



HEIDENHAIN



터치 프로브 사이클
사용 설명서

iTNC 530

NC 소프트웨어
340 490-03
340 491-03
340 492-03
340 493-03
340 494-03

Choson-o (ko)
4/2007



TNC 모델, 소프트웨어 및 기능

이 설명서는 다음과 같은 NC 소프트웨어 번호로 제공되는 TNC의 기능과 특징에 대해 설명합니다.

TNC 모델	NC 소프트웨어 번호
iTNC 530	340 490-03
iTNC 530 E	340 491-03
iTNC 530	340 492-03
iTNC 530 E	340 493-03
iTNC 530 프로그래밍 스테이션	340 494-03

접미사 E는 수출용 버전의 TNC를 나타냅니다. 수출용 버전의 TNC는 다음과 같은 제한이 있습니다.

■ 최대 4개 축까지 동시 선형 이동이 가능합니다.

기계 제작 업체에서는 기계 파라미터를 설정하는 방식으로 TNC의 유용한 기능을 해당 기계에 채택합니다. 이 설명서에 소개된 일부 기능은 TNC를 통해 해당 기계 공구에서 사용할 수 있는 기능과 일치하지 않을 수 있습니다.

기계에서 사용할 수 없는 TNC 기능은 다음과 같습니다.

■ TT를 통한 공구 측정

해당 기계의 기능을 세부적으로 익히려면 기계 제작 업체에 문의하십시오.

하이덴하인을 비롯한 많은 기계 제작 업체에서는 TNC를 위한 프로그래밍 교육 과정을 제공하고 있습니다. 이러한 교육 과정은 TNC 프로그래밍 기술 수준을 높이고 다른 TNC 사용자와 정보 및 아이디어를 공유하는 효과적인 방법으로 활용할 수 있습니다.



사용 설명서:

터치 프로브와 관련이 없는 모든 TNC 기능은 iTNC 530 사용 설명서에 나와 있습니다. 사용 설명서가 필요한 경우 하이덴하인에 문의하십시오. 파트 번호: 533 190-xx



smarT.NC 사용 설명서:

smarT.NC 작동 모드는 개별 Pilot에 설명되어 있습니다. Pilot이 필요한 경우 하이덴하인에 문의하십시오. 파트 번호: 533 191-xx.

소프트웨어 옵션

iTNC 530에는 사용자 또는 기계 제작 업체에서 활성화할 수 있는 다양한 소프트웨어 옵션이 있습니다. 각 옵션은 개별적으로 활성화되며 다음과 같은 기능을 포함합니다.

소프트웨어 옵션 1
원통 표면 보간 (사이클 27, 28, 29 및 39)
로타리 축 이송 속도 (mm/min): M116
가공 평면 틸팅 (사이클 19, 수동 작동 모드의 평면 기능 및 3-D 회전 소프트 키)
3 축의 사이클 (가공된 3-D 평면 사용)
소프트웨어 옵션 2
3.6ms 가 아닌 0.5ms 의 블록 처리 시간
5-축 보간
스플라인 보간
3-D 가공:
■ M114: 기울어진 축 작업 시 기계 윤곽 자동 보정 ■ M128: 기울어진 축으로 포지셔닝 작업 시 공구 끝 위치 유지 (TCPM) ■ FUNCTION TCPM: 선택형 모드에서 기울어진 축으로 포지셔닝 작업 시 공구 끝 위치 유지 (TCPM) ■ M144: 블록 끝에서 실제 / 공칭 위치에 대해 기계의 운동 구성 보정 ■ 사이클 32 의 추가 파라미터인 정삭 / 황삭 및 로타리 축의 허용 오차 (G62) ■ LN 블록 (3-D 보정)
DCM 충돌 소프트웨어 옵션
기계 제조업체에서 충돌을 방지하기 위해 정의한 영역을 동적으로 모니터링하는 기능입니다
추가 대화식 언어 소프트웨어 옵션
슬로베니아어, 슬로바키아어, 노르웨이어, 라트비아어, 에스토니아어, 한국어 같은 대화 언어를 활성화하는 기능입니다.
DXF 변환기 소프트웨어 옵션
DXF 파일에서 윤곽을 추출합니다 (R12 형식).



전역 프로그램 설정 소프트웨어 옵션

Program Run 모드에서 좌표 변환을 중첩하는 기능입니다.

AFC 소프트웨어 옵션

연속 생산 시 가공 상태를 최적화하는 적응형 이송 속도 제어 기능입니다.

FCL(업그레이드 기능)

소프트웨어 옵션과 더불어 TNC 소프트웨어의 추가 개선 사항은 FCL(**F**eature **C**ontent **L**evel) 업그레이드 기능을 통해 관리됩니다 . FCL 이 적용되는 기능은 TNC 에서 소프트웨어를 업데이트하는 것만으로는 사용할 수 없습니다 .



새 기계를 수령하면 모든 업그레이드 기능을 추가 비용 없이 사용할 수 있습니다 .

업그레이드 기능은 설명서에서 **FCL n** 으로 식별되어 있으며 여기서 **n** 은 FCL 의 일련 번호입니다 .

FCL 기능을 영구적으로 활성화하려면 코드 번호를 구매해야 합니다 . 자세한 내용은 기계 제작 업체나 하이덴하인에 문의하십시오 .

FCL 3 기능	설명
3-D 프로빙을 위한 터치 프로브 사이클	145 페이지
슬롯 / 리지의 중심점을 사용한 자동 데이터 설정을 위한 터치 프로브 사이클	67 페이지
공작물과 완전히 접촉되는 공구를 사용하여 윤곽 포켓 가공을 위한 이송 속도 감소	사용 설명서
평면 기능 : 축 각도 입력	사용 설명서
문맥 감지형 도움말 (Context-Sensitive Help) 시스템으로 활용할 수 있는 사용 설명서	사용 설명서
smarT.NC: smarT.NC 프로그래밍과 가공을 동시에 수행할 수 있음	사용 설명서
smarT.NC: 점 패턴의 윤곽 포켓	smarT.NC Pilot
smarT.NC: 파일 관리자에서 윤곽 프로그램 미리보기	smarT.NC Pilot
smarT.NC: 점 패턴 가공을 위한 포지셔닝 전략	smarT.NC Pilot

FCL 2 기능	설명
3-D 선 그래픽	사용 설명서
가상 공구 축	사용 설명서
블록 장치의 USB 지원 (메모리 스틱 , 하드 디스크 , CD-ROM 드라이브)	사용 설명서
외부에서 작성된 윤곽 필터링	사용 설명서



FCL 2 기능	설명
윤곽 형상에서 각 하위 윤곽에 대하여 서로 다른 깊이 지정 기능	사용 설명서
DHCP 동적 IP 주소 관리	사용 설명서
터치 프로브 파라미터의 전역 설정을 위한 터치 프로브 사이클	149 페이지
smarT.NC: 블록 스캔의 그래픽 지원	smarT.NC Pilot
smarT.NC: 좌표 변환	smarT.NC Pilot
smarT.NC: 평면 기능	smarT.NC Pilot

사용 위치

TNC 는 EN 55022 사양에 따라 Class A 장치와 관련된 제한 규정을 준수하며 , 산업 현장에서 사용하도록 지정되어 있습니다 .



소프트웨어 340 49x-02 의 새로운 기능

- 포지셔닝 속도를 정의하기 위한 새 기계 파라미터 (23 페이지의 “터치 트리거 프로브, 포지셔닝을 위한 급속 이송: MP6151” 참조)
- 수동 운전 모드에서 기본 회전을 고려하기 위한 새 기계 파라미터 (22 페이지의 “수동 운전 모드의 기본 회전 고려: MP6166” 참조)
- 자동 공구 측정을 위한 420 부터 431 까지의 사이클이 향상되어 이제 측정 로그가 화면에도 표시됨 (106 페이지의 “측정 결과 기록” 참조)
- 전역 터치 프로브 파라미터를 설정할 수 있는 새 사이클 도입 (149 페이지의 “고속 프로빙 (터치 프로브 사이클 441, ISO: G441, FCL-2 기능)” 참조)

소프트웨어 340 49x-03 의 새로운 기능

- 슬롯 중심에서 데이텀을 설정하기 위한 새 사이클 (67 페이지의 “SLOT CENTER REFERENCE POINT (터치 프로브 사이클 408, ISO: G408, FCL 3 기능)” 참조)
- 리지 중심에서 데이텀을 설정하기 위한 새 사이클 (70 페이지의 “RIDGE CENTER REFERENCE POINT (터치 프로브 사이클 409, ISO: G409, FCL 3 기능)” 참조)
- 새 3-D 프로빙 사이클 (145 페이지의 “3-D 에서 측정 (터치 프로브 사이클 4, FCL 3 기능)” 참조)
- 이제 사이클 401 을 통해 로타리 테이블을 회전하여 공작물 정렬 오차 보정 가능 (50 페이지의 “BASIC ROTATION FROM TWO HOLES (터치 프로브 사이클 401, ISO: G401)” 참조)
- 이제 사이클 402 를 통해 로타리 테이블을 회전하여 공작물 정렬 오차 보정 가능 (52 페이지의 “BASIC ROTATION OVER TWO STUDS (터치 프로브 사이클 402, ISO: G402)” 참조)
- 데이텀 설정 사이클에서, 측정 결과를 Q 파라미터 **Q15X**에서 사용 가능 (66 페이지의 “Q 파라미터의 측정 결과” 참조)



이전 버전 **340 422-xx** 및 **340 423-xx** 에서 변경된 기능

- 두 블록 이상의 교정 데이터 관리가 변경됨 (32 페이지의 “두 이상의 데이터 교정 블록 관리” 참조)



목차

소개	1
수동 모드 및 전자 핸드휠 모드의 터치 프로브 사이클	2
자동 공작물 검사를 위한 터치 프로브 사이클	3
자동 공구 측정을 위한 터치 프로브 사이클	4

- 1.1 터치 프로브 사이클 관련 일반 정보 18
 - 기능 18
 - 수동 모드 및 전자식 핸드휠 모드의 터치 프로브 사이클 19
 - 자동 작업을 위한 터치 프로브 사이클 19
- 1.2 터치 프로브 사이클로 작업하기 전에 21
 - 터치 점까지의 최대 이송 거리 : MP6130 21
 - 터치 점까지의 안전 높이 : MP6140 21
 - 적외선 터치 프로브를 프로그래밍된 프로브 방향으로 설정 : MP6165 21
 - 수동 운전 모드의 기본 회전 고려 : MP6166 22
 - 다중 측정 : MP6170 22
 - 다중 측정의 신뢰 구간 : MP6171 22
 - 터치 트리거 프로브, 프로빙 이송 속도 : MP6120 23
 - 터치 트리거 프로브, 포지셔닝을 위한 급속 이송 : MP6150 23
 - 터치 트리거 프로브, 포지셔닝을 위한 급속 이송 : MP6151 23
 - 터치 프로브 사이클 실행 24



2 수동 모드 및 전자식 핸드휠 모드의 터치 프로브 사이클 25

- 2.1 소개 26
 - 개요 26
 - 프로브 사이클 선택 26
 - 터치 프로브 사이클에서 측정된 값 기록 27
 - 터치 프로브 사이클의 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기 28
 - 터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 프리셋 테이블에 쓰기 29
- 2.2 터치 트리거 프로브 교정 30
 - 소개 30
 - 유효 길이 교정 30
 - 유효 반경 교정 및 잘못 정렬된 중심 보정 31
 - 교정 값 표시 32
 - 둘 이상의 데이터 교정 블록 관리 32
- 2.3 잘못된 공작물 정렬 보정 33
 - 소개 33
 - 기본 회전 측정 33
 - 프리셋 테이블에 기본 회전 저장 34
 - 기본 회전 표시 34
 - 기본 회전을 취소하려면 34
- 2.4 3-D 터치 프로브를 사용한 데이텀 설정 35
 - 소개 35
 - 임의의 축에서 데이텀 설정 35
 - 코너를 데이텀으로 - 기본 회전용으로 프로빙한 점 사용 (오른쪽 그림 참조) 36
 - 코너를 데이텀으로 - 기본 회전용으로 프로빙한 점을 사용하지 않음 36
 - 원 중심을 데이텀으로 37
 - 중심선을 데이텀으로 38
 - 홀 / 원통형 스테르를 사용한 데이텀 포인트 설정 39
- 2.5 3-D 터치 프로브로 공작물 측정 40
 - 소개 40
 - 기울어진 공작물에서 위치 좌표를 찾는 방법 : 40
 - 작업 평면에서 코너의 좌표 찾기 40
 - 공작물 크기를 측정하려면 41
 - 각도 기준 축과 공작물 면 사이의 각도 측정 방법 42
- 2.6 기계식 프로브 또는 다이얼 게이지와 함께 터치 프로브 기능 사용 43
 - 소개 43



3 자동 공작물 검사를 위한 터치 프로브 사이클 45

3.1 잘못된 공작물 정렬 측정 46

개요 46

잘못된 공작물 정렬을 측정하는 모든 터치 프로브 사이클에 공통적인 특성 47

BASIC ROTATION (터치 프로브 사이클 400, ISO: G400) 48

BASIC ROTATION FROM TWO HOLES (터치 프로브 사이클 401, ISO: G401) 50

BASIC ROTATION OVER TWO STUDS (터치 프로브 사이클 402, ISO: G402) 52

BASIC ROTATION - 로타리 축을 통한 보정 (터치 프로브 사이클 403, ISO: G403) 55

BASIC ROTATION (터치 프로브 사이클 404, ISO: G404) 58

C 축을 회전하여 공작물의 잘못된 정렬 보정 (터치 프로브 사이클 405, ISO: G405) 59

3.2 자동 데이텀 설정 63

개요 63

데이텀을 설정하는 모든 터치 프로브 사이클에 공통적인 특성 65

Q 파라미터의 측정 결과 66

SLOT CENTER REFERENCE POINT (터치 프로브 사이클 408, ISO: G408, FCL 3 기능) 67

RIDGE CENTER REFERENCE POINT (터치 프로브 사이클 409, ISO: G409, FCL 3 기능) 70

DATUM FROM INSIDE OF RECTANGLE (터치 프로브 사이클 410, ISO: G410) 73

DATUM FROM OUTSIDE OF RECTANGLE (터치 프로브 사이클 411, ISO: G411) 76

DATUM FROM INSIDE OF CIRCLE (터치 프로브 사이클 412, ISO: G412) 79

DATUM FROM OUTSIDE OF CIRCLE (터치 프로브 사이클 413, ISO: G413) 82

DATUM FROM OUTSIDE OF CORNER (터치 프로브 사이클 414, ISO: G414) 85

코너 안쪽의 데이텀 (터치 프로브 사이클 415, ISO: G415) 88

DATUM CIRCLE CENTER (터치 프로브 사이클 416, ISO: G416) 91

DATUM IN TOUCH PROBE AXIS (터치 프로브 사이클 417, ISO: G417) 94

DATUM AT CENTER BETWEEN 4 HOLES (터치 프로브 사이클 418, ISO: G418) 96

DATUM IN ONE AXIS (터치 프로브 사이클 419, ISO: G419) 99

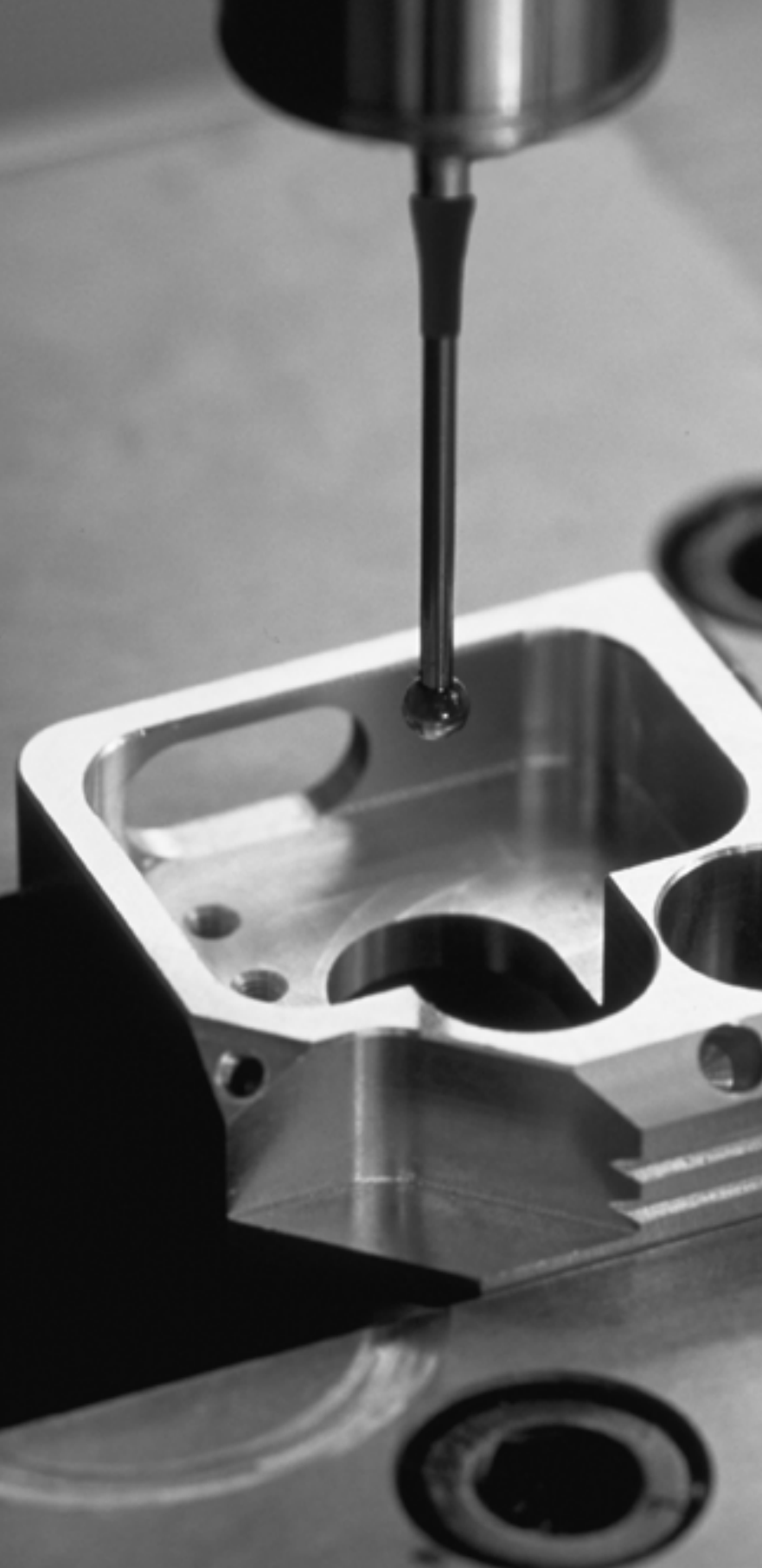


3.3 자동 공작물 측정	105
개요	105
측정 결과 기록	106
Q 파라미터의 측정 결과	108
결과 분류	108
공차 모니터링	108
공구 모니터링	109
측정 결과의 기준점	109
REFERENCE PLANE (터치 프로브 사이클 0, ISO: G55)	110
DATUM PLANE (터치 프로브 사이클 1)	111
MEASURE ANGLE (터치 프로브 사이클 420, ISO: G420)	112
MEASURE HOLE (터치 프로브 사이클 421, ISO: G421)	114
MEASURE CIRCLE OUTSIDE (터치 프로브 사이클 422, ISO: G422)	117
MEASURE RECTANGLE FROM INSIDE (터치 프로브 사이클 423, ISO: G423)	120
MEASURE RECTANGLE FROM OUTSIDE (터치 프로브 사이클 424, ISO: G424)	123
MEASURE INSIDE WIDTH (터치 프로브 사이클 425, ISO: G425)	126
MEASURE RIDGE WIDTH (터치 프로브 사이클 426, ISO: G426)	128
MEASURE COORDINATE (터치 프로브 사이클 427, ISO: G427)	130
MEASURE BOLT HOLE CIRCLE (터치 프로브 사이클 430, ISO: G430)	132
MEASURE PLANE (터치 프로브 사이클 431, ISO: G431)	135
3.4 특수 사이클	141
개요	141
CALIBRATE TS (터치 프로브 사이클 2)	142
CALIBRATE TS LENGTH(터치 프로브 사이클 9)	143
MEASURING (터치 프로브 사이클 3)	144
3-D 에서 측정 (터치 프로브 사이클 4, FCL 3 기능)	145
MEASURE AXIS SHIFT(터치 프로브 사이클 440, ISO: G440)	147
고속 프로빙 (터치 프로브 사이클 441, ISO: G441, FCL-2 기능)	149

4 자동 공구 측정을 위한 터치 프로브 사이클 151

4.1 TT 공구 터치 프로브를 사용한 공구 측정	152
개요	152
기계 파라미터 설정	152
공구 테이블 TOOL.T 의 항목	154
측정 결과 표시	155
4.2 사용 가능한 사이클	156
개요	156
사이클 31~33 과 사이클 481~483 간의 차이점	156
TT 교정 (터치 프로브 사이클 30 또는 480, ISO: G480)	157
공구 길이 측정 (터치 프로브 사이클 31 또는 481, ISO: G481)	158
공구 경 측정 (터치 프로브 사이클 32 또는 482, ISO: G482)	160
공구 경 측정 (터치 프로브 사이클 33 또는 483, ISO: G483)	162





1

소개



1.1 터치 프로브 사이클 관련 일반 정보



3-D 터치 프로브를 사용하려면 기계 제작 업체가 TNC 에서 관련 준비 작업을 수행해야 합니다.



프로그램을 실행하는 동안 측정을 수행할 경우 교정된 데이터 마지막 TOOL CALL 블록 (MP7411 으로 선택) 에서 길이 , 반경 같은 공구 데이터가 사용되어야 합니다 .

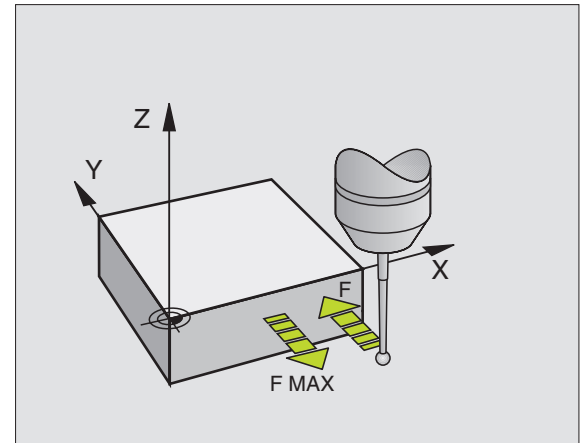
기능

TNC 가 터치 프로브 사이클을 실행할 때마다 3-D 터치 프로브는 하나의 선형 축에 있는 공작물에 접근합니다 . 이것은 기본 회전이 활성화된 동안이나 가공된 3-D 평면의 경우에도 마찬가지입니다 . 기계 제작 업체가 기계 파라미터를 사용하여 프로빙 이송 속도를 결정합니다 (이 장 뒷부분에서 “터치 프로브 사이클로 작업하기 전에” 참조).

프로브 스타일러스가 공작물에 닿으면 , 다음 작업이 수행됩니다 .

- 3-D 터치 프로브에서 TNC 로 신호가 전달되어 프로빙된 위치의 좌표가 저장됩니다 .
- 터치 프로브가 이동을 멈춥니다 .
- 터치 프로브가 급속 이송으로 시작점으로 복귀합니다 .

MP 6130 에 정의된 거리 내에서 스타일러스가 비껴 이동하지 않으면 오류 메시지를 표시합니다 .



수동 모드 및 전자식 핸드휠 모드의 터치 프로브 사이클

수동 모드와 전자식 핸드휠 모드에서 TNC의 터치 프로브 사이클을 사용하여 다음 작업을 수행할 수 있습니다.

- 터치 프로브 교정
- 잘못된 공작물 정렬 보정
- 데이텀 설정

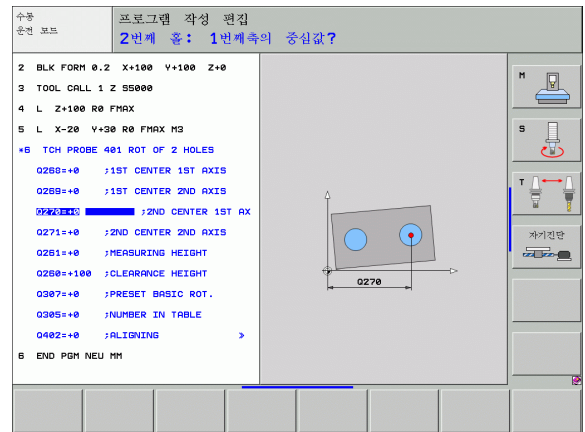
자동 작업을 위한 터치 프로브 사이클

TNC에는 수동 모드 및 전자식 핸드휠 모드에서 사용할 수 있는 터치 프로브 사이클 외에도 자동 모드에서 광범위한 응용 분야에 사용할 수 있는 다음과 같은 많은 사이클이 있습니다.

- 터치 프로브 교정 (3 장)
- 잘못된 공작물 정렬 보정 (3 장)
- 데이텀 설정 (3 장)
- 공작물 자동 검사 (3 장)
- 공작물 자동 측정 (4 장)

프로그램 작성 편집 모드에서 TOUCH PROBE 키를 사용하여 터치 프로브 사이클을 프로그래밍할 수 있습니다. 가장 최근의 고정 사이클과 마찬가지로 터치 프로브 사이클에서는 400 이상의 Q 파라미터 숫자를 전송 파라미터로 사용합니다. TNC의 여러 사이클에 필요한 동일한 기능이 있는 파라미터는 항상 동일한 번호를 갖습니다. 예를 들어 Q260은 항상 공구 안전 높이에 지정되고 Q261은 측정 높이에 지정됩니다.

프로그래밍 단순화를 위해 사이클을 정의하는 동안 그래픽이 표시됩니다. 입력해야 하는 파라미터는 이 그래픽에서 하이라이트됩니다 (오른쪽 그림 참조).



프로그램 작성 편집 모드에서 터치 프로브 사이클 정의



- ▶ 소프트 키 행에는 사용 가능한 모든 터치 프로브 기능이 그룹별로 표시됩니다.
- ▶ 원하는 프로브 사이클을 선택하십시오(예: 데이텀 설정). 디지털링 사이클과 자동 공구 측정을 위한 사이클은 기계에 관련 사이클에 대한 준비가 되어 있는 경우에만 사용할 수 있습니다.
- ▶ 사이클을 선택합니다 (예: ? 포켓을 데이텀으로 설정). TNC 에서 프로그래밍 대화 상자를 시작하고 필요한 입력 값을 모두 입력하라는 메시지가 표시됩니다. 이와 동시에 화면 오른쪽 창에 입력 파라미터의 그래프가 표시됩니다. 대화 상자 프롬프트에 입력해야 하는 파라미터가 하이라이트되어 표시됩니다.
- ▶ TNC 에서 요청하는 파라미터를 모두 입력한 다음 ENT 키를 눌러 각 항목의 입력을 완료합니다.
- ▶ 필요한 데이터를 모두 입력하면 대화 상자가 종료됩니다.

측정 사이클 그룹	소프트 키	페이지
자동 측정 및 잘못된 공작물 보정을 위한 사이클		46 페이지
자동 데이텀 설정을 위한 사이클		63 페이지
자동 공작물 검사를 위한 사이클		105 페이지
교정 사이클, 특수 사이클		141 페이지
자동 공구 측정을 위한 사이클 (기계 제작 업체에서 활성화)		152 페이지

Example: NC 블록

5 TCH PROBE 410 DATUM INSIDE RECTAN.	
Q321=+50	;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50	;CENTER IN 2ND AXIS
Q323=60	;1ST SIDE LENGTH
Q324=20	;2ND SIDE LENGTH
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q305=10	;NO. IN TABLE
Q331=+0	;DATUM
Q332=+0	;DATUM
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1	;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85	;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50	;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0	;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+0	;DATUM

1.2 터치 프로브 사이클로 작업하기 전에

기계 파라미터를 사용하면 모든 터치 프로브 사이클에 공통적인 동작을 결정할 수 있으므로 폭넓은 응용 분야를 처리할 수 있습니다.

터치 점까지의 최대 이송 거리 : MP6130

MP6130에 정의되어 있는 경로 내에서 스타일러스가 비껴 이동하지 않는 경우 오류 메시지가 출력됩니다.

터치 점까지의 안전 높이 : MP6140

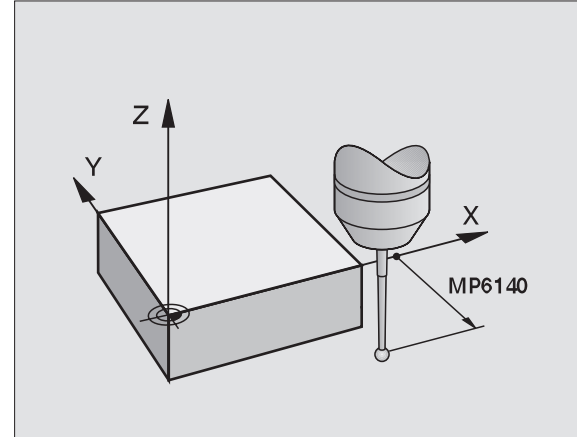
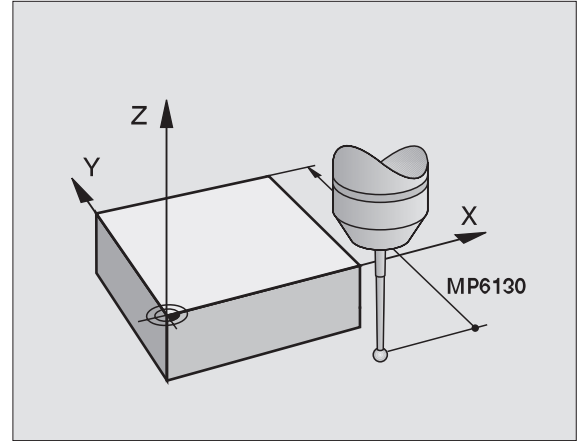
MP6140에서 정의된 (또는 계산된) 터치 점까지의 거리를 정의하면 TNC가 터치 프로브를 프리포지셔닝합니다. 입력 값이 작을수록 터치 점 위치를 더 정확하게 정의해야 합니다. 대다수의 터치 프로브 사이클에서 공구 안전 높이를 추가로 정의하여 기계 파라미터 6140(MP6140)에 추가할 수도 있습니다.

적외선 터치 프로브를 프로그래밍된 프로브 방향으로 설정 : MP6165

측정 정밀도를 높이려면 모든 프로브 프로세스 전에 MP 6165 = 1을 사용하여 적외선 터치 프로브가 프로그래밍된 프로브 방향을 향하게 합니다. 이렇게 하면 스타일러스가 항상 동일한 방향으로 비껴 이동합니다.



MP6165를 변경하면 터치 프로브를 다시 교정해야 합니다.



수동 운전 모드의 기본 회전 고려 : MP6166

TNC가 프로빙 프로세스 중에 활성 기본 회전을 고려하여 (필요한 경우 기울어진 경로를 따라 공작물에 접근) 설정 모드에서 개별 위치를 프로빙하는 측정 정밀도를 향상시키려면 MP 6166 = 1 을 설정합니다.



수동 운전 모드에서 다음 기능을 수행하는 동안에는 이 기능이 활성화되지 않습니다.

- 길이 교정
- 반경 교정
- 기본 회전 측정

다중 측정 : MP6170

측정 정밀도를 향상시키기 위해 TNC는 각 프로빙 프로세스를 최대 세 번까지 연속해서 실행할 수 있습니다. 측정된 위치 값이 크게 다를 경우 오류 메시지가 출력됩니다 (제한 값은 MP6171에 정의됨). 다중 측정을 사용하면 오염 등으로 인해 불규칙적으로 발생하는 오류를 탐지하는 것이 가능합니다.

측정된 값이 신뢰 구간 내에 있으면 측정된 위치의 평균 값이 저장됩니다.

다중 측정의 신뢰 구간 : MP6171

다중 측정을 수행할 때 결과가 다를 수 있는 값을 MP6171에 저장합니다. 측정된 값의 차가 MP6171의 값을 초과하면 오류 메시지가 출력됩니다.

터치 트리거 프로브, 프로빙 이송 속도 : MP6120

TNC가 공작물을 프로빙하는 이송 속도를 MP6120에 정의합니다.

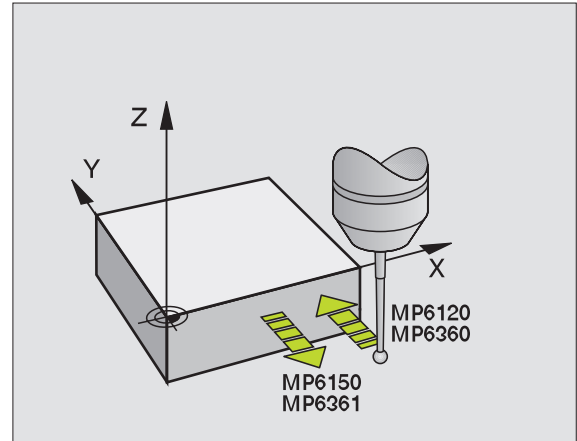
터치 트리거 프로브, 포지셔닝을 위한 급속 이송 : MP6150

MP6150을 사용하여 TNC가 터치 프로브를 프리포지셔닝하거나 측정점 사이의 특정 위치에 포지셔닝하는 이송 속도를 정의합니다.

터치 트리거 프로브, 포지셔닝을 위한 급속 이송 : MP6151

MP6151을 사용하여 TNC가 MP6150에 정의된 이송 속도로 터치 프로브를 포지셔닝할지 급속 이송으로 포지셔닝할지 여부를 정의합니다.

- 입력 값 = 0: MP6150의 이송 속도로 포지셔닝
- 입력 값 = 1: 급속 이송으로 프리포지셔닝



터치 프로브 사이클 실행

터치 프로브의 모든 사이클은 정의 활성화 상태입니다. 즉, 프로그램 실행에서 사이클 정의가 실행된 직후 자동으로 사이클이 실행됩니다.



사이클 시작 부분에서 교정된 데이터나 마지막 TOOL CALL 블록의 보정 데이터 (길이, 반경)가 활성화되었는지 확인해야 합니다 (MP7411을 통해 선택, iTNC 530 사용 설명서의 “일반 사용자 파라미터” 참조).

기본 회전이 활성화된 동안에도 터치 프로브 사이클 408 ~ 419를 실행할 수 있습니다. 하지만 사이클 측정 후에 데이터 테이블과 함께 사이클 7 DATUM SHIFT를 사용할 경우 기본 회전 각도를 변경해서는 안 됩니다.

400보다 큰 수의 터치 프로브 사이클은 다음 로직에 따라 터치 프로브를 포지셔닝합니다.

- 스타일러스 S극의 현재 좌표가 사이클에 정의된 공구 안전 높이 좌표보다 작은 경우 프로브 축에서 터치 프로브를 공구 안전 높이까지 후퇴한 다음 작업 평면에서 첫 번째 시작점에 프로브를 포지셔닝합니다.
- 스타일러스 S극의 현재 좌표가 공구 안전 높이 좌표보다 큰 경우 먼저 작업 평면에서 프로브를 첫 번째 시작점에 포지셔닝한 다음 즉시 터치 프로브 축에서 측정 높이로 프로브를 이동합니다.



2

수동 모드 및 전자식 핸드휠 모드
의 터치 프로브 사이클



2.1 소개

개요

수동 모드에서 다음 터치 프로브 사이클을 사용할 수 있습니다.

기능	소프트 키	페이지
유효 길이 교정		30 페이지
유효 반경 교정		31 페이지
라인을 사용하여 기본 회전 측정		33 페이지
임의 축에서 데이텀 설정		35 페이지
코너를 데이텀으로 설정		36 페이지
원 중심을 데이텀으로 설정		37 페이지
중심선을 데이텀으로 설정		38 페이지
홀 / 원통형 스테드 두 개를 사용하여 기본 회전 측정		39 페이지
홀 / 원통형 스테드 네 개를 사용하여 데이텀 설정		39 페이지
홀 / 원통형 스테드 세 개를 사용하여 원 중심 설정		39 페이지

프로브 사이클 선택

- ▶ 수동 운전 모드 또는 전자식 핸드휠 운전 모드를 선택합니다.



- ▶ 터치 프로브 기능을 선택하려면 TOUCH PROBE 소프트웨어 키를 누릅니다. 사용할 수 있는 여러 소프트웨어 키가 표시됩니다 (위 표 참조).



- ▶ 프로브 사이클을 선택하려면 적절한 소프트웨어 키를 누릅니다 (예 :?PROBING ROT). 그러면 TNC에 관련 메뉴가 표시됩니다.

터치 프로브 사이클에서 측정된 값 기록



이 기능을 사용하려면 기계 제작 업체가 TNC 에서 관련 준비 작업을 수행해야 합니다. 자세한 내용은 기계 공구 설명서를 참조하십시오.

선택한 터치 프로브 사이클을 실행하면 프린트 소프트 키가 표시됩니다. 이 소프트 키를 누르면 활성 터치 프로브 사이클에서 결정된 현재 값이 기록됩니다. 그런 다음 데이터 인터페이스를 설정하는 메뉴 (사용 설명서 12 장, “MOD 기능, 데이터 인터페이스 설정” 참조)의 프린트 기능을 사용하여 다음 작업 중에서 TNC 로 수행할 작업을 정의합니다.

- 측정 결과 프린트
- TNC 의 하드 디스크에 측정 결과 저장
- PC 에 측정 결과 저장

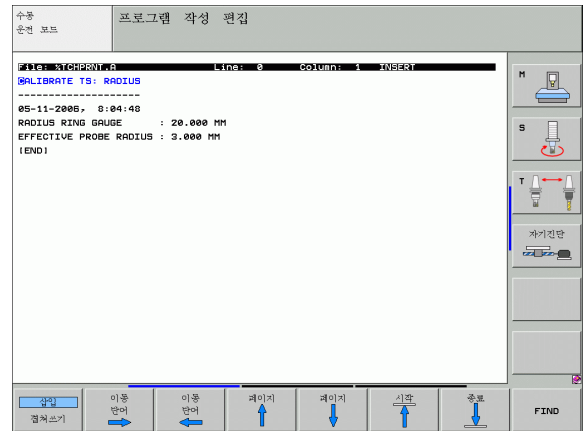
측정 결과를 저장하면 %TCHPRNT.A 라는 ASCII 파일이 생성됩니다. 인터페이스 구성 메뉴에서 특정 경로와 인터페이스를 정의하지 않은 경우 %TCHPRNT 파일은 기본 디렉터리인 TNC:\에 저장됩니다.



프린트 소프트 키를 누를 때, 프로그램 작성 편집 모드 of %TCHPRNT.A 파일이 활성화되지 않은 상태여야 합니다. 그렇지 않으면 오류 메시지가 나타납니다.

측정된 데이터는 %TCHPRNT.A 파일에만 저장됩니다. 터치 프로브 사이클을 여러 번 연속적으로 실행하여 측정된 결과 데이터를 저장할 경우 개별 사이클에서 %TCHPRNT.A 파일을 복사하고 이름을 변경하여 파일에 저장된 내용을 백업해야 합니다.

%TCHPRNT 파일의 형식과 내용은 기계 제작 업체가 사전에 설정합니다.



터치 프로브 사이클의 측정된 값을 데이터 테이블에 쓰기



TNC 에서 데이터 테이블을 활성화한 경우 (기계 파라미터 7224.0 의 비트 3=0)에만 이 기능이 활성화됩니다 .

측정된 값을 공작물 좌표계로 저장할 경우 이 기능을 사용합니다 . 측정된 값을 고정 기계 좌표계 (REF 좌표) 로 저장할 경우 프리셋 테이블에 입력 소프트 키를 누릅니다 (29 페이지의 “터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 프리셋 테이블에 쓰기” 참조).

데이터 테이블에 입력 소프트 키를 사용하면 터치 프로브 사이클 중에 측정된 값을 데이터 테이블에 기록할 수 있습니다 .



활성 데이터 전환 중에는 항상 활성 프리셋 (또는 수동 운전 모드에서 최근에 설정한 데이터)에 있는 프로빙된 값을 기준으로 사용됩니다 . 이것은 위치 표시에 데이터 전환이 포함되어 있는 경우에도 해당됩니다 .

- ▶ 원하는 프로브 기능을 선택합니다 .
- ▶ 실행 중인 터치 프로브 사이클에 따라 해당 입력란에 원하는 데이터 좌표를 입력합니다 .
- ▶ **데이터 테이블의 번호** = 입력란에 데이터 번호를 입력합니다 .
- ▶ **데이터 테이블** 입력란에 데이터 테이블의 이름 (전체 경로 포함)을 입력합니다 .
- ▶ 데이터 테이블에 입력소프트 키를 누릅니다 . 그러면 지정된 데이터 테이블에 입력한 번호로 데이터가 저장됩니다 .

터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 프리셋 테이블에 쓰기



측정된 값을 고정 기계 좌표계 (REF 좌표) 로 저장하려는 경우 이 기능을 사용합니다. 측정된 값을 공작물 좌표계로 저장하려는 경우에는 데이텀 테이블에 입력 소프트웨어 키를 누릅니다 (28 페이지의 “터치 프로브 사이클의 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기” 참조).

프리셋 테이블에 입력 소프트웨어 키를 사용하면 프로브 사이클 중에 측정된 값을 프리셋 테이블에 기록할 수 있습니다. 그러면 측정된 값이 기계 기준 좌표계 (REF 좌표) 를 참조하여 저장됩니다. 프리셋 테이블의 이름은 PRESET.PR 이며 TNC:\ 디렉터리에 저장됩니다.



활성 데이텀 전환 중에는 항상 활성 프리셋 (또는 수동 운전 모드에서 최근에 설정한 데이텀) 에 있는 프로빙된 값이 기준으로 사용됩니다. 이것은 위치 표시에 데이텀 전환이 포함되어 있는 경우에도 해당됩니다.

- ▶ 원하는 프로브 기능을 선택합니다.
- ▶ 실행하는 터치 프로브 사이클에 따라 해당 입력란에 원하는 데이텀 좌표를 입력합니다.
- ▶ **테이블의 번호**: 입력란에 프리셋 번호를 입력합니다.
- ▶ 프리셋 테이블에 입력 소프트웨어 키를 누릅니다. 그러면 프리셋 테이블에 입력한 번호로 데이텀이 저장됩니다.



활성 데이텀을 덮어쓰려고 하면 경고가 표시됩니다. 덮어쓰려면 ENT 키를 누르고 덮어쓰지 않으려면 NO ENT 키를 누릅니다.

2.2 터치 트리거 프로브 교정

소개

다음과 같은 경우에 터치 프로브를 교정해야 합니다.

- 커미셔닝
- 스타일러스 파손
- 스타일러스 교체
- 프로브 이송 속도 변경
- 불규칙성이 발생한 경우 (예 :? 기계 가열 시)

교정 중에 TNC 는 스타일러스의 “유효” 길이와 볼 팁의 “유효” 반경을 찾습니다. 터치 프로브를 교정하려면 높이와 내부 반경이 알려진 링 게이지를 기계 테이블에 고정합니다.

유효 길이 교정

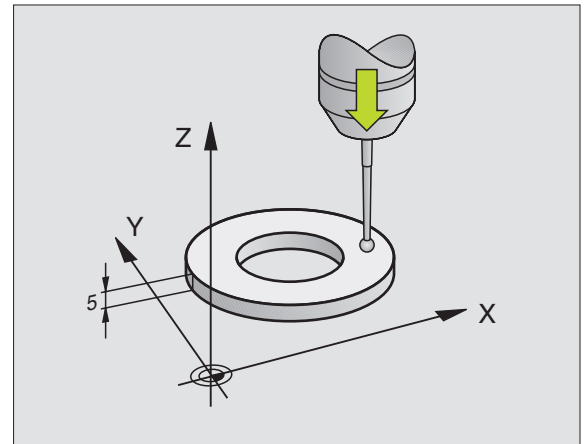


터치 프로브의 유효 길이는 항상 공구 테이블을 기준으로 합니다. 기계 제작 업체에서는 대개 스핀들 팁을 공구 테이블로 정의합니다.

- ▶ 스핀들 축에서 기계 공구 테이블의 Z 가 0 이 되도록 테이블을 설정합니다.



- ▶ 터치 프로브 길이에 대한 교정 기능을 선택하려면 TOUCH PROBE 와 CAL. L 소프트 키를 누릅니다. 그러면 4 개의 입력란이 있는 메뉴 창이 나타납니다.
- ▶ 축 키를 사용하여 공구축을 입력합니다.
- ▶ 테이블 : 링 게이지의 높이를 입력합니다.
- ▶ 유효 볼 반경과 유효 길이는 필수 입력 사항이 아닙니다.
- ▶ 터치 프로브를 링 게이지 바로 위로 이동합니다.
- ▶ 이송 방향을 변경하려면 (필요한 경우) 소프트 키나 화살표 키를 누릅니다.
- ▶ 링 게이지의 위쪽 표면을 프로빙하려면 기계의 시작 버튼을 누릅니다.



유효 반경 교정 및 잘못 정렬된 중심 보정

터치 프로브를 삽입한 후 대개 스펀들 축과 정확히 정렬되도록 조정해야 합니다. 잘못된 정렬은 이 교정 기능으로 측정되고 전자적으로 보정됩니다.

