

Pilot

... 하이텐하인 iTNC 530 윤곽 지정 컨트롤에 대한 간략한 프로그래밍 가이드입니다. 프로그래밍 및 작동에 대한 자세한 내용은 TNC 사용 설명서를 참조하십시오. TNC 사용 설명서에는 다음에 대한 자세한 정보가 수록되어 있습니다.

- n Q 파라미터 프로그래밍
- n 중심 공구 파일
- n 3D 공구 보정
- n 공구 측정

Pilot 내 기호

Pilot에서는 특정 유형의 정보를 표시하기 위해 특정 기호를 사용합니다.



유의 사항



경고: 사용자 또는 기계 조심



이 기능을 수행하려면 기계 공구 작성기 (machine tool builder)로 TNC 및 기계 공구를 준비해야 합니다.



현재 항목에 대한 자세한 정보가 수록되어 있는 사용 설명서의 장입니다.

컨트롤	NC 소프트웨어 번호
iTNC 530	340 490-04
iTNC 530, 배포판	340 491-04
iTNC 530(Windows XP 환경)	340 492-04
iTNC 530 (Windows XP 환경), 배포판	340 493-04
iTNC 530 프로그래밍 스테이션	340 494-04

목차

Pilot	3
기본 사항	5
윤곽 접근 및 후진	16
경로 기능	22
FK 자유 윤곽 프로그래밍	31
서브프로그램 및 프로그램 섹션 반복	41
사이클 사용	44
드릴링, 탭핑 및 나사산 밀링용 사이클	46
포켓, 스테드 및 슬롯	63
구멍 패턴	70
SL 사이클	72
다중 경로 밀링용 사이클	83
좌표 변환 사이클	87
특수 사이클	95
평면 기능 (소프트웨어 옵션 1)	99
그래픽 및 상태 표시	113
DIN/ISO 프로그래밍	116
기타 기능 M	123

기본 사항

프로그램 / 파일



" 프로그래밍 , 파일 관리 " 를 참조하십시오 .

TNC 는 프로그램 , 테이블 및 텍스트를 파일로 보관합니다 . 파일 범주는 다음 두 가지 요소로 구성됩니다 .

PROG20	.H
--------	----

파일 이름

파일 형식

최대 길이

오른쪽 테이블을 참조하십시오 .

TNC 의 파일

형식

프로그램

하이덴하인 형식

.H

DIN/ISO 형식

.I

smarT.NC 프로그램

유닛 프로그램

.HU

윤곽 프로그램

.HC

포인트 테이블

.HP

테이블

공구

.T

공구 포켓

.TCH

팔레트

.P

데이텀

.D

포인트

.PNT

프리셋 (기준점)

.PR

절삭 데이터

.CDT

절삭 재료 , 공작물 재료

.TAB

텍스트

ASCII 파일

.A

도움말 파일

.CHM



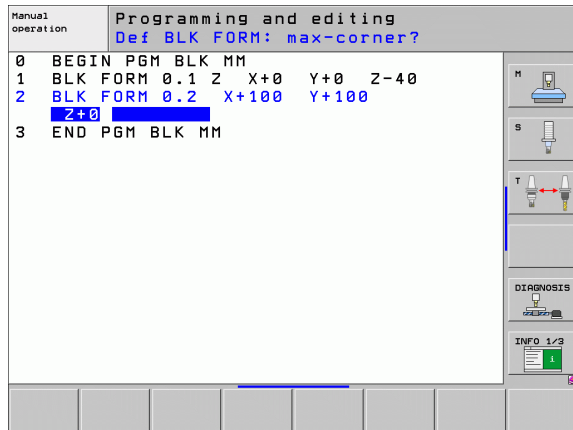
새 파트 프로그램 시작

PGM
MGT

- ▶ 프로그램이 저장된 디렉토리를 선택합니다.
- ▶ 새 프로그램 이름을 입력하고 ENT 키를 눌러 입력을 확인합니다.
- ▶ 측정 단위를 선택하려면 MM 또는 INCH 소프트 키를 누릅니다. 화면 레이아웃이 전환되고 **BLK FORM**(공작물 영역) 정의를 위한 대화 상자가 시작됩니다.
- ▶ 스펀들 축을 입력합니다.
- ▶ X, Y 및 Z 좌표의 최소점을 순서대로 입력합니다.
- ▶ X, Y 및 Z 좌표의 최대점을 순서대로 입력합니다.

