



## HAAS SERVICE AND OPERATOR MANUAL ARCHIVE

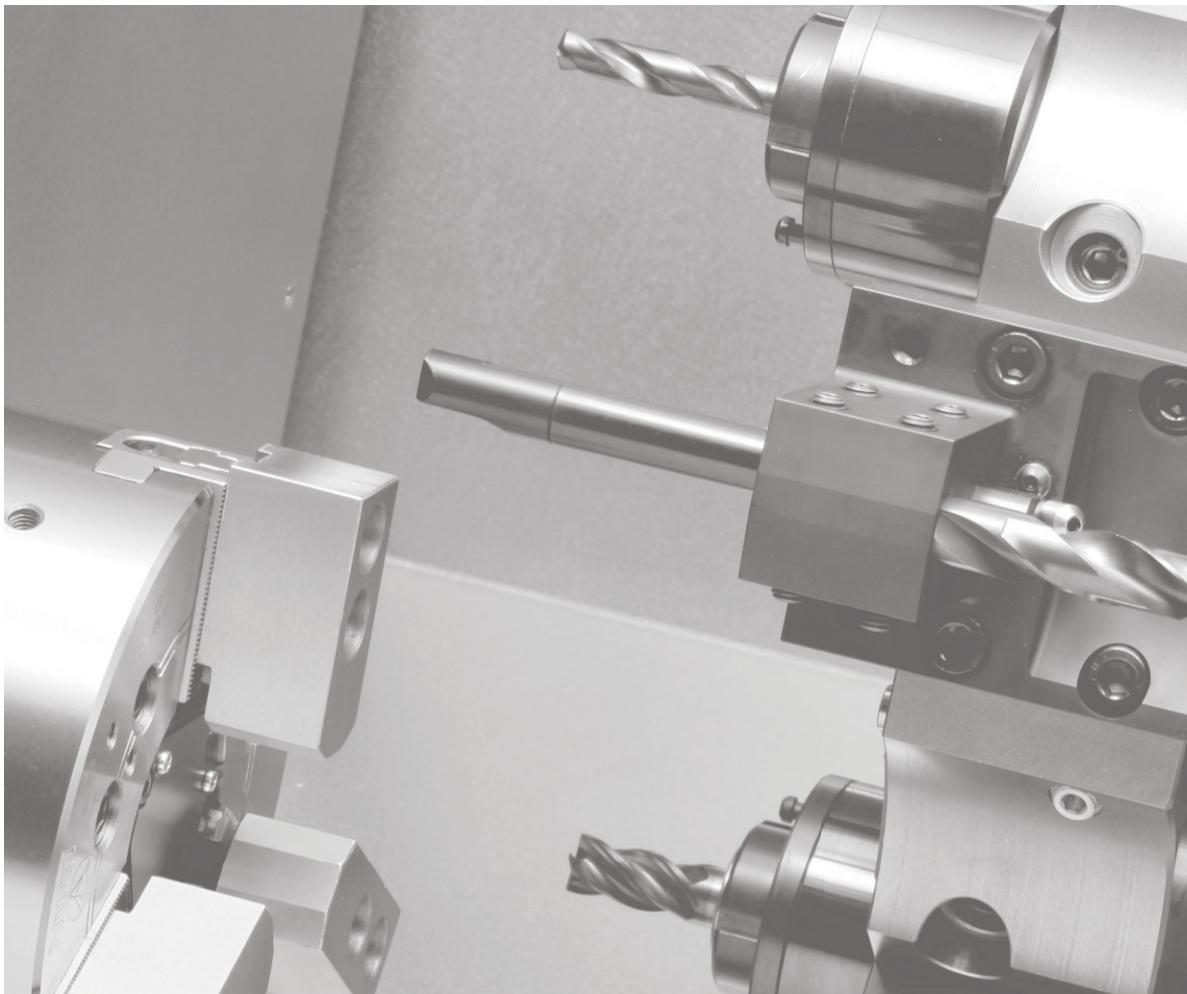
### Lathe Operators Manual 96-0205 RevAH Korean March 2011

- This content is for illustrative purposes.
- Historic machine Service Manuals are posted here to provide information for Haas machine owners.
- Publications are intended for use only with machines built at the time of original publication.
- As machine designs change the content of these publications can become obsolete.
- You should not do mechanical or electrical machine repairs or service procedures unless you are qualified and knowledgeable about the processes.
- Only authorized personnel with the proper training and certification should do many repair procedures.

**WARNING: Some mechanical and electrical service procedures can be extremely dangerous or life-threatening.  
Know your skill level and abilities.**

**All information herein is provided as a courtesy for Haas machine owners for reference and illustrative purposes only. Haas Automation cannot be held responsible for repairs you perform. Only those services and repairs that are provided by authorized Haas Factory Outlet distributors are guaranteed.**

**Only an authorized Haas Factory Outlet distributor should service or repair a Haas machine that is protected by the original factory warranty. Servicing by any other party automatically voids the factory warranty.**



## 선반 조작자 매뉴얼

96-0205 개정 AH 2011년 3월



Haas Automation, Inc., 2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030, USA | HaasCNC.com



## HAAS AUTOMATION, INC.

### 제한 보증서

Haas Automation, Inc. CNC 기계에 적용

발효일 2009년 1월 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 구매자 및 최종 사용자(이하 "고객")에게만 제공됩니다. 이 제한적 보증의 기간은 일(1)년이지만, 툴룸 밀과 미니 밀의 보증 기간은 육(6)개월입니다. 보증 기간은 CNC 기계가 고객의 시설에 인도된 날짜에 시작됩니다. 고객은 Haas 또는 공인 Haas 판매업체로부터 보증 기간 연장을 구매할 수 있습니다(이하 "보증 연장").

### 수리 또는 교체만 해당

모든 Haas 제품과 관련한 제조업체의 유일한 책임과 고객의 유일한 구제 조치는 제조업체의 재량에 따라 이 보증 하에 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, 칩 제거 시스템 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 이 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.



## 보증 등록

기계에 문제가 있는 경우 조작자 매뉴얼을 먼저 참조하십시오. 이렇게 해도 문제가 해결되지 않으면 공인 Haas 대리점에 문의하십시오. 마지막 해결책으로 아래 제공된 번호로 직접 Haas에 문의하십시오.

Haas Automation, Inc.  
2800 Sturgis Road  
Oxnard, California 93030-8933 USA  
전화: (805) 278-1800  
팩스: (805) 278-8561

업데이트와 제품 안전 고지사항을 위해 이 기계의 최종 사용자 등록을 하려면 기계 등록서를 기재하여 즉시 Haas에 보내 주십시오. 모든 내용을 기입하고 ATTENTION(VF-1, GR-510, VF-6 등 가능한 것으로) REGISTRATIONS라고 표시하여 위의 주소로 우편을 보내십시오. 보증 일자를 확인하고 구입할 수 있는 추가 옵션을 담보 받으려면 인보이스 복사본을 첨부하십시오.

회사 이름: \_\_\_\_\_ 연락자 이름: \_\_\_\_\_

주소: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

대리점: \_\_\_\_\_ 설치일: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

모델 번호: \_\_\_\_\_ 일련 번호: \_\_\_\_\_

전화: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ 팩스: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

이 장비에는 800시간 사용 후 이 장비의 작동을 자동으로 중지시키는 사전 설정된 자동 끄기 기능이 내장되어 있습니다. 이 기능은 도난 방지를 제공합니다. 일단 할당된 시간이 만료되면 기계가 프로그램 실행을 중지하기 때문에 기계의 무단 사용이 최소화됩니다. 접근 코드를 사용해 작동을 재개할 수 있습니다. 접근 코드에 대해서는 대리점에 문의하십시오.



## 고객 만족 절차

### Haas 고객 귀하

귀하의 완전한 만족과 좋은 평판은 귀하가 기계를 구입하신 Haas Automation, Inc.과 Haas 판매점 모두에게 가장 중요합니다. 일반적으로 판매 거래나 기계 조작에 대한 모든 사항은 판매점에 의해 신속하게 해결될 것입니다. 그러나 문제가 해결되지 않아 완벽한 만족을 얻지 못하고 문제를 판매점 직원, 일반 관리자 또는 판매점주와 직접 논의하신 경우 다음과 같이 조치하십시오.

800-331-6746에 전화를 걸어 Haas Automation 고객 서비스 센터에 연락하여 고객 서비스 부서에 문의하십시오. 가능한 빨리 문제를 해결할 수 있도록 전화할 때는 다음과 같은 정보를 준비하시기 바랍니다.

- 사용자 이름, 회사 이름, 주소 및 전화 번호
- 기계 모델과 일련 번호
- 대리점 이름과 대리점의 최근 문의 담당자 이름
- 문제의 특징

Haas Automation에 우편으로 보내려면 미국 서비스 주소를 사용하십시오.

Haas Automation, Inc.

2800 Sturgis Road

Oxnard, CA 93030

참조: Customer Satisfaction Manager

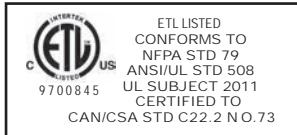
이메일: Service@HaasCNC.com

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

### 고객 의견

Haas 조작 매뉴얼에 관해 궁금한 사항이 있을 경우 [pubs@haascnc.com](mailto:pubs@haascnc.com)으로 전자 우편을 보내 문의하십시오. 모든 제안을 기다리고 있습니다.

### 인증



모든 Haas CNC 기계 공구에는 ETL 등록 (ETL Listed) 마크가 표시되어 있어 산업용 기계용 전기 표준 NFPA 79과 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.



TUV Management Service (ISO 등록 기관)로부터 ISO 9001:2000 인증을 받아 Haas Automation의 품질 관리 시스템에 대한 공정한 평가를 받고 있습니다. 이러한 업적은 Haas Automation이 ISO의 표준을 준수하고 있음을 확인해 주는 것이며, Haas가 세계 시장에서 고객의 욕구와 요구사항을 충족하기 위해 노력하고 있음을 나타내는 것입니다.



이 매뉴얼에 포함된 정보는 지속적으로 개정되고 있습니다. 최신 개정판과 기타 유용한 정보는 .pdf 형식으로 온라인으로 무료로 다운로드하실 수 있습니다([www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com)으로 가서 탐색 모음의 "고객 서비스" 드롭다운 메뉴에 있는 "매뉴얼 업데이트"를 클릭하십시오).

## 적합성 선언

제품: CNC 선반(터닝 센터)

\*인증된 Haas Factory Outlet (HFO)에 의해서 공장에서 설치되거나 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 954-1 기계 안전 - 제어 시스템의 안전 관련 부품 1부: 설계를 위한 일반 원리: (1997)
  - EN 14121-1:2007

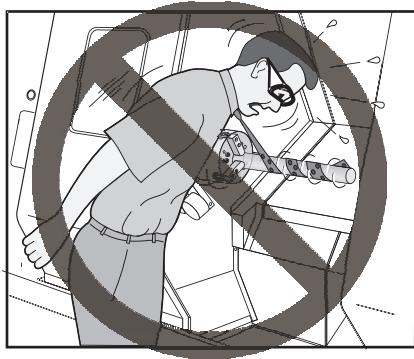
RoHS: 생산자 문서에 따라 면제에 의한 준수. 예외:

- a) 대형 정지형 산업 공구
- a) 감시 및 제어장치
- c) 철의 합금 요소인 납



## HAAS 안전 절차

# 안전 주의!



공작물에 옷 등이  
말려들어가지 않게  
주의하십시오.

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

**중요 — 이 기계는 조작자 매뉴얼, 안전 라벨, 안전 절차, 기계 안전 조작  
지침에 따라 숙련된 조작자만 조작해야 합니다.**

### 단원 목차

설정 모드 .....	4
적절한 기계 조작을 위한 사용 지침 .....	5
기계 개조 .....	5
안전 라벨 .....	8
경고, 주의 및 참고사항 .....	12
FCC 규정 준수 .....	13

### 일반 제품 사용 규격과 한계

환경 (실내 전용)*		
	최저	최고
동작 온도	5°C (41°F)	50°C (122°F)
보관 온도	-20°C (-4°F)	70°C (158°F)
주변 습도	상대습도 20%, 비응축	상대습도 90%, 비응축
고도	해발	6000ft (1829m)
소음		
	최저	최고**
일반적 조작자 위치에서 사용 중에 기계의 모든 위치에서 배출	70dB 보다 높음	85dB 보다 높음

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

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



## 이 기계를 조작하기 전에 읽어야 할 사항.

- ◆ 허가된 작업자만 이 기계를 조작해야 합니다. 비속련 작업자는 자신과 기계에 위험을 초래하며, 부적절하게 기계를 조작할 경우 보증 수리를 받을 수 없습니다.
- ◆ 본 기계를 조작하기 전에 공작물과 공구가 손상되지 않았는지 확인하십시오. 손상된 공작물이나 공구는 속련된 작업자가 적절하게 수리 또는 교체해야 합니다. 올바르게 작동하지 않는 부품이 있을 경우 본 기계를 조작해서는 안 됩니다. 작업장내 감독자에게 연락하십시오.
- ◆ 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.
- ◆ 도어가 닫혀 있지 않고 도어 인터로크가 제대로 작동하지 않는 경우에는 기계를 조작해서는 안 됩니다. 프로그램을 실행 중일 때는 공구 터릿은 언제 어느 방향으로든 빠르게 이동할 수 있습니다.
- ◆ 비상 정지 버튼은 크고 원형의 빨간 스위치로 제어판에 있습니다. 비상 정지 버튼을 누르면 기계, 서보 모터, 공구 교환장치 및 절삭유 펌프의 모든 동작이 즉시 중지됩니다. 기계 고장을 피하기 위해 비상 시에만 비상 정지 버튼을 사용하십시오.
- ◆ 배전반은 닫아 두어야 하며 제어 캐비닛의 열쇠와 걸쇠는 설치와 수리 기간을 제외하고 항상 고정해 두어야 합니다. 이 때는 속련된 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 세심한주의가 요구됩니다. 기계를 설치하고 나면 제어 캐비닛은 잠가 두어야 하며 키는 속련된 정비 요원만 사용해야 합니다.
- ◆ 기계를 조작하기 전에 현지 안전 법규와 규정을 참조하십시오. 안전 문제를 다룰 때는 언제나 대리점에 문의하십시오.
- ◆ 어떤 식으로든 본 기계를 개조하거나 변경해서는 안 됩니다. 개조가 필요한 경우 이러한 모든 요청은 Haas Automation, Inc.에 의해 처리되어야 합니다. Haas 밀링 또는 터닝 센터를 개조하거나 변경할 경우 부상을 당하거나 기계가 손상될 수 있으며 보증 수리를 받을 수 없습니다.
- ◆ 실제 작업을 수행하기 전에 기계의 설치와 조작을 담당하는 모든 사람이 기계와 함께 제공된 설치, 조작 및 안전 지침을 철저히 숙지했는지 확인할 책임은 사업장 소유주에게 있습니다. 안전에 대한 궁극적인 책임은 사업장 소유주 및 기계를 조작 요원에게 있습니다.
- ◆ 도어를 열어 놓은 상태에서 조작하지 마십시오.
- ◆ 적절한 교육을 받지 않은 상태에서 조작하지 마십시오.
- ◆ 항상 보안경을 착용하십시오.
- ◆ 기계는 자동으로 제어되며 언제든지 시동될 수 있습니다.
- ◆ 부적절하게 또는 잘못 고정된 공작물은 매우 강한 힘으로 퉁겨 나올 수 있습니다.
- ◆ 정격 척 rpm을 초과하지 마십시오.
- ◆ rpm이 높을 수록 척 고정력이 줄어듭니다.
- ◆ 지지되지 않은 봉재는 드로 튜브 단부를 넘어가면 안 됩니다.
- ◆ 척은 매주 그리스로 윤활처리 하고 정기적으로 정비해야 합니다.
- ◆ 척 죠는 척 지름을 벗어나도록 돌출되어서는 안 됩니다.
- ◆ 공작물을 척보다 크게 가공해서는 안 됩니다.
- ◆ 척과 공작물 고정 절차에 관련된 척 제조업체의 모든 경고 사항을 따르십시오.
- ◆ 공작물이 일그러지지 않도록 안전하게 고정하기 위해 유압 압력을 올바르게 설정해야 합니다.



- ◆ 이 매뉴얼의 규격에 부합하는 전원을 사용해야 합니다. 다른 전원을 사용하여 기계를 조작하려고 하면 심각한 손상을 초래할 수 있으며 보증 수리를 받을 수가 없습니다.
- ◆ 설치가 완료될 때까지 제어판의 POWER UP/RESTART(전원 켜기/재시작)를 누르지 마십시오.
- ◆ 모든 설치 지침이 이행되기 전에는 기계를 작동하지 마십시오.
- ◆ 전원이 연결된 상태에서는 기계를 정비하지 마십시오.
- ◆ 공작물이 부적절하게 고정되면 고속에서 안전 도어에 구멍이 뚫릴 수 있습니다. 위험한 조작을 수행할 때(너무 크거나 약간 느슨하게 고정된 공작물의 선착 등) 조작자를 보호하기 위해 rpm을 줄여야 합니다. 너무 크거나 약간 느슨하게 고정된 공작물을 회전시키는 것은 안전하지 않습니다.
- ◆ 손상되었거나 많이 긁힌 창은 교체해야 합니다 - 손상된 창은 즉시 교체하십시오.
- ◆ 유독성 또는 가연성 피삭재는 절삭하지 마십시오. 유독 가스가 생성될 수 있습니다. 절삭하기 전에 피삭재의 부산물을 안전하게 처리하는 방법을 피삭재 제조업체에 문의하십시오.
- ◆ 고장 원인을 조사하기 전까지 회로 차단기를 리셋하지 마십시오. Haas에서 훈련시킨 정비 요원이 문제를 해결하고 기계를 수리해야 합니다.
- ◆ 기계에서 작업을 수행할 때 다음 지침을 따르십시오:

일반 조작 - 기계가 작동하는 동안 도어를 닫아 두고 가드를 정위치에 두십시오.

공작물 적재 및 제거 - 조작자가 도어 또는 가드를 열고, 작업을 완료하고, 도어 또는 가드를 닫은 다음 사이클 시작(자동 동작 시작)을 누릅니다.

공구 적재 또는 제거 - 기계 수리공이 가공 영역에 들어가 공구를 적재하거나 제거합니다. 자동 동작이 지령되기 전에 가공 영역에서 완전히 나가십시오(예를 들어, 다음 공구, ATC/Turret FWD/REV(터릿 정회전/역회전)).

가공 작업 설정 - 기계 치구를 추가 또는 탈거하기 전에 비상 정지를 누르십시오.

유지보수/ 기계 청소 작업자 - 엔클로저에 들어가기 전에 기계를 비상정지하거나 끄십시오.

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

## 자동 조작

완전 밀폐형 Haas CNC 기계는 자동 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. 적절한 전문가와 상담하여 감시 도구를 설치한 다음에 기계의 자동 조작을 허용해야 합니다.

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



## 설정 모드

모든 Haas 터닝 센터의 조작자 도어에는 잠금 장치가 탑재되어 있고 제어장치 펜던트에는 설정 모드를 잠그고 잠금 해제하기 위한 키 스위치가 탑재되어 있습니다. 일반적으로 설정 모드 잠금/잠금 해제 상태는 도어가 열려 있을 때 기계가 조작하는 방식에 영향을 줍니다.

이 기능은 제어장치 내의 다음 설정과 파라미터를 대신합니다:

- 설정 51, Door Hold Override(도어 일시 정지 오버라이드)
- 파라미터 57 비트 7, 안전 회로
- 파라미터 57 비트 31, 도어 스텝 주축
- 파라미터 586, 최고 도어 열기 주축 RPM.

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. 대다수 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. 도어가 설정 모드에서 닫혀 있을 때, 도어를 열면 동작이 중지되고 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.

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

## 로봇 셀

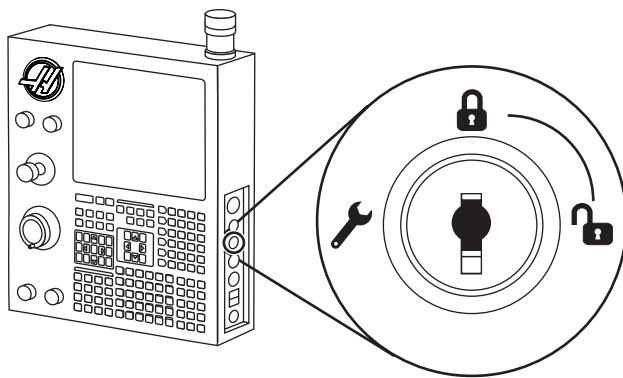
로봇 셀에 있는 기계는 Lock/Run(잠금/실행) 모드에 있는 동안 도어가 열린 상태에서 아무 제한 없이 작동될 수 있습니다.

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

로봇-셀 통합기가 CNS 기계의 도어 열림 상태를 시험하여 로봇 셀의 안전을 확인할 수 있습니다.

## 도어 열림 상태의 기계 동작

기계 기능	잠김	잠금 해제
최대 급속이동	허용되지 않습니다.	25%
사이클 시작	허용되지 않거나 기계가 작동하지 않거나 프로그램이 실행되지 않습니다.	Cycle Start(사이클 시작) 버튼을 누른 상태에서, 지령된 주축 회전 수가 50 RPM을 초과하지 않을 경우 기계 동작이 시작됩니다.
주축 CW(시계 방향)/ CCW(시계 반대 방향)	예, 그러나 사용자는 FWD/REV(정회전/역회전) 키를 누르고 있어야 합니다. 최고 50 RPM	예, 그러나 최고 50 RPM.
공구 교환	허용되지 않습니다.	허용되지 않습니다.
Next Tool(다음 공구) 기능	허용되지 않습니다.	Next Tool(다음 공구) 키를 누르고 있는 상태에서 허용됩니다.
프로그램이 실행되는 중에 도어 열기.	허용되지 않습니다. 도어가 잠겨 있습니다.	예, 그러나 축 이동이 중지되고 주축이 최고 50 RPM으로 느려집니다.
컨베이어 동작	허용되지 않습니다.	예, 그러나 사용자는 컨베이어 버튼을 누르고 있어야 합니다.



	100%	<p>누르고 있음 cw / ccw 50 RPM</p>
	100&	<p>누르고 있음 cw / ccw 50 RPM</p>



	100%	0%
	25%	25%

	100%	
	100%	



## 적절한 기계 조작을 위한 사용 지침

모든 선삭 기계에는 회전 절삭 공구, 벨트와 풀리, 고압 전기, 소음 및 압축 공기로 인한 위험이 포함되어 있습니다. 선삭 기계와 해당 부품을 사용할 때는 부상과 기계 손상의 위험을 줄이기 위해 기본적인 안전 주의 사항을 항상 준수해야 합니다. **이 기계를 조작하기 전에 모든 적절한 경고, 주의 및 지침을 읽으십시오.**

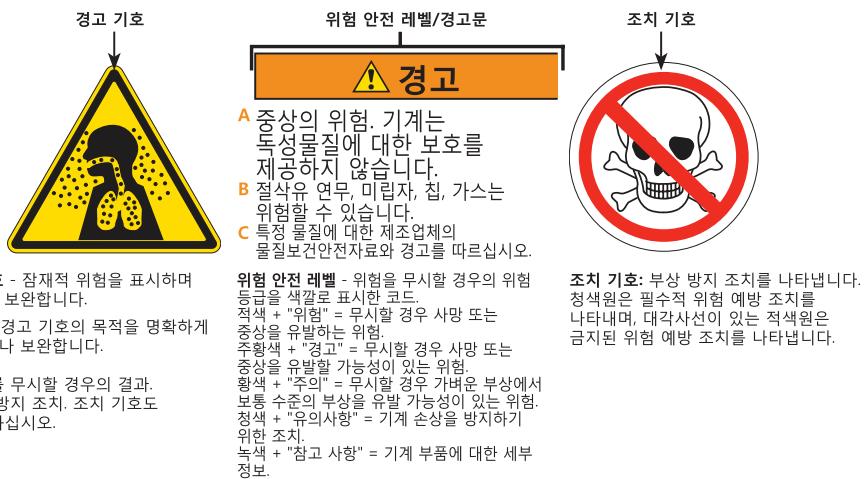
### 기계 개조

어떤 식으로든 본 기계를 개조하거나 변경해서는 **안 됩니다**. 개조가 필요한 경우 이러한 모든 요청은 Haas Automation, Inc.에 의해 처리되어야 합니다. Haas 절삭 기계를 개조할 경우 부상을 당하거나 기계가 손상될 수 있으며 보증 수리를 받을 수 없습니다.

### 안전 라벨

CNC 공구의 위험이 빨리 전달되고 이해되고, 위험 기호 라벨이 Haas 기계의 위험 부위에 부착되어 있는지 확인하십시오. 기호가 손상되거나 마모된 경우 또는 특정 위험지점을 강조하기 위해 추가 라벨이 필요한 경우 대리점 또는 Haas 공장에 문의하십시오. **안전 라벨 또는 기호를 변경 또는 제거하면 안 됩니다.**

개별 위험은 기계 전면에 부착된 일반 안전 라벨에 정의 및 설명되어 있습니다. 특정 위험 위치에는 경고 기호가 표시되어 있습니다. 아래에 설명된 네 종류의 안전 경고를 숙지하고 이후에 설명되는 기호들을 숙지하십시오.





## 밀 경고 라벨

△ 위험	
<b>감전사 위험</b> 감전사할 수 있습니다. 정지 전원을 끄고 나서 정비하십시오.	<b>자동 기계가 언제든지 시동될 수 있습니다.</b> 교류를 받지 않은 조작자의 경우 다치거나 사망할 수 있습니다. 조작자 매뉴얼과 안전표지를 숙지한 다음 사용하십시오.
<b>중상의 위험. 기계는 도성물질에 대한 보호를 제공하지 않습니다.</b> 절삭유, 연무, 미립자, 침, 가스는 위험할 수 있습니다. 특정 물질에 대한 제조업체의 물질보건안전자료와 경고를 따르십시오.	<b>화재와 폭발의 위험</b> 기계는 폭발 또는 화재를 억제하도록 설계되지 않았습니다. 폭발성 또는 가연성 물질 또는 절삭유를 사용하면 안 됩니다. 특정 물질에 대한 제조업체의 물질보건안전자료와 경고를 참조하십시오.
<b>중상을 당할 수 있습니다.</b> 이동 공작물이 걸리고 끼이고 절단될 수 있습니다. 날카로운 공구 또는 침이 피부를 쉽게 벌 수 있습니다. 기계가 자동 조작 중이지 않은지 확인한 다음 내부로 들어가십시오.	<b>부상의 위험</b> 미끄러지고 넘어지면 심한 자상, 철과상, 부상을 당할 수 있습니다. 물기 또는 습기가 있거나 어두운 곳에서 기계를 사용하지 마십시오.
<b>눈과 귀를 다칠 위험.</b> 찌꺼기거나 눈에 들어가면 시력을 잃을 수 있습니다. 소음 레벨은 70 dB를 초과할 수 있습니다. 기계를 조작할 때 또는 기계 구역 에 있을 때는 보안경과 귀마개를 착용해야 합니다.	
<p>안전창은 시간이 지남에 따라 절삭유와 오일에 노출됨에 따라 약해져 효과가 없어질 수도 있습니다. 변색, 잔금 또는 균열의 조짐이 발견될 경우 즉시 교체하십시오. 안전창은 2년마다 교체되어야 합니다.</p>	
△ 경고	
<b>중상을 당할 수 있습니다.</b> 이동 공작물이 걸리고 끼일 수 있습니다. 웃는 험하게 입지 말고 긴 머리는 묶으십시오.	<b>중상의 위험</b> 안전한 고정 방법을 따르 십시오. 잘못 고정된 공작 물들은 심한 힘을 가하면 뻥 거나 갈 수 있습니다. 공작물의 치수를 단단히 고정 하십시오.
<b>충격 위험</b> 기계 부품이 충돌하여 절 단될 수 있습니다. 자동 조작 중에는 기계의 어 떤 부분도 건드리지 마십시오. 언제나 이동 공작물을 제 거하십시오.	<b>이동 공작물이 충돌할 수 있습니다.</b> 공구 교환장치가 기계 안 으로 이동하여 사용자의 손을 짓이기게 됩니다. 손을 주축에 올리놓고 ATC FWD (ATC 정회전), ATC REV (ATC 역 회전), NEXT TOOL (다음 공구)을 누르지 마십시오. 누를 경우 공 구 교환 사이클이 시작됩니다.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 조작법을 교육받지 않은 작업자는 기계 조작을 하면 안 됩니다.</li> <li>● 기계를 변경 또는 개조하지 마십시오.</li> <li>● 마모되거나 손상된 부품으로 기계를 조작하지 마십시오.</li> <li>● 내장 부품은 사용자가 정비할 수 없습니다. 기계는 허가된 정비 기술자에 의해서만 수리 또는 정비되어야 합니다.</li> </ul>	
유의사항	
<b>절삭유 탱크 유지보수</b> 케이트 필터	<p>매주 필터 스크린을 청소하십시오.</p> <p>매주 절삭유 탱크 커버를 탈거하고 탱크 내의 침전물을 모두 제거하십시오.</p> <p>보통 물을 사용하지 마십시오. 영구적 부식 피해가 발생합니다. 방청용 절삭유를 사용해야 합니다.</p> <p>독성 또는 인화성 액체를 절삭유로 사용하지 마십시오.</p>



## 선반 경고 라벨

위험	
 <p>감전사 위험 감전사할 수 있습니다. 정지 전원을 끄고 나서 정비하십시오.</p>	 <p>자동 기계가 언제든지 시동될 수 있습니다. 교죽을 받지 않은 조작자의 경우 다치거나 사망할 수 있습니다. 조작자 매뉴얼과 안전표지를 숙지한 다음 사용하십시오.</p>
 <p>중상의 위험. 기계는 도구물질에 대한 보호를 제공하지 않습니다. 절삭유, 면봉, 미립자, 침, 가스는 위험할 수 있습니다. 특정 물질에 대한 제조업체의 물질보건안전자료와 경고를 따르십시오.</p>	 <p>화재와 폭발의 위험. 기계는 폭발 또는 화재를 억제하도록 설계되지 않았습니다. 폭발성 또는 가연성 물질 또는 절삭유를 사용하면 안 됩니다. 특정 물질에 대한 제조업체의 물질보건안전자료와 경고를 참조하십시오.</p>
 <p>중상을 당할 수 있습니다. 이동 공작물이 걸리고 끼이고 절단될 수 있습니다. 날카로운 공구 또는 침이 피부를 쉽게 벌 수 있습니다. 기계가 자동 조작 중이지 않은지 확인한 다음 내부로 들어가십시오.</p>	 <p>부상의 위험 미끄러지고 넘어지면 심한 자상, 철과상, 부상을 당할 수 있습니다. 울기 또는 슬기가 있거나 어두운 곳에서 기계를 사용하지 마십시오.</p>
 <p>눈과 귀를 다칠 위험. 찌꺼기나 눈에 들어가면 시력을 잃을 수 있습니다. 소음 레벨은 70 dBA를 초과할 수 있습니다. 기계를 조작할 때 또는 기계 구역 에 있을 때는 보안경과 귀마개를 착용해주세요.</p>	 <p>경고</p>
 <p>중상을 당할 수 있습니다. 이동 공작물이 걸리고 끼일 수 있습니다. 온은 헐렁하게 입지 말고 긴 머리는 둑으십시오.</p>	 <p>중상의 위험과 충격 위험. 바를 지지하지 않으면 갑자기 음직여 치명상을 입힐 수 있습니다. 바스톡을 적절한 지지대 없이 드로 튜브 밖으로 빼지 마십시오. 가공 시 과도한 힘을 가하지 마십 시오. 바가 지지대에서 떨어질 수 있습니다. 왕복대 또는 공구가 고정 빙침 대 또는 실압대에 부딪치지 않 게 하십시오. 부딪치면 느슨해질 수 있습니다. 고정 받침대를 너무 세게 죄지 마십시오.</p>
 <p>중상의 위험 잘못 고정된 공작물은 심한 힘을 가하면 훅거나 갈 수 있습니다. RPM이 높으면 척 고정력이 낮아집니다. 불안전한 구성을 이용하여 가동하거나 정각 척 RPM을 초과하면 안 됩니다.</p>	 <p>이동 공작물이 절단될 수 있습니다. 날카로운 공구는 피부를 쉽 게 벌 수 있습니다. 자동 조작 중에는 기계의 어떤 부분도 건드리지 마십시오. 회전하는 공작물을 만지지 마십시오.</p>
<p>안전창은 시간이 지남에 따라 절삭유와 오일에 노출됨에 따라 약해져 효과가 없어질 수도 있습니다. 변색, 잔금 또는 균열의 조짐이 발견될 경우 즉시 교체하십시오. 안전창은 2년마다 교체되어야 합니다.</p>	
유의사항	
 <p>매주 필터 스크린을 청소하십시오. 매주 절삭유 맹크 커버를 털거하고 맹크 내의 침전물을 모두 제거하십시오. 보통 물을 사용하지 마십시오. 영구적 부식 피해가 발생합니다. 방청용 절삭유를 사용해야 합니다. 독성 또는 인화성 액체를 절삭유로 사용하지 마십시오.</p>	



## 기타 안전 라벨

설치된 모델과 옵션에 따라 기계에 다른 라벨들이 있을 수 있습니다.





## 경고, 주의 및 참고사항

이 매뉴얼에서 중요한 정보 앞에는 "경고", "주의", "참고"가 표시되어 있습니다.

**경고**는 조작자와 기계에 심각한 위험이 있을 때 사용됩니다. 해당 경고에 주의를 기울이는 데 필요한 모든 조치를 취하십시오. 경고 지침을 준수할 수 없는 경우 계속하지 마십시오. 경고의 예는 다음과 같습니다.

---

경고! 공구 교환장치와 주축두 사이에 절대 손을 넣지 마십시오.

---

**주의**는 가벼운 부상이나 기계 손상 가능성이 있을 때 사용됩니다. 예를 들면, 다음과 같습니다.

**주의!** 유지보수 작업을 수행하기 전에 기계 전원을 끄십시오.

**참고**는 특정 단계나 절차에 대해 조작자에게 추가 정보를 제공합니다. 조작자는 이 정보를 반드시 고려하여 단계를 혼동 없이 수행해야 합니다.

---

참고: 기계에 옵션인 연장형 Z 안전거리 테이블이 탑재된 경우 다음 지침을 따르십시오.

## FCC 규정 준수

이 장비는 FCC 규약 제15부에 의거하여 시험을 통해서 클래스 A 디지털 장치의 제한 규정을 준수하는 것으로 확인되었습니다. 이러한 제한 규정은 장비가 상업적 환경에서 조작될 때 유해간섭에 대한 적합한 보호를 제공하기 위한 것입니다. 이 장비는 무선 주파수 에너지를 생성 및 사용하고 방출할 수 있으며, 지침 설명서에 따라 설치 및 사용되지 않을 경우 무선 통신에 대한 유해간섭을 유발할 수 있습니다. 이 장비를 주거 지역에서 조작하면 유해간섭이 발생할 수 있으며 이러한 경우 사용자는 자기 부담으로 유해간섭을 교정해야 합니다.

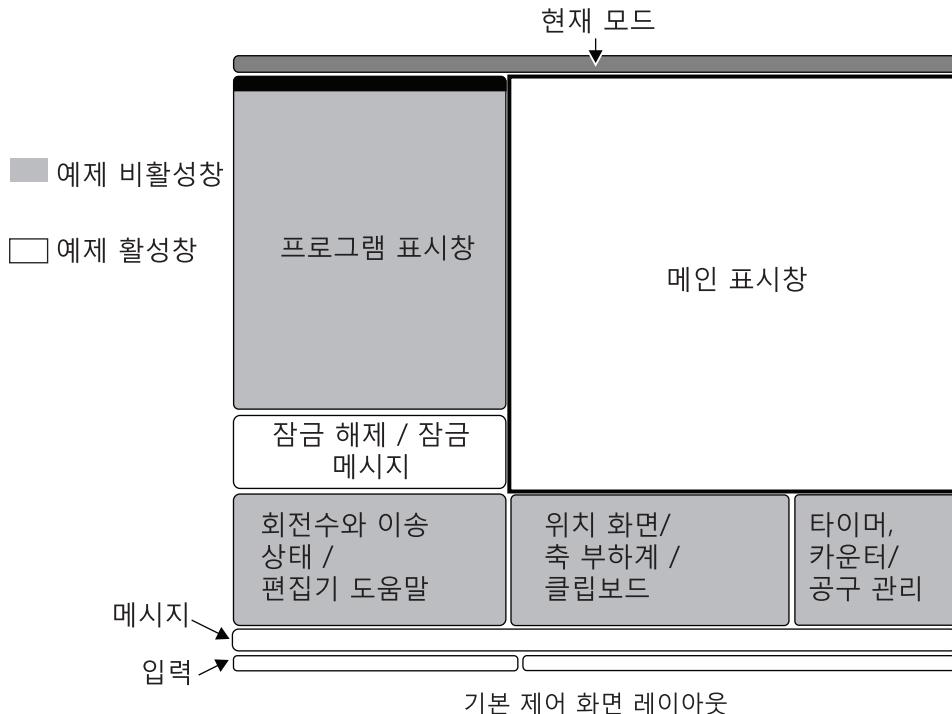
## 개요

Haas 터닝 센터를 그림으로 나타내면 아래와 같습니다. 그림에 나와 있는 일부 사양들은 해당 단원에서 자세히 서술되어 있습니다.



## 제어장치 화면과 모드

제어장치 화면은 현재의 제어장치 모드에 따라, 사용되는 화면 버튼에 따라 달라지는 창들로 구성되어 있습니다. 다음 그림은 기본 화면 레이아웃을 보여줍니다.



현재 활성화된 창에서만 데이터와 상호작용이 이루어질 수 있습니다. 특정 시간에 한 개의 창만 활성화되며, 활성화된 창은 흰색 바탕에 표시됩니다. 예를 들어 공구 오프셋 테이블을 사용하려는 경우 먼저 Offset(오프셋) 버튼을 눌러 공구 오프셋 테이블을 흰색 바탕에 표시하여 활성화한 다음 데이터를 변경하십시오. 제어장치 모드에서 활성화된 창을 변경하는 작업은 일반적으로 화면 버튼을 사용하여 실행됩니다.

제어 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 VQCP 시스템과 IPS/WIPS 시스템(설치된 경우)에 접근할 수 있게 합니다.

모드 버튼을 사용하여 다음과 같이 모드에 접근할 수 있습니다:

**설정:** ZERO RET(영점 복귀), HAND JOG(핸들 조그) 키. 기계 설정을 위한 모든 제어 기능을 제공합니다.

**편집:** EDIT(편집), MDI/DNC, LIST PROG(프로그램 목록) 버튼. 모든 프로그램 편집, 관리, 전송 기능을 제공합니다.

**조작:** MEM(메모리) 버튼. 공작물을 만드는 데 필요한 모든 제어 기능을 제공합니다.

현재 모드는 화면 상부의 제목 표시줄에 표시됩니다.

현재 활성화된 모드에서 화면 버튼을 사용하여 다른 모드의 기능도 사용할 수 있습니다. 예를 들어, Operation(조작) 모드에서 OFFSET(오프셋)을 누르면 오프셋 테이블이 활성창으로 표시됩니다. OFFSET(오프셋) 버튼을 사용하여 오프셋 화면을 전환하십시오. 대다수 모드에서 PROGRAM CONVRS(프로그램 변환)을 누르면 현재 활성화된 프로그램의 편집창으로 이동합니다.



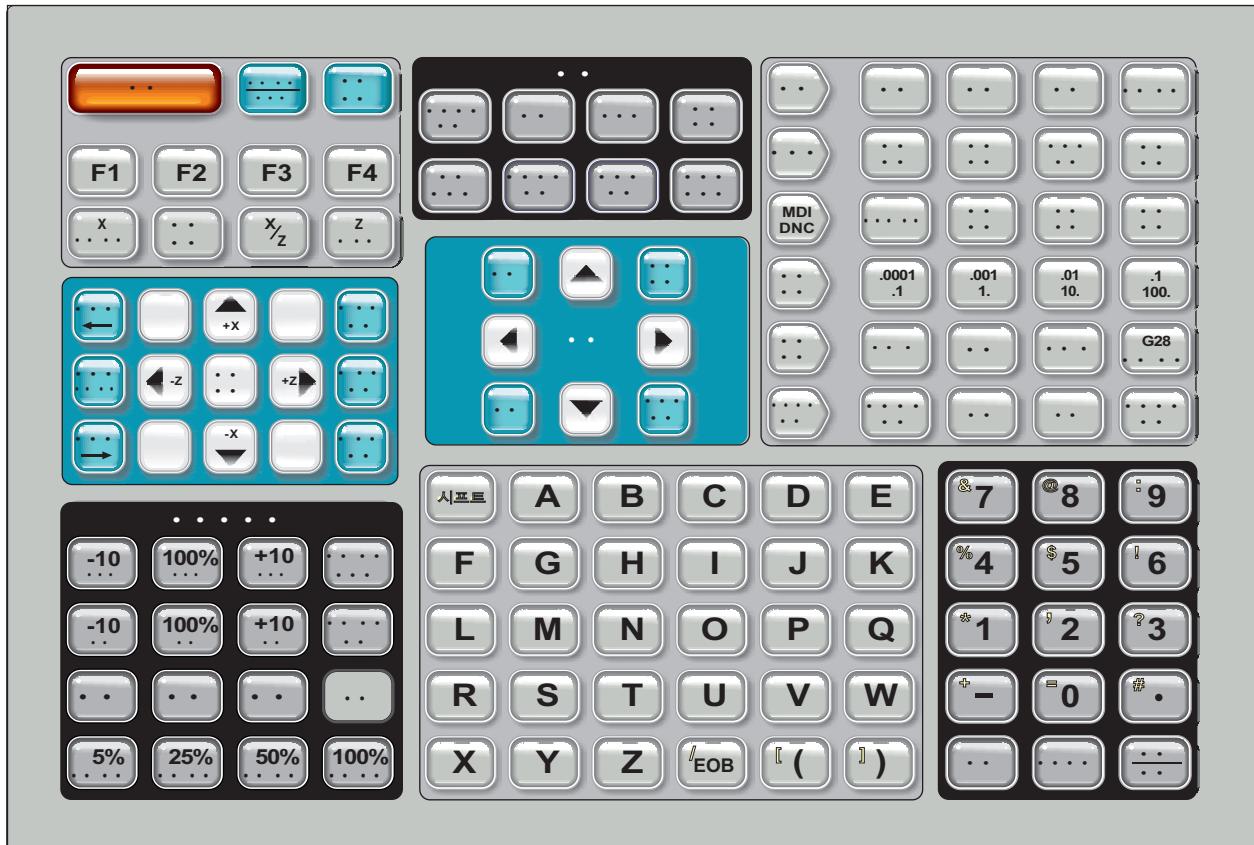
## 탭 방식 메뉴 탐색하기

탭 방식 메뉴는 Parameters(파라미터), Settings(설정), Help(도움말), List Prog(프로그램 목록), IPS와 같은 여러 제어 기능에서 사용됩니다. 탭 메뉴를 탐색하려면 화살표 버튼을 사용하여 탭을 선택한 다음 Enter(엔터)를 눌러 탭을 여십시오. 선택된 탭에 하위 탭이 있을 경우 화살표 버튼을 사용하여 적절한 하위 탭을 선택하십시오.

상위 탭으로 이동하려면 Cancel(취소)을 누르십시오.

## 제어장치 펜던트 소개

키보드는 8개 부분, 즉 기능 버튼, 조그 버튼, 오버라이드 버튼, 화면 버튼, 커서 버튼, 문자 버튼, 모드 버튼, 숫자 버튼으로 구성되어 있습니다. 또한 펜던트와 키보드에는 아래에 간단하게 설명된 기타 버튼들과 기능들이 있습니다.





## 펜던트 전면 패널 컨트롤



**Power On(전원 켜기)** - 기계를 켭니다.



**Power Off(전원 끄기)** - 기계를 끕니다.



**Emergency Stop(비상 정지)** - 노란색 베젤이 있는 커다란 빨간색 버튼. 모든 축 동작을 정지시키고, 서보를 비활성화하고, 주축과 공구 교환장치를 정지시키며, 절삭유 펌프를 끄려는 경우에 누릅니다. 리셋으로 돌아갑니다.



**Jog Handle(조그 핸들)** - 축을 조그하는 데 사용됩니다(Hand Jog(핸들 조그) 모드에서 선택). 편집 중에 프로그램 코드나 메뉴 항목을 스크롤하는 데도 사용됩니다.



**Cycle Start(사이클 시작)** - 프로그램을 시작합니다. Graphics(그래픽) 모드에서 프로그램 시뮬레이션을 시작하는 데도 사용됩니다.



**Feed Hold(이송 일시 정지)** - 모든 축 동작을 정지시킵니다. 취소 하려면 Cycle Start(사이클 시작)를 누르십시오. 참고: 주축은 절삭 중에 계속 회전합니다.

## 펜던트 측면 패널 컨트롤



**USB** - 호환되는 USB 장치를 이 포트에 연결하십시오.



**Memory Lock(메모리 잠금)** - 키스위치. 프로그램과 설정의 변경을 방지하려면 잠금 위치로 전환하십시오. 변경을 가능하게 하려면 잠금을 해제하십시오.



**Setup Mode(설정 모드)** - 키스위치. 설정을 위한 기계 안전 기능을 잠그고 잠금 해제합니다(자세한 내용은 이 매뉴얼의 안전 단원의 "설정 모드"를 참조).



**Second Home(2차 원점)** - 모든 축을 G54 P18에서 지정된 좌표로 급속 이동시키려면 이 버튼을 누르십시오.



**Autodoor Override(자동도어 오버라이드)** - 자동도어(장착된 경우)를 열거나 닫으려면 이 버튼을 누르십시오.



**Worklight(작업등)** - 이 스위치들은 내장 작업등과 고휘도 라이트(장착된 경우)를 켜고 끕니다.

**키보드 비퍼** - 공작물 트레이 상부에 있습니다. 음량은 커버를 돌려 조정할 수 있습니다.



## 기능 키

**F1- F4 키** – 이 키들은 어떤 조작모드에 있는가 하는 것에 따라 기능이 다릅니다. 예를 들어 F1-F4는 Editing(편집) 모드, Program(프로그램) 모드, Offset(오프셋) 모드에서 다른 동작을 유발합니다. 자세한 설명과 예제는 해당 모드 단원을 참조하십시오.

**X Dia Mesur(X 직경 측정)** – 공작물 설치 시 오프셋 페이지에 X 축 공구 교환 오프셋을 기록하는 데 사용됩니다.

**Next Tool(다음 공구)** – 터릿에서 다음 공구를 선택하는 데 사용됩니다(대체로 공작물 설치 중에 사용).

**X/Z** – 공작물 설치 시 X축 조그 모드와 Z축 조그 모드 사이의 모드 전환에 사용됩니다.

**Z Face Measur(Z 면 측정)** – 공작물 설치 시 오프셋 페이지에 Z 축 공구 교환 오프셋을 기록하는 데 사용됩니다.

## 조그 키

**Chip FWD(칩 오거 정회전)** - 옵션인 칩 오거를 "정" 방향으로 동작시켜 칩을 기계 밖으로 이동시킵니다.

**Chip Stop(칩 오거 정지)** - 오거 이동을 정지시킵니다.

**Chip REV(칩 오거 역회전)** - 옵션인 칩 오거를 "역"방향으로 동작시킵니다. 이것은 오거에서 부스러기와 찌거기를 제거하는 데 유용합니다.

**X/-X 와 Z/-Z(축 키)** - 개별 키를 누르거나 원하는 축을 누르고 조그 핸들을 이용하여 조작자가 축을 수동으로 조그할 수 있게 합니다.

**Rapid(급속 이동)** - 상기 키(X+, X-, Z+, Z-) 중 하나와 동시에 누르면, 그 축은 선택된 방향으로 최고 조그 속도로 이동합니다.

**<- TS** – 이 키를 계속 누르면 심압대가 주축 방향으로 이동합니다.

**TS Rapid(TS 급속 이동)** – 다른 심압대 키 중 하나와 동시에 누르면 심압대의 속도가 증가합니다.

**-> TS** – 이 키를 계속 누르면 심압대가 주축으로부터 후진합니다.

## XZ(2축) 조깅

선반 X축과 Z축은 X 조그 키와 Z 조그 키를 이용하여 동시에 조그시킬 수 있습니다. +/-X 조그 키와 +/-Z 조그 키를 어떤 방식으로 결합하여 눌러도 두 축이 조그됩니다. 두 조그 키를 모두 놓으면 제어장치가 X축 조그 모드로 복귀합니다. 한 키만 놓으면 제어장치는 키가 아직 눌려 있는 한 축만 계속 조그합니다. 참고: XZ 조깅을 하는 동안 정상적 심압대 제한 구역 규칙이 적용됩니다.

## Y축 선반

문자 키패드의 Y 키를 누른 다음 조그 키를 누르십시오. 조그 핸들로 Y축을 조그하십시오.



## 오버라이드 키

오버라이드 키는 비절삭 (급속) 축 이동속도뿐 아니라 프로그래밍된 이송속도와 주축 회전수를 오버라이드할 수 있게 해줍니다.

-10 - 현재의 이송속도를 10% 감소시킵니다.

100% - 제어장치의 오버라이드된 이송속도를 프로그래밍된 이송속도로 설정합니다.

+10 - 현재의 이송속도를 10% 증가시킵니다.

-10 - 현재의 주축 회전수를 10% 감소시킵니다.

100% - 오버라이드된 주축 회전수를 프로그래밍된 회전수로 설정합니다.

+10 - 현재의 주축 회전수를 10% 증가시킵니다.

**Hand Cntrl Feed**(핸들 제어 이송속도) - 이 키를 누르면 조그 핸들을 이용하여 이송속도를  $\pm 1\%$  증분값 단위로 제어할 수 있습니다.

**Hand Cntrl Spin**(핸들 제어 주축) - 이 키를 누르면 조그 핸들을 이용하여 주축 회전수를  $\pm 1\%$  증분값 단위로 제어할 수 있습니다.

**FWD(정회전)** - 주축을 정방향(시계 방향)으로 기동시킵니다. 이 키는 CE(수출용) 기계에서는 작동 해제되어 있습니다.

**REV(역회전)** - 주축을 역방향(시계 반대 방향)으로 기동시킵니다. 이 키는 CE(수출용) 기계에서는 작동 해제되어 있습니다.

기계가 단일 블록 정지점에 있을 때 또는 FEED HOLD(이송 일시 정지) 키를 눌렀을 때 FWD(정회전) 키나 REV(역회전) 키를 이용하여 주축을 기동시키거나 정지시킬 수 있습니다. Cycle Start(사이클 시작)를 눌러 프로그램을 재시작할 때 주축은 이전에 정의된 회전수로 복귀하여 회전합니다.

**STOP(정지)** - 주축을 정지시킵니다.

**5% / 25% / 50% / 100% Rapid(5% / 25% / 50% / 100% 급속 이동)** - 기계 급속 이동을 키의 값으로 제한합니다. 100% Rapid(100% 급속 이동) 키를 누르면 급속 이동속도를 최대로 설정할 수 있습니다.

## 오버라이드 사용

이송속도는 조작 중인 상태에서 프로그래밍된 값의 0%에서 999%까지 변경할 수 있습니다. 이것은 이송속도 +10% 키, -10% 키, 100% 키를 사용하여 수행됩니다. 이송속도 오버라이드는 태핑 사이클 중에 적용되지 않습니다. 이송속도 오버라이드는 어떤 보조축의 회전수도 변경하지 않습니다. 수동 조깅 중에 이송속도 오버라이드는 키패드에서 선택한 이송속도를 조정합니다. 따라서 조그 속도를 세밀하게 제어할 수 있습니다.

주축 회전수는 주축 오버라이드를 사용하여 0%부터 999%까지 변경할 수도 있습니다. 그것은 태핑 사이클 중에도 적용되지 않습니다. Single Block(단일 블록) 모드에서는 주축이 정지될 수 있습니다. Cycle Start(사이클 시작) 버튼을 눌러 프로그램을 계속 실행하면 주축이 자동으로 기동합니다.

Handle Control Feedrate(핸들 제어 이송속도) 키를 누르면 조그 핸들을 사용하여 이송속도를  $\pm 1\%$ 의 증분값 단위로 제어할 수 있습니다.

급속 이동(G00)은 키패드를 이용하여 최대값의 5%, 25% 또는 50%로 제한할 수 있습니다. 100% 급속 이동이 너무 빠른 경우 설정 10을 이용하여 최대값의 50%로 설정할 수 있습니다.

Settings(설정) 페이지에서는 오버라이드 키를 비활성화하여 조작자가 선택할 수 없게 할 수 있습니다. 이것은 설정 19, 20 및 21입니다.



FEED HOLD(이송 일시 정지) 버튼은 눌렀을 때 급속 이동 및 이송속도를 0으로 설정하므로 오버라이드 버튼으로 동작합니다. 이송 일시 정지 이후 계속 진행하려면 Cycle Start(사이클 시작) 버튼을 눌러야 합니다. 엔들로저에 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)을 눌러야 합니다. Door Hold(도어 일시 정지)와 Feed Hold(이송 일시 정지)는 어떤 보조축도 정지시키지 않습니다.

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

오버라이드는 M06과 M30을 이용하여 또는 RESET(리셋)을 눌러 기본값으로 리셋할 수 있습니다(설정 83, 87, 88 참조).

## 화면 키

화면 키를 이용하여 기계 화면, 조작 정보, 도움말 페이지에 접근할 수 있습니다. 화면 키는 특정 기능 모드에서 활성화를 전환하는 데도 사용됩니다. 일부 화면 키는 두 번 이상 누르면 추가적인 화면을 표시합니다.

**Prgrm/Convs(프로그램/변환)** - 대부분의 모드에서 활성 프로그램 창을 선택합니다. EDIT:MDI(편집:MDI 모드)에서는 VQC와 IPS(설치된 경우).

**Posit(위치)** - 대부분의 화면에서 하단 중앙에 있는 위치창을 선택합니다. 현재의 축 위치를 표시합니다. POSIT(위치) 키를 눌러 여러 위치를 번갈아 표시합니다. 창에 표시되는 축을 필터링하려면 표시하려는 각 축의 문자를 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 각 축 위치는 사용자가 표시하는 순서대로 표시됩니다.

**Offset(오프셋)** - 두 개의 오프셋 테이블을 번갈아 표시하는 데 사용됩니다. 공구 오프셋 테이블을 선택하면 공구 길이 형상, 반경 오프셋, 마모 오프셋, 절삭유 위치를 표시하고 편집할 수 있습니다. 공작물 오프셋 테이블을 선택하면 프로그램에서 사용되는 G 코드 지정 공작물 오프셋 위치를 표시하고 편집할 수 있습니다.

**Curnt Comds(현재 지령)** - PAGE UP/PAGE DOWN(페이지 업/페이지 다운)을 눌러 유지보수, 공구 수명, 공구 부하, 고급 공구 관리(ATM), 시스템 변수, 시계 설정, 타이머/카운터 설정을 위한 메뉴를 선택할 수 있습니다.

**Alarm/Mesgs(알람/메시지)** - 알람 표시기와 메시지 화면이 표시됩니다. 세 개의 알람 화면이 있으며 첫번째 화면은 현재 작동 중인 알람을 표시합니다(Alarm/Mesgs(알람/메시지) 키를 한 번 누를 때). 오른쪽 화살표 키를 누르면 Alarm History(알람 이력)가 표시됩니다. 위쪽/아래쪽 화살표 키를 사용하면 알람 이력 항목을 탐색할 수 있고 F2를 누르면 디스크에 쓸 수 있습니다.

오른쪽 화살표를 다시 누르면 Alarm Viewer(알람 뷰어) 화면으로 전환됩니다. 이 화면은 설명과 함께 한 번에 하나의 알람을 보여줍니다. 기본값은 알람 이력에서 마지막 알람이 됩니다. 위쪽/아래쪽 화살표 키를 눌러 알람을 스크롤하거나, 알람 번호를 입력한 다음 Enter(엔터) 키를 누르거나 위쪽/아래쪽 화살표 키를 눌러 이름과 설명을 표시하십시오.

ALARM/MESGS(알람/메시지)를 한 번 더 누르면 사용자 메시지와 참고 사항이 표시되는 페이지가 표시됩니다. 키패드를 이용하여 다른 조작자/프로그래머에 메시지를 남겨 놓거나 현재 프로젝트에 대한 참고 사항을 입력하십시오. 메시지가 있을 경우 기계를 결 때마다 삭제되기 전까지 표시됩니다. 자세한 내용은 메시지 단원을 참조하십시오.

**Param/Dgnos(파라미터/진단)** - 기계 조작을 정의하는 파라미터들을 표시합니다. 파라미터는 탭 방식 메뉴에서 범주별로 분류되어 있습니다. 이미 알고 있는 파라미터를 찾으려면 번호를 입력한 다음 위쪽 또는 아래쪽 화살표를 누릅니다. 파라미터는 공장에서 설정되므로 허가된 Haas 엔지니어에 의해서만 변경될 수 있습니다.

PARAM/DGNOS(파라미터/진단) 키를 두 번 누르면 진단 데이터의 첫번째 페이지가 표시됩니다. 이 정보는 공인 Haas 서비스 기술자가 문제 해결에 주로 사용합니다. 진단 데이터의 첫번째 페이지는 분산 입력과 출력입니다. Page Down(페이지 다운)을 누르면 진단 데이터의 추가 페이지들이 표시됩니다.



**Setng/Graph(설정/그래픽)** - 사용자 설정을 표시하고 변경을 가능하게 합니다. 파라미터와 마찬가지로 설정 도 탭 방식 메뉴에서 범주별로 분류되어 있습니다. 알고 있는 설정을 찾으려면 번호를 입력한 다음 위쪽 화살표 또는 아래쪽 화살표를 누르십시오.

SETNG/GRAFH(설정/그래픽) 키를 한 번 더 누르면 Graphics(그래픽) 모드가 실행됩니다. Graphics(그래픽) 모드에서 사용자는 프로그램의 생성된 공구 경로를 볼 수 있으며, 필요한 경우 프로그램을 디버깅하고 나서 실행하십시오(조작 단원의 그래픽 모드 단원을 참조).

**Help / Calc(도움말/계산기)** - 탭 방식 메뉴에서 도움말 주제를 표시합니다. 이용 가능한 도움말에는 G 코드와 M 코드에 대한 짧은 설명, 제어 기능에 대한 정의, 문제 해결, 유지보수 문제가 포함됩니다. 도움말 메뉴에는 여러 계산기도 포함되어 있습니다.

일부 모드에서는 HELP/CALC(도움말/계산기) 키를 누르면 팝업 도움말 창이 표시됩니다. 이 창을 사용하면 현재 모드에 대한 도움말 주제에 접근할 수 있을 뿐 아니라 메뉴에 표시된 특정 기능을 실행할 수 있습니다. 팝업 도움말 창에서 위에서 설명한 탭 방식 메뉴에 접근하려면 HELP/CALC(도움말/계산기)를 한 번 더 누르십시오. HELP/CALC(도움말/계산기) 키를 처음 눌렀을 때 활성화되었던 화면으로 돌아가려면 HELP/CALC(도움말/계산기) 키를 한 번 더 누르십시오.

## 커서 키

커서 키를 이용하여 사용자는 제어장치의 여러 화면과 필드로 이동할 수 있으며, 커서 키는 CNC 프로그램 편집 시에 사용됩니다.

**Home(홈)** - 이 키는 커서를 화면의 최상위 항목으로 이동시키며, 편집 시에 프로그램의 좌측 상부 블록입니다.

**위쪽 화살표/아래쪽 화살표** - 한 항목, 블록 또는 필드를 위아래로 이동시킵니다.

**Page Up/Down(페이지 업/다운)** - 프로그램을 볼 때 화면 변경에 또는 페이지 위/아래 이동에 사용됩니다.

**왼쪽 화살표** - 프로그램을 볼 때 편집 항목을 선택하는 데 사용되며, 커서를 왼쪽으로 이동시킵니다. 설정 선택값을 스크롤하는 데 사용되며, Graphics(그래픽) 모드에서 배율 조정창을 왼쪽으로 이동시킵니다.

**오른쪽 화살표** - 프로그램을 볼 때 편집 항목을 선택하는 데 사용되며, 커서를 오른쪽으로 이동시킵니다. 설정 선택값을 스크롤하는 데 사용되며, Graphics(그래픽) 모드에서 배율 조정창을 오른쪽으로 이동시킵니다.

**End(엔드)** - 이 키는 커서를 화면의 최하위 항목으로 이동시킵니다. 편집 시에 이 키는 프로그램의 마지막 블록입니다.

## 문자 키

문자 키를 사용하여 사용자는 특수 문자와 함께 알파벳의 글자를 입력할 수 있습니다. 일부 특수 문자는 "Shift"(시프트) 키를 먼저 누르면 입력됩니다.

**Shift(시프트)** - SHIFT(시프트) 키를 이용하면 키보드의 추가 문자들을 입력할 수 있습니다. 추가 문자들은 문자 키와 숫자 키의 좌측 상부에 있습니다. SHIFT(시프트)를 누른 다음 문자를 누르면 데이터 입력행에 해당 문자가 입력됩니다. 텍스트 입력 시에 기본값은 대문자이므로 소문자를 입력하려면 SHIFT(시프트) 키를 누르고 있어야 합니다.

**EOB** - 이것은 블록 종료부(End-Of-Block) 문자입니다. 화면에 세미콜론(:)으로 표시되며 프로그래밍 블록의 종료부를 나타냅니다.

**( )** - 괄호는 사용자 텍스트 설명에서 CNC 프로그램 지령을 분리하기 위해 사용됩니다. 괄호는 언제나 쌍으로 입력되어야 합니다. 참고: 코드의 무효행은 프로그램을 수신하는 동안 RS-232 포트로부터 수신되어 괄호 사이에 입력된 프로그램에 추가됩니다.

**/** - 정슬래시는 블록 삭제 기능과 매크로 표현식에서 사용됩니다. 이 기호가 블록에서 첫번째 블록이고 Block Delete(블록 삭제)가 활성화된 경우, 그 블록은 동작 시간에 무시됩니다. 이 기호는 매크로 표현식에서 나누셈(나누기)에도 사용됩니다(매크로 단원 참조).

**[ ]** - 꺾쇠 괄호는 매크로 기능에서 사용됩니다. 매크로는 소프트웨어의 선택형 기능입니다.



## 모드 키

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

**Edit(편집)** - 편집 모드를 선택합니다. 이 모드는 제어장치 메모리의 프로그램을 편집하는 데 사용됩니다. 편집 모드는 현재 활성화된 프로그램을 위한 편집창과 백그라운드 편집을 위한 편집창을 제공합니다. EDIT(편집) 키를 눌러 두 창 사이에서 전환할 수 있습니다. 참고: 활성 프로그램에서 이 모드를 사용하는 동안 F1을 누르면 도움말 팝업 메뉴에 접근할 수 있습니다.

**Insert(삽입)** - 이 키를 누르면 지령이 커서에서 프로그램에 입력됩니다. 이 키는 텍스트를 클립보드에서 현재 커서 위치로 삽입하며, 프로그램에서 코드 블록을 복사하는 데도 사용됩니다.

**Alter(변경)** - 이 키를 누르면 커서가 있는 지령 또는 텍스트가 새로 입력된 지령 또는 텍스트로 변경됩니다. 또한 이 키는 강조 표시된 변수를 클립보드에 저장된 텍스트로 변경하거나 선택된 블록을 다른 위치로 이동시킵니다.

**Delete(삭제)** - 커서가 위치한 항목을 삭제하거나, 선택된 프로그램 블록을 삭제합니다.

**Undo(실행 취소)** - 최근의 9개의 편집 변경 사항을 취소하고, 강조 표시된 블록의 선택을 해제합니다.

**MEM(메모리)** - 메모리 모드를 선택합니다. 이 페이지는 제어장치에서 선택된 현재의 프로그램을 표시합니다. 이 모드에서 프로그램들이 실행되며, MEM 행에는 프로그램 실행 방식을 제어하는 키들이 있습니다.

**Single Block(단일 블록)** - 단일 블록을 켜거나 끕니다. 단일 블록이 켜지면 Cycle Start(사이클 시작)를 누를 때마다 프로그램의 한 블록만이 실행됩니다.

**Dry Run(모의 실행)** - 공작물을 절삭하지 않고 기계 동작을 점검하는 데 사용됩니다(조작 단원의 모의 실행 단원 참조).

**Opt Stop(선택형 정지)** - 선택형 정지를 켜고 끕니다. G103도 참조하십시오.

이 기능이 ON으로 설정되고 M01(선택형 정지) 코드가 프로그래밍되면 M01에 도달할 때 기계가 정지합니다. Cycle Start(사이클 시작)를 누르면 기계가 계속 작동합니다. 그러나 선독 기능(G103)에 따라 기계가 즉시 정지하지 않을 수도 있습니다(블록 선독 단원 참조). 즉, 블록 선독 기능은 Optional Stop(선택형 정지) 지령이 가장 근접한 M01을 무시하게 할 수도 있습니다.

프로그램 실행 중에 OPTIONAL STOP(선택형 정지) 버튼을 누르면 OPT STOP(선택형 정지) 버튼을 누를 때 강조 표시되는 행 뒤에 있는 행에 적용됩니다.

**Block Delete(블록 삭제)** - 블록 삭제 기능을 켜고 끕니다. 이 옵션을 활성화하면 첫번째 항목으로서 슬래시 ("/")가 있는 블록은 무시됩니다. 슬래시가 코드 행 내에 있으면 이 기능이 활성화될 경우 슬래시 뒤의 지령이 무시됩니다. BLOCK DELETE(블록 삭제)는 컷터 보정이 사용되는 경우를 제외하고 Block Delete(블록 삭제)를 누른 이후의 두 행에 적용됩니다. 컷터 보정이 사용될 경우 Block Delete(블록 삭제)는 강조 표시된 행 이후 최소 네 행에 적용됩니다. 블록 삭제를 포함하는 경로의 경우 고속 가공 중에는 처리 속도가 느려집니다. BLOCK DELETE(블록 삭제)는 전원을 껐다 켜 때 활성 상태에 있습니다.

**MDI/DNC** - MDI 모드는 프로그램을 작성할 수 있지만 메모리에는 입력되지 않는 "Manual Data Input"(수동 데이터 입력) 모드입니다. DNC 모드, 즉 "Direct Numeric Control"(직접 수치 제어) 모드에서는 대형 프로그램을 제어장치에 "천천히 입력"하여 실행될 수 있게 합니다(DNC 모드 단원 참조).

**Coolnt(절삭유)** - 옵션인 절삭유 장치를 켜고 끕니다. 옵션인 HPC(고압 절삭유 펌프)는 SHIFT(시프트) 버튼을 누른 다음 COOLNT(절삭유) 버튼을 눌러 동작시킬 수 있습니다. HPC와 일반 절삭유 펌프는 공통의 구멍을 공유하므로 둘 모두를 동시에 켤 수 없습니다.

**Spindle Jog(주축 조그)** - 설정 98에 선택된 회전수로 주축을 회전시킵니다(주축 조그 RPM).

**Turret FWD(터릿 정회전)** - 공구 터릿을 다음 순서의 공구로 정회전시킵니다. 입력행에 Tnn이 입력되면 터릿은 공구 nn으로 정회전합니다.

**Turret REV(터릿 역회전)** - 공구 터릿을 이전 공구로 역회전시킵니다. 입력행에 Tnn이 입력되면 터릿은 공구 nn으로 역회전합니다.



**Handle Jog(핸들 조그)** - 조그 핸들의 개별 간격에 대해 축 조깅 모드 .0001, .1 - 0.0001인치(즉 0.001mm)를 선택합니다. 모의 실행의 경우 .1인치/분

**.0001/.1, .001/1., .01/10., .1/100.** - 첫번째 숫자(최상위 숫자)는 인치 모드에서 조그 핸들을 한 칸 움직일 때마다 조그될 수 있는 양을 선택합니다. 선반이 MM 모드에 있을 때는 축 조깅 시에 첫번째 숫자에 10을 곱합니다(예: .0001은 0.001mm가 됩니다). 두번째 숫자(최하위 숫자)는 모의 실행 모드용으로 사용되며 회전수 이송속도와 축 이동을 선택할 때 사용됩니다.

**Zero Ret(영점 복귀)** - Zero Return(영점 복귀) 모드를 선택하여 조작자, 공작물 G54, 기계, 이동거리라는 네 가지 카테고리에서 축의 위치를 표시합니다. 페이지를 위나 아래로 이동하여 좀더 커다란 포맷으로 개별 카테고리를 볼 수 있습니다.

**All(모든 축)** - 모든 축을 기계 영점으로 복귀시킵니다. 이것은 공구 교환이 발생하지 않는다는 점을 제외하고 Power Up/Restart(전원 켜기/재시작)와 비슷합니다. 이것은 초기 영점 위치를 설정하는 데 사용할 수 있습니다. 이것은 툴룸 선반, 보조 주축 선반 또는 자동 공작물 적재 장치(APL)에는 적용되지 않습니다.

**Origin(원점)** - 선택된 화면과 타이머를 0으로 설정합니다.

**Singl(단일축)** - 한 축을 기계 영점으로 복귀시킵니다. 원하는 축 문자를 누른 다음 Singl Axis(단일축) 키를 누르면 됩니다. 이것은 단일 축을 영점 위치로 이동하는 데 사용할 수 있습니다.

**HOME G28(원점 G28)** - 모든 축을 급속 이동을 통해 기계 영점으로 복귀시킵니다. Home G28(원점 G28)은 축 문자를 입력하고 Home G28(원점 G28) 키를 누를 경우와 똑같은 방식으로 단일축을 영점 복귀시킵니다.  
**주의!** 충돌 가능성을 경고하는 경고 메시지가 없습니다.

**List Prog(프로그램 목록)** - 제어장치에 저장된 프로그램들을 표시합니다.

**Select Prog(프로그램 선택)** - 프로그램 목록의 강조 표시된 프로그램이 현재 프로그램이 됩니다. 프로그램 목록에서 현재 프로그램은 그 앞에 "A"가 붙습니다.

**Send(전송)** - 프로그램을 RS-232 직렬 포트를 통해 출력 전송합니다(RS-232 단원 참조).

**Recv(수신)** - 프로그램을 RS-232 직렬 포트로부터 수신합니다(RS-232 단원 참조).

**Erase Prog(프로그램 삭제)** - List Prog(프로그램 목록) 모드에서 커서가 선택한 프로그램을 삭제하거나 MDI 모드에서 전체 프로그램을 삭제합니다.

## 숫자 키

숫자 키는 사용자가 숫자와 몇 개의 특별 문자를 제어장치에 입력할 수 있게 해줍니다.

**Cancel(취소)** - Cancel(취소) 키는 마지막으로 입력된 문자를 삭제하는 데 사용됩니다.

**Space(스페이스)** - 프로그램에 입력되거나 메시지 영역에 입력된 설명문을 포맷하는 데 사용됩니다.

**Write/Enter(쓰기/엔터)** - 범용 입력 키.

- (음수 부호) - 음수 입력에 사용됩니다.

. (소수점) - 소수점 표시에 사용됩니다.

## 작업 지시등

LED 작업 표시등은 기계의 현재 상태를 육안으로 빨리 확인할 수 있게 합니다. LED 작업등은 네 가지 상태로 표시됩니다:

**꺼짐:** 기계가 공회전 중입니다.

**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.



## 위치 화면

**위치창** - 화면 하단 중앙에 있는 위치창은 네 개의 기준점(조작자, 공작물, 기계, 이동거리)에 대한 현재의 축 위치를 표시합니다. POSIT(위치) 키를 누르면 위치창이 활성화되고, 한 번 더 누르면 이용 가능한 위치 화면을 탐색할 수 있습니다. 위치창이 활성화되어 있으면 축 문자를 원하는 순서로 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 입력하여 축을 변경할 수 있습니다. 예를 들어 "X"를 입력하면 X축만 표시됩니다. "ZX"를 입력하면 표시된 순서대로 축이 표시됩니다. CURNT COMDS(현재 지령)를 누른 다음 위치 화면이 표시될 때까지 PAGE UP(페이지 업) 또는 PAGE DOWN(페이지 다운)을 누르면 더 큰 위치 화면을 이용할 수 있습니다.

**조작자 화면** - 이 화면은 조작자가 축을 조그한 거리를 표시하는 데 사용됩니다. 이것은 처음에 기계를 켰을 때를 제외하고 축과 기계 영점 사이의 실제 거리를 나타내지 않습니다. 축 문자를 입력한 다음 Origin(원점) 키를 누르면 축이 영점 복귀될 수 있습니다.

**공작물 화면** - 이 화면은 기계 영점이 아니라 공작물에 대한 X, Y와 Z의 위치를 표시합니다. 전원을 켜면 공작물 오프셋 G54에 값을 자동으로 표시합니다. 공작물 오프셋 G55-G59, G110-G129를 입력하거나 프로그램에서 G92를 지령해야만 위치를 변경할 수 있습니다.

**기계 화면** - 기계 화면은 기계 영점에 대한 축의 위치를 표시합니다.

**이동거리** - 이 화면은 축이 지령된 위치에 도달하기까지 남아 있는 거리를 표시합니다. 핸들 조그 모드에서 이 위치 화면은 이동한 거리를 표시하는 데 사용될 수 있습니다. 모드(MEM, MDI)를 변경한 다음 다시 핸들 조그 모드로 전환하여 이 화면을 0으로 설정할 수 있습니다.

## 오프셋 화면

두 개의 오프셋 테이블, 즉 Tool Geometry/Wear(공구 형상/마모) 테이블과 공작물 제로 오프셋 테이블이 있습니다. 모드에 따라서 이 테이블들은 두 개의 표시창에 따로따로 표시되거나 하나의 표시창에 표시될 수 있습니다. OFFSET(오프셋) 키를 사용해 테이블을 번갈아 표시하십시오.

**Tool Geometry/Wear(공구 형상/마모)** - 이 테이블에는 공구 번호와 공구 길이 형상이 표시됩니다. 커서가 공구 형상 테이블의 첫번째 열에 있을 때는 왼쪽 커서 화살표를 눌러 공구 마모 테이블에 접근하십시오.

이들 필드에 값을 입력하려면 숫자를 입력한 다음 F1을 누르십시오. 숫자를 입력하고 F2를 누르면 입력값의 음수값이 오프셋에 입력되어 설정됩니다. 값을 입력하고 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르면 값이 현재 입력된 값에 추가됩니다. 이 페이지의 모든 값을 소거하려면 ORIGIN(원점)을 누르십시오. 선반이 "Zero All (Y/N)"(모두 영점 복귀(예/아니요) 메시지를 보여줍니다. 모두 영점 복귀하려면 Y를 누르고 모든 값을 변경되지 않은 채로 두려면 N을 누르십시오.

**Work Zero Offset(공작물 제로 오프셋)** - 이 테이블은 개별 공구가 공작물의 위치를 알 수 있도록 입력값을 표시합니다. 개별 축에 대해 값을 설정할 수 있습니다. 화살표 키를 이용하여 개별 컬럼으로 스크롤하거나 Page Up/Down(페이지 업/다운) 키를 이용하여 공작물 제로 단원의 다른 오프셋에 접근할 수 있습니다.

개별 공구가 공작물을 찾을 수 있게 하려면 프로그램에서 사용된 공구가 공작물을 "감지"하게 해야 합니다(조작 단원 참조).

숫자를 입력한 다음 F1을 눌러도 값을 입력할 수 있습니다. 또는 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 기존 값에 값을 추가할 수도 있습니다. 숫자를 입력하고 F2를 누르면 입력값의 음수값이 오프셋에 입력되어 설정됩니다. 이 페이지의 모든 값을 소거하려면 ORIGIN(원점)을 누르십시오. 선반이 조작자에게 "Zero All (Y/N)(모두 영점 복귀 (예/아니요)" 메시지를 보여줍니다. 모두 0으로 설정하려면 Y를 누르고 모든 값을 변경되지 않은 채로 두려면 N을 누르십시오.



## CURRENT COMMANDS(현재 지령) 화면

다음 페이지들은 제어장치의 여러 Current Command(현재 지령) 페이지들입니다. Current Commands(현재 지령) 키를 누르고 Page Up/Down(페이지 업/다운) 키를 사용하면 페이지들을 이동할 수 있습니다.

**Program Command Check(프로그램 지령 확인) 화면** - 현재 지령 정보는 대부분의 모드에서 계속 유지됩니다. 회전수, 부하, 방향, 분당 표면 이송속도(SFM), 침 부하, 현재 변속 기어(장착된 경우)와 같은 주축 정보가 Edit(편집) 모드를 제외한 모든 모드에서 좌측 하단 표시창에 표시됩니다.

축 위치는 하단 중앙 표시창에 표시됩니다. POSIT(위치) 키를 이용하여 좌표계를 탐색하십시오(조작자, 공작물, 기계 또는 이동거리). 이 창도 일부 화면에서 각 축의 부하 데이터를 표시합니다.

절삭유 레벨은 화면 상단 우측 근처에 표시됩니다.

**Current Command(현재 지령) 화면** - 이 읽기 전용 화면은 화면 상단 중앙에 활성 프로그램 코드를 표시합니다.

CURNT COMDS(현재 지령)를 누른 다음 PAGE UP(페이지 업) 또는 PAGE DOWN(페이지 다운)을 눌러 화면을 탐색하여 다음 화면들에 접근할 수 있습니다.

**Operation Timers(조작 타이머) 화면** - 이 화면은 현재의 전원 켜기 시간, 사이클 시작 시간(기계가 프로그램을 실행한 시간의 총량), 이송 시간(기계가 이송한 시간의 총량)을 보여줍니다. 이러한 시간들은 커서 업 키와 커서 다운 키를 사용하여 원하는 항목을 강조 표시하고 ORIGIN(원점) 버튼을 눌러 0으로 리셋할 수 있습니다.

이러한 시간들 아래에 나열되어 있는 것은 작업이 완료된 공작물의 갯수를 세는 데 사용되는 두 개의 M30 카운터입니다. 단위 이동 당 부품수와 총부품을 제공하기 위해 개별적으로 0으로 설정할 수 있습니다.

또한 이 화면에서 두 개의 매크로 변수를 감시할 수 있습니다.

**Macro Variables(매크로 변수) 화면** - 이 화면은 매크로 변수 목록과 현재 값을 보여줍니다. 제어장치가 프로그램을 실행하면 변수들이 업데이트됩니다. 또한 이 화면에서 변수들을 변경할 수 있습니다. 자세한 내용은 "매크로" 단원을 참조하십시오.

**Active Codes(활성 코드)** - 활성 프로그램 코드를 표시합니다. 위에서 설명한 프로그램 코드 화면의 확장 표시 화면입니다.

**Positions Display(위치 화면)** - 모든 기준점(조작자, 기계, 공작물, 이동거리)이 한 번에 표시된 상태에서 현재의 기계 위치를 더 크게 표시합니다. 또한 이 화면에서 축을 핸들 조그할 수 있습니다.

**Maintenance(유지보수) 페이지** - 이 페이지에서 조작자는 일련의 점검을 실행 및 실행 해제할 수 있습니다(유지보수 단원 참조).

**Tool Life(공구 수명) 화면** - 이 화면은 공구가 이송 중인 시간(Feed-Time), 공구가 절삭 위치에 있는 시간(Total-Time), 공구가 선택된 시간들의 숫자(Usage)를 보여 줍니다. 이 정보는 공구 수명 예측을 지원하기 위해 사용됩니다. 이 화면의 값들은 값을 강조 표시하고 ORIGIN(원점) 버튼을 눌러 0으로 리셋할 수 있습니다. 최대값은 32767이며 이 값에 도달하면 제어장치는 0에서 다시 기동합니다.

이 화면은 특정 시간 동안 공구를 사용했을 때 알람을 생성하는 데 사용할 수도 있습니다. "알람"이라고 표시되어 있는 마지막 열에서 숫자를 입력하면 해당 카운트에 도달하면 기계가 알람(#362 공구 사용량 알람)을 생성합니다.

**Tool Load Monitor(공구 부하 모니터) 화면** - 조작자는 개별 공구에 대해 예상되는 최고 주축 부하를 % 단위로 입력할 수 있습니다. 조작자는 이 부하가 초과되면 적절한 조치를 선택하여 취할 수 있습니다. 이 화면에서는 이 알람 지점을 입력할 수 있으며 이전 이송 시에 공구에 표시된 최대 부하도 표시합니다.

기계가 이송 조작 중일 때마다 공구 부하 감시 기능이 동작합니다(G01, G02, or G03). 한계를 초과할 경우 설정 84에서 지정된 동작이 발생합니다(설명에 대해서는 설정 단원 참조).

**Axis Load Monitor(축 부하 모니터) 화면** - 축 부하가 100%이면 최대 연속 부하를 나타내는 것입니다. 최대 250%까지 표시될 수 있지만, 장시간 동안 축 부하가 100%를 초과하면 과부하 알람이 발생할 수 있습니다.



## 알람/메시지 화면

### 알람

ALARM / MESGS(알람/메시지) 버튼을 눌러 Alarms(알람) 화면을 선택하십시오. 알람 화면은 세 종류가 있습니다. 첫번째 화면은 현재의 알람을 표시합니다. 오른쪽 화살표 키를 누르면 Alarm History(알람 이력) 화면이 표시되어 이전에 수신된 알람을 볼 수 있습니다. 오른쪽 화살표를 다시 누르면 Alarm Viewer(알람 뷰어) 화면으로 전환됩니다. 이 화면은 설명과 함께 한 번에 하나의 알람을 보여줍니다. 그런 다음 사용자는 위쪽 화살표 버튼과 아래쪽 화살표 키를 눌러 모든 알람을 탐색할 수 있습니다. 알고 있는 알람 번호의 알람 내용을 보면 알람 뷰어가 동작하는 동안 번호를 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터) 또는 좌측/우측 커서 키를 누르십시오.

참고: 위쪽 화살표 키와 아래쪽 화살표 키와 Page Up(페이지 업) 키와 Page Down(페이지 다운) 키를 사용하여 많은 수의 알람들을 이동할 수 있습니다.

### 메시지

Message(메시지) 화면은 ALARM/MESGS(알람/메시지) 버튼을 두 번 누르면 선택할 수 있습니다. 이것은 조작자 메시지 화면이며 제어장치 조작에는 다른 영향을 주지 않습니다. 키패드를 이용하여 메시지를 입력하십시오. Cancel(취소) 키와 Space(스페이스) 키를 이용하여 기존 메시지를 삭제할 수 있으며 Delete(삭제) 키를 이용하여 전체 행을 삭제할 수 있습니다. 데이터는 자동으로 저장되고 전원을 끈 상태에서도 유지됩니다. 메시지 화면 페이지는 새 알람이 없을 경우 전원이 켜져 있는 동안 표시됩니다.

## 설정/그래픽 화면 기능

설정은 SETNG/GPGRAPH(설정/그래픽) 버튼을 눌러 선택합니다. 설정에는 선반의 작동 방식을 변경하는 몇 가지 특수 기능이 있습니다. 자세한 내용은 "설정" 단원을 참조하십시오.

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

### 그래픽 모드 조작

Graphics(그래픽) 모드에서 프로그램을 실행하려면 프로그램을 호출해야 하며 제어장치가 MEM 모드, MDI 모드 또는 Edit(편집) 모드에 있어야 합니다. MEM 또는 MDI 모드에서 SETNG/GPGRAPH(설정/그래픽) 키를 두 번 누르면 Graphics(그래픽) 모드를 선택할 수 있습니다. Edit(편집) 모드에서 활성 프로그램 편집창이 선택되어 있는 동안 CYCLE START(사이클 시작)를 누르면 시뮬레이션을 시작할 수 있습니다.

Graphics(그래픽) 화면에는 다수의 기능이 있습니다.

**키 도움말 영역** 그래픽 표시창의 왼쪽 하단에 기능 키 도움말이 표시됩니다. 현재 사용할 수 있는 기능 키가 이곳에 그 용도에 대한 간단한 설명과 함께 표시됩니다.

**로케이터 창** 창의 오른쪽 하단은 전체 테이블 영역을 표시하고 시뮬레이션 중에 공구의 현재 위치를 표시합니다.

**공구 경로창** 화면 중앙에 X축과 Z축의 상면도를 보여 주는 커다란 창이 있습니다. 이 창은 프로그램의 그래픽 시뮬레이션 중의 공구 경로를 표시합니다. 급속 이동은 점선으로 표시되며 이송 동작은 가는 실선으로 표시됩니다. (참고: 설정 4는 급속 이동 경로를 비활성화합니다.) 드릴링 고정 사이클이 사용되는 위치에 X가 표시됩니다. 참고: 설정 5는 드릴 마크를 비활성화합니다.

**배율 조정** F2를 누르면 확대할 영역을 표시하는 사각형(배율 조정창)이 표시됩니다. PAGE DOWN(페이지 다운) 키를 누르면 배율 조정창의 크기가 작아지고(확대) PAGE UP(페이지 업) 키를 누르면 배율 조정창의 크기가 커집니다(축소). 커서 화살표 키를 사용하여 배율 조정창을 원하는 위치로 이동시키고 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 배율 조정을 완료하면 공구 경로창의 배율이 재설정됩니다. 로케이터 창(우측 하단의 작은 화면)은 전체 테이블과 배율이 조정된 공구 경로창의 윤곽을 보여줍니다. 배율을 조정하면 공구 경로창이 소거되므로 프로그램을 재실행해야만 공구 경로를 볼 수 있습니다.



공구 경로창의 비율과 위치는 설정 65-68에 저장됩니다. 그래픽 모드를 종료하여 프로그램을 편집한 다음 Graphics(그래픽) 모드로 복귀하면 이전의 비율이 적용됩니다.

F2를 누르면 Home(홈) 키가 공구 경로창을 확대시켜 전체 테이블을 덮습니다.

**Z축 공작물 영점행** 이 기능은 그래픽 화면의 우측 상단 구석의 Z축 표시줄에 표시된 수평행으로서 현재의 Z축 공작물 오프셋의 위치와 현재의 공구 길이를 나타냅니다. 프로그램이 실행 중일 때 표시줄의 음영부는 Z축 이동의 심도를 나타냅니다. 프로그램이 실행될 때 Z축 공작물 영점 위치에 대한 공구 팁의 위치를 볼 수 있습니다.

**제어 상태** 화면 하단 좌측은 제어 상태를 표시합니다. 다른 모든 화면의 마지막 네 행과 동일합니다.

**위치창** 위치창은 활성부가 실행되는 동안과 마찬가지로 축 위치를 표시합니다.

**F3 / F4** 이 키들은 시뮬레이션 속도를 제어하는 데 사용됩니다. F3은 속도를 한 단계씩 낮추고 F4는 한 단계씩 높입니다.

## 날짜와 시간

제어장치에는 시간과 날짜 기능이 탑재되어 있습니다. 시간과 날짜를 보려면 시간과 날짜가 표시될 때까지 CURNT COMDS(현재 지령) 버튼을 누른 다음 PAGE UP/DOWN(페이지 업/다운)을 누르십시오.

조정하려면 비상 정지를 누른 다음 현재 날짜(MM-DD-YYYY 형식) 또는 현재 시간(HH:MM 형식)를 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 완료하면 비상 정지를 재설정하십시오.

## 탭 방식 도움말/계산기 기능

HELP/CALC(도움말/계산기) 키를 눌러 탭 방식 도움말 메뉴를 표시하십시오. HELP/CALC(도움말/계산기)를 눌러 팝업 도움말 메뉴가 표시되면 HELP/CALC(도움말/계산기)를 한 번 더 눌러 탭 방식 메뉴에 접근하십시오. 커서 화살표 키를 사용하여 탭을 탐색하십시오. 탭을 선택하려면 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르고 상위 탭으로 돌아가려면 CANCEL(취소)을 누르십시오. 기본 탭 범주와 그 하위 탭은 아래에 설명되어 있습니다.

### 도움말

화면상 도움말 시스템에는 전체 조작자 매뉴얼의 내용이 포함되어 있습니다. Help(도움말) 탭을 선택하면 목차가 표시됩니다. 커서 화살표 키를 사용해 주제를 강조 표시한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 목차를 보십시오. 하위 목차 메뉴에서도 똑같은 방법으로 선택하십시오.

조그 핸들 또는 위/아래 커서 화살표 키를 이용해 페이지를 탐색하십시오. 왼쪽/오른쪽 커서 화살표 키를 이용해 다음 주제로 이동하십시오. 기본 목차로 돌아가려면 HOME(홈)을 누르십시오.

F1을 눌러 매뉴얼 내용을 검색하거나 CANCEL(취소)을 눌러 Help(도움말) 탭에서 나가 Search(검색) 탭을 선택하십시오.

### Search(검색)

키워드로 도움말 내용을 찾으려면 Search(검색) 탭을 사용하십시오. 검색어를 텍스트 필드에 입력한 후 F1을 눌러 검색을 실행하십시오. 결과 페이지에 검색어가 포함된 주제가 표시됩니다. 검색을 강조 표시한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 보십시오.

### 드릴 테이블

십진수로 표시되는 드릴 크기 표와 탭 크기를 표시합니다.

### 계산기

계산기 기능은 세번째 도움말 탭에서 이용할 수 있습니다. 하부 탭에서 사용하고 싶은 계산기 모드를 선택하고 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르면 사용할 수 있습니다.