교정 루틴은 기계 파라미터 6165의 설정에 따라 달라집니다 (21 페이지의 “적외선 터치 프로브를 프로그래밍된 프로브 방향으로 설정: MP6165” 참조). 적외선 터치 프로브 방향을 프로그래밍된 프로브 방향으로 설정하는 기능이 활성화되어 있는 경우 NC 시작을 누르면 교정 사이클이 실행됩니다. 이 기능이 활성화되어 있지 않은 경우 유효 반경을 교정하여 잘못된 중심 정렬을 보정할 것인지 여부를 결정할 수 있습니다.

잘못된 중심 정렬을 교정하기 위해 TNC는 3-D 터치 프로브를 180도 회전합니다. 이 회전은 기계 제작 업체에서 기계 파라미터 6160에 설정한 기타 기능으로 시작됩니다.

수동 교정의 경우 다음을 수행하십시오.

- ▶ 수동 운전 모드에서 볼 팁을 링 게이지의 보어에 포지셔닝합니다.



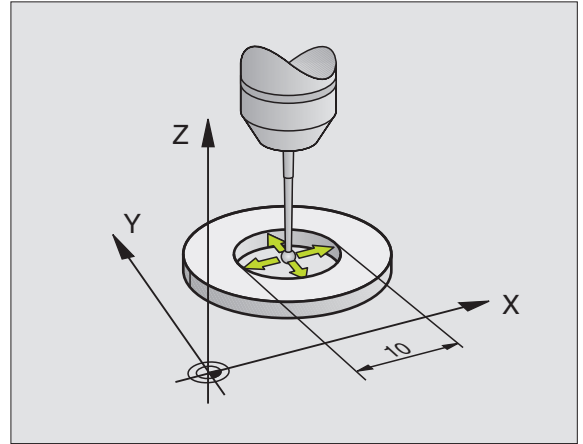
- ▶ 볼 팁 반경 및 잘못된 터치 프로브 중심 정렬에 대한 교정 기능을 선택하려면 CAL. R 소프트웨어 키를 누릅니다.
- ▶ 공구축을 선택하고 링 게이지의 반경을 입력합니다.
- ▶ 공작물을 프로빙하려면 기계의 시작 버튼을 네 번 누릅니다. 터치 프로브가 각 축 방향에서 보어 위치에 닿으면 유효 볼 팁 반경이 계산됩니다.
- ▶ 이 시점에서 교정 기능을 종료하려면 END 소프트웨어 키를 누릅니다.



볼 팁 중심의 잘못된 정렬을 결정하려면 기계 제작 업체에서 특수하게 준비한 TNC가 있어야 합니다. 자세한 내용은 기계 공구 설명서를 참조하십시오.



- ▶ 볼 팁 중심의 정렬된 정렬을 결정하려면 180° 소프트웨어 키를 누릅니다. 그러면 터치 프로브가 180도 회전합니다.
- ▶ 공작물을 프로빙하려면 기계의 시작 버튼을 네 번 누르십시오. 터치 프로브가 각 축 방향에서 보어 위치에 닿으면 볼 팁 중심의 잘못된 정렬이 계산됩니다.



교정 값 표시

터치 프로브가 다시 필요할 때 사용할 수 있도록 유효 길이 및 반경과 잘못된 중심 정렬이 TNC 에 저장됩니다. CAL. L 및 CAL. R 소프트 키를 사용하면 화면에 이러한 값을 표시할 수 있습니다.



여러 개의 터치 프로브나 교정 데이터 블록을 사용하는 경우 32 페이지의 “둘 이상의 데이터 교정 블록 관리” 참조

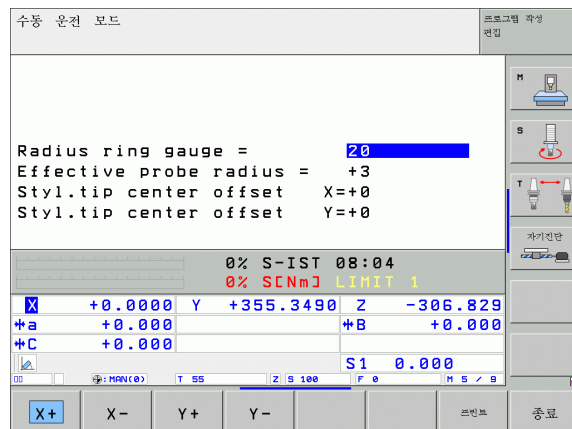
둘 이상의 데이터 교정 블록 관리

기계에서 십자형으로 배치된 여러 개의 터치 프로브나 측정 접점을 사용하는 경우에는 교정 데이터 블록도 여러 개를 사용해야 합니다.

둘 이상의 교정 데이터 블록을 사용하기 위해서는 기계 파라미터 7411=1 로 설정해야 합니다. 교정 데이터를 찾는 방법은 단일 터치 프로브를 사용하여 찾는 것과 동일합니다. 교정 메뉴를 종료할 때 ENT 키를 눌러 공구 테이블의 교정 데이터 항목을 확인하면 교정 데이터가 공구 테이블에 저장됩니다. TNC 가 데이터를 저장하는 공구 테이블의 라인은 활성 공구 번호로 결정됩니다.



터치 프로브 사이클을 자동 모드에서 실행하는지 수동 모드에서 실행하는지 여부와 관계 없이 터치 프로브를 사용하기 전에는 항상 올바른 공구 번호를 활성화했는지 확인해야 합니다.



2.3 잘못된 공작물 정렬 보정

소개

TNC는 “기본 회전”을 계산하여 잘못된 공작물 정렬을 전자적으로 보정합니다.

이를 위해 TNC는 회전 각도를 작업 평면에서 기준 축에 맞게 원하는 각도로 설정합니다. 오른쪽 그림을 참조하십시오.

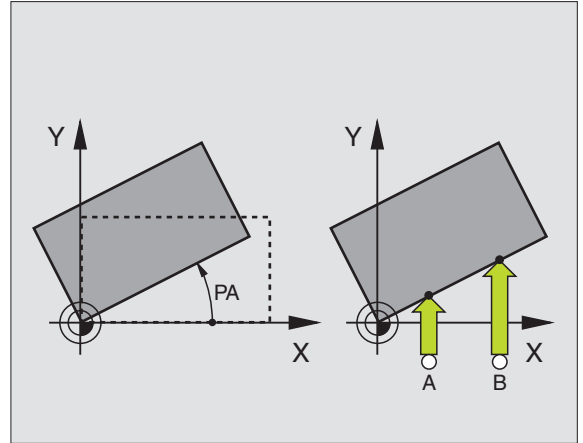


잘못된 공작물 정렬을 측정할 때 각도 기준 축에 수직한 프로브 방향을 선택합니다.

프로그램 실행 중에 기본 회전이 올바르게 계산되도록 첫 번째 포지셔닝 블록에서 작업 평면의 두 좌표를 모두 프로그램합니다.

평면 기능과 함께 기본 회전을 사용할 수도 있습니다. 이 경우에는 먼저 기본 회전을 활성화한 다음 평면 기능을 활성화합니다.

기본 회전을 변경할 경우 메뉴를 종료할 때 변경된 기본 회전을 프리셋 테이블의 활성 라인에 저장할 것인지 묻는 메시지가 나타납니다. 이 경우 ENT 키를 눌러 확인하십시오.



기본 회전 측정



- ▶ PROBING ROT 소프트 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- ▶ 볼 팁을 첫 번째 터치 점 근처의 시작 위치에 포지셔닝합니다.
- ▶ 각도 기준 축에 수직한 프로브 방향을 선택합니다. 소프트 키로 축을 선택하십시오.
- ▶ 공작물을 프로빙하려면 기계의 시작 버튼을 누르십시오.
- ▶ 볼 팁을 두 번째 터치 점 근처의 시작 위치에 포지셔닝합니다.
- ▶ 공작물을 프로빙하려면 기계의 시작 버튼을 누르십시오. TNC가 기본 회전을 확인하여 대화 상자의 **Rotation angle** = 다음에 각도를 표시합니다.

프리셋 테이블에 기본 회전 저장

- ▶ 프로빙 프로세스 후 활성 기본 회전이 저장될 프리셋 번호를 **테이블의 번호**: 입력란에 입력합니다.
- ▶ 프리셋 테이블에 입력 소프트 키를 눌러 프리셋 테이블에 기본 회전을 저장합니다.

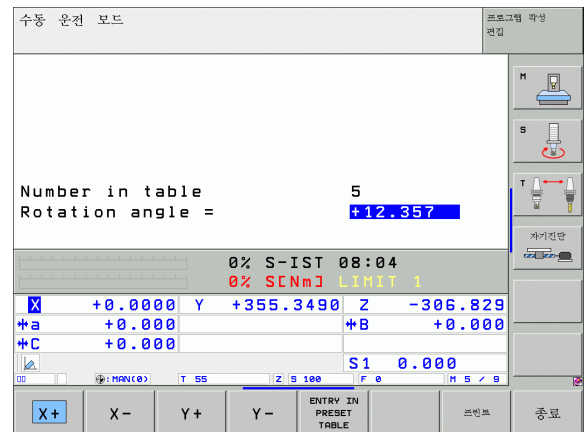
기본 회전 표시

PROBING ROT을 선택할 때마다 ROTATION ANGLE 다음에 기본 회전 각도가 나타납니다. 이 회전 각도는 추가 상태 표시 (STATUS POS.) 에도 나타납니다.

기본 회전에 따라 축을 이동할 때마다 상태 표시에 기본 회전의 기호가 나타납니다.

기본 회전을 취소하려면

- ▶ PROBING ROT 소프트 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- ▶ 회전 각도로 0 을 입력하고 ENT 키를 눌러 확인합니다.
- ▶ END 키를 눌러 프로브 기능을 종료합니다.



2.4 3-D 터치 프로브를 사용한 데이터 설정

소개

정렬된 공작물에서 데이터를 설정할 경우 다음과 같은 기능을 사용할 수 있습니다.

- 임의의 축에서 데이터 설정 - PROBING POS
- 코너를 데이터로 정의 - PROBING P
- 원 중심에 데이터 설정 - PROBING CC
- 중심선을 데이터로 설정 - PROBING

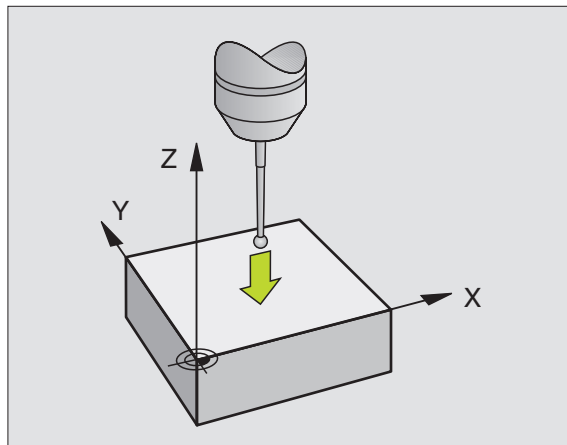


활성 데이터 전환 중에는 항상 활성 프리셋 (또는 수동 운전 모드에서 최근에 설정한 데이터)에 있는 프로빙된 값이 기준으로 사용됩니다. 이것은 위치 표시에 데이터 전환이 포함되어 있는 경우에도 해당됩니다.

임의의 축에서 데이터 설정



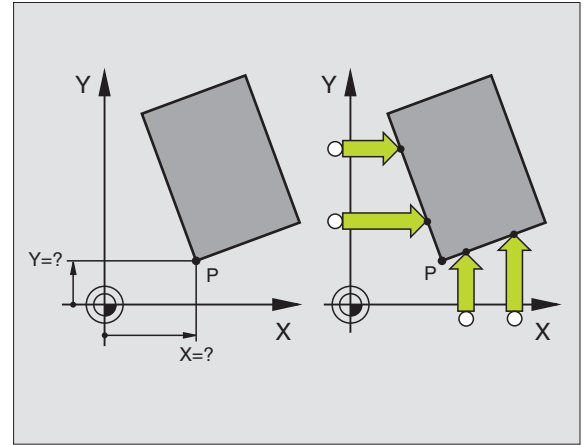
- ▶ PROBING POS 소프트 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- ▶ 터치 프로브를 터치 점 근처의 시작 위치로 이동합니다.
- ▶ 프로브 축과 데이터를 설정하려는 방향 (Z 방향의 경우 Z)을 선택합니다. 소프트 키를 사용하여 선택합니다.
- ▶ 공작물을 프로빙하려면 기계의 시작 버튼을 누릅니다.
- ▶ **데이터:** 공칭 좌표를 입력하고 데이터 설정으로 항목을 확인하거나 테이블에 값을 기록합니다 (28 페이지의 “터치 프로브 사이클의 측정된 값을 데이터 테이블에 쓰기” 참조 또는 29 페이지의 “터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 프리셋 테이블에 쓰기” 참조).
- ▶ 프로브 기능을 종료하려면 END 키를 누릅니다.



코너를 데이텀으로 - 기본 회전용으로 프로빙한 점 사용 (오른쪽 그림 참조)



- ▶ PROBING P 소프트 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- ▶ 기본 회전의 터치 점?: ENT 키를 눌러 터치 점 좌표를 전송합니다.
- ▶ 기본 회전을 프로빙하지 않은 측면의 첫 번째 터치 점 근처의 시작 위치로 터치 프로브를 포지셔닝합니다.
- ▶ 소프트 키로 프로브 방향을 선택합니다.
- ▶ 공작물을 프로빙하려면 기계의 시작 버튼을 누릅니다.
- ▶ 터치 프로브를 같은 측면에 있는 두 번째 터치 점 근처로 포지셔닝합니다.
- ▶ 공작물을 프로빙하려면 기계의 시작 버튼을 누르십시오.
- ▶ **데이텀**: 메뉴 창에서 데이텀의 두 좌표를 모두 입력하고 데이텀 설정 소프트 키를 눌러 확인하거나 테이블에 값을 기록합니다 (28 페이지의 “터치 프로브 사이클의 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기” 참조 또는 29 페이지의 “터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 프리셋 테이블에 쓰기” 참조).
- ▶ 프로브 기능을 종료하려면 END 키를 누릅니다.



코너를 데이텀으로 - 기본 회전용으로 프로빙한 점을 사용하지 않음

- ▶ PROBING P 소프트 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- ▶ 기본 회전의 터치 점?: NO ENT 키를 눌러 이전 터치 점을 무시합니다. 기본 회전이 수행된 경우에만 대화 상자에 질문이 나타납니다.
- ▶ 공작물의 두 측면을 모두 프로빙합니다.
- ▶ **데이텀**: 데이텀의 좌표를 입력하고 데이텀 설정 소프트 키를 눌러 확인하거나 테이블에 값을 기록합니다 (28 페이지의 “터치 프로브 사이클의 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기” 참조 또는 29 페이지의 “터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 프리셋 테이블에 쓰기” 참조).
- ▶ 프로브 기능을 종료하려면 END 키를 누릅니다.

원 중심을 데이텀으로

이 기능을 사용하면 보어 홀, 원형 포켓, 원통형, 스테드, 원형 아일랜드 등의 중심에 데이텀을 설정할 수 있습니다.

내부 원

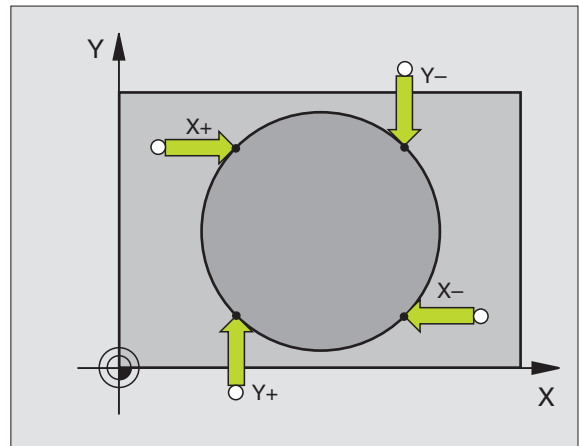
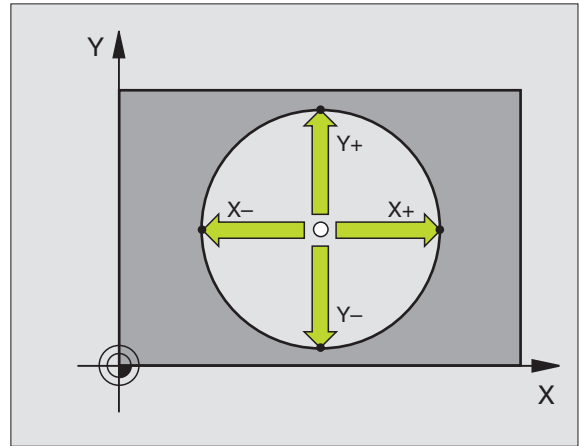
TNC가 자동으로 네 개 좌표 축 방향 모두에서 내부 벽을 프로빙합니다.

원호와 같은 완전하지 않은 원의 경우 적절한 프로빙 방향을 선택할 수 있습니다.

- ▶ 터치 프로브를 원의 중심 근처에 포지셔닝합니다.



- ▶ PROBING CC 소프트 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- ▶ 공작물을 프로빙하려면 기계의 시작 버튼을 네 번 누릅니다. 터치 프로브가 원 안의 네 점을 프로빙합니다.
- ▶ 스타일러스 중심을 찾기 위해 프로빙하는 경우 (MP6160에 따라 스핀들 방향이 되어 있는 기계에서만 사용 가능) 180° 소프트 키를 누르고 원 안의 다른 네 점을 프로빙합니다.
- ▶ 스타일러스 중심을 찾기 위해 프로빙하는 것이 아닌 경우 END 키를 누릅니다.
- ▶ **데이텀**: 메뉴 창에서 원 중심의 두 좌표를 모두 입력하고 데이텀 설정 소프트 키를 눌러 확인하거나 테이블에 값을 기록합니다 (28 페이지의 “터치 프로브 사이클의 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기” 참조 또는 29 페이지의 “터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 프리셋 테이블에 쓰기” 참조).
- ▶ 프로브 기능을 종료하려면 END 키를 누릅니다.



외부 원

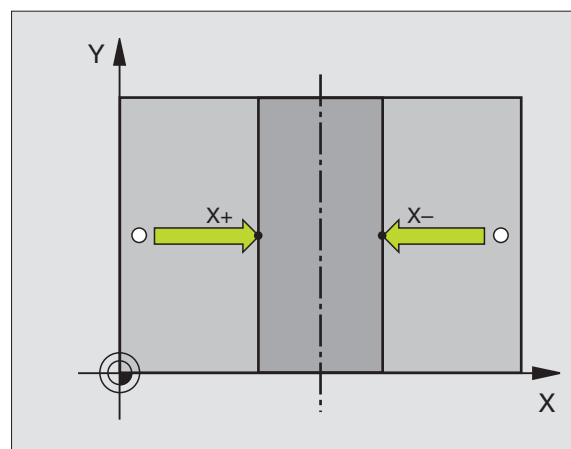
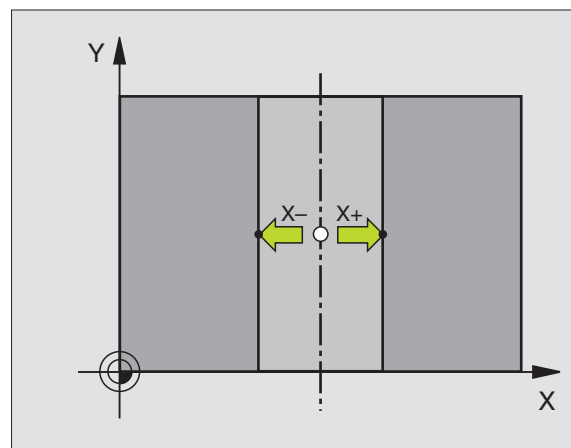
- ▶ 터치 프로브를 원 외부에 있는 첫 번째 터치 점의 시작 위치로 포지셔닝합니다.
- ▶ 소프트 키로 프로브 방향을 선택합니다.
- ▶ 공작물을 프로빙하려면 기계의 시작 버튼을 누릅니다.
- ▶ 나머지 세 점에 대해 프로빙 프로세스를 반복합니다. 오른쪽 하단에 있는 그림을 참조하십시오.
- ▶ **데이텀**: 데이텀의 좌표를 입력하고 데이텀 설정 소프트 키를 눌러 확인하거나 테이블에 값을 기록합니다 (28 페이지의 “터치 프로브 사이클의 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기” 참조 또는 29 페이지의 “터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 프리셋 테이블에 쓰기” 참조).
- ▶ 프로브 기능을 종료하려면 END 키를 누릅니다.

프로빙 절차가 완료된 후 원 중심의 좌표와 원 반경 PR이 표시됩니다.

중심선을 데이텀으로



- ▶ PROBING 소프트웨어 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- ▶ 볼 팁을 첫 번째 터치 점 근처의 시작 위치에 포지셔닝합니다.
- ▶ 소프트웨어 키로 프로빙 방향을 선택합니다.
- ▶ 공작물을 프로빙하려면 기계의 시작 버튼을 누릅니다.
- ▶ 볼 팁을 두 번째 터치 점 근처의 시작 위치에 포지셔닝합니다.
- ▶ 공작물을 프로빙하려면 기계의 시작 버튼을 누릅니다.
- ▶ **데이텀:** 메뉴 창에서 데이텀의 좌표를 입력하고 데이텀 설정 소프트웨어 키를 눌러 확인하거나 테이블에 값을 기록합니다 (28 페이지의 “터치 프로브 사이클의 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기” 참조 또는 29 페이지의 “터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 프리셋 테이블에 쓰기” 참조).
- ▶ 프로브 기능을 종료하려면 END 키를 누릅니다.



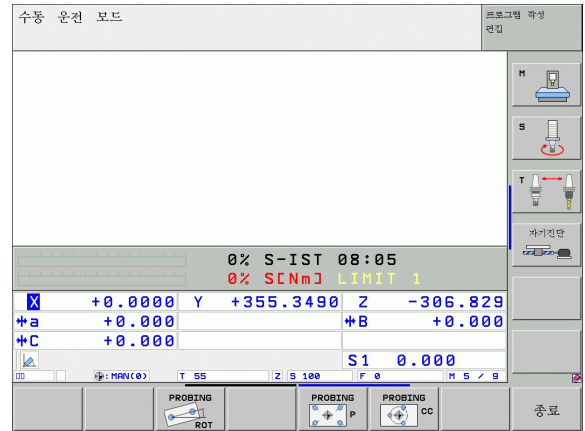
홀 / 원통형 스테드를 사용한 데이터 포인트 설정

두 번째 소프트 키 행에는 홀이나 원통형 스테드를 사용하여 데이터를 설정하는 소프트 키가 있습니다.

홀 또는 스테드 프로빙 여부 정의

기본 설정은 홀 프로빙에 사용됩니다.

-  ▶ 프로브 기능을 선택하려면 TOUCH PROBE 소프트 키를 눌러 소프트 키 행을 전환합니다.
-  ▶ 프로브 기능을 선택합니다. 예를 들어 PROBING ROT 소프트 키를 누릅니다.
-  ▶ 원형 스테드가 프로빙됩니다. 소프트 키로 정의합니다.
-  ▶ 홀이 프로빙됩니다. 소프트 키로 정의합니다.



홀 프로빙

터치 프로브를 홀의 중심 근처에 프리포지셔닝합니다. 외부 시작 키를 누르면 자동으로 홀 벽에 있는 점 네 개를 프로빙합니다.

모든 홀을 프로빙하여 데이터가 설정될 때까지 터치 프로브를 다음 홀로 이동하고 프로빙 절차를 반복합니다.

원통형 스테드 프로빙

볼 팁을 스테드의 첫 번째 터치 점 근처에 있는 시작 위치로 포지셔닝합니다. 소프트 키를 사용하여 프로빙 방향을 선택하고 기계 시작 버튼을 눌러 프로빙을 시작합니다. 위의 절차를 네 번 수행합니다.

개요

사이클	소프트 키
두 홀을 사용한 기본 회전: 두 홀의 중심을 연결하는 선과 공칭 위치 (각도 기준 축) 사이의 각도를 측정합니다.	
네 홀을 사용한 데이터: 처음 프로빙된 두 홀을 연결하는 선과 마지막으로 프로빙된 두 홀을 연결하는 선의 교점을 계산합니다. 소프트 키에 표시된 것처럼 대각선 방향으로 마주보는 홀을 차례로 프로빙해야 합니다. 그렇지 않으면 데이터가 잘못 계산됩니다.	
세 홀을 사용한 원 중심: 세 홀의 중심을 모두 통과하는 원을 계산하고 해당 원의 중심을 찾습니다.	

2.5 3-D 터치 프로브로 공작물 측정

소개

수동 및 전자 핸드휠 작동 모드에서 터치 프로브를 사용하여 공작물에 대한 간단한 측정을 수행할 수도 있습니다. 복잡한 측정 작업에는 프로 그래밍 가능한 다양한 프로빙 사이클을 사용할 수 있습니다 (105 페이지의 “자동 공작물 측정” 참조). 3-D 터치 프로브를 사용하여 다음을 결정할 수 있습니다.

- 위치 좌표 및 위치 좌표로부터의 거리
- 공작물상의 치수 및 각도

기울어진 공작물에서 위치 좌표를 찾는 방법 :



- ▶ PROBING POS 소프트 키를 눌러 프로빙 기능을 선택합니다.
- ▶ 터치 프로브를 터치 점 근처의 시작 위치로 이동합니다.
- ▶ 프로브 방향 및 좌표 축을 선택합니다. 해당 소프트 키를 사용하여 선택합니다.
- ▶ 공작물을 프로빙하려면 기계의 시작 버튼을 누릅니다.

터치 점의 좌표가 데이텀으로 표시됩니다.

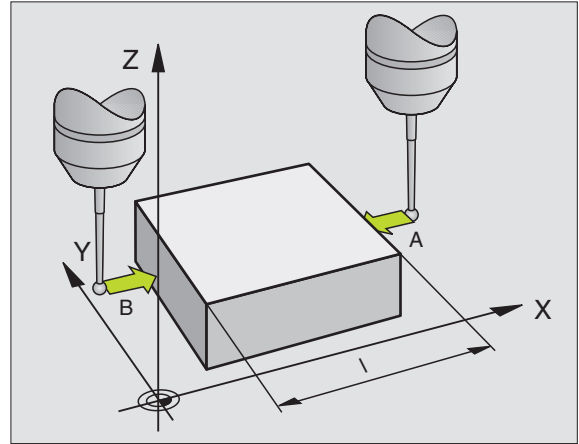
작업 평면에서 코너의 좌표 찾기

코너 점의 좌표를 찾을 수 있습니다 (36 페이지의 “코너를 데이텀으로 - 기본 회전용으로 프로빙한 점을 사용하지 않음” 참조). 프로빙된 코너의 좌표가 데이텀으로 표시됩니다.

공작물 크기를 측정하려면



- ▶ PROBING POS 소프트 키를 눌러 프로빙 기능을 선택합니다.
- ▶ 터치 프로브를 첫 번째 터치 점 A 근처의 시작 위치에 포지셔닝합니다.
- ▶ 소프트 키로 프로빙 방향을 선택합니다.
- ▶ 공작물을 프로빙하려면 기계의 시작 버튼을 누릅니다.
- ▶ 현재 데이텀을 나중에 다시 사용하려면 데이텀 표시에 나타나는 값을 기록합니다.
- ▶ 데이텀: "0" 을 입력합니다.
- ▶ 대화 상자를 종료하려면 END 키를 누릅니다.
- ▶ PROBING POS 소프트 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- ▶ 터치 프로브를 두 번째 터치 점 B 근처의 시작 위치에 포지셔닝합니다.
- ▶ 소프트 키로 프로브 방향을 선택합니다. 동일한 축의 반대 방향을 선택하십시오.
- ▶ 공작물을 프로빙하려면 기계의 시작 버튼을 누릅니다.



데이텀으로 표시된 값은 좌표축에 있는 두 점 사이의 거리입니다.

길이 측정 전의 활성 데이텀으로 되돌리는 방법:

- ▶ PROBING POS 소프트 키를 눌러 프로빙 기능을 선택합니다.
- ▶ 첫 번째 터치 점을 다시 프로빙합니다.
- ▶ 이전에 기록한 값으로 데이텀을 설정합니다.
- ▶ 대화 상자를 종료하려면 END 키를 누릅니다.

각도 측정

3-D 터치 프로브를 사용하여 작업 평면의 각도를 측정할 수 있습니다. 다음을 측정할 수 있습니다.

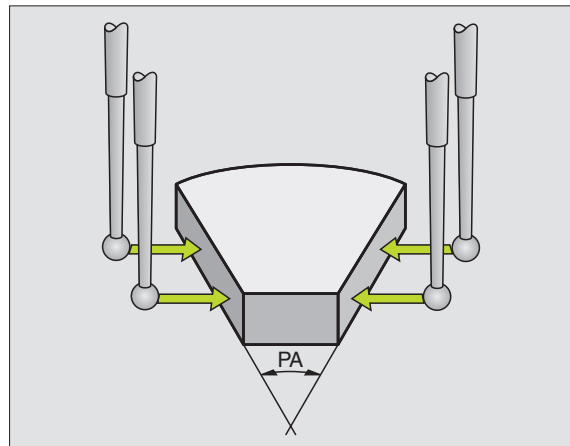
- 각도 기준 축과 공작물 면 사이의 각도
- 두 면 사이의 각도

측정된 각도가 값으로 표시됩니다 (최대값 90°).

각도 기준 축과 공작물 면 사이의 각도 측정 방법

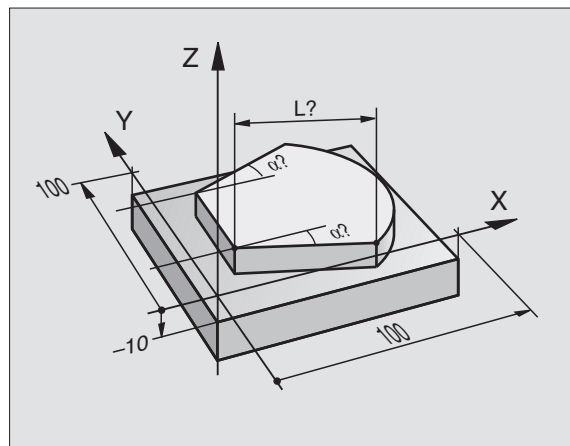


- ▶ PROBING ROT 소프트웨어 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- ▶ 회전 각도: 이후 현재 기본 회전을 다시 사용하려면 회전 각도 아래에 표시된 값을 기록합니다.
- ▶ 공작물의 면을 사용하여 기본 회전을 수행합니다(33 페이지의 “잘못된 공작물 정렬 보정” 참조).
- ▶ PROBING ROT 소프트웨어 키를 눌러 각도 기준 축과 공작물의 면 사이 각도를 회전 각도로 표시합니다.
- ▶ 기본 회전을 취소하거나 이전 기본 회전을 복원합니다.
- ▶ 이 작업을 수행하려면 회전 각도를 앞서 기록한 값으로 설정합니다.



두 공작물 면 사이의 각도 측정 방법:

- ▶ PROBING ROT 소프트웨어 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- ▶ 회전 각도: 나중에 현재 기본 회전을 다시 사용하려면 회전 각도 아래에 표시된 값을 기록합니다.
- ▶ 공작물의 면을 사용하여 기본 회전을 수행합니다(33 페이지의 “잘못된 공작물 정렬 보정” 참조).
- ▶ 두 번째 면을 기본 회전으로 프로빙하는 한편 각도를 0으로 설정하지는 마십시오.
- ▶ PROBING ROT 소프트웨어 키를 눌러 두 면 사이의 PA 각도를 회전 각도로 표시합니다.
- ▶ 기본 회전을 취소하거나 회전 각도를 앞서 기록한 값으로 설정하여 이전 기본 회전을 복원합니다.



2.6 기계식 프로브 또는 다이얼 게이지와 함께 터치 프로브 기능 사용

소개

기계에 전자식 3-D 터치 프로브가 없는 경우 앞서 설명한 모든 수동식 터치 프로브 기능 (예외: 교정 기능) 을 기계식 프로브와 함께 사용하거나 간단히 공구로 공작물을 터치할 수 있습니다.

이 경우 프로빙 중에 3-D 터치 프로브에서 자동으로 전자식 신호가 생성되는 것이 아니라 키를 눌러 **probing position** 를 캡처하는 신호를 수동으로 트리거할 수 있습니다. 다음과 같이 진행합니다.



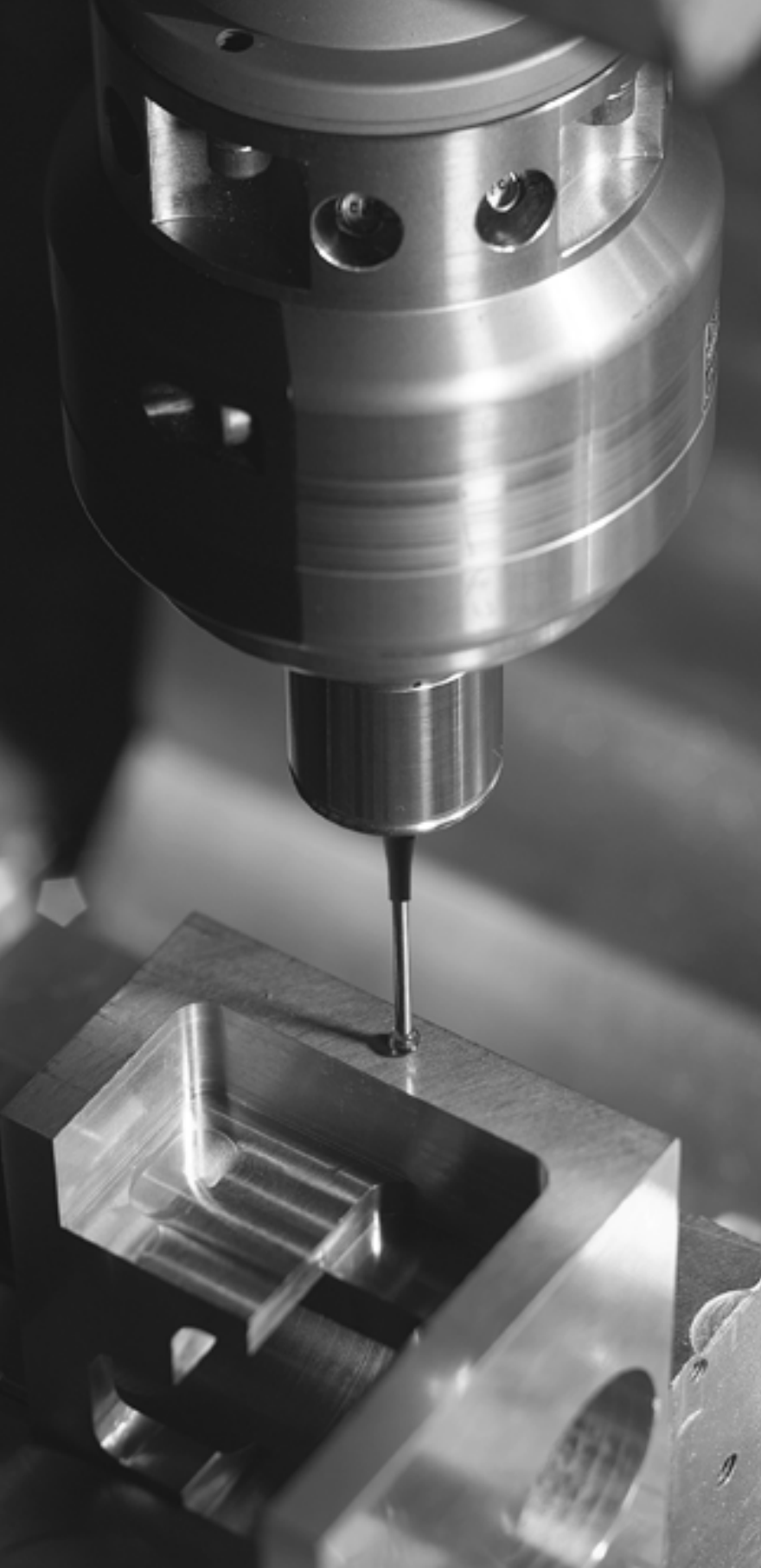
- ▶ 소프트 키로 터치 프로브 기능을 선택합니다.
- ▶ 기계식 프로브를 TNC로 캡처할 첫 번째 위치로 이동합니다.



- ▶ 위치 확인: 현재 위치 캡처 키를 눌러 현재 위치를 저장합니다.
- ▶ 기계식 프로브를 TNC로 캡처할 다음 위치로 이동합니다.



- ▶ 위치 확인: 현재 위치 캡처 키를 눌러 현재 위치를 저장합니다.
- ▶ 필요한 경우 추가 위치로 이동하고 이전 설명에 따라 캡처합니다.
- ▶ **데이텀**: 메뉴 창에서 새 데이텀의 좌표를 입력하고 데이텀 설정 소프트 키를 사용하여 확인하거나 테이블에 값을 기록합니다 (28 페이지의 “터치 프로브 사이클의 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기” 참조 또는 29 페이지의 “터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 프리셋 테이블에 쓰기” 참조).
- ▶ 프로브 기능을 종료하려면 END 키를 누릅니다.



3

자동 공작물
검사를 위한
터치 프로브 사이클



3.1 잘못된 공작물 정렬 측정

개요

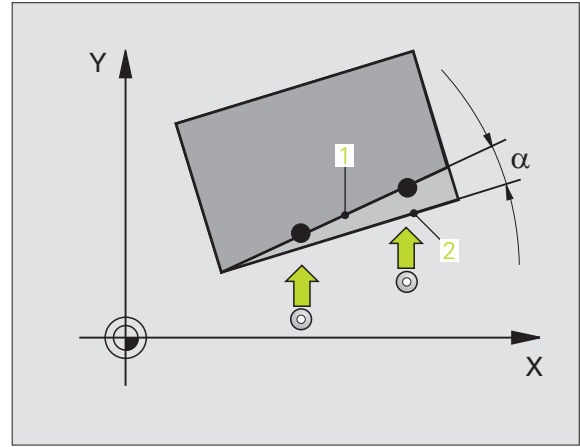
TNC 에는 공작물 잘못된 정렬를 측정하고 보정하는 데 사용할 수 있는 다섯 가지 사이클이 있습니다 . 또한 사이클 404 를 사용하여 기본 회전을 재설정할 수 있습니다 .

사이클	소프트 키	페이지
400 BASIC ROTATION - 두 점을 사용한 자동 측정 . 기본 회전을 통한 보정 .		48 페이지
401 ROT OF 2 HOLES - 두 홀을 사용한 자동 측정 . 기본 회전을 통한 보정 .		50 페이지
402 ROT OF 2 STUDS - 두 스테드를 사용한 자동 측정 . 기본 회전을 통한 보정 .		52 페이지
403 ROT IN ROTARY AXIS - 두 점을 사용한 자동 측정 . 테이블 회전으로 보정 .		55 페이지
405 ROT IN C AXIS - 홀 중심과 양의 Y 축 사이의 각도 오프셋 자동 정렬 . 테이블 회전을 통합 보정 .		59 페이지
404 SET BASIC ROTATION - 기본 회전 설정		58 페이지



잘못된 공작물 정렬을 측정하는 모든 터치 프로브 사이클에 공통적인 특성

사이클 400, 401 및 402의 경우 파라미터 Q307 **Default setting for basic rotation** 을 통해 측정 결과를 알려진 각도 α 를 사용하여 수정할 것인지 여부를 정의할 수 있습니다 (오른쪽 그림 참조). 이 파라미터를 사용하면 공작물의 임의의 직선 1에 대해 기본 회전을 측정하여 실제 0° 방향 2에 대한 참조를 설정할 수 있습니다.



BASIC ROTATION (터치 프로브 사이클 400, ISO: G400)

터치 프로브 사이클 400은 직선 표면 위에 있는 두 점을 측정하여 잘못된 공작물 정렬을 결정합니다. TNC는 기본 회전 기능을 사용하여 측정된 값을 보정합니다 (33 페이지의 “잘못된 공작물 정렬 보정” 참조).

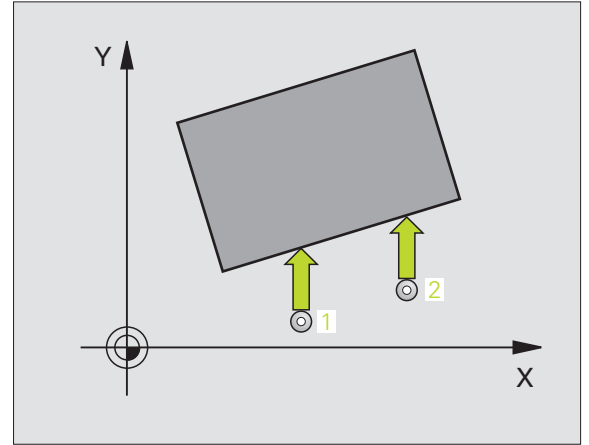
- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 “터치 프로브 사이클 실행” 참조)을 통해 프로그램된 시작 점 1로 포지셔닝합니다. TNC는 정의된 이송 방향의 반대 방향으로 안전 높이만큼 터치 프로브를 오프셋합니다.
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360)로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 3 터치 프로브가 다음 시작 점 2로 이동하고 두 번째 위치를 프로빙합니다.
- 4 터치 프로브가 공구 안전 높이로 복귀하고 기본 회전이 수행됩니다.



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

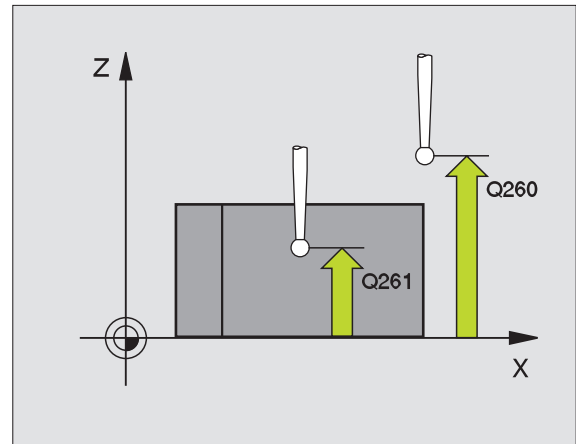
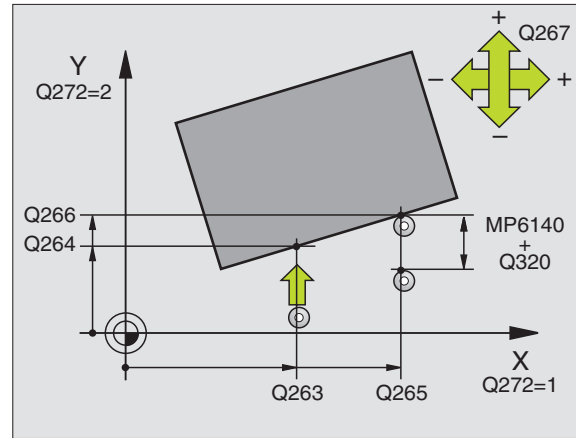
사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.

사이클이 시작될 때 TNC가 활성 기본 회전을 재설정합니다.





- ▶ **첫 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q263(절대):** 작업 평면의 기준 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **두 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q264(절대):** 작업 평면의 보조 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **첫 번째 축의 두 번째 측정 점 Q265(절대):** 작업 평면의 기준 축에서 두 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **두 번째 축의 두 번째 측정 점 Q266(절대):** 작업 평면의 보조 축에서 두 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **측정 축 Q272:** 작업 평면에서 측정이 수행되는 축입니다.
 - 1: 기준 축 = 측정 축
 - 2: 보조 축 = 측정 축
- ▶ **이송 방향 1 Q267:** 프로브가 공작물에 접근하는 방향입니다.
 - 1: 음의 이송 방향
 - +1: 양의 이송 방향
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대):** 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점)의 좌표입니다.
- ▶ **안전 높이 Q320(중분):** 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다. Q320은 MP6140에 더해집니다.
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물(고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.
- ▶ **공구 안전 높이까지 이송 Q301:** 측정 점 사이에서 터치 프로브가 이동하는 방식의 정의입니다.
 - 0: 측정 점 사이에서 측정 높이로 이동
 - 1: 측정 점 사이에서 공구 안전 높이로 이동
- ▶ **기본 회전에 대한 기본 설정 Q307(절대):** 기준 축이 아닌 직선에 대해 잘못된 정렬을 측정하는 경우 이 기준 선의 각도를 입력합니다. 그러면 측정된 값과 기본 회전을 위한 기준 선의 각도 간 차이가 계산됩니다.
- ▶ **데이블의 프리셋 번호 Q305:** 확인된 기본 회전을 테이블에 저장할 때 사용할 프리셋 번호를 입력합니다. Q305=0을 입력하면 자동으로 수동 작동 모드의 ROT 메뉴에서 결정된 기본 회전이 배치됩니다.



