



Haas Automation, Inc.

# 수직 밀 조작자 매뉴얼

96-KO8200  
수정판 A  
2014년 1월  
한국어  
원본 지침의 번역

---

이 매뉴얼의 번역본을 얻으려면

1. [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com)으로 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.com](http://www.HaasCNC.com)에 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](http://atyourservice.haascnc.com)

At Your Service: The Official Haas Answer and Information Blog



[www.facebook.com/HaasAutomationInc](http://www.facebook.com/HaasAutomationInc)

Haas Automation on Facebook



[www.twitter.com/Haas\\_Automation](http://www.twitter.com/Haas_Automation)

Follow us on Twitter



[www.linkedin.com/company/haas-automation](http://www.linkedin.com/company/haas-automation)

Haas Automation on LinkedIn



[www.youtube.com/user/haasautomation](http://www.youtube.com/user/haasautomation)

Product videos and information



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

Product photos and information

---

## 고객 만족 정책

### Haas 고객 귀하

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

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

Haas Automation 의 Customer Service Advocate( 고객 서비스 지원 부서 )(805-988-6980)에 문의하십시오. 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](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

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

국제 :

Haas Automation, Europe

Mercuriusstraat 28, B-1930

Zaventem, Belgium

이메일 : [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

Haas Automation, Asia

No. 96 Yi Wei Road 67,

Waigaoqiao FTZ

Shanghai 200131 P.R.C.

이메일 : [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)



---

## 적합성 선언

제품 : CNC 밀링 센터 (수직 및 수평)\*

\* 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 B11.5-1983 (R1994) 드릴링, 밀링 및 보링 기계*
- *ANSI B11.19-2003 안전을 위한 성능 기준*
- *ANSI B11.23-2002 머시닝 센터 및 자동 수치 제어 밀링, 드릴링 및 보링 기계의 안전 요건*
- *ANSI B11.TR3-2000 위험 평가 및 위험 감축 - 공작기계 관련 위험을 추정, 평가 및 감축하기 위한 지침*

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

또한 본 문서는 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 79와 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 <b>사망 또는 중상을 유발할</b> 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 <b>보통 수준의 부상을 유발할</b> 상태 또는 상황이 있음을 의미합니다.	 경고 : 공구 교환장치와 주축두 사이에 절대 손을 넣지 마십시오.
주의는 해당 지침을 따르지 않을 경우 <b>경미한 부상 또는 기계 손상이 발생할 수 있음을</b> 의미합니다. 주의 진술의 지침을 따르지 않을 경우 절차를 다시 시작해야 할 수도 있습니다.	 주의 : 유지보수 작업을 하기 전에 기계 전원을 끄십시오.
참고는 해당 텍스트가 <b>추가 정보, 설명 또는 유용한 힌트를 제공함을</b> 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 ) &gt; Documents and Software( 문서 및 소프트웨어 ) &gt;...</i>
모드 참조는 기계 모드입니다 .	MDI
화면 요소는 사용자가 상호작용하는 기계 화면의 한 객체입니다 .	<b>SYSTEM</b> ( 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	8
	1.5 안전 라벨	8
	1.5.1 밀 경고 라벨	10
	1.5.2 기타 안전 라벨	11
장 2	개요	13
	2.1 수직 밀 방향 지정	13
	2.2 수평 밀 방향	18
	2.3 제어장치 펜던트	31
	2.3.1 펜던트 전면 패널	32
	2.3.2 펜던트 우측, 상부 및 하부 패널	33
	2.3.3 키보드	34
	2.3.4 제어 화면	44
	2.3.5 화면 캡처	65
	2.4 텁 방식 기본 탐색	65
	2.5 도움말	66
	2.5.1 도움말 텁 방식 메뉴	67
	2.5.2 Search( 검색 ) 텁	67
	2.5.3 도움말 색인	67
	2.5.4 드릴 테이블 텁	68
	2.5.5 계산기 텁	68
장 3	조작	75
	3.1 기계 전원 켜기	75
	3.2 주축 워밍업 프로그램	75
	3.3 장치 관리자	76
	3.3.1 파일 디렉터리 시스템	77
	3.3.2 프로그램 선택	77
	3.3.3 프로그램 전송	78

---

3.3.4	프로그램 삭제 . . . . .	79
3.3.5	최대 프로그램수 . . . . .	79
3.3.6	파일 복제 . . . . .	80
3.3.7	프로그램 번호 변경 . . . . .	80
3.4	기본 프로그램 검색 . . . . .	81
3.5	RS-232 . . . . .	81
3.5.1	케이블 길이 . . . . .	82
3.5.2	기계 데이터 수집 . . . . .	82
3.6	파일 수치 제어 (FNC) . . . . .	84
3.7	직접 수치 제어 (DNC) . . . . .	85
3.7.1	DNC 참고 사항 . . . . .	86
3.8	Graphics( 그래픽 ) 모드 . . . . .	86
3.9	툴링 . . . . .	87
3.9.1	공구 기능 (Tnn) . . . . .	87
3.9.2	공구 홀더 . . . . .	88
3.9.3	고급 공구 관리 소개 . . . . .	91
3.10	공구 교환장치 . . . . .	95
3.10.1	공구 교환장치 안전 주의사항 . . . . .	96
3.10.2	공구 교환장치 장착 . . . . .	96
3.10.3	엄브렐러 공구 교환장치 복구 . . . . .	102
3.10.4	측면 장착 공구 교환장치 복구 . . . . .	102
3.10.5	측면 장착 공구 교환장치 도어와 스위치 패널 . . . . .	103
3.11	공작물 설치 . . . . .	103
3.12	오프셋 설정 . . . . .	104
3.12.1	조그 모드 . . . . .	104
3.12.2	일반적 공작물 오프셋 설정 . . . . .	105
3.12.3	공구 오프셋 설정 . . . . .	106
3.12.4	추가적 툴링 설정 . . . . .	107
3.13	모의 실행 조작 . . . . .	107
3.14	프로그램 실행 . . . . .	107
3.15	동작 - 정지 - 조그 - 계속 . . . . .	108
3.16	축 과부하 타이머 . . . . .	109
<b>장 4</b>	<b>프로그래밍 . . . . .</b>	<b>111</b>
4.1	번호가 부여된 프로그램 . . . . .	111
4.2	프로그램 편집기 . . . . .	111
4.2.1	기본 프로그램 편집 . . . . .	112
4.2.2	백그라운드 편집 . . . . .	113
4.2.3	수동 데이터 입력 (MDI) . . . . .	114
4.2.4	고급 편집기 . . . . .	115
4.2.5	FNC 편집기 . . . . .	124
4.3	Fadal 프로그램 컨버터 . . . . .	137
4.4	프로그램 옵티마이저 . . . . .	138

---

4.4.1	프로그램 옵티마이저 조작 . . . . .	138
4.5	DXF 파일 임포터 . . . . .	140
4.5.1	공작물 원점 . . . . .	141
4.5.2	공작물 형상 체인 및 그룹 . . . . .	141
4.5.3	공구 경로 선택 . . . . .	142
4.6	기본 프로그래밍 . . . . .	142
4.6.1	준비 . . . . .	143
4.6.2	절삭 . . . . .	144
4.6.3	완료 . . . . .	145
4.6.4	절대 대 증분 (G90, G91) . . . . .	145
4.7	공구 및 공작물 오프셋 호출 . . . . .	147
4.7.1	G43 공구 오프셋 . . . . .	148
4.7.2	G54 공작물 오프셋 . . . . .	148
4.8	기타 코드 . . . . .	149
4.8.1	공구 교환 지령 . . . . .	149
4.8.2	주축 지령 . . . . .	149
4.8.3	프로그램 정지 명령 . . . . .	149
4.8.4	절삭유 펌프 동작 지령 . . . . .	150
4.9	절삭 G 코드 . . . . .	150
4.9.1	선형 보간 동작 . . . . .	150
4.9.2	원형 보간 동작 . . . . .	150
4.10	컷터 보정 . . . . .	152
4.10.1	컷터 보정에 대한 일반적 설명 . . . . .	153
4.10.2	컷터 보정의 시작과 종료 . . . . .	156
4.10.3	컷터 보정 시의 이송속도 조정 . . . . .	157
4.10.4	원형 보간 및 컷터 보정 . . . . .	159
4.11	고정 사이클 . . . . .	162
4.11.1	드릴링 고정 사이클 . . . . .	162
4.11.2	태핑 고정 사이클 . . . . .	162
4.11.3	보링 및 리밍 사이클 . . . . .	162
4.11.4	R 평면 . . . . .	163
4.12	특수 G 코드 . . . . .	163
4.12.1	조각하기 . . . . .	163
4.12.2	포켓 밀링 . . . . .	164
4.12.3	회전과 확대 축소 . . . . .	164
4.12.4	상반전 . . . . .	164
4.13	서브루틴 . . . . .	165
4.13.1	외부 서브루틴 M98 . . . . .	165
4.13.2	로컬 서브루틴 (M97) . . . . .	166
4.13.3	외부 서브루틴 고정 사이클 예제 (M98) . . . . .	167
4.13.4	외부 서브루틴과 다중 고착 장치 (M98) . . . . .	168
장 5	옵션 프로그래밍 . . . . .	171

---

5.1	옵션 프로그래밍 . . . . .	171
5.2	제 4 축 및 제 5 축 프로그래밍 . . . . .	171
5.2.1	5- 축 프로그램 작성 . . . . .	171
5.2.2	옵션인 제 4 축 설치 . . . . .	175
5.2.3	옵션인 제 5 축 설치 . . . . .	177
5.2.4	A 의 B 축 오프셋 ( 회전 제품 틸팅 ) . . . . .	177
5.2.5	제 4 축 및 제 5 축 비활성화 . . . . .	179
5.3	매크로 ( 옵션 ) . . . . .	179
5.3.1	매크로 개요 . . . . .	180
5.3.2	조작 참고사항 . . . . .	182
5.3.3	시스템 변수 심화 설명 . . . . .	193
5.3.4	변수 사용법 . . . . .	202
5.3.5	어드레스 대체 . . . . .	203
5.3.6	G65 매크로 서브루틴 호출 옵션 ( 그룹 00 ) . . . . .	214
5.3.7	외부 장치와 통신 - DPRNT[ ] . . . . .	216
5.3.8	Haas CNC 에 탑재되지 않은 Fanuc- 스타일 매크로 기능 . . . . .	218
5.4	프로그래밍형 절삭유 펌프 ( P-Cool ) . . . . .	220
5.4.1	P-Cool 위치 설정 . . . . .	220
5.5	서보 자동 도어 . . . . .	222
5.6	TSC(Through-Spindle Coolant) . . . . .	223
5.7	기타 옵션 . . . . .	223
5.7.1	무선 직관적 프로빙 시스템 ( WIPS ) . . . . .	223
5.7.2	직관적 프로그래밍 시스템 ( IPS ) . . . . .	223
<b>장 6</b>	<b>G 코드 , M 코드 , 설정 . . . . .</b>	<b>225</b>
6.1	개요 . . . . .	225
6.1.1	G 코드 ( 준비 기능 ) . . . . .	225
6.1.2	G 코드 ( 고정 사이클 ) . . . . .	260
6.1.3	M 코드 ( 기타 기능 ) . . . . .	316
6.1.4	설정 . . . . .	333
<b>장 7</b>	<b>유지보수 . . . . .</b>	<b>375</b>
7.1	개요 . . . . .	375
7.2	일일 유지보수 . . . . .	375
7.3	매주 유지보수 . . . . .	375
7.4	매월 유지보수 . . . . .	376
7.5	6개월 간격 . . . . .	376
7.6	연간 유지보수 . . . . .	376
<b>장 8</b>	<b>기타 기계 매뉴얼 . . . . .</b>	<b>377</b>
8.1	개요 . . . . .	377
8.2	미니밀 . . . . .	377
8.3	VF- 트러니언 시리즈 . . . . .	377

---

8.4	겐트리 라우터 . . . . .	377
8.5	오피스 밀 . . . . .	377
8.6	EC-400 팔리트 풀 . . . . .	377
8.7	UMC-750 . . . . .	377
8.8	오피스 밀 . . . . .	378
<b>색인</b>	. . . . .	<b>379</b>



# 장 1: 안전

## 1.1 개요



### 주의 :

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

### 중요 :

이 기계를 조작하기 전에 모든 경고, 주의 및 지침을 숙지하십시오.

모든 밀링 기계에는 회전 절삭 공구, 벨트와 풀리, 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 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.
- 손상되거나 많이 긁힌 창은 즉시 교체하십시오. 기계 작동 중 측면 창을 잠금 상태로 두십시오( 해당되는 경우 ).
- 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.

## 조작 전 숙지 사항

---

### 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 단아 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 / 재 시작)를 누르지 마십시오.

### 안전 조작 :

- 도어가 닫혀 있지 않고 도어 인터로크가 제대로 작동하지 않는 경우에는 기계를 조작해서는 안 됩니다. 회전 절삭 공구에 의한 심각한 부상을 당할 수 있습니다. 프로그램을 실행 중일 때는 밀 테이블과 주축두는 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.
- 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.
- [ATC FWD](ATC 정회전), [ATC REV](ATC 역회전), [NEXT TOOL](다음 공구)을 누르거나 공구 교환 사이클을 작동시킬 때 주축의 공구에서 손이 닿지 않게 거리를 두십시오. 이 공구 교환장치가 기계 안으로 이동하여 사용자의 손을 짓이기 게 됩니다.
- 이 주축두가 갑자기 떨어질 수 있습니다. 주축두 바로 아래에 있으면 안 됩니다.
- 공구 교환장치의 손상을 피하려면 공구 장착 시에 공구가 주축 드라이브 러그와 올바르게 정렬되게 하십시오.



### 위험 :

부적절하게 고정된 공작물이나 초대형 공작물은 매우 강한 힘으로 퉁겨 나올 수 있습니다. 기계 엔클로저가 튕어나온 공작물을 정지 시키지 못할 수 있습니다.

기계로 작업할 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 및 제거 - 기계 수리공이 가공 영역에 들어가 공구를 적재하거나 제거합니다 . 자동 동작이 지령되기 전에 가공 영역에서 완전히 나가십시오 ( 예를 들어 , [NEXT TOOL] , [ATC FWD] , [ATC REV] ).
- 가공 작업 설정 - 기계 치구를 추가 또는 탈거하기 전에 [EMERGENCY STOP]( 비상 정지 )를 누르십시오 .
- 유지보수 / 기계 청소 작업자 - 엔클로저에 들어가기 전에 기계를 [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
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 . 일 반적으로 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

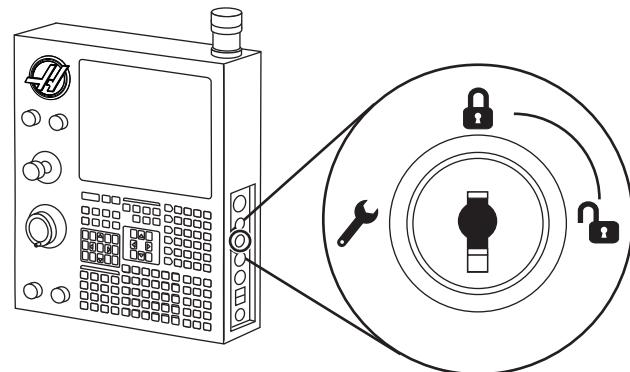
안전을 위해 도어가 열려 있고 설정 키스위치가 잠겨 있을 때 기계 조작이 정지됩니다 . 잠금해제 위치가 제한된 기계 기능을 허용합니다 .

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 .
사이클 시작	허용되지 않습니다 . 기계 동작 또는 프로그램 실행 없음 .	허용되지 않습니다 . 기계 동작 또는 프로그램 실행 없음 .
주축 [CW]( 시계 방향 )/[CCW]( 시계 반대 방향 )	허용되지만 [CW]( 시계 방향 ) 또는 [CCW]( 시계 반대 방향 )를 누르고 있어야 합니다 . 최대 750RPM .	허용되지만 최대 750RPM .
공구 교환	허용되지 않습니다 .	허용되지 않습니다 .
Next Tool( 다음 공구 ) 기능	허용되지 않습니다 .	허용되지 않습니다 .
프로그램이 실행되는 동안 도어 열기	허용되지 않습니다 . 도어가 잠겨 있습니다 .	허용되지만, 축 이동이 중지되고 주축이 최고 750RPM 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 .

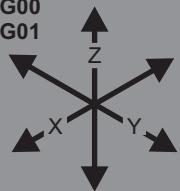
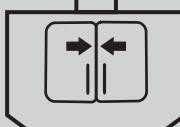
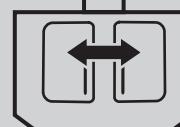
## 도어 열림 상태의 기계 동작

F1.1: 주축 제어장치 , 설정 및 실행 모드



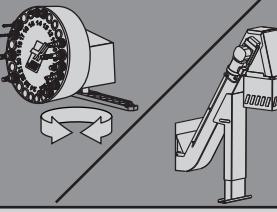
	100%	 750 RPM
	100%	750 RPM

F1.2: 축 동작 속도, 설정 및 실행 모드

		
	100%	0%
	100%	0%

## 도어 열림 상태의 기계 동작

F1.3: 공구 교환 및 컨베이어 제어장치 , 설정 및 실행 모드 . 도어가 열린 상태에서 역회전으로 칩 컨베이어를 실행하기 위해 [CHIP REV]( 칩 역회전 )를 누르고 있어야 합니다 .

		
	100% 100%	X 
	100% 100%	X 

## 1.4 기계 개조

어떤 식으로든 본 기계를 개조하거나 변경해서는 안 됩니다 . 해당 HFO(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 .

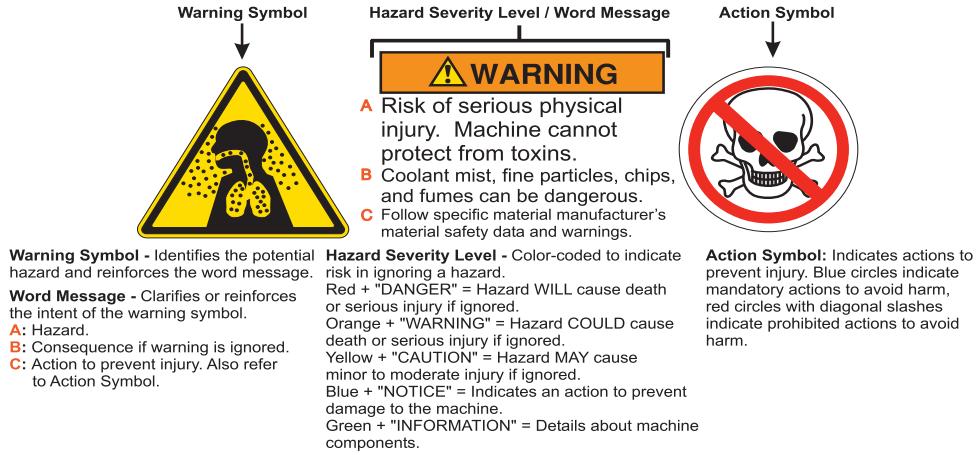


참고 :

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 .

## F1.4: 표준 경고 레이아웃



## 1.5.1 밀 경고 라벨

이것은 영어로 작성된 일반적인 밀 경고 라벨의 예제입니다. 해당 HF0(Haas Factory Outlet)에 문의하여 다른 언어로 작성된 이러한 라벨을 얻을 수 있습니다.

F1.5: 밀 경고 라벨 예제



## 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 HF0(Haas Factory Outlet)에 문의하여 다른 언어로 작성된 이러한 라벨을 얻을 수 있습니다.

F1.6: 기타 안전 라벨 예제



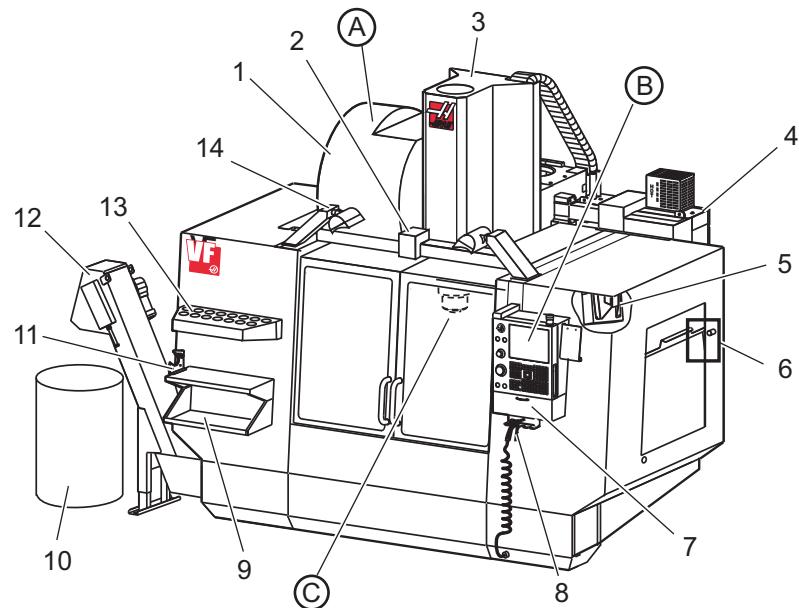
기타 안전 라벨

## 장 2: 개요

### 2.1 수직 밀 방향 지정

다음 그림은 Haas 수직 밀의 표준 및 옵션 기능 몇 가지를 보여줍니다. 이 그림들은 대표적 예일 뿐이며, 해당 기계의 외관은 모델 및 설치된 옵션에 따라 달라질 수 있습니다.

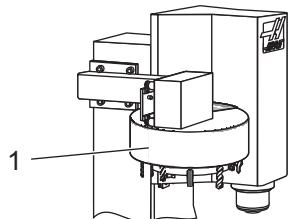
F2.1: 수직 밀 기능 ( 전면도 )



- |                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| 1. 측면 장착 공구 교환장치 ( 옵션 ) | A. 염브렐러 공구 교환장치 |
| 2. 서보 자동 도어 ( 옵션 )      | B. 제어 펜던트       |
| 3. 주축 어셈블리              | C. 주축두 어셈블리     |
| 4. 전기 제어 박스             |                 |
| 5. 작업등 (2개)             |                 |
| 6. 창 제어장치               |                 |
| 7. 보관 트레이               |                 |
| 8. 에어 건                 |                 |
| 9. 전면 작업 테이블            |                 |
| 10. 칩 컨테이너              |                 |
| 11. 공구 고정 바이스           |                 |
| 12. 칩 컨베이어 ( 옵션 )       |                 |
| 13. 공구 트레이              |                 |
| 14. 고휘도 라이트 (2개) ( 옵션 ) |                 |

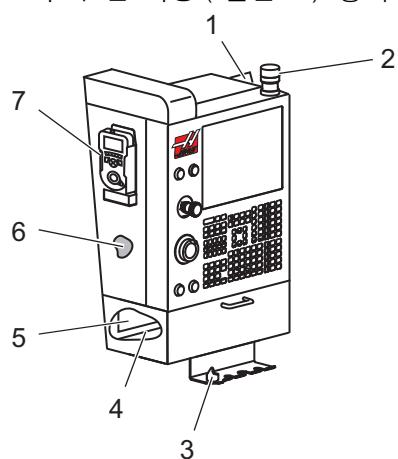
F2.2: 수직 밀 기능 ( 전면도 ) 상세도 A

1. 엠브렐러 스타일 공구 교환장치



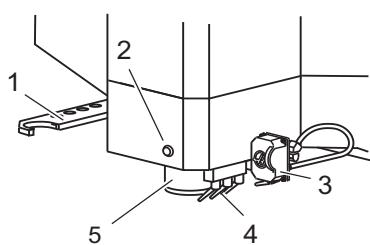
F2.3: 수직 밀 기능 ( 전면도 ) 상세도 B

1. 클립보드
2. 작업 지시등
3. 바이스 핸들 홀더
4. 공구 트레이
5. G 및 M 코드 참조 목록
6. 조작자 매뉴얼과 어셈블리 데이터 ( 내부 저장 )
7. 원격 조그 핸들

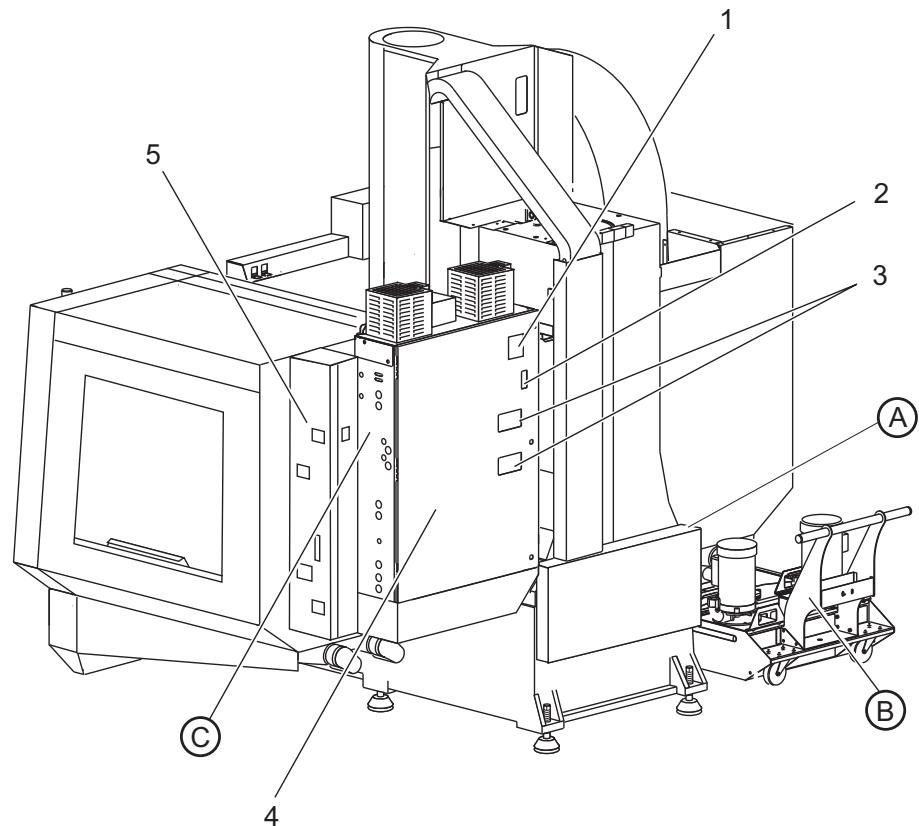


F2.4: 수직 밀 기능 ( 전면도 ) 상세도 C

1. SMTC 더블 암 ( 장착된 경우 )
2. 공구 배출 버튼
3. 프로그래밍 가능한 절삭유 ( 옵션 )
4. 절삭유 노즐
5. 주축



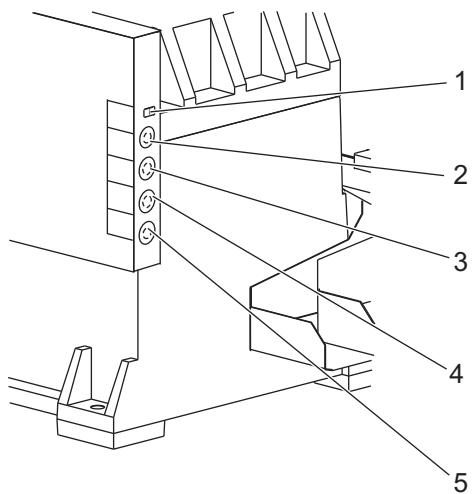
F2.5: 수직 밀 기능 ( 후면도 )



1. 데이터 플레이트
2. 주회로 차단기 스위치
3. 벡터 드라이브 팬 ( 간헐 동작 )
4. 제어 캐비닛
5. 스마트 윤활 패널 어셈블리

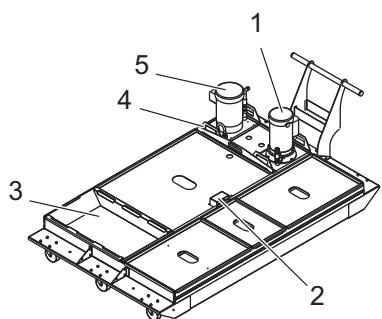
- A 전기 커넥터  
B 절삭유 탱크 어셈블리  
C 전기 제어 캐비닛 측면 패널

F2.6: 수직 밀 기능 ( 후면도 ) 상세도 A - 전기 커넥터



1. 절삭유 레벨 센서
2. 절삭유 ( 옵션 )
3. 보조 절삭유 ( 옵션 )
4. 세척 ( 옵션 )
5. 컨베이어 ( 옵션 )

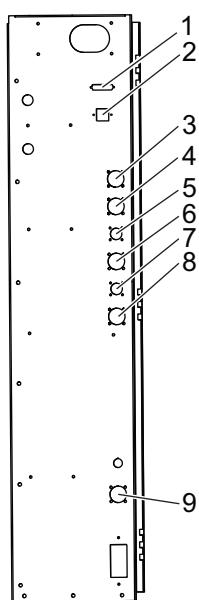
F2.7: 수직 밀 기능 ( 후면도 ) 상세도 B - 절삭유 탱크 어셈블리



1. 표준 절삭유 펌프
2. 절삭유 레벨 센서
3. 칩 트레이
4. 스트레이너
5. TSC 펌프

F2.8: 수직 밀 기능 ( 후면도 ) 상세도 C -  
제어 캐비닛 측면 패널

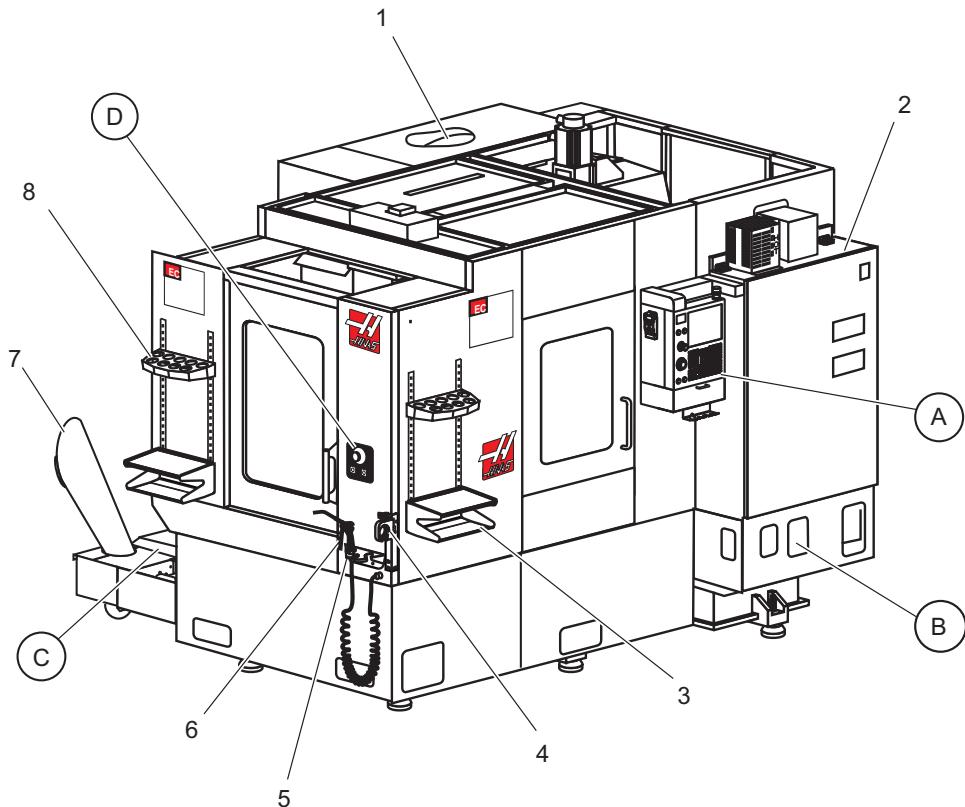
1. RS-232( 옵션 )
2. Enet( 옵션 )
3. A 축 스케일 ( 옵션 )
4. B 축 스케일 ( 옵션 )
5. A 축 전원 ( 옵션 )
6. A 축 인코더 ( 옵션 )
7. B 축 전원 ( 옵션 )
8. B 축 인코더 ( 옵션 )
9. 115 VAC @ 5A



## 2.2 수평 밀 방향

다음 그림은 Haas 수평 밀의 표준 및 옵션 기능 몇 가지를 보여줍니다. 이 그림들은 대표적 예일 뿐이며, 해당 기계의 외관은 모델 및 설치된 옵션에 따라 달라질 수 있습니다.

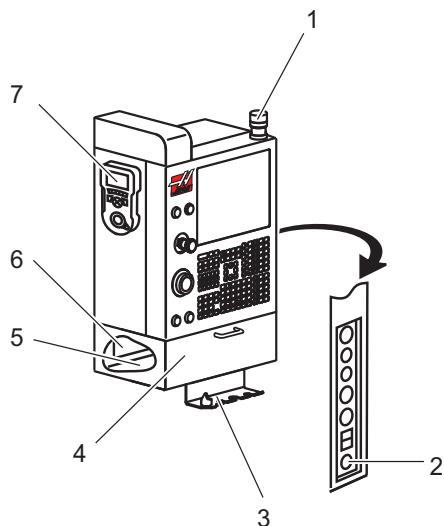
F2.9: 수평 밀 기능 (EC-300 - EC-500, 전면도 )



- |                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| 1. 측면 장착 공구 교환장치 SMT( 옵션 ) | A. 제어 펜던트       |
| 2. 전기 제어 박스                | B. 급기 어셈블리      |
| 3. 전면 작업 테이블               | C. 절삭유 탱크 어셈블리  |
| 4. 공구 고정 바이스               | D. 팔릿 교환장치 제어장치 |
| 5. 보관 트레이                  |                 |
| 6. 에어 건                    |                 |
| 7. 칩 컨베이어 ( 옵션 )           |                 |
| 8. 공구 트레이                  |                 |

F2.10: 수평 밀 기능 ( 제어 펜던트 ) 상세도

A



1. 작업 지시등

2. 실행 정지 (장착된 경우)

3. 바이스 핸들 훌더

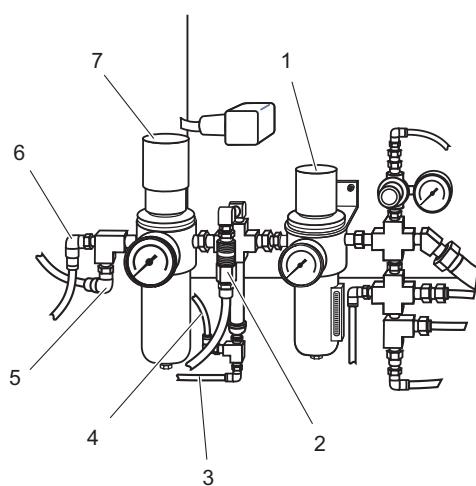
4. 스토리지 풀다운 액세스 도어

5. 조작자 매뉴얼과 어셈블리 데이터 (내부 저장)

6. G 및 M 코드 참조 목록 (내부 저장)

7. 원격 조그 핸들

F2.11: 수평 밀 기능 (급기 어셈블리) 상세도 B



1. 에어 필터 / 공기 조절장치

2. 호스 바브 (공장 에어)

3. 에어 건 2(에어 라인)

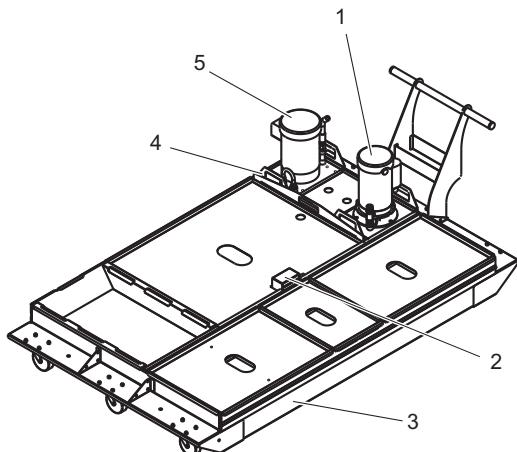
4. 에어 건 1(에어 라인)

5. 에어 블라스트 리시버

6. 패럿 고정 / 고정 해제

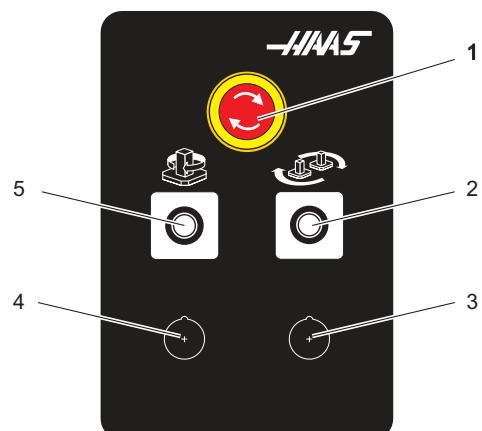
7. 고유량 조절장치

F2.12: 수평 밀 기능 ( 절삭유 탱크 ) 상세도  
C



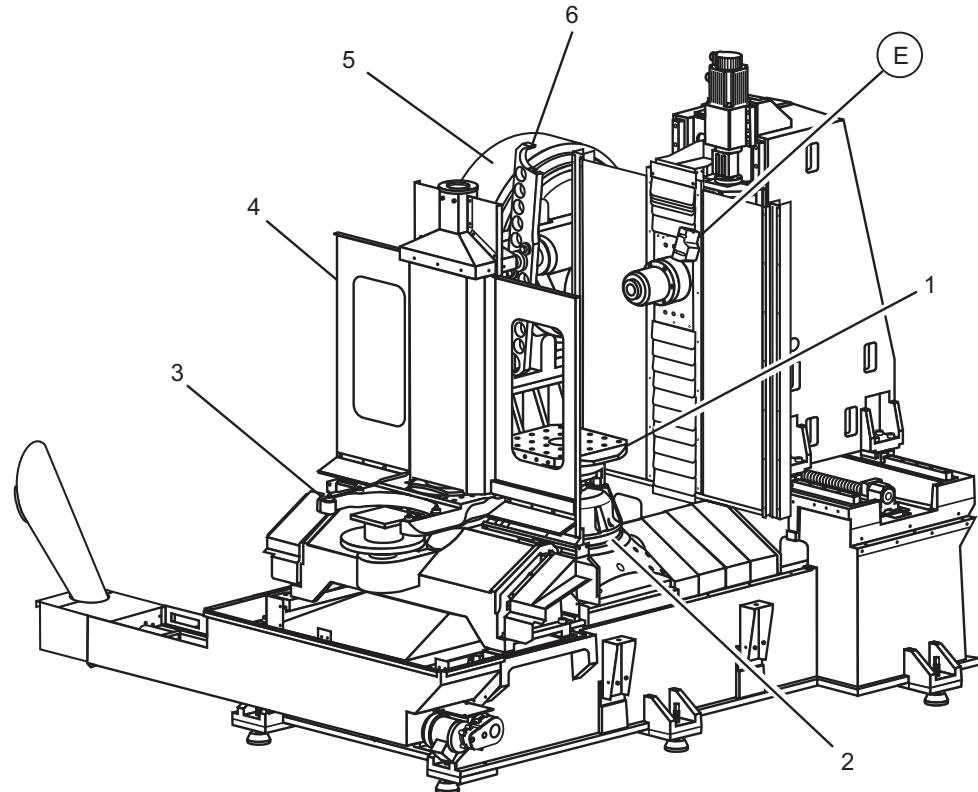
1. 표준 절삭유 펌프
2. 절삭유 레벨 센서
3. 칩 트레이
4. 스트레이너
5. TSC 펌프

F2.13: 수평 밀 기능 ( 패릿 교환장치 제어장치 ) 상세도 D



1. [EMERGENCY STOP] 버튼
2. [PART READY] 버튼
3. ( 옵션 )
4. ( 옵션 )
5. [ROTARY INDEX] 버튼

F2.14: 수평 밀 기능 (EC-400 커버 제거됨)



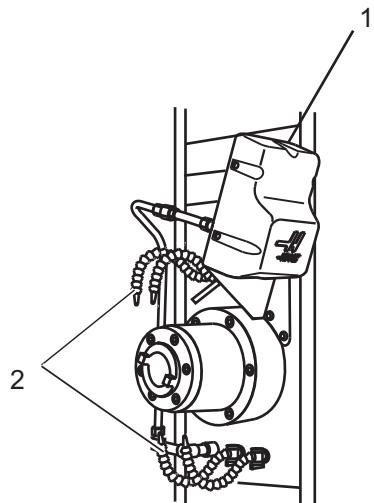
1. 패럿 (2)
2. 회전
3. 패럿 서포트 암 ( 패럿 제거됨 )
4. 패럿 도어
5. SMTC
6. SMTC 암

E EC-400 절삭유 노즐

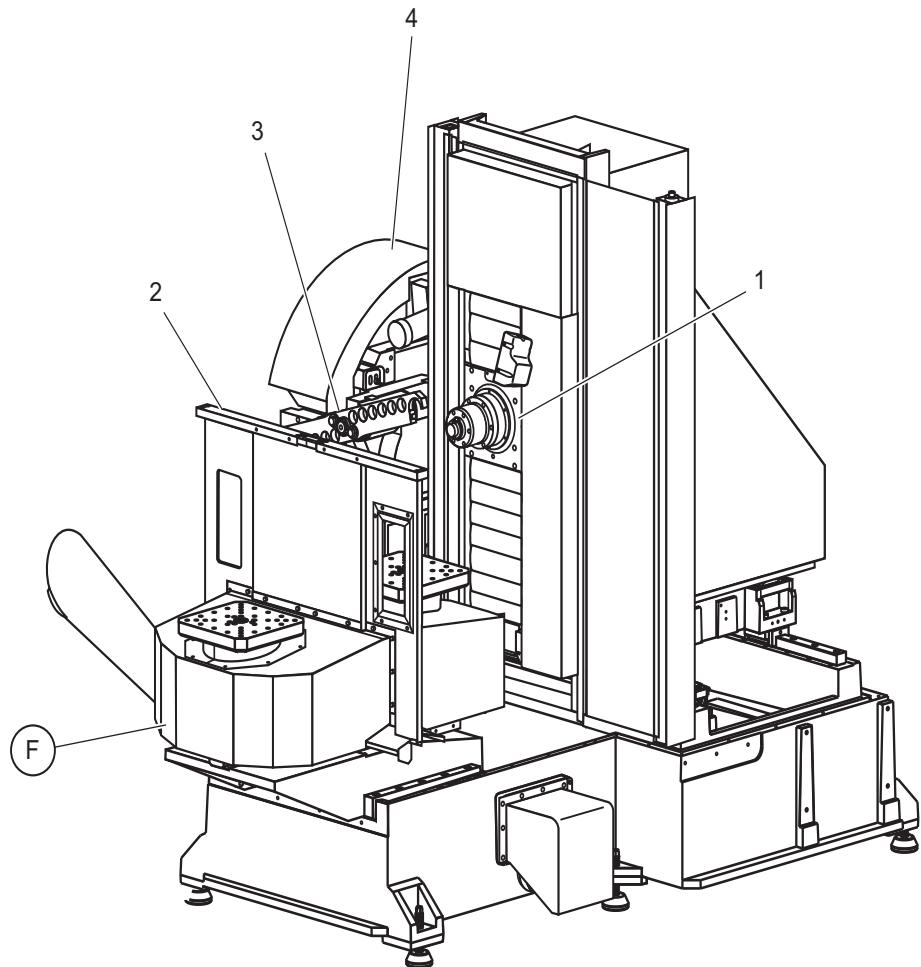
---

F2.15: 수평 밀 기능 (EC-400 절삭유 노즐 )  
상세도 E

1. 옵션인 P-Cool 어셈블리
2. 절삭유 노즐 (4)



F2.16: 수평 밀 기능 (EC-300 커버 제거됨 )



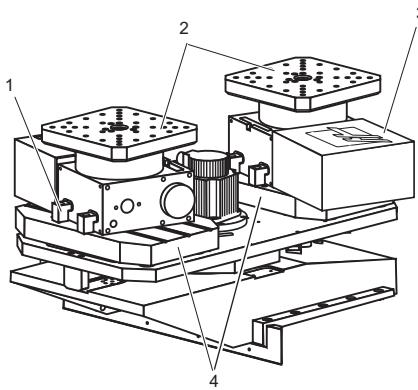
1. 주축
2. 팔릿 도어
3. SMTC 암
4. SMTC

F EC-300 팔릿 교환장치

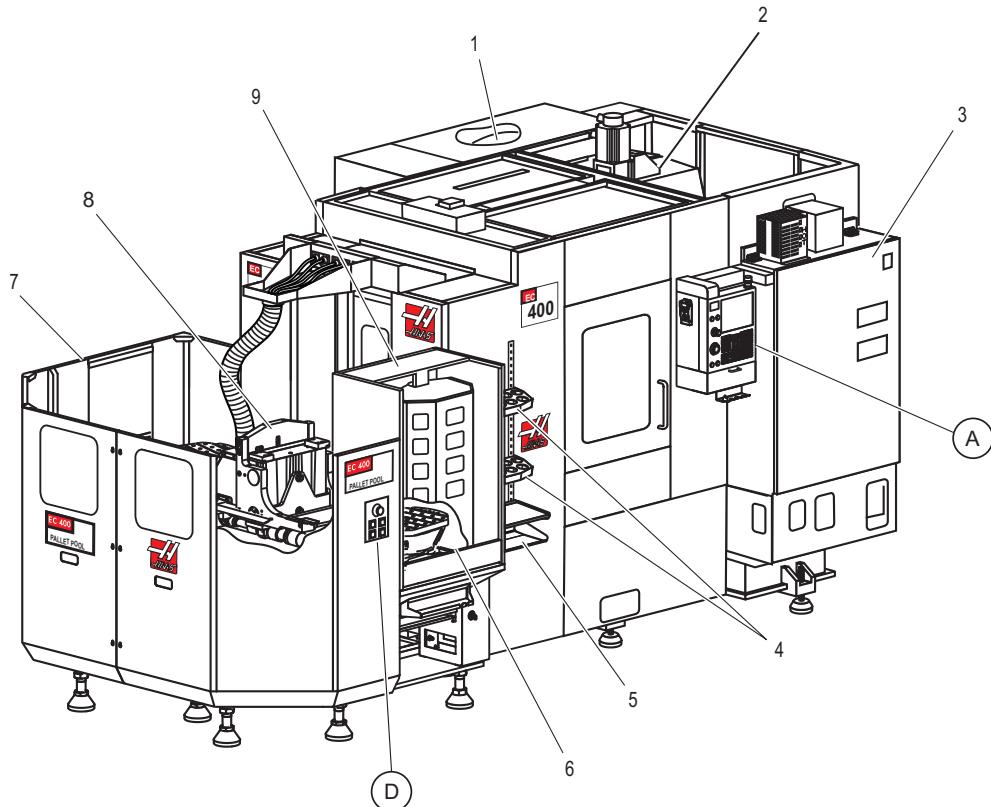
---

F2.17: 수평 밀 기능 (EC-300 패럿 교환장치  
상세도 F

1. 토우 클램프 (8)
  2. 패럿 (2)
  3. HRT-210 회전 (2)
  4. 테이블 (2)
- 패럿 교환장치 커버 및 회전 도어가 제거된 상태 보기



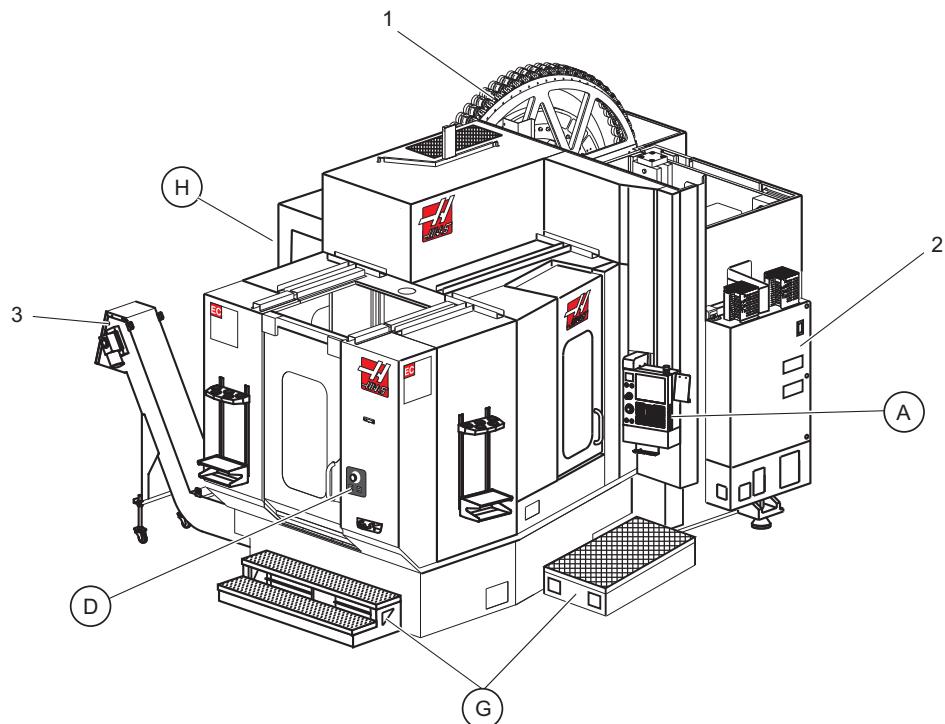
F2.18: 수평 밀 기능 ( 팔릿 푸울이 장착된 EC-400)



1. SMTc
2. X 축 및 Y 축 열
3. 주배전반 캐비닛
4. 공구 크립
5. 전면 테이블
6. 로드 스테이션
7. 팔리트 풀
8. 팔리트 풀 슬라이더 어셈블리
9. 팔리트 풀 로드 스테이션

A 제어 펜던트  
D 팔릿 교환장치 제어장치

F2.19: 수평 밀 기능 (EC-550-630)

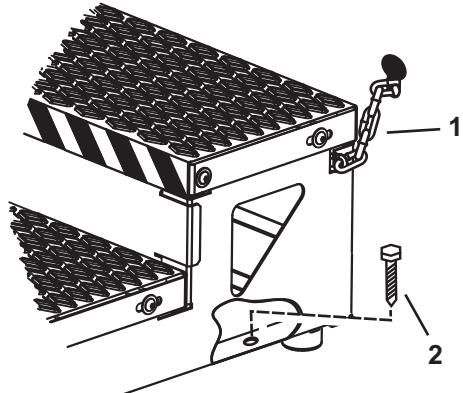


1. SMTC
2. 제어 캐비닛
3. 칩 컨베이어

- A 제어 펜던트
- D 패킷 교환장치 제어장치
- G 스테어 / 스텝
- H 원격 공구 교환장치 제어장치

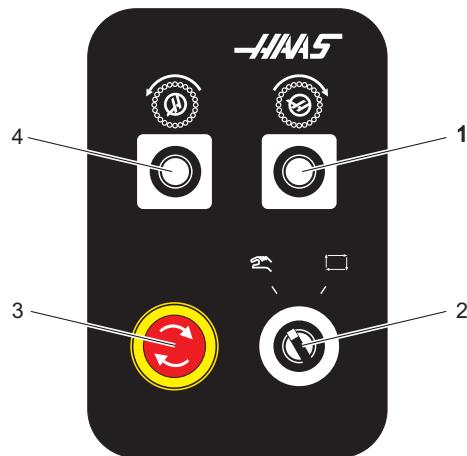
F2.20: 수평 밀 기능 ( 스테어 고정 ) 상세도  
H

1. 엔클로저에 대한 체인
  2. 바닥 고정 볼트
- 엔클로저에 고정되는 체인 및 / 또는 플로어에 고정되는 볼트를 이용해 작업대를 기계에 고정



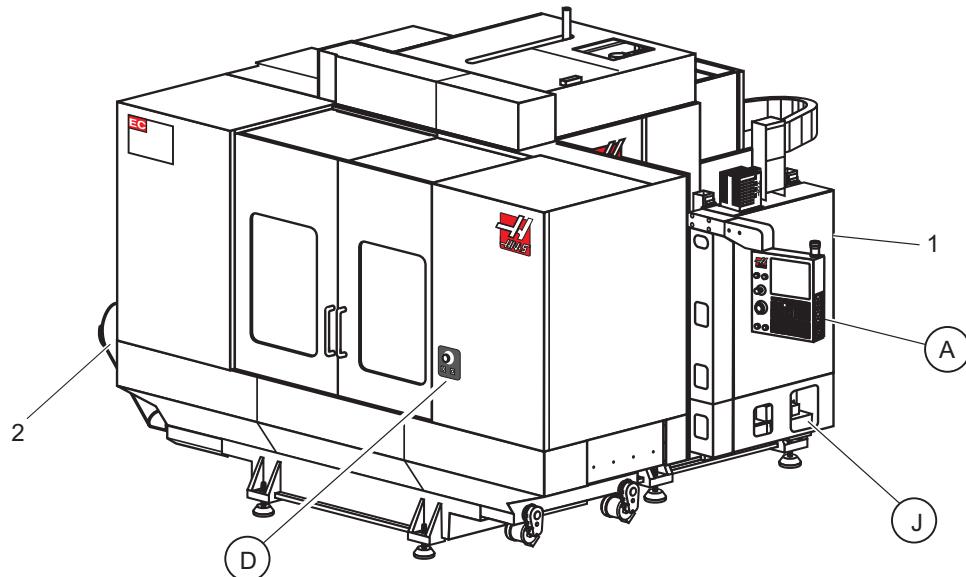
F2.21: 수평 밀 기능 ( 중복 [EMERGENCY STOP] 가 장착된 원격 공구 교환장치 제어장치 ) 상세도 G

1. [ATC FWD]
2. [ATC REV]
3. 중복 [EMERGENCY STOP]
4. 수동 / 자동 공구 교환 스위치 ([1] 및 [4] 제어장치 활성화 / 비활성화)



---

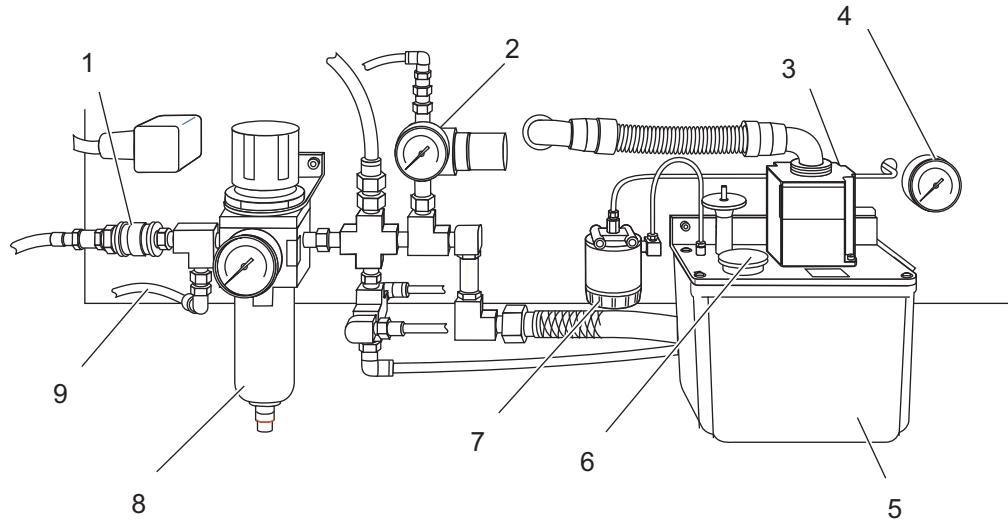
F2.22: 수평 밀 기능 (EC-1600, 2000, 3000)



1. 제어 캐비닛  
2. 칩 컨베이어

- A 제어 펜던트  
D 팔릿 교환장치 제어장치  
J 공기 / 윤활 제어 어셈블리

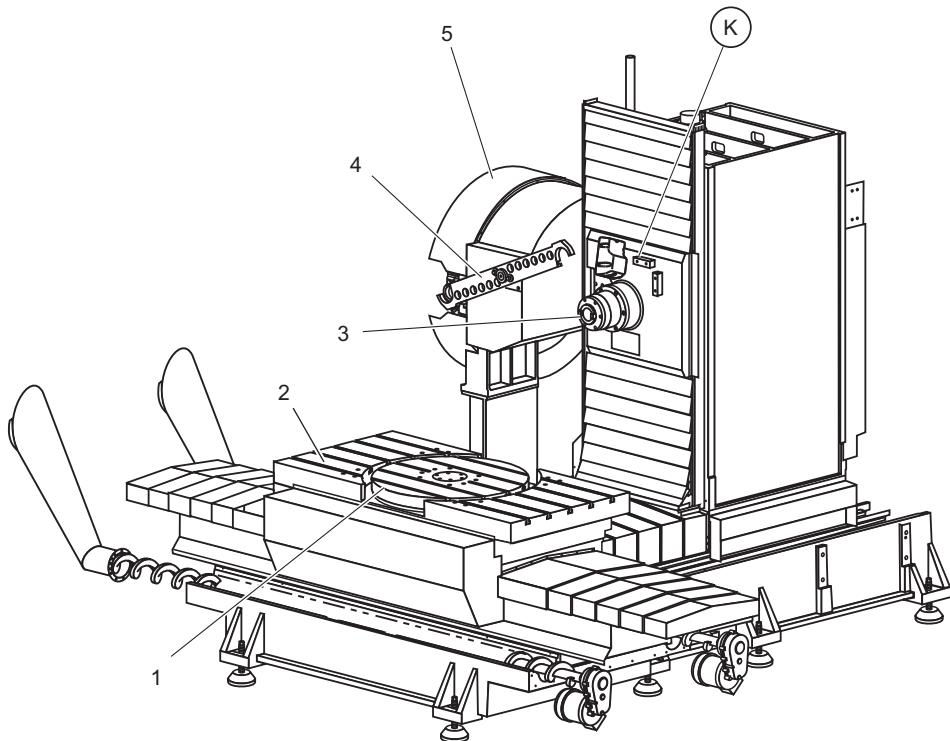
F2.23: 수평 밀 기능 (EC-1600 공기 / 윤활 ) 상세도 J



1. 호스 바브 공장 에어
2. 공기 압력 게이지
3. 오일 펌프
4. 오일 압력 게이지
5. 오일 탱크
6. 오일 주입
7. 오일 필터
8. 에어 필터 / 공기 조절장치
9. 에어 노즐 에어 라인

---

F2.24: 수평 밀 기능 (EC-1600, 커버 비포함)

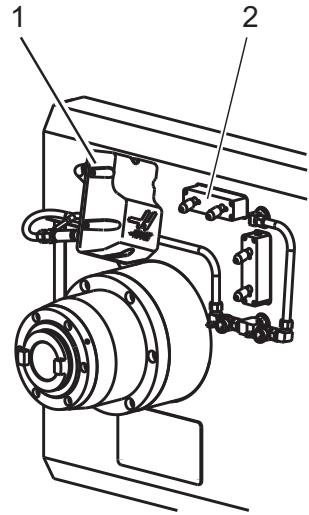


1. 회전 테이블
2. X 축 테이블
3. 주축
4. SMTC 암
5. SMTC

K EC-1600 절삭유 노즐

F2.25: 수평 밀 기능(EC-1600 절삭유 노즐)  
상세도 K

1. 옵션인 프로그래밍형 절삭유 어셈블리
2. 절삭유 노즐 (4)



## 2.3 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

### 2.3.1 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, 질식유 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. 최소하려면 Cycle Start(사이클 시작)를 누르십시오.

### 2.3.2 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 표시등 상태가 있습니다 .	
표시등 상태	의미
꺼짐	기계가 공회전 중입니다 .

## 키보드

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 .

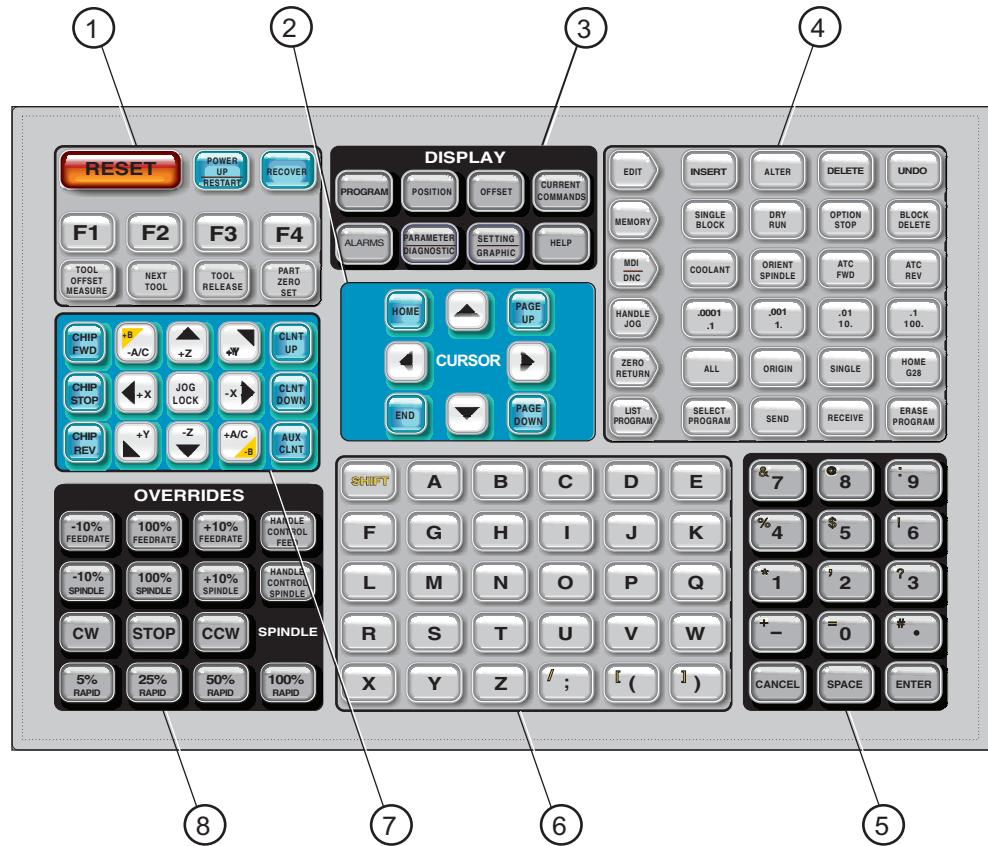
### 2.3.3 키보드

키보드 키는 다음 기능 영역 그룹으로 나뉩니다.

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

키보드에서 이 키 그룹의 위치는 그림 F2.26을 참조하십시오 .

F2.26: [1] 밀 키보드 : 기능 키 , [2] 커서 키 , [3] 화면 키 , [4] 모드 키 , [5] 숫자 키 , [6] 문자 키 , [7] 조그 키 , [8] 오버라이드 키 .



## 기능 키

명칭	키	함수
리셋	[RESET]	알람을 소거하십시오. 입력 텍스트를 소거하십시오. 오버라이드를 기본값으로 설정하십시오.
전원 켜기 / 재시작	[POWER UP/RESTART]	영점이 모든 축을 복귀시키고 기계 제어장치를 초기화합니다.
복구	[RECOVER]	공구 교환장치 복구 모드를 실행합니다.

## 키보드

---

명칭	키	함수
F1~F4	[F1 ~ F4]	이 키들은 조작 모드에 따라 기능이 다릅니다 .
공구 오프셋 측정	[TOOL OFFSET MEASURE]	공작물 설정 중 공구 길이 오프셋을 기록합니다 .
다음 공구	[NEXT TOOL]	공구 교환장치에서 다음 공구를 선택합니다 .
공구 배출	[TOOL RELEASE]	MDI, ZERO RETURN( 영점 복귀 ), 또는 HAND JOG( 핸들 조그 ) 모드일 때 주축에서 공구를 배출합니다 .
공작물 영점 설정	[PART ZERO SET]	공작물 설정 중 공작물 좌표 오프셋을 기록합니다 .

## 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 .
		 <b>참고 :</b> 이 매뉴얼은 이름의 철자를 기준으로 이 키들을 나타냅니다 .
Page Up( 페이지 업 ), Page Down( 페이지 다운 )	[PAGE UP] / [PAGE DOWN]	프로그램을 볼 때 화면 변경에 또는 페이지 위 / 아래 이동에 사용됩니다 .
종료	[END]	커서를 화면의 최하위 항목으로 이동시킵니다 . 편집 시에 이 키는 프로그램의 마지막 블록입니다 .

## 화면 키

화면 키를 이용하여 기계 화면, 조작 정보, 도움말 페이지에 접근할 수 있습니다. 화면 키는 특정 기능 모드에서 활성화 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 VQC 와 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 의해만 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 기계의 조작 상태를 변경합니다. 모드 키 열의 모든 키는 해당 모드 키와 관련된 기능을 수행합니다. 현재 모드는 Mode( 모드 ) : Key( 키 ) 표시 형식으로 화면 좌측 상단에 항상 표시됩니다.

### T2.5: EDIT:EDIT 모드 키

명칭	키	함수
편집	[EDIT]	EDIT( 편집 ) 모드를 선택하여 제어장치 메모리의 프로그램을 편집합니다.
삽입	[INSERT]	입력 행 또는 클립보드의 텍스트를 커서 위치에서 프로그램에 입력합니다.
변경	[ALTER]	강조 표시된 지령 또는 텍스트를 입력 행 또는 클립보드의 텍스트로 대체합니다.
삭제	[DELETE]	커서가 위치한 항목을 삭제하거나, 선택된 프로그램 블록을 삭제합니다.
실행 취소	[UNDO]	최근의 아홉 개의 편집 변경 사항을 취소하고, 밝게 표시된 블록의 선택을 해제합니다.

### T2.6: OPERATION:MEM 모드 키

명칭	키	함수
메모리	[MEMORY]	메모리 모드를 선택합니다. 프로그램은 이 모드에서 실행되며, MEM 열의 나머지 키들은 프로그램이 실행되는 방식을 제어합니다.
단일 블록	[SINGLE BLOCK]	단일 블록을 켜거나 끕니다. 단일 블록이 ON 일 때 제어장치는 [CYCLE START]( 사이클 시작 )를 누를 때마다 하나의 프로그램 블록만 실행합니다.
모의 실행	[DRY RUN]	공작물을 절삭하지 않고 실제 기계 이동을 점검합니다.
선택적 정지	[OPTION STOP]	선택적 정지를 켜거나 끕니다. 선택적 정지가 ON 일 때 M01 지령에 도달하면 기계가 정지합니다.
블록 삭제	[BLOCK DELETE]	블록 삭제를 켜거나 끕니다. 이 옵션을 활성화하면 첫번째 항목으로서 슬래시 (" / ") 가 있는 프로그램 블록은 무시됩니다.

## T2.7: EDIT:MDI/DNC 모드 키

명칭	키	함수
수동 데이터 입력 / 직접 수치 제어	[MDI/DNC]	MDI 모드에서 프로그램이나 코드 블록을 저장하지 않고 실행할 수 있습니다. DNC 모드에서는 대형 프로그램을 실행할 때 제어장치에 "천천히 입력" 할 수 있습니다.
절삭유	[COOLANT]	옵션인 절삭유 장치를 켜고 끕니다.
주축 방향 지정	[ORIENT SPINDLE]	주축을 지정 위치로 회전시킨 다음 잠깁니다.
자동 공구 교환장치 정회전 / 역회전	[ATC FWD] / [ATC REV]	공구 터렛을 다음 / 이전 공구로 회전시킵니다.

## T2.8: SETUP:JOG 모드 키

명칭	키	함수
.0001/.1	[.0001 /.1], [.001 / 1], [.01 / 10], [.1 / 100]	조그 핸들을 한 칸 움직일 때마다 조그될 수 있는 양을 선택합니다. 밀이 MM 모드에 있을 때는 축 조그 시에 첫 번째 숫자에 10을 곱합니다 ( 예 : .0001은 0.001mm 가 됩니다 ). 최하위 숫자는 모의 실행 모드용으로 사용됩니다.

## T2.9: SETUP:ZERO 모드 키

명칭	키	함수
영점 복귀	[ZERO RETURN]	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 누르면 카테고리를 전환할 수 있습니다.
모두	[ALL]	모든 축을 기계 영점으로 복귀시킵니다. 이것은 공구 교환이 발생하지 않는다는 점을 제외하고 [POWER UP/RESTART]( 전원 켜기 / 재시작 ) 와 비슷합니다.
원점	[ORIGIN]	선택된 값을 영점으로 설정합니다.

## 키보드

---

명칭	키	함수
단일	[SINGLE]	한 축을 기계 영점으로 복귀시킵니다. 문자 키보드에서 원한 축 문자를 누른 다음 [SINGLE]( 단일 ) 을 누르십시오 .
원점 G28	[HOME G28]	모든 축을 급속 이동을 통해 영점으로 복귀시킵니다. [HOME G28]( 원점 G28) 도 [SINGLE] 과 똑같은 방식으로 단일축을 원점 복귀시킵니다 .   <b>CAUTION:</b> 0/ 키를 누르는 즉시 모든 축이 이동합니다. 충돌을 방지하려면 축 이동 경로가 막혀 있지 않은지 확인하십시오 .

### T2.10: EDIT:LIST 모드 키

명칭	키	함수
프로그램 목록	[LIST PROGRAM]	탭 방식 메뉴에 액세스하여 프로그램을 로드하고 저장합니다 .
프로그램 선택	[SELECT PROGRAM]	강조 표시된 프로그램을 활성화합니다 .
전송	[SEND]	프로그램을 옵션 RS-232 직렬 포트로 전송합니다 .
수신	[RECEIVE]	프로그램을 옵션 RS-232 직렬 포트에서 수신합니다 .
프로그램 삭제	[ERASE PROGRAM]	프로그램 목록 모드에서 선택된 프로그램을 삭제합니다 . MDI 모드에서 전체 프로그램을 삭제합니다 .

## 숫자 키

명칭	키	함수
번호	[0]-[9]	전체 번호와 0 을 입력합니다 .
음수 부호	[ - ]	입력 행에 음수 (-) 부호를 추가합니다 .

명칭	키	함수
소수점	[.]	입력 행에 소수점을 추가합니다.
취소	[CANCEL]	입력한 마지막 문자를 삭제합니다.
스페이스	[SPACE]	입력에 스페이스를 추가합니다.
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]를 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.

## 키보드

### 조그 키

명칭	키	함수
칩 정회전	[CHIP FWD]	정방향으로 ( 기계에서 ) 칩 제거 시스템을 시작합니다 .
칩 오거 정지	[CHIP STOP]	칩 제거 시스템을 정지합니다 .
칩 오거 역회전	[CHIP REV]	" 역 " 방향으로 칩 제거 시스템을 시작합니다 .
축 조그 키	[+X/-X, +Y/-Y, +Z/-Z, +A/C/-A/C AND +B/-B (SHIFT +A/C/-A/C)]	축을 수동으로 조그합니다 . 축 버튼을 누르고 유지하거나 누른 채 유지하여 축을 선택한 다음 조그 핸들을 사용하십시오 .
조그 잠금	[JOG LOCK]	축 조그 키와 함께 작용합니다 . [JOG LOCK](조그 잠금)를 누른 다음 축 버튼을 누르면 다시 [JOG LOCK](조그 잠금)을 누를 때까지 축이 이동합니다 .
절삭유 노즐 상승	[CLNT UP]	옵션인 프로그래밍형 절삭유 (P-Cool) 노즐을 상승시킵니다 .
절삭유 노즐 하강	[CLNT DOWN]	옵션인 P-Cool 노즐을 하강시킵니다 .
보조 절삭유 펌프	[AUX CLNT]	MDI 모드에서 이 키를 눌러 TSC(Through the Spindle Coolant) 시스템 조작 사이에서 전환하십시오 ( 장착된 경우 ).

### 오버라이드 키

명칭	키	함수
-10 이송속도	[-10 FEEDRATE]	현재의 이송속도를 10% 감소시킵니다 .
100% 이송속도	[100% FEEDRATE]	오버라이드된 이송속도를 프로그래밍된 이송속도로 설정합니다 .
+10% 이송속도	[+10 FEEDRATE]	현재의 이송속도를 10% 증가시킵니다 .

명칭	키	함수
핸들 제어 이송속도	[HANDLE CONTROL FEED]	조그 핸들을 이용하여 이송속도를 1% 씩 증분으로 조정 할 수 있습니다.
-10 주축	[-10 SPINDLE]	현재의 주축 회전수를 10% 감소시킵니다.
100% 주축	[100% SPINDLE]	오버라이드된 주축 회전수를 프로그래밍된 회전수로 설정합니다.
+10% 주축	[+10 SPINDLE]	현재의 주축 회전수를 10% 증가시킵니다.
핸들 제어 주축	[HANDLE CONTROL SPINLE]	조그 핸들을 이용하여 주축 회전수를 1% 씩 증분으로 제어할 수 있습니다.
시계 방향	[CW]	주축을 시계 방향으로 기동시킵니다.
정지	[STOP]	주축을 정지시킵니다.
시계 반대 방향	[CCW]	주축을 시계 반대 방향으로 기동시킵니다.
급속 이동	[5% RAPID] / [25% RAPID] / [50% RAPID] / [100% RAPID]	기계 급속 이동을 키의 값으로 제한합니다.

## 오버라이드 사용

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

설정 19, 20 및 21을 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.

## 제어 화면

---

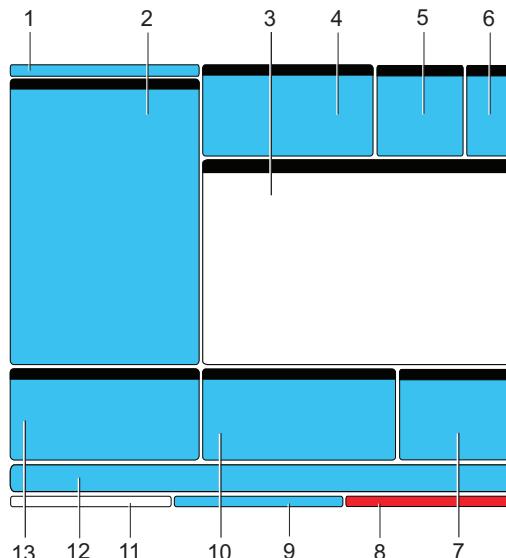
조작자는 [COOLANT]( 절삭유 ) 버튼을 눌러 절삭유 펌프 설정을 오버라이드할 수 있습니다 . 펌프는 다음 M 코드나 조작자 조치가 있을 때까지 켜진 상태나 꺼진 상태를 유지합니다 ( 설정 32 참조 ).

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

### 2.3.4 제어 화면

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

F2.27: 기본 제어 화면 레이아웃



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

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] 을 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 MEM 이 포함됩니다.

F2.28: 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

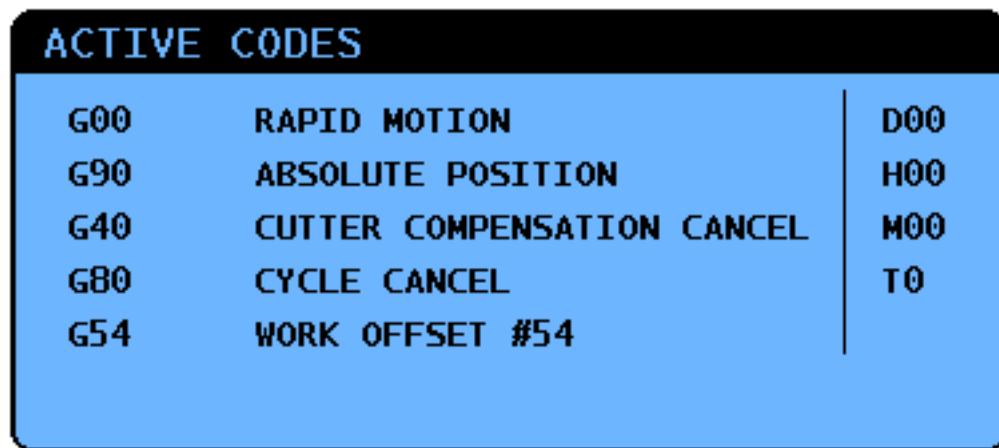
두 개의 오프셋 테이블, Program Tool Offsets( 프로그램 공구 오프셋 ) 테이블과 Active Work Offset( 활성화된 공작물 오프셋 ) 테이블이 있습니다 . 모드에 따라서 이 테이블들은 두 개의 표시창에 따로따로 표시되거나 하나의 표시창에 표시될 수 있습니다 . [OFFSET]( 오프셋 ) 를 눌러 테이블을 번갈아 표시하십시오 .

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 )

F2.29: 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 .

## Active Tool( 활성 공구 )

F2.30: 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 2 개의 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 #3901 로 , M30 카운터 #2 를 #3902 로 소거 또는 변경할 수 있습니다 (#3901=0).
- 타이머 및 카운터 리셋 방법에 대한 내용은 49 페이지를 참조하십시오 .

- 남은 루프 : 카운터는 현재 사이클을 완료하기까지 남은 하위 프로그램 루프의 수를 표시합니다 .