모든 계산기 기능은 간단한 더하기, 빼기, 곱하기 및 나누기 연산을 합니다. 기능들 가운데 하나가 선택되면, 계산기 창과 가능한 연산이 표시됩니다(LOAD, +, -, \*, /). 처음에는 LOAD가 강조 표시되며 다른 옵션은 왼쪽과 오른쪽 커서 화살표로 선택할 수 있습니다. 숫자를 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터) 키를 누르면 숫자가 입력됩니다. 숫자를 입력하고 LOAD가 선택되면 해당 숫자가 계산기 창에 직접 입력됩니다. 다른 기능(+ - \* /) 중 하나를 선택했을 때 숫자를 입력하면 방금 입력한 숫자와 계산기 창에 이미 있던 숫자로 해당 계산이 수행됩니다. 또한 계산기는  $23^*4-5.2+6/2$ 과 같은 대수식도 수용합니다. 계산기는 대수식을 계산하고(곱셈과 나눗셈을 먼저 하고) 결과를, 이 경우에는 89.8을 창에 표시합니다.

라벨이 강조 표시되어 있을 경우 데이터는 어떤 필드에도 입력할 수 없습니다. 라벨이 더 이상 강조 표시되지 않을 때까지 다른 필드의 데이터를 삭제해야만 해당 필드를 직접 변경할 수 있습니다.

**기능 키:** 기능 키는 계산 결과를 프로그램의 특정 구간에 또는 계산기 기능의 다른 영역에 복사하여 붙여넣기하는 데 사용될 수 있습니다.

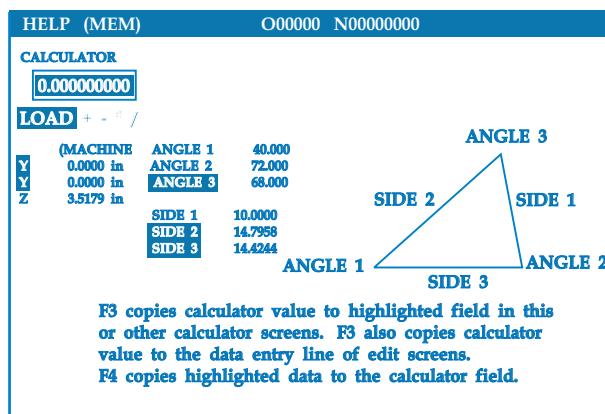
**F3:** EDIT(편집) 모드와 MDI 모드에서 F3 키는 선택된 삼각형/원호 밀링/태핑값을 화면 하단의 데이터 입력행에 복사합니다. 이것은 계산된 값이 프로그램에서 사용될 때 유용합니다.

Calculator(계산기) 기능에서 F3를 누르면 계산기 창의 값이 Trig(트리거), Circular(원형) 또는 Milling/Tapping(밀링/태핑) 계산을 위해 강조 표시된 데이터 항목으로 복사됩니다.

**F4:** Calculator(계산기) 기능에서 이 키를 누르면 계산기로 호출, 덧셈, 뺄셈, 곱셈 또는 나눗셈할 Trig(트리거), Circular(원호), Milling/Tapping(밀링/태핑) 데이터 값을 사용할 수 있습니다.

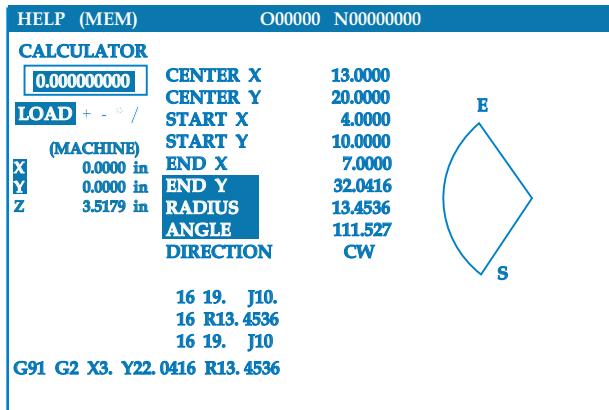
## 삼각법 도움말 기능

Trigonometry Calculator(삼각법 계산기) 페이지는 삼각형 문제를 푸는데 도움이 됩니다. 삼각형의 길이와 각도를 입력하고 충분한 데이터가 입력되면 제어장치는 삼각형 문제를 풀고 값의 나머지를 표시합니다. 커서 업/다운 버튼을 사용하여 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)로 입력할 값을 선택합니다. 둘 이상의 해가 있는 입력의 경우 마지막 데이터 값을 두 번 입력하면 그 다음의 가능한 해가 표시됩니다.



## 원호 보간 도움말

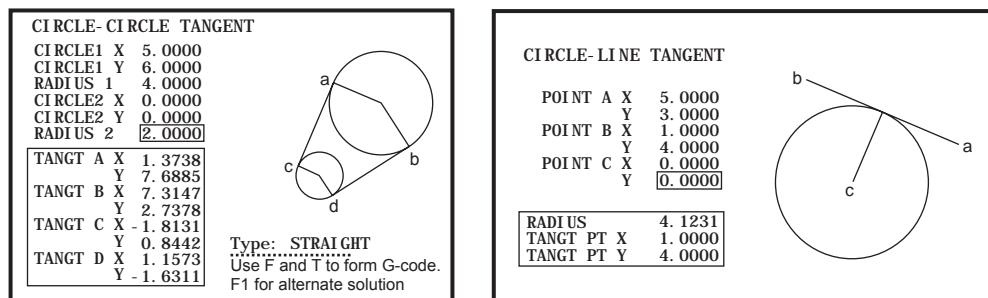
Circular Calculator(원형 계산기) 페이지는 삼각형 문제를 푸는데 도움이 됩니다. 중점, 반경, 각도, 시작점과 끝점을 입력하고 충분한 데이터가 입력되면 제어장치는 원형 운동을 풀고 값의 나머지를 표시합니다. 커서 업/다운 키를 사용하여 Write(쓰기)로 입력할 값을 선택합니다. 또한 G02 또는 G03을 사용하여 이동을 프로그램할 수 있는 포맷을 나열합니다. 이러한 포맷들은 커서 업/다운 키를 사용하여 선택할 수 있으며 F3 키를 누르면 강조 표시된 행을 편집 중인 프로그램으로 가져옵니다.



둘 이상의 해가 있는 입력의 경우 마지막 데이터 값을 두 번 입력하면 그 다음의 가능한 해가 표시됩니다. CW(시계 방향)값을 CCW(시계 반대 방향)값으로 변경하려면 CW/CCW(시계 방향/시계 반대 방향) 커럼을 강조 표시하고 WRITE/ENTER(쓰기/엔터) 버튼을 누르십시오.

### 원-선 탄젠트 계산기

이 기능은 원과 선이 탄젠트로 만나는 교차점을 결정하는 기능을 제공합니다. 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.



### 원-원 탄젠트 계산기

이 기능은 두 원이나 점 사이의 교차점을 결정하는 기능을 제공합니다. 사용자는 두 원의 위치와 반경을 제공합니다. 제어장치는 두 원에 대한 선 탄젠트에 의해 형성된 교차점을 계산합니다. 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. F1 키는 두 다이어그램 사이를 오가는 데 사용됩니다. "F"를 누르면 제어장치는 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. 그런 다음 G 코드가 화면 하단에 표시됩니다. "T"를 입력하면 이전의 끝점은 새로운 시작점이 되고 제어장치는 새 끝점을 요청합니다. 해(코드행)를 입력하려면 MDI 모드 또는 Edit(편집) 모드로 전환하여 F3를 누르십시오. 왜냐하면 G 코드는 이미 입력행에 있기 때문입니다.

### 드릴/탭 차트

탭 방식 도움말 메뉴에서 드릴 및 탭 차트를 이용할 수 있습니다.

### 절삭유 레벨 게이지

절삭유 레벨은 CURNT COMDS(현재 지령) 모드에서 또한 MEM 모드에서 화면 우측 상단에 표시됩니다. 수직 막대가 절삭유의 상태를 표시합니다. 절삭유가 간헐적인 절삭유 흐름을 유발할 수 있는 지점에 도달하면 화면이 점멸합니다.



## 동작 정지 조그 계속

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

1. FEED HOLD(이송 일시 정지)를 눌러 실행 중인 프로그램을 정지시키십시오.
2. X 또는 Z을 누른 다음 HANDLE JOG(핸들 조그)를 누르십시오. 제어장치는 현재의 X 위치와 Z 위치를 저장합니다. 참고: X축과 Z축 이외의 축은 조그할 수 없습니다.
3. 제어장치는 "Jog Away"(원거리 조그)라는 메시지를 표시합니다. 조그 핸들, 원격 조그 핸들, 조그 버튼, 조그-잠금 키를 이용하여 공구를 공작물과 반대 방향으로 이동시키십시오. 주축은 CW(시계 방향), CCW(시계 반대 방향), STOP(정지)를 눌러 제어할 수 있습니다. 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. MEM, MDI 또는 DNC를 눌러 이전 모드로 복귀합니다. 제어장치는 정지 시에 실행 중인 모드가 재실행될 경우에만 계속 동작합니다.
6. CYCLE START(사이클 시작)를 누르십시오. 제어장치는 Jog Return(조그 복귀) 메시지를 표시한 다음 FEED HOLD(이송 일시 정지)를 누른 위치로 5%씩 X축과 Y축을 급속 이동시킨 다음 Z축을 급속 이동시킵니다. 주의: 제어장치는 멀리 조그하는 데 사용된 경로를 따라가지 않습니다. 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.
7. CYCLE START(사이클 시작)를 다시 누르면 프로그램이 정상 동작을 재개합니다. 또한 설정 36 Program Restart(프로그램 재시작)을 참조하십시오.

## 옵션

### 200 시간 제어 옵션 트라이아웃

활성화하는 데 일반적으로 잠금 해제 코드를 요구하는 옵션(동기 태핑, 매크로, 직관적 프로그래밍 시스템(IPS))을 이제는 잠금 해제 코드 대신 숫자 "1"을 입력하여 간단히 원하는 대로 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다. "0"을 입력하면 옵션이 해제됩니다. 이 방식으로 활성화된 옵션은 전원을 총 200시간 켜 후에 자동으로 비활성화됩니다. 실행 중이 아닌 기계 전원을 껐을 때만 비활성화가 발생합니다. 잠금 해제 코드를 입력하여 옵션을 영구적으로 활성화할 수 있습니다. 200시간 동안 파라미터 화면에 있는 옵션 오른쪽에 문자 "T"가 표시됩니다.

1 또는 0을 옵션에 입력하려면 설정 7 (Parameter Lock(파라미터 잠금))이 꺼져 있어야 하고 비상 정지 버튼이 눌려 있어야 합니다.

옵션이 100 시간에 도달하면 기계는 시험 가동 시간이 거의 만료되어 가고 있음을 경고하는 알람을 생성합니다.

옵션을 영구적으로 작동시키려면 대리점에 문의하십시오.

### USB와 이더넷

데이터를 저장하고 사용자의 Haas 기계와 네트워크 사이에서 데이터를 전송합니다. 프로그램 파일들은 메모리와 쉽게 송수된되며 대용량 파일들의 DNC는 초당 최대 800 블록까지 가능합니다.

### 매크로

사용자 지정형 고정 사이클, 검사 루틴, 조작자 지령, 수학 등식 또는 함수, 변수를 이용한 공작물군 가공을 위한 서브루틴을 생성합니다.



## 자동 도어

자동 도어 옵션은 기계 도어를 공작물 프로그램을 통해 자동으로 열어 줍니다. 따라서 조작자의 피로를 덜어 주며 로봇과 함께 사용될 때는 자동 조작을 가능하게 합니다.

## 자동 젯 블라스트

자동 젯 블라스트는 공작물을 깨끗하게 합니다. 도어가 닫힌 상태에서 M 코드 작동 에어 분사는 칩과 절삭유를 척과 공작물에서 제거합니다.

## 공구 프리세터

자동 공구 프로브 암은 아래로 회전하여 고속 공구 설정이 가능해집니다. 공구 팁을 프로브에 대면 오프셋이 자동으로 입력됩니다.

## 고휘도 조명

할로겐등은 공작물 검사, 작업 설정, 작업 전환을 위해 공작물 영역을 고루 밝게 비춰 주어 몰드 제작과 같은 작업에 이상적입니다. 라이트는 도어가 열리고 닫힐 때 자동으로 켜지고 꺼지며 펜던트의 스위치를 이용하여 수동으로 조작할 수 있습니다.

## 고정 받침대 제공(SL-40만 해당)

고정 받침대 장착 플랫폼 때문에 길거나 좁은 샤프트의 조작이 더욱 쉬워졌습니다. 업계 표준 장착 구멍에는 대부분의 사후 시장용 고정 받침대 그리퍼가 장착됩니다.

## M 기능 릴레이

추가 릴레이를 추가하여 생산성을 높여 줍니다. 이러한 추가적인 M 코드 출력은 프로브, 보조 펌프, 공작물 장착 장치 등의 작동에 사용될 수 있습니다.

## 심압대

프로그래밍형 유압 심압대는 공작물 프로그램을 통해 작동될 수 있거나 조작자가 표준 풋 스위치를 이용해 직접 제어할 수 있습니다.

## 공작물 회수 장치

옵션인 공작물 슈트는 회전하여 정위치로 이동하여 가공 완료된 공작물을 회수하여 전면 도어의 통으로 집어 넣습니다. 기계를 멈춰 도어를 열어 공작물을 회수할 필요가 없습니다.

## 바 이송장치

생산성을 향상시키고 회전 조작을 효율화하기 위한 이 서보 구동형 바 이송장치는 전적으로 Haas CNC 선반 용입니다. 주축 라이너 교환을 위한 대형 접근 도어 등의 설정, 바 직경 설정을 위한 단일 조정 등의 조작을 간편하게 수행할 수 있게 하는 고유 기능이 있습니다.

## 라이브 툴링(Y축 선반의 표준 사양)

라이브 툴링 옵션을 이용하면 표준 VDI 축형 또는 방사형 구동 공구를 이용하여 공작물 표면과 직경 주변에서 드릴링 또는 태핑과 같은 이차 조작을 수행할 수 있습니다. 메인 주축은 공작물 위치 설정과 반복 정밀도를 위해 정밀한 증분값 단위의 인덱싱을 제공합니다. 이 조작은 Y축 모델에도 적용됩니다. 자세한 내용은 Y축 프로그래밍 단원을 참조하십시오.

## C축(Y축의 표준 사양)

C축은 X 및 Z 동작으로 완벽하게 보간된 높은 정확도의 양방향 주축 동작을 제공합니다. 직교 좌표의 극좌표 보간 기능이 있어 기존 방식의 X 좌표와 Y 좌표를 이용한 정면 윤곽 절삭 조작의 프로그래밍이 가능합니다.

## 메모리 잠금 키 스위치

메모리를 잠궈 무허가 사용자에 의한 우발적인 또는 승인되지 않은 프로그램 편집을 방지합니다. 또한 설정, 파라미터, 오프셋, 매크로 변수들을 잠그는 데도 사용될 수 있습니다.

## 스핀들 오리엔테이션

Spindle Orientation(스핀들 오리엔테이션) 옵션을 이용하면 표준 주축 모터와 피드백용 표준 주축 인코더를 이용하여 주축 위치를 특정한 프로그래밍된 각도로 설정할 수 있습니다. 이 옵션은 적은 비용으로 정확한(0.1도) 위치 설정 기능을 제공합니다.



## 보조 필터

25미크론 #2 봉지형 필터 시스템은 절삭유에서 오염물과 미립자를 제거하여 오염물과 미립자가 절삭유 펌프로 재순환되는 것을 방지합니다. 이 필터는 주철, 캐스트 알루미늄, 기타 연마 소재들을 가공할 때 고압 절삭유 펌프가 장착된 기계들에는 무조건 사용해야 하며, HPC 비장착 기계들에서도 사용될 수 있습니다.

## 원격 조그 핸들

특허를 취득한 LCD 탑재형 기능 향상 원격 조그 핸들은 2.8" 컬러 그래픽 디스플레이, 키패드, 삼중 손잡이 동작 제어 시스템, 내장형 LED 검사등으로 구성되어 있습니다. 조그 핸들은 공구와 공작물을 오프셋을 설정할 수 있고 최대 9개의 축을 조그할 수 있고 기계 위치를 표시할 수 있고 현재의 프로그램 실행을 표시할 수 있으며, 이외에도 훨씬 더 많은 기능을 제공합니다.

### 조작

이 장은 기계의 기능과 옵션을 검토합니다. 이 장을 사용해 기계를 설정하고, 공작물을 적재하고 툴링을 준비하십시오.

### 기계 전원 켜기

펜던트에 있는 Power-On(전원 켜기) 버튼을 누르면 기계가 켜집니다.

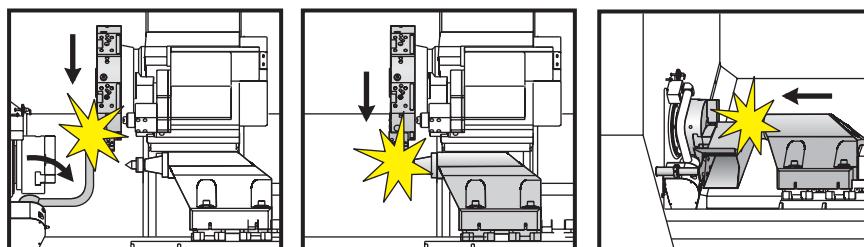
기계는 자가 테스트를 거친 다음, 메시지가 남아 있을 경우 Messages(메시지) 화면을 표시하고 아니면 Alarms(알람) 화면을 표시합니다. 어느 경우에도 밀은 하나 또는 그보다 많은 알람을 생성합니다(102 서보 께짐).

디스플레이 좌측의 '모드 상태 상자'에 표시된 지침을 따르십시오. 일반적으로 'Power Up(전원 켜기)' 조작 또는 'Auto All Axes(모든 축 자동)' 조작을 이용할 수 있으려면 도어를 열었다 닫고 E-STOP(비상 정지)을 눌렀다가 해제할 필요가 있습니다. 안전 잠금 기능에 대한 자세한 내용은 이 매뉴얼의 "안전" 단원을 참조하십시오.

각 알람을 소거하려면 Reset(리셋) 버튼을 누르십시오. 알람이 소거되지 않을 경우 기계를 수리해야 합니다. 실제로 이런 상황이 발생하면 대리점에 연락하십시오.

알람이 소거되면 기계는 모든 동작을 실행할 기준점이 필요합니다. 이러한 기준점을 "원점"(Home)이라고 합니다. 기계를 원점 복귀시키려면 Power-Up/Restart(전원 켜기/재시작) 키를 누르십시오.

전원을 켰 때 다음 영역을 주시하십시오. 이러한 구성품들이 가공 사이클 중에 정위치에 있지 않을 경우 기계 충돌이 발생합니다. 이것은 공구 프로브, 공작물 회수장치, 심압대 및 공구 터릿에 적용됩니다.



Y축 선반: X축을 원점 복귀시키기 전에 항상 Y축 원점 복귀를 지령하십시오. Y축이 영점 위치(주축 중심선)에 없을 경우 X축이 원점 복귀하지 못할 수 있습니다. 기계가 알람 또는 메시지를 표시할 수 있습니다(Y축이 원점에 없음).

**경고!** 이 키를 누르면 자동 동작이 시작됩니다. 기계 내부와 공구 교환장치에서 멀리 떨어져 있으십시오.

Power-Up/Reset(전원 켜기/리셋) 키를 누르면 알람 102가 있었을 경우 알람이 자동으로 소거됩니다.

영점을 찾고 나면 Current Commands(현재 지령) 페이지가 표시되며 기계는 작동 준비 상태에 있게 됩니다.



## 프로그래밍 개요

### 수동 데이터 입력(MDI)

MDI는 공식 프로그램을 사용하지 않고서도 자동 CNC 동작을 지령하기 위한 수단입니다.

MDI/DNC를 눌러 이 모드에 들어가십시오. 지령을 입력하고 각 행의 끝에서 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르면 프로그래밍 코드가 입력됩니다. EOB(End of Block)가 각 행의 끝에 자동으로 삽입됩니다.

#### PROGRAM - MDI

```
G97 S1000 M03 ;
G00 X2. Z0.1 ;
G01 X1.8 Z-1. F0.012 ;
X1.78 ;
X1.76 ;
X1.75 ;
```

MDI 프로그램을 편집하려면 Edit(편집) 키 우측의 키들을 사용하십시오. 변경 중인 지점으로 커서를 이동하면 다른 편집 기능들을 사용할 수 있습니다.

행에 추가 지령을 입력하려면 지령을 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오.

값을 변경하려면 화살표 키나 조그 핸들을 이용하여 지령을 강조 표시한 다음 새 지령을 입력하고 ALTER(변경)를 누르십시오.

지령을 삭제하려면 지령을 강조 표시한 다음 DELETE(삭제)를 누르십시오.

Undo(실행 취소) 키는 MDI 프로그램의 변경 사항(최대 9회)을 취소합니다.

MDI에서 입력된 데이터는 기존 MDI 모드 이후와 기계가 꺼질 때 보존됩니다. 현재의 MDI 지령을 소거하려면 Erase Prog(프로그램 삭제) 키를 누르십시오.

### 번호가 부여된 프로그램

새 프로그램을 작성하려면 List Prog(프로그램 목록)을 눌러 프로그램 화면과 프로그램 목록 모드를 실행하십시오. 프로그램 번호(**Onnnnn**)를 입력한 다음 SELECT PROG(프로그램 선택) 또는 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 프로그램이 있을 경우 선택됩니다. 없을 경우 생성됩니다. EDIT(편집)을 눌러서 새 프로그램을 표시하십시오. 새 프로그램은 프로그램 명칭과 EOB(:)로만 구성됩니다. 번호가 부여된 프로그램은 기계가 꺼져도 보존됩니다.

### MDI와 번호가 부여된 프로그램의 기본적 편집

MDI 프로그램과 번호가 부여된 프로그램 사이의 유일한 차이는 O 코드입니다. MDI 프로그램을 편집하려면 MDI/DNC만 누르면 됩니다. 번호가 부여된 프로그램을 편집하려면 선택한 다음 Edit(편집)을 누르면 됩니다.

프로그램 데이터를 입력한 다음 Enter(편집)를 누르십시오. 프로그램 데이터는 세 가지 카테고리, 즉 어드레스, 설명문 또는 EOB에 해당됩니다.

EDIT: EDIT	
PROGRAM EDIT	000741
(CYCLE START TO SIMULATE)	
<pre>G00 X0 Z0.1 ; G74 Z-0.345 F0.03 K0.1 ; ; G00 X2. Z0.1 ; G74 X1. Z-4. I0.2 K0.75 D255 ; G00 X3. Z0.1</pre>	
PROGRAM EDIT	000741

프로그램 코드를 기존 프로그램에 추가하려면 추가 코드에 후행하는 코드를 강조 표시하고 데이터를 입력한 다음 INSERT(삽입)를 누르십시오. INSERT(삽입)를 누르기 전에 **X**와 **Z**와 같이 두 개 이상의 코드를 입력할 수 있습니다.



어드레스 데이터는 숫자값이 불는 문자입니다. 예제: G04 P1.0. G04는 일시 정지를 지령하며 P1.0은 일시 정지의 길이(1초)입니다.

설명문은 알파벳 문자 또는 숫자 문자일 수 있지만 괄호 안에 입력되어야 합니다. 예제: (1초 일시 정지). 설명문의 최대 길이는 80자입니다.

소문자 텍스트는 괄호 사이에 입력할 수 있습니다(설명문). 소문자 텍스트를 입력하려면 먼저 SHIFT(시프트)를 누르고(또는 누르고 있고) 문자를 입력하십시오.

EOB는 EOB 버튼을 누르면 입력되며, 세미콜론(:)으로 표시됩니다. EOB는 문단 끝에 오는 캐리지 리턴처럼 사용됩니다. CNC 프로그래밍에서 EOB는 프로그램 코드 문자열의 끝에 입력됩니다.

세 가지 지령을 사용하는 코드행의 예: G04 P1. (1초 일시 정지);

지령 사이에 빈 칸을 입력할 필요는 없습니다. 쉽게 읽고 편집할 수 있도록 요소들 사이에 빈 칸이 자동으로 삽입됩니다.

문자를 변경하려면 화살표 키나 조그 핸들을 이용하여 프로그램의 해당 부분을 강조 표시하고 대체 코드를 입력한 다음 ALTER(변경)를 누르십시오.

문자 또는 지령을 제거하려면 해당 문자 또는 지령을 강조 표시하고 DELETE(삭제)를 누르십시오.

변경을 취소하려면 UNDO(실행 취소)를 사용하십시오. Undo(실행 취소) 키는 마지막 아홉 개의 입력에 적용됩니다.

저장 지령은 없습니다. 프로그램은 각 행이 입력될 때 저장됩니다.

### MDI 프로그램을 번호가 부여된 프로그램으로 변환하기

MDI 프로그램은 번호가 부여된 프로그램으로 변환될 수 있습니다. 그렇게 하려면 프로그램 시작부로 커서를 이동하고(또는 HOME(원점)을 누르고) 프로그램 명칭을 입력하고(저장할 필요가 있는 프로그램을 Onnnnn 포맷을 이용해 이름을 지정할 필요가 있습니다. "O" 뒤에 최대 5개의 숫자가 옵니다.) Alter(변경)를 누르십시오. 이렇게 하면 프로그램이 프로그램 목록에 추가되고 MDI를 소거합니다. 프로그램에 재접근하려면 LIST PROG(프로그램 목록)을 눌러 프로그램을 선택하십시오.

### 프로그램 검색

Edit(편집) 모드 또는 MEM 모드에서 커서 업 키와 커서 다운 키를 이용하여 특정 코드나 텍스트에 대한 프로그램을 검색할 수 있습니다. 특정 문자를 검색하려면 데이터 입력행에 문자를 입력하고(G40 등) 커서 업 키 또는 커서 다운 키를 누르십시오. 커서 업 키는 입력된 항목을 역방향으로(프로그램 시작부쪽으로) 검색하고 커서 다운 키는 정방향으로(프로그램 종료부쪽으로) 검색합니다.

### 프로그램 삭제

프로그램을 삭제하려면 List Prog(프로그램 목록)을 누르십시오. 커서 업 키 또는 커서 다운 키를 사용하여 프로그램 번호를 강조 표시하고(또는 프로그램 번호를 입력하고) Erase Prog(프로그램 삭제) 키를 누르십시오. 여러 프로그램을 삭제하려면 삭제할 프로그램을 강조 표시한 다음 Write(쓰기)를 눌러 선택하십시오. Erase Prog(프로그램 삭제) 키를 눌러 파일을 삭제하십시오.

목록 끝의 ALL(모두)을 강조 표시하고 Erase Prog(프로그램 삭제) 키를 누르면 목록의 모든 프로그램이 삭제됩니다. 일부 중요한 프로그램들이 기계와 함께 제공됩니다. 이러한 프로그램들은 O02020(주축 워밍업), O09997, O09999(Visual Quick Code)입니다. 이 프로그램을 저장한 다음 모든 프로그램을 삭제할 수 있습니다. Undo(실행 취소) 키는 삭제된 프로그램을 복구하지 않습니다.

### 프로그램 명칭 변경

프로그램을 생성한 다음 Edit 모드에서 첫번째 행에서 프로그램 명칭(Onnnnn)을 변경한 다음 Alter 키를 눌러 프로그램 번호를 변경할 수 있습니다.

### 최대 프로그램 수

최대수의 프로그램(500)이 이미 제어장치 메모리에 있을 경우, 메시지 "Dir Full"(디렉터리 꽉 참)이 표시되고 프로그램을 작성할 수 없습니다.



## 프로그램 선택

LIST PROG(프로그램 목록)을 눌러 프로그램 디렉터리를 입력하십시오. 저장된 프로그램이 표시됩니다. 원하는 프로그램으로 이동한 다음 SELECT PROG(프로그램 선택)을 눌러 프로그램을 선택하십시오. 프로그램 명칭을 입력하고 SELECT PROG(프로그램 선택)을 눌러도 프로그램이 선택됩니다.

일단 SELECT PROG(프로그램 선택)을 누르면 "A"가 프로그램 명칭 옆에 표시됩니다. 이 프로그램은 현재 활성 상태이며, 모드가 MEM 모드로 변경되고 CYCLE START(사이클 시작)를 누르면 실행됩니다. 또한 Edit(편집) 화면에 표시되는 프로그램입니다.

활성 프로그램은 기계가 꺼진 뒤에도 계속 활성 상태에 있습니다.

## CNC 데이터 전송

번호가 부여된 프로그램을 CNC 제어장치에서 PC로 또는 그 반대로 복사할 수 있습니다. 프로그램을 ".txt" 형식의 파일로 저장하는 것이 가장 좋습니다. 그렇게 하면 어떤 PC도 프로그램을 단순한 텍스트 파일로 인식합니다. 프로그램은 RS-232와 USB와 같은 여러 가지 방법들에 의해 전송될 수 있습니다. 설정, 오프셋, 매크로 변수는 CNC와 PC 사이에서 비슷한 방법으로 전송될 수 있습니다.

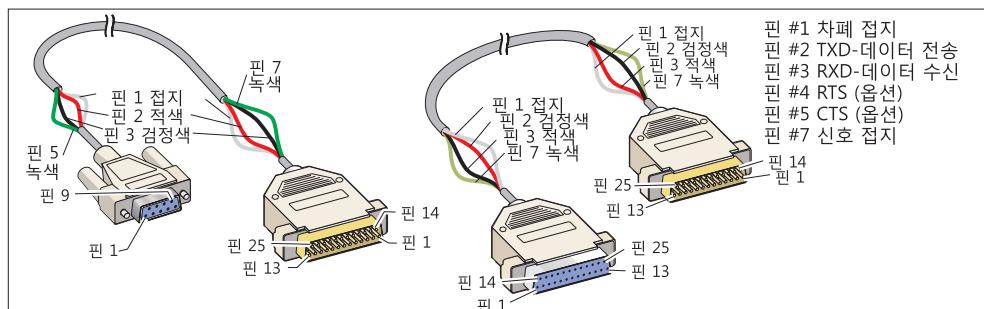
CNC에 의해 수신된 알 수 없는 G 코드는 설명문으로 변환되어 프로그램에 저장되고, 알람이 생성됩니다. 그러나 데이터는 여전히 제어장치에 로드됩니다. 이것은 매크로 옵션을 설치하지 않은 상태에서 매크로를 로드하려고 할 때도 발생합니다.

## RS-232

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

프로그램은 제어 박스(조작자 펜던트가 아니라) 측면에 위치한 RS-232 포트(직렬 포트 1)를 통해 송수신됩니다.

CNC 제어장치를 PC와 연결하려면 케이블(포함되지 않음)이 필요합니다. RS-232 연결 방식: 25핀 커넥터와 9핀 커넥터. PC에서는 9-핀 커넥터가 더 많이 사용됩니다.



경고! 전자적 손상의 최대 원인들 가운데 하나는 CNC 선반과 컴퓨터가 모두 제대로 접지되지 않는 것입니다. 접지 불량일 경우 CNC나 컴퓨터가 손상되거나 둘 다 손상됩니다.

## 케이블 길이

다음 목록은 전송 속도와 해당 최고 케이블 길이를 나열하고 있습니다.

9,600bps: 100ft(30m) RS-232

38,400bps: 25ft(8m) RS-232

115,200bps: 6ft(2m) RS-232



CNC 제어장치와 다른 컴퓨터 사이의 설정은 일치해야 합니다. CNC 제어장치의 설정을 변경하려면 Settings(설정) 페이지를 열고(SETNG/GRAFH(설정/그래프)를 누르십시오) RS-232 설정으로 이동하십시오(또는 "11"을 입력한 다음 위쪽 화살표 키 또는 아래쪽 화살표 키를 누르십시오). 위쪽 화살표/아래쪽 화살표를 이용하여 설정을 강조 표시한 다음 왼쪽 및 오른쪽 화살표들을 이용하여 값을 변경하십시오. 올바른 선택이 강조 표시되면 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오.

RS-232 포트를 제어하는 설정값(과 기본값)은 다음과 같습니다.

11 전송 속도(9600)	24 리더 - 펀치 연결(없음)
12 패러티(짝수)	25 EOB 패턴(CR LF)
13 정지 비트(1)	37 숫자 데이터 비트(7)
14 동기화 Xon/Xoff	

Haas 제어장치와 연결될 수 있는 다른 프로그램들도 많이 있습니다. 한 예는 대부분의 Microsoft Windows 응용 프로그램들과 함께 설치되는 Hyper Terminal 프로그램입니다. 이 프로그램의 설정을 변경하려면 좌측 상부의 "File"(파일) 드롭다운 메뉴로 이동하십시오. 메뉴에서 "Properties"(속성)를 선택한 다음 "Configure"(구성) 키를 누르십시오. 포트 설정이 열립니다. 포트 설정을 변경하여 CNC 제어장치에 저장된 설정과 일치시 키십시오.

PC에서 프로그램을 수신하려면 LIST PROG(프로그램 목록)을 누르십시오. 커서를 단어 All(모두)로 옮기고 RECV RS-232(RS-232 수신)를 누르면 제어장치는 입력 종료를 나타내는 "%" 기호를 수신할 때까지 모든 메인 프로그램과 하위 프로그램을 수신하게 됩니다. PC에서 제어장치로 전송되는 모든 프로그램은 하나의 "%"를 포함하는 행으로 시작하여 하나의 "%"를 포함하는 행으로 끝나야 합니다. All(모두)을 사용할 때 프로그램에 Haas 포맷 프로그램 번호(Onnnnnn)가 있어야 합니다. 프로그램 번호가 없는 경우, RECV RS-232(RS-232 수신)를 누르기 전에 프로그램 번호를 입력하면 프로그램이 그 번호에 저장됩니다. 또는 입력할 기준 프로그램을 선택하면 프로그램이 교체됩니다.

프로그램을 PC에 전송하려면 커서를 사용하여 프로그램을 선택하고 SEND RS-232(RS-232 전송)를 누르십시오. All(모두)을 선택하여 제어장치 메모리에 있는 모든 프로그램을 전송할 수도 있습니다. RS-232 출력에 자간을 더하고 프로그램의 신뢰도를 향상시키기 위해 설정(설정 41)을 결 수도 있습니다.

파라미터, 설정, 오픈셋, 매크로 변수 페이지들도 LIST PROG(프로그램 목록) 모드, 원하는 표시 화면을 선택하고 SEND(전송)를 눌러 RS-232를 통해 개별적으로 전송할 수 있습니다. 이러한 페이지들은 RECV(수신)를 누른 다음 수신될 PC 파일을 선택하면 수신할 수 있습니다.

파일은 CNC 제어장치에서 정한 파일 이름에 ".txt"를 추가하여 PC에서 볼 수 있습니다. PC에서 파일을 여십시오. 취소 메시지가 수신되면 선반과 PC와 케이블 사이의 연결 상태를 점검하십시오.

## 파일 수치 제어(FNC)

프로그램을 네트워크의 프로그램 위치에서 또는 저장 장치(USB 메모리 장치, 또는 하드 드라이브)에서 실행할 수 있습니다. 프로그램을 그러한 위치에서 실행하려면 Device Manager(장치 관리자) 화면으로 이동하고 (LIST PROG(프로그램 목록)을 누르고), 선택된 장치에서 프로그램을 강조 표시한 다음 SELECT PROG(프로그램 선택)을 누르십시오. 프로그램이 활성 프로그램 창에 표시되며, List Prog(프로그램 목록)에서 프로그램 이름 옆의 "FNC"는 현재 활성화된 FNC 프로그램을 나타냅니다. 하위 프로그램이 메인 프로그램과 같은 디렉토리에 있을 경우 M98을 이용하여 하위 프로그램을 호출할 수 있습니다. 또한 하위 프로그램은 Haas 이름 지정 규칙과 대소문자 구분을 이용하여 이름을 지정할 수 있습니다(예: O12345.nc).

경고: 프로그램은 원격으로 변경될 수 있으며 변경 사항은 다음에 그 프로그램을 실행할 때 적용됩니다.  
CNC 프로그램이 실행 중일 때 하위 프로그램을 변경할 수 있습니다.

FNC에서는 프로그램 편집이 불가능합니다. 프로그램은 화면에 표시되고 검색될 수 있지만 편집될 수 없습니다. 편집은 네트워크에 연결된 컴퓨터에서 또는 프로그램을 메모리에 호출하여 할 수 있습니다.

FNC에서 프로그램 실행하기

1. LIST PROG(프로그램 목록)을 누른 다음 탭 방식 메뉴로 이동하여 적절한 장치(USB, 하드 드라이브, Net Share)를 탐색하십시오.



2. 커서를 원하는 프로그램으로 내려 SELECT PROG(프로그램 선택)을 누르십시오. 활성 프로그램 창에 프로그램이 표시되어 메모리 장치에서 직접 실행될 수 있습니다.

FNC를 종료하려면 프로그램을 다시 강조 표시한 다음 SELECT PROG(프로그램 선택)을 누르거나 CNC 메모리에서 프로그램을 선택하십시오.

### 직접 수치 제어 (DNC)

직접 수치 제어(DNC)는 프로그램을 제어장치에 로드하는 또 다른 방법입니다. DNC는 프로그램을 RS-232 포트를 통해 수신된 상태로 실행할 수 있는 능력입니다. 이러한 기능은 CNC 프로그램의 크기에 제한이 없기 때문에 RS-232 포트를 통해 로딩된 프로그램과 다릅니다. 이 프로그램은 제어장치로 전송되기 때문에 제어장치에 의해 실행됩니다. 프로그램은 제어장치에 저장되지 않습니다.

PROGRAM (DNC)	N00000000
WAITING FOR DNC . . .	
DNC RS232	

DNC 프로그램 대기

PROGRAM (DNC)	N00000000
<pre>O01000 ; (G-CODE FINAL QC TEST CUT) ; (MATERIAL IS 2x8x8 6061 ALUMINUM) ; ; (MAIN) ; ; M00 ; (READ DIRECTIONS FOR PARAMETERS AND SETTINGS) ; (FOR VR -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>	

DNC에서 수신된 프로그램

DNC는 파라미터 57 비트 18과 설정 55를 이용하여 작동합니다. 파라미터 비트를 켜고(1) 설정 55를 ON으로 설정하십시오. 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 Settings(설정) 페이지를 열고(SETNG/GRAFH(설정/그래픽)를 누르십시오) RS-232 설정으로 이동하십시오(또는 11을 입력한 다음 위쪽 화살표 키 또는 아래쪽 화살표 키를 누르십시오). 위쪽 화살표/아래쪽 화살표를 이용하여 변수를 강조 표시한 다음 왼쪽 및 오른쪽 화살표들을 이용하여 값을 변경하십시오. 올바른 선택이 강조 표시되면 Enter를 누르십시오. DNC에 대해 권장하는 RS-232 설정은 다음과 같습니다.

11 전송 속도 선택: 19200 14 동기화: XMODEM

12 패러티 선택: 없음

37 RS-232 데이터 비트: 8

13 정지 비트: 1

페이지 상부에서 MDI/DNC를 두 번 누르면 DNC가 선택됩니다. DNC는 최소 8k 바이트의 사용자 메모리를 요구합니다. List Programs(프로그램 목록) 페이지 하부에서 여유 메모리를 점검하십시오.

제어장치로 전송된 프로그램은 %로 시작하고 %로 종료되어야 합니다. RS-232 포트에 대해 선택된 데이터 속도(설정 11)는 프로그램의 블록 이행 속도에 맞출 만큼 충분히 빨라야 합니다. 데이터 속도가 너무 느리면 공구가 절삭 중에 정지할 수도 있습니다. 제어장치로 프로그램을 전송하기 시작한 다음 CYCLE START(사이클 시작) 버튼을 누르십시오. "DNC Prog Found"(DNC 프로그램 발견)라는 메시지가 표시되면 CYCLE START(사이클 시작)를 누르십시오.

### USB/하드 드라이브/이더넷 장치 관리자

Haas 제어장치에는 기계에서 이용할 수 있는 메모리 장치를 탭 방식 메뉴에 표시하는 장치 관리자가 탑재되어 있습니다.

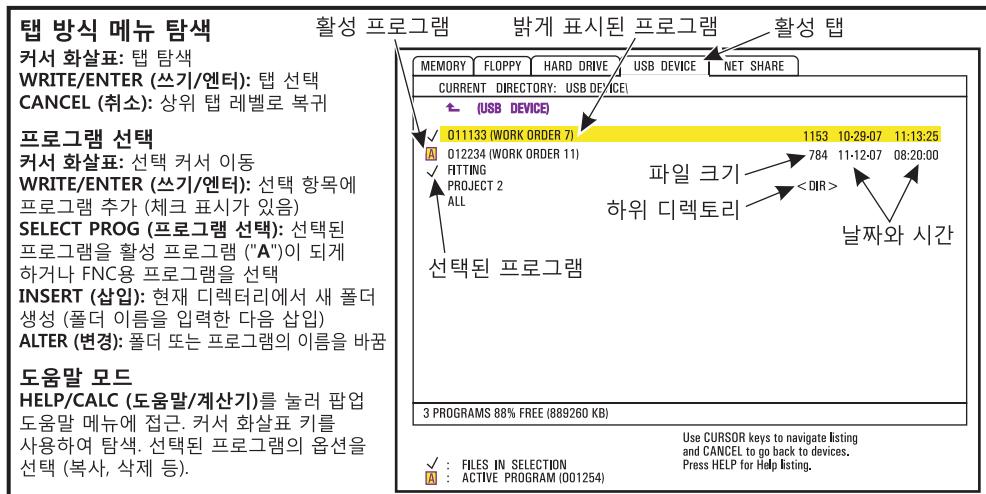
LIST PROG(프로그램 목록)을 눌러 Device Manager(장치 관리자)를 보십시오. 화살표 키를 사용하여 탭 방식 메뉴를 탐색하여 적절한 장치 탭을 선택한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오.

장치 탭에서 프로그램 목록을 찾아볼 때 위쪽/아래쪽 화살표 키를 사용하여 프로그램을 강조 표시한 다음 A를 눌러 강조 표시된 프로그램을 선택 항목에 추가하십시오.



**참고:** 외장형 USB 하드 드라이브는 FAT 또는 FAT32로 포맷될 때만 작동합니다. NTFS 포맷 장치는 작동하지 않습니다. 장치가 어떤 형식으로 포맷되었는지 알려면 PC에 연결한 후 Windows Explorer에서 드라이브를 오른쪽 클릭하고 속성을 선택하십시오.

다음 예는 USB 장치의 디렉터리를 보여 줍니다. 메모리에서 선택된 프로그램은 "A"로 표시됩니다. 선택된 파일도 활성 프로그램 화면에 표시됩니다.



## 디렉터리 탐색

하위 디렉터리에 접근하려면 하위 디렉터리로 이동한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오.

하위 디렉터리에서 나가려면 하위 디렉터리의 상단으로 이동한 다음 Enter(엔터)를 누르거나 CANCEL(취소)을 누르십시오. 두 가지 옵션 모두 장치 관리자로 돌아갑니다.

## 디렉터리 생성

폴더 이름을 입력한 다음 INSERT(삽입)를 눌러 새 폴더를 만드십시오.

새 하위 디렉터리를 생성하려면 새 하위 디렉터리가 위치할 디렉터리로 이동한 다음 이름을 입력하고 INSERT(삽입)를 누르십시오. 하위 디렉터리는 이름 뒤에 "DIR"이 붙은 상태로 표시됩니다.

## 파일 복사

파일을 강조 표시하고 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 선택하십시오. 파일 이름 옆에 체크 기호가 표시됩니다. 대상 위치를 선택한 다음 F2를 눌러 파일을 복사하십시오.

제어장치의 메모리에서 복사된 파일들은 파일 이름 끝에 ".NC"라는 확장자가 붙습니다. 그러나 대상 디렉터리에서 새 이름을 입력한 다음 F2를 눌러 파일 이름을 변경할 수 있습니다.

## 파일 복사

Device Manager(장치 관리자)를 이용하여 기존 파일을 복사할 수 있습니다. WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 파일을 선택한 다음 CANCEL(취소)을 눌러 상위 레벨의 탭 방식 메뉴로 돌아가십시오. 대상 장치 탭을 선택하고 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누른 다음 가능한 경우 장치에서 대상 디렉터리를 선택하십시오. F2를 눌러 선택된 파일을 복사하거나 새 이름을 입력한 다음 F2를 눌러 대상 디렉터리에서 파일 이름을 바꾸십시오.

## 파일 이름 지정 규칙

파일 이름은 일반적으로 8자-점-3자 형식이어야 합니다. 예제: program1.txt. 그러나 일부 CAD/CAM 프로그램들은 ".NC"를 파일 확장명으로 사용하는데 이것도 허용됩니다.

제어장치에서 생성된 파일들은 문자 "O"와 5자리수를 합쳐 이름을 지정합니다. 예: O12345.NC.

## 파일 이름 변경

파일 이름을 변경하려면 파일을 선택하고 새 이름을 입력한 다음 ALTER(변경)를 누르십시오.



## 삭제

장치에서 프로그램 파일을 삭제하려면 파일을 선택한 다음 ERASE PROG(프로그램 삭제)를 누르십시오.

## 화면 도움말

HELP/CALC(도움말/계산기)를 눌러 화면 도움말을 이용할 수 있습니다. 팝업 메뉴에서 기능을 선택한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 실행하거나, 표시된 단축 키를 사용하십시오. 도움말 화면을 끄려면 CANCEL(취소)을 누르십시오. 장치 관리자로 복귀합니다.

## 고급 TCP/IP

네트워크 통신을 설정하려면, 네트워크 전용값을 CNC 제어장치의 네트워크 설정에 입력하십시오(이 매뉴얼의 설정 장의 설정 900-916을 참조하십시오). 모든 설정이 제어장치와 네트워크 시스템에 대해 업데이트되면 F1을 한 번 누르십시오. 네트워크가 초기화됩니다.

문자(A-Z 대소문자 구분 안 함), 숫자(0-9), 대쉬(-) 및 점만을 네트워크 이름에 사용하십시오(설정 900 및 907).

## 네트워킹 문제 해결

가장 공통적인 오류는 잘못된 사용자 이름 또는 암호, 잘못된 권한 또는 만료된 암호에 의해서 발생합니다.

NET SHARE(네트워크 공유) 탭에 액세스할 때 "COULD NOT CONNECT TO NETWORK"(네트워크에 연결할 수 없습니다)라는 메시지가 표시되면, 하드 드라이브의 ADMIN 폴더에 있는 "error.log" 파일에서 추가적인 문제 해결 정보를 이용할 수 있습니다(이 파일은 FNC에서 볼 수 있습니다). 하드 드라이브에 어떤 ADMIN 폴더도 없을 경우 해당 폴더를 만든 다음 원격 공유 액세스를 재시도하여 로그 파일을 생성하십시오.

## 하드웨어 점검

소프트웨어가 업데이트되고 이더넷 하드웨어 버전을 확인하려는 경우, 기계를 켜고 List/Prog(목록/프로그램) 메뉴에서 NOT READY(준비 안 됨) 메시지가 사라질 때까지 기다리십시오. PARAM/DGNOS(파라미터/진단)를 두 번 누른 후 PAGE DOWN(페이지 다운)을 누르십시오. 페이지 하단에 FV 버전이 표시됩니다. 버전 번호는 12.001 이상이어야 합니다.

## マイクロソフト 네트워크 관리

네트워크 환경에서 파일 실행 컴퓨터를 다른 컴퓨터에서 네트워크로 볼 수 있는지 확인하십시오. 네트워크 환경에서 서버 이름 아이콘을 두 번 클릭하십시오. CNC에서 해당 컴퓨터 이름에 대한 폴더가 보이는지 확인하십시오(폴더 이름은 설정 139에서 입력된 이름이어야 합니다). 이 폴더에 대한 파일 실행 컴퓨터 권한이 공유되는지 확인하십시오. (일반적 기본값인 읽기 전용이 아님).

네트워킹이 기능하는지 확인하기(TCP/IP 네트워크에서만 이용 가능). DHCP를 OFF로 설정하십시오.

고정 IP 주소-설정 902 및 서브넷 마스크-설정 903을 입력하고 F1을 누르십시오. 네트워크의 특정 컴퓨터로 이동하십시오. DOS (예를 들어 MS DOS 명령 프롬프트)로 가서 DOS 프롬프트에서 "Ping"을 입력하고 설정 902에 입력한 정보와 똑같은 정보를 입력하십시오.

예제: C:>PING 192.168.1.2

여러 데이터 시간이 표시됩니다. 네트워크 타임아웃 오류가 발생할 경우 설정을 확인하고 데이터 케이블을 점검하십시오.



## 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. 또한 특정 매크로 변수는 원격 컴퓨터에 의해 설정될 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.

CSV는 쉼표 분리형 변수(Comma Separated Variables) 즉 쉼표에 의해 분리되는 한 개 이상의 데이터 변수입니다.

ETB(0x17)는 데이터 종료부입니다. 이 제어 문자는 원격 컴퓨터용입니다.

CR/LF는 원격 데이터 세그먼트가 완전하며 다음 행으로 이동해야 한다는 것을 알려 줍니다.

0x3E 프롬프트를 표시합니다.

제어장치가 동작 중이면 "Status, Busy"(상태, 동작중)를 표시합니다. 요청을 인식하지 못한 경우 제어장치는 "Unknown"(알 수 없음)과 새 프롬프트를 출력합니다. 다음 명령은 혼란을 일으킬 수 있습니다:

Q100 - 기계 일련 번호	Q301 - 동작 시간(합계)
>Q100	>Q301
S/N, 12345678	C.S. TIME, 00003:02:57
Q101 - 제어 소프트웨어 버전	Q303 - 마지막 사이클 시간
>Q101	>Q303
SOFTWARE, VER M16.01	LAST CYCLE, 000:00:00
Q102 - 기계 모델 번호	Q304 - 이전의 사이클 시간
>Q102	>Q304
MODEL, VF2D	PREV CYCLE, 000:00:00
Q104 - 모드(LIST PROG(프로그램 목록), MDI, 등)	Q402 - M30 공작물 카운터 #1(제어장치에서 리셋 가능)
>Q104	>Q402
MODE, (MEM)	M30 #1, 553
Q200 - 공구 교환(합계)	Q403 - M30 공작물 카운터 #2(제어장치에서 리셋 가능)
>Q200	>Q403
TOOL CHANGES, 23	M30 #2, 553
Q201 - 사용 중인 공구 번호	Q500 - 삼위일체(PROGRAM,Oxxxxx, STATUS, PARTS, xxxx)
>Q201	>Q500
USING TOOL, 1	STATUS, BUSY
Q300 - 전원 켜기 시간(합계)	Q600 매크로 또는 시스템 변수
>Q300	>Q600 801
P.O. TIME, 00027:50:59	MACRO, 801, 333.339996

사용자는 "Q600 xxxx" 포맷과 같은 Q600 지령을 이용하여 어떤 매크로 또는 시스템 변수의 내용이든 요청할 수 있습니다. 이것은 원격 컴퓨터에 매크로 변수 xxxx의 내용을 표시합니다. 또한 매크로 변수 #1-33, 100-199, 500-699, 800-999, #2001에서 #2800을 "E" 지령을 이용하여 "쓸" 수 있습니다. 예를 들어, "Exxxxx-yyyyyy.yyyyyy". 여기서 xxxx는 매크로 변수이며 yyyyyy.yyyyyy는 새 값입니다. 이 지령은 알람이 없을 때만 사용해야 합니다.



## 옵션인 하드웨어를 이용한 데이터 수집

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

설치되면 출력 릴레이 40-47, 전원 켜기 릴레이 및 비상 정지 스위치는 제어장치 상태를 통신하는 데 사용됩니다. 파라미터 315 비트 26 Status Relays를 활성화해야 합니다. 표준 예비 M 코드는 여전히 사용할 수 있습니다.

다음 기계 상태를 이용할 수 있습니다.

- \* E-STOP(비상 정지) 접점. E-STOP(비상 정지) 키를 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 Prog 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 RESET일 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)

## 공작물 설치

공작물을 척에 올바르게 고정할 필요가 있습니다. 올바른 공작물 설치 절차에 대해서는 척 또는 콜릿 제조업체의 설명서를 참조하십시오.

## 툴링

Tnn 코드는 프로그램에서 사용될 공구를 선택하는 데 사용됩니다.

## 조그 모드

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

조그 모드를 실행하려면 HANDLE JOG(핸들 조그)를 누른 다음 원하는 축들 가운데 하나(X, Z 등)를 누르고 Handle Jog(핸들 조그) 키 또는 조그 핸들을 이용하여 축을 이동시키십시오. Jog(조그) 모드에서는 서로 다른 증분 속도를 이용할 수 있습니다: .0001, .001, .01, .1.

Y축 선반: 문자 키패드의 Y 키를 누른 다음 조그 키를 누르십시오. 조그 핸들로 Y축을 조그하십시오.

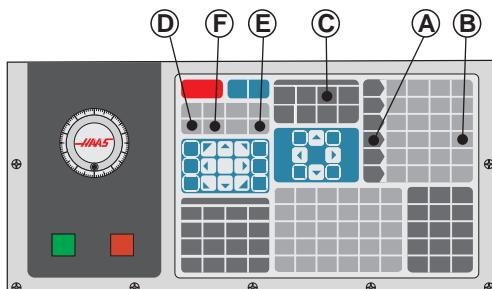
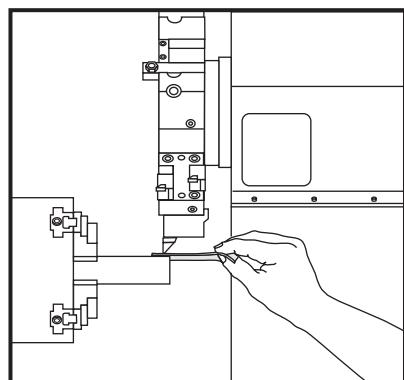
## 공구 오프셋 설정

다음 단계는 공구를 작동시키는 것입니다. 이렇게 하면 공구 텁에서 공작물 측면까지의 거리가 정의됩니다. Tool Geometry Offset(공구 형상 오프셋) 페이지로 이동하십시오. 이 페이지는 오프셋 화면의 첫번째 페이지이어야 합니다. 그렇지 않을 경우 페이지 업 키를 이용하여 Tool Geometry(공구 형상) 페이지를 선택한 다음 X DIA. MEAS(X 직경 측정)을 누르십시오. 제어장치가 공작물 직경을 입력하라는 지령을 전송하게 됩니다. 직경을 알고 있으면 값을 입력하십시오. 공작물 면을 가공하고 Z FACE MEAS(Z면 측정)을 누를 수 있습니다. 이렇게 하면 Z축의 공작물 좌표 오프셋이 설정됩니다.



오프셋은 오프셋 페이지들 가운데 하나를 선택하고 커서를 원하는 열로 이동시켜 숫자를 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터) 또는 F1을 눌러 수동으로 입력할 수 있습니다. F1을 누르면 선택된 열에서 숫자가 입력됩니다. 가치를 입력하고 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르면 입력된 양이 선택된 열의 숫자에 추가됩니다.

1. 공구를 공구 터릿에 장착하십시오.
2. HANDLE JOG(핸들 조그) 키를 누르십시오(A).
3. .1/100.을 누르십시오. (B) (선반은 핸들이 회전할 때 빠른 속도로 이동합니다).
4. 공구가 전면 가장자리에서 1/8인치 정도 거리에서 공작물 측면과 접촉하기 전까지 X 조그 키를 눌렀다가 Z 조그 키를 눌렀다가 하십시오.
5. 종이를 공구와 공작물 사이에 놓으십시오. 여전히 종이를 움직일 수 있는 상태에서 공구를 되도록 가까이 조심스럽게 이동시키십시오.



6. Tool Geometry(공구 형상) 페이지가 표시될 때까지 OFFSET(오프셋) (C)를 누르십시오.
7. X DIA MESUR(X 직경 측정) (D)을 누르십시오. 제어장치가 공작물 직경 입력을 요청합니다. 이렇게 하면 화면 좌측 하단에 있는 X위치와 공작물 직경이 공구 위치에 입력됩니다.
8. 공구를 공작물에서 후진시킨 다음 공구 팁을 스톱 정면과 접촉되게 위치시키십시오.
9. Z FACE MEAS(Z면 측정) (E)를 누르십시오. 이것은 현재의 Z 위치를 인식하여 공구 오프셋에 씁니다.
10. 커서는 공구의 Z축 위치로 이동합니다.
11. NEXT TOOL(다음 공구) (F)를 누르십시오.

프로그램에서 각 공구의 이전 단계를 모두 반복하십시오.

구동 공구 설정에 대해서는 라이브 툴링 단원을 참조하십시오.

### 하이브리드 터릿 VDI와 BOT 중심선 사이의 오프셋

HANDLE JOG(핸들 조그)를 눌러 Tool Geometry(공구 형상) 오프셋 페이지에 들어가십시오. 중심선값 행을 선택한 다음 F2를 누르십시오.

**ST20/30** - 5.825(인치)를 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 BOT 공구 위치를 VDI 위치에서 올바른 양만큼 상쇄하십시오. 5.825는 대략적 중심선입니다. 올바른 중심선이 설정되도록 물리적으로 측정한 후 측정 결과에 따라 조정하십시오.

**SL-40** - 5.520를 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 BOT 공구 위치를 VDI 위치에서 올바른 양만큼 상쇄하십시오. 5.520는 대략적 중심선입니다. 올바른 중심선을 물리적으로 측정한 다음 그에 따라 조정하십시오(5.512 - 5.528의 범위 내에서).



## 추가 툴링 설정

Current Commands(현재 지령) 내에는 다른 공구 설정 페이지들이 있습니다. CURNT COMDS(현재 지령)를 누른 다음 Page Up/Down(페이지 업/다운) 키를 이용하여 이러한 페이지들로 이동하십시오.

첫번째 페이지는 "Spindle Load"(주축 부하) 페이지입니다. 프로그래머는 공구 부하 한계값을 추가할 수 있습니다. 제어장치는 이러한 값들을 참조하며, 이러한 값들은 한계값에 도달할 경우 특정 동작을 하도록 설정될 수 있습니다(설정 84 참조).

두번째 페이지는 Tool Life(공구 수명) 페이지입니다. 이 페이지에는 "Alarm"(알람)이라는 열이 있습니다. 프로그래머는 공구가 해당 시간수만큼 사용되면 기계를 정지시키는 값을 이 열에 입력할 수 있습니다.

## 공작물 영점 설정

공작물 영점은 사용자가 정의하고 CNC 제어장치가 모든 이동을 프로그래밍하는 기준이 되는 기준점입니다.

1. MDI/DNC를 눌러 공구 #1을 선택하고 "T1"을 입력한 다음 TURRET FWD(터릿 정회전)를 누르십시오.
2. 공구가 공작물 표면과 접촉할 때까지 X와 Z를 조그하십시오.
3. Z FACE MEAS(Z 면 측정)을 눌러 공작물 영점을 설정하십시오. a

## 특장점

### 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 또는 Edit(편집) 모드에서 실행할 수 있습니다. 프로그램을 실행하려면 Graphics(그래픽) 페이지가 표시될 때까지 SETNG/GRAF(설정/그래픽) 키를 누르십시오. Edit(편집) 모드에서 활성 프로그램 창에서 CYCLE START(사이클 시작)를 눌러 Graphics(그래픽) 모드에 들어가십시오. DNC를 그래픽으로 실행하려면 DNC를 먼저 선택하고 나서 그래픽 화면으로 가서 프로그램을 기계 제어장치로 전송해야 합니다(DNC 단원 참조). Graphics(그래픽) 모드에는 기능 키들(F1, F2, F3, F4) 가운데 하나를 눌러 이용할 수 있는 세 가지 유용한 표시 기능이 있습니다. F1은 도움말 키이며 Graphics(그래픽) 모드에서 실행할 수 있는 기능들을 하나씩 짧게 설명하고 있습니다. F2는 배율 조정 키이며 화살표 키, Page Up(페이지 업) 버튼, Page Down(페이지 다운) 키를 사용하여 배율을 조정하고 Write(쓰기) 키를 누르면 그래픽 화면의 특정 영역이 확대됩니다. F3과 F4는 시뮬레이션 속도를 제어하는 데 사용됩니다. 모든 기계 기능 또는 동작이 그래픽으로 시뮬레이션되는 것은 아닙니다.

### 모의 실행 조작

Dry Run(모의 실행) 기능은 실제로 공작물을 절삭하지 않고 신속하게 프로그램을 확인하는 데 사용됩니다. Dry Run(모의 실행)은 MEM 또는 MDI 모드에 있는 동안 DRY RUN(모의 실행) 버튼을 눌러 선택합니다. Dry Run(모의 실행)에 있을 때 모든 급속 이동 및 이송은 조그 속도 키로 선택한 속도로 실행됩니다.

Dry Run(모의 실행)은 프로그램이 완전히 완료되거나 RESET(리셋)을 누를 때만 커거나 끌 수 있습니다. Dry Run(모의 실행)을 실행해도 요청된 모든 공구 교환이 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(Graphics(그래픽) 기능에 대해서는 앞의 단원 참조).

### 프로그램 실행

프로그램을 실행하려면 기계에 프로그램이 로딩되어 있어야 합니다. 프로그램이 실행되고 오프셋이 설정되면 CYCLE START(사이클 시작)를 눌러 프로그램을 실행하십시오. Graphics(그래픽) 모드에서 프로그램을 실행한 다음 절삭을 수행할 것을 권장합니다.

### 백그라운드 편집

Background Edit(백그라운드 편집)을 이용하면 특정 프로그램이 실행되는 동안 다른 프로그램을 편집할 수 있습니다.



프로그램이 실행되는 동안 Background Edit(백그라운드 편집)을 활성화하려면 백그라운드 편집창(화면 우측)이 활성화될 때까지 EDIT(편집)을 누르십시오. SELECT PROG(프로그램 선택)를 눌러 목록에서 백그라운드 편집을 시작할 프로그램(메모리에 로드된 프로그램이어야 함)을 선택한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 편집을 시작하십시오. 백그라운드 편집을 할 다른 프로그램을 선택하려면 백그라운드 편집창에서 SELECT PROG(프로그램 선택)을 누르고 목록에서 새 프로그램을 선택하십시오.

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 PRGRM CONVRS(프로그램 변환)을 누르십시오.

Background Edit(백그라운드 편집)이 실행 중일 때는 CYCLE START(사이클 시작)는 사용하지 못할 수도 있습니다. 프로그램에 프로그래밍된 정지(M00 또는 M30)가 포함된 경우 Background Edit(백그라운드 편집)을 종료하고(F4를 누르십시오) CYCLE START(사이클 시작)를 눌러 프로그램을 재시작하십시오.

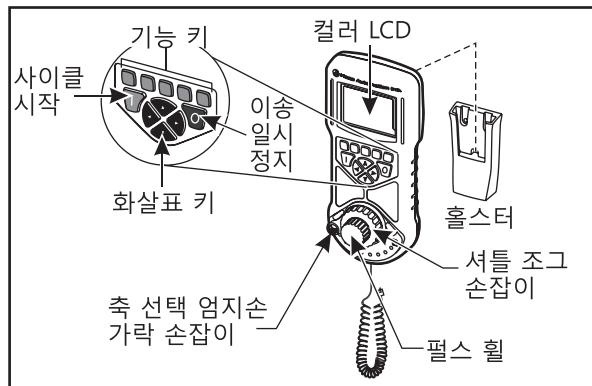
참고: M109 지령이 활성 상태이고 Background Edit(백그라운드 편집)에 들어가면 백그라운드 편집기로 모든 키보드 데이터가 전달되며, 일단 편집이 완료되면(Prgrm/Convrs(프로그램/변환)을 눌러) 키보드 입력은 실행 중인 프로그램 내에서 M109로 돌아갑니다.

## 축 과부하 타이머

주축 또는 축 전류가 과부하 상태인 경우, 타이머가 시동하여 POSITION(위치) 창에 표시됩니다. 1.5분에서 시작하여 0까지 카운트다운합니다. 시간이 만료가 되어 0이 되면 축 과부하 알람(서보 과부하)이 표시됩니다.

## 원격 조그 핸들

향상된 컬러 원격 조그 핸들(RJH)은 컬러 LCD와 제어 버튼을 탑재하여 기능성이 향상되었습니다. 또한 고후도 LED 플래시 라이트가 탑재되어 있습니다.



자세한 내용은 오프셋과 기계 조작에 대한 단원을 참조하십시오.

**LCD:** 기계 데이터와 RJH 인터페이스를 표시합니다.

**기능 키(F1-F5):** 가변 기능 키. 키마다 LCD 화면 하단의 라벨에 대응됩니다. 기능 키를 누르면 해당 메뉴가 실행되거나 토글됩니다. 토글된 기능은 켜지면 강조 표시됩니다.

**Cycle Start(사이클 시작):** 프로그래밍된 축 동작을 시작합니다.

**Feed Hold(이송 일시 정지):** 프로그래밍된 축 동작을 정지시킵니다.

**화살표 키:** 메뉴 필드를 탐색하고(위/아래) 페더 조그 속도(좌/우)를 선택하는 데 사용됩니다.

**Pulse Wheel(펄스 휠):** 선택한 축을 선택한 증분값만큼 조그합니다. 제어장치의 조그 핸들과 같이 동작합니다.



**Shuttle Jog(셔틀 조그):** 중앙에서 시계 방향 또는 시계 반대 방향으로 최대 45도까지 회전하며 놓으면 중앙으로 복귀합니다. 축을 여러 속도로 조그하는 데 사용됩니다. 셔틀 조그가 중앙 위치에서 멀리 회전할수록 축 이동이 더 빨라집니다. 셔틀 노브를 회전시켜 중심을 맞추고 이동을 정지시키십시오.

**Axis Select(축 선택):** 조그에 이용할 수 있는 축을 선택하는 데 사용됩니다. 선택된 축이 화면 하단에 표시됩니다. 이 선택기의 맨 우측 위치는 보조 메뉴에 액세스하는 데 사용됩니다.

장치를 크레이들에서 제거하면 전원이 커집니다. 핸들 조그 모드에서 조그 제어 버튼이 펜던트에서 RJH-C로 이동합니다(펜던트의 핸드 휠은 비활성화).

RJH를 다시 그 크레이들에 놓아 전원을 끄고 조그 제어 버튼을 펜던트로 복귀시키십시오.

펄스 손잡이와 셔틀 손잡이는 스크롤러처럼 기능하여 공구 오프셋, 길이, 마모 등과 같은 사용자 정의 필드의 값을 변경합니다.

**내장형 "Panic(패닉)" 기능:** 축 동작 중에 아무 키나 눌러 주축과 모든 축 동작을 즉시 정지시키십시오. 주축이 동작하고 제어장치가 Handle Jog(핸들 조그) 모드에 있는 동안 Feed Hold(이송 일시 정지)를 누르면 주축이 정지합니다. "BUTTON PRESSED WHILE AXIS WAS MOVING—RESELECT AXIS(축이 이동하는 중에 버튼을 눌렀습니다 - 축을 다시 선택하십시오)" 하는 메시지가 디스플레이에 표시됩니다. 축 선택 손잡이를 다른 축으로 이동시켜 오류를 소거하십시오.

셔틀 조그를 돌리는 동안 축 선택 손잡이가 이동하면 "**Axis selection changed while axis was moving—Reselect Axis(축이 이동하는 중에 축 선택이 변경되었습니다 - 축을 다시 선택하십시오)**" 하는 메시지가 디스플레이에 표시되고, 모든 축 동작이 정지합니다. 축 선택 손잡이를 다른 축으로 이동시켜 오류를 소거하십시오.

RJH가 그 크레이들에서 제거될 때 셔틀 조그 손잡이를 그 중앙 위치에서 다른 곳으로 돌려놓은 경우 또는 제어장치 모드가 동작이 수반되는 모드로 변경될 때(예를 들어 MDI 모드에서 Handle Jog(핸들 조그) 모드로), "**Shuttle off center—No Axis selected(셔틀이 중앙에서 벗어났습니다 - 축이 선택되지 않았습니다)**" 하는 메시지가 디스플레이에 표시되며, 어떤 축 동작도 발생하지 않습니다. 축 선택 손잡이를 이동시켜 오류를 소거하십시오.

셔틀 조그 손잡이를 사용하는 중에 펄스 조그 손잡이를 돌린 경우 "**Conflicting jog commands—Reselect Axis(충돌하는 조그 지령 - 축을 다시 선택하십시오)**" 하는 메시지가 디스플레이에 표시되고, 모든 축 동작이 정지합니다. 축 선택 손잡이를 다른 축으로 이동시켜 오류를 소거한 다음 다시 이전에 선택된 축을 재선택하십시오.

---

참고: 축 선택 손잡이를 이동시킬 때 위의 오류들 가운데 어느 하나라도 소거되지 않으면 셔틀 조그 손잡이에 문제가 있을 수 있습니다. Haas 서비스 부서에 문의하여 수리/교체하십시오.

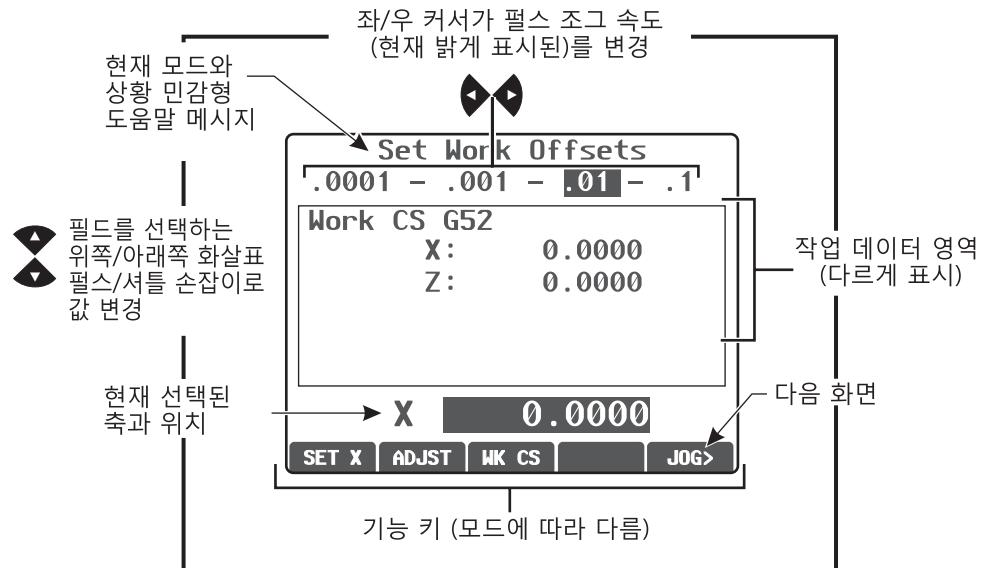
RJH와 제어장치 사이의 접속이 (케이블 절단 또는 분리, 등에 의해) 끊어지면, 모든 축 동작이 정지합니다. 다시 연결되면 "**RJH / Control Communication Fault—Reselect Axis(RJH/제어장치 통신 오류 - 축을 다시 선택하십시오)**" 하는 메시지가 RJH 화면에 표시됩니다. 축 선택 손잡이를 이동시켜 오류를 소거하십시오. 오류가 소거되지 않으면 RJH를 그 크레이들에 넣고 전원이 꺼지기를 기다렸다가 크레이들에서 제거하십시오.

---

참고: 이 오류는 SKBIF, RJH-E 또는 배선의 고장을 나타낼 수도 있습니다. 이 오류가 계속될 경우 추가적인 진단과 수리가 필요할 수도 있습니다.

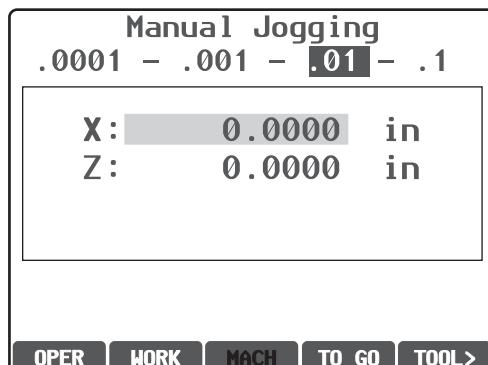
## RJH 메뉴

RJH는 네 개의 프로그램 메뉴를 사용하여 수동 조그를 제어하고, 공구 길이 오프셋을 설정하고, 공작물 좌표를 설정하고 실행 중인 프로그램을 표시합니다. 네 개의 화면에는 서로 다른 정보를 표시하지만 탐색 및 변경 옵션은 언제나 이 그림과 같이 똑같은 방법으로 제어됩니다.



## RJH 수동 조깅

이 메뉴에서는 현재의 기계 위치가 크게 표시됩니다. 셔틀 조그 또는 펌스 손잡이를 돌리면 현재 선택된 축이 이동합니다. 좌/우 화살표 키를 사용하여 조그 증분값을 선택하십시오. 현재 위치 좌표계가 화면의 기능 키 영역에 강조 표시되며, 다른 기능 키를 눌러 현재 위치 좌표계를 변경할 수 있습니다. 조작자 위치를 영점으로 설정하려면 OPER(조작) 하의 기능 키를 눌러 위치를 선택한 다음 그 기능 키를 다시 누르십시오(0이라고 표시됩니다).



## RJH 공구 오프셋

이 메뉴를 사용하여 공구 오프셋을 설정하고 점검하십시오. 기능 키를 사용하여 필드를 선택한 다음 펌스 손잡이를 사용하여 값을 변경하십시오. 엄지손가락 손잡이를 사용하여 축을 선택하십시오. 축 행(화면 하단에 있는)을 강조 표시하여 그 축을 조그해야 합니다. SET(설정)을 눌러 현재의 축 위치를 오프셋 테이블에 기록하고 화살표 키를 사용하여 반경 및 텁 설정을 선택하십시오. 테이블의 값을 조정하려면 ADJST(조정)를 선택하고 펌스 또는 셔틀 손잡이를 사용하여 값의 변경량을 선택한 다음(좌우 화살표를 사용하여 증분값을 변경) ENTER(엔터)를 눌러 조정을 적용하십시오.



**Set Tool Offsets**  
**.0001 - .001 - .01 - .1**

<b>Tool:</b>	1
<b>X:</b>	0.0000
<b>Z:</b>	0.0000

**Radius:** 0.0000  
**Tip:** 1

**X** **0.0000**

**SET** | **ADJST** | **NEXT** | **PREV** | **WORK>**

---

주의! 공구를 교환할 때 터릿에서 떨어져 있어야 합니다.

---

### RJH 공작물 오프셋

WK CS를 선택하여 공작물 오프셋 G 코드를 변경하십시오. 화면 하단의 축 필드가 강조 표시되면 선택된 축을 셔틀 또는 펌스 손잡이로 수동으로 조그하십시오. SET(설정)을 눌러 축의 현재 위치를 공작물 오프셋 테이블에 기록하십시오. 축 선택기를 다음 축으로 이동시켜 이 과정을 반복하여 그 축을 설정하십시오. 설정값으로 조정하려면 축 선택기를 원하는 축으로 이동시키십시오. ADJST(조정)를 눌러 펌스 손잡이를 사용하여 조정값을 변경한 다음 ENTER(엔터)를 눌러 조정을 적용하십시오.

**Set Work Offsets**  
**.0001 - .001 - .01 - .1**

<b>Work CS G52</b>
<b>X:</b> 0.0000
<b>Z:</b> 0.0000

**X** **0.0000**

**SET X** | **ADJUST** | **WK CS** | **JOG>**

### 보조 메뉴

RJH 보조 메뉴에는 기계 절삭유 및 RJH 플래시라이트용 제어 기능이 탑재되어 있습니다. 축 선택기를 맨 우측 위치(RJH 상자에 표시된 페이지 아이콘에 의해 표시되는)로 이동시켜 메뉴에 액세스하십시오. 해당 기능 키를 눌러 이용 가능한 기능을 토글하십시오.

**Auxiliary Menu**

**Flash Light:** OFF  
**Coolant:** OFF

**LIGHT** | **CLNT** | **UTIL>**

보조 메뉴

**Utility Menu**

**RJH-C Firmware Version:**  
**0.01g**  
**RJH-C Font Version:**  
**RJH-C**  
**RJH-C Font ID 5**  
**Main Build Version:**  
**VER M16.02x**

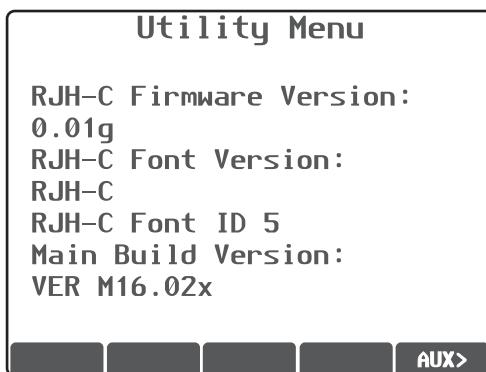
**AUX>**

유ти리티 메뉴



## 유ти리티 메뉴

보조 메뉴에서 UTIL(유ти리티)를 눌러 기술 진단 정보를 구하기 위한 유ти리티 메뉴에 액세스한 다음 AUX(보조 메뉴)를 눌러 보조 메뉴로 돌아가십시오.



## 프로그램 화면(실행 모드)

이 모드에서는 현재 실행 중인 프로그램이 표시됩니다. 제어 펜던트에서 MEM 또는 MDI를 눌러 실행 모드를 실행하십시오. 화면 하단의 탭 옵션들은 절삭유 펌프 켜기/끄기, 단일 블록, 선택적 정지, 블록 삭제를 제어합니다. 켜지면 COOL(절삭유 펌프)와 같은 토글된 지령들이 강조 표시됩니다. CYCLE START(사이클 시작) 버튼과 FEED HOLD(이송 일시 정지) 버튼은 펜던트의 버튼과 똑같이 기능합니다. 제어 펜던트의 HAND JOG(핸들 조그) 버튼을 눌러 조그로 복귀하거나, RJH를 크레이들로 복귀시켜 펜던트에서 프로그램을 계속 실행하십시오.

### 동작-정지-조그-계속

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

1. FEED HOLD(이송 일시 정지)를 눌러 실행 중인 프로그램을 정지시키십시오.
2. X 또는 Z을 누른 다음 HANDLE JOG(핸들 조그)를 누르십시오. 제어장치는 현재의 X 위치와 Z 위치를 저장합니다. 참고: X축과 Z축 이외의 축은 조그할 수 없습니다.
3. 제어장치는 "Jog Away"(원거리 조그)라는 메시지를 표시합니다. 조그 핸들, 원격 조그 핸들, 조그 버튼, 조그-잠금 키를 이용하여 공구를 공작물과 반대 방향으로 이동시키십시오. 주축은 CW(시계 방향), CCW(시계 반대 방향), STOP(정지)를 눌러 제어할 수 있습니다. 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. MEM 또는 MDI/DNC를 눌러 이전 모드로 복귀합니다. 제어장치는 정지 시에 실행 중인 모드가 재실행될 경우에만 계속 동작합니다.
6. CYCLE START(사이클 시작)를 누르십시오. 제어장치는 Jog Return(조그 복귀) 메시지를 표시한 다음 FEED HOLD(이송 일시 정지)를 누른 위치로 5%씩 X축과 Y축을 급속 이동시킨 다음 Z축을 급속 이동시킵니다. 주의: 제어장치는 멀리 조그하는 데 사용된 경로를 따라가지 않습니다. 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.
7. CYCLE START(사이클 시작)를 다시 누르면 프로그램이 정상 동작을 재개합니다. 또한 설정 36 Program Restart(프로그램 재시작)을 참조하십시오.



## 프로그램 옵티마이저

이 기능을 이용하여 조작자는 프로그램 실행 중에 프로그램 내에서 주축 회전수와 축 이송을 오버라이드할 수 있습니다. 일단 프로그램이 종료되면 변경된 프로그램 행이 강조 표시되고 영구적으로 변경될 수 있거나 원래의 값으로 복원될 수 있습니다.

또한 조작자는 입력행에 주석을 입력하고 엔터를 눌러 메모를 저장할 수 있습니다.

### 조작

프로그램 실행 중에 조작자는 메모를 입력하고 주축 RPM을 조정하고, 축이송을 조정할 수 있습니다. 프로그램이 종료되면(메모리 [MEM] 모드에서) F4를 눌러 Program Optimizer(프로그램 옵티마이저) 화면으로 가십시오.

오른쪽/왼쪽 및 위/아래 화살표, 페이지 업/페이지 다운 및 홈/엔드 키를 이용하여 오버라이드와 주석을 스크롤하십시오. 편집할 항목을 ENTER(엔터)를 눌러 선택하면 해당 열의 항목이 포함된 팝업창이 표시됩니다(그림 참조). 프로그래머는 메뉴 명령을 이용해 여러 가지를 변경할 수 있습니다.

또한 코드의 일부를 강조 표시할 수 있습니다(커서를 항목의 처음으로 이동, F2를 누름, 항목의 마지막으로 이동 및 F2 누름). Program Optimizer(프로그램 옵티마이저)(Edit(편집) 누름)로 돌아가십시오. 이렇게 하면 조작자가 강조 표시된 부분에 포함된 모든 이송 또는 속도를 변경할 수 있습니다.

## 고급 공구 관리

활성화 이름 ADVANCED TOOL MANAGEMENT CURRENT GROUP: 12345 TOOL 1 IN POSITION (TOOL GROUP) PRESS F4 TO CHANGE ACTIVE WINDOW					
GROUP ID: 12345 GROUPS 1 of 1 <PREVIOUS> <NEXT> <ADD> <DELETE> <RENAME> <SEARCH> GROUP USAGE : IN ORDER DESCRIPTION :			USAGE : 0 FEED TIME : 0 TOTAL TIME : 0 TOOL LOAD : 0 TL ACTION : ALARM		
공구 그룹창	TOOL# EXP LIFE	GEOMETRY X GEOMETRY Z RADIUS TIP			
	0 0 0 0 0 0	WEAR X WEAR Z	FEED TIME TOTAL TIME USAGE LOAD		
WRITE/ENTER to display the previous tool group's data.					

허용 한계값창  
공구 데이터창  
도움말

### 선반 ATM 화면 개요

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

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

Advanced Tool Management(고급 공구 관리) 페이지는 Current Commands(현지 지령) 모드에 있습니다. Current Commands(현재 지령)와 페이지 업을 한 번 누르면 Advanced Tool Management(고급 공구 관리) 페이지에 접근할 수 있습니다.



## 탐색

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

**F4** – 창 사이에서 전환합니다.

**커서 화살표 키** – 활성창 내의 필드들 사이에서 이동합니다.

**Write / Enter(쓰기 / 엔터)** – 선택한 항목에 따라 값을 입력, 변경 또는 소거합니다.

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

## 조작

### 1) 공구 그룹

프로그램들에서 사용되는 공구 그룹을 정의합니다.

GROUP ID(그룹 ID) - 그룹 ID 번호를 표시합니다.

PREVIOUS(이전) - <PREVIOUS>(이전)를 강조 표시하고 Enter(엔터)를 누르면 화면이 이전 그룹으로 변경됩니다.

NEXT(다음) - <NEXT>(다음)를 강조 표시하고 Enter(엔터)를 누르면 화면이 다음 그룹으로 변경됩니다.

ADD(추가) - <ADD>(추가)를 강조 표시하고 10000에서 30000 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. 프롬프트에서 'Y'(예)를 눌러 삭제를 확인하거나 'N'(아니요)를 눌러 취소하십시오.

RENAME(이름 바꾸기) - <RENAME>(이름 바꾸기)를 강조 표시하고 10000에서 30000 사이의 새 그룹 번호를 입력한 다음 Enter(엔터)를 누르면 새 그룹 ID가 현재 선택된 그룹에 추가됩니다.

SEARCH(검색) - 그룹을 검색하려면 <SEARCH>(검색)를 선택한 다음 그룹 번호를 입력하고 Enter(엔터)를 누르십시오.

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.

### 2) 허용 한계값

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

USAGE(사용량) - 공구가 사용될 수 있는 최대 횟수를 입력하십시오.

FEED TIME(이송 시간) - 이송 시에 공구가 사용될 수 있는 분단위 총시간량을 입력하십시오.

TOTAL TIME(총시간) - 공구가 사용될 수 있는 분단위 총시간을 입력하십시오.

TOOL LOAD(공구 부하) - 그룹에 포함된 공구들의 최대 공구 부하(%)를 입력하십시오.

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

### 3) 공구 데이터

#### 공구표



공구 데이터 창의 왼쪽 부분에는 현재 그룹에 포함된 공구들의 표가 표시됩니다. 커서 키로 강조 표시하고 값을 변경하십시오.

TOOL #(공구 #) – 프로그램의 정상적 선반 공구 호출과 마찬가지로 오프셋이 있거나 없는 상태의 터릿 위치별 공구 번호를 입력하십시오.

EXP(만료) – 만료된 공구가 이 열에 별표(\*)와 함께 표시됩니다. 이 열에 별표를 입력해 공구를 수동으로 만료시킬 수 있습니다. 별을 강조 표시하고 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 소거하십시오.

LIFE(수명) – 공구 그룹에 포함된 각 공구의 남은 수명 비율.

## 공구 데이터

공구 데이터 창의 오른쪽 부분에는 공구표에서 현재 선택된 공구에 대한 정보가 표시됩니다.

다음 값은 기본 공구 형상표(액세스하려면 Offset(오프셋)을 누름)에서 가져오며 Advanced Tool Management(고급 공구 관리)에서 읽기 전용입니다(마모 오프셋 값 제외)

형상 X

형상 Z

반경

팁

마모 X – 쓰기 가능

마모 Z – 쓰기 가능

다음 값은 공구 사용을 감시하는 ATM에 의해서 생성됩니다. 이 정보는 쓰기 가능합니다. 커서 화살표 키를 사용해 값을 강조 표시한 다음 새 번호를 입력하거나 Origin(원점)을 눌러 값을 소거하십시오.

이송시간

총시간

용도

적재

## 4) 공구 그룹 설정

공구 그룹을 추가하려면 Tool Group(공구 그룹) 창이 표시될 때까지 F4를 누르십시오. 커서 화살표 키를 이용해 <ADD>(추가)를 강조 표시한 후 10000과 30000 사이의 다섯자리 공구 그룹 ID 번호를 입력하십시오. 해당 공구 그룹의 데이터를 Allowed Limits(허용 한계값) 창에 추가하려면 F4를 다시 누르십시오. Tool Data(공구 데이터) 창에서 공구 그룹에 공구를 추가하십시오.

## 5) 공구 그룹 사용

### 프로그램 예제

%

O0135

**T10000**

(공구 그룹 10000 사용)

G97 S1200 M03

G00 G54 X2. Z.05

G71 P1 Q6 D0.035 U0.03 W0.01 F0.01

N1 G01 X1.5 Z-0.5 F0.004

N2 X1. Z-1.

N3 X1.5 Z-1.5

N4 Z-2.

N5 G02 X0.5 Z-2.5 R0.5

N6 G1 X2.

G00 X0. Z0. T100



**T20000**  
G97 S1500 M03  
G70 P1 Q6  
G53 X0  
Z0  
M30  
%

(공구 그룹 20000 사용)

## 매크로

매크로 변수 8550-8567은 G 코드 프로그램이 개별 공구 정보를 얻을 수 있게 합니다. 매크로 8550을 이용해 개별 공구 ID 번호를 지정하면, 제어장치는 개별 공구 정보를 매크로 변수 8551-8567에서 출력합니다. 또한 사용자는 매크로 8550을 이용하여 ATM 그룹 번호를 지정할 수 있습니다. 이 상황에서 제어장치는 지정된 ATM 공구 그룹에 있는 현재 공구의 개별 공구 정보를 매크로 변수 8551-8567을 이용하여 표시합니다. 매크로 변수 데이터 정보에 대해서는 매크로 장에 나와 있는 변수 8550-8567에 대한 설명을 참조하십시오. 이 매크로들에 있는 값은 매크로 2001, 2101, 2201, 2301, 2701, 2801, 2901, 5401, 5501, 5601, 5701, 5801, 5901에서도 액세스할 수 있습니다. 매크로 8551-8567는 동일한 데이터에 대한 액세스를 제공하지만 공구 1-50의 경우 모든 데이터 항목에 액세스할 수 있습니다. 추후의 모든 공구 총수 증가는 8551-8567을 통해서 액세스 할 수 있습니다.

## 사용 요령

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

서브루틴

서브루틴(하위 프로그램)은 프로그램에 여러 차례 반복되는 일련의 지령들입니다. 메인 프로그램에 지령을 많이 반복하는 대신 서브루틴은 별도 프로그램으로 작성됩니다. 메인 프로그램에는 서브루틴 프로그램을 "호출"하는 하나의 지령이 있습니다. 서브루틴은 M97 또는 M98과 P 어드레스를 이용하여 호출됩니다. P 코드는 서브루틴의 프로그램 번호(Onnnnn)와 동일합니다.

서브루틴에는 하나의 **L** 즉 반복 카운트가 포함될 수 있습니다. **L**이 있을 경우 서브루틴 호출은 메인 프로그램이 그 다음 블록을 계속하기 전에 해당 횟수만큼 반복됩니다.



## 공구 터릿 조작

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

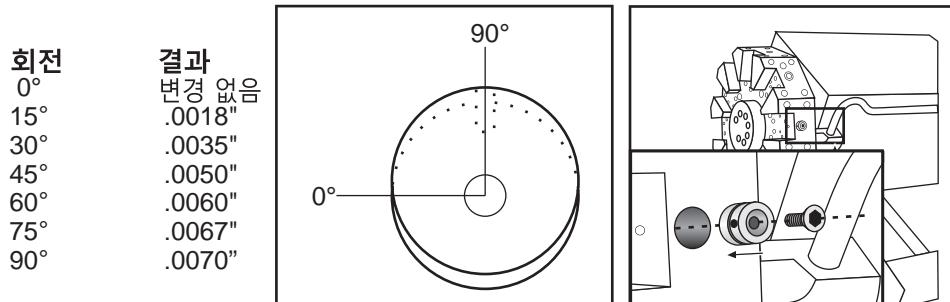
공구를 장착하거나 교환하려면 MDI 모드를 선택한 다음 TURRET FWD(터릿 정회전) 또는 TURRET REV(터릿 역회전)를 누르면 기계는 공구 위치에 터릿을 인덱싱합니다. TURRET FWD(터릿 정회전) 또는 TURRET REV(터릿 역회전)를 누르기 전에 Tnn을 입력하면 터릿은 절삭 위치로 공구를 위치시킵니다.

