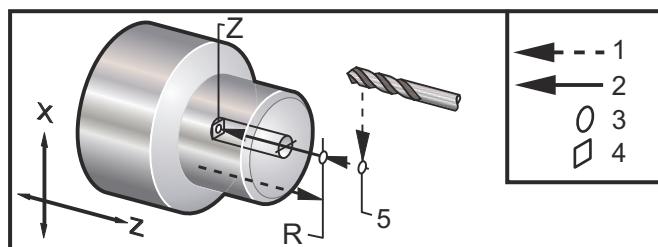
* 는 옵션임을 표시

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 스폷 드릴링은 G242 를 참조하십시오 .

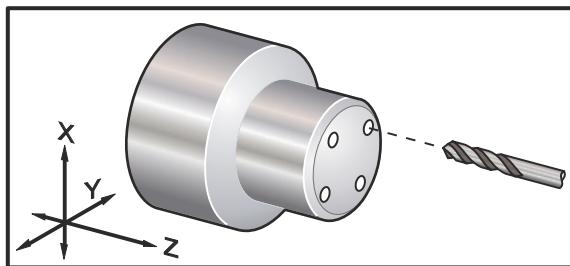
G 코드 (고정 사이클)

F6.46: G82 스폿 드릴 고정 사이클 : [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 행정의 시작 또는 종료 , [4] 일시 정지 , [5] 시작 평면 , [R] R 평면 , [Z] 구멍 하부의 위치 .



프로그램 예제 :

F6.47: G82 Y 축 드릴



(라이브 스폿 드릴 - 축형) ;

T1111 ;
G18(기준 평면 호출) ;
G98(분당 이송) ;
M154 (C 축 체결) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X1.5 Z0.25 ;
G97 P1500 M133 ;
M08 ;
G82 G98 C45. Z-0.25 F10. P80;
C135. ;
C225. ;
C315. ;
G00 G80 Z0.25 M09 ;
M155;
M135 ;
M09 ;
G00 G28 H0. (C 축 역회전) ;
G00 X6. Y0. Z1. ;
G18 (XZ 평면으로 복귀) ;
G99(분당 인치) ;

M01 ;
M30;
%

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(80 밀리초 또는 P.08(.08 초))을 G82 행에 입력합니다 .

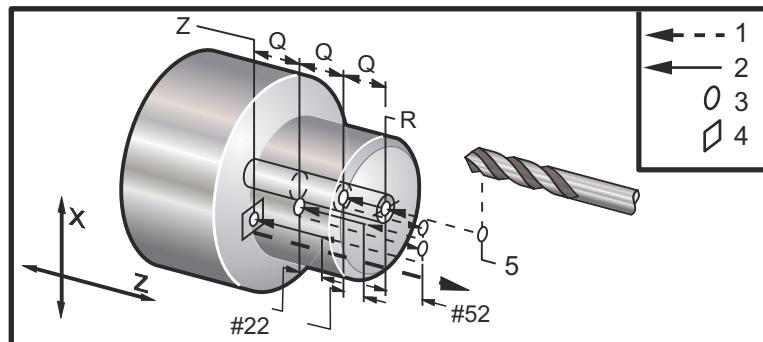
G83 펙 드릴링 고정 사이클 (그룹 09)

- *C - C 축 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
- *W - Z 축 증분 거리
- *X - X 축 동작 지령
- *Y - Y 축 동작 지령
- Z - 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

G 코드 (고정 사이클)

F6.48: G83 펙 드릴링 고정 사이클 : [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 행정의 시작 또는 종료 , [4] 일시 정지 , [#22] 설정 22 , [#52] 설정 52.



참고 :

I, J, K 가 지정될 경우 다른 조작 모드가 선택됩니다. 첫 번째 왼쪽 절삭은 I 값만큼 심공을 절삭하며 후속 절삭마다 J 양만큼 감소 됩니다. 최소 절삭 깊이는 K입니다. Q 값은 I, J, K 를 이용하여 프로그래밍할 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 부품과 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.

프로그램 예제 :

```
T101 ;
G97 S500 M03 ;
G00 X0 Z1. M08 ;
G99
G83 Z-1.5 F0.005 Q0.25 R0.1 ;
G80;
M09 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

프로그램 예제 (라이브 툴):

```
( 라이브 펙 드릴 - 축형 ) ;
T1111 ;
```

```

G98;
M154 (C 축 체결) ;
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. (C 축 역회전) ;
G00 G54 X6. Y0. Z1. ;
G18;
G99;
M01 ;
M30;
%

```

G84 태핑 고정 사이클 (그룹 09)

F - 이송속도

***R** - R 평면의 위치

S - RPM, G84 이전에 호출

***W** - Z 축 증분 거리

***X** - X 축 동작 지령

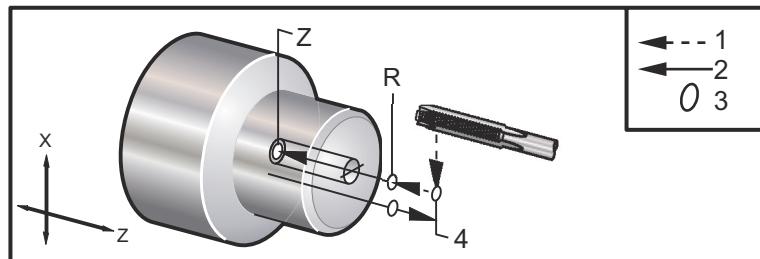
Z - 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

프로그래밍 참고 사항 : 이 고정 사이클 이전에 주축을 CW(시계 방향)로 동작시킬 필요가 없습니다 . 제어장치는 이것을 자동으로 실행합니다 .

G 코드 (고정 사이클)

F6.49: G84 태핑 고정 사이클 : [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 행정의 시작 또는 종료 , [4] 시작 평면 , [R] R 평면 ,[Z] 구멍 하부의 위치 .



선반에 G84 태핑할 때 G99 회전수당 이송속도를 사용하는 것이 가장 간단합니다 .

G99 를 사용할 때 이송속도는 태핑의 리드와 같습니다 .

리드는 완전한 각 회전수에서 스크루의 축을 따라 이동하는 거리입니다 .

S 값은 G84 이전에 호출해야 합니다 . S 값에 따라 태핑 사이클의 RPM 이 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 .

예제 :

M10 x 1.0mm 탭의 리드 (및 G99 이송속도) 는 1.0mm, 또는 .03937"(1.0/25.4=.03937) 입니다 .

5/16-18 탭의 리드는 1.411mm(1/18*25.4=1.411), 또는 .0556"(1/18=.0556) 입니다 .

이 고정 사이클은 G14 로 시작할 때 이중 주축 DS 선반의 보조 주축에서 사용될 수 있습니다 . 자세한 내용은 G14 보조 주축 교환 (285) 을 참조하십시오 .

축형 라이브 툴 태핑의 경우 G95 또는 G186 지령을 사용합니다 .

방사형 라이브 툴 태핑의 경우 G195 또는 G196 지령을 사용합니다 .

주축 또는 보조 주축에서 역태핑 (좌측 나사) 은 349 를 참조하십시오 .

인치와 미터법의 추가 프로그래밍 예제는 아래와 같습니다 .

설정 9 치수 설정 = mm	
파운드법 태핑 , G99 회전수당 이송속도	미터법 태핑 , G99 회전수당 이송속도
O00840 (G84 TAP, SET9=MM) ; G21 (ALARM IF SET9 NOT MM) ; T0101 (1/4-20 TAP) ; G54 G00 X0. Z12.7 ; G99 (FEED PER REV) ; S800 (RPM OF TAP CYCLE) ; G84 Z-12.7 R12.7 F1.27 (1/20*25.4=1.27) ; G00 G80 ; M30 ;	O00841 (G84 TAP, SET9=MM) ; G21 (ALARM IF SET9 NOT MM) ; T0202 (M8 x 1.25 TAP) ; G54 G00 X0. Z12.7 ; G99 (FEED PER REV) ; S800 (RPM OF TAP CYCLE) ; G84 Z-12.7 R12.7 F1.25 (LEAD=1.25) ; G00 G80 ; M30 ;

설정 9 치수 설정 = 인치	
파운드법 태핑 , G99 회전수당 이송속도	미터법 태핑 , G99 회전수당 이송속도
O00842 (G84 TAP, SET9=IN) ; G20 (ALARM IF SET9 NOT INCH) ; T0101 (1/4-20 TAP) ; G54 G00 X0. Z.5 ; G99 (FEED PER REV) ; S800 (RPM OF TAP CYCLE) ; G84 Z-.5 R.5 F0.05 (1/20=.05) ; G00 G80 ; M30 ;	O00843 (G84 TAP, SET9=IN) ; G20 (ALARM IF SET9 NOT INCH) ; T0202 (M8 x 1.25 TAP) ; G54 G00 X0. Z.5 ; G99 (FEED PER REV) ; S800 (RPM OF TAP CYCLE) ; G84 Z-.5 R.5 F0.0492 (1.25/25.4=.0492) ; G00 G80 ; M30 ;

G 코드 (고정 사이클)

G85 보링 고정 사이클 (그룹 09)

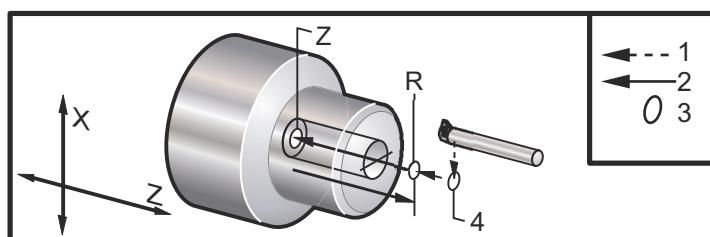


참고 : 이 사이클은 전진 및 후진 이송합니다.

F - 이송속도
*L - 반복 수
*R - R 평면의 위치
*W - Z 축 증분 거리
*X - X 축 동작 지령
*Y - Y 축 동작 지령
Z - 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

F6.50: G85 보링 고정 사이클 : [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 행정의 시작 또는 종료 , [4] 시작 평면 , [R] R 평면 ,[Z] 구멍 하부의 위치 .



G86 보링 및 정지 고정 사이클 (그룹 09)

:

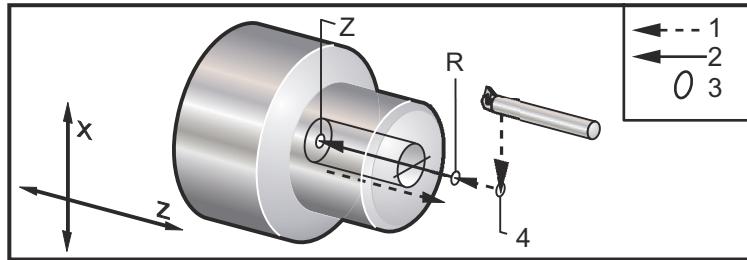
주축이 정지하고 구멍 밖으로 급속 이동합니다.

F - 이송속도
*L - 반복 수
*R - R 평면의 위치
*W - Z 축 증분 거리
*X - X 축 동작 지령
*Y - Y 축 동작 지령
*Z - 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

툴이 구멍 바닥에 도달하면 이 G 코드가 스팬들을 정지시킵니다 . 주축이 정지하면 공구가 후진됩니다 .

F6.51: G86 보링 및 정지 고정 사이클 [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 행정의 시작 또는 종료 , [4] 시작 평면 ,[R] R 평면 ,[Z] 구멍 하부의 위치 .



G87 보링 및 수동 후진 고정 사이클 (그룹 09)

F - 이송속도

*L - 반복 수

*R - R 평면의 위치

*W - Z 축 증분 거리

*X - X 축 동작 지령

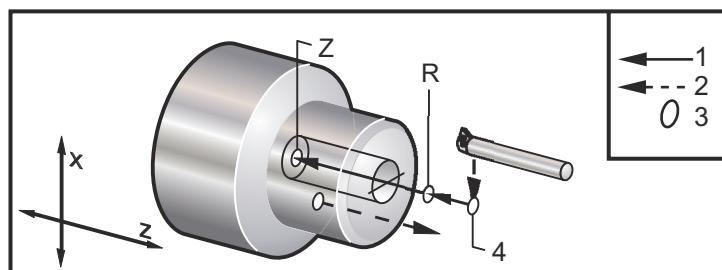
*Y - Y 축 동작 지령

*Z - 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

이 G 코드는 스팬들을 구멍 바닥에 정지시킵니다 . 이때 공구가 수동으로 조그되어 구멍에서 나옵니다 . [CYCLE START](사이클 시작)를 누르면 프로그램이 계속 실행됩니다 .

F6.52: G87 보링 및 수동 후진 고정 : [1] 이송 , [2] 수동 후진 , [3] 행정의 시작 또는 종료 , [4] 시작 평면 , [R] R 평면 ,[Z] 구멍 하부의 위치 . 사이클 .



G88 보링 및 일시 정지와 수동 후진 고정 사이클 (그룹 09)

F - 이송속도

*L - 반복 수

*P - 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

*R - R 평면의 위치

*W - Z 축 증분 거리

*X - X 축 동작 지령

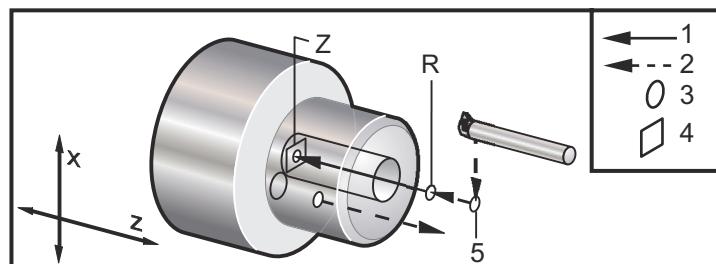
*Y - Y 축 동작 지령

*Z - 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

이 G 코드는 툴을 구멍 바닥에 정지시키고 주축이 P 값으로 지정된 시간동안 회전하는 동안에는 일시 정지됩니다. 이때 공구가 수동으로 조그되어 구멍에서 나옵니다. [CYCLE START] (사이클 시작) 를 누르면 프로그램이 계속 실행됩니다.

F6.53: G88 보링과 일시 정지와 수동 후진 고정 사이클 : [1] 이송 , [2] 수동 후진 , [3] 행정의 시작 또는 종료 , [4] 일시 정지 , [5] 시작 평면 , [R] R 평면 , [Z] 구멍 하부의 위치 .



G89 보링 및 일시 정지 고정 사이클 (그룹 09)

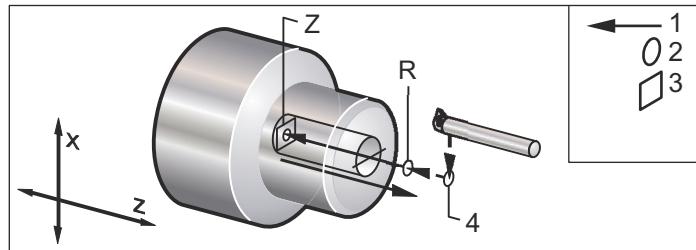


참고 : 이 사이클은 전진 및 후진 이송합니다.

- F - 이송속도
- *L - 반복 수
- *P - 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간
- *R - R 평면의 위치
- *W - Z 축 증분 거리
- *X - X 축 동작 지령
- *Y - Y 축 동작 지령
- *Z - 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

F6.54: G89 보링 및 일시 정지 고정 사이클 : [1] 이송 , [2] 행정의 시작 또는 종료 , [3] 일시 정지 , [4] 시작 평면 ,[R] R 평면 ,[Z] 구멍 하부의 위치 .



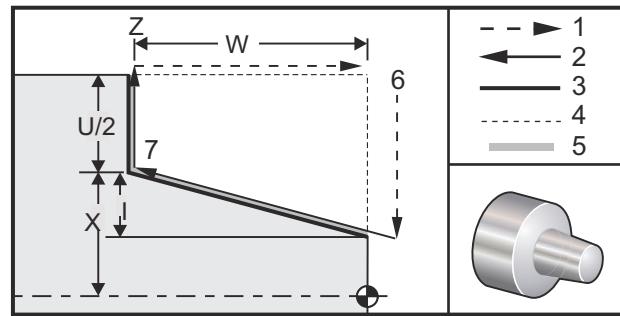
G90 외 / 내경 선삭 사이클 (그룹 01)

- F(E) - 이송속도
- *I - 옵션인 X 축 테이퍼 가공의 거리와 방향 , 반경
- *U - 목표점까지의 X 축 증분 거리 , 직경
- *W - 목표점까지의 Z 축 증분 거리
- X - 목표점의 X 축 절대 위치
- Z - 목표점의 Z 축 절대 위치

* 는 옵션임을 표시

G 코드 (고정 사이클)

F6.55: G90 외경 / 내경 선삭 사이클 : [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 프로그래밍된 경로 , [4] 절삭 여유 , [5] 정삭 여유 , [6] 시작 위치 , [7] 목표 .

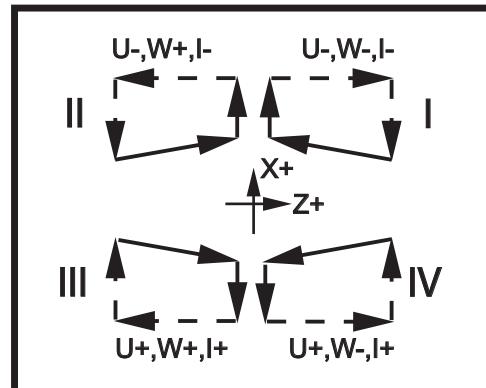


G90 은 단순 선삭에 사용되지만 X 의 추가 왕복 절삭 위치를 지정하면 다중 왕복 절삭이 가능합니다 .

X, Z 및 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 보여 줍니다 .

F6.56: G90-G92 어드레스 관계



G92 나사 절삭 사이클 (그룹 01)

F(E) - 이송속도 , 나사 리드

***I** - 옵션인 X 축 테이퍼 가공의 거리와 방향 , 반경

***Q** - 나사 절삭 시작 각도

***U** - 목표점까지의 X 축 증분 거리 , 직경

***W** - 목표점까지의 Z 축 증분 거리

X - 목표점의 X 축 절대 위치

Z - 목표점의 Z 축 절대 위치

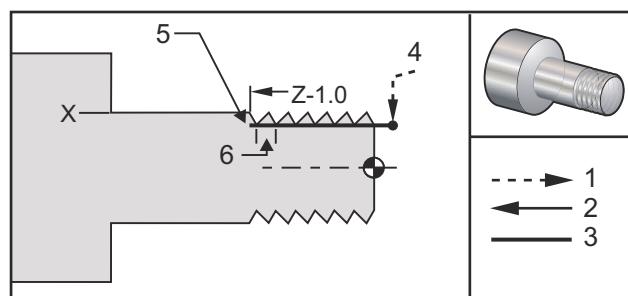
* 는 옵션임을 표시

프로그래밍 참고 사항: 설정 95/설정 96은 모따기 치수/각도를 결정합니다. M23/M24는 모따기를 켜고 끕니다.

G92는 단순 나사 절삭에 사용되지만 X의 추가 왕복 절삭 위치를 지정하면 나사 절삭용 다중 왕복 절삭이 가능합니다. X, Z 및 F를 지정하여 직선 나사 절삭을 합니다. I값을 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 U값은 음수입니다.

F6.57: G92 나사 절삭 사이클 : [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 프로그래밍된 경로 , [4] 시작 위치 , [5] 보조 직경 , [6] 1/ 인치당 나사산 = 회전당 이송속도 (인치 공식 , F = 나사산 리드).



프로그램 예제 :

%

O0156(1" -12 나사 절삭 프로그램) ;

T101 ;

G54;

G 코드 (고정 사이클)

```
G50 S3000 M3 ;
G97 S1000 ;
X1.2 Z.2( 소거 위치로 급속 이동 ) ;
G92 X.980 Z-1.0 F0.0833( 나사 절삭 사이클 설정 ) ;
X.965(2 차 왕복 절삭)( 후속 사이클 ) ;
X.955(3 차 왕복 절삭 ) ;
X.945(4 차 왕복 절삭 ) ;
X.935(5 차 왕복 절삭 ) ;
X.925(6 차 왕복 절삭 ) ;
X.917(7 차 왕복 절삭 ) ;
X.910(8 차 왕복 절삭 ) ;
X.905(9 차 왕복 절삭 ) ;
X.901(10 차 왕복 절삭 ) ;
X.899(11 차 왕복 절삭 ) ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

나사 절삭 시작 각도를 이용한 예제 Q

```
G92 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2 (60 도 절삭 ) ;
G92 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2 (120 도 절삭 ) ;
G92 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2 (270.123 도 절삭 ) ;
```

다음 규칙은 Q 사용에 적용됩니다 .

1. 시작 각도 Q 는 사용될 때마다 지정되어야 합니다 . 어떤 값도 지정되지 않으면 0 도가 가정됩니다 .
2. 나사 절삭 증분 각도는 0.001 도입니다 . 입력값에 소수점은 사용하지 마십시오 . 예를 들어 180° 각도는 Q180000 으로 , 35° 각도는 Q35000 으로 지정해야 합니다 .
3. Q 각도는 0 에서 360000 의 양수값으로 입력되어야 합니다 .

일반적으로 다중 나사 절삭이 수행되고 있는 동안 모든 나사 절삭 각도에 걸쳐서 균일한 레벨의 나사 깊이를 확보하는 것이 바람직합니다 . 이를 확보하는 한 가지 방법은 모든 서로 다른 나사 절삭 각도에 대해 Z 축을 이동시키는 하위 프로그램을 작성하는 것입니다 . 하위 프로그램이 종료되면 X 축 깊이를 변경하고 하위 프로그램을 다시 실행하십시오 .

G94 단부 면삭 사이클 (그룹 01)

F(E) - 이송속도

*K - 옵션인 Z 축 원뿔 절삭의 거리와 방향

*U - 목표점까지의 X 축 증분 거리 , 직경

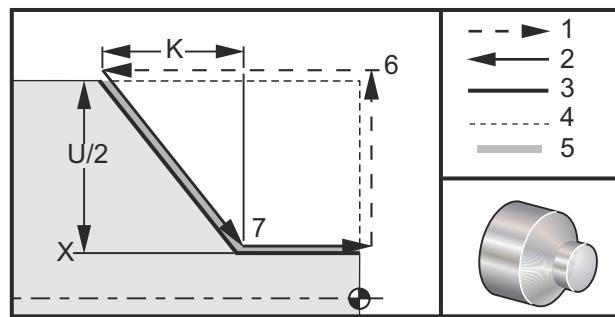
*W - 목표점까지의 Z 축 증분 거리

X - 목표점의 X 축 절대 위치

Z - 목표점의 Z 축 절대 위치

* 는 옵션임을 표시

F6.58: G94 단부 면삭 사이클 : [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 프로그래밍된 경로 , [4] 절삭 여유 , [5] 정삭 여유 , [6] 시작 위치 , [7] 목표 .



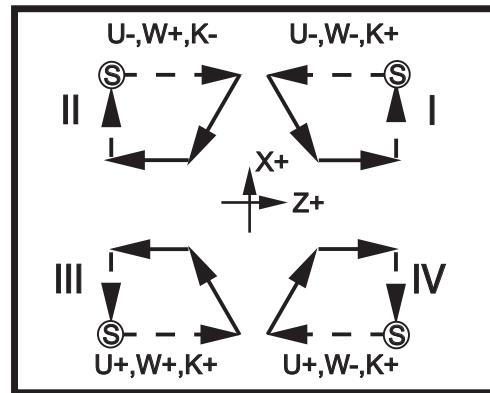
X, Z 및 F를 지정하여 직선 단부 면삭을 합니다. K를 추가하면 원추 단면 절삭이 가능합니다. 원추 절삭량은 목표점에서 참조됩니다. 즉 K가 목표점에서 X의 값에 추가됩니다.

네 개의 ZX 사분면들 가운데 어떤 것도 U, W, X, Z를 변경하여 프로그래밍할 수 있습니다. 원추 절삭값은 양수 또는 음수입니다. 다음 그림은 네 개의 사분면 각각에서 절삭에 요구되는 값들의 일부 예들을 보여 줍니다.

증북 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.

G 코드 (고정 사이클)

F6.59: G94 어드레스 관계 : [S] 시작 위치 .



