



Haas Automation, Inc.

## GM-2

차세대 제어 기능  
조작자 매뉴얼 부록  
96-KO0227  
수정판 D  
2020년 2월  
한국어  
원본 지침의 번역

---

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



---

© 2020 Haas Automation, Inc.

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



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

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

---

# 제한 보증서

Haas Automation, Inc.

Haas Automation, Inc., CNC 기계에 적용

발효일 2010년 9월 1일

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

## 제한 보증 범위

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

## 수리 또는 교체만 해당

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

## 보증 책임 부인

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

---

## 보증의 제한 및 예외

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

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

## 책임 및 손해의 제한

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

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

---

## 전체 계약

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

## 양도

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

## 기타

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

---

## 고객 의견

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

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



haasparts.com  
Your Source for Genuine Haas Parts



[www.facebook.com/HaasAutomationInc](http://www.facebook.com/HaasAutomationInc)  
Haas Automation on Facebook



[www.twitter.com/Haas\\_Automation](http://www.twitter.com/Haas_Automation)  
Follow us on Twitter



[www.linkedin.com/company/haas-automation](http://www.linkedin.com/company/haas-automation)  
Haas Automation on LinkedIn



[www.youtube.com/user/haasautomation](http://www.youtube.com/user/haasautomation)  
Product videos and information



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

---

# 고객 만족 정책

## Haas 고객 귀하

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

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

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

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

Haas Automation 에 우편으로 보내려면 미국 서비스 주소를 사용하십시오.

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

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

국제 :

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

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



---

# 적합성 선언

제품 : 밀 ( 수직 및 수평 )\*

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

제조자 : Haas Automation, Inc.

2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030

**805-278-1800**

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

- 기계 지침 2006/42/EC
- 전자파 적합성 지침 2014/30/EU
- 추가 표준 :
  - EN 60204-1:2006/A1:2009
  - EN 12417:2001+A2:2009
  - EN 614-1:2006+A1:2009
  - EN 894-1:1997+A1:2008
  - EN ISO 13849-1:2015

RoHS2: 생산자 문서에 따라 면제에 의한 (2011/65/EU) 준수 .

예외 :

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

기술 파일을 편집할 권한이 있는 사람 :

Jens Thing

주소 :

Haas Automation Europe  
Mercuriusstraat 28  
B-1930 Zaventem  
Belgium

---

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

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

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

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



All Haas CNC machine tools carry the ETL Listed mark, certifying that they conform to the NFPA 79 Electrical Standard for Industrial Machinery and the Canadian equivalent, CAN/CSA C22.2 No. 73. The ETL Listed and cETL Listed marks are awarded to products that have successfully undergone testing by Intertek Testing Services (ITS), an alternative to Underwriters' Laboratories.



Haas Automation has been assessed for conformance with the provisions set forth by ISO 9001:2008. Scope of Registration: Design and Manufacture of CNC Machines Tools and Accessories, Sheet Metal Fabrication. The conditions for maintaining this certificate of registration are set forth in ISA's Registration Policies 5.1. This registration is granted subject to the organization maintaining compliance to the noted standard. The validity of this certificate is dependent upon ongoing surveillance audits.

원본 지침

---

# 조작자 매뉴얼 및 기타 온라인 리소스

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

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

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

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

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

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

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

많은 기계 모델은 온라인으로도 이용할 수 있는 매뉴얼 부록을 제공합니다.

또한 모든 기계 옵션은 추가 정보를 온라인으로 제공합니다.

유지보수 및 서비스 정보는 온라인으로 이용할 수 있습니다.

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

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

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

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

# 이 매뉴얼 사용법

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

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

## 경고 , 주의 및 참고사항

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

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

---

## 이 매뉴얼에서 사용된 텍스트 규칙

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



---

## 목차

Chapter 1	개요 . . . . .	1
	<b>1.1</b> 개요 . . . . .	1
	<b>1.2</b> 축 정의 . . . . .	2
Chapter 2	설치 . . . . .	5
	<b>2.1</b> GM-2-5AX 설치 . . . . .	5
Chapter 3	조작 . . . . .	7
	<b>3.1</b> 안전 에지 센서 . . . . .	7
	<b>3.2</b> GM-2-5AX 전원 켜기 / 영점 복귀 . . . . .	8
	<b>3.3</b> 툴링 . . . . .	10
	<b>3.4</b> 공구 교환장치 장착 . . . . .	11
	<b>3.5</b> GM-2-5AX 벡터 조그 . . . . .	14
	<b>3.6</b> GM-2-5AX WIPS 기본 . . . . .	15
	<b>3.7</b> GM-2-5AX 안전한 영역 . . . . .	15
	<b>3.7.1</b> GM-2-5AX 안전 영역 보정 . . . . .	17
	<b>3.7.2</b> 408 – 안전 영역에서 공구 제외 . . . . .	18
	<b>3.8</b> GM-2-5AX 기계 회전 영점(MRZP) 오프셋 보정 . . . . .	18
Chapter 4	프로그래밍 . . . . .	21
	<b>4.1</b> 5축 G 코드 . . . . .	21
	<b>4.2</b> 상대 좌표계에 대한 G253 오리엔트 스피드 법선(그룹 00) . .	21
	<b>4.3</b> G268 / G269 상대 좌표계 (그룹 02) . . . . .	21
	<b>4.4</b> 피벗 길이 조정 및 공구 길이 보정 . . . . .	23
	<b>4.5</b> G234 – 공구 중심점 제어 장치(TCPC) . . . . .	26
Chapter 5	유지보수 . . . . .	29
	<b>5.1</b> 기본적인 유지보수 일정 . . . . .	29
	<b>5.2</b> 매주 유지보수 . . . . .	30
	<b>5.3</b> 매월 유지보수 . . . . .	31
	<b>5.4</b> 스핀들 칠러 유지 보수 . . . . .	32
Chapter 6	문제 해결 . . . . .	33
	<b>6.1</b> 공구 교환 장치 공기압 . . . . .	33
	<b>6.2</b> 스핀들 양압 에어 . . . . .	34
	색인 . . . . .	35

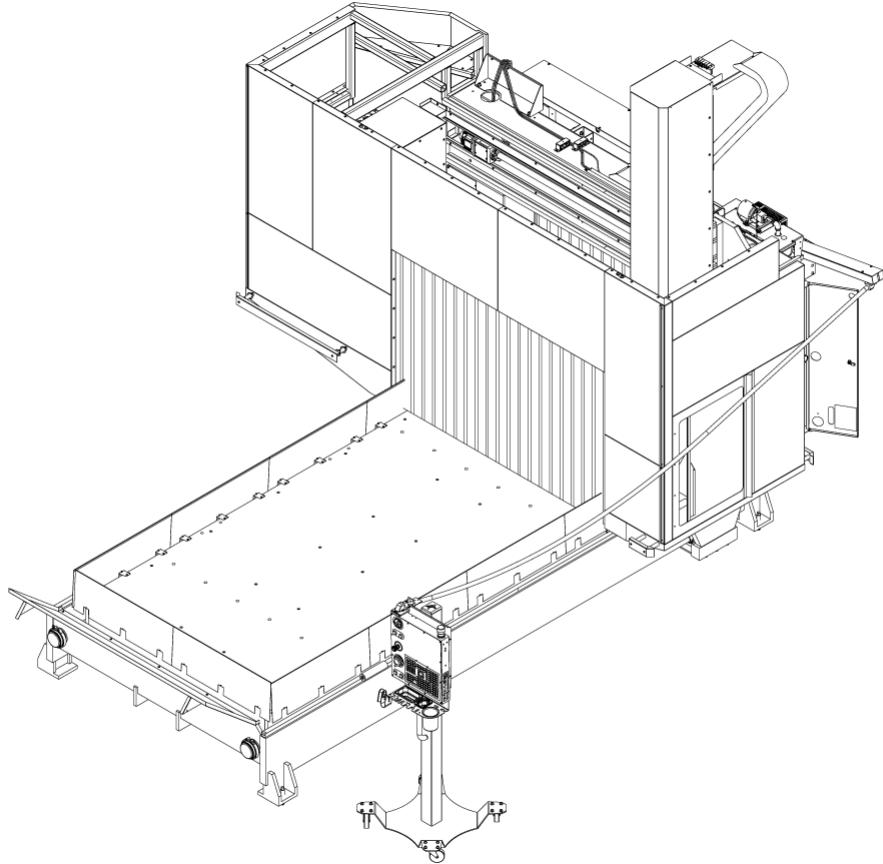


## Chapter 1: 개요

## 1.1 개요

이 설명서는 GM-2 및 GM-2-5AX 엔트리 밀의 고유한 특징과 기능을 간략하게 설명합니다. 제어장치 조작, 프로그래밍 및 기타 일반 밀 정보는 밀 조작자 매뉴얼을 참조하십시오.