**중요:** 중요 보호용 캡을 빙 터릿 포켓에 삽입하여 포켓에 찌꺼기가 쌓이지 않도록 하십시오.

터릿의 볼트에는 주축 중심선에 대한 ID 공구 홀더의 미세 정렬을 가능하게 하는 편심형 위치 지정 버튼이 있습니다.

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

다음 표에는 캠 버튼의 위치별 결과가 나와 있습니다.



## 공구 기능

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

### FANUC 좌표계

T-코드의 포맷은 Txxy이며 여기서 xx는 1부터 파라미터 65의 값까지 공구 번호를 지정하며 yy는 1-50의 공구 형상과 공구 마모 인덱스를 지정합니다. 공구 형상 X와 Z 값은 공작물 오프셋에 추가됩니다. 인선 보정을 사용할 경우 yy는 반경, 테이퍼 치수 및 팁의 공구 형상 인덱스를 지정합니다. yy=00이면 공구 형상이나 마모 값이 적용되지 않습니다.

### YASNAC 좌표계

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

G50 블록 외부에서 nn은 1부터 파라미터 65의 값까지 공구 번호를 지정합니다.

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



## T0101에 의해 적용된 공구 오프셋, FANUC 및 YASNAC 비교

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

참고: 공구 변경을 수행하기 전에 X 또는 Z 동작은 필요하지 않으며 대부분의 경우 X 또는 Z가 원점 위치로 복귀하는 데 시간이 소모됩니다. 그러나 공작물 또는 치구가 아주 클 경우 공구와 치구 또는 공작물 사이의 충돌을 방지하려면 공구 교환 전에 X 또는 Z 위치를 조정하십시오.

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

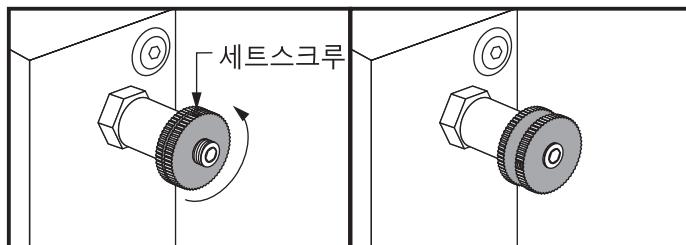
OWER UP/RESTART(전원 켜기/재시작) 및 ZERO RET(영점 복귀) 후에 제어장치는 공구 터릿이 정상 위치에 있게 합니다. 공구를 장착하거나 교환하려면 MDI 모드를 선택한 다음 TURRET FWD(터릿 정회전) 또는 TURRET REV(터릿 역회전)를 누르면 기계는 공구 위치에 터릿을 인덱싱합니다. Curnt Comds(현재 지령) 화면에 현재 정위치에 있는 공구가 표시됩니다.

### 드로 튜브 조작

유압 장치는 공작물을 고정하는 데 필요한 압력을 제공합니다.

#### 고정력 조정 절차

1. Settings(설정) 페이지의 설정 92로 이동하여 'I.D. Clamping'(내경 고정) 또는 'O.D. Clamping'(외경 고정)을 선택하십시오. 프로그램이 동작하지 않는 경우 이렇게 하지 마십시오.
2. 조정 노브 바닥에 있는 잠금 노브를 풀어 주십시오.
3. 게이지 눈금이 원하는 압력이 될 때까지 조정 노브를 돌리십시오.
4. 잠금 노브를 죄십시오.



### 드로 튜브 경고

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

유압 실린더에 데드 렌스 스톱을 부착해서는 안 됩니다. 기계가 손상됩니다.

공작물을 척보다 크게 가공해서는 안 됩니다.

척 제조업체의 모든 경고를 따르십시오.

유압은 올바르게 설정해야 합니다.

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

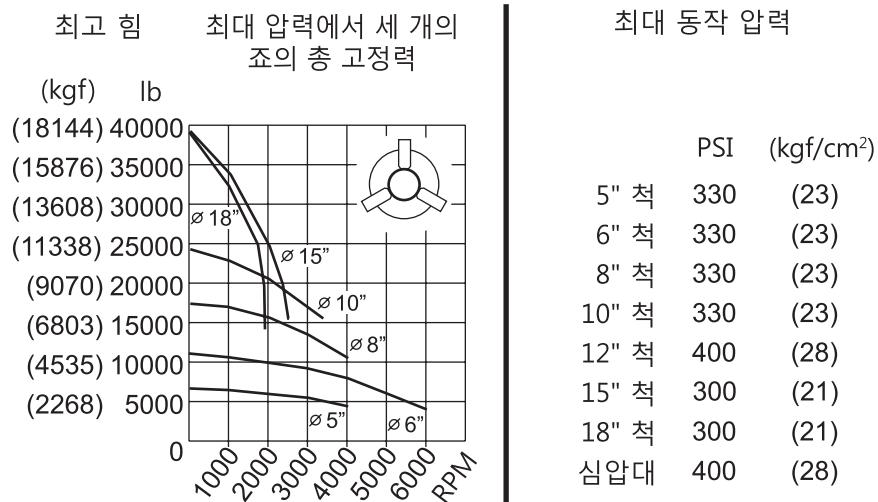
척 죠는 척 지름을 벗어나도록 돌출되어서는 안 됩니다.

부적절하거나 잘못 고정된 공작물은 매우 강한 힘으로 퉁겨 나올 수 있습니다.

정격 척 RPM을 초과하지 마십시오.



RPM이 높을 수록 척 고정력이 줄어듭니다. 다음 표를 참조하십시오.



참고: 척은 매주 윤활 처리하고 부스러기가 없도록 청소해야 합니다.

## 척 및 콜릿 교체

### 척 제거

- 두 축 모두 영점 위치로 이동시키십시오. 척 죠를 제거하십시오.
- 척 중앙에서 센터 컵(또는 플레이트)을 장착하는 세(3) 개의 나사를 제거하고 컵을 제거하십시오.
- 척을 고정하고 척을 주축단 또는 어댑터 플레이트에 장착하는 여섯(6) 개의 SHCS를 제거하십시오.

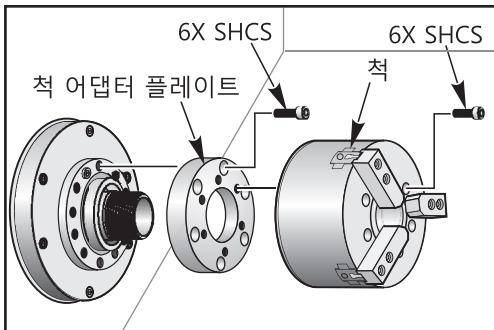
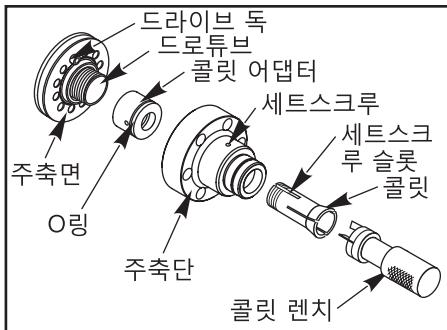
경고

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

- 척을 고정 해제하십시오. 척의 중심공 내부에 척 렌치를 대고 나사를 돌려 드로 튜브에서 척을 제거하십시오. 장착된 경우 어댑터 플레이트를 제거하십시오.

### 콜릿 제거

- 주축단 쪽의 세트스크루를 풀어 주십시오. 콜릿 렌치를 사용하여 주축단에서 콜릿을 나사를 돌려 제거하십시오.
- 주축단에서 여섯(6) 개의 SHCS를 제거하고 주축단을 제거하십시오.
- 드로 튜브에서 콜릿 어댑터를 제거하십시오.



## 척 설치

참고: 필요한 경우 어댑터 플레이트를 장착한 다음 척을 설치하십시오.

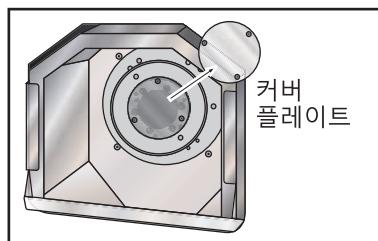
1. 주축 정면과 척 후면을 청소하십시오. 주축 상단에 드라이브 독을 배치하십시오.
2. 척에서 죠를 제거하십시오. 척 전면에서 센터 컵이나 커버플레이트를 제거하십시오. 사용 가능한 경우 드로 투브에 장착 가이드를 설치하고 그 위에 척을 밀어 넣으십시오.
3. 가이드 구멍 중 하나가 드라이브 독에 정렬되도록 척 위치를 맞추십시오. 척 렌치를 사용하여 척을 드로 투브에 끼워 넣으십시오.
4. 드로 투브 끝까지 척을 죬었다가 다시 1/4 바퀴 풀어주십시오. 드라이브 독을 척에 있는 구멍 중 하나에 정렬하십시오. 여섯(6) 개의 SHCS를 죄십시오.
5. 세(3) 개의 SHCS로 센터 컵이나 플레이트를 설치하십시오.
6. 죠를 설치하십시오. 필요한 경우 후면 커버 플레이트를 재장착하십시오. 이것은 기계 좌측에 있습니다.

## 콜릿 설치

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

## 드로 투브 커버 플레이트

바 이송장치를 사용할 때 드로바 원단부에 있는 커버 플레이트를 제거할 필요가 있습니다. 봉재가 자동으로 이송되지 않을 경우 커버 플레이트를 재장착하십시오.

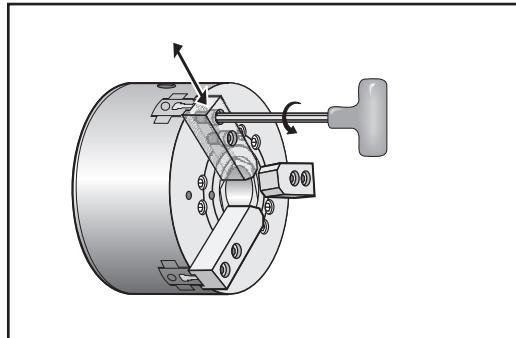




## 척 죠 위치 재설정

지름이 작은 스톡으로 변경할 때와 같이 죠 스트로크 이동이 공작물을 고정할 충분한 고정력을 생성할 수 없을 때는 척 죠 위치를 재설정하십시오.

조가 바닥에 닿기 전에 추가 스트로크가 없을 경우 공작물이 충분히 고정되지 않게 됩니다.



1. 육각 키를 사용하여 죠를 척에 연결하는 두 개의 SHCS를 풀어 주십시오.
2. 죠를 새 위치로 밀어 넣고 두 개의 SHCS를 다시 죄십시오.
3. 나머지 두 개의 죠에 대해서도 이 절차를 반복하십시오. 죠는 동심원을 유지해야 합니다.

## 테이퍼 치수 보정

공작물이 휘는 현상은 중앙에서 정확하게 지지되지 않는 경우나 너무 길고 지지되지 않은 경우 발생합니다. 이럴 경우 공작물이 너무 얇게 절삭되어 공작물이 과소절삭됩니다. 이것은 O.D와 I.D의 절삭에 적용할 수 있습니다. 테이보 보정은 계산된 값에서 Z 절삭 위치에 기초하여 X 이동에 추가되어 보정하는 기능을 제공합니다. 테이퍼 치수의 0점은 Z의 공작물 영점 좌표 0.0으로 정의됩니다. 테이퍼 치수는 공구 이동 페이지에 5 자리 숫자로 입력되고 Tool Shift/Geometry(공구 이동/형상) 페이지에서 공구에 의해 인덱싱된 "Taper(테이퍼 치수)"라고 하는 어레이에 저장됩니다. 입력값은 X축 방향의 변형량을 변형이 발생하는 Z축의 길이로 나눈 값입니다. 이 값의 범위는 0과 .005 사이이며, 이 값은 기울기를 나타냅니다.

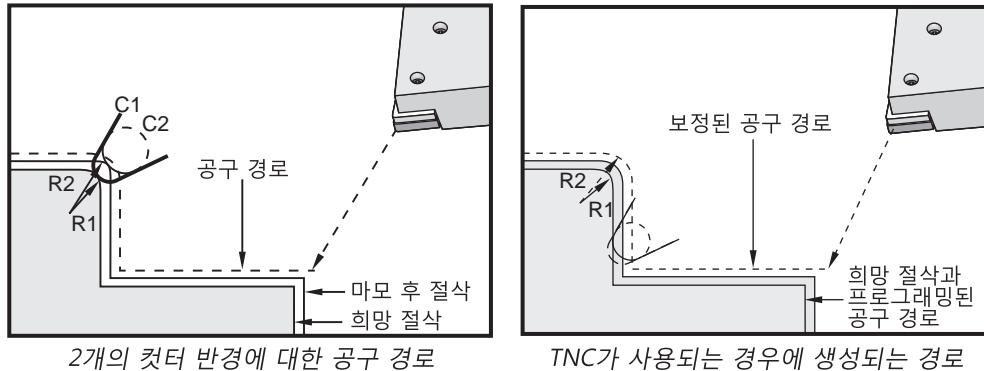
## 인선 보정

### 개요

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

### 프로그래밍

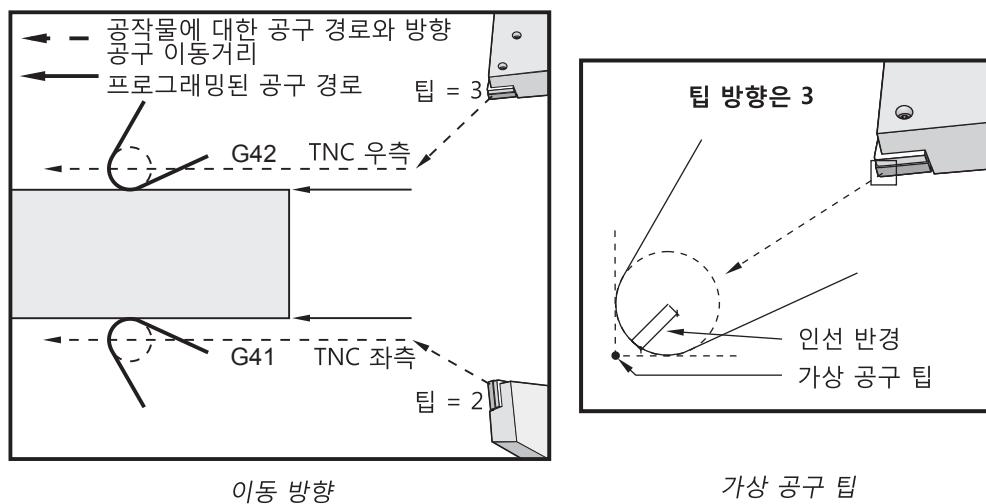
인선 보정은 인선 반경을 변경할 때 사용되며, 곡면 절삭 또는 테이퍼 절삭의 경우 커터 마모가 고려됩니다. 프로그래밍된 절삭이 X 또는 Z축을 따라서만 이루어질 때는 일반적으로 인선 보정을 사용할 필요가 있습니다. 테이퍼 절삭과 원형 절삭의 경우 인선 반경이 변하므로 과소절삭 또는 과잉절삭이 발생할 수 있습니다. 그림에서 설정 직후 C1은 프로그래밍된 공구 경로를 절삭하는 커터의 반경이라고 가정하겠습니다. 커터가 C2로 마모되므로 조작자는 공구 형상 오프셋을 조정하여 공작물 길이와 직경을 조정할 수 있습니다. 이럴 경우 좀더 작은 반경이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



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

### 인선 보정 개념

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



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

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

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



## 인선 보정 사용

다음은 TNC를 이용하여 공작물을 프로그래밍하는 데 사용되는 단계입니다.

공작물을 정삭 치수로 **프로그래밍**하십시오.

**접근과 이탈** – 보정 경로마다 접근 이동이 있는지 확인한 다음 어떤 방향(G41 또는 G42)이 사용되는지 결정하십시오. 각 보정된 경로에 대해 이탈 이동도 있는지 확인하십시오.

**인선 반경과 마모** – 각 공구에 사용할 표준 인서트(반경이 있는 공구)를 선택하십시오. 개별 보정 공구의 인선 반경을 설정하십시오. 각 공구에 해당하는 인선 마모 오프셋을 0으로 설정하십시오.

**공구 팁 방향** – 보정, G41 또는 G42를 사용하는 각 공구의 공구 팁 방향을 입력하십시오.

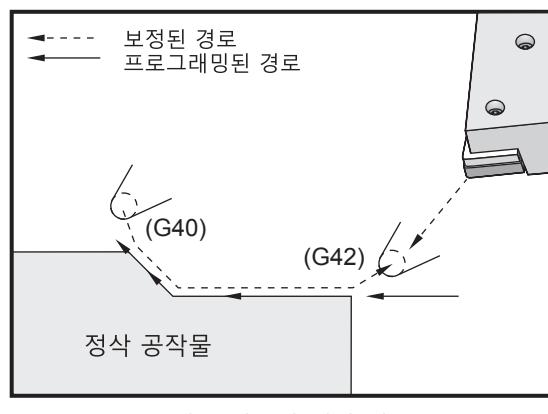
**공구 형상 오프셋** – 공구 길이 형상을 설정하고 각 공구의 길이 마모 오프셋을 소거하십시오.

**보정 형상 점검** – 그래픽 모드에서 프로그램을 디버그하고, 발생 가능한 인선 보정 형상 문제를 시정하십시오. 문제는 두 가지 방법으로 감지할 수 있습니다. 보정 간섭을 나타내는 알람이 생성되거나 잘못된 형상이 그래픽 모드에 생성되는 것을 확인할 수 있습니다.

**첫번째 품목의 작동과 검사** – 설치 공작물의 보정 마모값을 조정하십시오.

## 인선 보정을 위한 접근과 이탈 이동

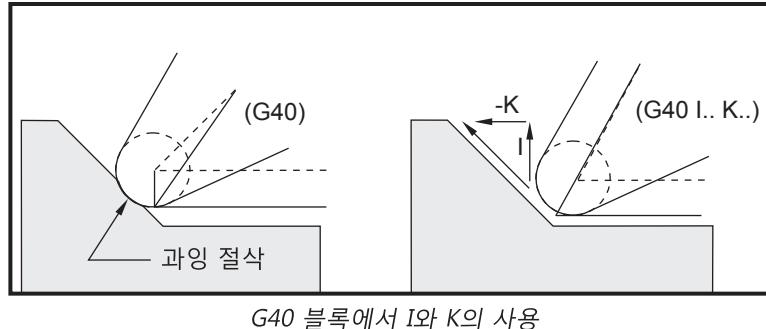
G41 또는 G42가 포함된 같은 행에서 첫번째 X 동작 또는 Z 동작을 "접근" 이동이라고 합니다. 접근은 선형 이동 즉 G01 또는 G00이어야 합니다. 첫번째 이동은 보정되지 않지만 접근 종료부에서 기계 위치가 완전히 보정됩니다. 다음 그림을 참조하십시오.



접근 이동과 이탈 이동

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

다음 그림은 인선 보정 취소 직전의 상태를 보여 줍니다. 일부 형상은 공작물이 과잉절삭되거나 과소절삭되는 결과를 초래합니다. 이것은 I 어드레스 코드와 K 어드레스 코드를 G40 취소 블록에 포함시켜 제어됩니다. G40 블록의 I와 K는 이전 블록의 보정된 목적 위치를 결정하는 데 사용되는 벡터를 정의합니다. 벡터는 항상 완성된 공작물의 모서리나 벽면과 정렬됩니다. 다음 그림은 I와 J가 이탈 이동에서 원하지 않는 절삭을 해결하는 방법을 보여줍니다.



### 인선 반경 오프셋과 마모 오프셋

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

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

개별 반경 오프셋과 관련된 것이 마모 오프셋 페이지에 있는 반경 마모 오프셋(Radius Wear Offset)입니다. 제어장치는 반경 오프셋에 마모 오프셋을 추가하여 보정된 값을 생성하는 데 사용할 유효 반경을 구합니다.

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

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

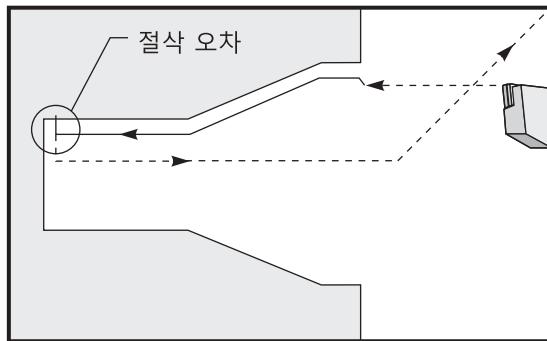
### 예제

설정 33은 FANUC:	X	Z	반경	팁
공구 형상 8:	-8.0000	-8.0000	0.0160	2

```

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

```



TNC와 G70을 이용하는 비유효 프로그램

### 인선 보정과 공구 길이 형상

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

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

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

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

### 고정 사이클에서 인선 보정

일부 고정 사이클은 인선 보정을 무시하고, 특정 코딩 구조를 예상하거나 고유 고정 사이클 동작을 수행합니다("고정 사이클" 단원도 참조).

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

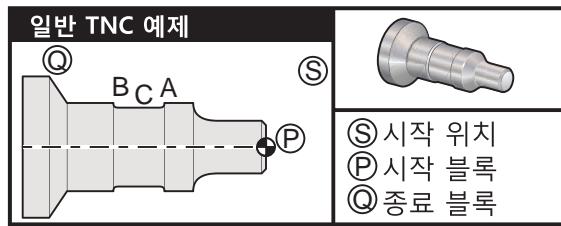
- G74 단면 흡파기 사이클, 펙 드릴링
- G75 O.D./I.D. 흡파기 사이클, 펙 드릴링
- G76 나사 절삭 사이클, 다중 왕복 절삭
- G92 나사 절삭 사이클, 모달



## 인선 보정을 이용한 예제 프로그램

### 예제 1

표준 보간 모드 G01/G02/G03을 사용한 일반 인선 보정



### 준비

설정 33을 FANUC으로 설정하십시오.

다음 공구들을 설치하십시오.

T1 반경 .0312인 인서트, 황삭

T2 반경 .0312인 인서트, 정삭

T3. 반경이 .016인 폭 .250의 홈파기 공구/오프셋 3과 13의 동일한 공구

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

### 프로그램 예제

### 설명

%

O0811 (G42 Test BCA) (예제 1)

N1 G50 S1000

T101 (공구 1, 오프셋 1. 오프셋 1의 팁 방향은 3)

G97 S500 M03

G54 G00 X2.1 Z0.1 (점 S로 이동)

G96 S200

G71 P10 Q20 U0.02 W0.005 D.1 F0.015 (G71 및 TNC를 사용하는 T1으로 P에서 Q로 황삭. 공작물 경로 PQ 시퀀스 정의)

N10 G42 G00 X0. Z0.1 F.01 (P)(G71 Type II, TNC 우측)

G01 Z0 F.005

X0.65

X0.75 Z-0.05

Z-0.75

G02 X1.25 Z-1. R0.25

G01 Z-1.5 (A)

G02 X1. Z-1.625 R0.125

G01 Z-2.5



G02 X1.25 Z-2.625 R0.125	(B)
G01 Z-3.5	
X2. Z-3.75	
N20 G00 G40 X2.1	(TNC 취소)
G97 S500	
G53 X0	(공구 교환 안전거리의 경우 0)
G53 Z0	
M01	
N2 G50 S1000	
T202	
G97 S750 M03	(공구 2, 오프셋 2. 팁 방향은 3)
G00 X2.1 Z0.1□	(점 S로 이동)
G96 S400	
G70 P10 Q20	(G70 및 TNC를 사용하는 T2로 P에서 Q로 정삭)
G97 S750	
G53 X0	(공구 교환 안전거리의 경우 0)
G53 Z0	
M01	
N3 G50 S1000	
T303	(공구 3, 오프셋 3. 팁 방향은 3)
G97 S500 M03	(오프셋 3을 이용하여 점 B로 훔파기)
G54 G42 X1.5 Z-2.0	(점 C로 이동. TNC 우측)
G96 S200	
G01 X1. F0.003	
G01 Z-2.5	
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125	(B)
G40 G01 X1.5	(TNC 취소 - 오프셋 4를 이용하여 점 A로 훔파기)
T313	(공구의 반대쪽으로 오프셋 변경)
G00 G41 X1.5 Z-2.125	(점 C로 이동 - TNC 접근)
G01 X1. F0.003	
G01 Z-1.625	
G03 X1.25 Z-1.5 R0.125	(A)
G40 G01 X1.6	(TNC 취소)
G97 S500	
G53 X0	
G53 Z0	
M30	
%	

G70에 대해 앞 단원에서 제시한 템플릿이 사용됩니다. 또한 보정은 PQ 시퀀스에서 활성화되지만 G700이 완료된 후에 취소됩니다.



## 예제 2

G71 황삭 고정 사이클을 이용하는 TNC

### 준비

설정 33을 FANUC으로 설정하십시오.

공구

T1 반경 .032인 인서트, 황삭

공구 오프셋 반경 팀

T1 01 .032 3

프로그램 예제

설명

%

O0813

(예제 3)

G50 S1000

T101

(공구 1 선택)

G00 X3.0 Z.1

(시작점으로 급속 이동)

G96 S100 M03

G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012 (G71 및 TNC를 사용하는 T1으로 P에서 Q로 황삭. 공작물 경로 PQ 시퀀스 정의)

N80 G42 G00 X0.6

(P)(G71 Type I, TNC 우측)

G01 Z0 F0.01

(정삭 공작물 경로 시작)

X0.8 Z-0.1 F0.005

Z-0.5

G02 X1.0 Z-0.6 I0.1

G01 X1.5

X2.0 Z-0.85

Z-1.6

X2.3

G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25

G01 Z-2.1

(Q)(공작물 경로 종료)

N180 G40 G00 X3.0 M05

(TNC 취소)

G53 X0

(공구 교환 안전거리의 경우 X 0)

G53 Z0

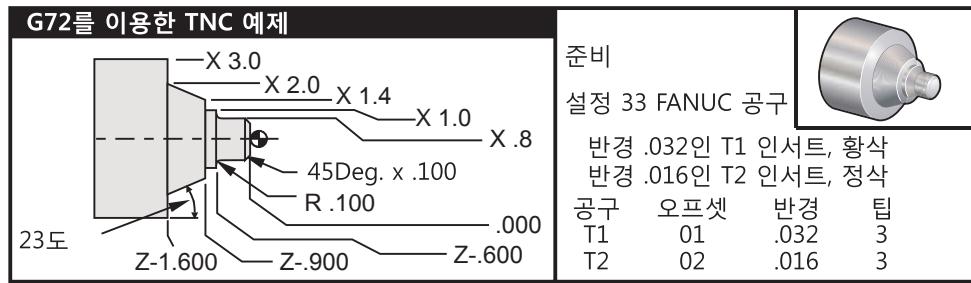
M30

%

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

## 예제 3

G72 황삭 고정 사이클을 이용하는 TNC. G72는 X의 황삭 행정이 G71의 Z 황삭 행정보다 길기 때문에 G71 대신 사용됩니다. 따라서 G72를 사용하는 것이 더 효율적입니다.



### 프로그램 예제

### 설명

%

O0813

(예제 3)

G50 S1000

T101

(공구 1 선택)

G00 X3.0 Z.1

(시작점으로 급속 이동)

G96 S100 M03

G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012

(G71 및 TNC를 사용하는 T1으로 P에서 Q로 황삭. 공작물 경로 PQ 시퀀스 정의)

N80 G42 G00 X0.6

(P)(G71 Type I, TNC 우측)

G01 Z0 F0.01

(정삭 공작물 경로 시작)

X0.8 Z-0.1 F0.005

Z-0.5

G02 X1.0 Z-0.6 I0.1

G01 X1.5

X2.0 Z-0.85

Z-1.6

X2.3

G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25

G01 Z-2.1

(Q)(공작물 경로 종료)

N180 G40 G00 X3.0 M05

(TNC 취소)

G53 X0

(공구 교환 안전거리의 경우 X 0)

G53 Z0

M30

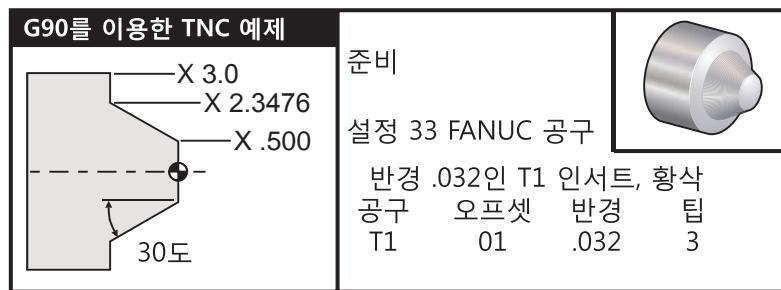
%





## 예제 5

G90 모달 황삭 선삭 사이클을 이용하는 TNC



### 프로그램 예제

%

O0816

### 설명

(예제 5)

T101

(공구 1 선택)

G50 S1000

G00 X4.0 Z0.1

(시작점으로 이동)

G96 S100 M03

(G90과 TNC를 사용하여 X2.와 Z-1.5를 30도 각도로 황삭)

G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012

X2.45

(옵션인 추가 왕복 절삭)

X2.3476

G00 G40 X3.0 Z0.1 M05

(TNC 취소)

G53 X0

(공구 교환 안전거리의 경우 0)

G53 Z0

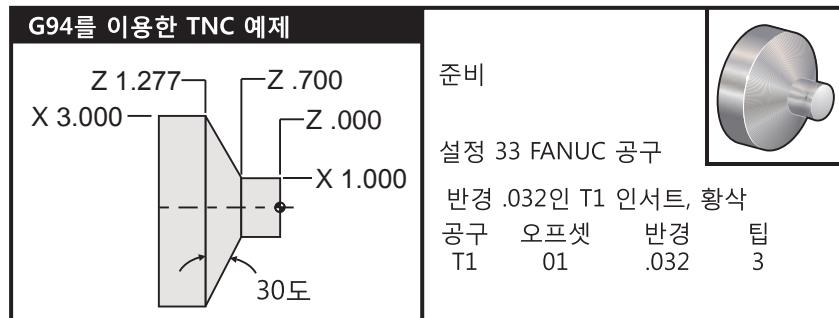
M30

%



## 예제 6

G94 모달 황삭 선삭 사이클을 이용하는 TNC



### 프로그램 예제

%

O0817 (예제 6)

G50 S1000

T101 (공구 1 선택)

G00 X3.0 Z0.1 (시작점으로 이동)

G96 S100 M03

G94 G41 X1.0 Z-0.5 K-0.577 F.03 (G94와 TNC를 이용하여 X1.과 Z-0.7을 30° 각도로 황삭)

Z-0.6 (옵션인 추가 왕복 절삭)

Z-0.7

G00 G40 X3. Z0.1 M05 (TNC 취소)

G53 X0 (공구 교환 안전거리의 경우 0)

G53 Z0

M30

%

### 설명



## 가상 공구 티과 방향

선반에서 공구 반경의 중심을 결정하는 것이 쉽지 않습니다. 공구를 동작시켜 공구 형상을 기록할 때 절삭 가장자리가 설정됩니다. 제어장치는 가장자리 정보, 공구 반경, 커터가 절삭할 방향을 사용하여 공구 반경의 중심을 계산할 수 있습니다. X축과 Z축 형상 오프셋은 공구 티 방향을 결정하는 데 도움이 되는 가상 공구 티라는 좌표점에서 교차합니다. 공구 티 방향은 공구 반경의 중심에서 시작하고 가상 공구 티으로 확장되는 벡터에 의해 결정됩니다. 다음 그림을 참조하십시오.

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

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

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



## 인선 보정을 이용하지 않은 프로그래밍

### 수동 보정 계산

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

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

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

### 다음 페이지들의 그림들을 참조하십시오.

공구 팁은 X점과 Z점이 표시된 원으로 표시됩니다. 이러한 점들은 X 직경과 Z 페이스 오프셋이 시작되는 위치를 나타냅니다.

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

공구 팁이 선들과 교차하는 지점은 보정값이 측정되는 지점입니다.

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

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

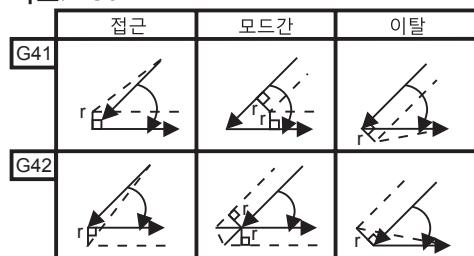
## 인선 보정 형상

다음 그림은 인선 보정의 여러 형상들을 보여 줍니다. 그것은 네 가지 교차 범주들로 분류됩니다. 교차는 1) 선형-선형, 2) 선형-원형, 3) 원형-선형 또는 4) 원형-원형이 될 수 있습니다. 이러한 범주를 벗어나는 교차는 교차와 접근 각도, 모드간 동작 또는 이탈 동작으로 분류됩니다.

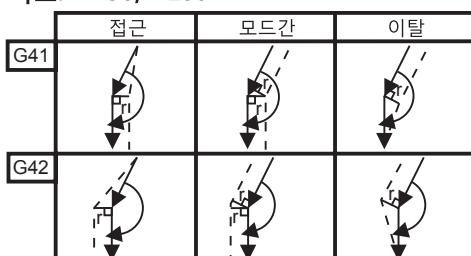
유형 A와 유형 B 등 두 가지 유형의 FANUC 보정이 지원됩니다. 기본 보정 유형은 유형 A입니다.

### 선형-선형(유형 A)

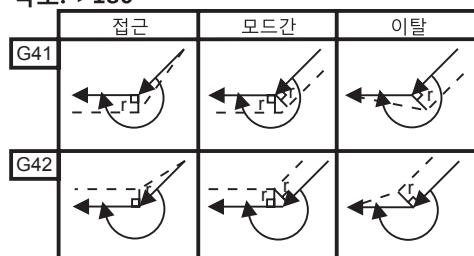
각도: <90



각도: >=90, <180



각도: >180





## 선형-원형(유형 A)

각도: <90

	접근	모드간	이탈
G41			허용되지 않음
G42			허용되지 않음

각도: >=90, <180

	접근	모드간	이탈
G41			허용되지 않음
G42			허용되지 않음

각도: >180

	접근	모드간	이탈
G41			허용되지 않음
G42			허용되지 않음

## 원형-선형(유형 A)

각도: <90

	접근	모드간	이탈
G41	허용되지 않음		
G42	허용되지 않음		

각도: >=90, <180

	접근	모드간	이탈
G41	허용되지 않음		
G42	허용되지 않음		

각도: >180

	접근	모드간	이탈
G41	허용되지 않음		
G42	허용되지 않음		



공구 반경과 각도 차트(1/32 반경)  
계산된 X 측정값은 공작물 직경에 기초해 있습니다.

각도	Xc 가로	Zc 세로	각도	Xc 가로	Zc 세로
1.	.0010	.0310	46.	.0372	.0180
2.	.0022	.0307	47.	.0378	.0177
3.	.0032	.0304	48.	.0386	.0173
4.	.0042	.0302	49.	.0392	.0170
5.	.0052	.0299	50.	.0398	.0167
6.	.0062	.0296	51.	.0404	.0163
7.	.0072	.0293	52.	.0410	.0160
8.	.0082	.0291	53.	.0416	.0157
9.	.0092	.0288	54.	.0422	.0153
10.	.01	.0285	55.	.0428	.0150
11.	.0011	.0282	56.	.0434	.0146
12.	.0118	.0280	57.	.0440	.0143
13.	.0128	.0277	58.	.0446	.0139
14.	.0136	.0274	59.	.0452	.0136
15.	.0146	.0271	60.	.0458	.0132
16.	.0154	.0269	61.	.0464	.0128
17.	.0162	.0266	62.	.047	.0125
18.	.017	.0263	63.	.0474	.0121
19.	.018	.0260	64.	.0480	.0117
20.	.0188	.0257	65.	.0486	.0113
21.	.0196	.0255	66.	.0492	.0110
22.	.0204	.0252	67.	.0498	.0106
23.	.0212	.0249	68.	.0504	.0102
24.	.022	.0246	69.	.051	.0098
25.	.0226	.0243	70.	.0514	.0094
26.	.0234	.0240	71.	.052	.0090
27.	.0242	.0237	72.	.0526	.0085
28.	.025	.0235	73.	.0532	.0081
29.	.0256	.0232	74.	.0538	.0077
30.	.0264	.0229	75.	.0542	.0073
31.	.0272	.0226	76.	.0548	.0068
32.	.0278	.0223	77.	.0554	.0064
33.	.0286	.0220	78.	.056	.0059
34.	.0252	.0217	79.	.0564	.0055
35.	.03	.0214	80.	.057	.0050
36.	.0306	.0211	81.	.0576	.0046
37.	.0314	.0208	82.	.0582	.0041
38.	.032	.0205	83.	.0586	.0036
39.	.0326	.0202	84.	.0592	.0031
40.	.0334	.0199	85.	.0598	.0026
41.	.034	.0196	86.	.0604	.0021
42.	.0346	.0193	87.	.0608	.0016
43.	.0354	.0189	88.	.0614	.0011
44.	.036	.0186	89.	.062	.0005
45.	.0366	.0183			



## 원형-원형(유형 A)

각도: <90

	접근	모드간	이탈
G41	허용되지 않음		허용되지 않음
G42	허용되지 않음		허용되지 않음

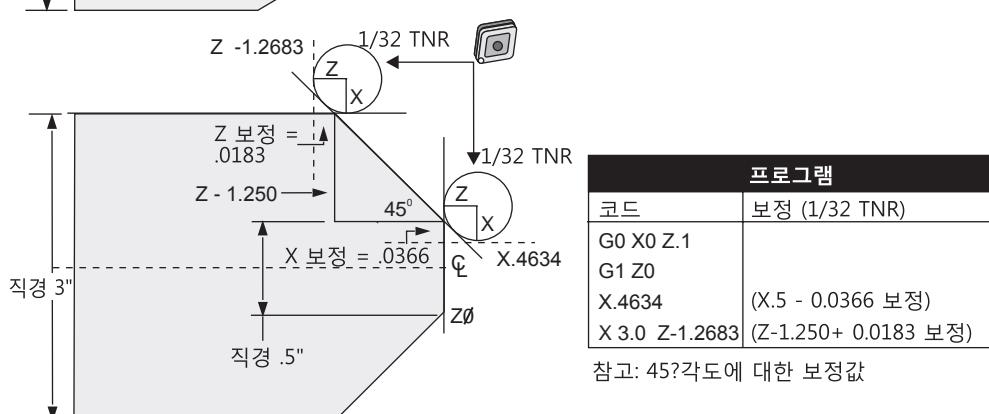
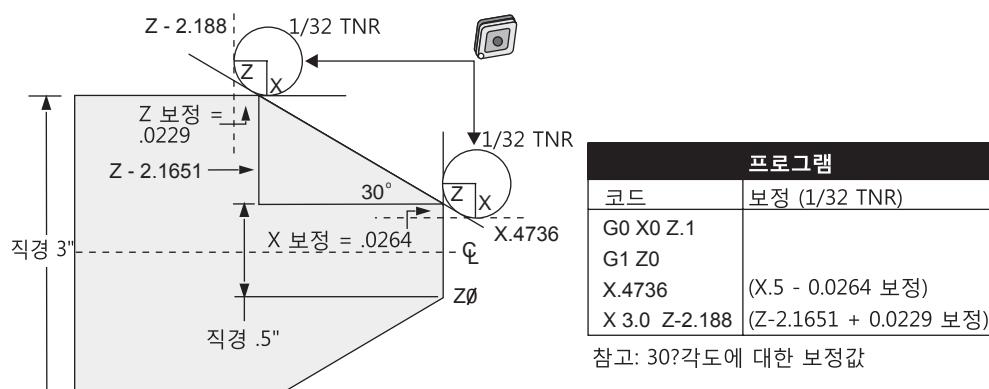
각도: >=90, <180

	접근	모드간	이탈
G41	허용되지 않음		허용되지 않음
G42	허용되지 않음		허용되지 않음

각도: >180

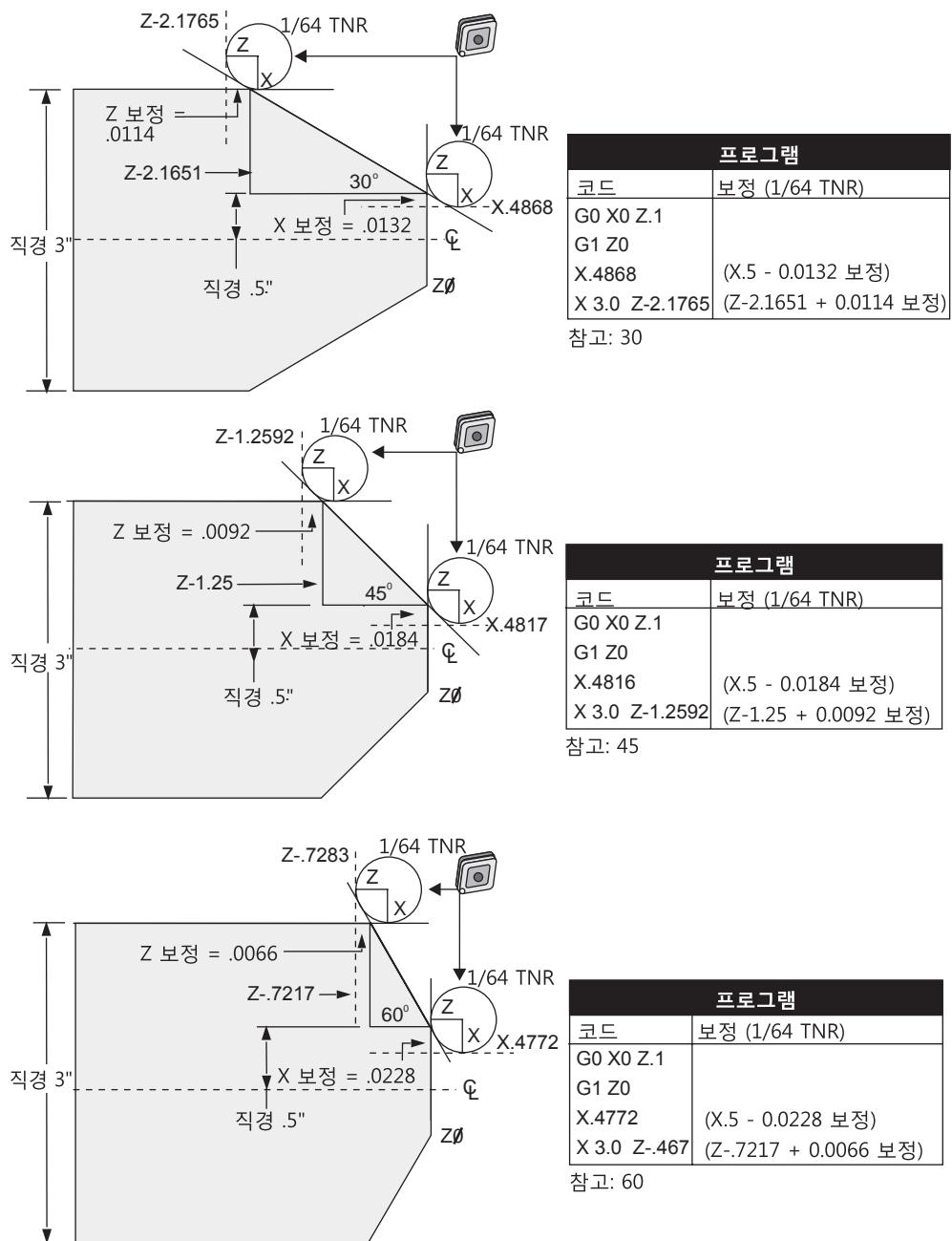
	접근	모드간	이탈
G41	허용되지 않음		허용되지 않음
G42	허용되지 않음		허용되지 않음

## 인선 반경 계산 다이어그램





## 인선 반경 계산 다이어그램





### 공구 반경과 각도 차트(1/64 반경)

계산된 X 측정값은 공작물 직경에 기초해 있습니다.

각도	Xc 가로	Zc 세로	각도	Xc 가로	Zc 세로
1.	.0006	.0155	46.	.00186	.0090
2.	.0001	.0154	47.	.0019	.0088
3.	.0016	.0152	48.	.0192	.0087
4.	.0022	.0151	49.	.0196	.0085
5.	.0026	.0149	50.	.0198	.0083
6.	.0032	.0148	51.	.0202	.0082
7.	.0036	.0147	52.	.0204	.0080
8.	.0040	.0145	53.	.0208	.0078
9.	.0046	.0144	54.	.021	.0077
10.	.0050	.0143	55.	.0214	.0075
11.	.0054	.0141	56.	.0216	.0073
12.	.0060	.0140	57.	.022	.0071
13.	.0064	.0138	58.	.0222	.0070
14.	.0068	.0137	59.	.0226	.0068
15.	.0072	.0136	60.	.0228	.0066
16.	.0078	.0134	61.	.0232	.0064
17.	.0082	.0133	62.	.0234	.0062
18.	.0086	.0132	63.	.0238	.0060
19.	.0090	.0130	64.	.024	.0059
20.	.0094	.0129	65.	.0244	.0057
21.	.0098	.0127	66.	.0246	.0055
22.	.0102	.0126	67.	.0248	.0053
23.	.0106	.0124	68.	.0252	.0051
24.	.011	.0123	69.	.0254	.0049
25.	.0014	.0122	70.	.0258	.0047
26.	.0118	.0120	71.	.0260	.0045
27.	.012	.0119	72.	.0264	.0043
28.	.0124	.0117	73.	.0266	.0041
29.	.0128	.0116	74.	.0268	.0039
30.	.0132	.0114	75.	.0272	.0036
31.	.0136	.0113	76.	.0274	.0034
32.	.014	.0111	77.	.0276	.0032
33.	.0142	.0110	78.	.0280	.0030
34.	.0146	.0108	79.	.0282	.0027
35.	.015	.0107	80.	.0286	.0025
36.	.0154	.0103	81.	.0288	.0023
37.	.0156	.0104	82.	.029	.0020
38.	.016	.0102	83.	.0294	.0018
39.	.0164	.0101	84.	.0296	.0016
40.	.0166	.0099	85.	.0298	.0013
41.	.017	.0098	86.	.0302	.0011
42.	.0174	.0096	87.	.0304	.0008
43.	.0176	.0095	88.	.0308	.0005
44.	.018	.0093	89.	.031	.0003
45.	.0184	.0092			



## 프로그래밍

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

### 유효 좌표계

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

**FANUC 공작물 좌표계** - 공작물 좌표는 전역 좌표계에 대한 추가적인 선택적 좌표 변경값입니다. Haas 제어장치에는 G54-G59 그리고 G110-G129로 지정된 26개의 공작물 좌표계가 있습니다. G54는 제어장치가 커져 있을 때 유효한 공작물 좌표입니다. 마지막으로 사용된 공작물 좌표는 다른 공작물 좌표가 사용되거나 기계의 전원이 꺼질 때까지 유효합니다. G54에 대한 공작물 오프셋 페이지의 X값과 Z값을 0으로 설정해서 G54의 선택을 해제할 수 있습니다.

**FANUC 차일드 좌표계** - 차일드 좌표는 공작물 좌표 내의 좌표계입니다. 단 하나의 차일드 좌표계만 사용 가능하며 G52 지령을 통해 설정됩니다. 프로그램 실행 중에 설정되는 G52는 프로그램이 M30에서 종료하거나, 리셋되거나 전원이 꺼지면 제거됩니다.

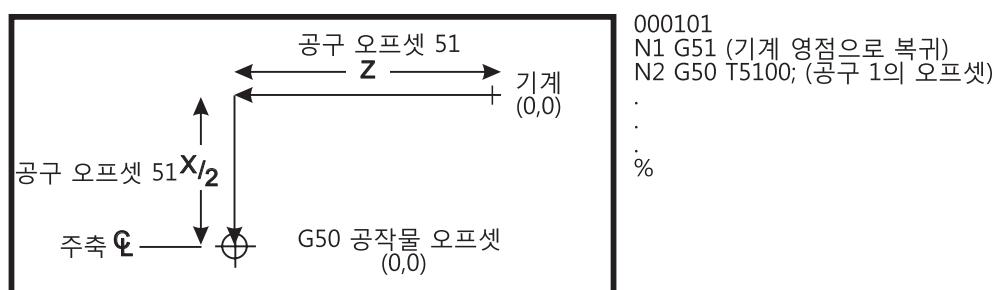
**FANUC 공통 좌표계** - 공통(Comm) 좌표계는 전역 좌표계(G50) 바로 아래 두 번째 공작물 좌표 오프셋 화면 페이지에 있습니다. 공통 좌표계는 전원이 꺼져도 메모리에 남아 있습니다. 공통 좌표계는 G10 지령 또는 매크로 변수를 사용하여 수동으로 변경할 수 있습니다.

**YASNAC 공작물 좌표 이동** - YASNAC 제어장치는 공작물 좌표 이동에 대해 설명합니다. 공통 좌표계와 같은 기능을 수행합니다. 설정 33이 YASNAC으로 설정된 경우 공작물 오프셋 화면 페이지에 T00로 표시됩니다.

**YASNAC 기계 좌표계** - 유효 좌표는 기계 영점 좌표에서 값을 가져옵니다. 동작 블록에 X와 Z로 G53을 지정해서 기계 좌표를 지정할 수 있습니다.

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

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



G50 YASNAC 공구 이동



## 공구 오프셋의 자동 설정

공구 오프셋은 X DIA MESUR(X 면 측정) 또는 Z FACE MESUR(Z 면 측정) 키를 사용하여 자동으로 기록됩니다. 공통, 전역, 또는 현재 선택된 공작물 오프셋에 할당된 값이 있는 경우, 기록된 공구 오프셋은 이들 값에 의해 실제 기계 좌표와 달라집니다. 작업을 위한 공구를 설정한 후, 모든 공구는 공구 변경 위치로서 안전한 X, Z 좌표 기준점으로 이동하도록 지령되어야 합니다.

## 전역 좌표계(G50)

전역 좌표계는 모든 공작물 좌표와 공구 오프셋을 기계 영점으로부터 멀리 옮기는 단일 좌표계입니다. 전역 좌표계는 제어장치에 의해 계산되기 때문에 현재 기계 위치는 G50 지령에 의해 지정된 유효 좌표가 됩니다. 계산된 전역 좌표계값은 공작물 좌표 오프셋 화면 바로 아래의 보조 공작물 오프셋 129에서 볼 수 있습니다. 전역 좌표계는 CNC 제어장치를 켜면 자동으로 0으로 바뀝니다. RESET(리셋)을 누르면 전역 좌표는 변경되지 않습니다.

## 사용 요령

### 프로그래밍

간헐적인 기능이 활성화되면, 여러 차례 반복되는 짧은 프로그램은 칩 컨베이어를 리셋하지 않습니다. 컨베이어는 계속해서 지령된 시간에 기동하고 정지합니다. 설정 114와 115를 참조하십시오.

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

오프셋과 매크로 변수를 소거하려면 Offsets(Macros)(오프셋(매크로)) 화면에서 ORIGIN(원점)을 누르십시오. 제어장치는 ZERO ALL(Y/N)(모두 영점 복귀(예/아니요)) 프롬프트를 표시합니다. "Y"를 입력하면 표시된 영역의 모든 오프셋(매크로)이 0으로 설정됩니다. Current Commands(현재 지령) 화면 페이지의 값도 삭제할 수 있습니다. Tool Life(공구 수명), Tool Load(공구 부하), Timer(타이머) 레지스터는 삭제할 항목을 선택하고 ORIGIN(원점)을 눌러서 삭제할 수 있습니다. 열의 모든 항목을 삭제하려면 열의 상단의 제목으로 이동하여 ORIGIN(원점)을 누르십시오.

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

커서를 MDI 프로그램의 시작부에 놓고 MDI의 프로그램을 프로그램 목록에 전송하거나 저장하고, 프로그램 번호(Onnnnn)를 입력한 다음 Alter(변경)를 누르십시오.

**Program Review(프로그램 검토)** - Program Review(프로그램 검토)를 이용하여 조작자는 표시 화면 우측에서 활성화된 프로그램을 커서를 이동시켜 검색하고 검토할 수 있으며, 동시에 화면 좌측에서 실행되는 프로그램을 볼 수 있습니다. Program Review(프로그램 검토)에 들어가려면 프로그램이 포함된 편집창이 활성화되어 있을 때 F4를 누르십시오.

**Background Edit(백그라운드 편집)** - 이 기능을 이용하여 사용자는 프로그램 실행 중에 프로그램을 편집할 수 있습니다. 백그라운드 편집창(화면 우측)이 활성화될 때까지 EDIT(편집)을 누르십시오. 목록에서 편집할 프로그램을 선택한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 이 창에서 SELECT PROG(프로그램 선택)을 선택하여 다른 프로그램을 선택하십시오. 프로그램이 실행되는 동안 편집이 가능합니다. 그러나 실행 중인 프로그램에 대한 편집은 프로그램 M30으로 또는 RESET(리셋)으로 종료되지 않으면 적용되지 않습니다.

**그래픽 배율 조정창** - F2는 그래픽 모드에서 배율 조정창을 활성화합니다. PAGE DOWN(페이지 다운)을 누르면 화면이 축소되고 PAGE UP(페이지 업)을 누르면 화면이 확대됩니다. 화살표 키를 사용하여 창을 원하는 공작물 영역으로 옮긴 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. F2와 HOME(홈)을 누르면 전체 테이블 화면을 볼 수 있습니다.



**프로그램 복사** - Edit(편집) 모드에서 프로그램을 다른 프로그램, 행 또는 프로그램의 행 블록으로 복사할 수 있습니다. F2 키로 블록 정의를 시작한 다음 커서를 정의할 마지막 프로그램 행으로 이동시켜 F2나 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러서 블록을 강조 표시하십시오. 선택 항목을 복사할 다른 프로그램을 선택하십시오. 복사된 블록이 위치할 지점으로 커서를 옮겨 Insert(인서트)를 누르십시오.

**파일 로드하기** - 장치 관리자에서 여러 파일을 선택하여 로드한 다음 F2를 눌러 대상 위치를 선택하십시오.

**프로그램 편집** - Edit(편집) 모드에서 F4를 누르면 편집할 현재 프로그램의 다른 버전이 오른쪽 창에 표시됩니다. 한 측에서 다른 측으로 이동하기 위해 EDIT(편집)을 눌러 프로그램의 다른 부분을 교대로 편집할 수 있습니다. 다른 프로그램으로 전환하면 프로그램이 업데이트됩니다.

**프로그램 복제** - List Prog(프로그램 목록) 모드를 사용하여 기존 프로그램을 복제할 수 있습니다. 복제하고 싶은 프로그램 번호를 선택하고 새 프로그램 번호(Onnnnn)를 입력한 다음 F2를 누르십시오. 이것은 팝업 도움말 메뉴를 통해서도 할 수 있습니다. F1을 누른 다음 목록에서 옵션을 선택하십시오. 새 프로그램 이름을 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오.

여러 프로그램을 직렬 포트로 전송할 수 있습니다. 프로그램 목록에서 원하는 프로그램을 강조 표시하고 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 선택하십시오. SEND RS232(RS232 전송)를 눌러 파일을 전송하십시오.

## 오프셋

오프셋 입력: WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르면 입력된 번호가 커서-선택된 값에 추가됩니다. F1을 누르면 입력된 번호를 가져와서 커서 선택된 오프셋 레지스터를 덮어씁니다. F2를 누르면 음수값이 오프셋으로 입력됩니다.

OFFSET(오프셋)을 누르면 Tool Length Offsets(공구 길이 오프셋) 페이지와 Work Zero Offset(공작물 제로 오프셋) 페이지 사이를 번갈아 이동하게 됩니다.

## 설정과 파라미터

조그 핸들은 조그 모드에 있지 않을 때 설정과 파라미터를 표시하는 데 사용할 수 있습니다. 알고 있는 파라미터 또는 설정 번호를 입력한 다음 위쪽 화살표 또는 아래쪽 화살표 키를 눌러 이동하십시오.

이 제어장치는 설정을 이용하여 자동으로 꺼질 수 있습니다. 설정값: 설정 1은 기계를 nn분 동안 공회전시킨 다음 끄는 것이며, 설정 2는 M30을 실행한 다음 기계를 끄는 것입니다.

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

Dimensioning(치수 설정)(설정 9)은 Inch(인치)를 MM로 변경합니다. 그에 따라 모든 오프셋 값을 변경합니다.

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

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

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

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

Cycle Start/Feed Hold(사이클 시작/이송 일시 정지)(설정 103)이 On이면, 프로그램을 실행하기 위해 Cycle Start(사이클 시작)를 누르고 있어야 합니다. Cycle Start(사이클 시작)를 놓으면 이송 일시 정지 상태가 됩니다.



Jog Handle to Single Block(단일 블록으로 핸들 조그)(설정 104) 조그 핸들을 이용하여 프로그램을 단계적으로 실행할 수 있습니다. 조그 핸들을 역방향으로 돌리면 이송 일시 정지 상태가 됩니다.

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

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

## 조작

메모리 잠금 키 스위치 - 잠금 위치에 있을 때 조작자가 설정을 변경하거나 프로그램을 편집하지 못하게 합니다.

Home G28(원점 G28) 버튼 - 모든 축을 기계 영점으로 복귀시킵니다. 단 하나의 축만 기계 영점으로 복귀시키려면 축 문자를 입력한 다음 HOME G28(원점 G28)을 누르십시오. 핸들 방향 전환 중에 Pos-to-Go(이동 위치) 화면에서 모든 축을 없애려면, 다른 조작 모드(Edit, Mem, MDI 등)를 누르고 다시 Handle Jog(핸들 조그)로 복귀하십시오. 각 축은 독자적으로 영점으로 복귀하여 선택된 영점에 대응하는 위치를 표시합니다. 이렇게 하려면 Pos-Oper(위치-조작자) 페이지로 이동하여 핸들 조그 모드를 실행한 다음 축을 원하는 위치로 이동시키고 ORIGIN(원점)을 눌러 해당 화면을 영점으로 복귀시키십시오. 또한 축 위치 화면의 숫자를 입력할 수도 있습니다. 이 작업을 수행하려면, 축과 번호, 예를 들어, X2.125를 입력한 다음 ORIGIN(원점)을 누르십시오.

공구 수명 - Current Commands(현재 지령) 페이지에는 공구 수명(사용량) 모니터가 있습니다. 이 레지스터는 공구가 사용될 때마다 계수합니다. 공구 수명 모니터는 공구가 알람 열의 값에 도달하면 기계를 정지시킵니다.

공구 과부하 - 공구 부하는 공구 부하 모니터에 의해 정의될 수 있습니다. 해당 공구에 대해 정의된 공구 부하에 도달하면 정상적인 기계 조작이 변경됩니다. 공구 과부하 상태가 발생하면 설정 84를 이용하여 네 가지 조치를 취할 수 있습니다.

Alarm(알람) - 알람을 생성합니다

Feedhold(이송 일시 정지) - 이송을 중지합니다

Beep(비프) - 알람 소리를 납니다

Autofeed(자동 이송) - 이송속도를 자동으로 증감시킵니다.

Curnt Comds(현재 지령)의 "Act"(동작) 화면을 점검하여 주축 회전수를 확인할 수 있습니다. 라이브 터링 주축 RPM도 이 페이지에 표시됩니다.

입력행에 축 이름을 입력한 다음 HAND JOG(핸들 조그)를 눌러서 방향 전환용 축을 선택할 수 있습니다.

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

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

## 계산기

계산기 상자의 수를 Edit(편집) 모드 또는 MDI 모드에서 F3을 눌러 데이터 입력행으로 전송할 수 있습니다. 이렇게 하면 계산기 상자에서 Edit 또는 MDI 입력 버퍼로 숫자가 전송됩니다(계산기로부터 숫자와 함께 사용하고자 하는 지령에 대해 문자 X, Z 등을 입력하십시오).

밝게 표시된 Trig(트리거), Circular(원호), Milling(밀링) 데이터는 값을 선택하고 F4를 눌러서 전송하여 계산기에서 호출, 더하기, 빼기, 곱하기, 나누기를 할 수 있습니다.

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



## 직관적 프로그래밍 시스템(IPS)

### 개요

옵션인 직관적 프로그래밍 시스템(IPS) 소프트웨어는 전체 CNC 프로그램의 개발을 단순화합니다.

IPS 메뉴에 들어가려면 MDI/DNC를 누른 다음 PROGRAM CONVRS(프로그램 변환)를 누르십시오. 좌우축 화살표 키를 이용하여 메뉴를 탐색하십시오. 메뉴를 선택하려면 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 좌우축 화살표 키를 이용하는 하위 메뉴가 있는 메뉴들도 있습니다. WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르면 하위 메뉴를 선택할 수 있습니다. 화살표 키들을 이용하여 변수들을 탐색하십시오. 숫자 패드를 이용하여 변수를 입력하고 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 메뉴를 종료하려면 CANCEL(취소)을 누르십시오.

IPS 메뉴를 종료하려면 OFFSET(오프셋)을 제외한 Display(화면) 키들을 누르십시오. MDI/DNC를 누른 다음 PROGRAM CONVRS(프로그램 변환)를 눌러 IPS 메뉴로 돌아가십시오.

IPS 메뉴를 통해 실행된 프로그램도 MDI에서 접근할 수 있습니다.

### 자동 모드

공구 오프셋과 공작물 오프셋은 자동 조작이 실행될 수 있기 전에 설정되어야 합니다. Setup(설정) 화면에서 사용되는 개별 공구의 오프셋 값을 입력하십시오. 공구 오프셋은 자동 조작 시에 해당 공구가 호출될 때 참조됩니다.

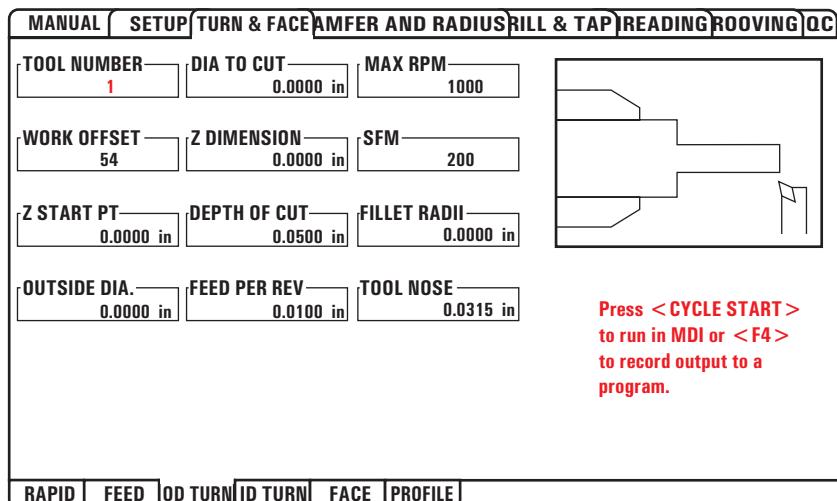
개별 대화형 화면에서 사용자는 전체 가공 작업을 완료하는 데 필요한 데이터를 입력하라는 요청을 받게 됩니다. 모든 데이터를 입력하고 "CYCLE START"(사이클 시작)를 누르면 가공 과정이 시작됩니다.

### IPS 리코더

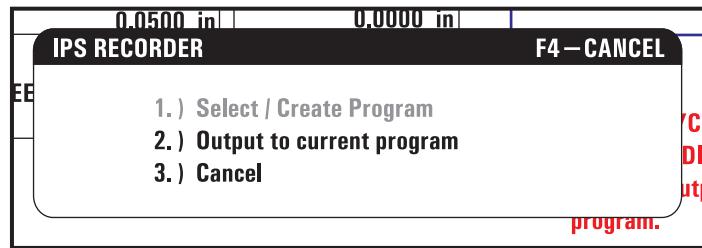
IPS 리코더는 IPS에 의해서 생성된 G 코드를 새 프로그램 또는 기존 프로그램에 배치하는 간단한 방법을 제공합니다.

1. IPS 메뉴에 액세스하려면 MDI/DNC를 누른 다음 PROGRAM CONVRS(프로그램 변환)를 누르십시오. IPS 사용에 대한 자세한 내용은 직관적 프로그래밍 시스템 조작자 매뉴얼(ES0609, Haas Automation 웹사이트에서 전자적으로 제공)을 참조하십시오.

2. 리코더를 이용할 수 있을 경우 탭의 오른쪽 하단 구석에 메시지가 적색으로 표시됩니다:



3. F4를 눌러 IPS 리코더 메뉴에 액세스하십시오. 메뉴 옵션 1 또는 2를 선택하여 계속하거나, 옵션 3을 선택하여 취소하고 IPS로 돌아가십시오. 또한 F4는 IPS 리코더의 어떤 지점에서도 IPS로 돌아갑니다.



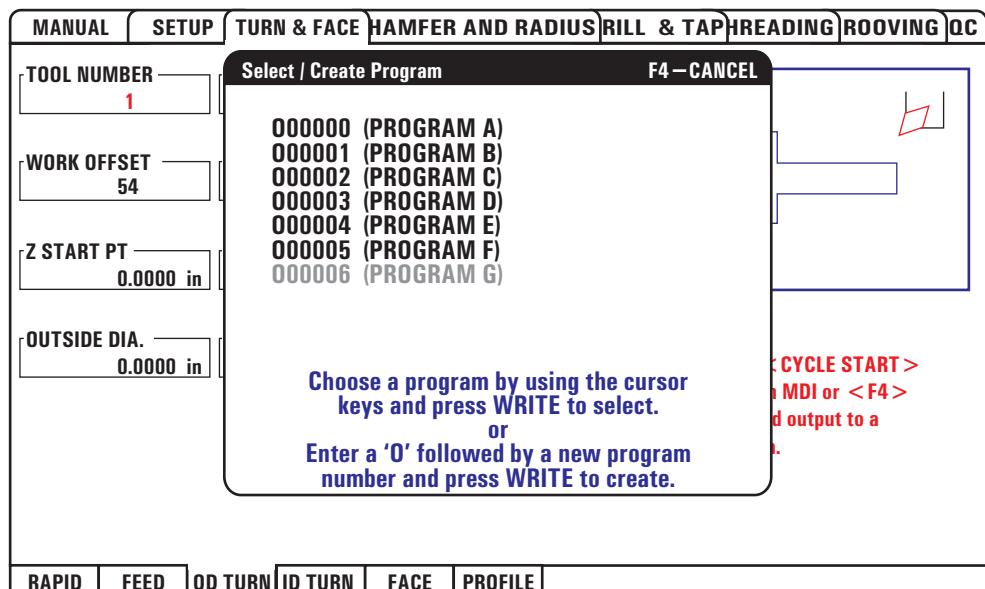
IPS 리코더 메뉴

### 메뉴 옵션 1: Select / Create Program(프로그램 선택 / 만들기)

이 메뉴 옵션을 선택하면 메모리에 있는 기존 프로그램을 선택하거나 G 코드가 삽입될 새 프로그램을 작성할 수 있습니다.

1. 새 프로그램을 작성하려면 글자 'O' 뒤에 원하는 프로그램 번호를 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 새 프로그램이 작성, 선택 및 표시됩니다. IPS G 코드를 새 프로그램에 삽입하려면 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 한 번 더 누르십시오.

2. 기존 프로그램을 선택하려면 O 포맷(Onnnnn)을 이용해 기존 프로그램 번호를 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 프로그램을 선택해 여십시오. 기존 프로그램의 목록에서 선택한 다음 입력하지 말고 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 커서 화살표 키를 사용해 프로그램을 선택한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 여십시오.



3. 화살표 키를 이용해 커서를 새 코드에 대해 원하는 삽입점으로 이동시키십시오. WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 코드를 삽입하십시오.

### 메뉴 옵션 2: Output to Current Program(현재 프로그램에 출력)

1. 이 옵션을 선택해 메모리에서 현재 선택된 프로그램을 여십시오.
2. 화살표 키를 이용해 커서를 새 코드에 대해 원하는 삽입점으로 이동시키십시오. WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 코드를 삽입하십시오.

#### 옵션 켜기와 끄기

IPS 옵션을 파라미터 315 비트 31(직관적 프로그래밍 시스템)을 이용하여 켜고 끄십시오. 이 옵션이 장착된 선반은 이 파라미터 비트를 0으로 설정하면 기존 Haas 프로그램 화면으로 복귀합니다.

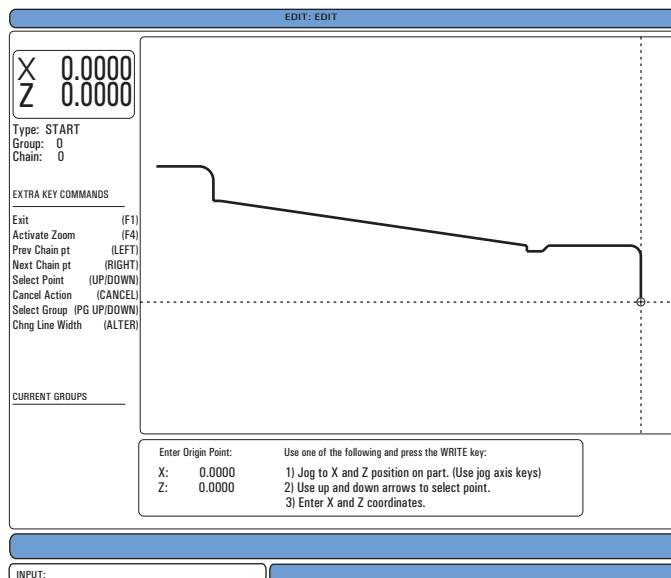


이렇게 하려면 PARAM/DGNOS(파라미터/진단)를 누르십시오. "315"를 입력한 다음 아래쪽 화살표를 누르십시오. 좌측 및 우측 화살표를 이용하거나 조그 핸들을 이용하여 마지막 파라미터 비트(Intuitive Prog Sys)로 이동하십시오. Emergency Stop(비상 정지) 버튼을 누르고 "0"을 입력한 다음 Enter(엔터)를 누르십시오.

IPS 옵션을 비활성화하려면 앞에서 설명한 대로 파라미터 비트로 이동하여 Emergency Stop(비상 정지) 버튼을 누르고 "1"을 입력한 다음 Enter(엔터)를 누르십시오. 작동 코드가 필요할 것입니다; 기계와 함께 제공된 파라미터 목록을 참조하거나 대리점에 문의하십시오.

## DXF 파일 임포터

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



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 프로그램에든 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.

IPS에서 절삭 공구를 설정하여 시작하십시오. .dxf 파일을 선택한 다음 F2를 누르십시오. 제어장치는 DXF 파일을 인식해 편집기에 가져옵니다.

### 1. 공작물의 원점 설정.

세 가지 방법 중 한 가지를 사용하여 설정할 수 있습니다.

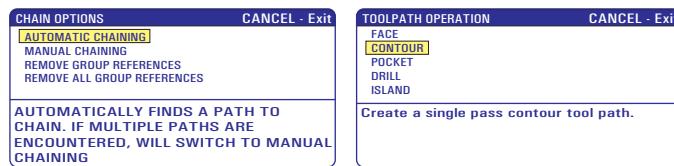
- 위치 선택
- 조그하기
- 좌표 입력

조그 핸들 또는 화살표 키는 특정 위치를 강조 표시하는 데 사용됩니다. WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 강조 표시된 위치를 원점으로 설정하십시오. 이것은 미가공 공작물의 공작물 좌표 정보를 설정하는 데 사용됩니다.



## 2. 연결 / 그룹

이 단계는 기하적 형상을 찾습니다. 자동 연결 기능은 대다수 공작물 형상을 찾습니다. 형상이 복잡하고 파생 형상이 있을 경우, 프롬프트가 표시되므로 조작자는 파생 형상들 가운데 한 개를 선택할 수 있습니다. 파생 형상을 선택하면 자동 연결이 계속됩니다.



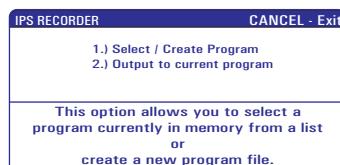
조그 핸들 또는 화살표 키를 이용해 공구 경로의 시작점을 선택하십시오. F2를 눌러 대화상자를 여십시오. 원하는 작업에 가장 적합한 옵션을 선택하십시오. Automatic Chaining(자동 연결) 기능은 일반적으로 가장 좋은 선택입니다. 공작물 형상을 위한 공구 경로를 자동으로 지정하기 때문입니다. WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 해당 공작물 형상의 색이 바뀌고 그룹을 창의 왼쪽에 있는 "Current group(현재 그룹)" 하위 레지스터에 추가합니다.

## 3. 공구 경로 선택

이 단계는 공구 경로 조작을 특정한 연결된 그룹에 적용합니다. 그룹을 선택한 다음 F3을 눌러 공구 경로를 선택하십시오. 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. 참고: 절삭 공구가 IPS에서 이전에 설정되었어야 합니다.

일단 템플릿이 완성되면 F4를 눌러 공구 경로를 저장하십시오. IPS G 코드 세그먼트를 기존 프로그램에 추가하거나 새 프로그램을 작성하십시오. EDIT(편집)을 눌러 DXF 가져오기 기능을 복귀해 다음 공구 경로를 작성하십시오.





## 라이브 이미지

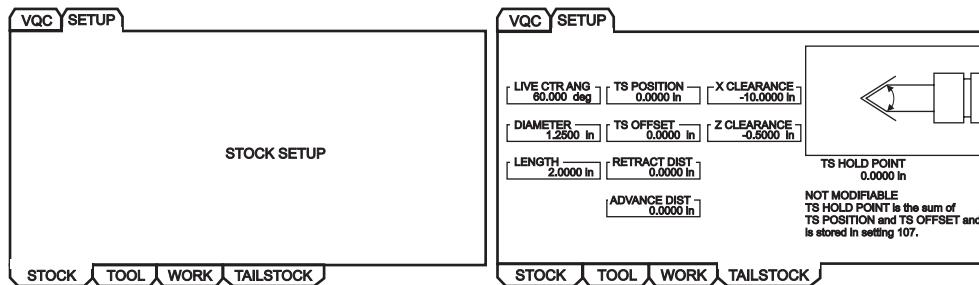
이 기능을 이용해 조작자는 절삭되는 공작물의 실시간 시뮬레이션을 볼 수 있습니다. 공작물의 라이브 이미징을 실행하려면 조작자가 공작물 프로그램을 실행하기 전에 스톡과 공구를 설정해야 합니다.

### 설정

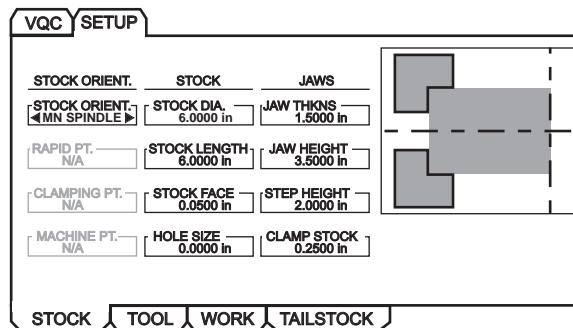
**Stock Setup(스톡 설정)** - 스톡 및 죠 치수의 데이터 값은 Stock Setup(스톡 설정) 화면에서 정의됩니다. Live Image(라이브 이미지)는 이러한 저장된 데이터를 각 공구에 적용합니다.

참고: 설정 217을 ON(켜짐)(Settings(설정)에서 나타난 바와 같이)으로 설정해 척 죠를 디스플레이에 표시하십시오.

1. MDI/DNC를 누른 다음 PRGRM CONVRS(프로그램 변환)를 눌러 IPS JOG(IPS 조그) 모드에 들어 가십시오.



2. 좌/우 화살표 키를 이용하여 SETUP(설치) 탭을 선택한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 좌/우 화살표 키를 이용하여 STOCK(스톡) 탭을 선택한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 Stock Setup(스톡 설정)을 누르십시오.



좌/우/위쪽/아래쪽 화살표 키를 이용해 변수를 탐색하여 화면을 탐색합니다. 파라미터 선택에 의해서 요청되는 정보를 입력하려면 숫자 패드를 누른 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 화면에서 나가려면 CANCEL(취소)를 누르십시오.

Stock Setup(스톡 설정) 화면은 특정 공작물을 가공하기 위해서 변경될 수 있는 스톡 및 척 죠 파라미터들을 표시합니다.

일단 값을 입력한 후 F4를 눌러 스톡 및 죠 정보를 프로그램에 저장하십시오. 선택 항목들 중 하나를 선택한 다음 Enter(엔터)를 누르십시오. 제어장치가 커서에서 코드의 새 행을 입력합니다. 새 코드가 프로그램 번호 뒤의 행에 입력되었는지 확인하십시오.



## 프로그램 예제

```
%  
O01000 ;  
;  
G20 (INCH MODE) ; (라이브 이미지 정보의 시작)  
(STOCK);  
([0.0000, 0.1000] [[6.0000, 6.0000]] ; ([구멍 크기, 정면] [직경, 길이])  
(JAWS);  
([1.5000, 1.5000] [0.5000, 1.0000]) ; ([높이, 두께] [고점, 단계 높이]) (라이브 이미지 정보의 종료)  
M01 ;  
;  
[공작물 프로그램]
```

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

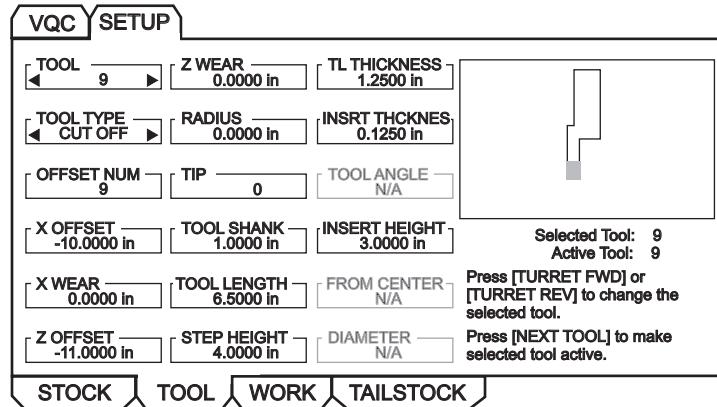
X and Z Offset(X와 Z 오프셋), Rapid Path and Feed Path Live Image(급속 이동 경로 및 이송 경로 라이브 이미지), Show Chuck Jaws(척 죠 표시)와 같은 Live Image(라이브 이미지)의 설정들은 SETNG/ GRAPH(설정/그래픽)를 누른 다음 첫번째 라이브 이미지 설정(202)을 입력한 다음 위쪽 화살표를 눌러 액세스합니다. 자세한 내용은 설정장을 참조하십시오.

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

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

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

참고: 설정 파라미터 입력란은 선택한 공구에 적용하지 않을 경우 회색으로 표시됩니다.



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

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

```
O01000 ;
;
;
;
T101 ;
G54;
G50 S4000
G96 S950 M03 ;
M08 ;
G00 X6.8 ;
Z0.15 ;
G71 P80103 Q80203 D0.25 U0.02 W0.005 F0.025 ;
N80103 ;
G00 G40 X2.
G01 X2.75 Z0. ;
G01 X3. Z-0.125 ;
G01 X3. Z-1.5 ;
G01 X4.5608 Z-2.0304 ;
G03 X5. Z-2.5606 R0.25 ;
G01 X5. Z-3.75 ;
G02 X5.5 Z-4. R0.25 ;
G01 X6.6 Z-4. ;
N80203 G01 G40 X6.8 Z-4. ;
G00 X6.8 Z0.15 ;
M09 ;
M01 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
```



**VQC SETUP**

TOOL 1	Z WEAR 0.0000 in	TL THICKNESS 1.2500 in
TOOL TYPE OD TURN	RADIUS 0.0320 in	INSRT THICKNES N/A
OFFSET NUM 1	TIP 3	TOOL ANGLE 80 deg
X OFFSET -10.0000 in	TOOL SHANK 1.0000 in	INSERT HEIGHT N/A
X WEAR 0.0000 in	TOOL LENGTH 4.0000 in	FROM CENTER N/A
Z OFFSET -11.0000 in	STEP HEIGHT 1.2500 in	DIAMETER N/A

Selected Tool: 1  
Active Tool: 1  
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool.  
Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.

STOCK TOOL WORK TAILSTOCK

**LIVE IMAGE**

TO ACTIVATE ZOOM MODE PRESS F2  
ZOOM OFF

RAPID  
FEED  
FINAL PASS

LIVE IMAGE SCALE: 1.118

T101 설정

T101 설정으로 가공한 공작물

## 공구 설정 예제 화면

**VQC SETUP**

TOOL 2	Z WEAR 0.0000 in	TL THICKNESS N/A
TOOL TYPE DRILL	RADIUS 0.0000 in	INSRT THICKNES N/A
OFFSET NUM 2	TIP 7	TOOL ANGLE 175 deg
X OFFSET -10.0000 in	TOOL SHANK N/A	INSERT HEIGHT N/A
X WEAR 0.0000 in	TOOL LENGTH 5.0000 in	FROM CENTER N/A
Z OFFSET -11.0000 in	STEP HEIGHT N/A	DIAMETER 2.0000 in

Selected Tool: 2  
Active Tool: 2  
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool.  
Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.

STOCK TOOL WORK TAILSTOCK

**VQC SETUP**

TOOL 3	Z WEAR 0.0000 in	TL THICKNESS N/A
TOOL TYPE ID BORE	RADIUS 0.0320 in	INSRT THICKNES N/A
OFFSET NUM 3	TIP 2	TOOL ANGLE 80 deg
X OFFSET -10.0000 in	TOOL SHANK N/A	INSERT HEIGHT N/A
X WEAR 0.0000 in	TOOL LENGTH 6.0000 in	FROM CENTER 1.0000 in
Z OFFSET -11.0000 in	STEP HEIGHT N/A	DIAMETER 1.6000 in

Selected Tool: 3  
Active Tool: 3  
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool.  
Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.

STOCK TOOL WORK TAILSTOCK

드릴

ID 구멍

**VQC SETUP**

TOOL 5	Z WEAR 0.0000 in	TL THICKNESS 1.2500 in
TOOL TYPE OD GROOVE	RADIUS 0.0000 in	INSRT THICKNES 0.1250 in
OFFSET NUM 5	TIP 0	TOOL ANGLE N/A
X OFFSET -10.0000 in	TOOL SHANK 1.0000 in	INSERT HEIGHT 0.3500 in
X WEAR 0.0000 in	TOOL LENGTH 4.0000 in	FROM CENTER N/A
Z OFFSET -11.0000 in	STEP HEIGHT 1.6250 in	DIAMETER N/A

Selected Tool: 5  
Active Tool: 5  
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool.  
Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.

STOCK TOOL WORK TAILSTOCK

**VQC SETUP**

TOOL 6	Z WEAR 0.0000 in	TL THICKNESS N/A
TOOL TYPE ID GROOVE	RADIUS 0.0000 in	INSRT THICKNES 0.1250 in
OFFSET NUM 6	TIP 0	TOOL ANGLE N/A
X OFFSET -10.0000 in	TOOL SHANK N/A	INSERT HEIGHT N/A
X WEAR 0.0000 in	TOOL LENGTH 6.0000 in	FROM CENTER 1.0000 in
Z OFFSET -11.0000 in	STEP HEIGHT N/A	DIAMETER 1.5000 in

Selected Tool: 6  
Active Tool: 6  
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool.  
Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.

STOCK TOOL WORK TAILSTOCK

OD 깎

ID 깎

**VQC SETUP**

TOOL 7	Z WEAR 0.0000 in	TL THICKNESS 1.2500 in
TOOL TYPE OD THREAD	RADIUS 0.0000 in	INSRT THICKNES N/A
OFFSET NUM 7	TIP 0	TOOL ANGLE 60 deg
X OFFSET -10.0000 in	TOOL SHANK 1.0000 in	INSERT HEIGHT 0.1250 in
X WEAR 0.0000 in	TOOL LENGTH 4.0000 in	FROM CENTER N/A
Z OFFSET -11.0000 in	STEP HEIGHT 1.2500 in	DIAMETER N/A

Selected Tool: 7  
Active Tool: 7  
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool.  
Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.

STOCK TOOL WORK TAILSTOCK

**VQC SETUP**

TOOL 8	Z WEAR 0.0000 in	TL THICKNESS N/A
TOOL TYPE ID THREAD	RADIUS 0.0000 in	INSRT THICKNES N/A
OFFSET NUM 8	TIP 0	TOOL ANGLE 60 deg
X OFFSET -10.0000 in	TOOL SHANK N/A	INSERT HEIGHT 0.1250 in
X WEAR 0.0000 in	TOOL LENGTH 6.0000 in	FROM CENTER 1.0000 in
Z OFFSET -11.0000 in	STEP HEIGHT N/A	DIAMETER 1.5000 in

Selected Tool: 8  
Active Tool: 8  
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool.  
Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.

STOCK TOOL WORK TAILSTOCK

OD 냐사

ID 냐사



VQC SETUP		VQC SETUP	
TOOL 2	Z WEAR 0.0000 In	TOOL 3	Z WEAR 0.0000 In
TOOL TYPE TAP	RADIUS 0.0000 In	TOOL TYPE FACE GROOVE	RADIUS 0.0000 In
OFFSET NUM 2	TIP 7	OFFSET NUM 3	TIP 7
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK N/A	X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK N/A
X WEAR 0.0000 In	INSERT HEIGHT N/A	X WEAR 0.0000 In	INSERT HEIGHT 0.3500 In
Z OFFSET -11.0000 In	TOOL LENGTH 4.0000 In	Z OFFSET -11.0000 In	TOOL LENGTH 1.0000 In
STEP HEIGHT N/A	FROM CENTER N/A	STEP HEIGHT N/A	FROM CENTER N/A
DIAMETER 0.6250 In		DIAMETER 1.5000 In	
Selected Tool: 2 Active Tool: 2		Selected Tool: 3 Active Tool: 3	
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool.		Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool.	
Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.		Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.	
STOCK	TOOL	WORK	TAILSTOCK

E<sup>H</sup>

정면 흄

## 심압대 설치

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

참고: Tailstock(심압대) 탭은 기계에 심압대가 있을 때만 보입니다.

- MDI/DNC를 누른 다음 PRGRM CONVRS(프로그램 변환)를 눌러 IPS JOG(IPS 조그) 모드에 들어 가십시오.

VQC SETUP		VQC SETUP																			
STOCK SETUP																					
<table border="1"> <tr> <td>LIVE CTR ANG 60.000 deg</td> <td>TS POSITION 0.0000 In</td> <td>X CLEARANCE -10.0000 In</td> </tr> <tr> <td>DIAMETER 1.2500 In</td> <td>TS OFFSET 0.0000 In</td> <td>Z CLEARANCE -0.5000 In</td> </tr> <tr> <td>LENGTH 2.0000 In</td> <td>RETRACT DIST 0.0000 In</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">ADVANCE DIST 0.0000 In</td> </tr> <tr> <td colspan="3">NOT MODIFIABLE TS HOLD POINT is the sum of TS POSITION and TS OFFSET and is stored in setting 107.</td> </tr> <tr> <td colspan="3">TS HOLD POINT 0.0000 In</td> </tr> </table>				LIVE CTR ANG 60.000 deg	TS POSITION 0.0000 In	X CLEARANCE -10.0000 In	DIAMETER 1.2500 In	TS OFFSET 0.0000 In	Z CLEARANCE -0.5000 In	LENGTH 2.0000 In	RETRACT DIST 0.0000 In		ADVANCE DIST 0.0000 In			NOT MODIFIABLE TS HOLD POINT is the sum of TS POSITION and TS OFFSET and is stored in setting 107.			TS HOLD POINT 0.0000 In		
LIVE CTR ANG 60.000 deg	TS POSITION 0.0000 In	X CLEARANCE -10.0000 In																			
DIAMETER 1.2500 In	TS OFFSET 0.0000 In	Z CLEARANCE -0.5000 In																			
LENGTH 2.0000 In	RETRACT DIST 0.0000 In																				
ADVANCE DIST 0.0000 In																					
NOT MODIFIABLE TS HOLD POINT is the sum of TS POSITION and TS OFFSET and is stored in setting 107.																					
TS HOLD POINT 0.0000 In																					
STOCK	TOOL	WORK	TAILSTOCK																		

- 좌/우 화살표 키를 이용하여 SETUP(설치) 탭을 선택한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 좌/우 화살표 키를 이용하여 TAILSTOCK(심압대) 탭을 선택한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 Tailstock Setup(심압대 설치)을 누르십시오.

LIVE CTR ANG(라이브 커터 각도), DIAMETER(직경) 및 LENGTH(길이)는 설정 220-222와 일치합니다.

X CLEARANCE(X 안전거리)는 설정 93과 일치합니다. Z CLEARANCE(Z 안전거리)는 설정 94와 일치합니다. RETRACT DIST(후진 거리)는 설정 105와 일치합니다. ADVANCE DIST(전진 거리)는 설정 106과 일치합니다. TS HOLD POINT(TS 고정점)은 TS POSITION(TS 위치)과 TS OFFSET(TS 오프셋)의 조합이며 설정 107과 일치합니다. 데이터를 변경하려면 입력행에 값을 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 입력값을 현재값에 추가하거나, F1을 눌러 입력값으로 현재값을 덮어 쓰십시오.