G95 라이브 툴링 동기 태핑 (전면)(그룹 09)

*C - C 축 절대 동작 지령 (옵션)

F - 이송속도

R - R 평면의 위치

S - RPM, G95 이전에 호출

W - Z 축 증분 거리

X - 옵션인 공작물 직경 X 축 동작 지령

*Y - Y 축 동작 지령

Z - 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

G95 라이브 툴링 동기 태핑은 F, R, X, Z 어드레스들을 사용한다는 점에서 G84 정속과 비슷한 축형 태핑 사이클이지만 다음과 같은 차이가 있습니다 .

- 제어장치는 G99 Feed per Revolution(회전수당 이송속도) 모드에 있어야만 태핑이 올바르게 진행됩니다 .
- G95 이전에 S(주축 회전수) 지령이 실행되어 있어야 합니다 .
- X 축을 0 과 메인 주축 중심점 사이에 위치시켜야 합니다 . 주축 중심점을 넘어가는 곳에 위치시키면 안 됩니다 .

프로그램 예제 :

```
T1111( 라이브 태핑 - 축형 1/4 x 20 태핑 ) ;  
G99;  
M154(C 축 체결 ) ;  
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;  
G00 X1.5 Z0.5 ;  
M08 ;  
S500 ;
```

```

G95 C45. Z-0.5 R0.5 F0.05 ;
C135. ;
C225. ;
C315. ;
G00 G80 Z0.5 M09 ;
M135 ;
M155;
G28 H0. (C 축 역회전) ;
G00 G54 X6. Y0 Z1. ;
G99( 분당 인치 ) ;
M01 ;
M30;
%

```

G96 주속 일정 ON(그룹 13)

G96은 툴의 상단에 고정 절삭 속도를 유지하도록 제어장치에 지령합니다. 스피드 RPM은 절삭이 일어나는 공작물의 직경 및 지령된 S 값 ($RPM=3.82 \times SFM/DIA$)에 근거합니다. 이것은 툴이 X0에 가까워짐에 따라 스피드 회전수가 증가함을 의미합니다. 설정 9가 INCH(인치)로 설정되면 S 값은 분당 표면 피트를 나타냅니다. 설정 9가 MM로 설정되면 S 값은 분당 표면 미터를 나타냅니다.

경고 : 주속 일정 기능을 위한 최대 주축 회전수를 지정하는 것이 가장 안전합니다. G50을 이용하여 최대 주축 RPM을 설정하십시오.

한계를 설정하지 않으면 공구가 공작물 중심에 도달함에 따라 주축 회전수가 증가합니다. 과도한 회전수를 설정하면 공작물이 떨어져나가고 터링이 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. F 값은 설정 9가 INCH(인치)로 설정될 때 분당 이송속도를 인치 단위로 나타내며, 설정 9가 MM로 설정될 때 F는 분당 이송속도를 밀리미터 단위로 나타냅니다.

G99 회전수당 이송속도 (그룹 10)

이 지령은 F 어드레스가 해석되는 방식을 변경합니다 . F 값은 설정 9 가 INCH(인치)로 설정될 때 주축의 회전수당 이송속도를 인치 단위로 나타내며 , 설정 9 가 MM 로 설정될 때 F 는 주축의 회전수당 이송속도를 밀리미터 단위로 나타냅니다 .

G100/G101 G101 상반전 비활성화 / 활성화 (그룹 00)

*X - X 축 지령
*Z - Z 축 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 코드들은 어떤 다른 G 코드도 없는 명령 블록에서 사용되며 어떤 축 운동도 야기하지 않습니다 . G101 은 그 블록에 열거된 어떤 축의 상반전도 활성화합니다 . G100 은 그 블록에 열거된 어떤 축의 상반전도 활성화합니다 . X 코드 또는 Z 코드에 대해 제공된 실제값은 적용되지 않습니다 . G100 또는 G101 자체는 적용되지 않습니다 . 예를 들어 G101 X 0 은 X 축 상반전을 동작시킵니다 .



참고 :

설정 45에서 설정 48은 상반전을 수동으로 선택하는 데 사용될 수도 있습니다 .

G102 프로그래밍형 RS-232 출력 (그룹 00)

*X - X 축 지령
*Z - Z 축 지령

* 는 옵션임을 표시

RS-232 포트로의 프로그래밍형 출력은 축의 현재 공작물 좌표를 또 다른 컴퓨터로 전송합니다 . 이 G 코드를 다른 어떤 G 코드도 없는 지령 블록에서 사용하십시오 ; 어떤 축 운동도 야기하지 않습니다 .

프로그래밍 참고사항 : 옵션인 스페이스 (설정 41) 와 EOB 제어 (설정 25) 가 적용됩니다 .

이 G 코드와 X-Z에서 공작물을 제어하고 G31을 이용하여 Z에서 공작물을 검사하는 프로그램을 이용하면 소수의 정수화가 가능합니다. 프로브에 부딪치면 그 다음 블록은 X와 Z 위치를 좌표를 정수화된 소수로 저장할 수 있는 컴퓨터로 전송하는 G102일 수 있습니다. PC 용 추가 소프트웨어가 있어야만 이 기능이 실행됩니다.

G103 블록 선독 제한 (그룹 00)

G103은 제어장치가 선독할 최고 블록수 (범위 0~15)를 포함합니다. 예 :

G103 [P..] ;

이것은 공통적으로 "블록 선독"이라고 하며, 제어장치가 기계 동작 중에 백그라운드에서 하는 작업을 나타내는 데 사용되는 용어입니다. 제어장치는 앞으로 사용할 블록 (코드 행)을 사전에 준비시킵니다. 현재 블록이 실행되는 동안 그 다음 블록은 연속적인 동작을 위해 미리 해석되고 준비됩니다.

G103 P0이 프로그래밍되면 블록 제한이 비활성화됩니다. 블록 제한은 G103이 P 어드레스 코드 없는 블록에 표시될 경우에도 비활성화됩니다. G103 Pn이 프로그래밍될 때 선독은 n개의 블록으로 제한됩니다.

G103도 매크로 프로그램의 디버깅에 유용합니다. 선독 시에 매크로 식이 실행됩니다. 예를 들어 G103 P1을 프로그램에 삽입하면 현재 실행 블록보다 한 블록 앞에서 매크로 식이 실행됩니다.

G103 P1을 호출한 후 비어 있는 여러 행을 추가하는 것이 가장 좋습니다. 그러면 G103 P1 후 어떤 코드 행도 도달할 때까지 해석되지 않습니다.

G105 서보 바 지령

이 G 코드는 옵션인 바 이송장치와 함께 사용됩니다. 전체 설정 및 프로그래밍은 바 이송장치의 조작자 매뉴얼을 참조하십시오.

- 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 경우 변수 #3100)
- K - 옵션인 최소 고정 길이 (매크로 변수 #3102) 오버라이드 (K가 지령되지 않는 경우 변수 #3102)
- P - 옵션인 하위 프로그램
- R - 새 바에 대한 선택적인 주축 오리엔테이션

I, J, K는 현재 지령 페이지에 열거되는 매크로 변수 값에 대한 오버라이드입니다. 제어장치는 오버라이드 값이 위치한 지령행에만 오버라이드 값을 적용합니다. 현재 지령 페이지에 저장되어 있는 값은 수정되지 않습니다.

G 코드 (고정 사이클)

일부 조건 하에서는 시스템이 바 이송장치의 끝에서 정지하여 Check Bar Position 이란 메시지를 표시할 수 있습니다. 현재 바 위치가 정확한지 확인한 다음 [CYCLE START](사이클 시작)를 눌러 프로그램을 다시 시작하십시오.

T6.3: Q 모드 설명

명칭	설명	명칭	설명
Q0	정상	Q5	EOB 위치 설정
Q1	바 길이 설정	Q6	푸시 로드 배출
Q2	기준 위치 설정(Q2 Q4와 조합해서만 사용)	Q7	푸시 로드 장착
Q3	대체 기준 위치 설정	Q8	바 스톡 제거
Q4	기준 위치에 대한 조그	Q9	바 스톡 장착

Q 모드는 MDI 모드에서만 사용되며 항상 G105 뒤에 와야 합니다.

G105 또는 G105 Q0 정상 바 이송

MDI 모드에서 바 먹이기를 지령하기 위해 사용됩니다. 작동은 G 코드 설명을 참조하십시오.

G105 Q1 바 길이 설정

컨트롤에 저장된 바 길이를 재설정하는 데 사용됩니다. 키보드의 [V]를 누른 다음 제어장치의 [HANDLE JOG](핸들 조그) 버튼을 누르십시오. [HANDLE JOG](핸들 조그) 제어장치를 사용하여 바를 기준 위치까지 밀어올린 다음 바를 먹이는 동안 위치를 설정하십시오. G105 Q1을 실행하면 현재 바 길이가 재계산됩니다.



참고 :

바 길이를 설정할 때 푸시 로드가 바와 닿아야 합니다. 바가 너무 멀리 밀려나면 푸시 로드를 뒤로 조그하고 바를 손으로 밀어 기준 점까지 위로 조그하십시오.

G105 Q2 [I] 기준 위치 및 초기 푸시 설정

기준 위치를 설정한 다음 바를 고정 해제하고 매크로 번수 #3101(또는 같은 라인에 있는 경우 I 값), 그리고 초기 푸시 길이 (#3101) 또는 같은 라인에 있는 경우 I 값에서 지정된 거리 바깥으로 바를 만 다음에 다시 고정하고, 지정된 경우 하위 프로그램 PXXXXXX를 실행합니다. 이 지령은 G105 Q4를 실행 한 후에만 사용할 수 있습니다.



참고 :

바 길이를 설정할 때 푸시 로드가 바와 닿아야 합니다. 바가 너무 멀리 밀려나면 푸시 로드를 뒤로 조그하고 바를 손으로 밀어 기준 점까지 위로 조그하십시오.

기준 위치는 선반과의 관계에서 콜릿이 변경되거나 바 이송장치가 움직이는 경우에만 재설정이 필요합니다. 이 위치는 매크로 변수 #3112에 저장됩니다. 매크로 변수를 저장하고 제어 소프트웨어가 업데이트되면 매크로 변수를 복원하십시오.

G105 Q3 바 정면에서 기준 위치 설정

현재 바 정면 위치에서 매크로 변수 #3100 Part Length + Cutoff(공작물 길이 + 절삭)을 빼서 기준 위치를 설정한 다음 지정된 경우 하위 프로그램 PXXXXXX를 실행합니다. 기타 고려사항은 G105 Q2 설명을 참조하십시오. 이 지령은 G105 Q4를 실행한 후에만 사용할 수 있습니다.



경고 :

이 지령이 실행될 때 바는 움직이지 않습니다. 두 번 이상 실행되는 경우, 기준 위치가 바 정면에서 더 멀리 움직여 고정 영역을 벗어날 가능성이 있습니다. 주축이 시동될 때 바가 고정되지 않으면 심한 손상이 발생합니다.

G105 Q4 [R] 기준 위치로 조그

G105 Q4가 실행될 때 새로운 바가 장착되고 측정된 다음 주축 내부로 이동되어 척 정면 바로 앞에서 정지됩니다. [RESET](리셋) 버튼을 누르면 컨트롤이 V 축 핸들 조그 모드로 전환되어 사용자가 바를 기준 위치로 조그할 수 있습니다.

G105 Q5 EOB 위치 설정

바 길이를 결정할 때 사용될 바 끝 전환 위치를 설정하는 데 사용됩니다. 이 값은 매크로 변수 #3111에 저장되며 매크로 변수를 잊은 경우에만 재설정할 필요가 있습니다. 리셋 절차는 설치 지침의 바 끝 위치 확립 섹션을 참조하십시오.

G105 Q6 푸시 로드 제거

G105 Q7 푸시 로드 장착

G105 Q8 바 제거

트랜스퍼 트레이에서 바를 내려 차징 트레이에 놓습니다.

G105 Q9 바 장착

차징 트레이에서 바를 실어 트랜스퍼 트레이에 놓습니다.

G105 Q10 바 장착 및 측정

G 코드 (고정 사이클)

차징 트레이에서 바를 실어 트랜스퍼 트레이에 놓고 측정합니다. 바 끝 전환 위치를 점검하는 데 사용됩니다. 길이가 알려진 바를 보관 트레이에 놓으십시오. G105 Q10을 실행한 다음 바 이송장치 현재 지령 페이지의 매크로 번수 #3110의 값을 바 길이에 비교하십시오.

G105 Q11 푸시 로드 장착 방향 범핑

바 전달 메커니즘을 차징 트레이쪽으로 범핑합니다. 어셈블리 액세스에만 사용됩니다.

G105 Q12 바 장착 방향 범핑

바 전달 메커니즘을 차징 트레이에서 떨어지는 쪽으로 범핑합니다. 어셈블리 액세스에만 사용됩니다.

G110, G111, G114-G129 좌표계 (그룹 12)

이러한 코드들은 추가적인 사용자 좌표계들 가운데 하나를 선택합니다. 축 위치에 대한 모든 후속 참조는 새 좌표계에서 해석됩니다. G110-G129의 동작은 G54-G59의 동작과 똑같습니다.

G112 XY - XC 해석 (그룹 04)

G112 직교 좌표의 극좌표로의 변환 기능을 이용하여 사용자는 제어장치가 극 XC 좌표로 자동으로 변환하는 직교 XY 좌표에 포함된 후속 블록들을 프로그래밍할 수 있습니다. 이 기능이 활성화되어 있는 상태에서 G17 XY 평면은 G01 선형 XY 행정에 사용되고 G02 와 G03은 원형 동작에 사용됩니다. X, Y 위치 지령들은 회전 C 축 및 선형 X 축 이동으로 변환됩니다.



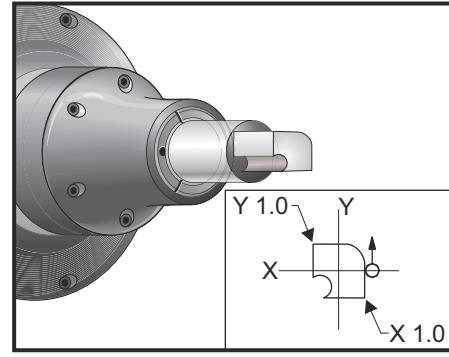
참고 :

밀형 컷터 보정은 G112 가 사용될 때 활성화됩니다. 컷터 보정 (G41, G42) 은 G112 를 종료하기 이전에 취소되어야 합니다 (G40).

G112 프로그램 예제

F6.60: G112 XY - XC 해석

%	G2X-.375Y-.75R.375 ;
T0101 ;	G1Y-1. ;
G54 ;	G3X-.25Y-1.125R.125 ;
G17 ;	G1X.75 ;
G112 ;	G3X.875Y-1.R.125 ;
M154	G1Y0. ;
G0G98Z.1 ;	G0Z.1 ;
G0X.875Y0. ;	G113 ;
M8 ;	G18 ;
G97P2500M133 ;	M9 ;
G1Z0.F15. ;	M155 ;
Y.5F5. ;	M135 ;
G3X.25Y1.125R.625 ;	G28U0. ;
G1X-.75 ;	G28W0.H0. ;
G3X-.875Y1.R.125 ;	M30 ;
G1Y-.25 ;	%
G3X-.75Y-.375R.125 ;	



G113 G112 취소 (그룹 04)

G113은 직교좌표를 극좌표로 변환하는 것을 취소합니다.

G154 공작물 좌표 선택 P1-99(그룹 12)

이 기능은 99개의 추가적인 공작물 오프셋을 제공합니다. P 값이 1-99인 G154가 추가 공작물 오프셋을 활성화합니다. 예를 들어 G154 P10 P10은 추가 공작물 오프셋 목록에서 공작물 오프셋 10을 선택합니다.



참고 :

G110-G129는 G154 P1-P20과 똑같은 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.

G154 공작물 오프셋 포맷

#14001-#14006 G154 P1 (또한 #7001-#7006과 G110)
 #14021-#14026 G154 P2 (또한 #7021-#7026과 G111)
 #14041-#14046 G154 P3 (또한 #7041-#7046)
 #14061-#14066 G154 P4 (또한 #7061-#7066)

G 코드 (고정 사이클)

```
#14081-#14086 G154 P5 (또한 #7081-#7086 과 G114)
#14101-#14106 G154 P6 (또한 #7101-#7106 과 G115)
#14121-#14126 G154 P7 (또한 #7121-#7126 과 G116)
#14141-#14146 G154 P8 (또한 #7141-#7146 과 G117)
#14161-#14166 G154 P9 (또한 #7161-#7166 과 G118)
#14181-#14186 G154 P10 (또한 #7181-#7186 과 G119)
#14201-#14206 G154 P11 (또한 #7201-#7206 과 G120)
#14221-#14221 G154 P12 (또한 #7221-#7226 과 G121)
#14241-#14246 G154 P13 (또한 #7241-#7246 과 G122)
#14261-#14266 G154 P14 (또한 #7261-#7266 과 G123)
#14281-#14286 G154 P15 (또한 #7281-#7286 과 G124)
#14301-#14306 G154 P16 (또한 #7301-#7306 과 G125)
#14321-#14326 G154 P17 (또한 #7321-#7326 과 G126)
#14341-#14346 G154 P18 (또한 #7341-#7346 과 G127)
#14361-#14366 G154 P19 (또한 #7361-#7366 과 G128)
#14381-#14386 G154 P20 (또한 #7381-#7386 과 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
```

G159 백그라운드 픽업 / 공작물 복귀

자동 공작물 적재 장치 (APL) 지령 . Haas APL 매뉴얼을 참조하십시오 .

G160 APL 축 지령 모드만

자동 공작물 적재 장치(APL)를 포함한 선반이 이 지령을 사용하여 후속 축 지령이 APL(선반 제외)에 대한 것이라는 점을 제어장치에 알립니다. Haas APL 매뉴얼을 참조하십시오.

바 이송장치를 포함한 선반이 이 지령을 사용하여 후속 V축 지령이 바 이송장치 V축을 이동하고, 선반 터릿의 증분 Y축으로 해석되지 않는다는 점을 제어장치에 알립니다. 이 모드를 취소하려면 이 지령 후 G161 지령이 뒤따라야 합니다.

예제 :

```
G160;
G00 V-10.0 ;
G161;
```

위 예에서는 바 이송장치 10개 (in/mm)가 원점 위치의 오른쪽으로 이동합니다. 때로는 이 지령을 사용하여 바 이송장치 푸시로드의 위치를 부분 정지로서 설정합니다.



참고 :

이와 같이 지령된 모든 바 이송장치 이동은 제어장치에 의한 바 길이 계산에 사용되지 않습니다. 증분 바 이송 이동이 필요한 경우 G105 J1.0 지령이 더 적절할 수 있습니다. 자세한 내용은 바 이송장치 매뉴얼을 참조하십시오.

G161 APL 축 지령 모드 정지

G161 지령은 G160 축 제어 모드를 끄고 선반을 정상 작동으로 복귀시킵니다. Haas APL 매뉴얼을 참조하십시오.

G184 좌측 나사의 역태핑 고정 사이클 (그룹 09)

F - 이송속도 인치 (mm)/분

R - R 평면의 위치

S - G184 이전에 호출된 RPM이 필요

*W - Z 축 증분 거리

*X - X 축 동작 지령

*Z - 구멍 바닥 위치 (옵션)

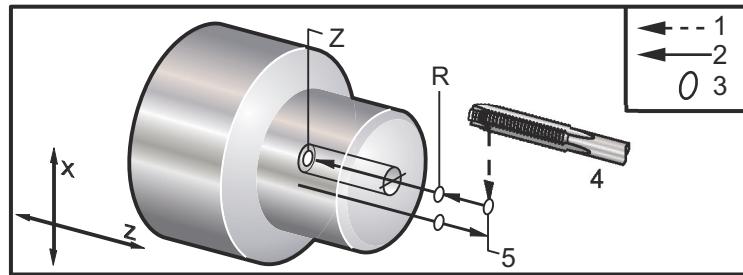
* 는 옵션임을 표시

프로그래밍 참고 사항 : 태핑 시에 이송속도는 나사산의 리드입니다. G99 회전수당 이 송속도로 프로그래밍될 때 G84의 예제를 참조하십시오.

G 코드 (고정 사이클)

이 고정 사이클 이전에 주축을 CCW(시계 반대 방향)로 동작시킬 필요가 없습니다 . 제어장치가 자동으로 주축을 시계 반대 방향으로 동작시킵니다 .

F6.61: G184 역태평 고정 사이클 : [1] 급송 이동 , [2] 이송 , [3] 행정의 시작 또는 종료 , [4] 좌측 태평 , [5] 시작 평면 , [R] R 평면 ,[Z] 구멍 하부의 위치 .



G186 후진 라이브 툴 동기 태평 (좌측 나사용)(그룹 09)

F - 이송속도

C - C 축 위치

R - R 평면의 위치

S - G186 이전에 호출된 RPM 이 필요

W - Z 축 증분 거리

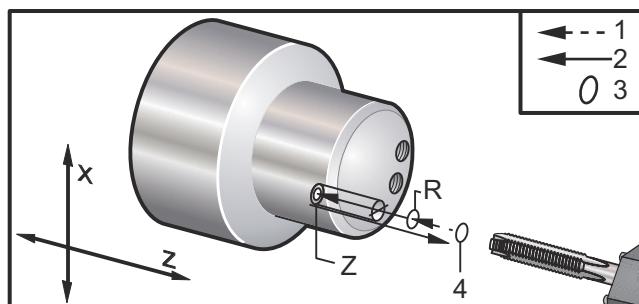
*X - 공작물 직경 X 축 동작 지령

*Y - Y 축 동작 지령

Z - 구멍 바닥 위치

* 는 옵션임을 표시

F6.62: G95, G186 라이브 툴링 동기 태평 : [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 행정의 시작 또는 종료 , [4] 시작 평면 , [R] R 평면 ,[Z] 구멍 하부의 위치 .



이 고정 사이클 이전에 주축을 CW(시계 방향)로 동작시킬 필요가 없습니다 . 제어장치가 자동으로 주축을 시계 방향으로 동작시킵니다 . G84 를 참조하십시오 .

G187 정확도 제어 (그룹 00)

G187 을 다음과 같이 프로그래밍합니다 .

G187 E0.01(값 설정) ;
G187(설정 85 값으로 복귀) ;

G187 은 모서리가 절삭되는 정확도를 선택하는 데 사용됩니다 . G187 을 이용하기 위한 형태는 G187 Ennnn 이며 여기서 nnnn 은 희망 정확도입니다 .

G195/G196 전진 / 후진 라이브 툴링 방사형 태핑 (직경)(그룹 00)

F - 회전수당 이송속도 (G99)

U - X 축 증분 거리

S - RPM, G195 이전에 호출

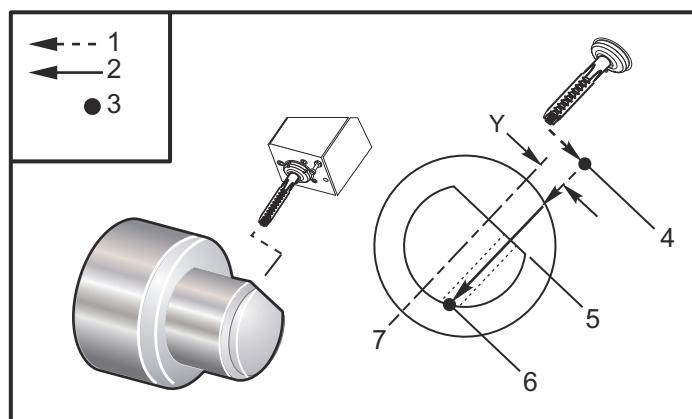
X - 구멍 하부의 X 축 위치

Z - 드릴링 전 Z 축 위치

G195/G196 을 지령하기 전에 툴은 시작점에 위치해야 합니다 . 이 G 코드는 태핑되는 각 구멍에 대해 호출됩니다 . 사이클은 현재 위치에서 시작하여 지정된 X 축 깊이까지 태핑합니다 . R 평면은 사용되지 않습니다 . G195/G196 행에는 X 및 F 값만 사용해야 합니다 . 다시 G195/G196 을 지령하기 전에 툴은 추가 구멍의 시작점에 위치해야 합니다 .

S RPM 은 양수로 호출되어야 합니다 . 스피드를 올바른 방향으로 기동할 필요가 없습니다 . 제어장치가 자동으로 그렇게 합니다 .

F6.63: G195/G196 라이브 툴링 동기 태핑 : [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 행정의 시작 또는 종료 , [4] 시작점 , [5] 공작물 표면 , [6] 구멍의 하부 , [7] 중심선 .