## 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 179 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 48 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 .

**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 .

## 타이머 및 카운터 리셋

CURRENT COMMANDS TIMERS AND COUNTERS 페이지에서 타이머 및 카운터를 리셋하려면

1. 커서 화살표 키를 눌러 리셋하려는 타이머 또는 카운터의 이름을 강조 표시하십시오 .
2. [ORIGIN] 을 눌러 타이머 또는 카운터를 리셋하십시오 .



### 조언 :

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

## 날짜와 시간 조정

날짜와 시간을 조정하려면

1. [CURRENT COMMANDS] 를 누르십시오 .
2. [PAGE UP] 또는 [PAGE DOWN] 를 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 .

## 알람 및 메시지

[ALARMS]( 알람 ) 을 눌러 Alarms( 알람 ) 및 Messages( 메시지 ) 화면에 액세스하십시오 . [ALARMS]( 알람 ) 을 다시 눌러 ALARMS( 알람 ) 과 MESSAGES( 메시지 ) 화면 사이에서 전환하십시오 .

## 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

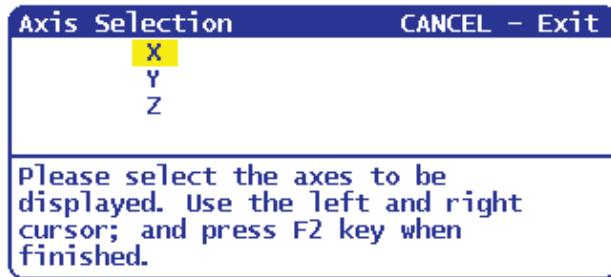
좌표 표시	함수
조작자	이 위치는 축을 조그한 거리를 표시합니다 . 이것은 처음에 기계를 켰을 때를 제외하고 축과 기계 영점 사이의 실제 거리를 반드시 나타내는 것은 아닙니다 . 축 문자를 입력하고 [ORIGIN]( 원점 ) 을 눌러 해당 축에 대한 위치 값을 0 으로 설정하십시오 .
공작물 (G 54)	공작물 화면은 기계 영점에 대한 축의 위치를 표시합니다 . 전원을 켜면 이 위치는 공작물 오프셋 G54 를 자동으로 사용합니다 . 그러면 가장 최근 사용된 공작물 오프셋에 대한 축 위치가 표시됩니다 .
기계	기계 화면은 기계 영점에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

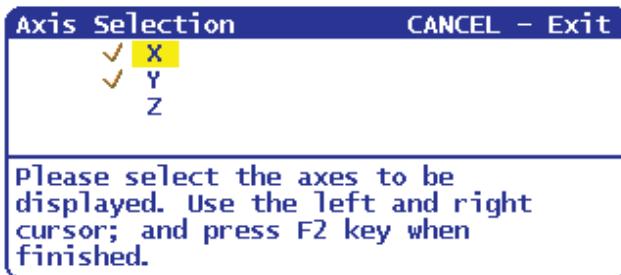
- 위치 화면이 활성화된 상태에서 [F2]를 누르십시오 . Axis Selection( 축 선택 ) 팝업 메뉴가 표시됩니다 .

F2.31: 축 선택 팝업 메뉴



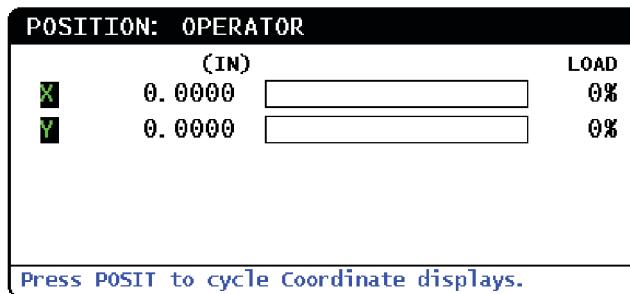
- [LEFT] 및 [RIGHT] 커서 화살표 키를 눌러 축 문자를 강조 표시하십시오 .
- [ENTER]를 눌러 강조 표시된 축 문자 옆에 체크 기호를 표시하십시오 . 이 표시는 위치 화면에 해당 축 문자를 포함하고 싶다는 것을 의미합니다 .

F2.32: 축 선택 메뉴에서 선택된 X 축과 Y 축



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

F2.33: 업데이트된 위치 화면



## 입력 바

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

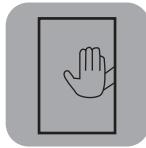
## 아이콘 표시줄

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

T2.15: 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 .

T2.16: 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

T2.17: 필드 3

명칭	아이콘	의미
RESTART( 재시작 )		프로그램을 재시작하기 전에 제어장치가 프로그램을 스캐닝하고 있습니다. 설정 36( <a href="#">347</a> 페이지)을 참조하십시오.
SINGB STOP( 단일 블록 정지 )		SINGLE BLOCK( 단일 블록 ) 모드가 활성 상태이고 제어장치가 지령이 계속되기를 기다리고 있습니다. 자세한 내용은 <a href="#">38</a> 페이지를 참조하십시오.
DNC RS232		DNC RS-232 모드가 활성 상태입니다.

T2.18: 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.

## 개요

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 비 절삭 축 이동을 실행하고 있습니다.
DWELL( 일시 정지 )		기계가 일시 정지 (G04) 지령을 실행하고 있습니다.

## 제어 화면

T2.19: 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 때까 지 현재 조그 속도로 움직임니 다.
JOGGING( 조깅 ), YZ MANUAL JOG(YZ 수동 조그 ), VECTOR JOG( 벡터 조그 )		축이 현재 조그 속도로 조그하 고 있습니다.
REMOTE JOG( 원격 조그 )		옵션인 원격 조그 핸들이 활성 상태입니다.
RESTRICTED ZONE( 제한 구역 )		현재 축 위치가 제한 구역에 있습니다. ( 선반만 해당 )

T2.20: 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 .

T2.21: 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**

T2.22: 필드 8

명칭	아이콘	의미
TOOL UNCLAMPED( 공구 고정 해제 )		주축의 공구가 고정 해제됩니다. ( 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 48 페이지를 참조하십시오.

T2.23: 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, 팔렛) 선반 : EMERGENCY STOP, BARFEED( 비상 정지, 바 이송장치 )		팔릿 교환장치(밀) 또는 바이송장치(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 보조장치(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.

T2.24: 필드 10

명칭	아이콘	의미
SINGLE BLK( 단일 블록 )		SINGLE BLOCK( 단일 블록 )이 활성 상태입니다. 자세한 내용은 38 페이지를 참조하십시오.

## 제어 화면

T2.25: 필드 11

명칭	아이콘	의미
DRY RUN( 모의 실행 )		DRY RUN( 모의 실행 ) 이 실행 상태입니다. 자세한 내용은 107 페이지를 참조하십시오.

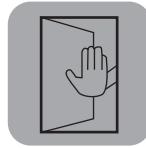
T2.26: 필드 12

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

T2.27: 필드 13

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

T2.28: 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**

---

T2.29: 필드 15

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

T2.30: 필드 16

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

T2.31: 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

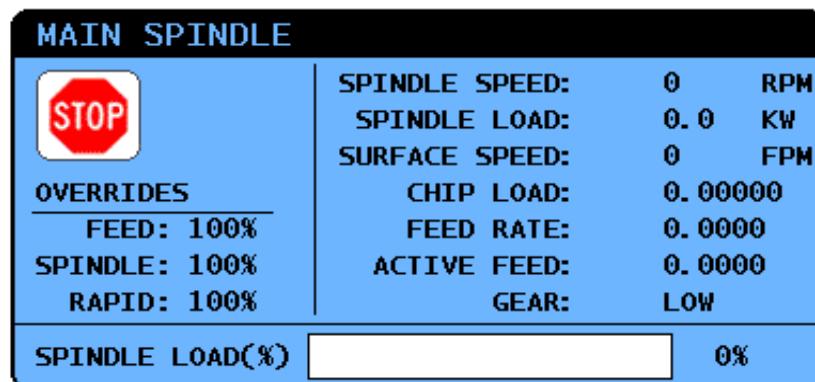
---

T2.32: 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

F2.34: 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.

### 2.3.5 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.

## 2.4 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 .

## 2.5 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 67 페이지를 참조하십시오 . 도움말 기능을 종료하려면 [HELP] 를 다시 누르십시오 .

F2.35: 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 67 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.

### 2.5.1 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 65 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 . 66 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 68 페이지에서 시작하는 " 계산기 템 " 단원을 참조하십시오 .

### 2.5.2 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 .

### 2.5.3 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 .

## 2.5.4 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.

## 2.5.5 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 .

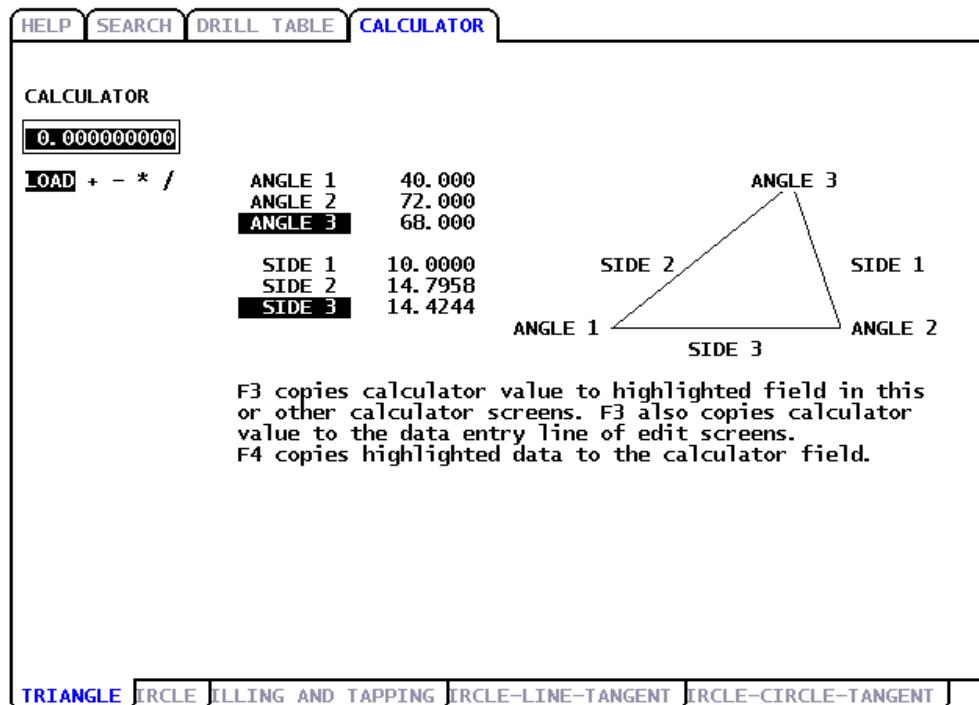
### 삼각형 하위 템

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 .

F2.36: 계산기 삼각형 예제



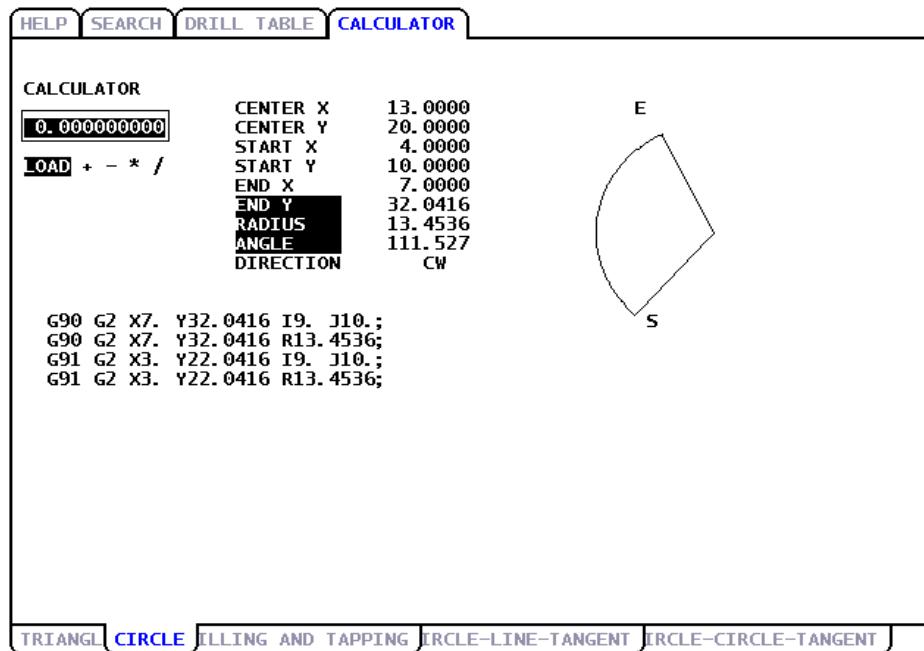
## 원 하위 탭

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.

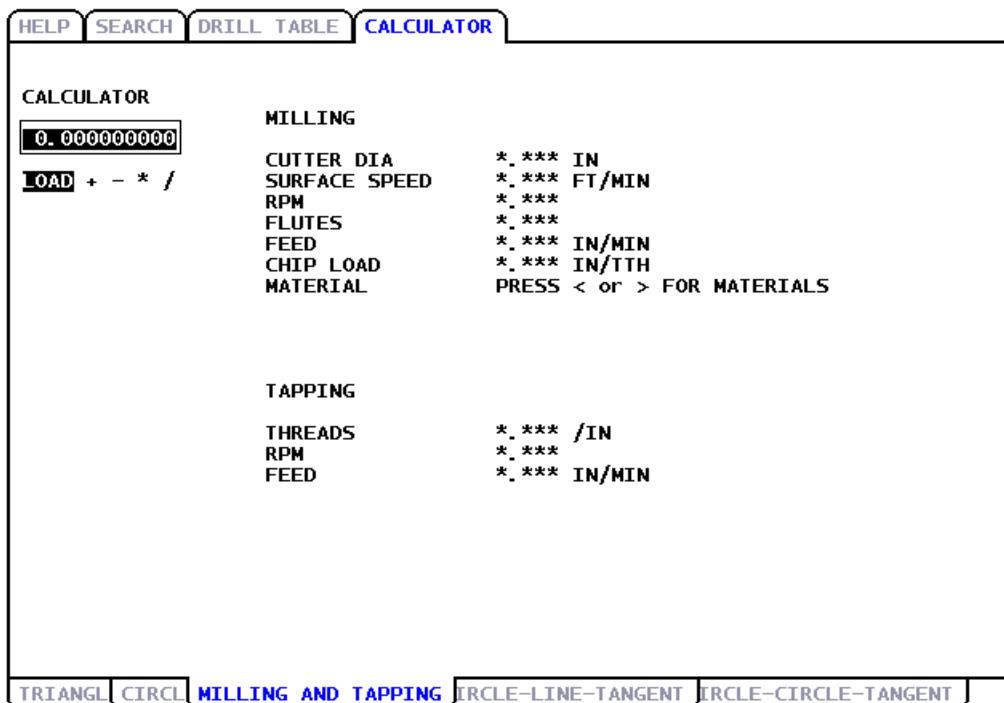
F2.37: 계산기 원 예제



## 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.

F2.38: 계산기 밀링 및 태핑 예제



## 원 - 선 - 탄젠트 하위 탭

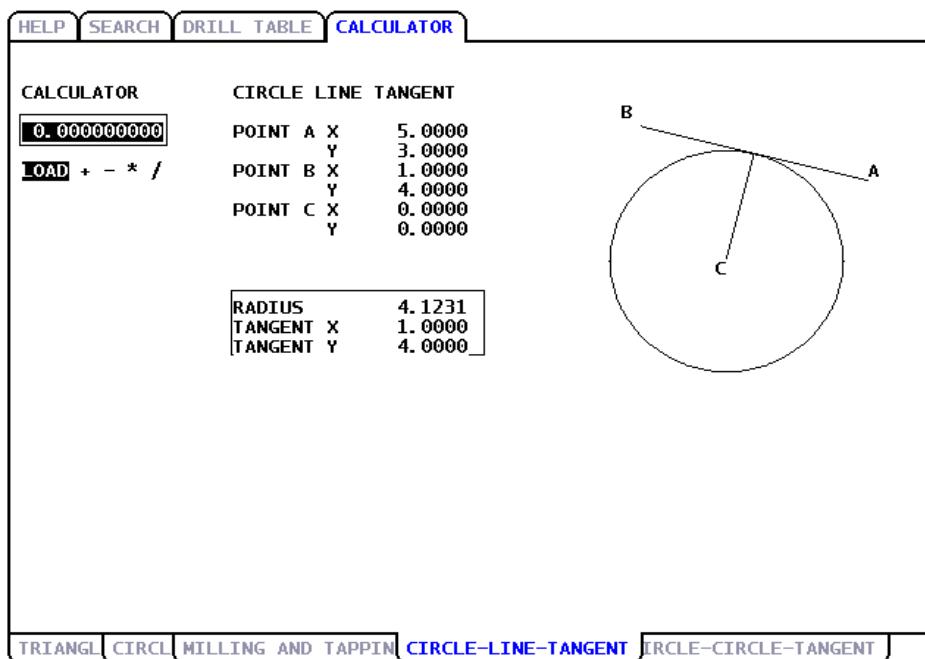
이 기능은 원과 선이 탄젠트로 만나는 교차점을 결정하는 기능을 제공합니다.

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

F2.39: 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.



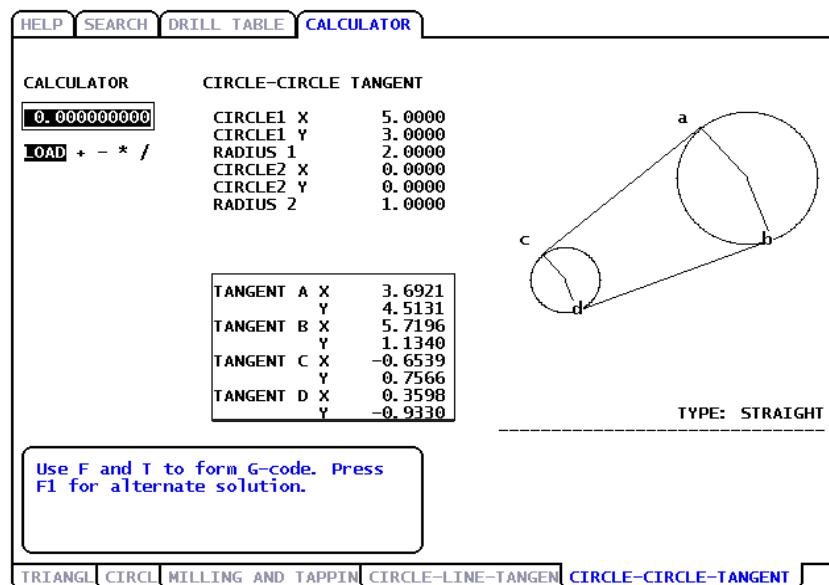
NOTE:

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.

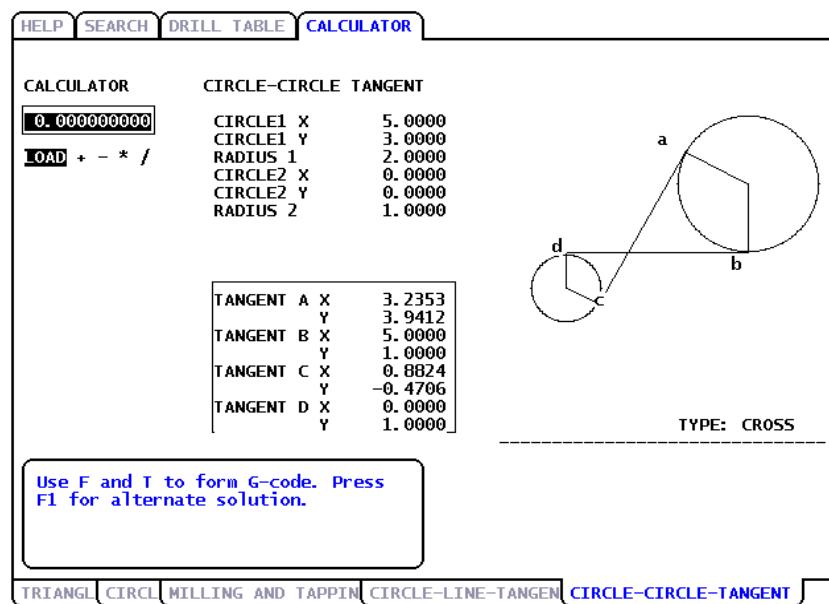
4. [F] 를 누르십시오 . 그러면 제어장치가 다이어그램의 특정 세그먼트를 지정하는 시작점과 끝점 (A, B, C 등 ) 을 요구합니다 . 그 세그먼트가 원호인 경우 제어장치는 [C] 또는 [W](CW( 시계 방향 ) 또는 CCW( 시계 반대 방향 )) 가운데 하나를 선택하라고 요청합니다 . 세그먼트 선택을 신속하게 변경하려면 [T] 를 눌러 이전 끝점이 새 시작점이 되고 제어장치가 새 끝점을 요구하는지 확인합니다 . 입력 바에 세그먼트에 대한 G 코드가 표시됩니다 . 솔루션은 G90 모드에 있습니다 . M 을 눌러 G91 모드로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

F2.40: 계산기 원 - 원 - 탄젠트 유형 : 직선 예제



## 계산기 탭

F2.41: 계산기 원 - 원 - 탄젠트 유형 : 십자 예제



## 장 3: 조작

### 3.1 기계 전원 켜기

1. Haas 로고가 보일 때까지 [POWER ON]( 전원 켜기 ) 를 누르고 유지하십시오 . 기계가 자가 시험을 수행한 다음 HAAS START UP(HAAS 시작 ) 페이지 , MESSAGES( 메시지 ) 페이지 ( 메시지가 남겨진 경우 ) 또는 ALARMS( 알람 ) 페이지를 표시합니다 . 어떤 경우에도 제어장치는 하나 이상의 알람이 있는 상태에서 SETUP:ZERO 모드가 됩니다 .
2. 각 알람을 소거하려면 [RESET]( 리셋 ) 을 누르십시오 . 알람이 소거되지 않을 경우 기계는 정비가 필요할 수도 있습니다 . HF0(Haas Factory Outlet) 에 문의하여 지원을 요청하십시오 .



경고 :

다음 단계를 하기 전에 [POWER UP/RESTART]( 전원 켜기 / 재시작 ) 을 누르는 즉시 자동 작동이 시작한다는 점을 기억하십시오 . 작동 경로가 막혀 있지 않은지 확인하십시오 . 오픈 프레임 기계에서 주축 , 기계 테이블 및 공구 교환장치에서 떨어져 있어야 합니다 .

3. 알람이 소거된 후 기계는 모든 축을 영점으로 복귀시키고 모든 조작이 시작하는 원점이라고 하는 기준점을 설정해야 합니다 . 기계를 원점에 복귀시키려면 [POWER UP/RESTART]( 전원 켜기 / 재시작 ) 를 누르십시오 . 축들이 원점을 향해 빠르게 이동한 다음 기계가 원점 스위치를 찾으면 움직임을 정지합니다 .

이 절차가 완료되면 제어장치가 OPERATION:MEM 모드를 표시합니다 . 기계가 실행 할 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 . 일관 되게 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 템색에 대한 내용은 65 페이지를 참조하십시오 .

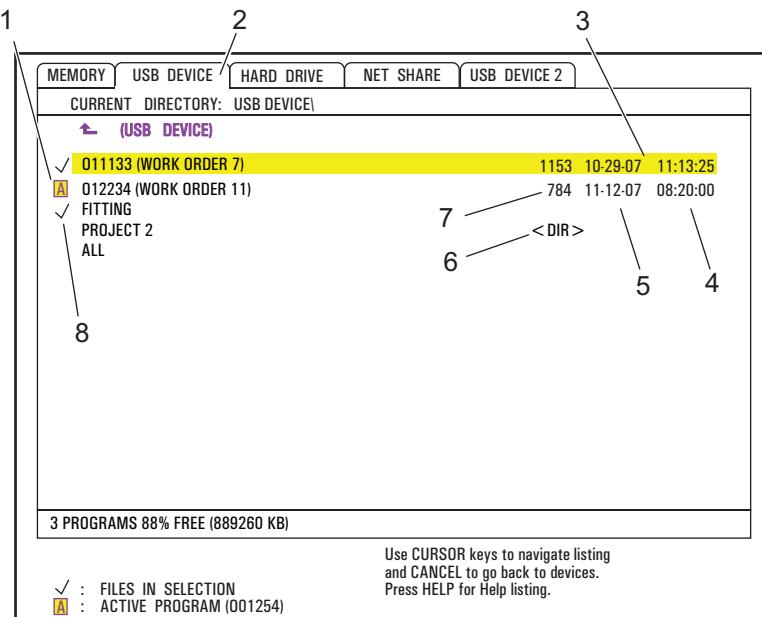


참고 :

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

다음 예제는 장치 관리자에서 USB 장치에 대한 디렉터리를 보여줍니다 .

F3.1: 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

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

#### 디렉터리 생성

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

- 장치 탭과 새 디렉터리를 배치하려는 디렉터리로 이동하십시오 .
- 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 .

- 메모리 내 프로그램들을 표시하려면 [LIST PROGRAM]( 프로그램 목록 ) 을 누르십시오 . 또한 탭 방식 메뉴를 사용하여 장치 관리자에서 다른 장치의 프로그램을

## 프로그램 전송

선택할 수 있습니다. 텁 방식 메뉴 탐색에 대한 자세한 내용은 65 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 A로 지정됩니다. 프로그램이 USB 메모리 장치, 하드 드라이브 또는 네트워크 공유에 있는 경우 FNC로 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

1. 파일을 강조 표시하고 [ENTER] 를 눌러 선택하십시오. 파일 이름 옆에 체크 기호가 표시됩니다.
2. 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 .NC 라는 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.

1. [LIST PROGRAM]을 눌러 삭제하려는 프로그램이 포함된 장치 탭을 선택하십시오.
2. [UP] 또는 [DOWN] 커서 화살표를 사용하여 프로그램 번호를 강조 표시하십시오.
3. [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 77 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 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 121 페이지를 참조 하십시오 .

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 .

## 3.5 RS-232

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

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



**NOTE:**

*Haas Automation*은 넬 모뎀 케이블을 제공하지 않습니다 .

## 케이블 길이

### 3.5.1 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

### 3.5.2 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.
- CR/LF는 원격 데이터 세그먼트가 완전하며 다음 행으로 이동해야 한다는 것을 알려 줍니다.
- 0x3E는 > 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
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 xxxx 의 내용을 표시합니다 . 또한 매크로 변수 #1-33, 100-199, 500-699( 밀리 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 xxxx 는 매크로 변수이며 yyyy.yyyyyy 는 새 값입니다 .



참고 :

이 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)

## 3.6 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 .

### 3.7 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 .

#### F3.2: DNC 대기 및 수신 프로그램

PROGRAM (DNC)	N00000000
WAITING FOR DNC . . .	
DNC RS232	<pre> PROGRAM (DNC)          N00000000 001000 ; (G-CODE FINAL QC TEST CUT) ; (MATERIAL IS 2x8x8 6061 ALUMINUM) ; ; (MAIN) ; ; M00 ; (READ DIRECTIONS FOR PARAMETERS AND SETTINGS) ; (FOR V1 - SERIES MACHINES W/4TH AXIS CARDS) ; (USE / FOR HS, VR, VB, AND NON - FORTH MACHINES) ; (CONNECT CABLE FOR HASC BEFORE STARTING THE PROGRAM) ; (SETTINGS TO CHANGE) ; (SETTING 31 SET TO OFF) ; ; ; DNC RS232 DNC END FOUND </pre>

#### 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.
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 .

### 3.7.1 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.

## 3.8 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 .

## 3.9 툴링

이 단원에서는 Haas 제어장치에서 공구 관리 , 즉 , 공구 교환 지령 , 헬더에 공구 장착 및 고급 공구 관리에 대해 설명합니다 .

### 3.9.1 공구 기능 (Tnn)

Tnn 코드는 공구 교환장치에서 주축에 배치될 그 다음 공구를 선택하는 데 사용됩니다 . T 어드레스는 공구 교환 조작을 시작하지 않으며 그 다음에 사용될 공구만을 선택합니다 . M06 은 공구 교환 작업을 시작합니다 . 예를 들어 , T1M06 은 공구 1 을 스판들에 장착합니다 .



참고 :

공구 교환을 수행하기 전에 X 또는 Y 동작은 필요하지 않지만 공작물 또는 치구가 크면 공구 교환 전에 X 또는 Y의 위치를 지정하여 공구와 공작물 또는 치구 사이의 충돌을 방지하십시오 .

어떤 위치에서도 X 축 , Y 축 , Z 축의 공구 교환을 지령할 수 있습니다 . 제어장치는 Z 축을 기계 영점 위치로 이동시킵니다 . 제어장치는 공구 교환 중에 Z 축을 기계 영점 위치로 이동시키지만 기계 영점 아래의 위치로 이동시키지는 않습니다 . 공구 교환 종료 시에 Z 축은 기계 영점에 있게 됩니다 .

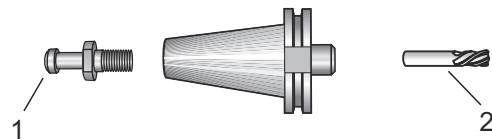
### 3.9.2 공구 훌더

Haas 밀에는 여러 가지 주축 옵션이 사용됩니다. 옵션마다 특정 공구 훌더가 필요합니다. 가장 일반적인 주축은 40 및 50 테이퍼입니다. 40 테이퍼 주축은 두 유형으로 나뉩니다, BT 및 CT; 이것들은 BT40 와 CT40 라고 합니다. 해당 기계에서 주축과 공구 교환장치는 오직 하나의 공구 유형을 고정할 수 있습니다.

#### 공구 훌더 관리

1. 공구 훌더와 플 스터드가 양호한 상태이고 단단히 고정되어 있는지 확인합니다. 그렇지 않을 경우 주축에 끼일 수도 있습니다.

F3.3: 공구 훌더 어셈블리, 40 테이퍼 CT 예제 : [1] 플 스터드, [2] 공구 ( 엔드밀 ).

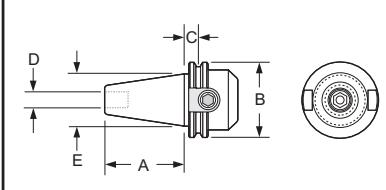
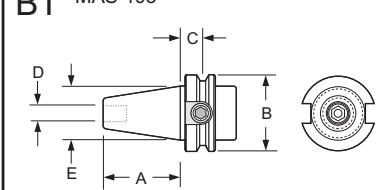
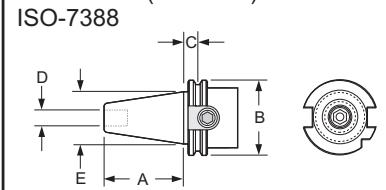
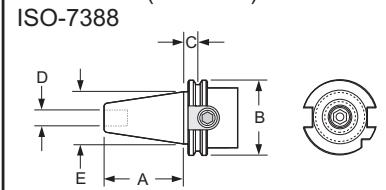
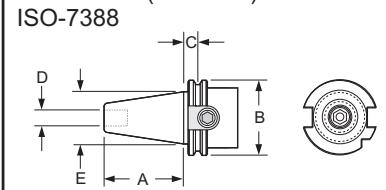


2. 오일에 살짝 적신 형검으로 공구 훌더 테이퍼 본체 ( 주축에 장착되는 부분 ) 를 세정하여 방청용 오일막을 남겨 두십시오 .

## 풀 스터드

공구 훌더를 주축에 고정하려면 풀 스터드 또는 리텐션 노브가 있어야 합니다. 풀 스터드는 공구 훌더 상부에 장착되며 주축 유형마다 다릅니다. 다음 차트는 Haas 밀에서 사용되는 풀 스터드를 보여줍니다. 날카로운 직각(90도) 헤드가 있는 짧은 샤프트 또는 풀 스터드는 효과가 없고 주축을 심각하게 손상시키기 때문에 사용해서는 안 됩니다.

F3.4: 풀 스터드 차트

Tool Holders/Pull Studs										
CT CAT V-Flange										
					40T	20-7594 (TSC)	5/8-11 Inch Threads	0.990	0.172 Ø Thru.	
						JMTBA Standard MAS 403 P40T-1	45°		Kit # TPS24CT	
						20-7164 (non-TSC)	5/8-11 Inch Threads	0.990	0.172 Ø Thru.	
						JMTBA Standard MAS 403 P40T-1	45°		Kit # PS24CT	
					50T	22-0075 (TSC)	1-8 Inch Threads	1.386	Ø 0.31	
						JMTBA Standard MAS 403 P50T-1	45°		Kit # TPS24CT50	
						22-0039 (non-TSC)	1-8 Inch Threads	1.386	Ø 0.31	
						JMTBA Standard MAS 403 P50T-1	45°		Kit # PS24CT50	
					40T	59-1111 (TSC)	M12x1.75 Threads	.709	0.125 Ø Thru.	
						JMTBA Standard MAS 403 P30T-1	45°		Kit # N/A	
						59-0336 (non-TSC)	M12x1.75 Threads	.709	0.125 Ø Thru.	
						JMTBA Standard MAS 403 P30T-1	45°		Kit # N/A	
					50T	20-7595 (TSC)	M16 X 2 Threads	1.104	0.172 Ø Thru.	
						JMTBA Standard MAS 403 P40T-1	45°		Kit # TPS24BT	
						20-7165 (non-TSC)	M16 X 2 Threads	1.104	0.172 Ø Thru.	
						JMTBA Standard MAS 403 P40T-1	45°		Kit # PS24BT	
					50T	22-7171 (TSC)	M24 X 3 Threads	1.780	Ø 0.31	
						JMTBA Standard MAS 403 P50T-1	45°		Kit # TPS24E50	
						22-7170 (non-TSC)	M24 X 3 Threads	1.780	Ø 0.31	
						JMTBA Standard MAS 403 P50T-1	45°		Kit # PS24E50	

NOTE: CT 40T Pullstud = One Identification Groove

BT 40T Pullstud = Two Identification Grooves

MIKRON 40T Pullstud = Three Identification Grooves

### 3.9.3 고급 공구 관리 소개

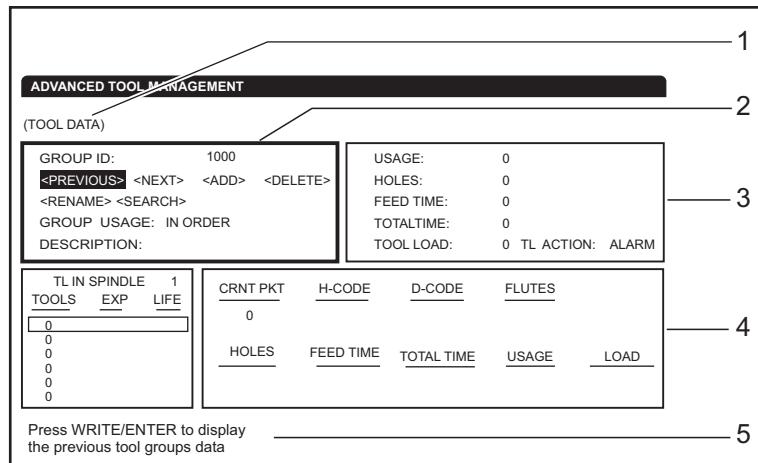
고급 공구 관리 (Advanced Tool Management: ATM) 를 이용하여 프로그래머는 동일한 작업 또는 일련의 작업을 위한 복제 공구를 설정하고 이용할 수 있습니다.

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 밑은 다음에 해당 공구가 필요할 때 그룹의 다른 공구들 가운데 하나를 자동으로 선택합니다.

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

ATM 페이지는 Current Commands( 현지 지령 ) 모드에 있습니다. ATM 화면이 표시될 때 까지 [CURRENT COMMANDS]( 현재 지령 ) 과 [PAGE UP]( 페이지 업 ) 을 누르십시오. 공구 포켓 테이블을 우회하십시오.

F3.5: 고급 공구 관리 창 : [1] 활성 창 라벨, [2] 공구 그룹 창, [3] 허용 한계값 창, [4] 공구 데이터 창, [5] 도움말



Tool Group( 공구 그룹 ) - Tool Group( 공구 그룹 ) 창에서 조작자는 프로그램에서 사용되는 공구 그룹을 정의합니다.

Previous( 이전 ) - <PREVIOUS>( 이전 ) 를 선택하고 [ENTER]( 엔터 ) 를 누르면 화면이 이전 그룹으로 변경됩니다.

Next( 다음 ) - <NEXT>( 다음 ) 를 선택하고 [ENTER]( 엔터 ) 를 누르면 화면이 다음 그룹으로 변경됩니다.

## 고급 공구 관리 소개

---

Add( 추가 ) - <ADD>( 추가 )를 선택하고 1000에서 2999 사이의 숫자를 입력한 다음 [ENTER]( 엔터 )를 누르면 공구 그룹이 추가됩니다.

Delete( 삭제 ) - <PREVIOUS>( 이전 ) 또는 <NEXT>( 다음 )를 이용하여 삭제할 그룹으로 이동한 다음 <DELETE>( 삭제 )를 선택하고 [ENTER]( 엔터 )를 누르십시오. 삭제를 확인합니다. [Y]를 누르면 삭제가 완료되고, [N]을 누르면 삭제가 취소됩니다.

Rename( 이름 변경 ) - <RENAME>( 이름 변경 )을 선택하고 1000에서 2999 사이의 숫자를 입력한 다음 [ENTER]( 엔터 )를 누르면 그룹 ID의 번호가 변경됩니다.

Search( 검색 ) - 그룹을 검색하려면 <SEARCH>( 검색 )를 선택한 다음 그룹 번호를 입력하고 [ENTER]( 엔터 )를 누르십시오.

Group Id( 그룹 ID ) - 그룹 ID 번호를 표시합니다.

Group Usage( 그룹 사용 ) - 그룹의 공구들이 호출되는 순서를 입력하십시오. 왼쪽 커서 키와 오른쪽 커서 키를 이용하여 공구 사용 방식을 선택하십시오.

Description( 설명 ) - 공구 그룹의 서술적 이름을 입력하십시오.

Allowed Limits( 허용 한계값 ) - Allowed Limits( 허용 한계값 ) 화면에는 공구 마모 시점을 판단하기 위한 사용자 정의 한계값이 포함되어 있습니다. 이러한 변수들은 그룹의 모든 공구에 영향을 줍니다. 변수가 0으로 설정되도록 놓아두면 허용 한계값이 무시됩니다.

Feed Time( 이송 시간 ) - 이송 시에 공구가 사용되는 분단위 총시간량을 입력하십시오.

Total Time( 총시간 ) - 공구가 사용되는 분단위 총시간을 입력하십시오.

Tool Usage( 공구 사용 횟수 ) - 공구 사용 횟수를 입력하십시오 ( 공구 교환 횟수 ).

Holes( 구멍수 ) - 공구가 뚫을 수 있는 구멍 갯수를 입력하십시오.

Tool Load( 공구 부하 ) - 그룹에 포함된 공구들의 최대 공구 부하 (%)를 입력하십시오.

TL Action(TL 조치)\* - 최고 공구 부하율에 도달할 때 취할 자동 조치를 입력하십시오. 왼쪽 커서 키와 오른쪽 커서 키를 이용하여 자동 조치를 선택하십시오.

## 공구 데이터

TL in Spindle( 주축 공구 ) - 주축에 장착된 공구.

Tool( 공구 ) - 그룹에 공구를 추가하거나 그룹에서 공구를 제거하는 데 사용됩니다. 공구를 추가하려면 Tool Data( 공구 데이터 ) 창이 표시될 때까지 [F4]를 누르십시오. 커서 키를 이용하여 Tool( 공구 )이라는 제목 아래의 영역들 가운데 하나를 선택하고 공구 번호를 입력하십시오. 0을 입력하면 공구가 삭제되며, 공구 번호를 선택하고 [ORIGIN]( 원점 )을 누르면 H-Code(H- 코드), D-Code(D- 코드), Flutes( 흠 수 ) 데이터가 기본값으로 설정됩니다.

EXP( 유효 기간 만료 ) - 그룹의 특정 공구를 수동으로 폐기하는 데 사용됩니다 . 공구를 폐기하려면 [★]를 입력하십시오 . 폐기 공구 (\*)를 소거하려면 [ENTER]( 엔터 )를 누르십시오 .

Life( 수명 ) - 공구의 잔여 수명 비율 . 이것은 CNC 제어장치가 실제 공구 데이터와 조작자가 공구 그룹에 대해 입력한 한계값을 이용하여 계산합니다 .

CRNT PKT - 선택된 공구가 들어 있는 공구 교환장치 포켓 .

H-Code(H- 코드) - 공구에 사용될 H 코드 ( 공구 길이 ) . H 코드는 설정 15 H 및 T 코드 일치를 OFF로 설정하지 않을 경우 편집될 수 없습니다 . 조작자는 번호를 입력한 다음 [ENTER]( 엔터 )를 눌러 H 코드를 변경할 수 있습니다 . 입력된 번호는 공구 오프셋 화면의 공구 번호에 해당됩니다 .

D-Code(D- 코드) - 해당 공구용으로 사용되는 D 코드 . D 코드는 번호를 입력한 다음 [ENTER]( 엔터 )를 눌러 변경할 수 있습니다 .



#### 참고 :

*Advanced Tool Management( 고급 공구 관리 )*에서 H 코드와 D 코드는 기본값으로서 그룹에 추가된 공구 번호와 함께 설정되어 있습니다 .

Flutes( 흠 수 ) - 공구에 있는 나선형 흠의 수 . 이것은 선택한 다음 새 숫자를 입력하고 [ENTER]( 엔터 )를 눌러 편집할 수 있습니다 . 이것은 Tool Offsets( 공구 오프셋 ) 페이지의 Flutes( 흠 수 ) 열과 같습니다 .

다음 항목들 (LOAD와 HOLES) 가운데 어느 하나를 선택하고 [ORIGIN]( 원점 )을 누르면 그 값이 삭제됩니다 . 값을 변경하려면 특정 카테고리의 값을 선택하고 새 숫자를 입력한 다음 [ENTER]( 엔터 )를 누르십시오 .

Load( 부하 ) - 공구에 가해지는 최고 부하율 (%) .

Holes( 구멍 수 ) - 공구가 그룹 9 고정 사이클을 이용하여 드릴링 / 태핑 / 보링한 구멍의 수 .

Feed Time( 이송 시간 ) - 공구가 이송 상태에 있었던 분단위 시간량 .

Total Time( 총시간 ) - 공구가 사용된 분단위 시간량 .

Usage( 사용량 ) - 공구가 사용된 횟수 .

## 공구 그룹 설정

공구 그룹을 추가하려면

1. Tool Group( 공구 그룹 ) 창이 표시될 때까지 [F4]를 누르십시오 .
2. 커서 키로 <ADD>( 추가 )를 선택하십시오 .

## 고급 공구 관리 소개

---

3. 1000에서 2999 사이의 숫자를 입력하십시오 ( 이것은 그룹 ID 번호가 됩니다 ).
4. [ENTER]를 누르십시오 .
5. 그룹 ID 번호를 변경하려면 <RENAME>( 이름 변경 ) 기능을 강조 표시하십시오 .
6. 새 번호를 입력하십시오 .
7. [ENTER]를 누르십시오 .

## 공구 그룹 사용

프로그램을 사용하기 전에 공구 그룹을 설정해야 합니다 . 한 프로그램에서 공구 그룹을 사용하려면

1. 공구 그룹을 설정하십시오 .
2. 공구 그룹 ID 번호를 공구 번호와 프로그램의 H 코드와 D 코드로 대체하십시오 . 새 프로그래밍 포맷의 예제에 대해서는 다음 프로그램 예제를 참조하십시오 .

예제 :

```
T1000 M06 (공구 그룹 1000)
G00 G90 G55 X0.565 Y-1.875 S2500 M03
G43 H1000 Z0.1 (H 코드 1000은 그룹 ID 번호와 동일)
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175
X1.115 Y-2.75
X3.365 Y-2.87
G00 G80 Z1.0
T2000 M06 (공구 그룹 2000 사용)
G00 G90 G56 X0.565 Y-1.875 S2500 M03
G43 H2000 Z0.1 (H 코드 2000은 그룹 ID 번호와 동일)
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175
X1.115 Y-2.75
X3.365 Y-2.875
G00 G80 Z1.0
M30
```

## 고급 공구 관리 매크로

Tool Management( 공구 관리 )는 매크로를 이용하여 공구 그룹 내의 공구를 폐기할 수 있습니다 . 매크로 8001에서 8200은 공구 1에서 200을 나타냅니다 . 이러한 매크로들 가운데 하나를 1로 설정하면 조작자는 공구를 폐기할 수 있습니다 . 예제 :

8001 = 1 ( 공구 1이 폐기되어 더 이상 사용되지 않음 )

8001 = 0 ( 공구 1이 수동으로 또는 매크로에 의해 폐기된 경우 매크로 8001을 0으로 설정하면 공구 1을 다시 사용할 수 있음 )

매크로 변수 8500-8515 는 G 코드 프로그램이 공구 그룹 정보를 얻을 수 있게 합니다 . 매크로 8500 을 이용해 공구 그룹 ID 번호를 지정하면 , 제어장치는 공구 그룹 정보를 매크로 변수 #8501 - #8515 에서 출력합니다 .

매크로 변수 데이터 라벨 정보에 대해서는 매크로 장에 나와 있는 변수 #8500-#8515 를 참조하십시오 .

매크로 변수 #8550-#8564 는 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-#8564 에서 출력합니다 . 추가적으로 매크로 8550 을 사용하여 사용자가 ATM 그룹 번호를 지정할 수 있습니다 . 이 경우 , 제어장치가 매크로 변수 8551-8564 를 사용하여 현재 공구에 대한 개별 공구 정보를 지정된 ATM 으로 반환합니다 . 매크로 장에 있는 변수 #8550-#8564 의 설명을 참조하십시오 . 이 매크로들에 있는 값은 1601, 1801, 2001, 2201, 2401, 2601, 3201, 3401 에서 시작하는 매크로에서 액세스할 수 있는 데이터와 5401, 5501, 5601, 5701, 5801, 5901 에서 시작하는 매크로에 대한 데이터를 제공합니다 . 첫 번째 8 개의 세트는 공구 1-200 의 공구 데이터에 대한 액세스를 제공하고 , 마지막 6 개의 세트는 공구 1-100 에 대한 데이터를 제공합니다 . 매크로 8551-8564 는 동일한 데이터에 대한 액세스를 제공하지만 공구 1-200 의 경우 모든 데이터 항목에 액세스할 수 있습니다 .

## 고급 공구 관리 테이블의 저장과 복구

제어장치는 ATM(Advanced Tool Management) 기능과 관련된 변수들을 USB 드라이브와 RS-232 로 저장하고 복구할 수 있습니다 . 이 변수들은 ATM 화면에서 입력되는 데이터를 갖고 있습니다 .

- 정보는 [LIST PROG]/ 저장 / 로드 창 ([F4]) 을 사용하여 전체 백업 프로그램의 일부로 저장할 수 있습니다 .  
ATM 데이터가 전체 백업의 일부로서 저장될 때 장치는 .ATM 확장자를 갖는 별도의 파일을 생성합니다 .
- ATM 데이터는 ATM 화면이 표시되어 있는 동안 [SEND] 버튼과 [RECEIVE] 버튼을 누르면 RS-232 포트를 통해 저장되고 복구될 수 있습니다 .

## 3.10 공구 교환장치

Haas 밀에는 두 종류의 공구 교환장치 , 즉 캐로슬 ( 우산 모양 ) 스타일의 공구 교환장치와 측면 장착 공구 교환장치를 이용할 수 있습니다 . 두 종류 모두 같은 방법으로 자령되지만 각각 다르게 설정됩니다 .

## 공구 교환장치 안전 주의사항

---

1. 공구를 장착하기 전에 밀은 영점으로 복귀해야 합니다. 이것은 대체로 기계 전원을 켜 때 이루어집니다. 그렇지 않은 경우 [POWER UP/RESTART]( 전원 켜기 / 재 시작 ) 를 누르십시오 .
2. Tool Release( 공구 배출 ) 버튼과 [ATC FWD](ATC 정회전 ) 및 [ATC REV](ATC 역 회전 ) 를 사용하여 공구 교환장치를 수동으로 조작하십시오 . 두 개의 공구 배출 버튼이 있습니다 . 하나는 주축 헤드 커버에 있고 다른 하나는 [TOOL RELEASE]( 공구 배출 ) 라고 표시된 키패드에 있습니다 .

### 3.10.1 공구 교환장치 안전 주의사항

공구 교환 중에 케이지 도어가 열리면 공구 교환이 중지되며 , 케이지 도어가 닫혀야만 공구 교환이 재개됩니다 . 그러나 진행 중인 가공 동작은 계속됩니다 .

공구 교환 중에 [MANUAL]( 수동 ) 로 설정되면 현재의 공구 교환장치 동작이 완료됩니다 . 다시 [AUTO]( 자동 ) 로 설정되지 않을 경우 그 다음 공구 교환이 실행되지 않습니다 . 진행 중인 가공 동작은 계속됩니다 .

스위치가 [MANUAL]( 수동 ) 로 설정된 상태에서 [CW]( 시계 방향 ) 또는 [CCW]( 시계 반대 방향 ) 를 한 번 누를 때마다 캐로슬이 한 위치씩 회전합니다 .

공구 교환장치 복구 중에 케이지 도어가 열려 있거나 스위치가 [MANUAL]( 수동 ) 위치에 있고 [RECOVER]( 복구 ) 를 누를 경우 조작자에게 도어가 열려 있거나 수동 모드에 있음을 알려 주는 메시지가 표시됩니다 . 조작자는 도어를 닫고 스위치를 자동 위치로 설정해야만 작업을 계속할 수 있습니다 .

### 3.10.2 공구 교환장치 장착



#### 주의 :

공구 교환장치 최대 규격을 초과하지 마십시오 . 극히 무거운 공구 중량은 고르게 분산되어야 합니다 . 이것은 중공구를 나란히 놓지 말고 교차되게 놓아야 한다는 것을 뜻합니다 . 공구 교환장치에 장착된 공구들 사이에 적당한 안전거리가 있는지 확인하십시오 . 안전거리는 20- 포켓의 경우 3.6" 입니다 .



#### 참고 :

공기 압력이 낮거나 공기 체적이 불충분하면 공구 고정 해제 페스톤에 적용된 압력이 줄어들고 공구 교환 시간이 느려지거나 공구 배출이 불가능해집니다 .



## 경고 :

전원 켜기 , 전원 끄기 , 공구 교환장치 조작 중에 공구 교환장치에 물체가 놓여 있으면 안 됩니다 .

공구는 언제나 주축에 장착된 다음 공구 교환장치로 장착됩니다 . 공구를 공구 교환장치에 직접 장착해서는 안 됩니다 .



## 주의 :

배출 시에 커다란 소리를 내는 공구들은 문제가 있음을 나타내는 것이며 따라서 공구 교환장치를 심각하게 손상시키기 전에 미리 점검해야 합니다 .

## 측면 장착 공구 교환장치용 공구 장착

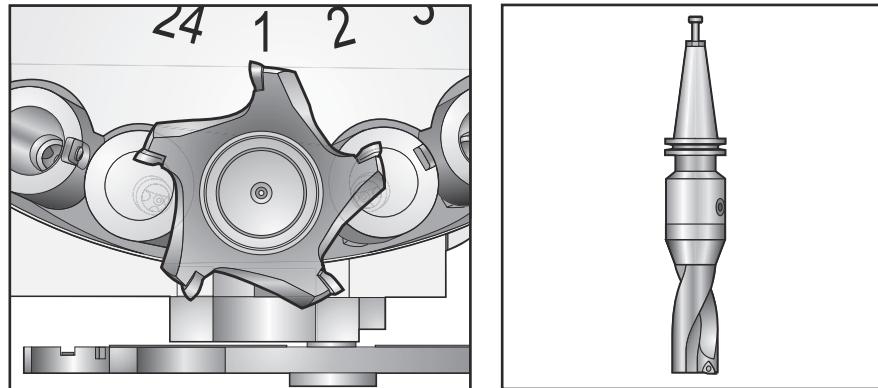


## 참고 :

보통 크기의 공구는 직경이 40- 테이퍼 기계의 경우 3" 미만이거나 50- 테이퍼 기계의 경우 4" 미만입니다 . 이러한 기준값보다 큰 공구들은 대형 공구로 간주됩니다 .

1. 공구 헀더의 풀 스터드 유형이 밑에 적합한지 확인하십시오 .
2. [CURRENT COMMANDS]( 현재 지령 ) 를 누르십시오 . [PAGE UP] 또는 [PAGE DOWN] 을 POCKET TOOL TABLE( 포켓 공구 테이블 ) 화면이 보일 때까지 누르십시오 .
3. 현재의 모든 "Large( 대형 )" 또는 "Heavy( 중 )" 공구 지정값을 소거하십시오 . 커서 키를 옆에 L 또는 H 가 표시된 공구 포켓으로 이동시키십시오 . [SPACE]( 스페이스 ) 를 누른 다음 [ENTER] 를 눌러 "Large( 대형 )" 또는 "Heavy( 중 )" 공구 지정값을 소거하십시오 . 모든 지정값을 소거하려면 [ORIGIN]( 원점 ) 을 누르고 CLEAR CATEGORY FLAGS( 범주 플래그 소거 ) 옵션을 선택하십시오 .

F3.6: 대형 및 중공구 ( 왼쪽 ) 와 중 ( 대형 아님 ) 공구 ( 오른쪽 )



- Origin( 원점 ) 을 눌러 Tool Pocket Table( 공구 포켓 테이블 ) 을 기본값으로 리셋하십시오 . 이렇게 하면 주축에 공구 1 이 장착되고 , 포켓 1에 공구 2가 장착되고 , 포켓 2에 공구 3이 장착되며 이런 식으로 계속 진행됩니다 . 이것은 이전의 공구 포켓 테이블 설정을 소거하고 그 다음 프로그램을 위해 공구 포켓 테이블의 번호를 다시 정합니다 . 또한 [ORIGIN]( 원점 ) 을 누르고 SEQUENCE ALL POCKETS( 모든 포켓을 차례로 조작 ) 을 선택하여 재설정할 수 있습니다 .



참고 :

두 개의 공구 포켓에 같은 번호의 공구가 고정되는 것은 불가능합니다 . 이미 Tool Pocket Table( 공구 포켓 테이블 ) 화면에 표시된 공구 번호를 입력하려고 하면 "Invalid Number( 유효하지 않은 번호 )" 라는 오류 메시지가 표시됩니다 .

- 해당 프로그램이 대형 공구를 요구하는지 파악하십시오 . 대형 공구는 직경이 40-테이퍼 기계의 경우 3" 보다 크고 50-테이퍼 기계의 경우 4" 보다 큽니다 . 대형 공구가 사용되지 않을 경우 7 단계로 진행하십시오 . 대형 공구가 사용될 경우 다음 단계로 넘어가십시오 .
- CNC 프로그램에 부합하는 공구들을 정리하십시오 . 대형 공구의 숫자 위치를 파악하고 Tool Pocket Table( 공구 포켓 테이블 ) 에서 해당 포켓을 Large( 대형 ) 라고 지정하십시오 . 공구 포켓을 "Large( 대형 )" 라고 지정하려면 해당 포켓으로 이동하여 [L] 을 누른 다음 [ENTER] 를 누르십시오 .

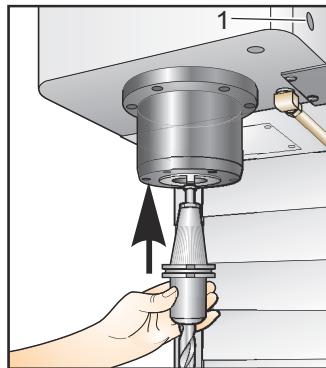


주의 :

대형 공구는 주위 포켓들 가운데 하나 또는 두 개 모두에 이미 공구가 있을 경우 공구 교환장치에 삽입할 수 없습니다 . 삽입할 경우 공구 교환장치가 충돌합니다 . 대형 공구는 주변 포켓이 비어 있어야 합니다 . 그러나 대형 공구는 주변의 비어 있는 포켓들을 공유할 수 있습니다 .

7. 공구 1을 손에 들고 주축에 공구(풀 스터드 먼저)를 삽입하십시오. 공구를 회전시켜 공구 헀더의 두 깃아웃이 주축의 탭과 일직선이 되게 하십시오. 공구를 위로 밀어올리고 Tool Release(공구 배출) 버튼을 누르십시오. 공구가 주축에 장착되면 Tool Release(공구 배출) 버튼을 놓으십시오.

F3.7: 주축에 공구를 삽입 : [1] 공구 배출 버튼.



### 고속 측면 장착 공구 교환장치

고속 측면 장착 공구 교환장치에는 추가로 공구값 "Heavy(중)" 가 할당됩니다. 중공구들은 중량이 4 파운드를 초과하는 공구들로 정의됩니다. 4 파운드 이상의 무거운 공구가 사용될 경우 먼저 "H"로 테이블에 공구를 입력해야 합니다.(참고: 대형 공구들은 모두 무겁다고 간주됩니다.) 조작 중에 공구 테이블의 "h"는 대형 포켓에 중공구가 있음을 나타냅니다.

안전 주의사항으로서 공구 교환장치는 무거운 공구 교환 시에 정상 속도의 최대 25% 속도로 동작합니다. 포켓 업 / 다운 속도는 느려지지 않습니다. 제어장치는 공구 교환이 완료되면 이송속도를 현재 급속 이송속도로 복귀시킵니다. 특수한 또는 예외적 공구 교환 시에 문제가 발생할 경우 대리점에 문의하여 지원을 요청하십시오.

H - 무겁지만 반드시 크지는 않음 (대형 공구는 어느 한쪽의 포켓들이 비어있어야 합니다).

h - 대형 공구용으로 지정된 포켓에 장착되는 소직경 공구로서 무겁습니다 (양쪽 포켓이 비어있어야 합니다). 소문자 "h"와 "l"이 제어장치에 의해 입력됩니다; 소문자 "h" 또는 "l"을 공구 테이블에 입력하면 안 됩니다.

l - 주축에서 사용되는 대형 공구를 위해 예비 지정된 포켓에 장착되는 소직경 공구 대형 공구는 무겁다고 가정됩니다.

중공구는 대형이라고 가정되지 않습니다.

비고속 공구 교환장치에서 "H"와 "h"는 어떤 영향도 주지 못합니다.

### 공구 지정에 '0'을 사용하기

공구 테이블의 공구 번호에 "0"을 입력하여 공구 포켓 하나를 "언제나 비어 있는" 포켓으로 표시할 수 있습니다. 이렇게 하면 공구 교환장치는 이 포켓을 "인식"하지 못하며 '0'으로 지정된 포켓에서 공구를 장착 또는 검색하려 하지 않습니다.

0은 주축에 삽입된 공구를 지정하는 데 사용할 수 없습니다. 주축에는 언제나 공구 번호 지정값이 있습니다.

### 캐로슬 내의 공구 이동

캐로슬에서 공구를 이동시킬 필요가 있을 경우 다음 절차를 따르십시오.



주의 :

미리 캐로슬에서 공구를 재구성할 계획을 세우십시오. 공구 교환장치의 충돌 가능성을 줄이기 위해 공구 이동을 최소화하십시오. 현재 공구 교환장치에 대형 공구 또는 중공구가 있을 경우 대형 또는 중공구로 지정된 공구 포켓 사이에서만 이동시키십시오.

### 공구 이동

그림에 나와 있는 공구 교환장치는 보통 크기의 공구만을 갖추고 있습니다. 이 예제의 목적상 공구 12는 포켓 18로 이동시켜 포켓 12에 삽입될 대형 공구용 공간을 생성할 것입니다.

F3.8: 대형 공구용 공간 생성 : [1] 포켓 18에 대해 공구 12, [2] 포켓 12에 대형 공구 .



1. MDI 모드를 선택하십시오. [CURNT COMDS]를 누르고 공구 포켓 테이블 화면으로 스크롤하십시오. 어떤 번호의 공구가 포켓 12에 있는지 확인하십시오.
2. 제어장치에 Tnn 을 입력하십시오 (여기서 Tnn 은 단계 1의 공구 번호). ATC FWD(ATC 정회전)를 누르십시오. 포켓 12에서 공구가 주축으로 삽입됩니다.

3. P18 을 제어장치에 입력한 다음 **[ATC FWD]**(ATC 정회전 ) 를 눌러 현재 주축에 있는 공구를 포켓 18 에 장착하십시오 .
4. 공구 포켓 테이블에서 포켓 12 로 이동한 다음 L, Write/Enter( 쓰기 / 엔터 ) 를 눌러 해당 포켓을 대형으로 지정하십시오 .



**참고 :**

두 개의 공구 포켓에 같은 번호의 공구가 고정되는 것은 불가능합니다 . 이미 Tool Pocket Table( 공구 포켓 테이블 ) 화면에 표시된 공구 번호를 입력하려고 하면 "Invalid Number( 유효하지 않은 번호 )" 라는 오류 메시지가 표시됩니다 .

5. 공구 포켓 테이블에서 공구 번호를 SPNDL( 주축 ) 에 입력하십시오 . 공구를 주축에 삽입하십시오 .



**참고 :**

초대형 공구도 프로그래밍할 수 있습니다 . "초대형" 공구는 세 개의 포켓을 차지합니다 . 공구의 직경은 공구가 설치된 포켓의 어느 한쪽에 있는 공구 포켓에 꼭 맞습니다 . 이 크기의 공구가 필요한 경우 HF0 에서 파라미터 315 의 3에서 1 로 변경하십시오 . 이제 두 개의 비어 있는 포켓이 초대형 공구 사이에 필요하기 때문에 공구 테이블을 업데이트해야 합니다 .

6. P12 를 제어장치에 입력한 다음 **[ATC FWD]**(ATC 정회전 ) 를 누르십시오 . 공구가 포켓 12 에 삽입됩니다 .

## 엄브렐러 공구 교환장치

공구는 먼저 주축에 장착된 다음 엄브렐러 공구 교환장치로 장착됩니다 . 공구를 주축에 장착하려면 공구를 준비하고 다음 단계를 따르십시오 .

1. 장착된 공구들의 폴 스터드 유형이 밑에 적합한지 확인하십시오 .
2. MDI 모드를 위해 **[MDI/DNC]** 를 누르십시오 .
3. CNC 프로그램에 부합하는 공구들을 정리하십시오 .
4. 공구를 손에 들고 주축에 공구 ( 폴 스터드 먼저 ) 를 삽입하십시오 . 공구를 회전 시켜 공구 헤더의 두 컷아웃이 주축의 탭과 일직선이 되게 하십시오 . Tool Release( 공구 배출 ) 버튼을 누른 상태에서 공구를 위로 밀어올리십시오 . 공구가 주축에 장착되면 Tool Release( 공구 배출 ) 버튼을 놓으십시오 .
5. **[ATC FWD]** 를 누르십시오 .
6. 모든 공구가 장착될 때까지 나머지 공구로 4 단계와 5 단계를 반복하십시오 .

### 3.10.3 엄브렐러 공구 교환장치 복구

공구 교환장치가 걸리게 되면, 제어장치는 자동적으로 알람 상태가 됩니다. 이것을 수정하려면 :



경고 :

*EMERGENCY STOP( 비상 정지 ) 버튼을 누르지 않을 경우 공구 교환장치 근처에 손을 두지 마십시오.*

1. [EMERGENCY STOP]( 비상 정지 ) 를 누르십시오 .
2. 걸림의 원인을 제거합니다 .
3. 알람을 소거하려면 [RESET]( 리셋 ) 을 누르십시오 .
4. [RECOVER]( 복구 ) 를 누르고 지침에 따라 공구 교환장치를 리셋합니다 .

### 3.10.4 측면 장착 공구 교환장치 복구

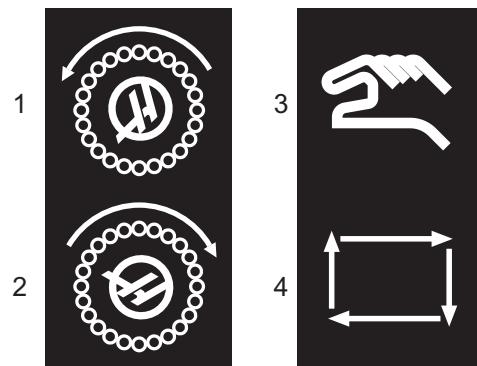
공구 교환 중에 문제가 발생할 경우 공구 교환장치 복구를 수행해야 합니다. 다음과 같이 공구 교환장치 복구 모드로 전환합니다.

1. [RECOVER]( 복구 ) 를 누르십시오 . 제어장치가 먼저 자동 복구를 시동합니다 .
2. 공구 교환장치 복구 화면에서, [A] 를 눌러 자동 복구를 시작하거나 [E] 를 눌러 종료하십시오 . 자동 복구가 실패하면, 수동 복구 옵션이 표시됩니다 .
3. 계속 진행하려면 [M] 을 누르십시오 .
4. 수동 모드에서, 지침에 따라 질문에 대답하면서 적절한 공구 교환장치 복구를 수행하십시오 . 전체 공구 교환장치 복구 과정을 완료한 다음 종료해야 합니다 . 루틴을 일찍 종료한 경우 루틴을 처음부터 시작하십시오 .

### 3.10.5 측면 장착 공구 교환장치 도어와 스위치 패널

MDC, EC-300, EC-400과 같은 밑에는 공구 장착을 돋기 위한 보조 패널이 있습니다. 자동 공구 교환장치 조작을 위해서는 Manual/Auto( 수동 / 자동 ) 스위치를 "Auto( 자동 )"로 설정해야 합니다. "Manual( 수동 )"로 설정될 경우 CW( 시계 방향 ) 버튼과 CCW( 시계 반대 방향 ) 버튼이 활성화되고 자동 공구 교환이 비활성화됩니다. CW( 시계 방향 ) 버튼과 CCW( 시계 반대 방향 ) 버튼은 공구 교환장치를 시계 방향과 시계 반대 방향으로 회전시킵니다. 도어에는 도어 열림을 감지하는 스위치가 있습니다.

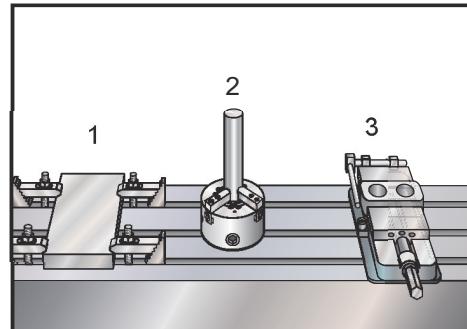
F3.9: 공구 교환장치 도어 및 스위치 패널 기호: [1] 공구 교환장치 캐로슬을 시계 반대 방향으로 회전, [2] 공구 교환장치 캐로슬을 시계 방향으로 회전, [3] 수동 조작, [4] 자동 조작.



### 3.11 공작물 설치

공작물을 테이블에 올바르게 고정할 필요가 있습니다. 공작물은 바이스, 척 또는 T-볼트와 토우 클램프와 같은 여러 가지 방법들을 이용하여 고정할 수 있습니다.

F3.10: 공작물 설치: [1] 토우 클램프, [2] 척, [3] 바이스.



## 3.12 오프셋 설정

공작물을 정확하게 가공하려면 밀은 공작물이 테이블 위 어디에 있는지 , 그리고 공구 끝부터 공작물 상단까지 거리 ( 원점 위치에서 공구 오프셋 ) 를 알 필요가 있습니다 .

오프셋을 수동으로 입력하려면

1. 오프셋 페이지 중 하나를 선택하십시오 .
2. 원하는 열로 커서를 이동하십시오 .
3. 사용하려는 오프셋 번호를 입력하십시오 .
4. [ENTER] 또는 [F1] 을 누르십시오 .  
값이 열에 입력됩니다 .
5. 양수 또는 음수 값을 입력하고 [ENTER] 를 눌러 선택된 열의 숫자에 입력된 값을 추가하십시오 . [F1] 을 눌러 열의 숫자를 바꾸십시오 .

### 3.12.1 조그 모드

Jog( 조그 ) 모드를 이용하여 각 축을 원하는 위치로 조그할 수 있습니다 . 축을 조그 하기 전에 축들을 영점으로 복귀시킬 필요가 있습니다 ( 시작축 기준점 ) . 기계를 켜는 절차에 대한 자세한 내용은 75 페이지를 참조하십시오 .

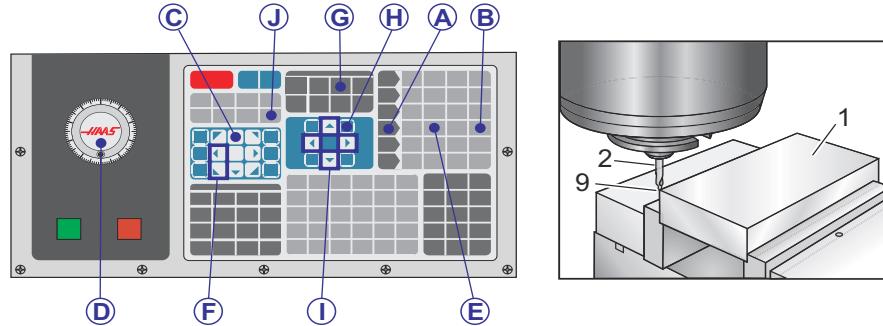
조그 모드를 실행하려면

1. [HANDLE JOG]( 핸들 조그 ) 를 누르십시오 .
2. 원하는 축 ([+X], [-X], [+Y], [-Y], [+Z], [-Z], [+A/C] 또는 [-A/C], [+B], 또는 [-B]) 을 누르십시오 .
3. 조그 모드에서는 서로 다른 증분 속도를 이용할 수 있습니다 . [.0001], [.001], [.01] 및 [.1] 입니다 . 옵션인 원격 조그 핸들 (RJH) 도 축 조그에 사용될 수 있습니다 .
4. 핸들 조그 버튼을 누르고 있거나 [HANDLE JOG]( 핸들 조그 ) 제어 장치를 사용하여 축을 이동하십시오 .

### 3.12.2 일반적 공작물 오프셋 설정

공작물을 정확하게 가공하려면 밀은 공작물이 테이블의 어느 위치에 있는지 알아야 합니다. 공작물 영점 오프셋 설정을 가공하려면

F3.11: 공작물 영점 설정



1. 피삭재 [1]를 바이스에 넣고 죄십시오 .
2. 포인터 도구 [2]를 주축에 적재하십시오 .
3. [HANDLE JOG][A]를 누르십시오 .
4. [.1/100.][B]를 누르십시오 .( 밀은 핸들이 회전할 때 빠른 속도로 이동합니다 ).
5. [+Z][C]를 누르십시오 .
6. Z 축을 공작물보다 1" 정도 높은 곳으로 핸들 조그 [D] 하십시오 .
7. [.001/1.][E]를 누르십시오 .( 밀은 핸들이 회전할 때 느린 속도로 이동합니다 ).
8. Z 축을 공작물보다 0.2" 정도 높은 곳으로 핸들 조그 (D) 하십시오 .
9. X 축과 Y 축 [F] 가운데 하나를 선택하고 공구를 공작물의 좌측 상단 구석으로 핸들 조그 [D] 하십시오 ( 그림 [9] 참조 ).
10. 공작물 제로 오프셋 창이 활성화될 때까지 [OFFSET]( 오프셋 )[G]를 누르십시오 .
11. 커서 [I]를 G54 의 X 열로 이동시키십시오 .



**주의 :**

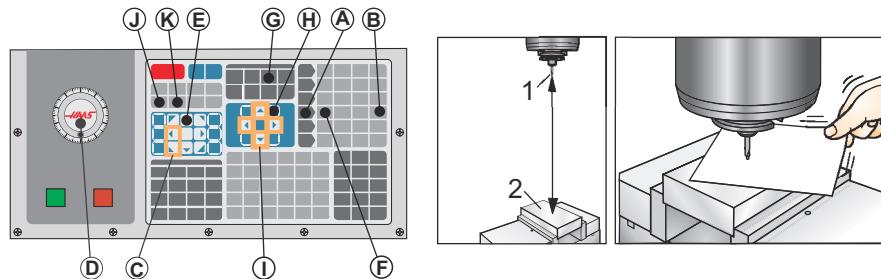
다음 단계에서 [PART ZERO SET]( 공작물 영점 설정 )을 세 번째 누르면 안 됩니다. 값이 Z 축으로 호출됩니다. 이럴 경우 프로그램 실행 시에 충돌 또는 Z 축 알람이 발생합니다.

12. [PART ZERO SET]( 공작물 영점 설정 )[J]을 눌러 X 축 열에 값을 호출하십시오 . [PART ZERO SET]( 공작물 영점 설정 )[J]을 한 번 더 눌러 Y 축 열에 값을 호출하십시오 .

### 3.12.3 공구 오프셋 설정

다음 단계는 공구를 작동시키는 것입니다. 이렇게 하면 공구 팁에서 공작물 상단까지의 거리가 정의됩니다. 이것의 또 다른 이름은 공구 길이 오프셋이며, 기계 코드 행에서 H로 지정됩니다. 각 공구에 대한 거리가 Tool Offset Table( 공구 오프셋 테이블 )입니다.

F3.12: 공구 오프셋 설정. 공구 길이는 Z 축이 원점 위치에 있을 때 공구 팁 [1]에서 공작물 상단 [2] 까지 거리입니다.



1. 공구를 주축 [1]에 장착하십시오.
2. [HANDLE JOG] [A]를 누르십시오.
3. [.1/100.] [B]를 누르십시오.( 밀은 핸들이 회전할 때 빠른 속도로 이동합니다 ).
4. X 축과 Y 축 [C] 가운데 하나를 선택하고 공구를 공작물의 중심에 가깝게 핸들 조그 [D] 하십시오.
5. [+Z] [E]를 누르십시오.
6. Z 축을 공작물보다 1" 정도 높은 곳으로 핸들 조그 [D] 하십시오.
7. [.0001/.1] [F]를 누르십시오.( 밀은 핸들이 회전할 때 느린 속도로 이동합니다 ).
8. 종이를 공구와 공작물 사이에 놓으십시오. 공구를 공작물 상부로 주의하여 내리십시오. 종이는 여전히 움직일 수 있어야 합니다.
9. [OFFSET]( 오프셋 ) [G]를 누르십시오.
10. 페이지의 상단에 "Coolant - Length - Radius( 절삭유 - 길이 - 반경 )" 가 표시될 때까지 [PAGE UP]( 페이지 업 ) [H]를 누른 다음 공구 #1로 스크롤하십시오.
11. 커서 [I]를 위치 #1의 형상으로 이동시키십시오.
12. [TOOL OFFSET MEASURE]( 공구 오프셋 측정 )를 누르십시오.



주의 :

다음 단계는 주축을 Z 축에서 급속 이동시킵니다.

- 
13. [NEXT TOOL]( 다음 공구 ) [K] 를 누르십시오 .
  14. 각 툴에 대해 오프셋 절차를 반복하십시오 .

### 3.12.4 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(357) 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 .

## 3.13 모의 실행 조작

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

1. MEM 또는 MDI 모드에서 [DRY RUN]( 모의 실행 ) 을 누르십시오 . Dry Run 에 있을 때 모든 급속 이동 및 이송은 조그 속도 버튼에서 선택한 Dry Run 속도로 실행됩니다 .
2. Dry Run( 모의 실행 ) 은 프로그램이 완전히 완료되거나 [RESET] 을 누를 때만 커거나 끌 수 있습니다 . Dry Run( 모의 실행 ) 을 실행하면 지령된 XYZ 이동과 요청된 공구 교환이 모두 이루어집니다 . 오버라이드 키들은 Dry Run( 모의 실행 ) 에서 주축 회전수를 조정하는 데 사용될 수 있습니다 .



참고 :

*Graphics( 그래픽 ) 모드는 프로그램이 점검되기 전에 기계 축들을 이동시키지 않는 만큼 유용하며 더 안전할 수도 있습니다 .*

## 3.14 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 .

### 3.15 동작 - 정지 - 조그 - 계속

이 기능을 이용하여 조작자는 프로그램 실행을 정지시키고 , 공작물에서 반대 방향으로 조그한 다음 프로그램 실행을 재시작할 수 있습니다 . 이 기능을 사용하려면 다음을 수행하십시오 .

1. 실행하는 프로그램을 중지시키려면 [FEED HOLD]( 이송 일시 정지 ) 를 누르십시오 .
2. 문자 키보드의 [X], [Y] 또는 [Z] 를 누른 다음 [HANDLE JOG]( 핸들 조그 ) 를 누르십시오 . 제어장치는 현재의 X 위치 , Y 위치 , Z 위치를 저장합니다 .