F1.1: GM-2



## CAUTION:

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

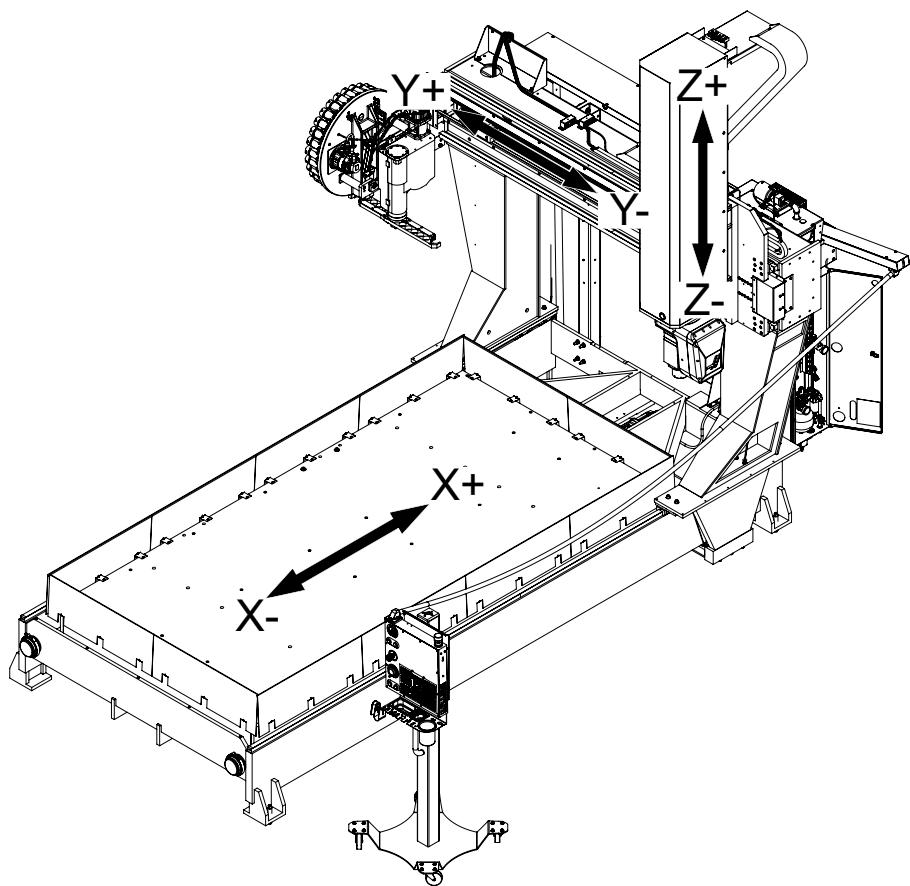


## CAUTION:

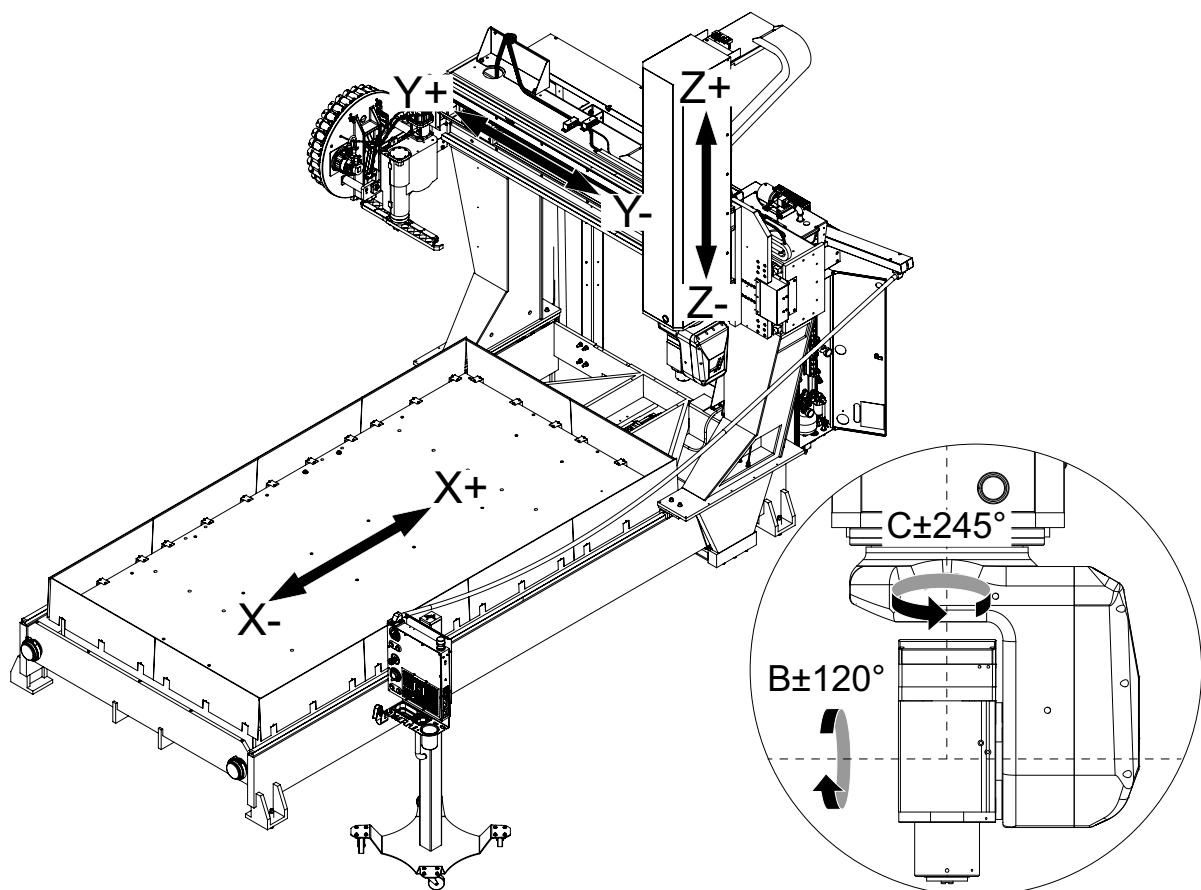
모든 경고, 주의 및 지침을 읽은 후에 이 기계를 조작하십시오.

1.2 축 정의

F1.2: GM-2 축 정의



F1.3: GM-2-5AX 축 정의





---

## Chapter 2: 설치

### 2.1 GM-2-5AX 설치

GM-2-5AX 설치 절차는 Haas 서비스 사이트에 있습니다. 모바일 기기로 아래 코드를 스캔하여 해당 절차로 직접 이동하실 수도 있습니다.

#### F2.1: GM-2-5AX 설치

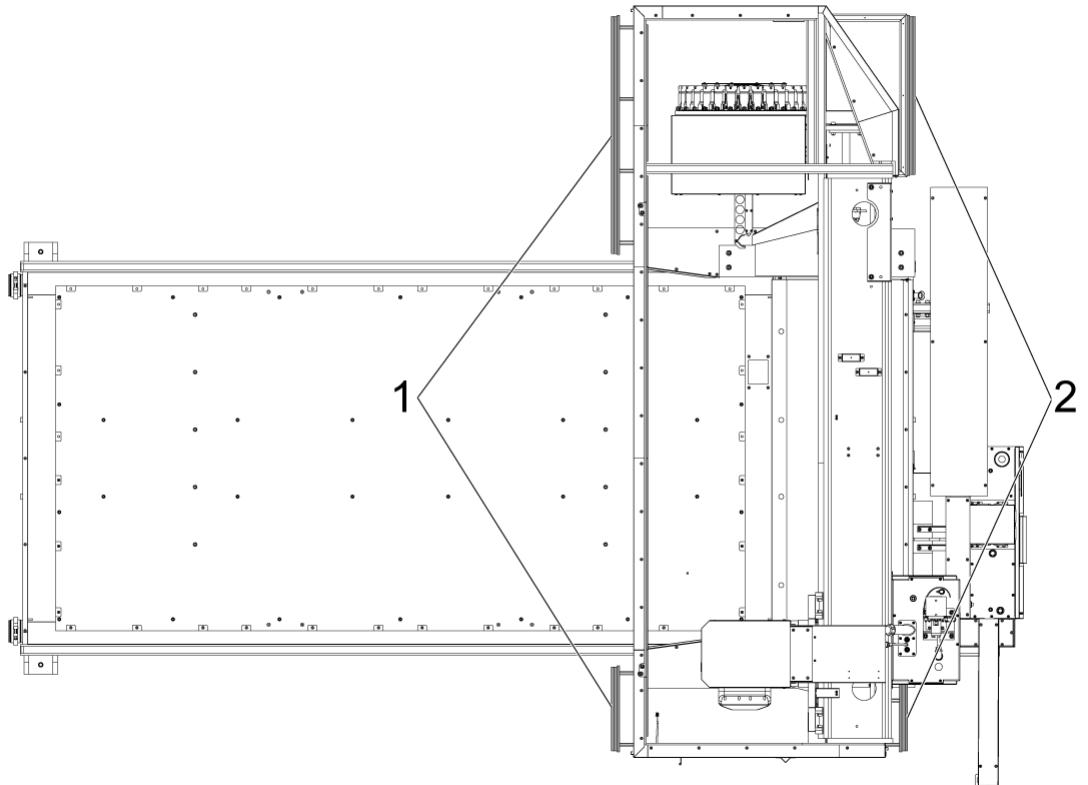




## Chapter 3: 조작

## 3.1 안전 에지 센서

F3.1: [1] -X축 안전 에지 센서. [2] +X축 안전 에지 센서



GM-2-5AX에는 X 축 갠트리에 안전 에지 센서가 장착되어 있습니다.

안전 에지 센서는 장애물과의 충돌로 인한 압력에 의해 트리거됩니다.

기계가 프로그램을 실행하는 동안 안전 에지 센서가 트리거되면 갠트리에 의해 장애물이 밀려 나기 전에 기계는 이송을 일시 정지하고 정지할 때까지 속도를 줄입니다.



DANGER:

기계가 핸들 조그 모드에 있으면 안전 에지 센서가 활성화되지 않습니다. X축 갠트리가 장애물에 핸들 조그되어 있으면 안전 에지 센서가 충돌을 감지하지 못합니다.

## 3.2 GM-2-5AX 전원 켜기 / 영점 복귀

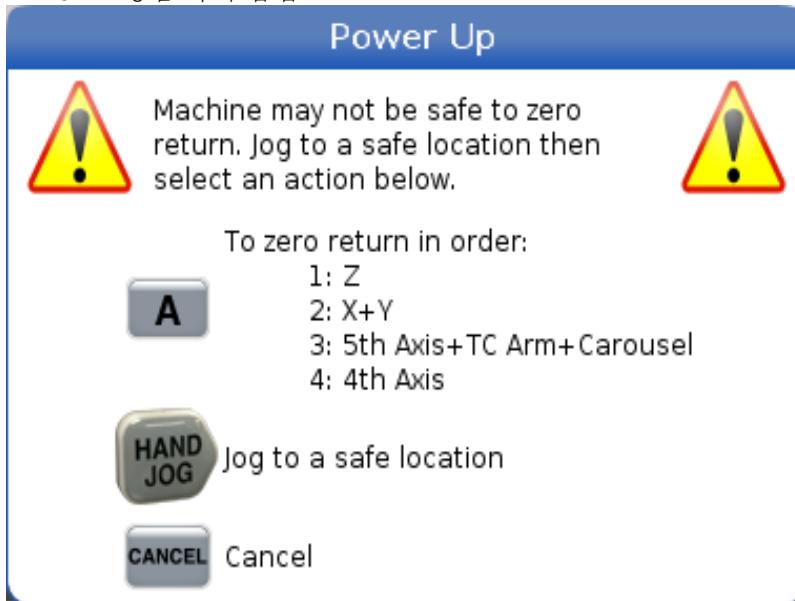
기계의 전원을 켠 후 도어와 **[EMERGENCY STOP]** 버튼을 사이클하십시오 . 그런 다음 **[POWER UP]** 을 누르십시오 .

## GM-2-5AX 영점 복귀

영점 복귀 팝업이 나타납니다 . 기계가 안전한 위치에 있는 경우 A 를 누르면 GM-2-5AX 가 다음과 같은 순서로 축을 영점 복귀시킵니다 .

1. Z
2. X 및 Y
3. C(5번째), TC 암, 캐로슬
4. B(4번째)

## F3.2: GM-2-5AX 영점 복귀 팝업



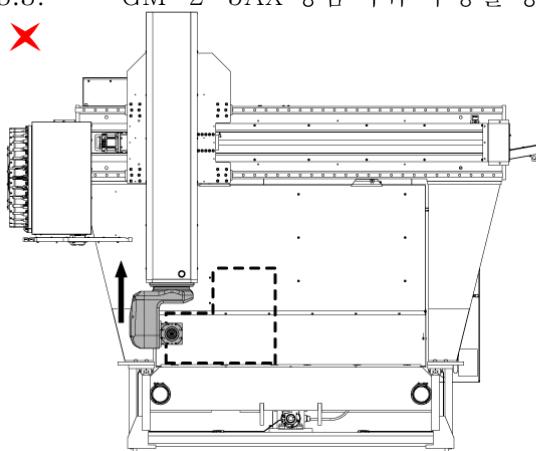
공구 교환 장치 더블 암과 같이 B/C 축 어셈블리 위에 장애물이 있는 경우 모든 축을 영점 복귀시키라는 명령이 기계에 내려지면 Z 축이 항상 먼저 영점 위치로 복귀하게 되기 때문에 B/C 축 어셈블리가 더블 암을 충돌시킵니다 .

이 충돌을 피하려면 영점 복귀 팝업이 표시될 때 **[HANDLE JOG]** 를 누르십시오 . 이렇게 하면 영점 복귀 없이 조그가 일시적으로 활성화됩니다 . 그럼 1 과 같이 기계를 안전한 위치로 조그하고 모든 축을 영점 복귀시키십시오 .

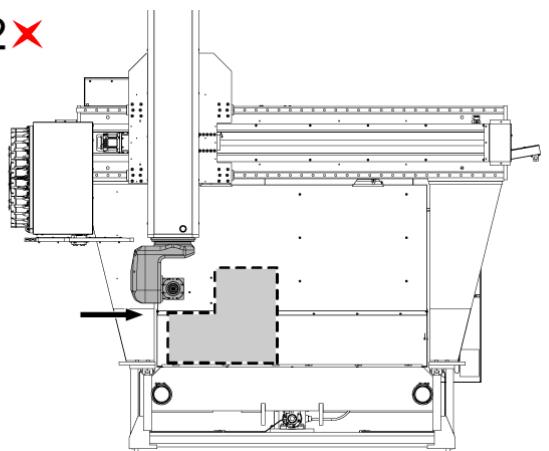
6 인치 이상인 스판들에 공구가 있는 경우 영점 복귀 팝업이 나타나면 **[HANDLE JOG]** 를 누르고 전체 영점 복귀 시퀀스를 시작하기 전에 B 축을 수직 위치로 조그하십시오 .