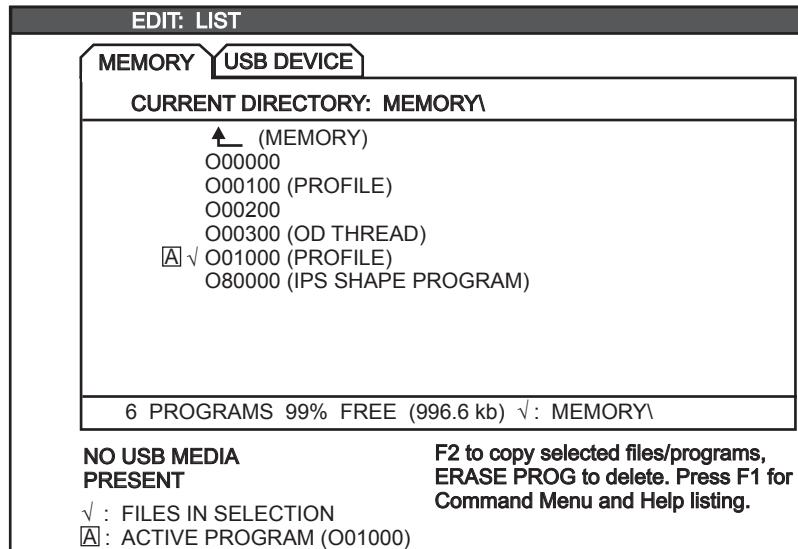
TS POSITION(TS 위치)이 강조 표시될 때, Z FACE MEAS(Z면 측정)를 누르면 B축의 값을 선택해 TS POSITION(TS 위치)에 입력합니다. X CLEARANCE(X 안전거리)가 강조 표시될 때, X DIA MEAS(X 직경 측정)를 누르면 X축의 값을 선택해 X CLEARANCE(X 안전거리)에 입력합니다. Z CLEARANCE(Z 안전거리)가 강조 표시될 때, Z FACE MEAS(Z면 측정)를 누르면 Z축의 값을 선택해 Z CLEARANCE(Z 안전거리)에 입력합니다.

X CLEARANCE(X 안전거리)가 강조 표시될 때 ORIGIN(원점)을 누르면 안전거리가 최대 이동거리로 설정됩니다. Z CLEARANCE(Z 안전거리)가 강조 표시될 때 ORIGIN(원점)을 누르면 안전거리가 0으로 설정됩니다.



## 조작

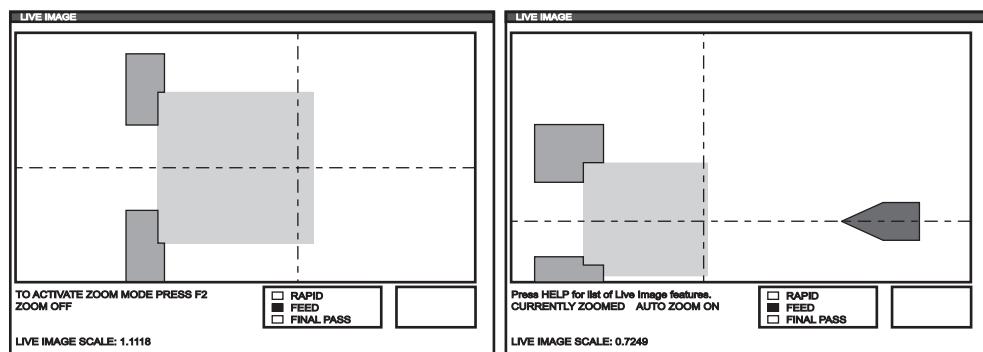
1. LIST PROG(프로그램 목록)을 눌러 원하는 프로그램을 선택해 EDIT: LIST(편집: 목록) 화면을 표시합니다. MEMORY(메모리) 탭을 선택하고 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 CURRENT DIRECTORY: MEMORY\W(현재 디렉터리: 메모리\W) 화면을 표시합니다.



2. 프로그램(i.e., O01000)을 선택한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 활성 프로그램으로 선택하십시오.

## 공작물 가공

1. MEM, CURNT COMDS(현재 지령), PAGE UP(페이지 업)을 차례로 누르십시오. 화면이 표시되면 ORIGIN(원점)을 눌러 스톡이 그려진 Live Image(라이브 이미지) 화면을 표시하십시오.



F2를 눌러 ZOOM(배율 조정) 모드에 들어가십시오. PAGE UP(페이지 업)과 PAGE DOWN(페이지 다운)을 사용해 화면 배율을 조정하고, 방향 키를 사용해 화면을 움직이십시오. 원하는 배율 조정이 이루어지면 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 배율을 0으로 설정하려면 ORIGIN(원점)을 누르고, 공작물의 배율을 자동 조정하려면 F4를 누르십시오. 배율을 저장하려면 F1을 누르고 배율 설정을 로드하려면 F3을 누르십시오.

Live Image(라이브 이미지) 기능 목록이 포함된 팝업 화면에 대해서는 HELP(도움말)를 참조하십시오.



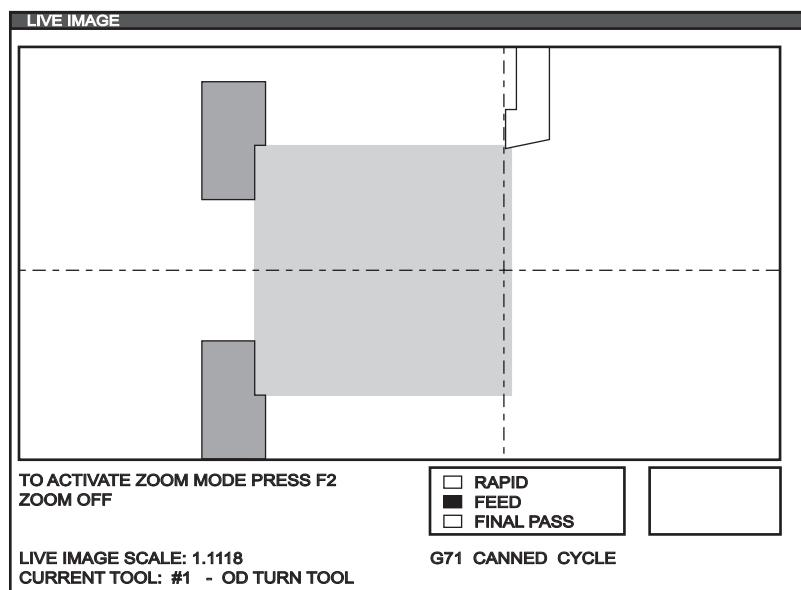
LIVE IMAGE HELP		CANCEL - Exit
SAVE ZOOM SETTINGS	(F1)	
TOGGLE ZOOM MODE	(F2)	
RESTORE ZOOM SETTINGS	(F3)	
TURN ON/OFF AUTO ZOOM	(F4)	
ZOOM OUT	PAGE UP)	
ZOOM IN	(PAGE DOWN)	
MOVE ZOOM WINDOW	(ARROW KEYS)	
SELECT ZOOM SIZE	(W/RIGHT)	
CLEAR IMAGE	(HOME)	
RESET LIVE IMAGE	(ORIGIN)	

Stores zoom settings to be restored later  
by pressing F3.

2. CYCLE START(사이클 시작)를 누르십시오. 경고 팝업이 화면에 표시됩니다. CYCLE START(사이클 시작)를 한 번 더 눌러 프로그램을 실행하십시오. 프로그램이 실행 중이고 공구 데이터가 설정된 경우 Live Image(라이브 이미지) 화면에는 프로그램이 실행됨에 따라 실시간으로 공작물을 가공하는 공구가 표시됩니다.

---

참고: 바 이송장치가 G 코드 105에 도달하면, 공작물이 새로 고쳐 표시됩니다.

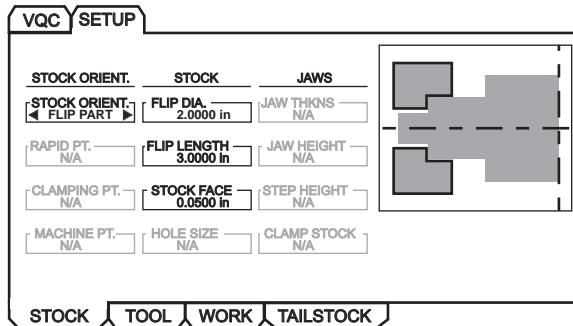


---

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

## 공작물 뒤집기

기술자에 의해서 수동으로 뒤집힌 공작물은 프로그램의 M00 이후에 다음 주석을 추가하여 그림으로 묘사됩니다. F4를 눌러 Live Image(라이브 이미지) 코드를 프로그램에 입력하십시오.



프로그램에서 M00 STOP PROG(M00 프로그램 정지) 뒤에 "(FLIP PART(공작물 뒤집음))" 및 "(CLAMP(고정))(x y)"와 같은 주석이 표시될 경우 "(CLAMP(고정))(x y)" 주석 내에서 x와 y에 의해 지정된 위치에 척 죠를 고정한 상태에서 Live Image(라이브 이미지)는 뒤집힌 방향으로 공작물을 다시 그릴 것입니다.

O00000 ;

[라이브 이미지의 첫번째 동작을 위한 코드]

[가공된 공작물의 첫번째 작동을 위한 코드]

M00 ;

G20 (INCH MODE) ; (뒤집힌 공작물에 대한 라이브 이미지 정보의 시작)

(FLIP PART) ;

(CLAMP) ([2.000, 3.0000]) ; ([[작경, 길이]]) (뒤집힌 공작물의 라이브 이미지 정보의 종료)

;

M01 ;

;

[두번째 조작을 위한 공작물 프로그램];



## 심압대

심압대는 두 개의 선형 가이드를 따라 작동하는 유압 작동식 주철 옵션(현장 설치가 불가능한)입니다. 심압대 동작은 조그 모드에서 프로그램 코드를 통해, 또는 풋 스위치에 의해 제어됩니다(이 단원의 끝에 있는 "SL-10 심압대 조작"도 참조).

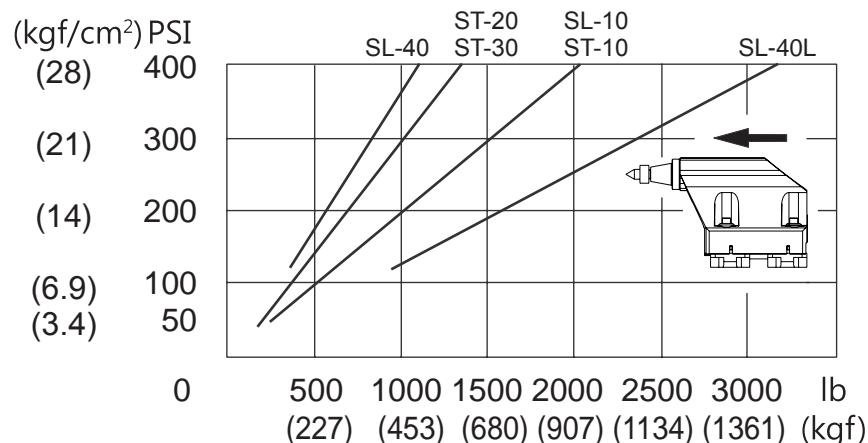
심압대는 두 가지 속도로 정위치로 이동하도록 설계되어 있습니다. 고압은 "급속 이동"이라고 하며 G00으로 프로그래밍할 수 있습니다. 저압은 "이송"이라고 하며 G01로 프로그래밍할 수 있습니다. 공작물을 고정하는데 사용됩니다. 이송 모드에 (이전에 호출된 경우라도) F 코드가 필요하지만 실제 이송속도에 영향을 주지는 않습니다.

**권장 유압 심압대 조작 압력은 120psi입니다.**

**주의!** -심압대 유압이 120psi 미만으로 설정되면 제대로 기능할 수 없습니다. 기계를 조작하기 전에 심압대와 터릿 안전 거리를 확인해야 합니다. 그렇지 않으면 심각한 손상이 발생할 수 있습니다. 필요한 경우 설정 93과 94를 조정하십시오. 이송 일시 정지는 유압 심압대를 정지시키지 않습니다.

### 최대 압력

### 유압 심압대의 힘



## 심압대의 제한 구역 설정

설정 93(TAIL ST. X Clearance(심압대 X 안전거리))와 설정 94(Z/TS DIFF @X Clearance(Z 심압대 차이 @ X 안전거리))는 심압대가 터릿 또는 터릿의 공구와 충돌하지 않게 하기 위해 사용됩니다. 제한 구역은 선반의 작업 공간의 하단 우측 부분의 직사각형 부분입니다. 제한 구역은 Z축과 심압대가 지정된 X축 안전거리 평면 아래에서 서로로부터 적절한 거리를 유지할 수 있도록 보장하기 위해 변경됩니다. 설정 93은 안전거리 평면을 지정하며 설정 94는 유지할 Z축과 B축(심압대축) 사이에 유지할 분리 거리를 지정합니다. 프로그래밍된 동작이 심압대 보호 영역을 가로질러 발생하면 알람이 생성됩니다. 제한 구역이 언제나 요구되는 것은 아닙니다(예를 들어 설정 시에). 취소하려면 설정 94에서 0을 입력하고 설정 93에서 X 기계의 최대 이동거리를 입력하십시오.

### X 안전거리 평면의 값 설정

- 제어장치를 MDI 모드로 설정하십시오.
- 터릿에서 X축 평면에서 가장 멀리 돌출된 가장 긴 공구를 선택하십시오.
- 제어장치를 조그 모드로 설정하십시오.
- 방향 전환을 위한 X축을 선택하고 X축을 심압대가 없는 곳으로 이동시키십시오.
- 방향 전환을 위한 심압대(B축)를 선택하고 심압대를 선택된 공구 아래로 이동시킵니다.
- X축을 선택한 다음 공구와 심압대가 약 0.25인치 떨어지도록 심압대를 접근시키십시오.



7. 화면의 Z축 "기계" 위치에서 설정 93에 대해 이 값을 입력하십시오. 값을 설정 93에 입력하기 전에 공구를 X축 방향으로 약간 뒤로 이동시키십시오.

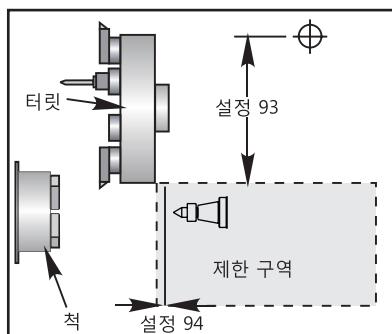
### X 안전거리 평면 아래의 Z축과 B축의 분리 거리 설정

- 제어장치에서 모든 축에 대해 Zero Ret(영점 복귀)과 Home G28(원점 G28)을 실행하십시오.
- X축을 선택한 다음 터릿을 심압대 중앙 티p 앞으로 이동시키십시오.
- 공구 터릿의 뒤쪽이 심압대 티p에서 약 0.25인치 내에 있도록 Z축을 이동시키십시오.
- 화면의 Z축 "기계" 위치에서 설정 94에 대해 이 값을 입력하십시오.

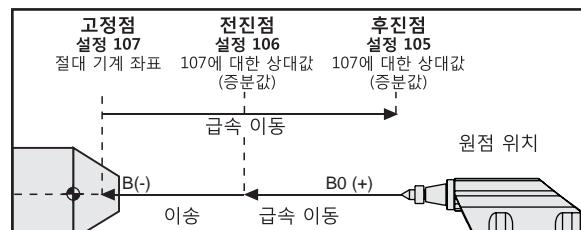
### 심압대 설정

이 설정들의 기본값은 공구 터릿이 비어 있을 경우 심압대가 공구 터릿 안쪽으로 이동하는 것을 방지합니다. 공구와 공작물 치수에 기초하여 터릿 충돌을 방지하기 위해 수행하는 모든 작업에 대해 보호 설정을 변경해야 합니다. 이 설정을 변경한 후 이 한계치를 시험하는 것이 좋습니다.

이러한 설정들은 올바르게 설정되면 심압대가 공구 터릿을 타격하게 하는 어떤 동작도 정지시킵니다. 다음 그림들은 설정 94, 95, 105, 106, 107을 보여줍니다. 자세한 내용은 설정 단원을 참조하십시오.



심압대 제한 구역



설정 105, 106, 107의 다이어그램

설정 93은 Z축과 B축 위치의 차이가 설정 94 미만인 경우 X축이 지나갈 수 없는 X축 기계 안전거리 평면입니다. Z축과 B축 위치의 차이가 설정 94 이상인 경우, X축은 이동거리 한계까지 이동할 수 있습니다. 적절한 Z축과 B축 거리가 유지될 경우 X축은 최대 이동거리로 이동할 수 있습니다. 마찬가지로 X축이 최대 이동거리에 있을 경우 또는 설정 93에 의해 지정된 안전거리 평면 아래에 있을 경우 Z축과 B축의 차이를 설정 94 미만으로 줄일 수 없습니다.

### 심압대 풋 페달 조작

심압대 풋 페달을 누르면 현재 위치에 따라 M21 또는 M22가 지령됩니다. 즉 심압대가 후진점의 왼쪽에 있을 경우 풋 페달을 누르면 심압대가 후진점을 향해 이동합니다(M22). 심압대가 후진점의 오른쪽에 있을 경우 풋 페달을 눌러도 심압대가 후진점을 향해 이동합니다(M22). 심압대가 후진점에 있을 경우 풋 페달을 누르면 심압대가 일시 정지점을 향해 이동합니다(M21).

심압대가 이동하는 중에 풋 페달을 누르면 심압대가 정지하고 새로운 시퀀스가 시작되어야 합니다.

### 심압대 조깅

Jog(조그) 모드에서 "TS <-" 키와 "TS ->" 키는 심압대를 낮은 압력에서 조그하는 데 사용됩니다(이송). TS Rapid(심압대 급속 이동)를 선택하고 TS <— 키 또는 TS —> 키를 누르면 심압대가 고속으로 이동합니다. 이 키들을 놓으면 제어장치는 마지막 조그된 축으로 복귀합니다.

### 알람/메시지

공작물이 고정되어 있고 심압대 동작이 감지될 경우 알람이 생성됩니다. 그러면 프로그램이 정지되고 주축이 정지합니다. 이 알람은 심압대가 저압 이송 중 일시 정지점에 도달하는 경우에도 발생되어 공작물이 떨어져 나갔다는 것을 나타내줍니다.



## SL-10 심압대 조작

SL-10용 옵션인 Haas 심압대는 유압식으로 작동하는 퀼로서 수동으로 위치가 지정되는 주축대 내에서 이동합니다. 심압대는 잠금 레버를 이용하여 수동으로 정위치되어 고정됩니다. 심압대 동작은 프로그램 코드를 통해, 조그 모드에서, 풋 스위치에 의해 제어됩니다.

SL-10 심압대는 고정된 헤드와 이동식 중앙봉으로 구성됩니다. 따라서 이동하는 공작물만이 심압대 중앙으로 호출됩니다. POWERUP/RESTART(전원 켜기/재시동) 또는 AUTOALL AXES(모든 축 자동)를 눌러도 심압대 중앙은 물리적으로 이동하지 않습니다. 충돌을 피하기 위해 걸리지 않게 이동시키는 것은 조작자의 책임입니다. 조그 핸들과 원격 조그 핸들을 이용한 심압대 중앙 이동은 불가능합니다. 심압대 중앙은 언제나 영점에 있다고 간주됩니다. 왜냐하면 제어장치는 어디가 심압대 중앙인지 모르기 때문입니다.

### SL-10 심압대 풋 페달 조작

풋 페달을 밟으면 풋 페달이 전진 또는 후진합니다. 그러나 풋 페달을 5초 동안 밟고 있으면 심압대를 후진시켜 후진 압력을 유지하여 심압대가 앞으로 미끄러지지 못하게 합니다. 사용하지 않는 심압대를 넣어둘 때 이 방법을 사용하십시오.

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

---

경고! - 기계를 조작하기 전에 심압대와 터릿 사이의 간격을 확인해야 합니다. 그렇지 않으면 심각한 손상이 발생할 수 있습니다. 설정 93(Tail ST. X Clearance(심압대 X 안전거리))와 설정 94(Z/TS Diff @X Clearance(Z/심압대 차이 @X 안전거리))를 조정하십시오.

---

---

경고! 이송 일시 정지는 유압 심압대를 정지시키지 않습니다. Emergency Stop(비상 정지) 버튼은 심압대를 정지시킬 유일한 방법입니다.

---

### 심압대 프로그래밍

M21은 심압대 퀼을 주축쪽으로 전진시키고 M22는 심압대 퀼을 주축으로부터 후진시킵니다. M21이 지령된 경우 심압대 중심은 주축쪽으로 이동하도록 지령되며 지속적인 압력을 유지합니다. 프로그램은 이 과정이 끝나기를 기다리지 않습니다. 그 대신 그 다음 블록이 즉시 실행됩니다. 일시 정지를 지령하여 심압대 중심 운동이 완료되게 해야 합니다. 그렇지 않을 경우 프로그램을 Single Bolck(단일 블록) 모드에서 실행해야 합니다. M22가 지령되면 심압대 중앙은 주축에서 이동한 다음 정지합니다.

주의! 심압대가 수동으로 위치 지정될 경우 프로그램에서 M21을 사용하지 마십시오. 수동으로 위치가 지정되면 심압대가 공작물에서 다시 다른 쪽으로 이동한 다음 공작물에 대해 위치를 재설정합니다. 이럴 경우 공작물이 떨어질 수도 있습니다.



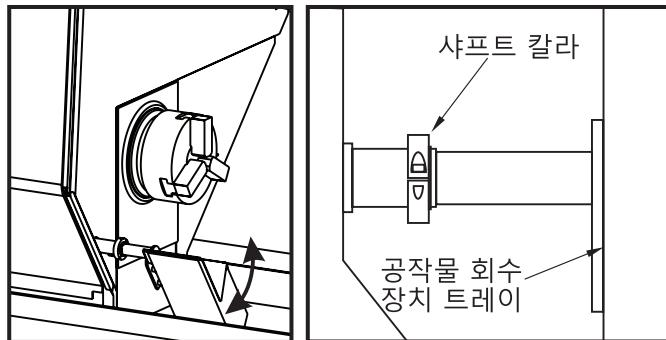
## 공작물 회수 장치

이 옵션은 바 이송 응용 장치와 함께 작동하도록 설계된 자동 공작물 회수 장치입니다. 공작물 회수 장치는 M 코드를 이용하여 지령됩니다(M36은 작동, M37은 작동 해제). 공작물 회수 장치는 회전하여 정삭 공작물을 회수하여 프런트 도어에 장착된 회수통에 넣습니다.

### 조작

공작물 회수 장치는 조작 전에 제대로 정렬되어야 합니다.

1. 기계를 켜십시오. MDI 모드에서 공작물 회수 장치를 작동시키십시오(M36).
2. 외부 공작물 회수 장치 샤프트의 샤프트 칼라의 스크루를 풀어 주십시오.



3. 공작물 회수 장치 트레이를 공작물을 회수하여 척을 제거할 수 있을 만큼 충분히 깊이 샤프트로 밀어 넣으십시오. 트레이를 회전시켜 도어에 장착된 공작물 수집장치의 슬라이딩 도어를 열고 공작물 회수 장치 샤프트의 샤프트 칼라를 죄십시오.

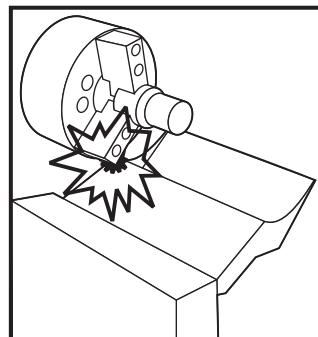
**경고!** 공작물 회수 장치 작동 시 충돌을 피하기 위해 Z축과 X축, 공구와 터릿 위치를 확인하십시오.

참고: 공작물 회수 장치 작동 시 조작자 도어는 닫혀 있어야 합니다.

4. 프로그램에서 공작물 회수 장치를 프로그래밍할 때는 M53과 M63 사이의 G04 코드를 사용해서 공작물을 절삭하고 수거장치에 떨어뜨릴 수 있을 만큼 충분히 오랫동안 회수 장치 판을 열림 위치로 고정하십시오.

### SL-10 경고

큰 척 죠는 공작물 회수 장치의 조작에 방해가 될 수 있습니다. 공작물 회수 장치를 조작하기 전에 간격을 확인하십시오.



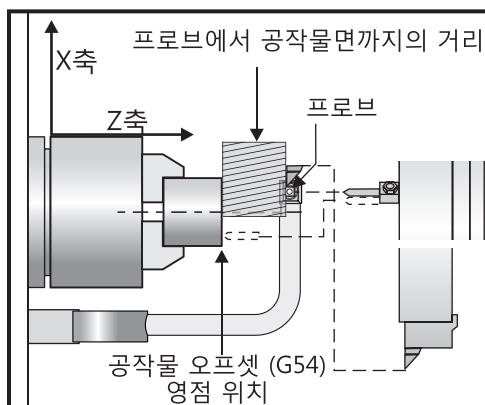


## 공구 프리세터

공구 프리세터를 사용하면 조작자는 필요한 공구와 공작물 오프셋을 이용하여 기계를 신속하게 설정할 수 있으므로 공구 오프셋을 수동으로 기록할 필요가 없습니다. 개별 공구를 프로브(공간의 특정 지정점)와 "접촉"시켜 공구 위치가 기록되게 해야 합니다. 공구 위치가 기록되면 공작물에 대한 공구 위치를 기록해야 합니다. 이때 사용자는 공작물 제로 위치에 하나의 공구를 둬야 하며, 이럴 경우 기계는 모든 공구의 공작물 오프셋을 조정합니다. 이러한 공구 오프셋과 공작물 오프셋은 공작물이 "원점" 위치에 대해 어느 위치에 있고 공구가 공작물에 도달할 때까지 어느 정도를 이동해야 하는지 기계에 알려주는 데 사용됩니다.

프로브가 내려가면 기계는 모든 프로그램의 실행을 금지하기 때문에 핸들 조그 기능을 이용하여 축만 이동시킬 수 있습니다. "Tool Offset"(공구 오프셋) 치수는 오프셋 페이지의 해당 오프셋 번호 G52-G59 하에 기록됩니다.(별도로 지정되지 않을 경우 일반적으로 G54가 사용됩니다.)

참고: 최대 200개의 오프셋 값을 이용할 수 있어서 개별 공구에 대해 복수의 오프셋 값을 기록할 수 있습니다. 하나의 프로그램에서 다음과 같은 예를 볼 수 있습니다: 공구 번호 4와 오프셋 번호 17을 선택하는 "T417".



## 조작

**중요:** 기계 위치의 자동 저장은 조그 키를 사용해서만 가능합니다. 프로브와 접촉하면 제어장치는 빠 소리를 내고 터릿이 정지하며 공구 위치가 저장됩니다. 조작자는 프로브쪽으로 계속 조그할 수 없습니다. 이는 조작자가 프로브에 손상을 입히는 것을 방지하고 더 큰 정확도를 보장합니다.

참고: 조작자가 공구 팁을 프로브 안으로 너무 빨리 이동시키면 프로브가 공구 팁에서 빠질 수 있습니다.

마지막으로 이동시킨 축도 비활성화됩니다. 따라서 다른 축을 이용하여 터릿을 프로브로부터 후진시키십시오. 그러면 모든 축이 다시 활성화됩니다. 이렇게 되지 않을 경우 프로브 암을 그 원점 위치로 올리십시오. 이것이 불가능할 경우 수직 위치의 암이 활성화될 것임을 근접도 스위치가 감지하여 모든 축이 활성화되며 따라서 공구를 프로브로부터 후진시킬 수 있습니다.

**경고!** 공구를 청소할 때 항상 공구를 프로브로부터 안전한 위치로 조그시켜 공구와 암의 충돌을 방지하십시오. 설정 132를 ON(켜짐)으로 설정할 것을 적극 권장합니다.

## 프로브를 사용하여 공구 형상 및 공구 이동 오프셋 설정하기

1. 설정 33 Coordinate System(좌표계)은 공구 세터를 사용하여 얻은 현재의 공구 오프셋이 Tool Geometry(FANUC)(공구 형상(FANUC)) 또는 Tool Shift(YASNAC)(공구 이동(YASNAC))에 저장되도록 제어합니다.
2. 검사할 공구에 대해 터릿을 인덱싱하십시오.
3. 공구를 안전한 위치로 이동시켜 암을 내리십시오.

## 내경 또는 외경 공구 동작



4. 터릿을 공구 팁이 프로브에 가까워질 때까지 X 방향으로 이동시키십시오(.001" 조그 속도 이용).  
공구가 프로브와 접촉할 때까지 X축 키를 누르십시오.

---

참고: 공구 팁이 프로브에 닿으면 제어장치는 빠 소리를 내고 조작자가 그 방향으로 이동을 계속하지 못하게 합니다. 공구에 다시 닿으면 G54의 값을 무시하기 위해 설정 64를 OFF로 설정해야 합니다.

**중요!** 공구 위치를 자동으로 저장하려면 조그 키들을 사용해야 합니다. 조그 핸들을 사용할 수도 있지만 이 값들은 제어장치에 수동으로 입력되어야 합니다.

5. 그런 다음, 공구가 프로브에 닿을 때까지 Z 방향으로 공구를 이동시키십시오. 그러면 그 값은 Offsets(오프셋) 페이지에 저장됩니다.

방사형 라이브 툴 작동:

라이브 툴을 작동할 때 앞의 절차를 사용하십시오. 그러나 공구의 반경을 Z축 열의 음수값에 추가하여 공구의 중심이 공작물 표면과 일치되게 해야 합니다.

예제:  $\frac{1}{2}$ " (12mm) 직경 엔드밀이 있을 경우  $\frac{1}{4}$ " (6mm)를 해당 공구의 Z 오프셋에 추가하십시오.

추가된 값은 음수이어야 합니다.

축 라이브 툴 작동:

축 공구를 작동시킬 때 어떤 특별한 절차도 필요하지 않습니다. Z축을 설정하기 위한 일반적 절차를 따릅시오.

VDI 터릿과 HYBRID 터릿 모두의 중심선 오프셋을 설정하려면 HAND JOG(핸들 조그)를 누른 후 Tool Geometry(공구 형상) 오프셋 페이지에 들어가십시오. F2를 눌러 중심선 오프셋을 위한 적절한 X축 값을 입력하십시오.

## 드릴, 탭 또는 센터 절삭 공구 동작

1. 검사할 공구에 대해 터릿을 인덱싱하십시오.
2. 그런 다음, 공구가 프로브에 닿을 때까지 Z 방향으로 공구를 이동시키십시오(.001" 조그 속도 사용). 그러면 그 값은 선택된 Z축 공구 오프셋에 저장됩니다.
3. VDI 터릿과 HYBRID 터릿 모두를 위한 중심선 오프셋을 다음과 같이 설정하십시오:  
HAND JOG(핸들 조그)를 눌러 Tool Geometry(공구 형상) 오프셋 페이지에 들어가십시오. F2를 눌러 중심선 오프셋을 위한 적절한 X축 값을 입력하십시오.

## 공작물 제로 오프셋 설정

프로그램을 실행하기 전에 공작기계 Work Zero Offsets(공작물 제로 오프셋)(G52-129)을 입력해야 합니다.

1. Offsets(오프셋) 페이지에서 원하는 공작물 오프셋을 선택하십시오.
2. 터릿을 원하는 공구쪽으로 인덱싱하여 공작물 표면에서 작동시키십시오.
3. Z FACE MESUR(Z 면 측정)를 누르십시오. 이렇게 하면 나머지 공구가 공작물 표면을 기준면으로 간주하게 됩니다.

## 선반 공구 프리세터 정렬

1. 선삭 공구를 공구 터릿의 공구 1 스테이션에 장착하고 피삭재를 주축에 고정하여 피삭재를 한 바퀴 돌릴 수 있게 하십시오.
2. 스테이션 1의 선삭 공구를 사용하여 주축에 고정된 피삭재 직경부의 작은 절삭 부위를 만드십시오.
3. 선삭 공구를 Z축의 공작물로부터만 조그하십시오 - X축을 직경부로부터 조그하지 마십시오. X DIA MEASUR(X 직경 측정) 키를 이용하여 스테이션 1의 공구용 형상 오프셋을 설정하기 위한 공구 위치가 필요합니다.



4. 마이크로미터로 공작물에 만들어진 절삭부 직경을 측정하고 X DIA MEASUR(X 직경 측정)를 누르십시오. 측정된 직경을 입력하십시오.
5. 공구 번호 1의 형상 오프셋을 적어놓으십시오. 설정 페이지로 이동하여 설정 59와 63을 0으로 설정하십시오.
6. 공구 프리세터를 내려 공구 #1을 프로브와 접촉시키십시오. 공구 1의 새 형상 오프셋 값을 앞에서 적어 놓은 오프셋 값에서 빼십시오. 이 값을 설정 59에 입력하십시오.
7. 공구 프로브 폭을 측정하고 2를 곱하십시오. 그 값을 설정 #59에서 빼서 그 결과를 설정 60(X-프로브 오프셋)에 입력하십시오.
8. 설정 61에 0을 입력하십시오. 설정 62의 값은 음수로 표시되는 프로브 폭이며 설정 63의 값은 양수로 표시되는 프로브 폭입니다.

공구 프로브가 올바르게 정렬되면 X DIA MEASUR(X 직경 측정)값과 프로브의 값이 같아집니다.

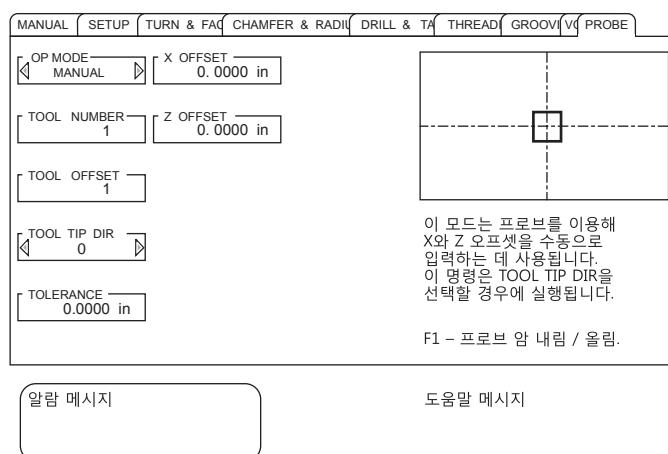
### 자동 공구 설정 프로브

#### 개요

공구 설정 시스템은 프로브에서 툴링을 작동시켜 공구 오프셋을 설정하는 데 사용됩니다. 우선 프로브는 초기 공구 측정이 실행되는 수동 모드에서 툴링을 위해 설정됩니다. 이렇게 설정한 후, 인서트를 교환할 때 자동 모드를 이용해 오프셋을 재설정할 수 있습니다. 공무 마모와 파손을 감시하기 위해서 공구 마모 및 파손 감지도 제공됩니다. 소프트웨어는 자동 동작 중에 프로브 사용을 가능하게 하기 위해 선반 프로그램에 삽입 할 수 있는 G 코드를 생성합니다.

#### 조작

자동 공구 프로브 메뉴에 액세스하려면 우선 MDI/DNC와 PRGRM CONVRS(프로그램 변환)를 차례로 눌러 IPS 탭 메뉴 세트에 액세스하십시오. 우측 커서 키를 이용하여 PROBE(프로브) 탭으로 이동하여 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 메뉴 옵션 사이에서 전환하려면 위쪽/아래쪽 커서를 이용하십시오.



#### 메뉴 항목

##### OP MODE(조작 모드)

#### 설명

좌측 및 우측 커서 화살표 키를 사용해 Manual(수동), Automatic(자동), Break Detect(파손 감지) 모드 사이에서 전환합니다.

##### TOOL NUMBER(공구 번호)

사용할 공구 번호. 이 값은 Manual(수동) 모드에서 현재 공구 위치로 자동으로 설정됩니다. 이것은 Automatic(자동) 모드와 Break Detect(파손 감지) 모드에서 변경될 수 있습니다.

##### TOOL OFFSET(공구 오프셋)

측정 중인 공구 오프셋 번호를 입력합니다.



## 메뉴 항목

TOOL TIP DIR(공구 팁 디렉터리)

## 설명

좌측 및 우측 커서 화살표 키를 사용해 인선 벡터 V1-V8을 선택합니다. 자세한 내용은 “공구 팁 방향”을 참조하십시오.

공차

Break Detect(파손 감지) 모드의 측정 공차를 설정합니다. 다른 모드에서는 이용할 수 없습니다.

X OFFSET(X 오프셋), Z  
OFFSET(Z 오프셋)

지정된 축의 오프셋 값을 표시합니다. 읽기 전용입니다.

## 수동 모드

공구를 수동 모드에서 작동 시켜야만 자동 모드를 사용할 수 있습니다.

1. MDI/DNC와 PRGRM CONVRS(프로그램 변환)를 누른 다음 Probe(프로브) 탭을 선택해 프로브 메뉴에 들어가십시오. F1을 눌러 프로브 암을 내리십시오.
2. TURRET FWD(터릿 정회전) 또는 TURRET REV(터릿 역회전)를 이용해 작동시킬 공구를 선택하십시오.
3. 좌/우 커서 화살표 키를 이용해 Op Mode(조작 모드)에서 “Manual(수동)” 모드를 선택한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터) 또는 아래쪽 커서 화살표 키를 누르십시오.
4. 공구 오프셋 옵션은 현재 선택한 공구 위치에 따라 설정됩니다. WRITE/ENTER(쓰기/엔터) 또는 아래쪽 커서 화살표 키를 누르십시오.
5. 사용할 공구 오프셋 번호를 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 오프셋 번호가 입력되고 그 다음 메뉴 옵션인 Tool Tip Dir(공구 팁 방향)이 선택됩니다.
6. 좌/우 커서 화살표 키를 이용해 공구 팁 방향을 선택한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터) 또는 아래쪽 커서 화살표 키를 누르십시오. 이 주제에 대한 자세한 내용은 “공구 팁 방향” 절을 참조하십시오.
7. 화면에 표시된 공구 팁 방향 다이어그램에 의해 지시된 방향으로 공구 프로브의 약 0.25" (6 mm) 이내에서 조그 핸들을 사용해 공구 팁을 이동시키십시오. 공구 팁이 프로브에서 너무 멀리 있을 경우, 공구는 프로브에 도달하지 못하며 알람이 발생해 동작이 중지됩니다.
8. CYCLE START(사이클 시작)를 누르십시오. 공구 팁이 작동되고 오프셋이 기록되고 표시됩니다. 조작을 위한 G 코드 프로그램이 MDI에 생성되며 공구 이동에 사용됩니다.
9. 작동시킬 각 공구에 대해 1-7단계를 반복하십시오. 반드시 공구 터릿을 프로브에서 멀리 이동시켜 그 다음 공구 위치를 선택하십시오.
10. F1을 눌러 공구 암을 올리십시오.

## 자동 모드

초기 공구 측정이 수동 모드에서 특정 공구에 대해 실시되면, 공구 마모 또는 교체 공구 삽입 시 자동 모드를 사용해 해당 공구의 오프셋을 업데이트할 수 있습니다.

1. MDI/DNC와 PRGRM CONVRS(프로그램 변환)를 누른 다음 Probe(프로브) 탭을 선택해 프로브 메뉴에 들어가십시오. 좌/우 커서 화살표 키를 이용해 Op Mode(조작 모드)에서 “Automatic(자동)” 모드를 선택한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터) 또는 아래쪽 커서 화살표 키를 누르십시오.
2. 측정할 공구 번호를 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오.
3. 사용할 공구 오프셋 번호를 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오.
4. 공구 팁 방향은 공구 오프셋에 대해 수동 모드에서 설정된 방향에 따라 미리 선택됩니다.
5. CYCLE START(사이클 시작)를 누르십시오. 공구 팁이 작동 인식되고 오프셋이 업데이트되고 표시됩니다. 조작을 위한 G 코드 프로그램이 MDI에 생성되며 공구 이동에 사용됩니다.
6. 작동시킬 각 공구에 대해 1-4단계를 반복하십시오.



## 파손 감지 모드

파손 감지 모드는 공구의 현재 측정값을 기록된 측정값과 비교하며, 사용자 정의 공차값을 적용합니다. 측정값의 차이가 정의된 공차보다 크면, 알람이 생성되고 동작이 중지됩니다.

1. MDI/DNC와 PRGRM CONVRS(프로그램 변환)를 누른 다음 Probe(프로브) 탭을 선택해 프로브 메뉴에 들어가십시오. 좌/우 커서 화살표 키를 이용해 Op Mode(조작 모드)에서 "Break Det.(파손 감지)" 모드를 선택한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터) 또는 아래쪽 커서 화살표 키를 누르십시오.
2. 측정할 공구 번호를 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오.
3. 사용할 공구 오프셋 번호를 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오.
4. 공구 팁 방향은 공구 오프셋에 대해 수동 모드에서 설정된 방향에 따라 자동으로 선택됩니다. 아래쪽 커서 화살표 키를 누르십시오.
5. 원하는 공차값을 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오.
6. CYCLE START(사이클 시작)를 누르십시오. 공구 팁이 작동됩니다. 공차값을 초과한 경우 알람이 생성됩니다. 자동 동작 중에 메모리에서 프로그램에 복사되어 파손된 공구를 감지할 수 있는 조작용 G 코드 프로그램에 MDI에 생성됩니다. 이 프로그램을 복사하려면 F4를 눌러 프로그램의 대상 위치(새 프로그램 또는 메모리에 있는 현재 프로그램)를 선택하십시오.
7. 점검할 각 공구에 대해 1-6단계를 반복하십시오.

## 공구 팁 방향

가상 공구 팁 및 방향(공구 인선 보증 절)의 그림을 참조하십시오. 자동 공구 설정 프로브는 코드 1-8만 사용합니다.

## 공구 프로브 보정

공구 프로브를 보정해야 할 경우 다음 절차를 사용하십시오:

1. 선삭 공구를 공구 터릿의 공구 1 스테이션에 장착하고 피삭재를 주축에 고정하여 피삭재를 한 바퀴 돌릴 수 있게 하십시오.
2. 스테이션 1의 선삭 공구를 사용하여 주축에 고정된 피삭재 직경부의 작은 절삭 부위를 만드십시오.
3. 선삭 공구를 Z축의 공작물로부터만 조그하십시오 - X축을 직경부로부터 조그하지 마십시오. X DIA MEASUR(X 직경 측정)를 이용하여 스테이션 1의 공구용 형상 오프셋을 설정하기 위한 공구 위치가 필요합니다.
4. 마이크로미터로 공작물에 만들어진 절삭부 직경을 측정하고 X DIA MEASUR(X 직경 측정)를 누르십시오. 프로그램 데이터를 입력한 다음 ENTER(엔터)를 누르십시오.
5. 공구 번호 1의 형상 오프셋을 적어놓으십시오. 설정 페이지로 이동하여 설정 59와 63을 0으로 설정하십시오.
6. F1을 눌러 공구 프리세터 암을 내려 공구 #1을 프로브와 접촉시키십시오. 공구 1의 새 형상 오프셋 값을 앞에서 적어 놓은 오프셋 값에서 빼십시오. 이 값을 설정 59에 입력하십시오.
7. 공구 프로브 폭을 측정하고 2를 곱하십시오. 그 값을 설정 #59에서 빼서 그 결과를 설정 60(X-프로브 오프셋)에 입력하십시오.
8. 설정 61에 0을 입력하십시오. 설정 62의 값은 양수로 표시되는 프로브 폭이며 설정 63의 값은 양수로 표시되는 프로브 폭입니다. 공구 프로브가 올바르게 정렬되면 X 직경 측정값과 프로브의 값이 같아집니다.



## 공구 프로브 알람

다음 알람은 공구 프로브 시스템에 의해서 생성되며 화면의 알람 메시지 영역에 표시됩니다. 알람은 제어장치를 리셋해야만 소거될 수 있습니다.

**암 내려오지 않음** – 프로브 암이 동작에 적합한 위치에 있지 않습니다. MDI/DNC와 PRGRM CONVRS(프로그램 변환)를 누른 다음 Probe(프로브) 탭을 선택해 프로브 메뉴에 들어가십시오. F1을 눌러 프로브 암을 내리십시오.

**보정 우선** – 프로브를 앞에서 설명한 절차를 이용해 보정해야 합니다.

**공구 오프셋 없음** – 공구 오프셋을 정의해야 합니다.

**공구 오프셋 숫자 오류** – 공구 오프셋 “T0”이 허용되지 않습니다. 사이클 호출 행에서 ‘T’ 입력을 사용할 경우 값이 0이 아닌지 확인하십시오. 확인하지 않을 경우, 사이클 실행 전에 MDI에서 어떤 공구 또는 공구 오프셋도 선택하지 않은 경우 이 알람이 발생할 수 있습니다.

**주의:** 터릿이 프로브에서 충분히 안전한 거리만큼 떨어져 있는지 확인한 다음 터릿을 인덱싱하십시오.

**인선 벡터 오류** – 벡터 숫자 1-8만 허용됩니다. 인선 벡터 정의에 대해서는 이 매뉴얼의 TNC 절의 공구 팁 방향 다이어그램을 참조하십시오.

**프로브 개방** – 이 알람은 프로브가 예상치 않은 개방(트리거된) 상황에 있을 때 발생합니다. 조작을 시작하기 전에 공구가 프로브와 닿지 않는지 확인하십시오.

**프로브 오류** – 공구가 정의된 이동거리 내에서 프로브와 닿지 않을 경우 이 알람이 발생합니다. 프로브를 보정했는지 확인하십시오. 수동 프로브 모드에서, 공구 팁을 프로브의 0.25"(6 mm) 이내로 조그하십시오.

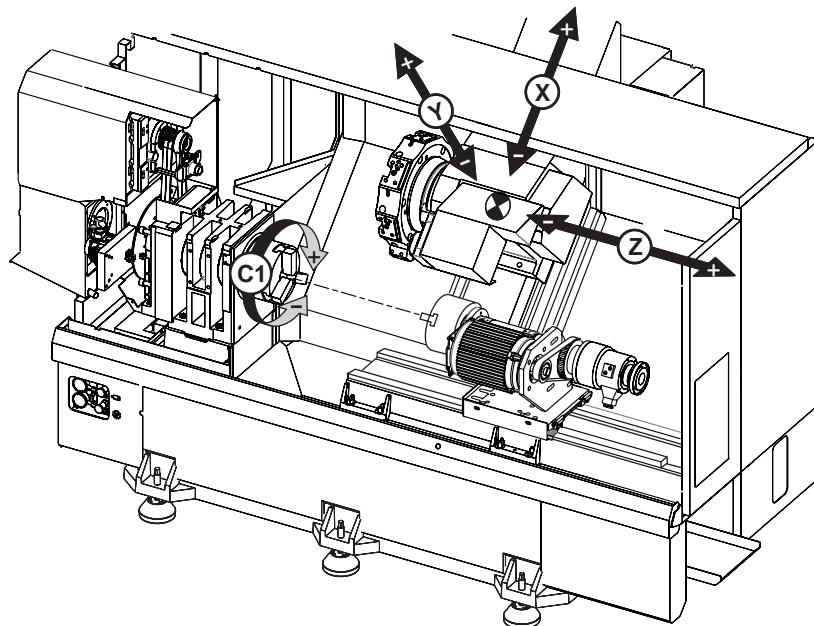
**공구 파손** – 이 알람은 공구 길이 오차가 정의된 공차를 초과할 때 생성됩니다..



## 이중 주축 선반(DS 시리즈)

DS-30은 주축이 두 개가 있는 선반입니다. 첫 번째 주축은 2축 선반에서 메인 주축처럼 동작하는 메인 주축입니다. 두 번째 주축 즉 "보조 주축"은 일반적 심압대를 대신하며 고유한 M 코드 세트를 갖고 있습니다. 위치 지정은 B축과 같이 프로그래밍됩니다.

이중 주축 선반은 메인 주축과 보조 주축을 동기화할 수 있습니다. 이것은 메인 주축이 특정 RPM으로 지령되면 보조 주축이 같은 회전수로 회전한다는 것을 뜻합니다. 이것은 "동기 제어"라고 합니다. 동기 제어 중에 두 주축은 함께 가속하고, 고정 속도를 유지하고 감속합니다. 따라서 단일 공작물을 양쪽 끝에 고정하여 저력을 최대화하고 진동을 최소화할 수 있습니다. 또한, 주축을 정지시키지 않고 메인 주축과 보조 주축 사이의 공작물 이전을 할 수 있습니다.



옵션인 Y축과 함께 표시된 이중 주축 선반

G199 (동기 주축 제어 작동) 모드를 사용할 때 두 주축은 프로그래밍된 회전수로 동작하기 전에 방향을 지정합니다.

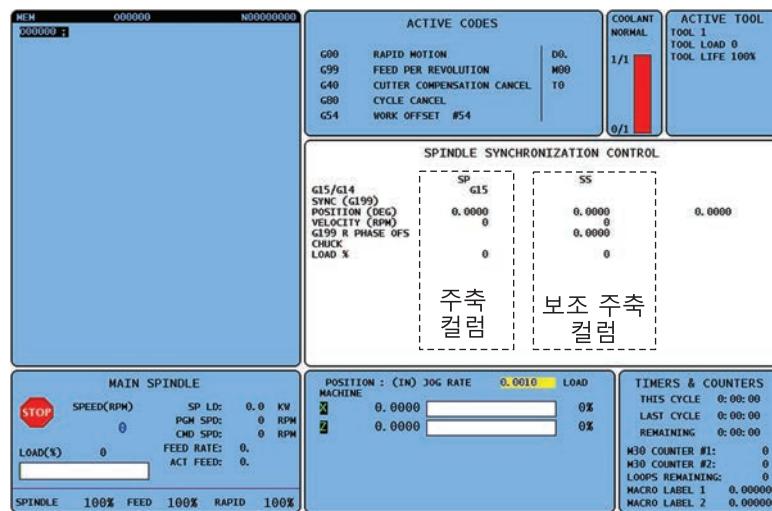
Reset(리셋) 또는 E-stop(비상 정지)을 누르면, 제어 장치는 모든 주축 이동이 정지될 때까지 동기 모드에 있게 됩니다. 동기 모드를 종료하려면 G198 지령을 MDI에 입력하고 Cycle Start(사이클 시작)를 누르십시오.

보조 주축 프로그램 구조는 메인 주축과 똑같습니다. 메인 주축 M 코드 및 고정 사이클은 G14 (보조 주축) 모드에서 지원됩니다. G 코드 단원을 참조하십시오.



## 동기화된 제어 화면에 대한 설명.

주축 동기화 제어 화면은 CURNT COMDS(현재 지령) 화면에서 제공됩니다. 메인(조작 타이머 및 설정) Current Command(현재 지령) 페이지에서 "Page Up"(페이지 업)을 누르십시오.



SP 열은 메인 주축 상태이며 SS 열은 보조 주축의 상태입니다. 세 번째 열은 기타 상태를 표시합니다. 왼쪽에는 행 제목 열이 있습니다. 다음은 각 열을 설명합니다.

**SYNC (G199)(동기화 (G199))** - G199가 행에 나타나면, 주축 동기화가 활성화된 것입니다.

**POSITION (DEG)(위치(각도))** - 이 행은 메인 주축과 보조 주축의 현재 위치를 각도값으로 나타냅니다. 값의 범위는 -180.0도에서 180.0도입니다. 세 번째 열은 두 개의 주축 사이의 현재 차이를 각도값으로 나타냅니다. 두 주축이 각각의 0 표시에 있으면 세 번째 열에 0이 표시됩니다. 프로그램이 G199와 R 값으로 위상 오프셋을 지령하면, 세 번째 열에는 R 위상을 향해 이동하는 것이 표시됩니다. 주축들이 R 값에 일치하도록 동기화되고 정렬되면, 세 번째 열에는 똑같은 값의 ROI 표시됩니다.

세 번째 열의 값은 SP와 SS 사이의 차이입니다:

이 값이 음수이면 메인 주축이 FWD(정회전) (M03) 방향으로 지령될 때 보조 주축이 메인 주축보다 뒤쳐지는 시간의 길이를 나타냅니다.

이 값이 양수이면 SP가 FWD(정회전) (M03) 방향으로 지령될 때 SS가 선행 SP보다 뒤쳐지는 시간의 길이를 나타냅니다. 그럴 경우 주축과 보조 주축의 상대적 방향 지정이 지령 방향과 무관하게 G199에서 해당 양으로 (위상) 유지될 것입니다.

**VELOCITY (RPM)(속도 (RPM))** - 이 행은 메인 주축과 보조 주축의 실제 RPM을 표시합니다.

**G199 R PHASE OFS(G199 R 위상 오프셋)** - G199를 위한 프로그래밍된 R 값입니다. G199가 지령되지 않으면 이 행은 비어 있습니다. 그렇지 않을 경우 가장 최근에 실행된 G199 블록에 R 값을 포함시킵니다.

**CHUCK(척)** - 이 열은 공작물 고정장치(척 또는 콜릿)의 고정 상태 또는 고정해제 상태를 나타냅니다. 고정되면 이 행이 비어 있고, 공작물 고정장치가 열려 있으면 "UNCLAMPED"(고정해제)가 적색으로 표시됩니다.

**LOAD % (부하 %)** - 각 주축의 현재 부하율을 나타냅니다.



## 보조 주축 프로그래밍

G199는 이중 주축 선반(DS 시리즈)을 동기 모드로 설정합니다. 동기 제어를 G198을 이용해 작동 해제하십시오. 설정 122는 보조 주축의 OD 및 ID 고정 중에서 한 가지를 선택합니다. B축은 보조 주축 굴대의 절대 동작을 지정하며, 추축 회전수 기능은 P 어드레스 코드에 의해서 제어됩니다. P 어드레스 코드는 1 RPM에서 최대 회전수 사이의 주축 회전수를 지정합니다. 보조 주축을 기동하고 정지시키는 데 세 개의 M 코드가 사용됩니다. M143은 주축 정회전을 시작하며, M144는 주축 역회전을 시작하고, M145는 주축을 정지시킵니다.

**G14 보조 주축 교체 / G15 보조 주축 교체 취소** - G199를 실행하는 동안의 활성 주축. G15 (기본값)가 사용되면 메인 주축은 제어되고 보조 주축은 메인 주축을 따릅니다. G14가 사용될 때 보조 주축은 지령된 주축입니다. 이것은 SPL 열의 "G15" 또는 SS 열의 "G14"에 의해서 표시됩니다. 한 번에 한 개만 표시됩니다.

### 프로그래밍 예제

%  
O01100  
(메인 주축 O.D. 선삭)

(ADD G4 P5 AFTER M15)  
(M119 BEFORE G14)

N1 G54 G18 G99  
M155 (C축 작동 해제)  
G50 S2200 T200  
G97 S1800 M03  
T202( 0.0312 RAD. 80-DEG. 다이아몬드)  
G00 X3.1 Z2.  
Z0.1 M08  
G96 S95  
G01 X2.92 Z0.005 F.01  
G01 X2.98 Z-0.03  
G01 Z-3.5  
G01 X3.1  
G97 S424  
G00 G53 X-1.M09  
G53 Z-11.M05(메인 주축 정지)  
M01

(이전하기 전에 보조 주축 죠를 청소)

G53 G00 X-1. Z-11.(안전한 공구 교환 위치)  
M12 (자동 에어 젯 켜짐)  
M110 (보조 주축 척 고정)  
G97 M04 S500  
M143 P500 (보조 주축 정회전)  
M111 (보조 주축 척 고정 해제)  
M13 (자동 에어 젯 꺼짐)

(메인 주축에서 보조 주축으로 공작물 이전)  
G199 (주축 동기화 켜짐)  
G00 B-33.(보조 주축 급속 이동)  
G04 P0.3 (일시 정지)  
G01 B-37.481 F100.0 (보조 주축을 공작물 위로 이송)

M110 (보조 주축 척 고정)  
G04 P0.3  
M11 (메인 척 고정 해제)  
G04 P0.3

G00 B-19.(보조 주축을 가공을 위한 위치에 고정)  
G198(주축 동기화 취소)



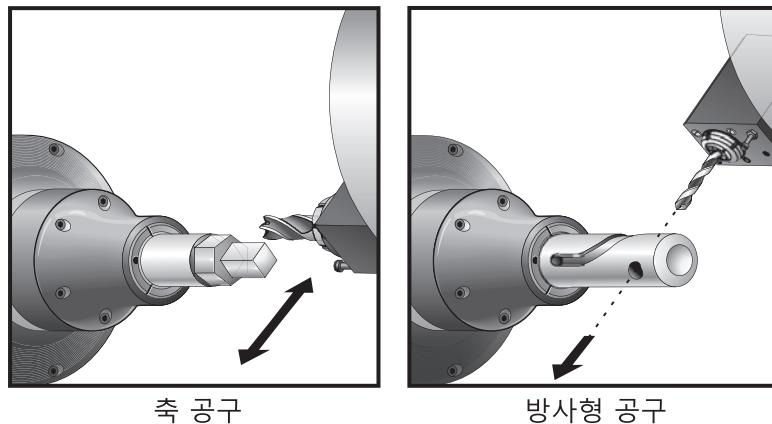
M05 (메인 주축 정지)  
 G53 G00 X-1.  
 G53Z-11.  
 M01

(보조 주축 O.D. 선삭 - G55 사용)

N21 G55 G18 G99  
 (보조 주축 O.D. 선삭)  
 T222(터릿 스테이션 #2 오프셋 22)  
 G14(메인 주축/보조 주축 교체가 Z축 상반전을 활성화)  
 G50 S2500  
 G97 S1600 M03  
 G00 X3.1 Z0.2  
 G00 Z0.1 M08  
 G96 S950  
 G00 X3.1 Z0.05  
 G01 X2.92 Z0.005 F.01  
 G01 X2.98 Z-0.03  
 G01 Z-3.5  
 G01 X3.1  
 G97 S424  
 G00 G53 X0 M09  
 G53 Z0  
 G15(메인 주축/보조 주축 교체가 Z축 상반전을 취소)  
 M30  
 %

## 라이브 툴링 및 C축

이 옵션은 현장에서 설치할 수 없습니다.



## 라이브 툴링 소개

라이브 툴링 옵션을 사용하면 VDI 축 또는 방사형 공구를 구동하여 밀링, 드릴링 또는 홈파기 같은 작업을 수행할 수 있습니다. C축 및/또는 Y축을 이용하여 형상 밀링을 할 수 있습니다.

## 프로그래밍 참고 사항

공구 변경이 지령되면 라이브 툴 드라이브가 자동으로 꺼집니다.

최고의 밀링 정확도를 얻으려면, 가공 전에 주축 고정 M 코드(M14 - 메인 주축 / M114 - 보조 주축)을 사용하십시오. 새 메인 주축 회전수가 지령되거나 Reset(리셋)을 누르면 주축이 자동으로 고정 해제됩니다.

최고 라이브 툴링 드라이브 회전수는 3000RPM입니다.

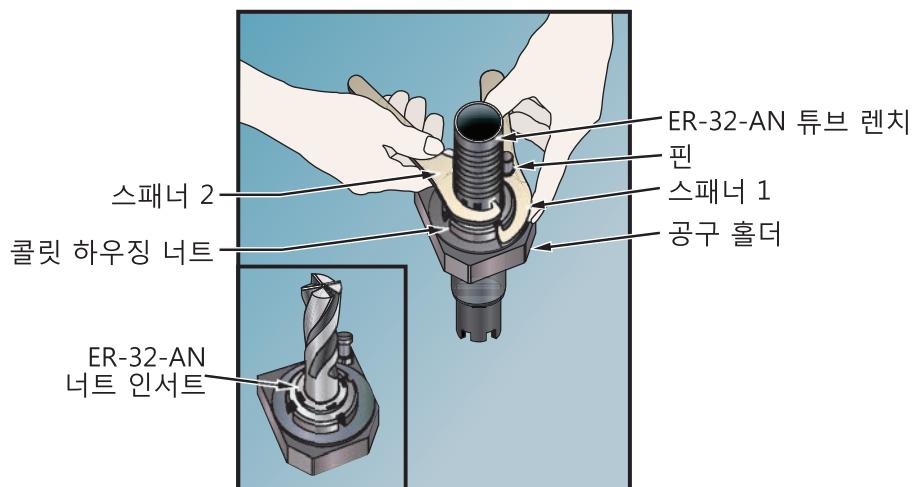
---

Hass 라이브 툴링은 중력 밀링, 예를 들어 연강의 최고 3/4" 직경의 엔드 밀의 밀링을 위한 것입니다.



## 라이브 툴링 절삭 공구 장착

1. 공구 비트를 ER-AN 너트 인서트에 삽입하십시오. 너트 인서트를 콜릿 하우징 너트에 끼워 넣으십시오.
2. ER-32-AN 튜브 렌치를 공구 비트 위에 놓고 ER-AN 너트 인서트의 이에 결합하십시오. 튜브 렌치를 사용하여 손으로 ER-AN 너트 인서트를 끼우십시오.
3. 스파너 1을 핀 위에 놓고 콜릿 하우징 너트에 대고 고정하십시오. 스파너를 끼우려면 콜릿 하우징 너트를 돌려야 합니다.
4. 스파너 2를 사용하여 튜브 렌치의 이를 결합하고 죄십시오.





## 터릿 내에 라이브 툴 장착

방사형 라이브 툴 홀더를 Y축을 이용한 밀링 중에 최적 성능을 발휘하도록 조정할 수 있습니다. 공구 홀더의 본체를 공구 포켓에서 X축에 대해 회전시킬 수 있습니다. 이를 통해 절삭 공구와 X축 사이의 평행도를 조정할 수 있습니다.

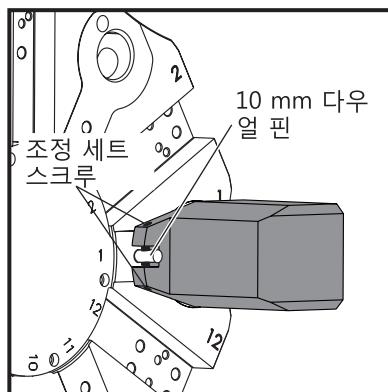
조정 세트 스크루는 모든 방사형 라이브 툴 헤드의 표준 사양입니다. 10mm 다우얼 핀이 정렬을 위해서 필요합니다.

### 장착 및 정렬

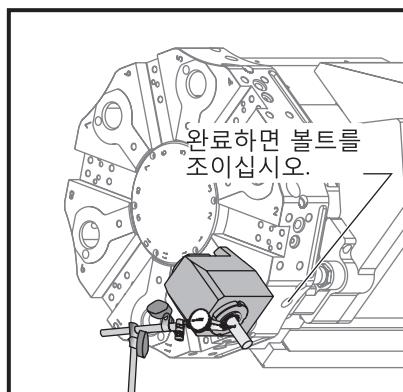
1) 터릿에 10mm 다우얼 핀을 장착하십시오.

2) 방사형 라이브 툴을 장착하고 평평하고 중심이 맞는 것으로 보이는 위치에서 조정 세트 스크루를 다우얼 핀에 고정하십시오.

VDI 알렌 볼트를 고정하여 공구를 약간 움직이고 조정할 수 있게 하십시오. 공구 홀더의 뒷면이 터릿의 정면과 높이가 같아지게 하십시오.



세트 스크루를 이용한 정렬 조정



다우얼 핀 또는 게이지 핀 표시

3) Y축 위치를 영점으로 지정하십시오.

4) 다우얼 핀 또는 게이지 핀을 절삭 공구를 장착할 때와 같이 홀더에 장착하십시오. 공구가 최소 1.25" (32mm) 돌출되게 하십시오. 이것은 X축에 대한 평행을 유지하기 위해서 표시기를 공구 전체를 가로지르도록 배치하는 데 사용됩니다.

5) 표시기를 매그네틱 베이스를 딱딱한 면(예를 들어, 심압대 베이스) 위에 놓고 설정하십시오. 표시팁을 핀의 끝 점 위에 놓고 표시기 다이얼을 0으로 설정하십시오.

6) 표시기를 핀을 따라 이동시켜 핀과 X축 사이의 평행도를 측정하십시오.

7) 공구가 적절하게 정렬되고 X축에 대해 평행이 될 때까지 #2에서 언급한 세트 스크루를 조정하고 핀 상부를 가로질러 표시를 계속하십시오.

8) VDI 알렌 볼트를 권장 토크로 조이십시오.

9) 설정에서 사용되는 모든 방사형 공구에 대해 단계 # 1에서 # 8을 반복하십시오.

### 라이브 툴 오프셋 설정

X축 오프셋의 수동 작동 또는 공구 프리셋터를 이용한 작동이 터릿의 다른 공구와 똑같은 방식으로 수행됩니다.

### 방사형 라이브 툴 작동

방사형 라이브 툴을 작동할 때 다음 절차를 사용하십시오.

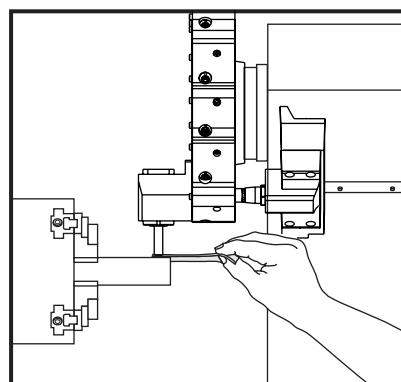


예제:  $\frac{1}{2}$ " (12mm) 직경 엔드밀을 사용할 경우  $\frac{1}{4}$ " (6mm)를 해당 공구의 Z 오프셋에 추가하십시오. 추가된 값은 음수이어야 합니다(방사형 공구만 해당).

1. HANDLE JOG(핸들 조그) 키를 누르십시오.
2. .1/100을 누르십시오.(선반은 핸들이 회전할 때 빠른 속도로 이동합니다).
3. 공구가 공작물쪽에 가까워질 때까지 X 조그 키와 Z 조그 키 사이에서 전환하십시오.
4. 종이를 공구와 공작물 사이에 놓으십시오. 여전히 종이를 움직일 수 있지만 접촉이 이루어질 때 까지 공구를 되도록 가까이 조심스럽게 이동시키십시오.
5. Tool Geometry(공구 형상) 테이블이 표시될 때까지 Offset(오프셋)을 누르십시오.
6. X Dia Mesur(X 직경 측정)를 누르십시오. 제어장치가 공작물 직경 입력을 요청합니다. 이렇게 하면 화면 좌측 하단에 있는 X위치와 공작물 직경이 공구 위치에 입력됩니다.
7. 공구를 공작물에서 후진시킨 다음 공구 팁을 스톡 정면과 접촉되게 위치시키십시오.
8. Z Face Meas.(Z면 측정)를 누르십시오. 이것은 현재의 Z 위치를 인식하여 공구 오프셋에 씁니다.  
공구 반경을 Z축 열의 음수값에 추가할 필요가 있습니다. 새 값은 공구 중심과 공작물 정면을 일치시킵니다.
9. 커서는 공구의 Z축 위치로 이동합니다.
10. Next Tool(다음 공구)을 누르십시오.

각 라이브 툴에 대해 앞의 절차를 반복하십시오.

오프셋 값은 오프셋 페이지들 가운데 하나를 선택하고 커서를 원하는 열로 이동시켜 숫자를 입력한 다음 Write/Enter(쓰기/엔터) 또는 F1을 눌러 수동으로 입력할 수 있습니다. F1을 누르면 선택된 열에서 숫자가 입력됩니다. 값을 입력하고 Write/Enter(쓰기/엔터)를 누르면 입력된 양이 선택된 열의 숫자에 추가됩니다.



### 축 라이브 툴 작동

축 공구를 작동시킬 때 어떤 특별한 절차도 필요하지 않습니다. Z축의 경이 앞에서 설명한 절차를 따릅시오. 작동을 시작하고 X축 값을 설정하기 위한 설명한 절차를 따릅시오. 공구 반경을 추가하지 마십시오.

라이브 툴링 M 코드

M 코드 단원을 참조하십시오.

### M19 스피드 오리엔테이션(옵션)

M19는 주축을 영점 위치로 조정합니다. P값 또는 R값을 추가하여 주축 방향을 특정 위치(도 단위)로 조정할 수 있습니다. 정확도 - P는 정수값으로 절사되며, R은 100분의 1 자리로 절사됩니다(x.xx). 각도는 Current Commands Tool Load(현재 지령 공구 부하) 화면에서 표시됩니다.



M119는 보조 주축(DS 선반)의 위치를 같은 방법으로 지정합니다.

- M133 라이브 툴 드라이브 정회전**
- M134 라이브 툴 드라이브 역회전**
- M135 라이브 드라이브 툴 정지**
- M19 프로그래밍 예제**

### 옵션인 M19 대신에 C축을 사용하는 동일한 예제

3" BHC에서 120°의 볼트 구멍 원 3공

%

O0051

T101

G54

G00 X3.0 Z0.1

G98

M154 (C축 작동)

C0.0

M133 P2000 (라이브 터링 드라이브 정회전)

G81 Z-0.5 F40.0

C120.0

C240.0

G00 G80 Z0.1

M155 (C축 작동 해제)

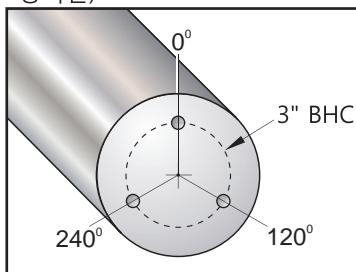
M135 (라이브 툴 드라이브)

G53 X0

G53 Z0

M30

%



## C축

### 개요

C축은 X 및 Z 동작으로 완벽하게 보간된 높은 정확도의 양방향 주축 동작을 제공합니다. .01RPM에서 60RPM 사이의 주축 회전수를 지령할 수 있습니다.

C축 동작은 공작물의 질량, 직경, 길이 또는 공작물 고정 장치(척)에 좌우됩니다. 비정상적 중량, 직경 또는 길이 구성이 사용될 경우 Haas 응용 장치부(Haas Applications Department)에 문의하십시오.

## 직교좌표-극좌표 변환

X 위치 지령과 Y 위치 질령을 회전 C축 이동과 선형 X축 이동으로 변환하는 직교좌표-극좌표 변환 좌표계 프로그래밍. 직교좌표-극좌표 변환 프로그래밍은 복잡한 이동을 지령하는 데 필요한 코드의 양을 크게 줄입니다. 일반적으로 직선은 경로 정의를 위해 많은 좌표점이 필요하지만, 직교좌표에서는 종료점만 필요합니다. 이 기능을 사용하면 직교 좌표계에서 표면 절삭 프로그래밍을 수행할 수 있습니다.

### 프로그래밍 참고 사항:

프로그래밍된 이동은 항상 공구 중심선에 위치해야 합니다.

공구 경로는 주축 중심선을 통과해서는 안 됩니다. 필요한 경우 프로그램 방향을 재지정하여 절삭이 공작물 중심에 대해 이루어지지 않게 하십시오. 주축 중앙을 가로질러야 하는 절삭은 주축 중앙의 어느 한 면에서 두 개의 별별 경로를 사용하여 수행할 수 있습니다.

직교좌표-극좌표 변환은 모달 지령입니다(G코드 단원 참조).



## 직교 보간

직교좌표 지령은 선형 축 이동(터릿 이동)과 주축 이동(공작물의 회전)으로 해석됩니다.

### 프로그램 예제

```
%  
O00069  
N6 (사각형)  
G59  
T1111 (공구 11, 직경 .75 엔드밀, 중심 절삭)  
M154  
G00 C0.  
G97 M133 P1500  
G00 Z1.  
G00 G98 X2.35 Z0.1 (위치)  
G01 Z-0.05 F25.  
G112  
G17 (XY 평면으로 설정)  
G0 X-.75 Y5  
G01 X0.45 F10. (점 1)  
G02 X0.5 Y0.45 R0.05 (점 2)  
G01 Y-0.45 (점 3)  
G02 X0.45 Y-0.5 R0.05 (점 4)  
G01 X-0.45 (점 5)  
G02 X-0.5 Y-0.45 R0.05 (점 6)  
G01 Y0.45 (점 7)  
G02 X-0.45 Y0.5 R0.05 (점 8)  
G01 X0.45 (점 9) Y.6  
G113  
G18 (XZ 평면으로 설정)  
G00 Z3.  
M30  
%
```

### 조작 (M 코드 및 설정)

M154 C축 동작

M155 C축 작동 해제

설정 102 직경이 이송속도 계산에 사용됩니다.

M 코드가 여전히 활성화된 경우 C축이 이동한 다음 다시 재동작하라고 지령될 때 선반은 주축 브레이크를 자동으로 작동 해제시킵니다.

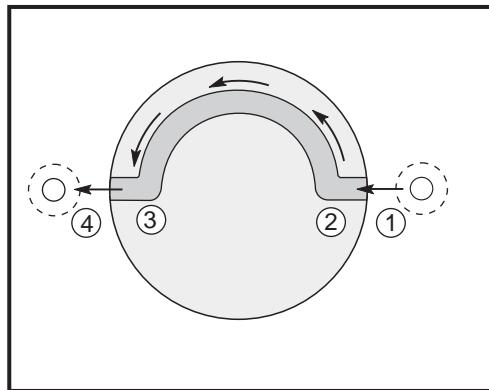
다음 예와 같이 "H" 어드레스 코드를 사용하여 C축 증분 이동이 가능합니다.

G0 C90.; (C축 90도로 이동)

H-10.; (C축이 이전의 90도 위치에서 80도 위치로 이동)



## 예제 프로그램

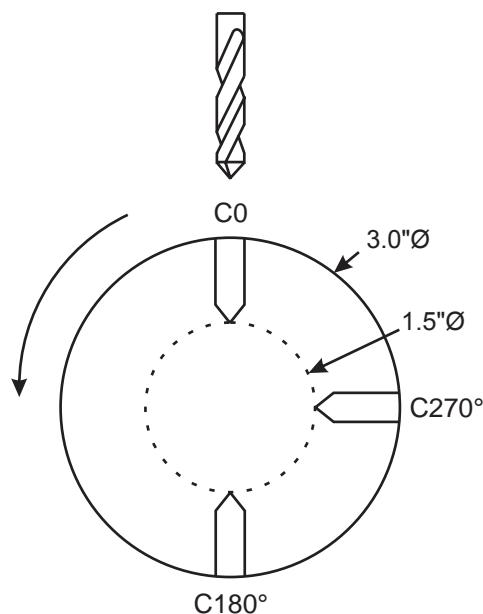


### 예제 #1

```
%  
O0054  
T101  
G54  
M133 P2000 (라이브 툴 커짐)  
M154 (C축 작동)  
G00 G98 (이송량/분) X2.0 Z0  
C90  
G01 Z-0.1 F6.0 (위치 1)  
X1.0 (위치 2)  
C180. F10.0 (위치 3)  
X2.0 (위치 1)  
G00 Z0.5  
M155  
M135  
G53 X0  
G53 Z0  
M30  
%
```

(LIVE DRILL - RADIAL)

```
T101  
G19  
G98  
M154 (C축 작동)  
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.  
G00 X3.25 Z0.25  
G00 Z-0.75  
G97 P1500 M133  
M08  
G00 X3.25 Z-0.75  
G00 C0.  
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.  
G00 C180.  
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.  
G00 C270.  
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.  
G00 G80 Z0.25 M09  
M135  
M155  
M09  
G00 G28 H0.  
G00 X6. Y0. Z3.  
G18  
G99  
M00  
M30  
%
```





## G17 (XY) 평면에서 G112를 이용한 공구 반경 커터 보정

공구 반경 커터 보정은 프로그래밍된 경구 경로를 이동시켜 공구 중심선이 프로그래밍된 경로의 좌측 또는 우측으로 이동됩니다. Offset(오프셋) 페이지는 공구 경로의 이동량을 반경 열에 입력하는 데 사용됩니다. 오프셋은 형상 열과 마모 열 모두의 반경값으로서 입력됩니다. 보정값은 반경(Radius)에 입력된 값을 이용하여 제어장치가 계산합니다. G112를 사용할 때, 커터 반경 본정은 G17 (XY) 평면에서만 이용할 수 있습니다. 공구 팀을 정의할 필요가 없습니다.

### G17 (X-Y 동작) 평면과 G19 (Z-Y 동작) 평면에서 Y축을 이용한 공구 반경 커터 보정.

공구 반경 커터 보정은 프로그래밍된 경구 경로를 이동시켜 공구 중심선이 프로그래밍된 경로의 좌측 또는 우측으로 이동됩니다. Offset(오프셋) 페이지는 공구 경로의 이동량을 반경 열에 입력하는 데 사용됩니다. 오프셋은 형상 열과 마모 열 모두의 반경값으로서 입력됩니다. 보정값은 반경(Radius)에 입력된 값을 이용하여 제어장치가 계산합니다. Y축을 이용한 커터 반경 보정에는 어떤 동기화된 동작에서도 C축이 포함되지 않아야 합니다. 공구 팀을 정의할 필요가 없습니다.

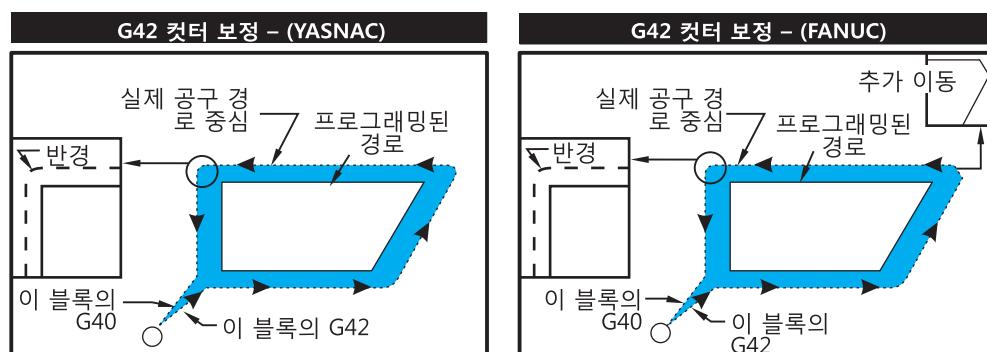
- G41은 좌측 커터 보정을 선택합니다.
- G42는 우측 커터 보정을 선택합니다.
- G40은 커터 보정을 취소합니다.

반경에 대해 입력된 오프셋 값은 양수이어야 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.

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

설정 58에 대해 Fanuc을 선택하면 제어장치는 공구 절삭 모서리를 프로그래밍된 윤곽의 모든 가장자리를 따라 위치시킬 것을 요구하지 않기 때문에 과잉절삭을 방지합니다. 270도 이하의 외각은 날카로운 모퉁이에 의해 연결되며 270도를 초과하는 외각은 추가적인 선형 동작에 의해 연결됩니다. 다음 그림들은 커터 보정이 설정 58의 두 값들에 대해 어떻게 작용하는지 보여줍니다.

참고: 취소하면 프로그래밍된 경로는 커터 경로의 중앙과 똑같아집니다. 프로그램을 종료하기 전에 커터 보정(G40)을 취소하십시오.

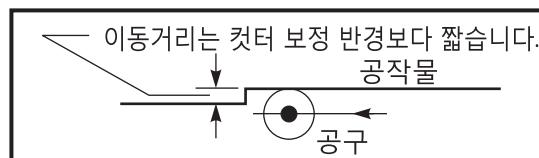




## 실행과 종료

컷터 보정을 실행하고 종료할 때 또는 좌측 보정에서 우측 보정으로 전환할 때는 절삭을 실행해서는 안 됩니다. 컷터 보정이 실행되면 이동의 시작 위치는 프로그래밍된 위치와 같지만 종료 위치는 반경 오프셋 열에 입력된 양만큼, 프로그래밍된 경로의 좌측 또는 우측으로 오프셋됩니다. 컷터 보정을 끄는 블록에서는 공구가 블록 종료 위치에 도달할 때 보정이 정지됩니다. 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 X축-Y축 이동이 없는 상태에서 실행되거나 종료될 경우, 그 다음 **X**축 이동 또는 **Y**축 이동이 이루어지기 전까지 공구 위치는 변경되지 않습니다.

90°미만의 각도에서 이차 이동을 수반하는 이동 시에 컷터 보정을 실행할 때 일차 이동을 계산하는 방법은 두 가지, 즉 유형 A와 유형 B(설정 43)가 있습니다. 첫번째 방법인 유형 A는 공구를 이차 절삭의 오프셋 시작점으로 직접 이동시킵니다. 다음 페이지들의 다이어그램들은 Faunc 설정과 Yasnac 설정에 대한 컷터 보정 유형 A와 B 사이의 차이를 보여 주고 있습니다(설정 58).

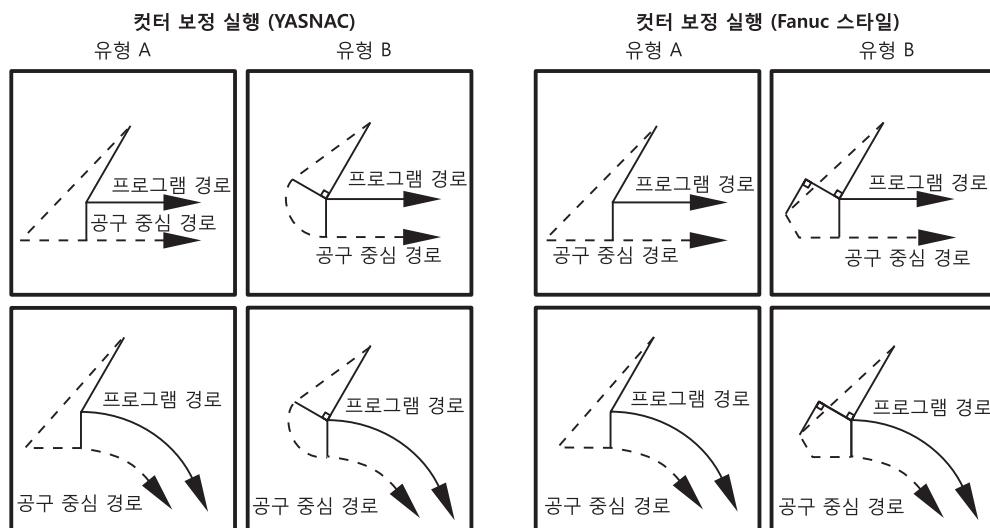


부적합한 컷터 보정 적용

공구 반경보다 작고 공작물의 우측에서 이루어지는 소규모 절삭은 Fanuc으로 설정된 상태에서만 이루어지게 됩니다. 기계가 Yasnac으로 설정되면 컷터 보정 알람이 발생합니다.

## 컷터 보정 시의 이송속도 조정

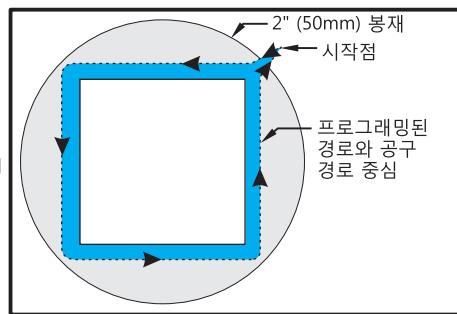
원형 동작에서 컷터 보정을 이용할 때 이미 프로그래밍된 속도를 조정할 수 있습니다. 의도한 마감 절삭이 원형 동작 내부에서 이루어질 경우, 공구 속도를 감속하여 표면 이송속도가 지정 속도를 초과하지 않게 해야 합니다.





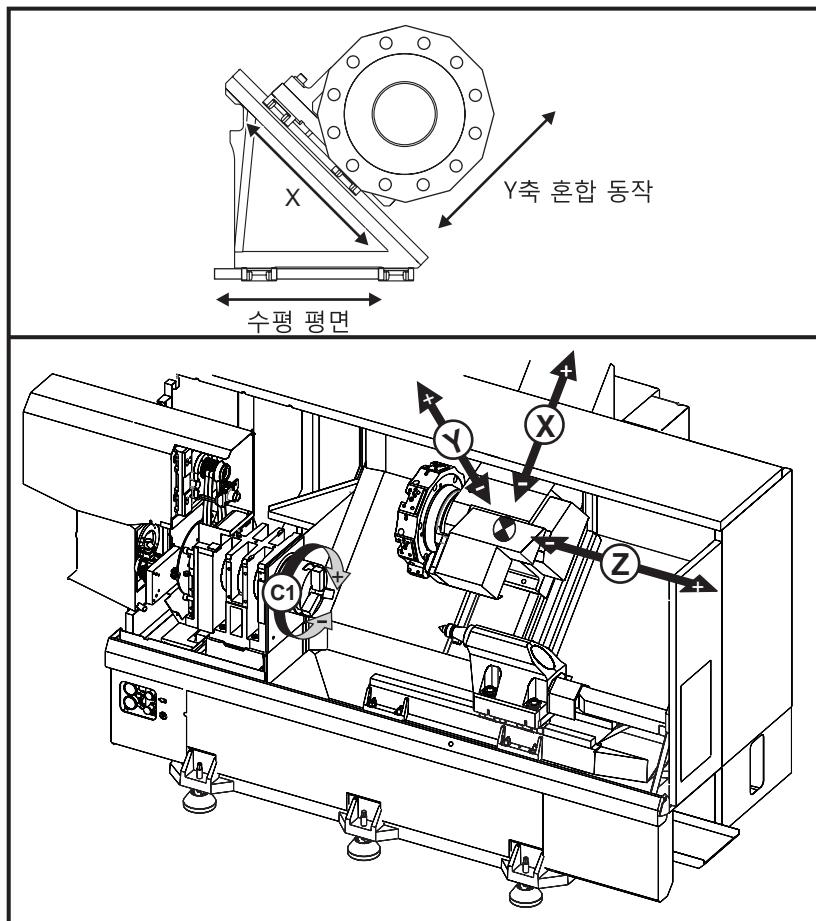
## 컷터 보정 예제

T0101 (공구 .500"	4-플롯 엔드밀)
G54	G03X-.5Y-.75R.25
G17	G01X.5
G112	G03X.75Y-.5R.25
M154	G01Y.75
G0G98Z.3	G01X1.1036Y1.1036
G0X1.4571Y1.4571	G0G40X1.4571Y1.4571
M8	G0Z0.
G97P3000M133	G113
Z.15	G18
G01Z-.25F20.	M9
G01G42X1.1036Y1.1036F10.	M155
G01X.75Y.75	M135
G01X-.5	G28U0.
G03X-.75Y.5R.25	G28W0.H0.
G01Y-.5	M30
	%



## Y축

Y축은 공구를 주축 중심선과 직각으로 이동합니다. 이 동작은 X축 및 Y축 볼스크루의 혼합 동작에 의해서 이루어집니다. 또한 프로그래밍 정보에 대해서는 G17 XY 평면 및 G19 YZ 평면을 참조하십시오.



## Y축 이동거리 포락선

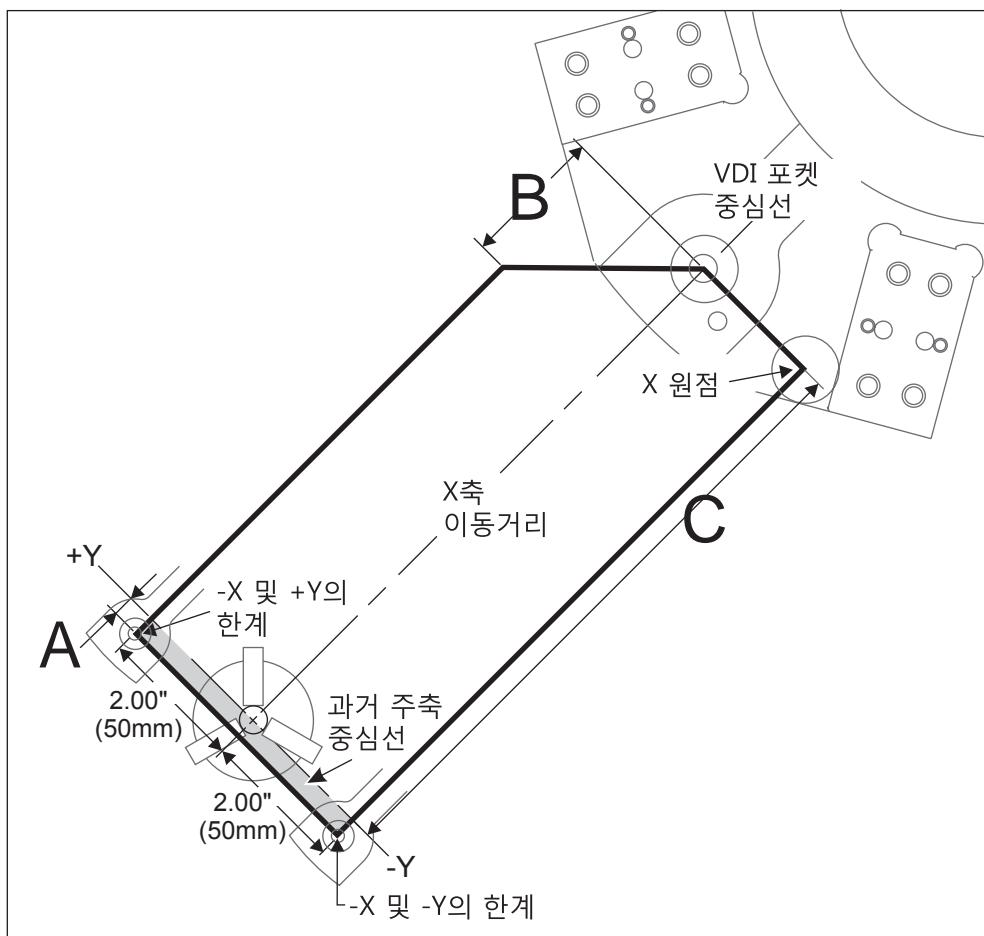
다음 몇 페이지에는 Y축 선반의 이동거리 포락선이 나와 있습니다. VDI 공구 포켓 중심선과 주축 중심선에 대한 Y축 이동거리 한계는 다음 페이지들에 나와 있습니다. 이용 가능한 공작물 엔벌로프의 크기와 위치는 방사형 라이브 툴의 길이에 따라 따릅니다.

..툴링을 설정할 때 다음을 고려하십시오:

- 공작물 직경
- 공구 연장부 (방사형 공구)
- 중심선으로부터의 Y축 이동거리 요구값

## VDI 터릿 장착 Y축 선반

표준 축 공구 홀더의 경우, 절삭 공구의 중심선은 다음 공작물 엔벌로프 그림에서 제공됩니다. 공작물 엔벌로프의 위치는 방사형 라이브 툴을 사용할 때 이동합니다. 공구 포켓의 중심선에서 뻗어나오는 절삭 공구의 길이는 공작물 엔벌로프가 이동하는 거리입니다. 다음 그림은 VDI 공구 포켓의 중심에 대한 공작물 엔벌로프를 보여 줍니다.