참고 :

X 축 , Y 축 , 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], [+Y]/[-Y], [+Z]/[-Z] , 또는 [JOG LOCK]( 조금 잠금 ) 을 사용하여 공작물에서 공구를 떼어 놓으십시오 .. [AUX CLNT](TSC) , 또는 [COOLANT] 같은 제어 버튼을 사용하여 절삭유 펌프를 ON/OFF 하십시오 ([AUX CLNT] 는 도어가 닫혀 있어야 합니다 ). 주축은 [CW] , [CCW] , [STOP] , [TOOL RELEASE] 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 복귀하십시오 . 제어장치는 기계 정지 시에 적용된 모드를 재입력한 경우에만 계속 동작합니다 .
6. [CYCLE START] 을 누르십시오 . 제어장치는 Jog Return( 조그 복귀 ) 메시지를 표시한 다음 [FEED HOLD]( 이송 일시 정지 ) 를 누른 위치로 5% 씩 X 축과 Y 축을 급속 이동시킨 다음 Z 축을 복귀시킵니다 . 이러한 이동 중에 [FEED HOLD]( 이송 일시 정지 ) 를 누르면 밀 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 .



**주의 :** 제어장치는 멀리 조그하는 데 사용된 경로를 따라가지 않습니다.

7. [CYCLE START]( 사이클 시작 ) 를 다시 누르면 프로그램이 정상 동작을 재개합니다.



**주의 :** 설정 36 이 ON 이면 제어장치가 프로그램을 스캔하여 기계가 프로그램을 안전하게 계속하기에 올바른 상태 ( 공구, 오프셋, G 및 M 코드 등 ) 인지 확인합니다. 설정 36 이 OFF 이면 제어장치가 재시작 전에 프로그램을 스캔하지 않습니다. 이것은 시간을 절약할 수 있지만 확인되지 않은 프로그램에서 충돌을 일으킬 수 있습니다.

### 3.16 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.

## 추가적 툴링 설정

## 장 4: 프로그래밍

### 4.1 번호가 부여된 프로그램

새 프로그램을 만들려면

1. [LIST PROGRAM]( 프로그램 목록 ) 을 눌러 프로그램 표시 및 프로그램 모드 목록 을 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 77 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 115 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 77 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 124 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

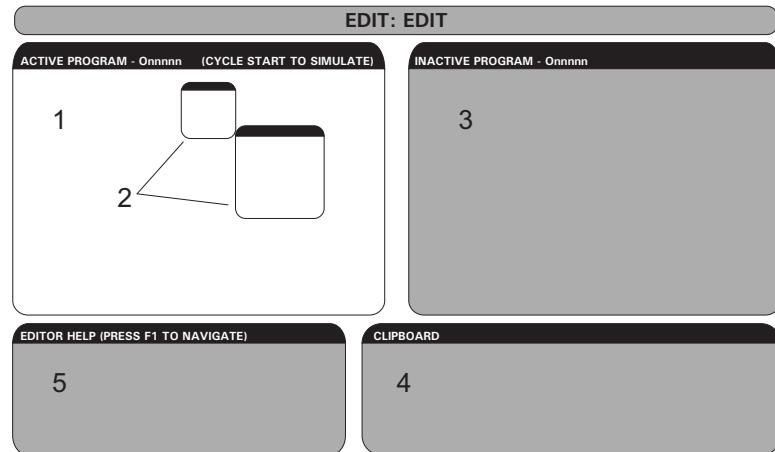
는 새 프로그램을 찾을 수 있습니다 ([LIST PROGRAM]( 프로그램 목록 ) 을 누르십시오 ).

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

#### 4.2.4 고급 편집기

고급 편집기를 사용하면 팝업 메뉴를 사용하여 프로그램을 편집할 수 있습니다 .

F4.3: 고급 편집기 화면 : [1] 활성 프로그램 창 , [2] 팝업 메뉴 , [3] 비활성 프로그램 창 , [4] 클립보드 , [5] 상황별 도움말 메시지 .



1. [EDIT]를 눌러 편집 모드에 들어가십시오 .
2. 두 개의 편집창 , 즉 활성 프로그램 창과 비활성 프로그램 창이 표시됩니다 . 두 창 사이에서 전환하려면 [EDIT]를 누르십시오 .
3. 프로그램을 편집하려면 활성 프로그램 창에서 프로그램 이름 (Onnnnn) 을 입력한 다음 [SELECT PROGRAM]을 누르십시오 .  
이름 앞에 별표 (\*) 와 함께 활성 창에 프로그램이 열립니다 .
4. [F4] 를 누르면 비활성 창에 이미 프로그램이 없을 경우 비활성 창에 해당 프로그램의 또 다른 복사본이 실행됩니다 .
5. 또한 비활성 프로그램 창에 대해 다른 프로그램을 선택할 수 있습니다 . 비활성 프로그램 창에서 [SELECT PROGRAM] 을 누르고 목록에서 프로그램을 선택하십시오 .
6. [F4] 를 눌러 두 창의 프로그램을 번갈아 활성화시키십시오 ( 활성 프로그램은 비활성화하고 비활성 프로그램은 활성화하는 방식 ).
7. 조그 핸들 또는 커서 키를 이용하여 프로그램 코드를 스크롤하십시오 .

## 고급 편집기

8. 팝업 메뉴에 액세스하려면 [F1] 을 누르십시오 .
9. [LEFT] 및 [RIGHT] 커서 화살표를 사용하여 주제 메뉴 (HELP, MODIFY, SEARCH, EDIT, PROGRAM) 에서 선택한 다음 [UP] 및 [DOWN] 커서 화살표 또는 조그 핸들을 사용하여 기능을 선택하십시오 .
10. [ENTER] 를 눌러 메뉴에서 지령을 실행하십시오 .



참고 :

좌측 하단에 표시되는 상황 민감형 도움말 창이 현재 선택된 기능에 대한 정보를 제공합니다.

11. [PAGE UP]/[PAGE DOWN]( 페이지 업 / 다운 ) 을 이용하여 도움말 메시지를 탐색하십시오 . 또한 도움말 메시지에는 일부 기능에 사용할 수 있는 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 )

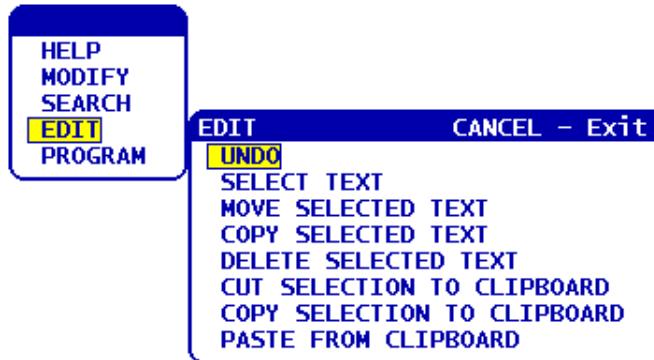
이것은 활성 프로그램과 비활성 프로그램 사이에서 편집 제어장치를 전환합니다 . 비활성 프로그램과 활성 프로그램은 각각의 창에 있습니다 .

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 9 개 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 선택 하십시오 .
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 이동 할 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 .

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 .

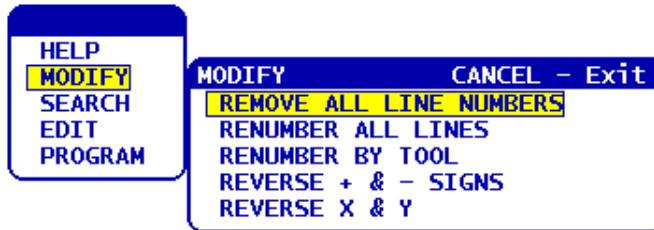
발견되는 검색어를 모두 자동으로 바꾸려면 All( 모두 ) 을 선택하십시오 .

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 (119 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 (119 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 Y 를 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 G92가 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 .

### Reverse X and Y(X와 Y 반전 )

이 기능은 프로그램의 X 어드레스 코드를 Y 어드레스 코드로 변경하고 Y 어드레스 코드를 X 어드레스 코드로 변경합니다

1. MODIFY( 변경 ) 팝업 메뉴 범주에서 REVERSE X & Y(X와 Y 반전 ) 지령을 선택하십시오 .
2. [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 (112페이지) 및 고급 편집기 (115페이지) 단원을 참조하십시오 .

FNC 편집기로 편집한 후 프로그램을 저장하려면

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

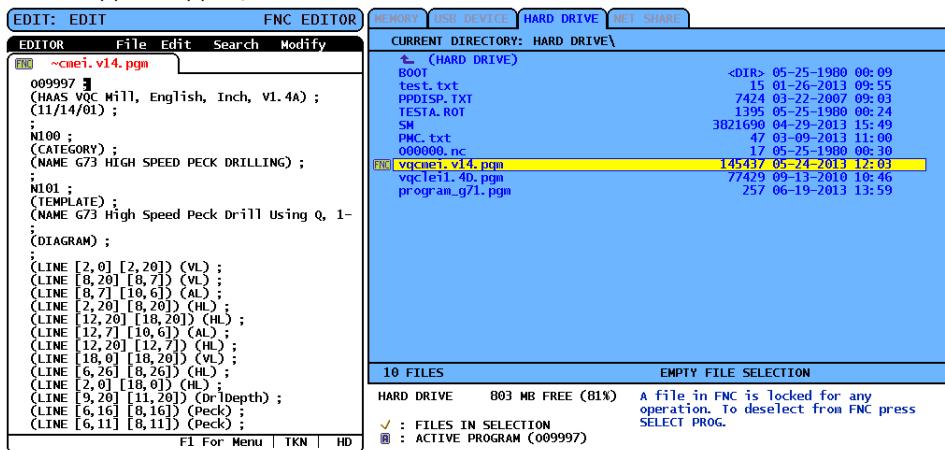
## 프로그램 로드하기 (FNC)

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 FNC 에 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)

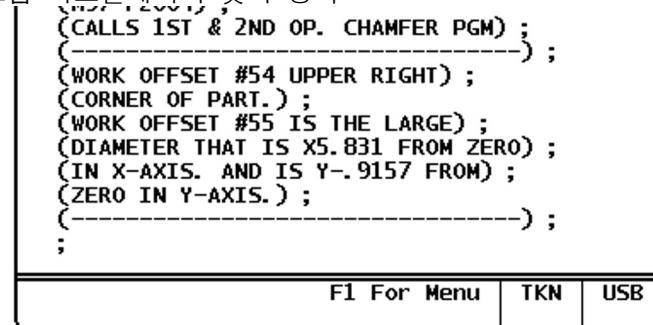
세 개의 표시 모드가 제공됩니다. 다음과 같이 표시 모드 사이에서 전환합니다.

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



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

1. File( 파일 ) 메뉴에서 Show Line Numbers( 행 번호 표시 ) 지령을 선택해 표시하십시오 .



참고 :

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

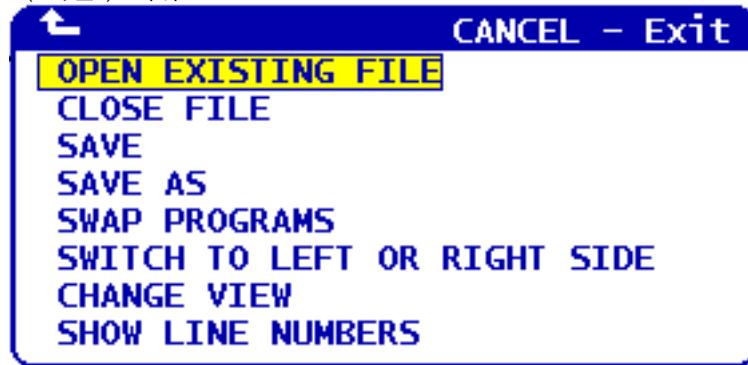
2. 행 번호를 숨기려면 File( 파일 ) 메뉴에서 이 옵션을 다시 선택하십시오 .

## File( 파일 ) 메뉴 (FNC)

File( 파일 ) 메뉴에 액세스하려면

1. FNC EDITOR(FNC 편집기 ) 모드일 때 [F1] 을 누르십시오 ,
2. 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 .

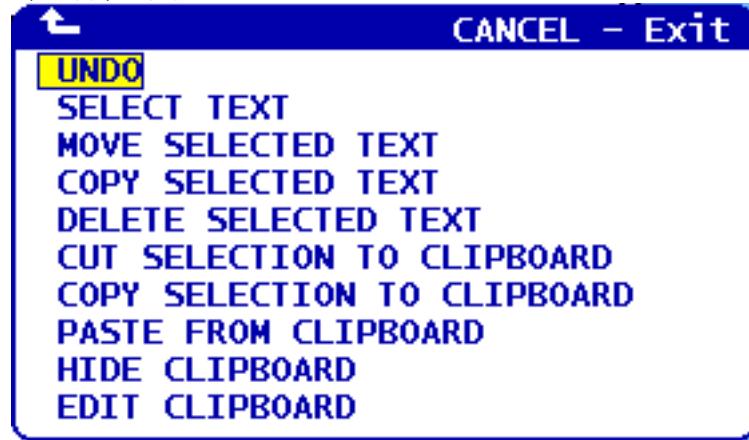
프로그램 텍스트와 무관한 참조 전용 행 번호를 표시합니다 . Nxx 번호와 같이 프로그램의 일부로 저장되지 않습니다 . 행 번호를 숨기려면 이 옵션을 다시 선택하십시오 .

### 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 컨 뒤에도 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 F를 누르고 , 커서 위치 위를 검색하려면 B를 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

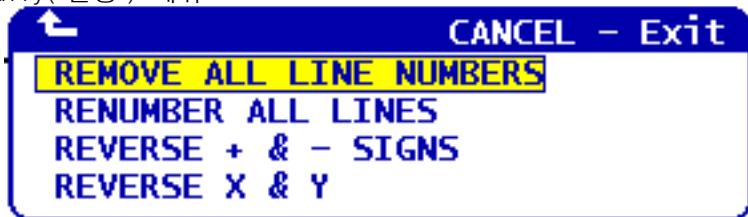
1. [F1] 을 누르십시오 .
2. Search( 검색 ) 메뉴로 커서를 이동하고 Find Tool( 공구 찾기 ) 를 선택하십시오 .
3. 그 다음 공구 번호를 찾으려면 다시 선택하십시오 .

### 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] 을 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, 0, P, Q, S, T입니다 .

### Reverse X and Y(X 와 Y 반전 )

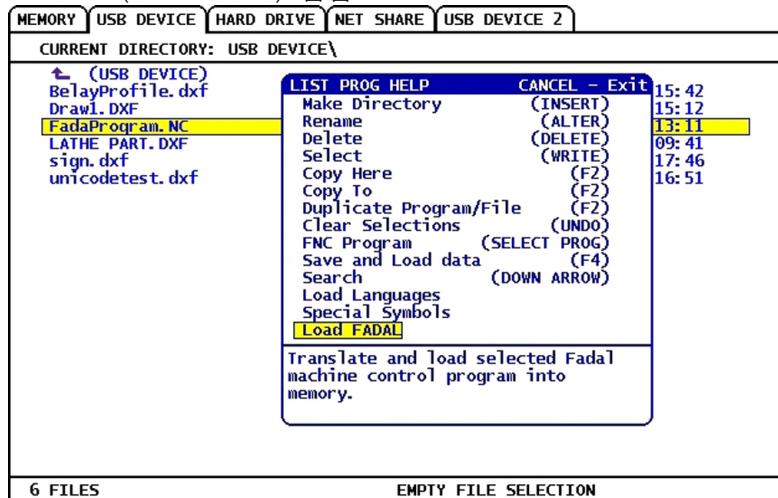
FNC EDITOR(FNC 편집기 ) 모드에서 모든 X 값을 Y 값으로 , Y 값을 X 값으로 변경하려면

1. [F1] 을 누르십시오 .
2. 커서를 Modify( 변경 ) 메뉴로 이동하고 Reverse X and Y(X 와 Y 반전 ) 를 선택하십시오 .

## 4.3 Fadal 프로그램 컨버터

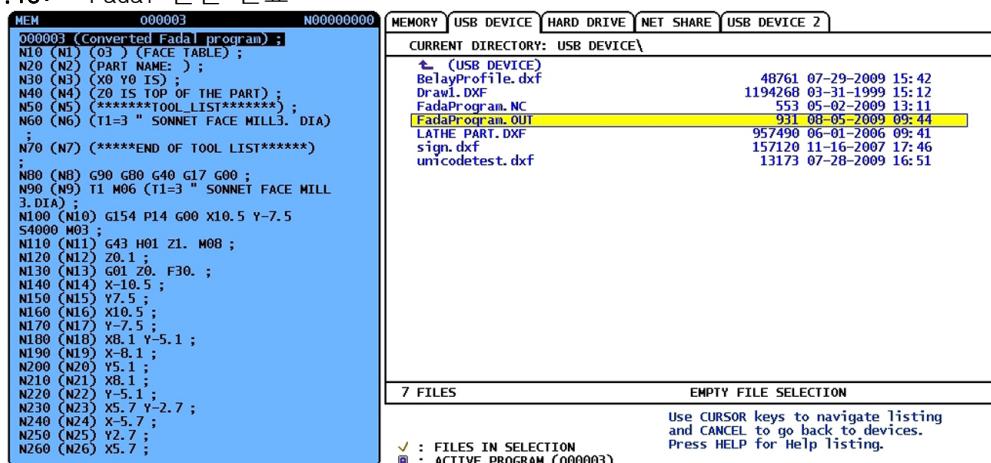
Fadal 프로그램 컨버터는 Fadal 코드를 Haas 프로그램으로 빠르게 변환합니다.

F4.14: Load FADAL(FADAL 로드) 팝업

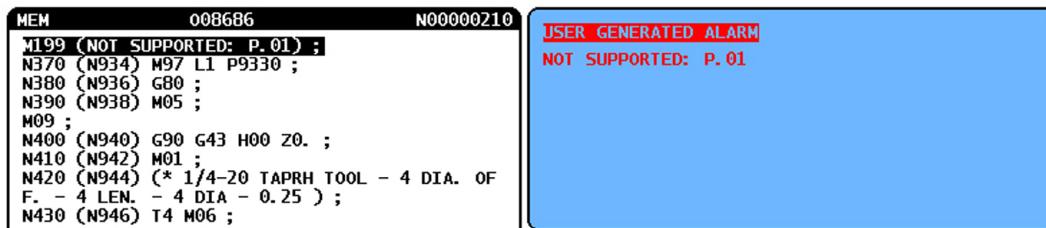


팁 : 변환되지 않은 행들을 편집 모드에서 검색 기능을 이용하여 빠르게 찾을 수 있습니다. 변환된 프로그램이 활성창에 있는 상태에서 ([PROGRAM](프로그램)을 눌러 활성창을 변경), [F1] 또는 [HELP](도움말)를 누른 다음 팝업 메뉴에서 Search(검색)를 선택하십시오. M199를 검색어로 사용하십시오.

F4.15: Fadal 변환 완료



F4.16: Fadal 변환 오류



1. [LIST PROGRAM] 을 눌러 컨버터에 액세스하십시오 .
2. Fadal 프로그램을 강조 표시하십시오 .
3. [F1] 을 누르십시오 .
4. 팝업 메뉴에서 Load FADAL(FADAL 로드 )를 선택하십시오 .

변환된 프로그램이 메모리에 로드됩니다 . 또한 변환된 프로그램의 복사본은 선택된 I/O 장치에 “.out” 형식으로 저장됩니다 . 프로그램의 상부에는 Converted Fadal Program( 변환된 Fadal 프로그램 )이 있게 되어 변환된 프로그램인지 확인합니다 . 변환될 수 없는 행에는 M199로 주석이 추가되며 , 이로 인해 프로그램 실행 시 사용자 생성 알람이 제공됩니다 . 이 행들을 검토하여 Haas 와 호환되도록 편집하십시오 .

## 4.4 프로그램 옵티マイ저

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 옵티マイ저는 변경한 프로그램 블록을 강조 표시하고 변경을 영구화하거나 초기값으로 되돌아가게 할 수 있습니다 .

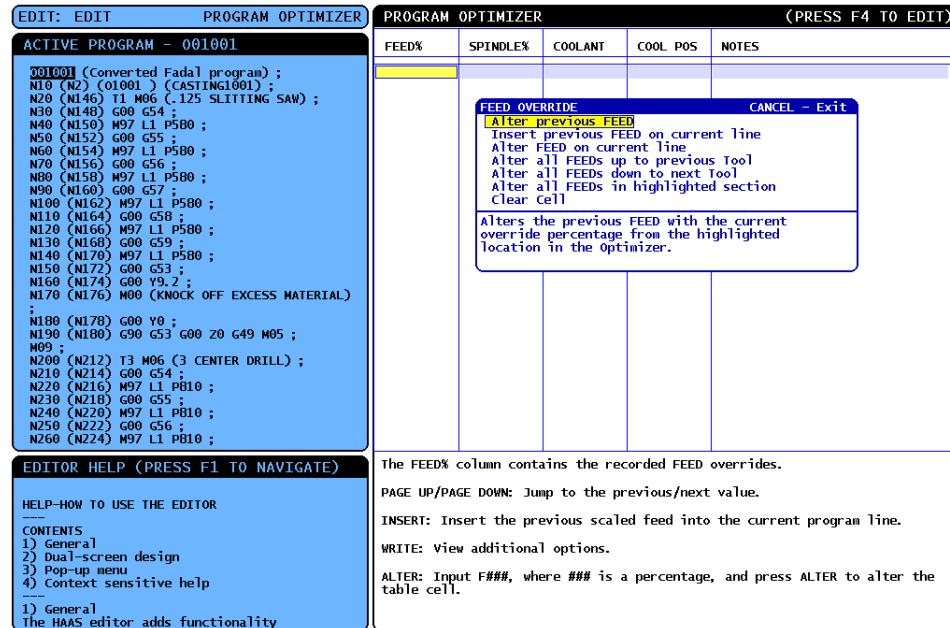
입력 행에 설명문을 입력하고 [ENTER] 를 눌러 입력 사항을 프로그램 참고로 저장할 수 있습니다 . 프로그램 실행 중 [F4] 를 누르면 프로그램 옵티マイ저를 볼 수 있습니다 .

### 4.4.1 프로그램 옵티マイ저 조작

Program Optimizer( 프로그램 옵티マイ저 ) 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 .

F4.17: 프로그램 옵티마이저 화면 : 이송 오버라이드 팝업 예제

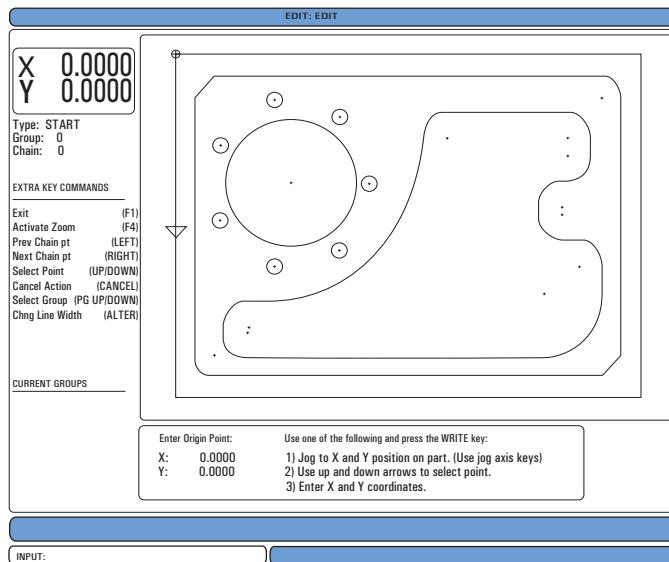


5. 또한 코드의 일부를 강조 표시할 수 있습니다 ( 커서를 항목의 처음으로 이동 , [F2,] 를 누름 , 항목의 마지막으로 이동 및 [F2] 누름 ). Program Optimizer( 프로그램 옵티마이저 )([EDIT]( 편집 ) 누름 )로 돌아가서 [ENTER] 를 누르십시오 . 이렇게 하면 조작자가 강조 표시된 부분에 포함된 모든 이송 또는 속도를 변경 할 수 있습니다 .

## 4.5 DXF 파일 임포터

이 기능은 CNC G 코드 프로그램을 .dxf 파일에서 빨리 가져올 수 있습니다. 이것은 세 단계로 실행됩니다 :

F4.18: DXF 파일 가져오기



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 IPS 옵션에서만 사용할 수 있습니다.

1. IPS에서 절삭 공구를 설정하여 시작하십시오. .dxf 파일을 선택하십시오.
2. [F2]를 누르십시오.
3. [MEMORY]( 메모리 )를 선택하고 [ENTER]를 누르십시오. 제어장치는 DXF 파일을 인식해 편집기에 가져옵니다.

### 4.5.1 공작물 원점

이 세 방법 중 하나를 사용하여 공작물 원점을 설정하십시오 .

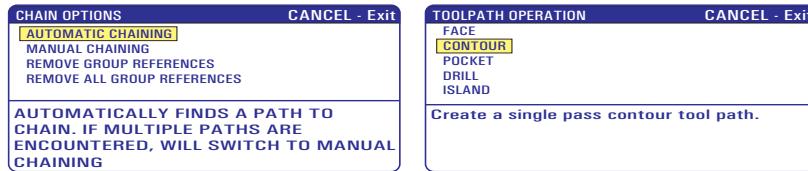
- 위치 선택
- 조깅
- 좌표 입력

1. 조그 핸들 또는 화살표 버튼은 특정 위치를 강조 표시하는 데 사용됩니다 .
2. [ENTER] 를 눌러 강조 표시된 위치를 원점으로 설정하십시오 . 이것은 미가공 공작물의 공작물 좌표 정보를 설정하는 데 사용됩니다 .

### 4.5.2 공작물 형상 체인 및 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 계속 됩니다 . 비슷한 구멍들이 드릴링 및 / 또는 태핑 조작을 위해 그룹화됩니다 .

F4.19: DXF 가져오기 체인 / 그룹 메뉴

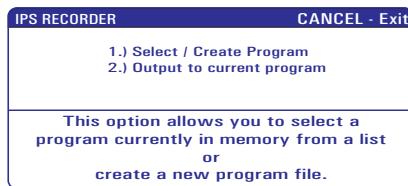


1. 조그 핸들 또는 화살표 버튼을 이용해 공구 경로의 시작점을 선택하십시오 .
2. [F2 ] 를 눌러 대화상자를 여십시오 .
3. 원하는 작업에 가장 적합한 옵션을 선택하십시오 . Automatic Chaining( 자동 연결 ) 기능은 일반적으로 가장 좋은 선택입니다 . 공작물 형상을 위한 공구 경로를 자동으로 지정하기 때문입니다 .
4. [ENTER] 를 누르십시오 . 해당 공작물 형상의 색이 바뀌고 그룹을 창의 왼쪽에 있는 Current group( 현재 그룹 ) 하의 레지스터에 추가합니다 .

### 4.5.3 공구 경로 선택

이 단계는 공구 경로 조작을 특정한 연결된 그룹에 적용합니다.

F4.20: DXF IPS 리코더 메뉴



1. 그룹을 선택한 다음 [F3] 을 눌러 공구 경로를 선택하십시오 .
2. 조그 핸들을 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 .
3. 일단 템플릿이 완성되면 [F4] 를 눌러 공구 경로를 저장하십시오 . IPS G 코드 세그먼트를 기존 프로그램에 추가하거나 새 프로그램을 작성하십시오 . [EDIT]( 편집 ) 을 눌러 DXF 가져오기 기능으로 복귀해 다음 공구 경로를 작성하십시오 .

## 4.6 기본 프로그래밍

일반적인 CNC 프로그램은 다음 세 부분이 있습니다 .

1. **준비 :**  
프로그램의 이 부분은 공작물과 공구 오프셋을 선택하고 절삭 공구를 선택하고 절삭유 펌프를 켜고 축 동작에 대해 절대 또는 증분 위치 설정을 선택합니다 .
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 .

이것은 X=0.0, Y=0.0 에서 X=4.0, Y=4.0 까지 직선 경로를 따라 피삭재에 공구 1 로 0.100 인치 (2.54mm) 깊이 절삭을 하는 기본 프로그램입니다 . 여기에 부여된 행 번호는 참조용이며 실제 프로그램에 포함해서는 안 됩니다 .



## 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.

1. %( 준비 )
2. O00100( 기본 프로그램 – 준비 ) ;
3. M06 T01( 준비 );
4. G00 G90 G54 X0. Y0. ( 준비 ) ;
5. S5200 M03( 준비 ) ;
6. G43 H01 Z0.1 M08( 준비 ) ;
7. G01 F20.0 Z-0.1( 절삭 ) ;
8. X4.0 Y4.0( 절삭 ) ;
9. G00 Z0.1 M09( 완료 ) ;
10. G53 Y0 Z0( 완료 ) ;
11. M30( 완료 ) ;
12. %( 완료 )

#### 4.6.1 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 5자리 숫자가 옵니다.
M06 T01;	사용할 공구를 선택합니다. M06은 공구 1(T01)을 주축에 장착하도록 공구 교환장치에 지령하는 데 사용됩니다.

## 절삭

준비 코드 블록	설명
G00 G90 G17 G40 G80 G54 X0. Y0. ;	이것은 안전한 시작 행이라고 불립니다. 공구를 교환한 후 매번 이 코드 블록을 배치하는 것이 좋습니다. G00은 그 다음의 축 이동이 Rapid Motion( 급속 이동 ) 모드에서 완료되도록 정의합니다. G90은 그 다음의 축 이동이 증분 모드로 완료되도록 정의합니다( 자세한 내용은 145 페이지 참조 ). G54는 좌표계가 Offset( 오프셋 ) 화면의 G54에 저장된 Work Offset( 공작물 오프셋 )의 중앙에 오도록 정의합니다. G17은 절삭 평면을 XY 평면으로서 정의합니다. G40은 커터 보정을 취소합니다. G80은 모든 고정 사이클을 취소합니다. X0. Y0.은 테이블이 현재 좌표계에서 X=0.0 및 Y=0.0 위치로 이동하라고 지령합니다.
S5200 M03 ;	M03은 주축을 겁니다. 어드레스 코드 Snnnn을 가져오고, 여기서 nnnn은 원하는 주축 RPM입니다. 기어박스가 장착된 기계에서 제어장치는 지령된 주축 회전 수를 기초로 고속 또는 저속 기어를 선택합니다. M41 또는 M42를 사용하여 이것을 오버라이드할 수 있습니다. 이 M 코드에 대한 자세한 내용은 323 페이지를 참조하십시오.
G43 H01 Z0.1 M08;	G43 H01은 Tool Length Compensation +( 공구 길이 보정 +)을 겁니다. H01은 Tool Offset( 공구 오프셋 ) 화면의 Tool 1( 공구 1)에 저장된 길이를 사용하도록 지정합니다. Z0.1은 Z 축을 Z=0.1로 지령합니다. M08은 절삭유 펌프의 작동 시작을 지령합니다.

### 4.6.2 절삭

다음은 예제 프로그램에서 절삭 코드 블록들입니다.

절삭 코드 블록	설명
G01 F20.0 Z-0.1 ;	G01 F20.0은 직선에서 완료되는 그 뒤에 오는 축 이동을 정의합니다. G01은 어드레스 코드 Fnnn.nnnn이 필요합니다. 어드레스 코드 F20.0은 동작의 이송속도가 20.0"(508mm)/min임을 지정합니다. Z-0.1은 Z 축을 Z=-0.1로 지령합니다.
X4.0 Y4.0 ;	X4.0 Y4.0은 X 축이 X=4.0으로 이동하도록 지령하고 Y 축이 Y=4.0으로 이동하도록 지령합니다.

### 4.6.3 완료

다음은 예제 프로그램에서 완료 코드 블록들입니다.

완료 코드 블록	설명
G00 Z0.1 M09 ;	G00 은 급속 이동 모드에서 축 동작의 완료를 지령합니다. Z0.1 은 Z 축을 Z=0.1 로 지령합니다. M09 는 절삭유 펌프의 작동 중지를 지령합니다.
G53 Y0 Z0 ;	G53 은 기계 좌표계와 함께 하는 이어지는 축 이동을 정의합니다. Y0 Z0 은 Y=0.0, Z=0.0 으로 이동하는 지령입니다.
M30;	M30 은 프로그램을 종료하고 제어장치의 커서를 프로그램 상단으로 이동합니다.
%	텍스트 편집기에서 작성된 프로그램의 종료를 나타냅니다.

### 4.6.4 절대 대 증분 (G90, G91)

절대 (G90) 와 증분 위치 설정 (G91) 은 제어장치가 축 동작 지령을 해석하는 방법을 정의합니다.

G90 코드 후 축 동작을 지령하면 축이 현재 사용 중인 좌표계의 원점에 대한 해당 위치로 이동합니다.

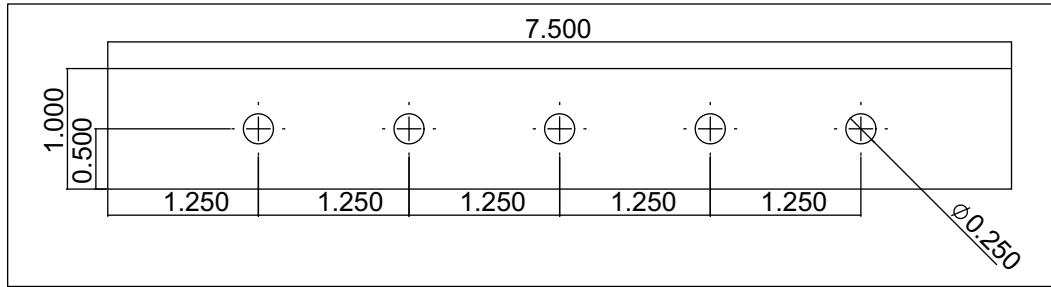
G91 후 축 동작을 지령하면 축이 현재 위치에 대한 해당 위치로 이동합니다.

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

그림 F4.21 은 간격이 고른 5 개의 0.5 인치 (12.7mm) 직경 구멍을 포함한 부분을 보여줍니다. 구멍 깊이는 1.00 인치 (25.4mm) 이고 간격은 1.25 인치 (31.75mm) 입니다.

## 절대 대 증분 (G90, G91)

F4.21: 절대 / 증분 예제 부분



다음은 절대와 증분 위치 설정 간 비교를 포함하여 도면 내 해당 부분에 대한 구멍을 드릴링하기 위한 두 예제 프로그램입니다. 센터 드릴로 구멍을 시작하여 1/4 인치 (6.35mm) 드릴 비트로 구멍 드릴링을 마칩니다. 센터 드릴에는 0.2 인치 (5.08mm) 깊이 절삭을 사용하고 1/4 인치 드릴에는 1.00 인치 (25.4mm) 깊이의 절삭을 사용합니다. G81, 드릴 고정 사이클이 구멍 드릴링에 사용됩니다.

여기애 부여된 행 번호는 참조용이며 실제 프로그램에 포함해서는 안 됩니다.

### 증분 프로그램

1. %(준비)
2. O00103(증분 프로그래밍 - 준비);
3. M06 T01(준비);
4. G00 G90 G54 G17 G40 G80 X0. Y0. (준비);
5. S1528 M03(준비);
6. G43 H01 Z0.1 M08(준비);
7. G99 G91 G81 F8.15 X1.25 Z-0.3 L5(절삭);
8. G00 G53 Z0. M09(완료);
9. M06 T02(준비);
10. G00 G90 G54 G17 G40 G80 X0. Y0. S5350(준비);
11. G43 H02 Z0.1 M08(준비);
12. G99 G91 G81 F21.4 X1.25 Z-1.1 L5(절삭);
13. G80(완료);
14. G00 Z0.1 M09(완료);
15. G53 Y0. Z0. (완료);
16. M30(완료);
17. %(완료)

### 절대 프로그램

21. %(준비)
22. O00104(절대 프로그래밍)(준비);
23. M06 T01(준비);
24. G00 G90 G54 G17 G40 G80 X0. Y0. (준비);
25. S1528 M03(준비);
26. G43 H01 Z0.1 M08(준비);
27. G99 G81 F8.15 X0. Z-0.2(절삭);

---

```

28. X1.25( 절삭 ) ;
29. X2.5( 절삭 ) ;
30. X3.75( 절삭 ) ;
31. X5. ( 절삭 ) ;
32. G80( 완료 ) ;
33. G00 G53 Z0. M09( 준비 ) ;
34. M06 T02( 준비 ) ;
35. G00 G90 G54 G17 G40 G80 X0. Y0. S5350( 준비 ) ;
36. G43 H02 Z0.1 M08( 준비 ) ;
37. G99 G81 F21.4 X0. Z-1.0( 절삭 ) ;
38. X1.25( 절삭 ) ;
39. X2.5( 절삭 ) ;
40. X3.75( 절삭 ) ;
41. X5. ( 절삭 ) ;
42. G80( 완료 ) ;
43. G00 Z0.1 M09( 완료 ) ;
44. G53 Y0. Z0. ( 완료 ) ;
45. M30( 완료 ) ;
46. %( 완료 )

```

절대 프로그래밍 방법은 증분 프로그래밍 방법보다 9 개 행 코드가 더 필요합니다 . 1-6 행과 21-26 행은 기본 프로그래밍 예제에서 사용된 1-6 행과 같습니다 . 14-17 행과 43-46 행은 기본 프로그래밍 예제의 9-12 행과 같습니다 . 이 행들은 코드의 준비 및 완료 단원의 부분입니다 .

증분 프로그래밍 예제에서 센터 드릴 작동이 시작하는 7 행을 보십시오 . G81 이 루프 어드레스 코드 Lnn 을 사용합니다 . 루프 어드레스 코드는 고정 사이클을 반복합니다 . 고정 사이클이 반복될 때마다 옵션인 X 와 Y 값이 지정하는 거리를 이동합니다 . 증분 프로그램은 각 루프와 함께 X 방향으로 1.25 인치 이동합니다 . G80 은 다음 절삭 작동 전에 드릴 고정 사이클을 취소합니다 .

절대 위치 설정에서 G81 은 루프 어드레스 코드를 사용하지 않습니다 . Z-1.0 깊이는 공작물 표면 ( $Z=0$ ) 에서 시작하기 때문에 절대 프로그램에서 사용됩니다 . 증분 프로그램은 공작물 위쪽 0.1 인치에서 시작하므로 1 인치를 드릴링 하려면 -1.1 인치 드릴 깊이를 지령해야 합니다 .

X0. 은 첫 번째 드릴 고정 사이클을 수행할 위치를 지정합니다 . 드릴 작동은 G81 과 G80 지령 사이의 코드 블록에 주어진 X 또는 Y 좌표 각각에서 발생합니다 . 28-31 행과 38-41 행이 드릴 작동이 반복되는 좌표들입니다 .

고정 사이클에 대한 자세한 내용은 260 페이지를 참조하십시오 .

## 4.7 공구 및 공작물 오프셋 호출

#### 4.7.1 G43 공구 오프셋

G43 Hnn Tool Length Compensation( 공구 길이 보정 ) 지령은 공구 교환 이후에 매번 사용해야 합니다 . 공구 길이를 고려하기 위해 Z 축 위치를 조정합니다 . Hnn 인수는 사용할 공구 길이를 지정합니다 . nn 값은 M06 Tnn 공구 교환 지령에서 nn 값과 일치해야 합니다 . 설정 15 - H & T Code Agreement(H 및 T 코드 일치 ) 는 nn 값이 Tnn 및 Hnn 인수와 일치하는지 제어합니다 . 설정 15 가 ON 이고 Tnn 및 Hnn 과 일치하지 않는 경우 , 알람 332 – H and T Not Matched (H 와 T 가 대응하지 않음 ) 가 생성 됩니다 . 자세한 내용은 조작 단원의 기준 공구 오프셋을 참조하십시오 .

#### 4.7.2 G54 공작물 오프셋

공작물 오프셋은 공작물이 테이블에 위치하는 곳을 정의합니다 . 사용할 수 있는 공작물 오프셋은 G54-G59, G110-G129 및 G154 P1-P99입니다. G110-G129 및 G154 P1-P20 은 같은 공작물 오프셋을 나타냅니다 . 테이블에 여러 공작물을 설치하고 한 기계 사이클에서 여러 부분을 가공하는 유용한 기능입니다 . 이것은 다른 공작물 오프셋에 각 공작물을 지정하여 이루어집니다 . 자세한 내용은 이 매뉴얼의 G 코드 단원을 참조하십시오 . 다음은 한 사이클에서 여러 부분을 가공하는 예입니다 . 프로그램이 절삭 조작에 M97 Local Sub-Program Call( 국부적 하위 프로그램 호출 ) 을 사용합니다 .

```
%  
O00105 ;  
M06 T01;  
G00 G90 G54 G17 G40 G80 X0. Y0. ( 안전한 시작 행 );  
G43 H01 Z0.1 M08;  
M97 P1000;  
G00 G90 G110 G17 G40 G80 X0. Y0.;  
M97 P1000;  
G00 G90 G154 P22 G17 G40 G80 X0. Y0.;  
M97 P1000;  
G00 Z0.1 M09 ;  
G53 Y0. Z0.M30;  
N1000( 하위 프로그램 );  
G81 F41.6 X1.0 Y2.0 Z-1.25;  
X2.0 Y2.0;  
G80 Z0.1;  
G00 G53 Z0;  
M99;  
%
```

## 4.8 기타 코드

빈번하게 사용되는 M 코드는 아래에 나열되어 있습니다. 대부분 프로그램에는 다음과 같은 각 그룹의 M 코드가 최소 한 개 있습니다. 설명을 포함하여 모든 M 코드 목록은 이 매뉴얼의 316 페이지에서 시작하는 M 코드 단원을 참조하십시오.

### 4.8.1 공구 교환 지령

M06 Tnn 은 공구 교환용 M 코드입니다. Tnn 어드레스는 주축에 로드할 공구를 지정합니다. 공구 번호는 Tool Table( 공구 테이블 )에 저장됩니다.

### 4.8.2 주축 지령

일차 주축 M 코드 지령이 세 개 있습니다.

- M03 Snnnn 은 주축이 시계 방향으로 회전하도록 지령합니다.
- M04 Snnnn 은 주축이 시계 반대 방향으로 회전하도록 지령합니다.



**NOTE:** Snnnn 어드레스는 주축이 nnnn RPM에서 최대 주축 회전수까지 회전하도록 지령합니다.

- M05 는 주축이 회전을 정지하도록 지령합니다.

### 4.8.3 프로그램 정지 명령

두개의 메인 M 코드와 프로그램 또는 하위 프로그램의 종료를 나타내는 하위 프로그램 M 코드가 있습니다.

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



**NOTE:** 하위 프로그램 끝에 M99 를 두지 않으면 알람 312 - 프로그램 종료가 발생할 수 있습니다.

#### 4.8.4 절삭유 펌프 동작 지령

M08 을 사용하여 표준 절삭유 펌프 ON 을 지령합니다 . M09 를 사용하여 표준 절삭유 펌프 OFF 를 지령합니다 . 이 M 코드에 대한 자세한 내용은 **319** 페이지를 참조하십시오 .

기계에 TSC(Through-Spindle Coolant) 가 있는 경우 M88 을 사용하여 ON 을 지령하고 , M89 를 사용하여 OFF 를 지령하십시오 .

### 4.9 절삭 G 코드

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

- G01 - 선형 보간 동작
- G02 - 시계 방향 원형 보간 동작
- G03 - 시계 반대 방향 원형 보간 동작
- G12 - 시계 방향 원형 포켓 밀링
- G13 - 시계 반대 방향 원형 포켓 밀링

#### 4.9.1 선형 보간 동작

G01 선형 보간 동작은 직선 절삭에 사용됩니다 . Fnnn.nnnn 어드레스 코드로 지정된 이송속도가 필요합니다 . Xnn.nnnn, Ynn.nnnn, Znn.nnnn, Annn.nnn 은 절삭을 지정하는 옵션 어드레스 코드입니다 . 후속 축 동작 지령은 또 다른 축 운동 G00, G02, G03, G12, 또는 G13 이 지령될 때까지 G01 에 의해 지정된 이송속도를 사용합니다 . 모서리는 모따기를 정의하는 옵션 인수 Cnn.nnnn 을 사용하여 모따기될 수 있습니다 . 모서리는 원호의 반경을 정의하는 옵션 어드레스 코드 Rnn.nnnn 을 사용하여 절상될 수 있습니다 . G01 에 대한 자세한 내용은 **228** 페이지를 참조하십시오 .

#### 4.9.2 원형 보간 동작

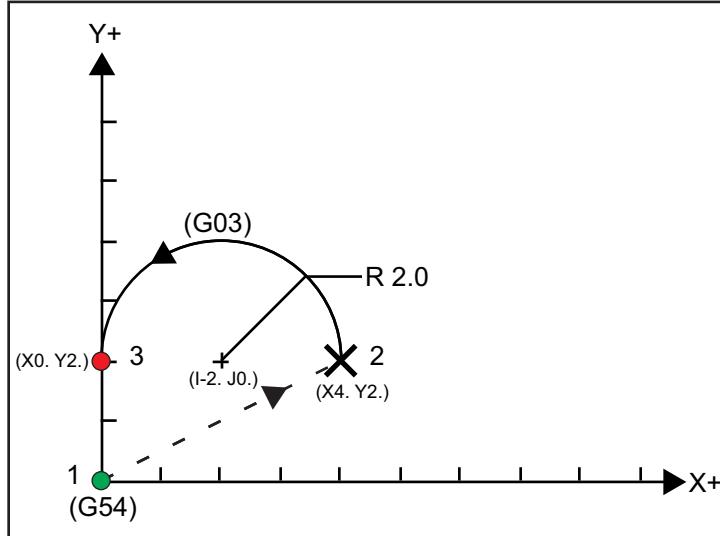
G02 및 G03 은 원형 절삭 동작에 대한 G 코드들입니다 . 원형 보간 동작은 원호 또는 원을 정의하는 옵션 어드레스 코드가 여러 개 있습니다 . 원호 또는 원은 현재 커터 위치 [1] 에서 G02/ G03 지령 내에 지정된 형상까지 절삭을 시작합니다 .

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

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

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

F4.22: 원호 절삭 예제



#### 방법 1:

```

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

```

#### 방법 2:

```

T01 M06 ;
...

```

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

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

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

## 4.10 컫터 보정

컷터 보정은 공구의 실제 중심선이 프로그래밍된 공구 경로의 좌측 또는 우측으로 이동되도록 공구 경로를 이동시키는 방법입니다 . 평소에 컫터 보정은 사양 크기를 제어하기 위해서 공구를 이동시키도록 프로그래밍되어 있습니다 . 오프셋 화면은 공구가 이동되는 양을 입력하는 데 사용됩니다 . 오프셋은 형상값과 마모값 모두에 대해 , 설정 40에 따라 직경값 또는 반경값으로서 입력될 수 있습니다 . 직경이 지정되면 이동량은 입력된 값의 절반입니다 . 유효 오프셋 값은 형상값과 마모값의 합계입니다 . 컫터 보정은 2D 가공용 X 축과 Y 축에서만 이용할 수 있습니다 (G17) . 3D 가공의 경우 , 컫터 보정은 X 축 , Y 축 , Z 축 (G141) 에서 이용할 수 있습니다 .

#### 4.10.1 커터 보정에 대한 일반적 설명

G41은 커터 좌측 보정을 선택하게 됩니다. 즉 공구가 프로그래밍된 경로의 좌측으로 이동하여 오프셋 페이지에서 입력된 양을 보정합니다(설정 40 참조). G42는 커터 보정 우측을 선택하며, 이로 인해 공구가 프로그래밍된 경로 우측으로 이동됩니다. 또한 Dnnn을 G41 또는 G42로 프로그래밍하여 반경 / 직경 오프셋 열에서 해당 오프셋 번호를 선택해야 합니다. 오프셋에 음수값이 포함된 경우 커터 보정은 반대 G 코드가 지정된 경우에도 실행됩니다. 예를 들어 G41에 대해 입력된 음수값은 양수값이 G42에 대해 입력된 것처럼 동작합니다. 또한, 커터 보정을 선택할 경우(G41 또는 G42) 원형 동작(G17)을 위한 XY 평면만을 사용할 수 있습니다. 커터 보정은 X-Y 평면 만의 보정으로 국한되어 있습니다.

코드 G40은 커터 보정을 취소하며 기계가 커져 있을 때의 기본 상태입니다. 취소하면 프로그래밍된 경로는 커터 경로의 중앙과 똑같아집니다. 커터 보정이 활성화된 상태에서 프로그램(M30, M00, M01, 또는 M02)을 종료할 수 없습니다.

제어장치는 한 번에 한 개의 동작 블록에서만 작동합니다. 그러나 X 동작 또는 Y 동작을 포함하는 다음 두 블록을 미리 점검합니다. 이러한 세 개의 정보 블록에 대한 간접 점검이 수행됩니다. 설정 58은 커터 보정의 이 부분이 작동하는 방식을 제어합니다. Yasnac 또는 Fanuc으로 설정할 수 있습니다.

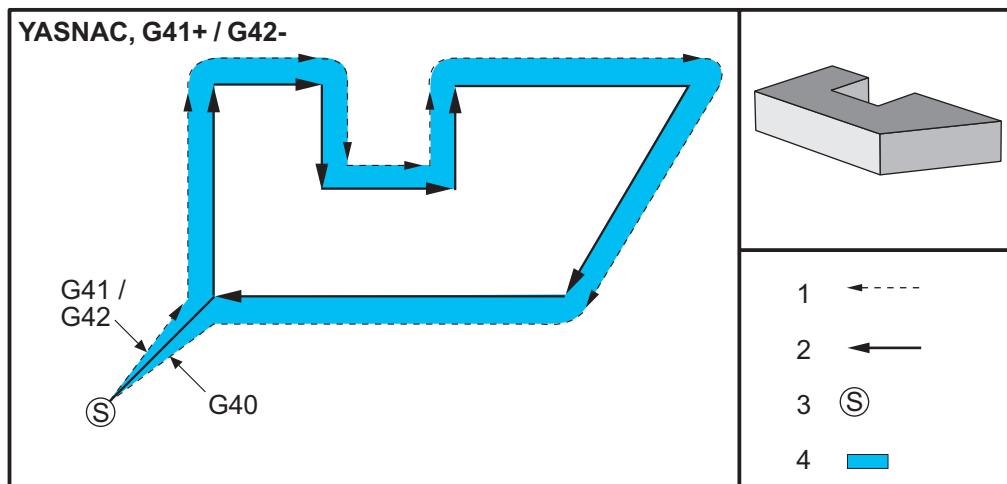
설정 58에 대해 Yasnac을 선택하면 제어장치는 공구 측면을 그 다음 두 개의 동작에서 과잉 절삭하지 않고 프로그래밍된 윤곽의 모든 가장자리를 따라 위치시킬 수 있어야 합니다. 모든 외각에서 원형 동작이 이루어집니다.

설정 58에 대해 Fanuc을 선택하면 제어장치는 공구 절삭날을 프로그래밍된 윤곽의 모든 가장자리를 따라 위치시킬 것을 요구하지 않기 때문에 과잉 절삭을 방지합니다. 그러나 과잉 절삭을 피할 수 없도록 커터 경로가 프로그래밍될 경우 알람이 생성됩니다. 270도 이하의 외각은 날카로운 모퉁이에 의해 연결되며 270도를 초과하는 외각은 추가적인 선형 동작에 의해 연결됩니다.

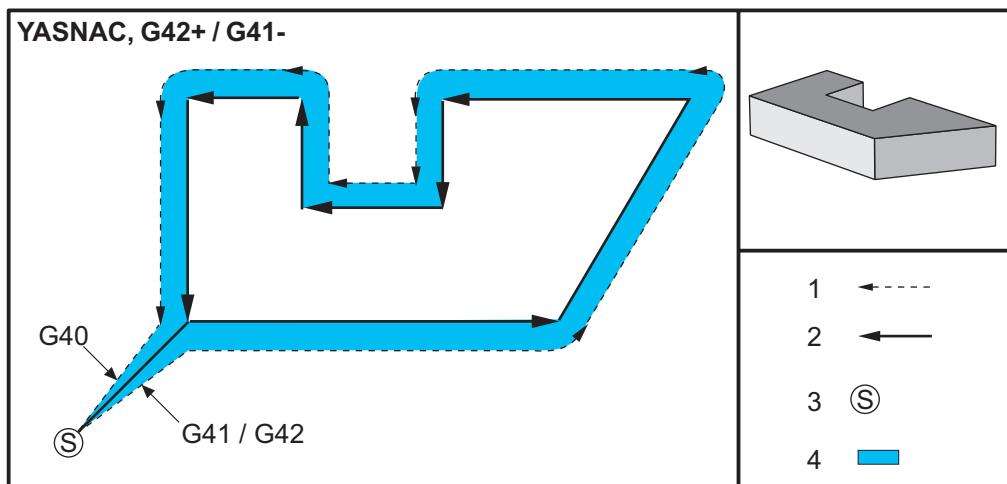
다음 그림들은 커터 보정이 사용 가능한 설정 58의 두 값들에 대해 어떻게 작용하는지 보여줍니다. 공구 반경보다 작고 공작물의 우측에서 이루어지는 소규모 절삭은 Fanuc으로 설정된 상태에서만 이루어지게 됩니다.

## 컷터 보정에 대한 일반적 설명

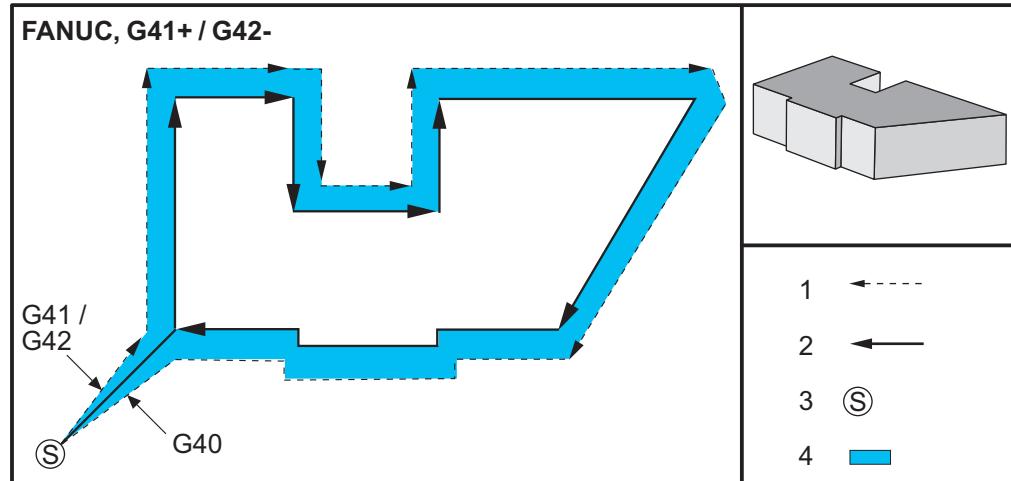
F4.23: 컷터 보정, YASNAC 스타일, 공구 직경값이 양수인 G41 또는 공구 직경값이 음수인 G42: [1] 공구 경로 실제 중심, [2] 프로그래밍된 공구 경로, [3] 시작점, [4] 컷터 보정. G41/G42 및 G40이 표시된 프로그램 블록에서 지령되었습니다.



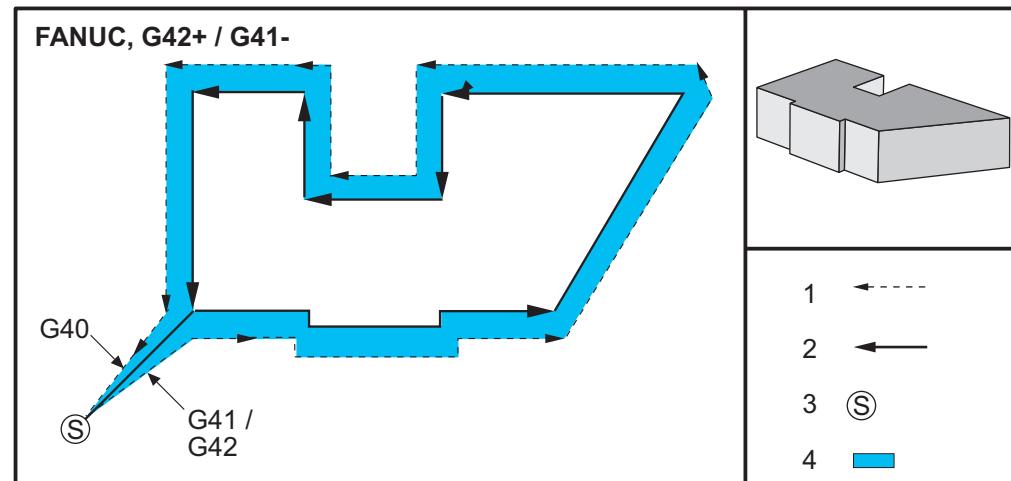
F4.24: 컷터 보정, YASNAC 스타일, 공구 직경값이 양수인 G42 또는 공구 직경값이 음수인 G41: [1] 공구 경로 실제 중심, [2] 프로그래밍된 공구 경로, [3] 시작점, [4] 컷터 보정. G41/G42 및 G40이 표시된 프로그램 블록에서 지령되었습니다.



F4.25: 커터 보정, FANUC 스타일, 공구 직경값이 양수인 G41 또는 공구 직경값이 음수인 G42: [1] 공구 경로 실제 중심, [2] 프로그래밍된 공구 경로, [3] 시작점, [4] 커터 보정. G41/G42 및 G40 이 표시된 프로그램 블록에서 지령 되었습니다.



F4.26: 커터 보정, FANUC 스타일, 공구 직경값이 양수인 G42 또는 공구 직경값이 음수인 G41: [1] 공구 경로 실제 중심, [2] 프로그래밍된 공구 경로, [3] 시작점, [4] 커터 보정. G41/G42 및 G40 이 표시된 프로그램 블록에서 지령 되었습니다.



#### 4.10.2 컷터 보정의 시작과 종료

컷터 보정을 실행하고 종료할 때 또는 좌측 보정에서 우측 보정으로 전환할 때, 특별히 고려할 사항들이 있습니다. 이러한 이동을 수행하는 동안 절삭을 실행해서는 안 됩니다. 컷터 보정을 활성화하려면, G41 또는 G42로 0이 아닌 D 코드를 지정해야 하며 컷터 보정을 취소하는 행에서 G40을 지정해야 합니다. 컷터 보정을 활성화하는 블록에서 이동의 시작 위치는 프로그래밍된 위치와 같지만 종료 위치는 반경 / 직경 오프셋 열에 입력된 양만큼, 프로그래밍된 경로의 좌측 또는 우측으로 오프셋됩니다.

컷터 보정 동작을 종료시키는 블록에서는 시작점은 오프셋되지만 종료점은 오프셋되지 않습니다. 마찬가지로 좌측 보정에서 우측 보정으로 또는 우측 보정에서 좌측 보정으로 전환할 때 컷터 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.

컷터 보정이 X 축 -Y 축 이동이 없는 상태에서 실행되거나 종료될 경우, 그 다음 X 축 이동 또는 Y 축 이동이 이루어지기 전까지 컷터 보정 상태는 변경되지 않습니다. 컷터 보정을 종료하려면 G40을 지정해야 합니다.

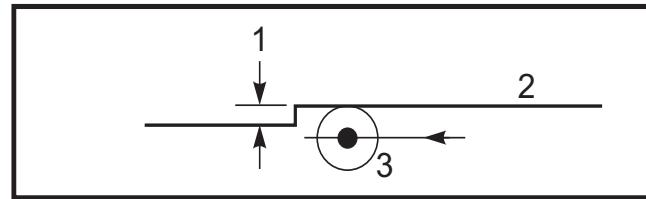
공구를 절삭 중인 공작물에서 제거하는 이동에서는 항상 컷터 보정을 비활성화해야 합니다. 프로그램이 컷터 보정이 여전히 활성화된 상태에서 종료될 경우, 알람이 생성됩니다. 또한 원형 이동 (G02 또는 G03) 중에는 컷터 보정을 활성화 또는 비활성화 할 수 없습니다. 활성화 또는 비활성화할 경우 알람이 생성됩니다.

D0의 오프셋 선택은 0을 오프셋 값으로 사용하여 컷터 보정을 비활성화한 것과 동일한 효과가 있습니다. 컷터 보정이 이미 활성화된 상태에서 새 D 값을 선택할 경우, 새 값은 직전 이동 종료 시에 적용됩니다. 원형 동작 블록의 실행 중에는 D 값 또는 측면을 변경할 수 없습니다.

90도 미만의 각도에서 이차 이동을 수반하는 이동 시에 컷터 보정을 실행할 때 일차 이동을 계산하는 방법이 두 가지가 있습니다: 컷터 보정 유형 A와 B(설정 43). 유형 A는 설정 43의 기본값이며 평소에 필요한 것입니다. 공구는 이차 절삭을 위한 오프셋 시작점으로 직접 이동합니다. 유형 B는 고정 치구 주변의 안전거리가 필요할 때 또는 공작물 형상에 의해 요구되는 드문 경우에 사용됩니다. 다음 페이지들의 디아그램들은 Faunc 설정과 Yasnac 설정에 대한 컷터 보정 유형 A와 B 사이의 차이를 보여 주고 있습니다(설정 58).

## 부적합한 커터 보정 적용

F4.27: 부적합한 커터 보정 : [1] 이동거리는 커터 보정 반경보다 짧습니다 . [2] 공작물 , [3] 공구 .



참고 :

공구 반경보다 작고 공작물의 우측에서 이루어지는 소규모 절삭은 Fanuc 으로 설정된 상태에서만 이루어지게 됩니다 . 기계가 Yasnac 으로 설정되면 커터 보정 알람이 발생합니다 .

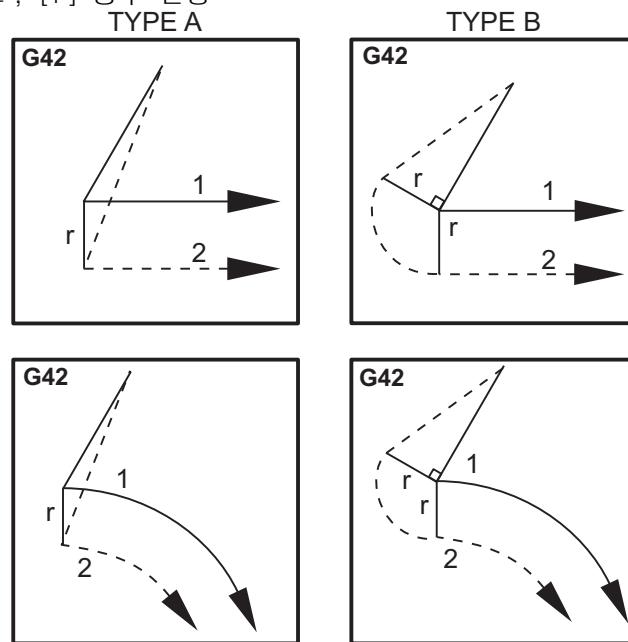
### 4.10.3 커터 보정 시의 이송속도 조정

원형 동작에서 커터 보정을 이용할 때 이미 프로그래밍된 속도를 조정할 수 있습니다 . 의도한 마감 절삭이 원형 동작 내부에서 이루어질 경우 , 공구 속도를 감속하여 표면 이송속도가 프로그램에 의해서 지정된 속도를 초과하지 않게 해야 합니다 . 그러나 속도가 너무 많이 느려지면 문제가 발생합니다 . 따라서 이러한 경우에 이송 조정량을 제한하는 데 설정 44 가 사용됩니다 . 조정량은 1%에서 100% 사이에서 설정할 수 있습니다 . 100%로 설정되면 속도가 변경되지 않습니다 . 1%로 설정되면 속도가 프로그래밍된 이송속도의 1%로 감속됩니다 .

절삭이 원형 동작의 외부에서 이루어질 경우 이송속도가 가속 조정되지 않습니다 .

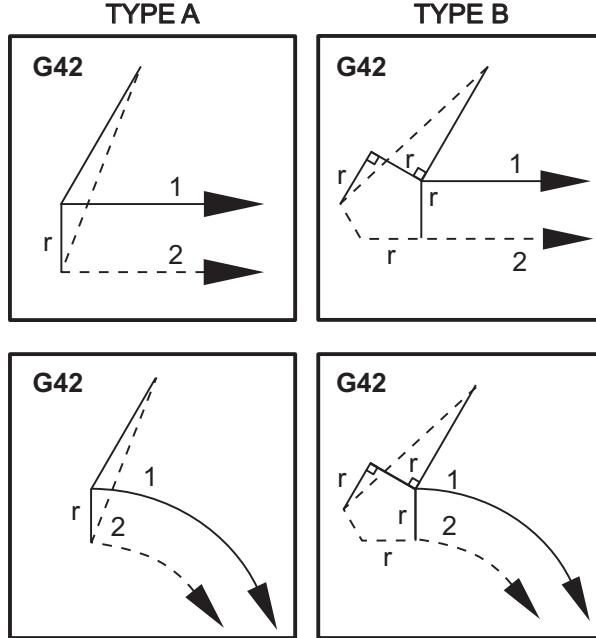
## 컷터 보정 입력 (Yasnac)

F4.28: 컷터 보정 실행 (Yasnac) 유형 A 및 B: [1] 프로그래밍된 경로, [2] 공구 중심 경로, [ $r$ ] 공구 반경



## 컷터 보정 실행 (Fanuc 스타일)

F4.29: 컷터 보정 실행 (Fanuc 스타일) 유형 A 및 B: [1] 프로그래밍된 경로, [2] 공구 중심 경로, [ $r$ ] 공구 반경



### 4.10.4 원형 보간 및 컷터 보정

이 단원에서는 G02( 시계 방향 원형 보간 ), G03( 시계 반대 방향 원형 보간 ) 및 컷터 보정 (G41: 컷터 보정 좌측 , G42: 컷터 보정 우측 )의 사용을 설명합니다 .

G02 및 G03 을 사용하여 , 기계를 원형 이동 및 반경을 절삭하도록 프로그래밍할 수 있습니다 . 일반적으로 , 단면 형상 또는 윤곽선을 지령할 때 , 두 점 사이의 반경을 설명하는 가장 쉬운 방법은 R 값과 어떤 값을 사용하는 것입니다 . 완전한 원형 이동 (360도 )을 위해서 어떤 값과 I 또는 J 를 지정해야 합니다 . 원 단면도는 원의 여러 단면을 설명합니다 .

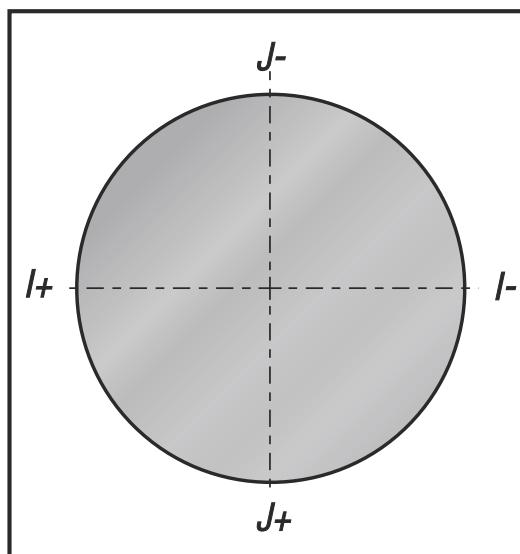
이 단면에서 컷터 보정을 사용하여 프로그래머는 컷터를 정확한 양만큼 이동시킬 수 있고 단면 형상 또는 윤곽선을 정확한 프린트 치수로 가공할 수 있습니다 . 실제 치수를 프로그래밍할 수 있고 공작물 크기와 형상을 쉽게 제어할 수 있다는 사실 때문에 컷터 보정을 사용하여 프로그래밍 시간과 프로그래밍 계산 오차 가능성성이 줄어듭니다 .

## 원형 보간 및 커터 보정

다음은 성공적 가공 작업을 수행하기 위해서 엄격하게 따라야 하는 몇 가지 커터 보정 규칙입니다. 프로그래밍할 때 항상 이 규칙들을 참조하십시오.

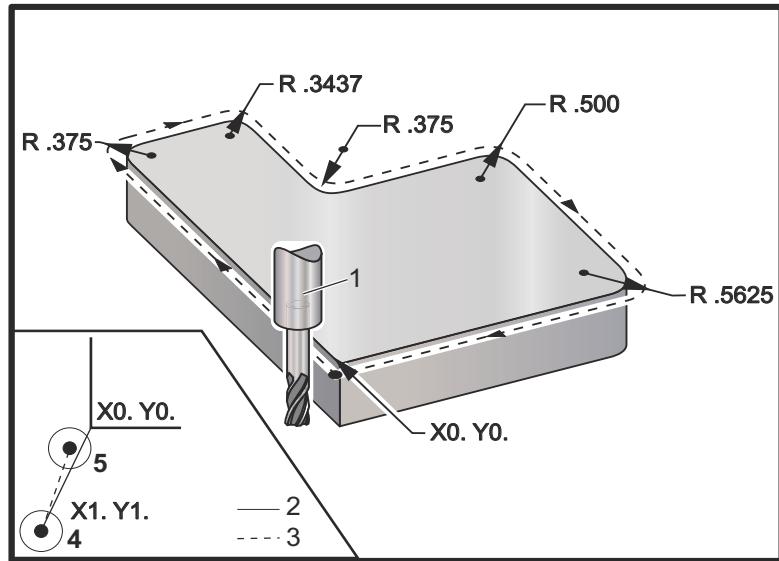
1. 커터 반경 이상이거나 보정량 이상인 G01 X,Y 이동을 실행하는 동안 커터 보정이 활성화되어 있어야 합니다.
2. 커터 보정을 이용한 조작이 완료되면, 커터 보정을 활성화하하는 과정과 같은 규칙을 사용하여 커터 보정을 비활성화해야 합니다. 즉 적재한 것을 제거해야 합니다.
3. 대다수 기계에서는 커터 보정 중에 커터 반경보다 더 작은 선형 X,Y 이동이 실행되지 않을 수 있습니다. ( 설정 58 - Fanuc 으로 설정 - 양수 결과를 위해 .)
4. 원호 이동 중에는 G02 또는 G03에서 커터 보정을 활성화하거나 비활성화할 수 없습니다.
5. 커터 보정이 활성화된 상태에서 활성 D 값에 의해서 정의된 값보다 더 적은 반경으로 내측 원호를 강고할 경우 기계가 알람을 생성합니다.

F4.30: 원 단면



다음 그림은 커터 보정을 위해 공구 경로를 계산하는 방식을 보여 줍니다. 세부 단면도는 커터가 공작물에 도달할 때 시작 위치의 공구와 오프셋 위치의 공구를 보여 줍니다.

F4.31: 원형 보간 G02 및 G03: [1] 직경 0.250" 엔드밀, [2] 프로그래밍된 경로, [3] 공구 중심, [4] 시작점, [5] 오프셋 공구 경로.



#### 공구 경로를 보여 주는 프로그래밍 예제

이 프로그램은 커터 보정을 사용합니다. 공구 경로는 커터 중심선으로 프로그래밍되어 있습니다. 이것은 제어장치가 커터 보정을 계산하는 방법이기도 합니다.

```

O6100 ;
T1 M06 ;
G00 G90 G54 X-1. Y-1. S5000 M03 ;
G43 H01 Z.1 M08 ;
G01 Z-1.0 F50. ;
G41 G01 X0 Y0 D01 F50. ;
Y4.125 ;
G02 X.250 Y4.375 R.375 ;
G01 X1.6562 ;
G02 X2.0 Y4.0313 R.3437 ;
G01 Y3.125 ;
G02 X2.375 Y2.750 R.375 ;
G01 X3.5 ;
G02 X4.0 Y2.25 R.5 ;
G01 Y.4375 ;
G02 X3.4375 Y-.125 R.5625 ;
G01 X-.125 ;
G40 X-1. Y-1. ;
G00 Z1.0 M09 ;
G28 G91 Y0 Z0 ;
M30;

```

## 4.11 고정 사이클

고정 사이클은 드릴링, 태핑, 보링과 같은 반복 작업 수행에 사용되는 G 코드입니다. 고정 사이클이 활성 상태일 때 X 또는 Y 이동 시마다 고정 작업이 수행됩니다. 고정 사이클은 G80으로 취소됩니다. 공작물, 치구 또는 기계 손상을 피하기 위해 G80으로 각 고정 사이클을 종료하는 것이 바람직합니다. 또한 공구를 변경할 때마다 안전한 시작 행 내에 G80을 포함하는지 확인하십시오.

### 4.11.1 드릴링 고정 사이클

네 개의 모든 드릴 고정 사이클은 G91, 충분 프로그래밍 모드에서 중복될 수 있습니다.

- G81 드릴 고정 사이클이 기본 드릴링 사이클입니다. 얇은 구멍을 드릴링하거나 TSC(Through Spindle Coolant)로 드릴링하는 데 사용됩니다.
- G82 스폷 드릴 고정 사이클은 구멍 하단에 일시 정지할 수 있는 경우를 제외하고 G81 드릴 고정 사이클과 같습니다. 옵션인 인수 Pn.nnn은 일시 정지의 지속 시간을 지정합니다.
- G83 정상 펙 드릴링 고정 사이클은 일반적으로 깊은 구멍 드릴링에 사용됩니다. 펙 깊이는 변하거나 일정할 수 있습니다.
- G73 고속 펙 드릴링 고정 사이클은 공구 펙 후진이 설정 22 - 고정 사이클 델타 Z으로 지정된 경우를 제외하고 G83 정상 펙 드릴링 고정 사이클과 같습니다. 펙 드릴링 사이클은 드릴 비트 직경의 3 배보다 큰 구멍 깊이에 좋습니다. I로 정의된 초기 펙 깊이는 일반적으로 1 공구 직경 깊이여야 합니다.

### 4.11.2 태핑 고정 사이클

두 개의 태핑 고정 사이클이 있습니다. 모든 태핑 고정 사이클은 G91, 충분 프로그래밍 모드에서 중복될 수 있습니다.

- G84 태핑 고정 사이클은 일반 태핑 사이클입니다. 오른손 나사 태핑에 사용됩니다.
- G74 역태핑 고정 사이클은 역방향 나사산 태핑 사이클입니다. 왼손 나사 태핑에 사용됩니다.

### 4.11.3 보링 및 리밍 사이클

7개 보링 고정 사이클이 있습니다. 모든 보링 고정 사이클은 G91, 충분 프로그래밍 모드에서 중복될 수 있습니다.

- G85 보링 고정 사이클이 기본 보링 사이클입니다. 원하는 높이까지 보링하고 지정된 높이로 복귀합니다.

- G86 보링 및 정지 고정 사이클은 주축이 지정된 높이로 복귀하기 전에 구멍 바닥에서 정지하는 경우를 제외하고 G85 보링 고정 사이클과 같습니다.
- G87 보링 전진 및 수동 후진 고정 사이클은 또한 주축이 구멍 바닥에서 정지하고, 공구가 수동으로 조그되어 구멍에서 나오고, 프로그램이 Cycle Start( 사이클 시작 ) 을 누를 때 다시 재개되는 경우를 제외하고 같습니다.
- G88 보링 전진, 일시 정지, 수동 후진 고정 사이클은 조작자가 수동으로 구멍에서 공구를 조그하기 전에 일시 정지하는 경우를 제외하고 G87 과 같습니다.
- G89 보링 전진, 일시 정지, 보링 후진 고정 사이클은 구멍 바닥에서 일시 정지가 있고, 공구가 지정된 위치로 돌아갈 때 구멍이 지정된 이송속도로 계속 보링되는 경우를 제외하고 G85 와 같습니다. 이것은 공구가 복귀 위치로 돌아가기 위해 Rapid Motion( 급속 이동 ) 또는 핸들 조그로 이동하는 다른 보링 고정 사이클과 다릅니다.
- G76 정밀 보링 고정 사이클은 지정된 깊이까지 구멍을 보링하고 해당 구멍을 보링한 후 후진하기 전에 구멍에서 공구를 소거하기 위해 이동합니다.
- G77 역보링 고정 사이클은 구멍 보링을 시작하기 전에 공구를 움직여 구멍에서 소거하고 구멍 안으로 이동하고, 지정된 깊이까지 보링하는 경우를 제외하고 G76 과 유사합니다.

#### 4.11.4 R 평면

R 평면, 또는 복귀 평면은 고정 사이클 중 Z 축 복귀 높이를 지정하는 G 코드 지령입니다. R 평면 G 코드는 함께 사용된 고정 사이클의 자속 기간 중 활성 상태를 유지합니다. G98 고정 사이클 시작점 복귀는 고정 사이클 이전에 Z 축을 Z 축 높이로 이동시킵니다. G99 고정 사이클 R 평면 복귀는 고정 사이클과 함께 지정된 Rnn.nnnn 인수에 의해 지정된 높이로 Z 축을 이동시킵니다. 추가 사항에 대해서는 G 및 M 코드 단원을 참조하십시오.