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50

2 BLK FORM 0.2 X+ 100 Y+ 100 Z+0



화면 레이아웃 선택

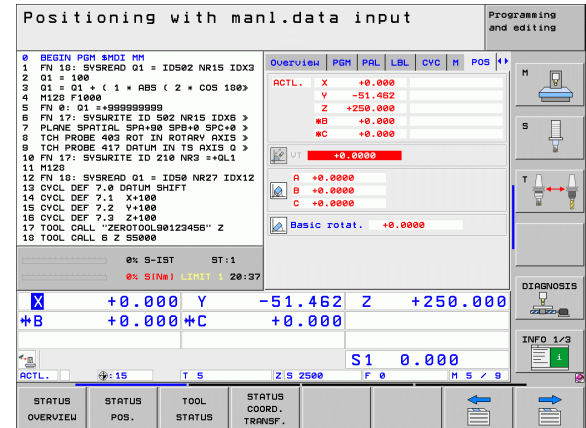
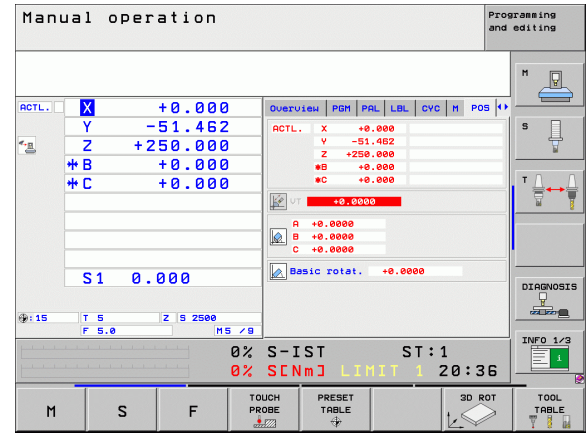


" 소개, iTNC 530" 을 참조하십시오.



▶ 화면 레이아웃을 설정하기 위한 소프트 키를 표시합니다.

작동 모드	화면 내용	
수동 운전 / 전자 핸드휠	위치	POSITION
	위치 (왼쪽), 상태 (오른쪽)	POSITION + STATUS
MDI (수동 데이터 입력) 를 통한 포지셔닝	프로그램 블록	PGM
	프로그램 (왼쪽), 상태 (오른쪽)	PROGRAM + STATUS



작동 모드

화면 내용

프로그램 실행, 전체 시퀀스 프로그램 실행, 싱글 블록 테스트 실행

프로그램 블록



프로그램 (왼쪽), 프로그램 구조 (오른쪽)



프로그램 (왼쪽), 상태 (오른쪽)



프로그램 (왼쪽), 그래픽 (오른쪽)



키네마틱



프로그램 실행, 전체 시퀀스 프로그램 실행, 싱글 블록 테스트 실행

프로그램 (왼쪽), 키네마틱 (오른쪽)



활성 충돌 물체



프로그래밍 및 편집

프로그램 블록



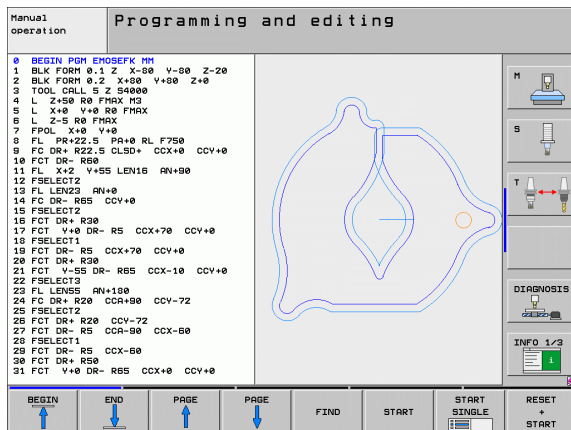
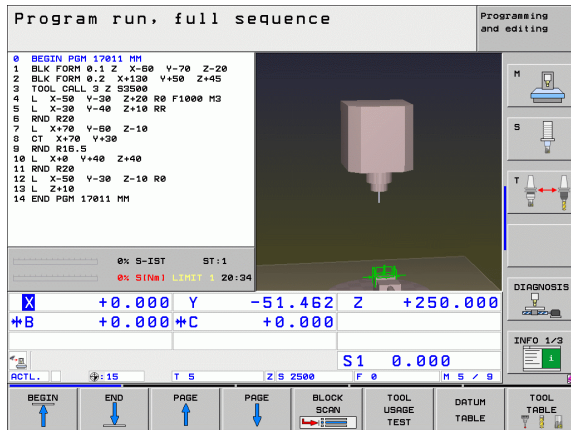
프로그램 (왼쪽), 프로그램 구조 (오른쪽)



프로그램 (왼쪽), 프로그래밍 그래픽 (오른쪽)



프로그램 (왼쪽), 3D 라인 그래픽 (오른쪽)



절대 직교 좌표

크기는 현재 데이터에서 측정됩니다. 공구는 절대 좌표까지 이동합니다.