축 공구용 VDI 포켓 중심선으로부터의 치수			
	ST-20Y (VB / VDI 탑재)	ST-20SSY (24-공구 하이브리드 탑재)	ST-30Y/DS-30Y (VB / VDI 탑재)
A	0.30" (8 mm)	1.61" (41 mm)	1.55" (39 mm)
B	2.00" (50 mm)	2.00" (50 mm)	2.00" (50 mm)
C	9.00" (228 mm)	7.69" (195 mm)	10.95" (278 mm)
축 공구용 최대 절단 직경			
	14.00 (356 mm)	11.38" (289 mm)	17.90" (455 mm)
			15.28" (388 mm)



## 조작 및 프로그래밍

Y축은 지령될 수 있는 선반의 추가 축(장착된 경우)이며 표준 X축 및 Z축과 동일하게 동작합니다. Y축에 필요 한 동작 지령이 없습니다. 동작 지령은 기계가 실행 모드 또는 설정 모드에 있을 때 항상 이용할 수 있습니다.

**주의:** 기계는 선삭 조작 중에 Y축 위치를 주축 중심선에 자동으로 지정하지 않습니다. 표준 툴링을 사용할 경우 모든 2축 선삭 조작 중에 공작물 프로그램 또는 조작자가 Y축 위치를 영점으로 지정해야 합니다.

표준 Haas G 코드와 M 코드는 Y축으로 프로그래밍할 때 이용할 수 있습니다. 자세한 내용은 이 매뉴얼의 G 코드 및 M 코드 단원을 참조하십시오.

평면 선택 지령이 Y축 라이브 툴링 조작에 필요합니다. 이것은 축 라이브 툴(Z축에 평행한 공구 중심선)와 방사형 라이브 툴(X축에 평행한 공구 중심선) 모두에 적용됩니다. 이 조작자 매뉴얼의 G 코드 단원에서 G17, G18 및 G19 코드 설명을 참조하십시오.

라이브 툴 조작을 수행할 때 G17 평면과 G19 평면 모두에서 밀 유형 커터 보정을 적용할 수 있습니다. 보정을 적용하고 취소할 때 커터 보정 규칙을 따라 예측 불가능한 동작을 방지해야 합니다. 사용 중인 공구의 반경값을 해당 공구의 공구 형상 페이지의 Radius(반경) 열에 입력해야 합니다. 공구 팁은 "0"으로 가정되며 어떤 값도 입력되지 않습니다.

### 프로그래밍 권장 사항:

1) G53을 이용하여 축 원점 복귀를 지령하거나 급속 이동에서 안전한 공구 교환 위치로 축을 이동시키라고 지령하십시오. Y축과 X축의 서로에 대한 위치와 무관하게 두 축 모두에 동시에 지령할 수 있습니다. 모든 축이 지령된 위치로 최대 속도로 이동하며 동시에 이동을 완료하지 않습니다.

G28을 이용하여 Y축과 X축의 원점 복귀를 지령할 경우, 다음 조건을 충족해야 하며 앞에서 설명한 작동이 예상됩니다.

- Y축이 주축 중심선 위에(양의 Y축 좌표) 있는 상태에서 X축 원점 복귀를 지령할 경우, 알람 317 (Y가 이동거리 범위에 있음)이 생성됩니다. Y축 원점 복귀를 지령한 다음 X축 원점 복귀를 지령하십시오.
- Y축이 주축 중심선 아래에(음의 Y축 좌표) 있는 상태에서 X축 원점 복귀를 지령할 경우, X축이 원점 복귀하고 Y축은 이동하지 않습니다.
- X축과 Y축 모두에 G28 X0 Y0을 이용하여 원점 복귀를 지령하고 Y축이 주축 중심선 아래에(음의 Y축 좌표) 있을 경우, Y축이 원점 복귀한 다음 X축이 원점 복귀합니다.

2) 라이브 툴링 조작이 수행되고 있고 C축 보간이 수행되고 있지 않을 때는 아무 때나 메인/보조 주축(장착된 경우)을 장착하십시오.

위치 지정을 위한 C축 동작이 지령될 때는 아무 때나 브레이크가 자동으로 고정 해제됩니다. 자세한 내용은 C축, 라이브 툴링 및 M 코드 단원을 참조하십시오.

3) 다음 고정 사이클을 Y축과 함께 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 이 매뉴얼의 G 코드 단원을 참조하십시오.

#### G17 평면(축) 전용 사이클:

드릴링: G74, G81, G82, G83,

보링: G85, G89,

태핑: G95, G186,

#### G19 평면(방사형) 전용 사이클:

드릴링: G75 (홈파기 사이클)

태핑: G195, G196.

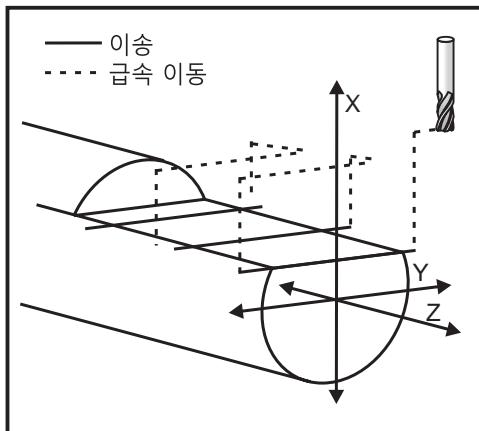
## 프로그램 예제



```

%
O02003
N20
(MILL FLAT ON DIAMETER 3.00 DIAMETER .375 DEEP)
T101 (.750 4 FLUTE ENDMILL)
G19 (SELECT PLANE)
G98 (IPM)
M154 (ENGAGE C-AXIS)
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. (RAPID TO A POSITION)
G00 C90. (ROTATE C AXIS TO 90 DEGREES)
M14 (BRAKE ON)
G97 P3000 M133
G00 X3.25 Y-1.75 Z0. (RAPID POSITION)
G00 X2.25 Y-1.75
M08
G01 Y1.75 F22.
G00 X3.25
G00 Y-1.75 Z-0.375
G00 X2.25
G01 Y1.75 F22.
G00 X3.25
G00 Y-1.75 Z-0.75
G00 X2.25
G01 Y1.75 F22.
G00 X3.25
G00 X3.25 Y0. Z1.
M15 (BRAKE OFF)
M135 (LIVE TOOL OFF)
M155 (DISENGAGE C-AXIS)
M09
G00 G28 H0.
G00 X6. Y0. Z3.
G18 (RETURN TO NORMAL PLANE)
G99 (IPR)
M01
M30
%

```



## 매크로(옵션)

이 제어 기능은 옵션입니다. 자세한 내용은 대리점에 문의하십시오.

### 개요

매크로는 표준 G 코드로는 구현할 수 없는 기능들을 제어장치에 추가하여 유연성을 확장시킵니다. 공작물군, 맞춤형 고정 사이클, 복잡한 동작, 드라이빙 옵션 장치 등에 사용할 수 있습니다.

매크로는 여러 차례 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. 여기에서는 매크로 코드를 제시하기보다는 매크로가 사용될 수 있는 일반적 응용 부문들을 개략적으로 제시할 것입니다.

**공장에서 자주 반복되는 단순한 패턴들 -** 반복되는 패턴들을 매크로를 이용하여 지정하고 저장할 수 있습니다. 예제:

- 공작물군
- 부드러운 죠 가공



- 사용자 정의 "고정" 사이클(맞춤형 흡파기 사이클과 같은)

**프로그램에 기초한 자동 오프셋 설정** - 매크로를 이용하면 좌표 오프셋을 개별 프로그램에서 설정하여 설정 절차가 더욱 쉬워지고 오류가 줄어들 수 있습니다.

**검사** - 검사를 하면 기계의 기능이 여러 면에서 향상됩니다. 다음은 향상 가능한 기능들에 대한 간략한 소개입니다.

- 추후 가공을 위한 미확인 치수들을 결정하기 위한 공작물의 모방 절차.
- 오프셋과 마모값에 대한 공구 보정.
- 주물의 재료 공차를 결정하기 위한 기계 가공 이전의 검사.

## 유용한 G 코드와 M 코드

M00, M01, M30 - 프로그램 정지

G04 - 일시 정지

G65 Pxx - 매크로 하위 프로그램 호출. 변수 이전 허용.

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

M97 Pxx - 로컬 서브루틴 호출

M98 Pxx - 하위 프로그램 호출

M99 - 하위 프로그램 복귀 또는 반복

G103 - 블록 선독 한계. 컷터 보정이 허용되지 않음.

M109 - 대화형 사용자 입력("M 코드" 단원 참조)

## 설정

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

## 선독

선독은 매크로 프로그래머에게는 매우 중요한 문제입니다. 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 P1은 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  
G04 P1.  
;  
;  
#1101=0
```

## 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. 사용자의 입력문이 "IF [#100 EQ 7]..."이라면 오독을 낳을 수도 있습니다. 이것을 좀 더 안전하게 프로그래밍하는 방법은 "IF [ROUND [#100] EQ 7]..."입니다. 이 문제는 소수부가 없을 것이라고 예상될 경우 정수를 매크로 변수에 저장할 때만 문제가 됩니다.



## 조작 참고사항

매크로 변수들은 설정과 오프셋과 마찬가지로 RS-232 또는 USB를 통해서 저장되거나 불러올 수 있습니다. 제어장치 데이터 전송 단원을 참조하십시오.

### Variable Display(변수 화면) 페이지

매크로 변수는 현재 지령 화면을 통해 표시되고 수정될 수 있습니다. 이 페이지로 가려면 CURNT COMDS(현재 지령)를 누른 다음 Page Up/Down(페이지 업/다운) 키를 사용하십시오.

제어장치가 프로그램을 해석할 때 변수 화면 페이지에 변수 변경이 표시되어 변경 결과를 볼 수 있습니다. 매크로 변수는 값을 입력한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 설정합니다. 매크로 변수는 ORIGIN(원점) 키를 눌러 소거할 수 있습니다. 매크로 변수 숫자를 입력한 다음 위쪽/아래쪽 화살표를 누르면 해당 변수가 검색됩니다.

표시되는 변수들은 프로그램 실행 중에 변수들의 값들을 나타냅니다. 때로는 이것은 실제 기계 동작보다 최고 15개의 블록을 선독한 것일 수도 있습니다. 블록 버퍼링을 제한하기 위해 프로그램 시작부에서 G103을 삽입할 때 프로그램을 디버깅하고 디버깅이 완료된 뒤 프로그램을 제거하는 것은 더 쉽습니다.

### 매크로 인수

G65문의 인수들은 값을 호출된 매크로 서브루틴에 전송하고 호출된 매크로 서브루틴의 국부적 변수들을 설정하는 수단입니다. 다음 두 개의 표들은 매크로 서브루틴에서 사용된 숫자 변수들에 알파벳 어드레스 변수들을 매핑하는 것을 보여 줍니다.

#### 알파벳 어드레스 지정

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

#### 교호형 알파벳 어드레스 지정

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 부동 소수점 값을 수용합니다. 제어장치가 Metric(미터법) 모드에 있을 경우 천분의 일(.000)이라고 가정합니다. 아래 예제에서 국부적 변수 #7은 .0004를 수신합니다. 십진수가 다음과 같이 인수값에 포함되어 있지 않을 경우: G65 P9910 A1 B2 C3, 그 값들은 아래 표에 의거하여 매크로 서브루틴들로 전송됩니다.

#### 정수 인수 전달(소수점 없음)

주소:	A	B	C	D	E	F	G
변수:	.001	.001	.001	1.	1.	1.	-
주소:	H	I	J	K	L	M	N
변수:	1.	.0001	.0001	.0001	1.	1.	-
주소:	O	P	Q	R	S	T	U
변수:	-	-	.0001	.0001	1.	1.	.0001
주소:	V	W	X	Y	Z		
변수:	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001		



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

예제: G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6

문자 G, L, N, O, P는 파라미터를 매크로 서브루틴에 전송하는 데 사용할 수 없습니다.

### 매크로 변수

매크로 변수는 세 종류가 있습니다: 시스템 변수, 전역 변수, 국부적 변수. 상수는 매크로 식에 삽입되는 부동 소수점 값입니다. 상수는 어드레스 A-Z과 결합될 수 있으며, 또는 식에서 사용될 때는 독자적으로 사용될 수 있습니다. 상수의 예로는 .0001, 5.3 또는 -10이 있습니다.

### 국부적 변수

국부적 변수의 범위는 #1-#33입니다. 언제나 국부적 변수들의 집합을 이용할 수 있습니다. G65 지령을 이용하여 서브루틴을 호출하면, 국부적 변수들이 저장되고 새로운 국부적 변수 집합이 제공되어 사용할 수 있습니다. 이것은 국부적 변수의 "중첩"이라고 합니다. G65 호출 중에 새로운 국부적 변수들은 모두 미정의 값으로 소거되며, G65행에 상응하는 어드레스 변수들이 있는 어떤 국부적 변수도 G65행의 값으로 설정됩니다. 다음은 국부적 변수를 변경하는 어드레스 변수 인수들과 국부적 변수들을 나타내는 표입니다.

변수:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
주소:	A	B	C	I	J	K	D	E	F	G	H
대체:							I	J	K	I	J
변수:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
주소:	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
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, 14-16과 27-33은 상응하는 어드레스 인수가 없습니다. 이러한 변수들은 충분한 수의 I, J, K 인수들이 위의 인수에 대한 절에서 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 첫번째 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 중첩되지 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, 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~#599	전원 OFF 시에 저장되는 범용 변수
#600~#699	전원 OFF 시에 저장되는 범용 변수
#700~#749	내부에서만 사용하기 위한 은폐된 변수
#750~#751	직렬 포트 #2 데이터 수집
#800~#999	전원 OFF 시에 저장되는 범용 변수
#1000~#1063	64개의 분산 출력(읽기 전용)
#1064~#1068	MOCON1에서 X, Y, Z, A, B축용 최대 축부하
#1080~#1087	미가공 아날로그-디지털 입력(읽기 전용)
#1090~#1098	필터링된 아날로그-디지털 입력(읽기 전용)
#1094	절삭유 레벨
#1098	Haas 벡터 드라이브에 의한 주축 부하(읽기 전용)
#1100~#1139	40개의 분산 출력
#1140~#1155	다중화된 출력을 통한 16개의 추가 릴레이 출력
#1264~#1268	MOCON2에서 U, V, W, SS, TT용 최대 축부하
#2001~#2050	X축 공구 이동 오프셋
#2101~#2150	Z축 공구 이동 오프셋
#2201~#2250	인선 반경 오프셋
#2301~#2350	공구 팁 방향
#2701~#2750	X축 공구 마모 오프셋
#2801~#2850	Z축 공구 마모 오프셋
#2901~#2950	인선 반경 마모 오프셋
#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 사이클 시간
#3024	마지막 사이클 시간
#3025	이전의 사이클 시간
#3026	주축 장착 공구(읽기 전용)



변수	용도
#3027	주축 RPM(읽기 전용)
#3030	단일 블록
#3031	모의 실행
#3032	블록 삭제
#3033	선택형 정지
#3901	M30 카운트 1
#3902	M30 카운트 2
#4001-#4020	이전 블록 그룹 코드
#4101-#4126	이전 블록 어드레스 코드

참고: 4101-4126의 매핑은 "매크로 인수" 절의 알파벳 어드레스 지정과 똑같습니다. 예를 들어 입력문 x1.3은 변수 #4124를 1.3으로 설정합니다..

#5001-#5006	이전 블록 종료 위치
#5021-#5026	현재 기계 좌표 위치
#5041-#5046	현재 공작물 좌표 위치
#5061-#5069	현재의 건너뛰기 신호 위치 - X, Z, Y, A, B, C, U, V, W
#5081-#5086	현재 공구 오프셋
#5201-#5206	공통 오프셋
#5221-#5226	G54 공작물 오프셋
#5241-#5246	G55 공작물 오프셋
#5261-#5266	G56 공작물 오프셋
#5281-# 5286	G57 공작물 오프셋
#5301-#5306	G58 공작물 오프셋
#5321-#5326	G59 공작물 오프셋
#5401-#5450	공구 이송 타이머(초)
#5501-#5550	총공구 타이머(초)
#5601-#5650	공구 수명 모니터링 한계값
#5701-#5750	공구 수명 모니터링 카운터
#5801-#5850	공구 부하 모니터(지금까지 감지된 최대 부하)
#5901-#6000	공구 부하 감시 한계값
#6001-#6277	설정(읽기 전용)
#6501-#6999	파라미터(읽기 전용)

참고: 설정과 파라미터에 대한 매크로 변수들에는 큰 값들의 하위 비트들이 표시되지 않습니다.

#7001-#7006 (#14001-#14006)	G110 (G154 P1) 추가 공작물 오프셋
#7021- #7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) 추가 공작물 오프셋
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G114 (G154 P3) 추가 공작물 오프셋
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G115 (G154 P4) 추가 공작물 오프셋
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G116 (G154 P5) 추가 공작물 오프셋
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G117 (G154 P6) 추가 공작물 오프셋
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G118 (G154 P7) 추가 공작물 오프셋
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G119 (G154 P8) 추가 공작물 오프셋
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G120 (G154 P9) 추가 공작물 오프셋
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G121 (G154 P10) 추가 공작물 오프셋



#7201-#7206 (#14201-#14206)	G122 (G154 P11) 추가 공작물 오프셋
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G123 (G154 P12) 추가 공작물 오프셋
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G124 (G154 P13) 추가 공작물 오프셋
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G125 (G154 P14) 추가 공작물 오프셋
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) 추가 공작물 오프셋
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) 추가 공작물 오프셋
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) 추가 공작물 오프셋
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G129 (G154 P18) 추가 공작물 오프셋
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 추가 공작물 오프셋
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 추가 공작물 오프셋

#8550 개별 공구 ID

#8552 최대 진동 기록값

#8553 X축 공구 이동 오프셋

#8554 Z축 공구 이동 오프셋

#8555 인선 반경 오프셋

#8556 공구 팁 방향

#8559 X축 공구 마모 오프셋

#8560 Z축 공구 마모 오프셋

#8561 인선 반경 마모 오프셋

#8562 공구 이송 타이머

#8563 총 공구 타이머

#8564 공구 수명 모니터링 한계값

#8565 공구 수명 모니터링 카운터

#8566 공구 부하 감시(지금까지 감지된 최대 부하)

#8567 공구 부하 감시 한계값

#14401-#14406	G154 P21 추가 공작물 오프셋
#14421-#14426	G154 P22 추가 공작물 오프셋
#14441-#14446	G154 P23 추가 공작물 오프셋
#14461-#14466	G154 P24 추가 공작물 오프셋
#14481-#14486	G154 P25 추가 공작물 오프셋
#14501-#14506	G154 P26 추가 공작물 오프셋
#14521-#14526	G154 P27 추가 공작물 오프셋
#14541-#14546	G154 P28 추가 공작물 오프셋
#14561-#14566	G154 P29 추가 공작물 오프셋
#14581-#14586	G154 P30 추가 공작물 오프셋

•  
•

#14781-#14786 G154 P40 추가 공작물 오프셋

•  
•

#14981-#14986 G154 P50 추가 공작물 오프셋

•  
•



#15181-#15186

G154 P60 추가 공작물 오프셋

•  
•

#15381-#15386

G154 P70 추가 공작물 오프셋

•  
•

#15581-#15586

G154 P80 추가 공작물 오프셋

•  
•

#15781-#15786

G154 P90 추가 공작물 오프셋

•  
•

15881-15886

G154 P95 추가 공작물 오프셋

15901-15906

G154 P96 추가 공작물 오프셋

15921-15926

G154 P97 추가 공작물 오프셋

15941-15946

G154 P98 추가 공작물 오프셋

15961-15966

G154 P99 추가 공작물 오프셋

## 변수 #750과 #751

이 매크로 변수들은 직렬 포트 2의 입력을 수집합니다. 프로그래머는 직렬 포트 2에 대기 중인 데이터를 검사하고 가공용 데이터를 수집할 수 있습니다. 매크로 변수 #750은 프로그래머에게 RS232 포트 2에 대기 중인 데이터가 있는지 알려 줍니다. 값 1은 수신 버퍼에 대기 중인 데이터가 있음을 뜻하며 그렇지 않은 경우 값 0 이 입력됩니다. 매크로 변수 751은 데이터가 대기 중일 때 입력 버퍼에서 첫번째 문자를 수집합니다; 따라서 버퍼 내용을 먼저 점검하여 비어 있는지 확인하며, 비어 있지 않을 경우 그 다음 대기 중인 문자값이 입력됩니다.

### 1 비트 분산 입력

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

### 1 비트 분산 출력

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

**주의! 시스템이 예비 지정한 출력들은 사용하지 마십시오. 부상을 당하거나 장비가 손상될 수 있습니다.**

사용자는 "예비"로 지정된 변수들에 써서 이러한 출력들의 상태를 변경할 수 있습니다. 출력들이 릴레이에 연결되어 있을 경우 "1"을 할당하면 릴레이가 설정됩니다. "0"을 할당하면 릴레이가 소거됩니다. 이러한 출력들을 참조하면 현재의 출력 상태가 표시되며 이것은 마지막 할당값일 수 있거나 일부 사용자 M 코드에 의해 설정된 마지막 출력 상태일 수도 있습니다. 예를 들어 출력 #1108이 "예비"임을 검증하고 나서

```
#1108 = 1;                      (#1108 릴레이 ON)
#101 = #3001+1000;              (101은 지금부터 1초)
WHILE [[#101 GT #3001] AND [#1109 EQ 0]] D01
END1                            (여기서 1초 대기 또는 릴레이 #1109가 상승할 때까지 대기)
#1108 = 0;                      (#1108 릴레이 OFF)
```

사용자의 제어장치에 새 M 코드 릴레이 보드가 탑재되어 있지 않을 경우 M21에서 M280이 #1132-#1139에서 매핑됩니다. M 코드 릴레이 보드가 탑재된 경우 추가 정보와 명령문에 대해서는 8M 옵션 단원을 참조하십시오.

참고: 새 하드웨어를 사용하는 매크로를 위해 개발된 프로그램들을 언제나 시험 또는 모의 실행하십시오.



## 최대 축 부하

다음 변수들은 현재 각 축의 최대 부하값을 포함하는 데 사용됩니다. 그러한 변수들은 기계 전원을 껐다 켜거나 매크로를 프로그램에서 제로로 설정하여(예를 들어 #1064=0;) 소거할 수 있습니다.

1064 = X축	1264 = C축
1065 = Y축	1265 = U축
1066 = Z축	1266 = V축
1067 = A축	1267 = W축
1068 = B축	1268 = T축

## 공구 오프셋

아래의 매크로 변수들을 이용하여 아래의 형상, 이동 또는 마모 오프셋 값들을 읽거나 설정합니다:

#2001-#2050	X축 형상/이동 오프셋
#2101-#2150	Z축 형상/이동 오프셋
#2201-#2250	인선 반경 형상
#2301-#2350	공구 팁 방향
#2701-#2750	X축 공구 마모값
#2801-#2850	Z축 공구 마모값
#2901-#2950	인선 반경 마모값

## 프로그래밍형 메시지

**#3000** - 알람을 프로그래밍할 수 있습니다. 프로그래밍형 알람은 Haas의 내장 알람과 똑같이 동작합니다. 알람은 매크로 변수 #3000을 1과 999 사이의 숫자로 설정하면 생성됩니다.

**#3000 = 15**(알람 목록에 입력된 메시지) - 이것이 완료되면 화면 하단에서 "Alarm"(알람)이 점멸하고 그 다음 설명문의 텍스트가 알람 목록에 입력됩니다. 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 34자가 알람 메시지에 사용됩니다.**타이머**

Haas 매크로는 두 개의 타이머를 이용할 수 있습니다. 타이머들은 숫자를 각 변수에 할당하여 특정 값으로 설정할 수 있습니다. 그런 다음 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 20밀리초마다 업데이트되며 따라서 동작 시간을 불과 20밀리초의 정확도로 정확하게 설정할 수 있습니다. 전원을 켜면 밀리초 타이머가 리셋됩니다. 타이머의 최고 설정 한계치는 497일입니다. #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 따로따로 설정할 수 있습니다.



## 시스템 오버라이드

#3003 - 변수 3003은 단일 블록 억제 파라미터입니다. 그것은 G 코드의 단일 블록(Single Block) 기능을 오버라이드합니다. 아래 예제에서 단일 블록은 #3003이 1로 설정될 때 무시됩니다. M3003이 1로 설정되면 단일 블록 기능이 활성화되어도 G 코드 지령 블록(2-4행)이 계속 실행됩니다. #3003이 0으로 설정되면, 단일 블록은 보통 때처럼 작업을 재개합니다. 따라서 사용자는 Cycle Start(사이클 시작)를 눌러야만 각 코드 행을 시작할 수 있습니다(6-8행).

```
#3003=1;  
G54 G00 G90 X0 Z0;  
G81 R0.2 Z-0.1 F20 L0;  
S2000 M03;  
#3003=0;  
T02 M06;  
G83 R0.2 Z-1. F10. L0;  
X0. Z0.;
```

### 변수 #3004

변수 #3004는 실행 중에 제어장치의 특정 기능을 오버라이드하는 변수입니다. 첫번째 비트는 Feed Hold(이송 일시 정지) 버튼을 작동 해제시킵니다. 코드 구간에서 이송 일시 정지가 사용되지 않을 경우 1에 할당된 변수 #3004를 특정 코드 행들 앞에 삽입하십시오. 해당 코드 구간 뒤에서 #3004를 0으로 설정하면 Feed Hold(이송 일시 정지) 버튼의 기능이 복구됩니다. 예제:

접근 코드	(이송 일시 정지 허용)
#3004=1;	(Feed Hold(이송 일시 정지) 버튼 작동 해제)
비정지형 코드	(이송 일시 정지 비허용)
#3004=0;	(Feed Hold(이송 일시 정지) 버튼 작동)
이탈 코드	(이송 일시 정지 허용)

다음은 변수 #3004 비트들과 관련 오버라이드들의 맵입니다.

E = 활성화 D = 비활성화

#3004	이송 일시정지	이송속도 오버라이드	정위치 정지 점검
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

M00처럼 작동하는 정지를 지령할 수 있습니다. 제어장치가 정지하여 Cycle Start(사이클 시작)를 누를 때까지 대기합니다. Cycle Start(사이클 시작)를 누르면 프로그램이 #3006 뒤에 오는 블록으로 계속 실행됩니다. 다음 예제에서 15자의 설명문이 화면 좌측 하단에 표시됩니다.

```
IF [#1 EQ #0] THEN #3006=101(설명문 삽입);
```



## #4001-#4021 마지막 블록(모달) 그룹 코드

G 코드 그룹화는 좀 더 효율적인 가공을 가능하게 합니다. 비슷한 기능이 있는 G 코드들은 대체로 같은 그룹 하에 있습니다. 예를 들어 G90과 G91은 그룹 3에 있습니다. 이러한 변수들은 21개 그룹들 가운데 어떤 그룹에 대한 마지막 G 코드 또는 기본 G 코드를 저장합니다. 매크로 프로그램은 그룹 코드를 읽어 G 코드의 동작을 변경할 수 있습니다. 4003에 91이 포함되어 있을 경우 매크로 프로그램은 모든 이동이 절대 이동이 아니라 충분 이동이어야 한다고 결정할 수 있습니다. 그룹 0에 연관된 변수는 없으며 그룹 0 G 코드는 비모달 코드입니다.

## #4101-#4126 마지막 블록(모달) 어드레스 데이터

어드레스 코드 A-Z(G 제외)는 모달값으로서 유지됩니다. 선독 프로세스에 의해 해석된 마지막 코드 행이 보여주는 정보는 변수 4101에서 4126에 포함되어 있습니다. 알파벳 어드레스에 변수 숫자가 숫자적으로 매핑되는 것은 알파벳 어드레스 하위 매핑과 일치합니다. 예를 들어 이전에 해석된 **D** 어드레스 값은 #4107에서 발견되고 마지막으로 해석된 **I** 값은 #4104입니다. 매크로를 M 코드에 앤리어싱할 때 변수 1-33을 이용하여 변수를 매크로에 전달할 수 없습니다. 그 대신 매크로 4101-4126의 값을 사용하십시오.

## #5001-#5005 마지막 목표 위치

마지막 동작 블록의 최종 프로그래밍 지점은 각각 변수 #5001-#5005, X, Y, Z, A, B를 통해서 접근할 수 있습니다. 값은 현재 공작물 좌표계에 지정되며 기계가 동작하는 중에도 사용될 수 있습니다.

### 축 위치 변수

#5021 X축	#5024 A축
#5022 Z축	#5025 B축
#5023 Y축	#5026 C축

## #5021-#5026 현재 기계 좌표 위치

기계 좌표의 현재 위치는 각각 #5021-#5025, X, Z, Y, A, B를 통해서 구할 수 있습니다. 기계가 동작 중인 경우 그 값들은 읽을 수 없습니다. #5023(Z)의 값은 자체에 적용된 공구 길이 보정값을 갖고 있습니다.

## #5041-#5045 현재 공작물 좌표 위치

현재 공작물 좌표의 현재 위치는 각각 #5041-#5045, X, Y, Z, A, B, C를 통해서 구할 수 있습니다. 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 #5061-#5069, X, Y, Z, A, B, C, U, V, W를 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-#5086 공구 길이 보정

공구에 적용 중인 현재의 공구 길이 보정값이 표시됩니다. 이것은 T 코드에 설정된 현재 모달값과 마모값에 의해 참조된 공구 형상을 포함합니다.

## #6996-#6999 매크로 변수를 이용한 파라미터 접근

프로그램은 1-1000의 파라미터와 어떤 파라미터 비트에도 다음과 같이 접근할 수 있습니다.

- #6996: 파라미터 번호
- #6997: 비트 번호(옵션)
- #6998: 변수 6996에 파라미터 번호의 값이 포함되어 있습니다.
- #6999: 변수 6997에 지정된 파라미터 비트(0 또는 1)의 비트 값이

6997.

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: 파라미터 비트는 0에서 31까지 번호가 지정됩니다. 32 비트 파라미터는 가장 왼쪽에는 비트 0이 있고 가장 오른쪽에는 비트 31이 있는 형태로 화면에 표시됩니다.

## 오프셋

모든 공구 공작물 오프셋을 읽고 매크로 식 내에서 설정할 수 있습니다. 이것을 통해서 프로그래머는 좌표를 적절한 위치로 사전 설정할 수 있거나 좌표를 건너뛰기 신호 위치와 계산 결과에 기초한 값들로 설정할 수 있습니다. 어떤 오프셋이든 읽으면, 해당 블록이 실행될 때까지 선속 대기열이 정지합니다.

#5201-#5206	G52 X, Z, Y, A, B , C 오프셋 값
#5221-#5226	G54 " " " " " "
#5241-#5246	G55 " " " " " "
#5261-#5266	G56 " " " " " "
#5281-#5286	G57 " " " " " "
#5301-#5306	G58 " " " " " "
#5321-#5326	G59 " " " " " "
#7001-#7006	G110 X, Z, Y, A, B , C 오프셋 값
#7021-#7026	" " " " " "
#7381-#7386	G129 X, Z, Y, A, B , C 오프셋 값

## 변수 사용법

모든 변수는 숫자 부호(#에 양수를 붙여 참조됩니다; #1, #101, #501. 변수는 부동 소수점 숫자로 나타내는 십진수 값입니다. 변수는 결코 사용되지 않은 경우 특수한 "미정의"값을 취할 수 있습니다. 이것은 변수가 사용된 적이 없음을 나타냅니다. 변수는 특수 변수 #0을 이용하여 미정의값으로 설정될 수 있습니다. #0은 사용되는 맥락에 따라 미정의값 또는 0.0의 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 #3을 값 6.5로 설정하고 있습니다.

변수는 "어드레스"가 A..Z의 문자를 참조할 경우 G 코드 어드레스 대신에 사용할 수 있습니다.

블록 N1 G0 X1.0;에서 변수를 다음 값으로 설정할 수 있습니다: #7 = 0; #1 = 1.0; 그 블록은 다음과 같이 변경됩니다: N1 G#7 X#1; 실행 시간 변수값은 어드레스 값으로 사용됩니다.



## 어드레스 대체

제어장치 A-Z의 일반적인 설정 방법은 어드레스에 숫자를 붙이는 것입니다. 예제: **G01 X1.5 Z3.7 F.02;** 어드레스 G, X, Z, F를 각각 1, 1.5, 3.7, 0.02로 설정하며 따라서 제어장치에 회전수당 0.02인치의 이송속도로 X=1.5 Z=3.7 위치로 직선으로 이동하라는 G01 지령을 전달합니다. 매크로 구문은 어드레스 값이 어떤 변수 또는 식으로든 교체되게 합니다.

그 앞의 문은 다음 코드로 대체할 수 있습니다.

```
#1 = 1;
#2 = .5;
#3 = 3.7;
#4 = 0.02;
```

**G#1 X[#1+#2] Z#3 F#4;** 어드레스 A..Z(N 또는 O는 제외)의 허용가능한 구문은 다음과 같습니다.

어드레스, -, 변수	A-#101
어드레스[식]	Z[#5041+3.5]
어드레스 - [식]	Z-[SIN[#1]]

변수값이 어드레스 범위와 일치하지 않을 경우 일반적인 제어 알람이 발생합니다. 예를 들어 다음 코드는 G143 코드가 없기 때문에 유효하지 않은 G 코드 알람을 발생시킵니다. #1 = 143; G#1;

변수 또는 식이 어드레스 값 대신에 사용될 때 값은 최저 유효숫자로 절사됩니다. #1=.123456일 경우 G1 X#1은 기계 공구를 X축의 .1235로 이동시킵니다. 제어장치가 미터법 모드에 있을 경우, 공구는 X축의 .123으로 이동하게 됩니다.

미정의 변수가 어드레스 값을 대체하는 데 사용될 때, 그 어드레스 참조는 무시됩니다. 예를 들어 #1이 미정의된 경우 블록 **G00 X1.0 Z#1;**은 **G00 X1.0,**이 되고, Z 이동은 일어나지 않습니다.

## 매크로문

매크로문은 프로그래머가 어떤 표준 프로그래밍 언어와도 비슷한 기능들을 이용하여 제어장치들을 조작하는 것을 가능하게 하는 코드 행입니다. 매크로문에는 함수, 연산자, 조건식과 대수식, 대입문, 제어문이 포함되어 있습니다. 함수와 연산자는 변수 또는 값을 변경하기 위한 식에서 사용됩니다. 연산자는 식에 필수적인 반면 함수들은 프로그래머가 좀더 쉽게 작업을 할 수 있게 합니다.

## 함수

함수들은 프로그래머가 이용할 수 있도록 내장된 루틴입니다. 모든 함수는 "함수\_명[인수]"의 형태로 되어 있습니다. 함수들은 어떤 식에서든 인수로서 전송될 수 있습니다. 함수들은 부동 소수점 값을 표시합니다. Haas 제어장치에 제공된 함수는 다음과 같습니다.

함수	인수	표시값	주석
SIN[ ]	도	소수	사인
COS[ ]	도	소수	코사인
TAN[ ]	도	소수	탄젠트
ATAN[ ]	소수	도	아크탄젠트, FANUC ATAN[ ]/[1]과 동일
SQRT[ ]	소수	소수	제곱근
ABS[ ]	소수	소수	절대값
ROUND[ ]	소수	소수	소수 절사
FIX[ ]	소수	정수	절사 소수
ACOS[ ]	소수	도	아크코사인
ASIN[ ]	소수	도	아크사인
#[]	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] ; (#2는 2.0으로 설정)
#1= 3.1416 ;
#2= ROUND[#1] ; (#2는 3.0으로 설정)
```

어드레스 식에서 절상이 사용될 때 "Round" 인수는 어드레스 정밀도 유효수로 절상됩니다. 미터법 치수와 각도 치수의 경우 세 자리수 정밀도가 기본값입니다. 인치 치수의 경우 네 자리수 정밀도가 기본값입니다. T와 같은 정수 어드레스들은 일반적으로 절상됩니다.

```
#1= 1.00333 ;
G0 X[ #1 + #1 ] ;
(X가 2.0067으로 이동) ;
G0 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(X가 2.0066으로 이동) ;
G0 C[ #1 + #1 ] ;
(축이 2.007으로 이동) ;
G0 C[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(축이 2.006으로 이동) ;
```

## 고정 대 절사

#1=3.54; #2=ROUND[#1]; #3=FIX[#1]. #2는 4로 설정되고 #3은 3으로 설정됩니다.

## 연산자

연산자는 대수 연산자, 논리 연산자, 부울리언 연산자로 나눌 수 있습니다.

대수 연산자는 일반적인 일진수 연산자와 이진수 연산자로 구성되어 있습니다. 세 가지 보드가 있습니다:

+	- 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(#1은 7을 포함)

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 - 논리적으로 두 값 모두 중에서 어느 하나, XOR - 두 값 모두 중에서만 어느 하나, AND - 논리적으로 두 값 모두

#1=1.0; 0000 0001

#2=2.0; 0000 0010

#3=#1 OR #20000 0011

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 발생합니다.

논리 연산자를 사용할 때는 원하는 결과를 얻으려면 주의해야 합니다.

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 - 초과 또는 같음  
LE - 미만 또는 같음

다음은 부울리언 연산자와 논리 연산자를 사용할 수 있는 방식의 네 가지 예제입니다.

#### 예제

IF [#1 EQ 0.0] GOTO100;  
WHILE [#101 LT 10] DO1;  
#1=[1.0 LT 5.0];  
IF [#1 AND #2 EQ #3] GOTO1

#### 설명

변수 #1의 값이 0.0이면 블록 100으로 이동합니다.  
변수 #101이 10보다 작으면 루프 DO1-END1을 반복합니다.  
변수 #1이 1.0(TRUE)으로 설정됩니다.  
변수 #1과 변수 #2의 논리적 AND 연산 결과가 #3의 값과 똑같을 경우 제어장치는  
블록 1로 급속히 이동합니다.

## 식

식은 꺠쇠괄호 "["와 "]"로 둘러싸인 변수와 연산자들의 시퀀스라고 정의됩니다. 식은 조건식 또는 대수식의 형태로 사용됩니다. 조건식은 False값(0.0) 또는 True값(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 IF문과 WHILE문과 M99 지령에서 사용됩니다. 조건식은 부울리언 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 리턴하며, 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. 어드레스 = 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(GOTOnnn와 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#n과 GOTO [식])** - 계산된 분기를 통해 프로그램은 제어 명령을 같은 하위 프로그램의 다른 코드 행으로 전송합니다. 이 블록은 프로그램이 동작하는 동안 GOTO [식] 형태를 이용하여 계산될 수 있거나, GOTO#n 형태로 국부적 변수에 삽입될 수도 있습니다.

GOTO는 계산된 분기와 관련된 변수 또는 식의 결과를 절사합니다. 예를 들어 #1에 4.49가 포함되어 있고 GOTO#1이 실행되면, 제어장치는 N4가 포함된 블록으로 제어 지령을 전송하려고 시도합니다. #1에 4.5가 포함되어 있을 경우, 프로그램 실행을 통해 제어 지령을 N5가 포함된 블록으로 전송합니다. 다음 코드 구조는 공작물에 일련 번호를 추가하는 프로그램을 만들기 위해 개발될 수도 있는 것입니다.

```
O9200          (현재 위치에 숫자 조각.)
;
(D=조각할 십진수);
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]]
GOTO99;
#3000=1           (비유효 숫자)
;
N99
#7=FIX[#7]        (소수부 절사)
;
```



```

GOTO#7          (이제 숫자 조각)
;
N0             (숫자를 0으로 설정)
...
M99
;
N1             (숫자를 1로 설정)
;
M99
;
N2             (숫자를 2로 설정)
;
...
;
(등,...)

```

위의 서브루틴은 호출 지령을 이용하여 숫자 5를 조각합니다: **G65 P9200 D5;**

식을 이용하는 계산된 GOTO는 하드웨이 입력 판독 결과에 기초하여 프로세싱을 분기하는 데 이용할 수 있습니다. 다음과 같은 예제도 가능합니다.

```

GOTO [#1030*2]+#1031;
아니요      (1030=0, 1031=0);

```

```

...
M99;
N1 (1030=0, 1031=1);

```

```

...
M99;
N2 (1030=1, 1031=0);

```

```

...
M99;
N3 (1030=1, 1031=1);

```

분산 입력은 읽히면 언제나 0 또는 1을 출력합니다. GOTO[식은] 두 개의 분산 입력 #1030과 #1031의 상태에 기초하여 적절한 G 코드로 분기합니다.

### **조건적 분기(IF와 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] GOTO

위에서 기술한 바와 같이, 여기서 "조건식"은 여섯 개의 부울리언 연산자 EQ, NE, GT, LT, GE, LE 가운데 어느 하나를 사용하는 식입니다. 식을 둘러싼 꺠쇠 괄호는 반드시 필요합니다. Haas 제어장치에서는 이러한 연산자들을 포함시킬 필요가 없습니다. 예제: IF [#1 NE 0.0] GOTO5; 또한 다음과 같을 수 있습니다: IF [#1] GOTO5;

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

Haas 제어장치에서 조건식은 M99 Pnnnn 포맷과 함께 사용할 수 있습니다. 예제: G0 X0 Z0 [#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 M99만이 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 **IF [조건식] THEN 문**;입니다.

참고: FANUC 구문과의 호환성을 보존하려면 "THEN"을 GOTO와 사용하지 않아도 됩니다.

이 포맷은 전통적으로 다음과 같은 조건적 대입문에 사용됩니다. **IF [#590 GT 100] THEN #590=0.0 ;**

변수 #590은 #590의 값이 100.0을 초과할 때 0으로 설정됩니다. Haas 제어장치에서 조건문이 False(0.0)로 평가되면, IF 블록의 나머지는 무시됩니다. 이것은 제어문도 조건적인 것으로 만들어 다음과 같이 쓸 수 있게 할 수도 있음을 뜻합니다. **IF [#1 NE #0] THEN G1 X#24 Z#26 F#9;** 이것은 변수 #1에 값이 할당된 경우에만 선형 동작을 실행합니다. 또 다른 예: **IF [#1 GE 180] THEN #101=0.0 M99;** 이것은 변수 #1(어드레스 A)이 180 이상일 경우 변수 #101을 0으로 설정하고 서브루틴에서 복귀하라는 뜻입니다.

다음은 변수가 어떤 값이든 포함하기 위해 초기화된 경우 분기하는 "IF"문의 예입니다. 그렇지 않을 경우 프로세싱이 계속되고 알람이 발생할 것입니다. 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 구성을 통해 유연성을 제공합니다. 예제:

WHILE [조건식] DOn;

문;

ENDn;

이것은 조건식이 True로 평가되는 한 DOn과 ENDn 사이의 문장들을 실행합니다. 식은 반드시 꺾쇠 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.

WHILE문의 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] D01 ;
END1;
-기타 문-
#3001=0 (WAIT 300 MILLISECONDS) ;
WH [#3001 LT 300] D01 ;
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. 예:

```
DO1;
-문-
END1;
```

Reset(리셋) 키를 누를 때까지 실행됩니다.

**주의!** 다음 코드는 혼란을 일으킬 수 있습니다: WH [#1] D01; END1;

위에서 "THEN"을 표시하지 않는 알람 결과가 발견되었습니다. 여기서 "THEN"은 D01을 가리킵니다. D01(0)을 DO1(글자 O)로 변경합니다.

## G65 매크로 서브루틴 호출

G65는 인수를 G65에 전송할 수 있는 서브루틴을 호출하는 지령입니다. 그 포맷은 다음과 같습니다. **G65 Pnnnn [Lnnnn] [인수];**

꺾쇠 괄호 안에 이탤릭체로 표시되는 정보는 옵션입니다. 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.

<b>예제 1:</b>	G65 P1000;	(서브루틴 1000을 매크로로 호출)
	M30;	(프로그램 정지)
	O1000;	(매크로 서브루틴)
	...	
	M99;	(매크로 서브루틴에서 복귀)

## 앨리어싱

앨리어싱은 G 코드를 G65 P##### 시퀀스에 할당하는 수단입니다. 예제: **G65 P9010 X.5 Z.05 F.01 T1;**은 다음과 같이 쓸 수 있습니다: **G06 X.5 Z.05 F.01 T1;**

여기에서는 G65 P9010을 사용되지 않은 G 코드 G06으로 대체했습니다. 위 블록이 동작하려면 서브루틴 9010과 관련된 파라미터를 06(파라미터 91)으로 설정해야 합니다. G00과 G65는 앤리어싱될 수 없습니다. 1과 255 사이의 다른 코드는 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.

G 코드 앤리어싱			
Haas 파라미터	O 코드	Haas 파라미터	M 매크로 호출
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(제로)으로 설정하면 연관된 서브루틴의 앤리어싱이 비활성화됩니다. 앤리어싱 파라미터가 G 코드로 설정되고 연관된 서브루틴이 메모리에 없을 경우 알람이 발생합니다.

매크로를 이용하면 주변 장치와 통신할 수 있는 추가적 기능을 이용할 수 있습니다. 소수를 정수화하거나 실행 시간 검사 보고서를 제공하거나 제어장치들을 사용자가 제공한 장치와 동기화할 수 있습니다. 이를 위해 제공되는 지령들은 POPEN, DPRNT[ ], PCLOS입니다.

## 통신 준비 지령

POPEN과 PCLOS는 Haas 밀에서는 요구되지 않습니다. 그것은 서로 다른 제어장치들에서 프로그램을 Haas 제어장치로 전송할 수 있도록 포함되어 왔습니다.

## 포맷된 출력

DPRNT문은 프로그래머가 포맷 지정 텍스트를 직렬 포트로 전송하는 것을 가능하게 합니다. 어떤 텍스트와 어떤 변수도 직렬 포트로 출력할 수 있습니다. DPRNT문의 형태는 다음과 같습니다:

DPRNT [텍스트 #nnnn[wf]... ] ;

DPRNT는 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 요구되며 이것은 꺼쇠 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 0개가 아니며 8개 이하입니다. 따라서 다음 형식은 비정상입니다.

[00] [54] [45] [36] /\* 비정상 포맷 \*/

소수점이 정수부와 소수부 사이에 표시되어 출력됩니다. 소수부는 최저 유효수 자리까지 절삭됩니다. 0의 자리들이 소수부용으로 예비 지정되어 있을 때 소수점은 출력되지 않습니다. 소수부가 있을 경우 트레일링 제로들이 출력됩니다. 최소한 한 자리가 정수부용으로 예비 지정됩니다. 심지어 0이 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[25]] ;	X-123.45679 ;

## 실행

DPRNT문은 블록 해석 시간에 실행됩니다. 이것은 특히 출력하려 할 경우 프로그래머가 DPRNT문이 프로그램에서 표시되는 구역에 대해 주의해야 한다는 것을 뜻합니다.

G103은 선독을 제한하는 데 유용합니다. 선독을 한 블록으로 제한하고 싶은 경우 프로그램 시작부에 다음 지령을 포함시킬 것입니다. (이것은 실제로 두 개의 블록을 선독하는 결과를 낳습니다: **G103 P1;**). 선독 제한을 취소하려면 지령을 G103 P0으로 변경하십시오. G103은 컷터 보정 동작 시에는 사용할 수 없습니다.



## 편집

올바르지 않게 구성되거나 올바르지 않게 배치된 매크로문은 알람을 발생시킵니다. 식을 편집할 때는 주의하십시오. 괄호는 앞뒤 짹이 맞아야 합니다.

DPRNT[ ] 함수는 설명문과 마찬가지로 편집할 수 있습니다. 그것은 삭제 또는 이동될 수 있습니다. 왜냐하면 괄호 내의 전체 항목 또는 개별 항목들은 편집될 수 있기 때문입니다. 변수 참조와 포맷 식들은 하나의 실체로서 변경되어야 합니다. [24]를 [44]로 바꾸고 싶을 경우 커서를 [24]에 두고 [44]를 입력한 다음 WRITE(쓰기) 키를 누르십시오. 조그 핸들을 이용하여 긴 DPRNT[ ] 식을 검색할 수 있다는 것도 잊지 마십시오.

식이 있는 어드레스는 다소 혼동을 줄 수 있습니다. 이러한 경우 알파벳 어드레스는 나홀로 표시됩니다. 예를 들어 다음 블록은 X에 어드레스 식을 포함하고 있습니다. **G1 X [ COS[ 90 ] ] Z3.0; CORRECT**

여기서 X와 괄호들은 나홀로 표시되어 있으며 개별적으로 편집 가능한 항목들입니다. 편집을 통해 전체 식을 삭제하고 숫자로 교체할 수 있습니다. **G1 X 0 Z3.0; WRONG**. 이 블록은 실행 시에 알람을 발생시킬 것입니다. 올바른 형태는 다음과 같습니다. **G1 X0 Z3.0; CORRECT**.

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

## Haas 제어장치에 탑재되지 않은 FANUC-스타일 매크로 기능

이 단원은 Haas 제어장치에서 이용할 수 없는 FANUC 매크로 기능을 설명하고 있습니다.

M 앤리어싱 G65 Pnnnn을 Mnn PROGS 9020-9029로 교체.

G66	모든 동작 블록의 모달 호출
G66.1	모든 블록의 모달 호출 호출
G67	모달 취소
M98	엔리어싱, T 코드 프로그램 9000, 변수 #149, 비트 활성화
M98	엔리어싱, S 코드 프로그램 9029, 변수 #147, 비트 활성화
M98	엔리어싱, B 코드 프로그램 9028, 변수 #146, 비트 활성화
SKIP/N	N=1..9
#3007	각 축 플래그의 미러 이미지
#4201-#4320	현재 블록 모달 데이터
#5101-#5106	현재 서보 편차

## 표시용 변수 명칭

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

다음은 소수의 미실행 FANUC 매크로 기능에 대해 똑같은 결과를 얻기 위한 대안적 방법으로 사용될 수 있습니다.

## 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 상부터 계속 검색이 실행됩니다.



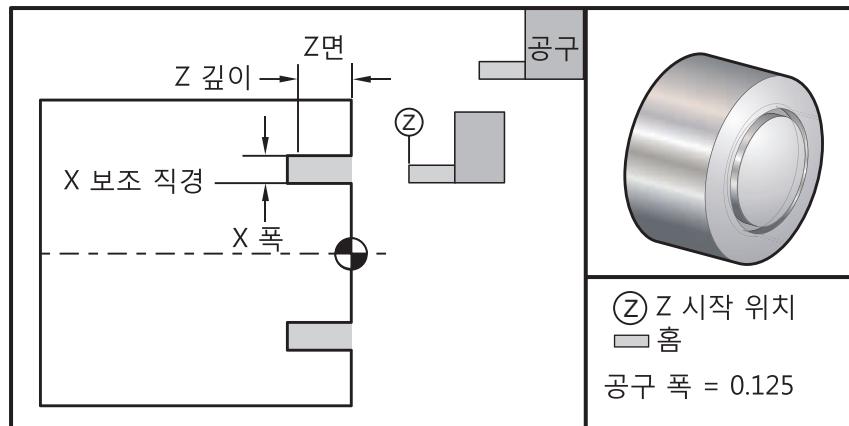
## 매크로를 사용한 예제 프로그램

다음 예제는 쉽게 편집되는 변수들을 이용하여 공작물의 면 홈을 절삭합니다.

```
%  
O0010  
G50 S2000  
G97 S1000 M03 T100  
G00 T101  
#24 = 1.3  
#26 = 0.14  
#23 = 0.275  
#20 = 0.125  
#22 = -0.95  
#6 = -1.  
#9 = 0.003  
G00 X [ #24 + [ #23 * 2 ] - [ 20 * 2 ] ] Z#126  
G74 U - [ #23 - #20 ] * 2 W - [ #26 + ABS [ #6 - #22 ] ] K [ #20 * 0.75 ] I [ #20 * 0.9 ] F#9  
G00 X0 Z0 T100  
M30  
%
```

(MACRO G74)

(X MINOR DIAMETER)  
(Z DEPTH)  
(X GROOVE WIDTH)  
(TOOL WIDTH)  
(Z START POSITION)  
(ACTUAL Z FACE)  
(FEED RATE IPR)



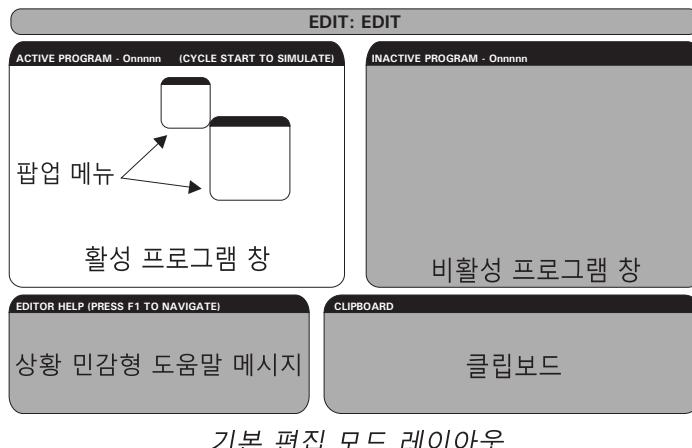


## 편집 모드

Edit(편집) 모드에서 사용자는 팝업 메뉴를 이용하여 프로그램을 편집할 수 있습니다.

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

프로그램을 편집하려면 활성 프로그램 창에서 프로그램 명칭(Onnnnn)을 입력한 다음 SELECT PROG(프로그램 선택)을 누르십시오. 활성창에서 프로그램이 실행됩니다. F4를 누르면 비활성 창에 이미 프로그램이 없을 경우 비활성 창에 해당 프로그램의 또 다른 복사본이 실행됩니다. SELECT PROG(프로그램 선택)을 누른 다음 목록에서 프로그램을 선택하여 비활성 창에서 다른 프로그램을 선택할 수 있습니다. F4를 눌러 두 창의 프로그램을 번갈아 활성화시키십시오(활성 프로그램은 비활성화하고 비활성 프로그램은 활성화하는 방식). 조그핸들 또는 아래쪽/위쪽 화살표 키를 이용하여 프로그램 코드를 스크롤하십시오.



기본 편집 모드 레이아웃

F1을 눌러 팝업 메뉴에 접근하십시오. 좌우 커서 화살표 키를 사용하여 주제 메뉴(HELP, MODIFY, SEARCH, EDIT, PROGRAM)에서 선택한 다음 위쪽과 아래쪽 화살표 키를 사용하거나 핸들 조그하여 기능을 선택하십시오. WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 메뉴에서 실행하십시오. 좌측 하단에 표시되는 상황 민감형 도움말 창이 현재 선택된 기능에 대한 정보를 제공합니다. Page Up/Down(페이지 업/다운)을 이용하여 도움말 메시지를 탐색하십시오. 또한 도움말 메시지에는 일부 기능에 사용될 수 있는 단축키들이 표시됩니다.

## PROGRAM(프로그램) 메뉴

### Create New Program(새 프로그램 작성)

이 메뉴는 새 프로그램을 작성합니다. 새 프로그램을 생성하려면 프로그램 명칭(Onnnnn)(프로그램 디렉토리에 아직 없는)을 입력하고 Enter 눌러 프로그램을 생성하십시오. 단축키 - Select Prog(프로그램 선택)

### Select Program From List(목록에서 프로그램 선택)

메모리에 있는 프로그램을 편집하려면 이 메뉴 항목을 선택하십시오.

이 메뉴 항목을 선택하면 제어장치의 프로그램들이 표시됩니다. 커서 키나 조그 핸들을 이용하여 목록을 위아래로 훑어보십시오. ENTER(엔터) 또는 SELECT PROG(프로그램 선택)을 선택하면 선택된 프로그램이 프로그램 목록을 선택된 프로그램으로 교체합니다. 단축키 - Select Prog(프로그램 선택)

### Duplicate Active Program(활성 프로그램 복제)

이 메뉴 항목을 선택하면 현재 프로그램이 복사됩니다. 복사 프로그램의 프로그램(Onnnnn) 번호를 입력하라는 지령이 표시됩니다.

### Delete Program From List(목록에서 프로그램 삭제)

이 메뉴 항목은 프로그램 메모리에서 프로그램을 삭제합니다. 단축키 - Erase Prog(프로그램 삭제)

### Swap Editor Programs(편집기 프로그램 교환)

활성 프로그램을 비활성 프로그램 창에 놓고 비활성 프로그램을 활성 프로그램 창에 놓습니다. 단축키-F4



## Switch To Left Or Right Side(왼쪽 또는 오른쪽으로 전환)

이 메뉴 항목은 편집용 활성 프로그램과 비활성 프로그램 사이에서 전환하게 합니다. 비활성 프로그램과 활성 프로그램은 각각의 창에 있습니다. 단축키 - Edit(편집)

## EDIT(편집) 메뉴

### 실행 취소

최고 9개 까지의 마지막 편집 조작이 취소됩니다. 단축키 - Undo(실행 취소)

### Select Text(텍스트 선택)

이 메뉴 항목은 텍스트 선택 시작점을 설정하기 위한 프로그램 코드 행들을 선택합니다. 그런 다음 커서 키, 홈 키, 엔드 키, 페이지 업/다운 키 또는 조그 핸들을 이용하여 선택할 마지막 코드 행으로 이동한 다음 F2 또는 Write/Enter(쓰기/엔터)를 누르십시오. 선택된 텍스트가 밝게 표시됩니다. 블록의 선택을 해제하려면 UNDO(실행 취소)를 누르십시오. 단축키 - 선택을 시작할 경우 F2, 선택을 종료할 경우 F2 또는 Write(쓰기)

### Move Selected Text(선택된 텍스트 이동)

이 기능은 "Select Text"(텍스트 선택) 기능과 함께 작동합니다. 커서 화살표를 코드의 원하는 부분으로 이동시킨 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터) 키를 눌러 선택된 텍스트를 새로운 위치로 이동시키십시오. 선택된 텍스트는 커서(>) 뒤로 이동됩니다.

### Copy Selected Text(선택된 텍스트 복사)

텍스트를 선택하려면 커서 화살표(>)를 텍스트의 특정 부분으로 이동시킨 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터) 키를 누르십시오. 복사된 텍스트가 밝게 표시됩니다. 커서 화살표를 복사된 텍스트를 삽입하고 싶은 텍스트 위치로 이동시키십시오. F2 또는 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 복사된 텍스트를 커서(>) 뒤에 삽입하십시오. 단축키 - Select Text(텍스트 선택), Position Cursor(커서 위치 설정), Write(쓰기)

### Delete Selected Text(선택된 텍스트 삭제)

텍스트를 선택하려면 커서 화살표(>)를 텍스트의 특정 부분으로 이동시킨 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 복사된 텍스트가 밝게 표시됩니다. 밝게 표시되면 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 텍스트를 삭제하십시오. 블록이 선택되어 있지 않을 경우 현재 밝게 표시된 항목이 삭제됩니다.

### Cut Selection To Clipboard(선택된 텍스트를 잘라 클립보드에 붙여넣기)

선택된 텍스트가 현재 프로그램에서 클립보드를 호출한 새 프로그램으로 붙여넣기 됩니다. 클립보드에 이전에 들어있던 내용들은 모두 삭제됩니다.

COPY SELECTION TO CLIPBOARD(선택된 텍스트를 클립보드에 복사)

선택된 텍스트가 현재 프로그램에서 클립보드를 호출한 새 프로그램으로 복사됩니다. 클립보드에 이전에 들어있던 내용들은 모두 삭제됩니다.

PASTE FROM CLIPBOARD(클립보드에서 붙여넣기)

클립보드의 내용들이 현재 커서 위치 뒤의 행에서 현재 프로그램으로 복사됩니다.

## SEARCH(검색) 메뉴

### Find Text(텍스트 찾기)

이 메뉴 항목은 현재 프로그램에서 텍스트 또는 프로그램 코드를 검색합니다.

### Find Again(다시 찾기)

이 메뉴 항목은 같은 프로그램 코드 또는 텍스트를 다시 검색합니다.

### Find And Replace Text(텍스트 찾아 바꾸기)

이 메뉴 항목은 현재 프로그램에서 특정 텍스트 또는 프로그램을 검색하고 개별 항목(또는 전체)를 또 다른 G 코드 항목으로 선택적으로 교체합니다.



## MODIFY(변경) 메뉴

### Remove All Line Numbers(모든 행 번호 제거)

이 메뉴 항목은 모든 비참조 N 코드(행 번호)를 편집된 프로그램에서 자동으로 제거합니다. 일단의 행들이 선택될 경우 이 행들에만 적용됩니다.

### Renumber All Lines(모든 행 번호 재지정)

이 메뉴 항목은 프로그램에서 선택된 모든 블록들의 번호를 다시 재지정하거나, 일단의 행들이 선택된 경우 번호 재지정 기능은 선택된 행에만 적용됩니다.

### Renumber By Tool(공구별 번호 재지정)

T(공구) 코드를 검색하고, 다음 T 코드를 포함하여 모든 프로그램 코드를 밝게 표시하고, 프로그램 코드에서 N 코드(행 번호)의 번호를 재지정합니다.

### Reverse + & - Signs(+와 - 부호 반전)

이 메뉴 항목은 숫자값의 부호를 반전시킵니다. 부호 반전 과정을 시작하려면 Enter 키를 누른 다음 변경할 축 문자(X, Y, Z 등)를 입력하십시오. 이 기능을 사용할 때 프로그램에 G10 또는 G92가 포함되어 있을 경우 주의하십시오(자세한 내용은 G 코드 단원 참조).

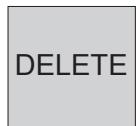
## 기타 키



INSERT(삽입)를 이용하여 프로그램의 선택된 텍스트를 커서 화살 점을 위치시킨 자리 뒤의 행으로 복사할 수 있습니다.



ALTER(변경)를 이용하여 프로그램의 선택된 텍스트를 커서 화살 점을 위치시킨 자리 뒤의 행으로 이동시킬 수 있습니다.



DELETE(삭제)를 이용하면 프로그램에서 선택된 텍스트를 삭제할 수 있습니다.



블록이 선택된 경우 UNDO(실행 취소)를 누르기만 하면 블록 정의가 종료됩니다.

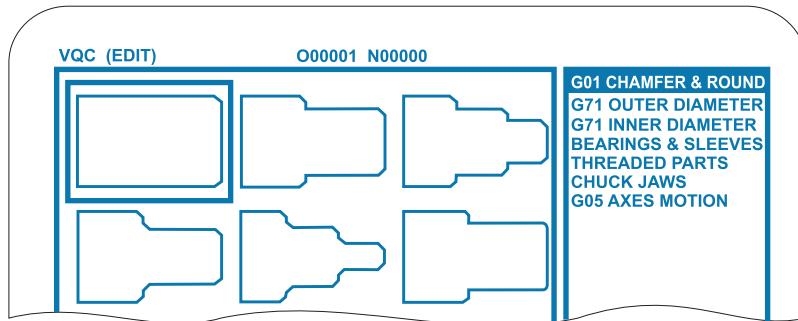


## 비주얼 퀵 코드

비주얼 퀵 코드(VQC)를 실행하려면 MDI/DNC를 누른 다음 PROGRAM CONVRS(프로그램 변환)를 누르십시오. 탭 방식 메뉴에서 VQC를 선택하십시오.

### 범주 선택

화살표 키를 이용하여 설명이 원하는 공작물과 가장 근접한 공작물 범주를 선택한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 해당 범주의 공작물들에 대한 그림들이 표시됩니다.



### 공작물 템플릿 선택

화살표 키를 이용하여 페이지에서 템플릿을 선택하십시오. WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르면 공작물 윤곽도가 표시되며 따라서 프로그래머는 선택된 공작물을 만들기 위한 치수와 다른 정보를 입력할 수 있습니다.

### 데이터 입력

제어장치는 프로그래머에게 선택된 공작물에 대한 정보를 요청합니다. 정보를 입력하고 나면 제어장치는 G 코드를 배치할 위치를 묻습니다:

- 1) Select/Create a Program(프로그램 선택/만들기) – 선택될 경우 사용자에게 프로그램 명칭을 선택하라고 요청하는 또 다른 창이 열립니다. 프로그램을 선택한 다음 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 누르십시오. 선택된 프로그램에 새 코드 행들이 추가됩니다. 프로그램에 이미 코드가 포함되어 있을 경우 VQC는 프로그램 시작부에 기존 코드 앞에 새 코드를 입력합니다. 사용자는 프로그램 명칭을 입력해 새 프로그램을 작성할 수 있고 WRITE/ENTER(쓰기/엔터)를 눌러 코드 행들을 새 프로그램에 추가할 수 있습니다.
- 2) Add to Current Program(현재 프로그램에 추가) - VQC에 의해 작성된 코드가 커서 뒤에 추가됩니다.
- 3) MDI ? 코드가 MDI로 출력됩니다. MDI의 내용이 덮어쓰기 됩니다.
- 4) Cancel(취소) - 창이 닫히고 프로그램 값들이 표시됩니다.

---

참고: 프로그램은 Edit(편집) 모드에서 편집하는 데도 사용할 수 있습니다. Graphics(그래픽) 모드에서 프로그램을 실행하여 점검하는 것은 좋은 생각입니다.



## G 코드 - (준비 기능)

G 코드는 기계의 특정 동작을 지령하는 데 사용됩니다: 단순 기계 이동 또는 드릴링 기능 등. 또한 옵션인 라이브 툴링과 C축이 관여할 수 있는 좀 더 복잡한 기능들을 지령합니다.

G 코드는 그룹들로 나누어집니다. 개별 코드 그룹은 특정 주제에 대한 지령들입니다. 예를 들어 그룹 1 G 코드는 기계축의 점간 이동을 지령하며, 그룹 7은 컷터 보정 기능에만 적용됩니다.

개별 그룹은 **기본** G 코드라고 하는 지배적 G 코드를 갖고 있습니다. 기본 G 코드는 그룹의 또 다른 G 코드가 지정되지 않을 경우 기계가 사용하는 개별 그룹의 코드입니다. 예를 들어 X, Z 이동을 X-2, Z-4와 같이 프로그래밍하면 G00을 이용하여 기계 위치가 지정됩니다. (올바른 프로그래밍 기법은 모든 이동을 G 코드로 시작하는 것입니다.)

각 그룹의 기본 G 코드는 Current Commands(현재 지령) 화면에 표시됩니다. 그룹의 또 다른 G 코드가 지령될 경우(활성화될 경우) 해당 G 코드가 Current Commands(현재 지령) 화면에 표시됩니다.

G 코드 지령은 모달 지령 또는 비모달 지령입니다. **모달** G 코드는 일단 지령되면 G 코드가 프로그램 종료 전 까지 또는 같은 그룹의 또 다른 G 코드가 지령될 때까지 계속 적용됩니다. **비모달** G 코드는 소속 행에만 적용됩니다. 그 이후의 프로그램 행은 이전 행의 비모달 G 코드의 영향을 받지 않습니다. **그룹 00 코드는 비모달 코드이며 다른 그룹은 모달 그룹입니다.**

### 프로그래밍 참고 사항

그룹 01 G 코드는 그룹 09(고정 사이클) 코드를 취소합니다. 예를 들어, 고정 사이클(G73-G89)이 활성화될 경우 G00 또는 G01을 사용하면 고정 사이클이 취소됩니다.

### 고정 사이클

고정 사이클은 공작물의 프로그래밍을 단순화 하기 위해 사용됩니다. 드릴링, 태핑, 보링과 같은 가장 일반적인 Z축 반복 작업에 대해 고정 사이클이 정의됩니다. 일단 선택되면 고정 사이클은 G80으로 취소할 때까지 실행됩니다. 실행되면 고정 사이클은 X축 동작이 프로그래밍될 때마다 실행됩니다. X축 동작은 급속 이동 지령(G00)으로 실행되며 고정 사이클 동작은 X축 동작 이후 실행됩니다.

### 고정 사이클 이용

모달 고정 사이클은 X축의 개별 위치에 대해 정의되고 Z축에서 실행된 뒤에도 유효합니다. 고정 사이클 실행 중의 X축 위치 설정 이동은 급속 이동입니다.

고정 사이클의 동작은 증분 축이동(U, W)이 지정되는지 절대 축이동(X, Z)이 이용되는지 여부에 따라 달라집니다.

증복 횟수가 그 블록(Lnn 코드 번호) 내에 정의될 경우, 고정 사이클은 각 사이클 사이에 증분 (U 또는 W) 이동을 통해 아주 많이 반복됩니다. 반복 동작이 필요할 때마다 반복수(L)를 입력하십시오. 반복수(L)는 그 다음 고정 사이클용으로 기억되지 않습니다.

주축 제어 M 코드는 고정 사이클 실행 중에는 사용해서는 안 됩니다.

### 고정 사이클과 라이브 툴링

고정 사이클 G81, G82, G83, G85, G89는 라이브 툴링과 함께 사용될 수 있습니다. 이 파라미터는 메인 주축이 위에 열거된 고정 사이클들 가운데 하나가 실행되는 동안 회전하는 것을 방지합니다. 이 비트가 1로 설정될 경우 고정 사이클 실행 이전에 적절한 주축을 동작시키는 것은 사용자의 책임입니다. 즉 일부 프로그램들을 점검하여 메인 주축을 **분명히** 회전시키는지 확인한 다음 고정 사이클을 실행해야 합니다. G86, G87, G88은 라이브 툴링과 함께 사용할 수 없습니다.



## G00 급속 이동 위치 설정(그룹 01)

- \*B B축 동작 지령
- \*C C축 동작 지령
- \*U X축 증분 동작 지령
- \*W Z축 증분 동작 지령
- \*X X축 절대 동작 지령
- \*Y Y축 절대 동작 지령
- \*Z Z축 절대 동작 지령

\*는 옵션임을 표시

이 G 코드는 기계축을 최대 속도로 이동시키는 데 사용됩니다. 주로 개별 이송(절삭) 지령 이전에 특정 지점으로 기계를 신속하게 이동시키는 데 사용됩니다(모든 이동은 최고속으로 이루어집니다). 이 G 코드는 모달 코드이며 따라서 G00이 적용된 블록은 다른 Group 01 코드가 지정될 때까지 모든 후속 블록을 급속 이동하게 합니다.

프로그래밍 참고사항: 일반적으로 급속 이동은 직선으로 이루어지지 않습니다. 지정된 축마다 동일한 속도로 이동하지만 모든 축이 반드시 동시에 이동을 완료하는 것은 아닙니다. 기계는 모든 이동이 완료될 때까지 대기하고 다시 다음 지령을 실행합니다.

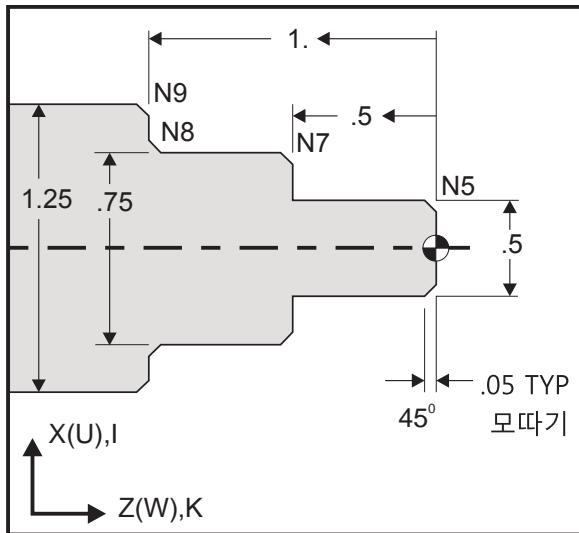
## G01 직선 보간 동작(그룹 01)

- F 이송속도
- \*B B축 동작 지령
- \*C C축 동작 지령
- \*U X축 증분 동작 지령
- \*W Z축 증분 동작 지령
- \*X X축 절대 동작 지령
- \*Y Y축 절대 동작 지령
- \*Z Z축 절대 동작 지령
- A 옵션인 이동 각도(X, Z, U, W 가운데 하나하고만 사용)
- ,C 모따기가 시작되는 교차부의 중심점으로부터의 거리
- ,R 원의 반경

이 G 코드는 절대점 직선(선형) 동작을 제공합니다. 동작은 1축 또는 2축에서 이루어질 수 있습니다. 모든 축은 동시에 동작을 시작하고 종료합니다. 모든 축의 속도가 제어되기 때문에 실제 경로를 따라 지정된 이송속도가 구현됩니다. C축에도 동작 지령을 내릴 수 있지만 이것은 나선형 동작을 제공합니다. C축 이송속도는 나선형 동작을 생성하기 위한 C축 직경 설정(설정 102)에 좌우됩니다. F 어드레스(이송속도) 지령은 모달 지령이며 이전의 블록에서 지정될 수 있습니다. 지정된 축들만이 이동합니다. 보조축 B, U, V 및 W도 G01로 이동시킬 수 있지만 한 번에 한 축만 이동됩니다.

## 모서리 라운딩과 모따기

모따기 블록 또는 모서리 라운팅 블록은 C(모따기) 또는 R(모서리 라운딩)을 지정하여 두 개의 선형 보간 블록 사이에 자동으로 삽입할 수 있습니다. 이러한 두 가지 변수 모두 변수 앞에 콤마 기호(,)를 사용합니다. 시작 블록 뒤에 종료 선형 보간 블록이 있어야 합니다.(G04 일시 정지 기능이 개입할 수도 있습니다.) 이러한 두 개의 선형 보간 블록은 교차점의 이론적 모서리를 지정합니다. 시작 블록이 ,C(콤마 C)를 지정하면 C값 뒤에 오는 값은 모따기가 시작되는 교차점의 모서리로부터의 거리이자 모따기가 끝나는 바로 그 모서리로부터의 거리입니다. 시작 블록이 ,R(콤마 R)을 지정하면 R 뒤에 오는 값은 두 지점, 즉 삽입된 모서리 라운딩 원호 블록의 시작점과 그 원호의 종료점에서 모서리에 접한 원의 반경입니다. 모따기 또는 모서리 라운딩이 지정된 연속 블록이 있을 수 있습니다. 선택한 평면에 의해 지정된 두 축에서 이동이 이루어져야 합니다(활성화되어 있는 X-Y (G17) 또는 Y-Z (G19) 평면들 중에서 어떤 평면이든). **90° 각도만을** 모따기 하려면, C가 사용될 경우 K 값을 대체할 수 있습니다.



모따기  
%  
O0001 (모따기)  
N1 G50 S1500  
N2 G00 T101 G97 S500 M03  
N3 G00 X0 Z0.25  
N4 G01 Z0 F0.005  
N5 G01 X0.50 K-0.050  
N6 G01 Z-0.50  
N7 G01 X0.75 K-0.050  
N8 G01 Z-1.0 I0.050  
N9 G01 X1.25 K-0.050  
N10 G01 Z-1.5  
N11 G00 X1.5 Z0.25  
M30  
%

다음 G 코드 구문은 직각(90도)으로 교착하는 두 개의 선형 보간 블록들 사이에 45?모따기 또는 모서리 반경을 자동으로 포함합니다.

#### 모따기 구문

G01 X(U) x Kk  
G01 Z(W) z li

#### 모서리 라운딩 구문

G01 X(U) x Rr  
G01 Z(W) z Rr

#### 어드레스

I = 모따기, Z에서 X로(X축 방향, +/-, "반경"값)

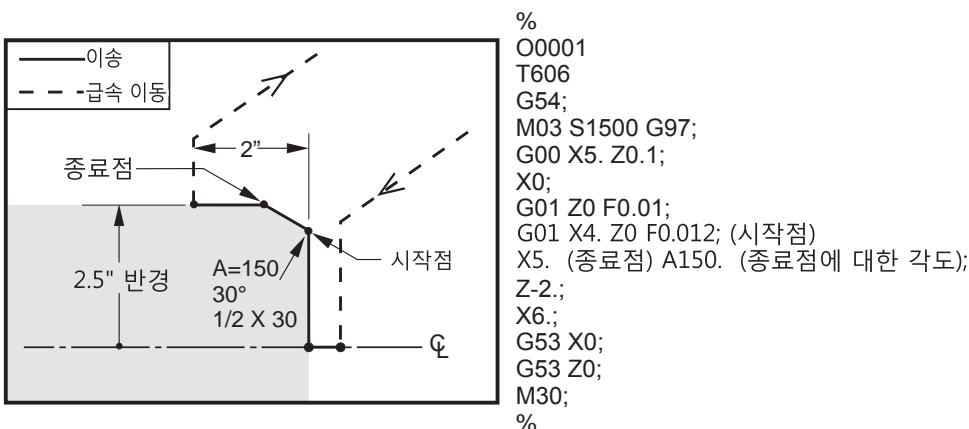
k = 모따기, X에서 Z로(Z축 방향, +/-)

R = 모서리 라운딩(X축 또는 Z축 방향, +/-, "반경"값)

참고: A -30 = A150; A -45 = A135

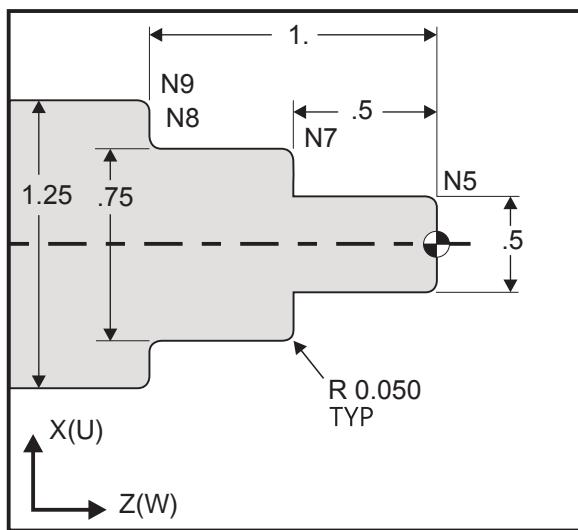
#### G01 A를 이용한 모따기

각도(A)를 지정할 때 다른 축들 가운데 하나(X 또는 Z)에서만 동작을 지령하면, 나머지 하나의 축이 각도에 기초하여 계산됩니다.





## 모서리 모따기



%  
 O0005 (모서리 라운딩)  
 T101;  
 N1 G50 S1500;  
 N2 G00 G97 S500 M03;  
 N3 X0 Z0.25;  
 N4 G01 Z0 F0.005;  
 N5 G01 X0.5 R-0.050;  
 N6 G01 Z-0.50;  
 N7 G01 X0.75 R-0.050;  
 N8 G01 Z-1.0 R0.050;  
 N9 G01 X1.25 R-0.050;  
 N10 G01 Z-1.5;  
 N11 G00 X1.5 Z0.25;  
 G53 X0;  
 G53 Z0;  
 M30;  
 %

참고: 1) Ub 또는 Wb가 각각 Xb 또는 Zb 대신에 지정될 경우 증분식 프로그래밍이 가능합니다. 따라서 그 동작은 다음과 같습니다.

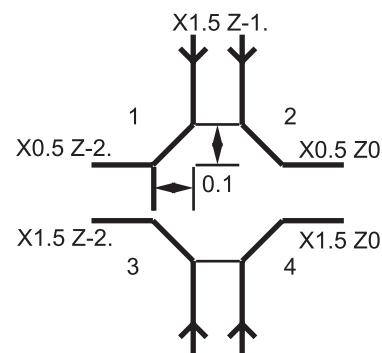
$X(POS_{current} + i) = U_i, Z(POS_{current} + k) = W_k, X(POS_{current} + r) = U_r, Z(POS_{current} + r) = W_r$ .

2)  $POS_{current}$ 는 X축 또는 Z축의 현재 위치를 나타냅니다. 3) I, K, R은 언제나 반경값을 지정합니다(반경 프로그래밍 없).

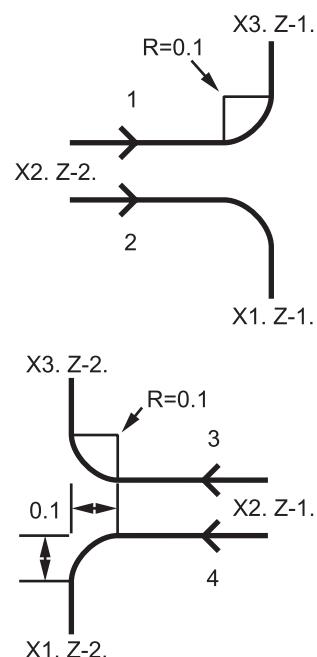
모따기	코드/예제	이동	
1. Z+에서 X+로	X2.5 Z-2; G01 Z-0.5 I0.1; X3.5;	X2.5 Z-2; G01 Z-0.6; X2.7 Z-0.5; X3.5;	
2. Z+에서 X-로	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.5 I-0.1; X1.5;	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.6; X2.3 Z-0.5; X1.5;	
3. Z-에서 X+로	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I0.1; X2.5;	X1.5 Z-0.5 G01 Z-1.9; X1.7 Z-2.; X2.5;	
4. Z-에서 X-로	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I-0.1; X0.5;	X1.5 Z-0.5; G01 Z-1.9; X1.3 Z-2. X0.5;	



모서리 라운딩	코드/예제	이동
1. X-에서 Z-로	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K-0.1; Z-2.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.
2. X-에서 Z+로	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K0.1; Z0.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;
3. X+에서 Z-로	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K-0.1; Z-2.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.
4. X+에서 Z+로	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K0.1; Z0.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;

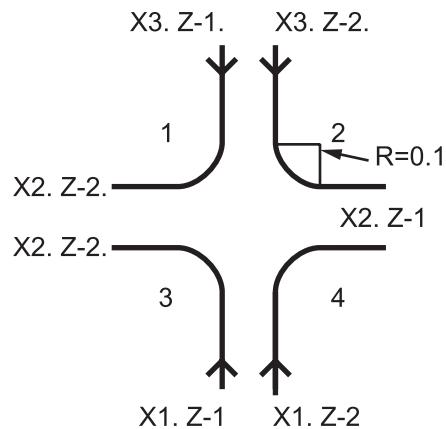


모서리 라운딩	코드/예제	이동
1. Z+에서 X+로	X2. Z-2.; G01 Z-1 R.1; X3.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G03 X2.2 Z-1. R0.1; G01 X3.;
2. Z+에서 X-로	X2. Z-2.; G01 Z-1. R-0.1; X1.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G02 X1.8 Z-1 R0.1; G01 X1.;
3. Z-에서 X+로	X2. Z-1.; G01 Z-2. R0.1; X3.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9; G02 X2.2 Z-2. R0.1; G01 X3.;
4. Z-에서 X-로	X2. Z-1.; G01 Z-2. R-0.1; X1.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9. ; G03 X1.8 Z-2.; G01 X1.;





모서리 라운딩	코드/예제	이동	X3. Z-1.	X3. Z-2.
1. X-에서 Z-로	X3. Z-1.; G01 X0.5 R-0.1; Z-2.;	X3. Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.	1	R=0.1
2. X-에서 Z+로	X3. Z-2.; G01 X0.5 R0.1; Z0.;	X3. Z-2.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;	X2. Z-2.	X2. Z-1
3. X+에서 Z-로	X1. Z-1.; G01 X1.5 R-0.1; Z-2.;	X1. Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.	3	X1. Z-1
4. X+에서 Z+로	X1. Z-2.; G01 X1.5 R0.1; Z0.;	X1. Z-21.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	X1. Z-2	



### 규칙:

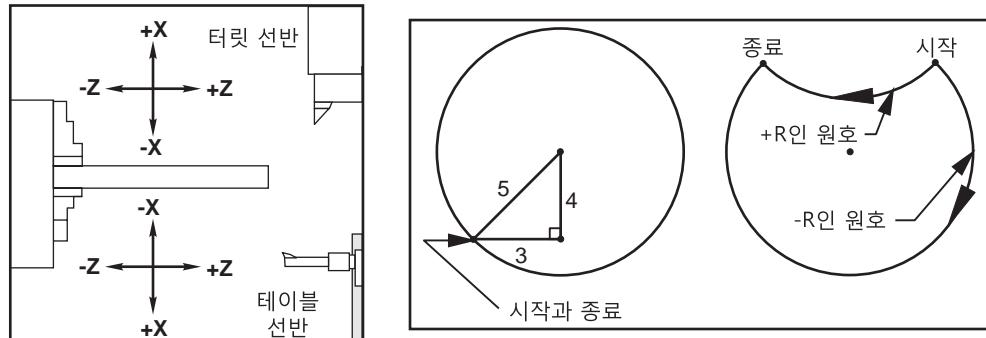
- 1) K 어드레스는 X(U) 어드레스하고만 사용하십시오. I 어드레스는 Z(W) 어드레스하고만 사용하십시오.
- 2) R 어드레스는 X(U) 또는 Z(W)하고 사용하되 같은 블록에서 둘을 모두 사용해서는 안 됩니다.
- 3) I와 K를 같은 블록에서 함께 사용하지 마십시오. R 어드레스를 사용할 때 I 또는 K는 사용하지 마십시오.
- 4) 다음 블록은 이전 블록에 대해 직각인 또 다른 단일한 선형 이동이어야 합니다.
- 5) 자동 모따기 또는 모서리 라운딩은 나사 절삭 사이클 또는 고정 사이클에서는 사용할 수 없습니다.
- 6) 모따기면 또는 모서리 반경은 교선들 사이에 들어갈 수 있을 만큼 작아야 합니다.
- 7) 모따기 또는 모서리 라운딩을 위한 선형 모드(G01)에서는 단일 X축 또는 Z축 이동만 사용하십시오.

### G02 CW(시계 방향) 원호 보간 동작/G03 CCW(시계 반대 방향) 원호 보간 동작(그룹 01)

F	이송속도
*I	X축 방향의 원중심점까지의 거리
*J	Y축 방향의 원중심점까지의 거리
*K	Z축 방향의 원중심점까지의 거리
*R	원호 반경
*U	X축 증분 동작 지령
*W	Z축 증분 동작 지령
*X	X축 절대 동작 지령
*Y	Y축 절대 동작 지령
*Z	Z축 절대 동작 지령
C	모따기가 시작되는 교차부의 중심점으로부터의 거리
R	원의 반경
*는 옵션임을 표시	

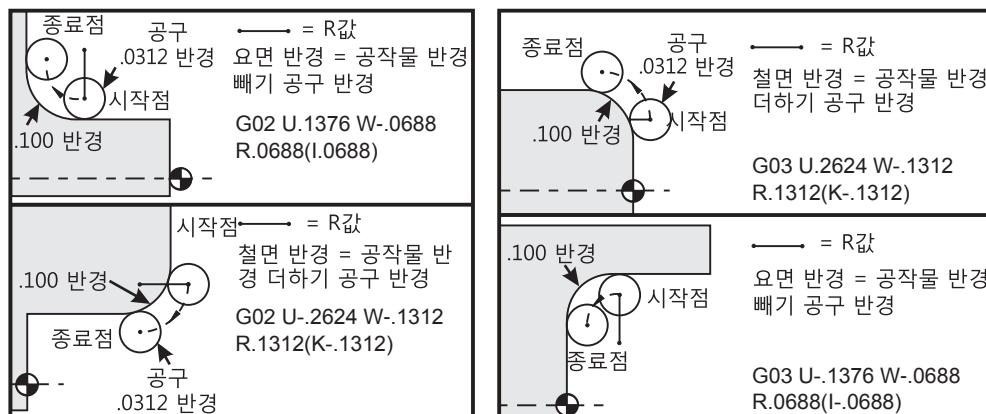


이러한 G 코드들은 선형축의 원형 동작(CW(시계 방향) 또는 CCW(시계 반대 방향))을 지정하는 데 사용됩니다(원형 동작은 G18에 의해 선택된 X축과 Z축에서 가능합니다). X값과 Z값은 동작의 종료점을 지정하는데 사용되며 절대 동작(U와 W) 또는 증분 동작(X와 Z)을 이용할 수 있습니다. X축 또는 Z축 가운데 어느 하나도 지정되지 않을 경우 원호의 종료점은 그 축의 시작점과 같습니다. 원형 동작의 중심점을 지정하는 두 가지 방법이 있습니다. 첫번째 방법은 I 또는 K를 이용하여 시작점에서 원호의 중심점까지의 거리를 지정하며, 두번 째 방법은 R을 이용하여 원호의 반경을 지정합니다(최대 7740인치).



축 정의

G02



G02

G03

R은 원의 중심점을 지정하는 데 사용됩니다. R은 시작점에서 원의 중심점까지의 거리입니다. 양수 R의 경우 제어장치는 180도 미만의 경로를 생성합니다. 180도 이상의 반경을 생성하려면 음수 R을 지정해야 합니다. X 또는 Z는 시작점과 다를 경우 종료점을 지정해야 합니다.

다음 행은 180도 미만의 원호 절삭을 수행합니다.

G01 X3.0 Z4.0

G02 Z-3.0 R5.0

I와 K는 원호 중심점을 지정하는 데 사용됩니다. I와 K가 사용되면 R은 사용되지 않을 수도 있습니다. I 또는 K는 시작점에서 원의 중심점까지의 승인된 거리입니다. I 또는 K 가운데 하나만 지정될 경우 나머지 하나는 0으로 가정됩니다.

#### 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. 예를 들어 G04 P10.0. 이것은 프로그램을 10초 동안 지연시킵니다. 소수점 G04 P10을 사용하면 10초 일시 정지가 지정됩니다. G04 P10은 10마이크로초의 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)

G10을 이용하여 프로그래머는 프로그램 내에서 오프셋을 설정할 수 있습니다. G10을 사용하면 오프셋 수동 입력이 대체됩니다(즉 공구 길이와 직경, 공작물 좌표 오프셋).

L 오프셋 카테고리를 선택합니다.

L2 COMMON과 G54-G59의 공작물 좌표 원점

L10 형상 또는 이동 오프셋

L1 또는 L11 공구 마모값

L20 G110-G129의 보조 공작물 좌표 원점

P 특정 오프셋을 선택합니다.