### 4.12 특수 G 코드

특수 G 코드는 복잡한 밀링에 사용됩니다. 다음을 포함합니다.

- 조각하기 (G47)
- 포켓 밀링 (G12, G13, G150)
- 회전 및 확대 축소 (G68, G69, G50, G51)
- 상반전 (G101 및 G100)

#### 4.12.1 조각하기

G47 텍스트 조각하기 G 코드를 사용하여 단일 블록의 코드로 텍스트 한 줄 또는 순차적 일련번호를 조각할 수 있습니다. ASCII 문자도 지원합니다.

조각에 자세한 내용은 249 페이지를 참조하십시오.

## 4.12.2 포켓 밀링

Haas 제어장치에는 두 유형의 포켓 밀링 G 코드가 있습니다 .

- 원형 포켓 밀링은 G12 시계 방향 원형 포켓 밀링 지령과 G13 시계 반대 방향 원형 포켓 밀링 지령 G 코드로 수행됩니다 .
- G150 범용 포켓 밀링은 하위 프로그램을 사용하여 사용자 정의 포켓 형상을 가공합니다 .

하위 프로그램 형상이 완전히 폐쇄된 형태인지 확인하십시오 . G150 지령에서 X-Y 출발점이 완전히 폐쇄된 형태의 경계 내에 있는지 확인하십시오 . 그렇게 하지 않을 경우 알람 370 - 포켓 정의 오류가 발생할 수 있습니다 .

포켓 밀링 G 코드에 대한 자세한 내용은 [238](#) 페이지를 참조하십시오 .

## 4.12.3 회전과 확대 축소

G68 회전은 원하는 평면에서 좌표계를 회전하는 데 사용됩니다 . G68 지령 전에 평면이 정의되어야 하며 회전 중심 및 회전 각도를 위한 좌표가 필요합니다 . 이 기능은 대칭 패턴을 가공하는 데 G91 증분 프로그래밍 모드와 함께 사용할 수 있습니다 . 회전은 G69 회전 취소 지령으로 취소됩니다 .

G51 확대 축소는 G51 지령 다음에 오는 블록에서 위치 설정 값을 확대 축소하는 데 사용됩니다 . 확대 축소는 G50 확대 축소 취소 지령으로 취소됩니다 . 확대 축소는 G68 회전과 함께 사용될 수 있습니다 . 하지만 G68 회전을 사용하기 전에 G51 확대 축소를 사용하고 G68을 취소한 후에 G51 을 취소하십시오 .

회전 및 확대 축소 G 코드에 대한 자세한 내용은 [257](#) 페이지를 참조하십시오 .

## 4.12.4 상반전

G101 상반전 활성화는 지정된 축에 대한 축 이동을 반전합니다 . 설정 45-48, 80 및 250은 X, Y, Z, A, B, C축에 대한 상반전을 활성화합니다 . 축을 따라 가는 피벗 지점 반전은 Xnn.nn 인수에 의해 정의됩니다 . 이것은 인수로서 반전에 대한 축을 사용하여 설정에서 그리고 기계에서 활성화된 Y축에 대해 지정될 수 있습니다 . G100은 G101 을 취소합니다 .

이 상반전 G 코드에 대한 자세한 내용은 [286](#) 페이지를 참조하십시오 .

## 4.13 서브루틴

서브루틴 ( 하위 프로그램 ) 은 프로그램에 여러 차례 반복되는 일련의 지령들입니다 . 메인 프로그램에 지령을 많이 반복하는 대신 서브루틴은 별도 프로그램으로 작성됩니다 . 따라서 메인 프로그램에는 서브루틴 프로그램을 호출하는 단일한 지령이 있습니다 . M97 및 P 어드레스를 사용하여 서브루틴을 호출하는 경우 P 코드는 호출할 서브루틴의 행 번호와 같고 (Nnnnnn), M30 뒤에 위치합니다 . 하위 프로그램은 M98 과 P 어드레스를 이용하여 호출됩니다 . M98 이 포함된 P 어드레스는 프로그램 번호용 (Onnnnn) 입니다 .

고정 사이클은 서브루틴의 가장 일반적인 사용 예입니다 . 구명의 X 위치와 Y 위치는 별도의 프로그램에 삽입된 다음 호출됩니다 . 각 공구의 X, Y 위치들을 한 번 쓰는 대신에 어떤 수의 공구에 대해서도 X, Y 위치들을 한 번 쓸 수 있습니다 .

서브루틴은 어드레스 코드 L 을 포함하여 중복 횟수를 포함할 수 있습니다 . L 이 있을 경우 서브루틴 호출은 메인 프로그램이 그 다음 블록을 계속하기 전에 해당 횟수만큼 반복됩니다 .

### 4.13.1 외부 서브루틴 M98

외부 서브루틴은 메인 프로그램이 여러 차례 참조하는 별도의 프로그램입니다 . 로컬 서브루틴은 M98 과 이것을 서브 프로그램의 프로그램 번호로 이전하는 Pnnnnn 을 이용하여 지령 ( 호출 ) 됩니다 .

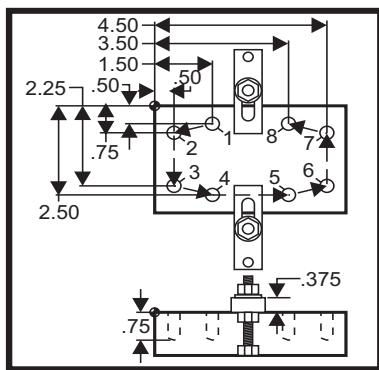
#### 외부 서브루틴 예제

```
O00104(M98 이 포함된 하위 프로그램) ;
T1 M06 ;
G90 G54 G00 ;
S1406 M03Y-2.25 ;
G43 H01 Z1. M08 ;
G81 G99 Z-0.26 R0.1 F7. ;
M98 P105( 하위 프로그램 O00105 호출 ) ;
T2 M06 ;
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5 ;
S2082 M03 ;
G43 H02 Z1. M08 ;
G83 G99 Z-.75 Q0.2 R0.1 F12.5 ;
M98 P105( 하위 프로그램 O00105 호출 ) ;
T3 M06 ;
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5 ;
S750 ;
G43 H03 Z1. M08 ;
G84 G99 Z-.6 R0.1 F37.5 ;
M98 P105( 하위 프로그램 O00105 호출 ) ;
G53 G49 Y0. ;
```

## 로컬 서브루틴 (M97)

M30( 프로그램 종료 ) ;

F4.32: 하위 프로그램 패턴 도면



### 하위 프로그램

```

O000105 ;
X.5 Y-.75 ;
Y-2.5 ;
G98 X1.5 Y-2.5 ;
G99 X3.5 ;
X4.5 Y-2.25 ;
Y-.75 ;
X3.5 Y-.5 ;
G80 G00 Z1.0 M09 ;
G53 G49 Z0. M05 ;
M99;

```

## 4.13.2 로컬 서브루틴 (M97)

로컬 서브루틴은 메인 프로그램에 있는 코드 블록이며 메인 프로그램에 의해 여러 차례 참조됩니다. 로컬 서브루틴은 M97 과 이것을 로컬 서브루틴의 N 행 번호로 이전하는 Pnnnnn 을 이용하여 지령합니다.

로컬 서브루틴 포켓은 메인 프로그램을 M30 으로 종료한 다음 M30 이후에 로컬 서브루틴을 입력하는 것입니다. 서브루틴마다 시작부에 N 행 번호가 있고 종료부에 프로그램을 메인 프로그램의 그 다음 행으로 반송하는 M99 가 있어야 합니다.

### 로컬 서브루틴 예제

```

O000104 (M97 이 포함된 서브 프로그램) ;
T1 M06 ;

```

```
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5 ;
S1406 M03 ;
G43 H01 Z1. M08 ;
G81 G99 Z-0.26 R0.1 F7. ;
M97 P1000 ( 행 N1000 에서 로컬 서브루틴 호출 ) ;
T2 M06 ;
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5 ;
S2082 M03 ;
G43 H02 Z1. M08 ;
G83 G99 Z-.75 Q0.2 R0.1 F12.5 ;
M97 P1000 ( 행 N1000 에서 로컬 서브루틴 호출 ) ;
T3 M06 ;
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5 ;
S750 ;
G43 H03 Z1. M08 ;
G84 G99 Z-.6 R0.1 F37.5 ;
M97 P1000 ( 행 N1000 에서 로컬 서브루틴 호출 ) ;
G53 G49 Y0. ;
M30( 프로그램 종료 ) ;
N1000 ( 로컬 서브루틴 시작 ) ;
X.5 Y-.75 ;
Y-2.25 ;
G98 X1.5 Y-2.5 ;
G99 X3.5 ;
X4.5 Y-2.25 ;
Y-.75 ;
X3.5 Y-.5 ;
G80 G00 Z1.0 M09 ;
G53 G49 Z0. M05 ;
M99;
```

#### 4.13.3 외부 서브루틴 고정 사이클 예제 (M98)

```
O1234 ( 고정 사이클 예제 프로그램 ) ;
T1 M06 ;
G90 G54 G00 X.565 Y-1.875 S1275 M03 ;
G43 H01 Z.1 M08 ;
G82 Z-.175 P.03 R.1 F10. ;
M98 P1000 ;
G80 G00 Z1.0 M09 ;
T2 M06
G00 G90 G54 X.565 Y-1.875 S2500 M03 ;
G43 H02 Z.1 M08 ;
G83 Z-.720 Q.175 R.1 F15. ;
M98 P1000 ;
```

## **외부 서브루틴과 다중 고착 장치 (M98)**

---

```
G00 G80 Z1.0 M09 ;  
T3 M06 ;  
G00 G90 G54 X.565 Y-1.875 S900 M03 ;  
G43 H03 Z.2 M08 ;  
G84 Z-.600 R.2 F56.25 ;  
M98 P1000 ;  
G80 G00 Z1.0 M09 ;  
G28 G91 Y0 Z0 ;  
M30;
```

### **하위 프로그램**

```
O1000 (X,Y 위치) ;  
X 1.115 Y-2.750 ;  
X 3.365 Y-2.875 ;  
X 4.188 Y-3.313 ;  
X 5.0 Y-4.0 ;  
M99;
```

## **4.13.4 외부 서브루틴과 다중 고착 장치 (M98)**

서브루틴은 기계 내의 서로 다른 X 위치와 Y 위치에서 동일한 공작물을 절삭할 때 유용합니다. 예를 들어 테이블에는 여섯 개의 바이스가 장착되어 있습니다. 개별 바이스는 새로운 X, Y 영점을 사용합니다. 이러한 영점들은 G54-G59 공작물 오프셋을 이용하여 프로그램에서 참조됩니다. 엣지 파인더 또는 표시기를 이용하여 개별 공작물의 0점을 지정하십시오. Work Offset(공작물 오프셋) 페이지에서 공작물 영점 설정 키를 이용하여 개별 X, Y 위치를 기록하십시오. 개별 공작물의 X, Y 영점 위치가 오프셋 페이지에 입력되면 프로그래밍을 시작할 수 있습니다.

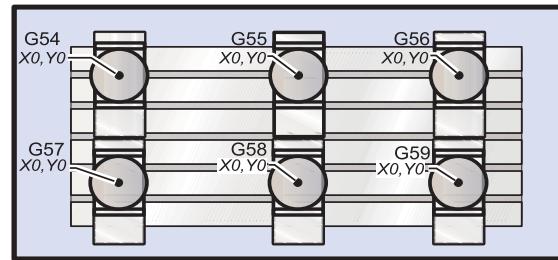
다음 페이지의 그림은 이러한 설정이 기계 테이블에서 어떻게 구현되는지 보여 줍니다. 예를 들어 여섯 개의 부품들은 각각 중심 즉 X와 Y 영점에서 드릴링될 필요가 있습니다.

### **메인 프로그램**

```
O2000 ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 S1500 M03 ;  
G43 H01 Z.1 M08 ;  
M98 P3000 ;  
G55;  
M98 P3000 ;  
G56;  
M98 P3000 ;  
G57;  
M98 P3000 ;  
G58;
```

```
M98 P3000 ;  
G59;  
M98 P3000 ;  
G00 Z1.0 M09 ;  
G28 G91 Y0 Z0 ;  
M30;
```

F4.33: 서브루틴 다중 고착 장치 도면



#### 서브루틴

```
O3000 ;  
X0 Y0 ;  
G83 Z-1.0 Q.2 R.1 F15. ;  
G00 G80 Z.2 ;  
M99;
```



# 장 5: 옵션 프로그래밍

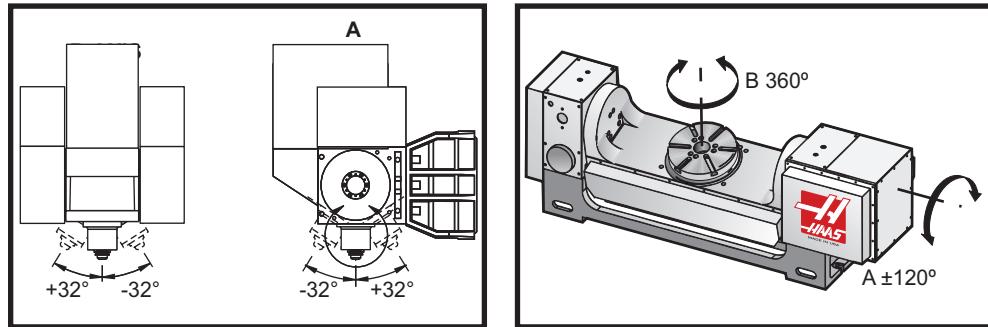
## 5.1 옵션 프로그래밍

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 제 4 축 및 제 5 축 프로그래밍

F5.1: VR-11 및 TRT-210에서 축 동작 : [A] A 축, [B] B 축

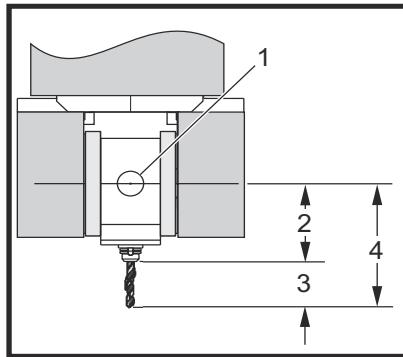


### 5.2.1 5-축 프로그램 작성

대다수의 5-축 프로그램은 좀 더 복잡하며 따라서 CAD/CAM 패키지를 이용하여 작성해야 합니다. 기계의 피벗 길이와 게이지 길이를 측정하여 프로그램에 입력할 필요가 있습니다.

기계마다 고유한 피벗 길이가 있습니다. 이것은 주축두의 회전 중심점에서 마스터 공구 훌더의 바닥면까지의 거리입니다. 피벗 길이는 설정 116에서 찾을 수 있으며 5 축 기계와 함께 제공되는 마스터 공구 훌더에도 조각되어 있습니다.

F5.2: 피벗 및 게이지 길이 다이어그램 : [1] 회전축 , [2] 피벗 길이 , [3] 게이지 길이 , [4] 전체



프로그램을 설정할 때 개별 공구의 게이지 길이를 측정할 필요가 있습니다 . 게이지 길이는 마스터 공구 훌더의 하부 플랜지에서 공구 팁까지의 거리입니다 . 이 거리는 다음과 같이 계산할 수 있습니다 .

1. 테이블에 마그네틱 베이스 표시기를 놓으십시오 .
2. 마스터 공구 훌더의 하부면을 표시하십시오 .
3. 이 지점을 제어장치에서 Z0 으로 설정하십시오 .
4. 개별 공구를 삽입하고 공구 팁에서 Z0 까지의 거리를 계산하십시오 . 이것이 게이지 길이입니다 .
5. 총길이는 주축두 회전 중심점에서 공구 팁까지의 거리입니다 . 총길이는 게이지 길이와 피벗 길이를 더해 계산할 수 있습니다 . 이 숫자는 이 값을 이용하여 계산하는 CAD/CAM 프로그램에 입력됩니다 .

## 오프셋

공작물 오프셋 화면은 오프셋 화면에 표시됩니다 . G54 - G59 또는 G110 - G129 오프셋은 [PART ZERO SET] 버튼을 사용하여 설정할 수 있습니다 . 이것은 공작물 제로 오프셋 화면을 선택한 경우에만 가능합니다 .

1. 공작물 제로 오프셋 (MEM 을 제외한 모든 모드에서 ) 이 표시될 때까지 [OFFSET] 을 누르십시오 .
2. 축을 공작물의 공작물 0 점에 위치시키십시오 .
3. 커서를 이용하여 해당 축과 공작물 번호를 선택하십시오 .
4. [ PART ZERO SET] 을 누르십시오 . 그러면 현재 기계 위치가 그 주소에 자동으로 저장됩니다 .

**참고 :**

0 이외의 Z 공작률 오프셋을 입력하면 자동으로 입력된 공구 길이 오프셋의 조작을 간접하게 됩니다.

5. 공작률 좌표 숫자는 대체로 양수로 입력됩니다. 공작률 좌표는 숫자만을 이용하여 테이블에 입력됩니다. X2.00이라는 X 값을 G54에 입력하려면 커서를 X 열로 이동시켜 2.0을 입력하십시오.

## 5- 축 프로그래밍 참고사항

CAD/CAM 시스템에서 형상 분해능을 가로지르는 춤춤한 동기화 절삭을 이용하면 윤곽선이 좀 더 매끄러워지고 공작률의 정확도가 향상됩니다.

공작률 위로 또는 옆으로 안전한 거리에서만 기계를 접근 벡터에 위치시켜야 합니다. 급속 이동 모드에서 축들이 프로그래밍된 위치에 도달하는 시간은 서로 다릅니다. 목표점에서 최단 거리에 있는 축이 가장 먼저 도달하고 최장 거리에 있는 축이 가장 늦게 도달합니다. 이송속도가 높으면 축들을 지령된 위치에 강제로 도달하게 하는 동시에 충돌 가능성을 피합니다.

### G 코드

제 5 축 프로그래밍은 인치 모드 (G20)를 선택하건 미터법 모드 (G21)를 선택하건 영향을 받지 않습니다. A 축과 B 축이 언제나 도 단위로 프로그래밍되기 때문입니다.

G93 반전 시간은 4 또는 5 축 동시 동작에 적용되어야 합니다. 자세한 내용은 282 페이지의 “G93”을 참조하십시오.

포스트 프로세서 (CAD/CAM 소프트웨어)를 45000의 최대 G93 F 값으로 제한하십시오. 이렇게 하면 동작이 더 부드러워집니다. 이러한 부드러운 동작은 기울어진 벽을 중심으로 송풍 시에 필요할 수 있습니다.

### M 코드

**중요 :**

어떤 비 5- 축 동작을 할 때도 A/B 브레이크를 작동시키는 것이 매우 좋습니다. 브레이크를 끄고 절삭하면 기어 세트가 과도하게 마모될 수 있습니다.

M10/M11은 A 축 브레이크를 작동 / 작동 해제시킵니다.

M12/M13은 B 축 브레이크를 작동 / 작동 해제시킵니다.

## 5- 축 프로그램 작성

---

4- 축 절삭 또는 5- 축 절삭 시에 기계는 블록들 사이에서 일시 정지합니다. 이러한 일시 정지는 A 축 또는 B 축 브레이크의 해제로 인한 것입니다. 이러한 일시 정지를 피하고 프로그램을 좀 더 원활하게 실행하려면 M11 또는 M13을 G93 바로 앞에 프로그래밍하십시오. M 코드는 브레이크를 작동 해제시켜 동작이 좀 더 부드럽고 연속적으로 이루어지게 합니다. 브레이크는 다시 작동되지 않을 경우 계속 꺼져 있습니다.

## 설정

제 4 축과 제 5 축을 프로그래밍하는 데는 여러 설정이 사용됩니다. 제 4 축은 설정 30, 34 및 48, 제 5 축은 78, 79 및 80을 참조하십시오.

설정 85는 5- 축 절삭의 경우 .0500으로 설정되어야 합니다. 설정값이 .0500 미만이면 기계가 정위치 정지 위치로 좀 더 가깝게 이동하여 불균등한 동작이 발생합니다.

또한 프로그램에서 G187 Pxx Exx를 사용하여 축 속도를 늦출 수 있습니다.



주의 :

5- 축 모드에서 절삭 시에 공구 길이 오프셋 (H 코드)이 취소되지 않을 경우 위치 설정 불량과 초과 이동이 발생할 수 있습니다. 이러한 문제를 피하려면 공구 교환 이후 첫번째 블록들에서 G90, G40, H00, G49를 이용하십시오. 이러한 문제는 3- 축 프로그래밍과 5- 축 프로그래밍을 결합할 때, 프로그램을 재시작할 때 또는 새 작업을 시작할 때와 공구 길이 오프셋이 여전히 유효할 때 발생할 수 있습니다.

## 이송속도

회전 장치에 할당된 축의 경우 G01을 사용하여 프로그램에 피딩을 지령할 수 있습니다. 예를 들어

G01 A90. F50. ;

A 축 90 도 회전합니다.

이송속도는 개별 4 축 또는 5 축 코드 행에 대해 지령되어야 합니다. 드릴링 시에 이송속도를 75IPM 미만으로 제한하십시오. 3 축의 정삭 가공을 위한 권장 이송속도는 50-60IPM을 초과해서는 안 되며 정삭 동작을 위해 최소한 .0500"-.0750"의 스톡이 남아 있어야 합니다.

급속 이동은 허용되지 않습니다. 급속 이동, 구멍 들어가기와 나오기 (완전 후진 펙트릴링 사이클)는 지원되지 않습니다.

동시 5-축 동작을 프로그래밍할 때, 피삭재 여유는 좀 더 짧아야 하며 좀 더 높은 이송속도가 허용될 수도 있습니다. 정삭 여유, 컷터 길이, 절삭중인 모방 유형에 따라 좀 더 높은 이송속도가 허용될 수도 있습니다. 예를 들어 몰드 라인 또는 긴 연속적 윤곽선을 절삭할 때 이송속도는 100 IPM을 초과할 수 있습니다.

## 제 4 축 및 제 5 축의 조깅

제 5 축에 대한 핸들 조깅의 모든 측면은 다른 축의 경우와 똑같이 기능합니다. 예외가 있다면 그것은 A 축과 B 축 사이의 조그를 선택하는 방법입니다.

1. [+A] 또는 [-A]를 눌러 방향 전환을 위한 A 축을 선택하십시오.
2. [SHIFT]를 누른 다음 [+A] 또는 [-A]를 눌러 B 축을 조그하십시오.
3. EC-300: 조그 모드는 A1 및 A2를 표시합니다. [A]를 눌러 A1을 조그하고 [SHIFT] [A]를 눌러 A2를 조그하십시오.

### 5.2.2 옵션인 제 4 축 설치

Haas 밑에 회전 테이블을 추가할 때는 설정 30 및 34를 변경해야 합니다. 설정 30은 회전 테이블 모델을 지정하고 설정 34는 공작물 직경을 지정합니다.

#### 설정 30 변경

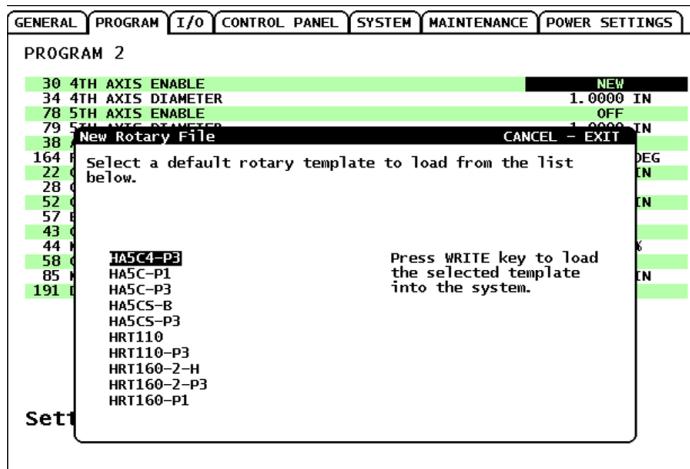
설정 30( 및 제 5 축의 경우 설정 78)은 주어진 회전 장치에 대해 설정되는 파라미터를 지정합니다. 이러한 설정을 사용하여 목록에서 회전 장치를 선택할 수 있으며, 그러면 밑이 회전 장치와 연동할 수 있도록 필요한 파라미터가 자동 설정됩니다.



**경고 :**

올바른 브러시 또는 브러시리스 설정이 밑에 장착된 실제 제품과 일치하지 않을 경우 모터가 손상될 수 있습니다. 설정에서 B는 브러시리스 회전 제품을 나타냅니다. 각 회전축에 대해 브러시리스 인덱서가 두 개의 케이블이 테이블과 연결되고 두 개의 커넥터가 밑 제어장치와 연결됩니다.

F5.3: New Rotary File Selection( 새 회전 파일 선택 ) 메뉴



1. 설정 30 을 강조 표시한 다음 왼쪽 또는 오른쪽 커서 화살표를 누르십시오 .
2. [EMERGENCY STOP] 을 누르십시오 .
3. NEW 를 선택한 다음 [ENTER] 를 누르십시오 .  
가용 회전 파라미터 세트의 목록이 나타납니다 .
4. 해당 회전 장치를 선택하려면 [UP] 또는 [DOWN] 커서 화살표를 누르십시오 . 선택하기 전에 목록을 줄이기 위해 회전 장치의 이름을 입력하기 시작할 수도 있습니다 . 제어장치에 강조 표시된 회전 모델이 회전장치의 ID 판에 각인된 모델과 일치해야 합니다 .
5. [ENTER] 를 눌러 선택 항목을 확인하십시오 .  
그러면 설정된 파라미터가 기계에 로드됩니다 . 설정 30 에 대해 현재 설정된 파라미터의 이름이 나타납니다 .
6. [EMERGENCY STOP] 을 리셋하십시오 .
7. 기계 전원을 사이클링 할 때까지 회전장치를 사용하려고 시도하지 마십시오 .

## 파라미터

드물기는 하지만 인덱서에서 특정 성능을 얻기 위해 일부 파라미터 변경이 필요할 수 있는 경우가 있습니다 . 변경할 파라미터 목록이 없는 상태에서 파라미터를 변경해서는 안 됩니다 .



NOTE:

인덱서와 함께 파라미터 목록을 받지 않은 경우에는 파라미터를 변경하지 마십시오 . 변경하면 보증 수리를 받을 수 없습니다 .

## 초기 시작

인덱서를 시작하려면

1. 밀 ( 및 가능한 경우 서보 제어장치 ) 을 켜십시오 .
2. 인덱서를 영점으로 복귀시키십시오 .
3. 모든 Haas 인덱서는 전면에서 보았듯이 시계 방향으로 영점으로 복귀합니다 . 인덱서가 시계 반대 방향으로 원점 복귀할 경우 [EMERGENCY STOP] ( 비상 정지 ) 버튼을 대리점에 문의하십시오 .

### 5.2.3 옵션인 제 5 축 설치

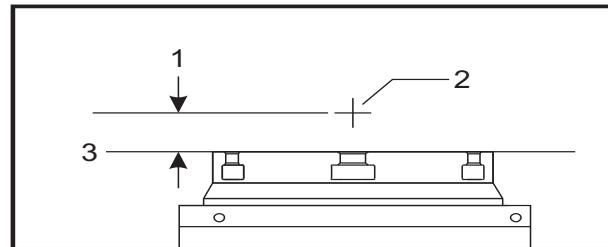
제 5 축은 제 4 축과 같은 방식으로 설치됩니다 .

1. 설정 78 을 사용하여 회전 테이블 모델을 지정하고 79 를 사용하여 제 5 축 직경을 정의하십시오 .
2. B 주소를 사용하여 제 5 축을 조그 및 지령하십시오 .

### 5.2.4 A 의 B 축 오프셋 ( 회전 제품 틸팅 )

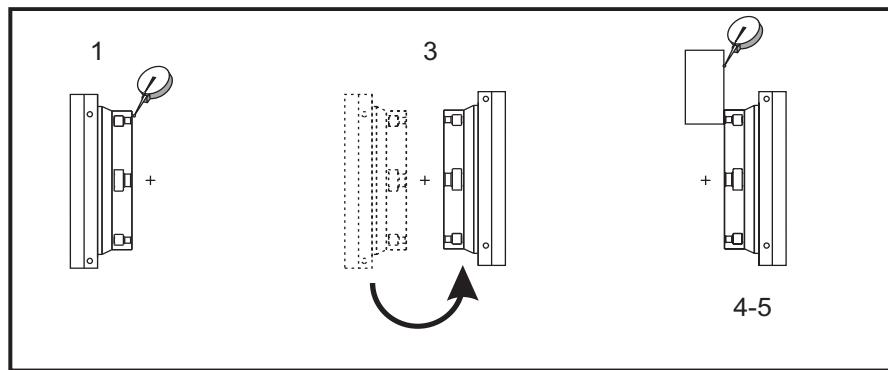
이 절차는 틸팅 회전 제품상의 B 축 플래터의 평면과 A 축 중심선 사이의 거리를 결정합니다 . 일부 CAM 소프트웨어 응용 프로그램은 오프셋을 요구합니다 .

F5.4: A 의 B 오프셋 다이어그램 : [1] A 의 B 오프셋 , [2] A 축 , [3] B 축 평면 .



## A의 B 축 오프셋 ( 회전 제품 틸팅 )

F5.5: A 축의 B 도해 절차

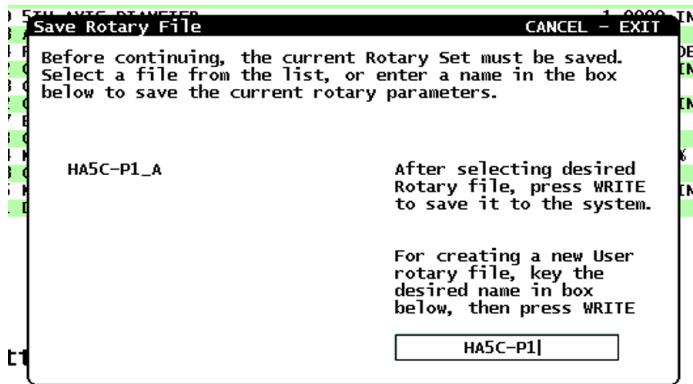


1. B 축이 수직이 될 때까지 A 축을 회전시키십시오 . 디지털 인디케이터를 기계 주축 ( 또는 테이블 동작과 무관한 다른 면 )에 장착하고 플래터 정면을 표시하십시오 . 인디케이터를 0 으로 설정하십시오 .
2. Y 축 조작자 위치를 0 으로 설정하십시오 ( 이 위치를 선택한 다음 [ORIGIN]( 원점 ) 을 누름 ).
3. A 축을  $180^{\circ}$  회전시키십시오 .
4. 플래터 정면을 첫번째 표시와 같은 방향에서 표시해야 합니다 . 1-2-3 블록을 플래터 정면과 마주보게 놓고 플래터 정면과 마주보는 블록 정면을 표시하십시오 . Y 축을 이동시켜 블록에 대해 인디케이터를 원점 복귀시키십시오 .
5. 새 Y 축 조작자 위치를 읽으십시오 . 이 값을 2 로 나눠 A 의 B 축 오프셋 값을 측정하십시오 .

### 5.2.5 제 4 축 및 제 5 축 비활성화

제 4 축 및 제 5 축을 비활성화하려면

F5.6: 회전 파라미터 세트 저장



1. 기계에서 회전 장치를 제거한 경우 제 4 축을 위한 설정 30 및 / 또는 제 5 축을 위한 설정 78 을 고십시오 .  
설정 30 또는 78 을 끌 때 , 설정된 파라미터를 저장하라는 메시지가 나타납니다 .



주의 :

제어장치가 켜져 있을 때 어떤 케이블도 연결하거나 분리해서는 안 됩니다 .

2. 위쪽 및 아래쪽 커서 화살표를 사용하여 파일을 선택한 다음 [ENTER] 를 눌러 확인하십시오 .  
박스에 현재 선택된 설정된 파라미터의 이름이 나타납니다 . 이 파일 이름을 변경하여 설정된 사용자 지정형 파라미터를 저장할 수 있습니다 .
3. 장치를 제거할 때 이러한 설정을 깨지 않을 경우 , 기계가 알람을 생성합니다 .

### 5.3 매크로 ( 옵션 )

### 5.3.1 매크로 개요



참고 :

이 제어 기능은 옵션입니다. 자세한 내용은 대리점에 문의하십시오.

매크로는 표준 G 코드로는 구현할 수 없는 기능들을 제어장치에 추가하여 유연성을 확장시킵니다. 일부 가능한 용도 : 공작물군, 맞춤형 고정 사이클, 복잡한 동작, 옵션 장치 구동. 그러나 사용 가능한 용도는 거의 무한대입니다.

매크로는 여러 차례 실행될 수 있는 루틴 / 하위 프로그램입니다. 매크로문은 변수에 값을 할당할 수 있고 또는 변수에서 값을 읽을 수 있으며, 식을 평가하고, 조건적으로 또는 무조건적으로 프로그램 내의 다른 지점에 분기될 수 있고 또는 프로그램의 일부 구간을 조건적으로 반복할 수 있습니다.

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

- **직접적인 테이블 위의 고착장치 조작을 위한 공구**

기계 조작자를 돋기 위해 많은 설정 절차들이 반자동화될 수 있습니다. 공구들을 공구 설계 과정에서 예상하지 못한 직접적 상황들에 대해 예비 지정을 할 수 있습니다. 예를 들어 어떤 회사가 표준 볼트 구멍 패턴을 갖는 표준 클램프를 이용한다고 가정하겠습니다. 설정 이후 어떤 부착물에 추가 클램프가 필요하다는 것이 발견되고 매크로 서브루틴 2000 이 추가 클램프에 구멍을 뚫어 볼트 패턴을 만들기 위해 프로그래밍되었을 경우, 추가 클램프를 부착물에 추가하기 위해서 다음 두 단계의 절차만 수행하면 됩니다.

- a) 기계를 제안된 클램프 위치로 조그하고 기계 화면에서 위치 좌표를 읽어 클램프가 놓일 X, Y, Z 좌표와 각도를 결정하십시오.
- b) MDI 모드에서 다음 지령을 실행하십시오.

G65 P2000 Xnnn Ynnn Znnn Annn ;

여기서, nnn은 a 단계에서 결정된 좌표입니다).

여기서 매크로 2000(P2000)은 지정된 각도 A에서 클램프 볼트 구멍 패턴을 뚫도록 설정되었기 때문에 동작을 수행합니다. 기본적으로 기계 조작자는 맞춤형 고정 사이클을 생성한 것입니다.

- **반복되는 단순 패턴**

반복되는 패턴들은 매크로를 이용하여 지정하고 저장할 수 있습니다. 예제 :

- a) 볼트 구멍 패턴
- b) 슬롯 절삭
- c) 구멍수, 각도, 자간이 서로 다른 각형 패턴
- d) 소프트 죠와 같은 특수 밀링
- e) 매트릭스 패턴 (예를 들어 가로 12 세로 15)
- f) 표면 플라이 컷팅 (예를 들어 3 인치 플라이 커터를 이용한 12 인치 x 5 인치 )

- **프로그램에 근거한 자동 오프셋 설정**  
매크로를 이용하면 좌표 오프셋을 개별 프로그램에서 설정하여 설정 절차가 더욱 쉬워지고 오류가 줄어들 수 있습니다( 매크로 변수 #2001~2800).
- **검사**  
프로브를 사용하면 기계의 기능이 향상됩니다. 다음 예들이 있습니다.
  - a) 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 .
  - d) 위치뿐 아니라 평행도와 편평도를 결정하기 위한 절삭 이후의 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 신호일 때 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 ("M 코드" 단원 참조 )

### 설정

매크로 프로그램 (9000 시리즈 프로그램)에 영향을 줄 수 있는 3개의 설정이 있습니다 . 이러한 설정은 9xxxx Progs Lock (#23), 9xxxx Progs Trace (#74), 9xxxx Progs Single BLK (#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 수 있습니다 . 이것을 프로그래밍하는 더 안전한 방법은 다음과 같습니다 .

IF [ROUND [#100] EQ 7]...

이 문제는 소수부가 있을 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 커졌다가 즉시 꺼지게 합니다 G103 P1 은 선독을 1 블록으로 제한하는 데 사용될 수 있습니다. 이 예제를 올바르게 작동하게 하려면 이 예제를 다음과 같이 변경해야 합니다.

G103 P1(G103에 대한 자세한 설명에 대해서는 이 매뉴얼의 G 코드 단원 참조 )

```
;  
#1101=1. ;  
;  
;  
;  
#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.

### **5.3.2 조작 참고사항**

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

## 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] ( 페이지업 / 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 값을 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] 를 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	0	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

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. 실진수가 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		

33 개의 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-#9 는 각각 .0001-.0006 으로 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, 0 또는 P.

## 매크로 변수

매크로 변수는 세 종류가 있습니다 : 국부적 변수 , 전역 변수 및 시스템 변수 .

매크로 상수는 매크로 식에 삽입되는 부동소수점 값입니다. 상수는 어드레스 A-Z 과 결합될 수 있으며 , 또는 식에서 사용될 때는 독자적으로 사용될 수 있습니다. 상수의 예로는 .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 종첩이라고 합니다. G65 호출 중에 새로운 국부적 변수들은 모두 미정의 값으로 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

변수 10, 12, 14-16 및 27-33은 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 1-33을 참조하여 국부적 변수들을 읽고 수정할 수 있습니다.

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

M97 또는 M98을 통해 서브루틴을 호출해도 국부적 변수가 종첩되지 않습니다. M97 또는 M98에 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 및 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
#550-#580	프로브에 의한 사용 ( 설치된 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

## 조작 참고사항

변수	용도
#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, T 축용 최대 축부하
#1601-#1800	공구 #1-#200 의 흡의 수
#1801-#2000	공구 1- 공구 200 의 기록된 최대 진동수
#2001-#2200	공구 길이 오프셋
#2201-#2400	공구 길이 마모값
#2401-#2600	공구 직경 / 반경 오프셋
#2601-#2800	공구 직경 / 반경 마모값
#3000	프로그래밍형 알람
#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 공작물 타이머
#3024	마지막으로 완료된 공작물 타이머

변수	용도
#3025	이전의 공작물 타이머
#3026	주축 장착 공구 ( 읽기 전용 )
#3027	주축 RPM( 읽기 전용 )
#3028	리시버의 장착 패럿 번호
#3030	단일 블록
#3031	모의 실행
#3032	블록 삭제
#3033	선택형 정지
#3201-#3400	공구 1- 공구 200 의 실제 직경
#3401-#3600	공구 1- 공구 200 의 프로그래밍형 절삭유 위치
#3901	M30 카운트 1
#3902	M30 카운트 2
#4000-#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-#5005	이전 블록 종료 위치
#5021-#5025	현재 기계 좌표 위치
#5041-#5045	현재 공작물 좌표 위치
#5061-#5069	현재의 건너뛰기 신호 위치 - X, Y, Z, A, B, C, U, V, W

## 조작 참고사항

변수	용도
#5081-#5085	현재 공구 오프셋
#5201-#5205	G52 공작물 오프셋
#5221-#5225	G54 공작물 오프셋
#5241-#5245	G55 공작물 오프셋
#5261-#5265	G56 공작물 오프셋
#5281-#5285	G57 공작물 오프셋
#5301-#5305	G58 공작물 오프셋
#5321-#5325	G59 공작물 오프셋
#5401-#5500	공구 이송 타이머 ( 초 )
#5501-#5600	총공구 타이머 ( 초 )
#5601-#5699	공구 수명 모니터링 한계값
#5701-#5800	공구 수명 모니터링 카운터
#5801-#5900	공구 부하 감시 ( 지금까지 감지된 최대 부하 )
#5901-#6000	공구 부하 감시 한계값
#6001-#6277	설정 ( 읽기 전용 )  참고 : 설정에 대한 매크로 변수들에는 큰 값들의 하위 비트들이 표시되지 않습니다.
#6501-#6999	파라미터 ( 읽기 전용 )  참고 : 파라미터에 대한 매크로 변수들에는 큰 값들의 하위 비트들이 표시되지 않습니다.

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)	G112 (G154 P3) 추가 공작물 오프셋
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G113 (G154 P4) 추가 공작물 오프셋
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G114 (G154 P5) 추가 공작물 오프셋
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G115 (G154 P6) 추가 공작물 오프셋
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G116 (G154 P7) 추가 공작물 오프셋
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G117 (G154 P8) 추가 공작물 오프셋
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G118 (G154 P9) 추가 공작물 오프셋
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G119 (G154 P10) 추가 공작물 오프셋
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G120 (G154 P11) 추가 공작물 오프셋
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G121 (G154 P12) 추가 공작물 오프셋
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G122 (G154 P13) 추가 공작물 오프셋
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G123 (G154 P14) 추가 공작물 오프셋
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G124 (G154 P15) 추가 공작물 오프셋
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G125 (G154 P16) 추가 공작물 오프셋
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G126 (G154 P17) 추가 공작물 오프셋
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G127 (G154 P18) 추가 공작물 오프셋
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G128 (G154 P19) 추가 공작물 오프셋
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G129 (G154 P20) 추가 공작물 오프셋
#7501-#7506	팰릿 우선순위
#7601-#7606	팰릿 상태

## **조작 참고사항**

---

<b>변수</b>	<b>용도</b>
#7701-#7706	팰릿에 할당된 공작물 프로그램 번호
#7801-#7806	팰릿 사용량 계수
#8500	ATM(Advanced Tool Management). 그룹 ID
#8501	ATM. 그룹에서 사용되는 모든 공구의 가용 공구 수명 백분율 .
#8502	ATM. 그룹의 전체 가용 공구 사용 계수 .
#8503	ATM. 그룹의 전체 가용 공구 구멍 계수 .
#8504	ATM. 그룹의 전체 가용 공구 이송 시간( 단위는 초 ).
#8505	ATM. 그룹의 전체 가용 공구 시간( 단위는 초 ).
#8510	ATM. 사용할 그 다음 공구 번호 .
#8511	ATM. 그 다음 공구의 가용 수명 백분율 .
#8512	ATM. 그 다음 공구의 가용 사용 계수 .
#8513	ATM. 그 다음 공구의 가용 구멍 계수 .
#8514	ATM. 그 다음 공구의 가용 이송 시간( 초 ).
#8515	ATM. 그 다음 공구의 총가용 시간( 초 ).
#8550	개별 공구 ID
#855	공구 플롯 수
#8552	최대 진동 기록값
#8553	공구 길이 오프셋
#8554	공구 길이 마모값
#8555	공구 직경 오프셋
#8556	공구 직경 마모값
#8557	실제 직경
#8558	프로그래밍 가능한 절삭유 위치

변수	용도
#8559	공구 이송 타이머 ( 초 )
#8560	총공구 타이머 ( 초 )
#8561	공구 수명 모니터링 한계값
#8562	공구 수명 모니터링 카운터
#8563	공구 부하 감시 ( 지금까지 감지된 최대 부하 )
#8564	공구 부하 감시 한계값
#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

### 5.3.3 시스템 변수 심화 설명

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

## 변수 #550~#580

밀에 프로브 시스템이 구비된 경우, 이 변수들을 사용하여 프로브 보정 데이터를 저장합니다. 이 변수들을 덮어쓰면 프로브는 완전 재보정을 요구합니다.

### 1 비트 분산 입력

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

개별 공구 오프셋은 관련 마모값과 더불어 길이 (H) 와 반경 (D) 을 갖고 있습니다.

#2001-#2200	길이에 대한 H 형상 오프셋 (1-200).
#2200-#2400	길이에 대한 H 형상 마모값 (1-200).
#2401-#2600	직경에 대한 D 형상 오프셋 (1-200).
#2601-#2800	직경에 대한 D 형상 마모값 (1-200).

## 프로그래밍형 메시지

#3000 알람을 프로그래밍할 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. 그것은 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 (2-5 행) 이 계속 실행됩니다. #3003이 0으로 설정되면, 단일 블록은 보통 때처럼 작업을 재개합니다. 사용자는 [CYCLE START]( 사이클 시작 ) 를 눌러야만 각 코드 행을 시작할 수 있습니다 (7-11 행).

```
#3003=1 ;
G54 G00 G90 X0 Y0;
S2000 M03;
G43 H01 Z.1;
G81 R0.1 Z-0.1 F20. ;
#3003=0 ;
```

```
T02 M06;  
G43 H02 Z.1;  
S1800 M03;  
G83 R0.1 Z-1. Q0.25 F10. ;  
X0. Y0. ;
```

## 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
3	D	D	E
4	E	E	D
5	D	E	D
6	E	D	D
7	D	D	D

## #3006 프로그래밍형 정지

M00 처럼 작동하는 정지를 프로그래밍 할 수 있습니다 - 제어장치는 정지했다가 [CYCLE START]( 사이클 시작 ) 를 누르기 전까지 대기합니다 . [CYCLE START]( 사이클 시작 ) 을 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 G90 과 G91 은 그룹 3에 있습니다 . 이러한 변수들은 21 개 그룹들 가운데 어떤 그룹에 대한 마지막 G 코드 또는 기본 G 코드를 저장합니다 . 매크로 프로그램은 그룹 코드를 읽어 G 코드의 동작을 변경할 수 있습니다 . #4003 에 91 이 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 #4104 입니다 . 매크로를 M 코드에 앤리어싱할 때 변수 #1-#33 을 이용하여 변수를 매크로에 전달할 수 없습니다 . 그 대신 매크로 #4101-#4126 의 값을 사용하십시오 .

## #5001-#5006 마지막 목표 위치

마지막 동작 블록의 최종 프로그래밍 지점은 각각 변수 #5001-#5006, X, Y, Z, A, B, C 를 통해서 접근할 수 있습니다 . 값은 현재 공작물 좌표계에 지정되며 기계가 동작하는 중에도 사용될 수 있습니다 .

## 축 위치 변수

#5021 X 축	#5022 Y 축	#5023 Z 축
#5024 A 축	#5025 B 축	#5026 C 축

### #5021-#5026 현재 기계 좌표 위치

기계 좌표의 현재 위치는 각각 X, Y, Z, A, B, C 축에 해당하는 #5021-#5026 을 통해서 구할 수 있습니다 .



참고 :

기계가 동작 중인 경우 값을 읽을 수 없습니다.

#5023(Z) 의 값은 자체에 적용된 공구 길이 보정값을 갖고 있습니다 .

### #5041-#5046 현재 공작물 좌표 위치

현재 공작물 좌표의 현재 위치는 각각 X, Y, Z, A, B, C 축에 해당하는 #5041-#5045 를 통해서 구할 수 있습니다 .



참고 :

기계가 동작 중인 경우 그 값들은 읽을 수 없습니다.

#5043(Z) 의 값은 자체에 적용된 공구 길이 보정값을 갖고 있습니다 .

### #5061-#5069 현재 건너뛰기 신호 위치

마지막 건너뛰기 신호가 생성된 위치는 각각 X, Y, Z, A, B, C, U, V, W 에 상응하는 #5061-#5069 를 통해서 구할 수 있습니다 . 값은 현재 공작물 좌표계에 지정되며 기계가 동작하는 중에도 사용될 수 있습니다 . #5063(Z) 의 값은 자체에 적용된 공구 길이 보정값을 갖고 있습니다 .

## #5081-#5085 공구 길이 보정

공구에 적용 중인 현재의 공구 길이 보정값이 표시됩니다. H(#4008)에서 설정된 현재값 더하기 마모값에 의해 참조되는 공구 길이 오프셋이 포함됩니다.



**참고 :** 축들의 매핑은  $x=1, y=2, z=b=5$ 입니다. 따라서 예를 들어 Z 기계 좌표계 변수는 #5023입니다.

## #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 : 32 비트 파라미터는 가장 왼쪽에는 비트 0 이 있고 가장 오른쪽에는 비트 31 이 있는 형태로 화면에 표시됩니다.

## 팰릿 교환장치

자동 팰릿 교환장치에서 전송되는 팰릿 상태가 다음 변수들에 의해 점검됩니다.

#7501-#7506	팰릿 우선순위
#7601-#7606	팰릿 상태
#7701-#7706	팰릿에 할당된 공작물 프로그램 번호
#7801-#7806	팰릿 사용량 계수
#3028	리시버의 장착 팰릿 번호

## 공작물 오프셋

모든 공작물 오프셋은 매크로 표현식 내에서 읽고 설정할 수 있으므로 좌표를 특정 위치로 미리 설정하거나 건너뛰기 신호 위치와 계산 결과에 기초한 값으로 설정할 수 있습니다. 어떤 오프셋이든 읽으면, 해당 블록이 실행될 때까지 선속 대기열이 정지합니다.

#5201- #5206	G52 X, Y, Z, A, B, C OFFSET VALUES( 오프셋 값 )
#5221- #5226	G54 X, Y, Z, A, B, C OFFSET VALUES( 오프셋 값 )
#5241- #5246	G55 X, Y, Z, A, B, C OFFSET VALUES( 오프셋 값 )
#5261- #5266	G56 X, Y, Z, A, B, C OFFSET VALUES( 오프셋 값 )
#5281- #5286	G57 X, Y, Z, A, B, C OFFSET VALUES( 오프셋 값 )
#5301- #5306	G58 X, Y, Z, A, B, C OFFSET VALUES( 오프셋 값 )
#5321- #5326	G59X, Y, Z, A, B, C OFFSET VALUES( 오프셋 값 )
#7001- #7006	G110 X, Y, Z, A, B, C OFFSET VALUES( 오프셋 값 )

## 옵션 프로그래밍

#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) 추가 공작물 오프셋
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G112 (G154 P3) 추가 공작물 오프셋
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G113 (G154 P4) 추가 공작물 오프셋
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G114 (G154 P5) 추가 공작물 오프셋
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G115 (G154 P6) 추가 공작물 오프셋
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G116 (G154 P7) 추가 공작물 오프셋
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G117 (G154 P8) 추가 공작물 오프셋
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G118 (G154 P9) 추가 공작물 오프셋
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G119 (G154 P10) 추가 공작물 오프셋
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G120 (G154 P11) 추가 공작물 오프셋
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G121 (G154 P12) 추가 공작물 오프셋
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G122 (G154 P13) 추가 공작물 오프셋
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G123 (G154 P14) 추가 공작물 오프셋
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G124 (G154 P15) 추가 공작물 오프셋
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G125 (G154 P16) 추가 공작물 오프셋
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G126 (G154 P17) 추가 공작물 오프셋

## 변수 사용법

#7341-#7346 (#14341-#14346)	G127 (G154 P18) 추가 공작물 오프셋
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G128 (G154 P19) 추가 공작물 오프셋
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G129 (G154 P20) 추가 공작물 오프셋
#7381- #7386	G129 X, Y, Z, A, B, C OFFSET VALUES( 오프셋 값 )

## #8550-#8567

이 변수들은 툴링에 대한 정보를 제공합니다. 변수 #8550 을 공구 또는 공구 그룹 번호에 설정한 다음 읽기 전용 매크로 #8551-#8564 를 사용하여 선택된 공구 / 공구 그룹에 대한 정보에 액세스하십시오. 한 공구 그룹 번호를 지정하는 경우 선택된 공구가 해당 그룹에서 다음 도구가 됩니다.

### 5.3.4 변수 사용법

모든 변수는 파운드 기호 (#) 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 #0 을 이용하여 미정의값으로 설정될 수 있습니다. #0 은 그 맥락에 따라 미정의값 또는 0.0 의 값을 갖습니다. 변수에 대한 간접 참조는 변수 숫자를 괄호 #[<식>] 안에 넣으면 됩니다.

식이 계산되고 결과는 접근한 변수가 됩니다. 예제 :

```
#1=3 ;  
#[#1]=3.5 + #1 ;
```

이것은 변수 #3 을 값 6.5 로 설정하고 있습니다.

변수는 어드레스가 A-Z 의 문자를 참조할 경우 G 코드 어드레스 대신에 사용할 수 있습니다.

블록에서

```
N1 G0 G90 X1.0 Y0 ;
```

변수는 다음과 같은 값으로 설정될 수 있습니다.

```
#7=0 ;  
#11=90 ;
```

```
#1=1.0 ;
#2=0.0 ;
```

또한 다음 값들로 대체될 수 있습니다 .

```
N1 G#7 G#11 X#1 Y#2 ;
```

실행 시간 변수값은 어드레스 값으로 사용됩니다 .

### 5.3.5 어드레스 대체

제어장치 A-Z 의 일반적인 설정 방법은 어드레스에 숫자를 붙이는 것입니다 . 예제 :

```
G01 X1.5 Y3.7 F20.;
```

어드레스 G, X, Y, F 를 각각 1, 1.5, 3.7, 20.0 으로 설정하며 따라서 제어장치에 분당 20 인치의 이송속도로 X=1.5 Y=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=1.5 ;
#3=3.7 ;
#4=20 ;
G#1 X[#1+#2] Y#3 F#4 ;
```

어드레스 A-Z(N 또는 O 는 제외 ) 의 허용 가능한 구문은 다음과 같습니다 .

<어드레스><-><변수>	A-#101
<어드레스>[<식>]	Y[#5041+3.5]
<어드레스><->[<식>]	Z-[SIN[#1]]

변수값이 어드레스 범위와 일치하지 않을 경우 제어장치가 알람을 발생시킵니다 . 예를 들어 다음 코드는 공구 직경 번호 범위가 0~200 이기 때문에 범위 오류 알람을 발생시킵니다 .

```
#1=250 ;
D#1;
```

변수 또는 식이 어드레스 값 대신에 사용될 때 값은 최저 유효숫자로 절사됩니다 . #1=.123456 일 경우 G1X#1 은 기계 공구를 X 축의 .1235 로 이동시킵니다 . 제어장치가 미터법 모드에 있을 경우 , 기계는 X 축의 .123 으로 이동하게 됩니다 .

미정의 변수가 어드레스 값을 대체하는 데 사용될 때 , 그 어드레스 참조는 무시됩니다 . 예를 들어 #1 이 미정의 변수이면 블록

G00 X1.0 Y#1 ;

은

G00 X1.0 이 되며 ,

Y 축 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
FIX[ ]	소수	정수	절사 소수
ACOS[ ]	소수	도	아크 코사인
ASIN[ ]	소수	도	아크사인

함수	인수	표시값	참고사항
#[ ]	정수	정수	변수 우회
DPRNT [ ]	ASCII 텍스트	외부 출력	

## 함수 설명

ROUND 함수는 사용 맥락에 따라 다르게 기능합니다. 대수식에서 사용될 때 .5 이상의 소수부가 있는 어떤 숫자이든지 그 다음 정수로 절상됩니다. 그렇지 않을 경우 소수부는 해당 숫자에서 제거됩니다.

```
#1= 1.714 ;
#2= ROUND[#1] (#2 는 2.0 으로 설정 ) ;
#1= 3.1416 ;
#2= ROUND[#1] (#3.0 는 2.0 으로 설정 ) ;
```

어드레스 식에서 절사가 사용될 때 ROUND는 정밀도 유효수로 절사됩니다. 미터법 치수와 각도 치수의 경우 세 자리수 정밀도가 기본값입니다. 인치 치수의 경우 네 자리수 정밀도가 기본값입니다.

```
#1= 1.00333 ;
G0 X[ #1 + #1 ] ;
( 테이블이 2.0067 으로 이동 ) ;
G0 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
( 테이블이 2.0066 으로 이동 ) ;
G0 A[ #1 + #1 ] ;
( 축이 2.007 으로 이동 ) ;
G0 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
( 축이 2.006 으로 이동 ) ;
D[1.67] ( 직경 2 는 현재 직경 ) ;
```

## 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 M99는 P 코드를 같은 행에 놓아 현재 서브루틴의 어떤 행에도 무조건 분기될 수 있습니다. 예제 :

N50 M99 P10 ;

행 N10으로 분기합니다. 그것은 제어장치를 호출 서브루틴으로 복귀시키지 않습니다. 매크로가 활성화되면 M99를 조건식과 함께 사용하여 조건적으로 분기할 수 있습니다. 변수 #100이 10보다 작을 때 분기하려면 위 행에 다음과 같이 코드를 입력할 수 있을 것입니다.

N50 [#100 LT 10] M99 P10;

이 경우 분기는 #100이 10보다 작을 때만 발생하며, 그렇지 않을 경우 순서에 따라 그 다음 프로그램 행에서 프로세싱이 계속됩니다. 위에서 조건 M99는 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 (GOTOnnn 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.

```
09200(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 하드웨어 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>] GOTOOn

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 꺽쇠괄호는 반드시 필요합니다. Haas 제어장치에서는 이러한 연산자들을 포함시킬 필요가 없습니다. 예제 :

IF [#1 NE 0.0] GOTO5 ;

또는

IF [#1] GOTO5;

이 문에서 변수 #1에 0.0만 포함되어 있거나 미정의 값 #0이 포함되어 있을 경우, 블록 5로 분기됩니다. 그렇지 않을 경우 그 다음 블록이 실행됩니다.

Haas 제어장치에서 <조건식>은 M99 Pnnnn 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 #590 은 #590 의 값이 100.0 을 초과할 때 0 으로 설정됩니다 . Haas 제어장치에서 조건문이 FALSE(0.0) 로 평가되면 , IF 블록의 나머지는 무시됩니다 . 이것은 제어문도 조건적인 것으로 만들어 다음과 같이 쓸 수 있게 할 수도 있음을 뜻합니다 .

IF [#1 NE #0] THEN G01 X#24 Y#26 F#9 ;

이것은 변수 #1 에 값이 할당된 경우에만 선형 동작을 실행합니다 . 또 다른 예 :

IF [#1 GE 180] THEN #101=0.0 M99 ;

이것은 변수 #1( 어드레스 A) 이 180 이상일 경우 변수 #101 을 0 으로 설정하고 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 꺽쇠 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 "Then을 표시하지 않는 알람 결과가 발견되었습니다. 여기서 Then은 D01을 가리킵니다. D01(0)을 DO1(글자 0)로 변경합니다.

### 5.3.6 G65 매크로 서브루틴 호출 옵션 ( 그룹 00)

G65는 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) ;
```

예제 2에서, 서브루틴 9010은 기울기가 G65 지령행의 이 서브루틴에 전송된 X 인수와 Y 인수에 의해 결정되는 선을 따라 일련의 구멍들을 뚫기 위한 것입니다. Z 드릴 깊이는 Z, 이송속도는 F, 드릴링할 구멍의 수는 T로 전송됩니다. 매크로 서브루틴이 호출되면 현재 공구 위치에서 시작하는 행의 구멍들이 드릴링됩니다.

예제 2:

```
G00 G90 X1.0 Y1.0 Z.05 S1000 M03(공구 위치 설정) ;
G65 P9010 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10(9010 호출) ;
G28;
M30;
O9010(대각선 구멍 패턴) ;
F#9(F=이송속도) ;
WHILE [#20 GT 0] DO1(T회 반복) ;
G91 G81 Z#26(Z깊이까지 드릴링) ;
#20=#20-1(감소 카운터) ;
IF [#20 EQ 0] GOTO5(모든 구멍 드릴링) ;
G00 X#24 Y#25(경사면을 따라 이동) ;
N5 END1;
M99(호출자로 복귀) ;
```

## 앨리어싱

앨리어싱 코드는 매크로 프로그램에 참고 표시를 하는 사용자 정의 G 및 M 코드입니다 . 10 개의 G 앤리어스 코드 및 10 개의 M 앤리어스 코드를 사용할 수 있습니다 .

앨리어싱은 G 코드 또는 M 코드를 G65 P##### 시퀀스에 할당하는 수단입니다 . 예를 들어 예제 2에서 다음과 같이 작성할 수 있을 경우 앤리어싱이 좀 더 쉬워질 것입니다 .

G06 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 ;

앨리어싱 할 때 , 변수를 G 코드를 이용해 전달할 수 있지만 , M 코드를 이용해 전달할 수 없습니다 .

여기에서는 G65 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 G67 은 앤리어싱할 수 없습니다 . 1 과 255 사이의 다른 코드들은 모두 앤리어싱에 사용될 수 있습니다 .

프로그램 번호 9010-9019는 G 코드 앤리어싱용으로 예비 지정되어 있습니다 . 다음 표는 어떤 Haas 파라미터가 매크로 서브루틴 앤리어싱용으로 예비 지정되어 있는지 보여 줍니다 .

### F5.7: G 및 M 코드 앤리어싱

Haas Parameter	O Code	Haas Parameter	O Code
91	9010	81	9000
92	9011	82	9001
93	9012	83	9002
94	9013	84	9003
95	9014	85	9004
96	9015	86	9005
97	9016	87	9006
98	9017	88	9007
99	9018	89	9008
100	9019	90	9009

앨리어싱 파라미터를 0 으로 설정하면 연관된 서브루틴의 앤리어싱이 비활성화됩니다 . 앤리어싱 파라미터가 G 코드로 설정되고 관련된 서브루틴이 메모리에 없는 경우 알람이 생성됩니다 . G65 매크로 , 앤리어싱 -M 또는 Aliased-G 코드가 호출되면 제어장치가 먼저 MEM에서 하위 프로그램을 찾습니다 . MEM에서 발견되지 않으면 제어장치가 활성 드라이브 (USB, HDD)에서 하위 프로그램을 찾습니다 . 하위 프로그램이 발견되지 않으면 알람이 발생합니다 .

## **외부 장치와 통신 - DPRNT[ ]**

---

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 .

### **5.3.7 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]>... ] ;

DPRNT 는 블록의 유일한 지령이어야 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*INSIDE*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 프로그래머가 DPRNT 문이 프로그램에서 표시되는 구역에 대해 주의해야 한다는 것을 뜻합니다.

G103 은 선독을 제한하는 데 유용합니다. 선독을 한 블록으로 제한하고 싶은 경우 프로그램 시작부에 다음 지령을 포함시킬 것입니다. ( 이것은 실제로 두 개의 블록을 선독하는 결과를 낳습니다. )

G103 P1;

선독 제한을 취소하려면 지령을 G103 P0 으로 변경하십시오. G103 은 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 [ENTER] 를 누르십시오 . [HANDLE JOG] 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 .

G1 G90 X [COS [90]] Y3.0 (CORRECT) ;

여기서 X 와 괄호들은 나홀로 표시되어 있으며 개별적으로 편집 가능한 항목들입니다 . 편집을 통해 전체 식을 삭제하고 부동소수점 상수와 교체할 수 있습니다 .

G1 G90 X 0 Y3.0 (WRONG) ;

위 블록은 실행 시에 알람을 발생시킬 것입니다 . 올바른 형태는 다음과 같습니다 .

G1 G90 X0 Y3.0 (CORRECT) ;



참고 :

X 와 0 사이에 자간이 없어야 합니다 . 알파벳 문자가 나홀로 표시되어 있을 때 그것은 어드레스 식이라는 점에 주의하십시오 .

## 5.3.8 Haas CNC 에 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 동작 블록의 모달 호출
G67	모달 취소
M98	앤리어싱 , T 코드 프로그램 9000, 변수 #149, 비트 활성화
M98	앤리어싱 , 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 :

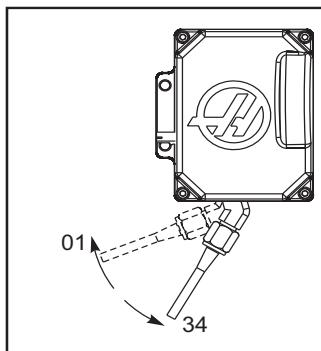
ATAN [ ]/[ ]	아크탄젠트 , FANUC 버전
BIN [ ]	BCD에서 BIN으로 변환
BCD [ ]	BIN에서 BCD로 변환
FUP [ ]	절사 분수 한계값
LN [ ]	자연 대수
EXP [ ]	기본 E 멱법
ADP [ ]	변수를 정수로 재조정
BPRNT [ ]	

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 .

## 5.4 프로그래밍형 절삭유 펌프 (P-Cool)



프로그래밍형 절삭유 펌프 (P-Cool) 를 사용하여 34 개 위치 중 한 곳의 공구에 절삭유를 분사할 수 있습니다 . 일반적으로 P-Cool 위치를 프로그래밍할 때 먼저 각 공구에 대한 올바른 절삭유 꼭지 위치를 찾습니다 . 그런 다음 다양한 방법으로 해당 위치를 지정할 수 있습니다 .

### P-Cool 지령 요약

- M08 / M09 - 절삭유 ON/OFF( 319 페이지 참조 )
- M34 / M35 - 절삭유 증분 / 감분 ( 322 페이지 참조 )
- [CLNT UP]/[CLNT DOWN] - P-Cool 꼭지를 위아래로 이동

### 5.4.1 P-Cool 위치 설정

각 공구에 대해 올바른 절삭유 위치를 결정하려면 다음 절차를 따르십시오 .



#### 주의 :

*P-Cool 꼭지를 손으로 이동하지 마십시오 . 모터가 손상됩니다 . 제어 지령만 사용하십시오 .*

1. 절삭유 잠금 라인 또는 P-Cool 사이에 전환하는 볼 밸브 제어장치가 있는 경우 밸브가 P-Cool 위치에 설정되어 있는지 확인하십시오 .
2. [OFFSET]( 오프셋 ) 을 TOOL OFFSET( 공구 오프셋 ) 테이블이 화면에 나타날 때까지 누르십시오 .
3. 주축에 첫 번째 공구를 지령하십시오 . OFFSET( 오프셋 ) 테이블이 활성 상태일 때 [ATC FWD](ATC 정회전 ) 또는 [ATC REV](ATC 역회전 ) 을 누르거나 M06 TXX 를 MDI 모드에서 지령할 수 있습니다 . 여기서 XX 는 원하는 공구 번호입니다 .
4. [COOLANT]( 절삭유 ) 를 눌러 절삭유 흐름을 시작하십시오 .

5. 꼭지 위치에 따라 절삭유가 이동하길 원하는 곳에 놓일 때까지 [CLNT UP]( 절삭유 노즐 상승 ) 또는 [CLNT DOWN]( 절삭유 노즐 하강 ) 을 누르십시오 .
6. [COOLANT]( 절삭유 ) 를 눌러 절삭유 흐름을 정지하십시오 .
7. TOOL OFFSET( 공구 오프셋 ) 테이블 하단에 있는 CLNT POS( 절삭유 펌프 위치 ) 옆에 값을 기록하십시오 . 이 위치 정보를 사용할 수 있는 여러 가지 방법이 있습니다 .

F5.8: 절삭유 펌프 위치 화면

<< TOOL INFO	
TOOL 1	COOLANT
OFFSET	POSITION
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0
CLNT POS	
3	

### 오프셋 테이블에서 절삭유 펌프 위치

1. TOOL OFFSET( 공구 오프셋 ) 테이블에서 원하는 공구에 대한 COOLANT POSITION( 절삭유 펌프 위치 ) 열을 강조 표시하십시오 .
2. 공구에 대한 절삭유 펌프 위치 번호를 입력하십시오 .
3. [F1] 을 눌러 값을 COOLANT POSITION( 절삭유 펌프 위치 ) 열에 입력하십시오 .
4. 각 공구에 대해 이 단계들을 반복하십시오 .

P-Cool 꼭지는 프로그램이 공구를 호출하고 절삭유 펌프 (M08) 를 켜 때 COOLANT POSITION( 절삭유 펌프 위치 ) 에서 위치를 조절합니다 .

## 절삭유 펌프 위치 시스템 변수

기계에 매크로가 실행되어 있으면 시스템 변수 3401~3600을 사용하여 공구 1~200을 위한 절삭유 펌프 위치를 설정할 수 있습니다. 예를 들어, #3401=15는 공구 1을 위한 절삭유 펌프 위치를 위치 15로 설정합니다.

### 프로그램 블록에서 절삭유 펌프 위치

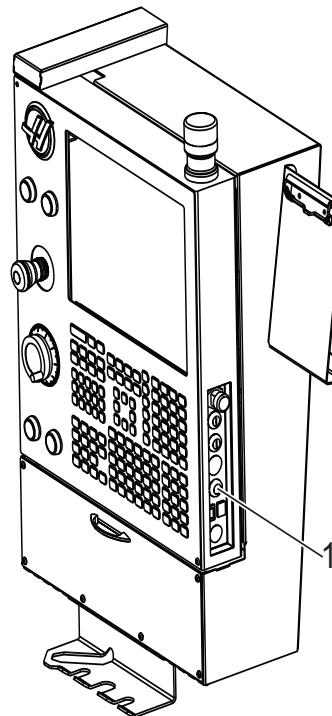
또한 M34 또는 M35 지령으로 한 프로그램 블록에서 P-Cool 꼭지 위치를 조절할 수 있습니다. 그러한 지령은 각각 꼭지를 위로 (M35) 또는 아래로 (M34) 한 위치 이동시킵니다.

## 5.5 서보 자동 도어

이 옵션은 기계 도어에 자동으로 열릴 수 있는 랙 - 피니언 어셈블리를 추가합니다. 서보 자동 도어를 작동시키는 두 가지 방법이 있습니다.

제어 펜던트 측면의 자동 도어 버튼을 눌러 도어를 열고 닫습니다.

F5.9: 서버 자동 도어 펜던트 버튼 [1]



프로그램에서 자동 도어를 지령하려면 M80 을 사용하여 도어를 열고 M81 을 사용하여 도어를 닫습니다 .

## 5.6 TSC(Through-Spindle Coolant)

이 옵션은 공구의 절삭 가장자리에 절삭유를 직접 공급하여 더 공격적인 속도와 이송이 가능하여 칩 제거가 개선됩니다 . TSC(Through-Spindle Coolant) 는 300psi(21bar) 및 1000psi(69bar) 구성에서 이용할 수 있습니다 . 이 두 구성은 같은 방식으로 조작됩니다 .

TSC 를 켜려면 TSC 가 OFF 일 때 [AUX CLNT] 를 누르거나 , 한 프로그램에 M88 을 지령합니다 .

TSC 를 끄려면 TSC 가 ON 일 때 [AUX CLNT] 를 누르거나 , 한 프로그램에 M89 를 지령합니다 .

## 5.7 기타 옵션

이 단원에 나열된 옵션에 대한 문서는 Haas Automation 웹사이트 ([www.haascnc.com](http://www.haascnc.com)) 에서 이용할 수 있습니다 .

### 5.7.1 무선 직관적 프로빙 시스템 (WIPS)

이 옵션은 주축 장착 공작물 프로브와 테이블 장착 공구 프로브를 사용하여 정확성 개선 및 반복 정밀도 개선을 위해 Haas 제어장치에 위치를 설정합니다 .

### 5.7.2 직관적 프로그래밍 시스템 (IPS)

이 옵션은 사용하기 쉬운 일련의 메뉴 및 옵션 필드를 사용하여 다양한 공작물 기능을 위해 G 코드를 자동으로 생성합니다 .



# 장 6: G 코드, 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)

준비 코드라고 불리는 G 코드는 다음을 포함하여 수행할 조치의 유형을 기계 공구에 알려줍니다.

- 급속 이동
- 직선 또는 원호에서 이동
- 구멍을 보링하거나, 특정 치수 또는 윤곽을 절삭하는 고정된 일련의 이동
- 공구 정보 설정
- 문자 어드레싱 사용
- 축과 시작 및 종료 위치를 정의

대부분 CNC 프로그램은 공작물을 완료하려면 프로그램을 구축하기 위한 G 코드를 알아야 합니다. G 코드 사용 방법에 대한 설명은 142 페이지에서 시작하는 프로그래밍 단원의 기본 프로그래밍 단원을 참조하십시오.



참고 :

*Haas 직관적 프로그래밍 시스템 (IPS)은 G 코드를 숨기거나 G 코드 사용을 완전히 건너뛰는 프로그래밍 모드입니다.*



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.*

## G 코드 ( 준비 기능 )

이러한 G 코드 설명(비고정 사이클)은 Haas Mill에 유효하며 번호순으로 나열됩니다.

### T6.1: G 코드 ( 준비 기능 ) 목록

코드	명칭	코드	명칭
G00	급속 이동 위치 지정 ( 그룹 01)	G41/G42	2D 컷터 보정 좌측 / 2D 컷터 보정 우측 ( 그룹 07)
G01	직선 보간 동작 ( 그룹 01)	G43/G44	공구 길이 보정 +( 추가) / 공구 길이 보정 -( 차감) ( 그룹 08)
G02/G03	원형 보간 동작 CW/CCW( 그룹 01)	G47	텍스트 조각하기 ( 그룹 00)
G04	일시 정지 ( 그룹 00)	G49	G43/G44/G143 취소 ( 그룹 08)
G09	정위치 정지 ( 그룹 00)	G50	확대 축소 취소 ( 그룹 11)
G10	오프셋 설정 ( 그룹 00)	G51	확대 축소 ( 그룹 11)
G12/G13	원형 포켓 밀링 CW/CCW( 그룹 00)	G52	공작물 좌표계 설정 ( 그룹 00 또는 12)
G17/G18/G19	XY/XZ/YZ 평면 선택 ( 그룹 02)	G53	비모달 기계 좌표 선택 ( 그룹 00)
G20/G21	인치법 선택 / 미터법 선택 ( 그룹 06)	G54-G59	공작물 좌표계 #1-#6 선택 ( 그룹 12)
G28	기계 영점 복귀 ( 그룹 00)	G60	단방향 위치 설정 ( 그룹 00)
G29	기준점에서 복귀 ( 그룹 00)	G61	정위치 정지 모드 ( 그룹 15)
G31	건너뛰기 할 때까지 이송 ( 그룹 00)	G64	G61 취소 ( 그룹 15)
G35	공구 직경 자동 측정 ( 그룹 00)	G65	매크로 서브루틴 호출 옵션 ( 그룹 00)
G36	공작물 오프셋 자동 측정 ( 그룹 00)	G68	회전 ( 그룹 16)

코드	명칭	코드	명칭
G37	공구 오프셋 자동 측정 ( 그룹 00)	G69	G68 회전 취소 ( 그룹 16)
G40	컷터 보정 취소 ( 그룹 07)		

### G00 급속 이동 위치 설정 ( 그룹 01 )

X - 옵션인 X 축 동작 지령  
Y - 옵션인 Y 축 동작 지령  
Z - 옵션인 Z 축 동작 지령  
A - 옵션인 A 축 동작 지령  
B - 옵션인 B 축 동작 지령  
C - 옵션인 C 축 동작 지령

G00은 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 G00이 적용된 블록은 다른 그룹 01 코드가 지정될 때까지 모든 후속 블록을 급속 이동하게 합니다.

급속 이동은 또한 G80처럼 활성 고정 사이클을 취소합니다.



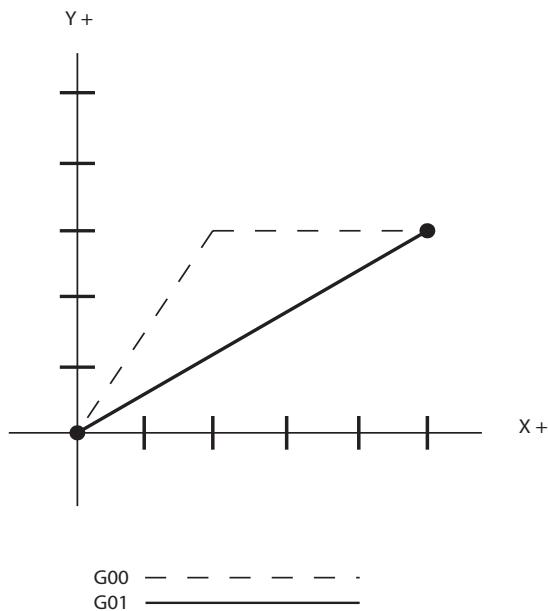
참고 :

일반적으로 급속 이동은 단일 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.

## G 코드 (준비 기능)

---

F6.1: G00 다중 선형 급속 이동



G00 —————— .  
G01 —————— .

설정 57(Exact Stop Canned X-Y( 정위치 정지 고정 X-Y)) 은 기계가 급속 이동 전후에 정확한 정지를 정확하게 대기하는 방식을 변경할 수 있습니다.

## G01 직선 보간 동작 (그룹 01)

F - 이송속도  
X - 옵션인 X 축 동작 지령  
Y - 옵션인 Y 축 동작 지령  
Z - 옵션인 Z 축 동작 지령  
A - 옵션인 A 축 동작 지령  
B - 옵션인 B 축 동작 지령  
C - 옵션인 C 축 동작 지령  
,R - 원호 반경  
,C - 모따기 거리

G01 은 축들을 지령된 이송속도로 이동시킵니다. 주로 공작물 절삭에 사용됩니다. G01 이송은 단일축 이동일 수도 있고 복수축 이동일 수도 있습니다. 축 이동량은 이송속도 (F) 값에 의해 제어됩니다. 이 F 값은 분당 단위 (인치법 단위 또는 미터법 단위) (G94) 일 수도 있고 주축 회전수당 단위 (G95) 일 수도 있고 또는 동작 완료 시간 (G93) 일 수도 있습니다. 이송속도 값 (F) 은 현재 프로그램 행 또는 이전 행에 있을 수 있습니다. 제어장치는 항상 또 다른 F 값이 지령될 때까지 가장 최근의 F 값을 사용합니다. G93 인 경우 F 값이 각 행에 사용됩니다. G93 을 참조하십시오.