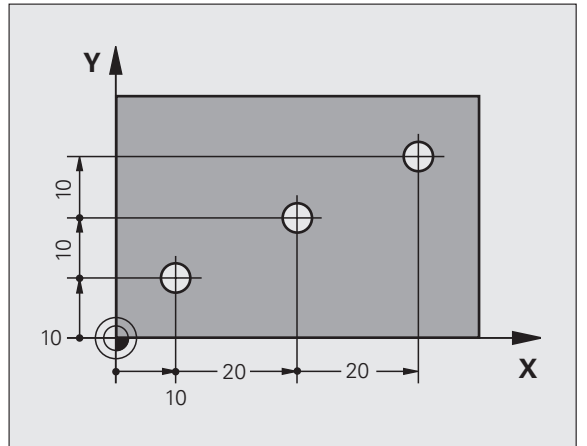
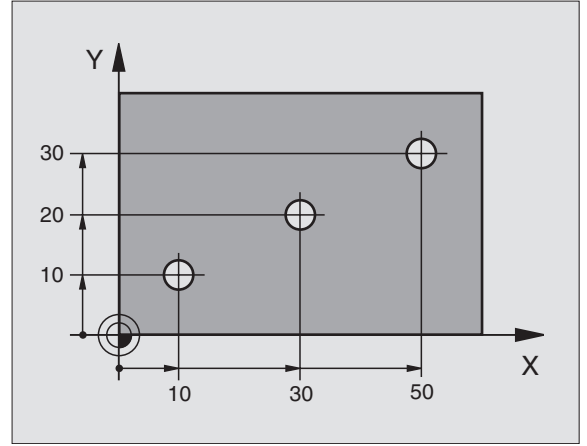
NC 블록의 프로그래밍 가능한 NC 축

직선 이송
원형 이송

5 축
평면에 있는 2 개의 선형 축 또는
사이클 19 작업 평면에 있는 3 개의 선형 축

증분 직교 좌표

크기는 공구의 마지막으로 프로그래밍한 위치에서 측정됩니다. 공구는 증분 좌표만큼 이동합니다.



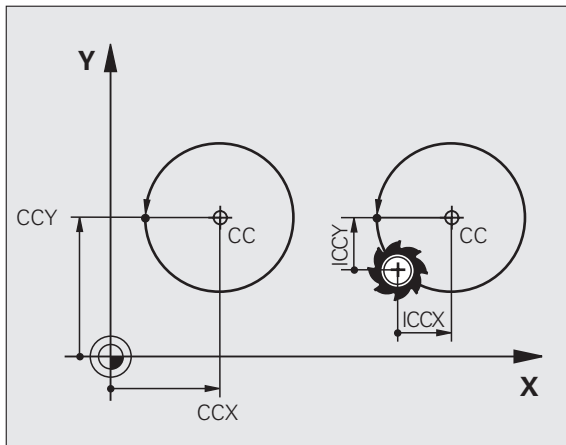
원 중심 및 극 : CC

원 중심 **CC** 를 입력해야 경로 기능 **C** (26 페이지 참조) 를 사용하여 원형 공구 이송을 프로그래밍할 수 있습니다. 극 좌표의 극을 정의하려면 **CC** 도 필요합니다.

CC 는 직교 좌표로 입력됩니다.

절대 좌표로 정의한 원 중심 또는 극 **CC** 는 항상 공작물 데이터에서 측정됩니다.