P1-P50 형상, 마모 또는 공작물 오프셋(L10-L11) 참조

P51-P100 이동 오프셋 참조(YASNAC)(L10-L11)

P0 COMMON 공작물 좌표 오프셋 참조(L2)

P1-P6 G54-G59 공작물 좌표 참조(L2)

P1-P20 G110-G129 보조 좌표 참조(L20)

P1-P99 G154 P1-P99 보조 좌표 참조(L20)

Q 가상 인선 티p 방향

R 인선 반경

\*U X축 오프셋에 추가될 증분량

\*W Z축 오프셋에 추가될 증분량

\*X X축 오프셋

\*Z Z축 오프셋

\*는 옵션임을 표시

## 프로그래밍 예제

G10 L2 P1 W6.0 (좌표 G54 6.0 단위를 우측으로 이동);

G10 L20 P2 X-10.Z-8. (공작물 좌표 G111을 X-10.0, Z-8.0으로 설정);

G10 L10 P5 Z5.00 (공구 #5의 X 형상 오프셋을 5.00로 설정);

G10 L11 P5 R.0625 (공구 #5의 오프셋을 1/16"로 설정);

## G14 보조 주축 교체/G15 취소(그룹 17)

G14는 보조 주축이 일차 주축이 되게 하며 메인 주축을 위해 정상적으로 사용되는 지령들에 반응합니다. 예를 들어 M03, M04, M05, M19는 보조 주축에 적용되며, M143, M144, M145, M119는 알람을 생성합니다.

G50은 보조 주축 회전수를 제한하며 G96은 보조 주축면 이송값을 설정합니다. 이러한 G 코드들은 X축에서 동작이 발생할 때 보조 주축의 회전수를 조정합니다. G01 회전수당 이송속도를 실행하면 보조 주축에 기초한 이송이 이루어집니다.

G14 지령은 Z축 미러링을 자동으로 활성화합니다. Z축이 이미 미러링된 경우(설정 47 또는 G101) 미러 기능이 취소됩니다. G14는 G15, M30, 프로그램 종료부 도달, Reset(리셋) 누르기에 의해 취소됩니다.

## G17 XY 평면

이 코드는 G02 및 G03 원형 동작이 수행되는 평면을 정의합니다. 인선 반경 보정 G41 또는 G42를 수행하면 G1120이 활성 여부와 무관하게 밀 스타일 커터 보정이 G17 평면에서 적용됩니다. 평면 선택 코드는 모달 코드이며 다른 평면이 선택되기 전까지 유효합니다.

인선 보정을 이용한 프로그램 포맷

G17 G01 X\_ Y\_ F\_

G40 G01 X\_ Y\_ I\_ J\_ F\_



## G18 평면 선택(그룹 02)

이 코드는 G02 및 G03 원형 동작이 수행되는 평면을 정의합니다. 인선 보정 G41 또는 G42를 프로그래밍하면 선삭 공구의 인선 반경에 필요한 보정이 적용됩니다.

## G19 YZ 평면(그룹 2)

이 코드는 G02 및 G03 원형 동작이 수행되는 평면을 정의합니다. 인선 반경 보정 G41 또는 G42를 프로그래밍하면 밀 스타일 커터 보정이 G19 평면에서 적용됩니다. 평면 선택 코드는 모달 코드이며 다른 평면이 선택되기 전까지 유효합니다.

## G20 인치법 선택/G21 미터법 선택(그룹 06)

G 코드 G20(inch) 코드와 G21(mm) 코드는 인치법/미터법 선택이 프로그램에 대해 올바르게 설정되어 있는지 확인하는 데 사용됩니다. 설정 9를 사용하여 인치법 프로그래밍과 미터법 프로그래밍 가운데 하나를 선택해야 합니다.

## G28 기계 영점 복귀, 옵션인 G29 기준점 설정(그룹 00)

G28 코드는 축(또는 축들)이 지정되지 않을 경우 모든 축을 기계 영점으로 복귀시키는 데 사용됩니다. 축이 지정될 경우 해당 축(또는 축들)만 기계 영점으로 복귀합니다. G28은 후속 코드 행들에 대한 공구 길이 오프셋을 취소합니다.

## 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 기능(그룹 00)

이 G 코드는 옵션이며 프로브가 요구됩니다.

F	이송속도
U*	X축 증분 동작 지령
W*	Z축 증분 동작 지령
A	A축 절대 동작 지령
B	B축 절대 동작 지령
C	C축 절대 동작 지령
X	X축 절대 동작 지령
Y	Y축 절대 동작 지령
Z	Z축 절대 동작 지령

\*는 옵션임을 표시

이 G 코드는 축들을 프로그래밍된 위치로 이동시킵니다. 그것은 G31이 지정된 블록에만 적용됩니다. 지정된 이동은 시작되고 나면 해당 위치에 도달할 때까지 또는 프로브가 신호(건너뛰기 신호)를 수신할 때까지 계속됩니다. 이동거리 종료점에 도달하면 제어장치에서 빠 소리가 납니다.

커터 보정과 G31를 이용하지 마십시오. M78과 M79도 참조하십시오.



## G32 나사 절삭(그룹 01)

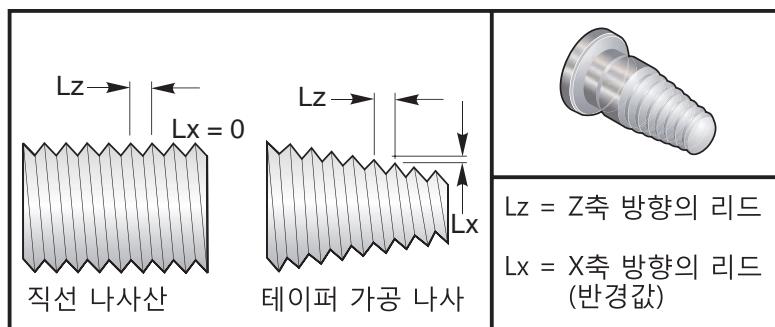
F 이송속도

Q 나사 절삭 시작 각도(옵션) 다음 페이지의 예를 보십시오.

U/W X/Z축 증분식 위치 설정 지령 (증분식 나사간 깊이 값은 사용자 지정값입니다.)

X/Z X/Z축 절대 위치 설정 지령 (나사간 깊이 값은 사용자 지정값입니다.)

참고: 이송속도는 나사 리드와 똑같습니다. 최소한 한 축의 이동이 지정되어야 합니다. 테이퍼 가공 나사는 X와 Z 모두에 리드가 있습니다. 이러한 경우 이송속도를 두 리드 가운데 더 긴 것으로 설정하십시오. G99(회전수당 이송속도)가 활성화되어야 합니다.



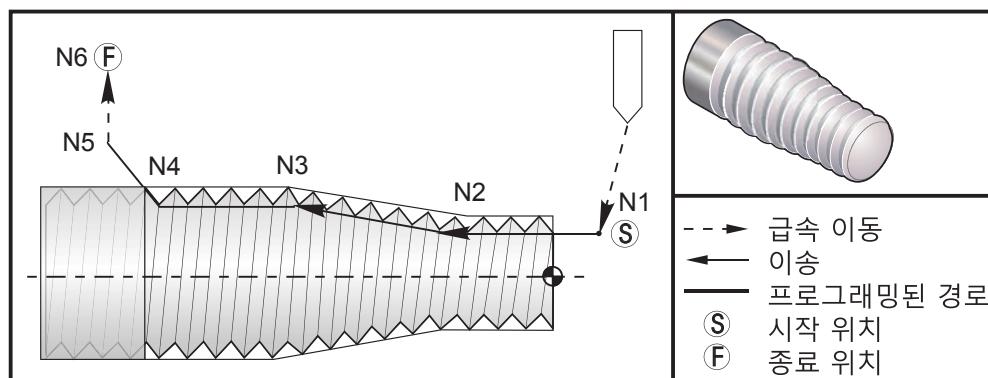
G32 직선 나사와 테이퍼 가공 나사의 리드 (이송속도) 정의

G32는 테이퍼 및/리드가 전체 나사에서 지속적으로 변화할 수 있다는 점에서 다른 나사 절삭 사이클과 다릅니다. 또한 나사 절삭 조작이 완료될 때 자동 위치 복귀가 수행되지 않습니다.

G32 코드 블록의 첫번째 행에서 축 이송은 주축 인코더의 회전 신호와 동기화됩니다. 이러한 동기화는 G32 시퀀스에서 각 행에 대해 유효합니다. G32를 취소한 다음 처음의 동기화를 상실하지 않고서도 다시 호출할 수 있습니다. 이것은 다중 왕복 절삭이 정확히 이전의 공구 경로를 따라 이루어진다는 것을 뜻합니다.(실제 주축 RPM은 왕복 절삭 사이에 정확히 똑같습니다.)

참고: 단일 블록 정지와 이송 일시 정지는 G32 시퀀스의 마지막 행이 실행될 때까지 연기됩니다. G32가 실행되는 동안 이송속도 오버라이드는 무시되며, 실제 이송속도는 언제나 프로그래밍된 이송속도의 100%가 됩니다. M23과 M24는 G32 동작에 어떤 영향도 주지 않으며, 사용자는 필요한 경우 모파기를 프로그래밍해야 합니다. G32는 어떤 G 코드 고정 사이클(즉: G71)과 함께 사용해서는 안 됩니다. 나사 절삭 중에는 주축 RPM을 변경하지 마십시오.

**주의!** G32는 모달 코드입니다. 나사 절삭 동작 종료 시에는 언제나 또 다른 그룹 01 G 코드로 G32를 취소하십시오. (그룹 01 G 코드: G00, G01, G02, G03, G32, G90, G92, G9)



직선-테이퍼 가공-직선 나사 절삭 사이클

참고: 이 예는 참조용일 뿐이며 실제 나사 절삭은 대체로 다중 왕복 절삭이 필요합니다.



## G32 프로그램 예제

### 설명문

...

G97 S400 M03	(주속 일정 취소)
N1 G00 X0.25 Z0.1	(시작 위치로 급속 이동)
N2 G32 Z-0.26 F0.065	(직선 나사, 리드( $L_z$ ) = 0.065)
N3 X0.455 Z-0.585	(직선 나사가 테이퍼 가공된 나사와 결합)
N4 Z-0.9425	(테이퍼 나사가 다시 직선 나사와 결합)
N5 X0.655 Z-1.0425	(45도에서 배출)
G00 X1.2	(정삭 위치로 급속 이동, G32 취소)
G00 Z0.1	

### Q 옵션 예제:

G32 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2; (60도 절삭)  
 G32 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2;(120도 절삭)  
 G32 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2;(270.123도 절삭)  
 다음 규칙은 Q 사용에 적용됩니다.

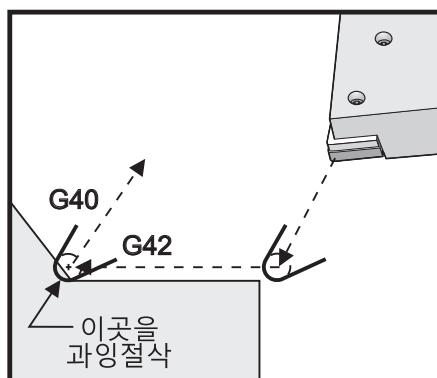
1. 시작 각도(Q)는 모달값이 아닙니다. 그것은 사용될 때마다 지정되어야 합니다. 어떤 값도 지정되지 않으면 0도가 가정됩니다.
2. 나사 절삭 증분 각도는 0.001도입니다. 소수점을 사용하지 마십시오. 따라서 180?각도는 Q180000으로 지정되어야 하며 35?각도는 Q35000으로 지정되어야 합니다.
3. Q 각도는 0에서 360000의 양수값으로 입력되어야 합니다.

## G40 인선 보정 취소(그룹 07)

\*X 이탈 목표점의 X축 절대 위치  
 \*Z 이탈 목표점의 Z축 절대 위치  
 \*U 이탈 목표점까지의 X축 증분 거리  
 \*W 이탈 목표점까지의 Z축 증분 거리  
 \*는 옵션임을 표시

G40은 G41 또는 G42를 취소합니다. Tx00를 프로그래밍해도 인선 보정이 취소됩니다. 언제나 프로그램 종료 이전에 인선 보정을 취소해야 합니다.

공구 이탈은 대체로 공작물의 특정 지점에 대응되지 않습니다. 대부분의 경우 과잉절삭 또는 과소절삭이 발생할 수 있습니다.

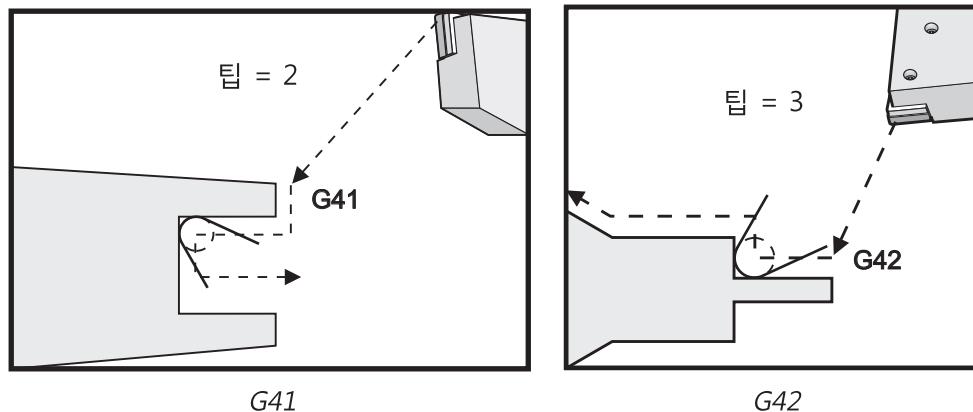


G40



## G41 인선 보정(TNC) 좌측/ G42 TNC 우측(그룹 07)

G41 또는 G42는 인선 보정을 선택합니다. G41은 공구를 공구의 프로그래밍된 경로의 좌측으로 이동시킵니다.



## G50 전역 좌표 오프셋 FANUC, YASNAC 설정(그룹 00)

- U 종분량과 전역 X 좌표 이동 방향
- X 절대 전역 좌표 변경
- W 종분량과 전역 Z 좌표 이동 방향
- Z 절대 전역 좌표 변경
- S 주축 회전수를 지정값으로 고정
- T 공구 이동 오프셋 적용(YASNAC)

G50은 몇 가지 기능을 수행할 수 있습니다. 전역 좌표를 설정할 수 있고, 전역 좌표를 변경할 수 있으며 주축 회전수를 최대값으로 제한할 수 있습니다. 이에 대한 좀더 자세한 사항은 "좌표계와 오프셋" 절을 참조하십시오.

전역 좌표를 설정하려면 X값 또는 Z값이 있는 G50을 지령하십시오. 유효 좌표는 어드레스 코드 X 또는 Z에 지정된 값이 됩니다. 현재의 기계 위치, 공작물 오프셋, 공구 오프셋이 고려됩니다. 전역 좌표가 계산되고 설정됩니다.

예제: G50 X0 Z0(유효 좌표는 현재 0);

전역 좌표계를 변경하려면 U값 또는 W값이 있는 G50을 지정하십시오. 전역 좌표계는 U 또는 W에 지정된 양과 방향만큼 변경됩니다. 화면에 표시된 현재의 유효 좌표는 반대 방향으로 이러한 지정량만큼 변경됩니다. 이러한 방법은 공작물 영점을 작업셀 밖에 배치하기 위해 사용되곤 합니다.

예제: G50 W-1.0(유효 좌표가 좌측으로 1.0만큼 변경);

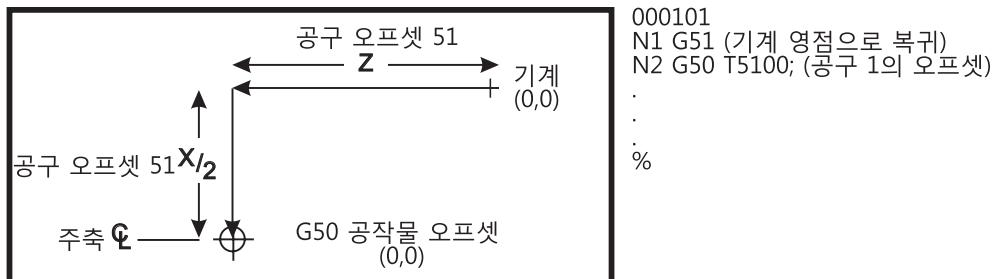
YASNAC형 공작물 좌표 변경을 설정하려면 T값이 있는 G50을 지정하십시오.(설정 33은 YASNAC으로 설정되어야 합니다.) 전역 좌표는 Tool Shift Offset(공구 이동 오프셋) 페이지의 X값과 Z값으로 설정됩니다. T 어드레스 코드의 값들은 xx가 51에서 100 사이이고 yy가 00에서 50 사이인 경우 Txxy입니다. T5101은 공구 인덱스 51과 공구 마모 인덱스 01을 지정합니다. 그것은 공구 번호 1이 선택되게 하지 않습니다. 또 다른 Txxy 코드 선택은 G50 블록 바깥에서 이용되어야 합니다. 다음 두 가지 예제는 Tool Shift 57(공구 이동 57)과 Tool Wear 07(공구 마모 07)을 이용하여 Tool 7(공구 7)을 선택하는 이러한 방법을 보여 줍니다.

### 예제 1

- |            |                           |
|------------|---------------------------|
| G51;       | (오프셋 취소)                  |
| T700 M3;   | (공구 7로 교환, 주축 켜기)         |
| G50 T5707; | (공구 변경과 공구 마모값을 공구 7에 적용) |

### 예제 2

- |            |                       |
|------------|-----------------------|
| G51;       | (오프셋 취소)              |
| G50 T5700; | (공구 이동 적용)            |
| T707 M3;   | (공구 7로 변경하고 공구 마모 적용) |



G50 YASNAC 공구 이동

### G50 주축 회전수 고정

G50은 최대 주축 회전수를 제한하는 데 사용할 수 있습니다. 제어장치는 주축 회전수가 G50 지령에서 지정된 S 어드레스 값을 초과하지 못하게 합니다. 이것은 주속 일정 이송속도 모드에서 사용됩니다(G96).

또한 이 G 코드는 DS 시리즈 기계의 보조 주축을 제한합니다.

N1	G50 S3000 ;	(주축 rpm이 3000rpm을 초과하지 않음)
N2	G97 M3 ;	(주속 일정 취소 입력, 주축 켜기)

참고: 이 지령을 취소하려면 또 다른 G50을 사용하여 기계의 최대 주축 RPM을 지정하십시오.

### G51 오프셋 취소(YASNAC)(그룹 00)

G51은 기존 공구 마모와 공작물 좌표 이동을 취소하고 기계 영점 위치로 복귀하는 데 사용됩니다.

### 공작물 좌표계

Haas CNC 선반 제어장치는 YASNAC 좌표계와 FANUC 좌표계를 모두 지원합니다. 공작물 좌표계와 공구 오프셋은 공작물 프로그램을 공작물 영역 내의 어느 곳에나 위치시키는 데 사용할 수 있습니다. 공구 오프셋 단원도 참조하십시오.

### G52 로컬 좌표계 FANUC 설정(그룹 00)

이 코드는 사용자 좌표계를 선택합니다.

### G53 기계 좌표 선택(그룹 00)

이 코드는 공작물 좌표 오프셋을 일시적으로 취소하고 기계 좌표계를 사용합니다.

### G54-59 좌표계 #1-#6 FANUC 선택(그룹 12)

이 코드들은 오프셋 메모리에 저장된 여섯 개의 사용자 좌표계들 가운데 하나를 선택합니다. 축 위치에 대한 모든 후속 참조는 새 좌표계에서 해석됩니다. 공작물 좌표계 오프셋은 Offsets Display(오프셋 화면) 페이지에서 입력됩니다.

### G61 정위치 정지 모달(그룹 15)

G61 코드는 정위치 정지를 지정하는 데 사용됩니다. 급속 이동과 보간 이동은 다른 블록이 프로세싱 되기 전에 속도가 감소하여 정위치 정지점에 정지합니다. 정위치 정지 시에 이동은 좀더 오랜 시간이 걸리며 지속적 컨터 동작이 발생하지 않습니다. 이것은 공구가 정지할 경우 좀더 깊은 절삭을 유발할 수도 있습니다.

### G64 정위치 정지 취소 G61 (그룹 15)

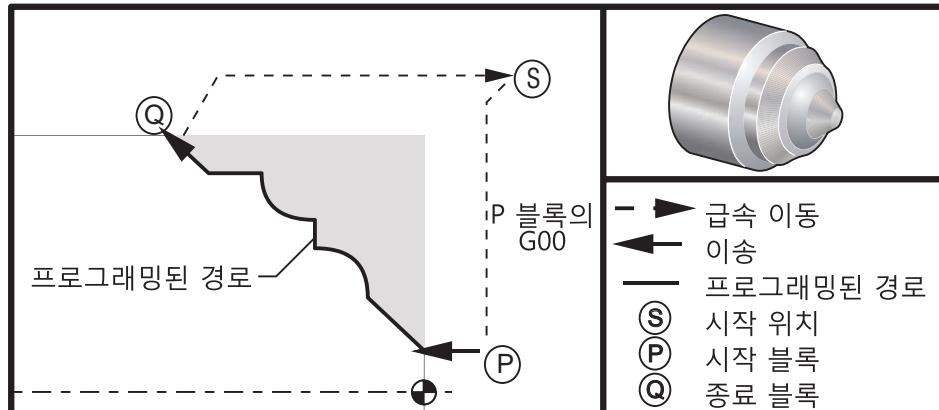
G64 코드는 정위치 정지를 취소하는 데 사용됩니다. 정상 절삭 모드를 선택합니다.



## G70 외/내경 정삭 사이클(그룹 00)

G70 외/내경 정삭 사이클은 G71, G72, G73과 같은 황/정삭 복합 사이클을 통해 황삭된 절삭 경로를 마감 절삭하는 데 사용할 수 있습니다.

- P 실행할 루틴의 시작 블록 번호
- Q 실행할 루틴의 종료 블록 번호



*G70*

### 프로그래밍 예제

G71 P10 Q50 F.012 (N10-N50 경로 황삭 출력)

N10

F0.014

...

N50

...

...

G70 P10 Q50 (N10-N50에 의해 정의된 경로 정삭)

000

G70 사이클은 로컬 하위 프로그램 호출과 비슷합니다. 그러나 G70은 시작 블록 번호(P 코드)와 종료 블록 번호(Q 코드)를 지정할 것을 요구합니다.

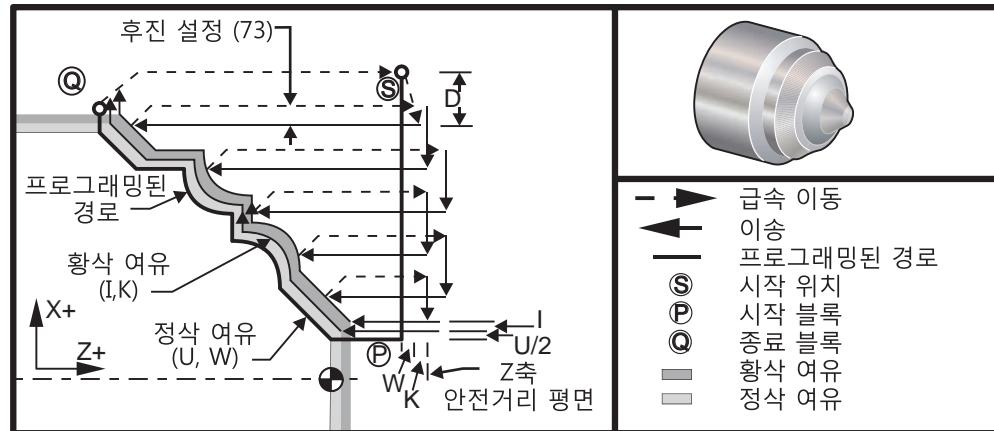
G70 사이클은 대체로 G71, G72 또는 G73이 P와 Q에 의해 정의된 블록들을 이용하여 실행되고 나서 사용됩니다. PQ 블록이 있는 어떤 F, S 또는 T 코드도 실행됩니다. Q 블록 실행 이후 급속 이동(G00)이 실행되어 기계를 G70 시작 전에 저장된 시작 위치로 복귀시킵니다. 그런 다음 프로그램은 G70 호출 이후의 블록으로 복귀합니다. PQ 시퀀스의 서브루틴은 G70 호출에 의해 지정된 Q와 일치하는 N 코드가 포함된 블록을 포함하지 않고 있을 경우 수용될 수 있습니다. 이 기능은 FANUC 제어 프로그램 또는 YASNAC 제어 프로그램과 호환되지 않습니다.



#### G71 외/내경 황/정삭 복합 사이클(수평 절삭)(그룹 00)

- |            |  |
|------------|--|
| *D         | 매번의 황/정삭 복합 가공의 왕복 절삭을 위한 절삭 깊이, 양수 반경 값 |
| *F         | G71 PQ 블록에서 사용하기 위한 이송속도                 |
| *I         | G71 왕복 황삭 여유의 X축 크기와 방향, 반경              |
| *K         | G71 왕복 황삭 여유의 Z축 크기와 방향                  |
| P          | 황삭 경로의 시작 블록 번호                          |
| Q          | 황삭 경로의 종료 블록 번호                          |
| *S         | G71 PQ 블록에서 사용하기 위한 주축 회전수               |
| *T         | G71 PQ 블록에서 사용하기 위한 공구와 오프셋              |
| *U         | G71 정삭 여유의 X축 크기와 방향, 직경                 |
| *W         | G71 정삭 여유의 Z축 크기와 방향                     |
| *R1        | YASNAC Type II 황삭 선택                     |
| *는 옵션임을 표시 |  |

\*는 옵션임을 표시



G71

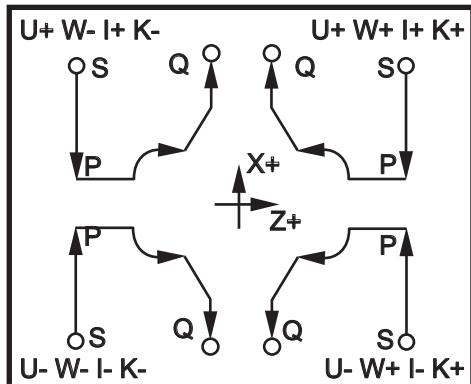
이 고정 사이클은 정삭 고정물 형상이 부여된 공작물에서 피삭재를 황삭합니다. 정삭된 공구 경로를 프로그래밍하여 공작물 형상을 정의한 다음 G71 PQ 블록을 사용하십시오. G71행의 또는 실제로 G71 호출 시의 어떤 F, S 또는 T 지령도 G71 황삭 사이클에서 사용됩니다. 대체로 동일한 PQ 블록 정의에 대한 G70 호출은 형상 정삭에 사용됩니다.

G71 지령으로 가공 경로의 두 가지 유형의 어드레스가 지정됩니다. 첫번째 경로 유형(Type I)은 프로그래밍된 경로의 X축이 방향을 변경하지 않을 때 지정됩니다. 두번째 경로 유형(Type II)은 X축이 방향을 변경하는 것을 가능하게 합니다. Type I과 Type II 모두의 경우 Z축의 프로그래밍된 경로의 방향을 변경할 수 없습니다. Type I은 G71 호출에서 P에 의해 지정된 블록에서 X축 동작만을 지정함으로써 선택됩니다. X축 이동과 Z축 이동이 P 블록에 지정되어 있으면 Type II 황삭이 가정됩니다. YASNAC 모드에 있을 때 Type II 황삭은 R1을 G71 지령 블록에 포함시키면 선택됩니다.

X-Z 평면의 네 개의 사분면들 가운데 어느 하나이든 어드레스 코드 D, I, K, U, W를 적절하게 지정하여 절삭할 수 있습니다.



그림들에서 시작 위치 S는 G71 호출 시의 공구 위치입니다. Z 안전거리 평면은 Z축 시작 위치와 W 정삭 여유와 옵션인 K의 정삭 여유의 합계에서 도출됩니다.



G71 어드레스 관계

### Type I 상세 정보

Type I의 프로그래머에 의해 지정되면 X축 공구 경로가 절삭 중에 역전되지 않는다고 가정됩니다. 각각의 왕복 황삭 X축 위치는 D에서 지정된 값을 현재의 X 위치에 적용하여 결정됩니다. 개별 왕복 황삭을 위한 Z 안전거리 평면 방향의 이동이 갖는 성격은 블록 P의 G 코드에 의해 결정됩니다. 블록 P에 G00 코드가 포함되어 있을 경우 Z 안전거리 평면 방향의 이동은 급속 이동 모드가 됩니다. P 블록에 G01이 포함되어 있을 경우 G71 이송속도로 동작합니다.

개별 왕복 황삭은 황삭 여유와 정삭 여유를 참조하는 프로그래밍된 공구 경로와 교차하기 전에 정지합니다. 그런 다음 공구는 설정 73에 의해 지정된 거리만큼 45도 각도로 피삭재에서 후퇴합니다. 그런 다음 공구는 급속 이동 모드로 Z축 안전거리 평면으로 이동합니다.

황삭이 완료되면 공구는 공구 경로를 따라 이동하여 황삭부를 정삭합니다. I와 K가 지정될 경우 공구 경로를 따라 추가로 황삭부에 대한 마감 절삭이 수행됩니다.

### Type II 상세 정보

Type II가 프로그래머에 의해 지정될 경우 X축 PQ 경로가 변경됩니다(예를 들어 X축 공구 경로 방향이 역전될 수 있습니다).

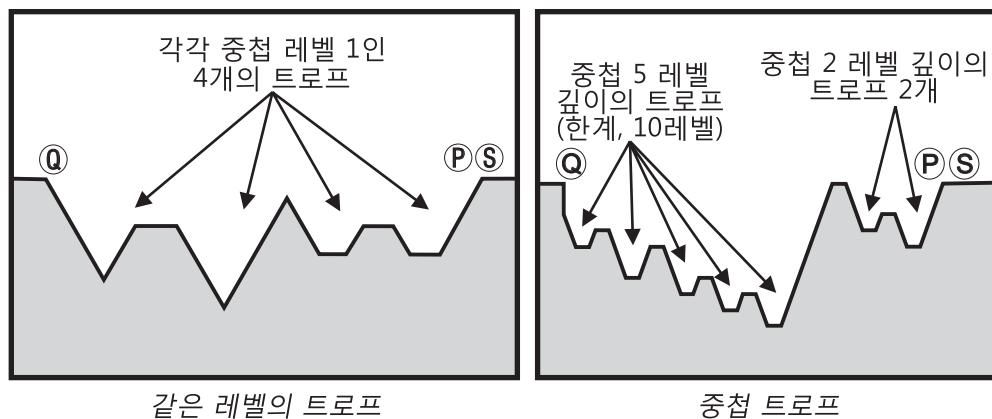
X축 PQ 경로는 처음의 시작 위치를 넘어가면 안 됩니다. 유일한 예외는 종료부 Q 블록입니다.

설정 33이 YASNAC으로 지정될 때 Type II 황삭은 G71 지령 블록에 R1(소수점 없는)을 포함시켜야 합니다.

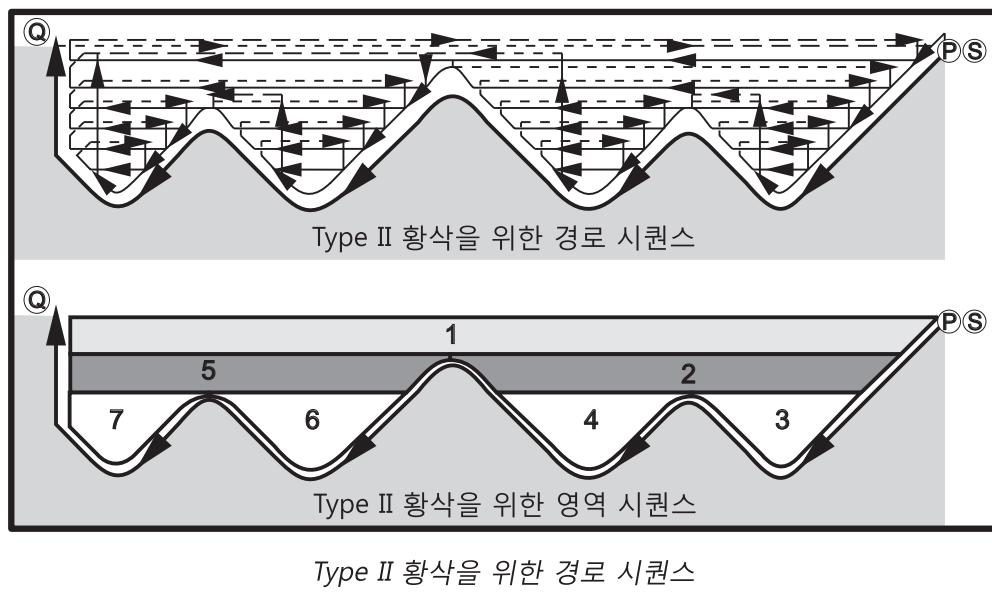
설정 33이 FANUC으로 지정될 때 Type II는 X축과 Z축 모두의 기준점 이동을 P에 의해 지정된 블록에 포함시켜야 합니다.

황삭은 Z축에서 한 번씩 왕복 절삭이 이루어진 뒤를 제외하고 Type I과 비슷합니다. 공구는 PQ가 지정한 경로를 따라 이동합니다. 그런 다음 공구는 설정 73(Can Cycle Retraction(고정 사이클 후진))에 의해 지정된 거리만큼 X축과 평행하게 후진합니다. TYPE II 황삭 방법은 마감 절삭 전에 공작물 표면을 깔끔하게 가공하여 일반적으로 정삭 결과를 향상시킵니다.

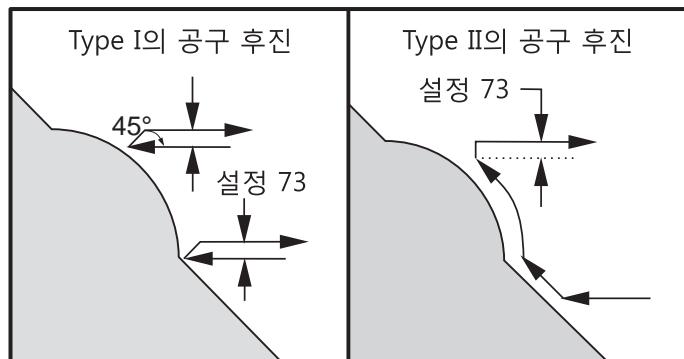
## 트로프



트로프는 피삭재의 오목한 면을 생성하는 방향 변경이라고 정의할 수 있습니다. 연속적인 골이 같은 레벨에 있을 경우 제한된 수의 트로프가 있을 수 있습니다. 트로프가 트로프 내에 있으면(중첩되면) 트로프 중첩 레벨은 10을 넘을 수 없습니다. 다음 그림들은 다수의 트로프가 있는 PQ 경로의 황삭(Type I 및 II) 순서를 보여 줍니다. 트로프 위의 모든 피삭재가 먼저 황삭되고 Z 방향의 트로프 자체가 황삭됩니다.



Type II 황삭을 위한 경로 시퀀스



Type I과 II 공구 후진



참고: Z 정삭 또는 황삭 여유는 트로프 한쪽에 있는 두 개의 절삭부와 트로프 반대쪽에 있는 그에 상응하는 지점 사이의 거리를 제한합니다. 이 거리는 황삭 여유와 정삭 여유의 합계의 두 배보다 길어야 합니다.

예를 들어 G71 Type 2 경로에 다음이 포함되어 있을 경우

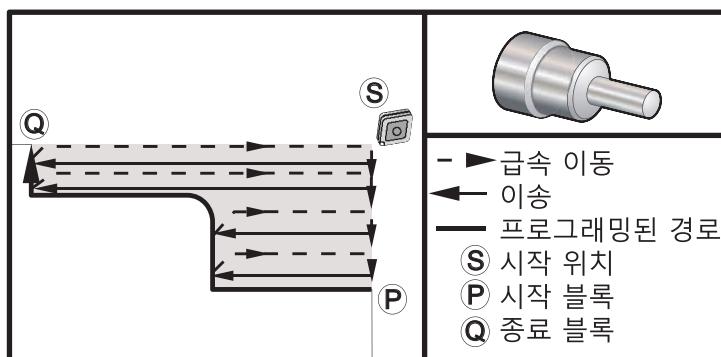
...  
X-5. Z-5.  
X-5.1 Z-5.1  
X-3.1 Z-8.1

...

지정될 수 있는 최대 여유는 0.999입니다. 왜냐하면 절삭부 2의 시작점에서 절삭부 3의 동일 지점까지의 수평 거리는 0.2이기 때문입니다. 더 큰 여유가 지정되면 과잉절삭이 발생합니다.

컷터 보정은 공구의 반경과 팁의 유형에 의거하여 황삭 여유를 조정함으로써 근사값이 구해집니다. 따라서 여유에 적용되는 한계값은 여유 합계와 공구 반경에도 적용됩니다.

참고: P-Q 경로의 마지막 절삭부가 비단조 곡면(정삭 여유를 사용하는)일 경우, 짧은 후진 절삭거리를 추가 하십시오. W는 사용하지 마십시오.

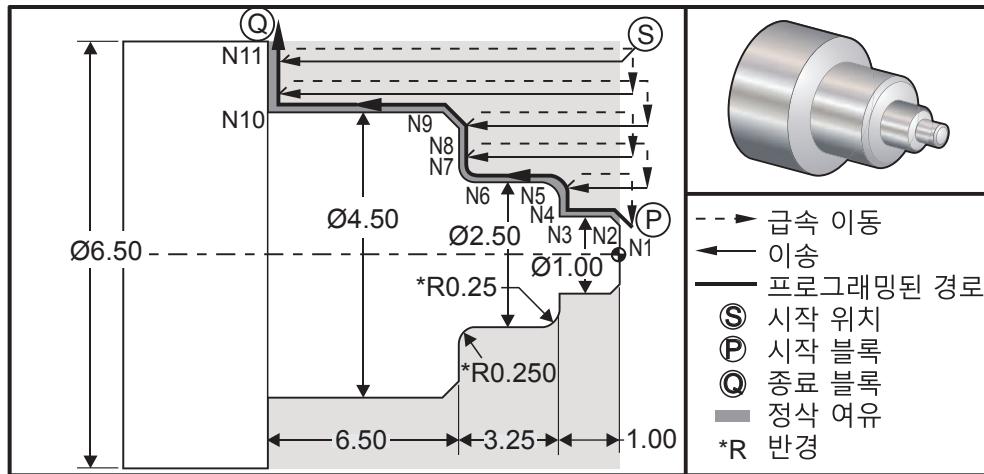


G71 기본 G 코드 예제

#### 프로그램 예제

#### 설명

%	
O0070	(G71 황삭 사이클)
T101	
G50 S2500	
G97 S509 M03	
G00 G54 X6. Z0.05	
G96 S800	
G71 P1 Q2 D0.15 U0.01 W0.005 F0.014	
N1 G00 X2.	
G01 Z-3. F0.006	
X3.5	
G03 X4. Z-3.25 R0.25	
G01 Z-6.	
N2 X6.	
G70 P1 Q2	(FINISH PASS)
M09	
G53 X0 M05	
G53 Z0	
M30	
%	



G71 Type 1 외/내경 황/정삭 복합 가공 예제

### 프로그램 예제

%

O0071

(FANUC G71 TYPE I 예제)

T101 (CNMG 432)

(공구 교환 및 오프셋 적용)

G00 G54 X6.6 Z.05 M08

(원점 위치로 급속 이동)

G50 S2000

(최대 RPM 2000 설정)

G97 S636 M03

(주축 켜기)

G96 S750

(주속 일정 ON)

G71 P1 Q11 D0.15 U0.01 W0.005 F0.012

(황삭 사이클 정의)

N1 G00 X0.6634 P

(정의 시작)

N2 G01 X1. Z-0.1183 F0.004

(왕복 정삭 .004" 이송)

N3

Z-1.

N4

X1.9376

N5 G03 X2.5 Z-1.2812 R0.2812

N6 G01 Z-3.0312

N7 G02 X2.9376 Z-3.25 R0.2188

N8 G01 X3.9634

N9 X4.5 Z-3.5183

N10 Z-6.5

N11 X6.0 Q

(정의 종료)

G00 X0 Z0 T100

(공구 교환 위치로 급속 이동)

T202

(정삭 공구)

G50 S2500

G97 S955 M03

G00 X6. Z0.05 M08

G96 S1500

G70 P1 Q11

G00 X0 Z0 T200

M30

%

### 설명

(FANUC G71 TYPE I 예제)

(공구 교환 및 오프셋 적용)

(원점 위치로 급속 이동)

(최대 RPM 2000 설정)

(주축 켜기)

(주속 일정 ON)

(황삭 사이클 정의)

(정의 시작)

(왕복 정삭 .004" 이송)

Z-1.

X1.9376

(정의 종료)

(공구 교환 위치로 급속 이동)

(정삭 공구)

(공구 교환 및 오프셋 적용)

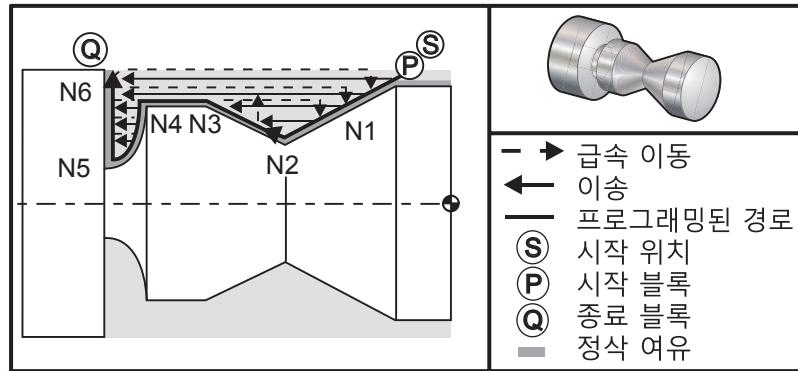
(정삭 공구)

(정의 시작)

(정삭 공구)

(정삭 공구)

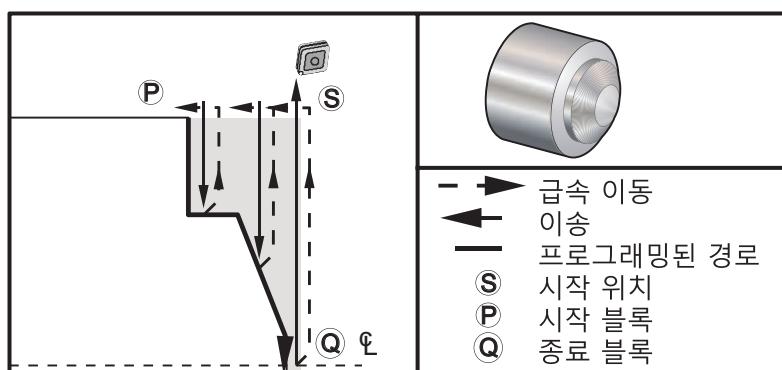
(정삭 공구)



G71 Type II 외/내경 황/정삭 복합 가공 예제

#### 프로그램 예제

```
%  
O0135  
T101  
G97 S1200 M03  
G00 G54 X2. Z.05  
G71 P1 Q6 D0.035 U0.03 W0.01 F0.01  
N1 G01 X1.5 Z-0.5 F0.004  
N2 X1. Z-1.  
N3 X1.5 Z-1.5  
N4 Z-2.  
N5 G02 X0.5 Z-2.5 R0.5  
N6 G1 X2.  
G00 X0. Z0. T100  
T202  
G97 S1500 M03  
G70 P1 Q6  
G53 X0  
G53 Z0  
M30  
%
```



G72 기본 G 코드 예제

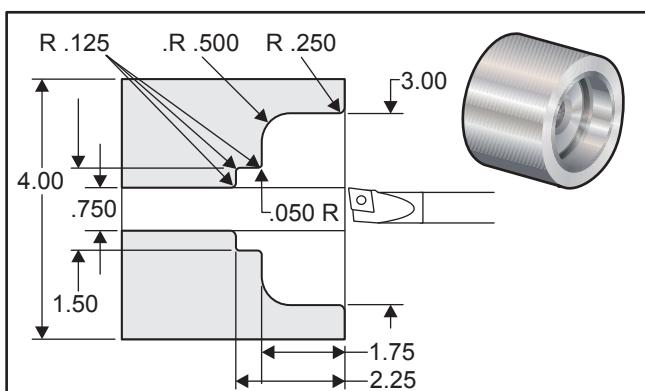


## 프로그래밍 예제

```
%  
O0069  
T101  
G50 S2500  
G97 S509 M03  
G54 G00 X6. Z0.05  
G96 S800  
G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012  
N1 G00 Z-0.65  
G01 X3. F0.006  
Z-0.3633  
X1.7544 Z0.  
X-0.0624  
N2 G00 Z0.02  
G70 P1 Q2 (왕복 정삭)  
M05  
G53 X0  
G53 Z0  
M30  
%
```

## G71 내경 황/정삭 복합 가공 예제

참고: 공구 시작 위치를 황삭을 시작하려는 공작물의 직경 아래에 위치시킨 다음 이 사이클을 이용하여 I.D.의 G71을 정의하십시오.



공구	오프셋	반경	팁
4	04	.0	0
%			
O1136		(I.D.의 G71 사용 예제)	
N1 T101		(공구 1 오프셋 1)	
N2 G97 S2000 M03			
N3 G54 G00 X0.7 Z0.1 M08		(시작 위치로 급속 이동)	
N4 G71 P5 Q12 U-0.01 W0.005 D0.08 F0.01		(U는 G71 내경 황삭의 경우 마이너스)	
N5 G00 X4.5		(N5는 G71행에서 P6에 의해 정의된 공작물 경로 형상의 시작점)	
N6 G01 X3. ,R.25 F.005			
N7 Z-1.75 ,R.5			
N8 X1.5 ,R.125			
N9 Z-2.25 ,R.125			



N10 X.75 ,R.125

N11 Z-3.

N12 X0.73

(N12는 G71행에서 Q12에 의해 정의된 공작물 경로 형상의 종료점)

N13 G70 P5 Q12

(G70은 P5행-Q12행의 왕복 정삭을 정의)

N14 M09

N15 G53 X0

(공구 교환을 위해 기계 영점 복귀)

G53 Z0

M30;

%

## G72 단면 황/정삭 복합 사이클(수직 절삭)(그룹 00)

\*D 매번의 황/정삭 복합 가공의 왕복 절삭을 위한 절삭 깊이, 양수\*

\*F G72 PQ 블록에서 사용하기 위한 이송속도

\*I G72 왕복 황삭 여유의 X축 크기와 방향, 반경

\*K G72 왕복 황삭 여유의 Z축 크기와 방향

P 황삭 경로의 시작 블록 번호

Q 황삭 경로의 종료 블록 번호

\*S G72 PQ 블록에서 사용하기 위한 주축 회전수

\*T G72 PQ 블록에서 사용하기 위한 공구와 오프셋

\*U G72 정삭 여유의 X축 크기와 방향, 직경

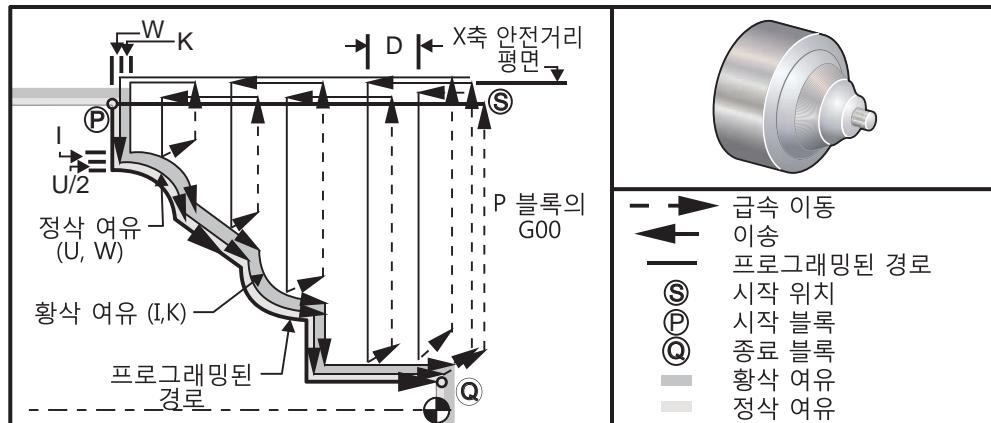
\*W G72 정삭 여유의 Z축 크기와 방향

\*는 옵션임을 표시



이 고정 사이클은 정삭 고정물 형상이 부여된 공작물에 있는 피삭재를 제거합니다. 그것은 G71과 비슷하지만 공작물면을 따라 피삭재를 제거합니다. 정삭된 공구 경로를 프로그래밍하여 공작물 형상을 정의한 다음 G72 PQ 블록을 사용하십시오. G72행의 또는 실제로 G72 호출 시의 어떤 F, S 또는 T 지령도 G72 황삭 사이클에서 사용됩니다. 대체로 동일한 PQ 블록 정의에 대한 G70 호출은 형상 정삭에 사용됩니다.

G72 지령으로 가공 경로의 두 가지 유형의 어드레스가 지정됩니다. 첫번째 경로 유형(Type I)은 프로그래밍된 경로의 Z축이 방향을 변경하지 않을 때 지정됩니다. 두번째 경로 유형(Type II)은 Z축이 방향을 변경하는 것을 가능하게 합니다. 프로그래밍된 경로의 첫번째 유형과 두번째 유형 모두의 경우 X축은 방향을 변경할 수 없습니다. 설정 33이 FANUC로 설정될 경우 Type I은 G72 호출에서 P에 의해 지정된 블록에서 X축 동작만을 지정함으로써 선택됩니다. X축 이동과 Z축 이동이 P 블록에 지정되어 있으면 Type II 황삭이 가정됩니다. 설정 33이 YASNAC으로 설정되어 있을 경우 Type II는 G72 지령 블록에 R1을 포함시켜 지정됩니다(Type II 상세 정보를 참조하십시오).

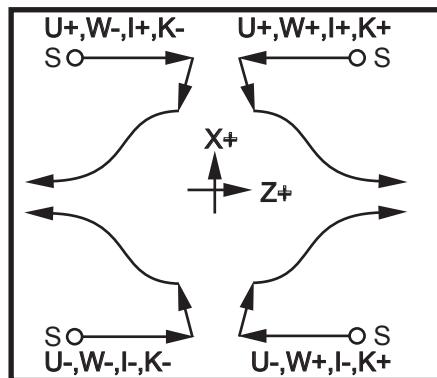


G72 단면 황/정삭 복합 사이클 (수직 절삭)

G72는 황삭 단계와 정삭 단계로 구성되어 있습니다. 황삭 단계와 정삭 단계는 Type I과 Type II의 경우 약간 다르게 취급됩니다. 일반적으로 황삭 단계는 지정된 이송속도로 X축을 따라 반복되는 왕복 절삭으로 구성되어 있습니다. 정삭 단계는 황삭 단계에서 남은 불필요한 피삭재를 제거하지만 아마도 정삭 공구를 이용하여 G70 블록의 정삭재를 남겨 놓기 위한, 프로그래밍된 공구 경로를 따라 이루어지는 일회의 왕복 절삭으로 구성되어 있습니다. 어느 유형에서건 최종 동작은 시작점 S로 복귀하는 것입니다.

앞의 그림에서 시작 위치 S는 G72 호출 시의 공구 위치입니다. X 안전거리 평면은 X축 시작 위치와 U 정삭 여유와 옵션인 I의 정삭 여유의 합계에서 나옵니다.

X-Z 평면의 네 개의 사분면들 가운데 어느 하나이든 어드레스 코드 I, K, U, W를 적절하게 지정하여 절삭할 수 있습니다. 다음 그림은 연관된 사분면들에서 원하는 결과를 얻기 위한 이러한 어드레스 코드들의 적절한 부호를 표시하고 있습니다.



G72 어드레스 관계

### Type I 상세 정보

Type I이 프로그래머에 의해 지정되면 Z축 공구 경로가 절삭 중에 역전되지 않는다고 가정됩니다.

각각의 왕복 황삭 Z축 위치는 D에서 지정된 값을 현재의 Z 위치에 적용하여 결정됩니다. 개별 왕복 황삭을 위한 X 안전거리 평면 방향의 이동이 갖는 성격은 블록 P의 G 코드에 의해 결정됩니다. 블록 P에 G00 코드가 포함되어 있을 경우 X 안전거리 평면 방향의 이동은 급속 이동이 됩니다. P 블록에 G01이 포함되어 있을 경우 G72 이송속도로 동작합니다.

개별 왕복 황삭은 황삭 여유와 정삭 여유를 참조하는 프로그래밍된 공구 경로와 교차하기 전에 정지합니다. 그런 다음 공구는 설정 73에 의해 지정된 거리만큼 45도 각도로 피삭재에서 후퇴합니다. 그런 다음 공구는 급속 이동 모드로 X축 안전거리 평면으로 이동합니다.

황삭이 완료되면 공구는 공구 경로와 평행하게 이동하여 황삭을 마무리합니다. I와 K가 지정될 경우 공구 경로를 따라 추가로 황삭부에 대한 마감 절삭이 수행됩니다.



## Type II 상세 정보

Type II가 프로그래머에 의해 지정될 경우 Z축 PQ 경로가 변경됩니다(예를 들어 Z축 공구 경로 방향이 역전될 수 있습니다).

Z축 PQ 경로는 처음의 시작 위치를 넘어가면 안 됩니다. 유일한 예외는 Q 블록에서입니다.

설정 33이 YASNAC으로 지정될 때 Type II 황삭은 G71 지령 블록에 R1(소수점 없는)을 포함시켜야 합니다.

설정 33이 FANUC으로 지정될 때 Type II는 X축과 Z축 모두의 기준점 이동을 P에 의해 지정된 블록에 포함시켜야 합니다.

황삭은 X축에서 한 번씩 왕복 절삭이 이루어진 뒤를 제외하고 Type I과 비슷합니다. 공구는 PQ가 지정한 경로를 따라 이동합니다. 그런 다음 공구는 설정 73(Can Cycle Retraction(고정 사이클 후진))에 의해 지정된 거리만큼 Z축과 평행하게 후진합니다. TYPE II 황삭 방법은 마감 절삭 전에 공작물 표면을 깔끔하게 가공하여 일반적으로 정삭 결과를 향상시킵니다.

X 정삭 또는 황삭 여유를 사용하면 트로프 한쪽에 있는 두 개의 절삭부와 트로프 반대쪽에 있는 그에 상응하는 지점 사이의 거리가 제한됩니다. 이 거리는 황삭 여유와 정삭 여유의 합계의 두 배보다 길어야 합니다.

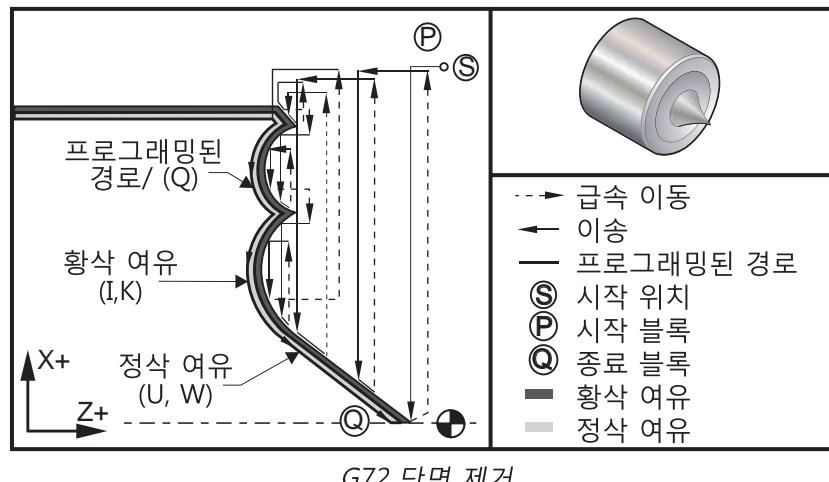
예를 들어 G72 Type 2 경로에 다음이 포함되어 있을 경우

...  
X-5. Z-5.  
X-5.1 Z-5.1  
X-8.1 Z-3.1

...  
지정될 수 있는 최대 여유는 0.999입니다. 왜냐하면 절삭 2의 시작점에서 절삭 3의 시작점까지의 수평 거리는 0.2이기 때문입니다.

컷터 보정은 공구의 반경과 팁의 유형에 의거하여 황삭 여유를 조정함으로써 근사값이 구해집니다. 따라서 여유에 적용되는 한계값은 여유와 공구 반경의 합계에도 적용됩니다.

**주의!** P-Q 경로의 마지막 절삭부가 비단조 곡면(정삭 여유 거리를 사용하는)일 경우, 짧은 후진 절삭거리를 추가하십시오. U는 사용하지 마십시오.



### 프로그램 예제

%  
00722  
T101  
S1000 M03  
G00 G54 X2.1 Z0.1

### 설명

(G72 황삭 사이클)



G72 P1 Q2 D0.06 I0.02 K0.01 U0.0 W0.01 S1100 F0.015

N1 G01 Z-0.46 X2.1 F0.005

X2.

G03 X1.9 Z-0.45 R0.2

G01 X1.75 Z-0.4

G02 X1.65 Z-.4 R0.06

G01 X1.5 Z-0.45

G03 X1.3 Z-0.45 R0.12

G01 X1.17 Z-0.41

G02 X1.03 Z-0.41 R0.1

G01 X0.9 Z-0.45

G03 X0.42 Z-0.45 R0.19

G03 X0.2 Z-0.3 R0.38

N2 G01 X0.01 Z0

G70 P1 Q2

(왕복 정삭)

M05

G53 X0

G53 Z0

M30

%

### G73 불규칙 경로 스톡 제거 사이클(그룹 00)

D 절삭 왕복 횟수, 양수

\*F G73 PQ 블록에서 사용하기 위한 이송속도

I 첫번째 절삭점에서 마지막 절삭점까지의 X축 거리와 방향, 반경

K 첫번째 절삭점에서 마지막 절삭점까지의 Z축 거리와 방향

P 황삭 경로의 시작 블록 번호

Q 황삭 경로의 종료 블록 번호

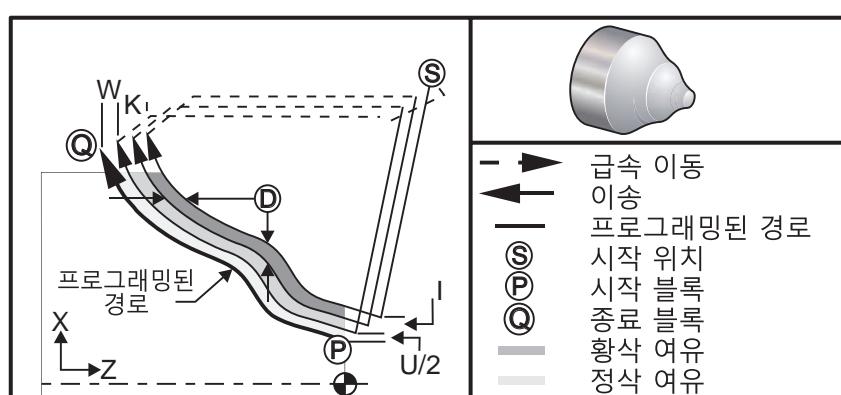
\*S G73 PQ 블록에서 사용하기 위한 주축 회전수

\*T G73 PQ 블록에서 사용하기 위한 공구와 오프셋

\*U G73 정삭 여유의 X축 크기와 방향, 직경

\*W G73 정삭 여유의 Z축 크기와 방향

\*는 옵션임을 표시



G73 불규칙한 경로 황/정삭 복합 사이클



G73 고정 사이클은 주물과 같이 가공된 피삭재의 황삭에 사용될 수 있습니다. 고정 사이클은 피삭재가 고정되지 않았거나 프로그래밍된 공구 경로 PQ로부터의 일정한 확인된 거리가 없다고 가정합니다.

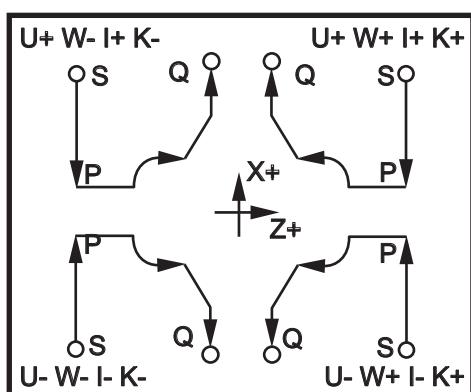
절삭은 현재 위치 S에서 시작하여 첫번째 황삭점으로 급속 이동하거나 이송합니다. 접근 동작의 성격은 G00 또는 G01이 P 블록에 프로그래밍되어 있는지 여부에 기초해 있습니다. 절삭은 프로그래밍된 공구 경로와 평행하게 계속됩니다. Q 블록에 도달하면 시작 위치로의 급속 이탈 동작과 두번째 왕복 황삭 오프셋이 실행됩니다. 왕복 황삭은 D에 지정된 왕복 황삭 횟수만큼 이러한 방식으로 계속됩니다. 마지막 황삭이 완료된 뒤 공구는 시작 위치 S로 복귀합니다.

G73 블록 앞에 있는 또는 G73 블록에 있는 F, S, T만이 적용됩니다. P에서 Q 사이의 행들에 있는 어떤 이송속도(F), 주축 회전수(S) 또는 공구 교환(T) 코드도 무시됩니다.

첫번째 황삭의 오프셋은 X축의 경우 ( $U/2+I$ )에 의해 결정되며 Z축의 경우 ( $W+K$ )에 의해 결정됩니다. 각각의 연속적 황삭점은 X축의 경우 ( $I/(D-1)$ )의 양만큼, Z축의 경우 ( $K/(D-1)$ )의 양만큼 최종 황삭 왕복 정삭부에 점차 가까이 이동합니다. 마지막 황삭은 언제나 X축의 경우 U/2에 의해 지정되고 Z축의 경우 W에 의해 지정된 정삭재 여유를 남겨 둡니다. 이러한 고정 사이클은 G70 정삭 고정 사이클과 함께 사용됩니다.

프로그래밍된 공구 경로 PQ는 X 또는 Z에서 단조로울 필요가 없지만 기존 피삭재가 접근 동작 및 이탈 동작 중에 공구 이동을 간섭하지 않도록 주의해야 합니다.

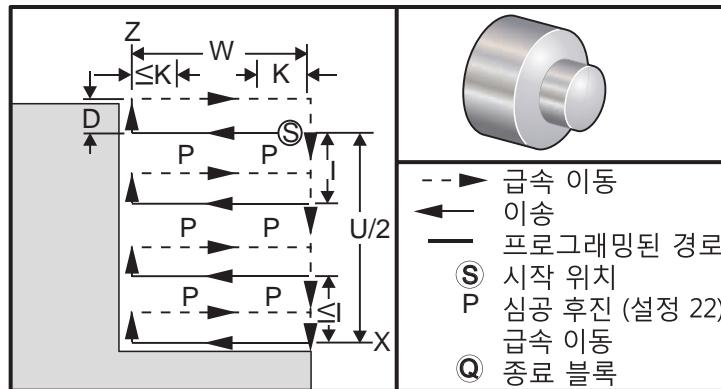
D값은 양의 정수이어야 합니다. D값에 소수점이 포함될 경우 알람이 생성됩니다. ZX 평면의 네 개의 사분면은 U, I, W, K의 다음 부호들이 사용될 경우에 절삭될 수 있습니다.



G71 어드레스 관계

#### G74 단면 흠파기 사이클(그룹 00)

- \*D      시작 평면으로 복귀할 때의 공구 간격, 양수
- \*F      이송속도
- \*I      심공 사이클 사이의 X축 증분 크기, 양의 반경
- K      사이클에서 심공 사이의 Z축 증분 크기
- \*U      가장 먼 심공까지의 X축 증분 거리(직경)
- W      전체 심공 절삭 깊이까지의 Z축 증분 거리, 부호 표시
- \*X      가장 깊은 심공 절삭 사이클의 X축 절대 위치(직경)
- \*Y      Y축 절대 위치
- Z      전체 심공 깊이의 Z축 절대 위치
- \*       는 옵션임을 표시

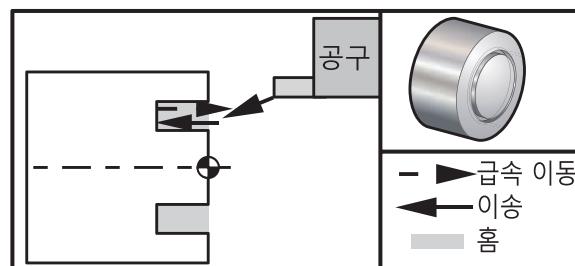


G74 단면 홈파기 사이클, 펙 드릴링

G74 고정 사이클은 공작물 표면의 홈파기, 펙 드릴링 또는 선삭에 사용됩니다.

X 코드 또는 U 코드가 G74 블록에 추가되고 X가 현재 위치가 아닐 때, 최소한 두 개의 심공 절삭 사이클이 수행됩니다. 하나는 현재 위치에서 수행되고 또 다른 하나는 X 위치에서 수행됩니다. I 코드는 X축 심공 절삭 사이클들 사이의 충분 거리입니다. I를 추가하면 시작 위치 S와 X 사이에서 여러 차례의 심공 절삭 사이클이 수행됩니다. S와 X 사이의 거리가 I에 의해 고르게 배분될 수 없을 경우, 마지막 절삭 간격은 I보다 작아집니다.

K가 G74 블록에 추가될 때, K가 지정한 간격으로 심공 절삭이 수행되며, 심공 절삭은 이송 방향과 정반대 방향으로 급속 이동하여 수행되며, 이동거리는 설정 22에서 지정됩니다. D 코드는 시작 평면 S로 복귀할 때 피삭재 간격을 제공하기 위해 홈파기와 선삭에 사용될 수 있습니다.



G74 단면 홈파기 사이클

#### 프로그램 예제

#### 설명

%

O0071

T101

G97 S750 M03

G00 X3. Z0.05

(시작 위치로 급속 이동)

G74 Z-0.5 K0.1 F0.01

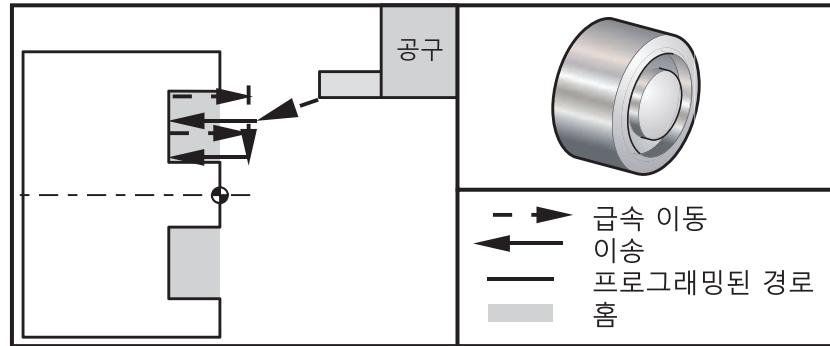
(.100" 심공 절삭을 통해 Z-.5 이송)

G53 X0

G53 Z0

M30

%



G74 단면 홈파기 사이클 (다중 왕복 절삭)

#### 프로그램 예제

%

O0074

T101

G97 S750 M03

G00 X3. Z0.05

#### 설명

(시작 위치로 급속 이동)

G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01

(정면 홈파기 사이클 다중 왕복 절삭)

G53 X0

G53 Z0

M30

%

#### **G75 O.D./I.D. 홈파기 사이클(그룹 00)**

\*D 시작 평면으로 복귀할 때의 공구 간격, 양수

\*F 이송속도

\*I 심공 사이클에서 심공 사이의 X축 중분 크기(반경 척도)

\*K 심공 사이클 사이의 Z축 중분 크기

\*U 전체 심공 절삭 깊이까지의 X축 중분 거리, 부호 표시

W 가장 먼 심공 사이클까지의 Z축 중분 거리, 부호 표시

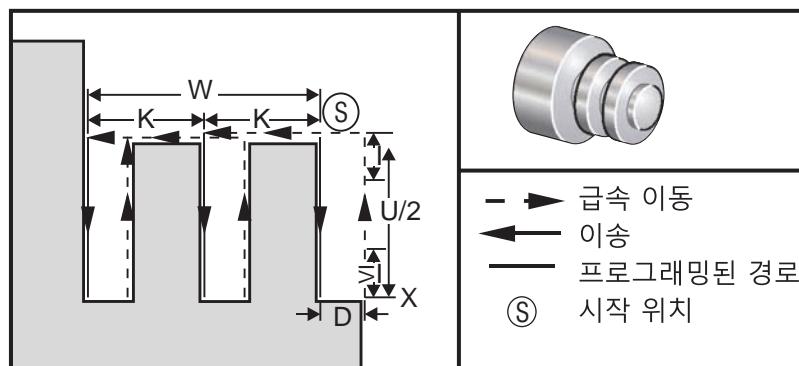
\*X 전체 심공 깊이의 X축 절대 위치, 부호 표시 직경

\*Y Y축 절대 위치

Z 가장 먼 심공 사이클에 대한 Z축 절대 위치, 부호 표시

\*는 옵션임을 표시

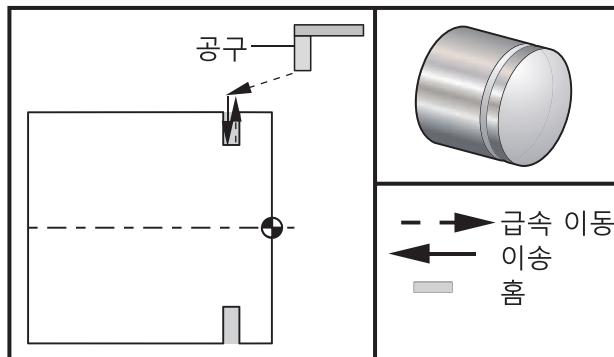
또한 G75는 라이브 툴링을 이용한 레이디얼 펙 드릴링에 사용됩니다.



G75 O.D./I.D. 홈파기 사이클



G75 고정 사이클은 외경 홈파기에 사용될 수 있습니다. Z 코드 또는 W 코드가 G75 블록에 추가되고 Z가 현재 위치가 아닐 때, 최소한 두 개의 심공 절삭 사이클이 수행됩니다. 하나는 현재 위치에서 수행되고 또 다른 하나는 Z 위치에서 수행됩니다. K 코드는 Z축 심공 절삭 사이클들 사이의 증분 거리입니다. K를 추가하면 면이 고른 다중 홈파기가 수행됩니다. 시작 위치와 공구 깊이(Z) 사이의 거리가 K에 의해 균등하게 나눠질 수 없을 경우 Z 방향의 마지막 간격은 K보다 작습니다.



#### 프로그램 예제

#### 설명

%

O0075

T101

G97 S750 M03

G00 X4.1 Z0.05

(소거 위치로 급속 이동)

G01 Z-0.75 F0.05

(홈파기 위치로 이송)

G75 X3.25 I0.1 F0.01

(O.D./I.D. 심공 홈파기 단일 왕복 절삭)

G00 X5. Z0.1

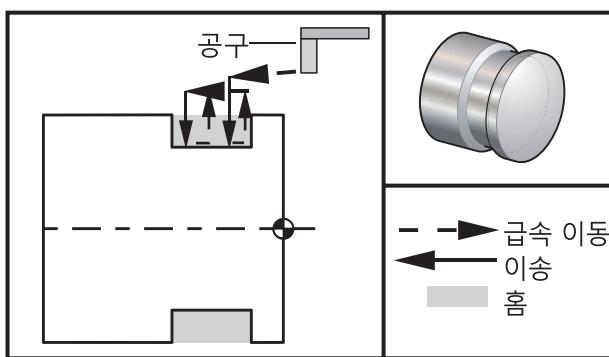
G53 X0

G53 Z0

M30

%

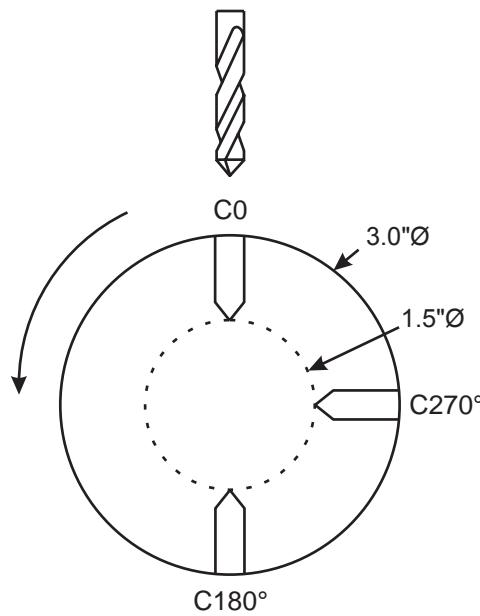
다음 프로그램은 G75 프로그램 예제입니다(다중 왕복 절삭).





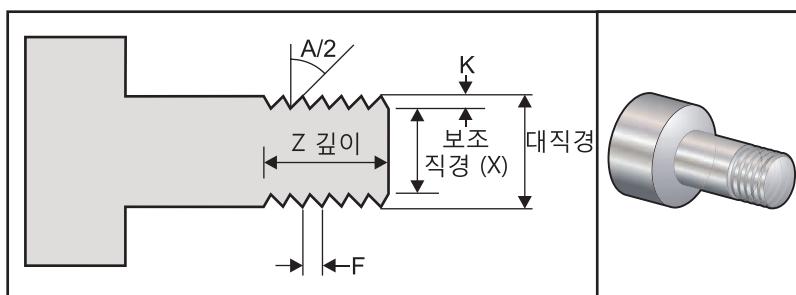
## 프로그램 예제

```
(LIVE DRILL - RADIAL)
T101
G19
G98
M154 (C축 작동)
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.
G00 X3.25 Z0.25
G00 Z-0.75
G97 P1500 M133
M08
G00 X3.25 Z-0.75
G00 C0.
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.
G00 C180.
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.
G00 C270.
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.
G00 G80 Z0.25 M09
M135
M155
M09
G00 G28 H0.
G00 X6. Y0. Z3.
G18
G99
M00
M30
%
```



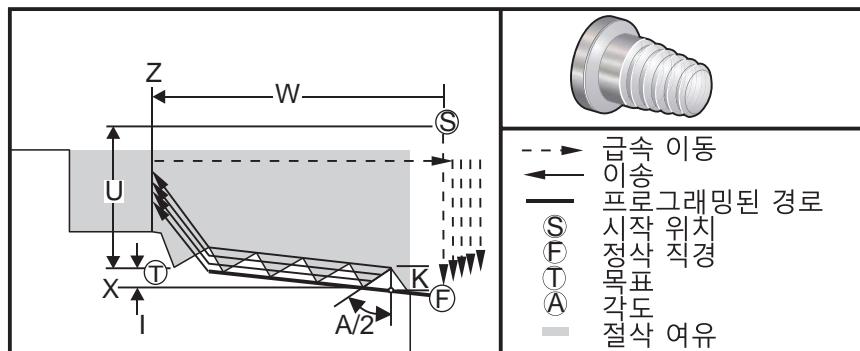
## G76 나사 절삭 사이클, 다중 왕복 절삭(그룹 00)

- \*A 인선 각도(값: 0도 - 120도). 소수점은 사용하지 마십시오.
  - D 일차 왕복 절삭 깊이
  - F(E) 이송속도, 나사 리드
  - \*I 나사 테이퍼 절삭량, 반경 측정
  - K 나사 높이, 나사 깊이 정의, 반경 측정
  - \*P 단일 가장자리 절삭(부하 상수)
  - \*Q 나사 절삭 시작 각도(소수점은 사용하지 마십시오.)
  - \*U X축 증분 거리, 시작 위치에서 최대 나사 깊이까지의 직경
  - \*W Z축 증분 거리, 시작 위치에서 최대 나사 깊이까지의 직경
  - \*X X축 절대 위치, 최대 나사 깊이 직경
  - \*Z Z축 절대 위치, 최대 나사 깊이
- \*는 옵션임을 표시





설정 95 / 96 은 모따기 치수/각도를 결정; M23 / 24는 모따기 ON/OFF.



G76 고정 사이클은 직선 나사 또는 테이퍼 가공(파이프) 나사의 나사 절삭에 사용됩니다.

나사의 높이는 나사의 꼭대기에서 나사의 바닥까지의 거리로 정의됩니다. 계산된 나사 깊이(K)는 K값에서 정삭 여유(설정 86 Thread Finish Alloowance(나사 정삭 여유))를 차감한 값입니다.

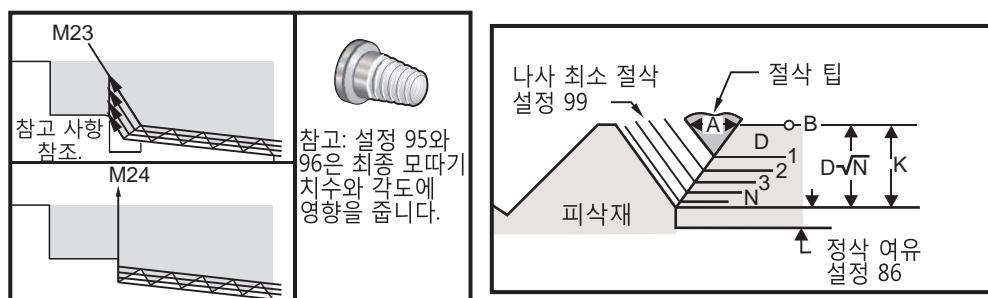
나사 테이퍼 절삭량은 I에 지정됩니다. 나사 테이퍼 절삭량은 T 점의 목표 위치 X, Z에서 F 위치까지 측정됩니다. 기존 O.D. 테이퍼 가공 나사는 음수 I값을 갖습니다.

나사 전체의 첫번째 절삭 깊이는 D에서 지정됩니다.

나사를 통과하는 마지막 절삭 깊이는 설정 86을 이용하여 제어할 수 있습니다. 나사의 인선 각도는 A에 지정됩니다. 값은 0도에서 120도 사이로 다양합니다. A가 사용되지 않을 경우 0도가 가정됩니다.

F 코드는 나사 절삭을 위한 이송속도를 지정합니다. 나사 절삭 고정 사이클 이전에 G99(회전수당 이송속도)를 지정하는 것은 언제나 바람직한 프로그래밍입니다. F 코드는 나사 피치 또는 리드를 나타내기도 합니다.

나사 절삭 완료 시에 옵션인 모따기가 수행됩니다. 모따기의 치수와 각도는 설정 95(Thread Chamfer Size(나사 모따기 치수))와 설정 96(Thread Chamfer Angle(나사 모따기 각도))을 이용하여 제어합니다. 모따기 치수는 나사의 수로 지정되며 따라서 1.000이 설정 95에 기록되고 이송속도가 .05로 기록될 경우 모따기 치수는 .05입니다. 모따기는 어깨까지 절삭되어야 하는 나사의 외관과 기능을 개선할 수 있습니다. 나사 절삭 종료 시에 여유각이 제공될 경우 설정 95에서 모따기 치수를 0.000으로 지정하거나 M24를 이용하여 모따기를 제거할 수 있습니다. 설정 95의 기본값은 1.000이고 나사(설정 96)의 기본 각도는 45도입니다.



"A"값을 이용하는 G76

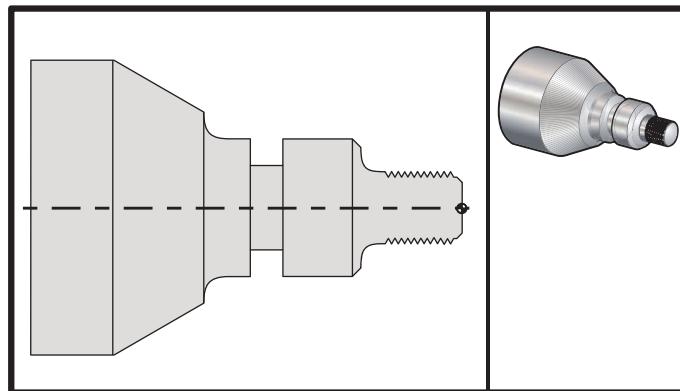
G76 다중 나사 절삭의 네 가지 옵션을 사용할 수 있습니다.

- P1: 단일 모서리 절삭, 절삭량 고정
- P2: 이중 모서리 절삭, 절삭량 고정
- P3: 단일 모서리 절삭, 절삭 깊이 고정
- P4: 이중 모서리 절삭, 절삭 깊이 고정



P1과 P3 모두 단일 모서리 나사 절삭을 허용하지만 P3와의 차이는 고정 깊이 절삭이 모든 왕복 절삭과 함께 수행된다는 것입니다. 마찬가지로 P2 옵션과 P4 옵션은 모든 왕복 절삭을 통해 P4가 고정 깊이 절삭을 수행하는 이중 모서리 절삭을 허용합니다. 업계 경험에 비춰볼 때 이중 모서리 절삭 옵션 P2는 우수한 나사 절삭 결과를 낳을 수 있습니다.

D는 일차 절삭의 깊이를 지정합니다. 각각의 연속적 절삭은 등식  $D * \sqrt{N}$ 에 의해 결정되며 여기서 N은 나사를 따라 진행되는 N번째 왕복 절삭입니다. 컷터의 앞날은 모든 절삭을 수행합니다. 개별 왕복 절삭의 X 위치를 계산하려면 개별 왕복 절삭의 X값인 시작점으로부터 측정된 이전의 모든 왕복 절삭의 합계를 구해야 합니다.



G76 나사 절삭 사이클, 다중 왕복 절삭

프로그램 예제

%

T101

G50 S2500

설명

(최고 RPM 설정 공구 형상 선택)

G97 S1480 M03

(주축 켜기 공구 1 오프셋 1 선택)

G54 G00 X3.1 Z0.5 M08

(공작물 좌표 선택과 기준점으로의 급속 이동, 절삭유 펌프 ON)

G96 S1200

(주속 일정 ON)

G01 Z0 F0.01

(공작물 Z0으로 위치 이동)

X-0.04

G00 X3.1 Z0.5

(황삭 사이클 정의)

G71P1 Q10 U0.035 W0.005 D0.125 F0.015

(공구 경로 시작)

N1 X0.875 Z0

N2 G01 X1. Z-0.075 F0.006

N3 Z-1.125

N4 G02 X1.25 Z-1.25 R0.125

N5 G01 X1.4

N6 X1.5 Z-1.3

N7 Z-2.25

N8 G02 X1.9638 Z-2.4993 R0.25

N9 G03X2.0172 Z-2.5172 R0.0325

(공구 경로 종료)

N10 G01 X3. Z-3.5

G00 Z0.1 M09

G53 X0

G53 Z0



N20	(스레드 예제 프로그램 FANUC 시스템)
T505	
G50 S2000	
G97 S1200 M03	(나사 절삭 공구)
G00 X1.2 Z0.3 M08	(위치로 급속 이동)
G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714	(나사 절삭 사이클)
G00X1.5 Z0.5 G28 M09	
N30	(HAAS SL-시리즈 FANUC 시스템)
T404	
G50 S2500	
G97 S1200 M03	(흡파기 공구)
G54 G00 X1.625 Z0.5 M08	
G96 S800	
G01 Z-1.906 F0.012	
X1.47 F0.006	
X1.51	
W0.035	
G01 W-0.035 U-0.07	
G00 X1.51	
W-0.035	
G01 W0.035 U-0.07	
X1.125	
G01 X1.51	
G00 X3. Z0.5 M09	
G53 X0	
G53 Z0	
M30	
%	

### 나사 절삭 시작 각도를 이용한 예제(Q)

G76 X1.92 Z-2. Q60000 F0.2 D0.01 K0.04 (60도 절삭)

G76 X1.92 Z-2. Q120000 F0.2 D0.01 K0.04 (120도 절삭)

G76 X1.92 Z-2. Q270123 F0.2 D0.01 K0.04 (270.123도 절삭)

다음 규칙은 Q 사용에 적용됩니다.

1. 시작 각도 Q는 사용될 때마다 지정되어야 합니다. 어떤 값도 지정되지 않으면 0도가 가정됩니다.
2. 소수점을 사용하지 마십시오. 나사 절삭 증분 각도는 0.001도입니다. 따라서 180° 각도는 Q180000으로 지정되어야 하며 35° 각도는 Q35000으로 지정되어야 합니다.
3. Q 각도는 0에서 360000의 양수값으로 입력되어야 합니다.



## 다중 나사 절삭 시작 예제

다중 나사 절삭은 나사 절삭 사이클의 시작점을 변경하면 수행할 수 있습니다.

앞의 예제는 이제 다중 나사 절삭을 시작하기 위해 변경되었습니다. 추가 시작점을 계산하기 위해서 이송점(F0.0714)을 시작점의 수(3)로 나누었습니다.  $.0714 / 3 = .0238$ . 그런 다음 이 값을 초기 Z축 시작점(2행)에 추가하여 그 다음 시작점(4행)을 계산합니다. 다시 같은 양을 그 앞의 시작점(4행)에 추가하여 그 다음 시작점(6행)을 계산합니다.

- (1) M08
- (2) G00 X1.1 Z0.5 (초기 시작점)
- (3) G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115  
F0.0714 (나사 절삭 사이클)
- (4) G00 X1.1 Z0.5238 (다음 시작점 [.5 + .0238 = 5.238])
- (5) G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115  
F0.0714 (나사 절삭 사이클)
- (6) G00 X1.1 Z0.5476 (마지막 시작점 [.5238 + .0238 = 5.476])
- (7) G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115  
F0.0714 (나사 절삭 사이클)

## G80 고정 사이클 취소(그룹 09\*)

이 G 코드는 모든 고정 사이클을 비활성화하기 때문에 모달 코드입니다. G00 또는 G01을 사용해도 고정 사이클이 취소됩니다.

## G81 드릴 고정 사이클(그룹 09)

\*C C축 절대 동작 지령(옵션)

F 이송속도

\*L 반복 동작 횟수

R R 평면의 위치

\*W Z축 증분 거리

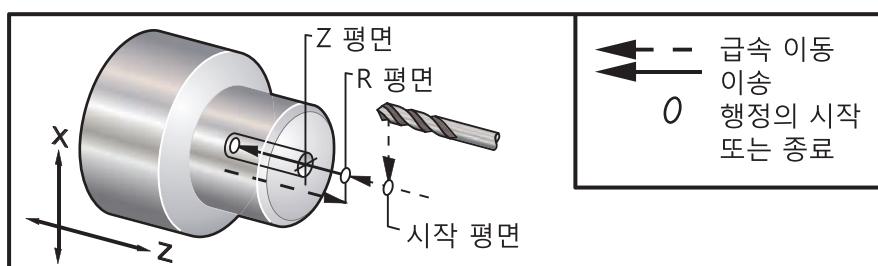
\*X X축 동작 지령

\*Y Y축 절대 동작 지령

\*Z 구멍 바닥 위치

\* 는 옵션임을 표시

또한 라이브 터링을 이용한 방사형 드릴링 및 태핑의 경우 G75를 참조



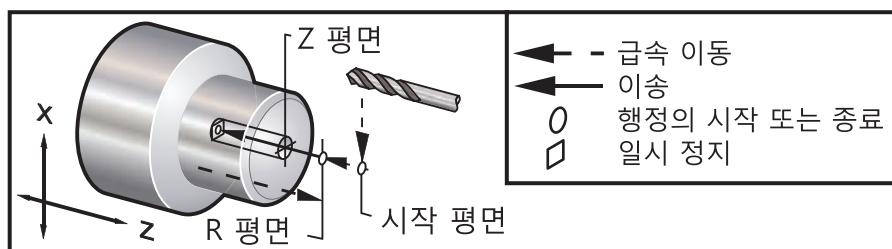
G81 드릴 고정 사이클



## G82 스폿 드릴 고정 사이클(그룹 09)

\*C C축 절대 동작 지령(옵션)  
 F 이송속도  
 \*L 반복 동작 횟수  
 P 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간  
 R R 평면의 위치  
 W Z축 증분거리  
 \*X X축 동작 지령  
 \*Y Y축 동작 지령  
 \*Z 구멍 바닥 위치  
 \*는 옵션임을 표시

이 G 코드는 고정 사이클이 취소되거나 다른 고정 사이클이 선택될 때까지 고정 사이클을 실행시킨다는 점에서 모달 코드입니다. 일단 실행되면 X의 모든 운동은 이 고정 사이클을 실행시킵니다.



G82 스폿 드릴 고정 사이클

### 프로그램 예제

```

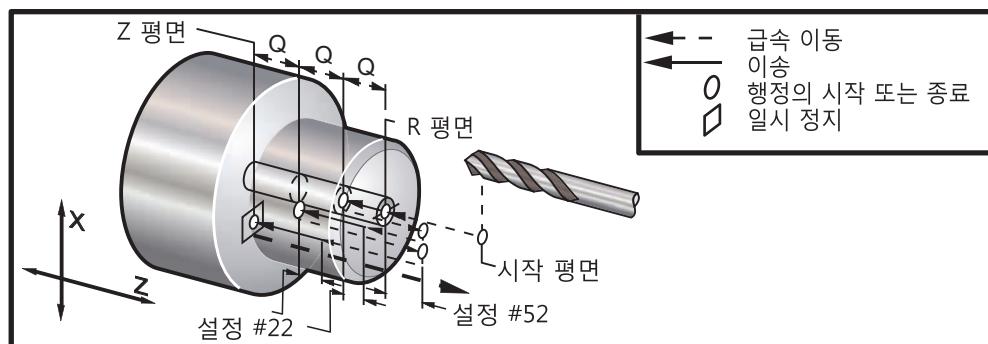
(LIVE SPOT DRILL - AXIAL)
T1111
G17                               (기준 평면 호출)
G98                               (분당 이송)
M154 (ENGAGE C-AXIS)
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.
G00 X1.5 Z0.25
G97 P1500 M133
M08
G17 G82 G98 C45. Z-0.25 F10.
C135.
C225.
C315.
G00 G80 Z0.25 M09
M155
M135
M09
G00 G28 H0.                         (C축 역회전)
G00 X6. Y0. Z1.
G18                                (XZ 평면으로 복귀)
G99                                분당 인치
M01
M30
%

```



## G83 펙 드릴링 고정 사이클(그룹 09)

- \*C C축 절대 동작 지령(옵션)
  - F 이송속도
  - \*I 일차 절삭 깊이의 치수
  - \*J 왕복 절삭 동작별 절삭 깊이 감소량
  - \*K 최저 절삭 깊이
  - \*L 반복 동작 횟수
  - \*P 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간
  - \*Q 언제나 충분값인 감소값
  - R R 평면의 위치
  - \*W Z축 충분거리
  - \*X X축 동작 지령
  - \*Y Y축 동작 지령
  - \*Z 구멍 바닥 위치
- \*는 옵션임을 표시



G83 펙 드릴링 고정 사이클

프로그래밍 참고 사항: I, J, K가 지정될 경우 다른 조작 모드가 선택됩니다. 첫 번째 왕복 절삭은 I 값만큼 심공을 절삭하며 후속 절삭마다 J양만큼 감소됩니다. 최소 절삭 깊이는 K입니다.