G 코드 (고정 사이클)

프로그램 예제 :

```
%  
O01950 ( 라이브 태핑 – 방사형 ) ;  
T101 ;  
M154 (C 축 체결) ;  
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;  
G00 X3.25 Z-0.75 C0. Y0. ( 시작점 ) ;  
G99( 이 사이클의 경우 회전당 폐딩으로 설정해야 함 ) ;  
S500 ;  
G195 X2. F0.05(X2 까지 태핑 , 구멍 바닥) ;  
G00 C180. ( 인덱스 C 축 . 새 시작점 ) ;  
G195 X2. F0.05;  
G00 C270. Y-1. Z-1. ( 옵션인 Y 및 Z 축 위치 , 새 시작점 ) ;  
G195 X2. F0.05;  
G00 G80 Z0.25 ;  
M135 ;  
M155;  
G00 G28 H0. ( C 축을 영점 위치로 복귀 ) ;  
G00 X6. Y0. Z3. ;  
G98;  
M30;  
%
```

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 스피드인 종동 스피드에 대한 위치 또는 회전수 지령은 스피드들이 동기 제어 모드에 있을 때는 무시됩니다 . 그러나 두 주축의 M 코드는 독립적으로 제어됩니다 .

동기 모드가 G198 을 이용하여 작동 해제되기 전까지 주축은 동기화 상태에 있게 됩니다 . 이것은 전원을 껐다 켈 때에도 해당됩니다 .

G199 블록의 R 값은 종동하는 스피드의 위치를 지령된 스피드의 0 표시에 대해 지정된 각도값으로 지정합니다 . 다음 표는 G199 블록의 R 값의 예들입니다 .

G199 R0.0(종동 주축의 원점 (0- 표시) 이 지령된 주축의 원점 (0- 표

시) 과 일치) ;

G199 R30.0(종동 주축의 원점 (0- 표시) 이 지령된 주축의 원점 (0 표시) 으로부터 +30 도 위치로 이동) ;

G199 R-30.0(종동 주축의 원점 (0- 표시) 이 지령된 주축의 원점 (0 표시) 으로부터 -30 도 위치로 이동) ;

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 RPM에서도 달성될 수 있습니다 . 동기화된 주축 제어 화면의 G199 부분 (**261**) 을 또한 참조하십시오 .

G199 의 프로그래밍 예제 :

```
(동기 주축 제어 모드의 공작물 절삭) ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
T1010 ;
G54;
G00 X2.1 Z0.5 ;
G98 G01 Z-2.935 F60. (분당 인치) ;
M12( 에어 블라스트 켜짐 ) ;
M110( 보조 주축 척 고정 ) ;
M143 P500( 보조 주축을 500 RPM 으로 설정 ) ;
G97 M04 S500( 메인 주축을 500 RPM 으로 설정 ) ;
G99;
M111( 보조 주축 척 고정해제 ) ;
M13( 에어 블라스트 껌침 ) ;
M05( 메인 주축 껌침 ) ;
M145( 보조 주축 껌침 ) ;
G199( 주축 동기화 ) ;
G00 B-28. (보조 주축을 공작물 정면으로 급속 이동) ;
G04 P0.5 ;
G00 B-29.25( 보조 주축을 공작물 안으로 이송 ) ;
M110( 보조 주축 척 고정 ) ;
G04 P0.3 ;
M08 ;
G97 S500 M03 ;
G96 S400 ;
G01 X1.35 F0.0045 ;
X-.05 ;
G00 X2.1 M09 ;
G00 B-28.0 ;
G198( 주축 동기화 껌침 ) ;
M05 ;
G00 G53 B-13.0 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
M01 ;
( 보조 주축 ) ;
```

G 코드 (고정 사이클)

```
( 정면 정삭 ) ;
(G14 예제) ;
N11 G55 G99( 보조 주축 공작물 오프셋용 G55) ;
G00 G53 B-13.0 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
G14;
T626( 공구 #6 오프셋 #26) ;
G50 S3000 ;
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. ;
M01 ;
```

G200 동작중 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 공작 물로 돌아오게 하여 시간을 절약합니다 .



주의 :

G200이 속도를 올리지만 더 주의해야 합니다 . 5% 급속 이동으로 프로그램을 잘 증명하는지 확인하고 프로그램의 중간부터 시작하는 경우 매우 주의하십시오 .

보통 공구 교환 라인은 여러 코드 행으로 구성됩니다 . 예 :

```
G53 G00 X0. ( 터릿을 안전한 X TC 위치로 가져오기 ) ;
G53 G00 Z-10. ( 터릿을 안전한 Z TC 위치로 가져오기 ) ;
```

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 터렛은 다음과 같습니다 .

1. 현재 위치에서 고정 해제합니다 .
2. X 축과 Z 축에서 U 와 W 에서 명시한 값만큼 (U.5 W.5) 서서히 이동합니다 .
3. 이 위치에서 공구 교환을 완료합니다 .
4. 새 공구 및 공작물 오프셋을 사용하여 G200 행에서 호출된 XZ 위치 (X8. Z2.) 로 급속 이동합니다 .

이것은 모두 매우 신속하게 거의 동시에 발생하며 , 따라서 척과 반대 방향으로 몇 차례 시도하십시오 .

터렛이 고정 해제되면 주축을 향해 약간 (아마도 .1-.2") 이동하고 , 따라서 G200 이 지령될 때 공구가 죠 또는 콜릿에 직접 부딪치지 않기를 바랍니다 .

U 와 W 이동은 공구의 현재 위치에서 충분 거리이기 때문에 핸드 조그로 새 위치에서 프로그램을 시작하는 경우 터렛이 위로 이동하고 새 위치의 우측으로 이동합니다 . 다시 말해서 심압대의 .5" 이내에서 수동으로 조그한 다음 G200 T202 U.5 W1. X1. Z1. 을 지령한 경우 터렛이 심압대에 부딪쳐서 충분 W1. (우측으로 1") 을 이동합니다 . 이 때문에 설정 93 과 설정 94 , 심압대 제한 구역을 설정할 수 있습니다 . 이것에 대한 정보는 100 에서 확인할 수 있습니다 .

G211 수동 공구 설정 / G212 자동 공구 설정

이러한 두 개의 G 코드는 자동 프로브 및 수동 프로브 모두를 위한 응용 장치를 검사하는 데 사용됩니다 (SS 선반과 ST 선반만 해당) . 자세한 내용은 "자동 공구 설정 프로브 "(264) 를 참조하십시오 .

G241 방사형 드릴 고정 사이클 (그룹 09)

C - C 축 절대 동작 지령

F - 이송속도

R - R 평면의 위치 (직경)

*X - 구멍 바닥의 위치 (직경)

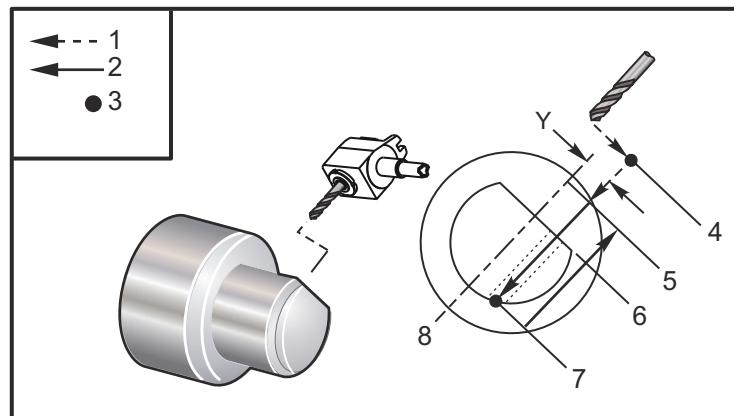
*Y - Y 축 절대 동작 지령

*Z - Z 축 절대 동작 지령

* 는 옵션임을 표시

G 코드 (고정 사이클)

F6.64: G241 방사형 드릴 고정 사이클 : [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 행정의 시작 또는 종료 , [4] 시작점 , [5] R 평면 , [6] 공작물 표면 , [7] 구멍의 하부 , [8] 중심선 .



(G241 – 방사형 드릴링) ;
G54(공작물 오프셋 G54) ;
G00 G53 Y0(원점 Y 축) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154(C 축 체결) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (X 2.1에 대한 드릴) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135(라이브 툴 스팬들 정지) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M00 ;

G242 방사형 스폽 드릴 고정 사이클 (그룹 09)

C – C 축 절대 동작 지령

F – 이송속도

P – 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

R – R 평면의 위치 (직경)

*X – 구멍 바닥의 위치 (직경)

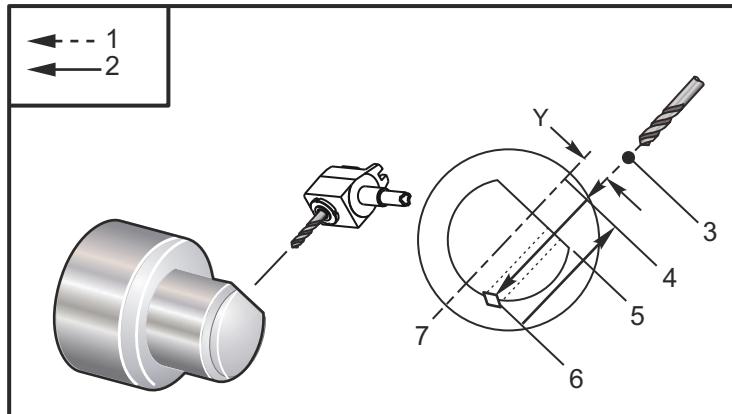
*Y – Y 축 동작 지령

*Z – Z 축 지령

* 는 옵션임을 표시

이 G 코드는 모달입니다. 이 코드는 취소되거나 (G80) 다른 고정 사이클이 선택될 때 까지 활성화 상태를 유지합니다. 일단 활성화되면, Y 및 / 또는 Z의 모든 동작이 이 고정 사이클을 실행합니다.

F6.65: G242 방사형 스폷 드릴 고정 사이클 : [1] 급속 이동, [2] 이송, [3] 시작 점, [4] R 평면, [5] 공작물 표면, [6] 구멍의 하부에서 일시 정지, [7] 중심선.



프로그램 예제 :

```
(G242 – 방사형 스폷 드릴링) ;
G54( 공작물 오프셋 G54) ;
G00 G53 Y0( 원점 Y 축) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154(C 축 체결) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G242 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P0.5 F20. (X 2.1에 대한 드릴) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P0.7 ;
G00 G80 Z1. ;
M135( 라이브 툴 스펀들 정지) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M00 ;
```

G 코드 (고정 사이클)

G243 방사형 정상 펙 드릴링 고정 사이클 (그룹 09)

C - C 축 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 증분값인 감소값

R - R 평면의 위치 (직경)

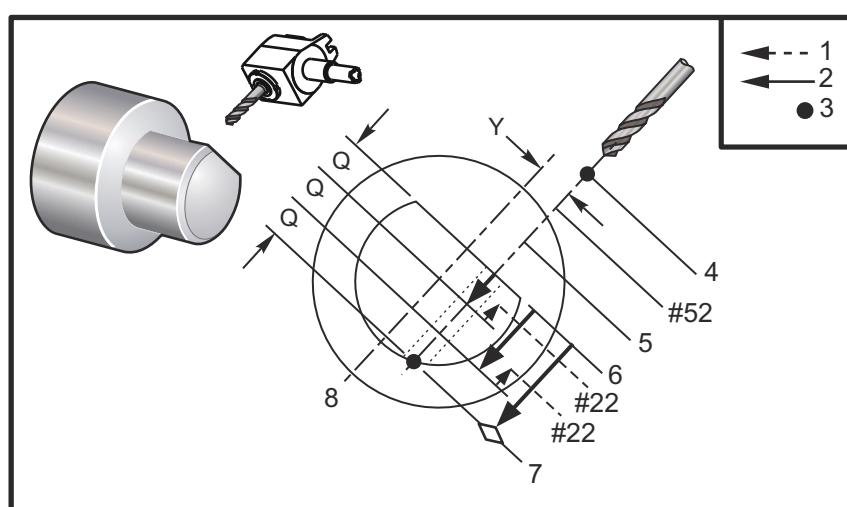
*X - 구멍 바닥의 위치 (직경)

*Y - Y 축 절대 동작 지령

*Z - Z 축 절대 동작 지령

* 는 옵션임을 표시

F6.66: G243 방사형 정상 펙 드릴링 고정 사이클 [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 행정의 시작 또는 종료 , [4] R 평면 , [#52] 설정 52, [5] R 평면 , [6] 공작물 표면 , [#22] 설정 22, [7] 구멍의 하부에서 일시 정지 , [8] 중심선 .



프로그래밍 참고 사항 : I, J, K 가 지정되면 다른 조작 모드가 선택됩니다. 첫번째 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 52 는 G243 이 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 52 가 칩 제거에 필요한 거리로 설정될 경우 R 평면을 드릴링되고 있는 부품과 훨씬 더 가까운 곳에 설정할 수 있습니다 . 제거 운동이 R 방향으로 이루어질 때 Z 는 설정 52 의 이 값에 의해 R 을 지나 이동됩니다 . 설정 22 는 심공이 후진 동작이 발생하는 동일한 지점으로 후진하여 X 에서 이송될 양입니다 .

프로그램 예제 :

```
(G243 – Q 를 사용한 방사형 펙 드릴링 ) ;
G54( 공작물 오프셋 G54) ;
G00 G53 Y0( 원점 Y 축 ) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154(C 축 체결 ) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. Q0.25 F20. (X 2.1 에 대한 드릴 )
) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. Q0.25 ;
G00 G80 Z1. ;
M135( 라이브 툰 스판들 정지 ) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M00 ;
(G243 – I,J,K 에서의 방사형 펙 드릴링 ) ;
G54( 공작물 오프셋 G54) ;
G00 G53 Y0( 원점 Y 축 ) ;
G00 G53 X0 Z-7 ;
T303 ;
M154(C 축 체결 ) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 I0.25 J0.05 K0.1 C35. R4. F5. (X 2.1 에
대한 드릴 ) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 I0.25 J0.05 K0.1 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135 ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 Z-7. ;
M00 ;
```

G245 방사형 보링 고정 사이클 (그룹 09)

C - C 축 절대 동작 지령

F - 이송속도

R - R 평면의 위치 (직경)

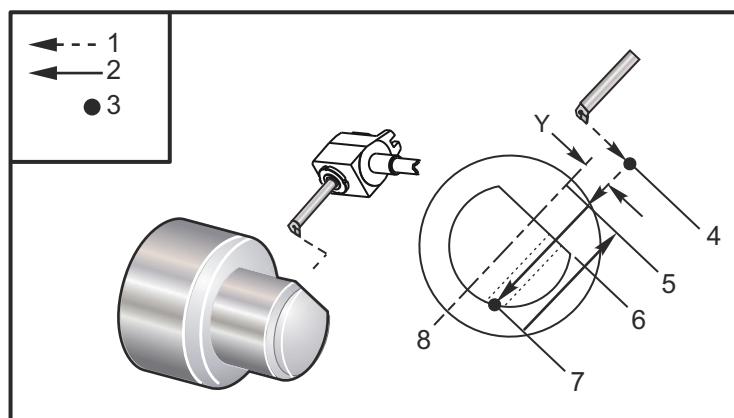
*X - 구멍 바닥의 위치 (직경)

*Y - Y 축 절대 동작 지령

*Z - Z 축 절대 동작 지령

* 는 옵션임을 표시

F6.67: G245 방사형 보링 고정 사이클 : [1] 급속 이동 , [2] 이송 , [3] 행정의 시작 또는 종료 , [4] 시작점 , [5] R 평면 , [6] 공작물 표면 , [7] 구멍의 하부 , [8] 중심선 .



(G245 - 방사형 보링) ;

G54(공작물 오프셋 G54) ;

G00 G53 Y0(원점 Y 축) ;

G00 G53 X0 Z-7. ;

T303 ;

M154(C 축 체결) ;

M133 P2500 (2500 RPM) ;

G98 (IPM) ;

G00 X5. Z-0.75 Y0 ;

G245 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (X 2.1에 대한 드릴) ;

X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;

G00 G80 Z1. ;

M135(라이브 툴 주축 정지) ;

G00 G53 X0. Y0. ;

G00 G53 X0 Z-7. ;

M30;

G246 방사형 보링 및 고정 사이클 정지 (그룹 09)

C - C 축 절대 동작 지령

F - 이송속도

R - R 평면의 위치 (직경)

*X - 구멍 바닥의 위치 (직경)

*Y - Y 축 절대 동작 지령

*Z - Z 축 절대 동작 지령

* 는 옵션임을 표시

툴이 구멍 바닥에 도달하면 이 G 코드가 스팬들을 정지시킵니다 . 주축이 정지하면 공구가 후진됩니다 .

예제 :

```
(G246 – 방사형 보링) ;  
G54( 공작물 오프셋 G54) ;  
G00 G53 Y0( 원점 Y 축) ;  
G00 G53 X0 ( 원점 X 축) ;  
G00 G53 X0 Z-7. ;  
T303 ;  
M154(C 축 체결) ;  
M133 P2500 (2500 RPM) ;  
G98 (IPM) ;  
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;  
G246 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (X 2.1 로 보링) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;  
G00 G80 Z1. ;  
M135( 라이브 툴 주축 정지) ;  
G00 G53 X0. Y0. ;  
G00 G53 X0 Z-7. ;  
M30;
```

G247 방사형 보링 및 수동 후진 고정 사이클 (그룹 09)

C - C 축 절대 동작 지령

F - 이송속도

R - R 평면의 위치 (직경)

*X - 구멍 바닥의 위치 (직경)

*Y - Y 축 절대 동작 지령

*Z - Z 축 절대 동작 지령

* 는 옵션임을 표시

G 코드 (고정 사이클)

이 G 코드는 스판들을 구멍 바닥에 정지시킵니다 . 이때 공구가 수동으로 조그되어 구멍에서 나옵니다 . [CYCLE START](사이클 시작)를 누르면 프로그램이 계속 실행됩니다 .

예제 :

```
(G247 – 방사형 보링) ;  
G54( 공작물 오프셋 G54) ;  
G00 G53 Y0( 원점 Y 축) ;  
G00 G53 X0 ( 원점 X 축) ;  
G00 G53 X0 Z-7. ;  
T303 ;  
M154(C 축 체결) ;  
M133 P2500 (2500 RPM) ;  
G98 (IPM) ;  
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;  
G247 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (X 2.1 로 보링) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;  
G00 G80 Z1. ;  
M135( 라이브 툴 주축 정지) ;  
G00 G53 X0. Y0. ;  
G00 G53 X0 Z-7. ;  
M30;
```

G248 방사형 보링 및 일시 정지와 수동 후진 고정 사이클 (그룹 09)

C - C 축 절대 동작 지령

F - 이송속도

P - 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

R - R 평면의 위치 (직경)

*X - 구멍 바닥의 위치 (직경)

*Y - Y 축 절대 동작 지령

*Z - Z 축 절대 동작 지령

* 는 옵션임을 표시

이 G 코드는 툴을 구멍 바닥에 정지시키고 툴이 P 값으로 지정된 시간동안 회전하는 동안에는 일시 정지됩니다 . 이때 공구가 수동으로 조그되어 구멍에서 나옵니다 . [CYCLE START](사이클 시작)를 누르면 프로그램이 계속 실행됩니다 .

예제 :

```
(G248 – 방사형 보링) ;  
G54( 공작물 오프셋 G54) ;  
G00 G53 Y0( 원점 Y 축) ;  
G00 G53 X0 ( 원점 X 축) ;  
G00 G53 X0 Z-7. ;
```

```

T303 ;
M154(C 축 체결) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G248 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1. F20. (X 2.1 로 보링) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135( 라이브 툴 주축 정지) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M30;

```

G249 방사형 보링 및 일시 정지 사이클 (그룹 09)

C - C 축 절대 동작 지령

F - 이송속도

P - 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

R - R 평면의 위치

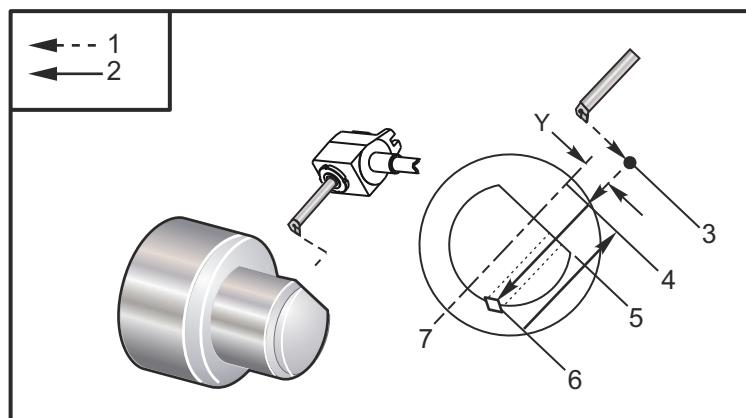
*X - 구멍 바닥 위치

*Y - Y 축 동작 지령

*Z - Z 축 지령

* 는 옵션임을 표시

F6.68: G249 방사형 보링 및 일시 정지 고정 사이클 : [1] 급속 이동, [2] 이송, [3] 시작점, [4] R 평면, [5] 공작물 표면, [6] 구멍의 하부에서 일시 정지, [7] 중심선.



(G249 – 방사형 보링 및 일시 정지) ;
G54;

M 코드 (기타 기능)

```
G00 G53 Y0 ;  
G00 G53 X0 Z-7. ;  
T303 ;  
M154(C 축 체결) ;  
M133 P2500 ;  
G98;  
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;  
G249 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. P1.35 R4. F20. ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P1.65 ;  
G00 G80 Z1. ;  
M135 ;  
G00 G53 X0. Y0. ;  
G00 G53 X0 Z-7. ;  
M30;
```

6.1.3 M 코드 (기타 기능)

M 코드는 기계의 비축이동 지령입니다. M 코드의 포맷은 M03 과 같이 문자 M에 2~3개의 숫자가 붙은 형태입니다.

코드 행당 한 개의 M 코드만 프로그래밍될 수 있습니다. 모든 M 코드는 블록 종료부에서 적용됩니다.

T6.4: 선반 M 코드 목록

코드	명칭	코드	명칭
M00	프로그램 정지	M69	출력 릴레이 소거
M01	프로그램 정지	M76/M77	화면 비활성화 / 활성화
M02	프로그램 종료	M78/M79	건너뛰기 신호가 발견된 경우 / 발견되지 않을 경우 알람 생성
M03/M04/M05	주축 정회전 / 역회전 / 정지	M85/M86	자동 도어 열기 / 닫기 (옵션)
M08/M09	절삭유 ON/OFF	M88/M89	고압 절삭유 모터 켜짐 / 꺼짐 (옵션)
M10/M11	척 고정 / 고정 해제	M95	대기 모드
M12/M13	자동 젯 에어 블라스트 ON/OFF(옵션)	M96	신호가 없을 경우 이동

코드	명칭	코드	명칭
M14/M15	메인 주축 브레이크 ON/OFF(옵션 C 축)	M97	로컬 하위 프로그램 호출
M17/M18	터릿 정회전 / 역회전	M98	하위 프로그램 호출
M19	주축 방향 지정 (옵션)	M99	하위 프로그램 복귀 또는 반복
M21/M22	심압대 전진 / 후진 (옵션)	M104/M105	프로브 암 전진 / 후진 (옵션)
M23/M24	나사 모따기 ON/OFF	M109	대화형 사용자 입력
M30	프로그램 종료와 리셋	M110/M111	보조 주축 척 고정 / 고정 해제 (옵션)
M31/M33	침 오거 전진 / 정지 (옵션)	M112/M113	보조 주축 에어 블라스트 ON/OFF(옵션)
M36/M37	공작물 회수장치 ON/OFF(옵션)	M114/M115	보조 주축 에어 브레이크 ON/OFF(옵션)
M38/M39	주축 회전수 변경 ON/OFF	M119	보조 주축 방향 지정 (옵션)
M41/M42	저속 / 고속 기어 (옵션)	M121-128	사용자 M 코드 (옵션)
M43/M44	터릿 잠금 해제 / 잠금 (정비용으로만 사용)	M133/M134/M135	라이브 툴 전진 / 후진 / 정지 (옵션)
M51-M58	사용자 M 켜기 (옵션)	M143/M144/M145	보조 주축 전진 / 후진 / 정지 (옵션)
M59	출력 릴레이 설정	M154/M155	C 축 작동 / 작동 해제 (옵션)
M61-M68	사용자 M 끄기 (옵션)		

M00 프로그램 정지

M00은 프로그램을 정지시킵니다. 축과 주축을 정지시키고 절삭유 펌프 (옵션인 고압 절삭유 펌프 포함)를 끕니다. 프로그램 편집기에서 보면 그 다음 블록 (M00 다음)이 강조 표시됩니다. [CYCLE START] (사이클 시작)를 누르면 강조 표시된 블록에서 프로그램이 계속 실행됩니다.