F3.3: GM-2-5AX 영점 복귀 시 충돌 방지

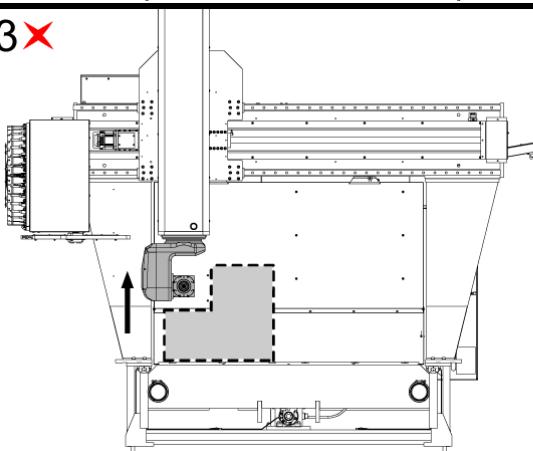
1✖



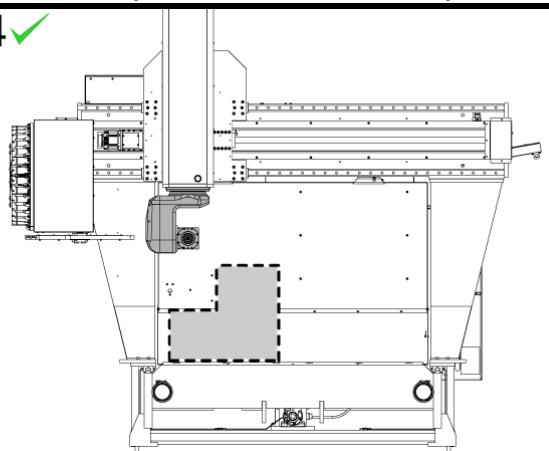
2✖



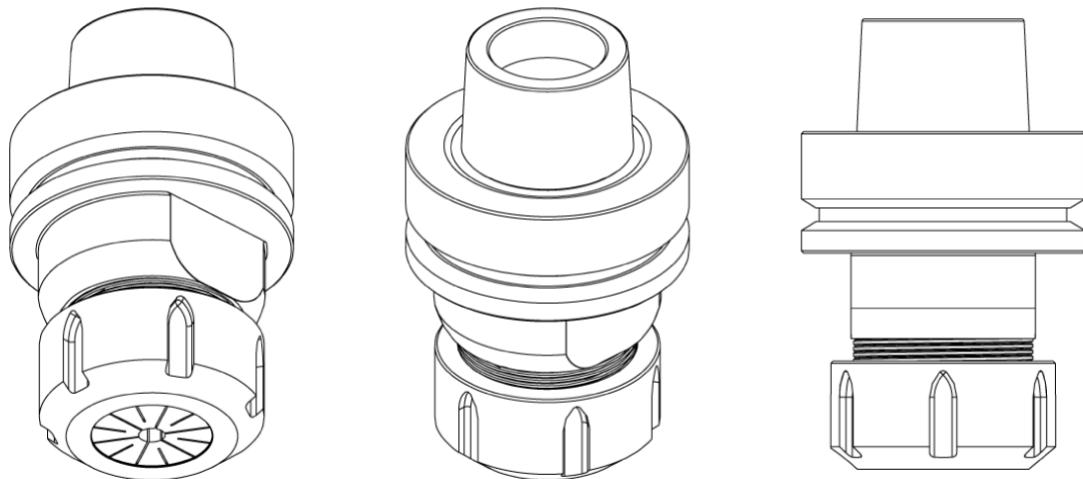
3✖



4✓



F3.4: HSK63F 공구 훌더



GM-2-5AX 는 HSK63F 공구 훌더를 사용합니다. 모든 공구는 20,000 RPM 으로 균형을 유지해야 합니다. 공구 훌더 유지 보수를 올바르게 하는 방법은 유지 보수 섹션을 참조하십시오.



CAUTION: 절대로 공구 훌더없이 스판들을 작동하지 마십시오. 기계가 알람 973  
- 고정 장치 클램프 오류를 생성합니다.



## CAUTION:

스핀들에 더럽거나 뜨거운 공구 홀더를 절대로 밤새 두지 마십시오. 이로 인해 공구 홀더와 스픈들 사이의 결합 표면이 달라붙을 수 있습니다. 작업이 끝나면 스픈들에 깨끗한 공구 홀더를 놓으십시오. 공구 홀더는 실온에 있어야 합니다. 아니면 HSD에서 공급하는 HSK 63F 보호 콘이어야 합니다.

## 3.4      공구 교환장치 장착

**[MDI]**를 누르고 **[T]**와 장착하고자 하는 공구 수를 입력하십시오. **[ATC FWD]**를 누릅니다.

공구를 장착할 위치로 스픈들을 빠르게 놓기 위해 두 번째 원점 기능을 사용할 수 있습니다.

두 번째 원점 위치 지정을 설정하려면 기계를 아래 그림에 표시된 위치로 조그하십시오. **[SETTINGS]**를 누르고 User Positions 탭으로 이동하십시오. Second Home Position 을 선택하고 각 축의 두 번째 원점 위치 설정에서 **[F2]**를 누르십시오.

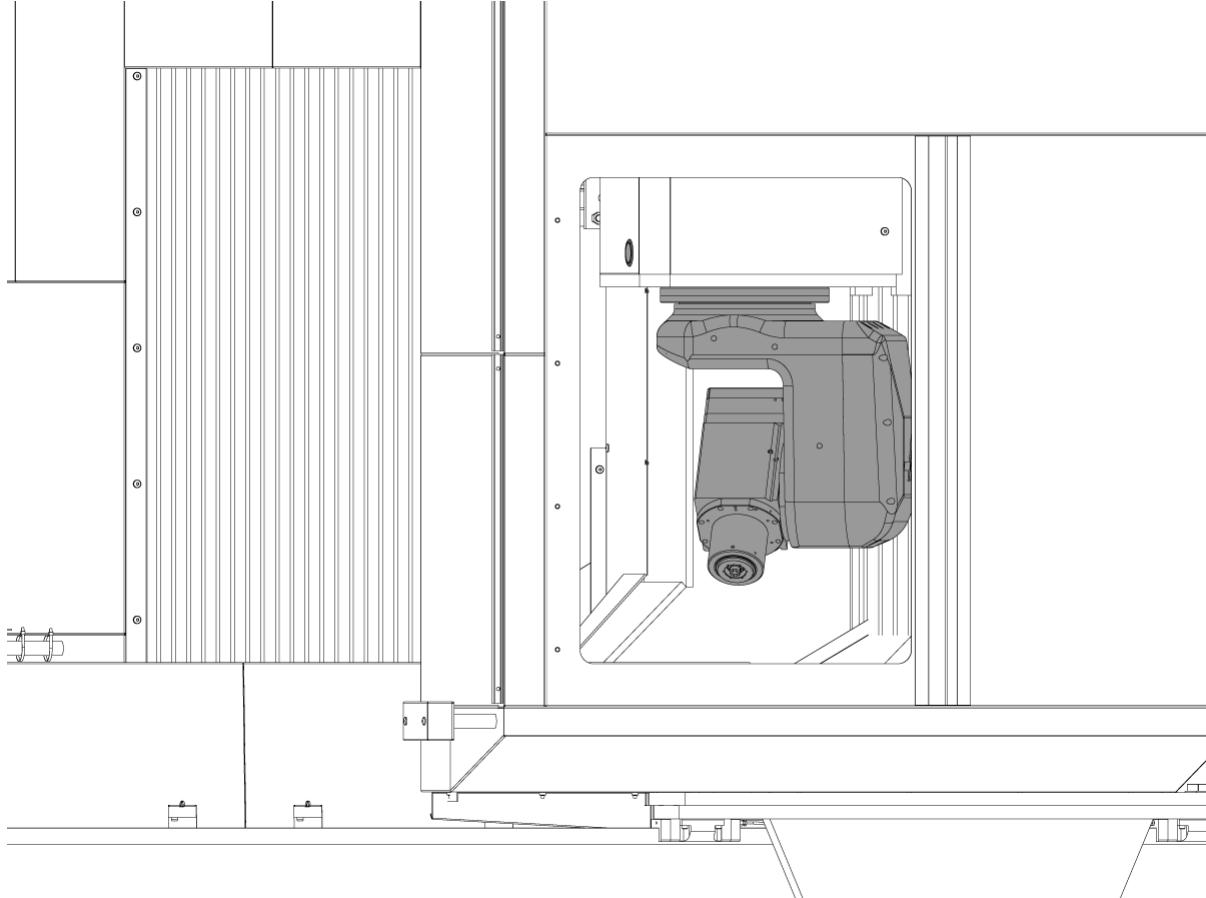
스핀들을 공구 부하 위치로 보내려면 웨던트의 측면에 있는 **[SECOND HOME BUTTON]** 을 누르십시오.



## CAUTION:

현재 스픈들 위치와 두 번째 원점 위치 사이에 장애물이 있으면 두 번째 원점이 기계와 충돌 할 수 있습니다.

F3.5: GM-2-5AX 스판들 및 공구 배출 버튼



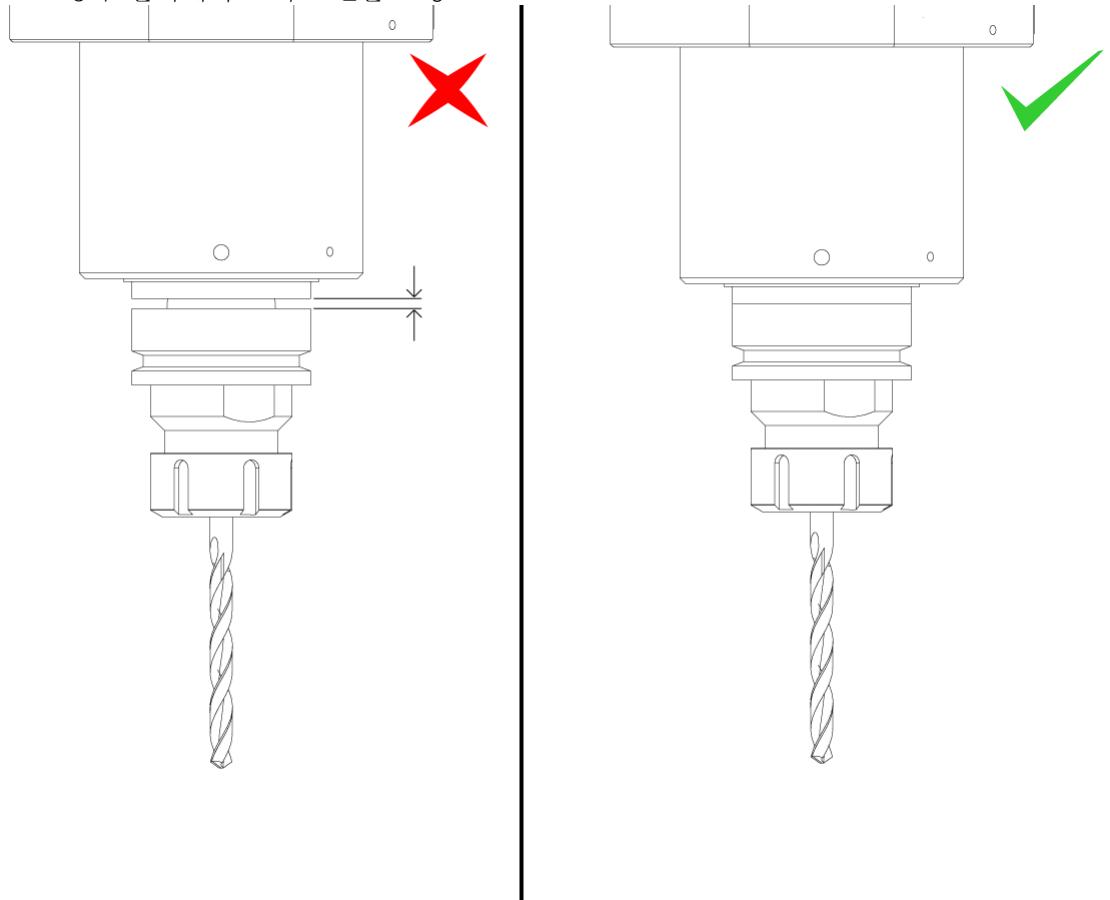
공구를 손으로 누른 상태에서 Z 축 커버 또는 펜던트에 위치한 **[TOOL RELEASE]** 버튼을 계속 누르고 있으십시오 . 공구를 스팩들에 넣고 **[TOOL RELEASE]** 버튼을 누르고 있던 것을 놓으십시오 .



## CAUTION:

공구 홀더 면이 스팩들 면과 수평 결합하도록 공구가 스팩들에 완전히 장착되어 있는지 확인하십시오. 스팩들이 공구 홀더를 너무 이르게 조 이면 공구 홀더 면과 스팩들 면 사이에 간격이 생깁니다. 스팩들이 회전하지는 않지만 공구 교환이 명령되어 공구 교환이 실패하거나 공구가 떨어지는 일이 발생할 수 있습니다.