**Q** 값은 **I, J, K**를 이용하여 프로그래밍할 때는 사용하면 안 됩니다. 설정 52는 G83이 R 평면으로 복귀할 때 동작하는 방식을 변경시킵니다. 대체로 R 평면은 절삭점보다 높은 곳에 설정하여 칩 제거 동작을 통해 실제로 칩이 구멍에서 제거될 수 있게 하려고 하지만 이것은 이러한 "비어 있는" 공간을 통해 처음에 드릴링 할 때 낭비적인 동작을 야기합니다. 설정 52가 칩 제거에 필요한 거리로 설정될 경우 R 평면을 드릴링되고 있는 공작물과 훨씬 더 가까운 곳에 설정할 수 있습니다. 제거 운동이 R 방향으로 이루어질 때 Z는 설정 52의 이 값에 의해 R을 지나 이동됩니다.

설정 22는 심공이 후진 동작이 발생하는 동일한 지점으로 후진하여 Z에서 이송될 양입니다. **프로그램 예제**

```

T101
G97 S500 M03
G00 X0 Z1. M08
G99
G83 Z-1.5 F0.005 Q0.25 R0.1
G80
M09
G53 X0
G53 Z0
M30
%

```

### 프로그램 예제(라이브 툴)



(LIVE PECK DRILL - AXIAL)

T1111

G17

G98

M154

(C축 작동)

G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.

G00 X1.5 Z0.25

G97 P1500 M133

M08

G17 G83 G98 C45. Z-0.8627 F10.

Q0.125

C135.

C225.

C315.

G00 G80 Z0.25

M155

M135

M09

G28 H0.

(C축 역회전)

G00 G54 X6. Y0. Z1.

G18

G99

M01

M30

%



## G84 태핑 고정 사이클(그룹 09)

F 이송속도  
R R 평면의 위치  
\*W Z축 증분 거리  
\*X X축 동작 지령  
\*Z 구멍 바닥 위치  
\*는 옵션임을 표시

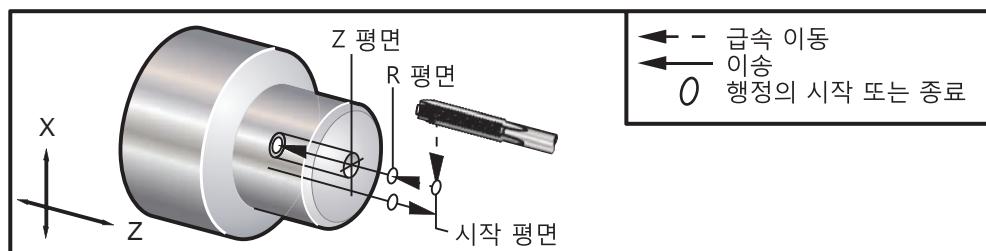
**프로그래밍 참고 사항:** 이 고정 사이클은 이전에 주축을 CW(시계 방향)로 동작시킬 필요가 없습니다. 제어장치는 이것을 자동으로 실행합니다.

태핑 이송속도는 나사의 리드입니다. 이것은 1을 나사수로 나누면 알 수 있습니다.

예제: 20 피치 1/20 = .05 이송속도  
18 피치 1/18 = .0555 이송속도  
16 피치 1/16 = .0625 이송속도

미터법 모드 태핑의 경우 피치를 25.4로 나누십시오.

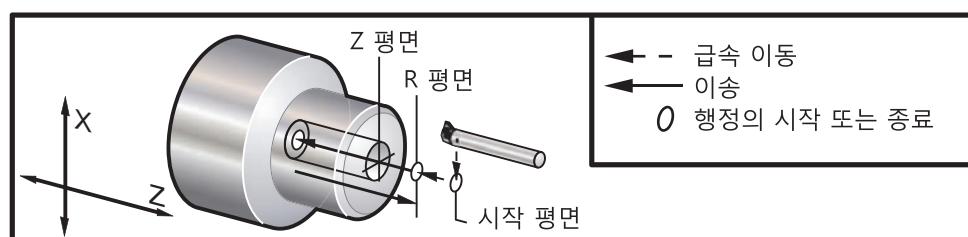
예제: M6 x 1 = F.03937  
M8 x 1.25 = F.0492



G84 태핑 고정 사이클

## G85 보링 고정 사이클(그룹 09)

F 이송속도  
\*L 반복 동작 횟수  
R R 평면의 위치  
\*U X축 증분 거리  
\*W Z축 증분 거리  
\*X X축 동작 지령  
\*Y Y축 동작 지령  
\*Z 구멍 바닥 위치  
\*는 옵션임을 표시



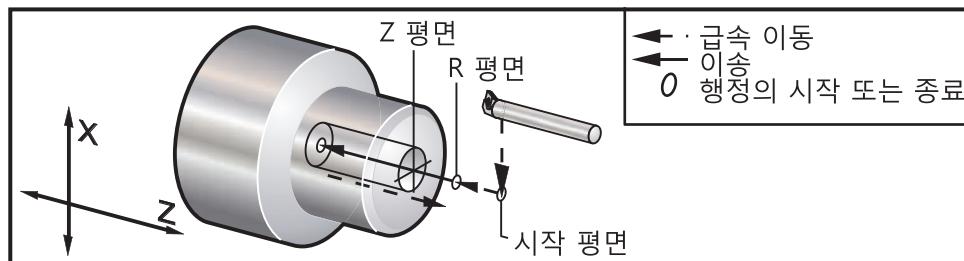
G85 보링 고정 사이클



## G86 보링 및 정지 고정 사이클(그룹 09)

F 이송속도  
 \*L 반복 동작 횟수  
 R R 평면의 위치  
 \*U X축 증분 거리  
 \*W Z축 증분 거리  
 \*X X축 동작 지령  
 \*Y Y축 동작 지령  
 \*Z 구멍 바닥 위치  
 \*는 옵션임을 표시

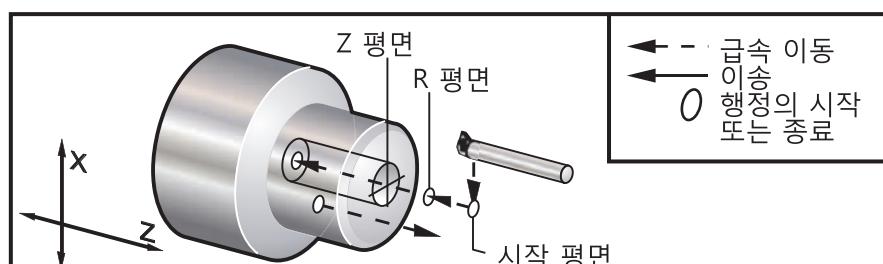
프로그래밍 참고사항: 주축은 공구가 구멍 바닥에 도달하면 정지합니다. 주축이 정지하면 공구가 후진됩니다.



G86 보링 및 정지 고정 사이클

## G87 보링 및 수동 후진 고정 사이클(그룹 09)

F 이송속도  
 \*L 반복 동작 횟수  
 R R 평면의 위치  
 \*U X축 증분 거리  
 \*W Z축 증분 거리  
 \*X X축 동작 지령  
 \*Y Y축 동작 지령  
 \*Z 구멍 바닥 위치  
 \*는 옵션임을 표시



G87 보링 및 수동 후진 고정 사이클



## G88 보링 및 일시 정지와 수동 후진 고정 사이클(그룹 09)

F 이송속도

\*L 반복 동작 횟수

P 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

R R 평면의 위치

\*U X축 증분 거리

\*W Z축 증분 거리

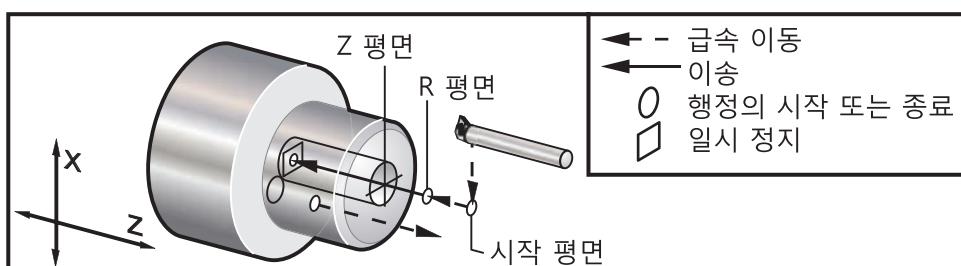
\*X X축 동작 지령

\*Y Y축 동작 지령

\*Z 구멍 바닥 위치

\*는 옵션임을 표시

**프로그래밍 참고사항:** 공구는 P값의 경우 구멍 바닥에 일시 정지하고, 주축이 정지합니다. 공구를 수동으로 후진시켜야 합니다.



G88 보링, 일시 정지 및 수동 후진 고정 사이클

## G89 보링 및 일시 정지 고정 사이클(그룹 09)

F 이송속도

\*L 반복 동작 횟수

P 구멍 바닥에서의 일시 정지 시간

R R 평면의 위치

\*U X축 증분 거리

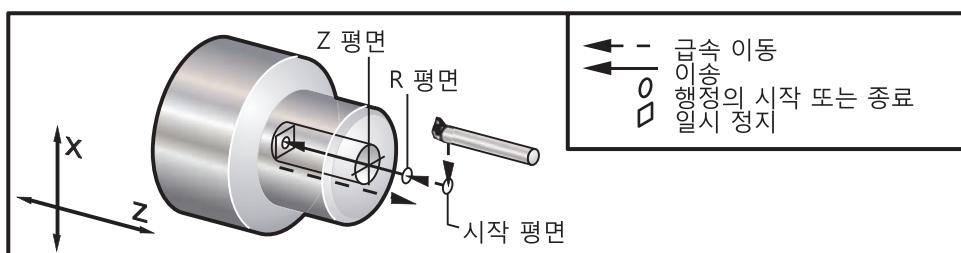
\*W Z축 증분 거리

\*X X축 동작 지령

\*Y Y축 동작 지령

\*Z 구멍 바닥 위치

\*는 옵션임을 표시

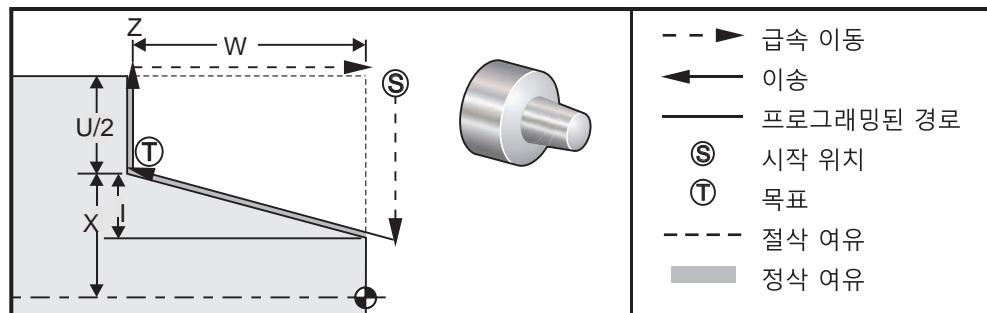


G89 보링 및 일시 정지 고정 사이클



## G90 외/내경 선삭 사이클(그룹 01)

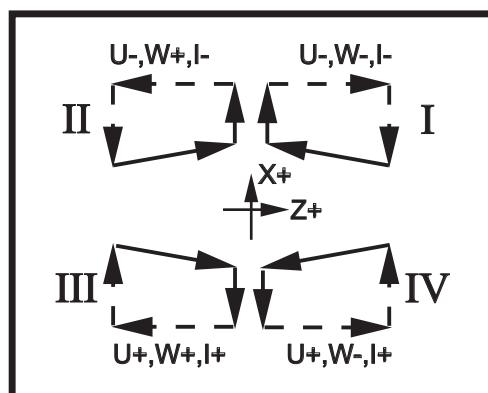
- F(E) 이송속도
- \*I 옵션인 X축 테이퍼 가공의 거리와 방향, 반경
- \*U 목표점까지의 X축 증분 거리, 직경
- \*W 목표점까지의 Z축 증분 거리
- X 목표점의 X축 절대 위치
- Z 목표점의 Z축 절대 위치
- \* 는 옵션임을 표시



G90은 단순 선삭에 사용되지만 X의 추가 왕복 절삭 위치를 지정하면 다중 왕복 절삭이 가능합니다.

X, Z, F를 지정하기만 하면 직선 선삭을 할 수 있습니다. I값을 추가하면 테이퍼 절삭이 가능합니다. 테이퍼 절삭량은 목표점에서 참조됩니다. 즉 I가 목표점에서 X의 값에 추가됩니다.

네 개의 ZX 사분면들 가운데 어떤 것도 U, W, X, Z를 이용하여 프로그래밍할 수 있습니다. 테이퍼 절삭값은 양수이거나 음수일 수 있습니다. 다음 그림은 네 개의 사분면 각각에서 절삭에 요구되는 값들의 일부 예들을 보여 줍니다.



G90-92 어드레스 관계



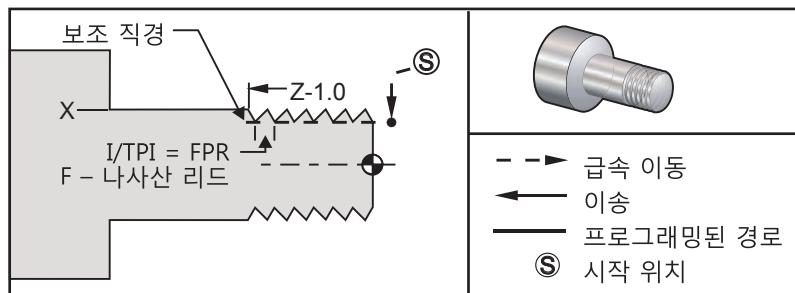
## G92 나사 절삭 사이클(그룹 01)

- F(E) 이송속도, 나사 리드  
 \*I 옵션인 X축 테이퍼 가공의 거리와 방향, 반경  
 \*Q 나사 절삭 시작 각도  
 \*U 목표점까지의 X축 증분 거리, 직경  
 \*W 목표점까지의 Z축 증분 거리  
 X 목표점의 X축 절대 위치  
 Z 목표점의 Z축 절대 위치  
 \*는 옵션임을 표시

**프로그래밍 참고 사항:** 설정 95 / 96 은 모따기 치수/각도를 결정하고 M23 / 24는 모따기를 켜고 끕니다.

G92는 단순 나사 절삭에 사용되지만 X의 추가 왕복 절삭 위치를 지정하면 나사 절삭용 다중 왕복 절삭이 가능합니다. X, Z, F를 지정하기만 하면 직선 나사 절삭을 할 수 있습니다. I값을 추가하면 파이프 또는 테이퍼 나사 절삭이 가능합니다. 테이퍼 절삭량은 목표점에서 참조됩니다. 즉 I가 목표점에서 X의 값에 추가됩니다. 나사 절삭 종료 시에 자동 모따기가 수행된 다음 목표점에 도달합니다. 모따기의 기본값은 45도 각도의 나사 1개를 절삭하는 것입니다. 이 값들은 설정 95와 설정 96을 이용하여 변경할 수 있습니다.

증북 프로그래밍을 하는 동안 U 변수와 W 변수 뒤에 오는 숫자의 부호는 공구 경로의 방향에 따라 다릅니다. 예를 들어 X축과 평행한 경로의 방향이 음수값일 경우 U값은 음수입니다.



G92 나사 절삭 사이클

### 프로그램 예제

%

O0156

T101

G54;

G50 S3000 M3

G97 S1000

X1.2 Z.2

### 설명

(1"-12 THREAD CUTTING PROGRAM)

G92 X.980 Z-1.0 F0.0833

(RAPID TO CLEAR POSITION)

X.965 (2ND PASS)

(SET UP THREAD CYCLE)

X.955 (3RD PASS)

(SUBSEQUENT CYCLES)

X.945 (4TH PASS)

X.935 (5TH PASS)

X.925 (6TH PASS)

X.917 (7TH PASS)

X.910 (8TH PASS)

X.905 (9TH PASS)

X.901 (10TH PASS)

X.899 (11TH PASS)



G53 X0;  
G53 Z0;  
M30;  
%

### 나사 절삭 시작 각도를 이용한 예제 Q

G92 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2; (60도 절삭)  
G92 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2; (120도 절삭)  
G92 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2; (270.123도 절삭)

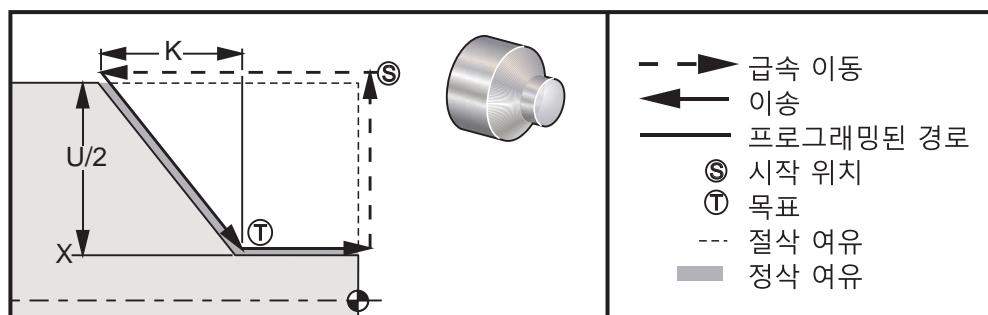
다음 규칙은 Q 사용에 적용됩니다.

1. 시작 각도 Q는 사용될 때마다 지정되어야 합니다. 어떤 값도 지정되지 않으면 0도가 가정됩니다.
2. 나사 절삭 증분 각도는 0.001도입니다. 입력값에 소수점은 사용하지 마십시오. 예를 들어 180?각도는 Q180000으로, 35?각도는 Q35000으로 지정해야 합니다.
3. Q 각도는 0에서 360000의 양수값으로 입력되어야 합니다.

일반적으로 다중 나사 절삭이 수행되고 있는 동안 모든 나사 절삭 각도에 걸쳐서 균일한 레벨의 나사 깊이를 확보하는 것이 바람직합니다. 이를 확보하는 한 가지 방법은 모든 서로 다른 나사 절삭 각도에 대해 Z축을 이동시키는 하위 프로그램을 작성하는 것입니다. 하위 프로그램이 종료되면 X축 깊이를 변경하고 하위 프로그램을 다시 실행하십시오.

### G94 단부 면삭 사이클(그룹 01)

F(E) 이송속도  
\*K 옵션인 Z축 원뿔 절삭의 거리와 방향  
\*U 목표점까지의 X축 증분 거리, 직경  
\*W 목표점까지의 Z축 증분 거리  
X 목표점의 X축 절대 위치  
Z 목표점의 Z축 절대 위치  
\*는 옵션임을 표시

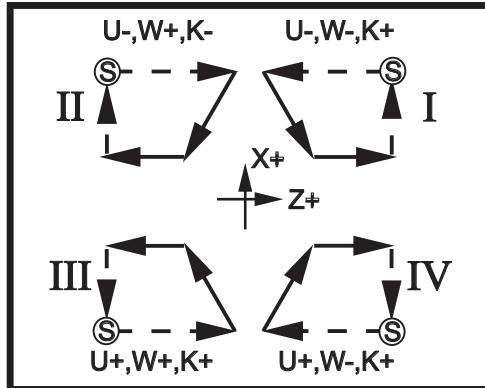


G95 단부면 선삭 사이클

X, Z, F를 지정하기만 하면 직선 단부 면삭을 할 수 있습니다. K를 추가하면 원추 단면 절삭이 가능합니다. 원추 절삭량은 목표점에서 참조됩니다. 즉 K가 목표점에서 X의 값에 추가됩니다.

네 개의 ZX 사분면들 가운데 어떤 것도 U, W, X, Z를 변경하여 프로그래밍할 수 있습니다. 원추 절삭값은 양수이거나 음수일 수 있습니다. 다음 그림은 네 개의 사분면 각각에서 절삭에 요구되는 값들의 일부 예들을 보여 줍니다.

증복 프로그래밍을 하는 동안 U 변수와 W 변수 뒤에 오는 숫자의 부호는 공구 경로의 방향에 따라 다릅니다. X축과 평행한 경로의 방향이 음수값일 경우 U값은 음수입니다.



G94 어드레스 관계

### G95 라이브 툴링 동기 태핑(전면)(그룹 09)

\*C C축 절대 동작 지령(옵션)

F 이송속도

R R 평면의 위치

W Z축 증분 거리

X 옵션인 공작물 직경 X축 동작 지령

\*Y Y축 동작 지령

Z 구멍 바닥 위치

G95 라이브 툴링 동기 태핑은 F, R, X, Z 어드레스들을 사용한다는 점에서 G84 정속과 비슷하지만 다음과 같은 차이가 있습니다.

- 제어장치는 G99 Feed per Revolution(회전수당 이송속도) 모드에 있어야만 태핑이 올바르게 진행됩니다.
- G95 이전에 S(주축 회전수) 지령이 실행되어 있어야 합니다.
- X축을 기계 영점과 메인 주축 중심점 사이에 위치시켜야 합니다. 주축 중심점을 넘어가는 곳에 위치시키면 안 됩니다.

### 프로그램 예제

(LIVE TAP - AXIAL)

(1/4 x 20 텁)

T1111

G17

G99

M154 (ENGAGE C-AXIS)

(C축 작동)

G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.

G00 X1.5 Z0.5

M08

S500

G17 G95 C45. Z-0.5 R0.5 F0.05

C135.

C225.

C315.

G00 G80 Z0.5 M09

M135

M155

G28 H0.

(C축 역회전)

G00 G54 X6. Y0 Z1.



G18  
G99  
M01  
M30  
%

(XZ 평면으로 복귀)  
(분당 인치)

### G96 주속 일정 ON(그룹 13)

이것은 제어장치에 고정 절삭 속도를 유지하라고 지령합니다. 이것은 공작물이 작아짐에 따라 주축 회전수가 증가한다는 것을 뜻합니다. 표면 속도는 공구 텁과 주축 중심점 사이의 거리에 기초해 있습니다(절삭 반경). 현재의 S 코드는 표면 속도를 결정하는 데 사용됩니다. S값은 설정 9가 Inch(인치)로 설정될 때 주축 회전수 당 이송속도를 인치 단위로 나타내며 설정 9가 Metric(미터법)으로 설정될 때 주축의 회전수당 이송속도를 밀리미터 단위로 나타냅니다.

---

경고

---

주속 일정 기능을 위한 최대 주축 회전수를 지정하는 것이 가장 안전합니다. G50을 이용하여 최대 주축 RPM을 설정하십시오.

---

한계를 설정하지 않으면 공구가 공작물 중심에 도달함에 따라 주축 회전수가 증가합니다. 과도한 회전수를 설정하면 공작물이 떨어져나가고 툴링이 손상됩니다.

---

### G97 주속 일정 OFF(그룹 13)

이것은 제어장치에 절삭 반경에 기초하여 주축 회전수를 조정하지 말라고 지령합니다. 또한 어떤 G96 지령이 건 취소하는 데 사용됩니다. G97이 실행될 때 어떤 S 지령도 분당 회전수(RPM)를 나타냅니다.

### G98 분당 이송속도(그룹 10)

이 지령은 F 어드레스 코드가 해석되는 방식을 변경합니다. F값은 설정 9가 Inch(인치)로 설정될 때 분당 이송 속도를 인치 단위로 나타내며, 설정 9가 Metric(미터법)으로 설정될 때 분당 이송속도를 밀리미터 단위로 나타냅니다.

### G99 회전수당 이송속도(그룹 10)

이 지령은 F 어드레스 코드가 해석되는 방식을 변경합니다. F값은 설정 9가 Inch(인치)로 설정될 때 주축 회전수당 이송속도를 인치 단위로 나타내며 설정 9가 Metric(미터법)으로 설정될 때 주축의 회전수당 이송속도를 밀리미터 단위로 나타냅니다.

### G100 상반전 비활성화(그룹 00)

### G101 상반전 활성화(그룹 00)

X 옵션인 X축 지령  
Z 옵션인 Z축 지령

최소한 한 개의 지령이 필요합니다.

프로그래밍형 상반전은 X축 또는 Z축에 대해 개별적으로 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다. 축이 미러링 되면 화면 아래에 표시됩니다. 이러한 **G** 코드들은 어떤 다른 **G** 코드도 없는 명령 블록에서 사용되어야 하며 어떤 축 운동도 야기하지 않습니다. G101은 그 블록에 열거된 어떤 축의 상반전도 활성화합니다. G100은 그 블록에 열거된 어떤 축의 상반전도 비활성화합니다. **X** 코드 또는 **Z** 코드에 대해 제공된 실제값은 적용되지 않습니다. G100 또는 G101 자체는 적용되지 않습니다. 예를 들어 G101 X 0은 X축 미러를 동작시킵니다. 설정 45에서 설정 48은 상반전을 수동으로 선택하는 데 사용될 수도 있습니다.



## G102 프로그래밍형 RS-232 출력(그룹 00)

\*X X축 지령

\*Z Z축 지령

\*는 옵션임을 표시

첫 번째 RS-232 포트로의 프로그래밍형 출력은 축의 현재 공작물 좌표를 또 다른 컴퓨터로 전송합니다. 이 G 코드를 다른 어떤 G 코드도 없는 지령 블록에서 사용하십시오; 어떤 축 운동도 야기하지 않습니다.

**프로그래밍 참고사항:** 옵션인 스페이스(설정 41)와 EOB 제어(설정 25)가 적용됩니다.

이 G 코드와 X-Z에서 공작물을 제어하고 G31을 이용하여 Z에서 공작물을 검사하는 프로그램을 이용하면 소수의 정수화가 가능합니다. 프로브에 부딪치면 그 다음 블록은 X와 Z 위치를 좌표를 정수화된 소수로 저장할 수 있는 컴퓨터로 전송하는 G102일 수 있습니다. PC용 추가 소프트웨어가 있어야만 이 기능이 실행됩니다.

## G103 블록 선독 제한(그룹 00)

제어장치가 선독할 최고 블록수(범위 0-15), 예: G103 [P..]

이것은 공통적으로 "블록 선독"이라고 하며, 제어장치가 기계 동작 중에 백그라운드에서 하는 작업을 나타내는 데 사용되는 용어입니다. 제어장치는 앞으로 사용할 블록(코드 행)을 사전에 준비시킵니다. 현재 블록이 실행되는 동안 그 다음 블록은 연속적인 동작을 위해 미리 해석되고 준비됩니다.

G103 P0이 프로그래밍되면 블록 제한이 비활성화됩니다. 블록 제한은 G103이 P 어드레스 코드 없는 블록에 표시될 경우에도 비활성화됩니다. G103 Pn이 프로그래밍될 때 선독은 n개의 블록으로 제한됩니다.

G103도 매크로 프로그램의 디버깅에 유용합니다. 선독 시에 매크로 식이 실행됩니다. 예를 들어 G103 P1을 프로그램에 삽입하면 현재 실행 블록보다 한 블록 앞에서 매크로 식이 실행됩니다.

## G105 서보 바 지령

바 이송 지령. Haas 바 이송장치 매뉴얼을 참조하십시오.

## G110, G111, G114-G129 좌표계(그룹 12)

이러한 코드들은 추가적인 사용자 좌표계들 가운데 하나를 선택합니다. 축 위치에 대한 모든 후속 참조는 새 좌표계에서 해석됩니다. G110-G129의 동작은 G54-G59의 동작과 똑같습니다.

## G112 XY - XC 해석(그룹 04)

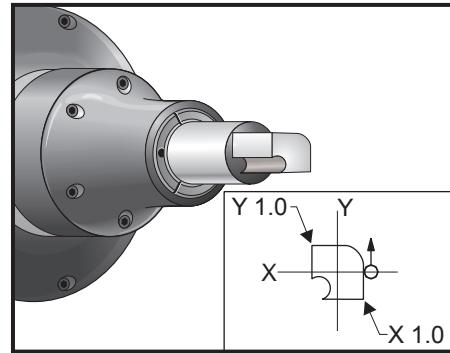
G112 직교 좌표의 극좌표로의 변환 기능을 이용하여 사용자는 제어장치가 극 XC 좌표로 자동으로 변환하는 직교 XY 좌표에 포함된 후속 블록들을 프로그래밍할 수 있습니다. 이 기능이 활성화되어 있는 상태에서 G17 XY 평면은 G01 선형 XY 행정에 사용되고 G02와 G03은 원형 동작에 사용됩니다. X, Y 위치 지령들은 회전 C 축 및 선형 X축 이동으로 변환됩니다.

밀형 컷터 보정은 G112가 사용될 때 활성화됩니다. 컷터 보정(G41, G42)은 G112를 종료하기 이전에 취소되어야 합니다(G40).



## G112 프로그램 예제

%	G2X-.375Y-.75R.375
T0101	G1Y-1.
G54	G3X-.25Y-1.125R.125
G17	G1X.75
G112	G3X.875Y-1.R.125
M154	G1Y0.
G0G98Z.1	G0Z.1
G0X.875Y0.	G113
M8	G18
G97P2500M133	M9
G1Z0.F15.	M155
Y.5F5.	M135
G3X.25Y1.125R.625	G28U0.
G1X-.75	G28W0.H0.
G3X-.875Y1.R.125	M30
G1Y-.25	%
G3X-.75Y-.375R.125	



## G113 G112 취소(그룹 04)

G113은 직교좌표를 극좌표로 변환하는 것을 취소합니다.

## G154 공작물 좌표 선택 P1-99(그룹 12)

이 기능은 99개의 추가적인 공작물 오프셋을 제공합니다. P값이 1-99인 G154가 추가 공작물 오프셋을 활성화합니다. 예를 들어 G154 P10은 추가 공작물 오프셋 목록에서 공작물 오프셋 10을 선택합니다. G110-G129는 G154 P1-P20과 똑같은 공작물 오프셋을 참조하며, 두 가지 방법 가운데 어느 하나를 사용하면 선택할 수 있습니다. G154 공작물 오프셋이 활성화되면, 우측 상단 공작물 오프셋의 제목칸에 G154 P값이 표시됩니다.

### G154 공작물 오프셋 포맷

- #14001-#14006 G154 P1 (또한 #7001-#7006과 G110)
- #14021-#14026 G154 P2 (또한 #7021-#7026과 G111)
- #14041-#14046 G154 P3 (또한 #7041-#7046과 G112)
- #14061-#14066 G154 P4 (또한 #7061-#7066과 G113)
- #14081-#14086 G154 P5 (또한 #7081-#7086과 G114)
- #14101-#14106 G154 P6 (또한 #7101-#7106과 G115)
- #14121-#14126 G154 P7 (또한 #7121-#7126과 G116)
- #14141-#14146 G154 P8 (또한 #7141-#7146과 G117)
- #14161-#14166 G154 P9 (또한 #7161-#7166과 G118)
- #14181-#14186 G154 P10 (또한 #7181-#7186과 G119)
- #14201-#14206 G154 P11 (또한 #7201-#7206과 G120)
- #14221-#14221 G154 P12 (또한 #7221-#7226과 G121)
- #14241-#14246 G154 P13 (또한 #7241-#7246과 G122)
- #14261-#14266 G154 P14 (또한 #7261-#7266과 G123)
- #14281-#14286 G154 P15 (또한 #7281-#7286과 G124)
- #14301-#14306 G154 P16 (또한 #7301-#7306과 G125)
- #14321-#14326 G154 P17 (또한 #7321-#7326과 G126)
- #14341-#14346 G154 P18 (또한 #7341-#7346과 G127)
- #14361-#14366 G154 P19 (또한 #7361-#7366과 G128)
- #14381-#14386 G154 P20 (또한 #7381-#7386과 G129)
- #14401-#14406 G154 P21
- #14421-#14426 G154 P22
- #14441-#14446 G154 P23
- #14461-#14466 G154 P24
- #14481-#14486 G154 P25
- #14501-#14506 G154 P26
- #14521-#14526 G154 P27



#14541-#14546 G154 P28  
 #14561-#14566 G154 P29  
 #14581-#14586 G154 P30  
 #14781-#14786 G154 P40  
 #14981-#14986 G154 P50  
 #15181-#15186 G154 P60  
 #15381-#15386 G154 P70  
 #15581-#15586 G154 P80  
 #15781-#15786 G154 P90  
 #15881-#15886 G154 P95  
 #15901-#15906 G154 P96  
 #15921-#15926 G154 P97  
 #15941-#15946 G154 P98  
 #15961-#15966 G154 P99

### G159 백그라운드 픽업/공작물 복귀

자동 공작물 적재 장치(APL) 지령. Haas APL 매뉴얼을 참조하십시오.

### G160 APL 축 지령 모드 실행

자동 공작물 적재 장치 지령. Haas APL 매뉴얼을 참조하십시오.

### G161 APL 축 지령 모드 정지

자동 공작물 적재 장치 지령. Haas APL 매뉴얼을 참조하십시오.

### G184 좌측 나사의 역태핑 고정 사이클(그룹 09)

F 이송속도 인치(mm)/분

R R 평면의 위치

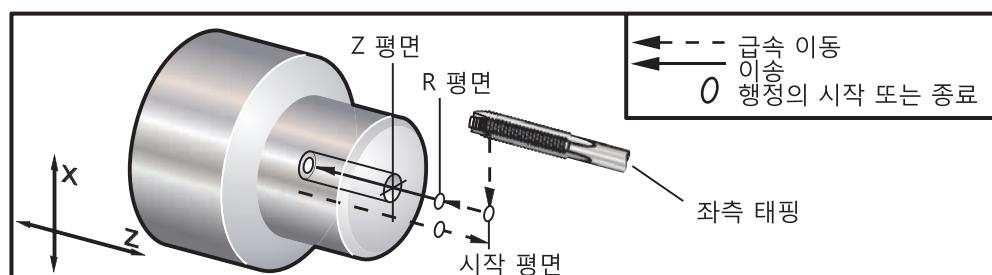
\*W Z축 증분 거리(옵션)

\*X X축 동작 지령(옵션)

\*Z 구멍 바닥의 위치(옵션)

**프로그래밍 참고 사항:** 태핑 시에 이송속도는 나사의 리드입니다. G84의 예제를 참조하십시오.

이 고정 사이클 이전에 주축을 CCW(시계 반대 방향)로 동작시킬 필요가 없습니다. 제어장치가 자동으로 주축을 시계 반대 방향으로 동작시킵니다.



G184 태핑 고정 사이클

### G186 역 라이브 툴 태핑 고정 사이클(좌측 나사용)(그룹 09)

F 이송속도

C C축 위치

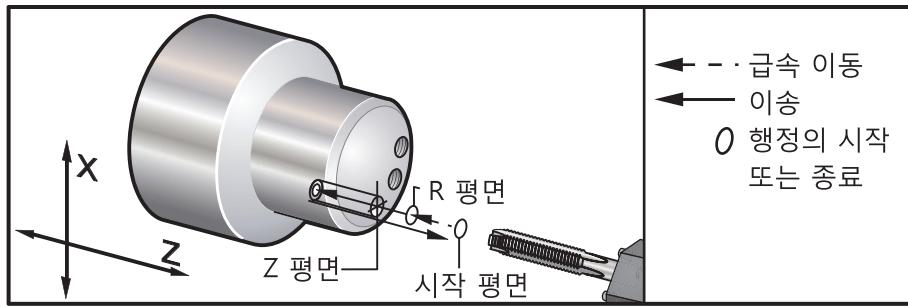
R R 평면의 위치

W Z축 증분 거리

X 옵션인 공작물 직경 X축 동작 지령

Y 옵션인 Y축 동작 지령

Z 구멍 바닥 위치



G95. G186 라이브 툴링 동기 태핑(면)

이 고정 사이클 이전에 주축을 CW(시계 방향)로 동작시킬 필요가 없습니다. 제어장치가 자동으로 주축을 시계 방향으로 동작시킵니다. G95 프로그램 예제 참조

태핑 이송속도는 나사의 리드입니다. 이것은 1을 나사수로 나누면 알 수 있습니다.

예제:	20 피치
1/20	=
.05 이송속도	
18 피치	1/18
=	.0555 이송속도
16 피치	
1/16	=
.0625 이송속도	

미터법 모드 태핑의 경우 피치를 25.4로 나누십시오.

예제:	M6 x 1
=	F.03937
	M8 x 1.25
=	F.0492

### G187 정확도 제어(그룹 00)

G187을 다음과 같이 프로그래밍합니다.

G187 E0.01      (값 설정)  
 G187              (설정 85 값으로 복귀)

G187 코드는 모서리가 절삭되는 정확도를 선택하는 데 사용됩니다. G 187을 이용하기 위한 형태는 G187 Ennn이며 여기서 nnn은 희망 정확도입니다.

### G195 라이브 툴링 방사형 태핑(직경)(그룹 00)

F      회전수당 이송속도 (G99)

\*U      X축 증분 거리

\*X      X축 동작 지령

\*Y      Y축 동작 지령

\*Z      드릴링 이전의 Z 위치

\*는 옵션임을 표시

프로그램 예제



(LIVE TAP - RADIAL)

T101

G19

G99

M154

(C축 작동)

G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.

G00 X3.25 Z0.25

G00 Z-0.75

G00 C0.

S500

G19 G195 X2. F0.05

G00 C180.

인덱스 C축

G19 G195 X2. F0.05

G00 C270.

인덱스 C축

G19 G195 X2. F0.05

G00 G80 Z0.25 M09

M135

M155

M09

G00 G28 H0.

G00 X6. Y0. Z3.

G18

G99

M01

M30

%

### G196 역 라이브 툴 방사형 태핑(직경)(그룹 00)

F 회전수당 이송속도 (G99)

\*U X축 증분 거리

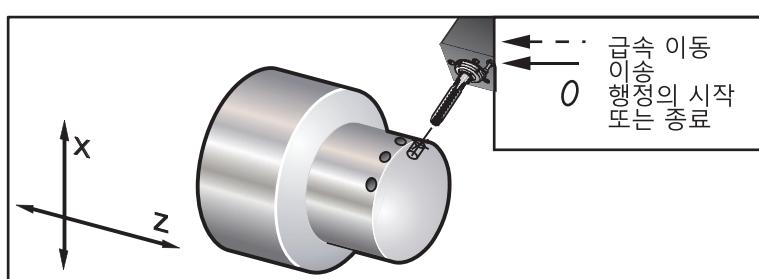
\*X X축 동작 지령

\*Y Y축 동작 지령

\*Z 드릴링 이전의 Z 위치

\* 는 옵션임을 표시

이러한 G 코드들은 선반에서 라이브 툴링의 방사형 태핑 또는 벡터 태핑을 수행합니다. 이 코드들은 "R" 평면을 허용하지 않습니다.



G195/G196 라이브 툴링 동기 태핑 (직경)



다음은 G195의 프로그램 예제입니다.

```
O00800
N1 T101 (RADIAL 1/4-20 TAP)
G99 (이 사이클에 필요)
G00 Z0.5
X2.5
Z-0.7
S500 (rpm은 이 값으로 설정되어야 하며 시계 방향이어야 함)**
M19PXX (주축을 원하는 위치로 이동)
M14(주축 완전 고정)
G195 X1.7 F0.05 (X1.7의 깊이로 나사 절삭)
G28 U0
G28 W0
M135 (라이브 터링 주축 정지)
M15 (주축 브레이크 해제)
M30
%
```

### G198 동기 주축 제어 작동 해제(그룹 00)

동기 주축 제어를 작동 해제하고 메인 주축과 보조 주축의 독립적 제어를 가능하게 합니다.

### G199 동기 주축 제어 작동(그룹 00)

\*R 각도, 지령된 주축에 대한 종동 주축의 위상 관계(옵션).

이 G 코드는 두 주축의 RPM을 동기화합니다. 대체로 보조 주축인 종동 주축에 대한 위치 또는 회전수 지령은 주축이 동기 제어 모드에 있을 때 무시됩니다. 그러나 두 주축의 M 코드는 독립적으로 제어됩니다.

동기 모드가 G198을 이용하여 작동 해제되기 전까지 주축은 동기화 상태에 있게 됩니다.

G199 블록의 R값은 종동하는 주축의 위치를 지령된 주축의 0 표시에 대해 지정된 각도값으로 지정합니다. 다음 표는 G199 블록의 R 값의 예들입니다.

G199 R0.0; (종동 주축의 원점(0-표시)이 지령된 주축의 원점(0-표시)과 일치)

G199 R30.0; (종동 주축의 원점(0-표시)이 지령된 주축의 원점(0 표시)으로부터 +30도 위치로 이동)

G199 R-30.0; (종동 주축의 원점(0-표시)이 지령된 주축의 원점(0 표시)으로부터 -30도 위치로 이동)

R 값이 G199 블록에서 지정되면, 우선 제어장치는 종동 주축의 속도를 지령된 주축의 속도와 일치시킨 다음 방향을 조정합니다(G199 블록의 R 값). 지정된 R 방향이 달성되면 주축은 G198 지령으로 작동 해제될 때까지 동기 모드에 고정됩니다. 이것은 0 RPM에서도 달성될 수 있습니다.

#### G199의 프로그래밍 예제

(동기 주축 제어 모드의 공작물 절삭)

G53 G00 X-1. Y0 Z-11.

T1010

G54

G00 X2.1 Z0.5

G98 G01 Z-2.935 F60. (분당 인치)

M12 (에어 블라스트 커짐)

M110 (보조 주축 척 고정)

M143 P500 (보조 주축을 500 RPM으로 설정)

G97 M04 S500 (메인 주축을 500 RPM으로 설정)

G99

M111 (보조 주축 척 고정해제)

M13 (에어 블라스트 꺼짐)

M05 (메인 주축 꺼짐)¶

M145 (보조 주축 꺼짐)

G199 (주축 동기화)

G00 B-28. (보조 주축을 공작물 정면으로 급속 이동)

G04 P0.5



G00 B-29.25 (보조 주축을 공작물 안으로 이송)  
M110 (보조 주축 척 고정)  
G04 P0.3  
M08  
G97 S500 M03  
G96 S400  
G01 X1.35 F0.0045  
X-.05  
G00 X2.1 M09  
G00 B-28.0  
G198 (주축 동기화 꺼짐)  
M05  
G00 G53 B-13.0  
G53 G00 X-1. Y0 Z-11.  
M01  
(보조 주축)  
(정면 정삭)  
(G14 예제)  
N11 G55 G99 (보조 주축 공작물 오프셋용 G55)  
G00 G53 B-13.0  
G53 G00 X-1. Y0 Z-11.  
G14  
T626 (공구 #6 오프셋 #26)  
G50 S3000  
G97 S1300 M03  
G00 X2.1 Z0.5  
Z0.1 M08  
G96 S900  
G01 Z0 F0.01  
X-0.06 F0.005  
G00 X1.8 Z0.03  
G01 Z0.005 F0.01  
X1.8587 Z0 F0.005  
G03 X1.93 Z-0.0356 K-0.0356  
G01 X1.935 Z-0.35  
G00 X2.1 Z0.5 M09  
G97 S500  
G15  
G53 G00 X-1. Y0 Z-11.  
M01

## G200 동작중 인덱스(그룹 00)

- U X에서 공구 교환 위치로의 상대적 이동(옵션)
- W Z에서 공구 교환 위치로의 상대적 이동(옵션)
- X 옵션인 최종 X 위치
- Z 옵션인 최종 Z 위치
- T 표준 형식에서 요구되는 공구 번호와 오프셋 번호

이 G 코드를 지령하면 공작물에서 다른 방향으로 급속 이동했다가 다시 공작물로 급속 이동하는 중에 선반 이 공구를 교환하기 때문에 시간이 절약됩니다.

예제: G200 T202 U0.5 W0.5 X8. Z2.

U와 W는 공구 터릿이 제거되면서 수행되는 X와 Z의 상대적 동작을 지정합니다. X와 Z는 공구 터릿을 재장착 할 때 이동하기 위한 위치를 지정합니다. 두 가지 동작 모두 급속 이동입니다.



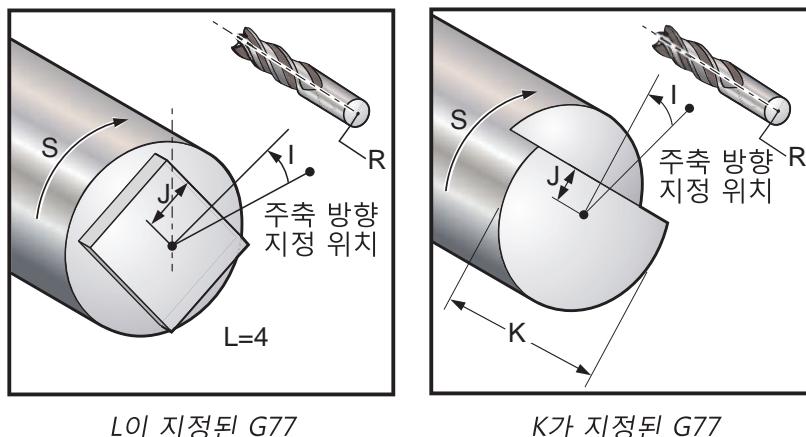
## G211 수동 공구 설정 / G212 자동 공구 설정

이러한 두 개의 G 코드는 자동 프로브 및 수동 프로브 모두를 위한 응용 장치를 검사하는 데 사용됩니다(SS 선반과 ST 선반만 해당). 자세한 내용은 자동 공구 설정 프로브 조작을 참조하십시오. G77 평탄화 사이클(그룹 00)

(이 G 코드는 옵션이며 라이브 툴링에 사용됩니다) (또는 C축 절을 참조)

참고: 이 사이클은 라이브 툴링 동작 옵션이 있는 선반에서만 사용할 수 있습니다.

- \*I 일차 평탄화 각도.
- J 중심에서 평탄화부까지의 거리.
- \*L 절삭할 평면의 수
- R 공구 반경
- \*S 주축 회전수
- \*K 공작물 직경
- \*는 옵션임을 표시



G77 고정 사이클은 등근 부품에 한 개 이상의 평면을 만드는 데 사용될 수 있습니다. G77은 K 코드가 지정되어 있는지 L 코드가 지정되어 있는지 여부에 따라 두 모드들 가운데 하나에서 동작합니다. K 코드가 지정될 경우 하나의 평면이 절삭됩니다. L 코드가 지정될 경우 L개의 평면이 공작물 전체 둘레에서 고른 간격으로 절삭됩니다. L은 3이상이어야 합니다. 양면을 원할 경우 I 각도 간격으로 두 번의 K 절삭을 수행하십시오.

J값은 공작물 중심점과 평면 중심점 사이의 거리를 지정합니다. 더 큰 거리를 지정하면 절삭 깊이 더 얕어집니다. 이것은 별도의 왕복 활삭과 왕복 정삭을 수행하는 데 사용될 수 있습니다. L 코드를 사용할 때 절삭을 통해 생성되는 공작물의 모서리간 치수가 미절삭 공작물의 직경 이상이 되도록 주의해야 하며 그렇지 않을 경우 공구가 접근 중에 공작물 안쪽으로 충돌할 수 있습니다.

S값은 주축이 평탄화 사이클 중에 유지하는 RPM을 지정합니다. 기본값은 6입니다. 더 높은 값을 편평도에 영향을 주지 않지만 평면들의 위치에는 영향을 줍니다. 최고 오차 각도를 계산하려면  $RPM * .006$ 을 이용하십시오.

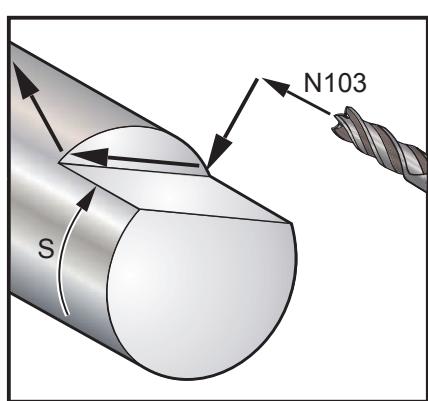
L값을 지정하면 여러 개의 평면이 있는 공작물을 지정할 수 있습니다. 예를 들어 L4는 사각형을 지정하고 L6은 육각형을 지정하는 것입니다.

I값은 영점 위치에서 첫번째 평면 중심점까지의 오프셋 각도를 지정합니다. I값이 이용되지 않을 경우 첫번째 평면은 영점 위치에서 시작됩니다. 이것은 평면에 의해 포괄되는 각도의 절반에 해당하는 I를 지정하는 것과 같습니다. 예를 들어 I값을 지정하지 않은 상태의 사각 절삭은 I를 45로 지정한 상태의 사각 절삭과 동일합니다.



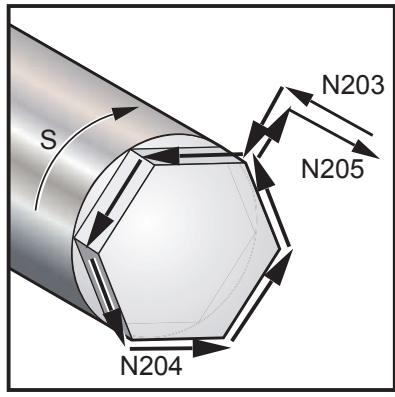
## G77을 이용한 평탄화 예제

직경 1인치인 공구를 이용하여 직경 4인치인 공작물의 상부 1인치 깊이에서 0.5인치 깊이의 평면을 절삭하는 방법.



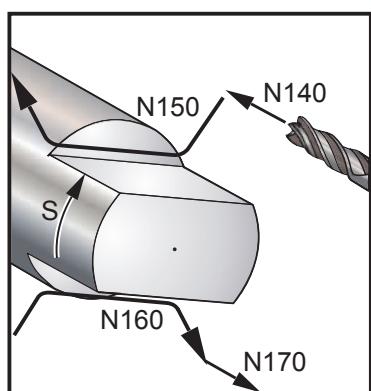
```
%  
O0149  
T101  
G54  
S10 M03 (메인 주축 시동)  
M133 P1000 (라이브 툴에서 회전)  
G00 X6.1  
Z-1.  
G77 J1.5 K4. R0.5  
Z1.  
M135 (라이브 툴 정지)  
M05 (메인 주축 정지)  
G28  
M30  
%
```

직경 1/2"인 공구를 이용하여 직경 3인치인 부품의 상부에서 0.5인치 깊이의 육각형을 절삭하는 방법.



```
%  
O1149  
T101  
G54  
S10 M03 (메인 주축 시동)  
M133 P1000 (라이브 툴에서 회전)  
G00 X4.5  
Z-0.05.  
G77 J1.299 L6 R.25  
Z1.  
M135 (라이브 툴 정지)  
M05 (메인 주축 정지)  
G28  
M30  
%
```

직경 0.5인치의 공구를 이용하여 직경 2인치의 공작물의 상부와 하부에 3/8" 평면을 절삭하는 방법.



```
%  
O00015 (2면 평삭 프로그래밍 예제)  
N100 T606  
N110 G97 S3 M03  
N120 M133 P2000  
N130 G00 X4. Z0.05  
N140 Z-1.849  
N150 G77 J0.625 I0 R0.25 K2.  
(J=평면 직경 1.25, I0=평면 중심점,  
R.25=직경 .5 엔드밀, K=공작물 스톡 직경)  
N160 G77 J0.625 I180. R0.25 K2.  
(J=평면 직경 1.25, I180=평면 중심점,  
R.25=직경 .5 엔드밀, K=공작물 스톡 직경)  
N170 G00 Z1.  
N180 M135  
N190 M05  
N200 G00 X10. Z12.  
N210 M30  
%
```



## G05 주축 제어 동작 미세 조정(그룹 00)(또한 C축 단원 참조)

R 주축의 각 운동(도).

F 분당 인치 단위의 공구 중앙의 이송속도

\*U X축 증분 동작 지령

\*W Z축 증분 동작 지령

\*X X축 절대 동작 지령

\*Z Z축 절대 동작 지령

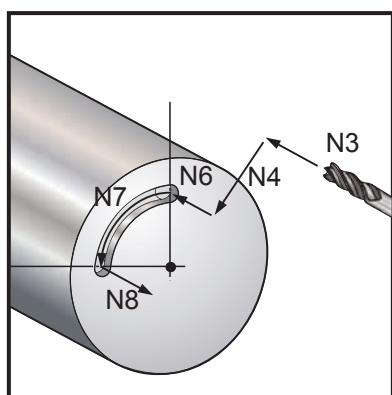
\*는 옵션임을 표시

이 G 코드는 주축의 정확한 동작을 지정하는 데 사용됩니다.

주축 회전수는 절삭 중에 직면하는 최대 X축 값을 보고 결정합니다.

현재 지정될 수 있는 최대 회전수당 이송속도는 약 14.77입니다. 이것은 X 또는 Z 운동과 비교하여 R 운동이 작은 G5 운동이 실행되지 않을 것임을 뜻합니다. 예를 들어 1.5도의 R 운동각의 경우 지정 가능한 X 또는 Z 이송속도는  $14.77 * 1.5 / 360 = .0615$ 인치입니다. 역으로 .5인치의 X 또는 Z 이동거리의 R 운동각은 최소한  $.5 * 360 / 14.77 = 12.195$ 도이어야 합니다.

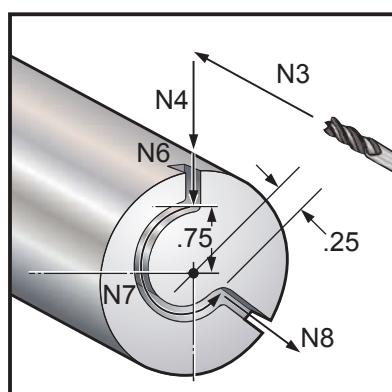
### G05를 이용한 간단한 단면 수직 절삭 예제



#### 예제 #2

```
%  
O01054  
T101  
G54  
G00X3.0Z0.1  
M19 (주축 방향 지정)  
G00 Z0.5  
G00 X1.  
M133 P1500  
G98 G1 F10. Z-.25 (미리 뚫어놓은 구멍에 삽입)  
G05 R90. F40. (슬롯 절삭)  
G01 F10. Z0.5 (후진)  
M135  
G99 G28 U0 W0  
G28  
M30  
%
```

### G05를 이용한 간단한 캠 예제



```
%  
O0122  
T101 (소형 엔드밀)  
G54  
M19 (주축 방향 지정)  
G00 X1. Z0.5  
M133 P1500  
G98 G1 F10. Z-.25 (미리 뚫어놓은 구멍에 삽입)  
G05 R90. F40. (슬롯 절삭)  
G01 F10. Z0.5 (후진)  
M135  
G99 G28 U0 W0  
G28  
M30  
%
```



## M 코드(기타 기능)

M 코드는 기계의 비축이동 지령입니다. M 코드의 포맷은 M03과 같이 문자 "M"에 두 개의 숫자가 붙은 형태입니다.

코드 행당 한 개의 M 코드만 프로그래밍될 수 있습니다. 모든 M 코드는 블록 종료부에서 적용됩니다.

### M 코드 목록

M00 프로그램 정지	M61-M68 옵션인 사용자 M 끄기
M01 선택적 프로그램 정지	M69 출력 릴레이 소거
M02 프로그램 종료	M76 화면 비활성화
M03 주축 정회전	M77 화면 활성화
M04 주축 역회전	M78 건너뛰기 신호가 발견될 경우 알람 생성
M05 주축 정지	M79 건너뛰기 신호가 발견될 경우 알람 생성
M08 절삭유 펌프 켜기	M85 자동 도어 열기(옵션)
M09 절삭유 펌프 끄기	M86 자동 도어 닫기(옵션)
M10 척 고정	M88 고압 절삭유 모터 ON(옵션)
M11 척 고정 해제	M89 고압 절삭유 모터 OFF(옵션)
M12 자동 에어 젯 ON(옵션)	M93 축 위치 포착 시작
M13 자동 에어 젯 OFF(옵션)	M94 축 위치 포착 정지
M14 주축 브레이크 ON	M95 대기 모드
M15 주축 브레이크 OFF	M96 입력이 없을 경우 이동
M17 터릿 정방향 회전	M97 국부적 하위 프로그램 호출
M18 터릿 역방향 회전	M98 하위 프로그램 호출
M19 스픬들 오리엔테이션(옵션)	M99 하위 프로그램 복귀 또는 반복
M21-M28 옵션형 사용자 기능	M104 프로브 암 확장
M21 심압대 전진	M105 프로브 암 수축
M22 심압대 후진	M109 대화형 사용자 입력
M23 나사 모따기 ON	M110 보조 주축 척 고정
M24 나사 모따기 OFF	M111 보조 주축 척 고정 해제
M30 프로그램 종료와 역회전	M114 보조 주축 브레이크 켜짐
M31 칩 컨베이어 정회전	M115 보조 주축 브레이크 꺼짐
M33 칩 컨베이어 정지	M119 보조 주축 방향 지정
M36 공작물 회수 장치 상승(옵션)	M121-128 옵션인 사용자 M
M37 공작물 회수 장치 하강(옵션)	M133 라이브 터링 드라이브 정회전(옵션)
M38 주축 회전수 변화 ON	M134 라이브 터 드라이브 역회전(옵션)
M39 주축 회전수 변화 OFF	M135 라이브 터 드라이브 정지(옵션)
M41 저속 기어(변속기가 장착된 경우)	M143 보조 주축 정회전(옵션)
M42 고속 기어(변속기가 장착된 경우)	M144 보조 주축 역회전(옵션)
M43 터릿 잠금 해제(정비용으로만 사용)	M145 보조 주축 정지(옵션)
M44 터릿 잠금(정비용으로만 사용)	M154 C축 동작(옵션)
M51-M58 옵션인 사용자 M 켜기	M155 C축 작동 해제(옵션)
M59 출력 릴레이 설정	



## M00 프로그램 정지

M00은 프로그램을 정지시킵니다. 축과 주축을 정지시키고 절삭유 펌프(옵션인 고압 절삭유 펌프 포함)를 끕니다. 프로그램 편집기에서 보면 그 다음 블록(M00 다음 블록)이 밝게 표시됩니다. Cycle Start(사이클 시작)를 누르면 밝게 표시된 블록에서부터 프로그램 조작이 계속됩니다.

## M01 선택적 프로그램 정지

M01은 선택적 정지 기능이 켜져 있어야 한다는 점을 제외하고는 M00과 똑같이 기능합니다.

## M02 프로그램 종료

M02는 프로그램을 종료시킵니다. 가장 일반적인 프로그램 종료 방법은 M30을 사용하는 것입니다.

## M03 주축 정회전

## M04 주축 역회전

## M05 주축 정지

M03은 주축을 정회전시킵니다 M04는 주축을 역회전시킵니다 M05는 주축을 정지시킵니다.

주축 회전수는 S 어드레스 코드로 제어합니다. 예를 들어 S1500은 주축 회전수 1500RPM을 지령합니다.

## M08 절삭유 펌프 켜기

## M09 절삭유 펌프 끄기

M08은 옵션인 절삭유 공급장치를 켜고 M09는 끕니다(고압 절삭유 펌프에 대해서는 M88/89를 참조).

**참고:** 프로그램 시작 시에만 절삭유 펌프의 상태가 점검되기 때문에 절삭유가 부족하면 이미 실행 중인 프로그램이 정지됩니다.

## M10 척 고정

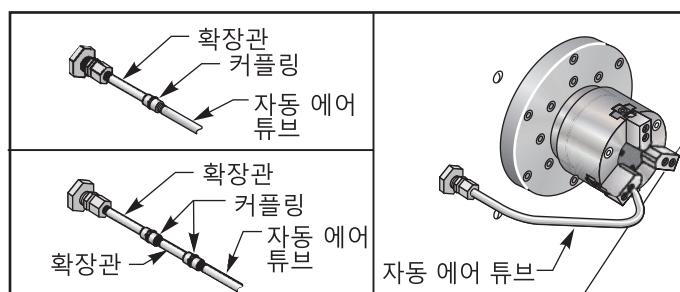
## M11 척 고정 해제

M10은 척을 고정하고 M11은 척을 고정 해제 합니다. 주축이 회전하고 있을 경우 주축이 정지된 다음 척이 고정 해제됩니다.

## M12 자동 젯 블라스트(옵션)

## M13 자동 젯 블라스트(옵션)

M12와 M13은 옵션인 자동 에어젯을 작동시킵니다. M12는 에어 블라스트를 켜고 M13은 에어 블라스트를 끕니다. 또한 M12 Pnnn(nnn은 밀리초 단위)이 자동 에어젯을 지정된 시간 동안 동작시키고 나면, 자동 에어젯은 자동으로 정지합니다.



## M14 메인 주축 브레이크 켜짐

## M15 메인 주축 브레이크 꺼짐

이 M 코드들은 옵션인 C축이 장착된 기계에 사용됩니다. M14는 메인 주축을 고정하기 위한 캘리퍼형 브레이크를 적용하고 M15는 브레이크를 해제합니다.



## M17 터릿 정방향 회전

## M18 터릿 역방향 회전

M17과 M18은 공구 교환 시에 터릿을 정회전(M17) 또는 역회전(M18)시킵니다. M17과 M18은 같은 블록에 있는 다른 M 코드들과 함께 작용합니다. 다음 M17 프로그램 코드는 공구 터릿을 공구 1로 정회전시킵니다. 또는 M18이 지령되면 공구 1로 역회전시킵니다.

정회전: N1 T0101 M17;

역회전: N1 T0101 M18;

M17 또는 M18은 프로그램 경고자에 적용됩니다. 설정 97 Tool Change Direction(공구 교환 방향)은 M17/M18로 설정되어야 합니다.

## M19 스피드 오리엔테이션(P값과 R값은 옵션 기능)

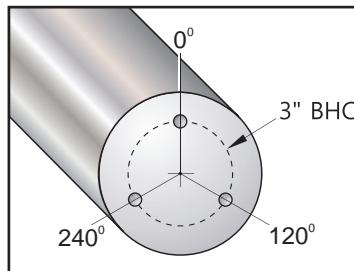
M19는 주축을 고정 위치로 조정합니다. 주축은 옵션인 M19 스피드 오리엔테이션 기능이 없을 경우 영점 위치로만 방향이 지정됩니다.

옵션인 스피드 오리엔테이션 기능은 P 어드레스 코드와 R 어드레스 코드를 허용합니다. 예를 들어 M19 P270은 주축 방향을 270도로 지정합니다. R값을 이용하여 프로그래머는 소수점 네 자리까지 지정할 수 있습니다(예: M19 R123.4567).

스피드 오리엔테이션은 공작물의 질량, 직경, 길이 또는 공작물 고정 장치(척)에 좌우됩니다. 비정상적 중량, 직경 또는 길이 구성이 사용될 경우 Haas 응용 장치부(Haas Applications Department)에 문의하십시오.

## 프로그래밍 예제

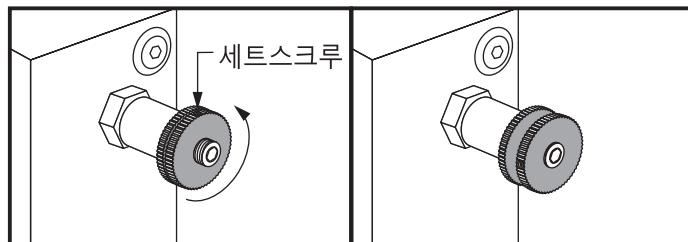
3" BHC에서 120°의 볼트 구멍 원 3공  
%  
O0050  
T101  
G54  
G00 X3.0 Z0.1  
G98 (분당 이송)  
M19 P0 (주축 방향 지정)  
M14 (메인 주축 브레이크 켜짐)  
M133 P2000 (라이브 툴 정회전 커짐)  
G01 Z-0.5 F40.0  
G00 Z0.1  
M19 P120 (주축 방향 지정)  
M14 (메인 주축 브레이크 커짐)  
G01 Z-0.5  
G00 Z0.1  
M19 P240 (주축 방향 지정)  
M14 (메인 주축 브레이크 커짐)  
G01 Z-0.5  
G00 Z0.1  
M15 (메인 주축 브레이크 꺼짐)



## M21 심압대 전진

## M22 심압대 후진

M21과 M22는 심압대의 위치를 지정합니다. M21은 설정 105, 106, 107을 이용하여 심압대를 고정점으로 이동시킵니다. M22는 설정 105을 이용하여 심압대를 후진점으로 이동시킵니다. HPU의 밸브를 이용하여 압력을 조절하십시오.



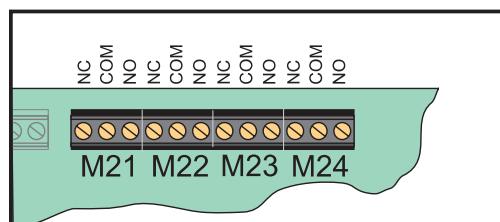


## M21-M28 M-Fin을 이용한 선택적 사용자 M 기능

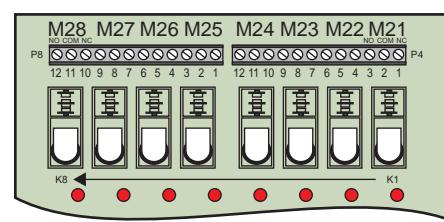
M21-M28은 사용자 릴레이용 옵션이며, 개별 M 코드는 옵션인 릴레이들 중에서 하나를 작동시킵니다. Reset(리셋) 키를 누르면 릴레이 작동 부속장치가 종료할 때까지 대기하는 어떤 동작도 종료됩니다(M51-58과 M61-68 참조).

I/O PCB의 M21-M25(툴룸 선반과 오피스 선반의 경우 M21-M22)의 일부 또는 전부를 공장에서 설치한 옵션에 사용할 수 있습니다. 기존 배선용 릴레이를 검사하여 어떤 것이 사용되었는지 판단하십시오. 자세한 내용은 Haas 공장에 문의하십시오.

**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 스트립에는 평상시 개방(NO), 평상시 폐쇄(NC), 공통(CO)용 위치가 있습니다.



메인 I/O PCB M 코드 릴레이



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. 최고 두 개의 8M 코드 릴레이 보드를 기계에 설치할 수 있으며 따라서 모두 합쳐 16개의 추가 출력을 설치할 수 있습니다. Haas 시스템에서는 4개 뱅크의 8개 릴레이를 설치할 수 있으며, 0-3까지 번호가 지정됩니다. 뱅크 0과 1은 메인 I/O PCB에 내장되어 있습니다. 뱅크 1에는 I/O PCB 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 Haas 공장에 문의하십시오.

한 번에 뱅크 출력 하나만 M 코드를 사용하여 어드레스 지정을 할 수 있습니다. 이것은 파라미터 352 "릴레이 뱅크 선택"에 의해서 제어됩니다. 활성화되지 않은 뱅크의 릴레이는 매크로 변수 또는 M59/69로만 접근할 수 있습니다. 파라미터 352는 표준값 "1"로 설정되어 출고됩니다.

---

참고: 검사 옵션이 있는 경우(LTP는 제외) 파라미터 352는 '1'로 설정되어야 합니다. 8M 옵션이 설치된 경우 M59/69를 이용하여 그 릴레이에 접근하십시오.

## M23 나사 모따기 ON

## M24 나사 모따기 OFF

M23은 제어장치에 G76 또는 G92에 의해 실행된 나사 절삭 종료 시에 모따기를 실행하라고 지령합니다.

M24는 제어장치에 나사 절삭 사이클 종료 시에 모따기를 하지 말라고 지령합니다(G76 또는 G92). M23은 M24와 마찬가지로 M24에 의해 변경될 때까지 적용됩니다. 모따기 치수와 각도를 제어하려면 설정 95와 96을 참조하십시오. M23은 전원을 커울 때와 제어장치를 리셋할 때의 기본값입니다.

## M30 프로그램 종료와 리셋

M30은 프로그램을 정지시킵니다. 주축을 정지시키고 절삭유 펌프를 끕니다. 프로그램 커서는 프로그램 시작부로 복귀합니다. M30은 공구 길이 오프셋을 취소합니다.



### M31 칩 컨베이어 정회전

### M33 칩 컨베이어 정지

M31은 옵션인 칩 컨베이어를 정방향, 즉 기계 밖으로 칩을 이동시키는 방향으로 기동시킵니다. 도어가 열려 있을 경우 컨베이어는 동작하지 않습니다. 칩 오거는 간헐적으로 사용하는 것이 좋습니다. 지속적으로 작동하는 경우 모터가 과열될 수 있습니다.

M33은 컨베이어 동작을 정지시킵니다.

### M36 공작물 회수 장치 상승(옵션)

### M37 공작물 회수 장치 하강(옵션)

M36은 옵션인 공작물 회수 장치를 작동시킵니다. M37은 옵션인 공작물 회수 장치의 작동을 해제합니다.

M36은 공작물 회수 장치를 회전시켜 공작물 회수 위치로 이동시킵니다. M37 코드는 공작물 회수 장치를 회전시켜 공작물 가공범위 밖으로 나오게 합니다.

### M38 주축 회전수 변화 ON

### M39 주축 회전수 변화 OFF

주축 회전수 변경(SSV)은 조작자가 주축 회전수의 지속적 변경 범위를 지정하는 것을 가능하게 합니다. 이것은 바람직하지 않은 공작물 정삭 및/또는 절삭 공구 손상으로 이어질 수 있는 공구 진동 소음을 억제하는 데 도움이 됩니다. 제어장치는 설정 165와 166에 기초하여 주축 회전수를 변경합니다.

예를 들어 주축 회전수를 듀티 사이클을 3초로 하고 현재의 지령된 회전수에서 +/- 50RPM을 변경하려면 설정 165를 50으로 설정하고 설정 166을 30으로 설정해야 합니다. 이러한 설정들을 이용하여 다음 프로그램은 M38 지령 이후 주축 회전수를 950RPM과 1050RPM 사이에서 변경하게 됩니다.  
**M38/39 프로그램 예제**

```
O0010;  
S1000 M3  
G4 P3.  
M38 (SSV ON)  
G4 P60.  
M39 (SSV OFF)  
G4 P5.  
M30
```

주축 회전수는 M39 지령이 발견될 때까지 듀티 사이클을 3초로 하여 지속적으로 변경됩니다. 이때 기계는 지령된 회전수로 복귀하며 SSV 모드가 꺼집니다.

M30과 같은 프로그램 정지 지령을 실행하거나 Reset(리셋) 키를 눌러도 SSV가 꺼집니다. RPM 스윙이 지령된 회전수값보다 크면 어떤 음수 스윙(0 미만)도 양수 영역의 동일한 값으로 변환됩니다. 그러나 주축은 SSV 모드가 작동할 때 10RPM 미만으로 내려가지 않습니다.

**주속 일정:** 주속 일정(G96)(주축 회전수를 계산하는)이 실행되면 M38 지령은 설정 165와 166을 이용하여 그 값을 변경합니다.

**나사 절삭 동작:** G92, G76, G32는 SSV 모드에서 주축 회전수를 변경할 수 있게 합니다. 이것은 주축과 Z축의 가속도가 불일치하여 나사 리드 오차가 발생할 수 있기 때문에 **권장되지 않습니다**.

**태핑 사이클:** G84, G184, G194, G195, G196은 지령된 회전수로 실행되며 SSV는 적용되지 않습니다.

### M41 저속 기어

### M42 고속 기어

변속기가 탑재된 기계에서 M41은 저속 기어를 선택하고 M42는 고속 기어를 선택합니다.

### M43 터릿 잠금 해제

### M44 터릿 잠금

정비용으로만 사용.

### M51-M58 옵션인 사용자 M 코드 설정

M51-M58 코드는 사용자 인터페이스용 옵션입니다. 이 코드들은 릴레이들 가운데 하나를 동작시켜 활성 상태에 둡니다. M61-M68을 이용하면 이러한 릴레이들의 동작을 정지시킬 수 있습니다. Reset 키는 이러한 릴레이들의 동작을 모두 정지시킵니다. M 코드 릴레이에 대한 자세한 내용은 M121-M128을 참조하십시오.



## M59 출력 릴레이 설정

이 M 코드는 릴레이를 켭니다. 그 사용 예는 **M59 Pnn**이며 여기서 "nn"은 현재 동작 중인 릴레이의 번호입니다. M59 지령은 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: 8M #1은 어드레스 1140-1147을 이용합니다.

## M61-M68 옵션인 사용자 M 코드 소거

M61-M68 코드는 사용자 인터페이스용 옵션입니다. 릴레이들 가운데 하나를 끕니다. M51-M58을 사용하여 릴레이를 커십시오. Reset 키는 이러한 릴레이들의 동작을 모두 정지시킵니다. M 코드 릴레이에 대한 자세한 내용은 M121-M128을 참조하십시오.

## M69 출력 릴레이 소거

이 M 코드는 릴레이를 끕니다. 그 사용 예는 **M69 Pnn**이며 여기서 "nn"은 현재 꺼져 있는 릴레이의 번호입니다. An M69 command can be used to turn off any of the output relays in the range from 1100 to 1155. When using Macros, M69 P1103 does the same thing as using the optional macro command #1103 = 0, except that it is processed at the end of the line of code.

## M76 화면 비활성화

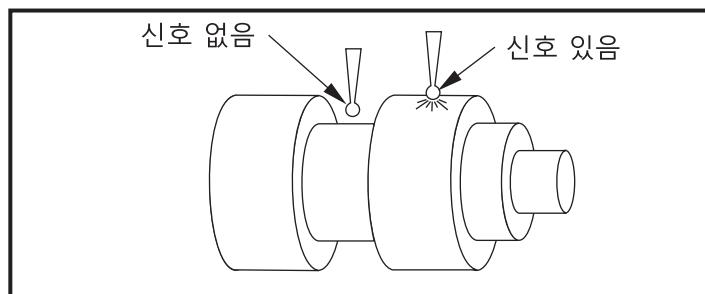
## M77 화면 활성화

M76과 M77은 화면을 비활성화하고 활성화하는 데 사용됩니다. 이 M 코드는 대용량의 복잡한 프로그램이 실행되는 경우에 유용합니다. 왜냐하면 화면 갱신을 하려면 기계 이동을 지령하기 위해 필요할 수도 있는 처리 전원을 사용해야 하기 때문입니다.

## M78 건너뛰기 신호가 발견될 경우 알람 생성

## M79 건너뛰기 신호가 발견되지 않을 경우 알람 생성

M 코드는 프로브와 함께 사용됩니다. M78은 프로그래밍된 건너뛰기 기능(G31)이 프로브로부터 신호를 수신할 경우 알람을 생성합니다. 이 코드는 건너뛰기 신호가 예상되지 않고 프로브 충돌을 나타낼 수도 있을 때만 사용됩니다. M79는 프로그래밍된 건너뛰기 기능(G31)이 프로브로부터 신호를 수신하지 못할 경우 알람을 생성합니다. 건너뛰기 신호의 미발생이 프로브의 위치 설정 오류를 뜻하는 경우에 이 코드가 사용됩니다. 이 코드들은 건너뛰기 G 코드와 같은 행에 또는 그 뒤의 어떤 블록에든 배치될 수 있습니다.



## M85 자동 도어 열기(옵션)

## M86 자동 도어 닫기(옵션)

M85는 자동 도어를 열고 M86은 닫습니다. 도어가 동작하는 중에 제어 펜던트는 빠 소리를 납니다.

## M88 고압 절삭유 모터 켜짐(옵션)

## M89 고압 절삭유 모터 꺼짐(옵션)

M88은 고압 절삭유 옵션을 켜고 M89는 끕니다. 프로그램 실행 중에 공구 터릿을 회전시키기 전에 M89를 사용하여 HPC를 꾼십시오.

---

경고! 공구를 교환하기 전에 HPC를 꾼십시오.



## M93 축 위치 포착 시작

## M94 축 위치 포착 정지

이 M 코드들은 분산 입력이 1로 변경될 때 제어장치가 보조축 위치를 포착하는 것을 가능하게 합니다. 그 맷은 **M93 Px Qx**입니다. P는 축 번호입니다. Q는 0-63의 분산 입력 번호입니다.

M93은 제어장치가 Q값에 의해 지정된 분산 입력을 감시하게 하며, 분산 입력이 1로 변경되면 P값에 의해 지정된 축 위치를 포착합니다. 포착된 위치는 숨어있는 매크로 변수 749로 복사됩니다. M94는 포착을 정지합니다. M93과 M94는 V 보조축에 단축 제어장치를 사용하는 Haas Bar Feeder를 지원하기 위해 도입되었습니다. P5(V축)와 Q2는 바 이송장치에 사용되어야 합니다.

M95 대기 모드

대기 모드는 일시 정지 시간이 길다는 것을 나타냅니다. 대기 모드는 사용자가 기계의 자가 예열이 시작되기 를 원할 때 사용될 수 있습니다. 따라서 조작자가 도착할 때 사용 준비가 되어 있습니다. M95 지령의 포맷: **M95 (hh:mm).**

M95 바로 뒤에 오는 지령문에는 기계가 대기 모드에 있는 시간이 포함되어야 합니다. 예를 들어 현재 시간이 오후 6시이고 사용자가 기계가 다음날 오전 6:30까지 대기 모드에 있기를 원할 경우, 지령 M95(12:30)가 사용됩니다. 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 테스트합니다. 이것은 제어장치의 신호를 생성하는 자동 공작물 고정 상태 또는 기타 부속장치들의 상태를 점검하는 데 사용됩니다. Q값은 0-63 사이에 있어야 하며, 이것은 진단 화면에 있는 입력에 대응되는 값입니다(좌측 상단 입력은 0이고 우측 하단 입력은 63입니다). 이 프로그램을 볼록이 실행되고 Q에 의해 지정된 입력 신호가 0이면, 프로그램 볼록 Pnnnn이 실행됩니다(Pnnnn 행은 같은 프로그램에 있어야 합니다). 예제:

N05 M96 P10 Q8 (입력 #8 도어 스위치를 닫힐 때까지 테스트);

N10 (프로그램 반복의 개시);

(고장률 저상 프로그램)

N85 M21 (이불 사용자 기능 실행)

N90 M96 R10 Q27 (예비 이력 #2710 0이 경우 N10으로 히어):

N95 M30 (예비 이력이 1인 경우 프로그램 종료)

M97 국부적 학위 프로그램 호출

이 코드는 같은 프로그램 내에서 행 번호(N)에 의해 참조되는 서브루틴을 호출합니다. 코드가 요구되며 이 코드는 같은 프로그램 내의 행 번호와 일치해야 합니다. 이 코드는 프로그램 내의 서브루틴들에 유용하며 별도의 프로그램을 요구하지 않습니다. 서브루틴은 M99로 종료되어야 합니다. M97 블록의 **Lnn** 코드는 서브루틴을 **nn** 횟수만큼 반복해서 호출합니다. 예제:

00001

M97 P1000 L2 (L2 지령은 N1000 행을 두 번 실행하지 않음)

M30

N1000 G00 G90 G55 X0 Z0 (M97 P1000이 실행된 뒤 실행되는 N행)

S500 M03

G00 Z-5

G01 X5 F100

G03 ZI- 5



Z1. F50.  
G91 G28 X0  
G28 Z0  
G90  
M99

### M98 하위 프로그램 호출

이 코드는 서브루틴 호출에 사용되며 그 포맷은 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 서브루틴이 **nn** 횟수만큼 호출되고 나서 그 다음 블록으로 이동합니다.

O0001	(메인 프로그램 번호)
M98 P100 L4;	(하위 프로그램, 하위 프로그램 번호 호출, 4회 반복)
M30	(프로그램 종료)
O0100	(하위 프로그램 번호)
G00 G90 G55 X0 Z0	(M97 P1000이 실행된 뒤 실행되는 N행)
S500 M03	
G00 Z-.5	
G01 X.5 F100.	
G03 ZI-.5	
G01 X0	
Z1. F50.	
G91 G28 Z0	
G90	
M99	

### M99 하위 프로그램 복귀 또는 반복

이 코드는 메인 프로그램을 서브루틴 또는 매크로로부터 복귀시키는 데 사용되며 그 포맷은 M99 Pnnnn입니다(Pnnnn은 복귀할 메인 프로그램의 행). 메인 프로그램에서 사용되면 메인 프로그램을 즉시 시작부로 복귀시킵니다.

**프로그래밍 참고사항** - Fanuc 동작은 다음 코드를 이용하여 시뮬레이션할 수 있습니다.

호출 프로그램:	Haas	Fanuc
	O0001	O0001
	...	...
	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	...
	...	N100 (여기서 계속)
	N100 (여기서 계속)	...
	...	...
	M30	
서브루틴:	O0002	O0002
	M99	M99 P100

**M99 매크로 이용** - 기계에 옵션인 매크로가 탑재되어 있을 경우 전역 변수를 이용하고 서브루틴에 #nnn=dddd를 추가하고 서브루틴 호출 이후 **M99 P#nnn**을 이용하여 이동할 블록을 지정할 수 있습니다.

### M104 프로브 암 확장

### M105 프로브 암 수축

옵션인 공구 설정 프로브 암은 이 M 코드들을 사용해 전진 및 후진됩니다.



## M109 대화형 사용자 입력

이 M 코드를 이용하면 G 코드 프로그램이 화면에 짧은 프롬프트(메시지)를 표시할 수 있습니다. 500-599의 매크로 변수가 P 코드에 의해 지정되어야 합니다. 프로그램은 키보드에서 입력될 수 있는 어떤 문자이든 ASCII 문자의 십진수 형태와 비교하여 점검할 수 있습니다(G47, 텍스트 새겨넣기은 ASCII 문자 목록을 갖고 있습니다).

다음 프로그램 예제는 사용자에게 예 또는 아니요 식의 질문을 하고 나서 "Y" 또는 "N"이 입력되기를 기다립니다. 다른 문자들은 모두 무시됩니다.

N1 #501= 0.	(변수 소거)
N5 M109 P501	(1분 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.	(1초 동안 동작 정지)
N30	(정지)
M30	

다음 프로그램 예제는 사용자에게 숫자를 하나 선택하라고 요청한 다음 1, 2, 3, 4 또는 5이 입력되기를 기다립니다. 다른 모든 문자는 무시됩니다.

```
%  
O01234 (M109 프로그램)  
N1 #501= 0 (변수 #501 소거)  
(변수 #501이 점검됨)  
(조작자는 다음 중 한 가지 선택값을 입력)  
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5)  
IF [ #501 EQ 0 ] GOTO5  
(입력할 때까지 키보드 입력 루프를 기다림)  
(49-53의 십진수는 1-5를 나타냄)  
IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10 (1을 입력하여 N10으로 이동)  
IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (2를 입력하여 N20으로 이동)  
IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (3을 입력하여 N30으로 이동)  
IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40 (4를 입력하여 N40으로 이동)  
IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (5를 입력하여 N50으로 이동)  
GOTO1 (찾을 때까지 사용자 입력 루프를 계속 확인)  
N10  
(1을 입력한 경우 이 서브 루틴을 실행)  
(10분 동안 대기 모드로 전환)  
#3006= 25 (사이클 시작이 10분 동안 대기)  
M95 (00:10)  
GOTO100  
N20  
(2를 입력한 경우 이 서브 루틴을 실행)  
(프로그래밍된 메시지)  
#3006= 25 (프로그래밍된 메시지 사이클 시작)  
GOTO100  
N30  
(3를 입력한 경우 이 서브 루틴을 실행)  
(하위 프로그램 20 실행)  
#3006= 25 (사이클 시작 프로그램 20이 실행됨)  
G65 P20 (하위 프로그램 20 호출)  
GOTO100
```



N40  
(4를 입력한 경우 이 서브 루틴을 실행)  
(하위 프로그램 22 실행)  
#3006= 25 (사이클 시작 프로그램 22가 실행됨)  
M98 P22 (하위 프로그램 22 호출)  
GOTO100  
N50  
(5를 입력한 경우 이 서브 루틴을 실행)  
(프로그래밍된 메시지)  
#3006= 25 (리셋 또는 사이클 시작이 꺼짐)  
#1106= 1  
N100  
M30  
%

### **M110 보조 주축 척 고정**

### **M111 보조 주축 척 고정 해제**

이 M 코드는 보조 주축 척을 고정 및 고정 해제합니다. OD / ID 고정은 설정 122를 이용해 설정됩니다.

### **M114 보조 주축 브레이크 켜짐**

### **M115 보조 주축 브레이크 꺼짐**

M114는 보조 주축을 고정하기 위한 캘리퍼형 브레이크를 작동하고 M115는 브레이크를 해제합니다.

### **M119 보조 주축 방향 지정**

이 지령은 보조 주축(DS 선반) 방향을 영점 위치로 지정합니다. P값 또는 R값을 추가하여 주축 위치를 특정 위치로 지정할 수 있습니다. P값은 주축 위치를 해당 전체 각도로 지정합니다(예: P120은 120°). R값은 주축 위치를 도의 분으로 지정합니다(예: R12.25는 12.25°). 그 포맷은 다음과 같습니다. M119 PxXX/M119 RxX.X. 주축 각도는 Current Commands Tool Load(현재 지령 공구 적재) 화면에서 볼 때의 각도입니다.

### **M121-M128 옵션인 사용자 M**

M121-M128 코드는 사용자 인터페이스용 옵션입니다. 이 코드들은 릴레이 1132-1139 중에서 하나를 활성화하고 M-fin 신호를 기다리며 릴레이를 해제하고 M-fin 신호가 중단되기를 기다립니다. Reset(리셋) 키를 누르면 M-fin을 기다리면서 정지되어 있는 동작을 모두 종료시킵니다.

### **M133 라이브 툴 정회전**

### **M134 라이브 툴 역회전**

### **M135 라이브 툴 정지**

M133은 라이브 툴 주축을 정회전시킵니다. M134는 라이브 툴 주축을 역회전시킵니다. M135 라이브 툴 주축을 정지시킵니다.

주축 회전수는 P 어드레스 코드로 제어됩니다. 예를 들어 P1200은 1200RPM의 주축 회전수를 지령합니다.

### **M143 보조 주축 정회전**

### **M144 보조 주축 역회전**

### **M145 보조 주축 정지**

M143은 보조 주축을 정회전시킵니다. M144는 보조 주축을 역회전시킵니다. M145는 보조 주축을 정지시킵니다.

서브 주축 회전수는 P 어드레스 코드로 제어합니다. 예를 들어 P1200은 주축 회전수 1200RPM을 지령합니다.

### **M154 C축 작동**

### **M155 C축 작동 해제**

이 M 코드는 옵션인 C축 모터를 작동시키거나 작동 해제하는 데 사용됩니다.



## 설정

설정 페이지에는 사용자가 변경할 필요가 있을 수도 있는 값과 기계 조작을 제어하는 값이 포함되어 있습니다. 대부분의 설정은 조작자가 변경할 수 있습니다. 먼저 왼쪽에 간단한 설명과 오른쪽에 값이 표시됩니다. 일반적으로 설정을 사용하면 조작자나 설치 요원이 특정 기능을 잠그거나 켜 수 있습니다.

설정은 기능적으로 유사한 그룹으로 페이지를 구성합니다. 따라서 설정이 어디에 있는지 기억하기 쉬우며 설정 화면을 찾는 데 걸리는 시간이 줄어듭니다. 아래 목록은 머리글과 같은 페이지 제목이 있는 페이지 그룹으로 구분되어 있습니다.

수직 커서 키를 사용하여 원하는 설정으로 이동하십시오. 설정에 따라 새로운 숫자를 입력하여 변경하거나 설정에 특정 값이 있는 경우 수평 커서 키를 눌러 선택을 표시할 수 있습니다. Write(쓰기) 키를 눌러 입력하거나 값을 변경합니다. 화면 상단 근처에 나타나는 메시지를 보면 선택한 설정을 변경하는 방법을 알 수 있습니다.

이 페이지에서는 일련 번호가 설정 26이며 사용자가 변경하지 못합니다. 이 설정을 변경해야 하는 경우 Haas 또는 해당 대리점에 문의하십시오. 다음은 각 설정에 대한 자세한 설명입니다.

### 1 - Auto Power Off Timer(자동 전원 끄기 타이머)

이 설정은 기계가 일정 시간 동안 사용되지 않을 때 기계를 끄는 데 사용됩니다. 이 설정에서 입력된 값은 기계가 꺼지기 전까지 기계가 공운전 상태에 있는 분단위 시간입니다. 기계는 프로그램이 실행 중일 때는 꺼지지 않으며, 시간(분단위)은 키를 누를 때 또는 조그 핸들이 사용될 때마다 0으로 재설정되어 시작됩니다. 자동 꺼짐 시퀀스는 전원이 꺼지기 전에 어떤 키이건 누르면 전원 꺼짐이 중단되는 15초의 경고 시간을 조작자에게 제공합니다.

### 2 - Power Off at M30(M30에서 전원 끄기)

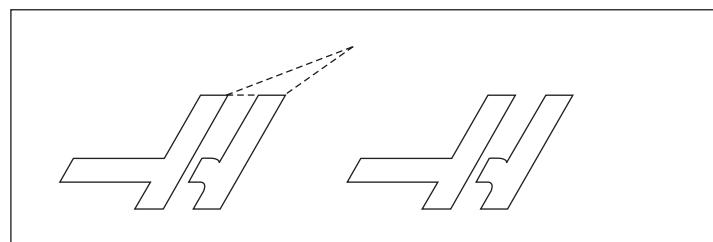
이 설정이 "ON"으로 설정되어 있으면 프로그램(M30) 종료 시에 기계 전원이 꺼집니다. M30에 도달하면 기계는 30초의 경고 시간을 조작자에게 제공합니다. 어떤 키이건 누르면 전원 꺼짐 시퀀스가 중단됩니다.