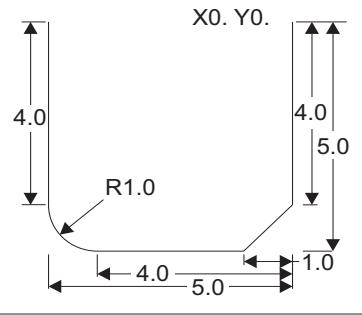
G01 은 모달 지령이며 , G00 과 같은 급속 동작 지령 또는 G02 또는 G03 과 같은 원형 동작 지령에 의해 취소되기 전까지 적용된다는 것을 뜻합니다 .

G01 이 시작되면 모든 프로그래밍된 축들이 이동하여 목표점에 동시에 도달합니다 . 축이 프로그래밍된 이송속도로 이동할 수 없을 경우 제어장치는 G01 지령으로 계속 동작하지 않으며 알람 ( 최고 이송속도 초과 ) 이 발생합니다 .

## 모서리 라운딩과 모따기의 예제

F6.2: 모서리 라운딩과 모따기의 예제 #1

```
O1234 (Corner Rounding and Chamfering Example);
T1 M6;
G00 G90 G54 X0. Y0. S3000 M3;
G43 H01 Z0.1 M08;
G01 Z-0.5 F20. ;
Y-5. ,C1. ;
X-5. ,R1. ;
Y0. ;
G00 Z0.1 M09;
G53 G49 Z0. ;
G53 Y0. ;
M30;
```



모따기 블록 또는 모서리 라운팅 블록은 C( 모따기 ) 또는 R( 모서리 라운딩 ) 을 지정하여 두 개의 선형 보간 블록 사이에 자동으로 삽입할 수 있습니다 . 시작 블록 뒤에 종료 선형 보간 블록이 있어야 합니다 . (G04 일시 정지 기능이 개입할 수도 있습니다 .)

이러한 두 개의 선형 보간 블록은 교차점의 모서리를 지정합니다 . 시작 블록이 C 를 지정하면 C 값 뒤에 오는 값은 모따기가 시작되는 교차점으로부터의 거리이자 모따기가 끝나는 교차점으로부터의 거리입니다 . 시작 블록이 R 을 지정하면 R 뒤에 오는 값은 두 지점 , 즉 삽입된 모서리 라운딩 원호의 시작점과 그 원호의 종료점에 대한 원 탄젠트의 반경입니다 . 모따기 또는 모서리 라운딩이 지정된 연속 블록이 있을 수 있습니다 . 활성 평면이 XY (G17) , XZ (G18) 또는 YZ (G19) 이건 선택된 평면에 의해 지정된 두 축에서 운동이 발생해야 합니다 .

## G02 CW/G03 CCW 원호 보간 동작 ( 그룹 01 )

F - 이송속도

I - X 축 방향의 원중심점까지의 옵션 거리

J - Y 축 방향의 원중심점까지의 옵션 거리

K - Z 축 방향의 원중심점까지의 옵션 거리

R - 옵션인 원의 반경

X - 옵션인 X 축 동작 지령

Y - 옵션인 Y 축 동작 지령

Z - 옵션인 Z 축 동작 지령

A - 옵션인 A 축 동작 지령

I, J 및 K 사용이 반경 프로그래밍에 선호되는 방법입니다 . R은 일반적인 반경에 적합합니다 .

이 G 코드들은 원형 동작을 지정하는 데 사용됩니다 . 원형 동작을 완료하기 위해서는 두 개의 축이 필요하며 올바른 평면 G17-G19가 사용되어야 합니다 . There are two methods of commanding a G02 또는 G03 을 지령하는 방법은 I, J, K 어드레스를 이용하는 방법과 R 어드레스를 이용하는 방법이 있습니다 .

모따기 또는 모서리 라운딩 기능은 G01 정의에서 기술된 대로 ,C( 모따기 ) 또는 ,R( 모서리 라운딩 ) 을 지정하여 프로그램에 추가할 수 있습니다 .

### I, J, K 어드레스 이용

I, J 및 K 어드레스는 시작점과 관련된 원호 중심점의 위치를 파악하는 데 사용됩니다 . 즉 I, J, K 어드레스는 시작점에서 원의 중심점까지의 거리입니다 . 선택된 평면에만 적용되는 I, J, 또는 K 만이 허용됩니다 (G17 은 IJ 를 , G18 은 IK 를 , G19 는 JK 를 각각 사용합니다 ) . X, Y, Z 지령들은 원호의 종료점을 지정합니다 . 선택된 평면의 X, Y, Z 위치를 지정하지 않을 경우 원호의 종료점은 해당 축의 시작점과 같습니다 .

원을 절삭하려면 I, J, K 어드레스를 사용해야 합니다 . R 어드레스를 사용하면 원 절삭이 안 됩니다 . 원을 절삭하려면 종료점을 지정하지 말고 (X, Y, Z ), I, J, 또는 K 를 프로그래밍하여 원의 중심을 정의하십시오 . 예제 :

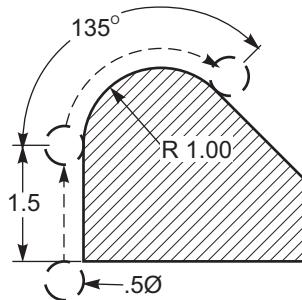
G02 I3.0 J4.0(G17 을 가정합니다 ; XY 평면 ) ;

### R 어드레스 이용

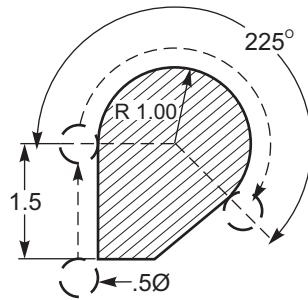
R 값은 시작점에서 원의 중심점까지의 거리를 정의합니다 .  $180^\circ$  이하의 반경의 경우 양수 R 값을 사용하고  $180^\circ$  초과 반경의 경우 음수 R 값을 사용합니다 .

## 프로그래밍 예제

F6.3: R 어드레스 프로그래밍 예제



G90 G54 G00 X-0.25 Y-0.25  
G01 Y1.5 F12.  
G02 X1.884 Y2.384 R1.25



G90 G54 G00 X-0.25 Y-0.25  
G01 Y1.5 F12.  
G02 X1.884 Y0.616 R1.25

## 나사 밀링

나사 밀링은 표준 G02 또는 G03 이동을 이용하여 X-Y의 원형 이동을 생성한 다음 같은 블록에서 Z 이동을 추가하여 나사산 피치를 생성합니다. 이렇게 하면 나사산 한 바퀴가 생성되며 커터의 복수 치들이 나머지를 생성합니다. 일반적 코드 행 :

N100 G02 I-1.0 Z-.05 F5. (20 - 피치 나사산에 대해 반경 1 인치를 생성) ;

나사 밀링 참고사항 :

3/8 인치보다 작은 내부 구멍들은 만들지 못할 수도 있거나 실용성이 없을 수도 있습니다. 언제나 커터를 역회전시키십시오.

G03 을 사용하여 I.D. 나사산을 절단하거나 G02 를 사용하여 O.D. 나사산을 절단합니다. I.D. 우측 나사산은 Z 축에서 나사산 피치만큼 상향 이동합니다. O.D. 우측 나사산은 Z 축에서 나사산 1 피치만큼 하향 이동합니다. 피치 = 1/ 인치당 나사산 (예 - 1.0 나누기 8 TPI = .125)

## 나사 밀링 예제 :

이 프로그램은 직경 .750 x 1.0 나사산 호브를 이용하여 1.5 x 8 TPI 구멍을 I.D. 나사 밀링합니다.

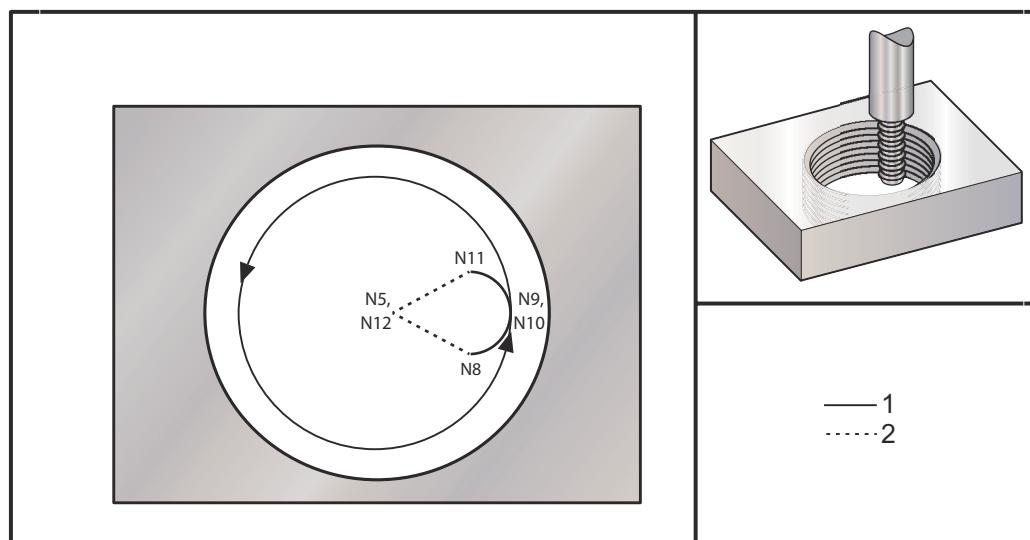
1. 시작하려면 구멍 직경을 입력하십시오 (1.500). 커터 직경 .750 을 빼고 2로 나누십시오.  $(1.500 - .75) / 2 = .375$   
결과 (.375) 는 커터가 공작물 I.D. 로부터 시작되는 거리입니다.

## G 코드 ( 준비 기능 )

2. 초기 위치 설정 이후 프로그램의 그 다음 단계는 커터 보정을 실행하여 원의 I.D.로 이동하는 것입니다 .
3. 그 다음 단계는 나사 1피치 양에 대한 Z 축 지령을 이용하여 전체 원을 프로그래밍하는 것입니다 (G02 또는 G03) ( 나선형 보간이라고 합니다 ).
4. 마지막 단계는 원의 I.D.에서 나와 커터 보정을 중지하는 것입니다 .

원호 이동 중에는 커터 보정을 종료하거나 실행할 수 없습니다 . X 축 또는 Y 축에서 선형 이동을 실행하여 공구를 절삭 직경으로 또는 절삭 직경의 반대 방향으로 이동시켜야 합니다 . 선형 이동은 조정될 수 있는 최대 보정량입니다 .

F6.4: 나사 밀링 예제 , 1.5 직경 X 8 TPI: [1] 공구 경로 , [2] 커터 보정을 켜고 끄십시오 .



## 프로그램 예제



참고 :

오늘날 최고의 나사 밀 제조업체 다수는 프로그래머의 G 코드 생성을 돋는 온라인 무료 소프트웨어를 제공합니다 . 이것은 복잡한 테이퍼 가공 나사 밀 프로그램용 코드를 작성하려고 할 때 대단히 유용합니다 .

%  
O02300 (THREADMILL 1.5-8 UNC) ;  
N1 T1 M06 (.5IN DIA THREADMILL) ;  
N2 G00 G90 G40 G80 G54 ;  
N3 M01 ;  
N4 S3500 M03 ;

```
N5 X0 Y0 ;
N6 G43 Z0.1 H01 M08 ;
N7 G01 Z-0.5156 F50. ;
N8 G41 X0.25 Y-0.25 F10. D01 ;
N9 G03 X0.5 Y0 I0 J0.25 Z-0.5 ;
N10 I-0.5 J0 Z-0.375 F20. ;
N11 X0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z-0.3594 ;
N12 G40 G01 X0 Y0 ;
N13 G00 Z0.1 M09 ;
N14 G91 G28 Z0v
N15 M05 ;
N16 M30 ;
%
```

N5 = XY 는 구멍의 중심점에 있음

N7 = 나사산 깊이 , - 1/8 피치

N8 = 커터 보정 작동

N9 = 나사산 안으로 원호 , 1/8 피치 단위로 증가

N10 = 전체 나사산 절삭 , 피치 값 단위로 Z 상승

N11 = 나사산 밖으로 원호 , 1/8 피치 단위로 증가

N12 = 커터 보정 취소



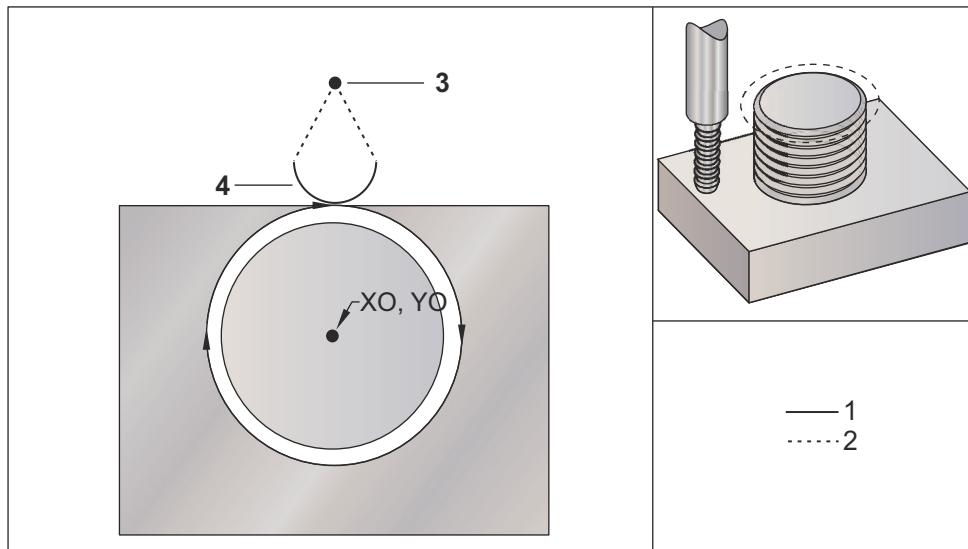
참고 :

최대 커터 보정 조정값은 .175입니다 .

## G 코드 (준비 기능)

### O.D. 나사 밀링

F6.5: O.D. 나사 밀링 예제, 직경 2.0 기둥 x 16 TPI: [1] 공구 경로 [2] 급속 위치 설정, 커터 보정 커기와 끄기, [3] 시작점, [4] Z 포함 원호.



프로그램 예제 :

```
%  
O02400 (나사 밀링 직경 2.0 기둥 x 16 TPI) ;  
T1 M06 (0.5 DIA. 2FLT. THREAD MILL) ;  
G00 G90 G54 X-0.2 Y1.4 S1910 M03 (X0, Y0 은 기둥의 중심점에 있습니다) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (Z0 은 공작물 상부에 있음 - 기둥 높이는 1.125") ;  
G00 Z-1. ;  
G01 G41 D01 Y.962 F30. (커터 보정 실행) ;  
G01 X0. F11.5 (기둥으로 선형 이동) ;  
G02 J-0.962 Z-1.0625 (원형 동작; 음수 Z 이동) ;  
G01 X0.2 (기둥과 반대 방향으로 선형 이동) ;  
G01 G40 Y1.4 F30. (커터 보정 중지) ;  
G00 Z0.1 M09 ;  
G28 G91 Y0. Z0. ;  
M30;  
%
```



참고 :

커터 보정 이동은 보정량보다 이동량이 클 경우 어떤 위치에서든 이루어지는 X 또는 Y 이동으로 구성되어 있습니다.

## 단일점 나사 밀링 예제

이 프로그램은 커터 직경은 .500"이고 나사 피치는 .125(8TPI) 일 때의 직경 1.0" 구명용입니다. 이 프로그램은 절대 G90에 스스로 자리한 다음 N7 행에서 G91 증분 모드로 전환합니다.

N10 행에 Lxx 값을 사용하면 Single-Point Thread Mill( 단일점 나사 밀 )로 나사 밀링 원호를 여러 차례 반복할 수 있습니다.

```
%  
O02301 (THREADMILL 1.5-8 UNC) ;  
( 단일점 나사 밀링 예제 ) ;  
N1 T1 M06 (.5IN DIA THREADMILL) ;  
N2 G00 G90 G40 G80 G54 ;  
N3 M01 ;  
N4 S5000 M03 ;  
N5 X0 Y0 ;  
N6 G43 Z0.1 H01 M08 ;  
N7 G91 G01 Z-0.5156 F50. (G91로 전환) ;  
N8 G41 X0.25 Y-0.25 F20. D01 ;  
N9 G03 X0.25 Y0.25 I0 J0.25 Z0.0156 ;  
N10 I-0.5 J0 Z0.125 L5 (5회 반복) ;  
N11 X-0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z0.0156 ;  
N12 G40 G01 X-0.25 Y-0.25 ;  
N13 G90 G00 Z0.1 M09 (다시 G90으로 전환) ;  
N14 G91 G28 Z0 ;  
N15 M05 ;  
N16 M30 ;  
%
```

특정 행 설명 :

N5 = XY는 구멍의 중심점에 있음

N7 = 나사산 깊이, - 1/8 피치. G91로 전환

N8 = 커터 보정 작동

N9 = 나사산 안으로 원호, 1/8 피치 단위로 증가

N10 = 전체 나사산 절삭, 피치 값 단위로 Z 상승

N11 = 나사산 밖으로 원호, 1/8 피치 단위로 증가

N12 = 커터 보정 취소

N13 = 다시 G90 절대 위치 설정으로 전환

## 나선형 동작

나선형 동작은 선택된 평면에 없는 선형 축을 프로그래밍하여 G02 또는 G03을 이용하여 실행할 수 있습니다. 이 세번째 축은 지정된 축을 따라 선형 이동되는 반면, 나머지 두 축은 원형 동작을 통해 이동합니다. 각 축의 회전수는 나선형 이송속도가 프로그래밍된 이송속도와 일치하도록 제어됩니다.

## G04 일시 정지 ( 그룹 00)

P - 초 또는 밀리초 단위의 일시 정지 시간

G04는 프로그램의 지연 또는 일시 정지를 유발하는 데 사용됩니다. G04가 포함된 블록은 P 코드에서 지정된 시간 동안 지연됩니다. 예제 :

G04 P10.0. ;

이것은 프로그램을 10초 동안 지연시킵니다.



참고 :

소수점 G04 P10. 을 사용하면 10초 일시 정지가 지정됩니다. G04 P10은 10밀리초의 일시 정지입니다.

## G09 정위치 정지 ( 그룹 00)

G09 코드는 제어된 축 정지를 지정하는 데 사용됩니다. 이 코드는 지령되는 블록에만 적용됩니다. 비모달 코드이기 때문에 후속 블록들에는 적용되지 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 G52 와 G54-G59 의 공작물 좌표 원점
- L10 길이 오프셋량 (H 코드의 )
- L1 또는 L11 공구 마모 오프셋량 (H 코드의 )
- L12 직경 오프셋량 (D 코드의 )
- L13 직경 마모 오프셋량 (D 코드의 )
- L20 G110-G129 의 보조 공작물 좌표 원점
- P - 특정 오프셋을 선택합니다 .
- P1-P100 D 또는 H 코드 오프셋을 참조하는 데 사용됩니다 (L10-L13)
- P0 G52 공작물 좌표 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)
- R 길이와 직경의 오프셋값 또는 증분값 .
- X 옵션인 X 축 영점 위치 .
- Y 옵션인 Y 축 영점 위치 .
- Z 옵션인 Z 축 영점 위치 .
- A 옵션인 A 축 영점 위치 .

프로그래밍 예제 :

```

G10 L2 P1 G91 X6.0(좌표 G54 6.0 을 우측으로 이동) ;
G10 L20 P2 G90 X10. Y8.{ 공작물 좌표 G111 을 X10.0 ,Y8.0 으로 설
정 } ;
G10 L10 G90 P5 R2.5{ 공구 #5 의 오프셋을 2.5 로 설정 } ;
G10 L12 G90 P5 R.375{ 공구 #5 의 직경을 .375" 로 설정 } ;
G10 L20 P50 G90 X10. Y20.{ 공작물 좌표 G154 P50 을 X10. Y20. 으
로 설정 } ;

```

## G 코드 ( 준비 기능 )

---

### G12 원형 포켓 밀링 CW( 시계 방향 )/G13 원형 포켓 밀링 CCW( 시계 반대 방향 )( 그룹 00)

이러한 두 개의 G 코드는 원형 형상을 밀링하는 데 사용됩니다. 이 코드들은 사용되는 회전 방향에서만 차이가 있습니다. 양쪽 G 코드는 기본 XY 원형 평면(G17)을 이용하여 G12의 경우 G42( 커터 보정 )를 사용하는 것을 뜻하며 G13의 경우 G41을 사용하는 것을 뜻합니다. 이 두 개의 G 코드는 비모달 코드입니다.

\*D 공구 반경 또는 직경의 선택

F - 이송속도

I 첫 번째 원의 I 반경 ( 또는 K 가 없을 경우 정삭 ). I 값은 공구 반경보다 커야 하지만 K 값보다 작아야 합니다 .

K 정삭된 원의 반경 ( 지정될 경우 )

L 반복 심부 절삭의 중복 횟수

Q 반경 증분 또는 스텝오버 (K 와 함께 사용되어야 함 )

Z 절삭 깊이 또는 증분값

\* 프로그래밍된 원 직경을 구하기 위해 제어장치는 선택된 D 코드 공구 치수를 사용합니다. 공구 중심선을 프로그래밍하려면 D0 을 선택하십시오 .



참고 :

커터 보정을 원하지 않을 경우 D00 을 지정하십시오 . G12/G13 블록에서 D 가 지정되지 않을 경우 마지막으로 지령된 D 값이 사용됩니다 ( 이전에 G40 에 의해 취소되었을 경우에도 ).

공구는 X 및 Y 를 이용하여 원의 중심점에 위치시켜야 합니다 . 원에 있는 모든 피삭재를 제거하려면 공구 직경보다 작은 I 값과 Q 값 , 원의 반경과 동일한 K 값을 이용하십시오 . 원의 반경만을 절삭하려면 반경으로 설정된 I 값을 사용하고 K 값이나 Q 값은 사용하지 마십시오 .

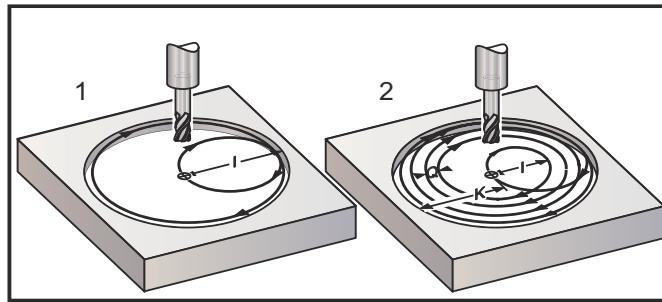
```
%  
O00098( 예제 G12 와 G13 ) ;  
( 공구 치수와 비슷한 값으로 설정된 오프셋 D01 ) ;  
( 공구 직경은 Q 직경보다 커야 함 . ) ;  
T1M06 ;  
G54G00G90X0Y0(G54 의 중심점으로 이동 ) ;  
G43Z0.1H01 ;  
S2000M03 ;  
G12I1.5F10.Z-1.2D01( 시계 방향으로 포켓을 정삭 ) ;  
G00Z0.1 ;  
G55X0Y0(G55 의 중심점으로 이동 ) ;  
G12I0.3K1.5Q0.3F10.Z-1.2D01( 시계 방향으로 확삭하여 정삭 ) ;  
G00Z0.1 ;  
G56X0Y0(G56 의 중심점으로 이동 ) ;  
G13I1.5F10.Z-1.2D01( 시계 반대 방향으로 포켓을 정삭 ) ;  
G00Z0.1 ;
```

```

G57X0Y0(G57 의 중심점으로 이동) ;
G13I0.3K1.5Q0.3F10.0Z-1.2D01(시계 반대 방향으로 횡삭하여 정삭)
;
G00Z0.1 ;
G28;
M30;

```

F6.6: 원형 포켓 밀링 , G12 시계 방향 : [1] I 만 해당 , [2] I, K 및 Q 만 해당 .



이러한 G 코드들은 커터 보정의 사용을 가정하기 때문에 G41 또는 G42는 프로그램 행에서 요구되지 않습니다. 그러나 커터 반경이나 직경의 경우 원의 직경을 조정하기 위해 D 오프셋 번호가 요구됩니다.

다음 프로그래밍 예제들은 G12 및 G13 포맷뿐 아니라 이러한 프로그램들의 여러 작성 방법들을 보여줍니다.

단일 왕복 절삭 : I 만을 사용합니다 .

응용 동작 : 단일 왕복 절삭의 카운터 보링 ; 좀 더 작은 구멍의 포켓 가공 횡삭과 정삭 ; 0- 링 홈의 ID 절삭

다중 왕복 절삭 : I, K, Q 를 사용하십시오 .

응용 동작 : 다중 왕복 절삭의 카운터 보링 ; 커터 중복을 이용하여 커다란 구멍들의 포켓 가공 횡삭과 정삭 .

다중 Z 깊이 왕복 절삭 : I 만을 사용하거나 , I, K, Q 를 사용합니다 .(G91 과 L 도 사용될 수 있습니다 .)

응용 동작 : 깊이 포켓 가공 횡삭과 정삭

앞의 그림들은 포켓 밀링 G 코드 실행 중의 공구 경로를 보여줍니다 .

예제 G13 I, K, Q, L, G91 을 이용하는 다중 왕복 절삭 :

이 프로그램은 G91 과 L 카운트 4 를 이용하며 따라서 이 사이클은 모두 4 회 실행됩니다 . Z 깊이 증분값은 0.500 입니다 . 이것을 L 에 곱하면 이 구멍의 총 깊이는 2.000 이 됩니다 .

## G 코드 ( 준비 기능 )

---

G91 과 L 카운트도 G13 I 전용 행에서 사용될 수 있습니다 .



### 참고 :

제어장치 offsets( 오프셋 ) 화면의 형상 열에 값이 삽입되면 , G12/G13 은 D0 이 있건 없건 데이터를 읽습니다 . 커터 보정을 취소하려면 프로그램 행에 D00 을 삽입하십시오 . 오프셋 형상 열의 값이 우회됩니다 .

### 프로그램 예제 설명

```
%  
O4000(0.500 을 반경 / 직경 오프셋 열에 입력 ) ;  
T1 M06( 공구 #1 은 직경 0.500" 엔드밀 ) ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 S4000 M03 ;  
G43 H01 Z.1 M08 ;  
G01 Z0 F30. ;  
G13 G91 Z-.5 I.400 K2.0 Q.400 L4 D01 F20. ;  
G00 G90 Z1.0 M09 ;  
G28 G91 Y0 Z0 ;  
M30;  
%
```

## G17 XY/G18 XZ/G19 YZ 평면 선택 ( 그룹 02)

원형 밀링 동작 (G02, G03, G12, G13) 이 이루어지는 공작물면에서는 세 개의 주축 (X, Y 및 Z) 가운데 두 개가 선택되어야 합니다 . 세 개의 G 코드들 가운데 하나가 평면 선택에 사용됩니다 . G17 은 XY 평면 선택에 , G18 은 XZ 평면 선택에 , G19 는 YZ 평면 선택에 사용됩니다 . 개별 코드는 모달 코드이며 모든 후속 원형 동작에 적용됩니다 . 기본 평면 선택 코드는 G17 입니다 . 이것은 G17 을 선택하지 않아도 XY 평면의 원형 동작이 프로그래밍될 수 있음을 뜻합니다 . 평면 선택은 G12 와 G13( 언제나 XY 평면에 있는 ) 원형 포켓 밀링에도 적용됩니다 .

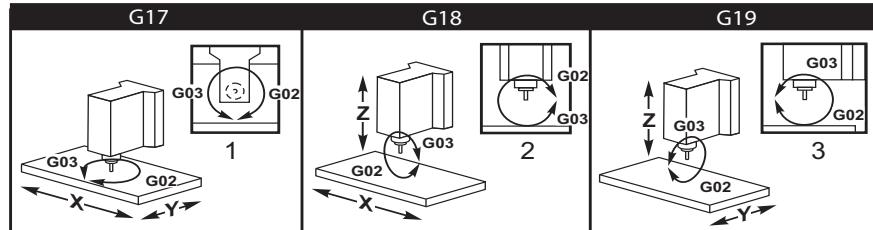
커터 반경 보정을 선택할 경우 (G41 또는 G42) 원형 운동을 위한 XY 평면 (G17) 만을 사용하십시오 .

G17 정의 - 조작자가 위에서 XY 테이블을 내려다보는 가운데 이루어지는 원형 동작 . 이것은 테이블에 대한 공구의 동작을 정의합니다 .

G18 정의 - 원형 동작은 기계 후면에서 전면 제어 패널을 보는 조작자에 대한 동작이라고 정의됩니다 .

G19 정의 - 원형 동작은 제어 패널이 장착된 기계 측면에서 테이블 전체를 보는 조작자에 대한 동작이라고 정의됩니다 .

F6.7: G17, G18 및 G19 원형 동작 다이어그램 : [1] 상면도, [2] 전면도, [3] 우측면도 .



## 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 인치법으로 설정되지 않은 경우 프로그램의 G20이 기계에 알람을 생성합니다.

## G28 기계 영점 복귀 ( 그룹 00)

G28 행에서 지정된 축이 없을 때 G28 코드가 모든 축(X, Y, Z, A 및 B)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 길이 오프셋을 취소합니다.

설정 108은 G28을 지령할 때 회전축이 복귀하는 방식에 영향을 줍니다. 자세한 내용은 360페이지를 참조하십시오.

### 프로그램 예제

```

G28 G90 X0 Y0 Z0(X0 Y0 Z0 으로 이동) ;
(현재 공작물 좌표계에서 기계 영점으로) ;
G28 G90 X1. Y1. Z1. (다음으로 이동 : X1. Y1. Z1.) ;
(현재 공작물 좌표계에서 기계 영점으로) ;
G28 G91 X0 Y0 Z0(기계 영점으로 직접 이동) ;
(초기 증분 이동이 0이기 때문) ;
G28 G91 X-1. Y-1. Z-1(-1 쪽 서서히 이동.) ;
(각 축에서 기계 영점으로) ;

```

## 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.

F - 이송속도

X - X 축 절대 동작 지령

Y - Y 축 절대 동작 지령

Z - Z 축 절대 동작 지령

A - A 축 절대 동작 지령

B - B 축 절대 동작 지령

C - C 축 절대 동작 지령 (UMC)

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 기록됩니다. 프로그램이 계속됩니다.

매크로 변수 #5061-#5066은 각 축에 대해 건너뛰기 신호 위치를 저장하도록 지정되었습니다. 이러한 건너뛰기 신호 변수에 대한 자세한 내용은 이 매뉴얼의 매크로 단원을 참조하십시오.

참고 :

이 코드는 비모달이며 G31이 지정된 코드 블록에만 적용됩니다.

컷터 보정 (G41, G42) 을 G31 와 함께 사용하지 마십시오 .

G31 행에 이송 지령이 있어야 합니다. 프로브 손상을 피하기 위해 F100 미만 이송 속도를 사용하십시오. (인치) 또는 F2500. (미터법).

G31 을 사용하기 전에 프로브를 켜십시오 .

밀에 표준 Renishaw 프로빙 시스템이 있는 경우 다음 지령을 사용하여 프로브를 켜십시오 .

다음 코드를 사용하여 주축 프로브를 켜십시오 .

M59 P1134 ;

다음 코드를 사용하여 공구 설정 프로브를 켜십시오 .

M59 P1133 ;

G04 P1.0 ;

M59 P1134 ;

다음 코드를 사용하여 양쪽 프로브를 끄십시오 .

M69 P1134 ;

M75, M78 및 M79 도 참조하십시오 .

예제 프로그램 :

이 예제 프로그램은 Z 음수 방향으로 이동하는 주축 프로브로 공작물의 상단면을 측정합니다 . 이 프로그램을 사용하려면 G54 공작물 위치가 측정할 표면에 또는 그 표면과 가깝게 설정되어야 합니다 .

O00031(G31 PROGRAM) ;

T30 M06 ;

G00 G90 G54 X0. Y0. ;

M59 P1134 ;

G43 H30 Z1. ;

G31 Z-0.25 F50. ;

Z1. ;

M69 P1134 ;

G00 G53 Z0. ;

M30;

## G35 공구 직경 자동 측정 ( 그룹 00)

( 이 G 코드는 옵션이며 프로브가 요구됩니다 . )

이 G 코드는 공구 직경 오프셋을 설정하는 데 사용됩니다 .

F - 이송속도

D - 공구 직경 오프셋 번호

X - 옵션인 X 축 지령

Y - 옵션인 Y 축 지령

공구 직경 자동 측정 기능 (G35) 은 공구의 양쪽에 하나씩 실행되는 두 번의 프로브 접촉을 이용하여 공구 직경 ( 또는 반경 ) 을 설정하는 데 사용됩니다 . 첫번째 지점은 M75 를 사용하는 G31 블록을 이용하여 설정하고 , 두번째 지점은 G35 블록을 이용하여 설정합니다 . 이들 두 지점들 사이의 거리는 선택된 ( 0 이 아닌 ) Dnnn 오프셋에 설정됩니다 .

## G 코드 ( 준비 기능 )

---

설정 63 Tool Probe Width( 공구 프로브 폭 ) 는 공구 측정값을 공구 프로브 폭만큼 줄이는 데 사용됩니다 . 설정 63에 대한 자세한 내용은 이 매뉴얼의 설정 단원을 참조하십시오 .

이 G 코드는 축들을 프로그래밍된 위치로 이동시킵니다 . 지정된 이동은 시작되고 나면 해당 위치에 도달할 때까지 또는 프로브가 신호 ( 건너뛰기 신호 ) 를 송신할 때까지 계속됩니다 .

### 참고

이 코드는 비모달이며 G35 가 지정된 코드 블록에만 적용됩니다 .

컷터 보정 (G41, G42) 을 G35 와 함께 사용하지 마십시오 .

프로브 손상을 피하기 위해 F100 미만 이송속도를 사용하십시오 . ( 인치 ) 또는 F2500 . ( 미터법 ).

G35 를 사용하기 전에 공구 설정 프로브를 켜십시오 .

밀에 표준 Renishaw 프로빙 시스템이 있는 경우 다음 지령을 사용하여 공구 설정 프로브를 켜십시오 .

```
M59 P1133 ;  
G04 P1.0 ;  
M59 P1134 ;
```

다음 지령을 사용하여 공구 설정 프로브를 꺼십시오 .

```
M69 P1134 ;
```

우측 커터에 대해 주축 역회전을 활성화하십시오 (M04) .

M75, M78 및 M79 도 참조하십시오 .

G31 도 참조하십시오 .

예제 프로그램 :

이 예제 프로그램은 공구의 직경을 측정하고 측정 값을 공구 오프셋 페이지에 기록합니다 . 이 프로그램을 사용하려면 G59 Work Offset( 공작물 오프셋 ) 위치가 공구 설정 프로브 위치로 설정되어야 합니다 .

```
O00035(G35 PROGRAM) ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G59 X0. Y-1. ;  
M59 P1133 ;  
G04 P1. ;  
M59 P1134 ;  
G43 H01 Z1. ;  
M04 S200 ;  
G01 Z-0.25 F50. ;  
G31 Y-0.25 F10. M75 ;
```

```
G01 Y-1. F25. ;  
Z0.5 ;  
Y1. ;  
Z-0.25 ;  
G35 Y0.25 D01 F10. ;  
G01 Y1. F25. ;  
Z1. ;  
M69 P1134 ;  
G00 G53 Z0. ;  
M30;
```

## G36 공작물 오프셋 자동 측정 ( 그룹 00)

( 이 G 코드는 옵션이며 프로브가 요구됩니다 . )

이 G 코드는 프로브로 공작물 오프셋을 설정하는 데 사용됩니다 .

### F – 이송속도

I – X 축 방향의 옵션 오프셋 거리  
J – Y 축 방향의 옵션 오프셋 거리  
K – Z 축 방향의 옵션 오프셋 거리  
X – 옵션인 X 축 동작 지령  
Y – 옵션인 Y 축 동작 지령  
Z – 옵션인 Z 축 동작 지령

공작물 오프셋 자동 측정 (G36) 은 프로브에 공작물 좌표 오프셋을 설정하라고 지령하는 데 사용됩니다 . G36 은 주축 장착 프로브로 공작물을 검사하기 위해 기계 축들을 이송시킵니다 . 축 ( 들 ) 은 프로브에서 송신하는 신호가 수신될 때까지 또는 프로그래밍된 이동이 종료될 때까지 이동합니다 . 이 기능이 실행되면 공구 보정 (G41, G42, G43 또는 G44) 은 활성화되면 안 됩니다 . 건너뛰기 신호가 수신되는 지점은 프로그래밍된 각 축의 현재 활성화된 공작물 좌표계에 영점 위치가 됩니다 .

I, J 또는 K 가 지정될 경우 , 해당 축의 공작물 오프셋은 I, J 또는 K 지령에서 지정된 양만큼 이동합니다 . 이를 통해 공작물 오프셋은 프로브가 실제로 공작물과 접촉하는 지점에서 일정한 거리를 이동합니다 .

### 참고

이 코드는 비모달이며 G36 가 지정된 코드 블록에만 적용됩니다 .

검사 지점은 설정 59 에서 설정 62 의 값들에 의해 오프셋됩니다 . 자세한 내용은 이 매뉴얼의 설정 단원을 참조하십시오 .

컷터 보정 (G41, G42) 을 G36 와 함께 사용하지 마십시오 .

공구 길이 보정 (G43, G44) 을 G36 과 함께 사용하지 마십시오 .

## **G 코드 ( 준비 기능 )**

---

프로브 손상을 피하기 위해 F100 미만 이송속도를 사용하십시오. (인치) 또는 F2500. (미터법).

G36 을 사용하기 전에 주축 프로브를 켜십시오 .

밀에 표준 Renishaw 프로빙 시스템이 있는 경우 다음 지령을 사용하여 주축 프로브를 켜십시오 .

M59 P1134 ;

다음 지령을 사용하여 주축 프로브를 끄십시오 .

M69 P1134 ;

M78 과 M79 도 참조하십시오 .

**예제 프로그램 :**

```
O00036(G36 PROGRAM) ;
T30 M06 ;
G00 G90 G58 X0. Y1. ;
M59 P1134 ;
Z-21.3 ;
G01 G91 Y-0.5 F50. ;
G36 Y-0.7 F10. ;
G91 Y0.25 F50. ;
G00 Z1. ;
G90;
M69 P1134 ;
G00 G53 Z0. ;
M30;
```

## G37 공구 오프셋 자동 측정 ( 그룹 00)

( 이 G 코드는 옵션이며 프로브가 요구됩니다 . )

이 G 코드는 공구 길이 오프셋을 설정하는 데 사용됩니다 .

F - 이송속도

H - 공구 오프셋 번호

Z - Z 축 오프셋 요구값

공구 길이 오프셋 자동 측정 (G37) 은 프로브에 공구 길이 오프셋을 설정하라고 지령하는 데 사용됩니다 . G37 은 공구 설정 프로브로 공구를 검사하기 위해 Z 축을 이송시킵니다 . Z 축은 프로브에서 송신하는 신호가 수신될 때까지 또는 이동거리 한계에도 달할 때까지 이동합니다 . 0 이 아닌 H 코드와 G43 또는 G44 가운데 하나가 활성화되어야 합니다 . 프로브에서 전송되는 신호가 수신되면 ( 건너뛰기 신호 ) Z 위치는 지정된 공구 오프셋 (Hnnn) 을 설정하는 데 사용됩니다 . 그로 인한 공구 오프셋은 현재 공작물 좌표 0 점과 프로브 접촉점 사이의 거리입니다 . 0 이 아닌 Z 값이 G37 코드 행에 있으면 그로 인한 공구 오프셋은 0 이 아닌 값에 의해 바뀝니다 . 오프셋 이동이 없는 경우 Z0 이라고 지정하십시오 .

공작물 좌표계 (G54, G55 등 ) 와 공구 길이 오프셋

(H01-H200) 은 이 블록 또는 이전 블록에서 선택될 수 있습니다 .

### 참고

이 코드는 비모달이며 G37 가 지정된 코드 블록에만 적용됩니다 .

0 이 아닌 H 코드와 G43 또는 G44 가운데 하나가 활성화되어야 합니다 .

프로브 손상을 피하기 위해 F100 미만 이송속도를 사용하십시오 . (인치) 또는 F2500 . (미터법) .

G37 를 사용하기 전에 공구 설정 프로브를 켜십시오 .

밀에 표준 Renishaw 프로빙 시스템이 있는 경우 다음 지령을 사용하여 공구 설정 프로브를 켜십시오 .

M59 P1133 ;  
G04 P1. ;  
M59 P1134 ;

다음 지령을 사용하여 공구 설정 프로브를 끄십시오 .

M69 P1134 ;

M78 과 M79 도 참조하십시오 .

예제 프로그램 :

## G 코드 ( 준비 기능 )

---

이 예제 프로그램은 공구의 길이를 측정하고 측정 값을 공구 오프셋 페이지에 기록합니다. 이 프로그램을 사용하려면 G59 Work Offset( 공작물 오프셋 ) 위치가 공구 설정 프로브 위치로 설정되어야 합니다.

```
O00037(G37 PROGRAM) ;  
T1 M06 ;  
M59 P1133 ;  
G04 P1. ;  
M59 P1134 ;  
G00 G90 G59 X0. Y0. ;  
G00 G43 H01 Z5. ;  
G37 H01 Z0. F30. ;  
G00 G53 Z0. ;  
M69 P1134 ;  
M30;
```

## G40 커터 보정 취소 ( 그룹 07)

G40 은 G41 또는 G42 커터 보정을 취소합니다.

## G41 2D 커터 보정 좌측 /G42 2D 커터 보정 우측 ( 그룹 07)

G41 은 커터 좌측 보정을 선택하게 됩니다. 즉 공구가 프로그래밍된 경로의 좌측으로 이동하여 공구 치수를 보정합니다. D 어드레스를 프로그래밍하여 올바른 공구 반경 또는 직경 오프셋을 선택해야 합니다. 선택된 오프셋의 값이 음수이면 커터 보정은 G42( 커터 보정 우측 ) 가 지정된 것처럼 동작하게 됩니다.

프로그래밍된 경로의 우측 또는 좌측은 반대 방향으로 이동하는 공구를 보고 결정합니다. 공구를 반대 방향으로 이동하는 과정에서 프로그래밍된 경로의 좌측에 두어야 하는 경우 G41 을 이용하십시오. 공구를 반대방향으로 이동하는 과정에서 프로그래밍된 경로의 우측에 두어야 하는 경우 G42 를 이용하십시오. 자세한 내용은 커터 보정 단원을 참조하십시오.

## G43 공구 길이 보정 +( 추가 )/G44 공구 길이 보정 -( 차감 )( 그룹 08)

G43 코드는 양수 방향의 공구 길이 보정값을 선택합니다. Offsets( 오프셋 ) 페이지에 표시된 공구 길이는 지령된 축 위치에 더해집니다. G44 코드는 음수 방향의 공구 길이 보정값을 선택합니다. Offsets( 오프셋 ) 페이지에 표시된 공구 길이는 지령된 축 위치에서 차감됩니다. Offsets( 오프셋 ) 페이지에서 올바른 입력값을 선택하려면 0 이 아닌 H 어드레스를 입력해야 합니다.

## G47 텍스트 조각하기 ( 그룹 00)

Haas 제어장치를 사용하여 조작자는 단일 G 코드로 텍스트 한 줄, 또는 순차적 일련 번호를 조각할 수 있습니다.



참고 :

원호 방향 조각은 지원되지 않습니다.

E - 플런지 이송속도 ( 단위 / 분 )

F - 조각 이송속도 ( 단위 / 분 )

I - 회전각 (-360.에서 +360.); 기본값 0

J - in/mm 단위의 텍스트 높이 ( 최저값 = 0.001 인치 ); 기본값 1.0 인치

P - 글자열을 조각할 경우 0

- 순차적 일련번호를 조각할 경우 1

- ASCII 문자의 경우 32-126

R - 복귀 평면

X - X 조각의 시작

Y - Y 조각의 시작

Z - 절삭 깊이

### 글자열 조각하기 (G47 P0)

이 방법은 부품에 텍스트를 조각하는 데 사용됩니다. 텍스트는 G47 지령과 같은 행에 설명문의 형태로 입력되어야 합니다. 예를 들어, G47 P0 (조각할 텍스트)는 조각할 텍스트를 부품에 조각합니다.



참고 :

원호 방향 조각은 지원되지 않습니다.

이 방법을 사용하여 조각하는 데 사용할 수 있는 문자는 다음과 같습니다.

A-Z, a-z 0-9, ` ~ ! @ # \$ % ^ & \* - \_ = + [ ] { } ¶ | ; : ' " , . / < > ?

제어장치에서 이 모든 문자들을 입력할 수 있는 것은 아닙니다. 밀 키패드에서 프로그래밍하거나 괄호 ()를 조각할 때 다음의 특수 문자 조각 단원을 참조하십시오.

예제 :

이 예제는 아래와 같은 그림을 생성합니다.

O00036( 조각할 텍스트 ) ;

T1 M06 ;

G00 G90 G98 G54 X0. Y0. ;

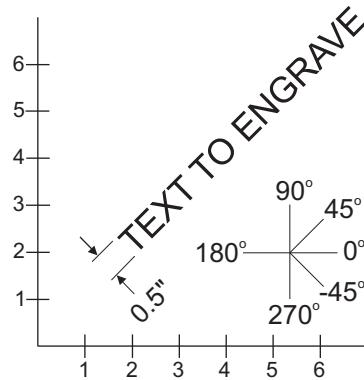
S7500 M03 ;

## G 코드 ( 준비 기능 )

---

```
G43 H01 Z0.1 ;
G47 P0( 조각할 텍스트 ) X2. Y2. I45. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15.
E10.G00 G80 Z0.1 ;
M05 ;
G28 G91 Z0;
M30;
```

F6.8: 조각 프로그램 예제



o| 예제에서 :

```
G47 P0( 글자열 조각을 선택 ) ;
X2.0 Y2.0( 첫 글자의 좌측 하단 구석에 텍스트의 시작점을 설정 ) ;
I45. ( 텍스트를 45° 양수각으로 배치 ) ;
J.5( 텍스트 높이를 0.5in/mm 단위로 설정 ) ;
R.05( 조각 후 컷터가 부품 위쪽에서 0.05 단위로 후진 ) ;
Z-.005( 조각 깊이를 -.005 단위로 설정 ) ;
F15.0( 분당 15 개 장치의 조각 XY 이동 이송속도를 설정 ) ;
E10.0( 분당 10 개 장치의 플런지 -Z 이동 이송속도를 설정 ) ;
```

## 특수 문자 조각하기

특수 문자 조각에는 특정 P 값 (G47 P32-126) 을 포함하여 G47 을 이용합니다 .

P- 특정 문자를 조각하기 위한 P 값 :

T6.2: 특수 문자를 위한 G47 P 값

32	기간	41	)	59	;	93	]
33	!	42	*	60	<	94	^
34	"	43	+	61	=	95	-

35	#	44	,	62	>	96	'
36	\$	45	-	63	?	97-122	a-z
37	%	46	.	64	@	123	{
38	&	47	/	65-90	A-Z	124	
39	'	48-57	0-9	91	[	125	}
40	(	58	:	92	₩	126	~

예제 :

\$2.00 을 조각하려면 , 제어장치에서 두 개의 코드 행이 필요합니다 . 첫번째 코드 행은 P36 을 이용하여 달러 표시 기호 (\$) 를 조각하고 두번째 코드 행은 P0 (2.00) 을 이용합니다 .



참고 :

달러 표시 기호와 2 사이에 공백을 넣으려면 축들 (XY 시작 위치) 을 첫번째 코드 행과 두번째 코드 행 사이에서 왔다갔다하게 할 필요가 있습니다 .

이것은 유일한 괄호 () 조각 방법입니다 .

### 조각할 초기 일련번호를 설정

조각할 초기 일련번호를 설정하는 두 가지 방법이 있습니다 . 첫 번째는 괄호 안 # 기호를 조각할 첫 번째 번호와 교체해야 합니다 . 이 방법으로는 G47 행이 실행될 때 아무 것도 조각되지 않습니다 ( 초기 일련번호만 설정합니다 ). 이 방법을 한번 실행한 다음 괄호 안 값을 다시 # 기호로 변경하여 정상적으로 조각합니다 .

예제 :

다음 예에서는 조각할 초기 일련번호를 0001 로 설정합니다 . 이 코드를 한번 실행한 다음 (0001) 을 ##### 로 변경합니다 .

G47 P1 (0001) ;

초각할 초기 일련번호를 설정하는 두 번째 방법은 이 값이 저장된 곳에서 매크로 변수를 변경하는 것입니다 ( 매크로 변수 599 ) . 매크로 옵션을 실행할 필요가 없습니다 .

**[CURRENT COMMANDS]** ( 현재 지령 ) 를 누른 다음 [PAGE UP] 또는 [PAGE DOWN] 을 필요에 따라 눌러 MACRO VARIABLES ( 매크로 변수 ) 페이지를 표시합니다 . 그 화면에서 599 를 입력하고 Down ( 아래 ) 커서를 누르십시오 .

## G 코드 ( 준비 기능 )

---

화면에서 599 가 강조 표시되면 조각할 초기 일련번호 ( 예를 들어 , [1] ) 를 입력한 다음 [ENTER] 를 누릅니다 .

매크로문 사용과 동일한 부품에 동일한 일련번호를 여러 차례 조각할 수 있습니다 . 매크로 옵션이 필요합니다 . 아래 그림과 같이 매크로문을 두 G47 조각 사이클 사이에 삽입하여 일련번호가 다음 번호로 증분하지 않도록 할 수 있습니다 . 자세한 내용은 이 매뉴얼의 매크로 단원을 참조하십시오 .

매크로문 : #599=[#599-1]

### 순차적 일련번호 조각 (G47 P1)

이 방법은 숫자를 한 번에 1 씩 증가시켜 일련의 공작물들에 조각하는 데 사용됩니다 . # 기호는 일련 번호의 자리수 번호를 설정하는 데 사용됩니다 . 예를 들어 , G47 P1 (###) 는 번호를 네 자리수로 제한하고 (##) 는 일련번호를 두 자리수로 제한합니다 .



참고 : 원호 방향 조각은 지원되지 않습니다 .

예제 :

다음 예에서는 네 자리수 일련번호를 조각합니다 .

```
O00037( 일련번호 조각 ) ;
T1 M06 ;
G00 G90 G98 G54 X0. Y0. ;
S7500 M03 ;
G43 H01 Z0.1 ;
G47 P1 (####) X2. Y2. I0. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15. E10. ;
G00 G80 Z0.1 ;
M05 ;
G28 G91 Z0;
M30;
```

### 회전 부품 외부 주변 조각 (G47, G107)

Haas 제어장치로 G47 조각 사이클을 G107 원통형 매핑 사이클을 통합하여 회전 부품의 외부 직경을 따라 텍스트 ( 또는 일련번호 ) 를 조각할 수 있습니다 .

예제 :

다음 예에서는 Haas 회전 부품의 O.D. 를 따라 네 자리수 일련번호를 조각합니다 .

```
O00120(G107 랙 포함 G47 S/N) ;
```

```

T1 M06 ;
M03 S7500 ;
G54 G90 G00 G17 G40 G80 ;
X0.1 Y0. A0. (조각 시작점) ;
G43 H01 Z0.1 ;
G107 A0. Y0. R1.25(R 은 부품의 반경) ;
G47 P1 (###) X0.1 Y0. I90. J0.15 R0.05 Z-0.012 F30. E10. ;
G00 Z0.1 M09 ;
G91 G28 Z0. ;
G90;
G107( 원통형 매핑 끄기) ;
M05 ;
M30;

```

이 사이클에 대한 자세한 내용은 G107 단원을 참조하십시오 .

### G49 G43/G44/G143 취소 ( 그룹 08)

이 G 코드는 공구 길이 보정을 취소합니다 .



**참고 :** H0, G28, M30 및 [RESET] (리셋) 도 공구 길이 보정을 취소합니다.

### G50 확대 축소 취소 ( 그룹 11)

G50 은 옵션인 확대 축소 기능을 취소시킵니다 . 이전의 G51 지령에 의해 확대 축소 된 축은 더 이상 유효하지 않습니다 .

### G51 확대 축소 ( 그룹 11)

( 이 G 코드는 옵션이며 회전과 확대 축소가 요구됩니다 . )

X - X 축 확대 축소를 위한 옵션 중심점  
Y - Y 축 확대 축소를 위한 옵션 중심점  
Z - Z 축 확대 축소를 위한 옵션 중심점  
P - 모든 축의 옵션 확대 축소 계수 ; 0.001에서 8383.000 사이의 소수 세 자리수 .  
G51 [X...] [Y...] [Z...] [P...] ;

확대 축소 중심점은 언제나 제어장치에 의해 확대 축소 위치를 판정하는 데 사용됩니다 . 확대 축소 중심점이 G51 지령 블록에 지정되지 않은 경우 마지막으로 지령된 위치가 확대 축소 중심점으로 사용됩니다 .

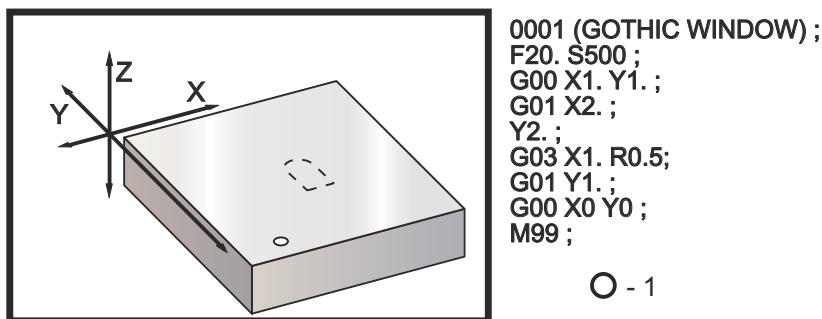
## G 코드 (준비 기능)

확대 축소 (G51) 가 지령되면 기계 동작 주소를 지정하는 모든 X, Y, Z, I, J, K 또는 R 값은 확대 축소 계수만큼 곱해지고 확대 축소 중심점에 대해 상쇄됩니다.

G51은 G51 지령 이후의 블록들에 있는 모든 해당 위치 설정값들에 영향을 줍니다. X축, Y축, Z축은 P 어드레스를 이용하여 확대 축소될 수 있습니다. P 어드레스가 입력되지 않은 경우 설정 71 확대 축소 계수가 사용됩니다.

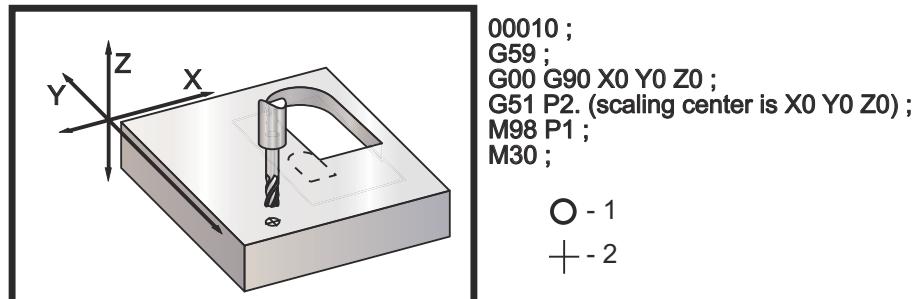
다음 프로그램들은 서로 다른 확대 축소 중심점들이 사용될 때 확대 축소가 어떻게 수행되는지 보여 줍니다.

F6.9: G51 확대 축소 없는 고딕 창 : [1] 공작물 좌표 원점 .



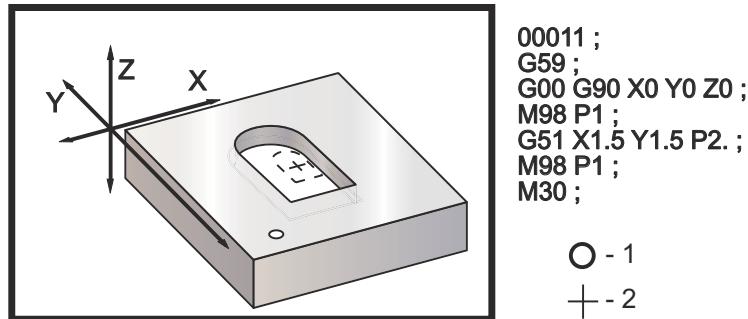
첫번째 예제는 제어장치가 현재의 공작물 좌표 위치를 어떻게 확대 축소 중심점으로 이용하는지 보여 줍니다. 여기서 중심점은 X0 Y0 Z0입니다.

F6.10: G51 현재 공작물 좌표 확대 축소 : [1] 공작물 좌표 원점 , [2] 확대 축소 중심점 .



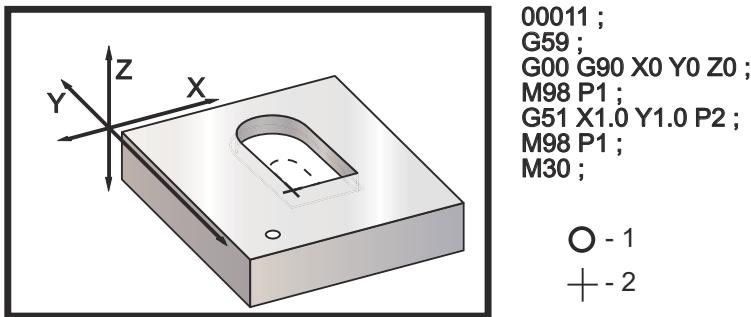
그 다음 예제는 원도의 중심점을 확대 축소 중심점으로 지정합니다 .

F6.11: G51 창의 확대 축소 중심점 : [1] 공작물 좌표 원점 , [2] 확대 축소 중심점



마지막 예제는 부품이 로케이팅 핀에 대해 설정되고 있을 경우 공구 경로의 가장자리에서 어떻게 확대 축소가 실행될 수 있는지 보여 줍니다 .

F6.12: G51 공구 경로의 가장 자리 확대 축소 : [1] 공작물 좌표 원점 , [2] 확대 축소 중심점 .



프로그래밍 참고 사항 :

공구 오프셋과 커터 보정값은 확대 축소의 영향을 받지 않습니다 .

확대 축소는 안전거리 평면과 증분값과 같은 고정 사이클 Z 축 이동에 영향을 주지 않습니다 .

확대 축소의 최종 결과는 확대 축소된 변수의 최저 소수값으로 절사됩니다 .

## G52 공작물 좌표계 설정 ( 그룹 00 또는 12)

G52 지령은 설정 33의 값에 따라 다르게 작동합니다. 설정 33은 Fanuc, Haas 또는 Yasnac 좌표들 가운데 하나를 선택합니다.

YASNAC이 선택되면 G52는 그룹 12 G 코드입니다. G52는 G54, G55 등과 똑같이 기능합니다. 모든 G52 값은 전원을 켜 때, Reset(리셋)을 누를 때, 프로그램 종료부에서 또는 M30에 의해 0으로 설정되지 않습니다. G92(공작물 좌표계 이동값 설정)를 Yasnac 포맷으로 사용할 때 X, Y, Z, A 및 B 값들은 현재 공작물 위치에서 차감되고 G52 공작물 오프셋에 자동으로 입력됩니다.

FANUC이 선택되면 G52는 그룹 00 G 코드입니다. 이것은 전역 공작물 좌표 이동입니다. Work Offset(공작물 오프셋) 페이지의 G52 행에 입력된 값들은 모든 공작물 오프셋에 추가됩니다. Work Offset(공작물 오프셋) 페이지의 모든 G52 값들은 전원을 켜 때, Reset(리셋)을 누를 때, 모드를 변경할 때, 프로그램 종료부에서, M30, G92 또는 G52 X0 Y0 Z0 A0 B0에 의해 0으로 설정됩니다. G92(공작물 좌표계 이동값 설정)을 Fanuc 포맷으로 사용할 때 현재 공작물 좌표계의 현재 위치는 G92의 값들(X, Y, Z, A 및 B)에 의해 이동됩니다. G92 공작물 오프셋의 값들은 현재 공작물 오프셋과 G92에 의해 지령된 이동량 사이의 차이입니다.

HAAS가 선택되면 G52는 그룹 00 G 코드입니다. 이것은 전역 공작물 좌표 이동입니다. Work Offset(공작물 오프셋) 페이지의 G52 행에 입력된 값들은 모든 공작물 오프셋에 추가됩니다. 모든 G52 값들은 G92에 의해 0으로 설정됩니다. G92(공작물 좌표계 이동값 설정)을 Haas 포맷으로 사용할 때 현재 공작물 좌표계의 현재 위치는 G92의 값들(X, Y, Z, A 및 B)에 의해 이동됩니다. G92 공작물 오프셋의 값들은 현재 공작물 오프셋과 G92(공작물 좌표계 이동값 설정)에 의해 지령된 이동량 사이의 차이입니다.

## G53 비모달 기계 좌표 선택 ( 그룹 00 )

이 코드는 공작물 좌표 오프셋을 일시적으로 취소하고 기계 좌표계를 사용합니다. 기계 좌표계에서 개별 축의 0 점은 영점 복귀가 수행될 때 기계가 도달하는 위치입니다. G53은 배치되어 지령된 블록의 경우 이 좌표계로 복귀합니다.

## G54-59 공작물 좌표계 #1-#6 선택 ( 그룹 12 )

이러한 코드들은 일곱 개 이상의 사용자 좌표계들 가운데 하나를 선택합니다. 축 위치에 대한 모든 후속 참조는 새(G54 G59) 좌표계를 이용하여 해석됩니다. 추가 공작물 오프셋은 또한 G154를 참조하십시오.

## G60 단방향 위치 설정 ( 그룹 00)

이 G 코드는 양의 방향으로부터만 위치 설정을 제공하는 데 사용됩니다. 이 코드는 구형 시스템들과의 호환성을 위해서만 제공됩니다. 그것은 비모달 코드이며 따라서 후속 블록들에 영향을 주지 않습니다. 또한 설정 35를 참조하십시오.

## G61 정위치 정지 모드 ( 그룹 15)

G61 코드는 정위치 정지를 지정하는 데 사용됩니다. 그것은 모달 코드이며 따라서 후속 블록에 영향을 줍니다. 기계 축들은 지령된 이동 종료 시에 정위치 정지점에 도달합니다.

## G64 G61 취소 ( 그룹 15)

G64 코드는 정위치 정지를 취소하는 데 사용됩니다 (G61).

## G65 매크로 서브루틴 호출 옵션 ( 그룹 00)

G65 코드는 프로그래밍 ( 매크로 ) 단원에서 설명합니다.

## G68 회전 ( 그룹 16)

( 이 G 코드는 옵션이며 회전과 확대 축소가 요구됩니다.)

**G17, G18, G19** – 옵션인 회전면, 기본값은 현재

A – 선택된 평면의 첫번째 축의 회전을 위한 옵션 중심점

B – 선택된 평면의 두번째 축의 회전을 위한 옵션 중심점

R – 옵션인 각도 단위로 지정된 회전각 소수점 세 자리 -360.000에서 360.000.

G17, G18 또는 G19는 회전 중인 축 평면을 확정하기 위해 G68 이전에 사용되어야 합니다. 예제 :

G17 G68 Annn Bnnn Rnnn;

A와 B는 현재 평면의 축들에 해당됩니다. G17 예제의 경우 A는 X축이고 B는 Y축입니다.

회전 중심점은 언제나 제어장치에 의해 회전 이후 제어장치로 전송된 위치값을 판정하는 데 사용됩니다. 어떤 축의 회전 중심점도 지정되지 않은 경우 현재 위치가 회전 중심점으로 사용됩니다.

## G 코드 ( 준비 기능 )

회전 (G68) 이 지령될 때 모든 X, Y, Z, I, J, K 값들은 회전 중심점을 이용하여 지정 각도 R을 통해 회전합니다.

G68은 G68 지령 이후의 블록들에 있는 모든 해당 위치 설정값들에 영향을 줍니다. G68을 포함하는 행의 값들은 회전되지 않습니다. 회전 평면에 있는 값들만이 회전되므로, G17이 현재의 회전 평면일 경우 X 값과 Y 값만이 영향을 받습니다.

R 어드레스에 대해 양수 (각도)를 입력하면 시계 반대 방향으로 회전됩니다.

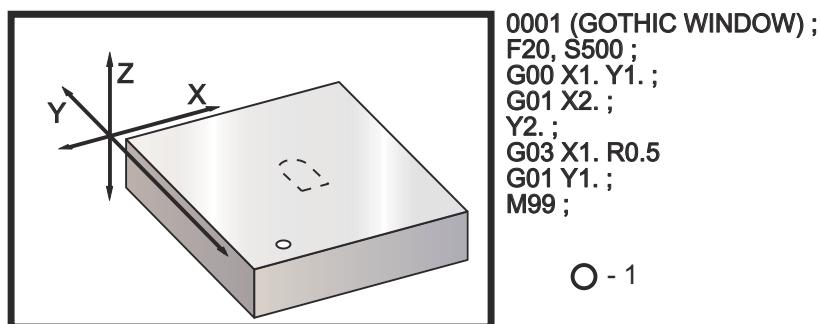
회전 각도 (R)가 입력되지 않으면 설정 72에서 회전 각도를 가져옵니다.

설정 73을 ON으로 설정한 G91 모드 (증분값)에서 회전 각도는 R 값에 의해 변경됩니다. 즉 G68 지령마다 R에서 지정된 값만큼 회전 각도를 변경합니다.

회전 각도는 프로그램 시작부에서 0으로 설정되거나 G90에서 G68을 사용하여 특정 각도로 설정될 수 있습니다.

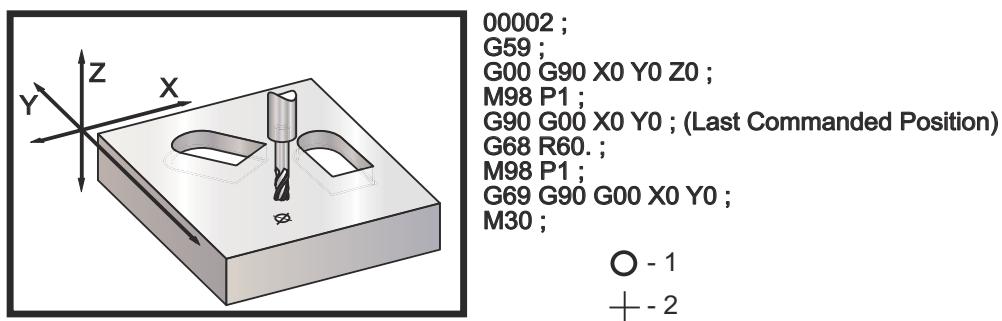
다음 예제들은 G68을 이용한 회전을 보여 줍니다.

F6.13: G68 고딕 창 시작, 회전 없음 : [1] 공작물 좌표 원점 .



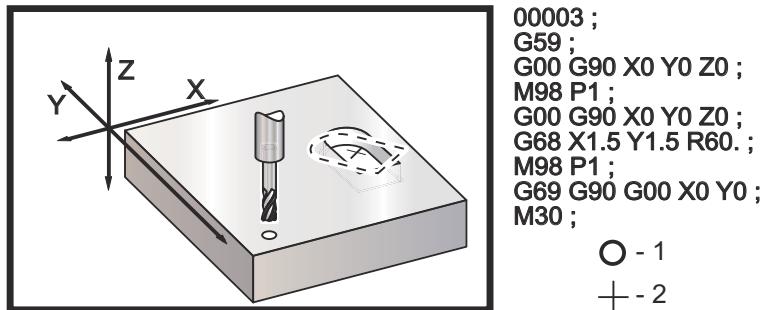
첫번째 예제는 제어장치가 현재의 공작물 좌표 위치를 어떻게 회전 중심점으로 이용하는지 보여줍니다 (X0 Y0 Z0).

F6.14: G68 회전 현재 공작물 좌표 : [1] 공작물 좌표 원점 , [2] 회전 중심점 .



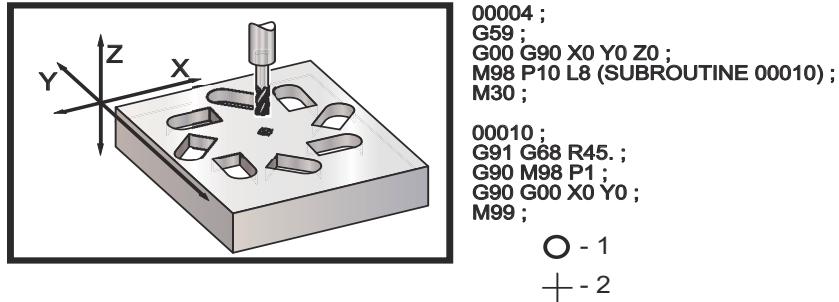
그 다음 예제는 창의 중심점을 회전 중심점으로 지정합니다 .

F6.15: G68 창의 회전 중심점 : [1] 공작물 좌표 원점 , [2] 회전 중심점 .



다음 예제는 중심점을 중심으로 패턴을 회전시키는 데 G91 모드를 어떻게 이용할 수 있는지 보여 줍니다 . 이것은 특정 지점에 대해 대칭인 공작물을 만들 때 유용하곤 합니다 .

F6.16: G68 중심점을 중심으로 패턴 회전 : [1] 공작물 좌표 원점 , [2] 회전 중심점 .



G68 이 실행 중일 때 회전 평면을 변경해서는 안 됩니다 .

확대 축소와 회전 :

확대 축소와 회전이 동시에 이용될 경우 확대 축소를 먼저 실행한 다음 회전을 실행하고 별도의 블록들을 이용할 것을 권장합니다 . 이때 다음 템플릿을 이용하십시오 .

```

G51 ... (SCALING) ;
...
G68 ... (ROTATION) ;
... 프로그램 ;
G69 ... (ROTATION OFF) ;
...
G50 ... (SCALING OFF) ;

```

## G 코드 ( 고정 사이클 )

---

컷터 보정 상태의 회전 :

컷터 보정은 회전 지령이 실행된 뒤에 실행되어야 합니다 . 보정은 회전을 종료하기 전에 종료되어야 합니다 .

### G69 G68 회전 취소 ( 그룹 16)

( 이 G 코드는 옵션이며 회전과 확대 축소가 요구됩니다 . )

G69 는 이전에 지정된 어떤 회전도 취소합니다 .

## 6.1.2 G 코드 ( 고정 사이클 )

고정 사이클은 프로그래밍을 단순화하는 데 사용됩니다 . 고정 사이클은 드릴링 , 태핑 , 보링과 같은 반복적 동작에 사용됩니다 . 고정 사이클은 X 축 또는 Y 축 운동이 프로그래밍될 때마다 실행됩니다 .

T6.3: G 코드 고정 사이클 목록

코드	명칭	코드	명칭
G70	볼트 구멍 원 ( 그룹 00)	G100/G101	상반전 취소 / 활성화( 그룹 00)
G71	볼트 구멍 원호 ( 그룹 00)	G102	프로그래밍형 RS-232 출력 ( 그룹 00)
G72	각도 방향의 볼트 구멍 ( 그룹 00)	G103	블록 버퍼링 제한 ( 그룹 00)
G73	고속 펙 드릴링 고정 사이클 ( 그룹 09)	G105	바 이송장치 제어장치
G74	역태핑 고정 사이클 그룹 09)	G107	원통형 매핑 ( 그룹 00)
G76	정밀 보링 고정 사이클 ( 그룹 09)	G110-G129	#7-26 좌표계 ( 그룹 12)
G77	역보링 고정 사이클 ( 그룹 09)	G136	공작물 오프셋 중심점 자동 측정 ( 그룹 00)
G80	고정 사이클 취소 ( 그룹 09)	G141	3D+ 컷터 보정 ( 그룹 07)
G81	드릴 고정 사이클 ( 그룹 09)	G143	5- 축 공구 길이 보정 + ( 그룹 08)

코드	명칭	코드	명칭
G82	스폿 드릴 고정 사이클 ( 그룹 09)	G150	범용 포켓 밀링 ( 그룹 00)
G83	페 드릴링 고정 사이클 ( 그룹 09)	G153	5- 축 고속 페 드릴링 고정 사이클 ( 그룹 09)
G84	태핑 고정 사이클 ( 그룹 09)	G154	공작물 좌표 선택 P1-P99( 그룹 12)
G85	보링 고정 사이클 ( 그룹 09)	G155	5- 축 역 태핑 고정 사이클 ( 그룹 09)
G86	보링 및 정지 고정 사이클 ( 그룹 09)	G161	5- 축 드릴 고정 사이클 ( 그룹 09)
G87	보링 전진 및 수동 후진 고정 사이클 ( 그룹 09)	G162	5- 축 스폟 드릴 고정 사이클 ( 그룹 09)
G88	보링 전진 , 일시 정지 , 수동 후진 고정 사이클 ( 그룹 09)	G163	5-축 정상 페 드릴링 고정 사이클 ( 그룹 09)
G89	보링 전진 , 일시 정지 , 보링 후진 고정 사이클 ( 그룹 09)	G164	5- 축 태핑 고정 사이클 ( 그룹 09)
G90/G91	절대 / 증분 위치 지령 ( 그룹 03)	G165	5- 축 보링 고정 사이클 ( 그룹 09)
G92	공작물 좌표계 이동값 설정 ( 그룹 00)	G166	5- 축 보링과 정지 고정 사이클 ( 그룹 09)
G93	역시간 이송 모드 ( 그룹 05)	G169	5- 축 보링과 일시 정지 고정 사이클 ( 그룹 09)
G94	분당 이송속도 모드 ( 그룹 05)	G174/G184	CCW/CW( 시계 반대 방향 / 시계 방향 ) 비수직 동기 태핑 ( 그룹 00)
G95	회전수당 이송속도 ( 그룹 05)	G187	부드러움 설정 ( 그룹 00)
G98	고정 사이클 시작점 복귀 ( 그룹 10)	G188	PST에서 프로그램 가져오기 ( 그룹 00)
G99	고정 사이클 R 평면 복귀 ( 그룹 10)		

## 고정 사이클 이용

절대 (G90) 또는 증분 (G91)으로 고정 사이클 X 및 Y 위치를 프로그래밍할 수 있습니다.

예제 :

G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 (현재 위치에서 하나의 구멍을 뚫습니다.) ;  
G91 X-0.5625 L9 (음의 방향으로 고른 간격으로 .5625 구멍을 9 개 뚫습니다.)

고정 사이클이 X 또는 Y와 중복 횟수 0(L0) 없이 정의될 경우, 고정 사이클은 이 위치에서 수행되지 않습니다. 고정 사이클의 동작은 증분 위치 설정 (G91)이 지정되는지 절대 위치 설정 (G90)이 실행되는지 여부에 따라 달라집니다. 고정 사이클에서 증분 운동은 중복 횟수 (L)처럼 유용할 때도 있습니다. 왜냐하면 사이클 사이의 증분 X 및 / 또는 Y 이동에 의해 동작을 반복하는 데 사용될 수 있기 때문입니다.

예제 :

X1.25 Y-0.75 (볼트 구멍 패턴의 중심 위치) ;  
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 L0 (G81 행의 L0은 구멍을 뚫지 않음) ;  
G70 I0.75 J10. L6 (볼트 구멍 원에 6 개의 구멍을 뚫음.) ;

고정 사이클이 지령되면 고정 사이클이 취소될 때까지 블록에 등록된 모든 X-Y 위치에서 동작이 실행됩니다. 고정 사이클 수치값 가운데 일부는 고정 사이클이 정의된 뒤에도 변경될 수 있습니다. 이러한 값들 중에서 가장 중요한 값은 R 평면값과 Z 깊이 값입니다. 이러한 값들이 XY 지령과 함께 블록에 등록되어 있을 경우, XY 이동이 수행되고 모든 후속 고정 사이클은 새로운 R 값 또는 Z 값을 통해 수행됩니다.

고정 사이클의 X 및 Y 위치 지정은 급속 이동으로 이루어집니다.

G98 과 G99는 고정 사이클의 동작 방식을 변경합니다. G98이 실행되면, 고정 사이클에서 개별 구멍 완성 시에 Z축이 초기 시작 평면으로 복귀합니다. 이를 통해 공작물 또는 클램프와 고착 장치의 상부 및 주변 영역의 위치 설정이 가능해집니다.

G99가 실행되면, 고정 사이클에서 개별 구멍이 완성되어 그 다음 XY 위치에 대한 안전거리가 확보될 때 Z축이 R(급속 이동) 평면으로 복귀합니다. G98/G99 선택은 고정 사이클이 지령된 뒤에도 변경될 수 있으며, 이것은 이후의 모든 고정 사이클에 적용됩니다.