M 코드 (기타 기능)

M01 프로그램 정지

M01 은 선택적 정지 기능이 ON 으로 설정되어 있어야 한다는 점을 제외하고는 M00 과 똑같이 기능합니다 .

M02 프로그램 종료

M02 는 프로그램을 종료시킵니다 .



참고 :

가장 일반적인 프로그램 종료 방법은 M30 을 사용하는 것입니다 .

M03/M04/M05 주축 정회전 / 역회전 / 정지

M03 은 주축을 정회전시킵니다 M04 는 주축을 역회전시킵니다 M05 는 주축을 정지 시킵니다 . 주축 회전수는 G96/G97/G50 을 참조하십시오 .

M08/M09 절삭유 펌프 켜기 / 끄기

M08은 옵션인 절삭유 공급 기능을 켜고M09는 끕니다. 고압 절삭유 펌프는 M88/M89 를 참조하십시오 .

M10/M11 척 고정 / 고정 해제

M10 은 척을 고정하고 M11 은 척을 고정 해제 합니다 . 고정 방향은 설정 92 에 의해 제어됩니다 (자세한 내용은 404 페이지를 참조하십시오).

M12/M13 자동 젯 에어 블라스트 ON/OFF(옵션)

M12 와 M13 은 옵션인 자동 에어젯을 작동시킵니다 . M12 는 에어 블라스트를 켜고 M13 은 에어 블라스트를 끕니다 . 또한 M12 Pnnn(nnn 은 밀리초 단위) 이 자동 에어 젯을 지정된 시간 동안 동작시키고 나면 , 자동 에어젯은 자동으로 정지합니다 . 서브 주축은 M112/M113 을 참조하십시오 .

M14/M15 메인 주축 브레이크 ON/OFF(옵션 C 축)

이 M 코드들은 옵션인 C 축이 장착된 기계에 사용됩니다. M14는 메인 주축을 고정하기 위한 캘리퍼형 브레이크를 적용하고 M15는 브레이크를 해제합니다.

M17/M18 터릿 정회전 / 역회전

M17과 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(정회전);
N1 T0101 M18(역회전);

M17 또는 M18은 프로그램 경고자에 적용됩니다.



참고 :

설정 97 Tool Change Direction(공구 교환 방향)은 M17/M18로 설정되어야 합니다.

M19 스픈들 오리엔테이션 (옵션)

M19는 주축을 고정 위치로 조정합니다. 주축은 옵션인 M19 주축 방향 지정 기능이 없을 경우 영점 위치로만 방향이 지정됩니다.

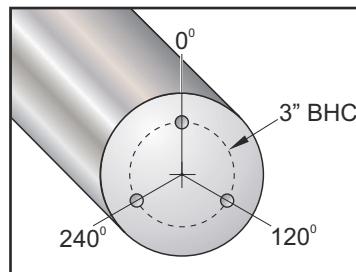
주축 방향 지정 기능은 P 어드레스 코드와 R 어드레스 코드를 허용합니다. 예를 들어 M19 P270은 주축 방향을 270도로 지정합니다. R 값을 이용하여 프로그래머는 소수점 두 자리까지 지정할 수 있습니다(예: M19 R123.45).

스핀들 오리엔테이션은 공작물의 질량, 직경, 길이 또는 공작물 고정 장치(척)에 좌우됩니다. 비정상적 중량, 직경 또는 길이 구성이 사용될 경우 Haas 응용 작업부(Haas Applications Department)에 문의하십시오.

M 코드 (기타 기능)

M19 프로그래밍 예제

F6.69: M19 주축 볼트 구멍 원 방향 지정 예제 : 3" BHC 의 120 도에 3 개 구멍 .



```
%  
O0050 ;  
T101 ;  
G54;  
G00 X3.0 Z0.1 ;  
G98(분당이송) ;  
M19 P0(주축방향지정) ;  
M14(메인주축브레이크켜기) ;  
M133 P2000(라이브툴전진켜기) ;  
G01 Z-0.5 F40.0 ;  
G00 Z0.1 ;  
M19 P120(주축방향지정) ;  
M14(메인주축브레이크켜기) ;  
G01 Z-0.5 ;  
G00 Z0.1 ;  
M19 P240(주축방향지정) ;  
M14(메인주축브레이크켜기) ;  
G01 Z-0.5 ;  
G00 Z0.1 ;  
M15(메인주축브레이크끄기) ;
```

M21/M22 심압대 전진 / 후진 (옵션)

M21 과 M22 는 심압대의 위치를 지정합니다 . M21 은 설정 106 과 107 을 이용하여 심압대를 고정점으로 이동시킵니다 . M22 는 설정 105 을 이용하여 심압대를 후진점으로 이동시킵니다 .



참고 :

ST10 은 어떤 설정 (105, 106, 107) 도 사용하지 않습니다 .

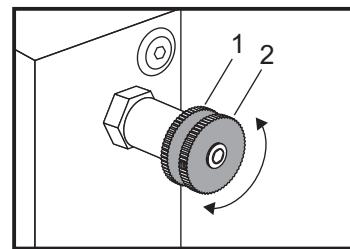
HPU 의 밸브를 사용하여 압력을 조절하십시오 (설정 241 을 사용하여 고정 압력을 지정하는 ST-40 은 예외). ST 압력 차트는 94 및 94 페이지를 참조하십시오 .



주의 :

심압대가 수동으로 위치 지정될 경우 프로그램에서 M21 을 사용하지 마십시오 . 수동으로 위치가 지정되면 심압대가 공작물에서 다시 다른 쪽으로 이동한 다음 공작물에 대해 위치를 재설정합니다 . 이럴 경우 공작물이 떨어질 수도 있습니다 .

F6.70: 스크루 고정 압력 밸브 설정 : [1] 잠금 노브 , [2] 조정 노브 .



M23/M24 나사 모따기 ON/OFF

M23 은 제어장치에 G76 또는 G92 에 의해 실행된 나사 절삭 종료 시에 모따기를 실행하라고 지령합니다 . M24 는 제어장치에 나사 절삭 사이클 종료 시에 모따기를 하지 말라고 지령합니다 (G76 또는 G92) . 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

M30 은 프로그램을 정지시킵니다 . 주축을 정지시키고 절삭유 펌프를 끕니다 . 프로그램 커서는 프로그램 시작부로 복귀합니다 . M30 은 공구 오프셋을 취소합니다 .

M31/M33 칩 오거 전진 / 정지 (옵션)

M31 은 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 114 와 115 는 오거 드티 사이클 횟수를 제어합니다 .

M33 은 오거 동작을 정지시킵니다 .

M36/M37 공작물 회수장치 ON/OFF(옵션)

M36 은 공작물 회수 장치를 회전시켜 공작물 회수 위치로 이동시킵니다 . M37 코드는 공작물 회수 장치를 회전시켜 공작물 가공범위 밖으로 나오게 합니다 .

M38/M39 주축 회전수 변화 ON/OFF

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 +/- 50RPM 을 변경하려면 설정 165 를 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

```
O0010;  
S1000 M3 ;  
G4 P3. ;  
M38(SSV ON) ;  
G4 P60. ;  
M39(SSV OFF) ;  
G4 P5. ;  
M30;
```

주축 회전수는 M39 지령이 발견될 때까지 듀티 사이클을 3 초로 하여 지속적으로 변경됩니다 . 이때 기계는 지령된 회전수로 복귀하며 SSV 모드가 꺼집니다 .

M30 과 같은 프로그램 정지 지령을 실행하거나 [RESET] (리셋) 키를 눌러도 SSV 가 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 165 와 166 을 이용하여 그 값을 변경합니다 .

나사 절삭 동작 : G92, G76 및 G32 는 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, G196 은 지령된 속도로 실행되고 SSV 가 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-M58 사용자 M 켜기 (옵션)

M51-M58 코드는 사용자 인터페이스용 옵션입니다 . 이 코드들은 릴레이들 가운데 하나를 동작시켜 활성 상태에 둡니다 . M61-M68을 이용하면 이러한 릴레이들의 동작을 정지시킬 수 있습니다 . [RESET](리셋)은 이러한 모든 릴레이를 끕니다 . M 코드 릴레이에 대한 자세한 내용은 M121-M128을 참조하십시오 .

M59 출력 릴레이 설정

이 M 코드는 릴레이를 켭니다 . 그 사용 예는 M59 Pnn이며 여기서 nn은 현재 동작 중인 릴레이의 번호입니다 . M59 지령을 사용하여 1100 ~ 1155의 범위에서 개별 출력 릴레이를 켭니다 . 매크로 사용 시에 M59 P1103은 축 운동과 같은 순서로 처리 된다는 점만 제외하고 옵션인 매크로 지령 #1103=1을 사용하는 것과 같은 동작을 합니다 .



참고 : 8개 예비 M 기능은 어드레스 1140-1147을 사용합니다 .

M61-M68 사용자 M 끄기 (옵션)

M61-M68 코드는 사용자 인터페이스용 옵션입니다 . 릴레이들 가운데 하나를 끕니다 . M51-M58을 사용하여 릴레이를 켜십시오 . [RESET](리셋)은 이러한 모든 릴레이를 끕니다 . M 코드 릴레이에 대한 자세한 내용은 M121-M128을 참조하십시오 .

M69 출력 릴레이 소거

이 M 코드는 릴레이를 끕니다. 그 사용 예는 M69 Pnn이며 여기서 nn은 현재 꺼져 있는 릴레이의 번호입니다. M69 지령은 1100 ~ 1155의 범위에서 개별 출력 릴레이를 끌 수 있습니다. 매크로 사용 시에 M69 P1103은 축 운동 행과 같은 순서로 처리된다는 점만 제외하고 옵션인 매크로 지령 #1103=0을 사용하는 것과 같은 동작을 합니다.

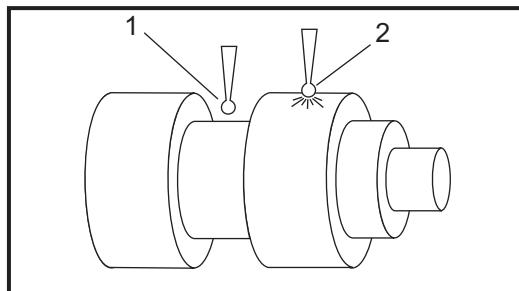
M76/M77 화면 비활성화 / 활성화

M76과 M77은 화면을 비활성화하고 활성화하는 데 사용됩니다. 이 M 코드는 대용량의 복잡한 프로그램이 실행되는 경우에 유용합니다. 왜냐하면 화면 갱신을 하려면 기계 이동을 지령하기 위해 필요할 수도 있는 처리 전원을 사용해야 하기 때문입니다.

M78/M79 건너뛰기 신호가 발견된 경우 / 발견되지 않을 경우 알람 생성

M 코드는 프로브와 함께 사용됩니다. M78은 프로그래밍된 건너뛰기 기능(G31)이 프로브로부터 신호를 수신할 경우 알람을 생성합니다. 이 코드는 건너뛰기 신호가 예상되지 않고 프로브 충돌을 나타낼 수도 있을 때만 사용됩니다. M79는 프로그래밍된 건너뛰기 기능(G31)이 프로브로부터 신호를 수신하지 못할 경우 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 블록에도 배치될 수 있습니다.

F6.71: M78/M79 건너뛰기 신호가 발견된 경우 / 발견되지 않을 경우 알람 생성 :
[1] 신호가 발견되지 않은 경우, [2] 신호가 발견된 경우 .



M85/M86 자동 도어 열기 / 닫기 (옵션)

M85 는 자동 도어를 열고 M86 은 닫습니다 . 도어가 동작하는 중에 제어 펜던트는 빠 소리를 납니다 .

M88/M89 고압 절삭유 모터 켜짐 / 꺼짐 (옵션)

M88 은 고압 절삭유 옵션을 켜고 M89는 끕니다 . 프로그램 실행 중에 공구 터릿을 회전시키기 전에 M89 를 사용하여 HPC 를 끄십시오 .



경고 : 공구를 교환하기 전에 HPC 를 끄십시오 .

M93/M94 축 위치 포착 시작 / 정지

이 M 코드들은 분산 입력이 1로 변경될 때 제어장치가 보조축 위치를 포착하는 것을 가능하게 합니다 . 그 포맷은 M93 Pnn Qmm 입니다 . nn 은 축 번호입니다 . mm 은 0-63 의 분산 입력 번호입니다 .

M93 은 제어장치가 Q 값에 의해 지정된 분산 입력을 감시하게 하며 , 분산 입력이 1로 변경되면 P 값에 의해 지정된 축 위치를 포착합니다 . 그러면 그 위치가 숨겨진 매크로 변수 749 로 복사됩니다 . M94 가 캡처를 정지합니다 . M93 과 M94 는 V 보조축에 단축 제어장치를 사용하는 Haas Bar Feeder 를 지원하기 위해 도입되었습니다 . P5(V 축) 와 Q2 는 바 이송장치에 사용되어야 합니다 .

M95 대기 모드

대기 모드는 일시 정지 시간이 길다는 것을 나타냅니다 . 대기 모드는 사용자가 기계의 자가 예열이 시작되기를 원할 때 사용될 수 있습니다 . 따라서 조작자가 도착할 때 사용 준비가 되어 있습니다 . M95 지령의 포맷 : M95 (hh:mm) .

M95 바로 뒤에 오는 지령문에는 기계가 대기 모드에 있는 시간이 포함되어야 합니다 . 예를 들어 현재 시간이 오후 6 시이고 사용자가 기계가 다음날 오전 6:30 까지 대기 모드에 있기를 원할 경우 , 지령 M95 (12:30) 가 사용됩니다 . 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 사이에 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).

예제 :

```
N05 M96 P10 Q8( 입력 #8 도어 스위치를 닫힐 때까지 테스트 ) ;
N10( 프로그램 반복의 개시 ) ;
. ;
. ( 공작물 절삭 프로그래밍 ) ;
. ;
N85 M21( 외부 사용자 기능 실행 ) ;
N90 M96 P10 Q27( 예비 입력 [#27] 이 0 인 경우 N10 으로 회귀 ) ;
N95 M30( 예비 입력이 1 일 경우 프로그램 종료 ) ;
```

M97 로컬 하위 프로그램 호출

이 코드는 같은 프로그램 내에서 행 번호 (N)에 의해 참조되는 하위 프로그램 (서브루틴) 을 호출합니다. Pnn 코드가 요구되며 이 코드는 같은 프로그램 내의 행 번호와 일치해야 합니다. 이 코드는 프로그램 내의 서브루틴들에 유용하며 별도의 프로그램을 요구하지 않습니다. 서브루틴은 M99로 종료되어야 합니다. M97 블록의 Lnn 코드는 서브루틴 호출 nn 횟수를 반복합니다.

예제 :

```
O0001 ;
M97 P1000 L2(L2 지령은 N1000 행을 두 번 실행하지 않음 ) ;
M30;
N1000 G00 G90 G55 X0 Z0(M97 P1000 이 실행된 뒤 실행되는 N 행
) ;
S500 M03 ;
G00 Z-.5 ;
G01 X.5 F100. ;
G03 ZI-.5 ;
G01 X0 ;
Z1. F50. ;
G91 G28 X0 ;
G28 Z0;
```

```
G90;
M99;
```

M98 하위 프로그램 호출

이 코드는 하위 프로그램 호출에 사용됩니다. 포맷은 M98 Pnnnn(Pnnnn은 호출되는 프로그램의 번호)입니다. 하위 프로그램은 프로그램 목록에 있어야 하며 메인 프로그램을 복귀하기 위한 M99를 포함하고 있어야 합니다. Lnn 횟수를 M98을 포함하고 있는 행에 삽입할 수 있으며 이렇게 할 경우 하위 프로그램이 nn 횟수만큼 호출되고 나서 그 다음 블록으로 이동합니다.

M98 하위 프로그램이 호출되면 제어장치가 활성 드라이브에서 하위 프로그램을 찾고, 하위 프로그램을 찾을 수 없는 경우 메모리에서 찾습니다. 활성 드라이브는 메모리, USB 드라이브 또는 하드 드라이브가 될 수 있습니다. 제어장치가 활성 드라이브나 메모리에서 하위 프로그램을 찾지 못한 경우 알람이 발생합니다.

예제 :

```
O0001(메인 프로그램 번호);
M98 P100 L4(하위 프로그램 호출, (번호 100), 4회 반복);
M30(프로그램 종료);
O0100(하위 프로그램 번호);
G00 G90 G55 X0 Z0;
S500 M03;
G00 Z-.5;
G01 X.5 F100. ;
G03 ZI-.5 ;
G01 X0 ;
Z1. F50. ;
G91 G28 Z0;
G90;
M99;
```

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 프로그램에 상응하는 Nnn으로 프로그램을 이동시킵니다.
3. 메인 프로그램에서 M99은 프로그램을 처음으로 다시 돌아가게 해서 [RESET](리셋)를 누를 때까지 실행시킵니다.

프로그래밍 참고사항 - Fanuc 동작은 다음 코드를 이용하여 시뮬레이션 할 수 있습니다.

M 코드 (기타 기능)

	Haas	Fanuc
호출 프로그램 :	00001	00001

	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	...
	...	N100 (여기서 계속)
	N100 (여기서 계속)	...
	...	M30
	M30	
하위 프로그램 :	00002	00002
	M99	M99 P100

M99 매크로 이용 - 기계에 옵션인 매크로가 탑재되어 있을 경우 전역 변수를 이용하고 서브루틴에 #nnn=dddd 를 추가하고 서브루틴 호출 이후 M99 P#nnn 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

이 M 코드를 이용하면 G 코드 프로그램이 화면에 짧은 프롬프트 (메시지) 를 표시할 수 있습니다 . 500-599 의 매크로 변수가 P 코드에 의해 지정되어야 합니다 . 프로그램은 키보드에서 입력될 수 있는 어떤 문자이든 ASCII 문자의 십진수 형태와 비교하여 점검할 수 있습니다 (G47, 텍스트 조각은 ASCII 문자 목록을 갖고 있습니다).

다음 프로그램 예제는 사용자에게 예 또는 아니요 식의 질문을 하고 나서 Y 또는 "N" 이 입력되기를 기다립니다 . 다른 문자들은 모두 무시됩니다 .

```
N1 #501= 0. ( 변수 소거 ) ;
N5 M109 P501(1 분 대기 ?) ;
IF [ #501 EQ 0. ] GOTO5( 키 대기 ) ;
```

```

IF [ #501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;
IF [ #501 EQ 78. ] GOTO20 (N) ;
GOTO1(계속 점검) ;
N10(Y 입력) ;
M95 (00:01) ;
GOTO30 ;
N20(N 입력) ;
G04 P1. (1 초 동안 동작 정지) ;
N30(정지) ;
M30;

```

다음 프로그램 예제는 사용자에게 숫자를 하나 선택하라고 요청한 다음 1, 2, 3, 4 또는 5 이 입력되기를 기다립니다. 다른 모든 문자는 무시됩니다.

```

%
O01234(M109 프로그램) ;
N1 #501=0(변수 #501 초기) ;
(변수 #501이 점검됨) ;
(조작자는 다음 중 한 가지 선택값을 입력) ;
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ;
IF [#501 EQ 0] GOTO5;
(입력할 때까지 키보드 입력 루프를 기다림) ;
(49-53의 십진수는 1-5를 나타냄) ;
IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10(1을 입력하여 N10으로 이동) ;
IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20(2를 입력하여 N20으로 이동) ;
IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30(3을 입력하여 N30으로 이동) ;
IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40(4를 입력하여 N40으로 이동) ;
IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50(5를 입력하여 N50으로 이동) ;
GOTO1(찾을 때까지 사용자 입력 루프를 계속 확인) ;
N10 ;
(1을 입력한 경우 이 서브 루틴을 실행) ;
(10분 동안 대기 모드로 전환) ;
#3006= 25(사이클 시작이 10분 동안 대기) ;
M95 (00:10) ;
GOTO100 ;
N20 ;
(2를 입력한 경우 이 서브 루틴을 실행) ;
(프로그래밍된 메시지) ;
#3006= 25(프로그래밍된 메시지 사이클 시작) ;
GOTO100 ;
N30 ;
(3를 입력한 경우 이 서브 루틴을 실행) ;
(하위 프로그램 20 실행) ;
#3006= 25(사이클 시작 프로그램 20이 실행됨) ;
G65 P20(하위 프로그램 20 호출) ;
GOTO100 ;
N40 ;
(4를 입력한 경우 이 서브 루틴을 실행) ;

```

M 코드 (기타 기능)

```
( 하위 프로그램 22 실행 ) ;
#3006= 25( 사이클 시작 프로그램 22 가 실행됨 ) ;
M98 P22( 하위 프로그램 22 호출 ) ;
GOTO100 ;
N50 ;
(5 을 입력한 경우 이 서브 루틴을 실행 ) ;
( 프로그래밍된 메시지 ) ;
#3006= 25( 리셋 또는 사이클 시작이 꺼짐 ) ;
#1106= 1 ;
N100 ;
M30;
%
```

M110/M111 보조 주축 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 주축 에어 블라스트 ON/OFF(옵션)

M112 는 보조 주축 에어 블라스트를 켭니다. M113 은 보조 주축 에어 블라스트를 끕니다.

M114/M115 보조 주축 브레이크 ON/OFF(옵션)

M114 는 보조 주축을 고정하기 위한 캘리퍼형 브레이크를 적용하고 M115 는 브레이크를 해제합니다.

M119 보조 주축 방향 지정 (옵션)

이 지령은 보조 주축 (DS 선반) 방향을 영점 위치로 지정합니다. P 값 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 봅니다 .

M121-M128 옵션인 사용자 M 코드 (옵션)

M121-M128 코드는 사용자 인터페이스용 옵션입니다 . 이 코드들은 릴레이 1132-1139 를 릴레이하고 M-fin 신호를 기다리며 릴레이를 해제하고 M-fin 신호가 중단되기를 기다립니다 . [RESET](리셋) 버튼을 누르면 M-fin 을 기다리면서 정지되어 있는 동작을 모두 종료시킵니다 .

M133/M134/M135 라이브 툴 전진 / 후진 / 정지 (옵션)

M133 은 라이브 툴 주축을 정회전시킵니다 . M134 는 라이브 툴 주축을 역회전시킵니다 . M135 는 라이브 툴 주축을 정지시킵니다 .

주축 회전수는 P 어드레스 코드로 제어됩니다 . 예를 들어 P1200 은 1200RPM 의 주축 회전수를 지령합니다 .

M143/M144/M145 보조 주축 전진 / 후진 / 정지 (옵션)

M143 은 보조 주축을 정회전시킵니다 . M144 는 보조 주축을 역회전시킵니다 . M145 는 보조 주축을 정지시킵니다 .

서브 주축 회전수는 P 어드레스 코드로 제어합니다 . 예를 들어 P1200 은 주축 회전 수 1200RPM 을 지령합니다 .

M154/M155 C 축 작동 / 작동 해제 (옵션)

이 M 코드는 옵션인 C 축 모터를 작동시키거나 작동 해제하는 데 사용됩니다 .

6.1.4 설정

설정 페이지에는 사용자가 변경할 필요가 있을 수도 있는 값과 기계 조작을 제어하는 값이 포함되어 있습니다 . 대부분의 설정은 조작자가 변경할 수 있습니다 . 먼저 왼쪽에 간단한 설명과 오른쪽에 값이 표시됩니다 . 일반적으로 설정을 사용하면 조작자나 설치 요원이 특정 기능을 잠그거나 결 수 있습니다 .

설정은 탭 방식 메뉴로 제시됩니다 . Haas 제어장치의 탭 방식 메뉴를 탐색하는 방법은 이 매뉴얼의 개요 단원을 참조하십시오 . 화면상 설정은 기능적으로 유사한 그룹으로 페이지를 구성합니다 . 아래 목록은 머리글과 같은 페이지 제목이 있는 페이지 그룹으로 구분되어 있습니다 .

설정

수직 커서 키를 사용하여 원하는 설정으로 이동하십시오. 설정에 따라 새로운 숫자를 입력하여 변경하거나 설정에 특정 값이 있는 경우 수평 커서 키를 눌러 선택을 표시할 수 있습니다. [ENTER]를 눌러 값을 입력하거나 변경하십시오. 화면 상단 근처에 나타나는 메시지를 보면 선택한 설정을 변경하는 방법을 알 수 있습니다.