Example: NC 블록

5 TCH PROBE 400 BASIC ROTATION	
Q263=+10	;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+3.5	;1ST POINT 2ND AXIS
Q265=+25	;2ND POINT 1ST AXIS
Q266=+2	;2ND POINT 2ND AXIS
Q272=2	;MEASURING AXIS
Q267=+1	;TRAVERSE DIRECTION
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q307=0	;PRESET BASIC ROTATION
Q305=0	;NO. IN TABLE



BASIC ROTATION FROM TWO HOLES (터치 프로브 사이클 401, ISO: G401)

터치 프로브 사이클 401 은 두 홀의 중심을 측정합니다. TNC 는 작업 평면의 기준 축과 두 홀 중심을 연결하는 선 간의 각도를 계산합니다. TNC 는 기본 회전 기능을 사용하여 계산된 값을 보정합니다 (33 페이지의 “잘못된 공작물 정렬 보정” 참조). 다른 방법으로 로타리 테이블을 회전하여 확인된 잘못된 정렬을 보정할 수도 있습니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 "터치 프로브 사이클 실행" 참조) 으로 터치 프로브를 첫 번째 홀 1의 중심으로 입력한 점에 포지셔닝합니다.
- 2 프로브가 입력된 측정 높이로 이동하고 네 점을 프로빙하여 첫 번째 홀 중심을 찾습니다.
- 3 터치 프로브가 공구 안전 높이로 복귀한 다음 두 번째 홀 2의 중심으로 입력한 위치로 이동합니다.
- 4 터치 프로브가 입력된 측정 높이로 이동하고 네 점을 프로빙하여 두 번째 홀 중심을 찾습니다.
- 5 터치 프로브가 공구 안전 높이로 복귀하고 기본 회전이 수행됩니다.



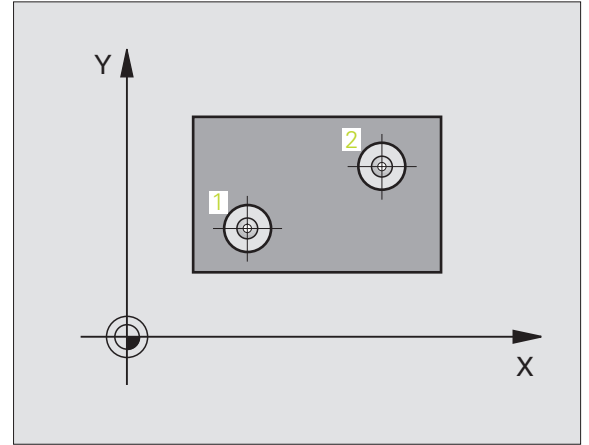
프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.

사이클이 시작될 때 TNC 가 활성 기본 회전을 재설정합니다.

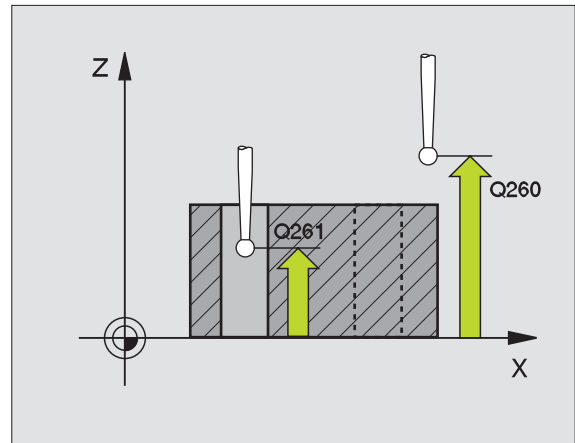
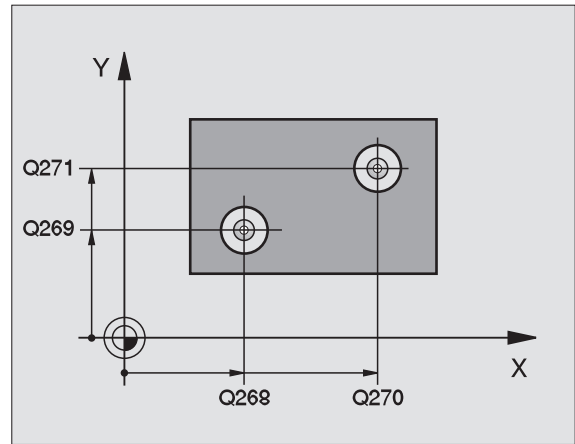
로타리 테이블을 회전하여 잘못된 정렬을 보정하려는 경우 TNC 가 자동으로 다음 로타리 축을 사용합니다.

- 공구 축 Z 에 대해 C
- 공구 축 Y 에 대해 B
- 공구 축 X 에 대해 A





- ▶ **첫 번째 홀: 첫 번째 축의 중심 Q268 (절대):** 작업 평면의 기준 축에서 첫 번째 홀의 중심입니다.
- ▶ **첫 번째 홀: 두 번째 축의 중심 Q269 (절대):** 작업 평면의 보조 축에서 첫 번째 홀의 중심입니다.
- ▶ **두 번째 홀: 첫 번째 축의 중심 Q270 (절대):** 작업 평면의 기준 축에서 두 번째 홀의 중심입니다.
- ▶ **두 번째 홀: 두 번째 축의 중심 Q271 (절대):** 작업 평면의 보조 축에서 두 번째 홀의 중심입니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261 (절대):** 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점) 의 좌표입니다.
- ▶ **공구 안전 높이 Q260 (절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.
- ▶ **기본 회전에 대한 기본 설정 Q307 (절대):** 기준 축이 아닌 직선에 대해 잘못된 정렬을 측정하는 경우 이 기준선의 각도를 입력합니다. 그러면 측정된 값과 기본 회전을 위한 기준선의 각도 간 차이가 계산됩니다.
- ▶ **테이블의 프리셋 번호 Q305:** 확인된 기본 회전을 테이블에 저장할 때 사용할 프리셋 번호를 입력합니다. Q305=0 을 입력하면 자동으로 수동 작동 모드의 회전 메뉴에 확인된 기본 회전이 배치됩니다.
- ▶ **기본 회전 / 정렬 Q402:** TNC 가 기본 회전을 사용하거나 로타리 테이블을 회전하여 잘못된 정렬을 보정해야 하는지 여부를 지정합니다.
0: 기본 회전 설정
1: 로타리 테이블 회전
- ▶ **정렬 후 0 으로 설정 Q337:** TNC 가 정렬된 로타리 축의 표시를 0 으로 설정해야 하는지 여부를 정의합니다.
0: 정렬 후 로타리 축 표시를 0 으로 재설정하지 않음
1: 정렬 후 로타리 축 표시를 0 으로 재설정



Example: NC 블록

5 TCH PROBE 401 ROT OF 2 HOLES	
Q268=-37	;1ST CENTER 1ST AXIS
Q269=+12	;1ST CENTER 2ND AXIS
Q270=+75	;2ND CENTER 1ST AXIS
Q271=+20	;2ND CENTER 2ND AXIS
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q307=0	;PRESET BASIC ROTATION
Q305=0	;NO. IN TABLE
Q402=0	;ALIGNMENT
Q337=0	;SET TO ZERO



BASIC ROTATION OVER TWO STUDS (터치 프로브 사이클 402, ISO: G402)

터치 프로브 사이클 402 는 두 스타드의 중심을 측정합니다. TNC 는 작업 평면의 기준 축과 두 스타드 중심을 연결하는 선 간의 각도를 계산합니다. TNC 는 기본 회전 기능을 사용하여 계산된 값을 보정합니다 (33 페이지의 “잘못된 공작물 정렬 보정” 참조). 다른 방법으로 로타리 테이블을 회전하여 확인된 잘못된 정렬을 보정할 수도 있습니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 “터치 프로브 사이클 실행” 참조) 을 통해 첫 번째 스타드 1 을 프로빙하는 시작 점으로 포지셔닝합니다.
- 2 프로브가 입력된 **측정 높이 1** 로 이동하고 네 점을 프로빙하여 첫 번째 스타드의 중심을 찾습니다. 터치 프로브가 90° 간격으로 오프셋된 터치 점 간의 원호를 따라 이동합니다.
- 3 터치 프로브가 공구 안전 높이로 복귀한 다음 두 번째 스타드 5 를 프로빙하는 시작 점으로 이동합니다.
- 4 터치 프로브가 입력된 **측정 높이 2** 로 이동하고 네 점을 프로빙하여 두 번째 스타드의 중심을 찾습니다.
- 5 터치 프로브가 공구 안전 높이로 복귀하고 기본 회전이 수행됩니다.



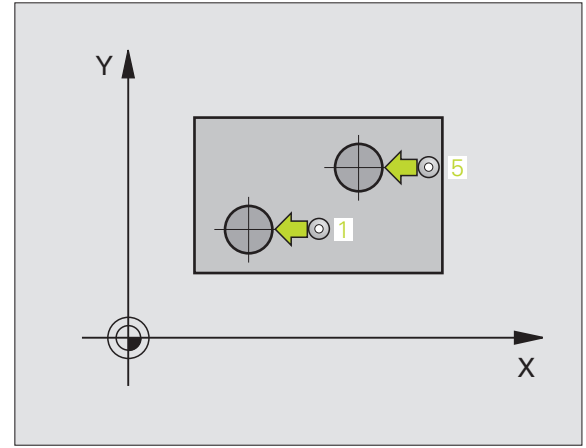
프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.

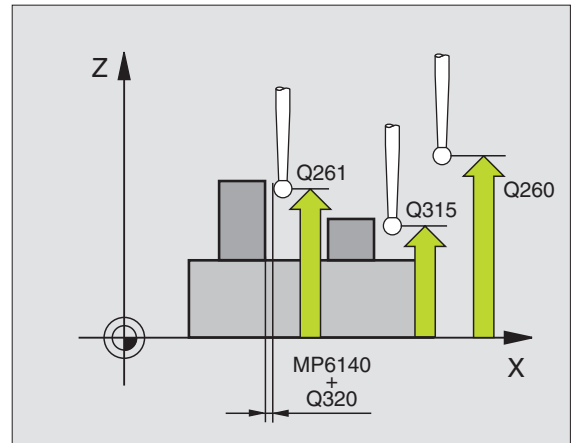
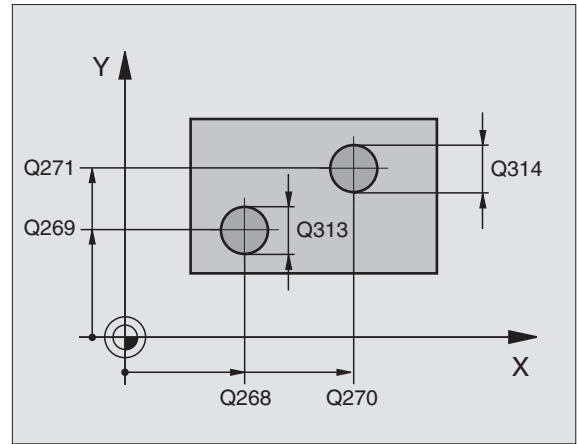
사이클이 시작될 때 TNC 가 활성 기본 회전을 재설정합니다.

로타리 테이블을 회전하여 잘못된 정렬을 보정하려는 경우 TNC 가 자동으로 다음 로타리 축을 사용합니다.

- 공구 축 Z 에 대해 C 축
- 공구 축 Y 에 대해 B 축
- 공구 축 X 에 대해 A 축



- ▶ **첫 번째 스타드: 첫 번째 축의 중심 Q268(절대):** 작업 평면의 기준 축에서 첫 번째 스타드의 중심입니다.
- ▶ **첫 번째 스타드: 두 번째 축의 중심 Q269(절대):** 작업 평면의 보조 축에서 첫 번째 스타드의 중심입니다.
- ▶ **스타드 1의 직경 Q313:** 첫 번째 스타드의 근사 직경입니다. 너무 크거나 작지 않은 예상 값을 입력하십시오.
- ▶ **프로브 축의 높이 1 측정 Q261(절대):** 스타드 1을 측정할 볼 팁 중심 (= 터치 프로브 축의 터치 점)의 좌표입니다.
- ▶ **두 번째 스타드: 첫 번째 축의 중심 Q270(절대):** 작업 평면의 기준 축에서 두 번째 스타드의 중심입니다.
- ▶ **두 번째 스타드: 두 번째 축의 중심 Q271(절대):** 작업 평면의 보조 축에서 두 번째 스타드의 중심입니다.
- ▶ **스타드 2의 직경 Q314:** 두 번째 스타드의 근사 직경입니다. 너무 크거나 작지 않은 예상 값을 입력하십시오.
- ▶ **프로브 축의 높이 2 측정 Q315(절대):** 스타드 2를 측정할 볼 팁 중심 (= 터치 프로브 축의 터치 점)의 좌표입니다.
- ▶ **안전 높이 Q320(증분):** 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다. Q320은 MP6140에 더해집니다.
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물(고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.



- ▶ **공구 안전 높이까지 이송 Q301:** 측정 점 사이에서 터치 프로브가 이동하는 방식의 정의입니다.
0: 측정 점 사이에서 측정 높이로 이동
1: 측정 점 사이에서 공구 안전 높이로 이동
- ▶ **기본 회전에 대한 기본 설정 Q307 (절대):** 기준 축이 아닌 직선에 대해 잘못된 정렬을 측정하는 경우 이 기준 선의 각도를 입력합니다. 그러면 측정된 값과 기본 회전을 위한 기준 선의 각도 간 차이가 계산됩니다.
- ▶ **테이블의 프리셋 번호 Q305:** 확인된 기본 회전을 테이블에 저장할 때 사용할 프리셋 번호를 입력합니다.
Q305=0 을 입력하면 자동으로 수동 작동 모드의 회전 메뉴에 확인된 기본 회전이 배치됩니다.
- ▶ **기본 회전 / 정렬 Q402:** TNC 가 기본 회전을 사용하거나 로타리 테이블을 회전하여 잘못된 정렬을 보정해야 하는지 여부를 지정합니다.
0: 기본 회전 설정
1: 로타리 테이블 회전
- ▶ **정렬 후 0 으로 설정 Q337:** TNC 가 정렬된 로타리 축의 표시를 0 으로 설정해야 하는지 여부를 정의합니다.
0: 정렬 후 로타리 축 표시를 0 으로 재설정하지 않음
1: 정렬 후 로타리 축 표시를 0 으로 재설정

Example: NC 블록

5 TCH PROBE 402 ROT OF 2 STUDS	
Q268=-37	;1ST CENTER 1ST AXIS
Q269=+12	;1ST CENTER 2ND AXIS
Q313=60	;DIAMETER OF STUD 1
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT 1
Q270=+75	;2ND CENTER 1ST AXIS
Q271=+20	;2ND CENTER 2ND AXIS
Q314=60	;DIAMETER OF STUD 2
Q315=-5	;MEASURING HEIGHT 2
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q307=0	;PRESET BASIC ROTATION
Q305=0	;NO. IN TABLE
Q402=0	;ALIGNMENT
Q337=0	;SET TO ZERO

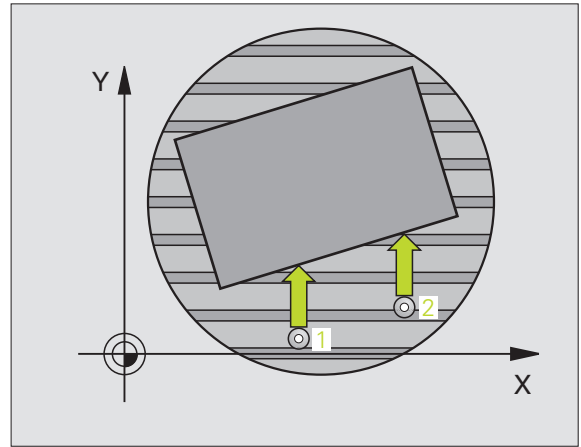
BASIC ROTATION - 로타리 축을 통한 보정 (터치 프로브 사이클 403, ISO: G403)

터치 프로브 사이클 403 은 직선 표면 위에 있는 두 점을 측정하여 공작물의 잘못된 정렬을 결정합니다. TNC 는 A, B 또는 C 축을 회전하여 확인된 잘못된 정렬을 보정합니다. 공작물은 로타리 테이블의 모든 위치에 고정할 수 있습니다.

아래에 나열된 측정 축 (사이클 파라미터 Q272) 과 보정 축 (사이클 파라미터 Q312) 을 조합할 수 있습니다. 3-D 평면 가공 기능:

활성 TS 축	측정 축	보정 축
Z	X(Q272=1)	C(Q312=6)
Z	Y(Q272=2)	C(Q312=6)
Z	Z(Q272=3)	B(Q312=5) 또는 A(Q312=4)
Y	Z(Q272=1)	B(Q312=5)
Y	X(Q272=2)	C(Q312=5)
Y	Y(Q272=3)	C(Q312=6) 또는 A(Q312=4)
X	Y(Q272=1)	A(Q312=4)
X	Z(Q272=2)	A(Q312=4)
X	X(Q272=3)	B(Q312=5) 또는 C(Q312=6)

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 "터치 프로브 사이클 실행" 참조) 을 통해 프로그래밍된 시작 점 **1** 로 포지셔닝합니다. TNC 는 정의된 이송 방향의 반대 방향으로 안전 높이만큼 터치 프로브를 오프셋합니다.
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360) 로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 3 터치 프로브가 다음 시작 점 **2** 로 이동하고 두 번째 위치를 프로빙합니다.



- 4 터치 프로브가 공구 안전 높이로 복귀하고 사이클에 정의되어 있는 로타리 축이 측정된 값만큼 이동합니다. 선택적으로 정렬 후 표시를 0으로 설정할 수 있습니다.



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

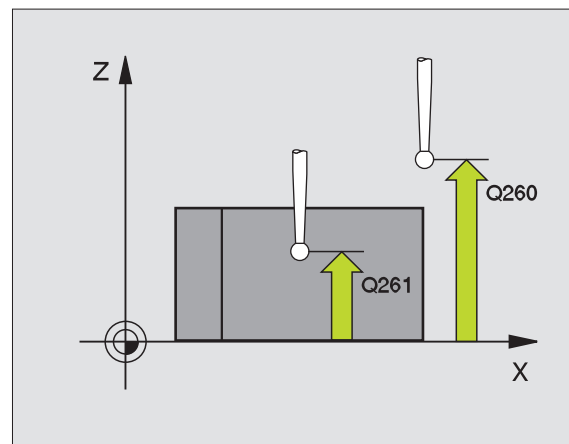
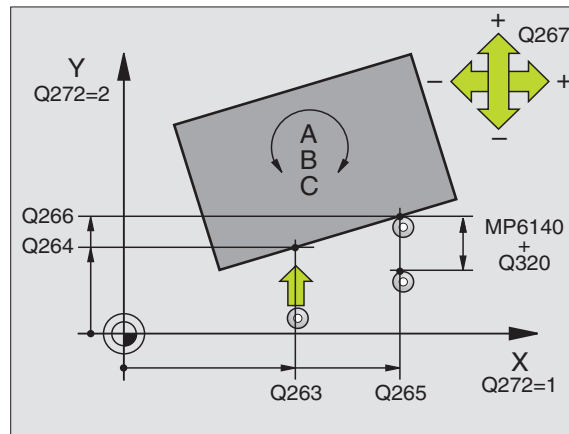
사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.

“3-D 평면 가공하기” 기능이 활성화되어 있는 경우 사이클 403을 사용해서는 안 됩니다.

측정된 각도가 파라미터 **Q150**에 저장됩니다.



- ▶ **첫 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q263(절대):** 작업 평면의 기준 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **두 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q264(절대):** 작업 평면의 보조 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **첫 번째 축의 두 번째 측정 점 Q265(절대):** 작업 평면의 기준 축에서 두 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **두 번째 축의 두 번째 측정 점 Q266(절대):** 작업 평면의 보조 축에서 두 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **측정 축 Q272:** 측정이 수행되는 축입니다.
 - 1: 기준 축 = 측정 축
 - 2: 보조 축 = 측정 축
 - 3: 터치 프로브 축 = 측정 축
- ▶ **이송 방향 1 Q267:** 프로브가 공작물에 접근하는 방향입니다.
 - 1: 음의 이송 방향
 - +1: 양의 이송 방향
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대):** 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점)의 좌표입니다.
- ▶ **안전 높이 Q320(증분):** 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다. Q320은 MP6140에 더해집니다.
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물(고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.



- ▶ **공구 안전 높이까지 이송 Q301:** 측정 점 사이에서 터치 프로브가 이동하는 방식의 정의입니다 .
0: 측정 점 사이에서 측정 높이로 이동
1: 측정 점 사이에서 공구 안전 높이로 이동
- ▶ **보정 동작을 위한 축 Q312:** TNC가 측정된 잘못된 정렬을 보정하는 로타리 축을 할당합니다 .
4: 로타리 축 A 로 잘못된 정렬 보정
5: 로타리 축 B 로 잘못된 정렬 보정
6: 로타리 축 C 로 잘못된 정렬 보정
- ▶ **정렬 후 0 으로 설정 Q337:** TNC 가 정렬된 로타리 축의 표시를 0 으로 설정해야 하는지 여부를 정의합니다 .
0: 정렬 후 로타리 축 표시를 0 으로 재설정하지 않음
1: 정렬 후 로타리 축 표시를 0 으로 재설정
- ▶ **테이블의 번호 Q305:** 프리셋 테이블/데이텀 테이블에서 TNC 가 로타리 축을 0 으로 설정하게 되어 있습니다 . 이는 Q337 이 1 로 설정된 경우에만 유효합니다 .
- ▶ **측정된 값 전송(0, 1) Q303:** 확인된 기본 회전을 데이텀 테이블이나 프리셋 테이블에 저장할지 여부를 지정합니다 .
0: 측정된 기본 회전을 활성 데이텀 테이블에 데이텀 전환으로 기록합니다 . 기준점은 활성 공작물 좌표계입니다 .
1: 측정된 기본 회전을 프리셋 테이블에 기록합니다 . 기준점은 기계 좌표계 (REF 좌표계) 입니다 .
- ▶ **참조 각도? (0=기준 축) Q380:** TNC가 프로빙된 직선을 정렬하는 각도입니다 . 로타리 축 C 를 선택한 경우에만 유효합니다 (Q312 = 6).

Example: NC 블록

5 TCH PROBE 403 ROT IN C AXIS	
Q263=+0	;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+0	;1ST POINT 2ND AXIS
Q265=+20	;2ND POINT 1ST AXIS
Q266=+30	;2ND POINT 2ND AXIS
Q272=1	;MEASURING AXIS
Q267=-1	;TRAVERSE DIRECTION
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q312=6	;COMPENSATION AXIS
Q337=0	;SET TO ZERO
Q305=1	;NO. IN TABLE
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER
Q380=+90	;REFERENCE ANGLE

BASIC ROTATION (터치 프로브 사이클 404, ISO: G404)

터치 프로브 사이클 404 를 사용하여 프로그램 실행 중에 자동으로 기본 회전을 설정할 수 있습니다. 이 사이클은 주로 이전 기본 회전을 재 설정하는 데 사용됩니다.



- ▶ **기본 회전의 프리셋 값**: 기본 회전이 설정되는 각도 값입니다.

Example: NC 블록

5 TCH PROBE 404 BASIC ROTATION

Q307=+0 ;PRESET BASIC ROTATION

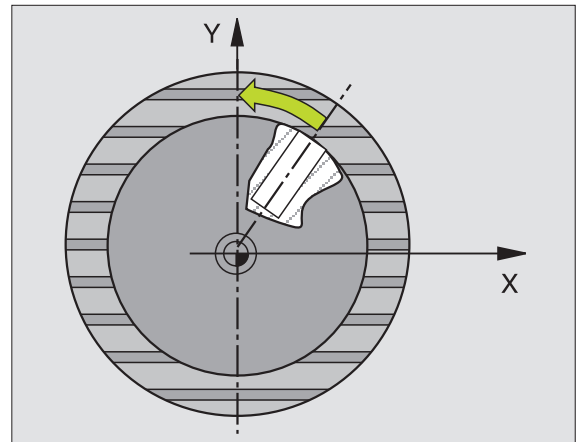
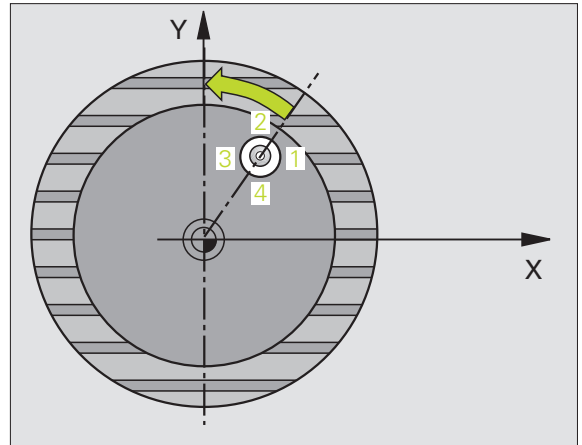
C 축을 회전하여 공작물의 잘못된 정렬 보정 (터치 프로브 사이클 405, ISO: G405)

터치 프로브 사이클 405 을 사용하여 다음을 측정할 수 있습니다.

- 활성 좌표계의 양의 Y 축과 홀 중심 간의 각도 오프셋
- 홀 중심의 공칭 위치와 실제 위치 간의 각도 오프셋

TNC 는 C 축을 회전하여 확인된 각도 오프셋을 보정합니다. 로타리 테이블에서 아무 위치에나 공작물을 고정할 수 있지만 홀의 Y 좌표는 항상 양수여야 합니다. 터치 프로브 Y 축 (홀의 수평 위치) 으로 홀의 각도 잘못된 정렬을 측정하는 경우 측정 전략으로 인해 정밀도에 약 1% 의 잘못된 정렬이 발생하므로 사이클을 두 번 이상 실행해야 합니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 "터치 프로브 사이클 실행" 참조) 을 통해 프로그래밍된 시작 점 **1** 로 포지셔닝합니다. 사이클의 데이터와 MP6140 의 안전 높이로부터의 프로브 시작 점이 계산됩니다.
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360) 로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다. 프로빙 방향은 프로그래밍된 시작각에서 자동으로 지원됩니다.
- 3 터치 프로브가 측정 높이나 공구 안전 높이에서 원호를 따라 다음 시작 점 **2** 로 이동하고 두 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 4 터치 프로브가 시작 점 **3** 으로 포지셔닝된 다음 시작 점 **4** 로 포지셔닝되어 세 번째와 네 번째 터치 점을 프로빙하고 터치 프로브가 측정된 홀 중심으로 포지셔닝됩니다.
- 5 마지막으로 TNC 가 터치 프로브를 공구 안전 높이로 복귀시키고 로타리 테이블을 회전하여 공작물을 정렬합니다. TNC 는 보정 후에 홀 중심이 양의 Y 축 방향을 향하거나 가로 및 세로 터치 프로브 축 모두에서 홀 중심의 공칭 위치에 있도록 로타리 테이블을 회전합니다. 각도의 잘못된 정렬 측정 값은 파라미터 Q150 에서 사용할 수 있습니다.



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

터치 프로브와 공작물 간의 충돌을 방지하려면 포켓 (홀) 의 가공 지름에 대한 **하한** 예상 값을 입력합니다.

포켓 크기와 안전 간격 때문에 터치 점 근처에 프로포지셔닝할 수 없는 경우 TNC 는 항상 포켓 중심에서 프로빙을 시작합니다. 이 경우 터치 프로브가 네 측정 점 사이의 공구 안전 높이로 돌아갑니다.

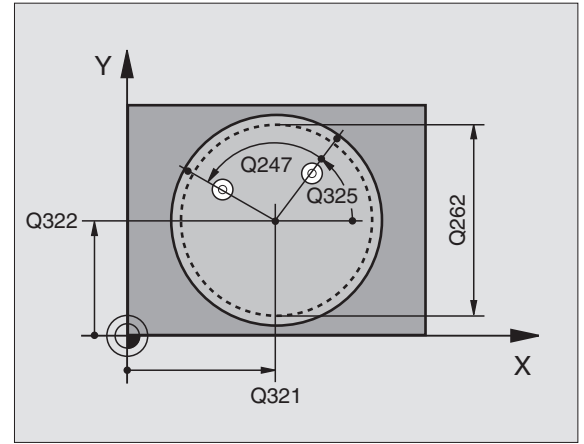
사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.



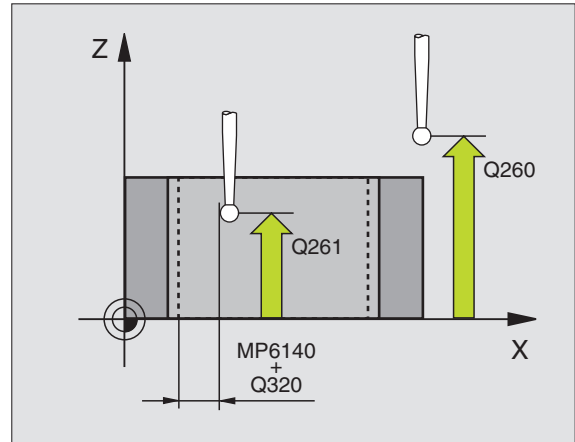
- ▶ **첫 번째 축의 중심 Q321(절대 값):** 작업 평면의 기준 축에서 홀의 중심입니다.
- ▶ **두 번째 축의 중심 Q322(절대 값):** 작업 평면의 보조 축에서 홀의 중심입니다. Q322 를 0 으로 프로그래밍하면 홀 중심이 양의 Y 축으로 정렬됩니다. Q322 를 0 이 아닌 값으로 프로그래밍하면 홀 중심이 공칭 위치 (홀 중심의 각도) 로 정렬됩니다.
- ▶ **가공 지름 Q262:** 원형 포켓(또는 홀)의 직경을 근사합니다. 너무 크거나 작지 않은 예상 값을 입력하십시오.
- ▶ **시작각 Q325(절대):** 작업 평면의 기준 축과 첫 번째 터치 점 사이의 각도입니다.
- ▶ **증분각 Q247(증분):** 두 측정 점 사이의 각도입니다. 증분각의 대수 기호는 터치 프로브가 다음 측정 점으로 이동하는 회전 방향 (음 = 시계 방향) 을 결정합니다. 완전한 원이 아닌 원호를 프로그래밍하려면 증분각을 90° 보다 작은 값으로 프로그래밍하십시오.



각도가 작을수록 원 중심을 계산하는 정밀도가 떨어집니다. 최소 입력 값은 5° 입니다.



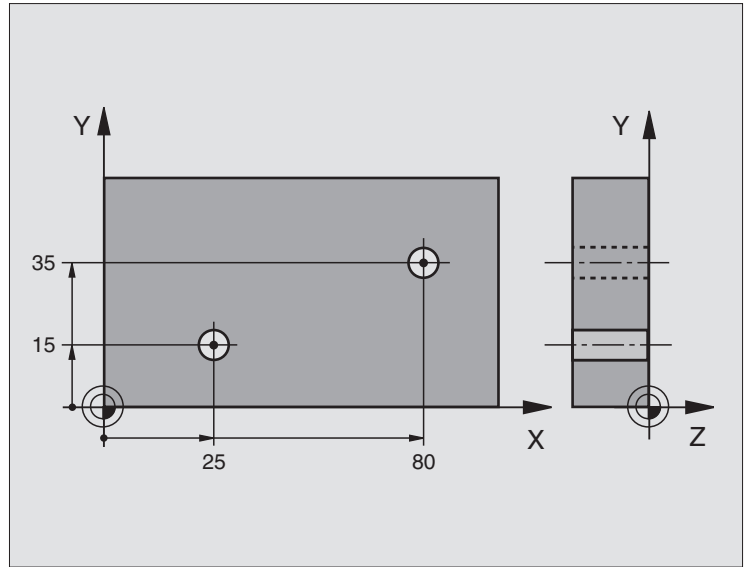
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대):** 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점) 의 좌표입니다.
- ▶ **안전 높이 Q320(중분):** 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다. Q320 은 MP6140 에 더해집니다.
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.
- ▶ **공구 안전 높이까지 이송 Q301:** 측정 점 사이에서 터치 프로브가 이동하는 방식의 정의입니다.
 - 0: 측정 점 사이에서 측정 높이로 이동
 - 1: 측정 점 사이에서 공구 안전 높이로 이동
- ▶ **정렬 후 0으로 설정 Q337:** TNC가 C 축의 표시를 0으로 설정해야 하는지 C 열의 각도 오프셋을 데이텀 테이블에 기록해야 하는지 여부를 정의합니다.
 - 0: C 표시를 0 으로 설정
 - >0: 대수 기호를 포함해 각도 잘못된 정렬을 데이텀 테이블에 기록합니다. 라인 번호는 Q337 의 값입니다. 데이텀 테이블에 C 축 전환이 등록되어 있는 경우 TNC 가 측정된 각도 잘못된 정렬을 추가합니다.



Example: NC 블록

5 TCH PROBE 405 ROT IN C AXIS	
Q321=+50	;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50	;CENTER IN 2ND AXIS
Q262=10	;NOMINAL DIAMETER
Q325=+0	;STARTING ANGLE
Q247=90	;STEPPING ANGLE
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q337=0	;SET TO ZERO

예 : 두 홀의 기본 회전 확인



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT OF 2 HOLES	
Q268=+25 ;1ST CENTER 1ST AXIS	첫 번째 홀의 중심 : X 좌표
Q269=+15 ;1ST CENTER 2ND AXIS	첫 번째 홀의 중심 : Y 좌표
Q270=+80 ;2ND CENTER 1ST AXIS	두 번째 홀의 중심 : X 좌표
Q271=+35 ;2ND CENTER 2ND AXIS	두 번째 홀의 중심 : Y 좌표
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT	측정이 수행되는 터치 프로브 축의 좌표
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT	프로브가 충돌 없이 이동할 수 있는 터치 프로브 축의 높이
Q307=+0 ;PRESET BASIC ROTATION	기준 선의 각도
Q402=1 ;ALIGNMENT	로타리 테이블을 회전하여 잘못된 정렬 보정
Q337=1 ;SET TO ZERO	정렬 후 표시를 0 으로 설정
3 CALL PGM 35K47	파트 프로그램 호출
4 END PGM CYC401 MM	

3.2 자동 데이텀 설정

개요

TNC 에는 데이텀을 자동으로 결정하여 다음과 같은 작업을 수행하는 12 가지 사이클이 있습니다 .

- 확인된 값을 표시 값으로 직접 설정
- 확인된 값을 프리셋 테이블에 입력
- 확인된 값을 데이텀 테이블에 입력

사이클	소프트 키	페이지
408 SLOT CENTER REF PT. 슬롯의 안쪽 폭을 측정하고 슬롯 중심을 데이텀으로 정의합니다 .		67 페이지
409 RIDGE CENTER REF PT. 리지의 바깥쪽 폭을 측정하고 리지 중심을 데이텀으로 정의합니다 .		70 페이지
410 DATUM INSIDE RECTAN. 직사각형의 안쪽 길이와 폭을 측정하고 중심을 데이텀으로 정의합니다 .		73 페이지
411 DATUM OUTSIDE RECTAN. 직사각형의 바깥쪽 길이와 폭을 측정하고 중심을 데이텀으로 정의합니다 .		76 페이지
412 DATUM INSIDE CIRCLE 원 안쪽에서 네 점을 측정하고 중심을 데이텀으로 정의합니다 .		79 페이지
413 DATUM OUTSIDE CIRCLE 원 바깥쪽에서 네 점을 측정하고 중심을 데이텀으로 정의합니다 .		82 페이지
414 DATUM OUTSIDE CORNER 각도 바깥쪽에서 두 선을 측정하고 교점을 데이텀으로 정의합니다 .		85 페이지
415 DATUM INSIDE CORNER 각도 안쪽에서 두 선을 측정하고 교점을 데이텀으로 정의합니다 .		88 페이지
416 DATUM CIRCLE CENTER(두 번째 소프트웨어 레벨) 볼트 홀 원에서 세 개의 홀을 측정하고 볼트 홀 중심을 데이텀으로 정의합니다 .		91 페이지

사이클	소프트 키	페이지
417 DATUM IN TS AXIS(두 번째 소프트 키 레벨)- 터치 프로브 축에서 임의 위치를 측정하고 해당 위치를 데이텀으로 정의합니다 .		94 페이지
418 DATUM FROM 4 HOLES(두 번째 소프트 키 레벨)- 십자형으로 네 개의 홀을 측정하고 홀 간 선의 교점을 데이텀으로 정의합니다 .		96 페이지
419 DATUM IN ONE AXIS(두 번째 소프트 키 레벨)- 임의 축에서 임의 위치를 측정하고 해당 위치를 데이텀으로 정의합니다 .		99 페이지



데이텀을 설정하는 모든 터치 프로브 사이클에 공통적인 특성

 활성화 회전 (기본 회전 또는 사이클 10) 중에 터치 프로브 사이클 408 부터 419 까지 실행할 수 있습니다 .

데이텀 점 및 터치 프로브 축

측정 프로그램에 정의되어 있는 터치 프로브 축에서 데이텀의 작업 평면이 결정됩니다 :

활성 터치 프로브 축	데이텀 설정 축
Z 또는 W	X 및 Y
Y 또는 V	Z 및 X
X 또는 U	Y 및 Z



계산된 데이텀 저장

데이텀을 설정하는 모든 사이클에서 입력 파라미터 Q303 및 Q305 를 사용하여 TNC 가 계산된 데이텀을 저장하는 방법을 정의할 수 있습니다.

■ Q305 = 0, Q303 = 임의 값

계산된 데이텀을 표시에 설정합니다. 새 데이텀이 즉시 활성화됩니다.

■ Q305 가 0 이 아님, Q303 = -1



이 조합은 다음 경우에만 사용할 수 있습니다.

- TNC 4xx로 작성된 사이클 410부터 418까지를 포함하는 프로그램을 읽을 경우
- iTNC 530 에서 이전 소프트웨어 버전으로 작성된 사이클 410 부터 418 까지를 포함하는 프로그램을 읽을 경우
- 사이클 정의에서 파라미터 Q303 으로 측정된 값 전송을 정의하지 않은 경우

이러한 경우 REF 참조 데이텀 테이블의 전체 처리가 변경되기 때문에 오류 메시지가 출력됩니다. 파라미터 Q303 을 사용하여 측정된 값 전송을 직접 정의해야 합니다.

■ Q305 가 0 이 아님, Q303 = 0

계산된 데이텀이 활성 데이텀 테이블에 기록됩니다. 기준점은 활성 공작물의 좌표계입니다. 파라미터 Q305 의 값이 데이텀 번호를 결정합니다. **파트 프로그램에서 사이클 7 로 데이텀을 활성화합니다.**

■ Q305 가 0 이 아님, Q303 = 1

계산된 데이텀이 프리셋 테이블에 기록됩니다. 기준점은 기계 좌표계 (REF 좌표계) 입니다. 파라미터 Q305 의 값이 프리셋 번호를 결정합니다. **파트 프로그램에서 사이클 247 로 프리셋을 활성화합니다.**

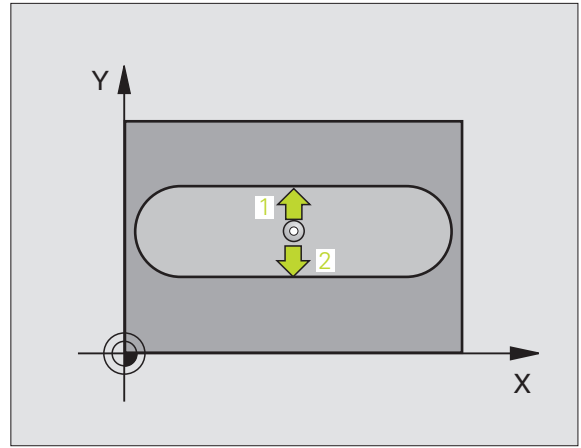
Q 파라미터의 측정 결과

TNC 가 관련 터치 프로브 사이클의 측정 결과를 전반적으로 유효한 Q 파라미터 Q150 부터 Q160 까지 저장합니다. 프로그램에서 이러한 파라미터를 사용할 수 있습니다. 결과 파라미터의 테이블에는 모든 사이클 설명이 나열되어 있습니다.

SLOT CENTER REFERENCE POINT (터치 프로브 사이클 408, ISO: G408, FCL 3 기능)

터치 프로브 사이클 408 은 슬롯 중심을 찾아 해당 중심을 데이텀으로 정의합니다. 필요한 경우 TNC 가 데이텀 테이블이나 프리셋 테이블에 좌표를 입력할 수도 있습니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 " 터치 프로브 사이클 실행 " 참조) 을 통해 프로그래밍된 시작 점 1 로 포지셔닝합니다. 사이클의 데이텀과 MP6140 의 안전 높이로부터의 프로브 시작 점이 계산됩니다.
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360) 로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 3 터치 프로브가 측정 높이나 공구 안전 높이에서 축을 따라 다음 시작 점 2 로 이동하고 두 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 4 마지막으로 TNC 가 터치 프로브를 공구 안전 높이로 복귀시키고 사이클 파라미터 Q303 및 Q305(66 페이지의 " 계산된 데이텀 저장 " 참조) 에 따라 확인된 데이텀을 처리한 다음 아래에 나열된 Q 파라미터에 실제 값을 저장합니다.
- 5 필요한 경우 TNC 가 별도의 프로빙으로 터치 프로브 축에서 데이텀을 측정합니다.



파라미터 번호	의미
Q166	측정된 슬롯 폭의 실제 값
Q157	중심선의 실제 값



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

터치 프로브와 공작물 간의 충돌을 방지하기 위해서 슬롯 폭의 **하한** 예상값을 입력합니다.

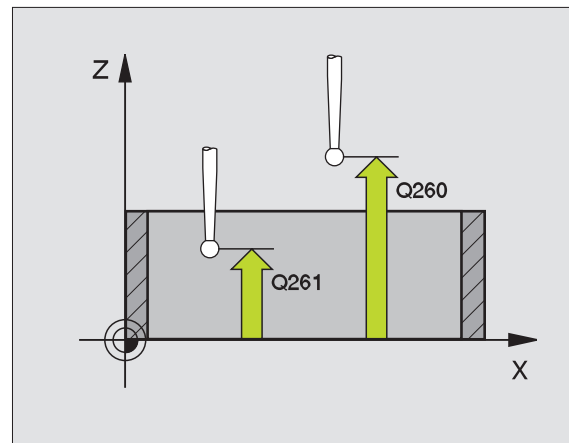
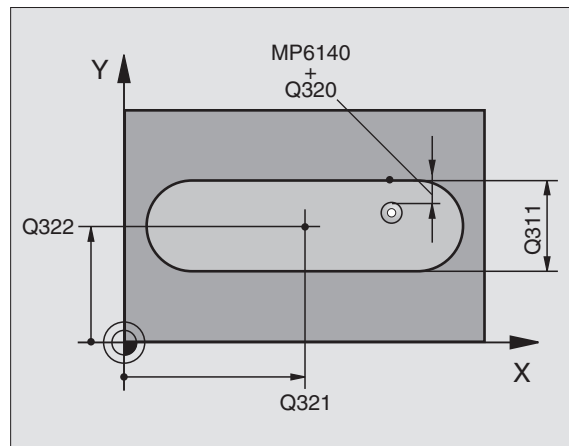
슬롯 폭과 안전 높이 때문에 터치 점 근처에 프로포지셔닝할 수 없는 경우 TNC 가 항상 슬롯 중심에서 프로빙을 시작합니다. 이 경우 터치 프로브가 두 측정 점 사이의 공구 안전 높이로 돌아갑니다.

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.





- ▶ **첫 번째 축의 중심 Q321(절대 값):** 작업 평면의 기준 축에서 슬롯의 중심입니다 .
- ▶ **두 번째 축의 중심 Q322(절대 값):** 작업 평면의 보조 축에서 슬롯의 중심입니다 .
- ▶ **슬롯 폭 Q311(증분):** 작업 평면에서의 위치와 관계 없는 슬롯 폭입니다 .
- ▶ **측정 축(1=첫 번째 축 / 2=두 번째 축) Q272:** 측정이 수행되는 축입니다 .
 - 1:** 기준 축 = 측정 축
 - 2:** 보조 축 = 측정 축
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대):** 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점) 의 좌표입니다 .
- ▶ **안전 높이 Q320(증분):** 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다 . Q320 은 MP6140 에 더해집니다 .
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다 .
- ▶ **안전 높이까지 이송 Q301:** 측정 점 사이에서 터치 프로브가 이동하는 방식의 정의입니다 .
 - 0:** 측정 점 사이에서 측정 높이로 이동
 - 1:** 측정 점 사이에서 공구 안전 높이로 이동
- ▶ **테이블의 번호 Q305:** 데이텀 / 프리셋 테이블에서 TNC가 슬롯 중심의 좌표를 저장할 번호를 입력합니다 . Q305=0 을 입력하면 새 데이텀이 슬롯 중심에 위치하도록 자동으로 표시가 설정됩니다 .
- ▶ **새 데이텀 Q405(절대):** TNC가 계산된 슬롯 중심을 설정해야 하는 측정 축의 좌표입니다 . 기본 설정 = 0



- ▶ **측정된 값 전송 (0, 1) Q303:** 확인된 데이텀을 데이텀 테이블에 저장할지 프리셋 테이블에 저장할지 여부를 지정합니다.
 - 0:** 확인된 데이텀을 활성 데이텀 테이블에 기록합니다. 기준점은 활성 공작물의 좌표계입니다.
 - 1:** 확인된 데이텀을 프리셋 테이블에 기록합니다. 기준점은 기계 좌표계 (REF 좌표계) 입니다.
- ▶ **TS 축 프로브 Q381:** TNC가 터치 프로브 축에서 데이텀을 설정해야 하는지 여부를 지정합니다.
 - 0:** 터치 프로브 축에 데이텀을 설정하지 않음
 - 1:** 터치 프로브 축에 데이텀을 설정
- ▶ **프로브 TS 축: 첫 번째 축 좌표 Q382(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 기준 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 두 번째 축 좌표 Q383(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 보조 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 세 번째 축 좌표 Q384(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 터치 프로브 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 새 데이텀 Q333(절대):** 터치 프로브 축에서 TNC 가 데이텀을 설정해야 하는 좌표입니다. 기본 설정 = 0

Example: NC 블록

5 TCH PROBE 408 SLOT CENTER REF PT	
Q321=+50	;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50	;CENTER IN 2ND AXIS
Q311=25	;SLOT WIDTH
Q272=1	;MEASURING AXIS
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q305=10	;NO. IN TABLE
Q405=+0	;DATUM
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1	;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85	;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50	;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0	;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1	;DATUM



RIDGE CENTER REFERENCE POINT (터치 프로브 사이클 409, ISO: G409, FCL 3 기능)

터치 프로브 사이클 409 는 리지 중심을 찾아 해당 중심을 데이텀으로 정의합니다 . 필요한 경우 TNC 가 데이텀 테이블이나 프리셋 테이블에 좌표를 입력할 수도 있습니다 .