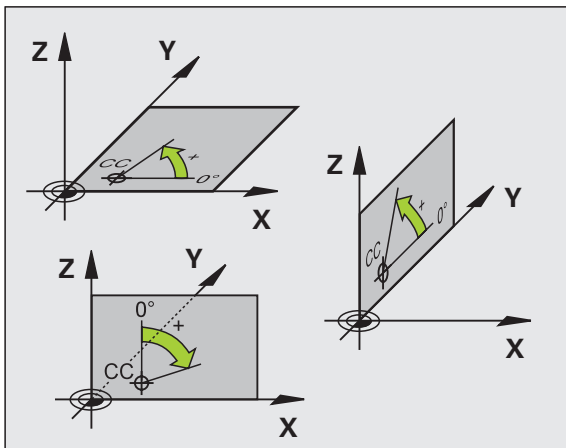
증분 좌표로 정의한 원 중심 또는 극 **CC** 는 항상 공작물의 마지막으로 프로그래밍한 위치에서 측정됩니다.



각도 기준 축

각도 (예 : 극 좌표 각도 **PA** 또는 회전 각도 **ROT**) 는 각도 기준 축에서 측정됩니다.

작업 평면	기준 축 및 0° 방향
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



극 좌표

극 좌표의 치수 데이터는 극 **CC** 에 상대적으로 입력됩니다.
작업 평면에서의 위치는 다음을 통해 정의됩니다.

- 극 좌표 반경 **PR** = 극 **CC** 까지의 위치 거리
- 극 좌표 각도 **PA** = 각도 기준 축에서 직선 **CC** 까지의 각도 ? **PR**

증분 크기

극 좌표의 증분 크기는 마지막으로 프로그래밍한 위치에서 측정됩니다.

극 좌표 프로그래밍

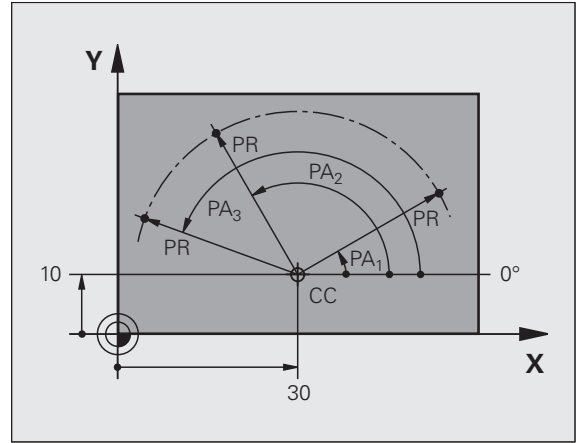


▶ 경로 기능을 선택합니다.



▶ P 키를 누릅니다.

▶ 대화 상자 프롬프트에 응답합니다.



공구 정의

공구 데이터

각 공구는 0 에서 254 사이의 공구 번호로 식별됩니다. 공구 테이블을 사용 중인 경우 이보다 큰 번호를 사용할 수 있으며 각 공구의 공구 이름도 입력할 수 있습니다.

공구 데이터 입력

공구 데이터 (길이 L 및 반경 R) 를 입력할 수 있습니다.

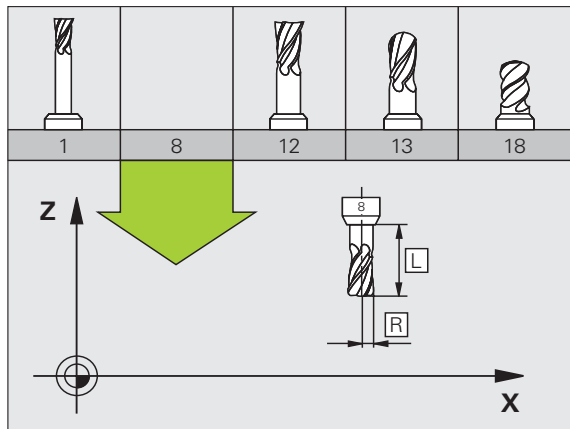
- 공구 테이블 내 (중앙, 프로그램 TOOL.T)

또는

- TOOL DEF 블록의 파트 프로그램 내 (로컬로)

- TOOL DEF
 - ▶ 공구 번호
 - ▶ 공구 길이 L
 - ▶ 공구 반경 R

- ▶ 공구 자동 측정 장치를 사용하여 실제 공구 길이를 측정한 다음 해당 길이를 프로그래밍할 수 있습니다.