### 3 - 3D 그래픽

3D 그래픽.

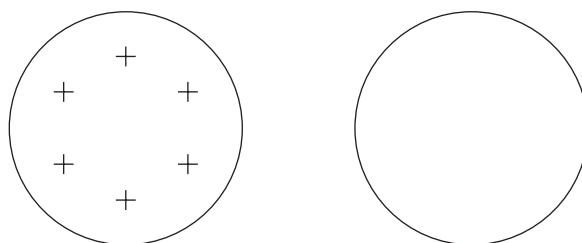
### 4 - Graphics Rapid Path(그래픽 모드 급속 경로)

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.



### 5 - Graphics Drill Point(그래픽 모드 드릴링 점)

이 설정은 Graphics(그래픽) 모드에서 프로그램이 표시되는 방식을 변경합니다. ON이면 Z축의 동작이 화면에 X 표시를 남깁니다. OFF이면 추가 표시가 Graphics(그래픽) 화면에 표시됩니다.





## 6 - Front Panel Lock(전면 패널 잠금)

이 설정은 "ON(켜짐)"으로 설정되면 주축 CW(시계 방향) 버튼과 CCW(시계 반대 방향) 키를 비활성화합니다.

## 7 - Parameter Lock(파라미터 잠금)

이 설정을 켜짐으로 설정하면 파라미터 81-100을 제외한 나머지 파라미터의 변경이 중지됩니다. 제어장치가 켜져 있으면 이 설정은 켜짐으로 설정됩니다.

## 8 - Prog Memory Lock(프로그램 메모리 잠금)

이 설정은 On으로 설정되면 메모리 편집 기능(변경, 삽입 등)을 잠금니다.

## 9 - Dimensioning(치수 설정)

이 설정은 인치 모드와 미터법 모드 가운데 하나를 선택합니다. Inch(인치)로 설정되면 **X, Y, Z**의 프로그래밍 단위가 0.0001"까지의 인치 단위로 표시됩니다. Metric(미터법)으로 설정되면 프로그래밍 단위가 0.001mm까지의 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, Metric(미터법)으로 설정되면 기본 G 코드는 G21입니다.

	INCH	METRIC
이송 최대 이동거리 프로그래밍형 최소 치수 이송 범위	인치/분. +/- 15400.0000 .0001 .0001in/min - 300.0000in/min.	mm/min. +/- 39300.000 .001 .001 - 1000.000
축 조그 키		
.0001 키 .001 .01 .1 키	.0001 in/조그 클릭 .001 in/조그 클릭 .01 in/조그 클릭 .1 in/조그 클릭	.001 mm/조그 클릭 .01 mm/조그 클릭 .1 mm/조그 클릭 1 mm/조그 클릭

## 10 - Limit Rapid at 50%(급속 이동속도를 50%로 제한)

이 설정을 On으로 설정하면 기계가 최고속 비절삭 축 동작(급속 이동)의 50%로 제한됩니다. 따라서 기계가 축을 분당 700인치(ipm) 단위로 위치를 지정할 수 있을 경우 이 설정이 On이면 350ipm으로 제한된다는 것입니다. 이 설정이 ON이면 제어장치는 50%의 급속 오버라이드 메시지를 표시합니다. OFF이면 일반적으로 100%의 최고 급속 이동속도를 사용할 수 있습니다.

## 11 - Baud Rate Select(전송 속도 선택)

이 설정을 이용하여 조작자는 데이터와 첫번째 직렬 포트(RS-232) 사이의 데이터 송수신 속도를 변경할 수 있습니다. 이것은 프로그램의 업로드/다운로드와 DNC 기능에 적용됩니다. 이 설정은 PC의 전송 속도와 일치해야 합니다.

## 12 - Parity Select(패러티 선택)

이 설정은 첫번째 직렬 포트(RS-232)의 패러티를 정의합니다. 없음으로 설정하면 직렬 데이터에 패러티 비트가 추가되지 않습니다. 0으로 설정하면 0 비트가 추가됩니다. 짹수와 홀수는 일반 패리티 기능처럼 동작합니다. 시스템에 필요한 값을 알아 두십시오. 예를 들어 XMODEM은 데이터 비트 8과 패러티 없음("없음"으로 설정)을 이용해야 합니다. 이 설정은 PC의 전송 속도와 일치해야 합니다.

## 13 - Stop Bit(정지 비트)

이 설정은 첫번째 직렬 포트(RS-232)의 정지 비트 수를 지정합니다. 1 또는 2이며, 이 설정은 PC의 전송 속도와 일치해야 합니다.



#### 14 - Synchronization(동기화)

이렇게 하면 첫번째 직렬 포트(RS-232)의 송신부와 수신부 사이의 동기화 프로토콜이 변경됩니다. 이 설정은 PC의 전송 속도와 일치해야 합니다.

RTS/CTS로 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 Codes는 종이 테이프 편치나 판독기 시작/중지 코드가 송신될 경우를 제외하고 XON/XOFF와 같습니다.

XMODEM은 128 바이트의 블록으로 데이터를 송신하는 수신부 중심 통신 프로토콜입니다. XMODEM은 개별 블록의 무결성이 검사되기 때문에 신뢰성이 향상되었습니다. XMODEM은 8 데이터 비트 및 패러티 없음을 사용해야 합니다.

#### 설정 16-21

이 설정들은 기계에 익숙하지 않은 조작자가 기계 기능을 변경하여 기계 또는 공작물을 손상시키는 것을 방지하기 위해 ON으로 설정될 수 있습니다.

#### 16 - Dry Run Lock Out(모의 실행 잠금)

모의 실행 기능은 이 설정이 On으로 설정되면 이용할 수 없습니다.

#### 17 - Opt Stop Lock Out(선택적 정지 잠금)

선택적 정지 기능은 이 설정이 On으로 설정되면 이용할 수 없습니다.

#### 18 - Block Delete Lock Out(블록 삭제 잠금)

블록 삭제 기능은 이 설정이 On으로 설정되면 이용할 수 없습니다.

#### 19 - Feedrate Override Lock(이송속도 오버라이드 잠금)

이송속도 오버라이드 키들은 이 설정이 켜짐으로 설정되어 있으면 비활성화됩니다.

#### 20 - Spindle Override Lock(주축 오버라이드 잠금)

주축 회전수 오버라이드 키들은 이 설정이 켜짐으로 설정되어 있으면 비활성화됩니다.

#### 21 - Rapid Override Lock(급속 이동 오버라이드 잠금)

축 급속 이동 오버라이드 키들은 이 설정이 켜짐으로 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 0.0-29.9999인치(0mm-760mm)입니다.

#### 23 - 9xxx Progs Edit Lock(9xxx 프로그램 편집 잠금)

이 설정을 ON으로 설정하면 프로그램의 9000 시리즈를 표시, 편집 또는 삭제하는 것이 중지됩니다. 이 설정이 ON이면 9000 시리즈 프로그램을 업로드 또는 다운로드 할 수 없습니다. 9000 시리즈 프로그램은 대체로 매크로 프로그램입니다.

#### 24 - Leader To Punch(천공 리더)

이 설정은 첫번째 RS-232 포트에 연결된 종이 테이프 편치 장치에 송신된 리더(프로그램 시작부에 있는 비어 있는 테이프)를 제어하는 데 사용됩니다.

#### 25 - EOB Pattern(EOB 패턴)

이 설정은 데이터가 직렬 포트 1(RS-232)과 데이터를 송수신할 때 EOB(블록 종료) 패턴을 제어합니다. 이 설정은 PC의 전송 속도와 일치해야 합니다.

#### 26 - Serial Number(일련 번호)

기계의 일련 번호이며 변경할 수 없습니다.



## 28 - Can Cycle Act w/o X/Z(X/Z 없는 상태의 고정 사이클 동작)

이 설정을 On으로 설정하면 지령된 고정 사이클이 X 지령 또는 Z 지령이 없어도 완료됩니다. 이 설정을 On으로 설정하여 조작하는 것이 바람직합니다.

이 설정이 Off로 설정되면 고정 사이클이 X축 이동 또는 Z축 이동이 포함되지 않은 채 프로그래밍된 경우 제어장치가 정지합니다.

## 31 - Reset Program Pointer(프로그램 포인터 리셋)

이 설정이 꺼짐으로 설정되면 Reset(리셋) 키를 눌러도 프로그램 포인터의 위치가 변경되지 않습니다. 이 설정이 켜짐으로 설정되면 Reset(리셋) 키를 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"를 선택하면 수동으로 또는 프로그램에서 절삭유 펌프를 켜려고 하는 경우 알람을 생성합니다. "Ignore(무시)"를 선택하면 모든 프로그래밍된 절삭유 펌프 동작 지령이 무시되지만 펌프는 수동으로 켤 수 있습니다.

## 33 - Coordinate System(좌표계)

이 설정은 공구 이동 오프셋의 동작 방법을 변경합니다. Yasnac 또는 Fanuc 중 하나로 설정할 수 있습니다. 이 설정은 Txxxx 지령을 해석하는 방법과 좌표계를 지정하는 방법을 변경합니다. Yasnac으로 설정하면 공구 이동 51부터 100까지 오프셋 화면에서 사용할 수 있으며 G50 T5100이 허용됩니다. FANUC으로 설정하면 공구 1부터 50의 공구 형상을 오프셋 화면에서 사용할 수 있으며 G54 스타일의 공작물 좌표를 사용할 수 있습니다.

## 36 - Program Restart(프로그램 재시작)

이 설정이 On으로 설정되면, 시작부 이외의 지점에서 프로그램을 재시작하면 제어장치는 커서가 위치해 있는 블록에서 프로그램이 시작되기 전에 공구, 오프셋, G 코드와 M 코드, 축 위치가 올바르게 설정되어 있는지 확인하기 위해 전체 프로그램을 스캔하라는 지령을 받게 됩니다. 설정 36이 활성화되면 다음 M 코드들이 처리됩니다.

M08 절삭유 펌프 켜기	M37 공작물 회수 장치 끄기
M09 절삭유 펌프 끄기	M41 저속 기어
M14 메인 주축 고정	M42 고속 기어
M15 메인 주축 고정 해제	M51-58 사용자 M 설정
M36 공작물 회수 장치 켜기	M61-68 사용자 M 소거

Off로 설정되면 기계 상태를 점검하지 않은 상태에서 프로그램이 시작됩니다. 이 설정을 Off로 설정하면 검증된 프로그램 실행 시에 시간이 절약됩니다.

## 37 - RS-232 Data Bits(RS-232 데이터 비트)

이 설정은 직렬 포트 1(RS-232)의 데이터 비트수를 변경하는 데 사용됩니다. 이 설정은 PC의 전송 속도와 일치해야 합니다. 대체로 7 데이터 비트가 사용되어야 하지만 8 데이터 비트를 요구하는 컴퓨터도 있습니다. XMODEM은 8 데이터 비트와 패러티 없음을 사용해야 합니다.

## 38 - Aux Axis Number(보조축 번호)

이것은 0과 1 사이의 숫자 입력 항목이며 시스템에 추가된 외부 보조축 번호를 선택하는 데 사용됩니다. 0으로 설정하면 보조축이 없는 것입니다. 1로 설정하면 V축이 있는 것입니다.

## 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 키를 누를 때까지 신호음을 계속 울립니다.

## 41 - Add Spaces RS-232 Out(RS-232 출력 공백 추가)

On으로 설정되면 프로그램이 RS-232 직렬 포트 1을 통해 송신할 때 어드레스 코드 사이에 공백이 추가됩니다. 이렇게 하면 프로그램을 PC에서 좀 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)

이 설정을 On으로 설정하면 공구 교환 이후 프로그램이 정지되고 이를 알려 주는 메시지가 표시됩니다. 프로그램을 계속 실행하려면 Cycle Start(사이클 시작) 버튼을 눌러야 합니다.

#### 43 - Cutter Comp Type(컷터 보정 유형)

이 설정은 보상 절삭의 첫 행정이 시작되는 방식과 공구가 절삭 중인 공작물에서 제거되는 방식을 제어합니다. 선택값은 A 또는 B입니다. 예제는 컷터 보정 단원을 참조하십시오.

#### 44 - Min F in Radius TNC %(반경 TNC에서 최저 F %)

(반경 인선 보정 시의 최저 이송속도 비율) 이 설정은 컷터 보정이 공구를 원형 절삭부 내로 이동시킬 때 이송 속도에 영향을 줍니다. 이러한 종류의 절삭은 주속 일정 이송속도를 유지하기 위해 속도가 느려집니다. 이 설정은 프로그래밍된 이송속도의 백분율로 최저 이송속도를 지정합니다(범위 1-100).

#### 45 - Mirror Image X-axis(미러 이미지 X축)

#### 47 - Z축 상반전

이러한 설정들 가운데 하나 또는 그 이상이 On이면 특정 축 운동이 공작물 0점을 중심으로 반전(또는 역상)될 수 있습니다. 또한 G 코드 단원의 G101 상반전 활성화 부분을 참조하십시오.

#### 50 - Aux Axis Sync(보조축 동기화)

이 설정은 두 번째 직렬 포트의 송신부와 수신부 사이의 동기화를 변경합니다. 두 번째 직렬 포트는 보조축에 사용됩니다. CNC 제어장치와 보조축 사이의 설정은 일치해야 합니다.

"RTS/CTS"를 선택하면 수신부가 데이터를 회수하는 동안 송신부는 데이터 전송을 일시 중지하라는 지령을 받게 됩니다.

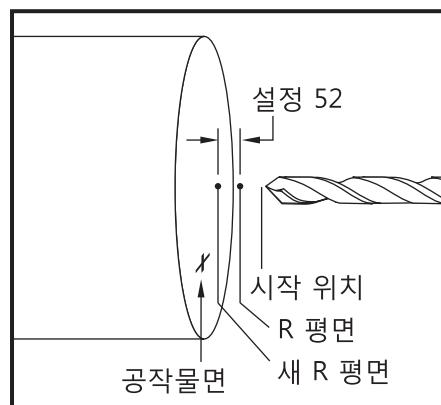
"XON/XOFF"를 선택하면 수신부의 ASCII 문자 코드를 이용하여 송신부에 일시 중지를 지령합니다. **XON/XOFF가 가장 일반적인 설정입니다.**

"DC Codes(DC 코드)"를 선택하면 XON/XOFF를 선택하는 것과 같지만 시작/정지 코드가 전송된다는 점이 다릅니다.

"XMODEM" 선택은 수신부 중심적이며 데이터를 128 바이트 블록 단위로 전송합니다. XMODEM은 각 블록이 무결성을 확인하기 때문에 RS-232 통신의 신뢰성을 한층 강화시켜 줍니다.

#### 52 - G83 Retract Above R(G83 R위 후진)

범위는 0.0-30.00인치 또는 0-761mm. 이 설정은 G83(페 드릴링 사이클)이 동작하는 방식을 변경합니다. 대부분 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 "드릴링"하기 때문에 시간이 낭비됩니다. 설정 52가 칩 제거에 필요한 거리로 설정될 경우 R 평면을 드릴링되고 있는 공작물과 훨씬 더 가까운 곳에 설정할 수 있습니다.





### 53 - Jog w/o Zero Return(영점 복귀 없이 조그)

이 설정을 On으로 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 OFF로 복귀합니다.

### 54 - Aux Axis Baud Rate(보조축 전송 속도)

이 설정을 사용하면 조작자가 두 번째 직렬 포트의 데이터 속도를 변경할 수 있습니다(보조축). 이 설정은 보조축 제어장치의 값과 일치해야 합니다.

### 55 - Enable DNC from MDI(MDI에서 DNC 활성화)

이 설정이 "ON"으로 설정되면 DNC 기능을 이용할 수 있습니다. 제어장치에서 MDI/DNC 키를 두 번 누르면 DNC가 선택됩니다. "OFF"로 설정되면 DNC 기능을 이용할 수 없습니다.

### 56 - M30 Restore Default G(M30 기본 G 복구)

이 설정이 On으로 설정되면 M30으로 프로그램을 종료하거나 Reset(리셋)을 누르면 모든 모달 G 코드가 기본값으로 복귀합니다.

### 57 - Exact Stop Canned X-Z(정위치 정지 고정 X-Z)

이 설정이 Off로 설정되면 고정 사이클과 관련된 급속 XZ 이동은 정위치 정지를 하지 못할 수도 있습니다. 이 설정을 On으로 설정하면 XZ 이동은 정위치 정지가 가능해집니다.

### 58 - Cutter Compensation(컷터 보정)

이 설정은 사용된 컷터 보정의 유형을 선택합니다(FANUC 또는 YASNAC). 컷터 보정 단원을 참조하십시오.

### 59 - Probe Offset X+(프로브 오프셋 X+)

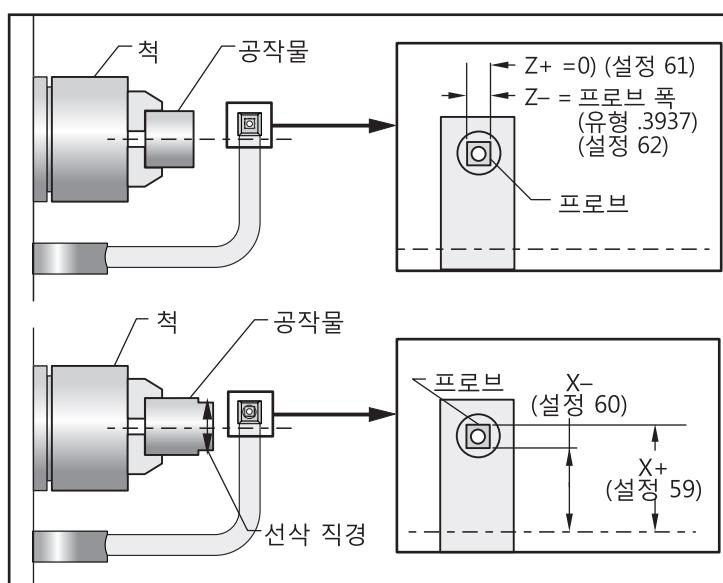
### 60 - Probe Offset X-(프로브 오프셋 X-)

### 61 - Probe Offset Z+(프로브 오프셋 Z+)

### 62 - Probe Offset Z-(프로브 오프셋 Z-)

이러한 설정들은 주축 프로브의 변위와 크기를 정의하는 데 사용됩니다. 이러한 네 가지 설정은 프로브가 동작하는 곳에서 실제 감지된 표면이 있는 곳까지 네 방향의 이동거리와 방향을 지정합니다. 이 설정들은 G31, G36, G136, M75에 의해 사용됩니다. 각 설정에 입력된 값은 양수 또는 음수일 수 있습니다.

매크로를 사용하여 이러한 설정들을 접근할 수 있습니다. 자세한 내용은 매크로 단원을 참조하십시오.



### 63 - Tool Probe Width(공구 프로브 폭)

이 설정은 공구 직경을 테스트하는 데 사용되는 프로브의 폭을 지정하는 데 사용됩니다. 이 설정은 검사 옵션에만 적용되며 G35에 의해 사용됩니다.



#### 64 - T. Ofset Mesur Work(공구 오프셋 측정 공작물 사용)

이 설정은 Tool Offset Meas(공구 오프셋 측정) 키가 작동하는 방식을 변경합니다. On이면 입력한 공구 오프셋은 측정된 공구 오프셋 + 공작물 좌표 오프셋(Z축)입니다. Off이면 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.

$$\text{총 Y 이동거리} = \text{파라미터 20}/\text{파라미터 19}$$

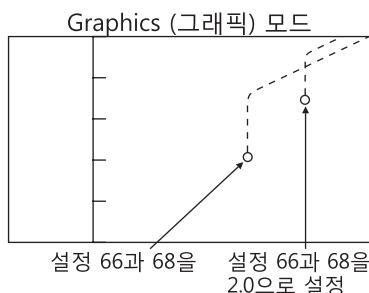
$$\text{축척} = \text{총 Y 이동거리}/\text{설정 65}$$

#### 66 - Graphics X Offset(그래픽 X 오프셋)

이 설정은 기계 X 영점 위치에 대한 확대 축소창의 우측에 있습니다(Graphics(그래픽) 단원을 참조하십시오). 기본값은 0입니다.

#### 68 - Graphics Z Offset(그래픽 Z 오프셋)

이 설정은 기계 Z 영점 위치에 대한 배율 조정창의 상부에 있습니다(그래픽 단원을 참조하십시오). 기본값은 0입니다.



#### 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 ;	출력
G0 G90 X#1 ;	OFF
DPRNT[X#1[44]] ;	X3.0000

설정이 ON일 때 "X"와 3 사이에는 공백이 있습니다. 이 설정이 ON이면 정보를 좀 더 쉽게 판독할 수 있습니다.

#### 70 - DPRNT Open/CLOS DCode(DPRNT 열기/CLOS DCode)

이 설정은 매크로의 POPEN 문과 PCLOS 문이 직렬 포트로 DC 제어 코드를 송신할지 여부를 제어합니다. 이 설정이 On이면 이 문은 DC 제어 코드를 송신합니다. Off이면 제어 코드는 무시됩니다. 기본값은 On입니다.

#### 72 - Can Cycle Cut Depth(고정 사이클 절삭 깊이)

고정 사이클 G71과 G72와 함께 사용되는 이 설정은 황삭 중에 개별 왕복 절삭의 증분 깊이를 지정합니다. 프로그래머가 D 코드를 지정하지 않을 경우 사용됩니다. 유효값의 범위는 0인치-29.9999인치 또는 0mm-299.999mm입니다. 기본값은 0.1000 인치입니다.

#### 73 - Can Cycle Retraction(고정 사이클 후진)

고정 사이클 G71 및 G72와 함께 사용되는 이 설정은 황삭 후의 후진량을 지정합니다. 공구가 또 다른 왕복 절삭을 위해 복귀하는 동안의 공구-피삭재간 간격을 나타냅니다. 유효값의 범위는 0인치-29.9999인치 또는 0mm-299.999mm입니다. 기본값은 .0500 인치입니다.



#### 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 코드 블록에서 정지하고 조작자가 Cycle Start(사이클 시작)를 누르기를 기다립니다. 설정 75가 Off이면 매크로 프로그램이 연속적으로 실행되며 제어장치는 Single Block(단일 블록)이 On일 경우에조차 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 - Foot Pedal Lock Out(풋 페달 잠금)

이것은 ON/OFF 설정입니다. Off이면 풋페달이 정상적으로 동작합니다. On이면 풋페달의 모든 동작이 제어장치에 의해 무시됩니다.

#### 77 - Scale Integer F(확대축소 정수 F)

이 설정을 이용하여 조작자는 제어장치가 소수점이 없는 F값(이송속도)을 해석하는 방식을 선택할 수 있습니다. (프로그래머들은 언제나 소수점을 사용해야 합니다.) 이 설정은 조작자가 개발된 프로그램들을 Haas 이외의 제어장치에서 실행하는 데 도움이 됩니다. 예를 들어 F12의 경우

설정 77 Off 0.0012단위/분

설정 77 On 12.0 단위/분

이송속도 설정은 5개가 있습니다.

인치	밀리미터		
기본값	(.0001)	기본값	(.001)
정수	F1 = F1	정수	F1 = F1
.1	F1 = F.0001	.1	F1 = F.001
.01	F10 = F.001	.01	F10 = F.01
.001	F100 = F.01	.001	F100 = F.1
.0001	F1000 = F.1	.0001	F1000 = F1

#### 81 - Tool at Auto Off(자동 고기 시의 공구)

Power Up/Restart(전원 켜기/재시작) 키를 누르면 제어장치는 공구를 이 설정에 지정된 공구로 교환합니다. 0이 지정되어 있으면 전원을 켤 때 공구 교환이 발생하지 않습니다. 기본 설정은 1입니다.

#### 82 - Language(언어)

Haas 제어장치에서는 영어 이외의 언어들을 사용할 수 있습니다. 다른 언어로 변경하려면 언어를 선택한 다음 Enter(엔터)를 누르십시오.

#### 83 - M30/Resets Overrides(M30/오버라이드 리셋)

이 설정이 ON이면 M30이 어떤 오버라이드(이송속도, 주축, 급속 이동)이든 그 기본값(100%)으로 복구시킵니다.



#### 84 - Tool Overload Action(공구 과부하 동작)

이 설정은 공구가 과부하 상태가 될 때마다 언제든지 지정된 동작(Alarm, Feedhold, Beep, Autofeed)을 발생시킵니다(툴링 단원 참조).

"Alarm(알람)"을 선택하면 공구 과부하 시에 기계가 정지합니다.

"Feedhold(이송 일시 정지)"로 설정되면, 메시지 "Tool Overload(공구 과부하)"가 표시됩니다. 이러한 상태가 발생할 경우 기계는 일시 정지 상황에서 정지합니다. 아무 키나 누르면 메시지가 사라집니다.

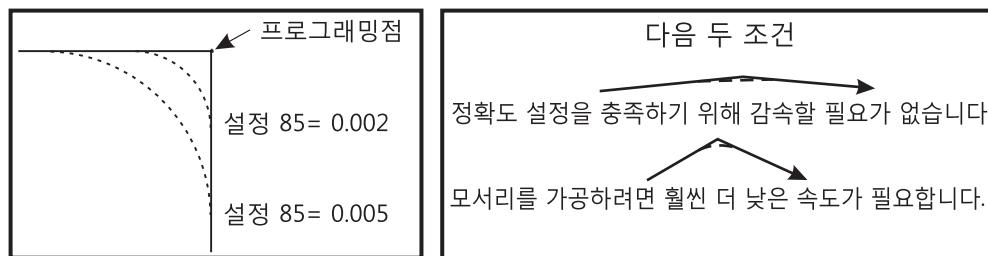
"Beep(경보음)"을 선택하면 공구 과부하 시에 제어장치에서 가청 잡음이 발생합니다.

"Autofeed(자동 이송)"로 설정하면 선반이 공구 부하에 기초하여 이송속도를 자동으로 제한합니다.**자동 이송 참고 사항:** 태핑(정속 태핑 또는 부동 태핑) 시에 이송속도 오버라이드와 주축 오버라이드가 비활성화되어 Autofeed(자동 이송) 기능이 비활성화됩니다.(제어장치는 오버라이드 메시지를 표시하여 오버라이드 키들에 응답합니다.) Autofeed(자동 이송) 기능은 나사 밀링 또는 태핑 헤드의 자동 후진 시에 사용해서는 안 됩니다. 예측할 수 없는 결과 또는 심지어 충돌을 유발할 수도 있습니다.

마지막으로 지령된 이송속도는 프로그램 실행 종료 시에 또는 조작자가 Reset(리셋)을 누르거나 Autofeed(자동 이송) 기능을 정지시킬 때 복구됩니다. 조작자는 Autofeed(자동 이송) 기능이 선택된 상태에서 키보드 이송속도 오버라이드 키를 사용할 수 있습니다. 공구 부하 한계를 초과하지 않을 경우 이송속도 오버라이드 키들은 Autofeed(자동 이송) 기능에 의해 새로 지령된 기능으로 간주됩니다. 그러나 공구 부하 한계가 이미 초과된 경우 제어장치는 이송속도 오버라이드 키들을 무시합니다.

#### 85 - Maximum Corner Rounding(최대 모서리 라운딩)

선택된 공차 내에서 라운딩된 모서리의 기계 정확도를 정의합니다. 초기 기본값은 0.05인치입니다. 이 설정이 0이면 제어장치는 각 동작 블록에서 정위치 정지를 지령받은 것처럼 동작합니다.



#### 86 - Thread Finish Allowance(나사 정삭 여유)

G76 고정 나사 절삭 사이클에서 사용되는 이 설정은 사이클의 모든 왕복 절삭을 마친 후에 정삭용 나사에 남아 있게 되는 피삭재의 양을 지정합니다. 값의 범위는 0인치-.9999인치입니다. 기본값은 0입니다.

#### 87 - TNN Resets Override(TNN 오버라이드 리셋)

이것은 On/Off 설정입니다. M06이 실행되고 이 설정이 On이면 오버라이드가 취소되고 프로그래밍된 값으로 설정됩니다.

#### 88 - Reset Resets Overrides(리셋 오버라이드 리셋)

이것은 ON/OFF 설정입니다. 이 설정이 On이고 Reset(리셋) 키를 누르면 어떤 오버라이드도 취소되어 프로그래밍된 값이나 기본값으로 설정됩니다.

#### 90 - Graph Z Zero Location(그래픽 Z 영점 위치)

이 설정은 공구 형상값 또는 공구 이동값의 한계값을 조정합니다. 그래픽 화면에서 여러 공구의 절삭 경로가 같은 위치에 표시되므로 공구 오프셋은 무시됩니다. 이 값을 프로그래밍된 공작물 영점에 대한 기계 좌표의 근사값으로 설정하면 그래픽 화면에 표시될 수 있는 알람 Z Over Travel Range가 무효가 됩니다. 기본값은 -8.0000입니다.



## 91 - Graph X Zero Location(그래픽 X 영점 위치)

이 설정은 공구 형상값 또는 공구 이동값의 한계값을 조정합니다. 그래픽 화면에서 여러 공구의 절삭 경로가 같은 위치에 표시되므로 공구 오프셋은 무시됩니다. 이 값을 프로그래밍된 공작물 영점에 대한 기계 좌표의 근사값으로 설정하면 그래픽 화면에 표시될 수 있는 알람 X Over Travel Range가 무효가 됩니다. 기본값은 -8.000입니다.

## 92 - Chuck Clamping(척 고정)

이 설정은 척 고정 방향을 결정합니다. O.D.로 설정되면 죠가 주축 중심으로 이동할 때 척이 고정되는 것으로 간주됩니다. I.D.로 설정되면 죠가 주축 중심의 반대 방향으로 이동할 때 척이 고정되는 것으로 간주됩니다.

## 93 - Tailstock X Clearance(심압대 X 안전거리)

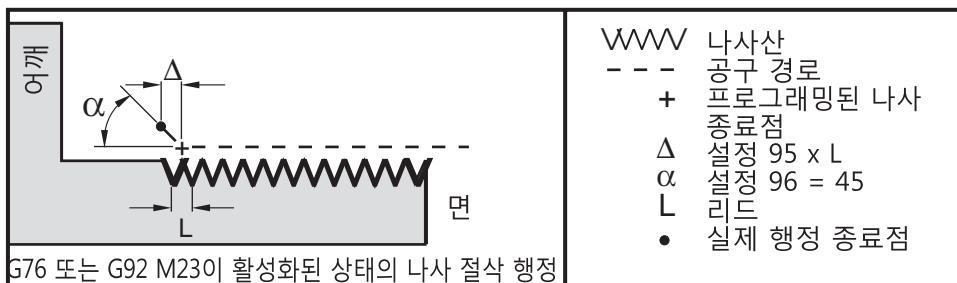
이 설정은 설정 94와 함께 작용하여 심압대와 공구 터릿 사이의 상호작용을 제한하는 심압대 이동 제한 구역을 정의합니다. 이 설정은 Z축 위치와 심압대 위치의 차이가 설정 94의 값 미만으로 떨어지면 X축 이동거리 한계를 결정합니다. 이 상태가 발생하고 프로그램이 실행되면 알람이 생성됩니다. 방향 전환 시 알람은 발생하지 않지만 이동은 제한될 수 있습니다. 단위는 인치입니다.

## 94 - Tailstock Z Clearance(심압대 Z 안전거리)

이 설정은 Z축과 심압대 사이의 허용 가능한 최소 차이입니다(설정 93 참조). 단위는 인치입니다. -1.0000 값은 X축이 X 안전거리 평면 아래인 경우(설정 93) Z축이 Z축 음수 방향에서 심압대 위치로부터 1인치 이상 떨어져야 한다는 것을 뜻합니다. 이 설정의 기본값은 0입니다. 단위는 인치입니다.

## 95 - Thread Chamfer Size(나사 모따기 치수)

이 설정은 M23이 지령되면 G76 및 G92 나사 절삭 사이클에서 사용됩니다. 지령 M23이 실행되면 나사 절삭 행정이 직선 후진이 아니라 각형 후진을 통해 종료됩니다. 설정 95의 값은 원하는 바퀴수(모따기된 나사)와 동일합니다. 설정 95와 설정 96은 서로 상호작용합니다. 유효 범위: 0-29.999(현재 나사 리드의 곱, F 또는 E).



## 96 - Thread Chamfer Angle(나사 모따기 각도)

설정 95를 참조하십시오. 유효 범위: 0도에서 89도(소수점은 허용되지 않음)

## 97 - Tool Change Direction(공구 교환 방향)

이 설정은 기본 공구 교환 방향을 결정합니다. Shortest(최단) 또는 M17/M18 중 하나로 설정할 수 있습니다.

"Shortest(최단)"를 선택하면 제어장치는 최소한의 이동으로 그 다음 공구에 도달하기 위해 필요한 만큼 방향을 선회합니다. 프로그램은 여전히 M17과 M18을 사용하여 공구 교환 방향을 고정할 수 있지만 일단 수행되면 리셋 또는 M30/M02 이외에는 최단 공구 방향으로 돌아갈 방법이 없습니다.

M17/M18을 선택하면 제어장치는 가장 최근의 M17 또는 M18에 기초하여 항상 정방향으로 또는 항상 역방향으로 공구 터릿을 이동시킵니다. Reset(리셋)을 누르거나 전원을 커거나 M30/M02가 실행되면 제어장치는 공구 교환 중에 항상 M17을 공구 터릿 방향으로, 즉 정방향으로 가정합니다. 이 옵션은 프로그램이 크기가 일정하지 않은 공구로 인해 공구 터릿의 특정 영역을 피해야 할 때 유용합니다.

## 98 - Spindle Jog RPM(주축 조그 RPM)

이 설정은 주축 조그 키의 주축 rpm을 결정합니다. 기본값은 100RPM입니다.



## 99 - Thread Minimum Cut(나사 최저 절삭)

G76 고정 나사 절삭 사이클에 사용되면 이 설정은 나사 절삭의 연속 왕복 절삭의 최소량을 설정합니다. 후속 왕복 절삭은 이 설정의 값보다 작을 수 없습니다. 값의 범위는 0~0.9999인치입니다. 기본값은 .0010인치입니다.

## 100 - Screen Saver Delay(화면 보호기 지연)

이 설정이 0으로 설정되면 화면 보호기가 비활성화됩니다. 설정이 몇 분으로 설정되면 키보드 동작이 없는 상태에서 그 시간이 지나면 IPS 화면이 표시됩니다. 화면 보호기 실행 지연이 다시 발생하면 Haas 로고가 2 초마다 화면에서 위치를 이동하며 표시됩니다(키 조작, 핸들 조그 또는 알람에 의해 비활성화). 제어장치가 Sleep(대기), Jog(조그), Edit(편집) 또는 Graphics(그래픽) 모드에 있으면 화면 보호기는 실행되지 않습니다.

## 101 - Feed Overide -> Rapid(이송 오버라이드 -> 급속 이동)

Handle Control Feedrate(핸들 제어 이송속도)를 누르고 이 설정을 ON으로 설정하면 조그 핸들이 이송속도 오버라이드와 급속 이송속도 오버라이드를 모두 활성화시킵니다. 설정 10은 최대 급속 이송속도를 활성화시킵니다.

## 102 - C Axis Diameter(C축 직경)

이 설정은 C축을 지원합니다. C축 단원을 참조하십시오. 기본값은 1.0인치이고 허용 가능한 최대값은 29.999 인치입니다.

## 103 - CYC START/FH Same Key(사이클 시작/이송 일시 정지 동일한 키)

이 설정이 On이면 Cycle Start(사이클 시작) 버튼을 누르고 있어야 프로그램이 실행됩니다. Cycle Start(사이클 시작) 키를 놓으면 이송이 일시 정지됩니다.

설정 104가 ON으로 설정된 경우 이 설정은 ON으로 설정할 수 없습니다. 그 중 하나가 On으로 설정되면 다른 하나는 자동으로 Off로 설정됩니다.

## 104 - Jog Handle to SNGL BLK(단일 블록으로 핸들 조그)

이 설정이 On이면 조그 핸들을 이용하여 프로그램을 한 스텝 실행할 수 있습니다. 조그 핸들 방향을 반대로 하면 이송이 일시 정지됩니다.

설정 103이 On으로 설정된 경우 이 설정은 On으로 설정할 수 없습니다. 그 중 하나가 On으로 설정되면 다른 하나는 자동으로 Off로 설정됩니다.

## 105 - TS Retract Distance(TS 후진 거리)

지령될 경우 심압대가 후진할 고정점(설정 107)과의 거리. 이 설정은 양수값이어야 합니다.

## 106 - TS Advance Distance(TS 전진 거리)

심압대가 고정점(설정 107)으로 이동하면, 이 지점은 급속 이동을 중지하고 이송을 시작하는 지점이 됩니다. 이 설정은 양수값이어야 합니다.

## 107 - TS Hold Point(TS 고정점)

이 설정은 절대 기계 좌표이며 음수값이 되어야 합니다. M21을 호출하면 고정하기 위해 전진할 지점입니다. 대개 이는 고정되는 공작물의 안쪽입니다. 이것은 공작물로 방향 전환하고 일부 값을 절대 위치로 추가하여 결정됩니다.

## 109 - Warm-Up Time in MIN.(분단위 워밍업 시간)

이것은 설정 110-112에서 지정된 보정값이 적용되는 분단위 시간(전원을 켜고부터 최고 300분)입니다.

**개요** – 기계 전원이 켜져 있을 때 설정 109와 설정 110, 111 또는 112 중 최소 하나가 0이 아닌 값으로 설정된 경우 다음 경고가 표시됩니다.

주의! 워밍업 보정이 지정되어 있습니다!  
워밍업 보정을  
활성화하시겠습니까(Y/N)?

'Y'가 입력되면 제어장치는 즉시 전체 보정을 적용하고(설정 110, 111, 112) 시간이 경과하면서 보정이 줄어들기 시작합니다. 예를 들어 설정 109에서 지정된 시간의 50%가 경과한 이후의 보정 거리는 50%입니다.



시간을 "다시 시작"하려면 기계를 껐다가 켜고 시작할 때 보정 질문에 "예"로 응답해야 합니다.

**주의!** 보정이 진행 중일 때 설정 110, 111 또는 112를 변경하면 최대 0.0044인치의 갑작스러운 상향 이동이 발생할 수 있습니다.

남은 워밍업 시간이 표준 hh:mm:ss 형식을 사용하여 DIAGNOSTICS INPUTS2(진단 입력2) 화면의 하단 우측 구석에 표시됩니다.

#### **110 - Warmup X Distance(워밍업 X 거리)**

#### **112 - Warmup Z Distance(워밍업 Z 거리)**

설정 110과 112는 축들에 적용되는 보정량(최대 =  $\pm 0.0020"$  또는  $\pm 0.051$  mm)을 지정합니다. 설정 109는 설정 110과 112용 값이 있어야만 적용됩니다.

#### **113 - Tool Change Method(공구 교환 방법)**

이 설정은 TL-1 및 TL-2 선반에 사용됩니다. 툴룸 선반 매뉴얼을 참조하십시오.

#### **114 - Conveyor Cycle (minutes)(컨베이어 사이클(분))**

#### **115 - Conveyor On-time (minutes)(컨베이어 정시 동작(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. 다음을 참조하십시오.

CHIP FWD(칩 정회전) 버튼(또는 M31)을 누르면 컨베이어가 정방향으로 기동하고 사이클이 작동됩니다.

CHIP STOP(칩 정지) 키(또는 M33)는 컨베이어를 정지시키고 사이클을 취소합니다.

#### **118 - M99 Bumps M30 CNTRS(M99가 M30 카운터 높임)**

이 설정이 ON이면 M99가 M30 카운터(Curnt Comnds(현재 지령) 화면들에서 볼 수 있는)에 1을 추가합니다. M99는 하위 프로그램이 아닌 메인 프로그램에서 발생하는 카운터를 증분시킵니다.

#### **119 - Offset Lock(오프셋 잠금)**

이 설정이 On이면 오프셋 화면의 값들이 변경되지 않습니다. 그러나 오프셋 변경 프로그램은 정상적으로 동작합니다.

#### **120 - Macro Var Lock(매크로 변수 잠금)**

이 설정이 On이면 매크로 변수가 변경되지 않습니다. 그러나 매크로 변수 변경 프로그램은 정상적으로 동작합니다.

#### **121 - Foot Pedal TS Alarm(풋 페달 TS 알람)**

M21을 사용하여 심압대를 고정점으로 이동시키고 공작물을 고정하면, 제어장치는 공작물이 없고 고정점에 도달한 경우 알람을 생성합니다. 설정 121은 On으로 설정을 변경할 수 있으며, 풋 페달을 이용하여 심압대를 고정점으로 이동시킬 때와 공작물이 없을 때 알람이 생성됩니다.

#### **122 - Secondary Spindle Chuck Clamping(보조 주축 척 고정)**

이 기능은 보조 주축 선반을 지원합니다. 값은 O.D. 또는 I.D가 될 수 있으며 메인 주축에 대한 설정 92와 비슷합니다.

#### **131 - Auto Door(자동 도어)**

이 설정은 Auto Door(자동 도어) 옵션을 지원합니다. 자동 도어가 있는 기계의 경우 On으로 설정되어야 합니다. M85/86(자동 도어 열기/닫기 M 코드)을 참조하십시오.

Cycle Start(사이클 시작)를 누르면 도어가 닫히고 프로그램이 M00, M01(Optional Stop(선택적 정지))이 활성화된 상태) 또는 M30에 도달하고 주축이 회전을 정지하면 도어가 열립니다.



### 132 - Jog or Home Before TC(TC 이전에 조그 또는 원점 복귀)

이 설정이 Off이면 기계는 정상적으로 동작합니다. On이고 하나 이상의 축이 영점에서 떨어져 있는 동안 Turret FWD(터릿 정회전), Turret REV(터릿 역회전) 또는 Next Tool(다음 공구)을 누르면 제어장치는 충돌 가능성을 가정하고, 공구 교환을 수행하는 대신 메시지를 표시합니다. 그러나 조작자가 Handle Jog(핸들 조그)를 공구 교환 전에 눌렀을 경우 제어장치는 축이 안전한 위치로 조그되었다고 가정하고 공구 교환을 수행합니다.

### 133 - REPT Rigid Tap(REPT 동기 태핑)

이 설정은 주축이 태핑 중에 방향이 지정되어 같은 구멍에서 두 번째 태핑 왕복 절삭이 프로그래밍되어 있을 때 나사산이 정렬될 수 있게 합니다.

### 142 - Offset Chng Tolerance(오프셋 변경 공차)

이 설정은 오프셋이 이 설정에 대해 입력된 양보다 많이 변경될 경우 경고 메시지를 생성합니다. 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)(XX가 오프셋을 설정 142가 지정한 값보다 더 많이 변경합니다! 허용하시겠습니까(Y/N)?)" "Y"를 입력하면 제어장치는 오프셋을 평상시와 같이 업데이트하며, 그렇지 않을 경우 변경이 거부됩니다.

"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 Q 지령을 사용하여 제어장치에서 데이터를 추출하고 E 지령을 사용하여 매크로 변수를 설정할 수 있습니다. 이 기능은 소프트웨어 기반이며 제어장치의 데이터를 요청하고 해석하고 저장하기 위해 추가 컴퓨터를 요구합니다. 하드웨어 옵션도 기계 상태 판독을 가능하게 합니다. 자세한 내용은 조작 프로그래밍 단원의 CNC 데이터 전송 항목을 참조하십시오.

### 144 - Feed Overide->Spindle(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.

### 145 - TS at Part for CS(CS용 공작물의 TS)

(Cycle Start(사이클 시작)용 공작물의 심압대) Off이면 기계가 이전과 같이 작동합니다. 이 설정이 On이면 Cycle Start(사이클 시작)를 누를 때 또는 심압대를 공작물쪽으로 눌러야 하며 그렇지 않을 경우 메시지가 표시되고 프로그램이 실행되지 않습니다.

### 156 - Save Offset with PROG(프로그램을 이용한 오프셋 저장)

이 설정이 ON인 상태에서 제어장치는 프로그램들과 같은 파일에 있는 오프셋들을 헤딩 O999999를 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 - XYZ Screw Thermal COMP%(XYZ 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 특정 어드레스 코드의 경우 소수점 없이 입력한 값에 소수점을 추가합니다. 이 설정이 Off이면 소수점이 포함되는 않는 어드레스 코드 뒤의 값은 기계 조작자의 주석(즉 1000분의 1 또는 10000분의 1)으로 간주됩니다. G76 블록의 A값(공구 각도)은 이 설정에 포함되지 않습니다. 따라서 이 기능은 다음 어드레스 코드들에 적용됩니다.



입력값	설정 Off	설정 On
Inch(인치) 모드	X-2	X-.0002
MM(미터법) 모드	X-2	X-.002

이 기능은 다음 어드레스 코드들에 적용됩니다.

X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U, W

A(G76 제외) 소수점이 포함된 G76 A값이 프로그램 실행 중에 발견되는 경우 알람 605 Invalid Tool Nose Angle이 생성됩니다.

D(G73 제외)

R(YASNAC 모드에서 G71 제외)

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 - Powerup SP Max RPM(전원 켜기 주축 최고 RPM)

이 설정은 기계 전원을 켈 때마다 최고 주축 RPM을 설정하는 데 사용됩니다. 전원을 켈 때 G50 Snnn 명령이 실행되도록 합니다. 여기서 nnn은 설정값입니다. 설정에 0이 포함되어 있거나 값이 파라미터 131 최고 주축 RPM과 같거나 이보다 큰 경우 설정 164는 효과가 없습니다.

#### 165 - SSV Variation(SSV 변경)

주축 회전수 확인 기능이 사용되는 동안 RPM이 지령값보다 높은 값과 낮은 값으로 변동하는 것의 허용량을 지정합니다. 양수값만 적용됩니다.

#### 166 - SSV CYCLE (0.1) SECS(SSV 사이클(0.1) 초)

듀티 사이클 또는 주축 회전수의 변화율을 지정합니다. 양수값만 적용됩니다.

#### 167-186 - Periodic Maintenance(정기 유지보수)

정기 유지보수 설정들에는 감시할 수 있는 항목 14개와 예비 항목 6개가 포함되어 있습니다. 이러한 설정들을 이용하여 사용자는 사용 중에 개별 항목이 초기화될 때 개별 항목의 기본 시간값을 변경할 수 있습니다. 시간값이 0으로 설정되면 해당 항목은 Current Commands(현재 지령) 화면의 Maintenance(유지보수) 페이지에 표시된 항목 목록에 표시되지 않습니다.

#### 187 - Machine Data Echo(기계 데이터 에코)

이 설정을 On으로 설정하면 PC 화면에 데이터 수집 Q 지령이 표시됩니다.

#### 196 - Conveyor Shutdown(컨베이어 종료)

이 설정은 침 컨베이어가 꺼지기 전에 동작 없이 대기하는 시간의 양을 지정합니다. 단위는 분입니다.

#### 197 - Coolant Shutdown(절삭유 펌프 종료)

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.

#### 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.



## 202 - Live Image Scale(Height)(라이브 이미지 축척(높이))

라이브 이미지 화면에 표시된 작업 영역의 높이를 지정합니다. 최대 크기는 자동으로 기본 높이로 제한됩니다. 기계 전체의 작업 영역이 표시되도록 기본 설정되어 있습니다.

## 203 - Live Image X Offset(라이브 이미지 X 오프셋)

기계 X 영점 위치에 대한 확대 축소 창의 상부 위치를 지정합니다. 기본값은 0입니다.

## 205 - Live Image Z Offset(라이브 이미지 Z 오프셋)

기계 X 영점 위치에 대한 확대 축소 창의 우측 위치를 지정합니다. 기본값은 0입니다.

## 206 - Stock Hole Size(스톡 구멍 크기)

공작물의 내경을 표시합니다. 이 설정은 IPS의 STOCK SETUP(스톡 설정) 탭에서 HOLE SIZE(구멍 크기)에 값을 입력하여 조정할 수 있습니다.

## 207 - Z Stock Face(Z 스톡 면)

라이브 이미지에 표시되는 미가공 공작물의 Z 스톡 면을 제어합니다. 이 설정은 IPS의 STOCK SETUP(스톡 설정) 탭에서 STOCK FACE(스톡 면)에 값을 입력하여 조정할 수 있습니다.

## 208 - Stock OD Diameter(스톡 외경)

이 설정은 라이브 이미지에 표시되는 미가공 공작물의 직경을 제어합니다. 이 설정도 IPS에서 조정할 수 있습니다.

## 209 - Length of Stock(스톡 길이)

라이브 이미지에 표시되는 미가공 공작물의 길이를 제어합니다. 이 설정은 IPS의 STOCK SETUP(스톡 설정) 탭에서 STOCK LENGTH(스톡 길이)에 값을 입력하여 조정할 수 있습니다.

## 210 - Jaw Height(조 높이)

이 설정은 라이브 이미지에 표시되는 척 조의 높이를 제어합니다. 이 설정도 IPS에서 조정할 수 있습니다.

## 211 - Jaw Thickness(조 두께)

라이브 이미지에 표시되는 척 조의 두께를 제어합니다. 이 설정은 IPS의 STOCK SETUP(스톡 설정) 탭에서 JAW THICKNESS(조 두께)에 값을 입력하여 조정할 수 있습니다.

## 212 - Clamp Stock(클램프 스톡)

라이브 이미지에 표시되는 척 조의 클램프 스톡 크기를 제어합니다. 이 설정은 IPS의 STOCK SETUP(스톡 설정) 탭에서 CLAMP STOCK(클램프 스톡)에 값을 입력하여 조정할 수 있습니다.

## 213 - Jaw Step Height(조 스텝 높이)

라이브 이미지에 표시되는 척 조 스텝의 높이를 제어합니다. 이 설정은 IPS의 STOCK SETUP(스톡 설정) 탭에서 JAW STEP HEIGHT(조 스텝 높이)에 값을 입력하여 조정할 수 있습니다.

## 214 - Show Rapid Path Live Image(급속 이동 경로 라이브 이미지 표시)

라이브 이미지에서 급속 이동 경로를 나타내는 적색 대쉬 선의 가시도를 제어합니다.

## 215 - Show Feed Path Live Image(이송 경로 라이브 이미지 표시)

라이브 이미지에서 이송 경로를 나타내는 진한 청색 선의 가시도를 제어합니다.

## 216 - Servo and Hydraulic Shutoff(서보 및 유압 차단)

이 설정은 프로그램 실행, 조깅, 키 누르기 등과 같은 동작이 없이 지정된 시간수가 경과한 후 서보모터와 유압 펌프(장착된 경우)를 끕니다. 기본값은 0입니다.

## 217 - Show Chuck Jaws(척 조 표시)

라이브 이미지에 표시되는 척 조의 표시를 제어합니다.

## 218 - Show Final Pass(최종 왕복 동작 표시)

라이브 이미지에서 최종 왕복 동작을 나타내는 진한 녹색 선의 가시도를 제어합니다. 이것은 프로그램이 이전에 실행되거나 시뮬레이션된 경우에 표시됩니다.



#### 219 - Auto Zoom to Part(공작물 자동 배율 조정)

라이브 이미지가 공작물 배율을 자동 조정하여 왼쪽 하단 구석에 표시할 것인지 아닌지 제어합니다. F4를 눌러서 켜거나 끄십시오.

#### 220 - TS Live Center Angle(TS 라이브 센터 각도)

심압대 라이브 센터의 각도 측정값(0 ~ 180). 라이브 이미지에만 사용됩니다. 60의 값으로 초기화하십시오.

#### 221 - Tailstock Diameter(심압대 직경)

인치 또는 미터법 모드로 측정한 심압대 라이브 센터의 직경(설정 9에 따라) 곱하기 10,000. 라이브 이미지에만 사용됩니다. 기본값은 12500입니다. 양수값만 사용하십시오.

#### 222 - Tailstock Length(심압대 길이)

인치 또는 미터법 모드로 측정한 심압대 라이브 센터의 길이(설정 9에 따라) 곱하기 10,000. 라이브 이미지에만 사용됩니다. 기본값은 20000입니다. 양수값만 사용하십시오.

#### 224 - Flip Part Stock Diameter(공작물 뒤집기 스톡 직경)

공작물을 뒤집은 후 죠의 새 직경 위치를 제어합니다.

#### 225 - Flip Part Stock Length(공작물 뒤집기 스톡 길이)

공작물을 뒤집은 후 죠의 새 길이 위치를 제어합니다.

#### 226 - SS Stock Diameter(서브 주축 스톡 직경)

보조 주축이 고정하는 공작물의 직경을 제어합니다..

#### 227 - SS Stock Length(서브 주축 스톡 길이)

공작물의 왼쪽부터 계산되는 보조 주축의 길이를 제어합니다.

#### 228 - SS Jaw Thickness(서브 주축 죠 두께)

보조 주축 죠 두께를 제어합니다.

#### 229 - SS Clamp Stock(서브 주축 클램프 스톡)

보조 주축 클램프 스톡 값을 제어합니다.

#### 230 - SS Jaw Height(서브 주축 죠 높이)

보조 주축 죠 높이를 제어합니다.

#### 231 - SS Jaw Step Height(서브 주축 죠 스텝 높이)

보조 주축 죠 스텝 높이를 제어합니다.

#### 232 - G76 기본 P 코드

P 코드가 G76 행에 없을 때 또는 P 코드 값이 1보다 작거나 4보다 클 때 사용할 기본 P 코드 값. 가능한 값은 P1, P2, P3 또는 P4입니다.

#### 233 - SS Clamping Point(서브 주축 고정점)

Live Image(라이브 이미지)에서 표시용 고정점(보조 주축이 고정하는 공작물 부위)을 제어합니다. 또한 이 값은 원하는 보조 주축 동작을 수행하는 G 코드 프로그램을 작성하는 데 사용됩니다.

#### 234 - SS Rapid Point(서브 주축 급속이동점)

Live Image(라이브 이미지)에서 표시용 급속이동점(보조 주축이 공작물을 고정하기 전에 급속이동하는 위치)을 제어합니다. 또한 이 값은 원하는 보조 주축 동작을 수행하는 G 코드 프로그램을 작성하는 데 사용됩니다.

#### 235 - SS Machine Point(서브 주축 가공점)

Live Image(라이브 이미지)에서 표시용 가공점(보조 주축이 공작물을 가공하는 부위)을 제어합니다. 또한 이 값은 원하는 보조 주축 동작을 수행하는 G 코드 프로그램을 작성하는 데 사용됩니다.

#### 236 - FP Z Stock Face(FP Z 스톡 면)

Live Image(라이브 이미지)에서 표시용 공작물 뒤집기 스톡 면을 제어합니다. 또한 이 값은 원하는 보조 주축 동작을 수행하는 G 코드 프로그램을 작성하는 데 사용됩니다.



### 237 - SS Stock Face(서브 주축 스톡 면)

Live Image(라이브 이미지)에서 표시용 공작물 보조 주축 스톡 면을 제어합니다. 또한 이 값은 원하는 보조 주축 동작을 수행하는 G 코드 프로그램을 작성하는 데 사용됩니다.

### 238 - High Intensity Light Timer(고휘도 조명 타이머)(분)

작동될 때 고휘도 조명 옵션(HIL)이 켜져 있는 시간의 양을 분단위로 지정합니다. 도어가 열리고 작업등 스위치가 켜지면 라이트가 켜집니다. 이 값이 0일 경우 라이트가 자동으로 꺼지지 않습니다.

### 239 - Worklight Off Timer (minutes)(작업등 꺼짐 타이머(분))

작업등 스위치가 전환될 때 내부 작업등이 계속 켜져 있는 시간의 길이를 분단위로 지정합니다. 이 값이 0일 경우 라이트가 자동으로 꺼지지 않습니다.

### 240 - 공구 수명 경고

공구 수명 경고가 표시된 잔여 공구 수명 비율. 남은 수명이 설정 240보다 낮은 공구는 주황색으로 강조 표시됩니다.

### 241 - 심압대 고정력

서보 심압대에 의해서 공작물에 가하는 힘. 설정 9에 따라 단위는 미터법 모드에서는 뉴턴이고 표준 모드에서는 파운드-힘입니다. 유효 범위는 0에서 최대 고정력 사이입니다.

### 900 - CNC Network Name(CNC 네트워크 이름)

네트워크에서 표시하고 싶은 제어 이름.

### 901 - Obtain Address Automatically(자동으로 주소 가져오기)

TCP/IP 주소와 서브넷 마스크를 네트워크의 DHCP 서버에서 검색합니다(DHCP 서버 필요). DHCP가 켜져 있으면, TCP/IP, SUBNET MASK 및 GATEWAY 항목이 더 이상 필요하지 않으며 "\*\*\*\*"이(가) 입력됩니다. 또한 끝에 있는 ADMIN 섹션에 주목해 DHCP에서 IP 주소를 가져오십시오. 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 껐다 켜야 합니다.

---

참고: DHCP에서 IP 설정을 가져오려면: 제어 장치에서 List Prog(프로그램 목록)으로 이동하십시오. 화살표를 하드 드라이브로 이동시키십시오. 하드 드라이브 디렉토리에 대해 오른쪽 화살표 키를 누르십시오. ADMIN을 입력한 후 Insert(삽입)를 누르십시오. ADMIN 폴더를 선택한 후 Write(쓰기)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, DNS의 주소 형식은 XXX.XXX.XXX.XXX (예 255.255.255.255)입니다. 주소 뒤에 마침표를 찍지 마십시오. 최대 주소는 255.255.255.255이며 음수는 사용되지 않습니다.

### 903 - Subnet Mask(서브넷 마스크)

고정 TCP/IP 주소가 있는 네트워크에서 사용됩니다. 네트워크 관리자가 마스크 값을 지정합니다. 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 껐다 켜야 합니다.

### 904 - Gateway(게이트웨이)

라우터를 통해 액세스하는 데 사용됩니다. 네트워크 관리자가 주소를 지정합니다. 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 껐다 켜야 합니다.

### 905 - DNS Server(DNS 서버)

네트워크의 도메인 네임 서버 또는 도메인 호스트 컨트롤 프로토콜 IP 주소. 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 껐다 켜야 합니다.

### 906 - Domain/Workgroup Name(도메인/작업 그룹 이름)

CNC 제어 장치가 속한 작업 그룹 또는 도메인을 네트워크에 알려 줍니다. 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 껐다 켜야 합니다.



#### 907 - Remote Server Name(원격 서버 이름)

WINCE FV 12.001 이상을 탑재한 Haas 기계의 경우 공유 폴더가 상주하는 컴퓨터의 NETBIOS 이름을 입력하십시오. IP 주소는 지원되지 않습니다.

#### 908 - Remote Share Path(원격 공유 경로)

공유 네트워크 폴더의 이름. 호스트 이름을 선택한 후 경로 이름을 바꾸려면 새 이름을 입력한 후 WRITE(쓰기) 키를 누르십시오.

---

참고: PATH(경로) 필드에서는 공백을 사용하지 마십시오.

#### 909 - User Name(사용자 이름)

서버 또는 도메인에 (사용자 도메인 계정을 이용하여) 로그온하는 데 사용되는 이름. 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 껐다 켜야 합니다. 사용자 이름은 대소문자를 구분하며 공백을 포함할 수 없습니다.

#### 910 - Password(암호)

서버에 로그온하는 데 사용되는 암호입니다. 이 설정의 변경사항을 적용하려면 기계를 껐다 켜야 합니다. 암호는 대소문자를 구분하며 공백을 포함할 수 없습니다.

#### 911 - CNC 공유 액세스 (꺼짐, 읽기, 전체)

CNC 하드 드라이브 읽기/쓰기 권한에 사용됩니다. OFF(꺼짐)로 설정하면 하드 드라이브의 네트워크 연결이 중지됩니다. READ(읽기)로 설정하면 하드 드라이브에 대한 읽기 전용 액세스만 가능합니다. FULL(전체)로 설정하면 네트워크에서 드라이브에 읽기/쓰기 액세스를 할 수 있습니다. 이 두 설정을 모두 끄면 설정 913이 네트워크 카드 통신을 비활성화합니다.

#### 912 - Floppy Tab Enabled(플로피 탭 활성화)

USB 플로피 드라이브에 대한 액세스를 꺼짐/켜짐으로 설정합니다. OFF(꺼짐)로 설정되면 USB 플로피 드라이브를 액세스할 수 없습니다.

#### 913 - Hard Drive Tab Enabled(하드 드라이브 탭 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 탭 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 탭 활성화)

보조 USB 포트에 대한 액세스를 꺼짐/켜짐으로 설정합니다. OFF(꺼짐)로 설정되면 USB 포트를 액세스할 수 없습니다.



## 유지보수

Haas 기계는 정기적으로 기초적인 예방적 유지보수를 해야 합니다. 이 장과 기계의 부록(제공된 경우)을 참조하여 유지보수 작업 및 시기를 확인하십시오.

## 일반 요구사항

동작 온도 범위                    5°C - 40°C (41°F - 104°F)  
 보관 온도 범위                    -20°C - 70°C (-4°F - 158°F)  
 주변 습도: 20% - 95% 상대 습도, 비응축  
 고도: 0-7000ft.

## 전기 요구사항

**중요! 기계 배선 전에 현지 규정에 지정된 요구사항을 참조하십시오.**

### 모든 기계의 요구사항

3상 50-60Hz 전원공급장치.  
 변동율이 +/-10%를 초과하지 않는 선로 전압

	전압 요구사항	고압 요구사항
<b>15HP 시스템</b>		
<b>SL-10, ST-10</b>	(195-260V)	(354-488V)
전원공급장치	50AMP	25AMP
Haas 회로차단기	40AMP	20AMP
배전반에서 인입선까지의 거리가 100피트 미만인 경우:	70 mm <sup>2</sup> (8 GA) 전선	70 mm <sup>2</sup> (12 GA) 전선
배전반에서 인입선까지의 거리가 100피트를 초과하는 경우:	70 mm <sup>2</sup> (6 GA) 전선	70 mm <sup>2</sup> (10 GA) 전선
<b>20HP 시스템</b>	전압 요구사항	고압 요구사항
<b>1SL-20, TL-15, ST-20</b>	(195-260V)	(354-488V)
전원공급장치	50AMP	25AMP
Haas 회로차단기	40AMP	20AMP
배전반에서 인입선까지의 거리가 100피트 미만인 경우:	70 mm <sup>2</sup> (8 GA) 전선	70 mm <sup>2</sup> (12 GA) 전선
배전반에서 인입선까지의 거리가 100피트를 초과하는 경우:	70 mm <sup>2</sup> (6 GA) 전선	70 mm <sup>2</sup> (10 GA) 전선
<b>30-40 HP 시스템</b>	전압 요구사항	고압2
TL-15BB, ST-30, SS-20, SS-30		
<b>1SL-40, SL-40BB</b>	(195-260V)	(354-488V)
전원공급장치	100AMP	50AMP
Haas 회로차단기	80AMP	40AMP
배전반에서 인입선까지의 거리가 100피트 미만인 경우:	70 mm <sup>2</sup> (4 GA) 전선	70 mm <sup>2</sup> (8 GA) 전선
배전반에서 인입선까지의 거리가 100피트를 초과하는 경우:	70 mm <sup>2</sup> (2 GA) 전선	70 mm <sup>2</sup> (6 GA) 전선
<b>55HP 시스템</b>	전압 요구사항	고압 요구사항
1SL-40, SL-40BB, SL-40L	(195-260V)	(354-488V)
전원공급장치	150AMP	외장형 변압기를 사용해야 합니다.
Haas 회로차단기	125AMP	
배전반에서 인입선까지의 거리가 100피트 미만인 경우:	70 mm <sup>2</sup> (1 GA) 전선	
배전반에서 인입선까지의 거리가 100피트를 초과하는 경우:	70 mm <sup>2</sup> (0 GA) 전선	

**경고!** 입력 전원과 도체 크기가 같은 별도의 어스 접지선을 기계 새시에 연결해야 합니다. 이 접지선은 조작 요원의 안전과 적절한 조작을 위해 필요한 것입니다. 이 접지는 공장 주 접지의 인입 배선에서 제공되어야 하며, 기계의 입력 전원과 같은 도관을 통해 연결되어야 합니다. 기계에 인접한 국부적 냉수관 또는 접지봉을 이러한 용도로 사용해서는 안 됩니다.



기계 입력 전원은 접지시켜야 합니다. Y 전원의 경우, 중간 전압은 접지시켜야 합니다. 델타 전원의 경우 중앙 레그 접지 또는 한쪽 레그 접지를 사용해야 합니다. 전원이 접지되지 않으면 기계는 올바르게 동작하지 않습니다. (이것은 외장형 480V 옵션의 경우에는 적용되지 않습니다).

입력 전원의 불균형이 허용 제한 범위를 초과하는 경우 기계가 정격 마력을 달성하지 못할 수도 있습니다. 기계는 올바르게 동작할 수는 있지만 광고된 마력을 제공하지 못할 수도 있습니다. 이러한 현상은 위상 변환기를 사용할 때 더 자주 나타납니다. 위상 변환기는 다른 방법들을 모두 사용할 수 없을 경우에만 사용해야 합니다.

최대 레그간 또는 레그-접지간 전압은 260V를 초과해서는 안 되며, 내장형 고압 옵션이 탑재된 고압 장치의 경우 504V를 초과해서는 안 됩니다.

1 표에 나와 있는 전류 요구사항은 기계에 내장된 회로 차단기의 크기를 반영하고 있습니다. 회로 차단기는 동작 시간이 극히 짧습니다. "전원공급장치"에 의해 표시되어 있듯이, 기계가 올바르게 동작하려면 외장형 인입 전압 차단기의 크기를 20-25% 늘릴 필요가 있을 수도 있습니다.

2 표에 나와 있는 고압 요구사항은 유럽형 장치들에 표준적으로 적용되는 내장형 400V 구성을 반영하고 있습니다. 국내 및 기타 사용자 모두 외장형 480V 옵션을 사용해야 합니다.

### 공기 요구사항

CNC 선반은 기계 후면의 압력 조절기에 압력을 입력할 때 4scfm에서 최저 100psi가 필요합니다. 최소한 이것은 최저 탱크 용량이 20갤런이며 압력이 100psi로 강하할 때 동작하는 2마력 압축기에 의해 공급되어야 합니다. 내경이 최소 3/8"인 호스를 사용하십시오. 주 공기 조절장치의 압력을 85psi로 설정하십시오.

권장되는 에어 호스 연결 방법은 기계 후면의 호스 클램프에 걸어 바브 피팅에 연결하는 것입니다. 쿼 커플러가 필요한 경우 최소한 3/8"를 사용하십시오.

---

참고: 급기관에 오일과 물이 지나치게 많으면 기계가 고장날 수 있습니다. 에어 필터/공기 조절장치에는 기계 운전을 시작하기 전에 비어 있어야 하는 자동 바울 덤프가 있습니다. 매달 이것이 올바르게 동작하는지 점검해야 합니다. 또한 에어 라인에 오염물이 지나치게 많이 쌓이면 덤프 밸브가 막혀 오일 또는 물이 기계로 흘러들어갈 수 있습니다.

---

참고: 에어 필터/공기 조절장치의 비조절측에 보조 에어 라인을 연결해야 합니다.

### 윈도/보호

아민이 함유된 절삭액과 화학 물질에 노출되면 폴리카보네이트 창과 보호대가 약화될 수 있습니다. 매년 기준 강도가 최대 10%씩 줄어들 수 있습니다. 열화가 의심되면 최대 2년 주기로 윈도를 교체해야 합니다.

손상되었거나 심각하게 긁힌 경우 윈도와 보호 장치를 교체해야 합니다. 손상된 윈도는 즉시 교체하십시오.



## 정비 주기

다음은 Haas SL-시리즈 터닝 센터에 필요한 정기 유지보수 목록입니다. 정비 빈도, 용량 및 필요한 유액 종류 등이 나열되어 있습니다. 적절한 작업 순서로 기계를 작동하고 보증 수리 자격을 유지하려면 이러한 필수 규격을 준수해야 합니다.

### 주기

매일

### 유지보수 항목

? 절삭유 레벨을 점검하십시오. 이송로 윤활 탱크의 윤활유 레벨을 점검하십시오.

- 웨이 커버와 바닥 팬에서 칩을 제거하십시오.

• 터릿, 하우징, 회전 유니언과 확장관에서 칩을 제거하십시오. 드로튜브 덮개판이 회전 유니언 또는 척개구부에 설치되어 있는지 확인하십시오.

• 유압 장치 오일 레벨(DTE-25 전용)을 점검하십시오. 용량: 8갤런(SL-30B 이상의 경우 10갤런).

매주

• 필터 조절장치의 자동 배출구가 정상적으로 동작하는지 확인하십시오.

• 에어 게이지/공기 조절장치의 압력이 85psi인지 확인하십시오.

• 외부 표면을 연성 세정제로 세정하십시오. 솔벤트를 사용하지 마십시오.

• 절삭유 탱크의 소형 칩 수거 팬을 닦으십시오.

매월

? 이송로 커버가 정상적으로 동작하는지 검사하고 필요한 경우 경유로 윤활하십시오.

• 펌프를 절삭유 탱크에서 제거하십시오. 절삭유 탱크에서 침전물을 닦아내십시오. 펌프를 다시 장착하십시오.

• 그리스 및 오일 탱크를 확인하고 필요한 경우 그리스 또는 오일을 보충하십시오.

**주의!** 절삭유 펌프를 컨트롤러에서 주의해서 분리하고 제어장치의 전원을 끄고 나서 절삭유 탱크를 청소하십시오.

• 오일 배출통의 오일을 버리십시오. 기어박스 오일 레벨을 점검하십시오(필요한 경우) 관찰 게이지의 하단에 오일이 보이지 않을 경우 엔드 패널을 제거하고 관찰 게이지에서 오일이 보일 때까지 DTE-25를 상부 주입구를 통해 주입하십시오.

• 전기 캐비닛 벽터 드라이브 통기구(전원 스위치 바로 아래)에 먼지가 쌓여 있는지 점검하십시오. 먼지가 쌓여 있을 경우 캐비닛을 열고 통기구를 깨끗한 천으로 닦으십시오. 필요한 경우 압축 공기를 사용하여 쌓인 먼지를 제거하십시오.

6개월

? 절삭유를 교환하고 절삭유 탱크를 깨끗이 청소하십시오.

• 유압 장치 오일 필터를 교환하십시오.

• 모든 호스와 윤활 라인의 균열이 없는지 확인하십시오.

매년

? 기어박스 오일을 교환하십시오.

• 윤활 에어 패널 오일 탱크 안에 있는 오일 필터를 세척하고 필터 바닥에서 찌꺼기를 제거하십시오.

**주의!** Haas 선반에서는 청소 호스는 사용하지 마십시오. 그럴 경우 주축이 손상될 수 있습니다.



필터가 더러우면 절삭유 흐름이 나빠질 수 있습니다. 필터를 청소하려면 절삭유 펌프를 끄고 절삭유 탱크 덮개를 들어올려 필터를 제거하십시오. 필터를 청소하고 다시 설치하십시오.



## 윤활

시스템	윤활유	수량
이송로 윤활 및 공압장치	Mobil Vactra #2	2-2.5qts.
변속기	Mobil SHC625	2.25 리터
터렛	Mobil DTE -25	2 파인트

## 정기 유지보수

정기 유지보수 페이지는 Current Commands(현재 지령) 화면의 "Maintenance(유지보수)" 화면에 있습니다. CURNT COMDS(현재 지령)를 누르고 Page Up(페이지 업) 또는 Page Down(페이지 다운)을 이용하면 유지보수 화면에 접근할 수 있습니다.

목록에 있는 항목은 위와 아래 화살표 키를 눌러 선택할 수 있습니다. 선택한 항목은 Origin(원점)을 눌러 활성화하거나 비활성화됩니다. 점검 항목이 활성화되면 남은 시간이 표시되며, 비활성화되면 "—"이 표시됩니다.

유지보수 항목은 원쪽과 오른쪽 화살표를 사용하여 시간을 조정할 수 있습니다. Origin(원점) 키를 누르면 기본 시간으로 리셋됩니다.

전원이 켜져 있는 동안(ON-TIME)이나 사이클 시작 시간 동안(CS-TIME) 누적된 시간으로 항목이 추적됩니다. 시간이 0이 되면 화면 하단에 "Maintenance Due(유지보수 주기 도래)" 메시지가 표시됩니다(음수로 표시된 시간은 지나간 시간을 나타냅니다).

이 메시지는 알람이 아니며 기계 작동을 방해하지 않습니다. 필요한 정비가 수행되고 나면 조작자는 "Maintenance(유지보수)" 화면에서 해당 항목을 선택하여 Origin(원점) 키를 눌러 비활성화한 다음 Origin(원점) 버튼을 다시 눌러 재활성화할 수 있으며, 이때 잔여 시간은 기본값으로 표시됩니다.

추가적인 유지보수 기본사항에 대해서는 설정 167-186을 참조하십시오. 설정 181-186은 번호 입력을 통해 예비 유지보수 경보로서 사용됩니다. 설정에 값(시간)이 추가되면 Current Commands(현재 지령) 페이지에 유지보수 번호가 표시됩니다.

## 척 유지보수

모든 이동 공작물을 철저히 윤활하십시오.

조가 과도하게 마모되지 않았는지 확인하십시오.

T 너트가 과도하게 마모되지 않았는지 확인하십시오.

앞쪽 고정 볼트의 손상 여부를 확인하십시오.

척은 제조업체의 규격에 의거하여 폐기해야 합니다.

척을 일년에 한 번씩 분해하여 검사하십시오.

분해 절차에 대해서는 척 매뉴얼을 참조하십시오.

과도하게 마모되지 않았는지 점검하십시오.

마모 상태 또는 번들거림을 확인하십시오.

가이드웨이에서 오염물질, 칩, 절삭유를 닦아내십시오.

척을 윤활한 다음 재조립하십시오.

**주의!** 그리스가 부족하면 고정력이 크게 약해져 진동 소음, 불안정한 고정 상태, 공작물 이탈이 발생할 수 있습니다.

## 척 조

척 죠마다 1000회의 고정/고정 해제 주기마다 그리스를 2회 도포해야 하거나 최소 주 1회 도포해야 합니다. 제공된 그리스 건을 사용하여 척을 윤활하십시오. 이황화몰리브덴 그리스(몰리 함유율 20%-25%)



## 최소 윤활 장치

최소 윤활 장치는 기계 부품의 윤활량을 최적화하기 위한 두 개의 하위 시스템으로 구성되어 있습니다. 최소 윤활 장치는 필요할 때만 윤활을 제공하며, 기계에 필요한 윤활유의 양과 오일이 넘쳐서 절삭유를 오염시킬 가능성을 줄입니다.

(1) 선형 가이드와 볼스크루를 윤활하기 위한 그리스 시스템

(2) 주축 베어링을 윤활하기 위한 에어/오일 시스템.

최소 윤활 장치는 제어 캐비닛 옆에 있습니다. 잠긴 도어는 시스템을 보호합니다.

## 조작

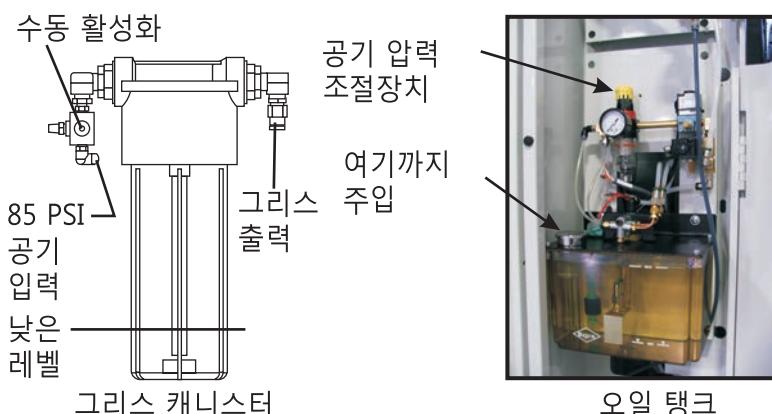
**그리스 시스템** - 그리스 시스템은 선형 가이드 및 볼스크루를 위한 최소 윤활을 제공합니다.

그리스 시스템은 시간 대신에 축 이동거리에 기초해 그리스를 주입합니다. 축 가운데 어느 하나가 파라미터 811에서 정의된 거리를 이동하면 그리스가 주입됩니다.

이 그리스는 모든 축의 각 윤활점에 고르게 분산됩니다. 전체 그리스 캐ニ스터는 약 일년간 유지되어야 합니다.

**에어/오일 시스템** - 에어/오일 시스템은 주축의 최소 윤활 장치입니다. 에어/오일 시스템은 주축의 실제 회전 수에 기초해 윤활유를 주입합니다. 또한 주축에 대한 적당한 윤활량을 유지하기 위해 시간 지정 방식의 에어/오일 주입 사이클이 저속 주축 동작에 사용됩니다.

한 개의 오일 탱크에는 최소한 1년의 연속적 주축 동작에 충분한 양의 오일이 들어 있습니다.



## 유지보수

**그리스 캐ニ스터 보충:**

참고: 그리스 레벨을 정기적으로 점검하십시오. 탱크가 완전히 비어 있을 경우 탱크에 보충하지 말고 기계를 작동하지 마십시오. 대리점에 문의하여 시스템에서 그리스를 배출하고 프라이밍을 실시한 후 기계를 작동하십시오.

다음 Mobilith SHC 007 그리스들 가운데 하나를 이용하여 그리스 캐ニ스터에 그리스를 보충하십시오.

또한 Haas P/N 93-1933을 이용해 보충 주머니를 주문할 수 있습니다.

1. 기계 급기관을 분리하십시오.
2. 제공된 렌치를 이용하여 그리스 캐ニ스터를 풀어 탈거하십시오.
3. 그리스 전체를 이용하려면 그리스 보충 주머니의 모서리를 자르고, 그리스를 일부만 사용하려면 보충 주머니 상단의 구멍 부분을 찢어서 주입한 후 보충 주머니를 다시 밀봉하십시오.



주머니의 천공 지점(재밀봉 가능)을 찢거나 모서리를 절단

4. 그리스 주머니의 그리스를 캐ニ스터에 보충하십시오.
5. 탱크를 돌려서 뒤로 넣고 렌치로 조이십시오. 헤드에 과도한 조임을 방지하는 스토퍼가 있습니다.
6. 기계 급기관을 연결하십시오.

그리스 시스템이 알람이 발생하면 적합한 시간 내에 문제 해결 조치를 취하십시오. 알람을 장시간 동안 무시할 경우 기계가 손상됩니다.

#### 오일 탱크에 오일 주입하기:

1. 탱크 상부를 닦으십시오.
2. 주입 캡을 열어 DTE-25 오일을 탱크에 부어 레벨이 최고 주입선까지 오도록 하십시오.

오일 시스템 알람: 알람 805는 오일 시스템 알람입니다. 알람이 발생하면 적합한 시간 내에 문제 해결 조치를 취하십시오. 알람을 장시간 동안 무시할 경우 기계가 손상됩니다.

**에어/오일 시스템:** 오일 윤활 시스템의 검증: 주축이 저속으로 회전하는 동안 솔레노이드 동작식 에어 밸브의 수동 오버라이드 키를 5초 동안 눌렀다가 놓으십시오. 에어 막서 구리관과 에어 호스 사이의 연결구에 소량의 오일이 보입니다. 몇 초 후 오일의 흔적이 보입니다.

#### 절삭유와 절삭유 탱크

수용성 합성유 기반 또는 합성 기반 절삭유/윤활유를 기계 절삭유로 사용해야 합니다. **광물질 절삭유를 사용하면 기계 전체의 고무 부품이 손상됩니다.**

절삭유에는 방청제가 포함되어야 합니다. 순수는 절삭유로 사용해서는 안 됩니다. 기계 부품이 부식됩니다.

인화성 액체를 절삭유로 사용해서는 안 됩니다.

산성 및 고알칼리성 유액은 기계 전체의 부품을 손상시킵니다.

인화성 및 폭발성 유액과 물질에 대해서는 안전 단원과 라벨 표시를 참조하십시오.

절삭유 탱크는, 특히 고압 절삭유를 사용하는 밀의 경우, 주기적으로 깨끗하게 청소해야 합니다.

#### 절삭유 개요

기계가 동작하면 수분이 증발되어 절삭유 농도가 바뀝니다. 또한 절삭유는 공작물들과 함께 이송됩니다.

적절한 절삭유 혼합비는 6%-7%입니다. 절삭유를 보충하려면 절삭유를 추가하거나 탈이온화수를 사용해야 합니다. 농도를 지정 범위 내로 유지해야 합니다. 굴절계를 사용하여 농도를 측정할 수 있습니다.

절삭유는 정기적으로 교환해야 합니다. 교환 주기를 정해 지켜야 합니다. 이렇게 하면 기계 오일이 놀아 붙지 않습니다. 또한 농도와 평활도가 적절한 절삭유로 교체해야 합니다.



경고! 캐스팅 가공 시에, 표준 필터 이외에 특수 필터를 사용하지 않을 경우, 주조 공정에서 발생하는 모래와 캐스트 알루미늄과 주철의 마모 특성이 절삭유 펌프 수명을 단축시킵니다. Haas Automation에 권고 사항을 문의하십시오.

세라믹스 등의 삭제으로 인한 마모의 경우 보증 수리를 요구할 수 없으며 그에 대한 책임도 전적으로 고객이 부담해야 합니다. 마모성 칩을 사용할 경우 유지보수를 자주 실시해야 합니다. 절삭유는 자주 교환하고 탱크는 바닥의 침전물을 철저히 세척해야 합니다.

펌프 수명 단축, 절삭유 압력 감소 및 유지보수 증가는 정상적이며 마모 환경에서 예상되는 일이므로 보증이 적용되지 않습니다.

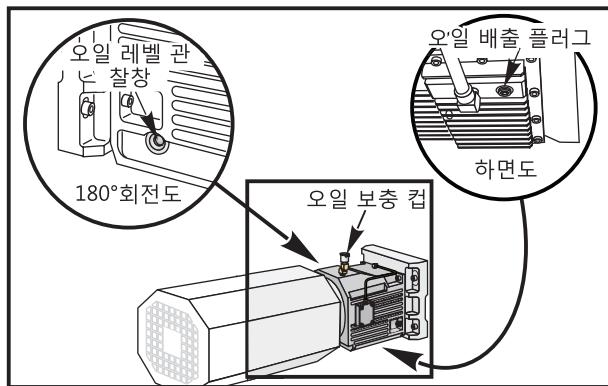
## 변속기 오일

### 오일 점검

그림처럼 기계 측면에 있는 입구를 통해 투시창에서 오일 레벨을 확인하십시오. 기어박스 상부에 있는 주입 포트를 통해 필요할 경우 양만큼 주입하십시오.

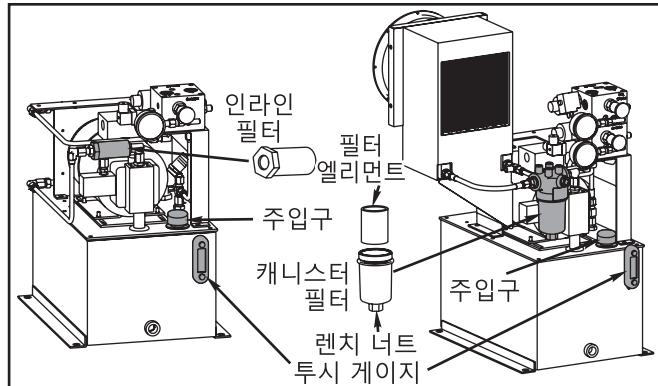
### 오일 교환

- 변속기에 접근하기 위해 필요한 판금을 제거하고 오일 팬에서 14개의 SHCS를 제거한 다음 오일 팬을 제거하십시오. 자기 배출 플러그를 검사하여 금속 미립자가 있는지 확인하십시오.
- 오일팬을 닦고 새 개스킷을 다시 설치하십시오. 접근판 근방을 에어 호스를 사용하여 아래쪽으로 바람을 보내 오물과 금속 미립자가 기어 케이스에 들어오는 것을 방지하십시오. 접근판을 제거하십시오.
- 기어 케이스에 SHC-625 기어 오일  $2\frac{1}{4}$  리터를 주입하십시오. 투시창을 통해 확인하십시오. 가득 채웠을 때의 오일 레벨은  $3/4$ 이 되어야 합니다. 필요하면 보충하십시오.
- 새 개스킷과 접근판을 장착하고 주축을 워밍업 하여 누출 여부를 점검하십시오.





## 유압 전원 장치(HPU)



### 오일 레벨 점검

오일 레벨이 HPU의 투시 게이지의 주입선 위에 있는지 확인하십시오. 주입선 위에 있지 않을 경우 주입구를 사용하여 DTE-25 오일을 장치에 보충하십시오. 투시창 상부에 오일이 보일 때까지 오일을 보충하십시오.

### 오일 필터 교체

**인라인:** 필터 양쪽의 나사를 풀어 장치에서 필터를 제거한 다음 새 인라인 필터로 교체하십시오. 사용한 필터는 폐기하십시오.

**캐니스터:** 하부의 렌치 너트를 사용하여 캐니스터를 풀고 필터 엘리먼트를 교체한 다음 새 것으로 교체하십시오. 캐니스터는 렌치 너트를 이용하여 죄십시오. 사용한 필터 엘리먼트는 폐기하십시오.

---

참고: 바 이송장치 또는 자동 공작물 적재 장치가 선반에 연결되어 있을 경우, 유압 전원 장치에 접근하려면 제거해야 합니다.

### 필터 및 교체 요소

필터 제조업체	오일 필터 부품 번호	교체 엘리먼트 부품 번호
팰릿	58-1064	58-1065
유압 장치	58-1064	58-6034
유량 Ezy	58-1064	58-1067

### 칩 오거

기계 동작 중에 기계의 배출관에서 대부분의 칩이 방출됩니다. 그러나 매우 작은 칩이 배출구로 흘러 들어 절삭유 탱크 스트레이너에 모일 수 있습니다. 배출구가 막히는 것을 방지하려면 이 트랩을 정기적으로 청소해야 합니다. 배출구가 막히면 절삭유가 기계의 팬에 모여 기계가 정지하고 누출을 차단하는 칩이 느슨해져 절삭유가 배출될 수 있습니다. 절삭유 탱크 스트레이너를 비운 다음 조작을 계속하십시오.

### 가공 찌꺼기

바 끝에 묻은 찌꺼기들은 공작물이 바 이송장치를 사용할 때와 같은 방식으로 수집됩니다. 손으로 찌꺼기를 제거하고, 또는 공작물 회수 장치를 사용할 경우 찌꺼기를 수집하도록 프로그래밍하십시오. 찌꺼기를 밀어내는 배출관이나 오거 팬은 보증이 적용되지 않습니다.



## 보조 필터 엘리먼트 교환

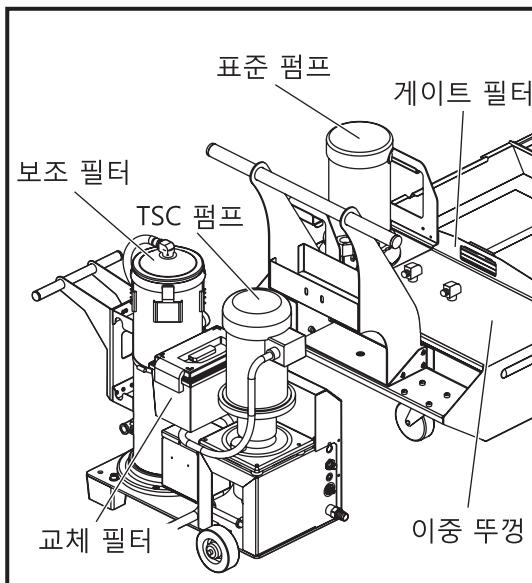
필터 게이지의 진공 수준이 -5in.Hg 이상일 때 필터 백을 교환하십시오. 흡입이 -10in.Hg를 넘지 않게 하십시오. 펌프가 손상될 수 있습니다. 25미크론 등급 필터 백(Haas P/N 93-9130)으로 교환하십시오.

클램프를 느슨하게 하고 뚜껑을 여십시오. 핸들을 이용하여巴斯킷을 탈거하십시오.(필터 엘리먼트는巴斯킷과 함께 탈거됩니다.) 필터 엘리먼트를巴斯킷에서 탈거하여 폐기하십시오.巴斯킷을 청소하십시오. 새 필터 엘리먼트를 장착하고巴斯킷을 엘리먼트와 함께 재장착하십시오. 뚜껑을 닫고 클램프를 고정하십시오.

## 1000PSI HPC 유지보수

### HPC1000 유지보수

1000psi 장치를 유지보수하기 전에 전원을 분리하고 전원공급장치에서 분리하십시오.



TSC1000 / HPC1000

오일 레벨을 매일 점검하십시오. 오일이 부족하면 오일 탱크의 주입 캡을 통해 오일을 보충하십시오. 5-30W 합성 오일을 탱크에 25% 정도 주입하십시오.

### 보조 필터 엘리먼트 교환

필터 게이지의 진공 수준이 -5in.Hg 이상일 때 필터 백을 교환하십시오. 흡입이 -10in.Hg를 넘지 않게 하십시오. 펌프가 손상될 수 있습니다. 25미크론 등급 필터 백(Haas P/N 93-9130)으로 교환하십시오.

클램프를 느슨하게 하고 뚜껑을 여십시오. 핸들을 이용하여巴斯킷을 탈거하십시오.(필터 엘리먼트는巴斯킷과 함께 탈거됩니다.) 필터 엘리먼트를巴斯킷에서 탈거하여 폐기하십시오.巴斯킷을 청소하십시오. 새 필터 엘리먼트를 장착하고巴斯킷을 엘리먼트와 함께 재장착하십시오. 뚜껑을 닫고 클램프를 고정하십시오.



## 작업등

선반에서 작업하기 전에는 언제나 주차단기에서 기계 전원을 고십시오.