F3.6: 공구 홀더에서 조기 스핀들 고정

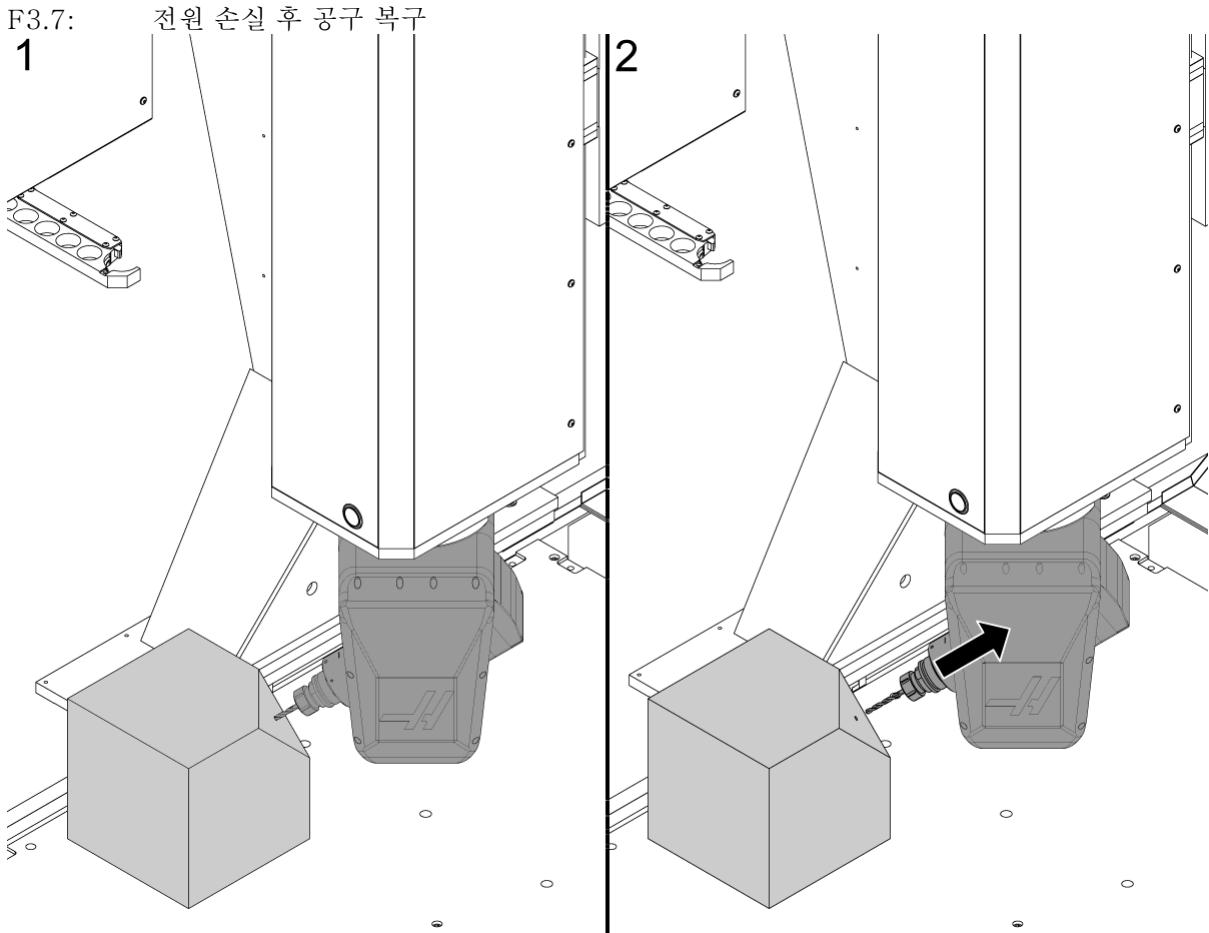


공구를 공구 교환 장치로 순환시키고 용도에 필요한 모든 공구가 장착될 때까지 이 과정을 반복하십시오 .

## 3.5 GM-2-5AX 벡터 조그

벡터 조그 기능을 사용하면 조작자가 현재 스픈들 방향의 벡터를 따라 기계를 조그할 수 있습니다. 벡터 조그는 언제든지 사용할 수 있습니다. 공작물을 가공하는 동안 기계가 전 원을 상실하는 경우 공구를 복구하는 데 특히 유용합니다.

F3.7:



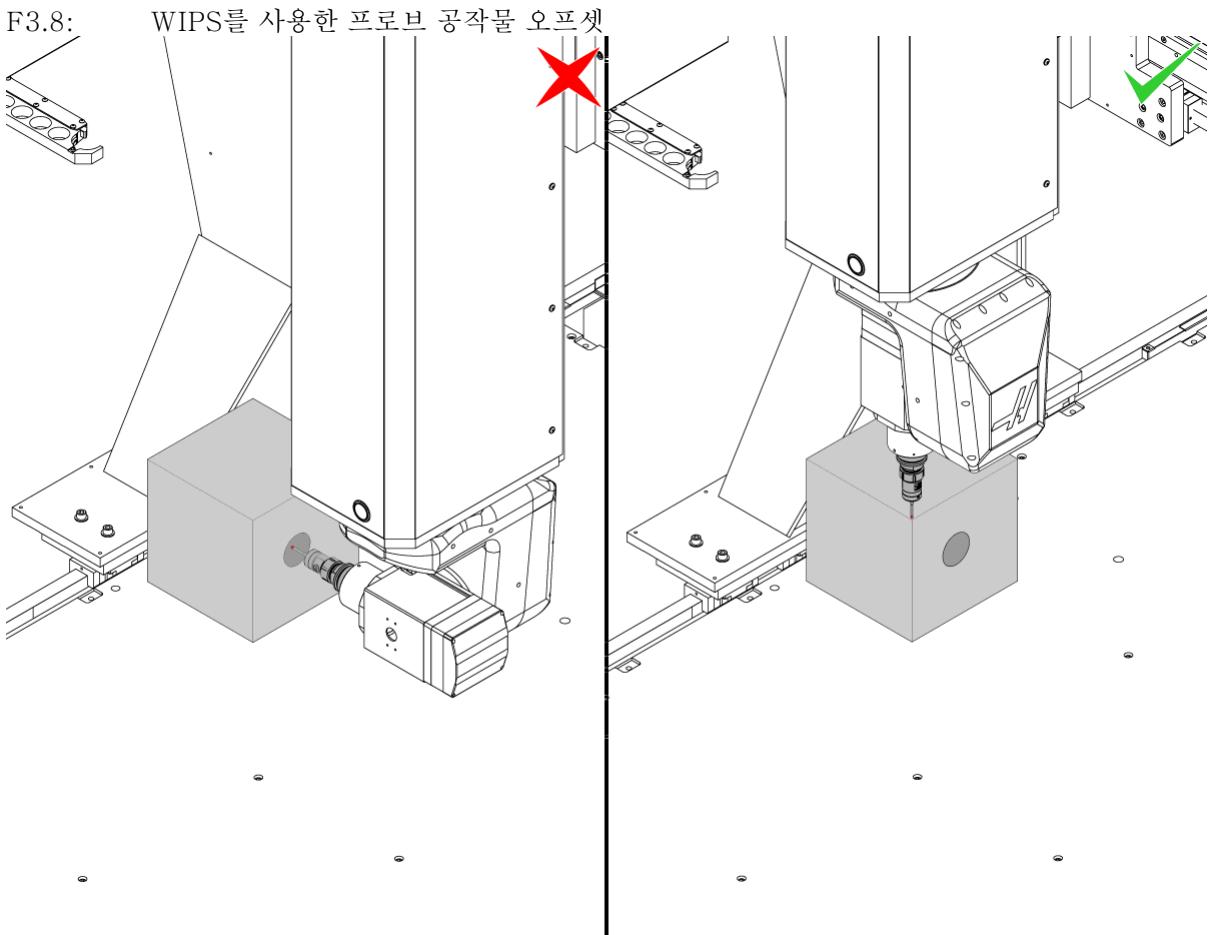
가공 중 전원 손실 후 공구를 복구하려면 **[POWER UP]** 을 누르십시오 . 영점 복귀 팝업이 나타납니다 .

VJ 를 입력하고 **[HANDLE JOG]** 를 누르십시오 . 양의 방향으로 조그하면 공구가 현재 스픈들 벡터를 따라 공작물에서 면 곳으로 이동됩니다 . 음의 방향으로 조그하면 공구가 현재 스픈들 벡터를 따라 공작물 쪽으로 이동됩니다 .

탭 복구 기능은 자동으로 벡터 조그를 사용하여 비수직 구멍에서 탭을 복구합니다 .

### 3.6 GM-2-5AX WIPS 기본

무선 직관형 검사 시스템 (WIPS)은 GM-2-5AX와 함께 표준으로 제공됩니다. 이 시스템은 공작물 및 공구 오프셋을 설정하는 데 사용되며 GM-2-5AX에 특정한 특수 프로브 루틴도 포함합니다. 이러한 특수 프로브 루틴은 보정 구 어셈블리를 사용합니다.



WIPS를 사용하여 공작물 및 공구 오프셋을 검사하려면 B 및 C 축이 모두 0이어야 합니다.

B 및 C 축이 0이 아닌 상태에서 WIPS 공구 또는 공작물 오프셋 검사 루틴이 실행되면 알람 1005/1006 **JOG TO A SAFE PLACE AND ZERO B/C AXIS**가 생성됩니다.

### 3.7 GM-2-5AX 안전한 영역

GM-2-5AX 소프트웨어는 이 기계의 영구적인 부품 사이의 안전한 영역을 정의합니다.

이 기계의 영구적인 부품은 다음과 같습니다.

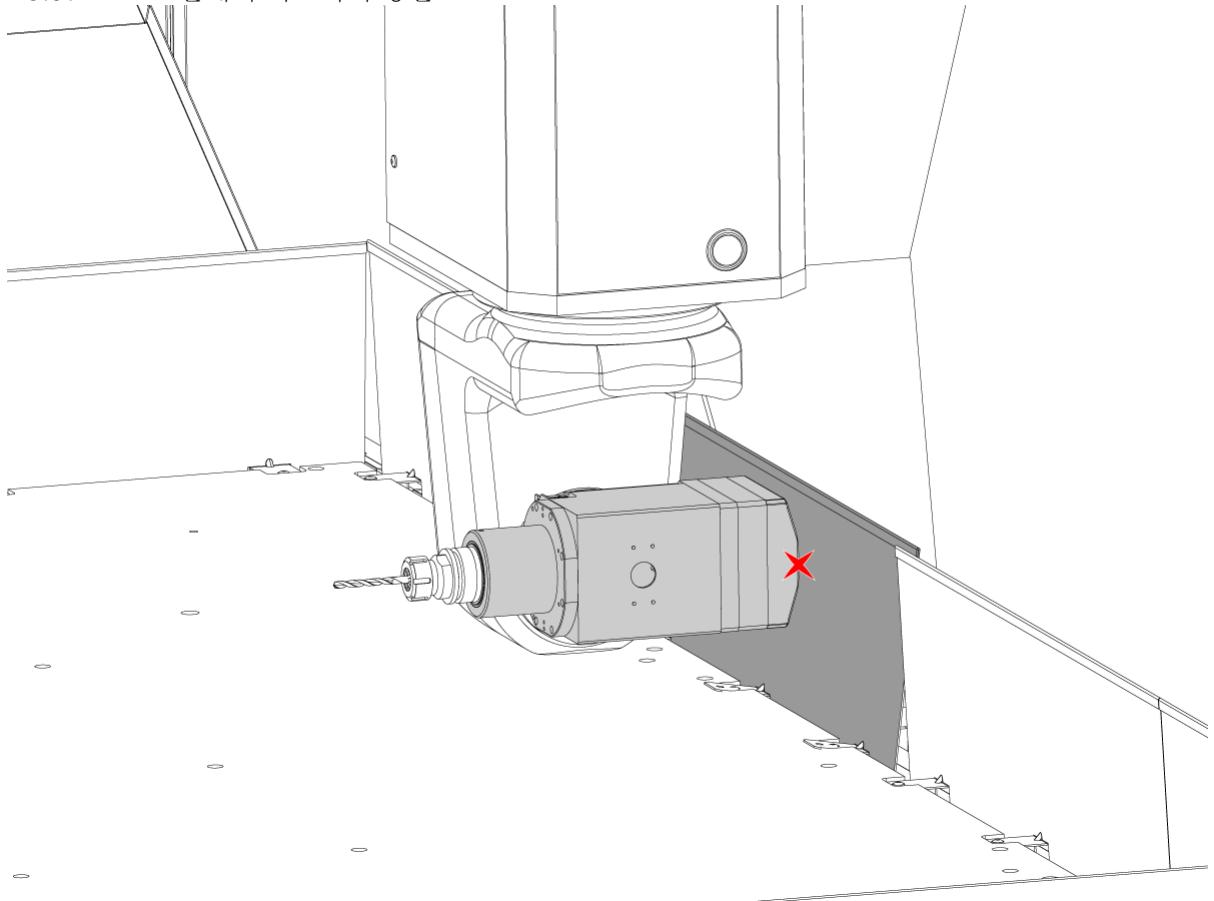
1. B/C축 어셈블리
2. 테이블

3. X축 캔트리 어셈블리
4. 공구 교환장치

다음은 dl 기계의 영구적인 부품이 아닙니다.

1. 테이블 스플래시 가드
2. WIPS 공구 프로브

F3.9: 스플래시 가드와의 충돌



CAUTION: 소프트웨어에서 정의한 안전한 영역은 이 기계가 영점 복귀될 때까지 활성화되지 않습니다.