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 " 터치 프로브 사이클 실행 " 참조) 을 통해 프로그래밍된 시작 점 **1** 로 포지셔닝합니다 . 사이클의 데이텀과 MP6140 의 안전 높이로부터의 프로브 시작 점이 계산됩니다 .
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360) 로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다 .
- 3 터치 프로브가 공구 안전 높이의 다음 터치 점 **2** 로 이동하고 두 번째 터치 점을 프로빙합니다 .
- 4 마지막으로 TNC 가 터치 프로브를 공구 안전 높이로 복귀시키고 사이클 파라미터 Q303 및 Q305(66 페이지의 " 계산된 데이텀 저장 " 참조) 에 따라 확인된 데이텀을 처리한 다음 아래에 나열된 Q 파라미터에 실제 값을 저장합니다 .
- 5 필요한 경우 TNC 가 별도의 프로빙으로 터치 프로브 축에서 데이텀을 측정합니다 .

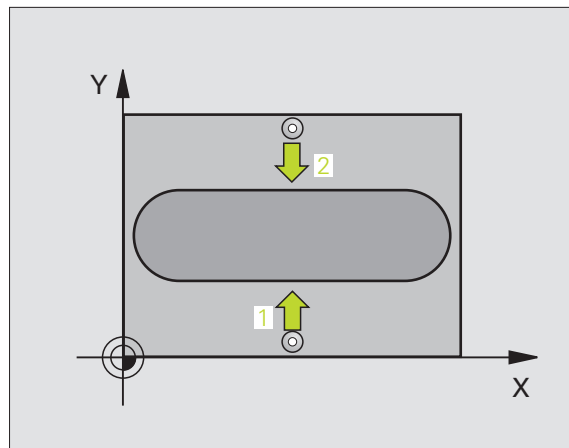
파라미터 번호	의미
Q166	측정된 리지 폭의 실제 값
Q157	중심선의 실제 값



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오 .

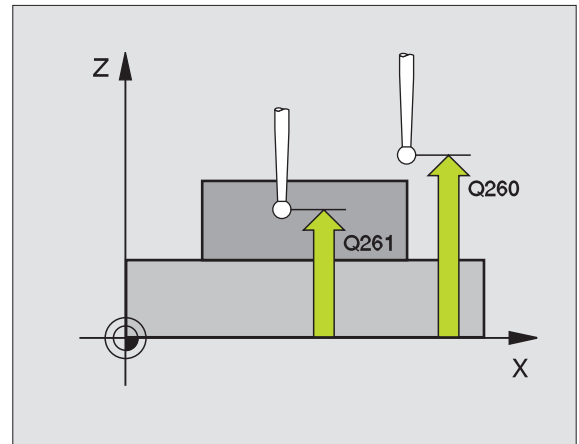
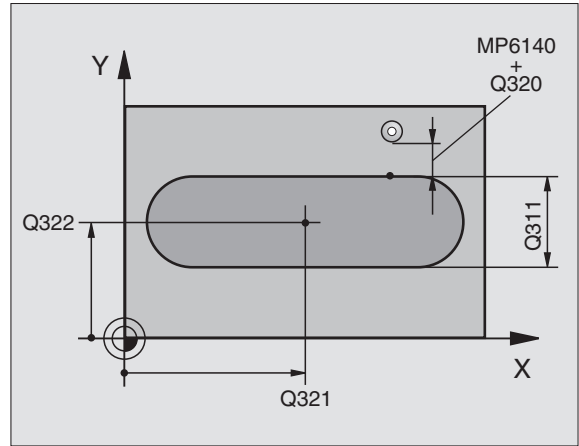
터치 프로브와 공작물 간의 충돌을 방지하기 위해서 리지 폭의 **상한** 예상값을 입력합니다 .

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다 .





- ▶ **첫 번째 축의 중심 Q321(절대)**: 작업 평면의 기준 축에서 리지의 중심입니다 .
- ▶ **두 번째 축의 중심 Q322(절대)**: 작업 평면의 보조 축에서 리지의 중심입니다 .
- ▶ **리지 폭 Q311(증분)**: 작업 평면에서 위치에 관계 없는 리지 폭입니다 .
- ▶ **측정 축(1=첫 번째 축 / 2=두 번째 축) Q272**: 측정이 수행되는 축입니다 .
 - 1: 기준 축 = 측정 축
 - 2: 보조 축 = 측정 축
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대)**: 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점) 의 좌표입니다 .
- ▶ **안전 높이 Q320(증분)**: 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다 . Q320 은 MP6140 에 더해집니다 .
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대)**: 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다 .
- ▶ **데이텀의 번호 Q305**: 데이텀 / 프리셋 테이블에서 TNC가 리지 중심의 좌표를 저장할 번호를 입력합니다 . Q305=0 을 입력하면 새 데이텀이 슬롯 중심에 위치하도록 자동으로 표시가 설정됩니다 .
- ▶ **새 데이텀 Q405(절대)**: TNC가 계산된 리지 중심을 설정해야 하는 측정 축의 좌표입니다 . 기본 설정 = 0



- ▶ **측정된 값 전송(0, 1) Q303:** 확인된 데이텀을 데이텀 테이블에 저장할지 프리셋 테이블에 저장할지 여부를 지정합니다.
0: 확인된 데이텀을 활성 데이텀 테이블에 기록합니다. 기준점은 활성 공작물의 좌표계입니다.
1: 확인된 데이텀을 프리셋 테이블에 기록합니다. 기준점은 기계 좌표계 (REF 좌표계) 입니다.
- ▶ **TS 축 프로브 Q381:** TNC가 터치 프로브 축에서 데이텀을 설정해야 하는지 여부를 지정합니다.
0: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정하지 않음
1: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정
- ▶ **프로브 TS 축 : 좌표계 첫 번째 축 Q382(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 기준 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축 : 좌표계 두 번째 축 Q383(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 보조 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축 : 좌표계 세 번째 축 Q384(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 터치 프로브 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 새 데이텀 Q333(절대):** 터치 프로브 축에서 TNC 가 데이텀을 설정해야 하는 좌표입니다. 기본 설정 = 0

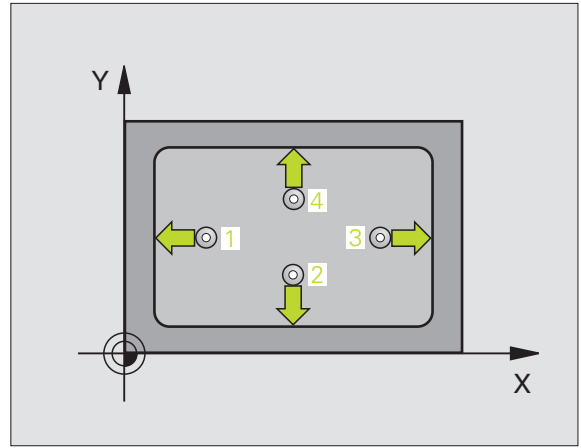
Example: NC 블록

5 TCH PROBE 409 RIDGE CENTER REF PT	
Q321=+50	;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50	;CENTER IN 2ND AXIS
Q311=25	;RIDGE WIDTH
Q272=1	;MEASURING AXIS
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q305=10	;NO. IN TABLE
Q405=+0	;DATUM
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1	;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85	;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50	;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0	;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1	;DATUM

DATUM FROM INSIDE OF RECTANGLE (터치 프로브 사이클 410, ISO: G410)

터치 프로브 사이클 410 은 직사각형 포켓의 중심을 찾아 해당 중심을 데이텀으로 정의합니다. 필요한 경우 TNC 가 데이텀 테이블이나 프리셋 테이블에 좌표를 입력할 수도 있습니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 "터치 프로브 사이클 실행" 참조) 을 통해 프로그래밍된 시작 점 **1** 로 포지셔닝합니다. 사이클의 데이터와 MP6140 의 안전 높이로부터의 프로브 시작 점이 계산됩니다.
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360) 로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 3 터치 프로브가 측정 높이나 공구 안전 높이에서 축을 따라 다음 시작 점 **2** 로 이동하고 두 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 4 TNC 가 프로브를 시작 점 **3** 과 시작 점 **4** 에 차례로 배치하여 세 번째와 네 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 5 마지막으로 TNC 가 터치 프로브를 공구 안전 높이로 복귀시키고 사이클 파라미터 Q303 및 Q305 에 따라 확인된 데이텀을 처리합니다. (66 페이지의 "계산된 데이텀 저장" 참조)
- 6 필요한 경우 TNC 가 별도의 프로빙을 통해 터치 프로브 축에서 데이텀을 측정하고 실제 값을 다음 Q 파라미터에 저장합니다.



파라미터 번호	의미
Q151	기준 축에서 중심의 실제 값
Q152	보조 축에서 중심의 실제 값
Q154	기준 축에서 길이의 실제 값
Q155	보조 축에서 길이의 실제 값



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

터치 프로브와 공작물 간의 충돌을 방지하기 위해서 첫 번째 및 두 번째 측면의 길이에 대한 **하한** 예상값을 입력합니다.

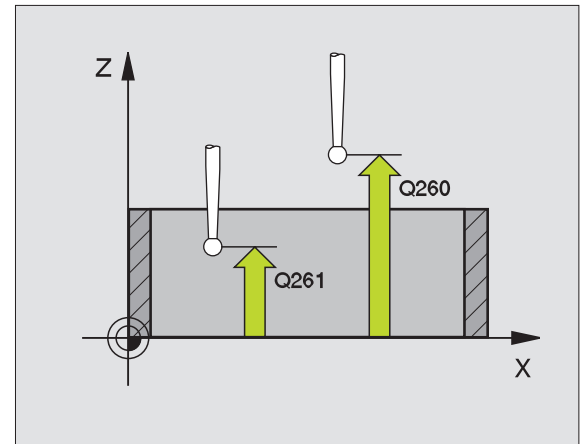
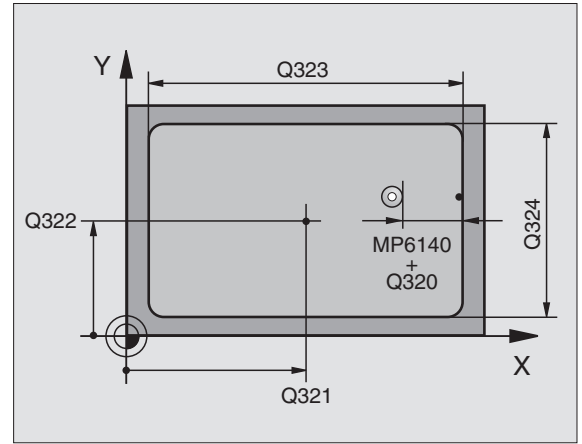
포켓 크기와 안전 간격 때문에 터치 점 근처에 프로포지셔닝할 수 없는 경우 TNC 는 항상 포켓 중심에서 프로빙을 시작합니다. 이 경우 터치 프로브가 네 측정 점 사이의 공구 안전 높이로 돌아갑니다.

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.





- ▶ **첫 번째 축의 중심 Q321(절대 값):** 작업 평면의 기준 축에서 포켓의 중심입니다 .
- ▶ **두 번째 축의 중심 Q322(절대 값):** 작업 평면의 보조 축에서 포켓의 중심입니다 .
- ▶ **첫 번째 측면 길이 Q323(중분 값):** 작업 평면의 기준 축에 평행한 포켓 길이입니다 .
- ▶ **두 번째 측면 길이 Q324(중분 값):** 작업 평면의 보조 축에 평행한 포켓 길이입니다 .
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대):** 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점) 의 좌표입니다 .
- ▶ **안전 높이 Q320(중분):** 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다 . Q320 은 MP6140 에 더해집니다 .
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다 .
- ▶ **공구 안전 높이까지 이송 Q301:** 측정 점 사이에서 터치 프로브가 이동하는 방식의 정의입니다 .
0: 측정 점 사이에서 측정 높이로 이동
1: 측정 점 사이에서 공구 안전 높이로 이동
- ▶ **테이블의 데이텀 번호 Q305:** 데이텀 / 프리셋 테이블에서 TNC 가 포켓 중심의 좌표를 저장할 번호를 입력합니다 . Q305=0 을 입력하면 새 데이텀이 포켓 중심에 위치하도록 자동으로 표시가 설정됩니다 .
- ▶ **기준 축의 새 데이텀 Q331(절대):** TNC 가 포켓 중심을 설정해야 하는 기준 축의 좌표입니다 . 기본 설정 = 0
- ▶ **보조 축의 새 데이텀 Q332(절대):** TNC 가 포켓 중심을 설정해야 하는 보조 축의 좌표입니다 . 기본 설정 = 0



- ▶ **측정된 값 전송 (0, 1) Q303:** 확인된 데이텀을 데이텀 테이블에 저장할지 프리셋 테이블에 저장할지 여부를 지정합니다.
- 1: 사용하지 마십시오. 이전 프로그램을 읽을 때 TNC가 입력합니다 (66 페이지의 "계산된 데이텀 저장" 참조).
- 0: 확인된 데이텀을 활성 데이텀 테이블에 기록합니다. 기준점은 활성 공작물의 좌표계입니다.
- 1: 확인된 데이텀을 프리셋 테이블에 기록합니다. 기준점은 기계 좌표계 (REF 좌표계) 입니다.
- ▶ **TS 축 프로브 Q381:** TNC가 터치 프로브 축에서 데이텀을 설정해야 하는지 여부를 지정합니다.
- 0: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정하지 않음
- 1: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정
- ▶ **프로브 TS 축: 첫 번째 축 좌표 Q382(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 기준 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 두 번째 축 좌표 Q383(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 보조 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 세 번째 축 좌표 Q384(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 터치 프로브 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 새 데이텀 Q333(절대):** 터치 프로브 축에서 TNC가 데이텀을 설정해야 하는 좌표입니다. 기본 설정 = 0

Example: NC 블록

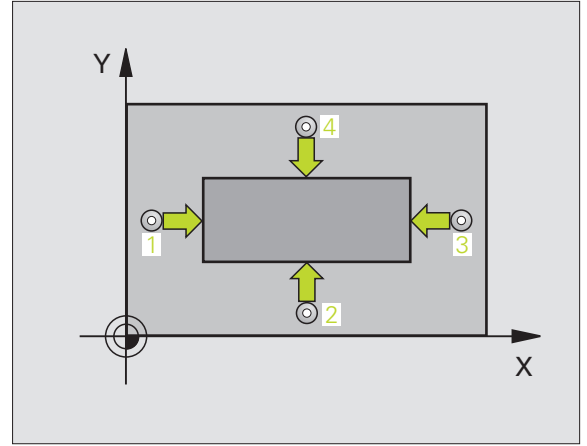
5 TCH PROBE 410 DATUM INSIDE RECTAN.	
Q321=+50	;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50	;CENTER IN 2ND AXIS
Q323=60	;1ST SIDE LENGTH
Q324=20	;2ND SIDE LENGTH
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q305=10	;NO. IN TABLE
Q331=+0	;DATUM
Q332=+0	;DATUM
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1	;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85	;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50	;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0	;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1	;DATUM



DATUM FROM OUTSIDE OF RECTANGLE (터치 프로브 사이클 411, ISO: G411)

터치 프로브 사이클 411 은 직사각형 스테드의 중심을 찾아 해당 중심을 데이텀으로 정의합니다. 필요한 경우 TNC 가 데이텀 테이블이나 프리셋 테이블에 좌표를 입력할 수도 있습니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 " 터치 프로브 사이클 실행 " 참조) 을 통해 프로그래밍된 시작 점 1 로 포지셔닝합니다. 사이클의 데이터와 MP6140 의 안전 높이로부터의 프로브 시작 점이 계산됩니다.
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360) 로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 3 터치 프로브가 측정 높이나 공구 안전 높이에서 축을 따라 다음 시작 점 2 로 이동하고 두 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 4 TNC 가 프로브를 시작 점 3 과 시작 점 4 에 차례로 배치하여 세 번째와 네 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 5 마지막으로 TNC 가 터치 프로브를 안전 높이로 복귀시키고 사이클 파라미터 Q303 및 Q305 에 따라 확인된 데이텀을 처리합니다. (66 페이지의 " 계산된 데이텀 저장 " 참조)
- 6 필요한 경우 필요한 경우 TNC 가 별도의 프로빙으로 터치 프로브 축에서 데이텀을 측정하고 실제 값을 다음 Q 파라미터에 저장합니다.



파라미터 번호	의미
Q151	기준 축에서 중심의 실제 값
Q152	보조 축에서 중심의 실제 값
Q154	기준 축에서 길이의 실제 값
Q155	보조 축에서 길이의 실제 값

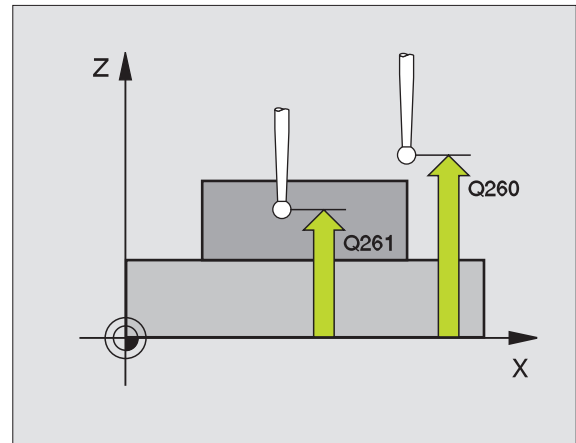
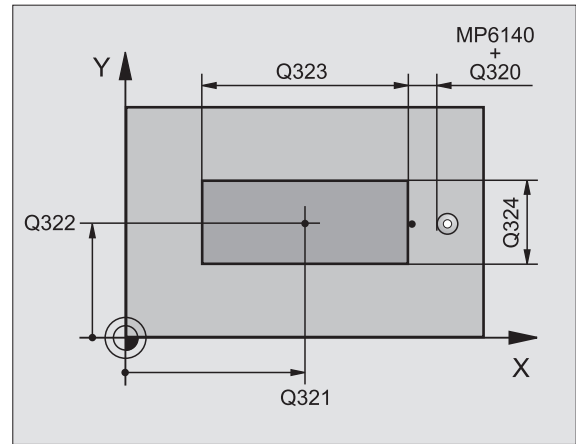


프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

터치 프로브와 공작물 간의 충돌을 방지하기 위해서 첫 번째 및 두 번째 측면의 길이에 대한 **상한** 예상값을 입력합니다.

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.

- ▶ **첫 번째 축의 중심 Q321(절대 값):** 작업 평면의 기준 축에서 스테드의 중심입니다.
- ▶ **두 번째 축의 중심 Q322(절대 값):** 작업 평면의 보조 축에서 스테드의 중심입니다.
- ▶ **첫 번째 측면 길이 Q323(증분 값):** 작업 평면의 기준 축에 평행한 스테드 길이입니다.
- ▶ **두 번째 측면 길이 Q324(증분 값):** 작업 평면의 보조 축에 평행한 스테드 길이입니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대):** 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점)의 좌표입니다.
- ▶ **안전 높이 Q320(증분):** 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다. Q320은 MP6140에 더해집니다.
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물(고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.
- ▶ **공구 안전 높이까지 이송 Q301:** 측정 점 사이에서 터치 프로브가 이동하는 방식의 정의입니다.
0: 측정 점 사이에서 측정 높이로 이동
1: 측정 점 사이에서 공구 안전 높이로 이동
- ▶ **테이블의 데이텀 번호 Q305:** 테이블에서 TNC가 포켓 중심의 좌표를 저장할 데이텀 번호를 입력합니다.
Q305=0을 입력하면 새 데이텀이 스테드 중심에 위치하도록 자동으로 표시가 설정됩니다.
- ▶ **기준 축의 새 데이텀 Q331(절대):** TNC가 스테드 중심을 설정해야 하는 기준 축의 좌표입니다. 기본 설정 = 0
- ▶ **보조 축의 새 데이텀 Q332(절대):** TNC가 스테드 중심을 설정해야 하는 보조 축의 좌표입니다. 기본 설정 = 0



- ▶ **측정된 값 전송 (0, 1) Q303:** 확인된 데이텀을 데이텀 테이블에 저장할지 프리셋 테이블에 저장할지 여부를 지정합니다.
 - 1: 사용하지 마십시오. 이전 프로그램을 읽을 때 TNC가 입력합니다 (66 페이지의 "계산된 데이텀 저장" 참조).
 - 0: 확인된 데이텀을 활성 데이텀 테이블에 기록합니다. 기준점은 활성 공작물의 좌표계입니다.
 - 1: 확인된 데이텀을 프리셋 테이블에 기록합니다. 기준점은 기계 좌표계 (REF 좌표계) 입니다.
- ▶ **TS 축 프로브 Q381:** TNC가 터치 프로브 축에서 데이텀을 설정해야 하는지 여부를 지정합니다.
 - 0: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정하지 않음
 - 1: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정
- ▶ **프로브 TS 축: 첫 번째 축 좌표 Q382(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 기준 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 두 번째 축 좌표 Q383(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 보조 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 세 번째 축 좌표 Q384(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 터치 프로브 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 새 데이텀 Q333(절대):** 터치 프로브 축에서 TNC가 데이텀을 설정해야 하는 좌표입니다. 기본 설정 = 0

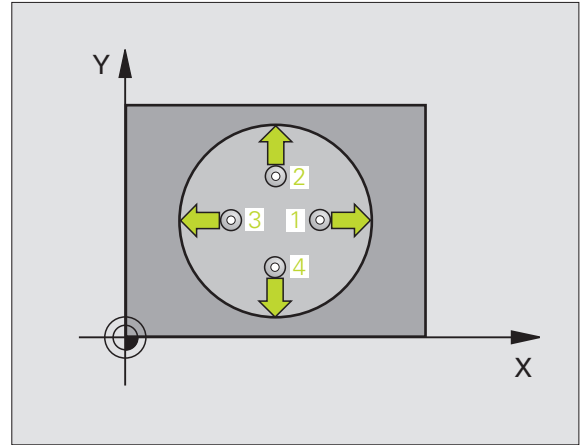
Example: NC 블록

5 TCH PROBE 411 DATUM OUTS. RECTAN.	
Q321=+50	;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50	;CENTER IN 2ND AXIS
Q323=60	;1ST SIDE LENGTH
Q324=20	;2ND SIDE LENGTH
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q305=0	;NO. IN TABLE
Q331=+0	;DATUM
Q332=+0	;DATUM
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1	;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85	;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50	;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0	;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1	;DATUM

DATUM FROM INSIDE OF CIRCLE (터치 프로브 사이클 412, ISO: G412)

터치 프로브 사이클 412 는 원형 포켓 (또는 홀) 의 중심을 찾아 해당 중심을 데이텀으로 정의합니다 . 필요한 경우 TNC 가 데이텀 테이블이나 프리셋 테이블에 좌표를 입력할 수도 있습니다 .

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 " 터치 프로브 사이클 실행 " 참조) 을 통해 프로그래밍된 시작 점 **1** 로 포지셔닝합니다 . 사이클의 데이터와 MP6140 의 안전 높이로부터의 프로브 시작 점이 계산됩니다 .
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360) 로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다 . 프로빙 방향은 프로그래밍된 시작각에서 자동으로 파생됩니다 .
- 3 터치 프로브가 측정 높이나 공구 안전 높이에서 원호를 따라 다음 시작 점 **2** 로 이동하고 두 번째 터치 점을 프로빙합니다 .
- 4 TNC 가 프로브를 시작 점 **3** 과 시작 점 **4** 에 차례로 배치하여 세 번째와 네 번째 터치 점을 프로빙합니다 .
- 5 마지막으로 TNC 가 터치 프로브를 공구 안전 높이로 복귀시키고 사이클 파라미터 Q303 및 Q305(66 페이지의 " 계산된 데이텀 저장 " 참조) 에 따라 확인된 데이텀을 처리한 다음 아래에 나열된 Q 파라미터에 실제 값을 저장합니다 .
- 6 필요한 경우 TNC 가 별도의 프로빙을 통해 터치 프로브 축에서 데이텀을 측정합니다 .



파라미터 번호	의미
Q151	기준 축에서 중심의 실제 값
Q152	보조 축에서 중심의 실제 값
Q153	직경의 실제 값



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오 .

터치 프로브와 공작물 간의 충돌을 방지하려면 포켓 (홀) 의 가공 지름에 대한 **하한** 예상 값을 입력합니다 .

포켓 크기와 안전 간격 때문에 터치 점 근처에 프로포지셔닝할 수 없는 경우 TNC 는 항상 포켓 중심에서 프로빙을 시작합니다 . 이 경우 터치 프로브가 네 측정 점 사이의 공구 안전 높이로 돌아갑니다 .

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다 .

- ▶ **기준 축의 새 데이텀 Q331(절대):** TNC가 포켓 중심을 설정해야 하는 기준 축의 좌표입니다. 기본 설정 = 0
- ▶ **보조 축의 새 데이텀 Q332(절대):** TNC가 포켓 중심을 설정해야 하는 보조 축의 좌표입니다. 기본 설정 = 0
- ▶ **측정된 값 전송(0, 1) Q303:** 확인된 데이텀을 데이텀 테이블에 저장할지 프리셋 테이블에 저장할지 여부를 지정합니다.
 - 1: 사용하지 마십시오. 이전 프로그램을 읽을 때 TNC가 입력합니다 (66 페이지의 "계산된 데이텀 저장" 참조).
 - 0: 확인된 데이텀을 활성 데이텀 테이블에 기록합니다. 기준점은 활성 공작물의 좌표계입니다.
 - 1: 확인된 데이텀을 프리셋 테이블에 기록합니다. 기준점은 기계 좌표계 (REF 좌표계) 입니다.
- ▶ **TS 축 프로브 Q381:** TNC가 터치 프로브 축에서 데이텀을 설정해야 하는지 여부를 지정합니다.
 - 0: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정하지 않음
 - 1: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정
- ▶ **프로브 TS 축: 첫 번째 축 좌표 Q382(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 기준 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 두 번째 축 좌표 Q383(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 보조 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 세 번째 축 좌표 Q384(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 터치 프로브 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 새 데이텀 Q333(절대):** 터치 프로브 축에서 TNC가 데이텀을 설정해야 하는 좌표입니다. 기본 설정 = 0

Example: NC 블록

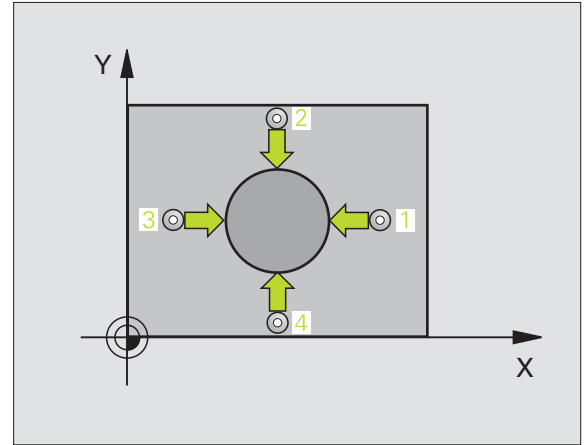
5 TCH PROBE 412 DATUM INSIDE CIRCLE	
Q321=+50	;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50	;CENTER IN 2ND AXIS
Q323=60	;1ST SIDE LENGTH
Q324=20	;2ND SIDE LENGTH
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q305=12	;NO. IN TABLE
Q331=+0	;DATUM
Q332=+0	;DATUM
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1	;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85	;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50	;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0	;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1	;DATUM



DATUM FROM OUTSIDE OF CIRCLE (터치 프로브 사이클 413, ISO: G413)

터치 프로브 사이클 413은 원형 스테드의 중심을 찾아 해당 중심을 데이터로 정의합니다. 필요한 경우 TNC가 데이터 테이블이나 프리셋 테이블에 좌표를 입력할 수도 있습니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 "터치 프로브 사이클 실행" 참조)을 통해 프로그래밍된 시작 점 1로 포지셔닝합니다. 사이클의 데이터와 MP6140의 안전 높이로부터의 프로브 시작 점이 계산됩니다.
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360)로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다. 프로빙 방향은 프로그래밍된 시작각에서 자동으로 지원됩니다.
- 3 터치 프로브가 측정 높이나 공구 안전 높이에서 원호를 따라 다음 시작 점 2로 이동하고 두 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 4 TNC가 프로브를 시작 점 3과 시작 점 4에 차례로 배치하여 세 번째와 네 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 5 마지막으로 TNC가 터치 프로브를 안전 높이로 복귀시키고 사이클 파라미터 Q303 및 Q305(66 페이지의 "계산된 데이터 저장" 참조)에 따라 확인된 데이터를 처리한 다음 아래에 나열된 Q 파라미터에 실제 값을 저장합니다.
- 6 필요한 경우 TNC가 별도의 프로빙으로 터치 프로브 축에서 데이터를 측정합니다.



파라미터 번호	의미
Q151	기준 축에서 중심의 실제 값
Q152	보조 축에서 중심의 실제 값
Q153	직경의 실제 값



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

터치 프로브와 공작물 간의 충돌을 방지하려면 포켓 (홀)의 가공 지름에 대한 **상한** 예상 값을 입력합니다.

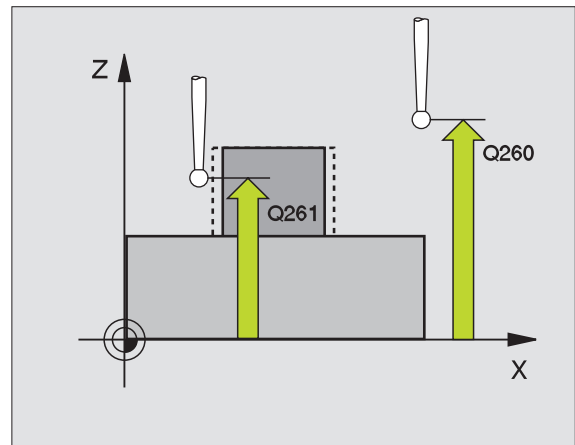
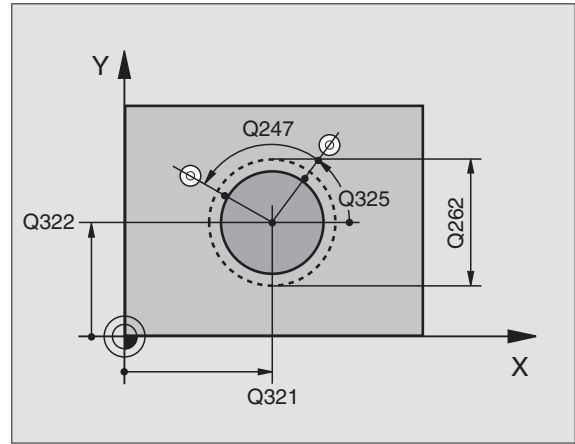
사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.

- ▶ **첫 번째 축의 중심 Q321(절대 값):** 작업 평면의 기준 축에서 스테드의 중심입니다.
- ▶ **두 번째 축의 중심 Q322(절대 값):** 작업 평면의 보조 축에서 스테드의 중심입니다. Q322 를 0 으로 프로그래밍하면 홀 중심이 양의 Y 축으로 정렬됩니다. Q322 를 0 이 아닌 값으로 프로그래밍하면 홀 중심이 공칭 위치로 정렬됩니다.
- ▶ **가공 지름 Q262:** 스테드의 근사 직경입니다. 너무 크거나 작지 않은 예상 값을 입력하십시오.
- ▶ **시작각 Q325(절대):** 작업 평면의 기준 축과 첫 번째 터치 점 사이의 각도입니다.
- ▶ **중분각 Q247(중분):** 두 측정 점 사이의 각도입니다. 중분각의 대수 기호는 터치 프로브가 다음 측정 점으로 이동하는 회전 방향 (음 = 시계 방향) 을 결정합니다. 완전한 원이 아닌 원호를 프로그래밍하려면 중분각을 90 ° 보다 작은 값으로 프로그래밍하십시오.



각도가 작을수록 데이텀을 계산하는 정밀도가 떨어집니다. 최소 입력 값은 5 ° 입니다.

- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대):** 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점) 의 좌표입니다.
- ▶ **안전 높이 Q320(중분):** 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다. Q320 은 MP6140 에 더해집니다.
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.
- ▶ **공구 안전 높이까지 이송 Q301:** 측정 점 사이에서 터치 프로브가 이동하는 방식의 정의입니다.
0: 측정 점 사이에서 측정 높이로 이동
1: 측정 점 사이에서 공구 안전 높이로 이동
- ▶ **테이블의 데이텀 번호 Q305:** 테이블에서 TNC 가 포켓 중심의 좌표를 저장할 데이텀 번호를 입력합니다. Q305=0 을 입력하면 새 데이텀이 스테드 중심에 위치하도록 자동으로 표시가 설정됩니다.



- ▶ **기준 축의 새 데이텀 Q331(절대):** TNC가 스퍼드 중심을 설정해야 하는 기준 축의 좌표입니다. 기본 설정 = 0
- ▶ **보조 축의 새 데이텀 Q332(절대):** TNC가 스퍼드 중심을 설정해야 하는 보조 축의 좌표입니다. 기본 설정 = 0
- ▶ **측정된 값 전송 (0, 1) Q303:** 확인된 데이텀을 데이텀 테이블에 저장할지 프리셋 테이블에 저장할지 여부를 지정합니다.
 - 1: 사용하지 마십시오. 이전 프로그램을 읽을 때 TNC가 입력합니다 (66 페이지의 "계산된 데이텀 저장" 참조).
 - 0: 확인된 데이텀을 활성 데이텀 테이블에 기록합니다. 기준점은 활성 공작물의 좌표계입니다.
 - 1: 확인된 데이텀을 프리셋 테이블에 기록합니다. 기준점은 기계 좌표계 (REF 좌표계) 입니다.
- ▶ **TS 축 프로브 Q381:** TNC가 터치 프로브 축에서 데이텀을 설정해야 하는지 여부를 지정합니다.
 - 0: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정하지 않음
 - 1: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정
- ▶ **프로브 TS 축: 첫 번째 축 좌표 Q382(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 기준 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 두 번째 축 좌표 Q383(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 보조 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 세 번째 축 좌표 Q384(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 터치 프로브 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 새 데이텀 Q333(절대):** 터치 프로브 축에서 TNC가 데이텀을 설정해야 하는 좌표입니다. 기본 설정 = 0

Example: NC 블록

5 TCH PROBE 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE	
Q321=+50	;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50	;CENTER IN 2ND AXIS
Q323=60	;1ST SIDE LENGTH
Q324=20	;2ND SIDE LENGTH
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q305=15	;NO. IN TABLE
Q331=+0	;DATUM
Q332=+0	;DATUM
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1	;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85	;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50	;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0	;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1	;DATUM

DATUM FROM OUTSIDE OF CORNER (터치 프로브 사이클 414, ISO: G414)

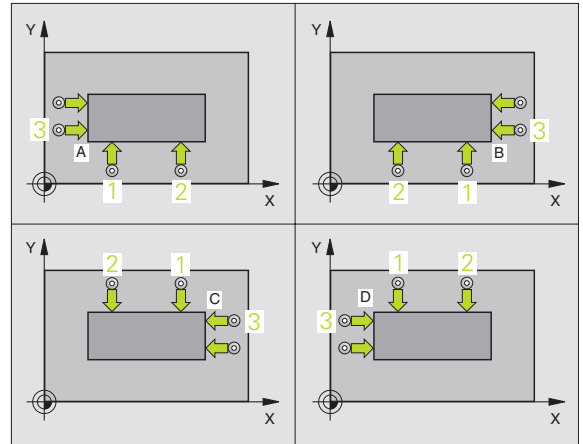
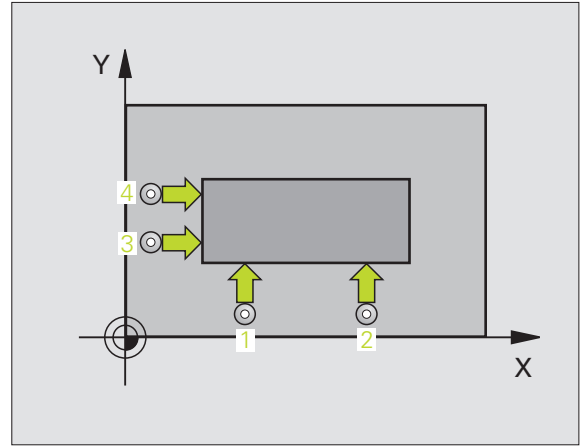
터치 프로브 사이클 414는 두 선의 교점을 찾고 해당 교점을 데이터로 정의합니다. 필요한 경우 TNC가 데이터 테이블이나 프리셋 테이블에 교점을 입력할 수도 있습니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 "터치 프로브 사이클 실행" 참조)을 통해 첫 번째 터치 점 1로 포지셔닝합니다 (오른쪽 상단 그림 참조). TNC는 해당 이송 방향의 반대 방향으로 안전 간격만큼 터치 프로브를 오프셋합니다.
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360)로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다. 프로빙 방향은 프로그래밍된 세 번째 측정 점에서 자동으로 파생됩니다.



TNC는 항상 작업 평면의 보조 축 방향에서 첫 번째 선을 측정합니다.

- 3 터치 프로브가 다음 시작 점 2로 이동하고 해당 위치부터 두 번째 위치를 프로빙합니다.
- 4 TNC가 프로브를 시작 점 3과 시작 점 4에 차례로 배치하여 세 번째와 네 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 5 마지막으로 TNC가 터치 프로브를 공구 안전 높이로 복귀시키고 사이클 파라미터 Q303 및 Q305(66 페이지의 "계산된 데이터 저장" 참조)에 따라 확인된 데이터를 처리한 다음 아래에 나열된 Q 파라미터에 확인된 코너의 좌표를 저장합니다.
- 6 필요한 경우 TNC가 별도의 프로빙으로 터치 프로브 축에서 데이터를 측정합니다.



파라미터 번호	의미
Q151	기준 축에서 코너의 실제 값
Q152	보조 축에서 코너의 실제 값



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

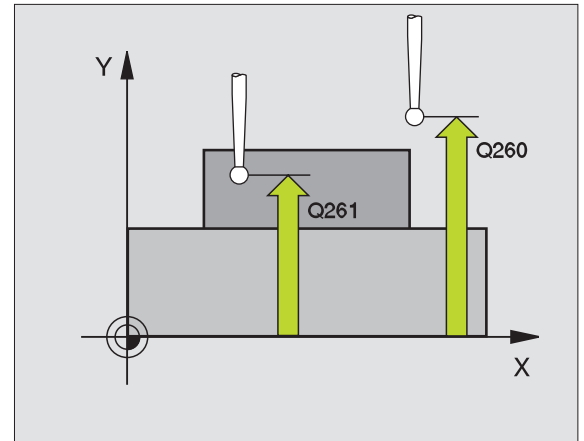
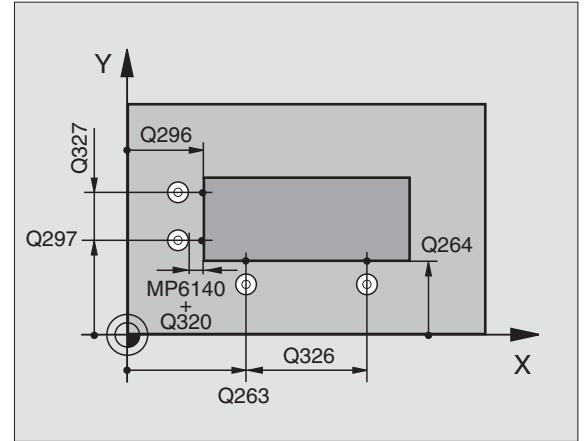
측정 점 1과 3의 위치를 정의하여 TNC가 데이터를 설정해야 하는 코너를 결정할 수도 있습니다 (오른쪽에 있는 그림과 오른쪽 하단에 있는 표 참조).

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.

코너	X 좌표	Y 좌표
A	점 1 이 점 3 보다 큼	점 1 이 점 3 보다 작음
B	점 1 이 점 3 보다 작음	점 1 이 점 3 보다 작음
C	점 1 이 점 3 보다 작음	점 1 이 점 3 보다 큼
D	점 1 이 점 3 보다 큼	점 1 이 점 3 보다 큼



- ▶ **첫 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q263(절대):** 작업 평면의 기준 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **두 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q264(절대):** 작업 평면의 보조 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **첫 번째 축의 간격 Q326(증분):** 작업 평면의 기준 축에서 첫 번째 측정 점과 두 번째 측정 점 사이의 거리입니다.
- ▶ **첫 번째 축의 세 번째 측정 점 Q296(절대):** 작업 평면의 기준 축에서 세 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **두 번째 축의 세 번째 측정 점 Q297(절대):** 작업 평면의 보조 축에서 세 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **두 번째 축의 간격 Q327(증분):** 작업 평면의 보조 축에서 세 번째 측정 점과 네 번째 측정 점 사이의 거리입니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대):** 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점) 의 좌표입니다.
- ▶ **안전 높이 Q320(증분):** 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다. Q320 은 MP6140 에 더해집니다.
- ▶ **안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.
- ▶ **공구 안전 높이까지 이송 Q301:** 측정 점 사이에서 터치 프로브가 이동하는 방식의 정의입니다.
 - 0: 측정 점 사이에서 측정 높이로 이동
 - 1: 측정 점 사이에서 공구 안전 높이로 이동
- ▶ **기본 회전 실행 Q304:** TNC 가 기본 회전으로 공작물 잘 못된 정렬을 보정해야 하는지 여부를 정의합니다.
 - 0: 기본 회전 없음
 - 1: 기본 회전



- ▶ **데이텀의 데이텀 번호 Q305:** 데이텀 또는 프리셋 테이블에서 TNC가 코너의 좌표를 저장할 데이텀 번호를 입력합니다. Q305=0을 입력하면 새 데이텀이 코너에 위치하도록 자동으로 표시가 설정됩니다.
- ▶ **기준 축의 새 데이텀 Q331(절대):** TNC가 코너를 설정해야 하는 기준 축의 좌표입니다. 기본 설정 = 0
- ▶ **보조 축의 새 데이텀 Q332(절대):** TNC가 계산된 코너를 설정해야 하는 보조 축의 좌표입니다. 기본 설정 = 0
- ▶ **측정된 값 전송(0, 1) Q303:** 확인된 데이텀을 테이블에 저장할지 프리셋 테이블에 저장할지 여부를 지정합니다.
 - 1: 사용하지 마십시오. 이전 프로그램을 읽을 때 TNC가 입력합니다 (66 페이지의 "계산된 데이텀 저장" 참조).
 - 0: 확인된 데이텀을 활성 데이텀 테이블에 기록합니다. 기준점은 활성 공작물의 좌표계입니다.
 - 1: 확인된 데이텀을 프리셋 테이블에 기록합니다. 기준점은 기계 좌표계 (REF 좌표계) 입니다.
- ▶ **TS 축 프로브 Q381:** TNC가 터치 프로브 축에서 데이텀을 설정해야 하는지 여부를 지정합니다.
 - 0: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정하지 않음
 - 1: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정
- ▶ **프로브 TS 축: 첫 번째 축 좌표 Q382(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 기준 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 두 번째 축 좌표 Q383(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 보조 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 좌표계 세 번째 축 Q384(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 터치 프로브 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 새 데이텀 Q333(절대):** 터치 프로브 축에서 TNC가 데이텀을 설정해야 하는 좌표입니다. 기본 설정 = 0

Example: NC 블록

5 TCH PROBE 414 DATUM INSIDE CORNER	
Q263=+37	;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+7	;1ST POINT 2ND AXIS
Q326=50	;SPACING IN 1ST AXIS
Q296=+95	;3RD POINT 1ST AXIS
Q297=+25	;3RD POINT 2ND AXIS
Q327=45	;SPACING IN 2ND AXIS
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q304=0	;BASIC ROTATION
Q305=7	;NO. IN TABLE
Q331=+0	;DATUM
Q332=+0	;DATUM
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1	;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85	;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50	;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0	;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1	;DATUM



코너 안쪽의 데이텀 (터치 프로브 사이클 415, ISO: G415)

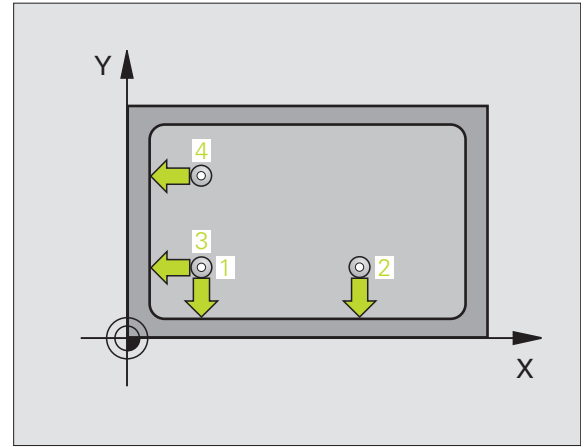
터치 프로브 사이클 415 는 두 선의 교점을 찾고 해당 교점을 데이텀으로 정의합니다 . 필요한 경우 TNC 가 데이텀 테이블이나 프리셋 테이블에 교점을 입력할 수도 있습니다 .