공구 데이터 호출

TOOL CALL

- ▶ 공구 번호 또는 이름
- ▶ 스핀들 축 X/Y/Z 사용 : 공구 축 .
- ▶ 스핀들 속도 S
- ▶ 이송 속도 F
- ▶ 공구 길이 보정량 DL(예 : 마모 보정)
- ▶ 공구 반경 보정량 DR(예 : 마모 보정)
- ▶ 공구 반경 보정량 DR2(예 : 마모 보정)

3 TOOL DEF 6 L+7.5 R+3

4 TOOL CALL 6 Z S2000 F650 DL+1 DR+0.5 DR2+0.1

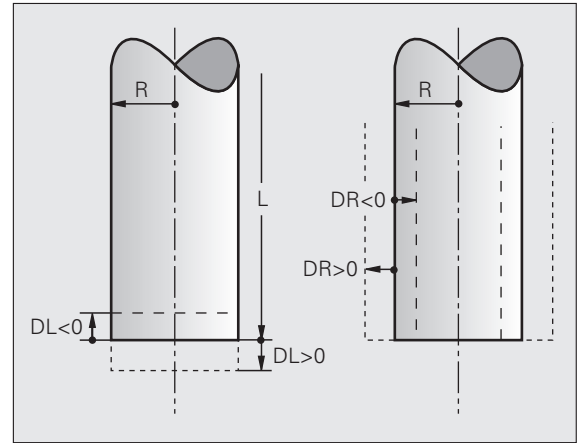
5 L Z+100 R0 FMAX

6 L X-10 Y-10 R0 FMAX M6

공구 변경



- 공구 변경 위치로 이동할 때 공구 충돌을 조심해야 합니다!
- 스핀들 회전 방향은 M 기능으로 정의됩니다.
 - M3: 시계 방향
 - M4: 반시계 방향
- 공구 반경 또는 길이에 대해 허용 가능한 최대 보정량은 ± 99.999mm 입니다 .



공구 보정

TNC 에서는 가공 중 공구의 길이 L 과 반경 R 을 보정합니다.

선형 보정

적용 시작 :

- ▶ 스피들 축에서의 공구 이송

적용 끝 :

- ▶ 공구 교환 또는 길이 $L=0$ 인 공구

반경 보정

적용 시작 :

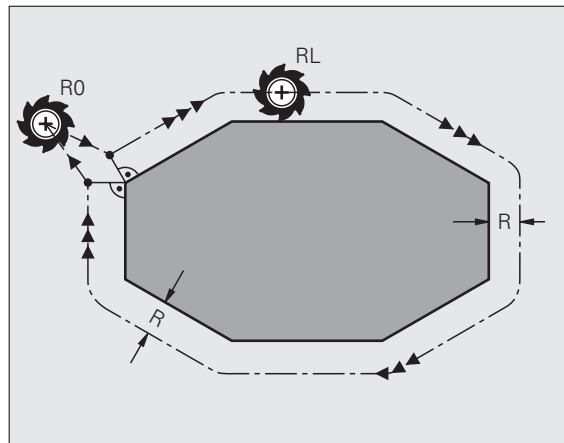
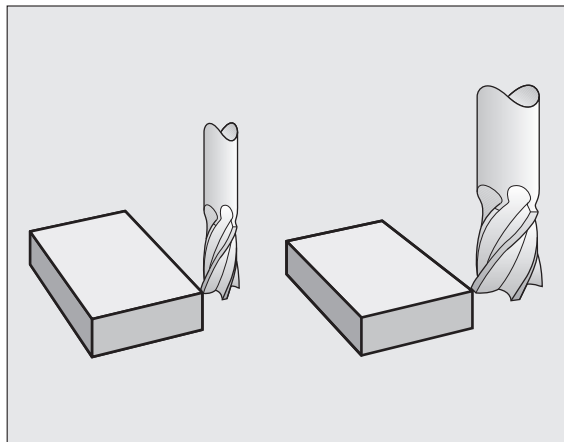
- ▶ RR 또는 RL 이 있는 작업 평면에서의 공구 이송

적용 끝 :

- ▶ R0 이 있는 포지셔닝 블록의 실행

반경 보정 없이 작동 (예 : 드릴링) :

- ▶ R0 이 있는 포지셔닝 블록의 실행



데이텀 설정 (3D 터치 프로브 사용 안 함)

데이텀 설정 중 TNC 표시를 공작물에 있는 기존 위치의 좌표로 설정합니다.