이 페이지에서는 일련 번호가 설정 26이며 사용자가 변경하지 못합니다. 이 설정을 변경해야 하는 경우 Haas 또는 해당 대리점에 문의하십시오. 다음 단원에서는 각 설정에 대해 자세히 설명합니다.

다음은 각 설정의 목록입니다.

T6.5: 선반 설정 목록

코드	명칭	코드	명칭
1	Auto Power Off Timer(자동 전원 끄기 타이머)	118	M99 Bumps M30 CNTRS(M99 가 M30 카운터 높임)
2	Power Off at M30(M30에서 전원 끄기)	119	Offset Lock(오프셋 잠금)
3	3D 그래픽	120	Macro Var Lock(매크로 변수 잠금)
4	Graphics Rapid Path(그래픽 모드 급속 이동 경로)	121	Foot Pedal TS Alarm(풋 페달 TS 알람)
5	Graphics Drill Point(그래픽 모드 드릴링 지점)	122	Secondary Spindle Chuck Clamping(보조 주축 척 고정)
6	Front Panel Lock(전면 패널 잠금)	131	자동 도어
7	Parameter Lock(파라미터 잠금)	132	Jog Before TC(TC 이전에 조그)
8	Prog Memory Lock(프로그램 메모리 잠금)	133	Repeat Rigid Tap(동기 태핑 반복)
9	Dimensioning(치수 설정)	142	Offset Chng Tolerance(오프셋 변경 공차)
10	Limit Rapid at 50%(급속 이동속도를 50%로 제한)	143	Machine Data Collect(기계 데이터 수집)

코드	명칭	코드	명칭
11	Baud Rate Select(전송 속도 선택)	144	Feed Override->Spindle(이 송 오버라이드 -> 주축)
12	Parity Select(패러티 선택)	145	TS at Part for CS(CS 용 공작물의 TS)
13	Stop Bit(정지 비트)	156	Save Offset with PROG(프로그램을 이용한 오 프셋 저장)
14	Synchronization(동기화)	157	Offset Format Type(오프셋 포맷 유형)
16	Dry Run Lock Out(모의 실행 잠금)	158,159,160	XYZ Screw Thermal COMP%(XYZ 스크루 열 보정 %)
17	Opt Stop Lock Out(선택적 정지 잠금)	162	Default To Float(부동 소수점으로 기본값 지정)
18	Block Delete Lock Out(블록 삭제 잠금)	163	Disable .1 Jog Rate(.1 조그 속도 비활성화)
19	Feedrate Override Lock(이 송속도 오버라이드 잠금)	164	Powerup SP Max RPM(전원 켜기 주축 최고 RPM)
20	Spindle Override Lock(주축 오버라이드 잠금)	165	SSV Variation(RPM)(SSV 변 경 (RPM))
21	Rapid Override Lock(급속 이동 오버라이드 잠금)	166	SSV CYCLE (0.1) SECS(SSV 사이클 (0.1 초))
22	Can Cycle Delta Z(고정 사이클 델타 Z)	167~186	정기 유지보수
23	9xxx Progs Edit Lock(9xxx 프로그램 편집 잠금)	187	Machine Data Echo(기계 데이터 에코)
24	Leader To Punch(천공 리더)	196	Conveyor Shutoff(컨베이어 차단)

설정

코드	명칭	코드	명칭
25	E0B Pattern(E0B 패턴)	197	Coolant Shutoff(절삭 유 차단)
26	일련 번호	198	Background Color(배경 색)
28	Can Cycle Act w/o X/Z(X/Z 없는 상태의 고정 사이클 동작)	199	Display Off Timer(화면 꺼짐 타이머)
31	Reset Program Pointer(프로그램 포인터 리셋)	201	Show Only Work and Tool Offsets In Use(사용 중인 공작물 오프셋과 공구 오프셋만 표시)
32	Coolant Override(절삭유 오버라이드)	202	Live Image Scale(라이브 이미지 축척)
33	좌표계	203	Live Image X Offset(라이브 이미지 X 오프셋)
36	Program Restart(프로그램 재시작)	205	Live Image Z Offset(라이브 이미지 Z 오프셋)
37	RS-232 Data Bits(RS-232 데이터 비트)	206	Stock Hole Size(스톡 구멍 크기)
39	Beep @ M00, M01, M02, M30(M00, M01, M02, M30에서 경보음)	207	Z Stock Face(Z 스톡 면)
41	Add Spaces RS-232 Out(RS-232 출력 공백 추가)	208	Stock OD Diameter(스톡 외경)
42	M00 After Tool Change(공구 교환 이후 M00)	209	Length of Stock(스톡 길이)
43	Cutter Comp Type(컷터 보정 유형)	210	Jaw Height(죠 높이)
44	Min F in Radius TNC %(반경 TNC에서 최저 F %)	211	Jaw Thickness(죠 두께)

코드	명칭	코드	명칭
45/47	Mirror Image X-axis/Z-axis(X 축 /Z 축 상 반전)	212	Clamp Stock(클램프 스톡)
52	G83 Retract Above R(G83 R 위 후진)	213	Jaw Step Height(죠 스텝 높이)
53	Jog w/o Zero Return(영점 복귀 없이 조그)	214	Show Rapid Path Live Image(급속 이동 경로 라이브 이미지 표시)
55	Enable DNC from MDI(MDI 에서 DNC 활성화)	215	Show Feed Path Live Image(이송 경로 라이브 이미지 표시)
56	M30 Restore Default G(M30 기본 G 복구)	216	Servo and Hydraulic Shutoff(서보 및 유압 차단)
57	Exact Stop Canned X-Z(정위치 정지 고정 X-Z)	217	Show Chuck Jaws(척 죠 표시)
58	컷터 보정	218	Show Final Pass(최종 왕복 동작 표시)
59/60/61/62	Probe Offset X+/X-/Z+/Z-(프로브 오프셋 X+/X-/Z+/Z-)	219	Auto Zoom to Part(공작물 자동 배율 조정)
63	Tool Probe Width(공구 프로브 폭)	220	TS Live Center Angle(TS 라이브 센터 각도)
64	T. Ofs Meas Uses Work(공구 오프셋 측정 공작물 사용)	221	Tailstock Diameter(심압대 직경)
65	Graph Scale (Height)(그래프 축척 (높이))	222	Tailstock Length(심압대 길이)
66	Graphics X Offset(그래픽 X 오프셋)	224	Flip Part Stock Diameter(공작물 뒤집기 스톡 직경)
68	Graphics Z Offset(그래픽 Z 오프셋)	225	Flip Part Stock Length(공작물 뒤집기 스톡 길이)

설정

코드	명칭	코드	명칭
69	DPRNT Leading Spaces(DPRNT 선행 공백)	226	SS Stock Diameter(SS 스톡 직경)
70	DPRNT Open/CLOS DCode(DPRNT 열기 /CLOS DCode)	227	SS Stock Length(SS 스 톡 길이)
72	Can Cycle Cut Depth(고정 사이클 절삭 깊이)	228	SS Jaw Thickness(SS 죠 두께)
73	Can Cycle Retraction(고정 사이클 후진)	229	SS Clamp Stock(SS 클램 프 스톡)
74	9xxx Progs Trace(9xxx 프로 그램 추적)	230	SS Jaw Height(SS 죠 높 이)
75	9xxx Progs Single BLK(9xxx 프로그램 단일 블록)	231	SS Jaw Step Height(SS 죠 스텝 높이)
76	Foot Pedal Lock Out(풋 페 달 잠금)	232	G76 Default P Code(G76 기본 P 코드)
77	Scale Integer F(확대 축소 정수 F)	233	SS Clamping Point(SS 고정점)
81	Tool at Auto Off(자동 끄기 시의 공구)	234	SS Rapid Point(SS 급속 이동점)
82	Language(언어)	235	SS Machine Point(SS 가 공점)
83	M30/Resets Overrides(M30/ 오버라이드 리셋)	236	FP Z Stock Face(FP Z 스톡 면)
84	Tool Over load Action(공구 과부하 동작)	237	SS Z Stock Face(SS Z 스톡 면)
85	Maximum Corner Rounding(최 대 모서리 라운딩)	238	High Intensity Light Timer(고효도 조명 타 이머)(분)
86	Thread Finish Allowance(나 사 정삭 여유)	239	Worklight Off Timer (minutes)(작업등 꺼짐 타이머 (분))

코드	명칭	코드	명칭
87	TNN Resets Override(TNN 오버라이드 리셋)	240	Tool Life Warning(공구 수명 경고)
88	Reset Resets Overrides(리셋 오버라이드 리셋)	241	Tailstock Hold Force(심압대 고정력)
90	Graph Z Zero Location(그래픽 Z 영점 위치)	242	Air Water Purge Interval (minutes)(공기 물 제거 주기 (단위 : 분))
91	Graph X Zero Location(그래픽 X 영점 위치)	243	Air Water Purge On-Time (seconds)(공기 물 제거 지속 시간 (단위 : 초))
92	척 고정	245	Hazardous Vibration Sensitivity(유해 진동 민감도)
93	Tailstock X Clearance(심압대 X 안전거리)	249	Enable Haas Startup Screen(Haas 시작 화면 활성화)
94	Tailstock Z Clearance(심압대 Z 안전거리)	900	CNC Network Name(CNC 네트워크 이름)
95	Thread Chamfer Size(나사 모따기 치수)	901	Obtain Address Automatically(자동으로 주소 가져오기)
96	Thread Chamfer Angle(나사 모따기 각도)	902	IP Address(IP 주소)
97	Tool Change Direction(공구 교환 방향)	903	Subnet Mask(서브넷 마스크)
98	Spindle Jog RPM(주축 조그 RPM)	904	Default Gateway(기본 게이트웨이)
99	Thread Minimum Cut(나사 최소 절삭)	905	DNS Server(DNS 서버)
100	Screen Saver Delay(화면 보호기 지연)	906	Domain/Workgroup Name(도메인 / 작업 그룹 이름)

설정

코드	명칭	코드	명칭
101	Feed Over ride->Rapid(이송 오버라이드 -> 급속 이동)	907	Remote Server Name(원격 서버 이름)
102	C Axis Diameter(C 축 직경)	908	Remote Share Path(원격 공유 경로)
103	CYC START/FH Same Key(사이클 시작 / 이송 일시 정지 동일한 키)	909	User Name(사용자 이름)
104	Jog Handle to SNGL BLK(단일 블록으로 핸들 조그)	910	Password(암호)
105	TS Retract Distance(TS 후진 거리)	911	Access To CNC Share (Off, Read, Full)(CNC 공유 액세스 (꺼짐, 읽기, 전체))
106	TS Advance Distance(TS 전진 거리)	912	Floppy Tab Enabled(플로피 탭 활성화)
107	TS Hold Point(TS 고정점)	913	Hard Drive Tab Enabled(하드 드라이브 탭 활성화)
109	Warm-Up Time in MIN.(분단위 워밍업 시간)	914	USB Tab Enabled(USB 탭 활성화)
110/111/112	Warmup X/Y/Z Distance(워밍업 X/Y/Z 거리)	915	Net Share(네트워크 공유)
113	Tool Change Method(공구 교환 방법)	916	Second USB Tab Enabled(보조 USB 탭 활성화)
114/115	Conveyor Cycle/On Time(컨베이어 사이클 / 동작 시간(분))		

1 - Auto Power Off Timer(자동 전원 끄기 타이머)

이 설정은 기계가 일정 시간 동안 사용되지 않을 때 기계를 끄는 데 사용됩니다. 이 설정에서 입력된 값은 기계가 꺼지기 전까지 기계가 공운전 상태에 있는 분단위 시간입니다. 기계는 프로그램이 실행 중일 때는 자동으로 꺼지지 않으며, 시간(분단위)은 키를 누를 때 또는 조그 핸들이 사용될 때마다 0으로 재설정되어 시작됩니다. 자동 꺼짐 시퀀스는 전원이 꺼지기 전에 어떤 키이건 누르면 전원 꺼짐이 중단되는 15초의 경고 시간을 조작자에게 제공합니다.

2 - Power Off at M30(M30에서 전원 끄기)

이 설정이 ON으로 설정되어 있으면 프로그램(M30) 종료 시에 기계 전원이 꺼집니다. M30에 도달하면 기계는 15초의 경고 시간을 조작자에게 제공합니다. 어떤 키를 눌러도 전원 꺼짐 시퀀스가 중단됩니다.

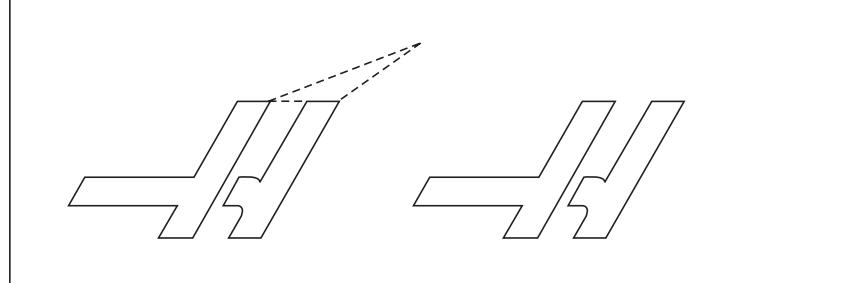
3 - 3D 그래픽

3D 그래픽 .

4 - Graphics Rapid Path(그래픽 모드 급속 이동 경로)

이 설정은 Graphics(그래픽) 모드에서 프로그램이 표시되는 방식을 변경합니다. OFF로 설정되면 급속(비절삭) 공구 동작은 경로를 남기지 않습니다. ON으로 설정되면 급속 공구 동작은 화면에 점선을 남깁니다.

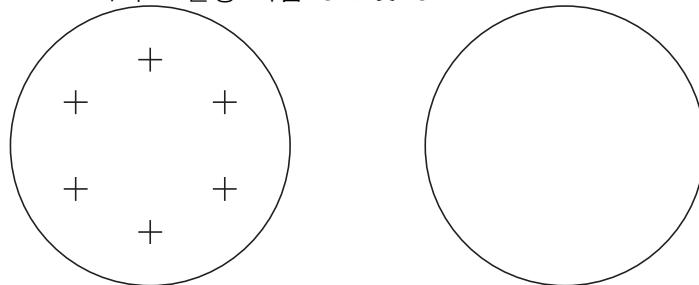
F6.72: 설정 4 - 그래픽 급속 이동 경로 ON 및 OFF



5 - Graphics Drill Point(그래픽 모드 드릴링 점)

이 설정은 Graphics(그래픽) 모드에서 프로그램이 표시되는 방식을 변경합니다. ON 이면 Z 축의 동작이 화면에 X 표시를 남깁니다. OFF 이면 어떤 추가 표시도 Graphics(그래픽) 화면에 보이지 않습니다.

F6.73: 설정 5 - 그래픽 드릴링 지점 ON 및 OFF



6 - Front Panel Lock(전면 패널 잠금)

ON으로 설정되면 이 설정은 주축 [FWD]/[REV] 키와 [TURRET FWD]/[TURRET REV] 키를 비활성화합니다.

7 - Parameter Lock(파라미터 잠금)

이 설정을 ON으로 설정하면 파라미터 81-100을 제외한 나머지 파라미터의 변경이 중지됩니다.



참고 :

제어장치가 켜져 있으면 이 설정은 ON으로 설정됩니다.

8 - Prog Memory Lock(프로그램 메모리 잠금)

이 설정은 ON으로 설정되면 메모리 편집 기능 (ALTER(변경), INSERT(삽입) 등)을 잠깁니다. 또한 MDI를 잠깁니다. FNC 모드에서 편집 기능은 이 설정에 의해 제한되지 않습니다.

9 - Dimensioning(치수 설정)

이 설정은 인치 모드와 미터법 모드 가운데 하나를 선택합니다. INCH(인치)로 설정되면 X, Y, Z의 프로그래밍 단위가 0.0001" 까지의 인치 단위로 표시됩니다. MM(밀리미터)로 설정되면 프로그래밍 단위가 0.001mm 까지의 밀리미터 단위로 표시됩니다. 이 설정이 인치에서 밀리미터로 변경되거나 그 반대의 경우 모든 오프셋 값이 변환됩니다. 그러나 이 설정을 변경해도 메모리에 저장된 프로그램이 자동으로 변환되는 것은 아닙니다. 새 단위의 경우 프로그래밍된 축 값을 변경해야 합니다.

INCH(인치)로 설정되면 기본 G 코드는 G20이며, MM(밀리미터)로 설정되면 기본 G 코드는 G21입니다.

	인치	mm
이송	in/min 및 in/rev	mm/min 및 mm/rev
최대 이동거리	축과 모델에 따라 다름	
프로그래밍형 최소 치수	.0001	.001
이송 범위	0.0001 - 500.00 in/min	0.001 - 1000.000mm/min

축 조그 키		
.0001	.0001 in/ 조그 클릭	0.001mm/ 조그 클릭
.001	0.001 in/ 조그 클릭	0.01mm/ 조그 클릭
.01	0.01 in/ 조그 클릭	0.1mm/ 조그 클릭
.1	0.1 in/ 조그 클릭	1mm/ 조그 클릭

10 - Limit Rapid at 50%(급속 이동속도를 50%로 제한)

이 설정을 ON으로 설정하면 기계가 최고속 비절삭 축 동작(급속 이동)의 50%로 제한됩니다. 따라서 기계가 축을 분당 700인치(ipm) 단위로 위치를 지정할 수 있을 경우 이 설정이 ON이면 350ipm으로 제한된다는 것입니다. 이 설정이 ON이면 제어장치는 50%의 급속 오버라이드 메시지를 표시합니다. OFF이면 일반적으로 100%의 최고 급속 이동속도를 사용할 수 있습니다.

11 - Baud Rate Select(전송 속도 선택)

이 설정을 이용하여 조작자는 데이터와 직렬 포트 (RS-232) 사이의 데이터 송수신 속도를 변경할 수 있습니다. 이것은 프로그램의 업로드 / 다운로드와 DNC 기능에 적용됩니다. 이 설정은 PC의 전송 속도와 일치해야 합니다.

12 - Parity Select(패러티 선택)

이 설정은 RS-232 직렬 포트에 대한 패러티를 정의합니다. NONE(없음)으로 설정하면 직렬 데이터에 패러티 비트가 추가되지 않습니다. ZERO(0)로 설정하면 0 비트가 추가됩니다. EVEN(짝수)와 ODD(홀수)는 일반 패러티 함수처럼 동작합니다. 시스템에 필요한 값을 알아 두십시오. 예를 들어 XMODEM은 데이터 비트 8과 패러티 없음 (NONE(없음)으로 설정)을 이용해야 합니다. 이 설정은 PC의 패러티와 일치해야 합니다.

13 - Stop Bit(정지 비트)

이 설정은 RS-232 직렬 포트의 정지 비트 수를 지정합니다. 1 또는 2가 가능합니다. 이 설정은 PC의 정지 비트 수와 일치해야 합니다.

14 - Synchronization(동기화)

이 설정은 RS-232 직렬 포트의 송신부와 수신부 사이의 동기화 프로토콜을 변경합니다. 이 설정은 PC의 동기화 프로토콜과 일치해야 합니다.

RTS/CTS로 설정하면 직렬 데이터 케이블의 신호선을 사용하여 수신부가 수신하는 동안 데이터 송신을 일시적으로 중지하라는 신호를 송신부에 보냅니다.

가장 공통적인 설정값인 XON/XOFF로 설정하면 수신부는 ASCII 문자 코드를 사용하여 송신부에 일시 중지 신호를 보냅니다.

DC CODES는 종이 테이프 편치나 판독기 시작 / 중지 코드가 송신될 경우를 제외하고 XON/XOFF와 같습니다.

XMODEM은 128 바이트의 블록으로 데이터를 송신하는 수신부 중심 통신 프로토콜입니다. XMODEM은 개별 블록의 무결성이 검사되기 때문에 신뢰성이 향상되었습니다. XMODEM은 8 데이터 비트 및 패러티 없음을 사용해야 합니다.

16 - Dry Run Lock Out(모의 실행 잠금)

모의 실행 기능은 이 설정이 ON으로 설정되면 이용할 수 없습니다.

17 - Opt Stop Lock Out(선택적 정지 잠금)

선택적 정지 기능은 이 설정이 ON으로 설정되면 이용할 수 없습니다.

18 - Block Delete Lock Out(블록 삭제 잠금)

블록 삭제 기능은 이 설정이 ON으로 설정되면 이용할 수 없습니다.

19 - Feedrate Override Lock(이송속도 오버라이드 잠금)

이송속도 오버라이드 키들은 이 설정이 ON으로 설정되어 있으면 비활성화됩니다.

20 - Spindle Override Lock(주축 오버라이드 잠금)

주축 회전수 오버라이드 키들은 이 설정이 ON으로 설정되어 있으면 비활성화됩니다.

21 - Rapid Override Lock(급속 이동 오버라이드 잠금)

축 급속 이동 오버라이드 키들은 이 설정이 ON으로 설정되어 있으면 비활성화됩니다.

22 - Can Cycle Delta Z(고정 사이클 델타 Z)

이 설정은 G73 고정 사이클 실행 중에 칩을 제거하기 위해 Z 축이 후진하는 거리를 지정합니다. 거리 범위는 0.0-29.9999 인치 (0mm-760mm)입니다.

23 - 9xxx Progs Edit Lock(9xxx 프로그램 편집 잠금)

이 설정을 ON으로 설정하면 프로그램의 9000 시리즈를 메모리에서 보고, 편집 또는 삭제하는 것을 방지합니다. 이 설정이 ON이면 9000 시리즈 프로그램을 업로드 또는 다운로드 할 수 없습니다.



참고 : 9000 시리즈 프로그램은 대체로 매크로 프로그램입니다.

24 - Leader To Punch(천공 리더)

이 설정은 RS-232 직렬 포트에 연결된 종이 테이프 편지 장치에 송신된 리더(프로그램 시작부에 있는 비어 있는 테이프)를 제어하는 데 사용됩니다.

25 - EOB Pattern(EOB 패턴)

이 설정은 데이터가 직렬 포트(RS-232)와 데이터를 송수신할 때 EOB(블록 종료) 패턴을 제어합니다. 이 설정은 PC의 EOB 패턴과 일치해야 합니다.

26 - Serial Number(일련 번호)

기계의 일련 번호이며 변경할 수 없습니다.

28 - Can Cycle Act w/o X/Z(X/Z 없는 상태의 고정 사이클 동작)

이것은 ON/OFF 설정입니다. 기본 설정은 ON입니다. OFF일 때 초기 고정 사이클 정의 블록은 고정 사이클에 대한 X 또는 Z 코드를 실행해야 합니다.

ON일 때 초기 고정 사이클 정의 블록이 블록에 X 또는 Z 코드가 없을 때도 하나의 사이클을 실행시킵니다.



참고 : LO 이 해당 블록에 있을 때 정의 행에서 고정 사이클을 실행시키지 않습니다.

31 - Reset Program Pointer(프로그램 포인터 리셋)

이 설정이 OFF로 설정되면 [RESET](리셋) 키를 눌러도 프로그램 포인터의 위치가 변경되지 않습니다. 이 설정이 ON으로 설정될 때 [RESET](리셋)을 누르면 프로그램 포인터가 프로그램 시작부로 이동합니다.

32 - Coolant Override(절삭유 오버라이드)

이 설정은 절삭유 펌프 작동을 제어합니다. NORMAL(정상) 선택을 사용하면 조작자는 M 코드를 사용하여 펌프를 수동으로 켜거나 끌 수 있습니다. OFF를 선택하면 수동으로 또는 프로그램에서 절삭유 펌프를 켜려고 하는 경우 알람을 생성합니다. IGNORE(무시)를 선택하면 모든 프로그래밍된 절삭유 펌프 동작 지령이 무시되지만 펌프는 수동으로 켤 수 있습니다.

33 - Coordinate System(좌표계)

이 설정은 공구 이동 오프셋의 동작 방법을 변경합니다. YASNAC 또는 FANUC 중 하나로 설정할 수 있습니다. 이 설정은 Txxxxx 지령을 해석하는 방법과 좌표계를 지정하는 방법을 변경합니다. YASNAC로 설정하면 공구 이동 51부터 100까지 오프셋 화면에서 사용할 수 있으며 G50 T5100이 허용됩니다. FANUC로 설정하면 공구 1부터 50의 공구 형상을 오프셋 화면에서 사용할 수 있으며 G54 스타일의 공작물 좌표를 사용할 수 있습니다.