기계가 안전 영역 근처에서 조그되면 충돌이 발생하기 전에 조그가 중단됩니다.

G 코드에 의해 스펀들이 안전 영역에 들어가도록 명령을 받으면 알람 9108 **POTENTIAL COLLISION DETECTED** 가 충돌이 발생하기 전에 생성됩니다.



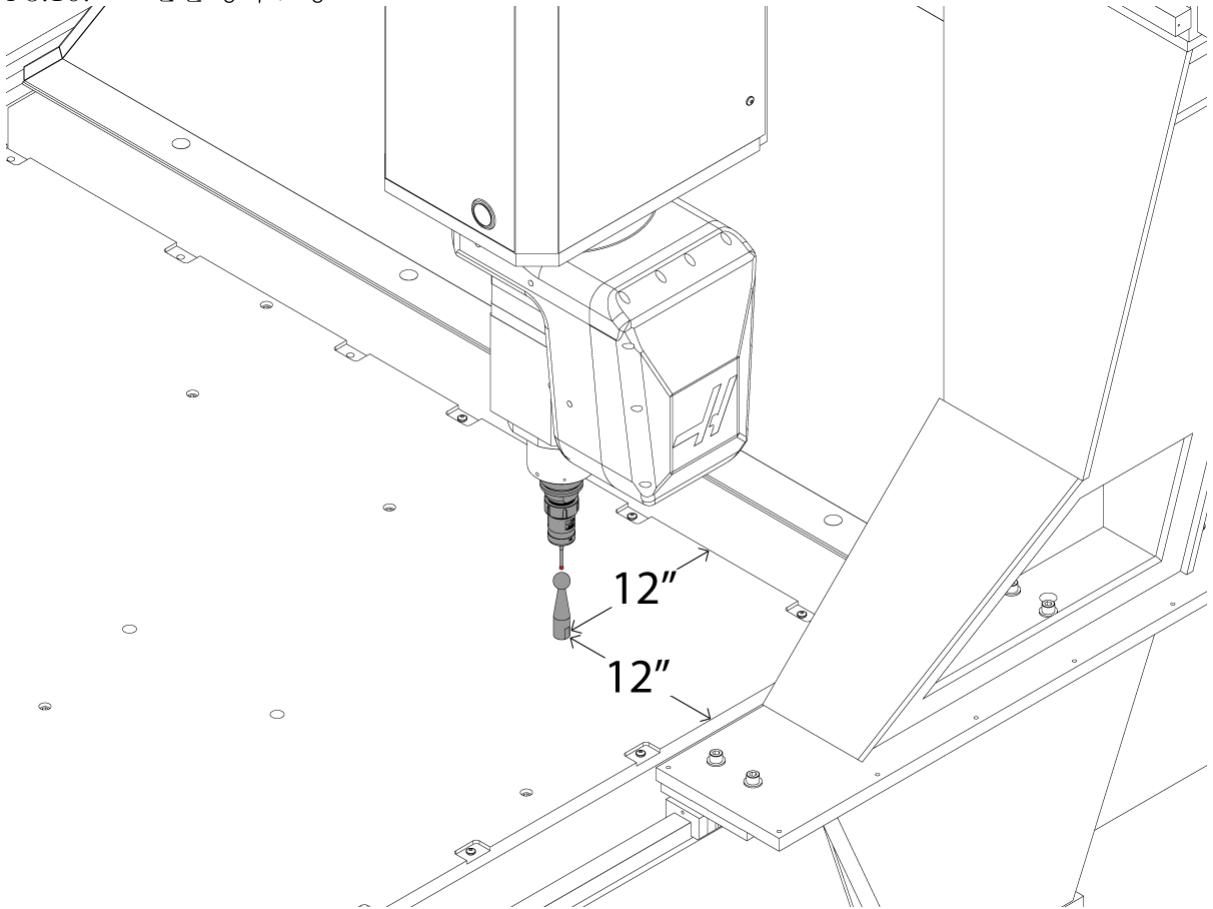
## NOTE:

소프트웨어에서 정의된 충돌 영역은 공구 길이를 인식합니다. 안전 영역 기능이 공구와 기계의 영구적인 부품 사이의 충돌을 방지하려면 공구 오프셋을 올바르게 정의해야 합니다.

## 3.7.1 GM-2-5AX 안전 영역 보정

모터, 근접 센서 또는 근접 센서 플래그가 조정되거나 교체된 경우 안전 영역을 다시 보정 해야 합니다.

## F3.10: 안전 영역 보정



짧은 테이퍼 가공 포스트를 사용하여 테이블의 X+ 쪽으로 12' , 테이블의 Y- 쪽으로 12' 에 위치한 테이블의 나사 구멍에 보정 구를 장착하십시오 . 보정 구의 상단은 테이블에서 4.35' 위에 있어야 합니다 .

IMPORTANT: 보정 구가 보정 어셈블리에 단단히 부착되어 있는지 확인하십시오. 보정 구를 과도하게 조이지 마십시오

B 및 C 축이 0인 상태에서 보정 구 상단 0.25" 위로 보정 구의 중심 위에 공작물 프로브를 놓으십시오.

안전 영역을 재보정하려면 **[EDIT]** 를 누르십시오 . **VPS** 템으로 이동하십시오 . **CALIBRATION**를 선택하십시오 . **Safe Zone Calibration**를 선택하십시오 . VPS 템 플릿에서 제공되는 화면의 지침을 따라주십시오 .

기계가 보정 구를 검사하고 자동으로 매크로 변수 **10378, 10379, 10380** 을 채웁니다 . 매크로 변수의 값을 해당 설정으로 복사하십시오 .

1. 매크로 변수 **10378**을 설정 **378**으로 복사하십시오.
2. 매크로 변수 **10379**을 설정 **379**으로 복사하십시오.
3. 매크로 변수 **10380**을 설정 **380**으로 복사하십시오.

### 3.7.2 408 – 안전 영역에서 공구 제외

이 설정은 안전 영역 계산에서 공구를 제외합니다. 고정하기 위해 테이블을 가공하려면 이 설정을 On으로 설정하십시오.



NOTE:

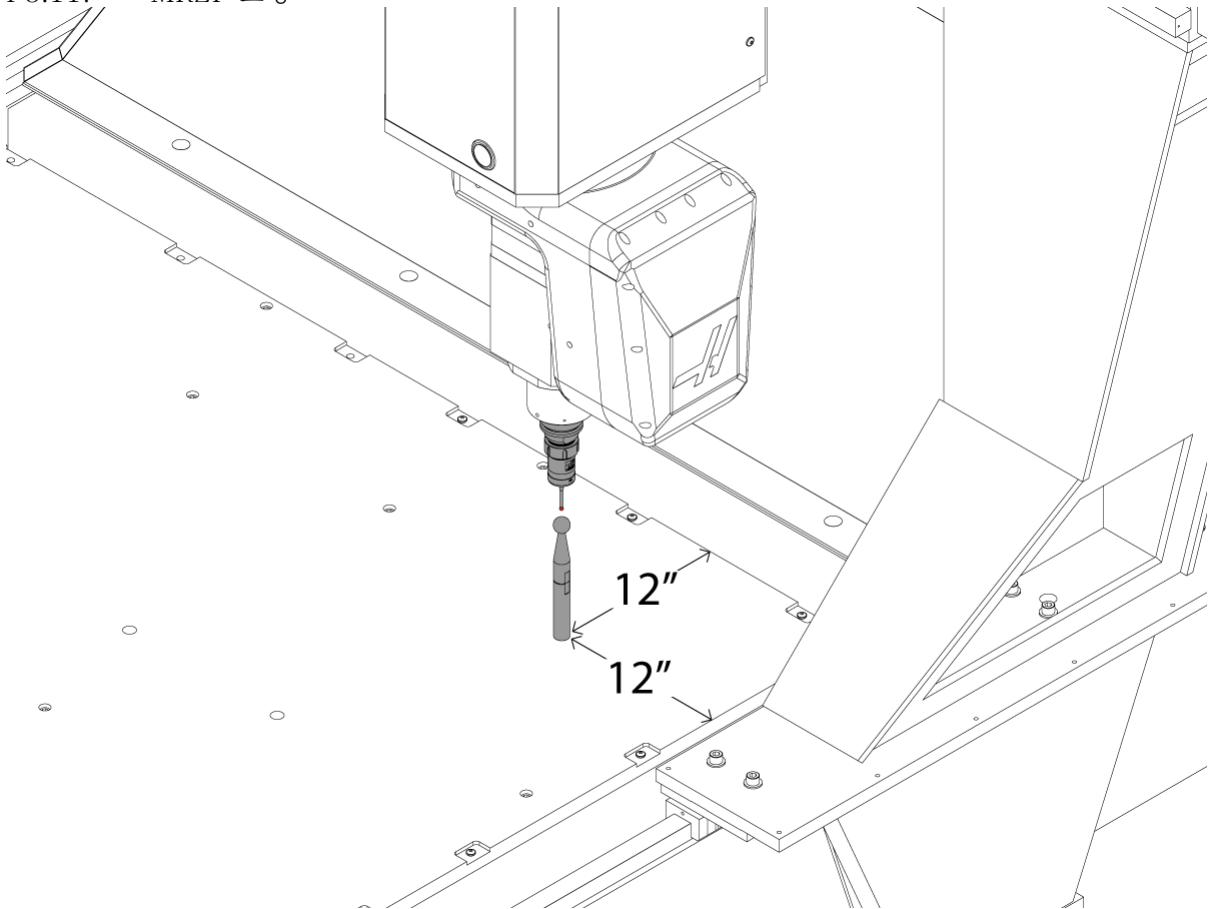
전원을 껐다 켜면 이 설정은 Off로 돌아갑니다.

### 3.8 GM-2-5AX 기계 회전 영점(MRZP) 오프셋 보정

기계 회전 영점(MRZP) 오프셋은 이러한 축이 교차하지 않는다는 사실을 보상하기 위해 B축과 C축 사이의 거리를 계산하는 데 사용되는 제어 설정입니다.

MRZP 오프셋은 공장에서 설정되지만 시간이 지남에 따라 변경 될 수 있습니다 . GM-2-5AX MRZP 오프셋이 올바른지 확인하려면 다음을 수행하십시오 .

F3.11: MRZP 보정



큰 (4") 기둥을 사용하여 테이블의 X+ 쪽에 대해 12", 테이블의 Y- 쪽에 대해 12" 에 위치한 테이블의 나사 구멍에 교정 구를 장착하십시오 . 보정 구의 상단은 테이블에서 8.35" 위에 있어야 합니다 .

**IMPORTANT:** 보정 구가 보정 어셈블리에 단단히 부착되어 있는지 확인하십시오. 보정 구를 과도하게 조이지 마십시오.

B 및 C 축이 0 인 상태에서 보정 구 상단 0.25" 위로 보정 구의 중심 위에 공작물 프로브를 놓으십시오 .

MRZP 오프셋을 다시 보정하려면 **[EDIT]** 를 누르십시오 . **VPS** 탭으로 이동하십시오 . **CALIBRATION**를 선택하십시오 . **MRZP Calibration**를 선택하십시오 . **MRZP GM-2-5AX**를 선택하십시오 . VPS 템플릿에서 제공한 화면의 지시를 따르십시오 .

기계가 보정 구를 검사하고 자동으로 매크로 변수 **10300**, **10301**, **10305** 을 채웁니다 . 매크로 변수의 값을 해당 설정으로 복사하십시오 .

1. 매크로 변수 **10300**을 설정 **300**으로 복사하십시오.
2. 매크로 변수 **10301**을 설정 **301**으로 복사하십시오.
3. 매크로 변수 **10305**을 설정 **305**으로 복사하십시오.

## Chapter 4: 프로그래밍

## 4.1 5축 G 코드

G234, G268, G269, G253 은 GM-2-5AX 를 프로그래밍하는 데 사용되는 5 축 G 코드입니다. Haas 밀링 머신을 프로그래밍하는 데 사용되는 G 코드에 대한 자세한 내용은 밀 조작자 설명서를 참조하십시오.