P 어드레스는 일부 고정 사이클의 옵션 지령입니다. 이것은 칩의 분쇄를 돋고, 좀 더 부드러운 정삭을 제공하고, 공차를 좀 더 적게 하기 위해 공구 압력을 해제하기 위해 구멍의 하부에서 이루어지는 프로그래밍된 일시 정지입니다.



참고 :

하나의 고정 사이클에 사용된 P 어드레스는 취소되지 않는 한 다른 데서 사용됩니다 (G00, G01, G80 또는 [RESET] 버튼).

S( 주축 회전수 ) 지령을 G 코드의 코드 행에서 또는 그 앞에서 정의해야 합니다 .

고정 사이클 내의 태핑은 이송속도 계산을 요구합니다 . 이송속도 계산식은 아래와 같습니다 .

주축 회전수 나누기 태핑 인치당 나사산 = 이송속도 인치 / 분

이송속도 계산식의 미터법 버전은 다음과 같습니다 .

RPM 곱하기 미터법 피치 = 이송속도 ( 분당 mm)

고정 사이클도 설정 57 을 사용하면 이점을 얻습니다 . 이 설정을 ON 으로 설정하면 Z 축을 이동하기 전에 X/Y 급속 이동 후 기계가 정지합니다 . 이것은 특히 R 평면이 공작물 표면에 가까운 경우 구멍을 빠져나갈 때 공작물에 흠집이 나지 않게 하는 데 유용합니다 .



참고 : Z, R, F 어드레스들은 모든 고정 사이클에 요구되는 데이터입니다 .

## 고정 사이클 취소

G80 코드는 모든 고정 사이클을 취소하는 데 사용됩니다 . G00 또는 G01 코드도 고정 사이클을 취소합니다 . 일단 선택되면 고정 사이클은 G80, G00 또는 G01 로 취소 할 때까지 실행됩니다 .

## 고정 사이클 반복

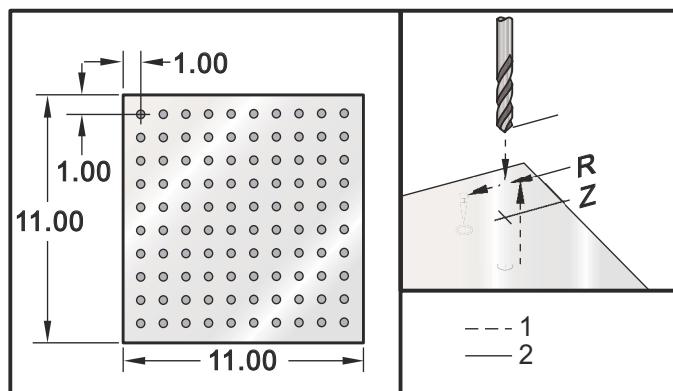
다음은 증분식으로 반복되는 드릴링 고정 사이클을 이용한 프로그램 예제입니다 .



참고 : 여기서 사용된 드릴링 순서는 시간을 절약하고 구멍간 최단 경로를 따라가기 위한 것입니다 .

## G 코드 ( 고정 사이클 )

F6.17: G81 드릴링 고정 사이클 [R] R 평면 , [Z] Z 평면 , [1] 급속 , [2] 이송 .



프로그램 예제 :

```
%  
O03400 (격자판 드릴링) ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S2500 M03 ;  
G43 H01 Z.1 M08 ;  
G81 Z-1.5 F15. R0.1;  
G91 X1.0 L9 ;  
G90 Y-2.0(또는 G91에 머무르고 Y-1.0을 반복) ;  
G91 X-1.0 L9 ;  
G90 Y-3.0 ;  
G91 X1.0 L9 ;  
G90 Y-4.0 ;  
G91 X-1.0 L9 ;  
G90 Y-5.0 ;  
G91 X1.0 L9 ;  
G90 Y-6.0 ;  
G91 X-1.0 L9 ;  
G90 Y-7.0 ;  
G91 X1.0 L9 ;  
G90 Y-8.0 ;  
G91 X-1.0 L9 ;  
G90 Y-9.0 ;  
G91 X1.0 L9 ;  
G90 Y-10.0 ;  
G91 X-1.0 L9 ;  
G00 G90 G80 Z1.0 M09 ;  
G28 G91 Y0Z0 ;  
M30;  
%
```

## 고정 사이클에서 X, Y 평면 장애물의 제거

고정 사이클 실행 중에 X, Y 평면의 장애물을 피하려면, 고정 사이클 행에 L0을 삽입하여 X, Y 이동을 지령하고, Z 축 고정 사이클은 실행하지 마십시오.

예를 들어 사변에 각각 1인치 깊이의 플랜지가 있는 6인치의 사각형 알루미늄 블록이 있고, 인쇄는 플랜지의 각 변의 중점에 두 개의 구멍을 요청한다고 가정하겠습니다. 다음 프로그램 예제에서는 블록의 각각의 모서리를 피합니다.

프로그램 예제 :

```
%  
O4600 (X0, Y0 은 좌측 상단 중심점에 있으며, Z0 은 공작물의 상부에  
있음) ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X2.0 Y-.5 S3500 M03 ;  
G43 H01 Z-.9 M08 ;  
G81 Z-2.0 R-.9 F15. ;  
X4.0 ;  
X5.5 L0 (각형 모서리 회피) ;  
Y-2.0 ;  
Y-4.0 ;  
Y-5.5 L0 ;  
X4.0 ;  
X2.0 ;  
X.5 L0 ;  
Y-4.0 ;  
Y-2.0v  
G00 G80 Z1.0 M09 ;  
G28 G91 Y0 Z0 ;  
M30;  
%
```

## 고정 사이클 변경

이 단원에서는 절삭이 어려운 부품을 좀 더 쉽게 프로그래밍하기 위해 맞춤화해야 하는 고정 사이클을 다루고 있습니다.

**G98 과 G99 를 이용하여 클램프 제거하기** - 예를 들어, 1인치 높이의 테이블 클램프가 있는 테이블에 고정되고 있는 A 사각형 공작물. 테이블 클램프를 제거하기 위한 프로그램을 작성할 필요가 있습니다.

프로그램 예제 :

```
%  
O4500 ;
```

## G 코드 ( 고정 사이클 )

---

```
T1 M06 ;
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S3500 M03 ;
G43 H01 Z1.125 M08 ;
G81 G99 Z-1.500 R.05 F20. ;
X2.0 G98( 사이클 실행후 시작점으로 복귀 ) ;
X6.0 G99( 사이클 실행후 기준면으로 복귀 ) ;
X8.0 ;
X10.0;
X12.0 G98 ;
X16.0 G99 ;
X18.0 G98 ;
G00 G80 Z2.0 M09 ;
G28 G91 Y0 Z0 ;
M30;
%
```

## G70 볼트 구멍 원 ( 그룹 00 )

- I - 반경 (+CCW( 시계 반대 방향 )/-CW( 시계 방향 ))
- J - 시작 각도 ( 수평에서 CCW( 시계 반대 방향 ) 로 0 도에서 360.0 도 . 또는 정각 3 시 위치 )
- L - 원 주변에 고른 간격으로 분포된 구멍의 수

이 비모달 G 코드는 고정 사이클들인 G73, G74, G76, G77 또는 G81-G89 가운데 하나와 함께 사용되어야 합니다 . 고정 사이클은 개별 위치에서 드릴링 기능 또는 태핑 기능이 수행될 수 있도록 활성화되어야 합니다 . 또한 G 코드 고정 사이클 단원을 참조하십시오 .

프로그램 예제 :

```
%  
O01974(G70 예제 ) ;  
M06 T1 ;  
M03 S1500 ;  
G54 G00 G90 X0. Y0. ;  
G43 H01 Z0.1 ;  
G81 G98 Z-1. R0.1 F15. L0(G81 의 L0 는 볼트 구멍 원의 중심에 구  
멍을 뚫지 않습니다 ) ;  
G70 I15. J15. L12(15 도에서 시작하는 중심 아래 10.0" 직경에 12 개  
구멍을 드릴링합니다 ) ;  
G80 G00 Z1. ;  
M05 ;  
M30;  
%
```

## G71 볼트 구멍 원호 ( 그룹 00 )

- I - 반경 (+CCW( 시계 반대 방향 )/-CW( 시계 방향 ))
- J - 시작각 ( 수평 방향에서 CCW( 시계 반대 방향 ) 의 각도 )
- K - 구멍의 각도 간격 (+ 또는 -)
- L - 구멍의 수

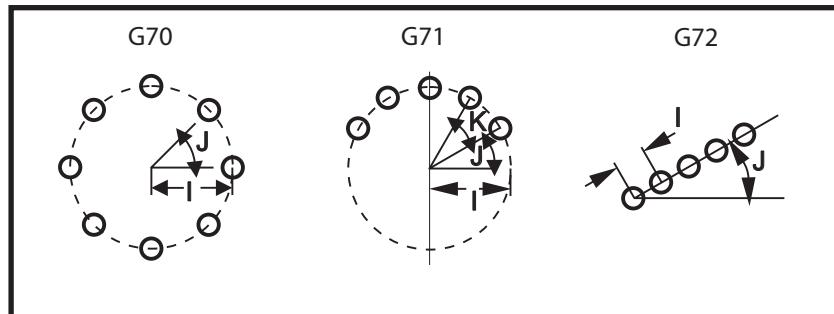
이 비모달 G 코드는 하나의 완전한 사이클에 제한되지 않는다는 점만 제외하고 G70 과 비슷합니다 . G71 은 Group 00 에 속하며 따라 비모달 코드입니다 . 고정 사이클은 개별 위치에서 드릴링 기능 또는 태핑 기능이 수행될 수 있도록 활성화되어야 합니다 .

## G72 각도 방향의 볼트 구멍 ( 그룹 00 )

- I - 구멍들 사이의 거리 (+CCW( 시계 반대 방향 ) / -CW( 시계 방향 ))
- J - 선의 각도 ( 수평 방향에서 CCW( 시계 반대 방향 ) 의 각도 )
- L - 구멍의 수

이 비모달 G 코드는 지정된 각도에서 직선으로 L 개의 구멍을 뚫습니다 . G70 과 비슷하게 작동합니다 . G72 가 올바르게 동작하려면 개별 위치에서 드릴링 또는 태핑 기능이 수행될 수 있도록 고정 사이클이 활성화되어야 합니다 .

**F6.18:** G70, G71 및 G72 볼트 구멍 : [I] 볼트 원의 반경 (G70, G71) 또는 구멍 간 거리 (G72), [J] 3시 정각 위치의 시작 각도 , [K] 구멍 사이의 각도 간격 , [L] 구멍의 수 .



### 볼트 패턴 고정 사이클의 규칙 :

1. 고정 사이클을 실행하기 전에 공구를 볼트 패턴의 중심점에 위치시켜야 합니다 .
2. J 코드는 각도 시작점이며 언제나 정각 3시 방향 위치에서 시계 반대 방향으로 0 도에서 360 도 사이입니다 .

## G 코드 ( 고정 사이클 )

3. 볼트 패턴 사이클과 함께 사용된 L0 전에 초기 고정 사이클 행에 L0 를 배치하면 초기 XY 위치를 건너뜁니다( 그 위치는 드릴링하지 않습니다 ). 설정 28(Can Cycle Act w/o X/Y(X/Y 없는 상태의 고정 사이클 동작)) 해제는 한 구멍이 초기 XY 위치에서 드릴링 되는 것을 방지하는 또 다른 방법입니다 . 설정 28 에 대한 자세한 내용은 **344** 페이지를 참조하십시오 .

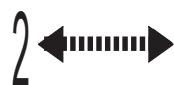


참고 : L0 사용은 선호되는 방법입니다 .

## 드릴링 고정 사이클 이동

- F - 이송속도  
1 - 이송  
2 - 급속  
3 - 행정의 시작 또는 종료  
4 - 수동 조그  
5 - 쉬프트 ( I, J / Q )

F6.19: 드릴링 고정 사이클 그림에서 이것들은 드릴 이동입니다 .



## G73 고속 펙 드릴링 고정 사이클 ( 그룹 09)

F - 이송속도

I - 첫 번째 펙 깊이

J - 왕복 절삭의 펙 깊이 감소량

K - 최소 펙 깊이 ( 제어장치가 펙의 수를 계산 )

L - G91( 증분 모드 ) 이 사용될 경우의 중복 횟수 ( 뚫을 구멍의 수 )

P - 구멍 바닥에서 이루어지는 일시 정지 ( 초 )

Q - 펙 깊이 ( 항상 증분 )

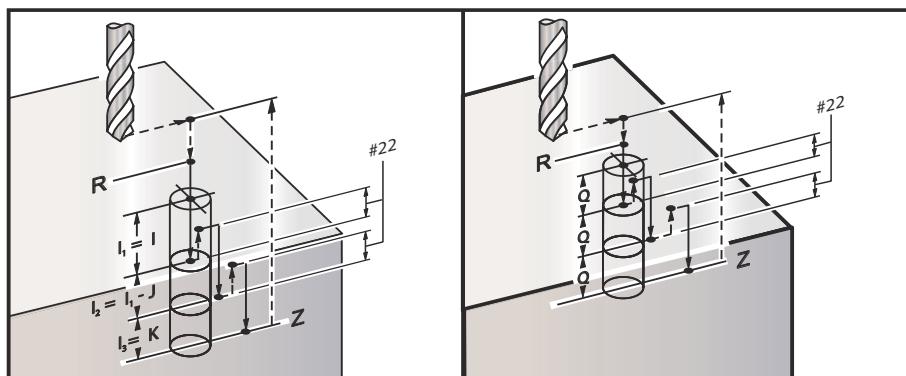
R - R 평면의 위치 ( 공작물 표면 위쪽 방향 거리 )

X - X 축 구멍 위치

Y - Y 축 구멍 위치

Z - 구멍 하부의 Z 축 위치

**F6.20:** G73 펙 드릴링 . 좌측 : I, J, K 어드레스를 사용 . 우측 : Q 어드레스만 사용 . [#22] 설정 22.



I, J, K, Q는 언제나 양수입니다 .

G73 을 프로그래밍하는 세 가지 방법이 있습니다 . 즉 , I, J, K 어드레스 사용 , K 및 Q 어드레스 사용 , Q 어드레스만 사용입니다 .

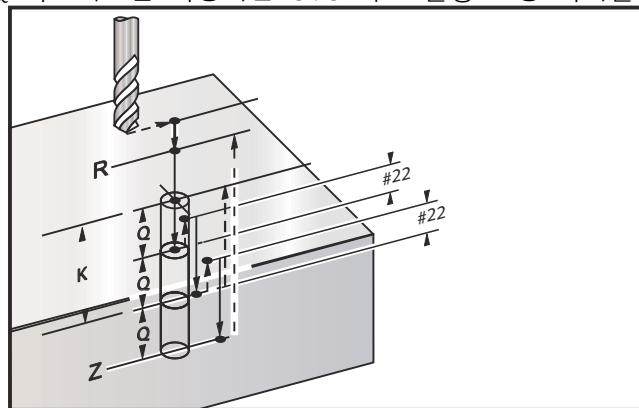
I, J, K 가 지정되면 첫번째 왕복 절삭은 I 값만큼 절삭하고 연속되는 개별 절삭은 J 값만큼 감소되며 최저 절삭 깊이는 K 입니다 . P 가 지정될 경우 공구는 해당 시간 동안의 구멍 바닥에서 일시 정지합니다 .

K 와 Q 가 모두 지정될 경우 이 고정 사이클에 대해 다른 조작 모드가 선택됩니다 . 이 모드에서 공구는 왕복 절삭 횟수가 최고 K 량이 되고 나서 R 평면으로 복귀합니다 .

Q 만 지정될 경우 이 고정 사이클에 대해 다른 조작 모드가 선택됩니다 . 이 모드에서 공구는 모든 펙이 완료된 후 R 평면으로 복귀되고 모든 펙은 Q 값과 같습니다 .

## G 코드 ( 고정 사이클 )

F6.21: K 및 Q 어드레스를 사용하는 G73 펙 드릴링 고정 사이클 : [#22] 설정 22.



## G74 역태핑 고정 사이클 그룹 09)

F - 이송속도 . 고정 사이클 도입 부문에서 설명된 공식을 이용하여 이송속도와 주축 회전수를 계산합니다 .

J - 후진 승수 ( 후진 속도 - 설정 130 참조 )

L - G91( 증분 모드 ) 이 사용될 경우의 종복 횟수 ( 태핑할 구멍의 수 )

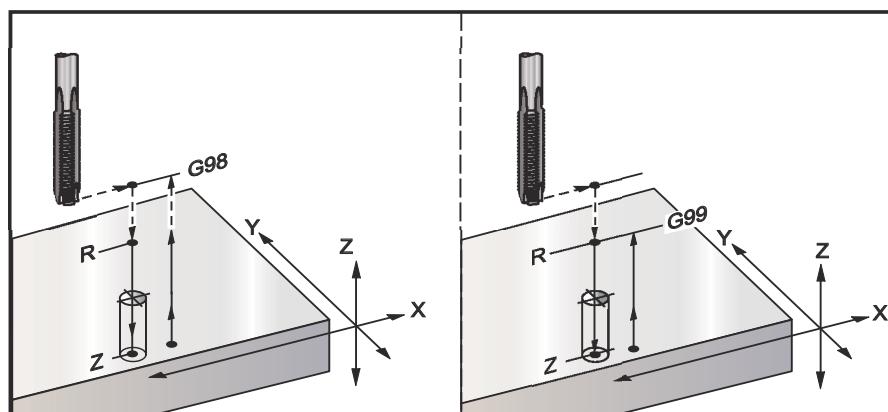
R - 태핑이 시작되는 R 평면의 위치 ( 공작물 위쪽 위치 )

X - X 축 구멍 위치

Y - Y 축 구멍 위치

Z - 구멍 하부의 Z 축 위치

F6.22: G74 태핑 고정 사이클



## G76 정밀 보링 고정 사이클 ( 그룹 09)

F - 이송속도

I - Q 가 지정되지 않을 경우 X 축 방향의 값을 변경한 다음 후진시킵니다.

J - Q 가 지정되지 않을 경우 Y 축 방향의 값을 변경한 다음 후진시킵니다.

L - G91( 증분 모드 ) 이 사용될 경우 보링할 구멍의 수

P - 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

Q - 언제나 증분값인 이동값

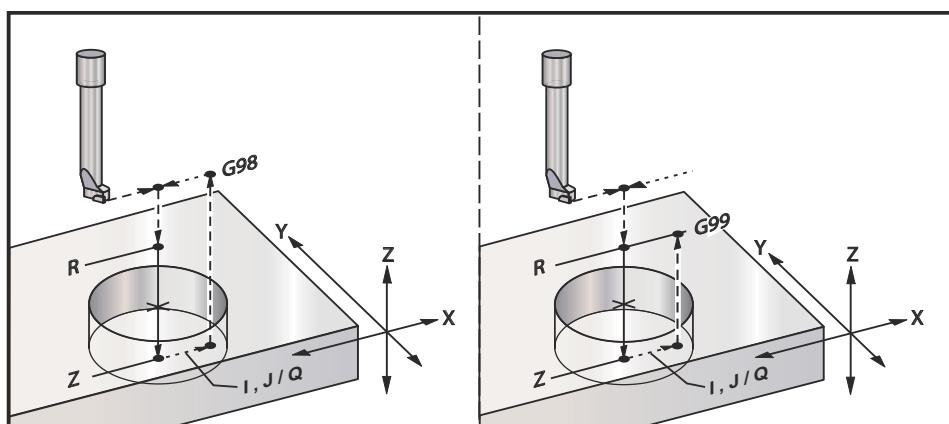
R - R 평면의 위치 ( 공작물 위쪽 위치 )

X - X 축 구멍 위치

Y - Y 축 구멍 위치

Z - 구멍 하부의 Z 축 위치

F6.23: G76 정밀 보링 고정 사이클



구멍 보링 이외에도 이 사이클은 X 또는 Y 축을 이동시킨 다음 후진시켜 공작물 가공을 종료하면서 공구를 제거합니다. Q 가 사용될 경우 설정 27 은 이동 방향을 결정합니다. Q 가 지정되지 않을 경우 옵션인 I 값과 J 값은 이동 방향과 거리를 결정하는데 사용됩니다.

## G77 역보링 고정 사이클 ( 그룹 09)

F - 이송속도

I - Q 가 지정되지 않을 경우 X 축 방향의 값을 변경한 다음 후진시킵니다.

J - Q 가 지정되지 않을 경우 Y 축 방향의 값을 변경한 다음 후진시킵니다.

L - G91( 증분 모드 ) 이 사용될 경우 보링할 구멍의 수

Q - 언제나 증분값인 이동값

R - R 평면의 위치 ( 공작물 위쪽 위치 )

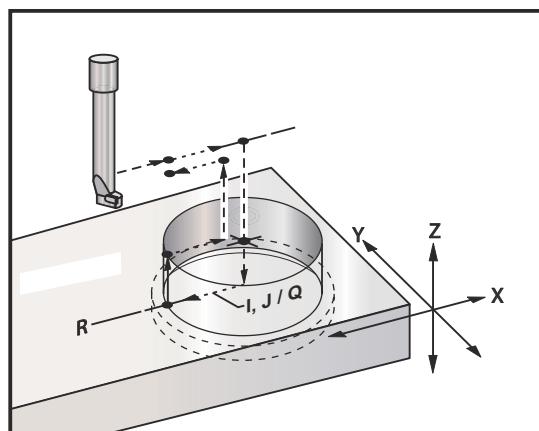
X - X 축 구멍 위치

Y - Y 축 구멍 위치

Z - 구멍 하부의 Z 축 위치

구멍 보링 이외에도 이 사이클은 절삭 전후에 X 축 또는 Y 축을 이동시켜 공작물 가공을 종료하면서 공구를 제거합니다 ( 이동 예제는 G76 참조 ). 설정 27 은 이동 방향을 결정합니다 . Q 가 지정되지 않을 경우 옵션인 I 값과 J 값은 이동 방향과 거리를 결정하는 데 사용됩니다 .

F6.24: G77 후면 보링 고정 사이클



## G80 고정 사이클 취소 ( 그룹 09)

이 G 코드는 새 고정 사이클이 선택될 때까지 모든 고정 사이클을 비활성화합니다 .



참고 :

G00 또는 G01 을 사용해도 고정 사이클이 취소됩니다 .

## G81 드릴 고정 사이클 ( 그룹 09)

F - 이송속도

L - G91( 증분 모드 ) 이 사용될 경우 드릴링할 구멍의 수

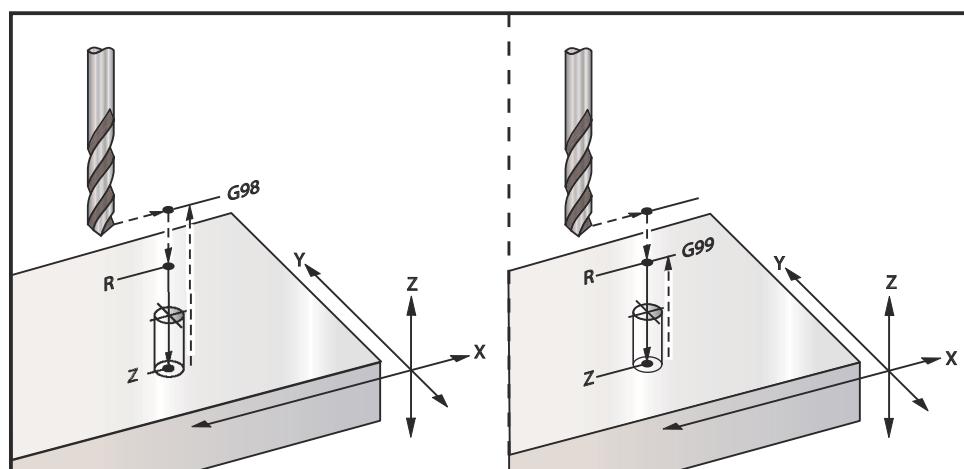
R - R 평면의 위치 ( 공작물 위쪽 위치 )

X - X 축 동작 지령

Y - Y 축 동작 지령

Z - 구멍 하부의 Z 축 위치

F6.25: G81 드릴 고정 사이클



프로그램 예제 :

다음은 알루미늄판을 통한 드릴링을 위한 프로그램입니다 .

```

T1 M06 ;
G00 G90 G54 X1.125 Y-1.875 S4500 M03 ;
G43 H01 Z0.1 ;
G81 G99 Z-0.35 R0.1 F27. ;
X2.0 ;
X3.0 Y-3.0 ;
X4.0 Y-5.625 ;
X5.250 Y-1.375 ;
G80 G00 Z1.0 ;
G28;
M30;

```

## G82 스롯 드릴 고정 사이클 ( 그룹 09 )

F - 이송속도

L - G91( 증분 모드 ) 이 사용될 경우 구멍의 수

P - 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

R - R 평면의 위치 ( 공작물 위쪽 위치 )

X - X 축 구멍 위치

Y - Y 축 구멍 위치

Z - 구멍 바닥 위치

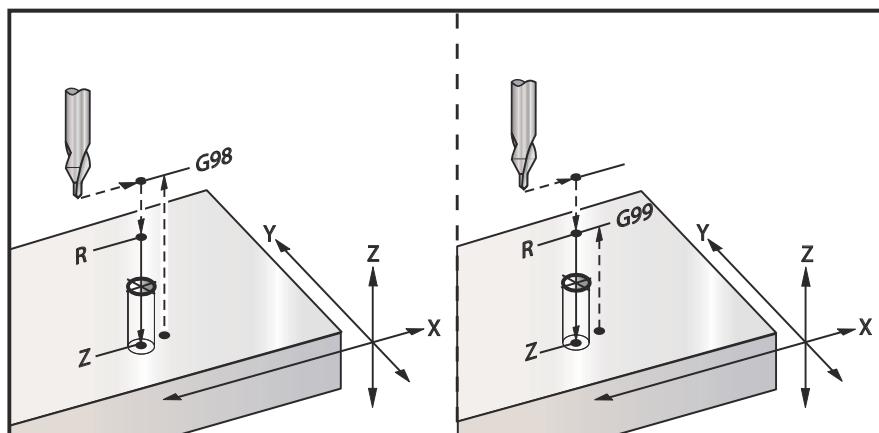


참고 : G82 는 일시 정지 (P) 를 프로그래밍할 옵션이 있다는 점을 제외하고 G81 과 비슷합니다.

프로그램 예제 :

```
%  
O1234(예제 프로그램) ;  
T1 M06(공구 #1 은 0.5"x 90 도 스롯 드릴) ;  
G90 G54 G00 X.565 Y-1.875 S1275 M03 ;  
G43 H01 Z0.1 M08;  
G82 Z-0.175 P.3 R0.1 F10. ;  
X1.115 Y-2.750 ;  
X3.365 Y-2.875 ;  
X4.188 Y-3.313 ;  
X5.0 Y-4.0 ;  
G80 G00 Z1.0 M09 ;
```

F6.26: G82 스롯 드릴링 예제



## G83 펙 드릴링 고정 사이클 ( 그룹 09)

F - 이송속도

I - 첫 번째 펙 깊이

J - 왕복 절삭 당 펙 깊이 감소량

K - 최소 펙 깊이

L - G91( 증분 모드 ) 이 사용될 경우 구명의 수 , 또한 G81~G89.

P - 마지막 펙 드릴링 완료 시의 일시 정지 초수 ( 일시 정지 )

Q - 펙 깊이 , 항상 증분

R - R 평면의 위치 ( 공작물 위쪽 위치 )

X - X 축 구멍 위치

Y - Y 축 구멍 위치

Z - 구멍 하부의 Z 축 위치

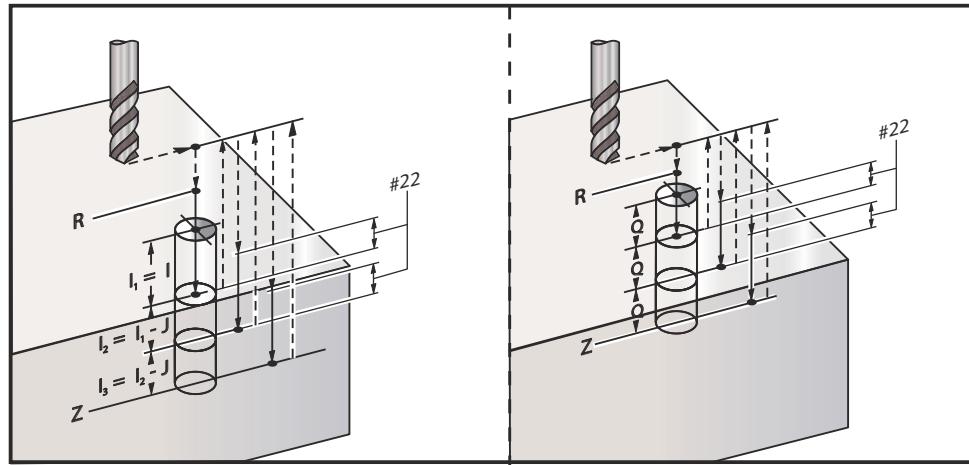
I, J, K 가 지정되면 첫번째 왕복 절삭은 I 양 만큼 절삭하고 연속되는 개별 절삭은 J 양 만큼 감소되며 최저 절삭 깊이는 K입니다 . Q 값은 I, J, K 를 이용하여 프로그래밍할 때는 사용하면 안 됩니다 .

P 가 지정될 경우 공구는 해당 시간 동안의 구멍 바닥에서 일시 정지합니다 . 다음 예제는 여러 차례 펙 드릴링을 하며 1.5 초 동안 일시 정지합니다 .

G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 P1.5 ;

동일한 일시 정지 시간이 일시 정지 시간을 지정하지 않은 모든 후속 블록에 적용됩니다 .

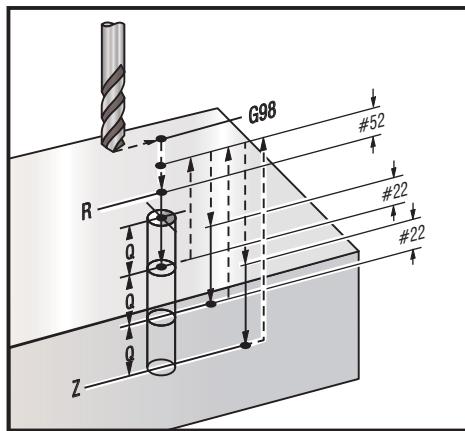
F6.27: G83 I, J, K 를 이용한 펙 드릴링과 정상 펙 드릴링 : [#22] 설정 22.



## G 코드 ( 고정 사이클 )

설정 52 는 G83 이 R 평면으로 복귀할 때 동작하는 방식을 변경시킵니다 . 대체로 R 평면은 절삭부보다 높은 곳에 설정되어 펙 드릴링 동작을 통해 칩이 구멍 밖으로 배출되게 합니다 . 이것은 시간을 낭비시킵니다 . 왜냐하면 드릴이 비어 있는 공간을 뚫는 작업부터 시작하기 때문입니다 . 설정 52 가 칩 제거에 필요한 거리로 설정될 경우 R 평면을 부품과 훨씬 더 가까운 곳에 설정할 수 있습니다 . 칩 제거 운동이 R 방향으로 이루어질 때 설정 52 가 R 위의 Z 축 거리를 결정합니다 .

F6.28: G83 설정 52 [#52] 를 이용한 펙 드릴링 고정 사이클



프로그램 예제 :

```
T2 M06(공구 #2 는 0.3125" 스티브 드릴) ;  
G90 G54 G00 X0.565 Y-1.875 S2500 M03 ;  
G43 H02 Z0.1 M08 ;  
G83 Z-0.720 Q0.175 R0.1 F15. ;  
X1.115 Y-2.750 ;  
X3.365 Y-2.875 ;  
X4.188 Y-3.313 ;  
X5.0 Y-4.0 ;  
G80 G00 Z1.0 M09 ;
```

## G84 태핑 고정 사이클 ( 그룹 09)

F - 이송속도

J - 후진 승수 ( 예 : J2 는 절삭 속도만큼 빠르게 두 번 후진합니다 . 설정 130 도 참조하십시오 . )

L - G91( 증분 모드 ) 이 사용될 경우 구멍의 수

R - R 평면의 위치 ( 공작물 위쪽 위치 )

X - X 축 구멍 위치

Y - Y 축 구멍 위치

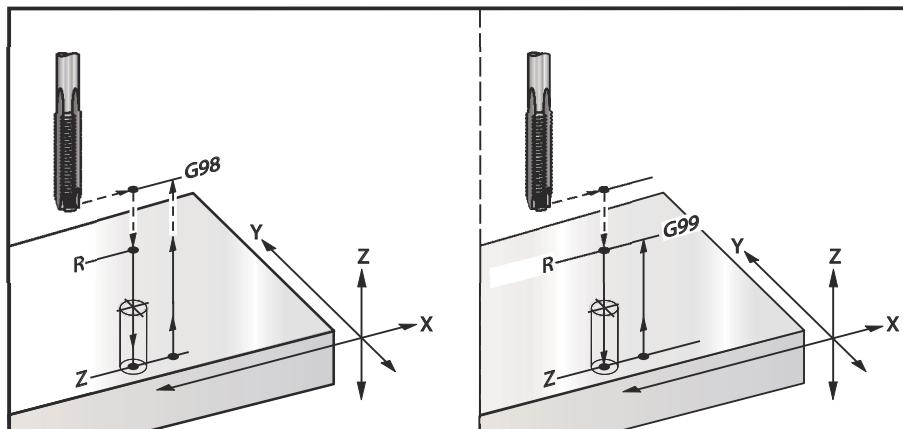
Z - 구멍 하부의 Z 축 위치

S - 옵션인 주축 회전수



**참고 :** G84 전에 주축 시작 (M03 / M04) 을 지령할 필요가 없습니다 . 필요에 따라 고정 사이클이 시작하고 정지합니다 .

F6.29: G84 태핑 고정 사이클



프로그램 예제 :

T3 M06 (공구 #3 은 3/8-16 태핑용) ;

G90 G54 G00 X0.565 Y-1.875;

G43 H03 Z0.2 M08 ;

G84 Z-0.600 R0.2 F56.25 S900 (900rpm 나누기 16tpi = 56.25ipm)

;

X1.115 Y-2.750 ;

X3.365 Y-2.875 ;

X4.188 Y-3.313 ;

X5.0 Y-4.0 ;

G80 G00 Z1.0 M09 ;

G28 G91 Y0 Z0 ;

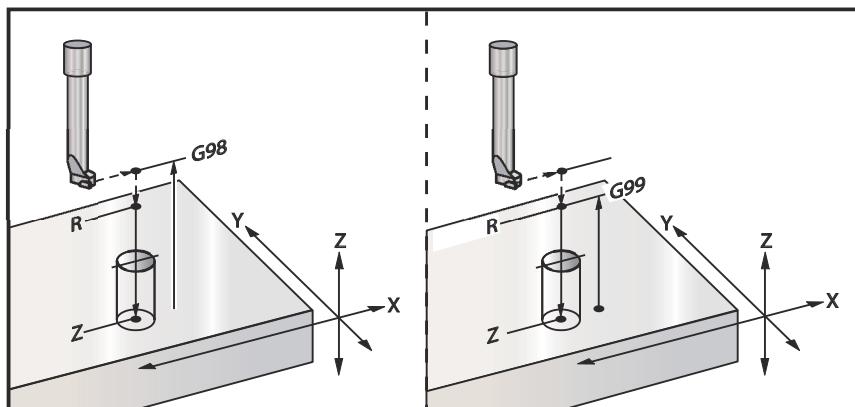
## G 코드 ( 고정 사이클 )

M30;  
%

### G85 보링 전진 , 보링 후진 고정 사이클 ( 그룹 09)

F - 이송속도  
L - G91( 증분 모드 ) 이 사용될 경우 구멍의 수  
R - R 평면의 위치 ( 공작물 위쪽 위치 )  
X - X 축 구멍 위치  
Y - Y 축 구멍 위치  
Z - 구멍 하부의 Z 축 위치

F6.30: G85 보링 고정 사이클

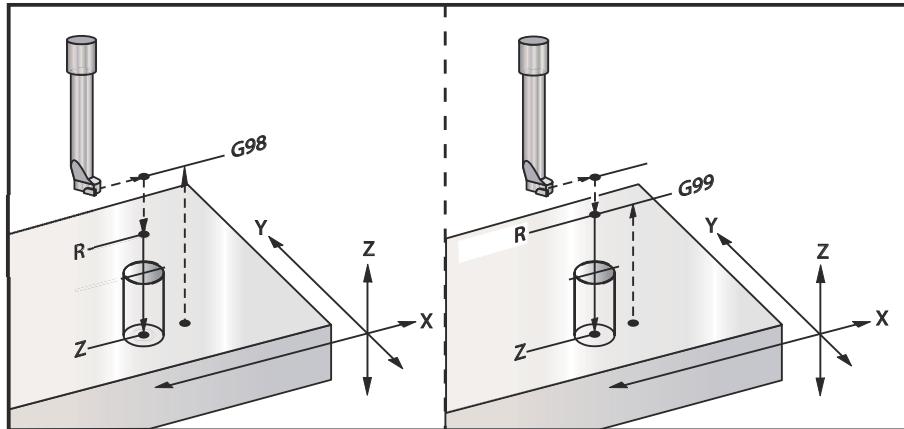


### G86 보링 및 정지 고정 사이클 ( 그룹 09)

F - 이송속도  
L - G91( 증분 모드 ) 이 사용될 경우 구멍의 수  
R - R 평면의 위치 ( 공작물 위쪽 위치 )  
X - X 축 구멍 위치  
Y - Y 축 구멍 위치  
Z - 구멍 하부의 Z 축 위치

툴이 구멍 바닥에 도달하면 이 G 코드가 스팬들을 정지시킵니다 . 주축이 정지하면 공구가 후진됩니다 .

F6.31: G86 보링 및 정지 고정 사이클



## G87 보링 전진 및 수동 후진 고정 사이클 ( 그룹 09)

F - 이송속도

L - G91( 증분 모드 ) 이 사용될 경우 구멍의 수

R - R 평면의 위치 ( 공작물 위쪽 위치 )

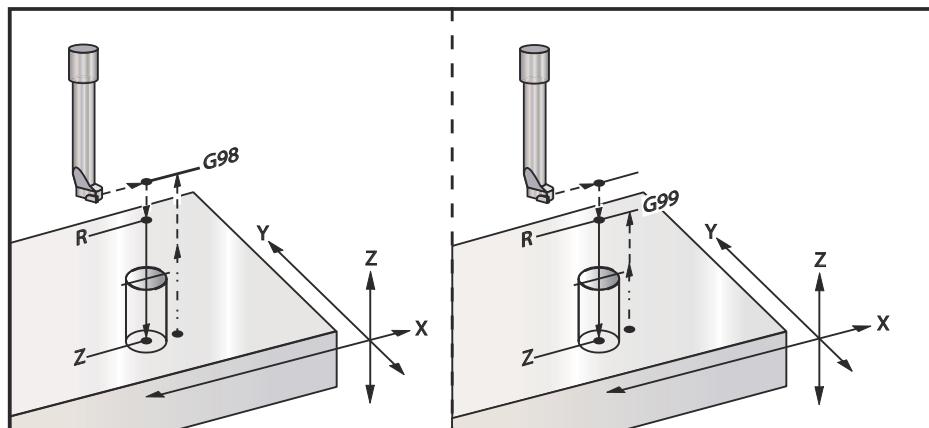
X - X 축 구멍 위치

Y - Y 축 구멍 위치

Z - 구멍 하부의 Z 축 위치

이 G 코드는 스피드들을 구멍 바닥에 정지시킵니다 . 이때 공구가 수동으로 조그되어 구멍에서 나옵니다 . [CYCLE START] 를 누르면 프로그램이 계속 실행됩니다 .

F6.32: G87 보링 및 정지와 수동 후진



## G88 보링 전진 , 일시 정지 , 수동 후진 고정 사이클 ( 그룹 09)

F - 이송속도

L - G91( 증분 모드 ) 이 사용될 경우 구멍의 수

P - 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

R - R 평면의 위치 ( 공작물 위쪽 위치 )

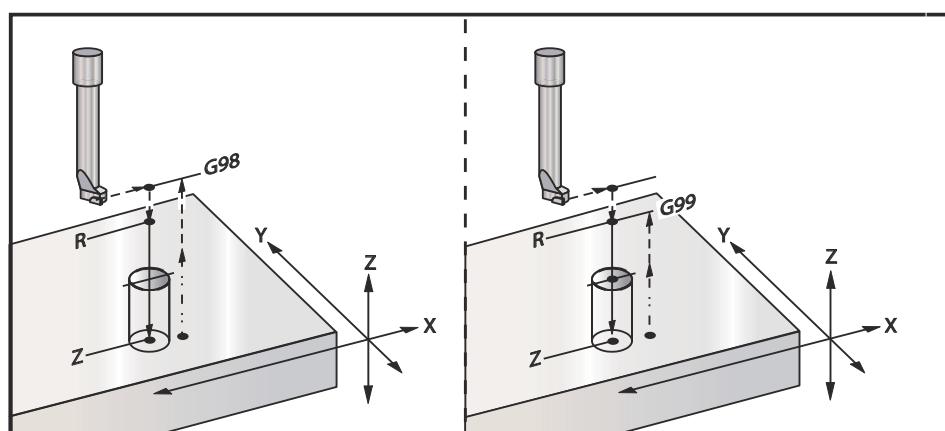
X - X 축 구멍 위치

Y - Y 축 구멍 위치

Z - 구멍 하부의 Z 축 위치

이 G 코드는 툴을 구멍 바닥에 정지시키고 툴이 P 값으로 지정된 시간동안 회전하는 동안에는 일시 정지됩니다. 이때 공구가 수동으로 조그되어 구멍에서 나옵니다. [CYCLE START]를 누르면 프로그램이 계속 실행됩니다.

F6.33: G88 보링 및 일시 정지와 수동 후진



## G89 보링 전진, 일시 정지, 보링 후진 고정 사이클 ( 그룹 09)

F - 이송속도

L - G91( 증분 모드 ) 이 사용될 경우 구멍의 수

P - 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

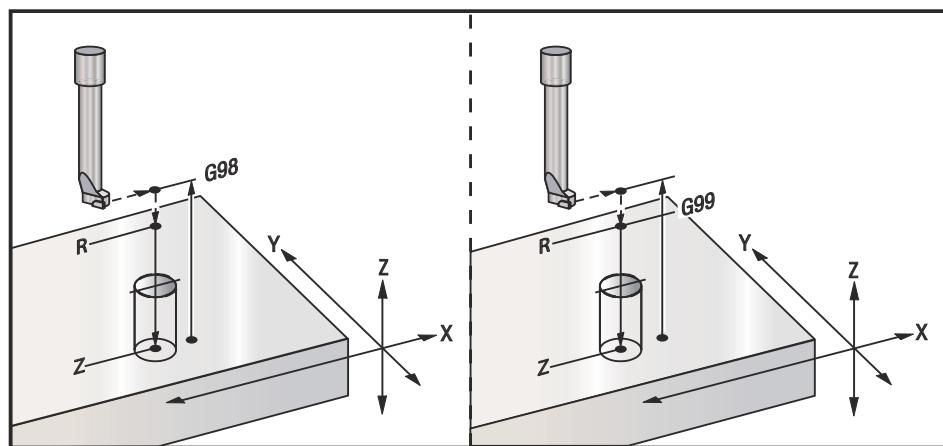
R - R 평면의 위치 ( 공작물 위쪽 위치 )

X - X 축 구멍 위치

Y - Y 축 구멍 위치

Z - 구멍 하부의 Z 축 위치

F6.34: G89 보링 및 일시 정지와 고정 사이클



## G90 절대 - G91 증분 위치 지령 ( 그룹 03)

이 G 코드들은 축 지령들이 해석되는 방식을 변경합니다. G90 이후의 축 지령들은 축들을 기계 좌표로 이동시킵니다. G91 이후의 축 지령들은 축을 현재 위치에서 해당 거리만큼 이동시킵니다. G91은 G143(5- 축 공구 길이 보정)과 호환되지 않습니다.

이 매뉴얼의 142 페이지에서 시작하는 기본 프로그래밍 단원에는 절대 프로그래밍 대 증분 프로그래밍에 대한 좀더 자세한 사항이 포함됩니다.

## G92 공작물 좌표계 이동값 설정 ( 그룹 00)

이 G 코드는 어떤 축도 이동시키지 않으며 사용자 공작물 오프셋으로 이용된 값을 변경하기만 합니다. G92는 FANUC, HAAS 또는 YASNAC 좌표계를 선택하는 설정 33에 따라 다르게 작동합니다.

FANUC 또는 HAAS

## G 코드 ( 고정 사이클 )

---

설정 33 이 FANUC 또는 HAAS 로 설정된 경우 G92 지령이 모든 공작물 좌표계 (G54-G59, G110-G129) 를 이동하여 지령된 위치가 활성 공작물 좌표계의 현재 위치가 됩니다 . G92 는 비모달 코드입니다 .

G92 지령은 지령된 축에 대한 어떤 G52 도 사실상 취소합니다 . 예제 : G92 X1.4 는 X 축에 대한 G52 를 취소합니다 . 다른 축들은 영향을 받지 않습니다 .

G92 이동값은 Work Offsets( 공작물 오프셋 ) 페이지 하단에 표시되며 필요한 경우 거기서 소거될 수 있습니다 . 또한 전원을 켠 후 , 그리고 [ZERO RETURN] 및 [ALL] 또는 [ZERO RETURN] 및 [SINGLE] 이 사용될 때마다 자동으로 소거됩니다 .

### G92 프로그램 내에서 이동값 소거

G92 이동은 현재 공작물 오프셋을 초기값으로 되돌리기 위해 또 다른 G92 이동을 프로그래밍하여 취소할 수 있습니다 .

예제

```
%  
O00092 ;  
G00 G90 G54 X0. Y0. ;  
G92 X2. Y2. ( 현재 G54 공작물 오프셋 이동 ) ;  
G00 G90 G54 X0. Y0. ;  
G92 X-2. Y-2. ( 현재 G54 공작물 오프셋을 다시 원위치로 이동 ) ;  
G00 G90 G54 X0. Y0. ;  
M30;  
%
```

### YASNAC

설정 33 이 YASNAC 로 설정될 경우 G92 지령은 G52 공작물 좌표계를 설정하여 지령된 위치가 활성화된 공작물 좌표계의 현재 위치가 되게 합니다 . 따라서 G52 공작물 좌표계는 다른 공작물 좌표계가 선택될 때까지 자동으로 활성화됩니다 .

## G93 역시간 이송 모드 ( 그룹 05)

### F - 이송속도 ( 분당 행정 )

이 G 코드는 모든 F( 이송속도 ) 값을 분당 행정으로 해석되도록 지정합니다 . 즉 G93 을 사용하여 프로그래밍된 동작을 완료하는 시간 ( 초 ) 은 F 값으로 나눈 60( 초 ) 입니다 .

CAM 시스템을 사용하여 프로그램을 생성할 때 G93 은 일반적으로 4-축 및 5-축 작업에서 사용됩니다 . G93 은 선형 이송속도 ( 인치 / 분 ) 를 회전 동작을 고려하는 값으로 변환시키는 방법입니다 . G93 사용 시 , F 값은 스트로크 ( 공구 이동 ) 가 분당 반복될 수 있는 횟수입니다 .

G93 사용 시 , 이송속도 ( F ) 는 모든 보간 이동 블록에 대해 필수값입니다 . 따라서 비급속 이동 블록마다 고유한 이송속도 ( F ) 지정값이 있어야 합니다 .



참고 :

[RESET] ( 리셋 ) 을 누르면 기계가 G94 ( 분당 이송속도 ) 모드로 설정됩니다 . 설정 34 와 79 ( 제 4 축과 제 5 축의 직경 ) 는 G93 을 사용할 때 필요하지 않습니다 .

## G94 분당 이송속도 모드 ( 그룹 05)

이 코드는 G93 ( 역 시간 이송 모드 ) 을 비활성화하고 제어장치를 Feed Per Minute ( 분당 이송속도 ) 모드로 복귀시킵니다 .

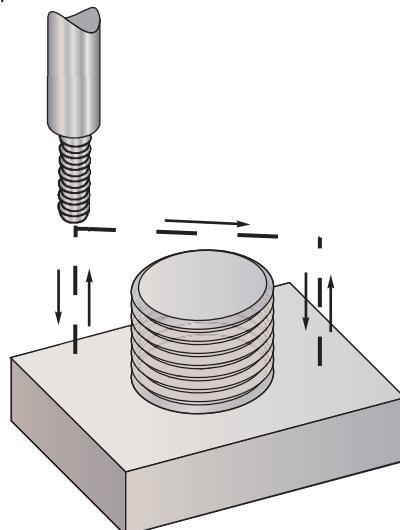
## G95 회전수당 이송속도 ( 그룹 05)

G95 가 실행되면 주축 회전수는 이송값에 의해 지정된 이동거리의 결과를 가져 옵니다 . 설정 9 가 INCH ( 인치 ) 로 설정되면 이송값 F 는 인치 / 회전수가 됩니다 ( MM 으로 설정되면 이송속도는 mm/ 회전수가 됩니다 ). G95 가 실행되는 동안 이송속도 오버라이드와 주축 오버라이드는 기계의 동작에 영향을 줍니다 . 스피들 오버라이드가 선택되면 주축 회전수의 어떤 변화도 그에 상응하는 이송속도의 변화를 유발하여 침 부하를 균일하게 유지합니다 . 그러나 피딩 오버라이드가 선택될 경우 피딩 오버라이드의 어떤 변화도 이송속도에만 영향을 주고 주축에는 영향을 주지 않습니다 .

## G98 고정 사이클 시작점 복귀 ( 그룹 10)

G98 을 사용하면 Z 축은 각각의 새로운 X 위치 또는 Y 위치 사이의 그 초기 시작점 ( 고정 사이클이 지령되기 이전의 블록 내의 Z 위치 ) 으로 복귀합니다 . 이를 통해 공작물 또는 클램프와 고착 장치의 상부 및 주변 영역의 위치 설정이 가능해집니다 .

F6.35: G98 시작점 복귀



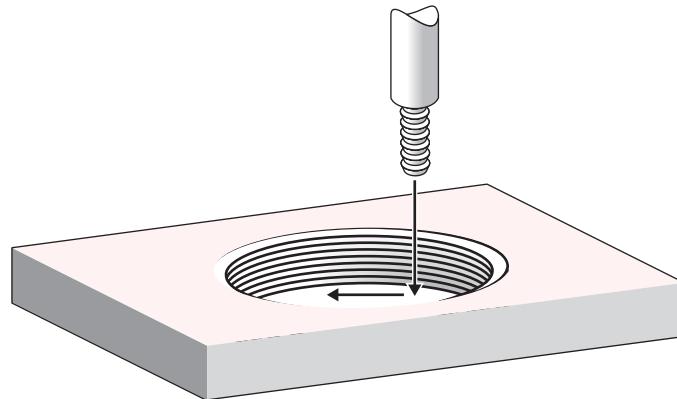
### 프로그램 예제

```
%  
O4500 ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S3500 M03 ;  
G43 H01 Z1.125 M08 ;  
G81 G99 Z-1.500 R.05 F20. ;  
X2.0 G98( 사이클 실행후 시작점으로 복귀 ) ;  
X6.0 G99( 사이클 실행후 기준면으로 복귀 ) ;  
X8.0 ;  
X10.0;  
X12.0 G98 ;  
X16.0 G99 ;  
X18.0 G98 ;  
G00 G80 Z2.0 M09 ;  
G28 G91 Y0 Z0 ;  
M30;  
%
```

## G99 고정 사이클 R 평면 복귀 ( 그룹 10)

G99 를 사용하면 Z 축은 개별 X 위치 또는 Y 위치 사이의 R 평면에 머무릅니다 . 공구 경로에 장애물이 없으면 G99 는 가공 시간을 절감합니다 .

F6.36: G99R 평면 복귀



### 프로그램 예제

```
%  
O4500 ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S3500 M03 ;  
G43 H01 Z1.125 M08 ;  
G81 G99 Z-1.500 R.05 F20. ;  
X2.0 G98( 사이클 실행후 시작점으로 복귀 ) ;  
X6.0 G99( 사이클 실행후 기준면으로 복귀 ) ;  
X8.0 ;  
X10.0;  
X12.0 G98 ;  
X16.0 G99 ;  
X18.0 G98 ;  
G00 G80 Z2.0 M09 ;  
G28 G91 Y0 Z0 ;  
M30;  
%
```

## G100 취소 - G101 상반전 활성화 ( 그룹 00)

X - X 축 지령

Y - Y 축 지령

Z - Z 축 지령

A - A 축 지령

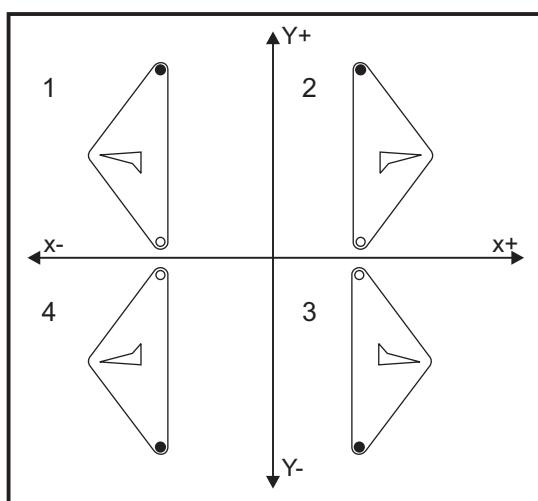
프로그래밍형 상반전이 축을 켜고 끄는 데 사용됩니다. ON 이면 특정 축 운동이 공작 물 0 점을 중심으로 반전 ( 또는 역상 ) 될 수 있습니다. 이러한 G 코드들은 어떤 G 코드도 없는 지령 블록에서 사용되어야 합니다. 이러한 코드들은 어떤 축 운동도 유발하지 않습니다. 축이 미러링되면 화면 아래에 표시됩니다. 상반전에 대해서는 설정 45-48 을 참조하십시오.

Mirror Image( 상반전 ) 를 ON 및 OFF 로 설정하기 위한 포맷은 다음과 같습니다 .

G101 X0. (X 축의 상반전을 활성화합니다) ;

G100 X0. (X 축의 상반전을 비활성화합니다) ;

F6.37: X-Y 상반전

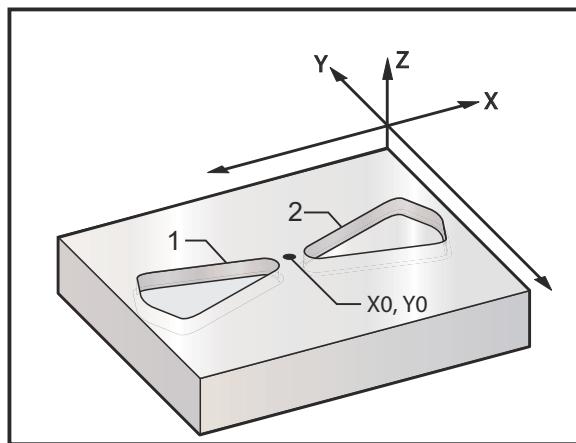


## 상반전과 커터 보정

X 축 또는 Y 축 가운데 하나만을 위한 상반전을 활성화하면 커터가 절삭의 반대쪽을 따라 이동합니다. 제어장치가 자동으로 커터 보정 방향(G41, G42)을 전환하고 필요에 따라 원형 동작 지령(G02, G03)을 역전시킵니다.

XY 운동을 통해 형상을 밀링할 때 X 축 또는 Y 축 가운데 하나에 대해서만 상반전을 활성화하면 상향 절삭(G41)이 하향 절삭(G42)으로 또는 하향 절삭이 상향 절삭으로 변경됩니다. 그 결과, 절삭 또는 정삭의 유형이 원하는 유형이 아닐 수도 있습니다. X 와 Y 모두의 상반전은 이러한 문제를 제거합니다.

F6.38: 상반전과 포켓 밀링



### X 축의 상반전을 위한 프로그램 코드

```
%  
O3600( 상반전 X 축 )  
T1 M06( 공구 #1 은 직경 0.250" 엔드밀 ) ;  
G00 G90 G54 X-.4653 Y.052 S5000 M03 ;  
G43 H01 Z.1 M08 ;  
G01 Z-.25 F5. ;  
M98 P3601 F20. ;  
G00 Z.1 ;  
G101 X0. ;  
X-.4653 Y.052 ;  
G01 Z-.25 F5. ;  
M98 P3601 F20. ;  
G00 Z.1 ;  
G100 X0. ;  
G28 G91 Y0 Z0 ;  
M30;  
%
```

## G 코드 ( 고정 사이클 )

---

```
%  
O3601( 윤곽선 하위프로그램 ) ;  
G01 X-1.2153 Y.552 ;  
G03 X-1.3059 Y.528 R.0625 ;  
G01 X-1.5559 Y.028 ;  
G03 X-1.5559 Y-.028 R.0625 ;  
G01 X-1.3059 Y-.528 ;  
G03 X-1.2153 Y-.552 R.0625 ;  
G01 X-.4653 Y-.052 ;  
G03 X-.4653 Y.052 R.0625 ;  
M99;  
%
```

## G102 프로그래밍형 RS-232 출력 ( 그룹 00 )

X - X 축 지령  
Y - Y 축 지령  
Z - Z 축 지령  
A - A 축 지령

G102 를 지령하면 축의 현재 공작물 좌표가 첫번째 RS-232 포트로 전송되며 여기서부터 컴퓨터를 사용하여 전송값을 기록합니다 . G102 지령 블록에 열거된 각 축이 프로그램에 표시된 값들과 똑같은 형식으로 RS-232 포트로 출력됩니다 . G102 는 어떤 G 코드도 없는 지령 블록에서 사용되어야 합니다 . 그것은 어떤 축 동작도 유발하지 않기 때문에 축들의 값은 적용되지 않습니다 .

설정 41 과 설정 25 를 참조하십시오 . 출력되는 값들은 언제나 현재 공작 좌표계로 참조되는 현재 축 위치입니다 .

이 G 코드는 공작물 검사에 유용합니다 (G31 참조) . 프로브가 공작물에 접촉하면 그 다음 코드 행은 축 위치를 컴퓨터에 전송하여 좌표를 저장하기 위한 G102 일 수 있습니다 . 이것은 공작물 디지털화라고 하며 , 공작물 디지털화는 유형의 공작물을 포착하여 그 전자 복사본을 만드는 것입니다 . PC 용 추가 소프트웨어가 있어야만 이 기능이 실행됩니다 .

## G103 블록 버퍼링 제한 ( 그룹 00 )

제어장치가 선독할 최고 블록수 ( 범위 0-15) , 예 :

G103 [P..] ;

이것은 공통적으로 블록 선독이라고 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 P0 이 프로그래밍되면 블록 제한이 비활성화됩니다 . 블록 제한은 G103 이 P 어드레스 코드 없는 블록에 표시될 경우에도 비활성화됩니다 . G103 Pn 이 프로그래밍 될 때 선독은 n 개의 블록으로 제한됩니다 .

G103 도 매크로 프로그램의 디버깅에 유용합니다 . 선독 시에 매크로 식이 실행됩니다 . 예를 들어 G103 P1 을 프로그램에 삽입하면 현재 실행 블록보다 한 블록 앞에서 매크로 식이 실행됩니다 .

## **G107 원통형 매핑 ( 그룹 00)**

X - X 축 지령  
Y - Y 축 지령  
Z - Z 축 지령  
A - A 축 지령  
B - B 축 지령  
Q - 원통면의 직경  
R - 회전축의 반경

이 G 코드는 다음 그림에 나타난 바와 같이 지정된 선형축에서 발생하는 모든 프로그래밍된 운동을 원통 ( 회전축에 부착된 ) 표면 위의 동일한 운동으로 변환합니다 . 이 코드는 그룹 0 G 코드이지만 그 기본 동작은 설정 56(M30 Restores Default G(M30 기본 G 복구 )) 에 좌우됩니다 . G107 지령은 원통형 매핑을 활성화 또는 비활성화하는데 사용됩니다 .

- 어떤 선형축 프로그램도 어떤 회전축에든 원통형으로 매핑될 수 있습니다 ( 한 번에 하나 ).
- 기존 선형축 G 코드 프로그램은 프로그램 시작부에 G107 지령을 삽입하여 원통형으로 매핑될 수 있습니다 .
- 원통면의 반경 ( 또는 직경 ) 을 재정의하여 프로그램을 변경하지 않고서도 직경이 서로 다른 표면에서 원통형 매핑이 실행되게 할 수 있습니다 .
- 원통면의 반경 ( 또는 직경 ) 은 설정 34 와 79 에서 지정된 회전축 직경과 동기화될 수 있거나 그와 무관할 수 있습니다 .
- G107 은 유효할 수도 있는 어떤 원통형 매핑과도 무관하게 원통형 표면의 기본 직경을 설정하는 데 사용될 수도 있습니다 .

## **G107 설명**

다음 어드레스 코드들은 G107 뒤에 올 수 있습니다 : X, Y 또는 Z, A 또는 B, Q 또는 R.

X, Y 또는 Z: X, Y 또는 Z 어드레스는 지정된 회전축으로 매핑될 선형축을 지정합니다 (A 또는 B) . 이러한 선형축들 가운데 하나가 지정되면 회전축도 지정되어야 합니다 .

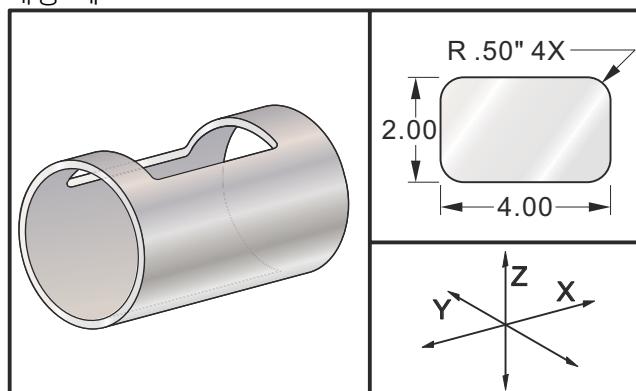
A 또는 B: A 또는 B 어드레스는 원통형 표면을 고정하는 회전축을 파악합니다 .

## G 코드 ( 고정 사이클 )

Q 또는 R: Q 는 원통면의 직경을 지정하고 R 은 반경을 정의합니다 . Q 또는 R 이 사용되면 회전축도 지정되어야 합니다 . Q 도 R 도 사용되지 않을 경우 마지막 G107 직경이 사용됩니다 . 전원을 켜고 나서 어떤 G107 지령도 지령되지 않거나 마지막으로 지정된 값이 0 이었을 경우 이 회전축에 대해 설정 34 또는 79 에서 정의된 값이 직경이 됩니다 . Q 또는 R 이 지정되면 해당 값은 지정된 회전축의 새로운 G107 값이 됩니다 .

원통형 매핑도 G 코드 프로그램이 종료할 때마다 그러나 설정 56 이 ON 일 경우에만 자동으로 꺼집니다 . [RESET] ( 리셋 ) 을 누르면 설정 56 의 상태와 무관하게 현재 적용 중인 어떤 원통형 매핑도 모두 꺼집니다 .

F6.39: 원통형 매핑 예



R 이 반경 정의에 적합한 경우 , I, J 및 K 를 더 복잡한 G02 및 G03 프로그래밍에 사용할 것을 권장합니다 .

예제

```
%  
O0079 (G107 TEST)  
T1 M06 (.625 DIA. 2FL E.M.)  
G00 G40 G49 G80 G90  
G28 G91 A0  
G90  
G00 G54 X1.5 Y0 S5000 M03  
G107 A0 Y0 R2. (R 값이나 Q 값이 지정되지 않은 경우 기계는 설정 34  
의 값을 사용)  
G43 H01 Z0.25  
G01 Z-0.25 F25.  
G41 D01 X2. Y0.5  
G03 X1.5 Y1. R0.5  
G01 X-1.5  
G03 X-2. Y0.5 R0.5  
G01 Y-0.5  
G03 X-1.5 Y-1. R0.5
```

```
G01 X1.5  
G03 X2. Y-0.5 R0.5  
G01 Y0.  
G40 X1.5  
G00 Z0.25  
M09  
M05  
G91 G28 Z0.  
G28 Y0.  
G90  
G107  
M30  
%
```

### **G110-G129 좌표계 #7-26( 그룹 12)**

이러한 코드들은 추가적인 공작물 좌표계들 가운데 하나를 선택합니다 . 축 위치에 대한 모든 후속 참조값은 새 좌표계에서 해석됩니다 . G110-G129 의 동작은 G54-G59 의 동작과 똑같습니다 .

### **G136 공작물 오프셋 중심 자동 측정 ( 그룹 00)**

이 G 코드는 옵션이며 프로브가 요구됩니다 . 그것을 사용하여 공작물 프로브로 공작물의 중심점에 공작물 오프셋을 설정하십시오 .

F - 이송속도  
I - X 축 방향의 옵션 오프셋 거리  
J - Y 축 방향의 옵션 오프셋 거리  
K - Z 축 방향의 옵션 오프셋 거리  
X - 옵션인 X 축 동작 지령  
Y - 옵션인 Y 축 동작 지령  
Z - 옵션인 Z 축 동작 지령

공작물 오프셋 중심점 자동 측정 (G136) 은 주축 프로브에 공작물 오프셋을 설정하고 지령하는 데 사용됩니다 . G136 은 주축 장착 프로브로 공작물을 검사하기 위해 기계 축들을 이송시킵니다 . 축 ( 들 ) 은 프로브에서 송신하는 신호 ( 건너뛰기 신호 ) 가 수신될 때까지 또는 프로그래밍된 이동이 종료될 때까지 이동합니다 . 이 기능이 실행되면 공구 보정 (G41, G42, G43 또는 G44) 은 활성화되면 안 됩니다 . 현재 활성화된 공작물 좌표계는 프로그래밍된 개별 축에 대해 설정됩니다 . M75 가 있는 G31 사이클을 이용하여 첫번째 좌표점을 설정하십시오 . G136 은 공작물 좌표를 검사점과 M75 로 설정된 지점 사이의 선의 중심점으로 설정됩니다 . 이를 통해 별도의 두 검사점을 이용하여 공작물의 중심점을 찾을 수 있습니다 .

## G 코드 ( 고정 사이클 )

---

I, J 또는 K 가 지정될 경우 , 해당 축의 공작물 오프셋은 I, J 또는 K 지령에서 지정된 양만큼 이동합니다 . 이를 통해 공작물 오프셋은 두 검사 지점의 측정된 중심점에서 일정한 거리를 이동합니다 .

### 참고 :

이 코드는 비모달이며 G136 가 지정된 코드 블록에만 적용됩니다 .

검사 지점은 설정 59에서 설정 62의 값들에 의해 오프셋됩니다 . 자세한 내용은 이 매뉴얼의 설정 단원을 참조하십시오 .

컷터 보정 (G41, G42) 을 G136 와 함께 사용하지 마십시오 .

공구 길이 보정 (G43, G44) 을 G136 과 함께 사용하지 마십시오 .

프로브 손상을 피하기 위해 F100 미만 이송속도를 사용하십시오 . (인치) 또는 F2500. (미터법) .

G136 을 사용하기 전에 주축 프로브를 켜십시오 .

밀에 표준 Renishaw 프로빙 시스템이 있는 경우 다음 지령을 사용하여 주축 프로브를 켜십시오 .

M59 P1134 ;

다음 지령을 사용하여 주축 프로브를 끄십시오 .

M69 P1134 ;

M75, M78 및 M79 도 참조하십시오 .

G31 도 참조하십시오 .

이 예제 프로그램은 Y축에 공작품의 중심점을 측정하고 G58 Y축 공작물 오프셋에 측정된 값을 기록합니다 . 이 프로그램을 사용하려면 G58 공작물 오프셋 위치가 측정할 공작물의 중심점에 또는 중심점에 가깝게 설정되어야 합니다 .

```
000136 (G136 PROGRAM) ;
T30 M06 ;
G00 G90 G58 X0. Y1. ;
M59 P1134 ;
Z-19. ;
G91 G01 Z-1. F20. ;
G31 Y-1. F10. M75 ;
G01 Y0.25 F20. ;
G00 Z2. ;
Y-2. ;
G01 Z-2. F20. ;
G136 Y1. F10. ;
G01 Y-0.25 ;
G00 Z1. ;
```

---

```
G90;
M69 P1134 ;
G00 G53 Z0. ;
M30;
```

## G141 3D+ 커터 보정 ( 그룹 07)

X - X 축 지령  
 Y - Y 축 지령  
 Z - Z 축 지령  
 A - A 축 지령 ( 옵션 )  
 B - B 축 지령 ( 옵션 )  
 D - 커터 치수 선택 ( 모달 )  
 I - 프로그램 경로로부터의 X 축 커터 보정 방향  
 J - 프로그램 경로로부터의 Y 축 커터 보정 방향  
 K - 프로그램 경로로부터의 Z 축 커터 보정 방향  
 F - 이송속도

이 기능은 3 차원 커터 보정을 수행합니다 .

그 형식은 다음과 같습니다 .

G141 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knmm Fnmm Dnnn

후속 행은 다음과 같을 수 있습니다 :

G01 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knmm Fnmm ;

또는

G00 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knmm ;

일부 CAM 시스템들은 I, J, K에 대한 값으로 X, Y, Z를 출력할 수 있습니다 . I, J, K 값들은 기계에서 보정을 적용할 방향을 제어장치에 알려 줍니다 . I, J, K의 기타 용도와 유사하게 이러한 것은 호출된 X, Y, and Z 점으로부터의 증분 거리입니다 .

I, J, K는 CAM 시스템에서 공구 중심점에 대한 공구 접촉점을 향한 정상적 방향을 지정합니다 . 제어장치는 I, J, K 벡터가 공구 경로를 올바른 방향으로 변경시킬 수 있어야 한다고 요구합니다 . 보정값은 양수 또는 음수 방향일 수 있습니다 .

공구의 반경 또는 직경 ( 설정 40)에 입력된 오프셋량은 공구 동작이 2축 또는 3축일 경우에도 이 양만큼 보정됩니다 . G00 및 G01 만 G141을 사용할 수 있습니다 . Dnn을 프로그래밍해야 하며 , D 코드는 사용할 공구 마모 직경 오프셋을 선택합니다 . G93 역시간 피딩 모드에서는 각 라인의 피딩 속도를 프로그래밍해야 합니다 .

단위 벡터를 이용할 경우 , 벡터 라인의 길이는 항상 1이어야 합니다 . 수학에서 단위 원이 반경 1인 원의 경우와 같이 단위 벡터는 길이 1의 방향을 표시하는 라인입니다 . 벡터 라인은 제어 장치에 마모값이 입력될 때 공구를 얼마나 멀리 이동할지를 제어 장치에 지시하지 않고 갈 방향만 지시합니다 .

## G 코드 ( 고정 사이클 )

---

지령된 블록의 종료점만 I, J, K 방향으로 보정됩니다 . 그렇기 때문에 이 보정은 공차가 엄격한 ( 코드 블록 사이의 적은 동작 ) 표면 공구 경로에만 권장됩니다 . 과도한 컷터 보정이 입력될 때 G141 보상은 공구 경로가 자신을 넘어가는 것을 금지하지 않습니다 . 공구는 공구 오프셋 형상 값과 공구 오프셋 마모 값을 합한 값만큼 벡터 라인에서 오프셋됩니다 . 직경 모드에서의 보정값인 경우 ( 설정 40), 이동은 이러한 필드에 입력된 양의 절반입니다 .

최상의 결과를 얻으려면 볼 노우즈 엔드밀을 이용하여 공구 중심점에서 프로그래밍하십시오 .

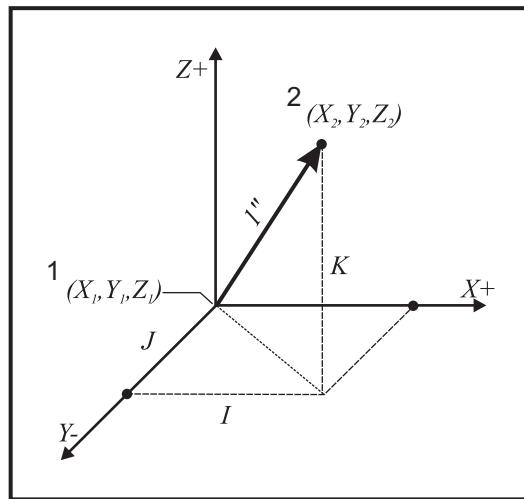
G141 예제 :

```
N1 T1 M06 ;
N2 G00 G90 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 ;
N3 G141 D01 X0.Y0. Z0. (RAPID POSIT WITH 3 AX C COMP) ;
N4 G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 I.1 J.2 K.9747 F300. (FEED INV
TIME) ;
N5 X.02 Y.03 Z.04 I.15 J.25 K.9566 F300. ;
N6 X.02 Y.055 Z.064 I.2 J.3 K.9327 F300. ;
... ;
N10 X2.345 Y.1234 Z-1.234 I.25 J.35 K.9028 F200. (LAST
MOTION) ;
N11 G94 F50. (CANCEL G93) ;
N12 G0 G90 G40 Z0( 영점으로 급속 이동 , 컷터 보정 취소 ) ;
N13 X0 Y0 ;
N14 M30 ;
```

위의 예에서 우리는 점을 다음 공식에 대입함으로써 I, J, K 가 어디서 도출되었는지 알 수 있습니다 .

$AB = [(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2]$ , 거리 공식의 3D 버전 . 행 N5 의 경우 , 우리는  $x_2$ 에 0.15 를 ,  $y_2$ 에 0.25 를 ,  $Z_2$ 에 0.9566 을 사용할 것입니다 . I, J, K 가 충분히 크기 때문에  $x_1$ ,  $y_1$ ,  $z_1$ 에 0 을 사용할 것입니다 .

F6.40: 단위 벡터 예제 : 명령행 끝점 [1]은 공구 오프셋 마모량에 의해 벡터 라인 [2]( I,J,K ) 방향으로 보정됩니다 .



$$AB = [(0.15)^2 + (0.25)^2 + (0.9566)^2]$$

$$AB = [0.0225 + 0.0625 + 0.9151]$$

$$AB = 1$$

$$AB = 1$$

단순화된 예가 아래에 열거되어 있습니다 :

```

N1 T1 M06 ;
N2 G00 G90 G54 X0 Y0 ;
N3 G43 H01 Z1. ;
N4 G141 D01 X0. Y0. Z0. (RAPID POSIT WITH 3 AX C COMP) ;
N5 G01 X10. Y0 I0. J-1. K0. F300. ;
N6 G40 Z1.0( 영점으로 급속 이동, 컷터 보정 취소 ) ;
N7 M30 ;

```

이 경우에 T01의 마모값 (DIA) 을 -.02로 설정하면 공구가 X0. Y0. Z0. ( 행 N4) 으로부터 X10. Y0.1 으로 이동할 것입니다 . J 값이 제어장치에 Y 축의 프로그래밍된 라인의 끝점만을 보정하도록 지시하였습니다 .

행 N5는 J-1만 사용하여 쓸 수 있었을 것입니다 . (I0. K0. 을 사용하지 않고 ), 그러나 이 축에서 보정하려면 Y 값을 입력해야 합니다 (J 값 사용) .

## G143 5- 축 공구 길이 보정 + ( 그룹 08)

( 이 G 코드는 옵션이며 모든 회전 운동이 VR- 시리즈 밀 같은 절삭 공구의 이동인 기계들에만 적용됩니다 . )

이 G 코드를 이용하여 사용자는 CAD/CAM 프로세서가 없이도 절삭 공구의 길이 변경을 교정할 수 있습니다 . 기존 길이 보정표에서 공구 길이를 선택하려면 H 코드가 필요합니다 . G49 또는 H00 지령은 5- 축 보정을 취소합니다 . G143 이 올바르게 기능하려면 두 개의 회전축 A 와 B 가 있어야 합니다 . G90 절대 위치 설정 모드가 실행되어야 합니다 (G91 은 사용할 수 없습니다 ). A 축과 B 축의 공작물 위치 0,0 은 공구가 Z 축 운동 방향과 평행하게 이동하게 해야 합니다 .

G143 의 목적은 처음에 장착된 공구와 대체 공구 사이의 공구 길이차를 보정하는 것입니다 . G143 을 사용하면 새 공구 길이를 다시 삽입하지 않고도 프로그램을 실행할 수 있습니다 .