36 - Program Restart(프로그램 재시작)

이 설정이 ON으로 설정되면, 시작부 이외의 지점에서 프로그램을 재시작하면 제어장치는 커서가 위치해 있는 블록에서 프로그램이 시작되기 전에 공구, 오프셋, G 코드와 M 코드, 축 위치가 올바르게 설정되어 있는지 확인하기 위해 전체 프로그램을 스캔하라는 지령을 받게 됩니다. 설정 36이 활성화되면 다음 M 코드들이 처리됩니다.

M08 절삭유 펌프 켜기	M37 공작물 회수 장치 끄기
M09 절삭유 펌프 끄기	M41 저속 기어
M14 메인 주축 고정	M42 고속 기어
M15 메인 주축 고정 해제	M51-M58 사용자 M 설정
M36 공작물 회수장치 켜기	M61-M68 사용자 M 소거

설정

OFF 로 설정되면 기계 상태를 점검하지 않은 상태에서 프로그램이 시작됩니다 . 이 설정을 OFF 로 설정하면 검증된 프로그램 실행 시에 시간이 절약됩니다 .

37 - RS-232 Data Bits(RS-232 데이터 비트)

이 설정은 직렬 포트 (RS-232) 의 데이터 비트수를 변경하는 데 사용됩니다 . 이 설정은 PC의 데이터 비트와 일치해야 합니다 . 대체로 7 데이터 비트가 사용되어야 하지만 8 데이터 비트를 요구하는 데이터도 있습니다 . XMODEM은 8 데이터 비트 및 패러티 없음을 사용해야 합니다 .

39 - Beep @ M00, M01, M02, M30(M00, M01, M02, M30에서 경보음)

이 설정을 ON 으로 설정하면 M00, M01(선택적 정지 활성화 상태에서), M02 또는 M30 이 발견되면 키보드 비퍼가 신호음을 울립니다 . 비퍼는 키를 누를 때까지 신호음을 계속 울립니다 .

41 - Add Spaces RS-232 Out(RS-232 출력 공백 추가)

ON 으로 설정되면 프로그램이 RS-232 직렬 포트를 통해 송신할 때 어드레스 코드 사이에 공백이 추가됩니다 . 이렇게 하면 프로그램을 PC에서 훨씬 더 쉽게 읽고 편집할 수 있습니다 . OFF 로 설정되면 직렬 포트에 송신한 프로그램에 공백이 없고 읽기가 좀 더 어렵습니다 .

42 - M00 After Tool Change(공구 교환 이후 M00)

이 설정을 ON 으로 설정하면 공구 교환 이후 프로그램이 정지되고 이를 알려 주는 메시지가 표시됩니다 . 프로그램을 계속 실행하려면 [CYCLE START](사이클 시작) 버튼을 눌러야 합니다 .

43 - Cutter Comp Type(컷터 보정 유형)

이 설정은 보상 절삭의 첫 행정이 시작되는 방식과 공구가 절삭 중인 공작물에서 제거되는 방식을 제어합니다 . 선택값은 A 또는 B 입니다 . 예는 컷터 보정 단원을 참조하십시오 .

44 - Min F in Radius TNC %(반경 TNC에서 최저 F %)

(반경 인선 보정 시의 최저 이송속도 비율) 이 설정은 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 (범위 1-100) .

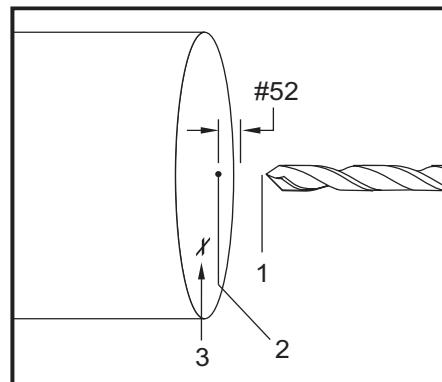
45/47 - Mirror Image X-axis/Z-axis(X 축 /Y 축 상반전)

이러한 설정들 가운데 하나 또는 그 이상이 ON 이면 특정 축 운동이 공작물 영점을 중심으로 반전 (또는 역상) 될 수 있습니다 . 또한 G 코드 단원의 G101 상반전 활성화 부분을 참조하십시오 .

52 - G83 Retract Above R(G83 R 위 후진)

범위는 0.0-30.00 인치 또는 0-761mm 입니다 . 이 설정은 G83(펙 드릴링 사이클) 이 동작하는 방식을 변경합니다 . 대다수 프로그래머들은 기준(R) 평면을 절삭부보다 높은 곳에 설정하여 칩 소거 동작을 통해 칩이 실제로 구멍 밖으로 배출되게 합니다 . 그러나 이렇게 하면 기계가 비어있는 거리를 관통하는 구멍을 드릴링하기 때문에 시간이 낭비됩니다 . 설정 52 가 칩 제거에 필요한 거리로 설정될 경우 R 평면을 드릴링되고 있는 부품과 더 가까운 곳에 설정할 수 있습니다 .

F6.74: 설정 52 - G83 R 위 후진 : [#52] 설정 52, [1] 시작 위치 , [2] R 평면 , [3] 공작물 정면



53 - Jog w/o Zero Return(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 .

55 - Enable DNC from MDI(MDI에서 DNC 활성화)

이 설정이 ON 으로 설정되면 DNC 기능을 이용할 수 있습니다 . 제어장치에서 [MDI/DNC] 키를 두 번 누르면 DNC 가 선택됩니다 . OFF 로 설정되면 DNC 기능을 이용할 수 없습니다 .

56 - M30 Restore Default G(M30 기본 G 복구)

이 설정이 ON 으로 설정되면 M30 으로 프로그램을 종료하거나 [RESET](리셋) 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 못할 수도 있습니다 . 이 설정을 ON 으로 설정하면 XZ 이동은 정위치 정지가 가능해집니다 .

58 - Cutter Compensation(컷터 보정)

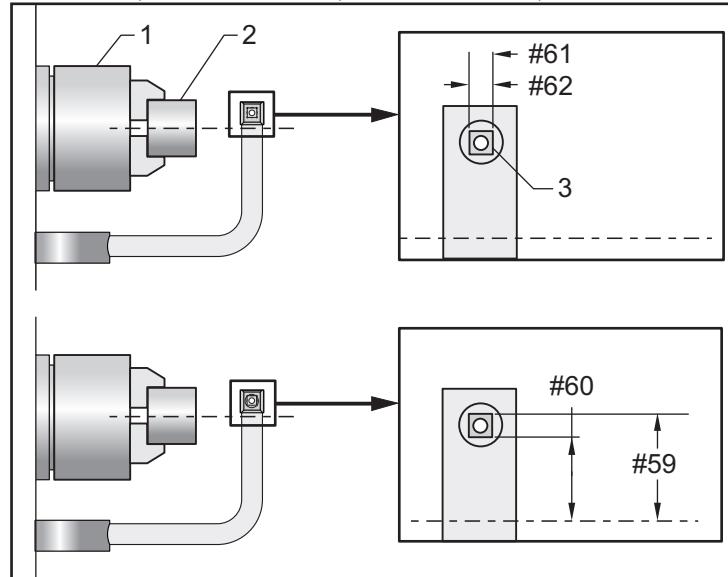
이 설정은 사용된 컷터 보정의 유형을 선택합니다 (FANUC 또는 YASNAC) . 컷터 보정 단원을 참조하십시오 .

59/60/61/62 – Probe Offset X+/X-/Z+/Z-(프로브 오프셋 X+/X-/Z+/Z-)

이러한 설정들은 ATP의 변위와 크기를 정의하는 데 사용됩니다. 이러한 네 가지 설정은 프로브가 동작하는 곳에서 실제 감지된 표면이 있는 곳까지 네 방향의 이동거리와 방향을 지정합니다. 이 설정들은 G31 코드에 의해 사용됩니다. 각 설정에 대해 입력한 값은 양수여야 합니다.

매크로를 사용하여 이러한 설정들을 접근할 수 있습니다. 자세한 내용은 매크로 단원을 참조하십시오.

F6.75: 59/60/61/62 공구 프로브 오프셋 : [1] 척, [2] 공작물, [3] 프로브, [#59] 설정 59, [#60] 설정 60, [#61] 설정 61, [#62] 설정 62,



63 – Tool Probe Width(공구 프로브 폭)

이 설정은 공구 직경을 테스트하는 데 사용되는 프로브의 폭을 지정하는 데 사용됩니다. 이 설정은 검사 옵션에만 적용됩니다.

64 - Tool Offset Measure Uses Work(공구 오프셋 측정 공작물 사용)

이 설정은 [Z FACE MEASURE](Z 면 측정) 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.

65 - Graph Scale (Height)(그래픽 축척 (높이))

이 설정은 Graphics(그래픽) 모드 화면에 표시된 공작 영역의 높이를 지정합니다. 이 설정에 대한 기본값은 총 X 이동거리입니다.

총 X 이동거리 = 파라미터 6/ 파라미터 5
축척 = 총 X 이동거리 / 설정 65

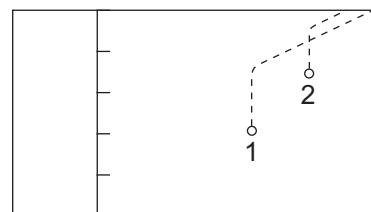
66 - Graphics X Offset(그래픽 X 오프셋)

이 설정은 기계 X 영점 위치에 대한 확대 축소창의 우측에 있습니다 (Graphics(그래픽) 단원을 참조하십시오). 기본값은 0입니다.

68 - Graphics Z Offset(그래픽 Z 오프셋)

이 설정은 기계 Z 영점 위치에 대한 배율 조정창의 상부에 있습니다 (그래픽 단원을 참조하십시오). 기본값은 0입니다.

F6.76: 설정 68 - Graphics Z Offset(그래픽 Z 오프셋): [1] 설정 66 및 68 이 0 으로 설정 , [2] 설정 66 및 68 이 2.0 으로 설정 .



69 - DPRNT Leading Spaces(DPRNT 선행 공백)

이것은 ON/OFF 설정입니다 . OFF로 설정되면 제어장치는 매크로 DPRNT 형식문에 의해 생성된 선행 공백을 사용하지 않습니다 . 역으로 ON으로 설정되면 제어장치는 선행 공백을 사용합니다 . 다음 예제는 이 설정이 OFF일 때 또는 ON일 때 제어장치의 동작을 예시하고 있습니다 .

	OUTPUT(출력)(설정 69 - OFF)	OUTPUT(출력)(설정 69 - ON)
#1 = 3.0 ;		
G0 G90 X#1 ;		
DPRNT [X#1[4 4]] ;	X3.0000	X3.0000

설정이 ON일 때 X와 3 사이에는 자간이 있습니다 . 이 설정이 ON이면 정보를 좀 더 쉽게 판독할 수 있습니다 .

70 - DPRNT Open/CLOS DCode(DPRNT 열기 /CLOS DCode)

이 설정은 매크로의 POPEN 문과 PCLOS 문이 직렬 포트로 DC 제어 코드를 송신할지 여부를 제어합니다 . 이 설정이 ON이면 이 문은 DC 제어 코드를 송신합니다 . OFF이면 제어 코드는 무시됩니다 . 기본값은 ON입니다 .

72 - Can Cycle Cut Depth(고정 사이클 절삭 깊이)

고정 사이클 G71 과 G72 와 함께 사용되며 황삭 중에 개별 왕복 절삭의 증분 깊이를 지정합니다 . 프로그래머가 D 코드를 지정하지 않을 경우 사용됩니다 . 유효값의 범위는 0 인치 -29.9999 인치 또는 0mm-299.999mm 입니다 . 기본값은 .1000 인치입니다 .

73 - Can Cycle Retraction(고정 사이클 후진)

고정 사이클 G71 및 G72 와 함께 사용되며 황삭 후의 후진량을 지정합니다 . 공구가 또 다른 왕복 절삭을 위해 복귀하는 동안의 공구 - 피삭재간 간격을 나타냅니다 . 유효 값의 범위는 0 인치 -29.9999 인치 또는 0mm-299.999mm 입니다 . 기본값은 0.0500 인치입니다 .

74 - 9xxx Progs Trace(9xxx 프로그램 추적)

설정 75 와 함께 이 설정은 CNC 프로그램 디버깅에 사용됩니다 . 설정 74 가 ON 이면 제어장치가 매크로 프로그램에 코드를 표시합니다 (O9xxxx) . 설정이 OFF 이면 제어장치는 9000 시리즈 코드를 표시하지 않습니다 .

75 - 9xxxx Progs Single BLK(9xxxx 프로그램 단일 블록)

설정 75 가 ON 으로 설정되고 제어장치가 Single Block(단일 블록) 모드에서 동작 중이면 제어장치는 매크로 프로그램 (O9xxxx) 의 각 블록에서 정지하고 조작자가 [CYCLE START](사이클 시작) 를 누르기를 기다립니다 . 설정 75 가 OFF 이면 매크로 프로그램이 연속적으로 실행되며 제어장치는 Single Block(단일 블록) 이 ON 일 경우에 조차 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 밝게 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 실행되는 그대로 화면에 표시됩니다 .

76 - Foot Pedal Lock Out(풋 페달 잠금)

이것은 ON/OFF 설정입니다 . OFF 이면 풋페달이 정상적으로 동작합니다 . ON 이면 풋페달의 모든 동작이 제어장치에 의해 무시됩니다 .

77 - Scale Integer F(확대축소 정수 F)

이 설정을 이용하여 조작자는 제어장치가 소수점이 없는 F 값 (이송속도) 을 해석하는 방식을 선택할 수 있습니다 . (프로그래머들은 언제나 소수점을 사용해야 합니다 .) 이 설정은 조작자가 개발된 프로그램들을 Haas 이외의 제어장치에서 실행하는 데 도움이 됩니다 . 예를 들어 F12 의 경우

설정 77 OFF - 0.0012 단위 / 분

설정 77 ON - 12.0 단위 / 분

이송속도 설정은 5 개가 있습니다 .

INCH		밀리미터	
기본값	(.0001)	기본값	(.001)
정수	F1 = F1	정수	F1 = F1
.1	F1 = F0.0001	.1	F1 = F0.001
.01	F10 = F0.001	.01	F10 = F0.01
.001	F100 = F0.01	.001	F100 = F.1
.0001	F1000 = F.1	.0001	F1000 = F1

81 - Tool at Auto Off(자동 끄기 시의 공구)

[AUTO OFF] (자동 끄기) 를 누르면 제어장치가 이 설정에서 지정된 공구로 공구 교환합니다 . 0 이 지정되어 있으면 선반을 정지하기 전에는 공구 교환이 발생하지 않습니다 . 공구 1에 대한 기본 설정은 1 입니다 .

82 - Language(언어)

Haas 제어장치에서는 영어 이외의 언어들을 사용할 수 있습니다 . 다른 언어로 변경하려면 언어를 선택한 다음 [ENTER] 를 누르십시오 .

83 - M30/Resets Overrides(M30/ 오버라이드 리셋)

이 설정이 ON이면 M30이 어떤 오버라이드(이송속도, 주축, 급속 이동)이든 그 기본값(100%)으로 복구시킵니다.

84 - Tool Overload Action(공구 과부하 동작)

이 설정은 공구가 과부하 상태가 될 때마다 언제든지 지정된 동작(Alarm, Feedhold, Beep, Autofeed)을 발생시킵니다(툴링 단원 참조).

ALARM(알람)을 선택하면 공구 과부하 시에 기계가 정지합니다.

FEEDHOLD(이송 일시 정지)로 설정되면, 메시지 Tool Overload(공구 과부하)가 표시됩니다. 이러한 상태가 발생할 경우 기계는 일시 정지 상황에서 정지합니다. 아무 키나 누르면 메시지가 사라집니다.

BEEP(경보음)을 선택하면 공구 과부하 시에 제어장치에서 가청 잡음이 발생합니다.

AUTOFEED(자동 이송)로 설정하면 선반이 공구 부하에 기초하여 이송속도를 자동으로 제한합니다.



참고 :

태핑(정속 태핑 또는 부동 태핑) 시에 이송속도 오버라이드와 주축 오버라이드가 비활성화되어 Autofeed(자동 이송) 기능이 비활성화됩니다.(제어장치는 오버라이드 메시지를 표시하여 오버라이드 키들에 응답합니다.) Autofeed(자동 이송) 기능은 나사 밀링 또는 태핑 헤드의 자동 후진 시에 사용해서는 안 됩니다. 예측할 수 없는 결과 또는 심지어 충돌을 유발할 수도 있습니다.



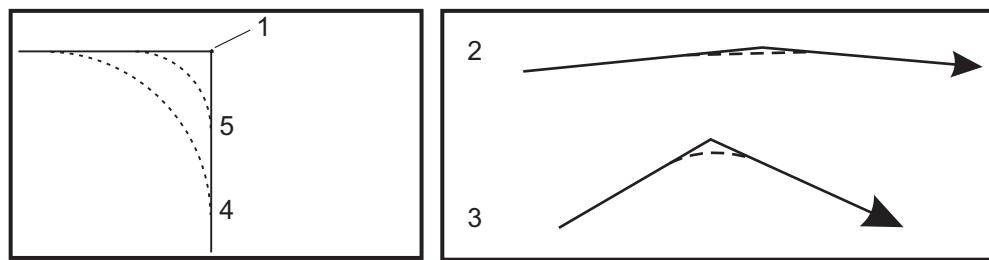
참고 :

마지막으로 지령된 이송속도는 프로그램 실행 종료 시에 또는 조작자가 [RESET](리셋)을 누르거나 Autofeed(자동 이송) 기능을 정지시킬 때 복구됩니다. 조작자는 Autofeed(자동 이송) 기능이 선택된 상태에서 키보드 이송속도 오버라이드 키를 사용할 수 있습니다. 공구 부하 한계를 초과하지 않을 경우 이송속도 오버라이드 키들은 Autofeed(자동 이송) 기능에 의해 새로 지령된 기능으로 간주됩니다. 그러나 공구 부하 한계가 초과된 경우 제어장치는 이송속도 오버라이드 키들을 무시합니다.

85 – Maximum Corner Rounding(최대 모서리 라운딩)

선택된 공차 내에서 라운딩된 모서리의 기계 정확도를 정의합니다. 초기 기본값은 0.05 인치입니다. 이 설정이 0이면 제어장치는 각 동작 블록에서 정위치 정지를 지령받은 것처럼 동작합니다.

F6.77: 설정 85 – Maximum Corner Rounding(최대 모서리 라운딩): [1] 프로그래밍 점, [2] 정확도 설정을 축족하기 위해 감속할 필요가 없음, [3] 모서리를 가공하려면 훨씬 더 낮은 속도가 필요, [4] 설정 85 = 0.050, [5] 설정 85 = 0.025.



86 – Thread Finish Allowance(나사 정삭 여유)

G76 고정 나사 절삭 사이클에서 사용되는 이 설정은 사이클의 최종 왕복을 위해 나사에 남아있게 되는 피삭재의 양을 지정합니다. 값의 범위는 0 인치 -.9999 인치입니다. 기본값은 0입니다.

87 – Tnn Resets Override(TNN 오버라이드 리셋)

이것은 ON/OFF 설정입니다. 공구 교환이 실행되고 이 설정이 ON이면 오버라이드가 취소되고 프로그래밍된 값으로 설정됩니다.

88 – Reset Resets Overrides(리셋 오버라이드 리셋)

이것은 ON/OFF 설정입니다. 이 설정이 ON이고 [RESET](리셋)를 누르면 어떤 오버라이드도 취소되어 기본값(100%)으로 설정됩니다.

90 - Graph Z Zero Location(그래픽 Z 영점 위치)

이 설정은 공구 형상값 또는 공구 이동값의 한계값을 조정합니다. 그래픽 화면에서 여러 공구의 절삭 경로가 같은 위치에 표시되므로 공구 오프셋은 무시됩니다. 이 값을 프로그래밍된 공작물 영점에 대한 기계 좌표의 근사값으로 설정하면 그래픽 화면에 표시될 수 있는 알람 Z Over Travel Range 가 무효가 됩니다. 기본값은 -8.0000입니다.

91 - Graph X Zero Location(그래픽 X 영점 위치)

이 설정은 공구 형상값 또는 공구 이동값의 한계값을 조정합니다. 그래픽 화면에서 여러 공구의 절삭 경로가 같은 위치에 표시되므로 공구 오프셋은 무시됩니다. 이 값을 프로그래밍된 공작물 영점에 대한 기계 좌표의 근사값으로 설정하면 그래픽 화면에 표시될 수 있는 알람 X Over Travel Range 가 무효가 됩니다. 기본값은 -6.000입니다.

92 - Chuck Clamping(척 고정)

이 설정은 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.

93 - Tailstock X Clearance(심압대 X 안전거리)

이 설정은 설정 94와 함께 작용하여 심압대와 공구 터렛 사이의 상호작용을 제한하는 심압대 이동 제한 구역을 정의합니다. 이 설정은 Z 축 위치와 심압대 위치의 차이가 설정 94의 값 미만으로 떨어지면 X 축 이동거리 한계를 결정합니다. 이 상태가 발생하고 프로그램이 실행되면 알람이 생성됩니다. 방향 전환 시 알람은 발생하지 않지만 이동은 제한될 수 있습니다.

94 - Tailstock Z Clearance(심압대 Z 안전거리)

이 설정은 Z 축과 심압대 사이의 허용 가능한 최소 차이입니다(설정 93 참조). 단위가 인치인 경우 -1.0000 값은 X 축이 X 안전거리 평면 아래인 경우(설정 93) Z 축이 Z 축 음수 방향에서 심압대 위치로부터 1인치 이상 떨어져야 한다는 것을 뜻합니다.

95 - Thread Chamfer Size(나사 모따기 치수)

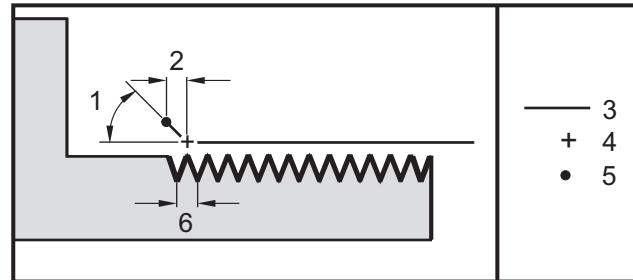
이 설정은 M23 이 지령되면 G76 및 G92 나사절삭 사이클에서 사용됩니다. 지령 M23 이 실행되면 나사절삭 행정이 직선 후진이 아니라 각형 후진을 통해 종료됩니다. 설정 95의 값은 원하는 바퀴수 (모따기된 나사) 와 동일합니다.



참고 :

설정 95 와 설정 96 은 서로 상호작용합니다. 유효 범위 : 0-29.999 (현재 나사 리드의 곱, F 또는 E).

F6.78: 설정 95 - 나사 모따기 치수, G76 또는 G92 M23 이 활성화된 상태의 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 - Thread Chamfer Angle(나사 모따기 각도)

설정 95 를 참조하십시오. 유효 범위 : 0 도에서 89 도 (소수점은 허용되지 않음)

97 - Tool Change Direction(공구 교환 방향)

이 설정은 기본 공구 교환 방향을 결정합니다. SHORTEST(최단) 또는 M17/M18 중 하나로 설정할 수 있습니다.

SHORTEST(최단) 가 선택되면 제어장치는 최소한의 이동으로 그 다음 공구에 도달하기 위해 필요한 만큼 방향을 선회합니다. 프로그램은 여전히 M17 과 M18 을 사용하여 공구 교환 방향을 고정할 수 있지만 일단 수행되면 [RESET](리셋) 또는 M30/M02 이외에는 최단 공구 방향으로 돌아갈 방법이 없습니다.

M17/M18 을 선택하면 제어장치는 가장 최근의 M17 또는 M18 에 기초하여 항상 정 방향으로 또는 항상 역방향으로 공구 터릿을 이동시킵니다 . [RESET](리셋), [POWER ON](전원 켜기) 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 .

98 - Spindle Jog RPM(주축 조그 RPM)

이 설정은 [SPINDLE JOG](주축 조그) 키의 주축 rpm 을 결정합니다 . 기본값은 100RPM 입니다 .

99 - Thread Minimum Cut(나사 최저 절삭)

G76 고정 나사 절삭 사이클에 사용되면 이 설정은 나사 절삭의 연속 왕복 절삭의 최 소량을 설정합니다 . 후속 왕복 절삭은 이 설정의 값보다 작을 수 없습니다 . 값의 범 위는 0-.9999 인치입니다 . 기본값은 .0010 인치입니다 .