## 4.2 상대 좌표계에 대한 G253 오리엔트 스픈들 법선(그룹 00)

G253은 스픈들의 위치를 상대 좌표계에 수직인 방향으로 지정하기 위해 사용되는 5축 G 코드입니다. 이 코드는 G268이 활성화되어 있는 경우에만 사용할 수 있습니다.

```
%  
O00005 (G268 WITH G81 DRILL CANNED CYCLE) (COMMAND ANGLE  
WITH IJK BEFORE MOVING TO OFFSET)  
T1 M06 (TOOL CHANGE)  
G54 G00 G40 G80 G17 G90 (GENERAL SAFE STARTUP LINE)  
X0 Y0 S1500 M03 (INITIAL XYZ LOCATION)  
G43 Z06. H01 (ENACT TOOL LENGTH COMP.)  
G268 X2. Y2. Z0 I0 J30. K45. Q123 (SET TILTED PLANE)  
G253 (MOVE SPINDLE PERPENDICULAR TO TILTED PLANE)  
G00 X0 Y0 Z.5 (MOVE TO START LOCATION)  
G81 G98 R0.1 Z-1. F75.  
G80  
G269 (CANCEL TILTED PLANE)  
G00 G53 Z0 M05  
G53 B0 C0  
G53 X0 Y0  
M30  
%
```

## 4.3 G268 / G269 상대 좌표계 (그룹 02)

X – WCS에서 상대 좌표계 원점 X 좌표.

Y – WCS에서 상대 좌표계 원점 Y 좌표.

Z – WCS에서 상대 좌표계 원점 Z 좌표.

\*I – 작업 중인 좌표계 X축에 대한 상대 좌표계의 회전.

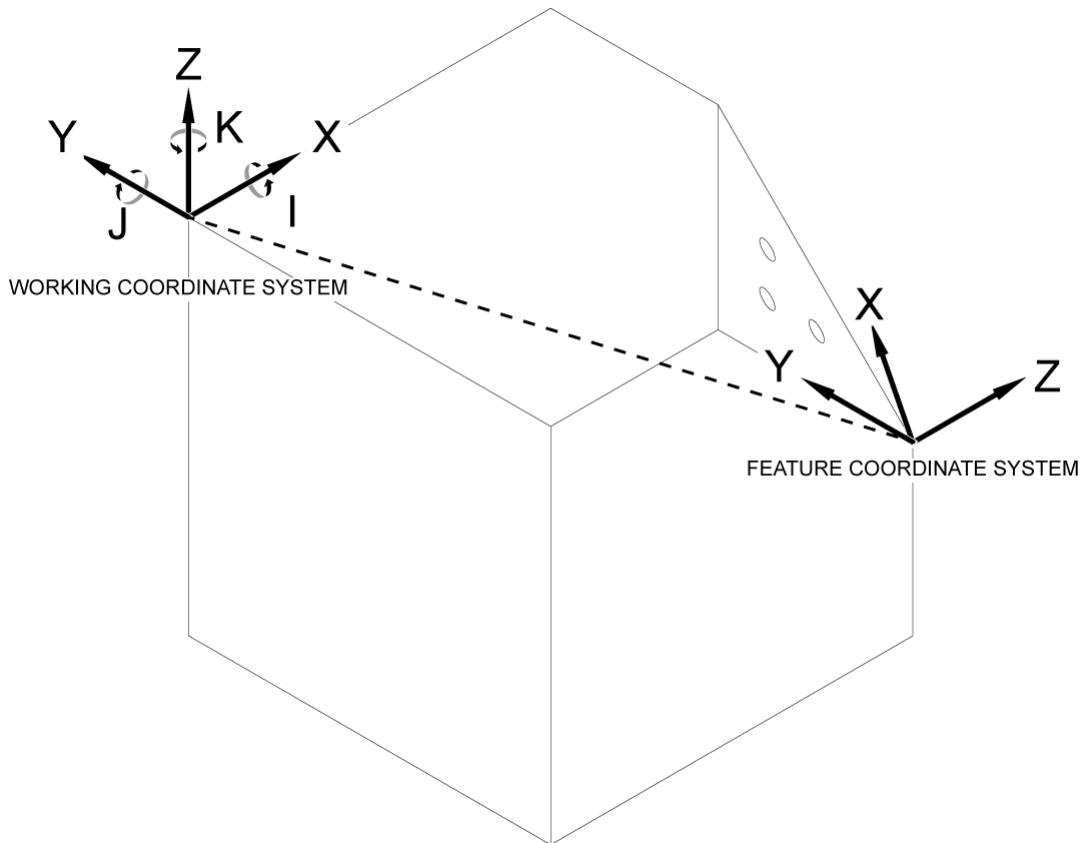
\*J – 작업 중인 좌표계 Y축에 대한 상대 좌표계의 회전.

\*K – 작업 중인 좌표계 Z축에 대한 상대 좌표계의 회전.

\*Q – Qnnn은 I, J, K 회전이 적용되는 순서를 정의하는 데 사용됩니다. Q가 생략된 경우 사용되는 기본값인 Q321은 Z축에 대해 회전한 다음 Y축에 대해 회전하고 그런 후에 X축에 대해 회전합니다. Q123은 X, Y, Z축에 대해 순서대로 회전합니다.

\* 는 옵션임을 표시

F4.1: G268 상대 좌표 시스템



G268은 작업 중인 좌표계에 대해 기울어진 상대 좌표계를 정의하는데 사용되는 5축 G 코드입니다. 고정 사이클 및 G 코드는 상대 좌표계 내에서 정상적으로 작동합니다. G268을 활성화하기 전에 G43 공구 길이 보정을 활성화해야 합니다. 하지만 작업 중인 좌표계에서 상대 좌표계로의 변환은 공구 길이 오프셋과는 독립적으로 수행됩니다. G268 호출은 상대 좌표계만 설정합니다. 이 호출은 어떠한 축에서도 동작을 발생시키지 않습니다. G268 호출 후에 스핀들의 현재 위치를 다시 호출해야 합니다. G269는 G268을 취소하는 데 사용되며 WCS를 되돌립니다.

G268을 사용하여 상대 좌표계를 정의하는 방법은 두 가지가 있습니다. 첫 번째는 B 및 C 축을 원하는 각도로 명령하고 G268을 사용하여 상대 좌표계 원점만을 지정하는 것입니다. 상대 좌표계 평면은 G268이 호출되는 순간에 스핀들 축에 대해 수직인 평면이 됩니다.

%

O00001 (G268 WITH G81 DRILL CANNED CYCLE) (ANGLE FROM SPINDLE POSITION)

T1 M06 (TOOL CHANGE)

G54 G00 G40 G80 G17 G90 (GENERAL SAFE STARTUP LINE)

---

```

X0 Y0 S1500 M03 (INITIAL XYZ LOCATION)
G00 B30. C45. (SET SPINDLE ANGLE)
G43 Z6. H01 (ENACT TOOL LENGTH COMP.)
G268 X2. Y2. Z0 (SET TILTED PLANE)
G00 X0 Y0 Z.5 (RECALL POSITION)
G81 G98 R0.1 Z-1. F75.
G80
G269 (CANCEL TILTED PLANE)
G00 G53 Z0 M05
G53 B0 C0
G53 X0 Y0
M30
%
```

G268 을 사용하여 상대 좌표계를 정의하는 두 번째 방법은 선택적으로 주어지는 I, J, K 및 Q 주소 코드를 사용하여 WCS 및 회전 순서에 대해 회전 각도를 지정하는 것입니다. 이 방법을 사용하여 스픈들 축에 수직이 아닌 상대 좌표계를 정의할 수 있습니다.

```

%
O00002 (G268 WITH G81 DRILL CANNED CYCLE) (COMMAND ANGLE
WITH IJK & Q)
T1 M06 (TOOL CHANGE)
G54 G00 G40 G80 G17 G90 (GENERAL SAFE STARTUP LINE)
X0 Y0 S1500 M03 (INITIAL XYZ LOCATION)
G00 B30. C45. (SET SPINDLE ANGLE)
G43 Z06. H01 (ENACT TOOL LENGTH COMP.)
G268 X2. Y2. Z0 I0 J30. K45. Q123 (SET TILTED PLANE)
G00 X0 Y0 Z.5 (RECALL POSITION)
G81 G98 R0.1 Z-1. F75.
G80
G269 (CANCEL TILTED PLANE)
G00 G53 Z0 M05
G53 B0 C0
G53 X0 Y0
M30
%
```

#### 4.4 피벗 길이 조정 및 공구 길이 보정

GM-2-5AX 프로그래밍의 기본 모드는 B/C축 피벗 포인트 위치에 피벗 길이 벡터를 추가하여 스픈들 표면의 위치를 추적합니다. 설정 **305**는 이 벡터의 크기를 저장합니다. 공구 길이 보정이 활성화되어 있으면 활성화된 공구 오프셋이 공구 텁을 추적하기 위해 피벗 길이 벡터의 크기에 추가됩니다.

이 제어 장치는 회전 축에 대한 회전 중심점 (MRZP) 과 공작물 위치 (활성화된 공작물 오프셋), 공구 길이 오프셋을 알고 있습니다. 이 제어 장치는 이러한 데이터를 사용하여 공구 텁이 이동할 때 활성 공작물 오프셋을 기준으로 공구 텁의 위치를 계산합니다.

3+1 축 또는 3+2 축 위치 결정에 이 모드를 사용하십시오. 피벗 길이 조정 및 공구 길이 보정은 동시에 4 축 또는 5 축 가공을 하기 위한 것이 아닙니다. GM-2-5AX 소프트웨어는 공구 중심점 제어 장치 (TCPC) 에 의해 오버라이드되지 않는 한 항상 피벗 길이 조정 및 공구 길이 보정을 사용합니다.

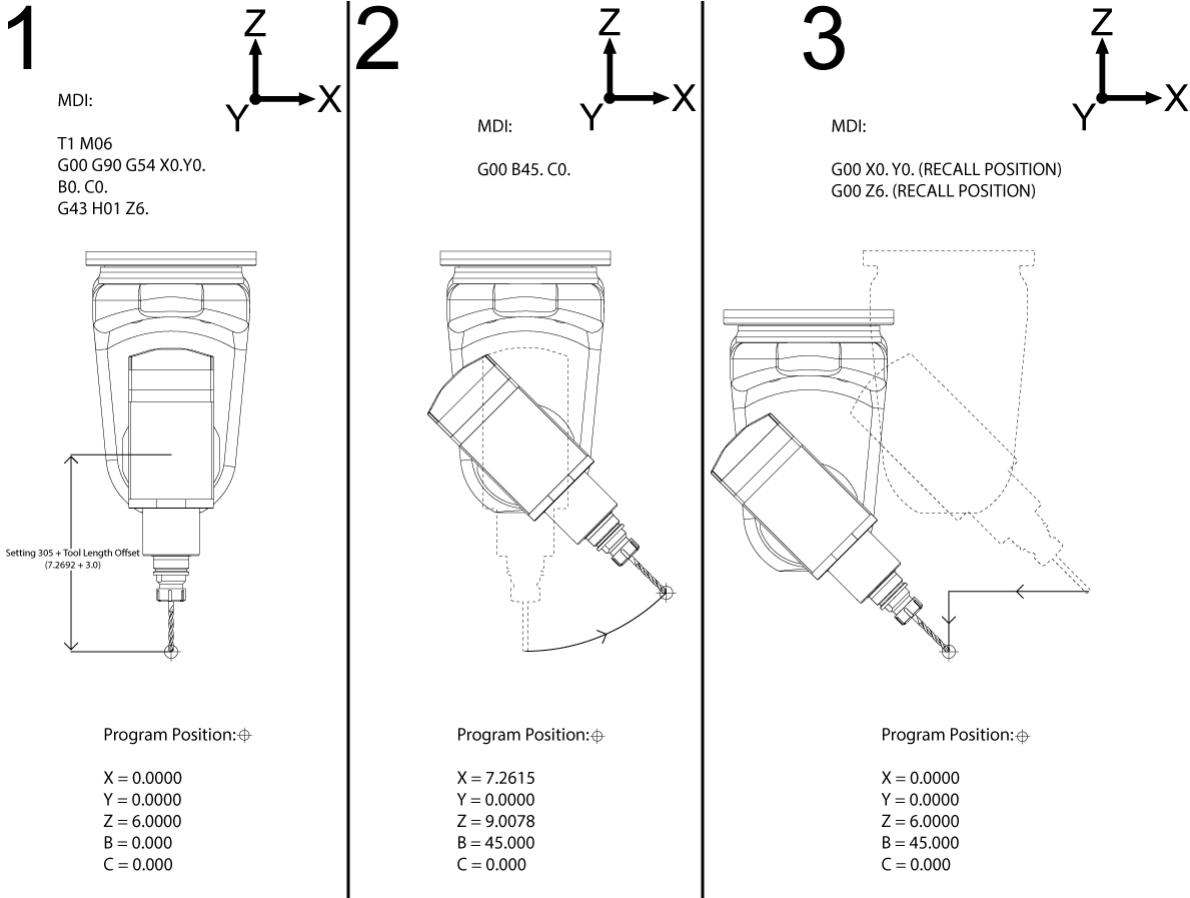
GM-2-5AX에서 피벗 길이 조정 및 공구 길이 보정은 동적 공작물 오프셋 (DWO) G254 를 대체합니다. G254는 GM-2-5AX에서는 사용할 수 없습니다.