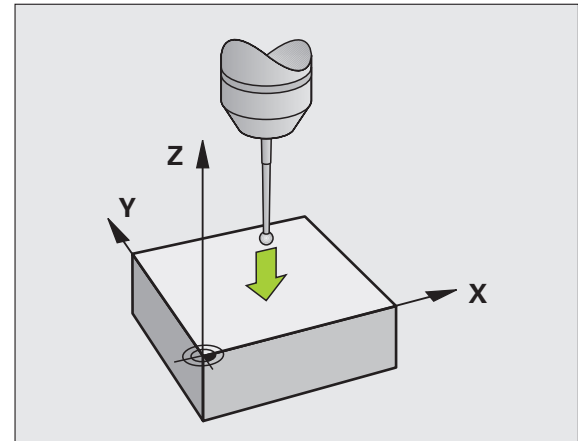
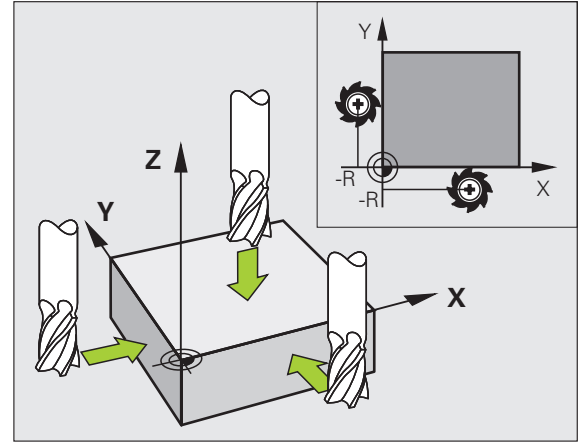
- ▶ 기존 반경의 재료 공구를 삽입합니다.
- ▶ 수동 운전 모드 또는 전자식 핸드휠 운전 모드를 선택합니다.
- ▶ 공구로 공구 축에 있는 기준면을 접촉하고 해당 길이를 입력합니다.
- ▶ 공구로 작업 평면에 있는 기준면을 접촉하고 공구 중심의 위치를 입력합니다.

3D 터치 프로브를 통한 설정 및 측정

하이덴하인 3D 터치 프로브를 통해 매우 빠르고 간단하면서도 정밀하게 기계를 설정할 수 있습니다.

수동 및 전자 핸드휠 모드에서의 공작물 설정 프로빙 기능 외에도 프로그램 실행 모드에서 일련의 측정 사이클이 제공됩니다 (터치 프로브 사이클 사용 설명서 참조).

- 공작물 오정렬 측정 및 보정을 위한 측정 사이클
- 자동 데이텀 설정을 위한 측정 사이클
- 공차 검사 및 공구 자동 보정과 함께 공작물 자동 측정을 위한 측정 사이클



윤곽 접근 및 후진

시작점 P_S

P_S 는 윤곽 외측에 있으며 반경 보정이 적용되지 않은 상태로 접근해야 합니다.

보조점 P_H

P_H 는 윤곽 외측에 있으며 TNC 에서 계산됩니다.



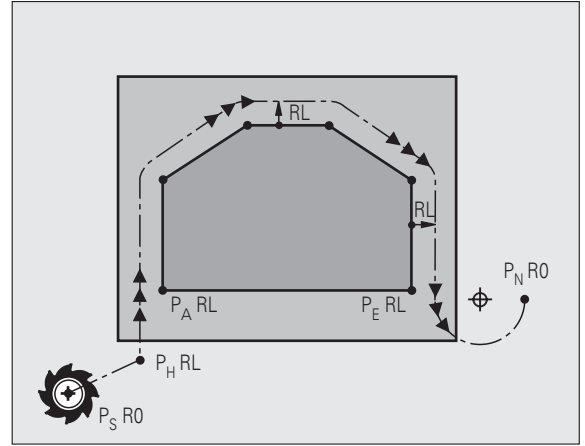
공구는 마지막으로 프로그래밍한 이송 속도로 시작점 P_S 에서 보조점 P_H 로 이동합니다.

첫 번째 윤곽 점 P_A 및 마지막 윤곽 점 P_E

첫 번째 윤곽 점 P_A 는 **APPR** (접근) 블록에서 프로그래밍됩니다. 마지막 윤곽 점은 평소대로 프로그래밍됩니다.

끝점 P_N

P_N 은 윤곽 외측에 있으며 **DEP** (후진) 블록에서 나옵니다. P_N 은 **RO** 을 사용하여 자동으로 접근됩니다.



접근 및 후진을 위한 경로 기능



▶ 원하는 경로 기능이 있는 소프트 키를 누릅니다.



접선 방향으로 연결되는 직선



윤곽 점에 수직인 직선



접선 방향으로 연결되는 원호



호를 통해 윤곽에 접선 방향으로 연결되는 직선 세그먼트



- APPR 블록에서 반경 보정을 프로그래밍합니다.
- DEP 블록은 반경 보정을 R0 으로 설정합니다.