100 - Screen Saver Delay(화면 보호기 지연)

이 설정이 0 으로 설정되면 화면 보호기가 비활성화됩니다 . 설 정이 몇 분으로 설정되 면 키보드 동작이 없는 상태에서 그 시간이 지나면 2 초마다 위치가 변하는 Haas 로고 가 표시됩니다 (아무 키를 누르거나 핸들 조그 또는 알람으로 실행 해제합니다). 제 어장치가 Sleep(대기), Jog(조그), Edit(편집) 또는 Graphics(그래픽) 모드에 있 으면 화면 보호기는 실행되지 않습니다 .

101 - Feed Override -> Rapid(이송 오버라이드 -> 급속 이동)

[HANDLE CONTROL FEED](핸들 제어 이송속도) 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% 이송속도), [- 10% FEEDRATE](-10% 이송속도) 및 [100% FEEDRATE](100% 이송속도) 는 급속 이동과 이송속도를 함께 변경합니다 .

102 - C Axis Diameter(C 축 직경)

이 설정은 C 축을 지원합니다 . C 축 단원을 참조하십시오 . 기본값은 1.0 인치이고 허 용 가능한 최대값은 29.999 인치입니다 .

103 – CYC START/FH Same Key(사이클 시작 / 이송 일시 정지 동일한 키)

이 설정이 ON 이면 [CYCLE START](사이클 시작) 버튼을 누르고 있어야 프로그램이 실행됩니다 . [CYCLE START](사이클 시작) 키를 놓으면 이송이 일시 정지됩니다 . 설정 104 가 ON 으로 설정된 경우 이 설정은 ON 으로 설정할 수 없습니다 . 그 중 하나가 ON 으로 설정되면 다른 하나는 자동으로 OFF 로 설정됩니다 .

104 – Jog Handle to SNGL BLK(단일 블록으로 핸들 조그)

이 설정이 ON 이면 조그 핸들을 이용하여 프로그램을 한 스텝 실행할 수 있습니다 . 조그 핸들 방향을 반대로 하면 이송이 일시 정됩니다 . 설정 103 가 ON 으로 설정된 경우 이 설정은 ON 으로 설정할 수 없습니다 . 그 중 하나가 ON 으로 설정되면 다른 하나는 자동으로 OFF 로 설정됩니다 .

105 – TS Retract Distance(TS 후진 거리)

지령될 경우 심압대가 후진할 고정점 (설정 107) 과의 거리 . 이 설정은 양수값이어야 합니다 .

106 – TS Advance Distance(TS 전진 거리)

심압대가 고정점 (설정 107) 으로 이동하면 , 이 지점은 급속 이동을 중지하고 이송을 시작하는 지점이 됩니다 . 이 설정은 양수값이어야 합니다 .

107 – TS Hold Point(TS 고정점)

이 설정은 절대 기계 좌표이며 음수값이 되어야 합니다 . M21 을 호출하면 고정하기 위해 전진할 지점입니다 . 대개 이는 고정되는 공작물의 안쪽입니다 . 이것은 공작물로 방향 전환하고 0.375~0.500"(9.5~12.7mm) 를 절대 위치로 추가하여 결정됩니다 .

109 – Warm-Up Time in MIN.(분단위 워밍업 시간)

이것은 설정 110~112에서 지정된 보정값이 적용되는 분단위 시간 (전원을 켜고부터 최고 300 분) 입니다 .

개요 - 기계 전원이 켜져 있을 때 설정 109 와 설정 110, 111 또는 112 중 최소 하나가 0 이 아닌 값으로 설정된 경우 다음 경고가 표시됩니다 .

주의 ! 워밍업 보정이 지정되어 있습니다 !

워밍업 보정을

활성화하시겠습니까 (Y/N) ?

Y 가 입력되면 제어장치는 즉시 전체 보정을 적용하고 (설정 110, 111, 112) 시간이 경과하면서 보정이 줄어들기 시작합니다 . 예를 들어 설정 109에서 지정된 시간의 50% 가 경과한 이후의 보정 거리는 50%입니다 .

시간을 다시 시작하려면 기계를 껐다가 켜고 시작할 때 보정 질문에 예로 응답해야 합니다 .



주의 :

보정이 진행 중일 때 설정 110, 111 또는 112 를 변경하면 최대 0.0044 인치의 갑작스러운 상향 이동이 발생할 수 있습니다 .

남은 워밍업 시간이 표준 hh:mm:ss 형식을 사용하여 DIAGNOSTICS INPUTS2(진단 입력 2) 화면의 하단 우측 구석에 표시됩니다 .

110/112 - Warmup X/Z Distance(워밍업 X/Z 거리)

설정 110 과 112 는 축들에 적용되는 보정량 (최대 = ± 0.0020" 또는 ± 0.051 mm) 을 지정합니다 . 설정 109 는 설정 110 과 112 용 값이 있어야만 적용됩니다 .

113 - Tool Change Method(공구 교환 방법)

이 설정은 TL-1 및 TL-2 선반에 사용됩니다 . 툴룸 선반 매뉴얼을 참조하십시오 .

114/115 - Conveyor Cycle(컨베이어 사이클 시간)/On Time(동작 시간)(분)

설정 114 와 115 는 옵션인 칩 컨베이어를 제어합니다 . 설정 114 (Conveyor Cycle Time(컨베이어 사이클 시간)) 은 컨베이어가 자동으로 켜지는 간격입니다 . 설정 115 (Conveyor On-Time(컨베이어 동작 시간)) 은 컨베이어가 동작하는 시간의 양입니다 . 예를 들어 설정 114 가 30 으로 정의되고 설정 115 가 2 로 정의될 경우 칩 컨베이어는 30 분마다 2 분 동안 동작한 다음 정지합니다 .

동작 시간은 사이클 시간의 80% 이상으로 설정해야 합니다 .

**참고 :**

[CHIP FWD](칩 정회전) 버튼 (또는 M31) 을 누르면 컨베이어가 정방향으로 기동하고 사이클이 작동됩니다 . [CHIP STOP](칩 정지) 키 (또는 M33) 는 컨베이어를 정지시키고 사이클을 취소합니다 .

118 - M99 Bumps M30 CNTRS(M99 가 M30 카운터 높임)

이 설정이 ON 이면 , M99 가 M30 카운터 ([CURRENT COMMANDS](현재 지령) 화면에서 볼 수 있는 있음) 에 1 을 추가합니다 .

**참고 :**

M99 는 하위 프로그램이 아닌 메인 프로그램에서 발생하는 카운터 를 증분시킵니다 .

119 - Offset Lock(오프셋 잠금)

이 설정이 ON 이면 오프셋 화면의 값들이 변경되지 않습니다 . 하지만 매크로 또는 G10 으로 오프셋을 변경하는 프로그램은 가능합니다 .

120 - Macro Var Lock(매크로 변수 잠금)

이 설정이 ON 이면 매크로 변수가 변경되지 않습니다 . 그러나 매크로 변수 변경 프로그램은 정상적으로 동작합니다 .

121 - Foot Pedal TS Alarm(풋 페달 TS 알람)

M21 을 사용하여 심압대를 고정점으로 이동시키고 공작물을 고정하면 , 제어장치는 공작물이 없고 고정점에 도달한 경우 알람을 생성합니다 . 설정 121 은 ON 으로 설정을 변경할 수 있으며 , 풋 페달을 이용하여 심압대를 고정점으로 이동시킬 때와 공작물이 없을 때 알람이 생성됩니다 .

122 - Secondary Spindle Chuck Clamping(보조 주축 척 고정)

이 기능은 보조 주축 선반을 지원합니다 . 값은 O.D.(외경) 또는 I.D(내경) 가 될 수 있으며 메인 주축에 대한 설정 92 와 비슷합니다 .

131 - Auto Door(자동 도어)

이 설정은 Auto Door(자동 도어) 옵션을 지원합니다 . 자동 도어가 있는 기계의 경우 ON으로 설정되어야 합니다. M85/M86(자동 도어 열기/닫기 M 코드)을 참조하십시오.

[CYCLE START](사이클 시작)를 누르면 도어가 닫히고 프로그램이 M00, M01(선택적 정지가 켜진 상태), 또는 M30에 도달하고 주축이 회전을 중지하면 도어가 열립니다 .

132 - Jog Before TC(TC 이전에 조그)

이것은 [TURRET FWD](터릿 정회전), [TURRET REV](터릿 역회전) 또는 [NEXT TOOL](다음 공구) 키를 사용할 때 터릿과 충돌하는 것을 방지하는 데 도움이 되는 안전한 설정입니다 . 이 설정이 ON일 때 이 키들 중 하나를 누르면 메시지가 생성되고 모든 축이 원점 위치에 있거나 축 중 하나 이상이 Handle Jog(핸들 조그) 모드로 이동하지 않는 한 터릿 회전을 허용하지 않습니다 .

이 설정이 OFF이면 어떤 가정도 하지 않고 선반은 메시지를 표시하지 않고 공구 교환을 수행합니다 .

133 - Repeat Rigid Tap(반복 동기 태핑)

이 설정은 주축이 태핑 중에 방향이 지정되어 같은 구멍에서 두번째 태핑 왕복 절삭이 프로그래밍되어 있을 때 나사산이 정렬될 수 있게 합니다 .

142 - Offset Chng Tolerance(오프셋 변경 공차)

이 설정은 오프셋이 이 설정에 대해 입력된 양보다 많이 변경될 경우 경고 메시지를 생성합니다 . 입력된 양(양수 또는 음수) 이상으로 오프셋을 변경하려고 시도하는 경우 다음 프롬프트가 표시됩니다 . XX changes the offset by more than Setting 142! Accept (Y/N)?(XX 가 오프셋을 설정 142 이상으로 오프셋을 변경합니다 ! 허용하시겠습니까 (예 / 아니오)?) Y를 입력하면 제어장치는 평상시처럼 오프셋을 업데이트하고 , 그렇지 않으면 변경이 거부됩니다 .

143 Machine Data Collect(기계 데이터 수집)

이 설정을 사용하면 RS-232 포트를 통해 송신한 Q 지령을 사용하여 제어장치에서 데이터를 추출하고 E 지령을 사용하여 매크로 변수를 설정할 수 있습니다. 이 기능은 소프트웨어 기반이며 제어장치의 데이터를 요청하고 해석하고 저장하기 위해 추가 컴퓨터를 요구합니다. 하드웨어 옵션도 기계 상태 판독을 가능하게 합니다. 자세한 내용은 조작 프로그래밍 단원의 CNC 데이터 전송 항목을 참조하십시오.

144 - Feed Override->Spindle(이송 오버라이드 -> 주축)

이 설정이 ON이면 어떤 이송속도 오버라이드도 주축 회전수에 적용되며, 주축 오버라이드는 비활성화됩니다.

145 - TS at Part for CS(CS 용 공작물의 TS)

설정 145, Tail Stock at Part for [CYCLE START](사이클 시작용 공작물의 심압대) 가 OFF이면 기계가 이전처럼 작동합니다. ON이면 [CYCLE START](사이클 시작) 를 누를 때 또는 심압대를 공작물쪽으로 눌러야 하며 그렇지 않을 경우 메시지가 표시되고 프로그램이 실행되지 않습니다.

156 - Save Offset with PROG(프로그램을 이용한 오프셋 저장)

이 설정이 ON이면 제어장치는 USB, HD, 또는 NetShare에 저장된 프로그램들과 같은 파일에 오프셋을 헤딩 O999999를 붙여 저장합니다. 오프셋은 파일에서 최종 % 기호 앞에 표시됩니다. 프로그램이 다시 메모리에 로드되면 프로그램이 Load Offsets (Y/N?)(오프셋을 로드하시겠습니까 (예 / 아니오)?) 라고 묻습니다. Y를 누르면 저장된 오프셋이 로드되고, N을 누르면 아무 작업도 하지 않습니다.

157 - Offset Format Type(오프셋 포맷 유형)

이 설정은 오프셋이 프로그램과 함께 저장되는 포맷을 제어합니다.

A로 설정되면 포맷이 제어장치 화면에 표시되는 것과 비슷하여 소수점과 열 제목이 포함됩니다. 이 포맷으로 저장된 오프셋은 PC에서 더욱 쉽게 편집할 수 있으며 나중에 다시 호출됩니다.

B로 설정되면 개별 오프셋이 N 값과 V 값이 있는 별도의 행에 저장됩니다.

설정

158, 159, 160 – XYZ Screw Thermal COMP%(XYZ 스크루 열 보정 %)

이 설정은 -30 부터 +30 까지 설정할 수 있으며 그에 따라 -30% 부터 +30% 까지 기존 스크루 열 보정을 조정합니다.

162 – Default To Float(부동소수점으로 기본값 지정)

이 설정이 ON 이면 제어장치는 특정 어드레스 코드의 경우 소수점 없이 입력한 값에 소수점을 추가합니다. 이 설정이 OFF 이면 소수점이 포함되지 않는 어드레스 코드 뒤의 값은 기계 조작자의 주석 (즉 1000 분의 1 또는 10000 분의 1) 으로 간주됩니다. G76 블록의 A 값 (공구 각도) 은 이 설정에 포함되지 않습니다. 따라서 이 기능은 다음 어드레스 코드들에 적용됩니다.

	입력값	설정 Off	설정 On
Inch(인치) 모드	X-2	X-0.0002	X-2.
MM(미터법) 모드	X-2	X-.002	X-2.

이 기능은 다음 어드레스 코드들에 적용됩니다.

X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U, W

A(G76 제외) 소수점이 포함된 G76 A 값이 프로그램 실행 중에 발견되는 경우 알람 605 Invalid Tool Nose Angle 이 생성됩니다.

D(G73 제외)

R(YASNAC 모드에서 G71 제외)



참고 :

이 설정은 수동으로 또는 디스크나 RS-232 를 통해 입력한 모든 프로그램의 해석에 영향을 줍니다. 설정 77 확대 축소 정수 F 의 효과를 변경하지 않습니다.

163 – Disable .1 Jog Rate(.1 조그 속도 비활성화)

이 설정은 최고 조그 속도를 비활성화합니다. 최고 조그 속도를 선택하면 대신 다음으로 낮은 속도가 자동으로 선택됩니다.

164 - Powerup SP Max RPM(전원 켜기 주축 최고 RPM)

이 설정은 기계 전원을 켈 때마다 최고 주축 RPM을 설정하는 데 사용됩니다. 전원을 켈 때 G50 Snnn 명령이 실행되도록 합니다. 여기서 nnn은 설정값입니다. 설정에 0이 포함되어 있거나 값이 파라미터 131 MAX SPINDLE RPM과 같거나 이보다 큰 경우 효과가 없습니다.

165 - SSV Variation(RPM)(SSV 변경 (RPM))

주축 회전수 확인 기능이 사용되는 동안 RPM이 지령값보다 높은 값과 낮은 값으로 변동하는 것의 허용량을 지정합니다. 양수값만 적용됩니다.

166 - SSV CYCLE (0.1) SECS(SSV 사이클 (0.1) 초)

듀티 사이클 또는 주축 회전수의 변화율을 지정합니다. 양수값만 적용됩니다.

167-186 - Periodic Maintenance(정기 유지보수)

정기 유지보수 설정들에는 감시할 수 있는 항목 14개와 예비 항목 6개가 포함되어 있습니다. 이러한 설정들을 이용하여 사용자는 사용 중에 개별 항목이 초기화될 때 개별 항목의 기본 시간값을 변경할 수 있습니다. 시간값이 0으로 설정되면 해당 항목은 Current Commands(현재 지령) 화면의 Maintenance(유지보수) 페이지에 표시된 항목 목록에 표시되지 않습니다.

187 - Machine Data Echo(기계 데이터 에코)

이 설정을 ON으로 설정하면 PC 화면에 데이터 수집 Q 지령이 표시됩니다.

196 - Conveyor Shutoff(컨베이어 차단)

이 설정은 칩 컨베이어가 꺼지기 전에 동작 없이 대기하는 시간을 지정합니다. 단위는 분입니다.

197 - Coolant Shutoff(절삭유 차단)

Flood(플러드), Shower(샤워), High Pressure Coolant(고압 절삭유 펌프) 가 꺼지기 전에 동작 없이 대기하는 시간을 지정합니다 . 단위는 분입니다 .

198 - 배경색

비활성 표시창의 배경색을 지정합니다 . 범위는 0 ~ 254 입니다 .

199 - Display Off Timer(화면 꺼짐 타이머)

제어장치에서 아무것도 입력하지 않을 때 기계 화면이 꺼진 뒤의 분단위 시간을 지정합니다 (JOG(조그), GRAPHICS(그래픽) 또는 SLEEP(대기) 모드는 제외 또는 알람이 있을 때는 제외). 아무 키나 눌러 화면을 복원하십시오 ([CANCEL](취소) 을 누르는 것 이 좋음).

201 - Show Only Work and Tool Offsets In Use(사용 중인 공작물 오프셋과 공구 오프셋만 표시)

이 설정을 ON 으로 전환하면 실행 중인 프로그램에 의해 사용되는 공작물 오프셋과 공구 오프셋만 표시됩니다 . 이 기능을 활성화하려면 우선 프로그램이 Graphics(그래픽) 모드에서 실행되어야 합니다 .

202 - Live Image Scale(Height)(라이브 이미지 축척 (높이))

라이브 이미지에 표시된 작업 영역의 높이를 지정합니다 . 최대 크기는 자동으로 기본 높이로 제한됩니다 . 기계 전체의 작업 영역이 표시되도록 기본 설정되어 있습니다 .

203 - Live Image X Offset(라이브 이미지 X 오프셋)

기계 X 영점 위치에 대한 확대 축소 창의 상부 위치를 지정합니다 . 기본값은 0 입니다 .

205 - Live Image Z Offset(라이브 이미지 Z 오프셋)

기계 X 영점 위치에 대한 확대 축소 창의 우측 위치를 지정합니다 . 기본값은 0 입니다 .

206 - Stock Hole Size(스톡 구멍 크기)

공작물의 내경을 표시합니다 . 이 설정은 또한 IPS 의 STOCK SETUP(스톡 설정) 탭에서 HOLE SIZE(구멍 크기)에 값을 입력하여 조정됩니다 .

207 - Z Stock Face(Z 스톡 면)

라이브 이미지에 표시된 미가공 공작물의 Z 스톡 면을 제어합니다 . 이 설정은 또한 IPS 의 STOCK SETUP(스톡 설정) 탭에서 STOCK FACE(스톡 면)에 값을 입력하여 조정됩니다

208 - Stock OD Diameter(스톡 외경)

이 설정은 라이브 이미지에 표시되는 미가공 공작물의 직경을 제어합니다 . 이 설정도 IPS 에서 조정할 수 있습니다 .

209 - Length of Stock(스톡 길이)

라이브 이미지에 표시된 미가공 공작물의 길이를 제어합니다 . 이 설정은 또한 IPS 의 STOCK SETUP(스톡 설정) 탭에서 STOCK LENGTH(스톡 길이)에 값을 입력하여 조정됩니다

210 - Jaw Height(죠 높이)

이 설정은 라이브 이미지에 표시되는 척 죠의 높이를 제어합니다 . 이 설정도 IPS 에서 조정할 수 있습니다 .

211 - Jaw Thickness(죠 두께)

라이브 이미지에 표시되는 척 죠의 두께를 제어합니다 . 이 설정은 또한 IPS 의 STOCK SETUP(스톡 설정) 탭에서 JAW THICKNESS(죠 두께)에 값을 입력하여 조정됩니다 .

212 - Clamp Stock(클램프 스톡)

라이브 이미지에 표시되는 척 죠의 클램프 스톡 크기를 제어합니다 . 이 설정은 또한 IPS 의 STOCK SETUP(스톡 설정) 탭에서 CLAMP STOCK(클램프 스톡)에 값을 입력하여 조정됩니다

213 – Jaw Step Height(죠 스텝 높이)

라이브 이미지에 표시되는 척 죠 스텝의 높이를 제어합니다. 이 설정은 또한 IPS의 STOCK SETUP(스톡 설정) 탭에서 JAW STEP HEIGHT(죠 스텝 높이)에 값을 입력하여 조정됩니다.

214 – Show Rapid Path Live Image(급속 이동 경로 라이브 이미지 표시)

라이브 이미지에서 급속 이동 경로를 나타내는 적색 대쉬 선의 가시도를 제어합니다.

215 – Show Feed Path Live Image(이송 경로 라이브 이미지 표시)

라이브 이미지에서 이송 경로를 나타내는 진한 청색 선의 가시도를 제어합니다.

216 – Servo and Hydraulic Shutoff(서보 및 유압 차단)

이 설정은 프로그램 실행, 조깅, 키 누르기 등과 같은 동작이 없이 지정된 시간수가 경과한 후 서보모터와 유압 펌프(장착된 경우)를 끕니다. 기본값은 0입니다.

217 – Show Chuck Jaws(척 죠 표시)

라이브 이미지에 표시되는 척 죠의 표시를 제어합니다.

218 – Show Final Pass(최종 왕복 동작 표시)

라이브 이미지에서 최종 왕복 동작을 나타내는 진한 녹색 선의 가시도를 제어합니다. 이것은 프로그램이 이전에 실행되거나 시뮬레이션된 경우에 표시됩니다.

219 – Auto Zoom to Part(공작물 자동 배율 조정)

라이브 이미지가 공작물 배율을 자동 조정하여 원쪽 하단 구석에 표시할 것인지 아닌지 제어합니다. 라이브 이미지 페이지에 [F4]를 눌러서 켜거나 끕니다.

220 - TS Live Center Angle(TS 라이브 센터 각도)

심압대 라이브 센터의 각도 측정값(0 ~ 180). 라이브 이미지에만 사용됩니다. 60의 값으로 초기화하십시오.

221 - Tailstock Diameter(심압대 직경)

인치 또는 미터법 모드로 측정한 심압대 라이브 센터의 직경(설정 9에 따라) 곱하기 10,000. 라이브 이미지용으로만 사용됩니다. 기본값은 12500(1.25")입니다. 양수값만 사용하십시오.

222 - Tailstock Length(심압대 길이)

인치 또는 미터법 모드로 측정한 심압대 라이브 센터의 길이(설정 9에 따라) 곱하기 10,000. 라이브 이미지용으로만 사용됩니다. 기본값은 20000(2.0000")입니다. 양수값만 사용하십시오.

224 - Flip Part Stock Diameter(공작물 뒤집기 스톡 직경)

공작물을 뒤집은 후 죠의 새 직경 위치를 제어합니다.

225 - Flip Part Stock Length(공작물 뒤집기 스톡 길이)

공작물을 뒤집은 후 죠의 새 길이 위치를 제어합니다.

226 - SS Stock Diameter(서브 주축 스톡 직경)

보조 주축이 고정하는 공작물의 직경을 제어합니다.

227 - SS Stock Length(서브 주축 스톡 길이)

공작물의 왼쪽부터 계산되는 보조 주축의 길이를 제어합니다.

228 - SS Jaw Thickness(서브 주축 죠 두께)

보조 주축 죠 두께를 제어합니다 .

229 - SS Clamp Stock(서브 주축 클램프 스톡)

보조 주축 클램프 스톡 값을 제어합니다 .

230 - SS Jaw Height(서브 주축 죠 높이)

보조 주축 죠 높이를 제어합니다 .

231 - SS Jaw Step Height(서브 주축 죠 스텝 높이)

보조 주축 죠 스텝 높이를 제어합니다 .

232 - G76 기본 P 코드

P 코드가 G76 행에 없을 때 , 또는 사용된 P 코드가 1 미만 또는 4 초과 값을 갖는 경우 사용할 기본 P 코드 값 . 가능한 값은 P1, P2, P3, 또는 P4 입니다 .

233 - SS Clamping Point(서브 주축 고정점)

Live Image(라이브 이미지)에서 표시용 고정점 (보조 주축이 고정하는 공작물 부위) 을 제어합니다 . 또한 이 값은 원하는 보조 주축 동작을 수행하는 G 코드 프로그램을 작성하는 데 사용됩니다 .

234 - SS Rapid Point(서브 주축 급속이동점)

Live Image(라이브 이미지)에서 표시용 급속이동점 (보조 주축이 공작물을 고정하기 전에 급속이동하는 위치) 을 제어합니다 . 또한 이 값은 원하는 보조 주축 동작을 수행하는 G 코드 프로그램을 작성하는 데 사용됩니다 .