G143 공구 길이 보정은 급속 이송 (G00) 동작과 선형 이송 (G01) 동작을 지령해야만 작동합니다 . 어떤 다른 이송 기능 (G02 또는 G03) 도 또는 어떤 다른 고정 사이클 ( 드릴링 , 태핑 등 ) 도 사용될 수 없습니다 . 양의 공구 길이의 경우 Z 축은 상향 이동합니다 (+ 의 방향으로 ) . X, Y 또는 Z 가운데 하나가 프로그래밍되지 않을 경우 A 또는 B 의 운동이 새로운 공구 길이 벡터를 생성할 경우에 조차 해당 축은 운동하지 않습니다 . 따라서 일반적 프로그램은 하나의 데이터 블록에서 5 축을 모두 사용합니다 . G143 은 모든 축의 지령된 동작을 실행해 A 축과 B 축을 보정할 수 있습니다 .

G143 을 이용할 때는 역이송 모드 (G93) 를 권장합니다 . 다음은 예제입니다 .

```
T1 M06 ;
G00 G90 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 ;
G143 H01 X0. Y0. Z0. A-20. B-20. (RAPID POSIT W. 5AX
COMP) ;
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 A-19.9 B-19.9 F300. (FEED INV TIME)
;
X0.02 Y0.03 Z0.04 A-19.7 B-19.7 F300. ;
X0.02 Y0.055 Z0.064 A-19.5 B-19.6 F300. ;
X2.345 Y.1234 Z-1.234 A-4.127 B-12.32 F200. (LAST
MOTION) ;
G94 F50. (CANCEL G93) ;
G00 G90 G49 Z0 (RAPID TO ZERO, CANCEL 5 AXS COMP) ;
X0 Y0 ;
M30;
```

## G150 범용 포켓 밀링 ( 그룹 00)

D - 공구 반경 / 직경 오프셋 선택  
 F - 이송속도  
 I - X 축 절삭 증분 ( 양수값 )  
 J - Y 축 절삭 증분 ( 양수값 )  
 K - 왕복 정삭량 ( 양수값 )  
 P - 포켓 형상을 정의하는 하위 프로그램 번호  
 Q - 왕복 절삭당 증분식 Z 축 절삭 깊이 ( 양수값 )  
 R - 급속 이동 R 평면 위치  
 S - 옵션인 주축 회전수  
 X - X 시작 위치  
 Y - Y 시작 위치  
 Z - 포켓의 최종 깊이

G150은 커터를 포켓 내부의 시작점에 위치시켜 시작한 다음 윤곽 절삭을 하고 마감 절삭으로 완료됩니다. 엔드 밀은 Z 축에 들어갑니다. 그런 다음 포켓에서 X 축과 Y 축의 G01, G02, G03 동작을 이용하여 닫힌 영역의 포켓 형상을 정의하는 하위 프로그램 P### 이 호출됩니다. G150 지령은 P 코드에 의해 N 숫자가 지정된 상태에서 내부의 하위 프로그램을 검색합니다. 그것이 발견되지 않을 경우 제어장치는 외부의 하위 프로그램을 검색합니다. 어느것도 발견되지 않을 경우 알람 314 Subprogram Not In Memory 가 생성됩니다.



참고 :

하위 프로그램에서 G150 포켓 형상을 정의할 때 포켓 형상이 닫힌 뒤 시작 구멍으로 돌아가지 마십시오.

I 또는 J 값은 개별 절삭 증분에 대한 커터가 이동하는 왕복 항삭량을 정의합니다. I 가 사용될 경우 포켓은 X 축의 일련의 증분 절삭을 통해서 왕삭됩니다. J 가 사용될 경우 Y 축에서 증분 절삭이 실행됩니다.

K 지령은 포켓의 왕복 정삭량을 정의합니다. K 값이 지정되면 마지막 왕복 동작을 위한 포켓 형상 내부를 중심으로 K 양만큼 왕복 정삭이 실행되며 마지막 Z 깊이에서 실행됩니다. Z 깊이에 대한 왕복 정삭 지령이 없습니다.

R 값은 0(R0) 일 경우에도 지정되어야 합니다. 그렇지 않을 경우 마지막 R 지정값이 사용됩니다.

포켓 영역 내의 다중 왕복 절삭이 R 평면부터 시작되고 최종 깊이로 개별 Q(Z 축 깊이) 왕복 절삭이 실행됩니다. G150 지령은 우선 포켓 형상을 중심으로 왕복 절삭을 실행하고 K로 대목을 남겨 두고 포켓 내부에서 I 또는 J 왕복 항삭을 실행한 다음 Z 깊이에 도달할 때까지 Q 값을 이용하여 하향 이송 동작을 수행합니다.

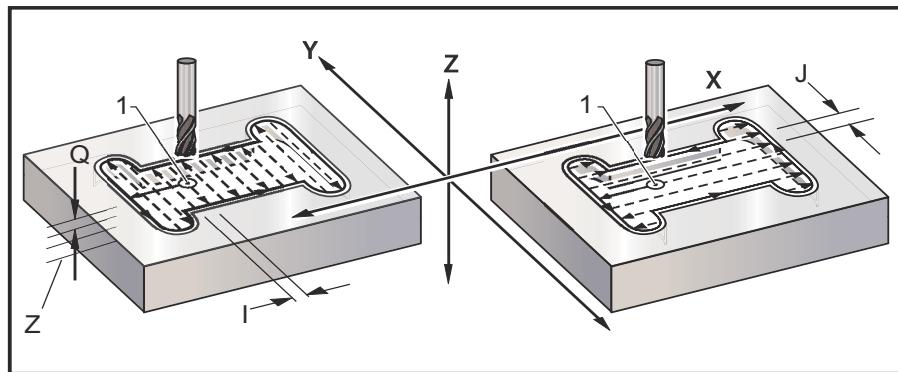
Q 지령은 Z 깊이까지의 일회 왕복 절삭만을 원할 경우에도 G150 행에 입력되어야 합니다. Q 지령은 R 평면부터 시작됩니다.

참고 : 하위 프로그램 (P) 의 포켓 형상 이동은 40 회를 초과해서는 안 됩니다.

## G 코드 ( 고정 사이클 )

G150 컷터의 경우 시작점을 최종 깊이 (Z) 까지 뚫을 필요가 있을 수 있습니다 . 그런 다음 엔드 밀을 G150 지령을 위해 포켓 내의 XY 축들의 시작 위치에 두십시오 .

F6.41: G150 범용 포켓 밀링 : [1] 시작점 , [Z] 최종 깊이 .



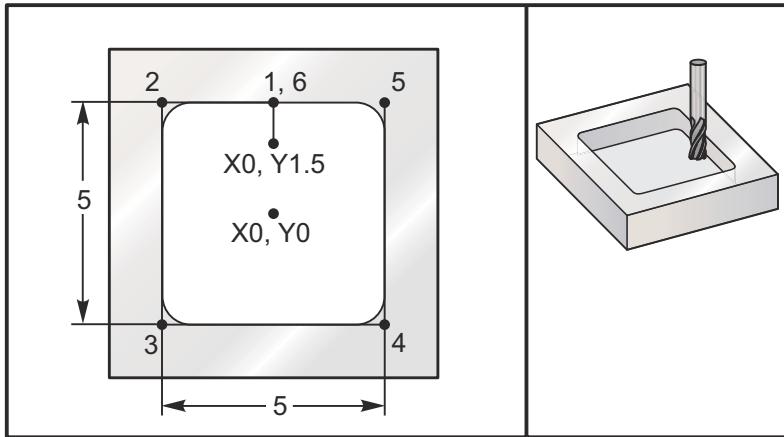
### 예제

```
O01001 (G150 포켓 예제) ;
T1 M06(T1 엔드밀의 드릴 안전거리구) ;
G90 G54 G00 X3.25 Y4.5 S1200(포켓 시작점) ;
M03 ;
G43 H01 Z1.0 M08(공구 길이 오프셋, Z 시작점으로 급속 이동, 절삭
유 켜짐) ;
G83 Z-1.5 Q0.25 R0.1 F20.(꽥 드릴 사이클) ;
G53 G49 Z0(Z를 원점 위치로 복귀) ;
T2 M06 (.5" 엔드밀) ;
G54 G90 G00 X3.25 Y4.5 S1450(포켓 시작점) ;
M03 ;
G43 H02 Z1.0 M08(공구 길이 오프셋, Z 시작점으로 급속 이동, 절삭
유 켜짐) ;
G150 X3.25 Y4.5 Z-1.5 G41 J0.35 ;
K.01 Q0.8 R.1 P2001 D02 F15. ;
(양쪽에서 0.01" 왕복 정삭 (K) 실행) ;
G40 X3.25 Y4.5(컷터 보정 취소와 시작점으로 복귀) ;
G53 G49 Y0 Z0(Z를 원점 위치로 복귀) ;
M30(메인 프로그램 종료) ;
O02001(G150 포켓 형상용 하위 프로그램으로서 별도의 프로그램) ;
G01 Y7(G01 을 이용해 포켓 형상 위로 첫번째 이동) ;
X1.5(다음 행들은 포켓 형상을 정의) ;
G03 Y5.25 R0.875 ;
G01 Y2.25 ;
G03 Y0.5 R0.875 ;
G01 X5. ;
G03 Y2.25 R0.875 ;
G01 Y5.25 ;
```

G03 Y7. R0.875;  
 G01 X3.25( 포켓 형상을 닫음 . 시작으로 복귀하지 않음 .) ;  
 M99( 메인 프로그램으로 복귀 ) ;

### 사각형 포켓

F6.42: G150 범용 포켓 밀링 : 0.500 직경 엔드밀 .



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. 사각형 포켓

### 메인 프로그램

```
%  

O01001 ;  

T1 M06(공구 #1 은 직경 0.500" 엔드밀 ) ;  

G90 G54 G00 X0. Y1.5(XY 시작점 ) ;  

S2000 M03;  

G43 H01 Z0.1 M08;  

G01 Z0.1 F10. ;  

G150 P1002 Z-0.5 Q0.25 R0.01 J0.3 K0.01 G41 D01 F10. ;  

G40 G01 X0. Y1.5 ;  

G00 Z1. M09 ;  

G53 G49 Y0. Z0. ;  

M30;  

%
```

### 하위 프로그램

```
%  

O01002 ;  

G01 Y2.5 (1) ;  

X-2.5 (2) ;  

Y-2.5 (3) ;
```

## G 코드 ( 고정 사이클 )

---

```
X2.5 (4) ;  
Y2.5 (5) ;  
X0. (6) (포켓 루프 닫기) ;  
M99(메인 프로그램으로 복귀) ;  
%
```

G150 행의 P##### 지령에 의해 호출된 하위 프로그램의 절대 예제와 증분 예제 :

### 절대 하위 프로그램

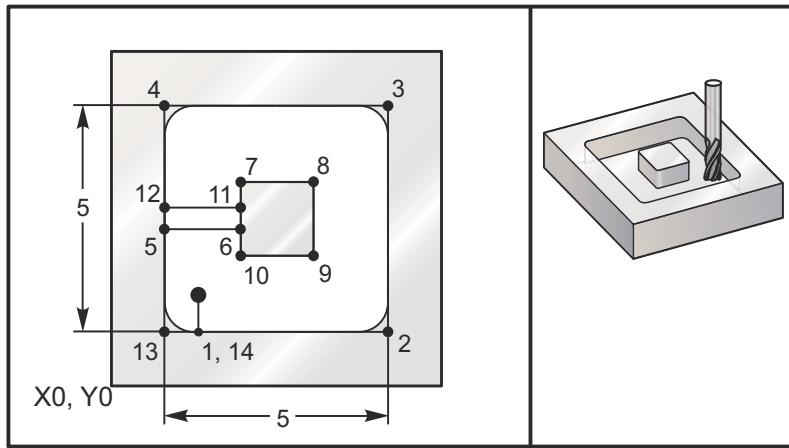
```
%  
O01002(G150 의 하위 프로그램 G90) ;  
G90 G01 Y2.5 (1) ;  
X-2.5 (2) ;  
Y-2.5 (3) ;  
X2.5 (4) ;  
Y2.5 (5) ;  
X0. (6) ;  
M99;  
%
```

### 증분식 하위 프로그램

```
%  
O01002(G150 의 하위 프로그램 G91) ;  
G91 G01 Y0.5 (1) ;  
X-2.5 (2) ;  
Y-5. (3) ;  
X5. (4) ;  
Y5. (5) ;  
X-2.5 (6) ;  
G90;  
M99;  
%
```

### 사각 아일랜드

F6.43: G150 포켓 밀링 (스퀘어 아일랜드): 0.500 직경 엔드밀.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. 사각 포켓과 사각 아일랜드

**메인 프로그램**

```
%  
O02010 ;  
T1 M06(공구는 직경 0.500" 엔드밀) ;  
G90 G54 G00 X2. Y2. (XY 시작점) ;  
S2500 M03 ;  
G43 H01 Z0.1 M08;  
G01 Z0.01 F30. ;  
G150 P2020 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 I0.3 ;  
K0.01 G41 D01 F10. ;  
G40 G01 X2.Y2. ;  
G00 Z1.0 M09 ;  
G53 G49 Y0. Z0. ;  
M30;
```

**하위 프로그램**

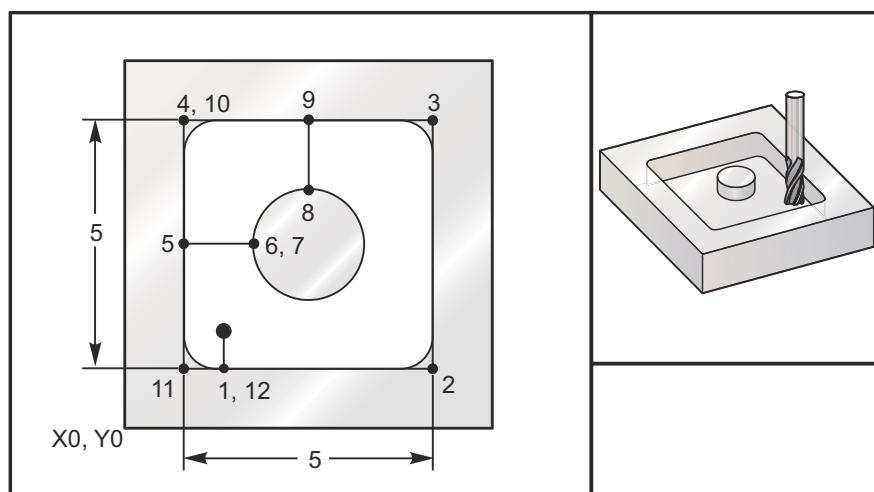
```
%  
O02020(O02010 의 G150 용 하위 프로그램) ;  
G01 Y1. (1) ;  
X6. (2) ;  
Y6. (3) ;  
X1. (4) ;  
Y3.2 (5) ;  
X2.75 (6) ;  
Y4.25 (7) ;  
X4.25 (8) ;  
Y2.75 (9) ;
```

## G 코드 ( 고정 사이클 )

```
X2.75 (10) ;  
Y3.8 (11) ;  
X1. (12) ;  
Y1. (13) ;  
X2. (14) ( 포켓 루프 닫기 ) ;  
M99( 메인 프로그램으로 복귀 ) ;  
%
```

## 원형 아일랜드

F6.44: G150 포켓 밀링 라운드 아일랜드 : 0.500 직경 엔드밀 .



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. 사각 포켓과 원형 아일랜드

## 메인 프로그램

```
%  
O03010 ;  
T1 M06( 공구는 직경 0.500" 엔드밀 ) ;  
G90 G54 G00 X2. Y2. (XY 시작점 ) ;  
S2500 M03 ;  
G43 H01 Z0.1 M08;  
G01 Z0. F30. ;  
G150 P3020 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 J0.3 ;  
K0.01 G41 D01 F10. ;  
G40 G01 X2. Y2. ;  
G00 Z1. M09 ;  
G53 G49 Y0. Z0. ;  
M30;  
%
```

### 하위 프로그램

```
%  
O03020(O03010 의 G150 용 하위 프로그램) ;  
G01 Y1. (1) ;  
X6. (2) ;  
Y6. (3) ;  
X1. (4) ;  
Y3.5 (5) ;  
X2.5 (6) ;  
G02 I1. (7) ;  
G02 X3.5 Y4.5 R1. (8) ;  
G01 Y6. (9) ;  
X1. (10) ;  
Y1. (11) ;  
X2. (12) (포켓 루프 닫기) ;  
M99( 메인 프로그램으로 복귀 ) ;  
%
```

## G153 5- 축 고속 펙 드릴링 고정 사이클 ( 그룹 09)

E - 시작 위치에서 구멍 바닥까지의 거리를 지정합니다 ( 양수여야 합니다 )

F - 이송속도

I - 일차 절삭 깊이 치수 ( 양수값이어야 합니다 )

J - 개별 왕복 절삭의 절삭 깊이 감소량 ( 양수값이어야 합니다 )

K - 최저 절삭 깊이 ( 양수값이어야 합니다 )

L - 반복 수

P - 마지막 펙 드릴링 완료 시의 일시 정지 시간 ( 초 )

Q - 감소값 ( 양수값이어야 합니다 )

A - A 축 공구 시작 위치

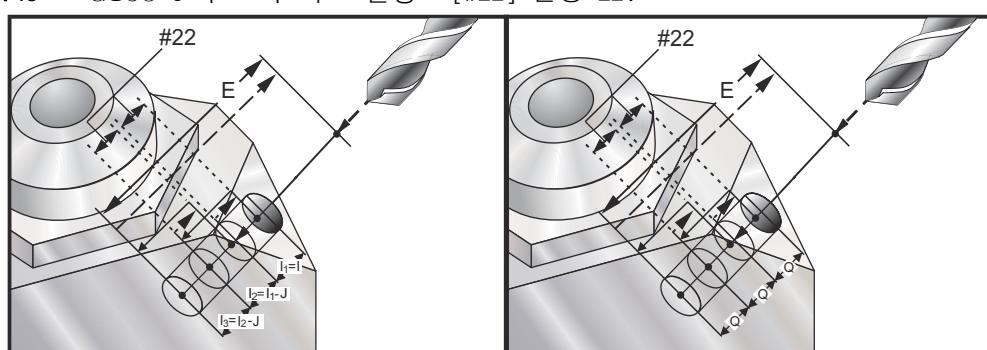
B - B 축 공구 시작 위치

X - X 축 공구 시작 위치

Y - Y 축 공구 시작 위치

Z - Z 축 공구 시작 위치

F6.45: G153 5 축 고속 펙 드릴링 : [#22] 설정 22.



이것은 후진 거리가 설정 22에 의해 설정되는 고속 펙 드릴링 사이클입니다 .

I, J, K 가 지정될 경우 다른 조작 모드가 선택됩니다 . 첫번째 절삭 동작은 I 양만큼 심공을 절삭하며 후속 절삭마다 J 양만큼 감소됩니다 . 최소 절삭 깊이는 K 입니다 . P 가 사용될 경우 공구는 해당 시간 동안의 구멍 바닥에서 일시 정지합니다 .



참고 :

동일한 일시 정지 시간이 일시 정지 시간을 지정하지 않은 모든 후 속 블록에 적용됩니다 .

## G154 공작물 좌표 선택 P1-P99( 그룹 12)

이 기능은 99 개의 추가적인 공작물 오프셋을 제공합니다 . P 값이 1-99 인 G154 가 추가 공작물 오프셋을 활성화합니다 . 예를 들어 G154 P10 P10 은 추가 공작물 오프셋 목록에서 공작물 오프셋 10 을 선택합니다 .



**참고 :**

G110-G129 는 G154 P1-P20 과 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-#7006 과 G110)
#14021-#14026 G154 P2 (또한 #7021-#7026 과 G111)
#14041-#14046 G154 P3 (또한 #7041-#7046 과 G112)
#14061-#14066 G154 P4 (또한 #7061-#7066 과 G113)
#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
```

## G 코드 ( 고정 사이클 )

```
#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
```

## G155 5- 축 역 태핑 고정 사이클 ( 그룹 09)

G155 는 유동 태핑만 수행합니다 . G174 는 5- 축 역동기 태핑에 이용할 수 있습니다 .

E - 시작 위치에서 구멍 바닥까지의 거리를 지정합니다 ( 양수여야 합니다 )

F - 이송속도

L - 반복 수

A - A 축 공구 시작 위치

B - B 축 공구 시작 위치

X - X 축 공구 시작 위치

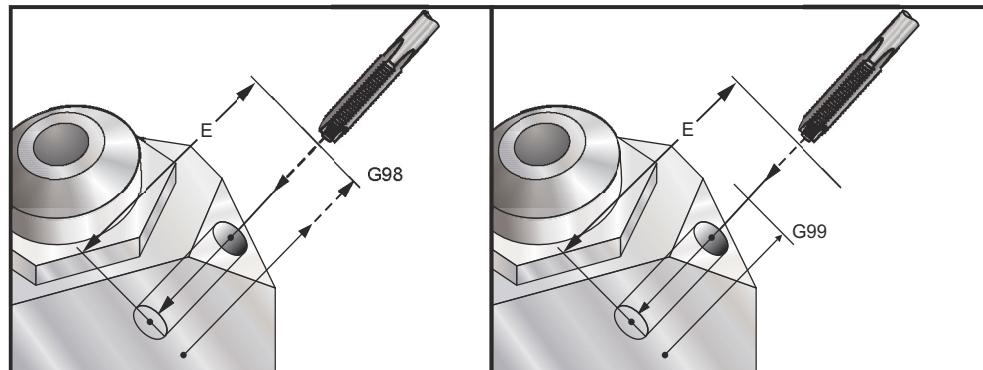
Y - Y 축 공구 시작 위치

Z - Z 축 공구 시작 위치

S - 주축 회전수

고정 사이클이 지령되기 전에 특정한 X, Y, Z, A, B 위치를 프로그래밍해야 합니다 . 이 위치는 " 초기 시작 위치 " 로 사용됩니다 . 제어장치는 이 고정 사이클 이전에 주축을 시계 반대 방향으로 기동합니다 .

F6.46: G155 5 축 역 태핑 고정 사이클



## G161 5-축 드릴 고정 사이클 ( 그룹 09)

E - 시작 위치에서 구멍 바닥까지의 거리를 지정합니다 ( 양수여야 합니다 )

F - 이송속도

A - A 축 공구 시작 위치

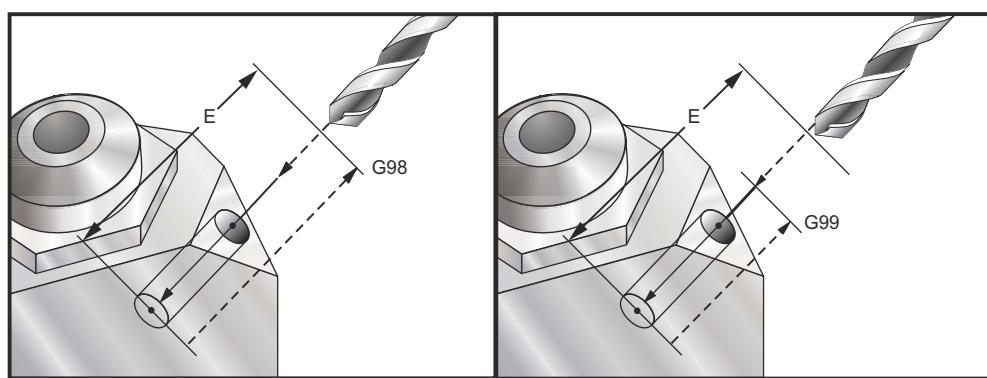
B - B 축 공구 시작 위치

X - X 축 공구 시작 위치

Y - Y 축 공구 시작 위치

Z - Z 축 공구 시작 위치

F6.47: G161 5 축 드릴링 고정 사이클



고정 사이클이 지령되기 전에 특정한 X, Y, Z, A, B 위치를 프로그래밍해야 합니다 .

예제

```
(DRILL RIGHT, FRONT) ;
T4 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.
(안전거리 위치) ;
G143 H4 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (초기 시작 위치) ;
G161 E.52 F7. (고정 사이클) ;
G80;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (안전거리 위치) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
```

## G 코드 ( 고정 사이클 )

### G162 5- 축 스폷 드릴 고정 사이클 ( 그룹 09)

E - 시작 위치에서 구멍 바닥까지의 거리를 지정합니다 ( 양수여야 합니다 )

F - 이송속도

P - 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

A - A 축 공구 시작 위치

B - B 축 공구 시작 위치

X - X 축 공구 시작 위치

Y - Y 축 공구 시작 위치

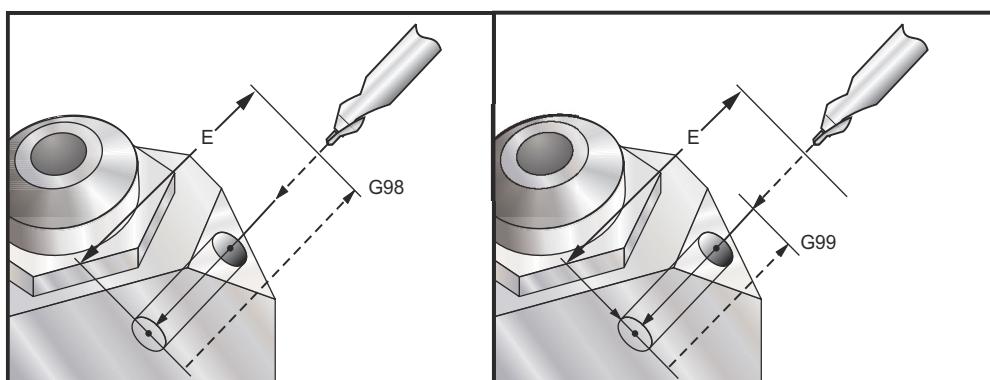
Z - Z 축 공구 시작 위치

고정 사이클이 지령되기 전에 특정한 X, Y, Z, A, B 위치를 프로그래밍해야 합니다 .

예제

```
(COUNTER DRILL RIGHT, FRONT) ;  
T2 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.  
( 안전거리 위치 ) ;  
G143 H2 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. ( 초기 시작 위치 ) ;  
G162 E.52 P2.0 F7. ( 고정 사이클 ) ;  
G80;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 ( 안전거리 위치 ) ;  
M5 ;  
G1 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;
```

F6.48: G162 스폷 드릴 고정 사이클



## G163 5-축 정상 펙 드릴링 고정 사이클 ( 그룹 09 )

E - 시작 위치에서 구멍 바닥까지의 거리를 지정합니다 ( 양수여야 합니다 )

F - 이송속도

I - 일차 절삭 깊이의 선택적 치수

J - 왕복 절삭별 절삭 깊이 감소량 ( 옵션 )

K - 옵션인 최저 절삭 깊이

P - 옵션인 마지막 펙 드릴링 완료 시의 일시 정지 시간 ( 초 )

Q - 언제나 증분값인 감소값

A - A 축 공구 시작 위치

B - B 축 공구 시작 위치

X - X 축 공구 시작 위치

Y - Y 축 공구 시작 위치

Z - Z 축 공구 시작 위치

고정 사이클이 지령되기 전에 특정한 X, Y, Z, A, B 위치를 프로그래밍해야 합니다.

I, J, K 가 지정되면 첫번째 왕복 절삭은 I 양 만큼 절삭하고 연속되는 개별 절삭은 J 양 만큼 감소되며 최저 절삭 깊이는 K입니다.

P 값이 사용될 경우 공구는 해당 시간 동안의 마지막 심공 절삭 이후 구멍 바닥에서 일시 정지합니다. 다음 예제는 여러 차례 펙 드릴링을 하며 종료 시에 1.5초 동안 일시 정지합니다.

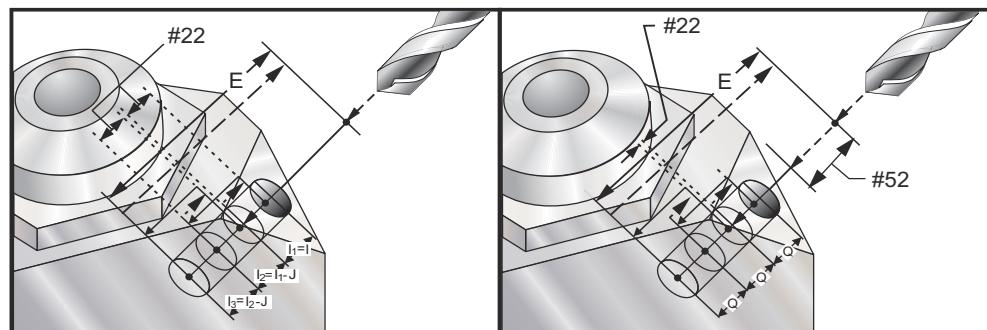
G163 E0.62 F15. Q0.175 P1.5.



참고 :

동일한 일시 정지 시간이 일시 정지 시간을 지정하지 않은 모든 후 속 블록에 적용됩니다.

F6.49: G163 5 축 정상 펙 드릴링 고정 사이클 : [#22] 설정 22, [#52] 설정 52.



## G 코드 ( 고정 사이클 )

---

설정 52 는 G163 이 시작 위치로 복귀할 때 동작하는 방식을 변경시키기도 합니다 . 대체로 R 평면은 절삭부보다 높은 곳에 설정되어 펙 드릴링 동작을 통해 칩이 구멍 밖으로 배출되게 합니다 . 이것은 시간을 낭비시킵니다 . 왜냐하면 드릴이 비어 있는 공간을 뚫는 작업부터 시작하기 때문입니다 . 설정 52 가 칩 제거에 필요한 거리로 설정될 경우 시작 위치를 드릴링되고 있는 부품과 훨씬 더 가까운 곳에 설정할 수 있습니다 . 시작 위치로의 칩 제거 이동이 실행될 때 Z 축은 이 설정에서 설정한 양만큼 시작 위치 위에서 이동됩니다 .

### 예제

```
(PECK DRILL RIGHT, FRONT) ;  
T5 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.  
( 안전거리 위치 ) ;  
G143 H5 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. ( 초기 시작 위치 ) ;  
G163 E1.0 Q.15 F12. ( 고정 사이클 ) ;  
G80;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 ( 안전거리 위치 ) ;  
M5 ;  
G1 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;
```

## G164 5-축 태핑 고정 사이클 ( 그룹 09)

G164는 유동 태핑만 수행합니다. G174/G184는 5-축 동기 태핑에 이용할 수 있습니다.

E - 시작 위치에서 구멍 바닥까지의 거리를 지정합니다 ( 양수여야 합니다 )

F - 이송속도

A - A 축 공구 시작 위치

B - B 축 공구 시작 위치

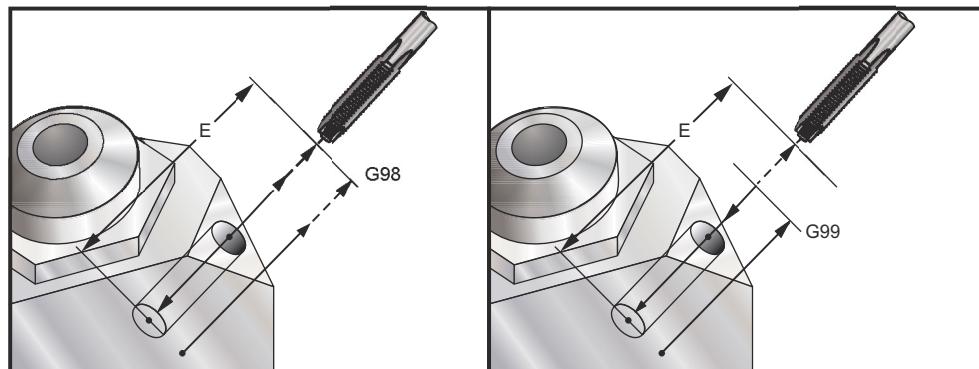
X - X 축 공구 시작 위치

Y - Y 축 공구 시작 위치

Z - Z 축 공구 시작 위치

S - 주축 회전수

F6.50: G164 5 축 태핑 고정 사이클



고정 사이클이 지령되기 전에 특정한 X, Y, Z, A, B 위치를 프로그래밍해야 합니다. 제어장치는 이 고정 사이클 이전에 주축을 CW( 시계 방향 )로 기동합니다.

### 예제

```
(1/2-13 TAP) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S500M3 F360. (
안전거리 위치 ) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. ( 초기 시작 위치 ) ;
G164 E1.0 F38.46 ( 고정 사이클 ) ;
G80;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 ( 안전거리 위치 ) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
```

## G 코드 ( 고정 사이클 )

### G165 5- 축 보링 고정 사이클 ( 그룹 09)

E - 시작 위치에서 구멍 바닥까지의 거리를 지정합니다 ( 양수여야 합니다 )

F - 이송속도

A - A 축 공구 시작 위치

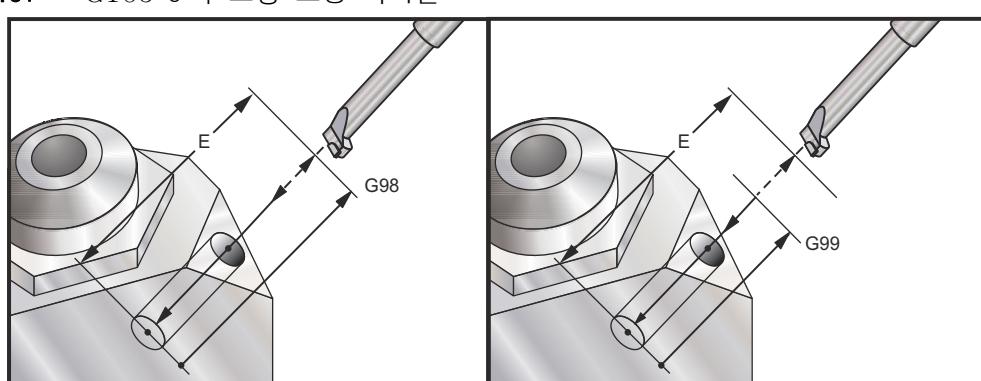
B - B 축 공구 시작 위치

X - X 축 공구 시작 위치

Y - Y 축 공구 시작 위치

Z - Z 축 공구 시작 위치

F6.51: G165 5 축 보링 고정 사이클



고정 사이클이 지령되기 전에 특정한 X, Y, Z, A, B 위치를 프로그래밍해야 합니다 .

#### 예제

( 보링 사이클 ) ;

T5 M6 ;

G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.

( 안전거리 위치 ) ;

G143 H5 Z14.6228 M8 ;

G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. ( 초기 시작 위치 ) ;

G165 E1.0 F12. ( 고정 사이클 ) ;

G80;

X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 ( 안전거리 위치 ) ;

M5 ;

G00 G28 G91 Z0. ;

G91 G28 B0. A0. ;

M01 ;

## G166 5-축 보링과 정지 고정 사이클 ( 그룹 09)

E - 시작 위치에서 구멍 바닥까지의 거리를 지정합니다 ( 양수여야 합니다 )

F - 이송속도

A - A 축 공구 시작 위치

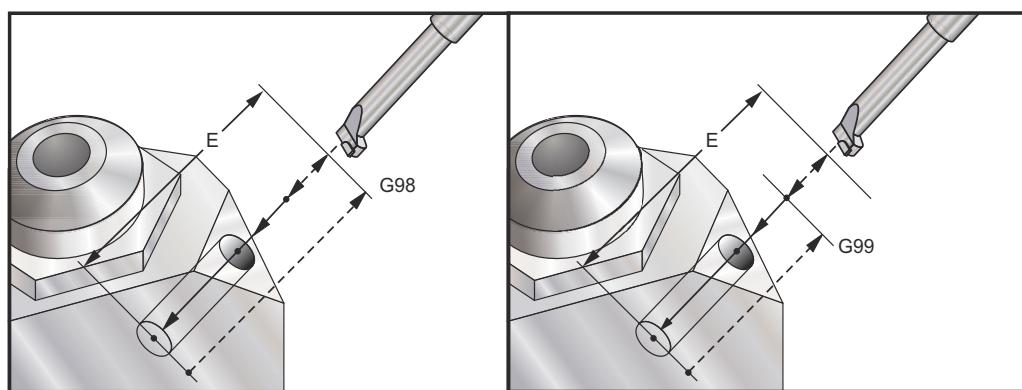
B - B 축 공구 시작 위치

X - X 축 공구 시작 위치

Y - Y 축 공구 시작 위치

Z - Z 축 공구 시작 위치

F6.52: G166 5 축 보링 및 정지 고정 사이클



고정 사이클이 지령되기 전에 특정한 X, Y, Z, A, B 위치를 프로그래밍해야 합니다 .

### 예제

( 보링 및 정지 사이클 ) ;

T5 M6 ;

G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.

( 안전거리 위치 ) ;

G143 H5 Z14.6228 M8 ;

G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. ( 초기 시작 위치 ) ;

G166 E1.0 F12. ( 고정 사이클 ) ;

G80;

X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 ( 안전거리 위치 ) ;

M5 ;

G00 G28 G91 Z0. ;

G91 G28 B0. A0. ;

M01 ;

## G 코드 ( 고정 사이클 )

### G169 5- 축 보링과 일시 정지 고정 사이클 ( 그룹 09)

E - 시작 위치에서 구멍 바닥까지의 거리를 지정합니다 ( 양수여야 합니다 )

F - 이송속도

P - 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

A - A 축 공구 시작 위치

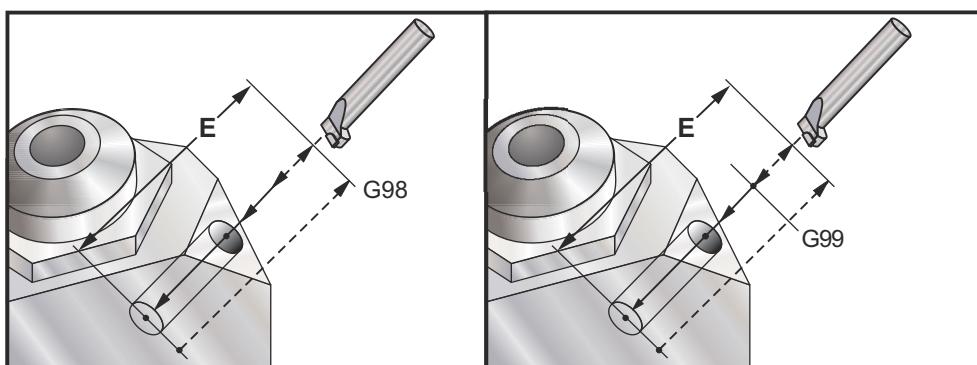
B - B 축 공구 시작 위치

X - X 축 공구 시작 위치

Y - Y 축 공구 시작 위치

Z - Z 축 공구 시작 위치

F6.53: G169 5축 보링 및 일시 정지 고정 사이클



고정 사이클이 지령되기 전에 특정한 X, Y, Z, A, B 위치를 프로그래밍해야 합니다 .

#### 예제

( 보링 및 일시 정지 사이클 ) ;

T5 M6 ;

G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.

( 안전거리 위치 ) ;

G143 H5 Z14.6228 M8 ;

G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. ( 초기 시작 위치 ) ;

G169 E1.0 P0.5 F12. ( 고정 사이클 ) ;

G80;

X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 ( 안전거리 위치 ) ;

M5 ;

G00 G28 G91 Z0. ;

G91 G28 B0. A0. ;

M01 ;

## G174 CCW( 시계 반대 방향 ) – G184 CW( 시계 방향 ) 비수직 동기 태핑 ( 그룹 00)

F – 이송속도

X – 구멍 바닥의 X 위치

Y – 구멍 바닥의 Y 위치

Z – 구멍 바닥의 Z 위치

S – 주축 회전수

고정 사이클이 지령되기 전에 특정한 X, Y, Z, A, B 위치를 프로그래밍해야 합니다 . 이 위치는 시작 위치로 사용됩니다 .

이 G 코드는 비수직 구멍의 동기 태핑을 수행하는 데 사용됩니다 . 이 코드는 3 축 밀의 X 축 또는 Y 축에서 동기 태핑을 수행하기 위해 또는 5- 축 밀의 임의의 각도를 따라 동기 태핑을 수행하기 위해 직각 헤드와 함께 사용됩니다 . 이송속도와 주축 회전수 사이의 비율은 정확히 절삭 종인 나사산 피치이어야 합니다 .

이 고정 사이클 주축을 기동할 필요가 없습니다 . 제어장치가 자동으로 주축을 자동으로 기동합니다 .

## G187 부드러움 설정 ( 그룹 00)

G187 은 공작물 절삭 시 부드러움 수준과 최대 모서리 라운딩 값을 설정하고 제어할 수 있는 정확도 지령입니다 . G187 은 G187 Pn Ennnn 의 포맷으로 이용됩니다 .

P – 부드러움 수준인 P1( 황삭 ), P2( 중간 ), P3( 정삭 ) 을 제어합니다 . 설정 191 을 일시적으로 오버라이드합니다 .

E – 최대 모서리 라운딩 값을 설정합니다 . 설정 85 를 일시적으로 오버라이드합니다 .

설정 191 은 G187 이 실행 중이지 않을 때 평활도 기본값을 사용자가 지정한 ROUGH( 황삭 ), MEDIUM( 중간 ) 또는 FINISH( 정삭 ) 로 설정합니다 . Medium( 중간 ) 설정 값은 공장 기본 설정값입니다 .



참고 :

설정 85 를 낮은 값으로 변경하면 기계가 정위치 정지 모드인 것처럼 작동할 수 있습니다 .



참고 :

설정 191 을 FINISH( 정삭 ) 로 변경하면 공작물 가공 시간이 더 길어집니다 . 이 설정은 최상의 정삭이 필요할 때만 사용됩니다 .

## M 코드 ( 기타 기능 )

G187 Pm Ennnn 평활도와 최대 모서리 라운딩 값을 설정합니다. G187 Pm 평활도를 설정하지만 최대 모서리 라운딩 값을 그 현재 값으로 둡니다. G187 Ennnn 최대 모서리 라운딩 값을 설정하지만 평활도를 그 현재 값으로 둡니다. G187 그 자체는 E 값을 취소하고 평활도를 설정 191에 의해 지정된 기본 평활도로 설정합니다. G187은 [RESET]( 리셋 )을 누를 때마다, M30 또는 M02가 실행될 때마다, 프로그램 종료부에 도달할 때마다 또는 [EMERGENCY STOP]( 비상 정지 )을 누를 때마다 취소됩니다.

## G188 PST에서 프로그램 가져오기 ( 그룹 00)

팰릿용 팰릿 스케줄 테이블 입력값에 기초한 장착 팰릿의 공작물 프로그램을 호출합니다.

### 6.1.3 M 코드 ( 기타 기능 )

M 코드는 축 동작을 지령하지 않는 기계에 대한 기타 지령입니다. M 코드의 포맷은 M03과 같이 문자 M에 두 개의 숫자가 붙은 형태입니다.

코드 행당 한 개의 M 코드만 허용됩니다. 모든 M 코드는 블록 종료부에서 적용됩니다.

#### M 코드 목록

코드	명칭	코드	명칭
M00	프로그램 정지	M48	실행 중인 프로그램의 유효성 검사
M01	선택적 프로그램 정지	M49	팰릿 상태 설정
M02	프로그램 종료	M50	팰릿 교환 실행
M03/M04/M05	주축 지령	M51~M58	선택적 사용자 M 코드 설정
M06	공구 교환	M59	출력 릴레이 설정
M07	샤워 절삭유	M61~M68	선택적 사용자 M 코드 소거
M08/	절삭유 ON	M69	출력 릴레이 소거
M09	절삭유 OFF	M75	G35 또는 G136 기준점 설정
M10	제 4 축 브레이크 작동	M76	제어장치 화면 비활성화

코드	명칭	코드	명칭
M11	제 4 축 브레이크 해제	M77	제어장치 화면 활성화
M12	제 5 축 브레이크 작동	M78	건너뛰기 신호가 발견될 경우 알람 생성
M13	제 5 축 브레이크 해제	M79	건너뛰기 신호가 발견되지 않을 경우 알람 생성
M16	공구 교환	M80	자동 도어 열기
M17	APC 패럿 고정 해제와 APC 도어 열기	M81	자동 도어 닫기
M18	APC 패럿 고정과 도어 닫기	M82	공구 고정 해제
M19	주축 방향 지정	M83	자동 에어 건 ON
M21-M28	M-Fin 을 이용한 선택적 사용자 M 기능	M84	자동 에어 건 OFF
M30	프로그램 종료와 리셋	M86	공구 고정
M31	칩 컨베이어 정회전	M88	TSC ON
M33	칩 컨베이어 정지	M89	TSC OFF
M34	절삭유 증분	M95	대기 모드
M35	절삭유 감분	M96	입력이 없을 경우 이동
M36	패럿 공작물 준비	M97	로컬 하위 프로그램 호출
M39	공구 터릿 회전	M98	하위 프로그램 호출
M41	저속 기어 오버라이드	M99	하위 프로그램 복귀 또는 반복
M42	고속 기어 오버라이드	M109	대화형 사용자 입력
M46	패럿이 장착된 경우 이동		

## M00 프로그램 정지

M00 코드는 프로그램을 정지시키는 데 사용됩니다. 축과 주축을 정지시키고 절삭유 펌프 (TSC 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.

## M01 선택적 프로그램 정지

M01은 M00과 동일하게 작동합니다. 단, 선택적 정지 기능이 ON이어야 합니다. OPTION STOP(옵션 정지) 를 눌러 기능 ON과 OFF 사이에서 전환합니다.

## M02 프로그램 종료

M02 코드는 프로그램을 종료하는 데 사용됩니다.



참고 :

가장 일반적인 프로그램 종료 방법은 M30 을 사용하는 것입니다.

## M03/M04/M05 주축 지령

M03은 주축을 시계 방향 (CW) 으로 회전시킵니다.

M04는 주축을 시계 반대 방향 (CCW) 으로 회전시킵니다.

주축 회전수는 S 어드레스 코드로 제어합니다. 예를 들어 S5000 은 주축 회전 수 5000RPM 을 지령합니다.

기계에 기어박스가 있는 경우, M41 또는 M42 를 사용하여 기어 선택을 오버라이드하지 않는 한, 프로그래밍한 주축 회전수에 따라 기계에서 사용할 기어가 결정됩니다. 기어 선택 오버라이드 M 코드에 대한 자세한 내용은 323 페이지를 참조하십시오.



주의 :

M04 지령과 TSC 를 실행시키는 것은 권장되지 않습니다.

M05 주축을 정지시킵니다.

## M06 공구 교환

M06 코드는 공구 변경에 사용됩니다. 예를 들면, M06 T12입니다. 그러면 공구 12가 주축으로 삽입됩니다. 주축이 작동하고 있을 경우 주축과 절삭유 펌프(TSC 포함)는 M06 지령에 의해 정지합니다.

## M07 샤워 절삭유

이 M 코드는 옵션인 샤워 절삭유 펌프를 작동시킵니다. 이 펌프는 표준 절삭유 펌프를 끄는 M09에 의해 커집니다. 옵션인 샤워 절삭유 펌프는 공구 교환 또는 팔릿 교환 전에 자동으로 꺼지며, 공구 교환 시퀀스 이전에 ON 상태였던 경우 공구 교환 이후에 자동으로 재시작합니다.

## M08 절삭유 펌프 켜기 /M09 절삭유 펌프 끄기

M08 코드는 옵션인 절삭유 공급 기능을 켜고 M09 코드는 끕니다. 옵션인 P-Cool 용 M34/M35 와 옵션인 TSC 용 M88/M89 도 참조하십시오.



참고 :

프로그램 시작 시에만 절삭유 펌프의 상태가 점검되기 때문에 절삭유가 부족해도 실행 중인 프로그램이 중지되지 않습니다.

## M10 제 4 축 브레이크 작동 /M11 제 4 축 브레이크 작동 해제

이 코드들은 옵션인 제 4 축의 브레이크를 작동시키고 작동 해제시킵니다. 브레이크는 정상적으로 동작하기 때문에 M10은 M11이 브레이크 해제에 사용된 경우에만 요구됩니다.

## M12 제 5 축 브레이크 작동 /M13 제 5 축 브레이크 작동 해제

이 코드들은 옵션인 제 5 축의 브레이크를 작동시키고 작동 해제시킵니다. 브레이크는 정상적으로 동작하기 때문에 M12 지령은 M13이 브레이크 해제에 사용된 경우에만 요구됩니다.

## **M 코드 ( 기타 기능 )**

---

### **M16 공구 교환**

이 M 코드는 M06 과 동일하게 작동합니다 . 그러나 M06 은 공구 교환 지령을 위해 선호 되는 방법입니다 .

### **M17 APC 팬릿 고정 해제와 APC 도어 열기 /M18 APC 팬릿 고정 과 APC 도어 닫기**

이 M 코드는 팬릿 교환장치가 탑재된 수직 머시닝 센터에 사용됩니다 . 이것은 유지보수 / 테스트 기능에만 사용됩니다 . 팬릿 교환은 M50 지령으로만 지령되어야 합니다 .

### **M19 주축 방향 지정 ( 옵션인 P 값과 R 값 )**

M19 는 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 혼용합니다 . 예를 들어 M19 P270 은 주축 방향을 270 도로 지정합니다 . R 값을 이용하여 프로그래머는 소수점 두 자리까지 지정할 수 있습니다 ( 예 : M19 R123.45 ).

### **M21-M28 M-Fin 을 이용한 선택적 사용자 M 기능**

M21 부터 M28 까지의 M 코드는 사용자 정의 릴레이용 옵션입니다 . 각 M 코드는 옵션 릴레이 중 하나를 작동시킵니다 . [RESET] ( 리셋 ) 버튼을 누르면 릴레이 작동 부속장치가 종료할 때까지 대기하는 어떤 동작도 종료됩니다 . M51-58 및 M61-68 을 참조 하십시오 .

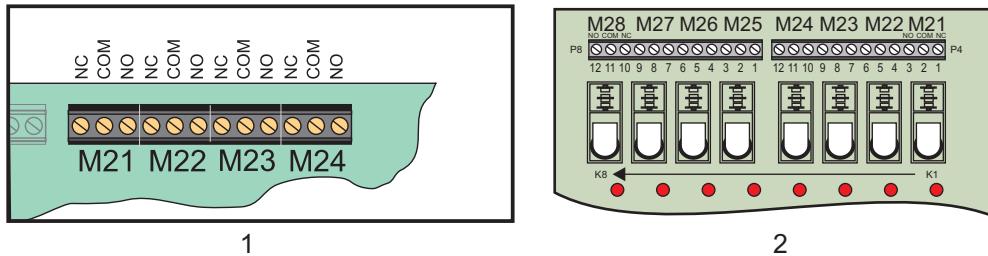
I/O PCB 의 M21-M25 ( 툴룸 선반 , 오피스 선반 , 미니밀의 경우 M21-M22 ) 의 일부 또는 전부를 공장에서 설치한 옵션에 사용할 수 있습니다 . 기존 배선용 릴레이를 검사하여 어떤 것이 사용되었는지 판단하십시오 . 자세한 내용은 대리점에 문의하십시오 .

한 번에 한 개의 릴레이만 작동합니다 . 일반적인 조작은 회전 제품에 명령을 보내는 것입니다 . 시퀀스는 다음과 같습니다 . CNC 부품 프로그램의 가공 부분을 실행합니다 . CNC 동작을 정지하고 릴레이를 통해 회전 제품에 명령을 보냅니다 . 회전 제품에서 종료 ( 정지 ) 신호를 대기합니다 . CNC 부품 프로그램을 계속 실행합니다 .

#### **M 코드 릴레이**

이러한 출력들은 프로브 , 보조 펌프 또는 고정 장치들을 작동시키는 데 사용될 수 있습니다 . 보조 장치들은 개별 릴레이의 단자 스트립에 전기적으로 연결되어 있습니다 . 단자 스트립은 평상시 개방 (NO) , 평상시 폐쇄 (NC) , 공통 (COM) 에 대한 위치가 있습니다 .

F6.54: 메인 I/O BCB M 코드 릴레이 : [1] 메인 I/O PCB M 코드 릴레이 , [2] 옵션인 M 코드 릴레이 보드 ( 메인 I/O PCB 위에 장착 ).



### 옵션인 8M 코드 릴레이

추가적 M 코드 릴레이 기능들은 8개 뱅크 단위로 구입할 수 있습니다. Haas 시스템에서는 4개 뱅크의 8개 릴레이를 설치할 수 있으며, 릴레이 뱅크들은 0-3 까지 번호가 지정됩니다. 뱅크 0과 1은 메인 I/O PCB에 내장되어 있습니다. 뱅크 1에는 IOPCB 상단에 M21-M25 릴레이가 포함되어 있습니다. 뱅크 2는 첫번째 8M 옵션 PCB의 어드레스를 지정합니다. 뱅크 3은 두번째 8M 옵션 PCB의 어드레스를 지정합니다.



**참고 :**

뱅크 3은 일부 Haas 설치 옵션에 사용될 수 있으며 사용하지 못할 수도 있습니다. 자세한 내용은 대리점에 문의하십시오.

한 번에 뱅크 출력 하나만 M 코드를 사용하여 어드레스 지정을 할 수 있습니다. 이것은 파라미터 352 Relay Bank Select로 제어됩니다. 활성화되지 않은 뱅크의 릴레이는 매크로 변수 또는 M59/M69로만 접근할 수 있습니다. 파라미터 352는 표준값 1로 설정되어 출고됩니다.

### M30 프로그램 종료와 리셋

M30 코드는 프로그램을 정지시키는 데 사용됩니다. 주축을 정지시키고 절삭유 펌프 (TSC 포함)를 끕니다. 프로그램 커서는 프로그램 시작부로 복귀합니다. M30은 공구 길이 오프셋을 취소합니다.

## M 코드 ( 기타 기능 )

### M31 칩 컨베이어 정회전 /M33 칩 컨베이어 정지

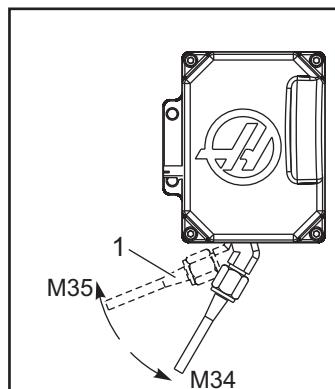
M31 은 옵션인 칩 제거 시스템 ( 오거 , 다중 오거 또는 벨트 스타일 컨베이어 ) 을 정방향 , 즉 기계 밖으로 칩을 이동시키는 방향으로 기동시킵니다 . 칩 베이어를 간헐적 으로 실행해야 합니다 . 큰 칩 더미가 작은 칩들을 모아서 기계 밖으로 내보낼 수 있 기 때문입니다 . 설정 114 및 115 를 이용하여 칩 컨베이어 듀티 사이클과 동작 시간을 설정할 수 있습니다 .

옵션인 컨베이어 절삭유 워시다운은 칩 컨베이어가 ON 인 상태에서 작동합니다 .

M33 은 컨베이어 동작을 정지시킵니다 .

### M34 절삭유 펌프 증분 /M35 절삭유 펌프 감분

F6.55: P-Cool 꼭지



M34 는 옵션인 P-Cool 절삭유 꼭지를 현재 위치에 한 위치 이동시킵니다 ( 영점에서 좀 더 멀리 ).

M35 는 절삭유 꼭지를 원점 위치쪽으로 한 위치 이동시킵니다 .



주의 :

절삭유 꼭지를 손으로 돌려서는 안 됩니다 . 모터가 심각하게 손상 될 수 있습니다 .

## M36 팔릿 공작물 준비

팔릿 교환장치가 장착된 기계에서 사용됩니다. 이 M 코드는 Part Ready(공작물 준비) 버튼을 누를 때까지 팔릿 교환을 지연시킵니다. 팔릿은 Pallet Ready(팔릿 준비) 버튼을 누른 뒤 (그리고 도어가 닫힌 뒤) 교환됩니다. 예제 :

```
Onnnnn (프로그램 번호) ;
M36 ("Part Ready"(공작물 준비) 표시등 점멸, 버튼을 누를 때까지 대기) ;
M01 ;
M50 (Part Ready(공작물 준비) 버튼을 누른 다음 팔릿 교환 실시) ;
(공작물 프로그램) ;
M30;
```

## M39 공구 터릿 회전

공구 교환은 M06 을 이용하여 지령되어야 합니다. M39 는 일반적으로 요구되지는 않지만 진단 목적에 유용하거나 공구 교환장치 충돌을 복구하는 데 유용합니다.

M39 코드는 공구 교환을 하지 않고 측면 장착 공구 교환장치를 회전시키는 데 사용됩니다. M39 앞에 원하는 공구 포켓 번호 (Tn) 를 프로그래밍해야 합니다.

## M41/M42 저속 / 고속 기어 오버라이드

변속기가 탑재된 기계에서 M41 지령은 기계를 저단 기어로 설정하는 데 사용되고 M42 는 기계를 고단 기어로 설정하는 데 사용됩니다. 일반적으로 주축 회전수 (Snnn) 는 변속기를 저단 기어로 설정할 것인지 고단 기어로 설정할 것인지 결정합니다.

주축 시작 지령 전에 주축 회전수로 M41 또는 M42 를 지령하십시오. 예제 :

```
S1200 M41;
M03
```

## M46 팔릿이 장착된 경우 이동

이 M 코드는 Q 코드에 의해 지정된 팔릿이 현재 장착되어 있는 경우 P 코드에 의해 지정된 행 번호로 프로그램을 이동시킵니다.

예제 :

```
M46Qn Pnn (팔릿 n 이 장착될 경우 현재 프로그램의 nn 행으로 이동하십시오. 그렇지 않을 경우 그 다음 블록으로 이동하십시오);
```

### M48 실행 중인 프로그램의 유효성 검사

이 M 코드는 팔릿 교환 기계의 보호 수단으로 사용됩니다. 현재 프로그램이 Pallet Schedule Table( 팔릿 스케줄 테이블 )에 표시되지 않은 경우 알람 909(910)를 생성합니다.

### M49 팔릿 상태 설정

이 M 코드는 P 코드에 의해 지정된 팔릿 상태를 Q 코드에 의해 설정된 값으로 설정합니다. 설정 가능한 Q 코드는 0- 스케줄 미지정 1-Scheduled( 스케줄 지정 ) 2-Loaded( 장착됨 ) 3-Completed( 완료 )이며, 4-29는 사용자 정의가 가능합니다. 팔릿 상태는 표시용일 뿐입니다. 제어장치는 팔릿 상태가 어떤 특정 값이라는 것에 의존하지 않지만 값이 0, 1, 2 또는 3일 경우 적절하게 값을 업데이트합니다.

예제 :

M49Pnn Qmm( 팔릿 nn의 상태를 mm 값으로 설정합니다 );

P 코드가 없으면 이 지령은 현재 장착된 팔릿의 상태를 설정합니다.

### M50 팔릿 교환 실행

P 값, [PALLET READY]( 팔릿 준비 ) 버튼, 또는 팔릿 스케줄 테이블과 함께 사용하여 팔릿을 교체합니다. 팔릿 교환장치 단원을 참조하십시오.

### M51-M58 옵션인 사용자 M 코드 설정

M51-M58 코드는 사용자 인터페이스용 옵션입니다. 이 코드들은 릴레이들 가운데 하나를 동작시켜 활성 상태에 둡니다. M61-M68을 사용하여 이 릴레이를 꼬십시오. [RESET]( 리셋 )을 사용하면 모든 릴레이가 OFF로 설정됩니다.

M 코드 릴레이에 대한 자세한 내용은 M21-M28을 참조하십시오.

## M59 출력 릴레이 설정

이 M 코드는 릴레이를 켭니다. 그 사용 예는 M59 Pnn이며 여기서 nn은 현재 동작 중인 릴레이의 번호입니다. M59 지령은 축 이동과 같은 순서로 1100-1155 범위의 분산 출력 릴레이들 가운데 하나를 켜는 데 사용됩니다. 매크로 사용 시에 M59 P1103은 코드 행의 종료부에서 처리된다는 점만 제외하고 옵션인 매크로 지령 #1103=1을 사용하는 것과 같은 동작을 합니다.



**참고 :** 8개 예비 M 기능은 어드레스 1140 - 1147을 사용합니다.

## M61-M68 옵션인 사용자 M 코드 소거

M61-M68 코드는 사용자 인터페이스용 옵션입니다. 릴레이들 가운데 하나를 끊습니다. M51-M58을 사용하여 이 릴레이를 켜십시오. [RESET](리셋)을 사용하면 모든 릴레이가 OFF로 설정됩니다. M 코드 릴레이에 대한 자세한 내용은 M21-M28을 참조하십시오.

## M69 출력 릴레이 소거

이 M 코드는 릴레이를 끕니다. 그 사용 예는 M69 Pnn이며 여기서 nn은 현재 꺼져 있는 릴레이의 번호입니다. M69 지령을 사용하여 1100 ~ 1155의 범위에서 개별 출력 릴레이를 끌 수 있습니다. 매크로 사용 시에 M69 P1103은 축 운동과 같은 순서로 처리된다는 점만 제외하고 옵션인 매크로 지령 #1103=0을 사용하는 것과 같은 동작을 합니다.

## M75 G35 또는 G136 기준점 설정

이 코드는 G35 및 G136 지령의 기준점을 설정하는 데 사용됩니다. 이 코드는 검사 기능 이후에 사용되어야 합니다.

## M76 제어장치 화면 비활성화 / M77 제어장치 화면 활성화

이 코드들은 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.

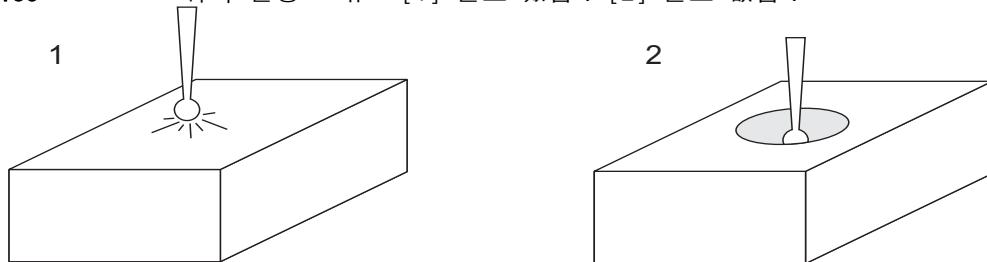
### M78 건너뛰기 신호가 발견될 경우 알람 생성

M 코드는 프로브와 함께 사용됩니다 . M78 은 프로그래밍된 건너뛰기 기능 (G31, G36 또는 G37) 이 프로브로부터 신호를 수신할 경우 알람을 생성합니다 . 이 코드는 건너뛰기 신호가 예상되지 않고 프로브 충돌을 나타낼 수도 있을 때만 사용됩니다 . 이 코드는 건너뛰기 G 코드와 같은 행에 또는 그 뒤의 어떤 블록에든 배치될 수 있습니다 .

### M79 건너뛰기 신호가 발견되지 않을 경우 알람 생성

M 코드는 프로브와 함께 사용됩니다 . M79 는 프로그래밍된 건너뛰기 기능 (G31, G36 또는 G37) 이 프로브로부터 신호를 수신하지 않을 경우 알람을 생성합니다 . 건너뛰기 신호의 미발생이 프로브의 위치 설정 오류를 뜻하는 경우에 이 코드가 사용됩니다 . 이 코드는 건너뛰기 G 코드와 같은 행에 또는 그 뒤의 어떤 블록에든 배치될 수 있습니다 .

F6.56: 프로브 위치 설정 오류 : [1] 신호 있음 . [2] 신호 없음 .



### M80 자동 도어 열기 / /M81 자동 도어 닫기

M80 는 자동 도어를 열고 M81 은 닫습니다 . 도어가 동작하는 중에 제어 펜던트는 삐소리를 납니다 .

### M82 공구 고정 해제

이 코드는 공구를 주축에서 배출하는 데 사용됩니다 . 이것은 유지보수 / 테스트 기능에만 사용됩니다 . 공구 교환은 M06 을 이용하여 실행되어야 합니다 .

## M83 자동 에어 건 동작 / M84 자동 에어 건 정지

M83 은 에어건을 동작시키고 M84 는 에어건을 정지시킵니다 . 또한 M83 Pnnn( 여기서 nnn 은 밀리초 단위 ) 이 자동 에어 건을 지정된 시간 동안 동작시키고 나면 , 자동 에어 건은 자동으로 정지합니다 . 자동 에어 건은 [SHIFT]를 누른 후 [COOLANT]( 절삭유 ) 를 눌러 수동 ON 과 OFF 사이를 전환합니다 .

## M86 공구 고정

이 코드는 공구를 주축에 고정합니다 . 이것은 유지보수 / 테스트 기능에만 사용됩니다 . 공구 교환은 M06 을 이용하여 실행되어야 합니다 .

## M88 TSC 켜기 /M89 TSC 끄기

M88 코드는 TSC 옵션을 켜고 M89 는 TSC 옵션을 끕니다 .

TSC 장치를 사용하기 전에 관통 구멍이 있는 적절한 공구를 정위치에 장착해야 합니다 . 사용하지 않을 경우 주축두에 절삭유가 흘러 넘치며 보증 수리를 받을 수 없게 됩니다 . TSC가 동작하는 상태에서 M04( 주축 역회전 )를 실행하는 것은 권장되지 않습니다 .

### 예제 프로그램



참고 :

M88 은 주축 회전수 지령 이전에 지령되어야 합니다 .

```

T1 M6(드릴링 중에 TSC 절삭유 공급) ;
G90 G54 G00 X0 Y0;
G43 H06 Z.5;
M88(TSC 켜기) ;
S4400 M3;
G81 Z-2.25 F44. R.03;
M89 G80 (TSC 켜기) ;
G91 G28 Z0;
M30;
```

## M95 대기 모드

대기 모드는 기본적으로 일시 정지 시간이 길다 ( 일시 중지 ) 는 것을 나타냅니다 . 대기 모드는 조작자가 기계가 자가 워밍업을 하여 조작자가 도착했을 때 사용할 준비가 되어 있기를 원할 때 사용할 수 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 아침 오전 6 시 30 분까지 대기 모드에 있기를 원할 경우 , 다음 지령이 사용됩니다 .

M95 (12:30) ;

M95 뒤에 오는 행 ( 들 ) 은 축 이동과 주축 워밍업 지령들이어야 합니다 .

## M96 입력이 없을 경우 이동

P - 조건적 테스트가 충족될 경우 이동할 프로그램 블록

Q - 테스트 할 분산 입력 변수 (0-63)

이 코드는 0(OFF) 상태의 분산 입력을 테스트하는 데 사용됩니다 . 이것은 제어장치의 신호를 생성하는 자동 공작물 고정 상태 또는 기타 부속장치들의 상태를 점검하는 데 사용됩니다 . Q 값은 0-63 사이에 있어야 하며 , 이것은 진단 화면에서 발견되는 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 행과 일치하는 Nnnnn이 같은 프로그램에 있어야 합니다 ).

M96 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 국부적 하위 프로그램 호출

이 코드는 같은 프로그램 내에서 행 번호 (N)에 의해 참조되는 서브루틴을 호출하는 데 사용됩니다. 코드가 요구되며 이 코드는 같은 프로그램 내의 행 번호와 일치해야 합니다. 이 코드는 프로그램 내의 간단한 서브루틴들에 유용하며 별도의 프로그램을 요구하지 않습니다. 서브루틴은 M99로 종료되어야 합니다. M97 블록의 Lnn 코드는 서브루틴을 nn 횟수만큼 반복해서 호출합니다.



**참고 :** 서브루틴은 M30 뒤에 위치하는 메인 프로그램의 본체에 있습니다.

M97 예제 :

```
%  
O00001 ;  
M97 P100 L4 (N100 서브루틴 호출) ;  
M30;  
N100 (서브루틴) ; ;  
M00 ;  
M99 (메인 프로그램으로 복귀) ;  
%
```

## M98 하위 프로그램 호출

이 코드는 하위 프로그램 호출에 사용되며 그 포맷은 M98 M98 Pnnnn입니다 (Pnnnn은 호출되는 프로그램의 번호). 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 알림이 발생합니다.



**참고 :** 하위 프로그램은 메인 프로그램 (O00002) 과 별도의 프로그램 (O00100)입니다.

```
%  
O00002 ;  
M98 P100 L4 (O00100 하위 4 회 호출) ;  
M30;
```

## M 코드 ( 기타 기능 )

---

```
%  
%  
000100 ( 하위 프로그램 );  
M00 ;  
M99 ( 메인 프로그램으로 복귀 ) ;  
%
```

### M99 하위 프로그램 복귀 또는 반복

이 코드의 용도는 다음 세 가지입니다 .

- M99 는 하위 프로그램 , 로컬 하위 프로그램 또는 매크로 종료 시 사용하면 메인 프로그램으로 다시 복귀합니다 .
- M99 Pnn 은 프로그램에 상응하는 Nnn 으로 프로그램을 이동시킵니다 .
- 메인 프로그램에서 M99 은 프로그램을 처음으로 다시 돌아가게 해서 [RESET] 을 누를 때까지 실행시킵니다 .



참고 :

*Fanuc* 동작은 다음 코드를 이용하여 시뮬레이션됩니다 .

	Haas	Fanuc
호출 프로그램 :	O0001 ;	O0001 ;
	...	...
	N50 M98 P2 ;	N50 M98 P2 ;
	N51 M99 P100 ;	...
	...	N100 ( 여기 서 계속 ) ;
	N100 ( 여기 서 계속 ) ;	...
	...	M30;
	M30;	

	Haas	Fanuc
서브루틴 :	O0002 ;	O0002 ;
	M99;	M99 P100 ;

**M99 매크로 이용** – 기계에 옵션인 매크로가 탑재되어 있을 경우 전역 변수를 이용하고 하위 프로그램에 #nnn=dddd 를 추가하고 하위 프로그램 호출 이후 M99 P#nnn 을 이용하여 이동할 블록을 지정합니다.

## 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 조작은 ASCII 문자 목록을 갖고 있습니다).

다음 예제 프로그램은 사용자에게 예 또는 아니오 질문을 한 다음 Y 또는 N 이 입력될 때까지 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 소거) ;
(변수 #501 이 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) ;
(49-53 의 십진수는 1-5 를 나타냄) ;

```

## M 코드 ( 기타 기능 )

---

```
IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10 (1 을 입력하여 N10 으로 이동) ;
IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (2 를 입력하여 N20 으로 이동) ;
IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (3 을 입력하여 N30 으로 이동) ;
IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40 (4 를 입력하여 N40 으로 이동) ;
IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (5 를 입력하여 N50 으로 이동) ;
GOTO1 (찾을 때까지 사용자 입력 루프를 계속 확인) ;
N10 ;
(1 을 입력한 경우 이 서브 루틴을 실행) ;
(10 분 동안 대기 모드로 전환) ;
#3006= 25 (사이클 시작이 10 분 동안 대기) ;
M95 (00:10) ;
GOTO100 ;
N20 ;
(2 를 입력한 경우 이 서브 루틴을 실행) ;
(프로그래밍된 메시지) ;
#3006= 25 (프로그래밍된 메시지 사이클 시작) ;
GOTO100 ;
N30 ;
(3 를 입력한 경우 이 서브 루틴을 실행) ;
(하위 프로그램 20 실행) ;
#3006= 25 (사이클 시작 프로그램 20 이 실행됨) ;
G65 P20 (하위 프로그램 20 호출) ;
GOTO100 ;
N40 ;
(4 를 입력한 경우 이 서브 루틴을 실행) ;
(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;
%
```

### 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.

설정은 탭 방식 메뉴로 제시됩니다. Haas 제어장치에서 탭 방식 메뉴 탐색에 대한 내용은 65 페이지를 참조하십시오. 화면상 설정은 기능적으로 유사한 그룹으로 페이지를 구성합니다. 아래 목록은 머리글과 같은 페이지 제목이 있는 페이지 그룹으로 구분되어 있습니다.

수직 커서 키를 사용하여 원하는 설정으로 이동하십시오. 또한 설정 번호를 입력하고 아래쪽 커서를 눌러 신속하게 설정에 액세스할 수 있습니다.

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 메시지는 선택한 설정을 변경하는 방법을 표시합니다.

T6.4: 설정 목록

번호	명칭	번호	명칭
1	Auto Power Off Timer( 자동 전원 끄기 타이머 )	82	Language( 언어 )
2	Power Off at M30(M30에서 전원 끄기 )	83	M30/Resets Overrides( M30/오버라이드 리셋 )
4	Graphics Rapid Path( 그래픽 모드 급속 이동 경로 )	84	Tool Overload Action( 공구 과부하 동작 )
5	Graphics Drill Point( 그래픽 모드 드릴링 지점 )	85	Maximum Corner Rounding( 최대 모서리 라운딩 )
6	Front Panel Lock( 전면 패널 잠금 )	86	M39 Lockout( M39 잠금 )
7	Parameter Lock( 파라미터 잠금 )	87	M06 Resets Override( M06 오버라이드 리셋 )
8	Prog Memory Lock( 프로그램 메모리 잠금 )	88	Reset Resets Overrides( 리셋 오버라이드 리셋 )
9	Dimensioning( 치수 설정 )	90	Max Tools To Display( 표시 할 최대 공구 )

## 설정

---

번호	명칭	번호	명칭
10	Limit Rapid at 50%( 급속 이동속도를 50%로 제한 )	100	Screen Saver Delay( 화면 보호기 지연 )
11	Baud Rate Select( 전송 속도 선택 )	101	Feed Override -> Rapid( 이송 오버라이드 -> 급속 이동 )
12	Parity Select( 패러티 선택 )	103	CYC START/FH Same Key( 사이클 시작 / 이송 일시 정지 동일한 키 )
13	Stop Bit( 정지 비트 )	104	Jog Handle to SNGL BLK( 단일 블록으로 핸들 조그 )
14	Synchronization( 동기화 )	108	Quick Rotary G28( 고속 회전 G28)
15	H & T Code Agreement(H 및 T 코드 일치 )	109	Warm-Up Time in MIN.( 분단위 워밍업 시간 )
16	Dry Run Lock Out( 모의 실행 잠금 )	110, 111, 112	Warmup X, Y, Z Distance( 워밍업 X, Y, Z 거리 )
17	Opt Stop Lock Out( 선택적 정지 잠금 )	114, 115	Conveyor Cycle Time( 컨베이어 사이클 시간 ), On-Time( 동작 시간( 분 ))
18	Block Delete Lock Out( 블록 삭제 잠금 )	116	피벗 길이
19	Feedrate Override Lock( 이송속도 오버라이드 잠금 )	117	G143 Global Offset(G143 전역 오프셋 )
20	Spindle Override Lock( 주축 오버라이드 잠금 )	118	M99 Bumps M30 CNTRS(M99 가 M30 카운터 높임 )
21	Rapid Override Lock( 급속 이동 오버라이드 잠금 )	119	Offset Lock( 오프셋 잠금 )
22	Can Cycle Delta Z( 고정 사이클 델타 Z)	120	Macro Var Lock( 매크로 변수 잠금 )
23	9xxx Progs Edit Lock(9xxx 프로그램 편집 잠금 )	130	Tap Retract Speed( 태핑 후진 속도 )
24	Leader To Punch( 천공 리더 )	131	자동 도어

---

번호	명칭	번호	명칭
25	EOB Pattern(EOB 패턴 )	133	REPT Rigid Tap(REPT 동기 태핑 )
26	일련 번호	142	Offset Chng Tolerance( 오프셋 변경 공차 )
27	G76/G77 Shift Dir.(G76/G77 방향 이동 )	143	Machine Data Collect( 기계 데이터 수집 )
28	Can Cycle Act w/o X/Y(X/Y 없는 상태의 고정 사이클 동작 )	144	Feed Override->Spindles( 이송 오버라이드 -> 주축 )
29	G91 Non-modal (G91 비모달 )	155	Load Pocket Tables( 포켓 테이블 장착 )
30	4th Axis Enable( 제 4 축 작동 )	156	Save Offset with PROG( 프로그램을 이용한 오프셋 저장 )
31	Reset Program Pointer( 프로그램 포인터 리셋 )	157	Offset Format Type( 오프셋 포맷 유형 )
32	Coolant Override( 절삭유 오버라이드 )	158, 159, 160	XYZ Screw Thermal COMP%(XYZ 스크루 열 보정 %)
33	좌표계	162	Default To Float( 부동소수점으로 기본값 지정 )
34	4th Axis Diameter( 제 4 축 직경 )	163	Disable .1 Jog Rate(.1 조그 속도 비활성화 )
35	G60 Offset(G60 오프셋 )	164	Rotary Increment( 회전 증분값 )
36	Program Restart( 프로그램 재시작 )	167-186	정기 유지보수
37	RS-232 Data Bits(RS-232 데이터 비트 )	187	Machine Data Echo( 기계 데이터 에코 )
39	Beep @ M00, M01, M02, M30(M00, M01, M02, M30에서 경보음 )	188, 189, 190	G51 X, Y, Z SCALE(G51 X, Y, Z 확대 축소 )
40	Tool Offset Measure( 공구 오프셋 측정 )	191	Default Smoothness( 기본 평활도 )

## 설정

번호	명칭	번호	명칭
41	Add Spaces RS-232 Out(RS-232 출력 공백 추가)	196	Conveyor Shutdown( 컨베이어 종료 )
42	M00 After Tool Change( 공구 교환 이후 M00)	197	Coolant Shutdown( 절삭유 펌프 종료 )
43	Cutter Comp Type( 컷터 보정 유형 )	198	Background Color( 배경색 )
44	Min F in Radius CC %( 반경 CC 에서 최저 F %)	199	Display Off Timer (Minutes)( 화면 꺼짐 타이머 (분))
45, 46, 47, 48	Mirror Image X, Y, Z, A-Axis(X, Y, Z, A 축 상반전)	201	Show Only Work and Tool Offsets In Use( 사용 중인 공작물 오프셋과 공구 오프셋만 표시 )
49	Skip Same Tool Change( 동일 공구 교환 건너뛰기)	216	Servo and Hydraulic Shutoff( 서보 및 유압 차단 )
52	G83 Retract Above R(G83 R 위 후진 )	238	High Intensity Light Timer( 고휘도 조명 타이머 )(분)
53	Jog w/o Zero Return( 영점 복귀 없이 조그 )	239	Worklight Off Timer (minutes)( 작업등 꺼짐 타이머 (분))
54	Aux Axis Baud Rate( 보조축 전송 속도 )	240	Tool Life Warning( 공구 수명 경고 )
55	Enable DNC from MDI(MDI에서 DNC 활성화)	242	Air Water Purge Interval (minutes)( 공기 물 제거 주기 ( 단위 : 분 ))
56	M30 Restore Default G(M30 기본 G 복구 )	243	Air Water Purge On-Time (seconds)( 공기 물 제거 지속 시간 ( 단위 : 초 ))
57	Exact Stop Canned X-Y( 정위치 정지 고정 X-Y)	244	Master Gage Tool Length (inches)( 마스터 게이지 공구 길이 ( 단위 : 인치 ))

번호	명칭	번호	명칭
58	컷터 보정	245	Hazardous Vibration Sensitivity( 유해 진동 민감도 )
59, 60, 61, 62	Probe Offset X+, X, Z+, Z( 프로브 오프셋 X+, X, Z+, Z)	247	Simultaneous XYZ Motion Tool Change( 동시 XYZ 이동 공구 교환 )
63	Tool Probe Width( 공구 프로브 폭 )	249	Enable Haas Startup Screen(Haas 시작 화면 활성화 )
64	Tool Offset Measure Uses( 공구 오프셋 측정 사용 )	900	CNC Network Name(CNC 네트워크 이름 )
65	Graph Scale (Height)( 그래프 축 척 ( 높이 ))	901	Obtain Address Automatically( 자동으로 주소 가져오기 )
66	Graphics X Offset( 그래픽 X 오프셋 )	902	IP Address( IP 주소 )
67	Graphics Y Offset( 그래픽 Y 오프셋 )	903	Subnet Mask( 서브넷 마스크 )
68	Graphics Z Offset( 그래픽 Z 오프셋 )	904	Default Gateway( 기본 게이트웨이 )
69	DPRNT Leading Spaces(DPRNT 선행 공백 )	905	DNS Server(DNS 서버 )
70	DPRNT Open/CLOS DCode(DPRNT 열기 /CLOS DCode)	906	Domain/Workgroup Name( 도메인 / 작업 그룹 이름 )
71	Default G51 Scaling( 기본 G51 확대 축소 )	907	Remote Server Name( 원격 서버 이름 )
72	Default G68 Rotation( 기본 G68 회전 )	908	Remote Share Path( 원격 공유 경로 )
73	G68 Incremental Angle(G68 증분각 )	909	User Name( 사용자 이름 )
74	9xxx Progs Trace( 9xxx 프로그램 추적 )	910	Password( 암호 )

## 설정

번호	명칭	번호	명칭
75	9xxxx Progs Singls BLK(9xxxx 프로그램 단일 블록)	911	Access to CNC Share (Off, Read, Full)(CNC 공유 액세스 (꺼짐, 읽기, 전체))
76	Tool Release Lock Out(공구 배출 잠금)	912	Floppy Tab Enabled(플로피 탭 활성화)
77	Scale Integer F(확대 축소 정수 F)	913	Hard Drive Tab Enabled(하드 드라이브 탭 활성화)
78	5th axis Enable(제 5 축 작동)	914	USB Tab Enabled(USB 탭 활성화)
79	5th-axis Diameter(제 5 축 직경)	915	Net Share(네트워크 공유)
80	Mirror Image B-Axis(B 축 상반전)	916	Second USB Tab Enabled(보조 USB 탭 활성화)
81	Tool At Power Up(전원 켜기 시의 공구)		

## 1 - Auto Power Off Timer(자동 전원 끄기 타이머)

이 설정은 일정 시간의 공회전 이후 기계를 자동으로 끄는 데 사용됩니다. 이 설정에서 입력된 값은 기계가 꺼지기 전까지 기계가 공운전 상태에 있는 분단위 시간입니다. 기계는 프로그램이 실행 중일 때는 꺼지지 않으며, 시간(분단위)은 버튼을 누를 때 또는 [HANDLE JOG](핸들 조그) 제어장치가 사용될 때마다 0으로 재설정되어 시작됩니다. 자동 꺼짐 시퀀스는 전원이 꺼지기 전에 어떤 버튼이건 누르면 전원 꺼짐이 중단되는 15초의 경고 시간을 조작자에게 제공합니다.