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 " 터치 프로브 사이클 실행 " 참조) 을 통해 사이클에 정의되어 있는 첫 번째 터치 점 1 로 포지셔닝합니다 (오른쪽 상단 그림 참조). TNC 는 해당 이송 방향의 반대 방향으로 안전 간격만큼 터치 프로브를 오프셋합니다 .
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360) 로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다 . 프로빙 방향은 코너를 식별하는 번호에서 파생됩니다 .



TNC 는 항상 작업 평면의 보조 축 방향에서 첫 번째 선을 측정합니다 .

- 3 터치 프로브가 다음 시작 점 2 로 이동하고 해당 위치부터 두 번째 위치를 프로빙합니다 .
- 4 TNC 가 프로브를 시작 점 3 과 시작 점 4 에 차례로 배치하여 세 번째와 네 번째 터치 점을 프로빙합니다 .
- 5 마지막으로 TNC 가 터치 프로브를 안전 높이로 복귀시키고 사이클 파라미터 Q303 및 Q305(66 페이지의 " 계산된 데이텀 저장 " 참조) 에 따라 확인된 데이텀을 처리한 다음 아래에 나열된 Q 파라미터에 확인된 코너의 좌표를 저장합니다 .
- 6 필요한 경우 TNC 가 별도의 프로빙으로 터치 프로브 축에서 데이텀을 측정합니다 .



파라미터 번호

의미

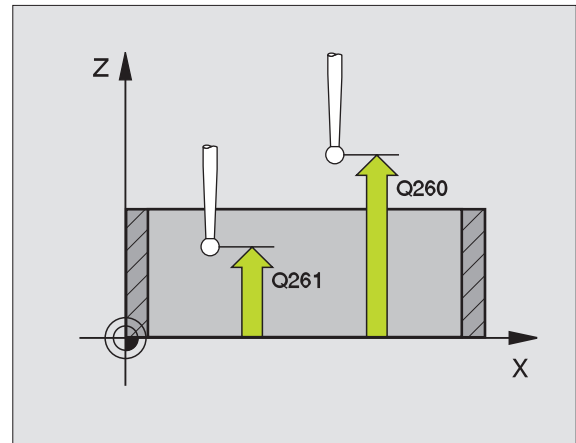
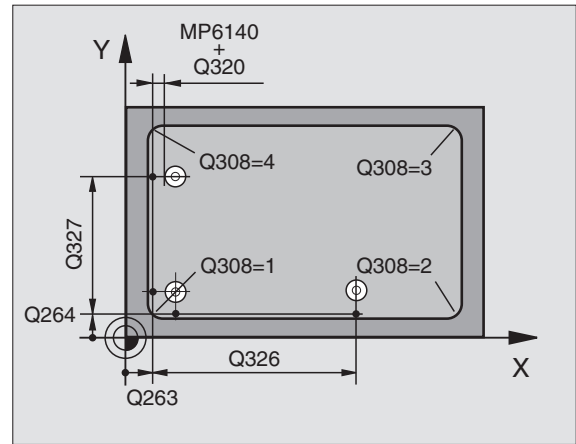
Q151	기준 축에서 코너의 실제 값
Q152	보조 축에서 코너의 실제 값



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오 .

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다 .

- ▶ **첫 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q263(절대):** 작업 평면의 기준 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **두 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q264(절대):** 작업 평면의 보조 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **첫 번째 축의 간격 Q326(중분):** 작업 평면의 기준 축에서 첫 번째 측정 점과 두 번째 측정 점 사이의 거리입니다.
- ▶ **두 번째 축의 간격 Q327(중분):** 작업 평면의 보조 축에서 세 번째 측정 점과 네 번째 측정 점 사이의 거리입니다.
- ▶ **코너 Q308:** TNC 가 데이텀으로 설정하는 코너를 식별하는 번호입니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대):** 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점)의 좌표입니다.
- ▶ **안전 높이 Q320(중분):** 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다. Q320 은 MP6140 에 더해집니다.
- ▶ **안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.
- ▶ **공구 안전 높이까지 이송 Q301:** 측정 점 사이에서 터치 프로브가 이동하는 방식의 정의입니다.
 - 0: 측정 점 사이에서 측정 높이로 이동
 - 1: 측정 점 사이에서 공구 안전 높이로 이동
- ▶ **기본 회전 실행 Q304:** TNC 가 기본 회전으로 공작물 잘못된 정렬을 보정해야 하는지 여부를 정의합니다.
 - 0: 기본 회전 없음
 - 1: 기본 회전



- ▶ **테이블의 데이텀 번호 Q305:** 데이텀 또는 프리셋 테이블에서 TNC가 코너의 좌표를 저장할 데이텀 번호를 입력합니다. Q305=0을 입력하면 새 데이텀이 코너에 위치하도록 자동으로 표시가 설정됩니다.
- ▶ **기준 축의 새 데이텀 Q331(절대):** TNC가 코너를 설정해야 하는 기준 축의 좌표입니다. 기본 설정 = 0
- ▶ **보조 축의 새 데이텀 Q332(절대):** TNC가 계산된 코너를 설정해야 하는 보조 축의 좌표입니다. 기본 설정 = 0
- ▶ **측정된 값 전송 (0, 1) Q303:** 확인된 데이텀을 테이블에 저장할지 프리셋 테이블에 저장할지 여부를 지정합니다.
 - 1: 사용하지 마십시오. 이전 프로그램을 읽을 때 TNC가 입력합니다 (66 페이지의 "계산된 데이텀 저장" 참조).
 - 0: 확인된 데이텀을 활성 데이텀 테이블에 기록합니다. 기준점은 활성 공작물의 좌표계입니다.
 - 1: 확인된 데이텀을 프리셋 테이블에 기록합니다. 기준점은 기계 좌표계 (REF 좌표계) 입니다.
- ▶ **TS 축 프로브 Q381:** TNC가 터치 프로브 축에서 데이텀을 설정해야 하는지 여부를 지정합니다.
 - 0: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정하지 않음
 - 1: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정
- ▶ **프로브 TS 축: 첫 번째 축 좌표 Q382(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 기준 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 두 번째 축 좌표 Q383(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 보조 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 세 번째 축 좌표 Q384(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 터치 프로브 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 새 데이텀 Q333(절대):** 터치 프로브 축에서 TNC가 데이텀을 설정해야 하는 좌표입니다. 기본 설정 = 0

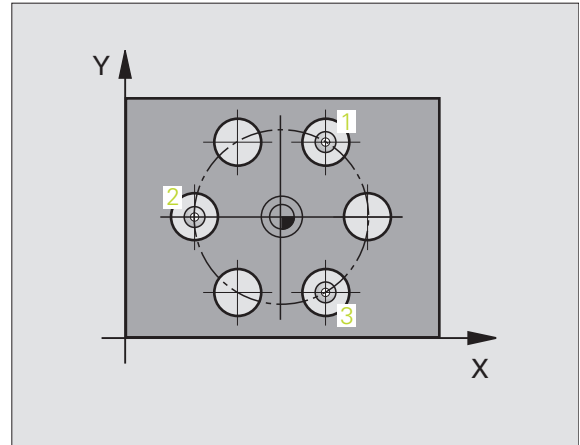
Example: NC 블록

5 TCH PROBE 415 DATUM OUTSIDE CORNER	
Q263=+37	;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+7	;1ST POINT 2ND AXIS
Q326=50	;SPACING IN 1ST AXIS
Q296=+95	;3RD POINT 1ST AXIS
Q297=+25	;3RD POINT 2ND AXIS
Q327=45	;SPACING IN 2ND AXIS
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q304=0	;BASIC ROTATION
Q305=7	;NO. IN TABLE
Q331=+0	;DATUM
Q332=+0	;DATUM
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1	;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85	;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50	;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0	;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1	;DATUM

DATUM CIRCLE CENTER (터치 프로브 사이클 416, ISO: G416)

터치 프로브 사이클 416 은 볼트 홀 원의 중심을 찾아 해당 중심을 데이텀으로 정의합니다. 필요한 경우 TNC 가 데이텀 테이블이나 프리셋 테이블에 좌표를 입력할 수도 있습니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 " 터치 프로브 사이클 실행 " 참조) 으로 터치 프로브를 첫 번째 홀 **1** 의 중심으로 입력한 점에 포지셔닝합니다.
- 2 프로브가 입력된 측정 높이로 이동하고 네 점을 프로빙하여 첫 번째 홀 중심을 찾습니다.
- 3 터치 프로브가 공구 안전 높이로 복귀한 다음 두 번째 홀 **2** 의 중심으로 입력한 위치로 이동합니다.
- 4 터치 프로브가 입력된 측정 높이로 이동하고 네 점을 프로빙하여 두 번째 홀 중심을 찾습니다.
- 5 터치 프로브가 공구 안전 높이로 복귀한 다음 세 번째 홀 **3** 의 중심으로 입력한 위치로 이동합니다.
- 6 터치 프로브가 입력된 측정 높이로 이동하고 네 점을 프로빙하여 세 번째 홀 중심을 찾습니다.
- 7 마지막으로 TNC 가 터치 프로브를 공구 안전 높이로 복귀시키고 사이클 파라미터 Q303 및 Q305(66 페이지의 " 계산된 데이텀 저장 " 참조) 에 따라 확인된 데이텀을 처리한 다음 아래에 나열된 Q 파라미터에 실제 값을 저장합니다.
- 8 필요한 경우 TNC 가 별도의 프로빙으로 터치 프로브 축에서 데이텀을 측정합니다.



파라미터 번호	의미
Q151	기준 축에서 중심의 실제 값
Q152	보조 축에서 중심의 실제 값
Q153	볼트 홀 원 직경의 실제 값

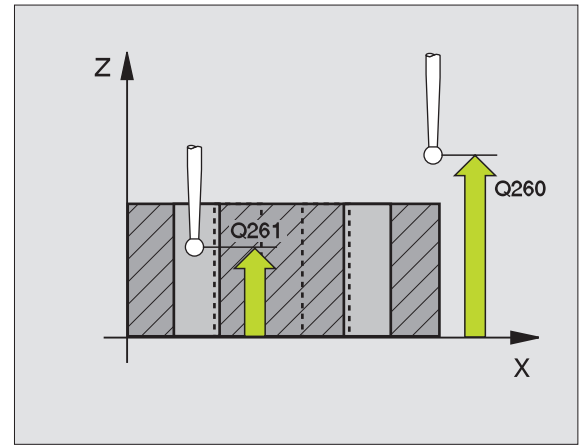
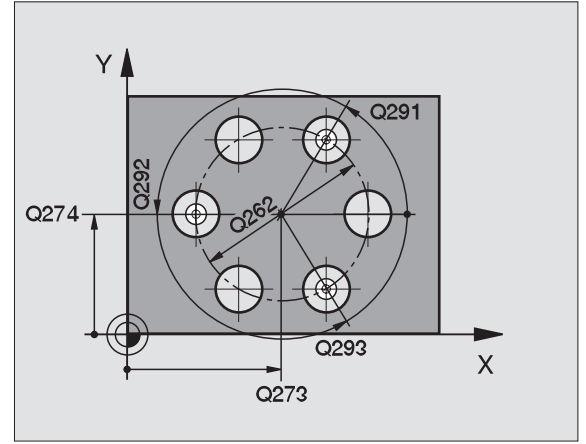


프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.



- ▶ **첫 번째 축의 중심 Q273(절대)**: 작업 평면의 기준 축에서 볼트 홀 원 중심 (공칭 값) 입니다.
- ▶ **두 번째 축의 중심 Q274(절대)**: 작업 평면의 보조 축에서 볼트 홀 원 중심 (공칭 값) 입니다.
- ▶ **가공 지름 Q262**: 볼트 홀 원의 근사 직경을 입력합니다. 홀 직경이 작을수록 가공 지름이 더욱 정밀해야 합니다.
- ▶ **첫 번째 홀의 각도 Q291(절대)**: 작업 평면에서 첫 번째 홀 중심의 극좌표 각도입니다.
- ▶ **두 번째 홀의 각도 Q292(절대)**: 작업 평면에서 두 번째 홀 중심의 극좌표 각도입니다.
- ▶ **세 번째 홀의 각도 Q293(절대)**: 작업 평면에서 세 번째 홀 중심의 극좌표 각도입니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대)**: 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점) 의 좌표입니다.
- ▶ **안전 높이 Q260(절대)**: 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.
- ▶ **테이블의 데이텀 번호 Q305**: 데이텀 또는 프리셋 테이블에서 TNC 가 볼트 홀 원 중심의 좌표를 저장할 번호를 입력합니다. Q305=0 을 입력하면 새 데이텀이 볼트 홀 중심에 위치하도록 자동으로 표시가 설정됩니다.
- ▶ **기준 축의 새 데이텀 Q331(절대)**: TNC 가 볼트 홀 중심을 설정해야 하는 기준 축의 좌표입니다.
기본 설정 = 0
- ▶ **보조 축의 새 데이텀 Q332(절대)**: TNC 가 볼트 홀 중심을 설정해야 하는 보조 축의 좌표입니다.
기본 설정 = 0



- ▶ **측정된 값 전송 (0, 1) Q303:** 확인된 데이텀을 데이텀 테이블에 저장할지 프리셋 테이블에 저장할지 여부를 지정합니다.
 - 1: 사용하지 마십시오. 이전 프로그램을 읽을 때 TNC가 입력합니다 (66 페이지의 "계산된 데이텀 저장" 참조).
 - 0: 확인된 데이텀을 활성 데이텀 테이블에 기록합니다. 기준점은 활성 공작물의 좌표계입니다.
 - 1: 확인된 데이텀을 프리셋 테이블에 기록합니다. 기준점은 기계 좌표계 (REF 좌표계) 입니다.
- ▶ **TS 축 프로브 Q381:** TNC가 터치 프로브 축에서 데이텀을 설정해야 하는지 여부를 지정합니다.
 - 0: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정하지 않음
 - 1: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정
- ▶ **프로브 TS 축: 첫 번째 축 좌표 Q382(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 기준 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 두 번째 축 좌표 Q383(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 보조 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 세 번째 축 좌표 Q384(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 터치 프로브 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 새 데이텀 Q333(절대):** 터치 프로브 축에서 TNC가 데이텀을 설정해야 하는 좌표입니다. 기본 설정 = 0

Example: NC 블록

5 TCH PROBE 416 DATUM CIRCLE CENTER	
Q273=+50	;CENTER IN 1ST AXIS
Q274=+50	;CENTER IN 2ND AXIS
Q262=90	;NOMINAL DIAMETER
Q291=+34	;ANGLE OF 1ST HOLE
Q292=+70	;ANGLE OF 2ND HOLE
Q293=+210	;ANGLE OF 3RD HOLE
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q305=12	;NO. IN TABLE
Q331=+0	;DATUM
Q332=+0	;DATUM
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1	;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85	;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50	;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0	;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1	;DATUM

DATUM IN TOUCH PROBE AXIS (터치 프로브 사이클 417, ISO: G417)

터치 프로브 사이클 417은 터치 프로브 축에서 임의 좌표를 측정하여 해당 좌표를 데이텀으로 정의합니다. 필요한 경우 TNC가 데이텀 테이블이나 프리셋 테이블에 측정된 좌표를 입력할 수도 있습니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 "터치 프로브 사이클 실행" 참조)을 통해 프로그래밍된 시작 점 1로 포지셔닝합니다. TNC는 터치 프로브 축의 양의 방향으로 안전 간격만큼 터치 프로브를 오프셋합니다.
- 2 터치 프로브가 자체 축에서 시작 점 1로 입력한 좌표로 이동하고 단순 프로빙 이동을 통해 실제 위치를 측정합니다.
- 3 마지막으로 TNC가 터치 프로브를 안전 높이로 복귀시키고 사이클 파라미터 Q303 및 Q305(66 페이지의 "계산된 데이텀 저장" 참조)에 따라 확인된 데이텀을 처리한 다음 아래에 나열된 Q 파라미터에 실제 값을 저장합니다.

파라미터 번호	의미
Q160	측정된 점의 실제 값입니다.

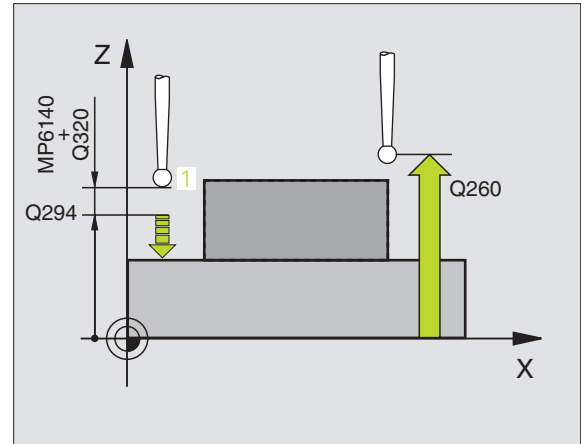
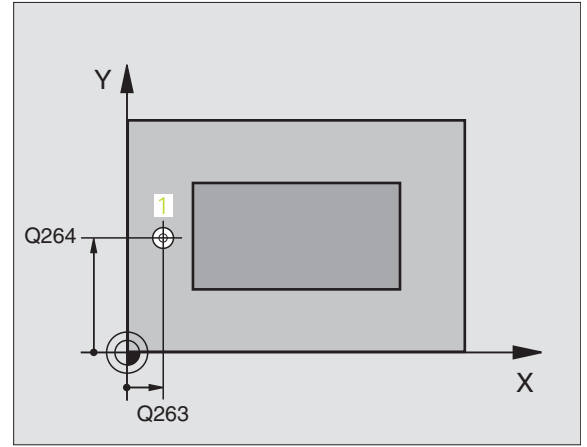


프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다. 그러면 TNC가 이 축에서 데이텀을 설정합니다.



- ▶ **첫 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q263(절대):** 작업 평면의 기준 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **두 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q264(절대):** 작업 평면의 보조 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **세 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q294(절대):** 터치 프로브 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **안전 높이 Q320(증분):** 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다. Q320은 MP6140에 더해집니다.
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물(고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.



- ▶ **테이블의 데이텀 번호 Q305:** 데이텀 또는 프리셋 테이블에서 TNC 가 좌표를 저장할 번호를 입력합니다. Q305=0 을 입력하면 새 데이텀이 프로방된 표면에 위치하도록 자동으로 표시가 설정됩니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 새 데이텀 Q333(절대):** 터치 프로브 축에서 TNC 가 데이텀을 설정해야 하는 좌표입니다. 기본 설정 = 0
- ▶ **측정된 값 전송 (0, 1) Q303:** 확인된 데이텀을 데이텀 테이블에 저장할지 프리셋 테이블에 저장할지 여부를 지정합니다.
 - 1: 사용하지 마십시오. 이전 프로그램을 읽을 때 TNC 가 입력합니다 (66 페이지의 " 계산된 데이텀 저장 " 참조).
 - 0: 확인된 데이텀을 활성 데이텀 테이블에 기록합니다. 기준점은 활성 공작물의 좌표계입니다.
 - 1: 확인된 데이텀을 프리셋 테이블에 기록합니다. 기준점은 기계 좌표계 (REF 좌표계) 입니다.

Example: NC 블록

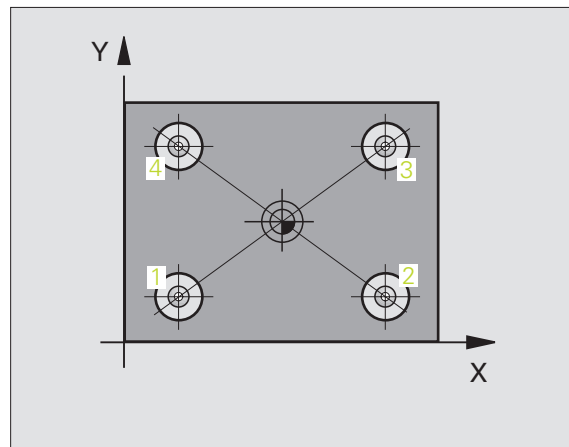
5 TCH PROBE 417 DATUM IN TS AXIS	
Q263=+25	;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+25	;1ST POINT 2ND AXIS
Q294=+25	;1ST POINT 3RD AXIS
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+50	;CLEARANCE HEIGHT
Q305=0	;NO. IN TABLE
Q333=+0	;DATUM
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER



DATUM AT CENTER BETWEEN 4 HOLES (터치 프로브 사이클 418, ISO: G418)

터치 프로브 사이클 418 은 네 개의 홀 중심으로 정의되는 직사각형의 반대쪽 코너를 연결하는 선의 교점을 계산합니다. 필요한 경우 TNC 가 데이텀 테이블이나 프리셋 테이블에 교점을 입력할 수도 있습니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 " 터치 프로브 사이클 실행 " 참조) 으로 터치 프로브를 첫 번째 홀 **1** 의 중심으로 포지셔닝합니다.
- 2 프로브가 입력된 측정 높이로 이동하고 네 점을 프로빙하여 첫 번째 홀 중심을 찾습니다.
- 3 터치 프로브가 공구 안전 높이로 복귀한 다음 두 번째 홀 **2** 의 중심으로 입력한 위치로 이동합니다.
- 4 터치 프로브가 입력된 측정 높이로 이동하고 네 점을 프로빙하여 두 번째 홀 중심을 찾습니다.
- 5 TNC 가 홀 **3** 과 **4** 에 대해 3 단계와 4 단계를 반복합니다.
- 6 마지막으로 TNC 가 터치 프로브를 안전 높이로 복귀시키고 사이클 파라미터 Q303 및 Q305 에 따라 확인된 데이텀을 처리합니다 (66 페이지의 " 계산된 데이텀 저장 " 참조). TNC 가 홀 **1/3** 및 **2/4** 의 중심을 연결하는 선의 교점으로 데이텀을 계산하고 실제 값을 아래에 나열된 Q 파라미터에 저장합니다.
- 7 필요한 경우 TNC 가 별도의 프로빙으로 터치 프로브 축에서 데이텀을 측정합니다.



파라미터 번호	의미
Q151	기준 축에서 교점의 실제 값
Q152	보조 축에서 교점의 실제 값

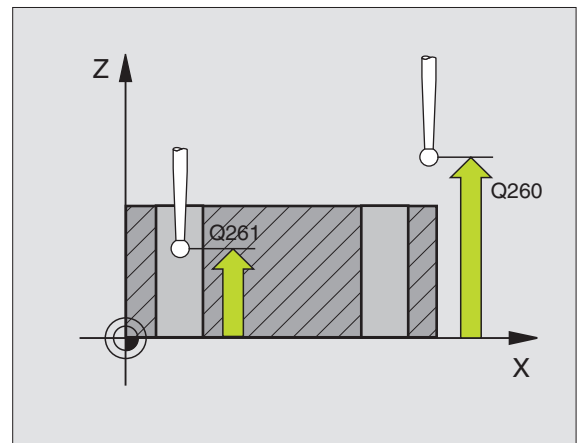
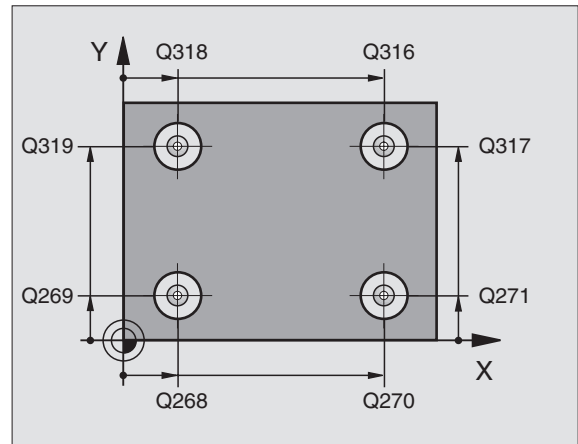


프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.



- ▶ **첫 번째 축의 첫 번째 중심 Q268(절대):** 작업 평면의 기준 축에서 첫 번째 홀의 중심입니다.
- ▶ **두 번째 축의 첫 번째 중심 Q269(절대):** 작업 평면의 보조 축에서 첫 번째 홀의 중심입니다.
- ▶ **첫 번째 축의 두 번째 중심 Q270(절대):** 작업 평면의 기준 축에서 두 번째 홀의 중심입니다.
- ▶ **두 번째 축의 두 번째 중심 Q271(절대):** 작업 평면의 보조 축에서 두 번째 홀의 중심입니다.
- ▶ **첫 번째 축의 세 번째 중심 Q316(절대):** 작업 평면의 기준 축에서 세 번째 홀의 중심입니다.
- ▶ **두 번째 축의 세 번째 중심 Q317(절대):** 작업 평면의 보조 축에서 세 번째 홀의 중심입니다.
- ▶ **첫 번째 축의 네 번째 중심 Q318(절대):** 작업 평면의 기준 축에서 네 번째 홀의 중심입니다.
- ▶ **두 번째 축의 네 번째 중심 Q319(절대):** 작업 평면의 보조 축에서 네 번째 홀의 중심입니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대):** 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점)의 좌표입니다.
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물(고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.



- ▶ **테이블의 데이텀 번호 Q305:** 데이텀 또는 프리셋 테이블에서 TNC 가 선 교점의 좌표를 저장할 번호를 입력합니다. Q305=0 을 입력하면 새 데이텀이 연결 선의 교점에 위치하도록 자동으로 표시가 설정됩니다.
- ▶ **기준 축의 새 데이텀 Q331(절대):** TNC 가 연결 선의 계산된 교점을 설정해야 하는 기준 축의 좌표입니다. 기본 설정 = 0
- ▶ **보조 축의 새 데이텀 Q332(절대):** TNC 가 연결 선의 계산된 교점을 설정해야 하는 보조 축의 좌표입니다. 기본 설정 = 0
- ▶ **측정된 값 전송(0, 1) Q303:** 확인된 데이텀을 데이텀 테이블에 저장할지 프리셋 테이블에 저장할지 여부를 지정합니다.
 - 1: 사용하지 마십시오. 이전 프로그램을 읽을 때 TNC 가 입력합니다 (66 페이지의 " 계산된 데이텀 저장 " 참조).
 - 0: 확인된 데이텀을 활성 데이텀 테이블에 기록합니다. 기준점은 활성 공작물의 좌표계입니다.
 - 1: 확인된 데이텀을 프리셋 테이블에 기록합니다. 기준점은 기계 좌표계 (REF 좌표계) 입니다.
- ▶ **TS 축 프로브 Q381:** TNC가 터치 프로브 축에서 데이텀을 설정해야 하는지 여부를 지정합니다.
 - 0: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정하지 않음
 - 1: 터치 프로브 축에 데이텀을 설정
- ▶ **프로브 TS 축: 첫 번째 축 좌표 Q382(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 기준 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 두 번째 축 좌표 Q383(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 작업 평면 보조 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **프로브 TS 축: 세 번째 축 좌표 Q384(절대):** 터치 프로브 축에서 데이텀이 설정될 위치에 있는 터치 프로브 축의 프로브 점 좌표입니다. Q381 = 1 인 경우에만 유효합니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 새 데이텀 Q333(절대):** 터치 프로브 축에서 TNC 가 데이텀을 설정해야 하는 좌표입니다. 기본 설정 = 0

Example: NC 블록

5 TCH PROBE 418 DATUM FROM 4 HOLES	
Q268=+20	;1ST CENTER 1ST AXIS
Q269=+25	;1ST CENTER 2ND AXIS
Q270=+150	;2ND CENTER 1ST AXIS
Q271=+25	;2ND CENTER 2ND AXIS
Q316=+150	;3RD CENTER 1ST AXIS
Q317=+85	;3RD CENTER 2ND AXIS
Q318=+22	;4TH CENTER 1ST AXIS
Q319=+80	;4TH CENTER 2ND AXIS
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q260=+10	;CLEARANCE HEIGHT
Q305=12	;NO. IN TABLE
Q331=+0	;DATUM
Q332=+0	;DATUM
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1	;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85	;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50	;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0	;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+0	;DATUM

DATUM IN ONE AXIS (터치 프로브 사이클 419, ISO: G419)

터치 프로브 사이클 419는 임의 축에서 임의 좌표를 측정하고 해당 좌표를 데이텀으로 정의합니다. 필요한 경우 TNC가 데이텀 테이블이나 프리셋 테이블에 측정된 좌표를 입력할 수도 있습니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 "터치 프로브 사이클 실행" 참조)을 통해 프로그래밍된 시작 점 1로 포지셔닝합니다. TNC는 프로그래밍된 프로빙 방향의 반대 방향으로 안전 간격만큼 터치 프로브를 오프셋합니다.
- 2 터치 프로브가 프로그래밍된 측정 높이로 이동하고 단순 프로빙 이동을 통해 실제 위치가 측정됩니다.
- 3 마지막으로 TNC가 터치 프로브를 공구 안전 높이로 복귀시키고 사이클 파라미터 Q303 및 Q305에 따라 확인된 데이텀을 처리합니다 (66 페이지의 "계산된 데이텀 저장" 참조).

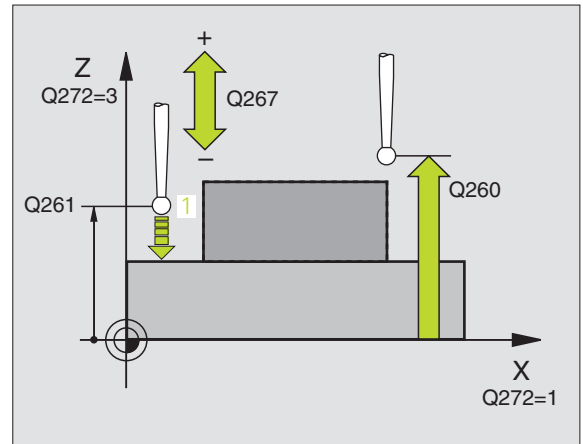
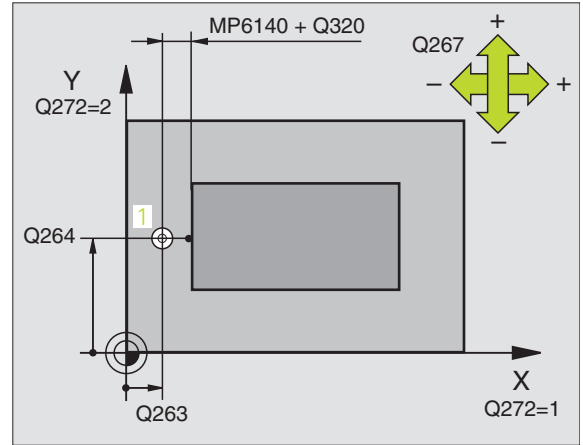


프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.



- ▶ **첫 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q263(절대):** 작업 평면의 기준 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **두 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q264(절대):** 작업 평면의 보조 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대):** 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점)의 좌표입니다.
- ▶ **안전 높이 Q320(증분):** 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다. Q320은 MP6140에 더해집니다.
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.



- ▶ **측정 축 (1...3: 1=기준 축)** Q272: 측정이 수행되는 축입니다.
- 1:** 기준 축 = 측정 축
- 2:** 보조 축 = 측정 축
- 3:** 터치 프로브 축 = 측정 축

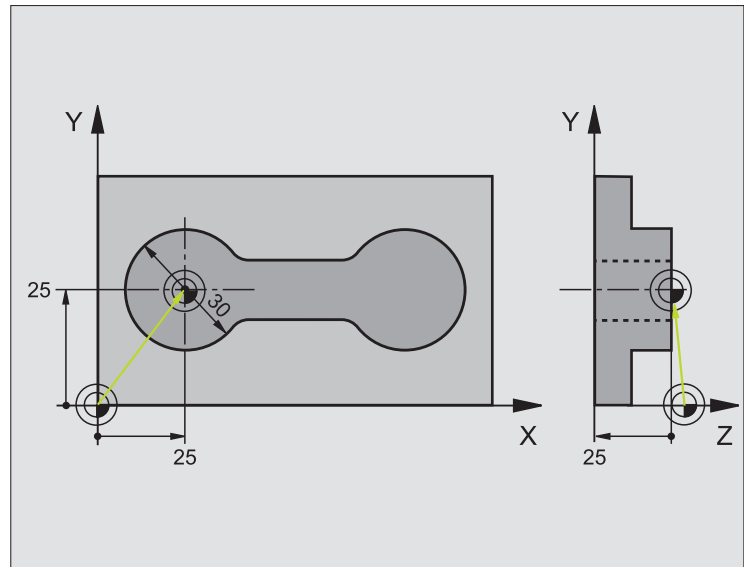
측 할 당		
활성 터치 프로브 축: Q272 = 3	해당 기준 축: Q272 = 1	해당 보조 축: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- ▶ **이송 방향** Q267: 프로브가 공작물에 접근하는 방향입니다.
- 1:** 음의 이송 방향
- +1:** 양의 이송 방향
- ▶ **테이블의 데이텀 번호** Q305: 데이텀 또는 프리셋 테이블에서 TNC가 좌표를 저장할 번호를 입력합니다.
- Q305=0 을 입력하면 새 데이텀이 프로빙된 표면에 위치하도록 자동으로 표시가 설정됩니다.
- ▶ **새 데이텀** Q333(절대): TNC가 데이텀을 설정해야 하는 좌표입니다. 기본 설정 = 0
- ▶ **측정된 값 전송 (0, 1)** Q303: 확인된 데이텀을 데이텀 테이블에 저장할지 프리셋 테이블에 저장할지 여부를 지정합니다.
- 1:** 사용하지 마십시오. 66 페이지의 “계산된 데이텀 저장” 참조
- 0:** 확인된 데이텀을 활성 데이텀 테이블에 기록합니다. 기준점은 활성 공작물의 좌표계입니다.
- 1:** 확인된 데이텀을 프리셋 테이블에 기록합니다. 기준점은 기계 좌표계 (REF 좌표계) 입니다.

Example: NC 블록

5 TCH PROBE 419 DATUM IN ONE AXIS	
Q263=+25	;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+25	;1ST POINT 2ND AXIS
Q261=+25	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+50	;CLEARANCE HEIGHT
Q272=+1	;MEASURING AXIS
Q267=+1	;TRAVERSE DIRECTION
Q305=0	;NO. IN TABLE
Q333=+0	;DATUM
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER

예 : 원형 세그먼트의 중심 및 공작물의 상단 표면에서 데이텀 설정



0 BEGIN PGM CYC413 MM

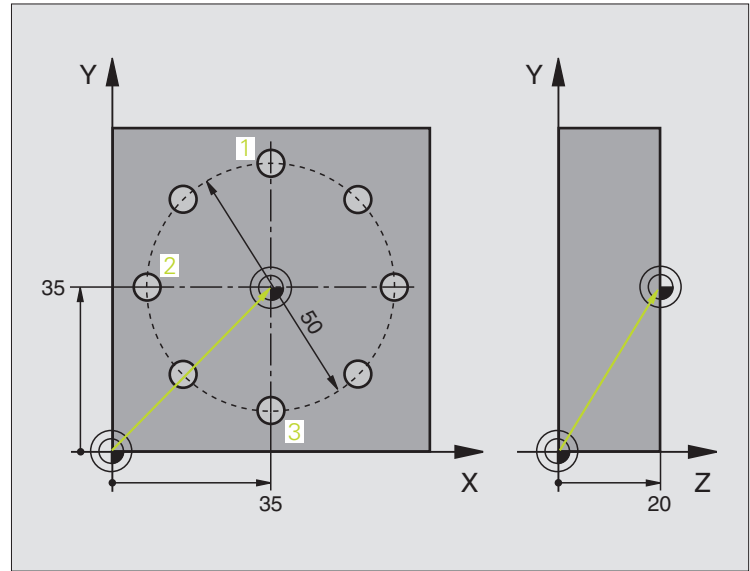
1 TOOL CALL 0 Z

공구 0 을 호출하여 터치 프로브 축을 정의합니다.

2 TCH PROBE 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE		
Q321=+25	;CENTER IN 1ST AXIS	원의 중심 : X 좌표
Q322=+25	;CENTER IN 2ND AXIS	원의 중심 : Y 좌표
Q262=30	;NOMINAL DIAMETER	원의 직경
Q325=+90	;STARTING ANGLE	첫 번째 터치 점의 극좌표 각도
Q247=+45	;STEPPING ANGLE	시작 점 2 부터 4 를 계산하는 증분각
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT	측정이 수행되는 터치 프로브 축의 좌표
Q320=2	;SET-UP CLEARANCE	MP6140 에 추가되는 안전 높이
Q260=+10	;CLEARANCE HEIGHT	프로브가 충돌 없이 이동할 수 있는 터치 프로브 축의 높이
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT	측정 점 사이에서 공구 안전 높이로 이동하지 않음
Q305=0	;NO. IN TABLE	표시 설정
Q331=+0	;DATUM	X 에서 표시를 0 으로 설정
Q332=+10	;DATUM	Y 에서 표시를 10 으로 설정
Q303=+0	;MEAS. VALUE TRANSFER	표시가 설정되므로 기능 사용 안 함
Q381=1	;PROBE IN TS AXIS	터치 프로브 축에서도 데이텀 설정
Q382=+25	;1ST CO. FOR TS AXIS	터치 점의 X 좌표
Q383=+25	;2ND CO. FOR TS AXIS	터치 점의 Y 좌표
Q384=+25	;3RD CO. FOR TS AXIS	터치 점의 Z 좌표
Q333=+0	;DATUM	Z 에서 표시를 0 으로 설정
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC413 MM		

예 : 공작물 상단 표면 및 볼트 홀 중심에서 데이텀 설정

측정된 볼트 홀 중심을 나중에 다시 사용하려면 프리셋 테이블에 기록해야 합니다.



0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	공구 0 을 호출하여 터치 프로브 축을 정의합니다.
2 TCH PROBE 417 DATUM IN TS AXIS	터치 프로브 축에서 데이텀 설정에 대한 사이클 정의
Q263=+7.5 ;1ST POINT 1ST AXIS	터치 점 : X 좌표
Q264=+7.5 ;1ST POINT 2ND AXIS	터치 점 : Y 좌표
Q294=+25 ;1ST POINT 3RD AXIS	터치 점 : Z 좌표
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE	MP6140 에 추가되는 안전 높이
Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT	프로브가 충돌 없이 이동할 수 있는 터치 프로브 축의 높이
Q305=1 ;NO. IN TABLE	라인 1 에 Z 좌표 기록
Q333=+0 ;DATUM	터치 프로브 축을 0 으로 설정
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER	기계 기반 좌표계 (REF 좌표계) 를 기준으로 계산된 데이텀을 프리셋 테이블 PRESET.PR 에 저장

3 TCH PROBE 416 DATUM CIRCLE CENTER		
Q273=+35 ;CENTER IN 1ST AXIS		볼트 홀 원의 중심 : X 좌표
Q274=+35 ;CENTER IN 2ND AXIS		볼트 홀 원의 중심 : Y 좌표
Q262=50 ;NOMINAL DIAMETER		볼트 홀 중심의 직경
Q291=+90 ;ANGLE OF 1ST HOLE		첫 번째 홀 중심 1 의 극좌표 각도
Q292=+180 ;ANGLE OF 2ND HOLE		두 번째 홀 중심 2 의 극좌표 각도
Q293=+270 ;ANGLE OF 3RD HOLE		세 번째 홀 중심 3 의 극좌표 각도
Q261=+15 ;MEASURING HEIGHT		측정이 수행되는 터치 프로브 축의 좌표
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT		프로브가 충돌 없이 이동할 수 있는 터치 프로브 축의 높이
Q305=1 ;NO. IN TABLE		라인 1 에 볼트 홀 원의 중심 (X 및 Y) 입력
Q331=+0 ;DATUM		
Q332=+0 ;DATUM		
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER		기계 기반 좌표계 (REF 좌표계) 를 기준으로 계산된 데이텀을 프리셋 테이블 PRESET.PR 에 저장
Q381=0 ;PROBE IN TS AXIS		터치 프로브 축에 데이텀 설정 안 함
Q382=+0 ;1ST CO. FOR TS AXIS		기능 없음
Q383=+0 ;2ND CO. FOR TS AXIS		기능 없음
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS		기능 없음
Q333=+0 ;DATUM		기능 없음
4 CYCL DEF 247 DATUM SETTING		사이클 247 로 새 프리셋 활성화
Q339=1 ;DATUM NUMBER		
6 CALL PGM 35KLZ		파트 프로그램 호출
7 END PGM CYC416 MM		

3.3 자동 공작물 측정

개요

TNC에는 공작물을 자동으로 측정하는 12 가지 사이클이 있습니다.

사이클	소프트 키	페이지
0 REFERENCE PLANE - 선택 가능한 축에서 좌표 측정		110 페이지
1 POLAR DATUM PLANE - 프로빙 방향에서 점 측정		111 페이지
420 MEASURE ANGLE - 작업 평면에서 각도 측정		112 페이지
421 MEASURE HOLE - 홀의 위치와 직경 측정		114 페이지
422 MEAS. CIRCLE OUTSIDE - 원형 스테르드의 위치와 직경 측정		117 페이지
423 MEAS. RECTAN. INSIDE - 직사각형 포켓의 위치, 길이 및 폭 측정		120 페이지
424 MEAS. RECTAN. OUT SIDE - 직사각형 스테르드의 위치, 길이 및 폭 측정		123 페이지
425 MEASURE INSIDE WIDTH(두 번째 소프트 키 레벨) - 슬롯 폭 측정		126 페이지
426 MEASURE RIDGE WIDTH(두 번째 소프트 키 레벨) - 리지 폭 측정		128 페이지
427 MEASURE COORDINATE(두 번째 소프트 키 레벨) - 선택 가능한 축의 임의 좌표 측정		130 페이지
430 MEAS. BOLT HOLE CIR C. (두 번째 소프트 키 레벨) - 볼트 홀 원의 위치와 직경 측정		132 페이지
431 MEASURE PLANE(두 번째 소프트 키 레벨) - 평면의 A 및 B 축 각도 측정		135 페이지

측정 결과 기록

자동으로 공작물을 측정하는 모든 사이클 (사이클 0 및 1 제외) 에서 측정 결과를 기록할 수 있습니다 . 관련 프로빙 사이클에서 다음 작업을 수행하도록 정의할 수 있습니다 .

- 측정 로그를 파일로 저장합니다 .
- 프로그램 실행을 중지하고 화면에 측정 로그를 표시합니다 .
- 측정 로그를 만들지 않습니다 .

측정 로그를 파일로 저장하는 경우 기본적으로 측정 프로그램을 실행한 디렉터리에 측정 로그가 ASCII 파일로 저장됩니다 . 다른 방법으로 측정 로그를 프린터로 직접 보내거나 데이터 인터페이스를 통해 PC 로 전송할 수 있습니다 . 이 작업을 수행하려면 인터페이스 구성 메뉴에서 프린트 기능을 RS232:\로 설정합니다 (사용 설명서의 " 수정 기능 , 데이터 인터페이스 설정 " 참조) .



로그 파일에 나열되는 모든 측정 값은 관련 사이클이 실행되는 동안 활성 상태인 데이텀 기준입니다 . 또한 좌표계를 평면에서 회전하거나 3D-ROT 을 사용하여 평면을 기울일 수 있습니다 . 이 경우 측정 결과가 해당 활성 좌표계로 변환됩니다 .

데이터 인터페이스를 통해 측정 로그를 출력하려는 경우에는 HEIDENHAIN 데이터 전송 소프트웨어인 TNCremo 를 사용합니다 .

예 : 터치 프로브 사이클 421 의 측정 로그 :

*** Measuring Log for Probing Cycle 421 Hole Measuring ***

Date: 30-06-2005

Time: 6:55:04

Measuring program: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Nominal values: Center in reference axis: 50.0000

Center in minor axis: 65.0000

Diameter: 12.0000

Given limit values: Maximum limit for center in reference axis:

50.1000 Minimum limit for center in reference axis: 49.9000

Maximum limit for center in minor axis: 65.1000

Minimum limit for center in minor axis: 64.9000

Maximum dimension for hole: 12.0450

Minimum dimension for hole: 12.0000

실제 값 : 기준 축의 중심 : 50.0810

보조 축의 중심 : 64.9530

직경 : 12.0259

편차 : 기준 축의 중심 : 0.0810

보조 축의 중심 : -0.0470

직경 : 0.0259

Further measuring results: Measuring height: -5.0000

***** End of measuring log *****

Q 파라미터의 측정 결과

TNC가 관련 터치 프로브 사이클의 측정 결과를 전반적으로 유효한 Q 파라미터 Q150 부터 Q160 까지 저장합니다. 공칭 값에 대한 편차는 파라미터 Q161 부터 Q166 까지 저장됩니다. 결과 파라미터의 테이블에는 모든 사이클 설명이 나열되어 있습니다.

사이클 정의 중에 해당 사이클의 결과 파라미터가 도움말 그래픽에 표시될 수도 있습니다 (오른쪽 상단 그림 참조). 강조 표시된 결과 파라미터는 해당 입력 파라미터에 속합니다.