접선 방향 연결을 통해 직선에 접근 : APPR LT



- ▶ 첫 번째 윤곽 점 P_A 의 좌표
- ▶ LEN: 보조점 P_H 에서 첫 번째 윤곽 점 P_A 까지의 거리
- ▶ 반경 보정 RR/RL

7 L X+ 40 Y+ 10 RO FMAX M3

8 APPR LT X+ 20 Y+ 20 Z-10 LEN15 RR F100

9 L Y+ 35 Y+ 35

10 L ...

첫 번째 윤곽 점에 수직인 직선에서 접근 : APPR LN



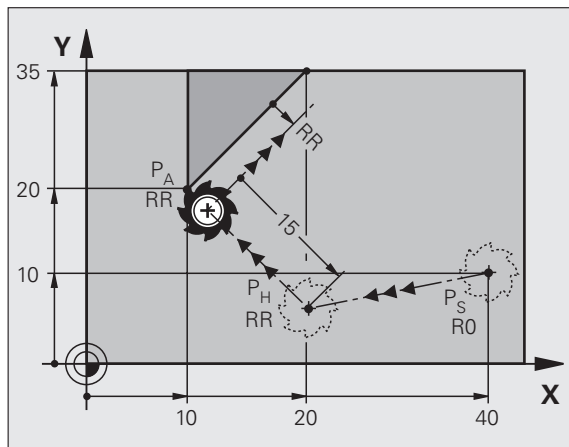
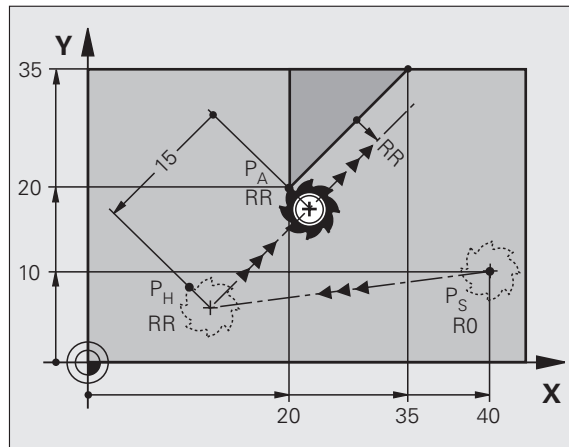
- ▶ 첫 번째 윤곽 점 P_A 의 좌표
- ▶ LEN: 보조점 P_H 에서 첫 번째 윤곽 점 P_A 까지의 거리
- ▶ 반경 보정 RR/RL

7 L X+ 40 Y+ 10 RO FMAX M3

8 APPR LN X+ 10 Y+ 20 Z-10 LEN15 RR F100

9 L X+ 20 Y+ 35

10 L ...



접선 방향 연결을 위해 원형 경로로 접근 : APPR CT



- ▶ 첫 번째 운곽 점 P_A 의 좌표
- ▶ 반경 R
 $R > 0$ 입력
- ▶ 원 중심 각도 (CCA)
 $CCA > 0$ 입력
- ▶ 반경 보정 RR/RL

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3

8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100

9 L X+20 Y+35

10 L ...

운곽과 직선을 접선 방향으로 연결하는 원호로 접근 : APPR LCT



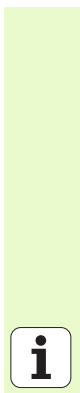
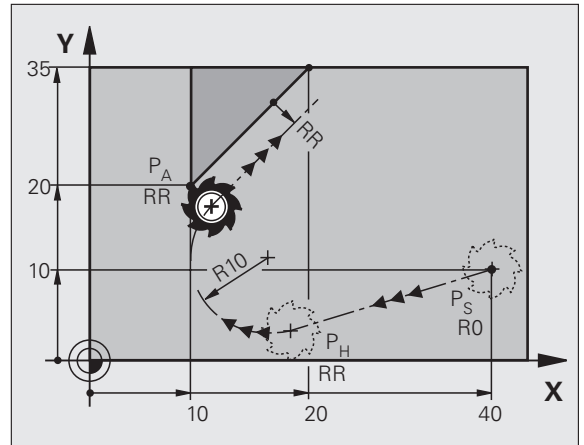
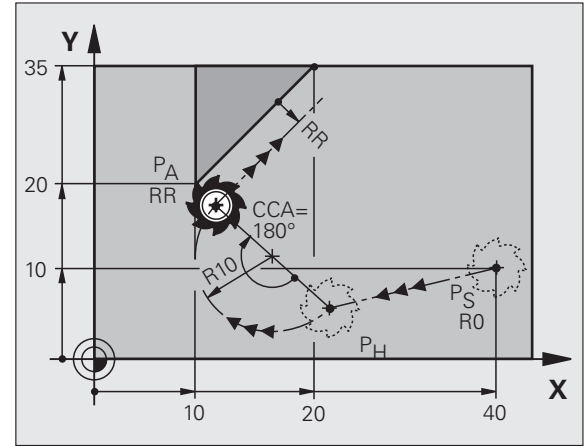
- ▶ 첫 번째 운곽 점 P_A 의 좌표
- ▶ 반경 R
 $R > 0$ 입력
- ▶ 반경 보정 RR/RL