**CAUTION:** 회전 동작 전에 G53 비모달 기계 좌표 동작 지령을 사용하여 공작물에서 공구를 안전하게 후진시키고 Z축 동작을 위해 안전거리를 허용합니다. Z축을 원점 위치로 명령하십시오. 회전 동작을 명령하십시오. 현재 위치를 호출한 경우일지라도 절삭 명령 전에 X, Y, Z축 위치를 명령하십시오. 프로그램이 한 블록 안에서 X 및 Y축 위치와 별도 블록에서 Z축 위치를 지정해야 합니다.

아래 다이어그램은 피벗 길이 조정 및 공구 길이 보정 위치 설정을 보여줍니다.

## F4.2: 피벗 길이 조정 및 공구 길이 보정



피벗 길이 조정 및 공구 길이 보정 예제 프로그램 .

```
%  
O00004 (PIVOT LENGTH ADJUSTMENT AND TOOL LENGTH  
COMPENSATION SAMPLE);  
G20;  
G00 G17 G40 G80 G90 G94 G98;  
G53 Z0.;  
T1 M06;  
G00 G90 G54 X0. Y0. B0. C0.;  
S1000 M03;  
G43 H01 Z6. (START POSITION 6.0 ABOVE THE TOP OF THE PART  
Z0.0);  
G01 Z-1. F20 (FEED INTO TOP OF THE PART 1.0);  
G00 G53 Z0. (RETRACT Z WITH G53);  
B90. C0. (POSITION 4TH + 5TH AXES);  
X-7. Y0. (X AND Y POSITION COMMAND);
```

```

Z-1. (START POSITION 6.0 AWAY FROM THE SIDE OF THE PART
X-1.0);
G01 X0. F20. (FEED INTO SIDE OF THE PART 1.0);
X-7. F40. (RETRACT FROM SIDE OF PART);
G00 G53 Z0. (RETRACT Z WITH G53);
B0. C0.;
M30;
%

```

4.5

## G234 – 공구 중심점 제어 장치(TCPC)

G234 공구 중심점 제어장치(TCPC)는 공작물이 CAM 생성 프로그램이 지정한 정위치에 있지 않을 때 기계가 윤곽 4축 또는 5축 프로그램을 올바르게 실행할 수 있게 하는 Haas CNC 제어장치의 한 소프트웨어 기능입니다. 이러한 기능으로 인해 프로그래밍된 공작물 위치와 실제 공작물 위치가 다른 경우 CAM 시스템에서 프로그램을 다시 계시할 필요가 없습니다. Haas CNC 제어 장치는 로터리 축(MRZP)의 알려진 회전 중심과 공작물의 위치(예: 활성 공작물 오프셋 G54)를 좌표계로 결합합니다. TCPC는 이 좌표계가 테이블에 대해 고정되어 있고, 회전축이 회전할 때 선형 좌표계와 함께 회전하게 합니다. 다른 공작물 설정처럼 그 공작물에 공작물 오프셋이 적용되어야 합니다. 이를 통해 Haas CNC 제어장치는 공작물이 기계 테이블에서 위치하는 곳을 알 수 있습니다.

TCPC는 G234로 활성화됩니다. G234는 이전 H 코드를 취소합니다. 따라서 H 코드는 G234와 같은 블록 위에 배치해야 합니다. G234는 G49, G42, G44로 취소됩니다.

TCPC G 코드는 공구 텁에서 프로그래밍됩니다. 이 제어 장치는 회전 축에 대한 회전 중심점(MRZP)과 공작물 위치(활성화된 공작물 오프셋), 공구 길이 오프셋을 알고 있습니다. 이 제어 장치는 이러한 데이터를 사용하여 활성 공작물 오프셋을 기준으로 공구 텁의 위치를 계산하고 로터리 이동을 통해 정적 공구 텁 위치를 유지합니다.



NOTE:

급속 로터리 이동 중에는 공구 텁 위치가 유지되지 않습니다. TCPC가 활성화되어 있는 동안에는 급속 이동 프로그래밍을 하지 마십시오.

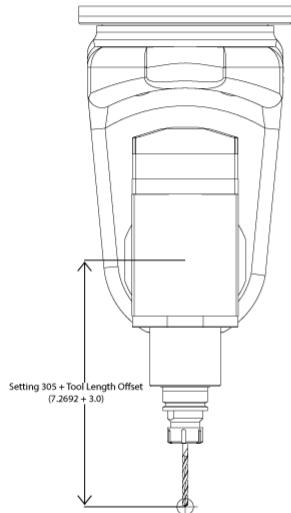
아래 다이어그램은 TCPC 위치를 보여줍니다.

## F4.3: GM-2-5AX TCPC

1

MDI:

T1 M06  
G00 G90 G54 X0.Y0.  
B0. C0.  
G43 H01 Z6.

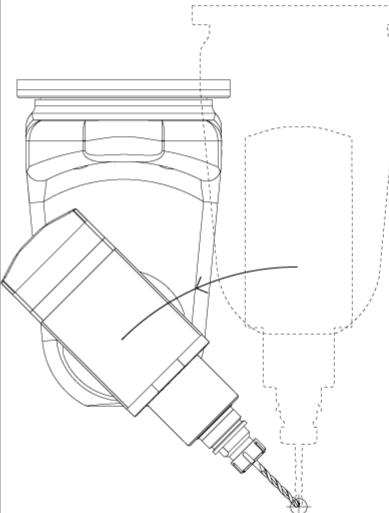
Program Position:  $\oplus$ 

X = 0.0000  
Y = 0.0000  
Z = 6.0000  
B = 0.000  
C = 0.000

2

MDI:

G234 H01 Z6. (TCPC ON WITH LENGTH OFFSET 1)  
G00 G54 X0.Y0.  
G01 B45. C0. F200. (USE FEED TO CONTROL TOOL TIP)

Program Position:  $\oplus$ 

X = 0.0000  
Y = 0.0000  
Z = 6.0000  
B = 45.000  
C = 0.000

## TCPC 프로그램 예제

```
%  
O00003 (TCPC SAMPLE);  
G20;  
G00 G17 G40 G80 G90 G94 G98;  
G53 Z0.;  
T1 M06;  
G00 G90 G54 B47.137 C116.354 (POSITION ROTARY AXES);  
G00 G90 X-0.9762 Y1.9704 S10000 M03 (POSITION LINEAR AXES);  
G234 H01 Z1.0907 (TCPC ON WITH LENGTH OFFSET 1, APPROACH IN  
Z-AXIS);  
G01 X-0.5688 Y1.1481 Z0.2391 F40.;  
X-0.4386 Y0.8854 Z-0.033;  
X-0.3085 Y0.6227 Z-0.3051;  
X-0.307 Y0.6189 Z-0.3009 B46.784 C116.382;  
X-0.3055 Y0.6152 Z-0.2966 B46.43 C116.411;
```

X-0.304 Y0.6114 Z-0.2924 B46.076 C116.44;  
X-0.6202 Y0.5827 Z-0.5321 B63.846 C136.786;  
X-0.6194 Y0.5798 Z-0.5271 B63.504 C136.891;  
X-0.8807 Y0.8245 Z-0.3486 X-1.1421 Y1.0691 Z-0.1701;  
X-1.9601 Y1.8348 Z0.3884 G49 (TCPC OFF);  
G00 G53 Z0.;  
G53 B0. C0.;  
G53 Y0.;  
M30;  
%

## Chapter 5: 유지보수

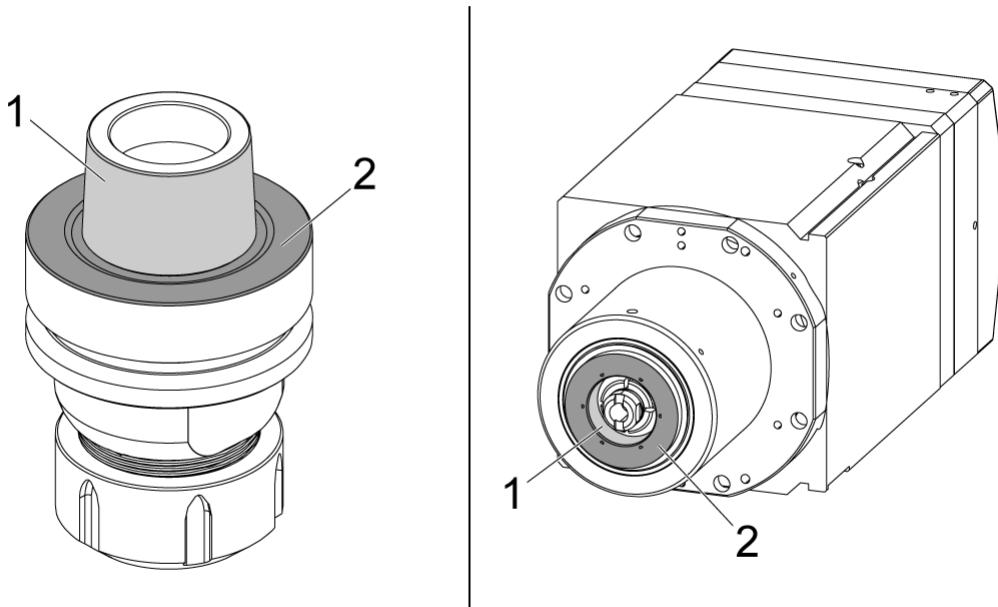
## 5.1 기본적인 유지보수 일정

기계의 수명을 길게 하고 생산성을 유지하며 고장시간을 가장 적게 하기 위해서는 정기적인 유지보수가 중요합니다. 가장 일반적인 유지보수 작업은 단순하며 스스로 할 수 있습니다.

유지보수 항목	간격
공구 훌더 및 스펀들 접촉 표면 점검 및 청소	매주
스핀들의 공구 클램프 메커니즘에 그리스를 바르십시오.	매월
스핀들 칠러 유지보수	필요에 따라

5.2 매주 유지보수

F5.1: 공구 홀더 및 스픈들 결합 표면. [1] 테이퍼 가공 표면 [2] 평평한 표면.



공구 홀더와 스픈들을 매주 점검하여 이 표면이 완전히 깨끗한지 확인하십시오. 기계의 전원을 켜고 끌 때 이 표면을 청소하십시오. 먼지, 그리스, 냉각액, 오일, 금속 칩, 가공 잔여물, 산화, 물때 축적물이 없는지 확인하십시오. 이 표면을 청소할 때는 항상 깨끗한 천 걸레를 사용하십시오. 와이어 울, 금속 스크레이퍼, 사포, 산과 같은 마모성 요소를 사용하지 마십시오.