결과 분류

일부 사이클의 경우 전역으로 적용되는 Q 파라미터 Q180 부터 Q182 를 통해 측정 결과 상태를 조회할 수 있습니다:

결과 분류	파라미터 값
공차 내에 속하는 측정 결과	Q180 = 1
재작업 필요	Q181 = 1
스크랩	Q182 = 1

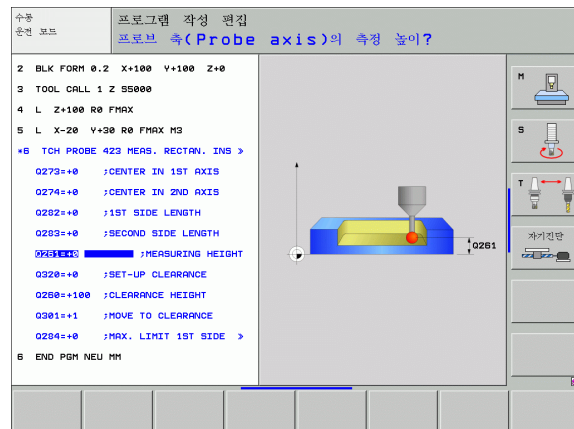
TNC는 측정 값이 공차를 벗어나는 즉시 재작업 또는 스크랩 표시를 설정합니다. 측정 결과가 공차를 벗어나는지 확인하려면 측정 로그를 검사하거나 관련 측정 결과 (Q150 부터 Q160 까지) 를 제한 값과 비교합니다.



공차 값이나 최대 / 최소 크기가 정의되어 있지 않은 경우에도 TNC가 상태 표시를 설정할 수 있습니다.

공차 모니터링

공작물을 검사하는 대부분의 사이클에서 공차 모니터링을 수행할 수 있습니다. 이를 위해서는 사이클을 정의하는 동안 필요한 제한 값을 정의해야 합니다. 공차를 모니터링하지 않으려면 모니터링 파라미터를 기본값인 0 으로 두면 됩니다.



공구 모니터링

공작물을 검사하는 일부 사이클에서 공구 모니터링을 수행할 수 있습니다. 이 경우 TNC가 다음을 모니터링합니다.

- 공칭 값 (Q16x의 값)의 편차로 인해 공구 경을 보정해야 하는지 여부
- 공칭 값 (Q16x의 값)의 편차가 공구 파손 허용량보다 큰지 여부

공구 보정



이 기능은 다음 경우에만 작동합니다.

- 공구 테이블이 활성화된 경우
- 사이클에서 공구 모니터링이 켜진 경우(Q330에 0이 아닌 값을 입력한 경우)

보정 측정 여러 번 수행하는 경우 해당 측정 편차가 공구 테이블에 저장된 값에 추가됩니다.

TNC는 항상 공구 테이블의 DR 열에서 공구 경을 보정합니다. 이것은 측정된 편차가 지정된 공차 내에 속하는 경우에도 마찬가지입니다. NC 프로그램에서 파라미터 Q181을 통해 재작업이 필요한지 여부를 조회할 수 있습니다 (Q181=1: 재작업 필요).

사이클 427의 경우:

- 활성 작업 평면의 축이 측정 축으로 정의되어 있는 경우 (Q272 = 1 또는 2) 앞서 설명한 것처럼 공구 경이 보정됩니다. 보정 방향은 정의된 이송 방향 (Q267)에서 결정됩니다.
- 터치 프로브 축이 측정 축으로 정의되어 있는 경우 (Q272 = 3) 공구 길이가 보정됩니다.

공구 파손 모니터링



이 기능은 다음 경우에만 작동합니다.

- 공구 테이블이 활성화된 경우
- 사이클에서 공구 모니터링이 켜진 경우(Q330에 0이 아닌 값을 입력한 경우)
- 테이블에 입력한 공구 번호의 파손 허용량 RBREAK가 0보다 큰 경우 (사용 설명서의 5.2 절 “공구 데이터” 참조)

측정된 편차가 공구의 파손 허용량보다 큰 경우 TNC는 오류 메시지를 출력하고 프로그램 실행을 중지합니다. 동시에 공구 테이블에서 공구가 비활성화됩니다 (열 TL = L).

측정 결과의 기준점

TNC는 모든 측정 결과를 활성 좌표계나 대체 좌표계 (가능한 경우)로 결과 파라미터와 프로토콜 파일에 전송합니다.

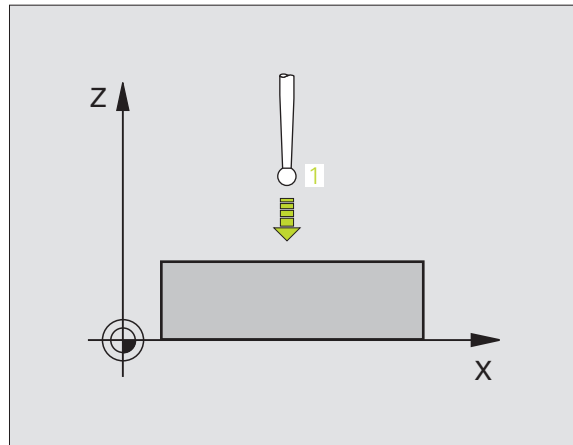
REFERENCE PLANE (터치 프로브 사이클 0, ISO: G55)

- 1 터치 프로브가 급속 이송 (MP6150 또는 MP6361 값) 으로 사이클에 프로그래밍되어 있는 시작 점 1로 이동합니다.
- 2 터치 프로브가 MP6120 또는 MP6360에 지정된 이송 속도로 공작물에 접근합니다. 프로빙 방향은 사이클에 정의되어 있습니다.
- 3 위치가 저장된 후 프로브가 시작 점으로 후진하고 측정된 좌표가 Q 파라미터에 저장됩니다. Q115~Q119에는 3-D 터치 프로브 측정 중 접촉 순간에 스핀들 위치의 좌표가 저장됩니다. 이러한 파라미터 값의 경우 스타일러스 길이 및 반경이 고려되지 않습니다.



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

프로그래밍된 프리포지셔닝 점으로 접근할 때 충동을 방지하도록 터치 프로브를 프리포지셔닝합니다.



- ▶ **결과의 파라미터 번호:** 좌표를 지정할 Q 파라미터의 번호를 입력합니다.
- ▶ **프로빙 축 / 프로빙 방향:** 축 선택 키 또는 ASCII 키보드와 프로빙 방향의 대수 기호를 사용하여 프로빙 축을 입력합니다. ENT 키로 입력을 확인합니다.
- ▶ **위치 값:** 축 선택 키나 ASCII 키보드를 사용하여 터치 프로브에 대한 공칭 프리포지셔닝 점 값의 모든 좌표를 입력합니다.
- ▶ 입력을 확인하려면 ENT 키를 누릅니다.

Example: NC 블록

67 TCH PROBE 0.0 REF. PLANE Q5 X-

68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

DATUM PLANE (터치 프로브 사이클 1)

터치 프로브 사이클 1은 임의의 방향에서 공작물의 임의의 위치를 측정합니다.

- 1 터치 프로브가 급속 이송 (MP6150 또는 MP6361 값)으로 사이클에 프로그래밍되어 있는 시작 점 1로 이동합니다.
- 2 터치 프로브가 MP6120 또는 MP6360에 지정된 이송 속도로 공작물에 접근합니다. 프로빙 중에 두 축에서 동시에 TNC가 이동합니다 (프로빙 각도에 따름). 스캔 방향은 사이클에 입력된 극좌표 각도로 정의됩니다.
- 3 위치가 저장된 후 프로브가 시작 점으로 돌아갑니다. Q115~Q119에는 3-D 터치 프로브 측정 중 접촉 순간에 스피들 위치의 좌표가 저장됩니다.

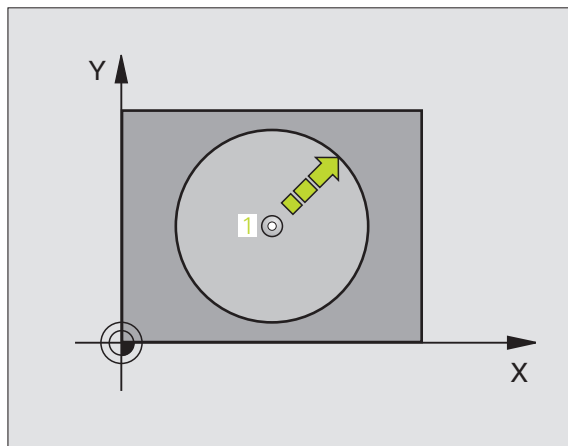


프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

프로그래밍된 프리포지셔닝 점으로 접근할 때 충돌을 방지하도록 터치 프로브를 프리포지셔닝합니다.



- ▶ **프로빙 축:** 축 선택 키나 ASCII 키보드를 사용하여 프로빙 축을 입력합니다. ENT 키로 입력을 확인합니다.
- ▶ **프로빙 각도:** 프로빙 축에서 측정된 각도로, 터치 프로브가 이 각도로 이동합니다.
- ▶ **위치 값:** 축 선택 키나 ASCII 키보드를 사용하여 터치 프로브에 대한 공칭 프리포지셔닝 점 값의 모든 좌표를 입력합니다.
- ▶ 입력을 확인하려면 ENT 키를 누릅니다.



Example: NC 블록

67 TCH PROBE 1.0 POLAR DATUM PLANE

68 TCH PROBE 1.1 X ANGLE: +30

69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

MEASURE ANGLE (터치 프로브 사이클 420, ISO: G420)

터치 프로브 사이클 420 은 작업 평면의 기준 축을 기준으로 공작물의 직선 표면의 각도를 측정합니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 " 터치 프로브 사이클 실행 " 참조) 을 통해 프로그래밍된 시작 점 1로 포지셔닝합니다 . TNC 는 정의된 이송 방향의 반대 방향으로 안전 높이만큼 터치 프로브를 오프셋합니다 .
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360) 로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다 .
- 3 터치 프로브가 다음 시작 점 2로 이동하고 두 번째 위치를 프로빙합니다 .
- 4 터치 프로브가 안전 높이로 복귀하고 측정된 각도가 다음 Q 파라미터에 저장됩니다 .

파라미터 번호	의미
Q150	가공 평면의 기준 축에 측정된 각도가 참조됩니다 .



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오 .

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다 .

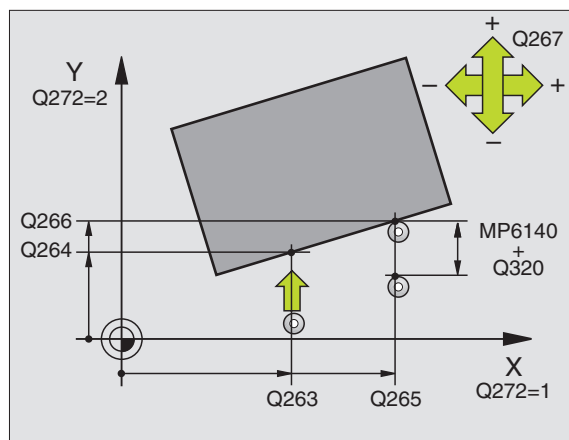
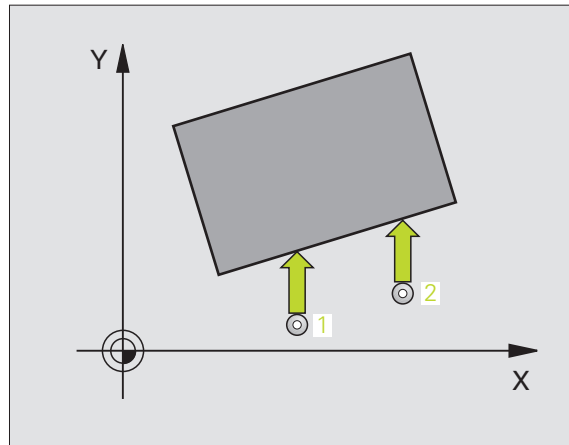


- ▶ 첫 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q263(절대): 작업 평면의 기준 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다 .
- ▶ 두 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q264(절대): 작업 평면의 보조 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다 .
- ▶ 첫 번째 축의 두 번째 측정 점 Q265(절대): 작업 평면의 기준 축에서 두 번째 터치 점의 좌표입니다 .
- ▶ 두 번째 축의 두 번째 측정 점 Q266(절대): 작업 평면의 보조 축에서 두 번째 터치 점의 좌표입니다 .
- ▶ 측정 축 Q272: 측정이 수행되는 축입니다 .
 - 1: 기준 축 = 측정 축
 - 2: 보조 축 = 측정 축
 - 3: 터치 프로브 축 = 측정 축

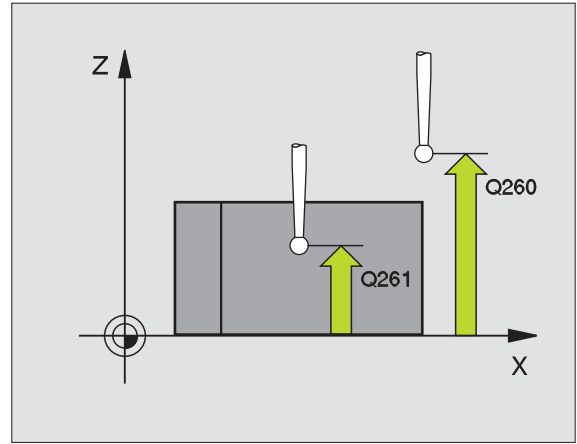


터치 프로브 축 = 측정 축인 경우 :

A 축에 대한 각도를 측정하는 경우 Q263 이 Q265 와 동일하게 설정되고 B 축에 대한 각도를 측정하는 경우 Q263 이 Q265 와 다르게 설정됩니다 .



- ▶ **이송 방향 1 Q267**: 프로브가 공작물에 접근하는 방향입니다.
-1: 음의 이송 방향
+1: 양의 이송 방향
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대)**: 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점) 의 좌표입니다.
- ▶ **안전 높이 Q320(중분)**: 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다. Q320 은 MP6140 에 더해집니다.
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대)**: 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.
- ▶ **공구 안전 높이까지 이송 Q301**: 측정 점 사이에서 터치 프로브가 이동하는 방식의 정의입니다.
0: 측정 점 사이에서 측정 높이로 이동
1: 측정 점 사이에서 공구 안전 높이로 이동
- ▶ **측정 로그 Q281**: TNC 가 측정 로그를 만들지 여부를 정의합니다.
0: 측정 로그 없음
1: 측정 로그 만들기 : 표준 설정을 사용할 경우 측정 프로그램이 저장되어 있는 디렉터리에 **로그 파일 TCHPR420.TXT** 가 저장됩니다.
2: 프로그램 실행이 중지되고 화면에 측정 로그가 표시됩니다. NC 시작으로 프로그램 실행을 재개합니다.



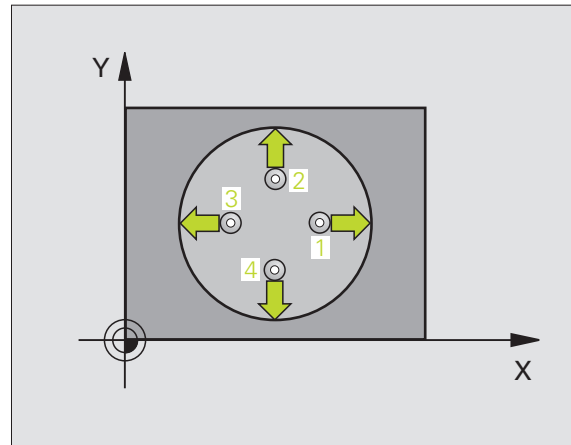
Example: NC 블록

5 TCH PROBE 420 MEASURE ANGLE	
Q263=+10	;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+10	;1ST POINT 2ND AXIS
Q265=+15	;2ND POINT 1ST AXIS
Q266=+95	;2ND POINT 2ND AXIS
Q272=1	;MEASURING AXIS
Q267=-1	;TRAVERSE DIRECTION
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+10	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=1	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q281=1	;MEASURING LOG

MEASURE HOLE (터치 프로브 사이클 421, ISO: G421)

터치 프로브 사이클 421 은 홀 (또는 원형 포켓) 의 중심과 직경을 측정합니다. 사이클에서 해당 공차 값을 정의한 경우 TNC 가 공칭 값과 실제 값을 비교하여 시스템 파라미터에 편차 값을 저장합니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 " 터치 프로브 사이클 실행 " 참조) 을 통해 프로그래밍된 시작 점 **1** 로 포지셔닝합니다. 사이클의 데이터와 MP6140 의 안전 높이로부터의 프로브 시작 점이 계산됩니다.
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360) 로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다. 프로빙 방향은 프로그래밍된 시작각에서 자동으로 지원됩니다.
- 3 터치 프로브가 측정 높이나 공구 안전 높이에서 원호를 따라 다음 시작 점 **2** 로 이동하고 두 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 4 TNC 가 프로브를 시작 점 **3** 과 시작 점 **4** 에 차례로 배치하여 세 번째와 네 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 5 마지막으로 TNC 가 터치 프로브를 공구 안전 높이로 복귀시키고 다음 Q 파라미터에 실제 값과 편차를 저장합니다.



파라미터 번호	의미
Q151	기준 축에서 중심의 실제 값
Q152	보조 축에서 중심의 실제 값
Q153	직경의 실제 값
Q161	기준 축의 중심에 대한 편차
Q162	보조 축의 중심에 대한 편차
Q163	직경에 대한 편차



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.

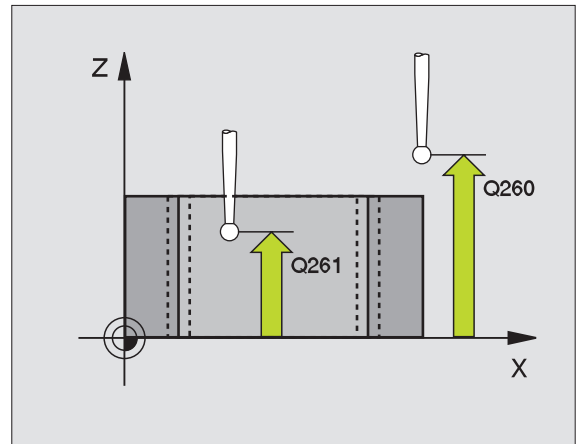
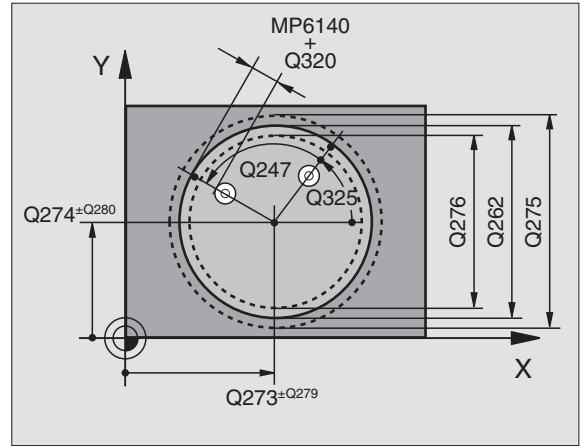


- ▶ **첫 번째 축의 중심 Q273(절대 값):** 작업 평면의 기준 축에서 홀의 중심입니다 .
- ▶ **두 번째 축의 중심 Q274(절대 값):** 작업 평면의 보조 축에서 홀의 중심입니다 .
- ▶ **가공 지름 Q262:** 홀의 직경을 입력합니다 .
- ▶ **시작각 Q325(절대):** 작업 평면의 기준 축과 첫 번째 터치 점 사이의 각도입니다 .
- ▶ **중분각 Q247(중분):** 두 측정 점 사이의 각도입니다 . 중분각의 대수 기호는 회전 방향 (음 = 시계 방향) 을 결정합니다 . 완전한 원이 아닌 원호를 프로빙하려면 중분각을 90 ° 보다 작은 값으로 프로그래밍하십시오 .



각도가 작을수록 홀 크기를 계산하는 정밀도가 떨어집니다 . 최소 입력 값은 5 ° 입니다 .

- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대):** 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점) 의 좌표입니다 .
- ▶ **안전 높이 Q320(중분):** 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다 . Q320 은 MP6140 에 더해집니다 .
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다 .
- ▶ **공구 안전 높이까지 이동 Q301:** 측정 점 사이에서 터치 프로브가 이동하는 방식의 정의입니다 .
0: 측정 점 사이에서 측정 높이로 이동
1: 측정 점 사이에서 공구 안전 높이로 이동
- ▶ **홀의 최대 크기 Q275:** 홀 (원형 포켓) 의 최대 허용 크기입니다 .
- ▶ **홀의 최소 크기 Q276:** 홀 (원형 포켓) 의 최소 허용 크기입니다 .
- ▶ **첫 번째 축의 공차 값 Q279:** 작업 평면의 기준 축에서 허용 가능한 위치 편차입니다 .
- ▶ **두 번째 축의 공차 값 Q280:** 작업 평면의 보조 축에서 허용 가능한 위치 편차입니다 .



- ▶ 측정 로그 Q281: TNC 가 측정 로그를 만들지 여부를 정의합니다 .
0: 측정 로그 없음
1: 측정 로그 만들기 : 표준 설정을 사용할 경우 측정 프로그램이 저장되어 있는 디렉터리에 **로그 파일 TCHPR421.TXT** 가 저장됩니다 .
2: 프로그램 실행이 중지되고 화면에 측정 로그가 표시됩니다 . NC 시작으로 프로그램 실행을 재개합니다 .
- ▶ 공차 오류의 경우 **PGM 정지** Q309: 공차 위반이 발생한 경우 TNC 가 프로그램 실행을 중단하고 오류 메시지를 출력할지 여부를 정의합니다 .
0: 프로그램 실행을 중단하지 않음 , 오류 메시지를 표시하지 않음
1: 프로그램 실행 중단 , 오류 메시지 출력
- ▶ 모니터링을 위한 **공구 번호** Q330: TNC 가 공구를 모니터링할지 여부를 정의합니다 . (109 페이지의 " 공구 모니터링 " 참조)
0: 모니터링 활성화하지 않음
>0: 공구 테이블 TOOL.T 의 공구 번호

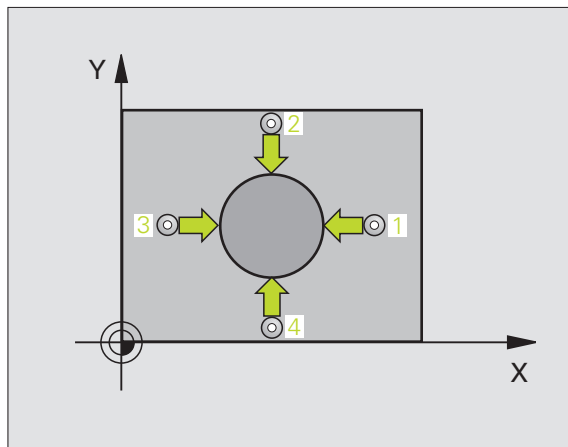
Example: NC 블록

5 TCH PROBE 421 MEASURE HOLE	
Q273=+50	;CENTER IN 1ST AXIS
Q274=+50	;CENTER IN 2ND AXIS
Q262=75	;NOMINAL DIAMETER
Q325=+0	;STARTING ANGLE
Q247=+60	;STEPPING ANGLE
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=1	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q275=75.12	;MAXIMUM DIMENSION
Q276=74.95	;MINIMUM DIMENSION
Q279=0.1	;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0.1	;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1	;MEASURING LOG
Q309=0	;PGM STOP IF ERROR
Q330=0	;TOOL NUMBER

MEASURE CIRCLE OUTSIDE (터치 프로브 사이클 422, ISO: G422)

터치 프로브 사이클 422 는 원형 스테르드의 중심과 직경을 측정합니다 . 사이클에서 해당 공차 값을 정의한 경우 TNC 가 공칭 값과 실제 값을 비교하여 시스템 파라미터에 편차 값을 저장합니다 .

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 " 터치 프로브 사이클 실행 " 참조) 을 통해 프로그래밍된 시작 점 **1** 로 포지셔닝합니다 . 사이클의 데이터와 MP6140 의 안전 높이로부터의 프로브 시작 점이 계산됩니다 .
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360) 로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다 . 프로빙 방향은 프로그래밍된 시작각에서 자동으로 지원됩니다 .
- 3 터치 프로브가 측정 높이나 공구 안전 높이에서 원호를 따라 다음 시작 점 **2** 로 이동하고 두 번째 터치 점을 프로빙합니다 .
- 4 TNC 가 프로브를 시작 점 **3** 과 시작 점 **4** 에 차례로 배치하여 세 번째와 네 번째 터치 점을 프로빙합니다 .
- 5 마지막으로 TNC 가 터치 프로브를 공구 안전 높이로 복귀시키고 다음 Q 파라미터에 실제 값과 편차를 저장합니다 .



파라미터 번호	의미
Q151	기준 축에서 중심의 실제 값
Q152	보조 축에서 중심의 실제 값
Q153	직경의 실제 값
Q161	기준 축의 중심에 대한 편차
Q162	보조 축의 중심에 대한 편차
Q163	직경에 대한 편차



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오 .

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다 .

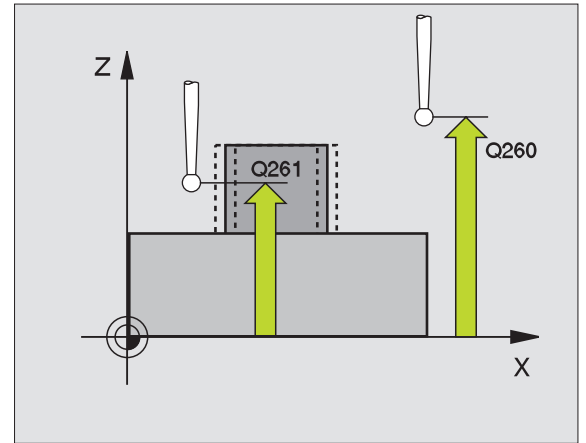
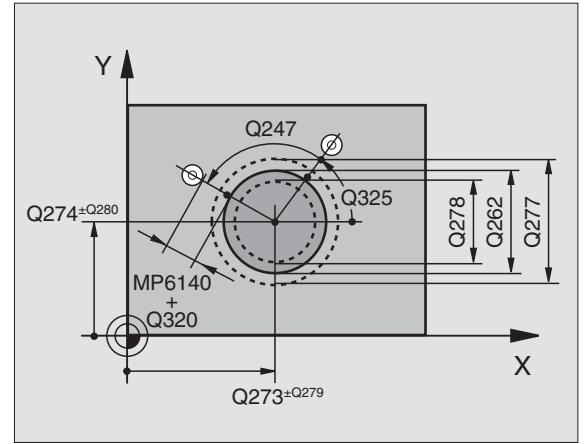


- ▶ **첫 번째 축의 중심 Q273(절대 값)**: 작업 평면의 기준 축에서 스테드의 중심입니다.
- ▶ **두 번째 축의 중심 Q274(절대 값)**: 작업 평면의 보조 축에서 스테드의 중심입니다.
- ▶ **가공 지름 Q262**: 스테드의 직경을 입력합니다.
- ▶ **시작각 Q325(절대)**: 작업 평면의 기준 축과 첫 번째 터치 점 사이의 각도입니다.
- ▶ **중분각 Q247(중분)**: 두 측정 점 사이의 각도입니다. 중분각의 대수 기호는 회전 방향 (음 = 시계 방향) 을 결정합니다. 완전한 원이 아닌 원호를 프로빙하려면 중분각을 90° 보다 작은 값으로 프로그래밍하십시오.



각도가 작을수록 스테드 크기를 계산하는 정밀도가 떨어집니다. 최소 입력 값은 5° 입니다.

- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대)**: 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점) 의 좌표입니다.
- ▶ **안전 높이 Q320(중분)**: 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다. Q320 은 MP6140 에 더해집니다.
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대)**: 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.
- ▶ **공구 안전 높이까지 이송 Q301**: 측정 점 사이에서 터치 프로브가 이동하는 방식의 정의입니다.
0: 측정 점 사이에서 측정 높이로 이동
1: 측정 점 사이에서 공구 안전 높이로 이동
- ▶ **스테드의 최대 크기 Q277**: 스테드의 최대 허용 크기입니다.
- ▶ **스테드의 최소 크기 Q278**: 스테드의 최소 허용 크기입니다.
- ▶ **첫 번째 축의 공차 값 Q279**: 작업 평면의 기준 축에서 허용 가능한 위치 편차입니다.
- ▶ **두 번째 축의 공차 값 Q280**: 작업 평면의 보조 축에서 허용 가능한 위치 편차입니다.



- ▶ **측정 로그 Q281:** TNC 가 측정 로그를 만들지 여부를 정의합니다.
 - 0:** 측정 로그 없음
 - 1:** 측정 로그 만들기 : 표준 설정을 사용할 경우 측정 프로그램이 저장되어 있는 디렉터리에 **로그 파일 TCHPR422.TXT** 가 저장됩니다.
 - 2:** 프로그램 실행이 중지되고 화면에 측정 로그가 표시됩니다. NC 시작으로 프로그램 실행을 재개합니다.
- ▶ **공차 오류의 경우 PGM 정지 Q309:** 공차 위반이 발생한 경우 TNC 가 프로그램 실행을 중단하고 오류 메시지를 출력할지 여부를 정의합니다.
 - 0:** 프로그램 실행을 중단하지 않고 오류 메시지를 표시하지 않음
 - 1:** 프로그램 실행 중단, 오류 메시지 출력
- ▶ **모니터링을 위한 공구 번호 Q330:** TNC 가 공구를 모니터링할지 여부를 정의합니다 (109 페이지의 "공구 모니터링" 참조).
 - 0:** 모니터링 활성화하지 않음
 - >0:** 공구 테이블 TOOL.T 의 공구 번호

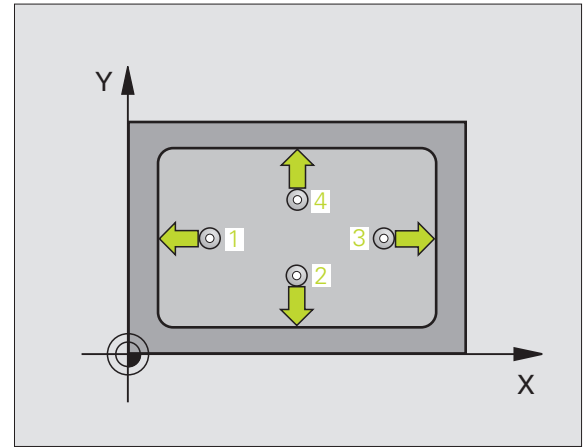
Example: NC 블록

5 TCH PROBE 422 MEAS. CIRCLE OUTSIDE	
Q273=+50	;CENTER IN 1ST AXIS
Q274=+50	;CENTER IN 2ND AXIS
Q262=75	;NOMINAL DIAMETER
Q325=+90	;STARTING ANGLE
Q247=+30	;STEPPING ANGLE
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+10	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q275=35.15	;MAXIMUM DIMENSION
Q276=34.9	;MINIMUM DIMENSION
Q279=0.05	;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0.05	;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1	;MEASURING LOG
Q309=0	;PGM STOP IF ERROR
Q330=0	;TOOL NUMBER

MEASURE RECTANGLE FROM INSIDE (터치 프로브 사이클 423, ISO: G423)

터치 프로브 사이클 423 은 직사각형 포켓의 중심, 길이 및 폭을 찾습니다. 사이클에서 해당 공차 값을 정의한 경우 TNC 가 공칭 값과 실제 값을 비교하여 시스템 파라미터에 편차 값을 저장합니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 "터치 프로브 사이클 실행" 참조) 을 통해 프로그래밍된 시작 점 1 로 포지셔닝합니다. 사이클의 데이터와 MP6140 의 안전 높이로부터의 프로브 시작 점이 계산됩니다.
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360) 로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 3 터치 프로브가 측정 높이나 공구 안전 높이에서 축을 따라 다음 시작 점 2 로 이동하고 두 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 4 TNC 가 프로브를 시작 점 3 과 시작 점 4 에 차례로 배치하여 세 번째와 네 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 5 마지막으로 TNC 가 터치 프로브를 공구 안전 높이로 복귀시키고 다음 Q 파라미터에 실제 값과 편차를 저장합니다.



파라미터 번호	의미
Q151	기준 축에서 중심의 실제 값
Q152	보조 축에서 중심의 실제 값
Q154	기준 축에서 길이의 실제 값
Q155	보조 축에서 길이의 실제 값
Q161	기준 축의 중심에 대한 편차
Q162	보조 축의 중심에 대한 편차
Q164	기준 축의 길이 편차
Q165	보조 축의 길이 편차

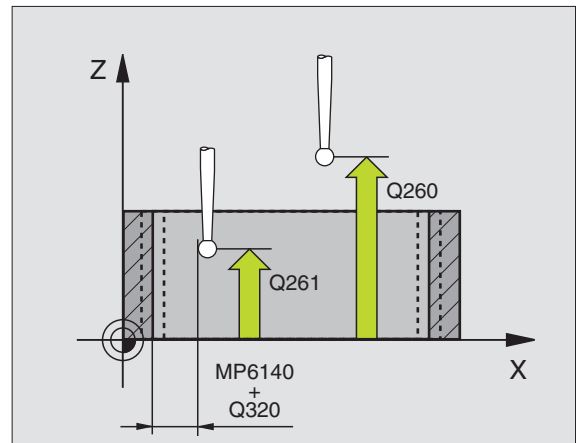
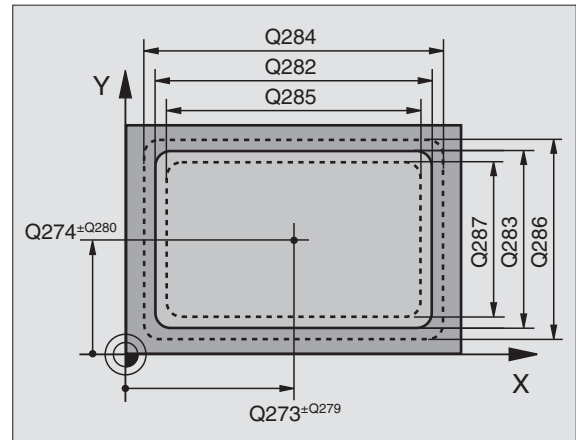


프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.

포켓 크기와 안전 간격 때문에 터치 점 근처에 프로포지셔닝할 수 없는 경우 TNC 는 항상 포켓 중심에서 프로빙을 시작합니다. 이 경우 터치 프로브가 네 측정 점 사이의 공구 안전 높이로 돌아갑니다.

- ▶ **첫 번째 축의 중심 Q273(절대 값):** 작업 평면의 기준 축에서 포켓의 중심입니다.
- ▶ **두 번째 축의 중심 Q274(절대 값):** 작업 평면의 보조 축에서 포켓의 중심입니다.
- ▶ **첫 번째 측면 길이 Q282:** 작업 평면의 기준 축에 평행한 포켓 길이입니다.
- ▶ **두 번째 측면 길이 Q283:** 작업 평면의 보조 축에 평행한 포켓 길이입니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대):** 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점)의 좌표입니다.
- ▶ **안전 높이 Q320(중분):** 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다. Q320은 MP6140에 더해집니다.
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물(고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.
- ▶ **공구 안전 높이까지 이송 Q301:** 측정 점 사이에서 터치 프로브가 이동하는 방식의 정의입니다.
 - 0: 측정 점 사이에서 측정 높이로 이동
 - 1: 측정 점 사이에서 공구 안전 높이로 이동
- ▶ **첫 번째 측면 길이 제한 최대 크기 Q284:** 포켓의 최대 허용 길이입니다.
- ▶ **첫 번째 측면 길이 제한 최소 크기 Q285:** 포켓의 최소 허용 길이입니다.
- ▶ **두 번째 측면 길이 제한 최대 크기 Q286:** 포켓의 최대 허용 폭입니다.
- ▶ **두 번째 측면 길이 제한 최소 크기 Q287:** 포켓의 최소 허용 폭입니다.
- ▶ **첫 번째 축의 공차 값 Q279:** 작업 평면의 기준 축에서 허용 가능한 위치 편차입니다.
- ▶ **두 번째 축의 공차 값 Q280:** 작업 평면의 보조 축에서 허용 가능한 위치 편차입니다.



- ▶ 측정 로그 Q281: TNC 가 측정 로그를 만들지 여부를 정의합니다 .
0: 측정 로그 없음
1: 측정 로그 만들기 : 표준 설정을 사용할 경우 측정 프로그램이 저장되어 있는 디렉터리에 **로그 파일 TCHPR423.TXT** 가 저장됩니다 .
2: 프로그램 실행이 중지되고 화면에 측정 로그가 표시됩니다 . NC 시작으로 프로그램 실행을 재개합니다 .
- ▶ 공차 오류의 경우 **PGM 정지** Q309: 공차 위반이 발생한 경우 TNC 가 프로그램 실행을 중단하고 오류 메시지를 출력할지 여부를 정의합니다 .
0: 프로그램 실행을 중단하지 않고 오류 메시지를 표시하지 않음
1: 프로그램 실행 중단 , 오류 메시지 출력
- ▶ 모니터링을 위한 **공구 번호** Q330: TNC 가 공구를 모니터링할지 여부를 정의합니다 . (109 페이지의 " 공구 모니터링 " 참조)
0: 모니터링 활성화하지 않음
>0: 공구 테이블 TOOL.T 의 공구 번호

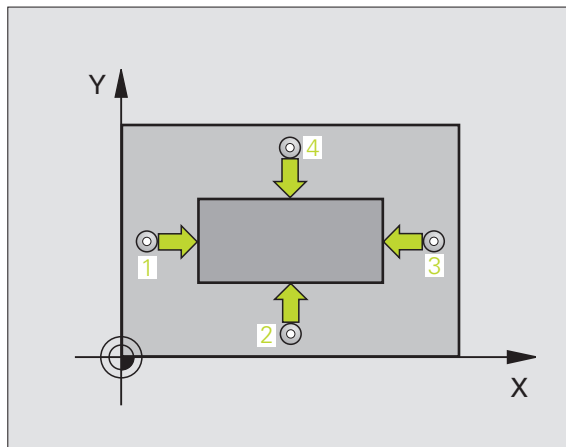
Example: NC 블록

5 TCH PROBE 423 MEAS. RECTAN. INSIDE	
Q273=+50	;CENTER IN 1ST AXIS
Q274=+50	;CENTER IN 2ND AXIS
Q282=80	;1ST SIDE LENGTH
Q283=60	;2ND SIDE LENGTH
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+10	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=1	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q284=0	;MAX. LIMIT 1ST SIDE
Q285=0	;MIN. LIMIT 1ST SIDE
Q286=0	;MAX. LIMIT 2ND SIDE
Q287=0	;MIN. LIMIT 2ND SIDE
Q279=0	;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0	;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1	;MEASURING LOG
Q309=0	;PGM STOP IF ERROR
Q330=0	;TOOL NUMBER

MEASURE RECTANGLE FROM OUTSIDE (터치 프로브 사이클 424, ISO: G424)

터치 프로브 사이클 424는 직사각형 스타트의 중심, 길이 및 폭을 찾습니다. 사이클에서 해당 공차 값을 정의한 경우 TNC가 공칭 값과 실제 값을 비교하여 시스템 파라미터에 편차 값을 저장합니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 "터치 프로브 사이클 실행" 참조)을 통해 프로그래밍된 시작 점 1로 포지셔닝합니다. 사이클의 데이터와 MP6140의 안전 높이로부터의 프로브 시작 점이 계산됩니다.
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360)로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 3 터치 프로브가 측정 높이나 공구 안전 높이에서 축을 따라 다음 시작 점 2로 이동하고 두 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 4 TNC가 프로브를 시작 점 3과 시작 점 4에 차례로 배치하여 세 번째와 네 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 5 마지막으로 TNC가 터치 프로브를 공구 안전 높이로 복귀시키고 다음 Q 파라미터에 실제 값과 편차를 저장합니다.



파라미터 번호	의미
Q151	기준 축에서 중심의 실제 값
Q152	보조 축에서 중심의 실제 값
Q154	기준 축에서 길이의 실제 값
Q155	보조 축에서 길이의 실제 값
Q161	기준 축의 중심에 대한 편차
Q162	보조 축의 중심에 대한 편차
Q164	기준 축의 길이 편차
Q165	보조 축의 길이 편차

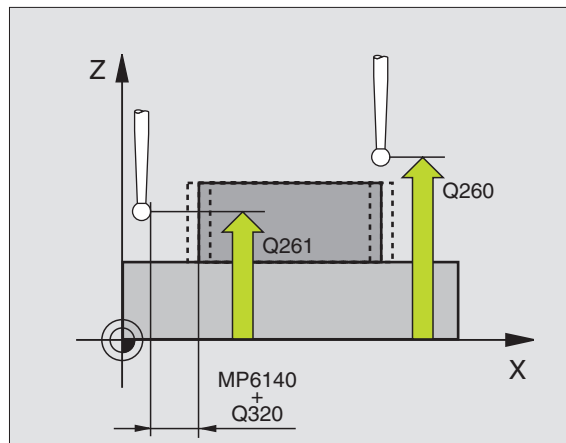
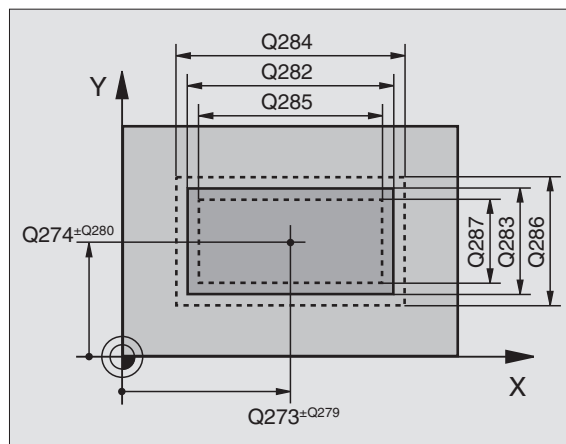


프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.



- ▶ **첫 번째 축의 중심 Q273(절대 값):** 작업 평면의 기준 축에서 스테드의 중심입니다.
- ▶ **두 번째 축의 중심 Q274(절대 값):** 작업 평면의 보조 축에서 스테드의 중심입니다.
- ▶ **첫 번째 측면 길이 Q282:** 작업 평면의 기준 축에 평행한 스테드 길이입니다.
- ▶ **두 번째 측면 길이 Q283:** 작업 평면의 보조 축에 평행한 스테드 길이입니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대):** 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점) 의 좌표입니다.
- ▶ **안전 높이 Q320(증분):** 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다. Q320 은 MP6140 에 더해집니다.
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.
- ▶ **공구 안전 높이까지 이송 Q301:** 측정 점 사이에서 터치 프로브가 이동하는 방식의 정의입니다.
0: 측정 점 사이에서 측정 높이로 이동
1: 측정 점 사이에서 공구 안전 높이로 이동
- ▶ **첫 번째 측면 길이 제한 최대 크기 Q284:** 스테드의 최대 허용 길이입니다.
- ▶ **첫 번째 측면 길이 제한 최소 크기 Q285:** 스테드의 최소 허용 길이입니다.
- ▶ **두 번째 측면 길이 제한 최대 크기 Q286:** 스테드의 최대 허용 폭입니다.
- ▶ **두 번째 측면 길이 제한 최소 크기 Q287:** 스테드의 최소 허용 폭입니다.
- ▶ **첫 번째 축의 공차 값 Q279:** 작업 평면의 기준 축에서 허용 가능한 위치 편차입니다.
- ▶ **두 번째 축의 공차 값 Q280:** 작업 평면의 보조 축에서 허용 가능한 위치 편차입니다.



- ▶ **측정 로그 Q281:** TNC 가 측정 로그를 만들지 여부를 정의합니다.
 - 0:** 측정 로그 없음
 - 1:** 측정 로그 만들기 : 표준 설정을 사용할 경우 측정 프로그램이 저장되어 있는 디렉터리에 **로그 파일 TCHPR424.TXT** 가 저장됩니다.
 - 2:** 프로그램 실행이 중지되고 화면에 측정 로그가 표시됩니다. NC 시작으로 프로그램 실행을 재개합니다.
- ▶ **공차 오류의 경우 PGM 정지 Q309:** 공차 위반이 발생한 경우 TNC 가 프로그램 실행을 중단하고 오류 메시지를 출력할지 여부를 정의합니다.
 - 0:** 프로그램 실행을 중단하지 않음, 오류 메시지를 표시하지 않음
 - 1:** 프로그램 실행 중단, 오류 메시지 출력
- ▶ **모니터링을 위한 공구 번호 Q330:** TNC 가 공구를 모니터링할지 여부를 정의합니다 (109 페이지의 "공구 모니터링" 참조).
 - 0:** 모니터링 활성화하지 않음
 - >0:** 공구 테이블 TOOL.T 의 공구 번호

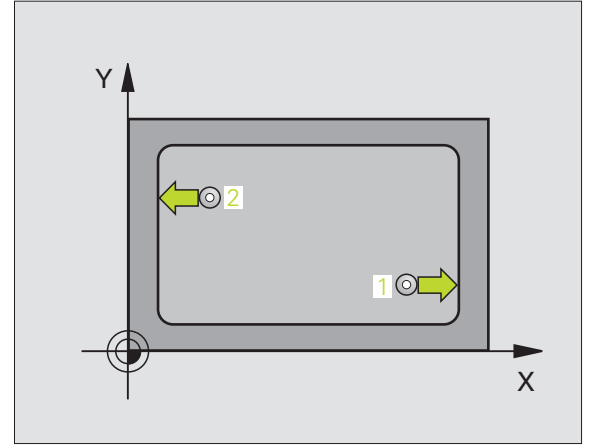
Example: NC 블록

5 TCH PROBE 424 MEAS. RECTAN. OUTS.	
Q273=+50	;CENTER IN 1ST AXIS
Q274=+50	;CENTER IN 2ND AXIS
Q282=75	;1ST SIDE LENGTH
Q283=35	;2ND SIDE LENGTH
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q284=75.1	;MAX. LIMIT 1ST SIDE
Q285=74.9	;MIN. LIMIT 1ST SIDE
Q286=35	;MAX. LIMIT 2ND SIDE
Q287=34.95	;MIN. LIMIT 2ND SIDE
Q279=0.1	;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0.1	;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1	;MEASURING LOG
Q309=0	;PGM STOP IF ERROR
Q330=0	;TOOL NUMBER

MEASURE INSIDE WIDTH (터치 프로브 사이클 425, ISO: G425)

터치 프로브 사이클 425 는 슬롯 (또는 포켓) 의 위치와 폭을 측정합니다 . 사이클에서 해당 공차 값을 정의한 경우 TNC 가 공칭 값과 실제 값을 비교하여 시스템 파라미터에 편차 값을 저장합니다 .