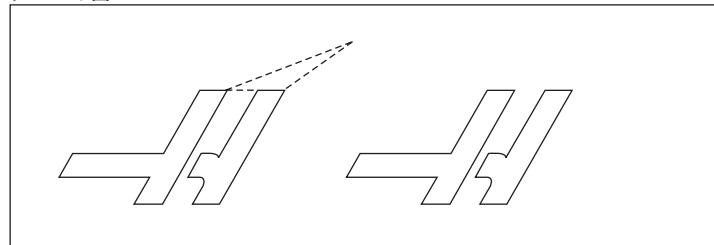
## 2 - Power Off at M30(M30에서 전원 끄기)

이 설정이 ON으로 설정되어 있으면 프로그램(M30) 종료 시에 기계 전원이 꺼집니다. M30에 도달하면 기계는 15초의 경고 시간을 조작자에게 제공합니다. 어떤 버튼이건 누르면 시퀀스가 중단됩니다.

#### 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.

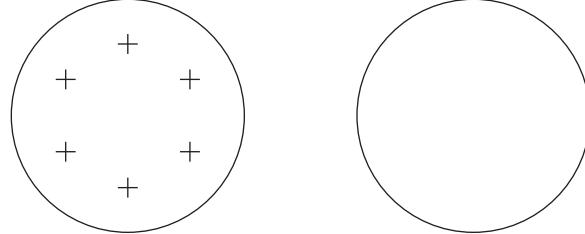
F6.57: 설정 4, Graphics Rapid Path( 그래픽 모드 급속 이동 경로 ) 공구 선이 ON일 때 표시됨



#### 5 - Graphics Drill Point( 그래픽 모드 드릴링 점 )

이 설정은 Graphics( 그래픽 ) 모드에서 프로그램이 표시되는 방식을 변경합니다. ON이면 Z 축의 동작이 화면에 X 표시를 남깁니다. OFF이면 어떤 추가 표시도 Graphics( 그래픽 ) 화면에 보이지 않습니다.

F6.58: 설정 5, 드릴링 지점 X 표시가 ON일 때 표시



#### 6 - Front Panel Lock( 전면 패널 잠금 )

ON으로 설정되면 주축 [CW]/[CCW] 키와 [ATC FWD] / [ATC REV] 키가 비활성화됩니다.

## 7 – Parameter Lock( 파라미터 잠금 )

이 설정을 ON으로 설정하면 파라미터 81-100을 제외한 나머지 파라미터의 변경이 중지됩니다.



참고 :

제어장치가 커질 때마다 이 설정이 ON으로 설정됩니다.

## 8 – Prog Memory Lock( 프로그램 메모리 잠금 )

이 설정은 ON으로 설정되면 메모리 편집 기능 ([ALTER], [INSERT] 등)을 잠깁니다.

## 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 Inch(인치)에서 Metric(미터법)으로 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.

F6.59: 설정 9, Inch(인치)를 Metric(미터법) 모드로 변경

	INCH	METRIC
<b>Feed</b>	inches/min.	mm/min.
<b>Max Travel</b>	Varies by axis and model	
<b>Min. Programmable Dimension</b>	.0001	.001
<b>Feed Range</b>	.0001 to 300.000 in/min.	.001 to 1000.000

Axis Jog Keys		
.0001 Key	.0001 in/jog click	.001 mm/jog click
.001	.001 in/jog click	.01 mm/jog click
.01	.01 in/jog click	.1 mm/jog click
.1 Key	.1 in/jog click	1 mm/jog click

## 10 - Limit Rapid at 50%( 급속 이동속도를 50% 로 제한 )

이 설정을 ON 으로 설정하면 기계가 최고속 비절삭 축 동작 ( 급속 이동 ) 의 50% 로 제한됩니다 . 따라서 기계가 축을 분당 700 인치 ( ipm ) 단위로 위치를 지정할 수 있을 경우 이 설정이 ON 이면 350ipm 으로 제한된다는 것입니다 . 이 설정이 ON 이면 제어장치는 50% 의 급속 오버라이드 메시지를 표시합니다 . OFF 이면 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 PC 의 전송 속도와 일치해야 합니다 .

## 12 - Parity Select( 패러티 선택 )

이 설정은 직렬 포트 (RS-232) 의 패러티를 정의합니다 . NONE( 없음 ) 으로 설정하면 직렬 데이터에 패러티 비트가 추가되지 않습니다 . ZERO(0) 로 설정하면 0 비트가 추가됩니다 . EVEN( 짹수 ) 와 ODD( 훌수 ) 는 일반 패러티 함수처럼 동작합니다 . 시스템에 필요한 값을 알아야 합니다 . 예를 들어 XMODEM 은 데이터 비트 8 과 패러티 없음 (NONE( 없음 ) 으로 설정 ) 을 이용해야 합니다 . 이 설정은 개인 컴퓨터와 일치해야 합니다 .

## 13 - Stop Bit( 정지 비트 )

이 설정은 직렬 포트 (RS-232) 의 정지 비트 수를 지정합니다 . 1 또는 2 가 가능합니다 . 이 설정은 개인 컴퓨터와 일치해야 합니다 .

## 14 - Synchronization( 동기화 )

이렇게 하면 직렬 포트 (RS-232) 의 송신부와 수신부 사이의 동기화 프로토콜이 변경됩니다 . 이 설정은 개인 컴퓨터와 일치해야 합니다 . RTS/CTS 로 설정하면 직렬 데이터 케이블의 신호선을 사용하여 수신부가 수신하는 동안 데이터 송신을 일시적으로 중지하라는 신호를 송신부에 보냅니다 . 가장 공통적인 설정값인 XON/XOFF 로 설정하면 수신부는 ASCII 문자 코드를 사용하여 송신부에 일시 중지 신호를 보냅니다 .

DC CODES 는 종이 테이프 편치나 판독기 시작 / 중지 코드가 송신될 경우를 제외하고 XON/XOFF 와 같습니다 . XMODEM 은 128 바이트의 블록으로 데이터를 송신하는 수신부 중심 통신 프로토콜입니다 . XMODEM 은 개별 블록의 무결성이 검사되기 때문에 신뢰성이 향상되었습니다 . XMODEM 은 8 데이터 비트 및 패러티 없음을 사용해야 합니다 .

## 15 - H & T Code Agreement(H 및 T 코드 일치 )

이 설정을 ON 으로 설정하면 기계는 H 오프셋 코드가 현재 스팬들에 장착된 공구와 일치하는지 확인합니다 . 이러한 확인은 충돌 방지에 도움이 됩니다 .



참고 :

이 설정은 H00 이 포함된 알람을 생성하지 않습니다 . H00 은 공구 길이 오프셋 취소에 사용됩니다 .

## 16 - Dry Run Lock Out( 모의 실행 잠금 )

모의 실행 기능은 이 설정이 ON 으로 설정되면 이용할 수 없습니다 .

## 17 - Opt Stop Lock Out( 선택적 정지 잠금 )

선택적 정지 기능은 이 설정이 ON 으로 설정되면 이용할 수 없습니다 .

## 18 - Block Delete Lock Out( 블록 삭제 잠금 )

블록 삭제 기능은 이 설정이 ON 으로 설정되면 이용할 수 없습니다 .

## 19 - Feedrate Override Lock( 이송속도 오버라이드 잠금 )

이송속도 오버라이드 버튼들은 이 설정이 ON으로 설정되어 있으면 비활성화됩니다.

## 20 - Spindle Override Lock( 주축 오버라이드 잠금 )

주축 회전수 오버라이드 버튼들은 이 설정이 ON으로 설정되어 있으면 비활성화됩니다.

## 21 - Rapid Override Lock( 급속 이동 오버라이드 잠금 )

축 급속 이동 오버라이드 버튼들은 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 Z축이 후진하는 거리를 지정합니다. 거리 범위는 0.0000-29.9999 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 포트에 연결된 종이 테이프 펀치 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 . 선택 항목은 CR LF, LF ONLY, LF CR CR 및 CR ONLY 입니다 .

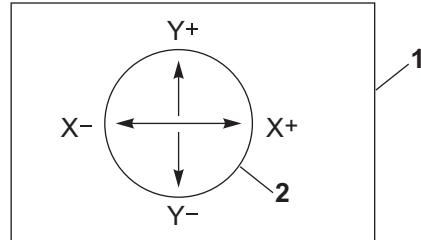
## 26 - Serial Number( 일련 번호 )

기계의 일련 번호이며 변경할 수 없습니다 .

## 27 - G76/G77 방향 이동

이 설정은 공구가 이동하는 ( 움직이는 ) 방향을 제어하여 G76 또는 G77 고정 사이클 중에 보링 공구를 제거합니다 . 선택 항목은 X+, X-, Y+ 또는 Y- 입니다 . 이 설정이 작동하는 방식에 대한 자세한 내용을 알려면 G 코드 단원의 G76 및 G77 사이클을 참조하십시오 .

F6.60: 설정 27, 공구가 보링 공구를 소거하기 위해 이동되는 방향: [1] 부품, [2] 보링된 구멍 .



## 28 - Can Cycle Act w/o X/Y(X/Y 없는 상태의 고정 사이클 동작 )

이것은 ON/OFF 설정입니다 . 기본 설정은 ON 입니다 .

OFF 일 때 초기 고정 사이클 정의 블록은 고정 사이클에 대한 X 또는 Y 코드를 실행해야 합니다 .

ON 일 때 초기 고정 사이클 정의 블록이 블록에 X 또는 Y 코드가 없을 때도 하나의 사이클을 실행시킵니다 .



참고 :

L0 이 해당 블록에 있을 때 정의 행에서 고정 사이클을 실행시키지 않습니다.

## 29 - G91 Non-modal (G91 비모달)

이 설정을 ON 으로 설정하면 G91 지령은 G91 지령이 삽입된 프로그램 블록에서만 사용됩니다 ( 비모달 ). OFF 이고 G91 이 지령되면 기계는 모든 축 위치에 대해 증분 이동을 사용합니다 .



참고 :

이 설정은 G47 조각 사이클에 대해 OFF 여야 합니다.

## 30 - 4th Axis Enable ( 제 4 축 작동 )

이 설정은 제어장치를 특정 제 4 축에 대해 초기화합니다 . 이 설정 변경에 대한 자세한 내용은 이 매뉴얼의 제 4 축 및 제 5 축 프로그래밍 단원을 참조하십시오 . OFF 로 설정되면 제 4 축이 비활성화되어 어떤 지령도 이 축에 전송되지 않습니다 . 제 5 축에 대해서는 설정 78 을 참조하십시오 .



참고 :

선택값 USER1( 사용자 1) 과 USER2( 사용자 2) 가 있습니다.

## 31 - Reset Program Pointer( 프로그램 포인터 리셋 )

이 설정이 OFF 로 설정되면 [RESET]( 리셋 ) 키를 눌러도 프로그램 포인터의 위치가 변경되지 않습니다 . 이 설정이 ON 으로 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 . OFF 선택 시 수동으로 또는 프로그램에서 절삭유를 켜려고 시도하는 경우 FUNCTION LOCKED( 기능 잠금 ) 메시지가 표시됩니다 . IGNORE( 무시 ) 를 선택하면 모든 프로그래밍된 절삭유 펌프 동작 지령이 무시되지만 펌프는 수동으로 켤 수 있습니다 .

### 33 - Coordinate System( 좌표계 )

이 설정은 G52 또는 G92가 프로그래밍될 때 Haas 제어장치가 공작물 오프셋 좌표계를 인식하는 방식을 변경합니다. 설정 가능한 값은 FANUC, HAAS 또는 YASNAC입니다.

YASNAC으로 설정

G52는 G55와 마찬가지로 또 다른 공작물 오프셋이 됩니다.

G52로 FANUC으로 설정

G52 레지스터의 어떤 값이든 모든 공작물 오프셋에 추가됩니다(전역 좌표 이동). 이 G52 값은 수동으로 또는 프로그램을 통해 입력될 수 있습니다. FANUC이 선택되면 [RESET]을 누르거나 M30을 지령하거나 기계 전원을 끄면 G52의 값이 소거됩니다.

G52를 이용해서 HAAS로 설정

G52 레지스터의 어떤 값이든 모든 공작물 오프셋에 추가됩니다. 이 G52 값은 수동으로 또는 프로그램을 통해 입력될 수 있습니다. G52 좌표 이동값은 수동으로 0을 입력하거나 G52 X0, Y0 또는 Z0으로 프로그래밍하면 0으로 설정(영점 복귀)됩니다.

G92를 이용해서 YASNAC로 설정

YASNAC을 설정하고 G92 X0 Y0을 프로그래밍하면 제어장치는 현재 기계 위치를 새로운 0점으로 입력하고(공작물 제로 오프셋), 해당 위치는 G52 목록에 입력되고 표시됩니다.

G92를 이용해서 FANUC 또는 HAAS로 설정

G92로 FANUC 또는 HAAS를 선택하면 YASNAC 설정과 동일하게 작동하지만 새로운 공작물 영점 위치는 새로운 G92로서 호출됩니다. G92 목록에 호출된 이러한 새 값은 새로운 공작물 영점 위치를 정의하기 위해 현재 인식된 공작물 오프셋에 추가되어 사용됩니다.

### 34 - 4th Axis Diameter( 제 4 축 직경 )

이것은 제어장치가 각도 이송속도를 결정하는 데 사용하는 A축 직경(0.0000~50.0000인치)을 설정하는 데 사용됩니다. 프로그램에서 지정된 이송속도는 언제나 분당 인치 또는 밀리미터(G94)이므로 제어장치는 A축에서 가공 중인 공작물의 직경을 알아야만 각도 이송속도를 계산할 수 있습니다. 제5축 직경 설정에 대한 자세한 내용은 (356) 페이지의 설정 79를 참조하십시오.

### 35 - G60 Offset(G60 오프셋 )

이것은 0.0000 인치에서 0.9999 인치 사이의 숫자 입력 항목입니다 . 축이 후진 전에 목 표점을 넘어서 이동하는 거리를 지정하는 데 사용됩니다 . G60 도 참조하십시오 .

### 36 - Program Restart( 프로그램 재시작 )

이 설정이 ON 으로 설정되면 , 시작부 이외의 지점에서 프로그램을 재시작하면 제어장 치는 커서가 위치해 있는 블록에서 프로그램이 시작되기 전에 공구 , 오프셋 , G 코드 와 M 코드 , 축 위치가 올바르게 설정되어 있는지 확인하기 위해 전체 프로그램을 스 캠하라는 지령을 받게 됩니다 . 설정 36 이 활성화되면 다음 M 코드들이 처리됩니다 .



참고 :

기계가 그 위치로 가서 먼저 커서 위치 전에 해당 블록에서 지정된 도구로 바뀝니다 . 예를 들어 , 커서가 프로그램에서 도구 변경 블 록에 있으며 기계가 블록 전에 로드된 도구로 바뀐 다음 커서 위치 의 블록에서 지정된 도구로 바뀝니다 .

M08 절삭유 펌프 켜기

M09 절삭유 펌프 끄기

M41 저속 기어

M42 고속 기어

M51-M58 사용자 M 설정

M61-M68 사용자 M 소거

OFF 로 설정되면 기계 상태를 점검하지 않은 상태에서 프로그램이 시작됩니다 . 이 설 정을 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 설정 은 PC 의 전송 속도와 일치해야 합니다 . 대체로 7 데이터 비트가 사용되어야 하지만 8 데이터 비트를 요구하는 컴퓨터도 있습니다 . XMODEM 은 8 데이터 비트와 패러티 없음 을 사용해야 합니다 .

#### 39 - Beep @ M00, M01, M02, M30(M00, M01, M02, M30에서 경보음 )

이 설정을 ON으로 설정하면 M00, M01( 선택적 정지 활성화 상태에서 ), M02 또는 M30이 발견되면 키보드 비퍼가 신호음을 울립니다 . 비퍼는 버튼을 누를 때까지 신호음을 계속 울립니다 .

#### 40 - Tool Offset Measure( 공구 오프셋 측정 )

이 설정은 커터 보정을 위해 공구 치수가 정의되는 방식을 선택합니다 . RADIUS( 반경 ) 또는 DIAMETER( 직경 )으로 설정하십시오 .

#### 41 - Add Spaces RS-232 Out(RS-232 출력 공백 추가 )

ON으로 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 . OFF로 설정되면 직렬 포트에 송신한 프로그램에 공백이 없고 읽기가 좀 더 어렵습니다 .

#### 42 - M00 After Tool Change( 공구 교환 이후 M00)

ON으로 설정하면 공구 교환 이후 프로그램이 정지되고 이를 알려 주는 메시지가 표시됩니다 . 프로그램을 계속 실행하려면 [CYCLE START] 버튼을 눌러야 합니다 .

#### 43 - Cutter Comp Type( 커터 보정 유형 )

이 설정은 보상 절삭의 첫 행정이 시작되는 방식과 공구가 공작물에서 제거되는 방식을 제어합니다 . 선택값은 A 또는 B입니다 . 커터 보정 단원을 참조하십시오 .

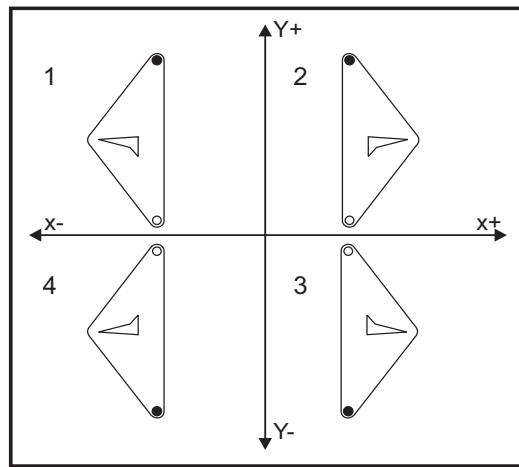
#### 44 - Min F in Radius CC %( 반경 CC에서 최저 F %)

반경 커터 보정 시의 최저 이송속도 비율 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, 46, 47, 48 - X, Y, Z, A 축 상반전

이러한 설정들 가운데 하나 또는 그 이상이 ON이면 특정 축 운동이 공작물 영점을 중심으로 반전(또는 역상)될 수 있습니다. 또한 G101, 상반전 활성화를 참조하십시오.

F6.61: 설정 45, 46, 47, 48, 축 이동 상반전



## 49 - Skip Same Tool Change(동일 공구 교환 건너뛰기)

한 프로그램에서는 같은 공구를 프로그램 또는 서브루틴의 그 다음 구간에서 호출할 수 있습니다. 제어장치는 주축에 같은 공구를 장착하여 2회 공구 교환을 실시하고 정삭을 수행합니다. 이 설정을 ON으로 설정하면 같은 공구 및 공구 교환을 건너뛰게 되며, 공구 교환은 다른 공구가 주축에 장착되는 경우에만 실행됩니다.



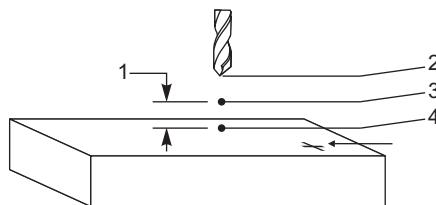
참고 :

이 설정은 오직 캐로슬(엄브렐리) 공구 교환장치가 장착된 기계에 영향을 줍니다.

## 52 - G83 Retract Above R(G83 R 위 후진 )

범위는 0.0000-30.0000 인치 (0-761mm). 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 이 비어있는 거리를 관통하는 구멍을 드릴링하기 때문에 시간이 낭비됩니다. 설정 52가 칩 제거에 필요한 거리로 설정될 경우 R 평면을 드릴링되고 있는 부품과 훨씬 더 가까운 곳에 설정할 수 있습니다.

F6.62: 설정 52, Drill Retract Distance( 드릴링 후진 거리 ): [1] 설정 52, [2] 시작 위치 , [3] 설정 52에 의해 설정된 후진 거리 , [4] R 평면



## 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. DNC 는 제어장치에서 [MDI/DNC] 를 두 번 누르면 선택됩니다.

설정 55 가 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-Y( 정위치 정지 X-Y)

이 설정이 OFF 이면 , 축들은 Z 축이 이동을 시작하기 전에 프로그래밍된 X, Y 위치로 이동하지 못할 수 있습니다 . 이것은 치구 , 정밀 공작물 세부 또는 공작물 모서리에 문제를 유발할 수 있습니다 .

이 설정을 ON 으로 설정하면 밀은 Z 축이 이동을 시작하기 전에 프로그래밍된 X, Y 위치로 이동합니다 .

## 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 주축 프로브의 범위와 크기를 정의하는 데 사용됩니다 . 이러한 설정들은 프로브가 동작하는 곳에서 실제 감지된 표면이 있는 곳까지 네 방향의 이동거리와 방향을 지정합니다 . 이 설정들은 G31, G36, G136 및 M75 코드에 의해 사용됩니다 . 각 설정에 입력된 값은 프로브 스타일러스 팁의 반경과 동일하게 양수 또는 음수일 수 있습니다 .

매크로를 이용하여 이러한 설정에 접근할 수 있습니다 . 자세한 내용은 이 매뉴얼의 매크로 단원 ( 5 페이지에서 시작 ) 을 참조하십시오 .



참고 :

이 설정들은 Renishaw WIPS 옵션과 함께 사용되지 않습니다 .

## 63 - Tool Probe Width( 공구 프로브 폭 )

이 설정은 공구 직경을 테스트하는 데 사용되는 프로브의 폭을 지정하는 데 사용됩니다 . 이 설정은 검사 옵션에만 적용되며 G35 에 의해 사용됩니다 . 이 값은 공구 프로브 스타일러스의 직경과 같습니다 .

## 64 - Tool Offset Measure Uses Work( 공구 오프셋 측정 공작물 사용 )

이 설정은 [TOOL OFFSET MEASURE] 동작 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 설정의 기본값은 전체 기계 작업 영역인 최고 높이입니다. 다음 공식을 사용하면 구체적 축척을 설정할 수 있습니다.

총 Y 이동거리 = 파라미터 20/ 파라미터 19

축척 = 총 Y 이동거리 / 설정 65

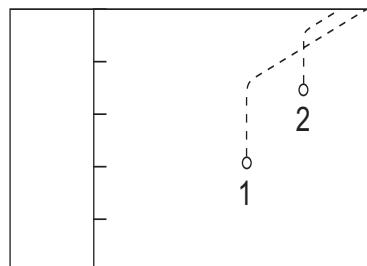
## 66 - Graphics X Offset( 그래픽 X 오프셋 )

이 설정은 기계 X 영점 위치에 대한 확대 축소창의 우측에 있습니다 (Graphics( 그래픽 ) 단원을 참조하십시오). 기본값은 0입니다.

## 67 - Graphics Y Offset( 그래픽 Y 오프셋 )

이 설정은 기계 Y 영점 위치에 대한 확대 축소창의 상부에 있습니다 (Graphics( 그래픽 ) 단원을 참조하십시오). 기본값은 0입니다.

F6.63: 설정 57, Graphics Y Offset( 그래픽 Y 오프셋 ): [1] 설정 66 및 67 이 0 으로 설정 , [2] 설정 66 및 67 이 2.0 으로 설정



## 68 - Graphics Z Offset( 그래픽 Z 오프셋 )

나중에 사용하도록 예비 지정되어 있습니다 .

## 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 .

```
#1 = 3.0 ;
G0 G90 X#1 ;
DPRNT [X#1[44]] ;
```

출력

OFF	ON
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 .

## 71 Default G51 Scaling( 기본 G51 확대 축소 )

이것은 P 어드레스가 사용되지 않을 때 G51(G 코드 단원의 G51 부분 참조) 지령에 대한 확대 축소를 지정합니다 . 기본값은 1.000( 범위는 0.001 ~ 8380.000)입니다 .

## 72 Default G68 Rotation( 기본 G68 회전 )

이것은 R 어드레스가 사용되지 않을 때 G68 지령에 대한 회전각도를 지정합니다. 값은 0.0000 ~ 360.0000° 범위에 있어야 합니다.

## 73 G68 Incremental Angle(G68 증분 각도 )

이 설정은 지령된 G68에 대해 G68 회전각도가 변경되게 합니다. 이 스위치가 ON이고 G68 지령이 증분 모드 (G91)에서 실행되면 R 어드레스에서 지정된 값이 이전의 회전각도에 추가됩니다. 예를 들어, R 값 10은 첫번째로 지령될 때는 10도가 되고하고 다음 번에 지령될 때는 20도가 되게 하는 식입니다.



참고 :

이 설정은 조각 사이클 (G47)을 지령할 때 OFF여야 합니다.

## 74 - 9xxx Progs Trace(9xxx 프로그램 추적 )

설정 75와 함께 이 설정은 CNC 프로그램 디버깅에 사용됩니다. 설정 74가 ON이면 제어장치가 매크로 프로그램에 코드를 표시합니다 (O9xxxx). 설정이 OFF이면 제어장치는 9000 시리즈 코드를 표시하지 않습니다.

## 75 - 9xxxx Progs Singls BLK(9xxxx 프로그램 단일 블록 )

설정 75가 ON으로 설정되고 제어장치가 Single Block( 단일 블록 ) 모드에서 동작 중이면 제어장치는 매크로 프로그램 (O9xxxx)의 각 블록에서 정지하고 조작자가 [CYCLE START]를 누르기를 기다립니다. 설정 75가 OFF이면 매크로 프로그램이 연속적으로 실행되며 제어장치는 Single Block( 단일 블록 )이 ON일 경우에 조차 각 블록에서 일시 정지하지 않습니다. 기본 설정은 ON입니다.

설정 74와 설정 75가 모두 ON이면 제어장치는 정상적으로 동작합니다. 즉, 실행된 모든 블록이 밝게 표시되며 Single Block( 단일 블록 ) 모드에 있을 때 각 블록이 실행되기 전에 일시 정지됩니다.

설정 74와 설정 75가 모두 OFF이면 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 75가 ON이고 설정 74가 OFF일 때, 9000 시리즈 프로그램은 실행되는 그대로 화면에 표시됩니다.

## 76 - Tool Release Lock Out( 공구 배출 잠금 )

이 설정이 ON으로 설정되면 키보드의 [TOOL RELEASE] 키를 사용할 수 없습니다.

## 77 - Scale Integer F( 확대축소 정수 F)

이 설정을 이용하여 조작자는 제어장치가 소수점이 없는 F 값(이송속도)을 해석하는 방식을 선택할 수 있습니다. (언제나 소수점을 사용하는 것이 좋습니다.) 이 설정은 조작자가 개발된 프로그램들을 Haas 이외의 제어장치에서 실행하는 데 도움이 됩니다. 예를 들어 F12는 다음과 같습니다.

- 설정 77이 OFF인 상태에서 0.0012 단위 / 분
- 설정 77이 ON인 상태에서 12.0 단위 / 분

이송속도 설정은 5개가 있습니다. 이 차트는 제공된 F10 어드레스에 각 설정의 영향을 보여줍니다.

INCH		밀리미터	
기본값	( .0001)	기본값	( .001)
정수	F1 = F1	정수	F1 = F1
.1	F10 = F1.	.1	F10 = F1.
.01	F10 = F.1	.01	F10 = F.1
.001	F10 = F0.01	.001	F10 = F0.01
.0001	F10 = F0.001	.0001	F10 = F0.001

## 78 - 5th axis Enable( 제 5 축 작동 )

OFF로 설정되면 제 5 축이 비활성화되어 어떤 지령도 이 축에 전송되지 않습니다. 제 4 축에 대해서는 설정 30을 참조하십시오.



참고 :

고유 회전 테이블 설정에 사용될 수 있는 두 개의 선택값 USER1( 사용자 1)과 USER2( 사용자 2)가 있습니다.

## 79 - 5th-axis Diameter( 제 5 축 직경 )

이것은 제어장치가 각도 이송속도를 결정하는 데 사용하는 제 5 축 직경 (0.0-50 인치) 을 설정하는 데 사용됩니다. 프로그램에서 지정된 이송속도는 언제나 분당 인치 또는 밀리미터이므로 제어장치는 제 5 축에서 가공 중인 공작물의 직경을 알아야만 각도 이송속도를 계산할 수 있습니다. 제 4 축 직경 설정에 대한 자세한 내용은 346 페이지의 설정 34를 참조하십시오.

## 80 - Mirror Image B-Axis(B 축 상반전 )

이것은 ON/OFF 설정입니다. OFF 이면 축이 정상적으로 운동합니다. ON 이면 B 축 운동이 공작물 0 점을 중심으로 반전 ( 또는 역상 ) 될 수 있습니다. 설정 45-48 과 G101 을 참조하십시오 .

## 81 - Tool At Power Up( 전원 켜기 시의 공구 )

[POWER UP/RESTART] ( 전원 켜기 / 재시동 ) 을 누르면 제어장치가 이 설정에서 지정된 공구로 변경됩니다. 0 이 지정되어 있으면 전원을 결 때 공구 교환이 발생하지 않습니다 . 기본 설정은 1 입니다 .

설정 81 은 [POWER UP/RESTART] 을 누른 후 다음 동작들 가운데 하나가 발생되게 합니다 .

- 설정 81 이 0 으로 설정되면 캐로슬은 포켓 #1 로 회전합니다. 어떤 공구 교환도 수행되지 않습니다 .
- 설정 81 에 공구 #1 이 포함되어 있고 현재 주축에 있는 공구가 공구 #1 이고 [ZERO RETURN] 그리고 [ALL] 를 누른 경우 캐로슬은 같은 포켓에 머물러 있게 되고 공구 교환은 수행되지 않습니다 .
- 설정 81 에 현재 주축에 없는 공구의 공구 번호가 포함되어 있을 경우 캐로슬은 포켓 #1 로 회전한 다음 설정 81 에 의해 지정된 공구를 포함하고 있는 포켓으로 회전합니다 . 공구 교환이 수행되어 지정된 공구가 주축에 장착됩니다 .

## 82 - Language( 언어 )

Haas 제어장치에서는 영어 이외의 언어들을 사용할 수 있습니다. 또 다른 언어로 변경하려면 [LEFT] 및 [RIGHT] 커서 화살표로 언어를 선택한 다음 [ENTER] 을 누릅니다 .

## 83 - M30/Resets Overrides(M30/ 오버라이드 리셋 )

이 설정이 ON 이면 M30 이 어떤 오버라이드 ( 이송속도 , 주축 , 급속 이동 ) 이든 그 기본값 (100%) 으로 복구시킵니다 .

## 84 - Tool Over load 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 잡음 ( 신호음 ) 이 발생합니다 .

AUTOFEED( 자동 이송 ) 로 설정하면 선반이 공구 부하에 기초하여 이송속도를 자동으로 제한합니다 .



참고 :

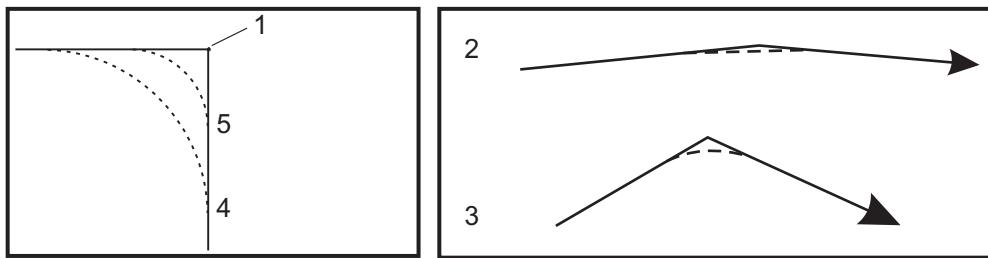
태핑 ( 정속 태핑 또는 부동 태핑 ) 시에 이송속도 오버라이드와 주축 오버라이드가 비활성화되어 AUTOFEED( 자동 이송 ) 기능이 비활성화됩니다 . ( 제어장치는 오버라이드 메시지를 표시하여 오버라이드 버튼들에 응답합니다 . ) AUTOFEED( 자동 이송 ) 기능은 나사 밀링 또는 태핑 헤드의 자동 후진 시에 사용해서는 안 됩니다 . 예측할 수 없는 결과 또는 심지어 충돌을 유발할 수도 있습니다 .

마지막으로 지령된 이송속도는 프로그램 실행 종료 시에 또는 조작자가 [RESET]( 리셋 ) 을 누르거나 Autofeed( 자동 이송 ) 기능을 OFF 로 전환할 때 복구됩니다 . 조작자는 Autofeed( 자동 이송 ) 기능이 선택된 상태에서 키보드 [FEEDRATE OVERRIDE]( 이송속도 오버라이드 ) 버튼을 사용할 수 있습니다 . 공구 부하 한계를 초과하지 않을 경우 이송 속도 오버라이드 버튼들은 Autofeed( 자동 이송 ) 기능에 의해 새로 지령된 기능으로 간주됩니다 . 그러나 공구 부하 한계가 이미 초과된 경우 제어장치는 [FEEDRATE OVERRIDE]( 이송속도 오버라이드 ) 버튼을 무시합니다 .

## 85 – Maximum Corner Rounding( 최대 모서리 라운딩 )

선택된 공차 내에서 라운딩된 모서리의 기계 정확도를 정의합니다 . 초기 기본값은 0.0250 인치입니다 . 이 설정이 0 이면 제어장치는 각 동작 블록에서 정위치 정지를 지령받은 것처럼 동작합니다 . 설정 191([367 페이지](#)) 과 G187([315 페이지](#)) 를 참조하십시오 .

F6.64: 설정 85, Maximum Corner Rounding( 최대 모서리 라운딩 ): [A] 프로그래밍 지점 . [B] 설정 85=0.025. [B] 설정 85=0.050. [1] 정확도 설정을 충족하기 위해 감속할 필요가 없습니다 . [2] 모서리를 가공하려면 훨씬 더 낮은 속도 가 필요합니다 .



## 86 – M39 (Rotate Tool Turret) Lockout(M39 ( 공구 터릿 회전 ) 잠금 )

이 설정이 ON 일 때 제어장치가 M39 지령을 무시합니다 .

## 87 – M06 Resets Override(M06 오버라이드 리셋 )

이것은 ON/OFF 설정입니다 . 이 설정이 ON이고 M06 지령이 실행되면 어떤 오버라이드도 취소되어 프로그래밍된 값 또는 기본값으로 설정됩니다 .

## 88 – Reset Resets Overrides( 리셋 오버라이드 리셋 )

이것은 ON/OFF 설정입니다 . 이 설정이 ON이고 [RESET]( 리셋 ) 키를 누르면 어떤 오버라이드도 취소되어 프로그래밍된 값이나 기본값으로 설정됩니다 .

## 90 - Max Tools To Display( 표시할 최대 공구 )

이 설정은 Tool Geometry( 공구 형상 ) 화면에 표시된 공구수를 제한합니다 . 이 설정의 범위는 1-200 입니다 .

## 100 - Screen Saver Delay( 화면 보호기 지연 )

이 설정이 0 으로 설정되면 화면 보호기가 비활성화됩니다 . 설 정이 몇 분으로 설정되면 키보드 동작이 없는 상태에서 그 시간이 지나면 2 초마다 위치가 변하는 Haas 로고 가 표시됩니다 ( 아무 키를 누르거나 [HANDLE JOG] 이동 또는 경보로 실행 해제합니다 ). 제어장치가 Sleep( 대기 ), Jog( 조그 ), Edit( 편집 ) 또는 Graphics( 그래픽 ) 모드에 있으면 화면 보호기는 실행되지 않습니다 .

## 101 - Feed Override → Rapid( 이송 오버라이드 → 급속 이동 )

이 설정을 ON 으로 설정하고 [HANDLE CONTROL FEED]( 핸들 제어 이송 ) 를 누르면 [HANDLE JOG] 가 이송속도 오버라이드와 급속 이송속도 오버라이드를 모두 활성화시킵니다 . 설정 10 은 최대 급속 이송속도를 활성화시킵니다 .

## 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 하나 가 ON 으로 설정되면 다른 하나는 자동으로 OFF 로 설정됩니다 .

## 104 - Jog Handle to SNGL BLK( 단일 블록으로 핸들 조그 )

이 설정이 ON 이면 [HANDLE JOG] 를 이용하여 프로그램을 한 스텝 실행할 수 있습니다 . [HANDLE JOG] 제어장치 방향을 후진하면 이송 일시 정지됩니다 .

설정 103 가 ON 으로 설정된 경우 이 설정은 ON 으로 설정할 수 없습니다 . 그 중 하나 가 ON 으로 설정되면 다른 하나는 자동으로 OFF 로 설정됩니다 .

## 108 - Quick Rotary G28( 고속 회전 G28)

이 설정이 ON 이면 제어장치가 회전축을  $\pm 359.99$  도 이하로 영점에 복귀시킵니다 .

예를 들어 , 회전 장치가  $\pm 950.000$  도에 있고 영점 복귀가 지령되면 회전 테이블은 이 설정이 ON 일 경우  $\pm 230.000$  도 회전하여 원점 위치로 돌아갑니다 .



참고 :

회전축이 활성화된 공작물 좌표 위치가 아니라 기계 원점 위치로 돌아갑니다 .

설정 108 을 사용하려면 파라미터 43:1(A 축에 대해 ) 과 파라미터 151:1(B 축에 대해 ) 이 1 에 설정되어야 합니다 . 이 파라미터 비트가 1 로 설정되지 않을 경우 제어장치가 설정 108 을 무시합니다 .

## 109 - Warm-Up Time in MIN.( 분단위 워밍업 시간 )

이것은 설정 110-112 에서 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 실행하시겠습니까 (Y/N)?

Y 가 입력되면 제어장치는 즉시 전체 보정을 적용하고 ( 설정 110, 111, 112) 시간이 경과하면서 보정이 줄어들기 시작합니다 . 예를 들어 설정 109 에서 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, 111, 112 – Warmup X, Y, Z Distance( 워밍업 X, Y, Z 거리 )

설정 110, 111, 112는 축들에 적용되는 보정량 ( 최대 = ± 0.0020" 또는 ± 0.051 mm) 을 지정합니다 . 설정 109는 설정 110과 -112에 입력된 값이 있어야만 적용됩니다 .

## 114, 115 Conveyor Cycle Time( 컨베이어 사이클 시간 ), On-Time( 동작 시간 ( 분 ))

설정 114와 115는 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 114가 30으로 정의되고 설정 115가 2로 정의될 경우 칩 컨베이어는 30분마다 2분 동안 동작한 다음 정지합니다 .

동작 시간은 사이클 시간의 80% 이상으로 설정해야 합니다 .



참고 :

[CHIP FWD]( 칩 정회전 ) 버튼 ( 또는 M31 )은 컨베이어를 정방향으로 기동시키고 사이클을 활성화합니다 .

## 116 – Pivot Length( 피벗 길이 )(VR 모델만 해당 )

설정 116은 기계가 처음 조립될 때 설정되며 결코 변경되지 않습니다 . 유자격 정비 기술자만 이 설정을 변경할 수 있습니다 .

## 117 – G143 Global Offset(G143 글로벌 오프셋 )(VR 모델만 해당 )

이 설정은 여러 대의 5- 축 Haas 밀을 사용하고 프로그램과 공구를 밀들 사이에서 이전시키고 싶어하는 고객들을 위해 제공된 설정입니다 . 피봇 길이차 ( 개별 기계의 설정 116 간의 차이 )를 이 설정에 입력할 수 있으며 , 입력된 값은 G143 공구 길이 보정에 적용됩니다 .

### 118 - M99 Bumps M30 CNTRS(M99 가 M30 카운터 높임 )

이 설정이 ON 이면 , M99 가 M30 카운터 ( [CURRENT COMMANDS]( 현재 지령 ) 에서 볼 수 있는 있는 ) 에 1을 추가합니다 .



참고 :

M99 는 하위 프로그램이 아닌 메인 프로그램에서 발생하는 카운터를 증분시킵니다 .

### 119 - Offset Lock( 오프셋 잠금 )

이 설정이 ON 이면 오프셋 화면의 값들이 변경되지 않습니다 . 그러나 오프셋 변경 프로그램은 정상적으로 동작합니다 .

### 120 - Macro Var Lock( 매크로 변수 잠금 )

이 설정이 ON 이면 매크로 변수가 변경되지 않습니다 . 그러나 매크로 변수 변경 프로그램은 정상적으로 동작합니다 .

### 130 - Tap Retract Speed( 태핑 후진 속도 )

이 설정은 태핑 사이클 중에 후진 속도에 영향을 줍니다 ( 밀은 동기 태핑 옵션을 갖고 있어야 함 ). 2와 같은 값을 입력하면 밀이 텁을 전진 속도의 두 배로 후진시키라고 지령합니다 . 값이 3 일 경우 텁은 세 배 빠른 속도로 후진합니다 . 값 0 또는 1은 후진 속도에 영향을 주지 않습니다 ( 범위 0-9, 하지만 권장 범위는 0-4) .

2를 입력하는 것은 G84( 태핑 고정 사이클 ) 에 대해 2 의 J 어드레스 코드 값을 사용하는 것과 같은 것입니다 . 그러나 동기 태핑에 대해 J 코드를 지정하면 설정 130 이 오버라이드됩니다 .

## 131 - Auto Door( 자동 도어 )

이 설정은 Auto Door( 자동 도어 ) 옵션을 지원합니다 . 자동 도어가 있는 기계의 경우 ON 으로 설정되어야 합니다 . 326 페이지의 M80 / M81 ( Auto Door Open / close M-codes( 자동 도어 열림 / 닫힘 M 코드 ) 을 참조하십시오 .



**참고 :** M 코드는 기계가 로봇에서 셀 안전 신호를 수신하는 동안에만 적용됩니다 . 자세한 내용은 로봇 통합자에게 문의하십시오 .

[CYCLE START] 을 누르면 도어가 닫히고 프로그램이 M00, M01( 선택적 정지가 ON 이 된 상태 ), 또는 M30 에 도달하고 주축이 회전을 중지하면 도어가 열립니다 .

## 133 - REPT Rigid Tap( REPT 동기 태핑 )

이 설정은 주축이 태핑 중에 방향이 지정되어 같은 구멍에서 두번째 태핑 왕복 절삭이 프로그래밍되어 있을 때 나사산이 정렬될 수 있게 합니다 .



**참고 :** 이 설정은 프로그램이 꼭 태핑을 지령할 때 ON 이어야 합니다 .

## 142 - Offset Chng Tolerance( 오프셋 변경 공차 )

이 설정은 오프셋이 이 설정에 대해 입력된 양보다 많이 변경될 경우 경고 메시지를 생성합니다 . 오프셋을 입력된 양 ( 양수이건 음수이건 ) 보다 많은 양만큼 변경하려는 경우 다음 프롬프트가 표시됩니다 . XX changes the offset by more than Setting 142! Accept (Y/N)?(XX 가 오프셋을 설정 142 가 지정한 값보다 더 많이 변경합니다 ! 허용 하시겠습니까 (Y/N)?)

Y 를 입력하면 제어장치는 평상시처럼 오프셋을 업데이트하고 , 그렇지 않으면 변경이 거부됩니다 .

## 143 Machine Data Collect( 기계 데이터 수집 )

이 설정을 사용하면 RS-232 포트를 통해 송신한 한 개 이상의 Q 지령을 사용하여 제어장치에서 데이터를 출입하고 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 CNC 데이터 전송 단원을 참조하십시오 .

## 144 - Feed Over idle->Spindles( 이송속도 오버라이드 → 주축 )

이 설정은 오버라이드를 적용했을 때 칩 부하를 일정하게 유지하기 위한 것입니다. 이 설정이 ON이면 어떤 이송속도 오버라이드도 주축 회전수에 적용되며, 주축 오버라이드는 비활성화됩니다.

## 155 - Load Pocket Tables( 포켓 테이블 장착 )

이 설정은 소프트웨어 업그레이드를 수행할 때 또는 메모리가 소거되었을 때 또는 제어장치가 재초기화되었을 때만 사용되어야 합니다. 측면 장착 공구 교환장치 포켓 테이블의 내용을 파일에서 호출한 데이터로 교체하려면 이 설정은 ON이어야 합니다.

USB 드라이브 또는 RS-232에서 오프셋 파일을 호출할 때 이 설정이 OFF일 경우, 포켓 공구 테이블의 내용은 변경되지 않습니다. 설정 155는 기계가 켜지면 자동으로 기본값이 OFF로 설정됩니다.

## 156 - Save Offset with PROG( 프로그램을 이용한 오프셋 저장 )

이 설정이 ON이면 제어장치는 프로그램들과 같은 파일에 있는 오프셋들을 헤딩 0999999를 붙여 저장합니다. 오프셋은 파일에서 최종 % 기호 앞에 표시됩니다.

## 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 N값과 V값이 있는 별도의 행에 저장됩니다.

## 158,159,160 - X, Y, Z Screw Thermal COMP%(X, Y, Z 스크루 열 보정 %)

이 설정은 -30부터 +30까지 설정할 수 있으며 그에 따라 -30%부터 +30%까지 기존 스크루 열 보정을 조정합니다.

## 162 – Default To Float( 부동소수점으로 기본값 지정 )

이 설정이 ON이면 제어장치는 소수점 없이 입력한 값에 소수점을 추가합니다 ( 특정 어드레스 코드의 경우 ). 이 설정이 OFF이면 소수점이 포함되지 않는 어드레스 코드 뒤의 값은 기계 조작자의 주석 ( 즉 1000 분의 1 또는 10000 분의 1)으로 간주됩니다 . 이 기능은 다음 어드레스 코드들에 적용됩니다 . X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U, W.

	입력값	설정 Off	설정 On
Inch( 인치 ) 모드	X-2	X-0.0002	X-2.
MM( 미터법 ) 모드	X-2	X-.002	X-2.



**참고 :**

이 설정은 수동으로 또는 디스크나 RS-232를 통해 입력한 모든 프로그램의 해석에 영향을 줍니다 . 설정 77 확대 축소 정수 F의 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 – Rotary Increment( 회전 증분값 )

이 설정은 EC300 의 [PALLET ROTATE]( 패릿 회전 ) 버튼에 적용됩니다 . 로드 스테이션의 회전 테이블의 회전을 지정합니다 . 0-360 값으로 설정되어야 합니다 . 기본값은 90입니다 . 예를 들어 , 90 을 입력하면 Rotary Index( 회전 인덱스 ) 버튼을 누를 때마다 패릿이 90 도 회전합니다 . 0 으로 설정될 경우 회전 테이블은 회전하지 않습니다 .

## 167-186 정기 유지보수

정기 유지보수 설정들에는 감시할 수 있는 항목 14 개와 예비 항목 6 개가 포함되어 있습니다. 이러한 설정들을 이용하여 사용자는 사용 중에 개별 항목이 초기화될 때 개별 항목의 기본 시간값을 변경할 수 있습니다. 시간값이 0 으로 설정되면 해당 항목은 Current Commands( 현재 지령 ) 화면의 Maintenance( 유지보수 ) 페이지에 표시된 항목 목록에 표시되지 않습니다.

- 167 Coolant Replacement( 절삭유 교환 ) 실사용 시간에 기초한 기본 교환 주기
- 169 Oil Filter Replacement( 오일 필터 교환 ) 실사용 시간에 기초한 기본 교환 주기
- 170 Gearbox Oil Replacement( 기어박스 오일 교환 ) 실사용 시간에 기초한 기본 교환 주기
- 171 Coolant Tank Level Check( 절삭유 탱크 레벨 점검 ) 실사용 시간에 기초한 기본 점검 주기
- 172 Way Lube Level Check( 이송로 윤활유 레벨 점검 ) 실사용 시간에 기초한 기본 점검 주기
- 173 Gearbox Oil Level Check( 기어박스 오일 레벨 점검 ) 실사용 시간에 기초한 기본 점검 주기
- 174 Seals/Wipers Inspection( 씰 / 와이퍼 점검 ) 실사용 시간에 기초한 기본 점검 주기
- 175 Air Supply Filter Check( 급기 필터 점검 ) 실사용 시간에 기초한 기본 점검 주기
- 176 Hydraulic Oil Level Check( 유압 오일 레벨 점검 ) 실사용 시간에 기초한 기본 점검 주기
- 177 Hydraulic Filter Replacement( 유압 필터 교환 ) 동작 시간에 기초한 기본 점검 주기
- 178 Grease Fittings( 피팅 그리싱 ) 동작 시간에 기초한 기본 점검 주기
- 179 Grease Chuck( 척 그리싱 ) 동작 시간에 기초한 기본 점검 주기
- 180 Grease Tool Changer Cams( 공구 교환장치 캠 윤활 ) 기본 공구 교환 주기
- 181 Spare Maintenance Setting #1( 예비 유지보수 설정 #1) 실사용 시간에 기초한 기본 유지보수 주기
- 182 Spare Maintenance Setting #2( 예비 유지보수 설정 #2) 실사용 시간에 기초한 기본 유지보수 주기
- 183 Spare Maintenance Setting #3( 예비 유지보수 설정 #3) 동작 시간에 기초한 기본 유지보수 주기
- 184 Spare Maintenance Setting #4( 예비 유지보수 설정 #4) 동작 시간에 기초한 기본 유지보수 주기
- 185 Spare Maintenance Setting #5( 예비 유지보수 설정 #5) 기본 공구 교환 주기
- 186 Spare Maintenance Setting #6( 예비 유지보수 설정 #6) 기본 공구 교환 주기

## 187 - Machine Data Echo( 기계 데이터 에코 )

이 설정은 ON 또는 OFF 로 설정될 수 있습니다. ON 으로 설정되면 사용자 PC 에서 내린 데이터 수집 Q 지령들이 PC 화면에 표시되며 OFF 로 설정되면 이 지령들이 표시되지 않습니다.

## 188, 189, 190 – G51 X, Y, Z SCALE(G51 X, Y, Z 확대 축소 )

축들을 다음 새 설정 ( 양수이어야 함 ) 을 따라 개별적으로 확대 축소될 수 있습니다 .

설정 188 = G51 X 확대 축소

설정 189 = G51 Y 확대 축소

설정 190 = G51 Z 확대 축소

그러나 설정 71에 값이 있을 경우 설정 188-190은 무시되며 설정 71의 값이 확대 축소에 사용됩니다 . 설정 71의 값이 0일 경우 설정 188-190이 사용됩니다 .



**참고 :** 설정 188-190이 적용될 때 선형 보간 G01만 허용됩니다 . G02 또는 G03이 사용될 경우 알람 467이 발생됩니다 .

## 191 – Default Smoothness( 기본 평활도 )

이 설정은 ROUGH( 향삭 ), MEDIUM( 중간 ), FINISH( 정삭 )로 설정될 수 있으며 파라미터 302, 303, 314, 749, 750-754, G187을 이용하여 부드러움과 최대 모서리 라운딩 계수를 설정합니다 . 기본값은 G187 지령에 의해 오버라이드되지 않을 때 사용됩니다 .

## 196 – Conveyor Shutdown( 컨베이어 종료 )

이 설정은 칩 컨베이어 ( 와 설치된 경우 워시다운 절삭유 펌프 ) 를 끄기 전에 동작 없이 대기하는 시간의 양을 지정합니다 . 단위는 분입니다 .

## 197 – Coolant Shutdown( 절삭유 펌프 종료 )

이 설정은 밀에서 Flood( 플러드 ), Shower( 샤워 ), TSC가 꺼지기 전에 동작 없이 대기하는 시간의 양을 지정합니다 . 단위는 분입니다 .

## 198 – 배경색

비활성 표시창의 배경색을 지정합니다 . 범위는 0-254입니다 . 기본값은 235입니다 .

### 199 - Backlight Timer( 백라이트 타이머 )

제어장치에서 아무것도 입력하지 않을 때 기계 디스플레이 백라이트가 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 것이 좋음 ).

### 201 - Show Only Work and Tool Offsets In Use( 사용 중인 공작물 오프셋과 공구 오프셋만 표시 )

이 설정을 켜면 실행 중인 프로그램에 의해 사용되는 공작물 오프셋과 공구 오프셋만 표시됩니다 . 이 기능을 활성화하려면 우선 프로그램이 그래픽 모드에서 실행되어야 합니다 .

### 216 - Servo and Hydraulic Shutoff( 서보 및 유압 차단 )

이 설정은 프로그램 실행 , 조깅 , 버튼 누르기 등과 같은 동작이 없이 지정된 시간수가 경과한 후 서보모터와 유압 펌프 ( 장착된 경우 ) 를 끕니다 . 기본값은 0입니다 .

### 238 - High Intensity Light Timer( 고휘도 조명 타이머 )( 분 )

고휘도 조명 옵션 (HIL) 이 켜져 있는 시간의 양을 분단위로 지정합니다 . 도어가 열리고 작업등 스위치가 ON 이면 켜질 수 있습니다 . 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] 을 바꾸지 않으면 그 후에 작업등이 자동으로 꺼질 시간을 분 단위로 지정합니다 . 등이 꺼질 때 프로그램이 실행 중인 경우 , 프로그램은 계속 실행됩니다 .

### 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.

### 244 - 마스터 게이지 툴 길이 ( 단위 : 인치 )

이 설정은 셋업 시에 툴이 표면에 닿는 위치를 파악하는 데 사용되는 마스터 게이지의 길이를 지정합니다. 마스터 게이지의 베이스에서 팁까지의 길이입니다. 일반적으로 툴 프리세터 게이지에서 측정될 수 있습니다.

### 245 - Hazardous Vibration Sensitivity( 유해 진동 민감도 )

이 설정은 유해 진동 센서 ( 정착된 기계에서 )에 대해 세 민감도 레벨 (LOW( 낮음 ), MEDIUM( 중간 ) 또는 HIGH( 높음 ))에서 선택합니다. 이 설정은 기계 전원을 켜 때 마다 기본값이 HIGH( 높음 )으로 설정됩니다.

### 249 - Enable Haas Startup Screen(Haas 시작 화면 활성화 )

이 설정이 ON이면 기계 전원을 켤 때마다 시작 지침을 포함한 화면이 표시됩니다. 설정 페이지를 통해 설정 249를 ON 또는 OFF로 설정할 수 있으며, 또는 시작 화면에서 [F1]을 눌러 OFF로 설정할 수 있습니다.

### 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). DHCP 가 켜져 있으면 , TCP/IP, SUBNET MASK 및 GATEWAY 항목이 더 이상 필요하지 않으며 \*\*\* 이 ( 가 ) 입력됩니다 .



참고 :

끝에 있는 ADMIN 단원은 DHCP에서 IP 주소를 제공합니다 . 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 껐다 켜야 합니다 .



참고 :

DHCP에서 IP 설정을 가져오려면 : 제어 장치에서 [LIST PROGRAM](프로그램 목록)으로 이동하십시오 . 화살표를 하드 드라이브로 이동시키십시오 . 하드 드라이브 디렉터리에 대해 오른쪽 화살표를 누르십시오 . ADMIN 을 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 깼다 켜야 합니다.

### 905 - DNS Server(DNS 서버 )

네트워크의 도메인 네임 서버 또는 도메인 호스트 컨트롤 프로토콜 IP 주소. 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 깼다 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 깼다 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 )

이 설정에 공유 네트워크 폴더의 이름이 포함됩니다. 호스트 이름을 선택한 후 공유 폴더 이름을 바꾸려면 새 공유 폴더 이름을 입력한 후 [ENTER]를 누르십시오.



참고 : 공유 폴더 이름에 공백을 사용하지 마십시오.

### 909 - User Name( 사용자 이름 )

서버 또는 도메인에 ( 사용자 도메인 계정을 이용하여 ) 로그온하는 데 사용되는 이름. 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 깼다 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 - Access to CNC Share (Off, Read, Full)(CNC 공유 액세스 (꺼짐, 읽기, 전체))

CNC 하드 드라이브 읽기 / 쓰기 권한에 사용됩니다. OFF로 설정하면 하드 드라이브의 네트워크 연결이 중지됩니다. FULL(전체)로 설정하면 네트워크에서 드라이브에 읽기 / 쓰기 액세스를 할 수 있습니다. 이 두 설정을 모두 끄면 설정 913이 네트워크 카드 통신을 비활성화합니다.

### 912 - Floppy Tab Enabled( 플로피 텱 활성화 )

이 기능에 대해서는 설정 914 USB Tab Enabled(USB 텱 활성화)를 참조하십시오. (이전 소프트웨어는 이 설정을 사용하여 USB 플로피 드라이브에 대한 접근을 OFF/ON 설정했습니다. OFF(꺼짐)로 설정되면 USB 플로피 드라이브에 액세스할 수 없습니다.)

### 913 - Hard Drive Tab Enabled( 하드 드라이브 텱 활성화 )

하드 드라이브에 대한 액세스를 꺼짐 / 켜짐으로 설정합니다. OFF(꺼짐)로 설정되면 하드 드라이브를 액세스할 수 없습니다. 이 두 설정을 모두 끄면 CNC Share(CNC 공유)(설정 911)가 네트워크 카드 통신을 비활성화합니다.

### 914 - USB Tab Enabled(USB 텱 활성화)

USB 포트에 대한 액세스를 꺼짐 / 켜짐으로 설정합니다. OFF(꺼짐)로 설정되면 USB 포트를 액세스할 수 없습니다.

### 915 - Net Share( 네트워크 공유 )

서버 드라이브에 대한 액세스를 꺼짐 / 켜짐으로 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 꺼짐 / 켜짐으로 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](http://diy.haascnc.com)) 를 참조하십시오.

### 7.2 일일 유지보수

- 8 시간 변속 시마다 절삭유 레벨을 점검하십시오 ( 특히 TSC 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.

- 윤활 탱크 레벨을 점검하십시오 .
- 웨이 커버와 바닥 팬에서 칩을 제거하십시오 .
- 공구 교환장치에서 칩을 제거하십시오 .
- 깨끗한 헝겊으로 주축 테이퍼를 닦고 경유를 바르십시오 .

### 7.3 매주 유지보수

- TSC(Through-Spindle Coolant) 필터를 점검하십시오 . 필요한 경우 세정하거나 교체하십시오 .
- TSC 옵션이 장착된 기계의 경우 절삭유 탱크의 칩巴斯켓을 청소하십시오 . TSC 옵션이 장착되지 않은 기계의 경우 이러한 작업을 매월 하십시오 .
- 에어 게이지 / 공기 조절장치의 압력이 85psi 인지 확인하십시오 . 주축 공기 압력 조절장치의 압력이 수직 밀의 경우 15 psi, 수평 밀의 경우 25psi 인지 점검하십시오 .
- TSC 옵션이 장착된 기계의 경우, 각 공구 훌더의 풀 스터드에 소량의 그리스를 바르십시오 . TSC 옵션이 장착되지 않은 기계의 경우 이러한 작업을 매월 하십시오 .
- 외부 표면 전체를 연성 세정제로 세정하십시오 . 솔벤트를 사용하지 마십시오 .
- 기계 규격에 기초하여 유압 평형장치 압력을 점검하십시오 .

---

## 7.4 매월 유지보수

- 기어 박스의 오일 레벨을 점검하십시오 ( 장착된 경우 ).
- 웨이 커버가 정상적으로 동작하는지 검사하고 필요한 경우 경유로 윤활하십시오 .
- 소량의 그리스를 공구 교환장치 가이드 레일의 바깥쪽 가장자리에 도포하여 가이드 레일을 모든 공구로 통과시키십시오 .
- SMTC 오일 레벨을 점검하십시오 ( 장착된 경우 ).
- EC-400: A 축의 로케이팅 패드와 로드 스테이션을 청소하십시오 .
- 업브렐러 스타일의 공구 교환장치가 있는 기계의 경우 , 각 공구 허더의 V 플랜지에 그리스를 바르십시오 .
- 전기 캐비닛 벡터 드라이브 통기구 ( 전원 스위치 바로 아래 ) 에 먼지가 쌓여 있으면 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 .
- 모든 호스와 윤활 라인의 균열이 없는지 확인하십시오 .
- 회전 A 축 ( 장착된 경우 ) 을 점검하십시오 . 필요하면 윤활유를 추가하십시오 .

## 7.6 연간 유지보수

- 기어박스 오일 ( 장착된 경우 ) 을 교환하십시오 .
- 윤활 패널 오일 탱크 안에 있는 오일 필터를 청소하고 필터 바닥의 찌꺼기를 제거하십시오 .
- VR 기계 : A 축과 B 축 기어 오일을 교환하십시오 .

## 장 8: 기타 기계 매뉴얼

### 8.1 개요

일부 Haas 기계에는 설명하기에 이 매뉴얼의 범위를 벗어난 독특한 성격이 있습니다. 이 기계들은 인쇄된 매뉴얼 부록이 함께 제공되지만, 또한 [www.haascnc.com](http://www.haascnc.com)에서 다운로드할 수 있습니다.

### 8.2 미니밀

미니 밀은 콤팩트한 범용 수직 밀입니다.

### 8.3 VF- 트러니언 시리즈

이 수직 밀에는 5 축 작업을 위해 사전 설치된 TR- 시리즈 회전 장치가 표준 사양으로 제공됩니다.

### 8.4 갠트리 라우터

ギャントリ ラウタは ミーリング 및 ラウティング 用途に 適応する 大容量 オプン フレーム 수직 밀입니다.

### 8.5 오피스 밀

오피스 밀 시리즈는 표준 도어 프로그램을 통과하고 단상 전원에서 실행할 수 있는 컴팩트형 소규모 수직 밀입니다.

### 8.6 EC-400 패리트 풀

EC-400 패리트 풀은 다중 스테이션 패리트 풀과 혁신적인 스케줄 지정 소프트웨어로 생산성을 올립니다.

### 8.7 UMC-750

UMC-750 은 통합 이중축 트러니언 테이블이 특징인 범용 5 축 밀입니다.

---

## 8.8 오피스 밀

오피스 밀 시리즈는 표준 도어 프로그램을 통과하고 단상 전원에서 실행할 수 있는 컴팩트형 소규모 수직 밀입니다.

# 색인

#

3D 커터 보정 (G141) .....	293
단위 벡터 예제 .....	293
ATM(Advanced Tool Management) .....	91
BT 툴링 .....	88
CT 툴링 .....	88
DIR FULL( 디렉터리 꽉 참 ) 메시지 .....	79
DXF 임포터	
공구 경로 선택 .....	142
공작물 원점 .....	141
체인 및 그룹 .....	141
dxf 파일 임포터 .....	140
EDIT( 편집 ) 키	
INSERT( 삽입 ) .....	112
G 코드 .....	225
고정 사이클 .....	162
절삭 .....	150
M 코드 .....	316
M06 공구 교환 .....	149
절삭유 펌프 동작 지령 .....	150
주축 지령 .....	149
프로그램 정지 .....	149
M30 카운터 .....	47
009xxx 프로그램 번호 .....	111
R 평면 .....	163
RS-232 .....	81
DNC 및 .....	85
DNC 설정 .....	85
데이터 수집 .....	82
케이블 길이 .....	82
USB 장치 .....	76
ㄱ	
게이지 화면	
절삭유 .....	47
계산기	

삼각형 .....	69
원 .....	70
원 - 선 탄젠트 .....	71
원 - 원 탄젠트 .....	72
고급 공구 관리 .....	49
고급 공구 관리 (Advanced Tool Management)	
공구 그룹 사용 .....	94
공구 그룹 설정 .....	93
매크로 및 .....	94
고급 편집기 .....	115
검색 메뉴 .....	121
변경 메뉴 .....	122
텍스트 선택 .....	119
팝업 메뉴 .....	116
편집 메뉴 .....	118
프로그램 메뉴 .....	116
고속 SMTc	
중공구 및 .....	99
고정 사이클	
R 평면 및 .....	163
드릴링 .....	162
보링 및 리밍 .....	162
태핑 .....	162
공구	
부상 원인 .....	2
손상됨 .....	2
적재 및 제거 , 안전 .....	3
공구 관리 테이블	
저장 및 복구 .....	95
공구 교환장치 .....	95
손상 .....	2
안전 .....	2, 96
공구 부하 한계 .....	107
공구 수명 화면	
현재 지령 .....	48
공구 오프셋 .....	106, 148

---

<b>공구 장착</b>	
대형 / 중공구	97
<b>공구 직경</b>	97
<b>공작물</b>	
손상됨	2
위험	2
적재 및 제거, 안전	3
<b>공작물 고정 장치</b>	103
<b>공작물 설치</b>	103
공구 오프셋	106
공작물 오프셋	105
오프셋	104
<b>공작물 오프셋</b>	105, 148
<b>공작물 (G54) 위치</b>	50
<b>그래픽 모드</b>	86
<b>기계</b>	
조작 한계	3
<b>기계 위치</b>	50
<b>기계 전원 켜기</b>	75
<b>기본 프로그램 예제</b>	
완료 블록	145
절삭 블록	144
준비 블록	143
<b>데이터 수집</b>	82
RS-232 사용	82
예비 M 코드	84
<b>도어</b>	
인터로크	2
<b>도움말</b>	
계산기	68
드릴 테이블	68
키워드 검색	67
탭 방식 메뉴	67
<b>도움말 기능</b>	66
<b>동작 - 정지 - 조그 - 계속</b>	108
<b>드릴링 고정 사이클</b>	162
<b>드립 모드</b>	86
<b>로봇 셀</b>	
통합	5
<b>로컬 서브루틴 (M97)</b>	166

<b>▣</b>	
<b>매크로</b>	
M30 카운터 및	47
<b>매크로 변수</b>	
현재 지령 화면	48
<b>메모리 잠금</b>	33
<b>메인 주축 표시</b>	64
<b>모드 표시</b>	45
<b>모의 실행</b>	107
<b>▣</b>	
<b>백그라운드 편집</b>	113
<b>보간 동작</b>	
선형	150
원형	150
<b>보링 및 리밍 고정 사이클</b>	162
<b>ㅅ</b>	
<b>사업장 역할</b>	
기계 청소 작업자	3
<b>서브루틴</b>	165
로컬	166
외부	165
<b>선택적 정지</b>	318
<b>선형 보간</b>	150
<b>설정</b>	333
목록	333
<b>설정 모드</b>	
키스위치	33
<b>수동 데이터 입력 (MDI)</b>	114
<b>ㅇ</b>	
<b>아이콘 표시줄</b>	53
<b>안전</b>	
공구 교환장치	2
라벨	8
로봇 셀	5
배전반	2
시력 및 청각 보호 장구	1
유해한 피사재	1
전기	2
조작 중	2
주축두	2
키스위치 조작	5
<b>안전 라벨</b>	

---

기타.....	11
일반.....	10
표준 레이아웃 .....	8
안전 모드	
설정.....	4
안전한 시작 행 .....	144
엄브렐러 공구 교환장치	
복구.....	102
장착.....	101
오버라이드 .....	43
비활성화.....	43
오프셋	
공구.....	148
공작물.....	148
화면.....	46
원형 보간.....	150
위치	
공작물 (G54) .....	50
기계.....	50
이동거리.....	50
조작자.....	50
위치 설정	
절대 대 증분.....	145
위치 화면.....	50
축 선택 .....	50
현재 지령 .....	48
위험 .....	1
환경.....	3
유지보수 .....	375
현재 지령 .....	49
이동거리 위치.....	50
이송 일시 정지	
오버라이드로서.....	43
이송속도 조정	
컷터 보정에서 .....	157
이차 원점.....	33
입력 바.....	52
 <b>X</b>	
자동 도어 ( 옵션 )	
오버라이드.....	33
자동 조작	
화재 위험 및 .....	4
작동 모드.....	45
작업	
설정 , 안전.....	3
작업 표시등	
상태 .....	33
장치 관리자 .....	76
프로그램 선택 .....	77
절대 위치 설정 (G90)	
대 증분 .....	145
절삭유	
설정 32 및 .....	345
조작자 오버라이드 .....	44
절삭유 레벨 게이지 .....	47
제어 캐비닛	
고정 래치 .....	2
제어 펜던트	
USB 포트 .....	33
전면 패널 제어장치 .....	32
제어 화면	
기본 레이아웃 .....	44
오프셋 .....	46
활성 공구 .....	47
활성 창 .....	45
활성 코드 .....	46
제어장치 펜던트 .....	31-33
조그 모드	
공작물 설치 및 .....	104
조작	
모의 실행 .....	107
자동 .....	4
장치 관리자 .....	76
조작자 위치 .....	50
주축 부하계 .....	65
주축 워밍업 .....	75
증분 위치 설정 (G91)	
대 절대 .....	145
직관적 프로그래밍 시스템 (IPS)	
dxf 임포터 및 .....	140
직접 수치 제어 (DNC) .....	85
동작 참고 .....	86
 <b>X</b>	
축 과부하 타이머 .....	109
축 동작	
선형 .....	150
원형 .....	150
절대 대 증분 .....	145

---

<b>측면 장착 공구 교환장치 (SMTC)</b>	
공구 이동 .....	100
공구 장착 .....	97
도어 패널 .....	103
복구 .....	102
영점 포켓 지정 .....	100
초대형 공구 .....	101
 <b>¶</b>	
<b>컷터 보정</b>	
부적합한 적용의 예제 .....	157
설정 58 및 .....	153
실행과 종료 .....	156
원형 보간 및 .....	159
이송속도 조정 .....	157
일반적 설명 .....	153
<b>클립보드</b>	
복사 위치 .....	120
붙여넣기 원본 .....	120
잘라내기 .....	120
<b>키보드</b>	
기능 키 .....	35
모드 키 .....	38
문자 키 .....	41
숫자 키 .....	40
오버라이드 키 .....	42
조그 키 .....	42
커서 키 .....	36
키 그룹 .....	34
화면 키 .....	37
 <b>ㅌ</b>	
<b>타이머 및 카운터 화면</b> .....	47
<b>태핑 고정 사이클</b> .....	162
<b>탭 방식 메뉴</b>	
기본 탐색 .....	65
<b>텍스트 선택</b>	
FNC 편집기 및 .....	131
고급 편집기 및 .....	119
<b>통신</b>	
RS-232 .....	81
<b>툴링</b>	
Tnn 코드 .....	87
공구 훌더 .....	88
공구 훌더 관리 .....	88
 <b>¶</b>	
<b>풀 스터드</b> .....	89
<b>특수 G 코드</b>	
상반전 .....	164
조각하기 .....	163
포켓 밀링 .....	164
회전과 확대 축소 .....	164
 <b>¶</b>	
<b>파일</b>	
복사 .....	78
파일 디렉터리 시스템 .....	77
디렉터리 생성 .....	77
탐색 .....	77
파일 복사 .....	78
파일 수치 제어 (FNC) .....	84
FNC 편집기 .....	124
메뉴 .....	125
복수의 프로그램 열기 .....	127
표시 모드 .....	126
풋터 표시 .....	126
프로그램 로드하기 .....	125
파일 수치 제어 (FNC) 편집기 .....	131
텍스트 선택 .....	131
<b>편집</b>	
코드 강조 표시 .....	112
<b>편집 키</b>	
ALTER( 변경 ) .....	113
DELETE( 삭제 ) .....	113
UNDO( 실행 취소 ) .....	113
<b>폴더 , See 디렉터리 구조</b>	
<b>프로그래밍</b>	
기본 예제 .....	142
서브루틴 .....	165
안전한 시작 행 .....	144
<b>프로그램</b>	
기본 검색 .....	81
기본 편집 .....	112
복제 .....	80
삭제 .....	79
실행 .....	107
전송 .....	78
최대 수 .....	79
파일 이름 지정 .....	78
프로그램 번호 변경 .....	80
행 번호 .....	

---

제거	123
활성	77
.nc 파일 확장자	78
프로그램 번호	
009xxx	111
메모리 내 변경	80
프로그램 번호 변경	80
프로그램 복제	80
프로그램 삭제	79
프로그램 선택	77
프로그램 실행	107
프로그램 옵티마이저	138
화면	139
프로그램 이름	
0nnnnn 포맷	78
파산재	
화재 위험	4

## ㅎ

하위 프로그램 , <i>See</i> 서브루틴	
현재 지령	48
추가 설정	107
활성 공구 화면	47
활성 코드	46
활성 코드 화면	
현재 지령	48
활성 프로그램	77