CAUTION:

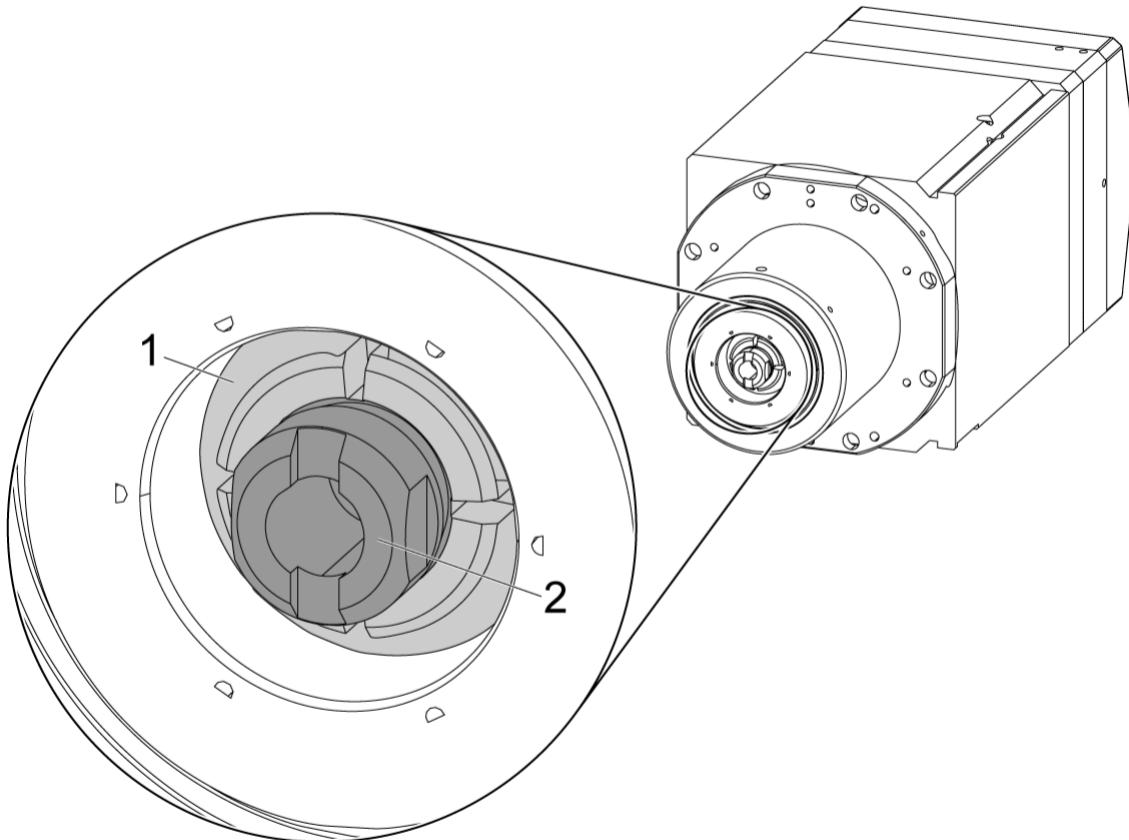
스핀들에 더럽거나 뜨거운 공구 홀더를 절대로 밤새 두지 마십시오. 이로 인해 공구 홀더와 스픈들 사이의 결합 표면이 달라붙을 수 있습니다. 작업이 끝나면 스픈들에 깨끗한 공구 홀더를 놓으십시오. 공구 홀더는 실온에 있거나 HSK 63F 보호 콘과 같이 HSK에서 제공하는 보호 폐쇄 장치 중 하나여야 합니다.



**CAUTION:** 절대로 압축 공기를 사용하여 스픈들 내부를 청소하지 마십시오.

### 5.3 매월 유지보수

F5.2: HSK 콜릿 스픈들 고정 메커니즘. [1] 콜릿, [2] 배출장치.



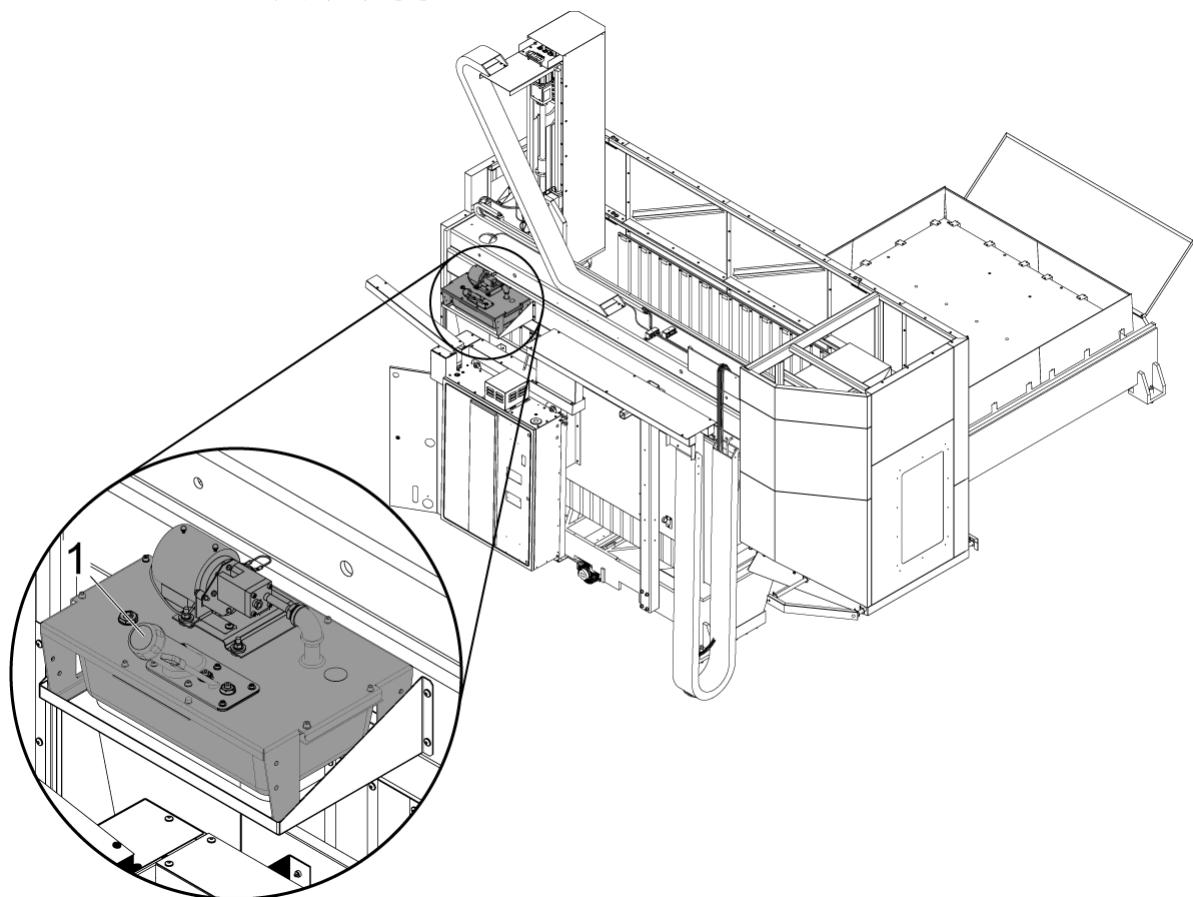
GR-712 5AX 스픈들은 HSK 콜릿을 사용하여 공구 홀더를 잡아 당겨 제자리에 고정시킵니다. 한 달에 한 번 이 콜릿을 METAFLUX-Fett-Paste No. 70-8508 또는 METAFLUX-Moly-Spray No. 70-82로 윤활하십시오.

다음 지침에 따라 스픈들에 그리스를 올바르게 도포하십시오.

1. 깨끗하고 얇은 플라스틱 도구를 사용하여 클릿의 세그먼트 [1]와 배출장치 [2] 사이의 틈에 그리스를 도포하십시오.
2. 명령 (10) 공구는 그리스를 고르게 분배하도록 변경됩니다.
3. 스픈들 샤프트에서 공구 홀더를 제거하십시오.
4. 깨끗한 천으로 눈에 보이는 남은 그리스를 제거하십시오.

5.4      스픈들 칠러 유지 보수

F5.3:     스픈들 칠러 주입 캡 [1]

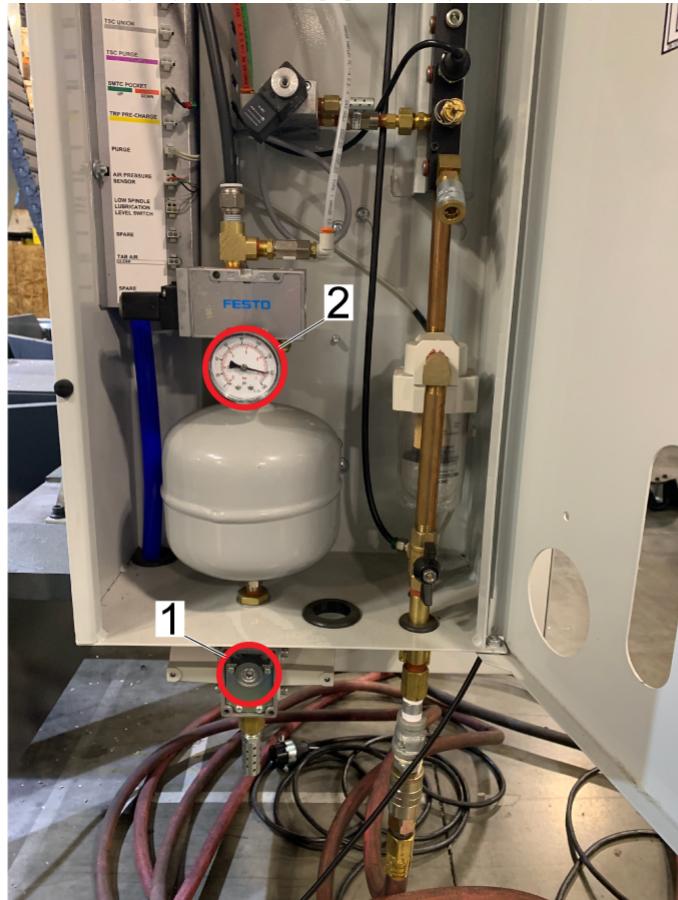


칠러는 정기적인 유지 보수를 할 필요가 없습니다. 칠러의 절삭유 레벨이 낮아지면 제어 장치에 메시지가 표시됩니다. 이 메시지가 나타나면 칠러 러캡 [1]을 제거하고 50/50 중 류수 / 글리콜 혼합물 (자동차 부동액)로 칠러를 채우십시오.

## Chapter 6: 문제 해결

## 6.1 공구 교환 장치 공기압

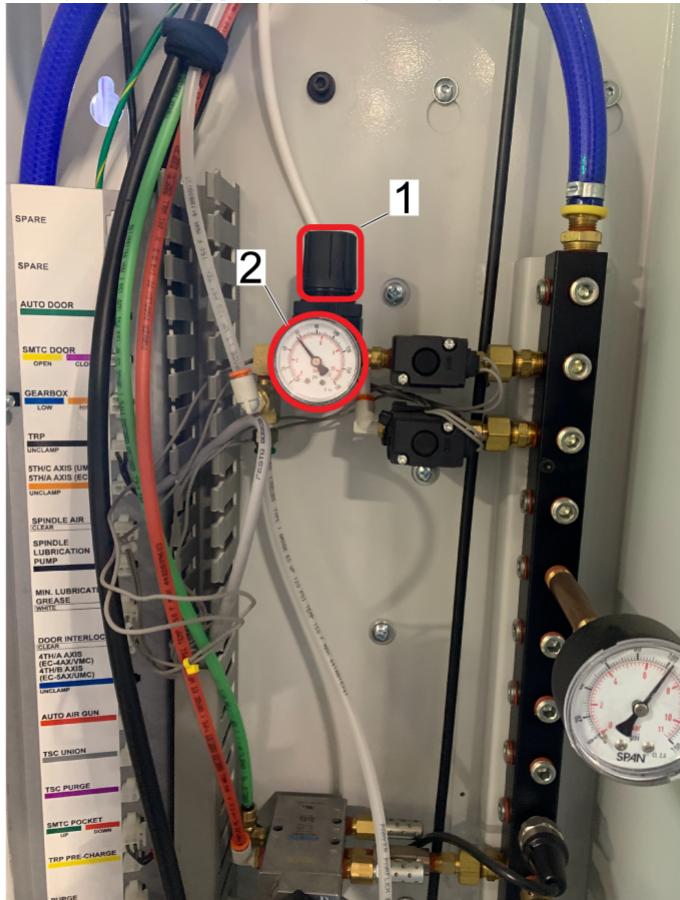
F6.1: [1] 공구 교환 공기압 이중 조절기. [2] 공구 배출 솔레노이드 공기압 게이지.



공구 교환 중 스팬들이 공구를 배출하지 못하거나 공구 클램프 / 클램프 해제 알람을 생성하는 경우 공구 배출 솔레노이드 공기압 게이지 [2]를 확인하십시오. 공구 교환 중 게이지의 압력이 150–160 psi로 상승해야 합니다. 압력이 150–160 psi로 오르지 않으면 압력 조절기 [1]를 조정하십시오.

## 6.2 스핀들 양압 에어

F6.2: [1] 스핀들 양압 조절기, [2] 스핀들 양압 솔레노이드 게이지.



스핀들 양압 솔레노이드는 스핀들을 통해 일정한 공기를 공급하여 공구 교환 중에 스핀들로 오염 물질이 유입되는 것을 방지합니다. 공구 교환 중에는 스핀들 정압 솔레노이드 게이지 [2] 가 55-60 psi 로 올라야 합니다. 스핀들이 55-60 psi 로 오르지 않으면 압력 조절기 [1] 를 조정하십시오 .

## 색인

#	
공구 교환 장치 공기압	33
공구 교환장치	11
공구 중심점 제어 장치	26
기계 회전 영점	18
무선 직관형 검사	15
밸터 조그	14
안전 센서	7
양압 에어	34
유지보수	29
전원 켜기 / 영점 복귀	8
축 정의	2
충돌 영역	15
테이블 고정	18
툴링	10
迥별 길이 조정 및 공구 길이 보정	23
G	
G253	21
G268 / G269	21