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 " 터치 프로브 사이클 실행 " 참조) 을 통해 프로그래밍된 시작 점 **1** 로 포지셔닝합니다 . 사이클의 데이터와 MP6140 의 안전 높이로부터의 프로브 시작 점이 계산됩니다 .
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360) 로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다 . 첫 번째 프로빙은 항상 프로그래밍된 축의 양의 방향입니다 .
- 3 두 번째 측정의 오프셋을 입력하면 터치 프로브가 근처으로 다음 시작 점 **2** 로 이동하고 두 번째 터치 점을 프로빙합니다 . 오프셋을 입력하지 않으면 정확히 반대 방향으로 폭을 측정합니다 .
- 4 마지막으로 TNC 가 터치 프로브를 공구 안전 높이로 복귀시키고 다음 Q 파라미터에 실제 값과 편차 값을 저장합니다 .



파라미터 번호	의미
Q156	측정된 길이의 실제 값입니다 .
Q157	중심선의 실제 값
Q166	측정된 길이의 편차

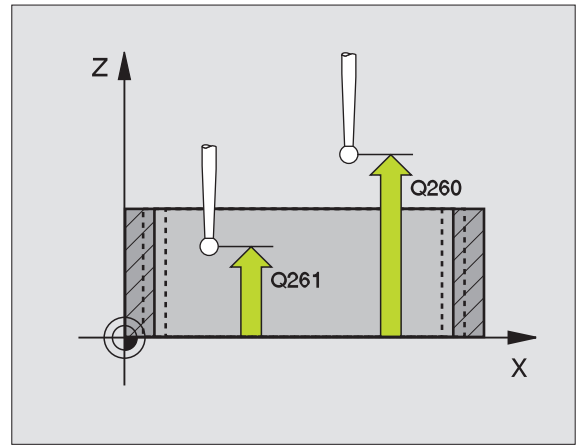
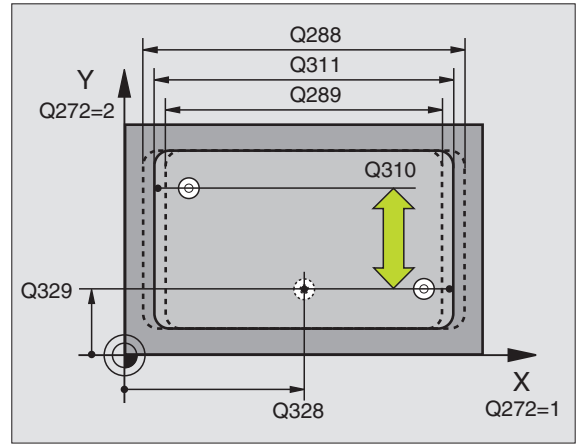


프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오 .

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다 .



- ▶ **첫 번째 축의 시작 점 Q328(절대):** 작업 평면의 기준 축을 프로빙하는 시작 점입니다.
- ▶ **두 번째 축의 시작 점 Q329(절대):** 작업 평면의 보조 축을 프로빙하는 시작 점입니다.
- ▶ **두 번째 측정의 오프셋 Q310(증분):** 두 번째 측정 전에 터치 프로브가 이동하는 거리입니다. 0을 입력하면 터치 프로브가 이동하지 않습니다.
- ▶ **측정 축 Q272:** 작업 평면에서 측정이 수행되는 축입니다.
 - 1: 기준 축 = 측정 축
 - 2: 보조 축 = 측정 축
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대):** 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점)의 좌표입니다.
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.
- ▶ **공칭 길이 Q311:** 측정할 길이의 공칭 값입니다.
- ▶ **최대 크기 Q288:** 최대 허용 길이입니다.
- ▶ **최소 크기 Q289:** 최소 허용 길이입니다.
- ▶ **측정 로그 Q281:** TNC가 측정 로그를 만들지 여부를 정의합니다.
 - 0: 측정 로그 없음
 - 1: 측정 로그 만들기: 표준 설정을 사용할 경우 측정 프로그램이 저장되어 있는 디렉터리에 **로그 파일 TCHPR425.TXT**가 저장됩니다.
 - 2: 프로그램 실행이 중지되고 화면에 측정 로그가 표시됩니다. NC 시작으로 프로그램 실행을 재개합니다.
- ▶ **공차 오류의 경우 PGM 정지 Q309:** 공차 위반이 발생한 경우 TNC가 프로그램 실행을 중단하고 오류 메시지를 출력할지 여부를 정의합니다.
 - 0: 프로그램 실행을 중단하지 않음, 오류 메시지를 표시하지 않음
 - 1: 프로그램 실행 중단, 오류 메시지 출력
- ▶ **모니터링을 위한 공구 번호 Q330:** TNC가 공구를 모니터링할지 여부를 정의합니다 (109 페이지의 "공구 모니터링" 참조).
 - 0: 모니터링 활성화하지 않음
 - >0: 공구 테이블 TOOL.T의 공구 번호



Example: NC 블록

5 TCH PROBE 425 MEASURE INSIDE WIDTH	
Q328=+75	;STARTING PNT 1ST AXIS
Q329=-12.5	;STARTING PNT 2ND AXIS
Q310=+0	;OFFS. 2ND MEASUREMENT
Q272=1	;MEASURING AXIS
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q260=+10	;CLEARANCE HEIGHT
Q311=25	;NOMINAL LENGTH
Q288=25.05	;MAXIMUM DIMENSION
Q289=25	;MINIMUM DIMENSION
Q281=1	;MEASURING LOG
Q309=0	;PGM STOP IF ERROR
Q330=0	;TOOL NUMBER



MEASURE RIDGE WIDTH (터치 프로브 사이클 426, ISO: G426)

터치 프로브 사이클 426은 리지의 위치와 폭을 측정합니다. 사이클에서 해당 공차 값을 정의한 경우 TNC가 공칭 값과 실제 값을 비교하여 시스템 파라미터에 편차 값을 저장합니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 "터치 프로브 사이클 실행" 참조)을 통해 프로그래밍된 시작 점 1로 포지셔닝합니다. 사이클의 데이터와 MP6140의 안전 높이로부터의 프로브 시작 점이 계산됩니다.
- 2 터치 프로브를 입력된 측정 높이로 이동하고 프로빙 이송 속도 (MP6120 또는 MP6360)로 첫 번째 터치 점을 프로빙합니다. 첫 번째 프로빙은 항상 프로그래밍된 축의 음의 방향입니다.
- 3 터치 프로브가 공구 안전 높이의 다음 시작 점으로 이동하고 두 번째 터치 점을 프로빙합니다.
- 4 마지막으로 TNC가 터치 프로브를 안전 높이로 복귀시키고 다음 Q 파라미터에 실제 값과 편차 값을 저장합니다.

파라미터 번호	의미
Q156	측정된 길이의 실제 값입니다.
Q157	중심선의 실제 값
Q166	측정된 길이의 편차

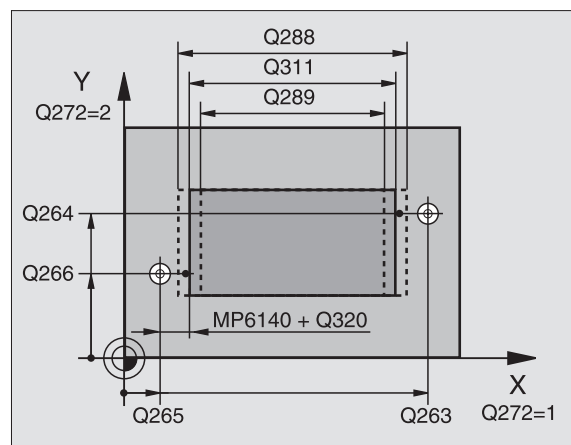
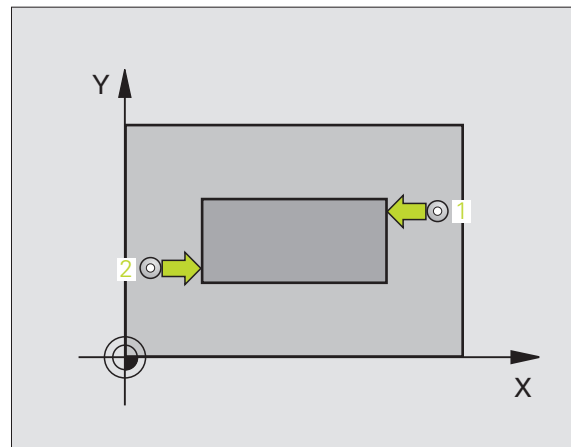


프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

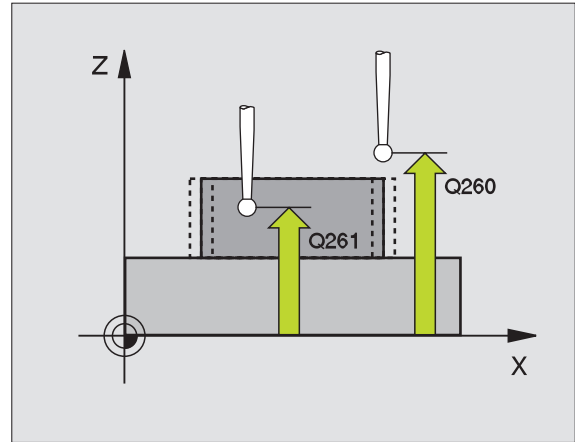
사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.



- ▶ 첫 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q263(절대): 작업 평면의 기준 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ 두 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q264(절대): 작업 평면의 보조 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ 첫 번째 축의 두 번째 측정 점 Q265(절대): 작업 평면의 기준 축에서 두 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ 두 번째 축의 두 번째 측정 점 Q266(절대): 작업 평면의 보조 축에서 두 번째 터치 점의 좌표입니다.



- ▶ **측정 축 Q272**: 작업 평면에서 측정이 수행되는 축입니다.
 - 1: 기준 축 = 측정 축
 - 2: 보조 축 = 측정 축
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대)**: 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점) 의 좌표입니다.
- ▶ **안전 높이 Q320(중분)**: 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다. Q320 은 MP6140 에 더해집니다.
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대)**: 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.
- ▶ **공칭 길이 Q311**: 측정할 길이의 공칭 값입니다.
- ▶ **최대 크기 Q288**: 최대 허용 길이입니다.
- ▶ **최소 크기 Q289**: 최소 허용 길이입니다.
- ▶ **측정 로그 Q281**: TNC 가 측정 로그를 만들지 여부를 정의합니다.
 - 0: 측정 로그 없음
 - 1: 측정 로그 만들기 : 표준 설정을 사용할 경우 측정 프로그램이 저장되어 있는 디렉터리에 **로그 파일 TCHPR426.TXT** 가 저장됩니다.
 - 2: 프로그램 실행이 중지되고 화면에 측정 로그가 표시됩니다. NC 시작으로 프로그램 실행을 재개합니다.
- ▶ **공차 오류의 경우 PGM 정지 Q309**: 공차 위반이 발생한 경우 TNC 가 프로그램 실행을 중단하고 오류 메시지를 출력할지 여부를 정의합니다.
 - 0: 프로그램 실행을 중단하지 않음, 오류 메시지를 표시하지 않음
 - 1: 프로그램 실행 중단, 오류 메시지 출력
- ▶ **모니터링을 위한 공구 번호 Q330**: TNC 가 공구를 모니터링할지 여부를 정의합니다. (109 페이지의 " 공구 모니터링 " 참조)
 - 0: 모니터링 활성화하지 않음
 - >0: 공구 테이블 TOOL.T 의 공구 번호



Example: NC 블록

5 TCH PROBE 426 MEASURE RIDGE WIDTH	
Q263=+50	;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+25	;1ST POINT 2ND AXIS
Q265=+50	;2ND POINT 1ST AXIS
Q266=+85	;2ND POINT 2ND AXIS
Q272=2	;MEASURING AXIS
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q311=45	;NOMINAL LENGTH
Q288=45	;MAXIMUM DIMENSION
Q289=44.95	;MINIMUM DIMENSION
Q281=1	;MEASURING LOG
Q309=0	;PGM STOP IF ERROR
Q330=0	;TOOL NUMBER

MEASURE COORDINATE (터치 프로브 사이클 427, ISO: G427)

터치 프로브 사이클 427 은 선택 가능한 축에서 좌표를 찾아 시스템 파라미터에 값을 저장합니다. 사이클에서 해당 공차 값을 정의한 경우 TNC 가 공칭 값과 실제 값을 비교하여 시스템 파라미터에 편차 값을 저장합니다.

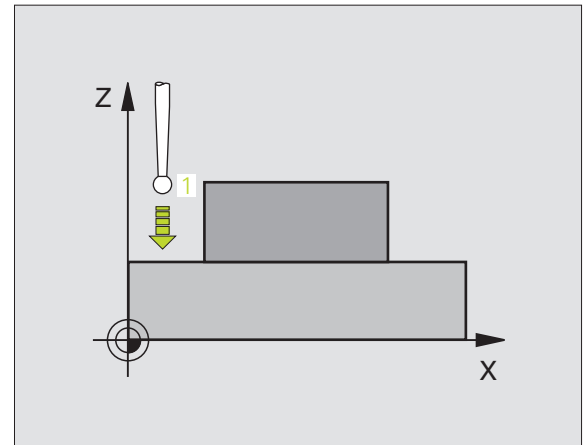
- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 " 터치 프로브 사이클 실행 " 참조) 을 통해 프로그래밍된 시작 점 1 로 포지셔닝합니다. TNC 는 정의된 이송 방향의 반대 방향으로 안전 높이만큼 터치 프로브를 오프셋합니다.
- 2 작업 평면에서 터치 프로브가 입력된 터치 점 1 에 포지셔닝되고 선택된 축에서 실제 값을 측정합니다.
- 3 마지막으로 터치 프로브가 안전 높이로 복귀하고 측정된 좌표가 다음 Q 파라미터에 저장됩니다.

파라미터 번호	의미
Q160	좌표 측정



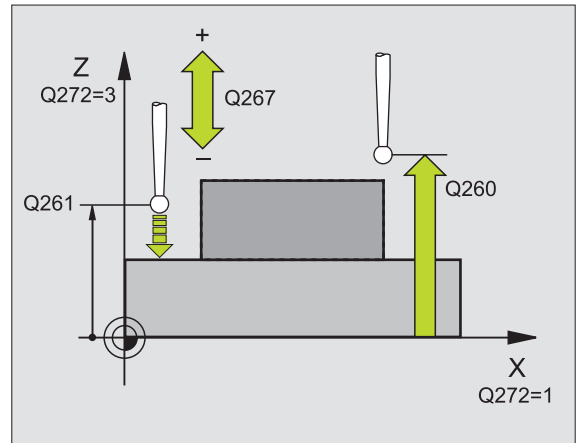
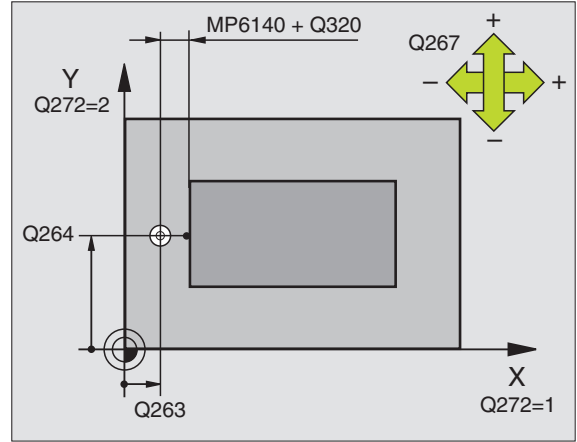
프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.





- ▶ **첫 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q263(절대):** 작업 평면의 기준 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **두 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q264(절대):** 작업 평면의 보조 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대):** 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점) 의 좌표입니다.
- ▶ **안전 높이 Q320(중분):** 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다. Q320 은 MP6140 에 더해집니다.
- ▶ **측정 축(1...3: 1=기준 축) Q272:** 측정이 수행되는 축입니다.
 - 1: 기준 축 = 측정 축
 - 2: 보조 축 = 측정 축
 - 3: 터치 프로브 축 = 측정 축
- ▶ **이송 방향 1 Q267:** 프로브가 공작물에 접근하는 방향입니다.
 - 1: 음의 이송 방향
 - +1: 양의 이송 방향
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대):** 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.
- ▶ **측정 로그 Q281:** TNC 가 측정 로그를 만들지 여부를 정의합니다.
 - 0: 측정 로그 없음
 - 1: 측정 로그 만들기 : 표준 설정을 사용할 경우 측정 프로그램이 저장되어 있는 디렉터리에 **로그 파일 TCHPR427.TXT** 가 저장됩니다.
 - 2: 프로그램 실행이 중지되고 화면에 측정 로그가 표시됩니다. NC 시작으로 프로그램 실행을 재개합니다.
- ▶ **최대 크기 Q288:** 최대 허용 측정 값입니다.
- ▶ **최소 크기 Q289:** 최소 허용 측정 값입니다.
- ▶ **공차 오류의 경우 PGM 정지 Q309:** 공차 위반이 발생한 경우 TNC 가 프로그램 실행을 중단하고 오류 메시지를 출력할지 여부를 정의합니다.
 - 0: 프로그램 실행을 중단하지 않고 오류 메시지를 표시하지 않음
 - 1: 프로그램 실행 중단, 오류 메시지 출력
- ▶ **모니터링을 위한 공구 번호 Q330:** TNC 가 공구를 모니터링할지 여부를 정의합니다 (109 페이지의 "공구 모니터링" 참조).
 - 0: 모니터링 활성화하지 않음
 - >0: 공구 테이블 TOOL.T 의 공구 번호



Example: NC 블록

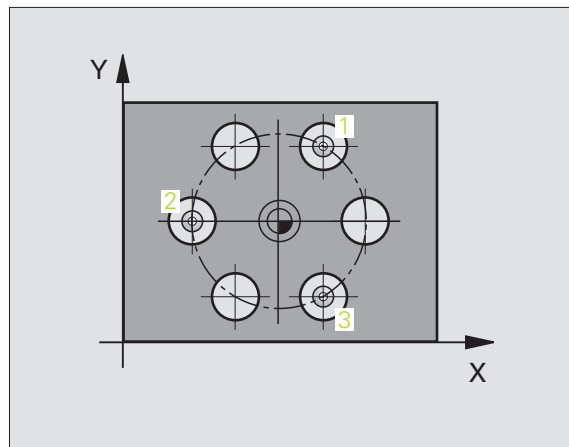
5 TCH PROBE 427 MEASURE COORDINATE	
Q263=+35	;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+45	;1ST POINT 2ND AXIS
Q261=+5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q272=3	;MEASURING AXIS
Q267=-1	;TRAVERSE DIRECTION
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q281=1	;MEASURING LOG
Q288=5.1	;MAXIMUM DIMENSION
Q289=4.95	;MINIMUM DIMENSION
Q309=0	;PGM STOP IF ERROR
Q330=0	;TOOL NUMBER



MEASURE BOLT HOLE CIRCLE (터치 프로브 사이클 430, ISO: G430)

터치 프로브 사이클 430 은 세 개의 홀을 프로빙하여 볼트 홀 원의 중심과 직경을 찾습니다. 사이클에서 해당 공차 값을 정의한 경우 TNC 가 공칭 값과 실제 값을 비교하여 시스템 파라미터에 편차 값을 저장합니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 TNC 가 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송 (24 페이지의 "터치 프로브 사이클 실행" 참조) 으로 터치 프로브를 첫 번째 홀 **1** 의 중심으로 입력한 점에 포지셔닝합니다.
- 2 프로브가 입력된 측정 높이로 이동하고 네 점을 프로빙하여 첫 번째 홀 중심을 찾습니다.
- 3 터치 프로브가 공구 안전 높이로 복귀한 다음 두 번째 홀 **2** 의 중심으로 입력한 위치로 이동합니다.
- 4 터치 프로브가 입력된 측정 높이로 이동하고 네 점을 프로빙하여 두 번째 홀 중심을 찾습니다.
- 5 터치 프로브가 공구 안전 높이로 복귀한 다음 세 번째 홀 **3** 의 중심으로 입력한 위치로 이동합니다.
- 6 터치 프로브가 입력된 측정 높이로 이동하고 네 점을 프로빙하여 세 번째 홀 중심을 찾습니다.
- 7 마지막으로 TNC 가 터치 프로브를 공구 안전 높이로 복귀시키고 다음 Q 파라미터에 실제 값과 편차를 저장합니다.



파라미터 번호	의미
Q151	기준 축에서 중심의 실제 값
Q152	보조 축에서 중심의 실제 값
Q153	볼트 홀 원 직경의 실제 값
Q161	기준 축의 중심에 대한 편차
Q162	보조 축의 중심에 대한 편차
Q163	볼트 홀 원 직경의 편차

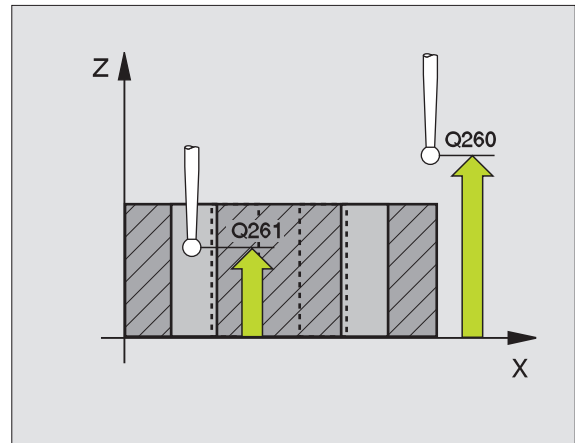
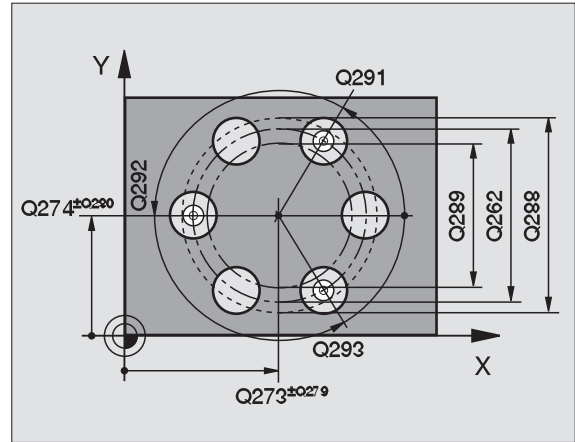


프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.



- ▶ **첫 번째 축의 중심 Q273(절대)**: 작업 평면의 기준 축에서 볼트 홀 원 중심 (공칭 값) 입니다.
- ▶ **두 번째 축의 중심 Q274(절대)**: 작업 평면의 보조 축에서 볼트 홀 원 중심 (공칭 값) 입니다.
- ▶ **가공 지름 Q262**: 볼트 홀 원 직경을 입력합니다.
- ▶ **첫 번째 홀의 각도 Q291(절대)**: 작업 평면에서 첫 번째 홀 중심의 극좌표 각도입니다.
- ▶ **두 번째 홀의 각도 Q292(절대)**: 작업 평면에서 두 번째 홀 중심의 극좌표 각도입니다.
- ▶ **세 번째 홀의 각도 Q293(절대)**: 작업 평면에서 세 번째 홀 중심의 극좌표 각도입니다.
- ▶ **터치 프로브 축의 높이 측정 Q261(절대)**: 측정이 수행되는 터치 프로브 축에서 볼 팁 중심 (= 터치 점) 의 좌표입니다.
- ▶ **공구 안전 높이 Q260(절대)**: 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.
- ▶ **최대 크기 Q288**: 볼트 홀 원의 최대 허용 직경입니다.
- ▶ **최소 크기 Q289**: 볼트 홀 원의 최소 허용 직경입니다.
- ▶ **첫 번째 축의 공차 값 Q279**: 작업 평면의 기준 축에서 허용 가능한 위치 편차입니다.
- ▶ **두 번째 축의 공차 값 Q280**: 작업 평면의 보조 축에서 허용 가능한 위치 편차입니다.



- ▶ 측정 로그 Q281: TNC 가 측정 로그를 만들지 여부를 정의합니다 .
0: 측정 로그 없음
1: 측정 로그 만들기 : 표준 설정을 사용할 경우 측정 프로그램이 저장되어 있는 디렉터리에 **로그 파일 TCHPR430.TXT** 가 저장됩니다 .
2: 프로그램 실행이 중지되고 화면에 측정 로그가 표시됩니다 . NC 시작으로 프로그램 실행을 재개합니다 .
- ▶ 공차 오류의 경우 **PGM 정지 Q309:** 공차 위반이 발생한 경우 TNC 가 프로그램 실행을 중단하고 오류 메시지를 출력할지 여부를 정의합니다 .
0: 프로그램 실행을 중단하지 않음 , 오류 메시지를 표시하지 않음
1: 프로그램 실행 중단 , 오류 메시지 출력
- ▶ 모니터링을 위한 **공구 번호 Q330:** TNC 가 공구 파손을 모니터링할지 여부를 정의합니다 (109 페이지의 " 공구 모니터링 " 참조).
0: 모니터링 활성화하지 않음
>0: 공구 테이블 TOOL.T 의 공구 번호



참고 : 공구 파손 모니터링만 활성화되고 자동 공구 보정은 활성화되지 않습니다 .

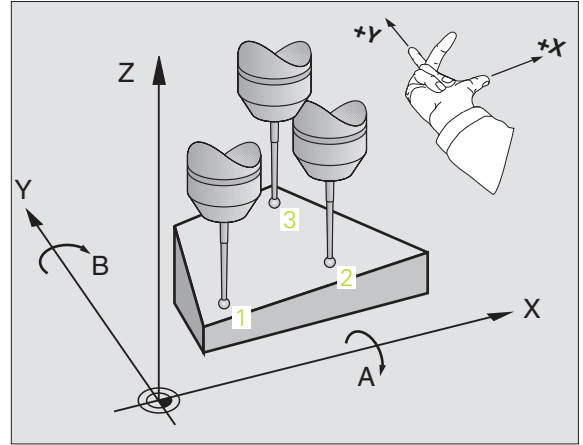
Example: NC 블록

5 TCH PROBE 430 MEAS. BOLT HOLE CIRC	
Q273=+50	;CENTER IN 1ST AXIS
Q274=+50	;CENTER IN 2ND AXIS
Q262=80	;NOMINAL DIAMETER
Q291=+0	;ANGLE OF 1ST HOLE
Q292=+90	;ANGLE OF 2ND HOLE
Q293=+180	;ANGLE OF 3RD HOLE
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q260=+10	;CLEARANCE HEIGHT
Q288=80.1	;MAXIMUM DIMENSION
Q289=79.9	;MINIMUM DIMENSION
Q279=0.15	;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0.15	;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1	;MEASURING LOG
Q309=0	;PGM STOP IF ERROR
Q330=0	;TOOL NUMBER

MEASURE PLANE (터치 프로브 사이클 431, ISO: G431)

터치 프로브 사이클 431 은 세 개의 점을 측정하여 평면 각도를 찾습니다. 그런 다음 시스템 파라미터에 측정된 값을 저장합니다.

- 1 포지셔닝 로직에 따라 (24 페이지의 "터치 프로브 사이클 실행" 참조) TNC 가 터치 프로브를 MP6150 또는 MP6361 값의 급속 이송을 통해 프로그래밍된 시작 점 **1**로 포지셔닝하고 평면의 첫 번째 터치 점을 측정합니다. TNC 는 프로빙 반대 방향으로 안전 높이만큼 터치 프로브를 오프셋합니다.
- 2 터치 프로브가 공구 안전 높이로 복귀한 다음 작업 평면에서 시작 점 **2**로 이동하고 평면의 두 번째 터치 점의 실제 값을 측정합니다.
- 3 터치 프로브가 공구 안전 높이로 복귀한 다음 작업 평면에서 시작 점 **3**으로 이동하고 평면의 세 번째 터치 점의 실제 값을 측정합니다.
- 4 마지막으로 터치 프로브가 공구 안전 높이로 복귀하고 측정된 각도 값이 다음 Q 파라미터에 저장됩니다.



파라미터 번호	의미
Q158	A 축의 투사 각도
Q159	B 축의 투사 각도
Q170	공간 각도 A
Q171	공간 각도 B
Q172	공간 각도 C
Q173	터치 프로브 축의 측정된 값



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

사이클 정의에 앞서 터치 프로브 축을 정의하는 공구 호출을 프로그래밍해야 합니다.

TNC 에서 각도 값을 계산할 수 있으려면 세 측정 점이 단일 직선 위에 포지셔닝되어서는 안 됩니다.

3-D 평면을 가공하는 데 필요한 공간 각도가 파라미터 Q170 ? Q172 에 저장됩니다. 첫 번째 두 측정 점으로 3-D 평면을 가공할 때 기준 축의 방향을 지정할 수도 있습니다.

세 번째 측정 점은 공구 축 방향을 결정합니다. 양의 Y 축 방향에서 세 번째 측정 점을 정의하여 시계 반대 방향 좌표계에서 공구 축 위치가 올바른지 확인합니다 (그림 참조).

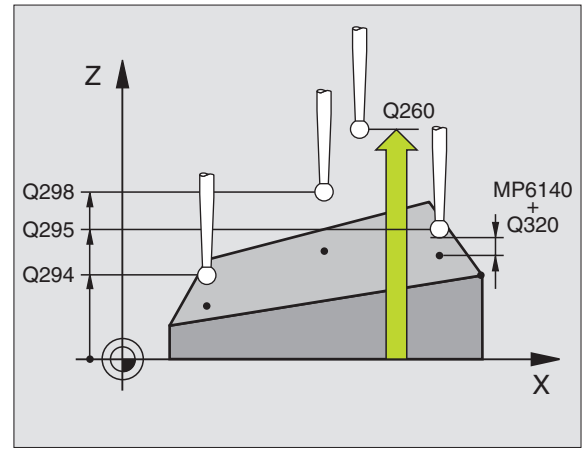
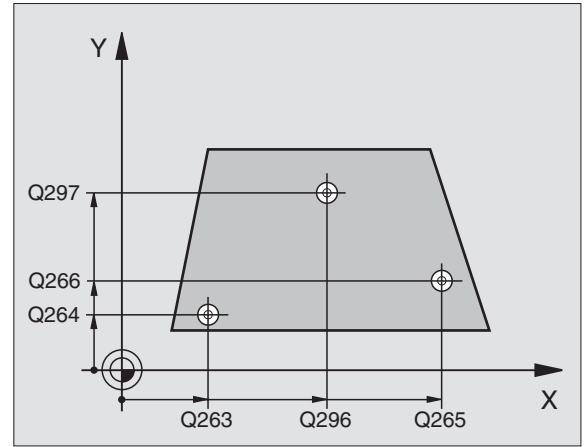


- ▶ 첫 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q263(절대): 작업 평면의 기준 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ 두 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q264(절대): 작업 평면의 보조 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ 세 번째 축의 첫 번째 측정 점 Q294(절대): 터치 프로브 축에서 첫 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ 첫 번째 축의 두 번째 측정 점 Q265(절대): 작업 평면의 기준 축에서 두 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ 두 번째 축의 두 번째 측정 점 Q266(절대): 작업 평면의 보조 축에서 두 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ 세 번째 축의 두 번째 측정 점 Q295(절대): 터치 프로브 축에서 두 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ 첫 번째 축의 세 번째 측정 점 Q296(절대): 작업 평면의 기준 축에서 세 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ 두 번째 축의 세 번째 측정 점 Q297(절대): 작업 평면의 보조 축에서 세 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ 세 번째 축의 세 번째 측정 점 Q298(절대): 터치 프로브 축에서 세 번째 터치 점의 좌표입니다.
- ▶ 안전 높이 Q320(증분): 측정 점과 볼 팁 간의 추가 거리입니다. Q320은 MP6140에 더해집니다.
- ▶ 공구 안전 높이 Q260(절대): 터치 프로브 축에서 공구와 공작물(고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다.
- ▶ 측정 로그 Q281: TNC가 측정 로그를 만들지 여부를 정의합니다.

0: 측정 로그 없음

1: 측정 로그 만들기: 표준 설정을 사용할 경우 측정 프로그램이 저장되어 있는 디렉터리에 **로그 파일 TCHPR431.TXT**가 저장됩니다.

2: 프로그램 실행이 중지되고 화면에 측정 로그가 표시됩니다. NC 시작으로 프로그램 실행을 재개합니다.



Example: NC 블록

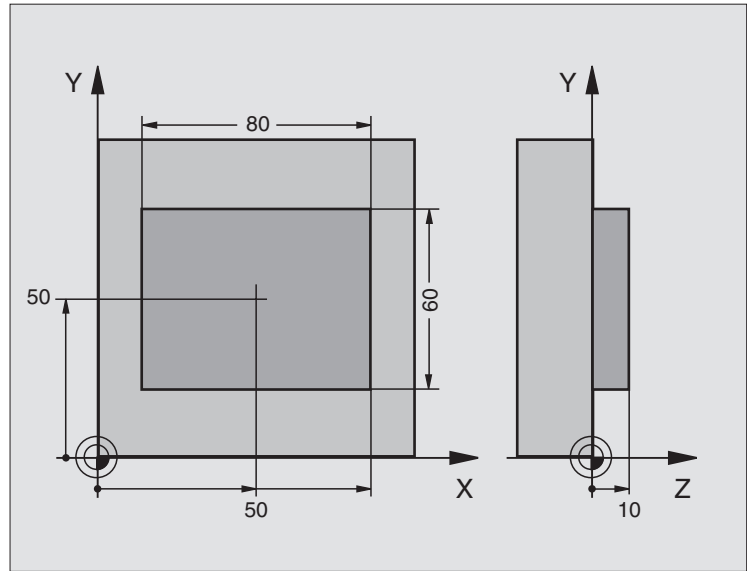
5 TCH PROBE 431 MEASURE PLANE

Q263=+20	;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+20	;1ST POINT 2ND AXIS
Q294=-10	;1ST POINT 3RD AXIS
Q265=+50	;2ND POINT 1ST AXIS
Q266=+80	;2ND POINT 2ND AXIS
Q295=+0	;2ND POINT 3RD AXIS
Q296=+90	;3RD POINT 1ST AXIS
Q297=+35	;3RD POINT 2ND AXIS
Q298=+12	;3RD POINT 3RD AXIS
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+5	;CLEARANCE HEIGHT
Q281=1	;MEASURING LOG

예 : 직사각형 스테드 측정 및 재작업

프로그램 시퀀스 :

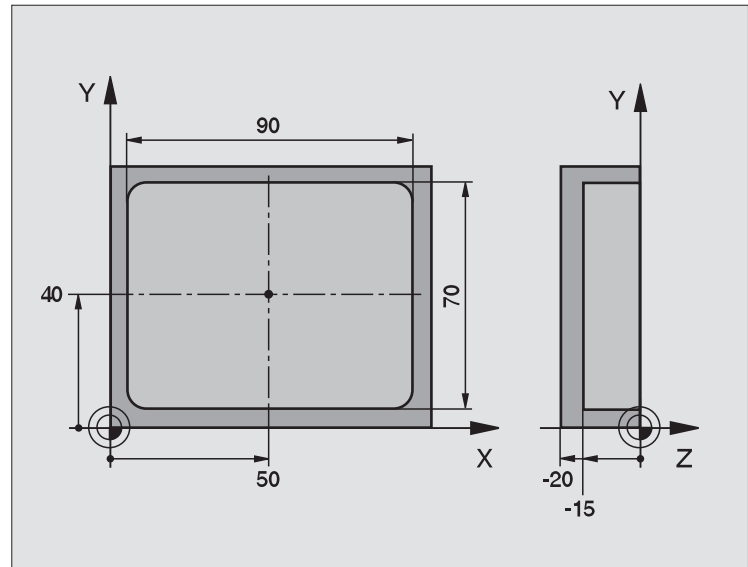
- 0.5mm 정삭 잔삭량으로 황삭
- 측정
- 측정된 값에 따라 직사각형 스테드 피니싱



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 0 Z	공구 호출 준비
2 L Z+100 R0 FMAX	공구 후진
3 FN 0: Q1 = +81	X 방향의 포켓 길이 (황삭 크기)
4 FN 0: Q2 = +61	Y 방향의 포켓 길이 (황삭 크기)
5 CALL LBL 1	가공을 위한 서브프로그램 호출
6 L Z+100 R0 FMAX	공구 후진, 공구 변경
7 TOOL CALL 99 Z	터치 프로브 호출
8 TCH PROBE 424 MEAS. RECTAN. OUTS.	황삭 가공 직사각형 측정
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS	
Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS	
Q282=80 ;1ST SIDE LENGTH	X 방향의 공칭 길이 (최종 크기)
Q283=60 ;2ND SIDE LENGTH	Y 방향의 공칭 길이 (최종 크기)
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT	
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE	
Q260=+30 ;CLEARANCE HEIGHT	
Q301=0 ;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT	
Q284=0 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE	공차 확인이 필요 없는 입력 값
Q285=0 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE	

Q286=0	;MAX. LIMIT 2ND SIDE	
Q287=0	;MIN. LIMIT 2ND SIDE	
Q279=0	;TOLERANCE 1ST CENTER	
Q280=0	;TOLERANCE 2ND CENTER	
Q281=0	;MEASURING LOG	측정 로그 전송 안 함
Q309=0	;PGM STOP IF ERROR	오류 메시지 출력 안 함
Q330=0	;TOOL NUMBER	공구 모니터링 안 함
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164		측정된 편차를 포함하여 X 방향의 길이 계산
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165		측정된 편차를 포함하여 Y 방향의 길이 계산
11 L Z+100 R0 FMA		터치 프로브 후진, 공구 변경
12 TOOL CALL 1 Z S5000		정삭을 위한 공구 호출
13 CALL LBL 1		가공을 위한 서브프로그램 호출
14 L Z+100 R0 FMAX M2		공구 축 후진, 프로그램 종료
15 LBL 1		직사각형 스테드를 위한 고정 사이클의 서브프로그램
16 CYCL DEF 213 STUD FINISHING		
Q200=20	;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-.10	;DEPTH	
Q206=150	;FEED RATE FOR PLUNGING	
Q202=5	;INFEEED DEPTH	
Q207=500	;FEED RATE FOR MILLING	
Q203=+.10	;SURFACE COORDINATE	
Q204=20	;2ND SAFETY CLEARANCE	
Q216=+.50	;CENTER IN 1ST AXIS	
Q217=+.50	;CENTER IN 2ND AXIS	
Q218=Q1	;1ST SIDE LENGTH	황삭 및 정삭을 위한 X 변수의 길이
Q219=Q2	;2ND SIDE LENGTH	황삭 및 정삭을 위한 Y 변수의 길이
Q220=0	;CORNER RADIUS	
Q221=0	;ALLOWANCE IN 1ST AXIS	
17 CYCL CALL M3		사이클 호출
18 LBL 0		서브프로그램 종료
19 END PGM BEAMS MM		

예 : 직사각형 포켓 측정 및 결과 기록



0 BEGIN PGM BSMEAS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	터치 프로브를 위한 공구 호출
2 L Z+100 R0 FMA	터치 프로브 후진
3 TCH PROBE 423MEAS. RECTAN. INSIDE	
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS	
Q274=+40 ;CENTER IN 2ND AXIS	
Q282=90 ;1ST SIDE LENGTH	X 방향의 공칭 길이
Q283=70 ;2ND SIDE LENGTH	Y 방향의 공칭 길이
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT	
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE	
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT	
Q301=0 ;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT	
Q284=90.15 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE	X 방향의 최대 제한
Q285=89.95 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE	X 방향의 최소 제한
Q286=70.1 ;MAX. LIMIT 2ND SIDE	Y 방향의 최대 제한
Q287=69.9 ;MIN. LIMIT 2ND SIDE	Y 방향의 최소 제한
Q279=0.15 ;TOLERANCE 1ST CENTER	X 방향의 허용 위치 편차
Q280=0.1 ;TOLERANCE 2ND CENTER	Y 방향의 허용 위치 편차
Q281=1 ;MEASURING LOG	측정 로그 전송

Q309=0	;PGM STOP IF ERROR	공차 위반의 경우 오류 메시지 표시 안 함
Q330=0	;TOOL NUMBER	공구 모니터링 안 함
4 L Z+100 R0 FMAX M2		공구 축 후진, 프로그램 종료
5 END PGM BSMEAS MM		

측정 로그 (파일 TCPR423.TXT)

***** MEASURING LOG FOR PROBING CYCLE 423: RECTANGULAR POCKET MEASURING *****		
DATE: 29-09-1997		
TIME: 8:21:33		
MEASURING PROGRAM: TNC:\BSMEAS\BSMES.H		

NOML. VALUES:	CENTER IN REF. AXIS:	50.0000
	CENTER IN MINOR AXIS:	40.0000
	SIDE LENGTH IN REF. AXIS:	90.0000
	SIDE LENGTH IN MINOR AXIS:	70.0000

GIVEN LIMIT VALUES:	MAX. FOR CENTER IN REF. AXIS:	50.1500
	MIN. FOR CENTER IN REF. AXIS:	49.8500
	MAX. FOR CENTER IN MINOR AXIS:	40.1000
	MIN. FOR CENTER IN MINOR AXIS:	39.9000
	MAX. IN REFERENCE AXIS:	90.1500
	MINIMUM DIMENSION IN REFERENCE AXIS:	89.9500
	MAXIMUM SIDE LENGTH IN MINOR AXIS:	70.1000
	MINIMUM SIDE LENGTH IN MINOR AXIS:	69.9500

ACTUAL VALUES:	CENTER IN REF. AXIS:	50.0905
	CENTER IN MINOR AXIS:	39.9347
	SIDE LENGTH IN REF. AXIS:	90.1200
	SIDE LENGTH IN MINOR AXIS:	69.9920

DEVIATIONS:	CENTER IN REF. AXIS:	0.0905
	CENTER IN MINOR AXIS:	-0.0653
	SIDE LENGTH IN REF. AXIS:	0.1200
	SIDE LENGTH IN MINOR AXIS:	-0.0080

FURTHER MEASURING RESULTS: MEASURING HEIGHT: -5.0000		
***** END OF MEASURING LOG *****		



3.4 특수 사이클

개요

TNC 에는 다음과 같은 특수한 용도의 네 가지 사이클이 있습니다.

사이클	소프트 키	페이지
2 CALIBRATE TS - 터치 트리거 프로브의 반경 교정		142 페이지
9 CALIBRATE TS LENGTH - 터치 트리거 프로브의 길이 교정		143 페이지
3 MEASURING - OEM 사이클 정의를 위한 사이클		144 페이지
4 MEASURING IN 3-D - OEM 사이클을 정의하는 3-D 프로빙의 사이클 측정		145 페이지
440 MEASURE AXIS SHIFT		147 페이지
441 RAPID PROBING		149 페이지

CALIBRATE TS (터치 프로브 사이클 2)

터치 프로브 사이클 2 는 링 게이지나 정밀 스테드를 교정 표준으로 사용하여 트리거 터치 프로브를 자동으로 교정합니다 .



교정을 시작하기 전에 기계 파라미터 6180.0 부터 6180.2 에서 기계의 작업 공간 (REF 좌표계) 에서 교정하는 공작물의 중심을 정의해야 합니다 .

여러 개의 이송 범위로 작업하는 경우 각 교정 공작물의 중심에 대해 별도의 좌표 집합을 정의할 수 있습니다 (MP6181.1 부터 6181.2 까지와 MP6182.1 부터 6182.2 까지).

- 1 터치 프로브가 급속 이송 (MP6150 값) 으로 공구 안전 높이까지 이동합니다 (현재 위치가 안전 높이 이하인 경우에만 해당).
- 2 작업 평면에서 터치 프로브가 링 게이지의 중심 (안쪽에서 교정) 이나 근접 위치 (바깥쪽에서 교정) 로 포지셔닝됩니다 .
- 3 터치 프로브가 측정 깊이 (기계 파라미터 618x.2 및 6185.x 의 결과) 까지 이동하고 X+, Y+, X- 및 Y 極 [1] 연속적으로 링 게이지를 프로빙합니다 .
- 4 마지막으로 터치 프로브가 공구 안전 높이로 이동하고 볼 팁의 유효 반경이 교정 데이터에 기록됩니다 .



- ▶ **공구 안전 높이 (절대):** 터치 프로브가 교정 공작물이나 교정 장치와 충돌하지 않는 터치 프로브 축의 좌표입니다 .
- ▶ **링 게이지의 반경 :** 교정 공작물의 반경입니다 .
- ▶ **안쪽 교정 =0/바깥쪽 교정=1:** TNC가 안쪽에서 교정할지 바깥쪽에서 교정할지 여부를 정의합니다 .
0: 안쪽에서 교정
1: 바깥쪽에서 교정

Example: NC 블록

5 TCH PROBE 2.0 CALIBRATE TS

6 TCH PROBE

2.1 HEIGHT: +50 R +25.003 DIRECTION: 0

CALIBRATE TS LENGTH(터치 프로브 사이클 9)

터치 프로브 사이클 9는 사용자가 지정한 점에서 터치 트리거 프로브의 길이를 자동으로 교정합니다.