235 - SS Machine Point(서브 주축 가공점)

Live Image(라이브 이미지)에서 표시용 가공점 (보조 주축이 공작물을 가공하는 부위)을 제어합니다 . 또한 이 값은 원하는 보조 주축 동작을 수행하는 G 코드 프로그램을 작성하는 데 사용됩니다 .

236 - FP Z Stock Face(FP Z 스톡 면)

Live Image(라이브 이미지)에서 표시용 공작물 뒤집기 스톡 면을 제어합니다 . 또한 이 값은 원하는 보조 주축 동작을 수행하는 G 코드 프로그램을 작성하는 데 사용됩니다 .

237 - SS Stock Face(서브 주축 스톡 면)

Live Image(라이브 이미지)에서 표시용 공작물 보조 주축 스톡 면을 제어합니다 . 또한 이 값은 원하는 보조 주축 동작을 수행하는 G 코드 프로그램을 작성하는 데 사용됩니다 .

238 - High Intensity Light Timer(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 - Worklight Off Timer (minutes)(작업등 꺼짐 타이머 (분))

아무 키도 누르지 않거나 [HANDLE JOG](핸들 조그)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

공구 수명 경고가 표시된 잔여 공구 수명 비율 . 남은 수명이 설정 240 보다 낮은 공구는 주황색으로 강조 표시되고 작업 표시등이 황색 점멸합니다 .

241 - 심압대 고정력

서보 심압대에 의해서 공작물에 가하는 힘 (ST-40 및 ST-40L의 경우). 설정 9에 따라 단위는 표준 모드에서는 파운드 - 힘이고 미터법 모드에서는 뉴턴입니다. 유효 범위는 1000(미터법 모드의 경우 4448)~4500(미터법 모드의 경우 20017)입니다.

242 - 공기 물 제거 주기 (단위 : 분)

이 설정은 시스템 에어 탱크의 응축액 제거 주기를 지정합니다. 설정 242에 의해 지정된 시간이 지나면 자정부터 시작하여 제거가 시작됩니다.

243 - 공기 물 제거 지속 시간 (단위 : 초)

이 설정은 시스템 에어 탱크의 응축액 제거 지속 시간을 지정합니다. 단위는 초입니다. 설정 242에 의해 지정된 시간이 지나면 자정부터 시작하여 설정 243에 의해 지정된 초 동안 제거가 시작됩니다.

900 - CNC Network Name(CNC 네트워크 이름)

네트워크에서 표시하고 싶은 제어 이름.

901 - Obtain Address Automatically(자동으로 주소 가져오기)

TCP/IP 주소와 서브넷 마스크를 네트워크의 DHCP 서버에서 검색합니다 (DHCP 서버 필요). DHCP가 켜져 있으면, TCP/IP, SUBNET MASK 및 GATEWAY 항목이 더 이상 필요하지 않으며 "***"이 (가) 입력됩니다. 또한 끝에 있는 ADMIN 섹션에 주목해 DHCP에서 IP 주소를 가져오십시오. 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 껐다 켜야 합니다.



참고 :

DHCP에서 IP 설정을 가져오려면 : 제어장치에서 [LIST PROGRAM] (프로그램 목록)을 누릅니다. 화살표를 Hard Drive (하드 드라이브)로 이동시키십시오. 하드 드라이브 디렉터리에 대해 오른쪽 화살표 키를 누르십시오. ADMIN을 입력한 후 [INSERT] (삽입)를 누르십시오. ADMIN 폴더를 선택한 후 [ENTER]를 누르십시오. *IPConfig.txt* 파일을 디스크 또는 USB에 복사한 후 Windows 컴퓨터에서 읽으십시오.

902 – IP Address(IP 주소)

고정 TCP/IP 주소가 있는 네트워크에서 사용됩니다 (DHCP 꺼짐). 네트워크 관리자가 주소를 지정합니다 (예 192.168.1.1). 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 껐다 켜야 합니다 .



참고 :

서브넷 마스크 , 게이트웨이 , DNS 의 주소 형식은 XXX.XXX.XXX.XXX
(예 255.255.255.255) 입니다 . 주소 뒤에 마침표를 찍지 마십시오
. 최대 주소는 255.255.255.255이며 음수는 사용되지 않습니다 .

903 – Subnet Mask(서브넷 마스크)

고정 TCP/IP 주소가 있는 네트워크에서 사용됩니다 . 네트워크 관리자가 마스크 값을 지정합니다 . 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 껐다 켜야 합니다 .

904 – Gateway(게이트웨이)

라우터를 통해 액세스하는 데 사용됩니다 . 네트워크 관리자가 주소를 지정합니다 . 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 껐다 켜야 합니다 .

905 – DNS Server(DNS 서버)

네트워크의 도메인 네임 서버 또는 도메인 호스트 컨트롤 프로토콜 IP 주소 . 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 껐다 켜야 합니다 .

906 – Domain/Workgroup Name(도메인 / 작업 그룹 이름)

CNC 제어 장치가 속한 작업 그룹 또는 도메인을 네트워크에 알려 줍니다 . 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 껐다 켜야 합니다 .

907 – Remote Server Name(원격 서버 이름)

WINCE FV 12.001 이상을 탑재한 Haas 기계의 경우 공유 폴더가 상주하는 컴퓨터의 NETBIOS 이름을 입력하십시오 . IP 주소는 지원되지 않습니다 .

908 – Remote Share Path(원격 공유 경로)

공유 네트워크 폴더의 이름 . 호스트 이름을 선택한 후 경로 이름을 바꾸려면 새 경로를 입력한 후 [ENTER] 를 누르십시오 .



참고 :

PATH(경로) 필드에서는 공백을 사용하지 마십시오 .

909 – User Name(사용자 이름)

서버 또는 도메인에 (사용자 도메인 계정을 이용하여) 로그온하는 데 사용되는 이름 . 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 껐다 켜야 합니다 . 사용자 이름은 대소문자를 구분하며 공백을 포함할 수 없습니다 .

910 – Password(암호)

서버에 로그온하는 데 사용되는 암호입니다 . 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 껐다 켜야 합니다 . 암호는 대소문자를 구분하며 공백을 포함할 수 없습니다 .

911 – CNC 공유 액세스 (꺼짐 , 읽기 , 전체)

CNC 하드 드라이브 읽기 / 쓰기 권한에 사용됩니다 . OFF 로 설정하면 하드 드라이브의 네트워크 연결이 중지됩니다 . READ(읽기) 로 설정하면 하드 드라이브에 대한 읽기 전용 액세스만 가능합니다 . FULL(전체) 로 설정하면 네트워크에서 드라이브에 읽기 / 쓰기 액세스를 할 수 있습니다 . 이 두 설정을 모두 OFF 로 전환하면 설정 913 이 네트워크 카드 통신을 비활성화합니다 .

912 – Floppy Tab Enabled(플로피 탭 활성화)

USB 플로피 드라이브에 대한 액세스를 OFF/ON 으로 설정합니다 . OFF(꺼짐) 로 설정되면 USB 플로피 드라이브에 액세스할 수 없습니다 .

913 – Hard Drive Tab Enabled(하드 드라이브 탭 활성화)

하드 드라이브에 대한 액세스를 OFF/ON 으로 설정합니다 . OFF 로 설정되면 하드 드라이브를 액세스할 수 없습니다 . 이 두 설정을 모두 OFF 로 전환하면 CNC Share(CNC 공유)(설정 911) 가 네트워크 카드 통신을 비활성화합니다 .

914 - USB Tab Enabled(USB 템 활성화)

USB 포트에 대한 액세스를 OFF/ON으로 설정합니다 . OFF(꺼짐)로 설정되면 USB 포트를 액세스할 수 없습니다 .

915 - Net Share(네트워크 공유)

서버 드라이브에 대한 액세스를 OFF/ON으로 설정합니다 . OFF(꺼짐)로 설정되면 CNC 제어 장치에서 서버에 액세스할 수 없습니다 .

916 - Second USB Tab Enabled(보조 USB 템 활성화)

보조 USB 포트에 대한 액세스를 OFF/ON으로 설정합니다 . OFF(꺼짐)로 설정되면 USB 포트를 액세스할 수 없습니다 .

설정

장 7: 유지보수

7.1 개요

기계가 최소의 비가동시간과 함께 수명이 길고 생산성을 유지하기 위해서는 정기 유지보수가 중요합니다. 이 단원에서는 기계가 계속 작동하도록 기재된 간격으로 스스로 할 수 있는 유지보수 작업 목록을 제공합니다. 대리점에서는 또한 더 복잡한 유지보수 작업을 위해 활용할 수 있는 종합적인 예방적 유지보수 프로그램을 제공합니다.

이 단원에 나열된 절차에 관한 자세한 지침은 Haas DIY 웹사이트 (diy.haascnc.com) 를 참조하십시오.

7.2 일일 유지보수

- 8 시간 변속 시마다 절삭유 레벨을 점검하십시오 (특히 HPC 사용 중에).



참고 :

절삭유 시스템에 보조 필터가 포함된 경우 작동 당일 종료 시 절삭유 탱크를 완전히 주입하지 마십시오. 보조 필터가 대략 (5) 갤런 (19리터) 의 절삭유를 절삭유 탱크로 밤새 다시 배출합니다.

- HPC 펌프 오일 레벨을 매일 점검하십시오 .
- 윤활 탱크 레벨을 점검하십시오 .
- 웨이 커버와 바닥 팬에서 칩을 제거하십시오 .
- 터릿, 하우징, 회전 접합관과 확장관에서 칩을 제거하십시오 . 드로튜브 덮개판이 회전 유니언 또는 척 개구부에 설치되어 있는지 확인하십시오 .
- 유압 장치 오일 레벨 (DTE-25 전용) 을 점검하십시오 . 용량 : 8 갤런 (SL-30B 이상의 경우 10 갤런) .

7.3 매주 유지보수

- 고압 절삭유 펌프 (HPC) 필터를 확인하십시오 . 필요한 경우 세정하거나 교체하십시오 .
- 필터 조절장치의 자동 배출구가 정상적으로 동작하는지 확인하십시오 .
- HPC 옵션이 장착된 기계의 경우 절삭유 탱크의 칩巴斯켓을 청소하십시오 . HPC 옵션이 장착되지 않은 기계의 경우 이러한 작업을 매월 하십시오 .
- 에어 게이지 / 공기 조절장치의 압력이 85psi 인지 확인하십시오 .
- 외부 표면 전체를 연성 세정제로 세정하십시오 . 솔벤트를 사용하지 마십시오 .



주의 :

Haas 선반에서는 청소 호스는 사용하지 마십시오 . 그럴 경우 주축이 손상될 수 있습니다 .

7.4 매월 유지보수

- 오일 배출통의 오일을 버리십시오 . 기어 박스의 오일 레벨을 점검하십시오 (장착된 경우).
- 펌프를 절삭유 탱크에서 제거하십시오 . 절삭유 탱크에서 침전물을 닦아내십시오 . 펌프를 다시 장착하십시오 .



주의 :

절삭유 펌프를 컨트롤러에서 주의해서 분리하고 제어장치의 전원을 끄고 나서 절삭유 탱크를 청소하십시오 .

- 그리스 및 오일 탱크를 확인하고 필요한 경우 그리스 또는 오일을 보충하십시오 .
- 웨이 커버가 정상적으로 동작하는지 검사하고 필요한 경우 경유로 윤활하십시오 .
- 전기 캐비닛 벡터 드라이브 통기구 (전원 스위치 바로 아래) 에 먼지가 쌓여 있는지 점검하십시오 . 먼지가 쌓여 있을 경우 캐비닛을 열고 통기구를 깨끗한 천으로 닦으십시오 . 필요한 경우 압축 공기를 사용하여 쌓인 먼지를 제거하십시오 .

7.5 6개월 간격

- 절삭유를 교환하고 절삭유 탱크를 깨끗이 청소하십시오 .
- 유압 장치 오일 필터를 교환하십시오 .
- 모든 호스와 윤활 라인의 균열이 없는지 확인하십시오 .

7.6 연간 유지보수

- 기어박스 오일 (장착된 경우) 을 교환하십시오 .
- 윤활 패널 오일 탱크 안에 있는 오일 필터를 청소하고 필터 바닥의 찌꺼기를 제거하십시오 .

장 8: 기타 장비

8.1 개요

일부 Haas 기계에는 설명하기에 이 매뉴얼의 범위를 벗어난 독특한 성격이 있습니다 . 이 기계들은 인쇄된 매뉴얼 부록이 함께 제공되지만 , 또한 www.haascnc.com에서 다운로드할 수 있습니다 .

8.2 오피스 선반

오피스 선반 시리즈는 표준 도어 프로그램을 통과하고 단상 전원에서 실행할 수 있는 컴팩트형 소규모 선반입니다 .

8.3 툴룸 선반

툴룸 선반에는 수동으로 위치 지정된 선반에 사용되는 기술자를 목표로 한 기능들이 포함됩니다 . 선반은 전 CNC 기능을 제공하면서 친숙한 수동 핸들을 사용합니다 .

색인

#	
ATM	
공구 그룹 설정	112
매크로 및	113
사용 요령	113
조작	113
탐색	112
ATP	264
공구 텁 방향	267
보정	268
보정 작동 점검	268
보정 절차	268
수동 모드	265
알람	269
자동 모드	266
조작	264
파손 감지	267
C 축	244
조그	32
Departure move	120
DIR FULL(디렉터리 꽉 참) 메시지	76
EDIT(편집) 키	
INSERT(삽입)	146
FANUC 매크로 기능	
포함되지 않음	238
G65 매크로 서브루틴 호출	233
Graphics(그래픽) 모드	
프로그램 실행	45
M 코드	
관련	364
M30 카운터	39
009xxx 프로그램 번호	145
RS-232	80
DNC 및	85
DNC 설정	85
데이터 수집	81
케이블 길이	81
ST-10 최소 윤활 패널	
상세도	14
ST-20 최소 윤활 패널	
상세도	15
ST/DS-30 최소 윤활 패널	
상세도	15
TNC	
Ex1- 표준 보간	123
Ex2-G71 황삭 고정 사이클	125
Ex3-G72 황삭 고정 사이클	127
Ex4-G73 황삭 고정 사이클	128
Ex5-G90 모달 황삭 선삭 사이클	129
Ex6-G94 모달 황삭 선삭 사이클	130
가상 공구 텁	131
개념	118
고정 사이클	123
공구 길이 형상	122
반경 및 반경 마모 오프셋	121
비포함	132
사용	119
수동 계산	133
일반	116
접근 및 이탈	120
접근 이동	120
프로그래밍	117
형상	133
Tnn 코드	102
Tool Nose Compensation	120
USB 장치	72
VQC	195
공작물 템플릿 선택	196
데이터 입력	197
범주 선택	196
X 축과 Z 축	
조깅	32

Y 축	253	공구 로드 및 교환	116
VDI 터릿 및	254	공기압	114
이동거리 엔벌로프	254	보호용 캡	115
조깅	31	조작	114
조작 및 프로그래밍	254	편심형 위치 지정 캠 버튼	114
ㄱ		공작물	
게이지 화면		안전	3
절삭유	38	공작물 고정 장치	86
계산기		안전 및	2
삼각형	65	공작물 영점	105
원	66	z 축용 설정	105
원 - 선 탄젠트	67	공작물 오프셋	219
원 - 원 탄젠트	68	공작물 회수장치	257
고급 공구 관리	48	조작	258
고급 공구 관리 , <i>See ATM</i>		척 간섭	259
고급 편집기	149	공작물 (G54) 위치	43
검색 메뉴	154	국부적 변수	205
변경 메뉴	156	그래픽 모드	106
텍스트 선택	152	기계	
팝업 메뉴	150	조작 한계	3
편집 메뉴	152	기계 데이터	
프로그램 메뉴	150	백업	78
고정 받침대 풋 페달	93	백업 및 복구	77
공구		복구	79
오프셋	213	기계 위치	43
공구 기능	180	기본 프로그래밍	177
FANUC 좌표계	180	완료 코드 블록	179
YASNAC 좌표계	181	절대 대 증분	180
공구 로드 및 교환	181	절삭 코드 블록	179
공구 반경 커터 보정	247	준비	178
실행과 종료	249	기본 프로그램 예제	
예	251	완료 코드 블록	179
이송속도 조정	250	절삭 코드 블록	179
공구 부하 한계	105	준비 블록	178
공구 수명 화면		ㄷ	
현재 지령	47	데이터 수집	81
공구 오프셋	104	RS-232 사용	81
설정	102	예비 M 코드	83
수동 설정	104	도어	
수동 입력	104	안전	5
공구 오프셋 중 하나를 선택하십시오 . 공구 오프셋 참조		도움말	
공구 작동	102	계산기	64
공구 터릿		드릴 테이블	64
		키워드 검색	63

탭 방식 메뉴	63
도움말 기능	62
동기화된 주축 제어 (SSC)	264
동작 - 정지 - 조그 - 계속	109
드로 튜브	
경고	87
고정력 조정	89
커버 플레이트	89
드립 모드	86
ㄹ	
라벨	
일반 경고	11
라이브 이미지	184
라이브 이미징	
가공	192
공구 설정	186
수동으로 뒤집힘	194
스톡 설정	184
심압대 설치	189
조작	191
프로그램 예제	185
라이브 툴링	240
C 축	240
m133/m134/m135 전진 / 후진 / 정지	244
m19 주축 방향 지정	244
장착 및 정렬	242
절삭 공구 설치	241
직교 M 코드	245
직교 보간 예제	246
직교 좌표 지령	245
직교 좌표 프로그래밍	245
직교좌표 - 극좌표	244
직교좌표 - 극좌표 프로그래밍	244
터릿 내에 장착	242
프로그래밍 참고 사항	241
로봇 셀	
통합	5
ㅁ	
매크로	199
1 비트 분산 출력	213
G 코드와 M 코드	200
M30 카운터 및	39
변수	205
선독	201
설정	200
예제 프로그램	239
절사	200
조작 참고사항	202
매크로 변수	
축 위치	217
현재 지령 화면	47
#3006 프로그래밍형 정지	216
#4001-#4021 마지막 블록 그룹 코드	216
#5001-#5006 마지막 목표 위치	217
#5021-#5026 현재 기계 좌표 위치	217
#5041-#5046 현재 공작물 좌표 위치	217
#5061-#5069 현재 건너뛰기 신호 위치	218
#5081-#5086 공구 길이 보정	218
#6996-#6999 파라미터 접근	218
#8550-#8567 툴링	222
메모리 잡금	20
메인 주축 표시	60
모드 표시	36
ㅂ	
바스톡	
안전 및	2
백그라운드 편집	107, 147
변수	
국부적	205
사용	221
시스템	206
전역	206
보조 주축	
M 코드	263
OD 및 ID 고정	264
주축 교체	264
프로그래밍	263
비주얼 퀵 코드 , <i>See VQC</i>	
ㅅ	
사업장 역할	
기계 청소 작업자	3
소유주	1
사용 요령	
계산기	174
설정과 파라미터	171
조작	173

프로그래밍	169, 170
오프셋	171
상세도	18
상수	205
서보 심압대	
시동	97
정전	97
서브루틴	197
선반 기능 위치	13
설정 모드	
키스위치	20
수동 데이터 입력 (MDI)	148
시스템 변수	205, 206
심압대	
ST-40 서보 브레이크 작동	97
ST-40 서보 조작	95
X 축 안전거리 평면	100
고정력	95
고정점	98
동작	98
설정	98
설정 94 및	101
작동 재개	95
전진점	99
제한 구역	100
제한 구역 취소	101
조깅	101
풋 페달	99
프로그래밍	195
후진점	99
심압대 화면	38
O	
아이콘 표시줄	49
안전	
개요	1
공작물 적재 또는 제거	3
공작물 적재 / 제거	3
라벨	9
로봇 셀	5
배전반	2
시력 및 청각 보호 장구	1
유해한 피삭재	2
키스위치 조작	5
안전 라벨	
기타	12
표준 레이아웃	9
안전 모드	
설정	4
앨리어싱 G 코드와 M 코드	233
어드레스	
대체	222
오버라이드	34
비활성화	34
시스템	215
오프셋	
화면	37, 48
위치	
공작물 (G54)	43
기계	43
이동거리	43
조작자	43
위치 화면	
축 선택	44
현재 지령	47
위험	
환경	4
회전 공작물	1
유지보수	425
현재 지령	47
이동거리 위치	43
이송 일시 정지	
오버라이드로서	34
이중 주축	260
R 값 찾기	263
R 위상 오프셋	262
동기화 제어 화면	261
동기화된 주축 제어	260
보조 주축	260
이차 원점	20
인선 보정 , <i>See TNC</i>	
입력 바	46
X	
자동 공구 설정 프로브 , <i>See ATP</i>	
자동 공구 오프셋 설정	183
자동 도어 (옵션)	
오버라이드	20
자동 조작	
화재 위험 및	4

작동 모드.....	36
작업 표시등	
상태	20
장치 관리자.....	72
프로그램 선택	74
전역 변수.....	205, 206
전원 켜기.....	71
절대 위치 설정	180
절삭유	
조작자 오버라이드	34
절삭유 레벨 게이지	38
절삭유 탱크 어셈블리	
상세도.....	16
제어 캐비닛.....	18
고정 래치	2
측면 패널	18
제어 펜던트	
USB 포트.....	20
상세도.....	14
전면 패널 제어장치	19
제어 화면	
기본 레이아웃	35
심압대	38
오프셋	37, 48
활성 공구	38
활성 코드	37
제어장치 펜던트.....	19–20
조그 모드.....	102
입력	102
조작	
자동	4
장치 관리자	72
조작자 위치.....	43
좌표계	182
FANUC	182
FANUC 공작물 좌표	182
FANUC 공통 좌표	182
FANUC 차일드 좌표	182
YASNAC 공작물 좌표	182
YASNAC 기계 좌표	182
유효	182
자동 공구 오프셋 설정	183
전역	184
주축 부하게.....	61
주축 워밍업	72
중심선에 대한 X 오프셋	
설정	104
하이브리드 BOT 및 VDI	104
증분 위치 설정.....	180
직접 수치 제어 (DNC)	85
동작 참고	86
ㅊ	
창	
손상됨, 안전 및	1
척	
안전 및	2
척 끗 폐달	87
축 과부하 타이머	108
ㅋ	
콜릿 설치	91
클립보드	
복사 위치	153
붙여넣기 원본	154
잘라내기	153
키보드	21
기능 키	22
모드 키	25
문자 키	30
숫자 키	29
오버라이드	32
조그 키	31
커서 키	23
화면 키	24
ㅌ	
타이머 및 카운터 화면	39
탭 방식 메뉴	
기본 탐색	61
텍스트 선택	
FNC 편집기 및	165
고급 편집기 및	152
통신	
RS-232	80
특장점	
그래픽	105
모의 실행	105, 106
백그라운드 편집	105
축 과부하 타이머	105

프로그램 실행	105
ㅍ	
파일	
복사.....	75
파일 디렉터리 시스템	73
디렉터리 생성	74
탐색	74
파일 복사.....	75
파일 수치 제어 (FNC)	84
FNC 편집기	157
메뉴	158
복수의 프로그램 열기	160
표시 모드	159
풋터 표시	160
프로그램 로드하기	158
파일 수치 제어 (FNC) 편집기	
텍스트 선택	165
편집	
코드 강조 표시	146
편집 키	
ALTER(변경)	147
DELETE(삭제)	147
UNDO(실행 취소)	147
풀더 , <i>See</i> 디렉터리 구조	
풋 페달	
고정 받침대	93
심압대	99
척	87
프로그램	
기본 검색	80
기본 편집	146
복제	76
삭제	75
실행	107
전송	75
최대 수	76
파일 이름 지정	75
프로그램 번호 변경	77
행 번호	
제거	156
활성	74
.nc 파일 확장자	75
프로그램 번호	
009xxx.....	145
메모리 내 변경	77
프로그램 번호 변경	77
프로그램 복제	76
프로그램 삭제	75
프로그램 선택	74
프로그램 실행	107
프로그램 옵티마이저	110
화면	111
프로그램 이름	
0nnnnn 포맷	75
피삭제	
화재 위험	4
ㅎ	
함수	224
현재 지령	47
추가 설정	105
화면	
그래픽	45
설정	45
활성 공구 화면	38
활성 코드	37
활성 코드 화면	
현재 지령	47
활성 프로그램	74
 	
#4101-#4126 마지막 블록 (모달) 어드레스 데	
이터	216