- 1 사이클에 정의된 좌표를 충돌 없이 액세스할 수 있도록 터치 프로브를 프리포지셔닝합니다.
- 2 트리거 신호가 해제될 때까지 음의 공구 축 방향으로 터치 프로브를 이동합니다.
- 3 마지막으로 프로빙 프로세스의 시작 점으로 터치 프로브를 되돌리고 유효 터치 프로브 길이를 교정 데이터에 기록합니다.



▶ **데이텀의 좌표 (절대):** 프로빙될 점의 정확한 좌표입니다.

▶ **기준점 ? (0=ACT/1=REF):** 입력한 데이텀의 기준이 되는 좌표계를 지정합니다.

0: 입력한 데이텀의 기준이 활성 공작물 좌표계 (ACT 좌표계) 입니다.

1: 입력한 데이텀의 기준이 활성 기계 좌표계 (REF 좌표계) 입니다.

Example: NC 블록

5 L X-235 Y+356 R0 FMAX

6 TCH PROBE 9.0 CALIBRATE TS LENGTH

7 TCH PROBE 9.1 DATUM +50 REFERENCE SYSTEM 0

MEASURING (터치 프로브 사이클 3)

터치 프로브 사이클 3은 선택 가능한 방향에서 공작물의 임의 위치를 측정합니다. 다른 측정 사이클과 달리 사이클 3을 사용하면 측정 경로와 이송 속도를 직접 입력할 수 있습니다. 또한 측정된 값을 확인한 후 정의 가능한 값만큼 터치 프로브를 후진시킬 수 있습니다.

- 1 터치 프로브가 현재 위치에서 정의된 프로빙 방향으로 입력된 이송 속도로 이동합니다. 사이클에서 프로빙 방향을 편각으로 정의해야 합니다.
- 2 위치가 저장된 후 터치 프로브가 정지됩니다. TNC는 프로브 팁의 X, Y 및 Z 좌표를 세 개의 연속적인 Q 파라미터에 저장합니다. 사이클에서 첫 번째 파라미터의 수를 정의합니다.
- 3 마지막으로 파라미터 **MB**에 정의되어 있는 값만큼 프로빙 반대 방향으로 터치 프로브가 후진합니다.



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6 기능을 사용하여 사이클을 프로브 입력 X12 또는 X13 중에서 어느 것으로 실행할지 설정할 수 있습니다.

충돌을 방지할 수 있을 만큼 큰 최대 후진 경로 **MB**를 입력합니다.

유효한 터치 점을 결정할 수 없는 경우 네 번째 결과 파라미터 값이 -1이 됩니다.



- ▶ **결과에 대한 파라미터 번호:** 첫 번째 좌표(X)를 지정할 Q 파라미터의 번호를 입력합니다.
- ▶ **프로브 축:** 작업 평면의 기준 축(공구 축 Z의 경우 X, 공구 축 Y의 경우 Z 및 공구 축 X의 경우 Y)을 입력하고 ENT로 확인합니다.
- ▶ **프로빙 각도:** 프로빙 축에서 측정된 각도로, 터치 프로브가 이 각도로 이동합니다. ENT로 확인합니다.
- ▶ **최대 측정 경로:** 시작 점에서 터치 프로브가 이동할 수 있는 최대 거리를 입력합니다. ENT로 확인합니다.
- ▶ **이송 속도:** 측정 이송 속도를 mm/분 단위로 입력합니다.
- ▶ **최대 후진 경로:** 스타일러스가 변형된 후 프로빙 방향과 반대 방향의 이송 경로입니다.
- ▶ **기준점 (0=ACT/1=REF):** 측정 결과를 실제 좌표계 (ACT)로 저장할 것인지 기계 좌표계 (REF)에 따라 저장할 것인지를 지정합니다.
- ▶ 입력을 확인하려면 ENT 키를 누릅니다.

Example: NC 블록

5 TCH PROBE 3.0 MEASURING

6 TCH PROBE 3.1 Q1

7 TCH PROBE 3.2 X ANGLE: +15

8 TCH PROBE

3.3 DIST +10 F100 MB1 REFERENCE
SYSTEM:0

3-D 에서 측정 (터치 프로브 사이클 4, FCL 3 기능)

터치 프로브 사이클 4 는 벡터로 정의된 프로빙 방향에서 공작물의 임의 위치를 측정합니다. 다른 측정 사이클과 달리 사이클 4 를 사용하면 측정 경로와 이송 속도를 직접 입력할 수 있습니다. 또한 측정된 값을 확인한 후 정의 가능한 값만큼 터치 프로브를 후진시킬 수 있습니다.

- 1 터치 프로브가 현재 위치에서 정의된 프로빙 방향으로 입력된 이송 속도로 이동합니다. 벡터 (X, Y 및 Z 의 보정 값) 를 사용하여 사이클의 프로빙 방향을 정의합니다.
- 2 위치가 저장된 후 터치 프로브가 정지됩니다. TNC 는 프로브 팁의 X, Y 및 Z 좌표를 세 개의 연속적인 Q 파라미터에 저장합니다. 사이클에서 첫 번째 파라미터의 수를 정의합니다.
- 3 마지막으로 파라미터 **MB** 에 정의되어 있는 값만큼 프로빙 반대 방향으로 터치 프로브가 후진합니다.



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오.

FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6 기능을 사용하여 사이클을 프로브 입력 X12 또는 X13 중에서 어느 것으로 실행할지 설정할 수 있습니다.

충돌을 방지할 수 있을 만큼 큰 최대 후진 경로 **MB** 를 입력합니다.

유효한 터치 점을 결정할 수 없는 경우 네 번째 결과 파라미터 값이 -1 이 됩니다.



- ▶ **결과에 대한 파라미터 번호:** 첫 번째 좌표 (X) 를 지정할 Q 파라미터의 번호를 입력합니다 .
- ▶ **X 방향의 상대 측정 경로 :** 터치 프로브가 이동하는 방향을 정의하는 방향 벡터의 X 구성 요소입니다 .
- ▶ **Y 방향의 상대 측정 경로:** 터치 프로브가 이동하는 방향을 정의하는 방향 벡터의 Y 구성 요소입니다 .
- ▶ **Z 방향의 상대 측정 경로:** 터치 프로브가 이동하는 방향을 정의하는 방향 벡터의 Z 구성 요소입니다 .
- ▶ **최대 측정 경로 :** 시작 점에서 방향 벡터를 따라 터치 프로브가 이동할 수 있는 최대 거리를 입력합니다 .
- ▶ **이송 속도 :** 측정 이송 속도를 mm/ 분 단위로 입력합니다 .
- ▶ **최대 후진 경로 :** 스타일러스가 변형된 후 프로빙 방향과 반대 방향의 이송 경로입니다 .
- ▶ **기준점 (0=ACT/1=REF):** 측정 결과를 실제 좌표계 (ACT) 로 저장할 것인지 기계 좌표계 (REF) 에 따라 저장할 것인지 지정합니다 .

Example: NC 블록

5 TCH PROBE 4.0 MEASURING IN 3-D

6 TCH PROBE 4.1 Q1

7 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

8 TCH PROBE

**4.3 DIST +45 F100 MB50 REFERENCE
SYSTEM:0**

MEASURE AXIS SHIFT(터치 프로브 사이클 440, ISO: G440)

터치 프로브 사이클 440 은 기계의 축 전환을 측정합니다 . TT 130 과 연결하여 사용하는 원통형 교정 공구의 크기가 올바른지 확인하십시오 .



사전 요구 사항 :

사이클 440 을 처음 실행하기 전에 공구 터치 프로브 사이클 30 으로 공구 터치 프로브를 교정해야 합니다 .

교정 공구의 공구 데이터가 공구 테이블 TOOL.T 에 입력되었는지 확인하십시오 .

사이클을 실행하기 전에 공구 호출을 사용하여 교정 공구를 활성화해야 합니다 .

TT 공구 터치 프로브가 로직 장치의 입력 X13 에 연결되어 있고 동작할 준비가 되었는지 확인합니다 (기계 파라미터 65xx).

- 1 TT 의 근접 위치에서 포지셔닝 로직 (1.2 장 참조) 에 따라 교정 공구가 급속 이송 (MP6550 값) 으로 포지셔닝됩니다 .
- 2 처음에는 터치 프로브 축에서 측정합니다 . 그런 다음 공구 테이블 TOOL.T 의 TT: R-OFFS(표준 = 공구 경) 에 정의한 값만큼 교정 공구가 오프셋됩니다 . TNC 는 항상 터치 프로브 축에서 측정을 수행합니다 .
- 3 그런 다음 작업 평면에서 측정을 수행합니다 . 파라미터 Q364 를 사용하여 측정을 수행할 축과 작업 평면의 방향을 정의합니다 .
- 4 교정을 수행하면 교정 데이터가 저장됩니다 . 측정을 수행할 때마다 TNC 는 측정 값과 교정 데이터를 비교하여 편차를 다음 Q 파라미터에 기록합니다 .

파라미터 번호	의미
Q185	X 방향에서 교정 값과의 편차
Q186	Y 방향에서 교정 값과의 편차
Q187	Z 방향에서 교정 값과의 편차

증분 데이터 전환 (사이클 7) 을 통해 편차를 보정하는 데 이 값을 사용할 수 있습니다 .

- 5 마지막으로 교정 공구가 공구 안전 높이로 돌아갑니다 .





프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오 .

측정을 수행하기 전에 적어도 한 번은 교정을 수행해야 합니다 . 그렇지 않으면 오류 메시지가 나타납니다 . 여러 개의 이송 범위로 작업하는 경우 각 이송 범위에 대해 교정을 수행해야 합니다 .

사이클 440 을 실행할 때마다 결과 파라미터 Q185 부터 Q187 까지가 재설정됩니다 .

기계 축에서 축 전환에 대한 제한을 설정하려는 경우 공구 테이블 TOOL.T 에서 LTOL 에 스핀들 축에 대한 제한 값을 입력하고 RTOL 에 작업 평면 제한 값을 입력합니다 . 이러한 제한 값이 초과되면 제어 측정 후에 해당 오류 메시지가 출력됩니다 .

사이클이 완료된 후 사이클 이전에 활성 상태였던 스핀들 설정이 복원됩니다 (M3/M4).



▶ **방향: 0=교정, 1=측정?**: 교정할 것인지 또는 제어 측정을 수행할 것인지 정의합니다 .

0: 교정

1: 측정

▶ **프로빙 방향**: 작업 평면에서 프로빙 방향을 정의합니다 .

0: 기준 축의 양의 방향에서만 측정

1: 보조 축의 양의 방향에서만 측정

2: 기준 축의 음의 방향에서만 측정

3: 보조 축의 음의 방향에서만 측정

4: 기준 축과 보조 축의 양의 방향에서 측정

5: 기준 축의 양의 방향과 보조 축의 음의 방향에서 측정

6: 기준 축의 음의 방향과 보조 축의 양의 방향에서 측정

7: 기준 축과 보조 축의 음의 방향에서 측정



교정 및 측정 프로빙 방향이 일치하지 않는 경우 잘못된 값이 계산됩니다 .

▶ **안전 높이 (증분)**: 측정 점과 프로브 점점 사이의 추가 거리입니다 . Q320 이 MP6540 에 추가됩니다 .

▶ **공구 안전 높이 (절대)**: 터치 프로브 축에서 공구와 공작물 (고정 장치) 간의 충돌이 발생하지 않는 좌표입니다 (활성 데이텀 기준).

Example: NC 블록

5 TCH PROBE 440 MEASURE AXIS SHIFT

Q363=1 ;DIRECTION

Q364=0 ;PROBING DIRECTIONS

Q320=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT

고속 프로빙 (터치 프로브 사이클 441, ISO: G441, FCL-2 기능)

터치 프로브 사이클 441 을 사용하면 이후에 사용되는 모든 터치 프로브 사이클에 대한 서로 다른 프로브 파라미터 (예 : 포지셔닝 이송 속도) 의 전역 설정을 지정할 수 있습니다 . 이렇게 하면 프로그램을 쉽게 최적화하여 총 가공 시간을 줄일 수 있습니다 .



프로그래밍하기 전에 다음을 확인하십시오 .

사이클 441 에 포함된 기계 이동이 없습니다 . 이 사이클은 서로 다른 프로빙 파라미터만 설정합니다 .

END PGM, M02, M30 은 사이클 441 의 전역 설정을 재설정합니다 .

기계 파라미터 6165=1 인 경우에만 자동 각도 추적 (사이클 파라미터 Q399) 을 활성화할 수 있습니다 . 기계 파라미터 6165 를 변경하는 경우 터치 프로브를 다시 교정해야 합니다 .



- ▶ **포지셔닝 이송 속도 Q396:** 터치 프로브가 지정된 위치로 이동하는 이송 속도를 정의합니다 .
- ▶ **포지셔닝 이송 속도 =FMAX (0/1) Q397:** 터치 프로브가 지정된 위치까지 **FMAX** (급속 이송) 로 이동할지 여부를 정의합니다 .
0: Q396 의 이송 속도로 이동
1: FMAX 의 이송 속도로 이동
- ▶ **각도 추적 Q399:** 각 프로빙 프로세스 전에 터치 프로브 방향을 설정해야 하는지 여부를 정의합니다 .
0: 방향 설정 안 함
1: 각 프로빙 프로세스 전에 스핀들 방향을 설정하여 정밀도 개선
- ▶ **자동 중지 Q400:** 자동 공작물 측정을 위한 측정 사이클 후에 프로그램 실행을 중지하고 화면에 측정 결과를 표시할지 여부를 정의합니다 .
0: 화면 상의 측정 결과 출력이 해당 프로빙 사이클에 지정된 경우에도 프로그램 실행을 중지하지 않음
1: 항상 프로그램 실행을 중지하고 화면에 측정 결과 표시 . 프로그램 실행을 계속하려면 NC 시작 버튼을 누르십시오 .

Example: NC 블록

5 TCH PROBE 441 FAST PROBING	
Q396=3000	;POSITIONING FEED RATE
Q397=0	;SELECT FEED RATE
Q399=1	;ANGLE TRACKING
Q400=1	;INTERRUPTION





4

자동 공구 측정을 위한 터치 프로브 사이클



4.1 TT 공구 터치 프로브를 사용한 공구 측정

개요



기계 제작 업체가 TT 터치 프로브와 함께 사용할 TNC 및 기계 공구를 설정해야 합니다.

사용 중인 기계 공구에 일부 사이클 및 기능이 제공되지 않을 수 있습니다. 자세한 내용은 기계 설명서를 참조하십시오.

TNC의 공구 측정 사이클과 함께 공구 터치 프로브를 사용하면 공구를 자동으로 측정할 수 있습니다. 공구 길이 및 반경의 보정 값을 중앙 공구 파일 TOOL.T에 저장하고 터치 프로브 사이클이 끝날 때 사용할 수 있습니다. 다음 유형의 공구 측정을 사용할 수 있습니다.

- 공구가 정지 상태인 동안 공구 측정
- 공구가 회전 상태인 동안 공구 측정
- 개별 날 측정

기계 파라미터 설정



TNC는 정지 상태에서 공구를 측정할 때 MP6520에 정의되어 있는 프로빙용 이송 속도를 사용합니다.

회전하는 공구를 측정할 때에는 스핀들 속도와 프로빙을 위한 이송 속도가 자동으로 계산됩니다.

스핀들 속도는 다음과 같이 계산됩니다.

$$n = \text{MP6570} / (r \cdot 0.0063)$$

n	스핀들 속도 (rpm)
MP6570	m/ 분 단위의 최대 허용 절삭 속도
r	mm 단위의 활성 공구 경

프로빙을 위한 이송 속도는 다음과 같이 계산됩니다.

$$v = \text{측정 공차} \cdot n$$

v	mm/ 분 단위의 프로빙을 위한 이송 속도
측정 공차	MP6507에 따라 달라지는 [mm] 단위의 측정 공차
n	rpm 단위의 속도

프로빙 이송 속도는 MP6507 에 따라 계산됩니다 .

MP6507=0:

공구 경에 관계 없이 측정 공차가 일정하게 유지됩니다 . 하지만 아주 큰 공구의 경우 프로빙을 위한 이송 속도가 0 까지 감소됩니다 . 최대 허용 회전 속도 (MP6570) 와 허용 공차 (MP6510) 에 설정한 값이 작을수록 이 효과가 빨리 발생합니다 .

MP6507=1:

측정 공차가 공구 경의 크기에 비례하여 조정됩니다 . 이 경우 큰 공구 경에서도 프로빙에 충분한 이송 속도가 보장됩니다 . TNC 는 다음 표에 따라 측정 공차를 조정합니다 .

공구 경	측정 공차
최대 30mm	MP6510
30 ~ 60mm	2 • MP6510
60 ~ 90mm	3 • MP6510
90 ~ 120 mm	4 • MP6510

MP6507=2:

프로빙을 위한 이송 속도가 일정하게 유지되지만 공구 경의 증가에 비례하여 측정 오류가 증가합니다 .

측정 공차 = $(r \bullet MP6510) / 5mm$

r mm 단위의 활성 공구 경
MP6510 최대 측정 허용 오류

공구 테이블 **TOOL.T** 의 항목

약자	입력	대화
CUT	공구 날수 (최대 20 개)	공구 날수 ?
LTOL	마모 탐지를 위한 공구 길이 L 의 허용 편차 . 입력한 값을 초과하는 경우 공구가 잠깁니다 (상태 L). 입력 범위 : 0 ~ 0.9999mm	마모 공차 : 길이 ?
RTOL	마모 탐지를 위한 공구 경 R 의 허용 편차 . 입력한 값을 초과하는 경우 공구가 잠깁니다 (상태 L). 입력 범위 : 0 ~ 0.9999mm	마모 허용량 : 반경 ?
DIRECT.	회전 중에 공구를 측정하기 위한 공구의 절삭 방향	절삭 방향 (M3 = -)?
TT:R-OFFS	공구 길이 측정의 경우 : 스타일러스 중심과 공구 중심 간의 공구 오프셋 . 프리셋 값 : 공구 경 R(NO ENT 는 R 의미).	공구 오프셋 : 반경 ?
TT:L-OFFS	공구 경 측정 : 스타일러스의 상면과 공구의 바닥면 사이에서 MP6530 에 추가되는 공구 오프셋 . 기본값 : 0	공구 오프셋 : 길이 ?
LBREAK	파손 탐지를 위한 공구 길이 L 의 허용 편차 . 입력한 값을 초과하는 경우 공구가 잠깁니다 (상태 L). 입력 범위 : 0 ~ 0.9999mm	파손 허용량 : 길이 ?
RBREAK	파손 탐지를 위한 공구 경 R 의 허용 편차 . 입력한 값을 초과하는 경우 공구가 잠깁니다 (상태 L). 입력 범위 : 0 ~ 0.9999mm	파손 허용량 : 반경 ?

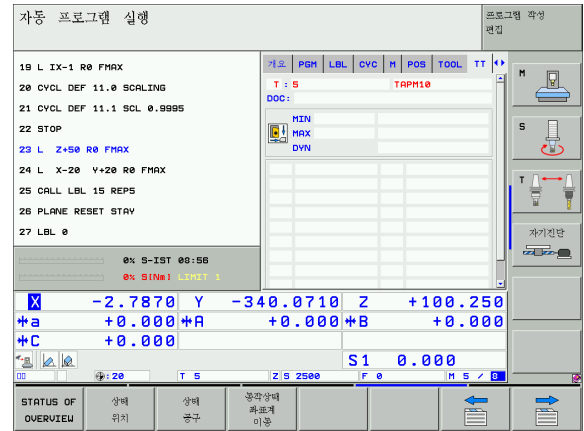
일반적인 공구 유형에 대한 입력 예

공구 유형	CUT	TT:R-OFFS	TT:L-OFFS
드릴	-(기능 없음)	0(공구 팁이 측정되므로 오프셋 필요 없음)	
엔드 밀 직경 < 19mm	4(4 개 날)	0(공구 직경이 TT 의 접촉 플레이트 직경보다 작으므로 오프셋 필요 없음)	0(반경 교정을 위한 추가 오프셋 필요 없음 , MP6530 의 오프셋이 사용됨)
엔드 밀 직경 > 19mm	4(4 개 날)	R(공구 직경이 TT 의 접촉 플레이트 직경보다 크므로 오프셋 필요)	0(반경 교정을 위한 추가 오프셋 필요 없음 , MP6530 의 오프셋이 사용됨)
Toroid cutter	4(4 개 날)	0(볼의 S 극이 측정되므로 오프셋 필요 없음)	5(반경에서 직경이 측정되지 않으므로 항상 공구 경을 오프셋으로 정의)



측정 결과 표시

기계 작동 모드에서 추가적인 상태 표시에 공구 측정 결과를 표시할 수 있습니다. 그러면 화면 왼쪽 창에 프로그램 블록이 표시되고 오른쪽 창에 측정 결과가 표시됩니다. 허용 가능한 마모 허용량을 초과하는 측정 결과는 상태 표시에 별표 “*” 로 표시되고 허용 파손 허용량을 초과하는 결과는 문자 B 로 표시됩니다.



4.2 사용 가능한 사이클

개요

프로그램 작성 편집 모드에서 TOUCH PROBE 키를 통해 공구 측정 사이클을 프로그래밍할 수 있습니다. 다음과 같은 사이클을 사용할 수 있습니다.

사이클	이전 형식	새 형식
TT 교정		
공구 길이 측정		
공구 경 측정		
공구 길이 및 공구 경 측정		



측정 사이클은 중앙 공구 파일 TOOL.T가 활성화된 경우에만 사용할 수 있습니다.

측정 사이클로 작업하기 전에 먼저 중앙 공구 파일에 필요한 모든 데이터를 입력하고 공구 호출로 측정할 공구를 호출해야 합니다.

기울어진 작업 평면에 있는 공구를 측정할 수도 있습니다.

사이클 31~33 과 사이클 481~483 간의 차이점

기능과 작동 순서는 완전히 동일합니다. 사이클 31~33 과 사이클 481~483 간에는 다음과 같은 두 가지 차이점만 있습니다.

- 사이클 481~483 은 TNC에서 G481~G483의 ISO 프로그래밍에 사용할 수 있습니다.
- 새 사이클에서는 측정 상태에 선택할 수 있는 파라미터 대신 고정 파라미터 Q199를 사용합니다.

TT 교정 (터치 프로브 사이클 30 또는 480, ISO: G480)



교정 사이클 기능은 MP 6500 에 종속되어 있습니다 . 자세한 내용은 기계 설명서를 참조하십시오 .

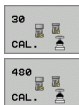
터치 프로브를 교정하기 전에 교정 공구의 정확한 길이와 반경을 공구 테이블 TOOL.T 에 입력해야 합니다 .

기계 작업 공간 내에서 TT 의 위치는 기계 파라미터 6580.0 부터 6580.2 까지 설정하여 정의해야 합니다 .

기계 파라미터 6580.0 부터 6580.2 까지에서 하나라도 설정을 변경한 경우 TT 를 다시 교정해야 합니다 .

TT 120 은 측정 사이클 TCH PROBE 30 또는 TCH PROBE 480 으로 자동으로 교정됩니다 (156 페이지의 “사이클 31~33 과 사이클 481~483 간의 차이점” 참조) . 교정 프로세스는 자동입니다 . 또한 TNC 는 교정 사이클의 첫 번째 절반 사이클에서 스핀들을 180 도 회전하여 교정 공구의 중심 정렬 오차를 자동으로 측정합니다 .

교정 공구는 정확한 원형 파트 (예 : 원통형 핀) 여야 합니다 . 결과 교정 값은 TNC 메모리에 저장되고 후속 공구 측정에서 고려됩니다 .



- ▶ **공구 안전 높이** : 공작물이나 고정 장치와 충돌할 위험이 없는 스핀들 축의 위치를 입력합니다 . 공구 안전 높이가 활성 공작물 데이텀의 기준이 됩니다 . 공구 팁이 프로브 점점 레벨보다 낮아질 수 있는 작은 안전 높이를 입력하는 경우 TNC 가 자동으로 공구를 프로브 점점 레벨 위에 포지셔닝합니다 (MP6540 의 안전 영역) .

Example: 이전 형식의 NC 블록

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 CALIBRATE TT

8 TCH PROBE 30.1 HEIGHT: +90

Example: 새 형식의 NC 블록

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 CALIBRATE TT

Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT



공구 길이 측정 (터치 프로브 사이클 31 또는 481, ISO: G481)



처음으로 공구를 측정하기 전에 공구 테이블 TOOL.T 에 공구에 대한 데이터 (근사 반경, 근사 길이, 공구 날수 및 절삭 방향) 를 입력합니다.

공구 길이를 측정하려면 사이클 TCH PROBE 31 또는 TCH PROBE 480 을 프로그래밍합니다 (156 페이지의 “사이클 31~33 과 사이클 481~483 간의 차이점” 참조). 입력 파라미터에 따라 다음 방법 중 하나를 사용하여 공구 길이를 측정할 수 있습니다.

- 공구 직경이 TT 의 측정 표면 직경보다 큰 경우 회전 상태인 공구를 측정할 수 있습니다.
- 공구 직경이 TT 의 측정 표면 직경보다 작거나 드릴 또는 원형 커터의 길이를 측정하는 경우 정지 상태인 공구를 측정할 수 있습니다.
- 공구 직경이 TT 의 측정 표면 직경보다 큰 경우 정지 상태인 공구의 개별 날을 측정할 수 있습니다.

회전 중인 공구를 측정하는 측정 사이클

TNC 는 측정할 공구를 터치 프로브 시스템의 중심에서 특정 오프셋으로 포지셔닝하고 표면에 접촉할 때까지 측정 표면으로 공구를 이동하여 회전 공구의 가장 긴 날을 결정합니다. 오프셋은 공구 테이블에서 공구 오프셋: 반경 (TT: R-OFFS) 에 프로그래밍됩니다.

정지 상태인 공구 (예: 드릴) 를 측정하는 측정 사이클

TNC 는 측정할 공구를 측정 표면의 중심 위로 포지셔닝합니다. 그런 다음 스핀들을 회전하지 않는 상태에서 공구가 표면에 접촉할 때까지 TT 의 측정 표면을 향해 공구를 이동합니다. 이 기능을 활성화하려면 공구 테이블에서 공구 오프셋: 반경 (TT: R-OFFS) 에 0 을 입력합니다.

개별 날을 측정하는 측정 사이클

TNC 는 측정할 공구를 터치 프로브 헤드의 측면에 있는 위치로 프리포지셔닝합니다. 공구 팁에서 터치 프로브 헤드의 상면 모서리까지의 거리는 MP6530 에 정의되어 있습니다. 공구 테이블의 공구 오프셋: 길이 (TT: L-OFFS) 를 사용하여 추가 오프셋을 입력할 수 있습니다. TNC 는 회전 중에 반경 방향으로 공구를 프로빙하여 개별 날을 측정하는 시작 각도를 결정합니다. 그런 다음 스핀들 방향을 해당 각도만큼 변경하여 각 날의 길이를 측정합니다. 이 기능을 활성화하려면 커터 측정에 대해 TCH PROBE 31 = 1 로 프로그래밍합니다.

사이클 정의



- ▶ **공구 측정=0 / 공구 검사=1:** 공구를 처음으로 측정하는 것인지 이미 측정된 공구를 검사하는 것인지 지정합니다. 공구를 처음으로 측정하는 경우 TNC 는 중앙 공구 파일 TOOL.T 에서 보정 값 $DL = 0$ 을 사용하여 공구 길이 L 을 덮어씁니다. 공구를 검사하는 경우 TNC 는 측정된 길이를 TOOL.T 에 저장되어 있는 공구 길이 L 과 비교합니다. 그런 다음 저장된 값과의 양 또는 음의 편차를 계산하여 TOOL.T 에 보정 값 DL 로 저장합니다. 이 편차를 Q 파라미터 Q115 에도 사용할 수 있습니다. 보정 값이 마모 또는 파손 탐지를 위한 허용 공구 길이 공차보다 큰 경우 TNC 가 공구를 잠급니다 (TOOL.T 의 상태 L).
- ▶ **결과의 파라미터 번호 ?:** TNC 가 측정 상태를 저장하는 파라미터 번호입니다.
 - 0.0:** 공구가 공차 내에 있습니다.
 - 1.0:** 공구가 마모되었습니다 (**LTOL** 초과).
 - 2.0:** 공구가 파손되었습니다 (**LBREAK** 초과). 프로그램 내에서 측정 결과를 사용하지 않으려면 표시되는 메시지에 NO ENT 로 응답하십시오.
- ▶ **공구 안전 높이 :** 공작물이나 고정 장치와 충돌할 위험이 없는 스핀들 축의 위치를 입력합니다. 공구 안전 높이가 활성 공작물 데이텀의 기준이 됩니다. 공구 팁이 프로브 접점 레벨보다 낮아질 수 있는 작은 안전 높이를 입력하는 경우 TNC 가 자동으로 공구를 프로브 접점 레벨 위에 포지셔닝합니다 (MP6540 의 안전 영역).
- ▶ **커터 측정? 0=아니요 / 1=예:** TNC 가 개별 날을 측정해야 하는지 여부를 선택합니다.

Example: 처음으로 회전 공구 측정, 이전 형식

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 TOOL LENGTH
8 TCH PROBE 31.1 CHECK: 0
9 TCH PROBE 31.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 31.3 PROBING THE TEETH: 0
```

Example: 공구 검사 및 개별 날 측정 후 Q5 에 상태 저장, 이전 형식

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 TOOL LENGTH
8 TCH PROBE 31.1 CHECK: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 31.3 PROBING THE TEETH: 1
```

Example: 새 형식의 NC 블록

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 TOOL LENGTH
   Q340=1      ;CHECK
   Q260=+100   ;CLEARANCE HEIGHT
   Q341=1      ;PROBING THE TEETH
```

공구 경 측정 (터치 프로브 사이클 32 또는 482, ISO: G482)



처음으로 공구를 측정하기 전에 공구 테이블 TOOL.T 에 공구에 대한 데이터 (근사 반경, 근사 길이, 공구 날수 및 절삭 방향) 를 입력합니다.

공구 경을 측정하려면 사이클 TCH PROBE 32 또는 TCH PROBE 482 를 프로그래밍합니다 (156 페이지의 “사이클 31~33 과 사이클 481~483 간의 차이점” 참조). 입력 파라미터에 따라 다음 상태의 공구 경을 측정할 수 있습니다.

- 회전 중인 공구 측정
- 회전 중인 공구를 측정한 후 개별 날 측정



다이아몬드 표면이 있는 원통형 공구는 고정 스피들로 측정할 수 있습니다. 이 작업을 수행하려면 공구 날수 (CUT) 를 0 으로 정의하고 기계 파라미터 6500 을 조정합니다. 자세한 내용은 기계 설명서를 참조하십시오.

후속 측정

TNC 는 측정할 공구를 터치 프로브 헤드의 측면에 있는 위치로 프리포지셔닝합니다. 밀링 공구 팁에서 터치 프로브 헤드의 위쪽 모서리까지의 거리는 MP6530 에 정의되어 있습니다. TNC 는 회전하는 공구를 반경 방향으로 프로빙합니다. 개별 날의 후속 측정을 프로그래밍한 경우 TNC 는 방향이 지정된 상태로 스피들을 정지시켜 각 날의 반경을 측정합니다.

사이클 정의



- ▶ **공구 측정=0 / 공구 검사=1:** 공구를 처음으로 측정하는 것인지 이미 측정된 공구를 검사하는 것인지 지정합니다. 공구를 처음으로 측정하는 경우 TNC 는 중앙 공구 파일 TOOL.T 에서 보정 값 DL = 0 을 사용하여 공구 경 R 을 덮어씁니다. 공구를 검사하는 경우 TNC 는 측정된 반경을 TOOL.T 에 저장되어 있는 공구 경 R 과 비교합니다. 그런 다음 저장된 값과의 양 또는 음의 편차를 계산하여 TOOL.T 에 보정 값 DR 로 저장합니다. 이 편차를 Q 파라미터 Q116 에도 사용할 수 있습니다. 보정 값이 마모 또는 파손 탐지를 위한 허용 공구 경 공차보다 큰 경우 TNC 가 공구를 잠급니다 (TOOL.T 의 상태 L).
- ▶ **결과의 파라미터 번호 ?:** TNC 가 측정 상태를 저장하는 파라미터 번호입니다.
 - 0.0:** 공구가 공차 내에 있습니다.
 - 1.0:** 공구가 마모되었습니다 (**RTOL** 초과).
 - 2.0:** 공구가 파손되었습니다 (**RBREAK** 초과). 프로그램 내에서 측정 결과를 사용하지 않으려면 표시되는 메시지에 NO ENT 로 응답하십시오.
- ▶ **공구 안전 높이:** 공작물이나 고정 장치와 충돌할 위험이 없는 스핀들 축의 위치를 입력합니다. 공구 안전 높이가 활성 공작물 데이텀의 기준이 됩니다. 공구 팁이 프로브 접점 레벨보다 낮아질 수 있는 작은 안전 높이를 입력하는 경우 TNC 가 자동으로 공구를 프로브 접점 레벨 위에 포지셔닝합니다 (MP6540 의 안전 영역).
- ▶ **커터 측정 0=아니요 / 1=예:** TNC 가 개별 날을 측정해야 하는지 여부를 선택합니다.

Example: 처음으로 회전 공구 측정, 이전 형식

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 TOOL RADIUS
8 TCH PROBE 32.1 CHECK: 0
9 TCH PROBE 32.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 32.3 PROBING THE TEETH: 0
```

Example: 공구 검사 및 개별 날 측정 후 Q5 에 상태 저장, 이전 형식

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 TOOL RADIUS
8 TCH PROBE 32.1 CHECK: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 32.3 PROBING THE TEETH: 1
```

Example: 새 형식의 NC 블록

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 TOOL RADIUS
   Q340=1      ;CHECK
   Q260=+100   ;CLEARANCE HEIGHT
   Q341=1      ;PROBING THE TEETH
```



공구 경 측정 (터치 프로브 사이클 33 또는 483, ISO: G483)



처음으로 공구를 측정하기 전에 공구 테이블 TOOL.T 에 공구에 대한 데이터 (근사 반경 , 근사 길이 , 공구 날수 및 절삭 방향) 를 입력합니다 .

공구의 길이와 반경을 측정하려면 측정 사이클 TCH PROBE 33 또는 TCH PROBE 482 를 프로그래밍합니다 (156 페이지의 “사이클 31~33 과 사이클 481~483 간의 차이점” 참조). 이 사이클은 길이 및 반경의 개별 측정과 비교하여 훨씬 짧은 시간에 완료되므로 공구의 첫 번째 측정에 적합합니다. 입력 파라미터에서 다음과 같은 원하는 측정 유형을 선택할 수 있습니다 .

- 회전 중인 공구 측정
- 회전 중인 공구를 측정한 후 개별 날 측정



다이아몬드 표면이 있는 원통형 공구는 고정 스펀들로 측정할 수 있습니다. 이 작업을 수행하려면 공구 날수 (CUT) 를 0 으로 정의하고 기계 파라미터 6500 을 조정합니다. 자세한 내용은 기계 설명서를 참조하십시오 .

후속 측정

TNC 는 고정된 프로그래밍 시퀀스로 공구를 측정합니다 . 먼저 공구 경을 측정한 다음 공구 길이를 측정합니다 . 측정 시퀀스는 측정 사이클 31 및 32 와 동일합니다 .

사이클 정의



- ▶ **공구 측정=0 / 공구 검사=1:** 공구를 처음으로 측정하는 것인지 이미 측정된 공구를 검사하는 것인지 지정합니다. 공구를 처음으로 측정하는 경우 TNC 는 중앙 공구 파일 TOOL.T 에서 보정 값 DR = 0 및 DL = 0 을 사용하여 공구 경 R 과 공구 길이 L 을 덮어씁니다. 공구를 검사하는 경우 TNC 는 측정된 데이터를 TOOL.T 에 저장되어 있는 공구 데이터와 비교합니다. 그런 다음 편차를 계산하고 해당 값을 TOOL.T 에 양 또는 음의 보정 값 DR 및 DL 로 입력합니다. 이러한 편차를 Q 파라미터 Q115 및 Q116 에서도 사용할 수 있습니다. 보정 값이 마모 또는 파손 탐지를 위한 허용 공구 공차보다 큰 경우 TNC 가 공구를 잠급니다 (TOOL.T 의 상태 L).
- ▶ **결과의 파라미터 번호 ?:** TNC 가 측정 상태를 저장하는 파라미터 번호입니다.
 - 0.0:** 공구가 공차 내에 있습니다.
 - 1.0:** 공구가 마모되었습니다 (**LTOL** 또는 / 및 **RTOL** 초과).
 - 2.0:** 공구가 파손되었습니다 (**LBREAK** 및 / 또는 **RBREAK** 초과). 프로그램 내에서 측정 결과를 사용하지 않으려면 표시되는 메시지에 NO ENT 키로 응답하십시오.
- ▶ **안전 높이 :** 공작물이나 고정 장치와 충돌할 위험이 없는 스핀들 축의 위치를 입력합니다. 공구 안전 높이가 활성 공작물 데이텀의 기준이 됩니다. 공구 팁이 프로브 점점 레벨보다 낮아질 수 있는 작은 안전 높이를 입력하는 경우 TNC 가 자동으로 공구를 프로브 점점 레벨 위에 포지셔닝합니다 (MP6540 의 안전 영역).
- ▶ **커터 측정 0= 아니요 / 1= 예:** TNC 가 개별 날을 측정해야 하는지 여부를 선택합니다.

Example: 처음으로 회전 공구 측정, 이전 형식

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MEASURE TOOL
8 TCH PROBE 33.1 CHECK: 0
9 TCH PROBE 33.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 33.3 PROBING THE TEETH: 0
```

Example: 공구 검사 및 개별 날 측정 후 Q5 에 상태 저장, 이전 형식

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MEASURE TOOL
8 TCH PROBE 33.1 CHECK: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 33.3 PROBING THE TEETH: 1
```

Example: 새 형식의 NC 블록

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MEASURE TOOL
Q340=1 ;CHECK
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT
Q341=1 ;PROBING THE TEETH
```



Symbole

- 3-D 터치 프로브 ... 18
 - 구경 측정
 - 트리거링 ... 30, 142, 143
 - 하나 이상의 구경 측정 데이터 블록
 - 관리 ... 32
- 3-D 터치 프로브용 기계 파라미터 ... 21

F

- FCL 기능 ... 6
- FCL(Feature Content Level) ... 6

Q

- Q 파라미터의 측정 결과 ... 66, 108

- 각도 측정 ... 112
- 각도, 평면에서 측정 ... 135
- 결과 분류 ... 108
- 결과 파라미터 ... 66, 108
- 고속 프로빙 ... 149
- 공구 모니터링 ... 109
- 공구 보정 ... 109
- 공구 측정 ... 154
 - TT 구경 측정 ... 157
- 개요 ... 156
- 공구 경 ... 160
- 공구 길이 ... 158
- 공구 길이 및 반경 측정 ... 162
- 기계 파라미터 ... 152
- 측정 결과 표시 ... 155
- 공작물 측정 ... 40, 105
- 구멍, 측정 ... 114
- 기본 회전
 - 설정 ... 58
 - 수동 운전 모드에서 측정 ... 33
 - 프로그램 실행 도중 측정 ... 46
- 다중 측정 ... 22
- 데이텀
 - 데이텀 테이블에 저장 ... 66
 - 프리셋 테이블에 저장 ... 66
- 데이텀 설정, 수동
 - 구멍 / 스테드 사용 ... 39
 - 모든 축 ... 35
 - 모서리를 데이텀으로 ... 36
 - 원 중심을 데이텀으로 ... 37
 - 중심 선을 데이텀으로 ... 38
- 데이텀 테이블
 - 프로브한 값 확인 ... 28
- 데이텀 테이블에 프로브한 값 기록 ... 28
- 리지, 외부에서 측정 ... 128
- 볼트 구멍 원, 측정 ... 132
- 슬롯 폭, 측정 ... 126
- 신뢰 범위 ... 22
- 열 팽창, 측정 ... 147, 149
- 원, 내부에서 측정 ... 114
- 원, 외부에서 측정 ... 117
- 자동 공구 측정 ... 154
- 자동 공구 측정에 대한 자세한 내용은 공
 - 구 측정 참조

- 자동 데이텀 설정 ... 63
- 내부 모서리 ... 88
- 네 개의 구멍 중심 ... 96
- 리지 중심 ... 70
- 모든 축 ... 99
- 볼트 구멍 원 중심 ... 91
- 슬롯 중심 ... 67
- 외부 모서리 ... 85
- 원형 스테드 중심 ... 82
- 원형 포켓 (또는 구멍) 중심 ... 79
- 직사각형 스테드 중심 ... 76
- 직사각형 포켓 중심 ... 73
- 터치 프로브 축 ... 94
- 잘못 정렬된 공작물 보정
 - 두 개의 구멍 위 ... 39, 50
 - 두 개의 스테드 위 ... 39, 52
 - 로타리 축을 통해 ... 55, 59
 - 직선의 두 점 측정 ... 33, 48
- 전역 설정 ... 149
- 좌표, 단일 측정 ... 130
- 직사각형 스테드, 측정 ... 120
- 직사각형 포켓, 측정 ... 123
- 측정 결과 기록 ... 106
- 터치 프로브 기능, 기계식 프로브 또는
 - 다이얼 게이지 함께 사용 ... 43
- 평면 각도, 측정 ... 135
- 포지셔닝 논리 ... 24
- 폭, 내부에서 측정 ... 126
- 폭, 외부에서 측정 ... 128
- 프로빙 사이클
 - 수동 운전 모드 ... 26
 - 자동 운전 모드용 터치 프로브 사이
 - 클 ... 20
- 프로빙 이송 속도 ... 23
- 프리셋 테이블 ... 66
 - 프로브한 값 확인 ... 29
- 프리셋 테이블에 프로브한 값 기록 ... 29
- 허용 오차 모니터링 ... 108



개요

터치 프로브 사이클

사이클 번호	사이클 지정	정의 활성화	호출 활성화	페이지
0	참조 평면	■		110 페이지
1	극좌표 데이텀	■		111 페이지
2	TS 반경 교정	■		142 페이지
3	측정	■		144 페이지
4	3-D 측정	■		145 페이지
9	TS 길이 교정	■		143 페이지
30	TT 교정	■		157 페이지
31	공구 길이 측정 / 검사	■		158 페이지
32	공구 경 측정 / 검사	■		160 페이지
33	공구 길이 및 공구 경 측정 / 검사	■		162 페이지
400	두 점을 사용한 기본 회전	■		48 페이지
401	두 홀의 기본 회전	■		50 페이지
402	두 스타드의 기본 회전	■		52 페이지
403	로타리 축으로 잘못된 정렬 보정	■		55 페이지
404	기본 회전 설정	■		58 페이지
405	C 축으로 잘못된 정렬 보정	■		59 페이지
408	슬롯 중심 기준 점	■		67 페이지
409	리지 중심 기준 점	■		70 페이지
410	직사각형 안쪽의 데이텀	■		73 페이지
411	직사각형 바깥쪽의 데이텀	■		76 페이지
412	원 안쪽 (홀) 의 데이텀	■		79 페이지
413	원 바깥쪽 (스타드) 의 데이텀	■		82 페이지
414	코너 바깥쪽의 데이텀	■		85 페이지
415	코너 안쪽의 데이텀	■		88 페이지
416	원 중심의 데이텀	■		91 페이지
417	터치 프로브 축의 데이텀	■		94 페이지

사이클 번호	사이클 지정	정의 성화	호출 성화	페이지
418	네 홀 사이의 중심에 있는 데이텀	■		96 페이지
419	임의 축 하나의 데이텀	■		99 페이지
420	공작물 - 각도 측정	■		112 페이지
421	공작물 - 홀 측정 (홀의 중심 및 직경)	■		114 페이지
422	공작물 - 원 바깥쪽 측정 (원형 스퍼드의 중심 및 직경)	■		117 페이지
423	공작물 - 안쪽에서 직사각형 측정	■		120 페이지
424	공작물 - 바깥쪽에서 직사각형 측정	■		123 페이지
425	공작물 - 안쪽 폭 측정 (슬롯)	■		126 페이지
426	공작물 - 바깥쪽 폭 측정 (리지)	■		128 페이지
427	공작물 - 좌표 측정 (임의의 한 축)	■		130 페이지
430	공작물 - 볼트 홀 원 측정	■		132 페이지
431	공작물 - 평면 측정	■		135 페이지
440	축 전환 측정	■		147 페이지
441	급속 프로빙 : 전역 터치 프로브 파라미터 설정	■		149 페이지
480	TT 교정	■		157 페이지
481	공구 길이 측정 / 검사	■		158 페이지
482	공구 경 측정 / 검사	■		160 페이지
483	공구 길이 및 공구 경 측정 / 검사	■		162 페이지

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (8669) 31-0

FAX +49 (8669) 5061

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (8669) 32-10 00

Measuring systems ☎ +49 (8669) 31-31 04

E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 (8669) 31-31 01

E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 (8669) 31-31 03

E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 (8669) 31-31 02

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (8669) 31-31 05

E-Mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

3-D Touch Probe Systems from HEIDENHAIN

help you to reduce non-cutting time:

For example in

- workpiece alignment
- datum setting
- workpiece measurement
- digitizing 3-D surfaces

with the workpiece touch probes

TS 220 with cable

TS 640 with infrared transmission



- tool measurement
- wear monitoring
- tool breakage monitoring

with the tool touch probe

TT 140