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3

8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100

9 L X+20 Y+35

10 L ...



직선에서 접선 방향으로 후진 : DEP LT



▶ P_E 와 P_N 사이의 거리를 다음과 같이 입력
LEN > 0 입력

23 L Y+ 20 RR F100

24 DEP LT LEN12.5 F100

25 L Z+ 100 FMAX M2

마지막 윤곽 점에서 수직인 직선으로 후진 : DEP LN

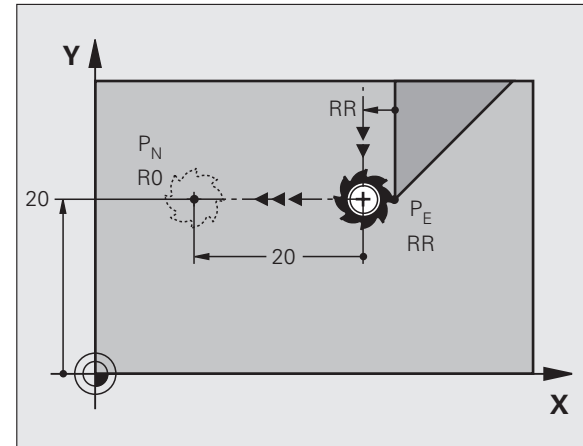
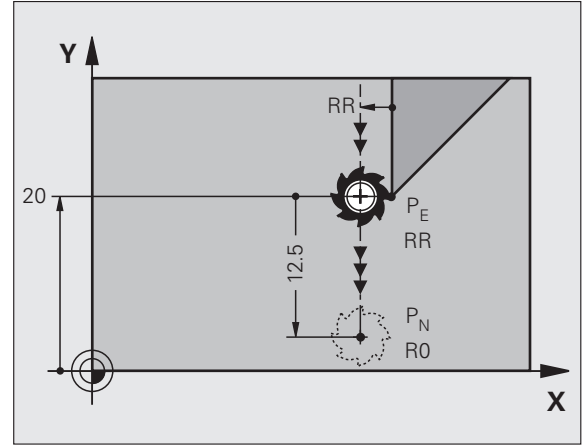


▶ P_E 와 P_N 사이의 거리를 다음과 같이 입력
LEN > 0

23 L Y+ 20 RR F100

24 DEP LN LEN+ 20 F100

25 L Z+ 100 FMAX M2



접선 방향의 원호로 후진 : DEP CT



- ▶ 반경 R
R > 0 입력
- ▶ 원 중심 각도 (CCA)

23 L Y+ 20 RR F100

24 DEP CT CCA 180 R+ 8 F100

25 L Z+ 100 FMAX M2

윤곽과 직선을 접선 방향으로 연결하는 원호로 후진 : DEP LCT

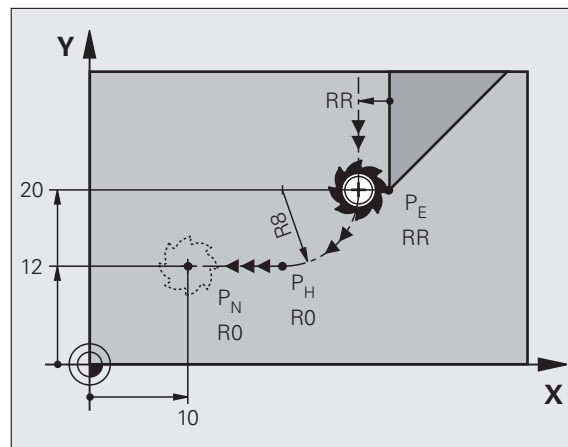
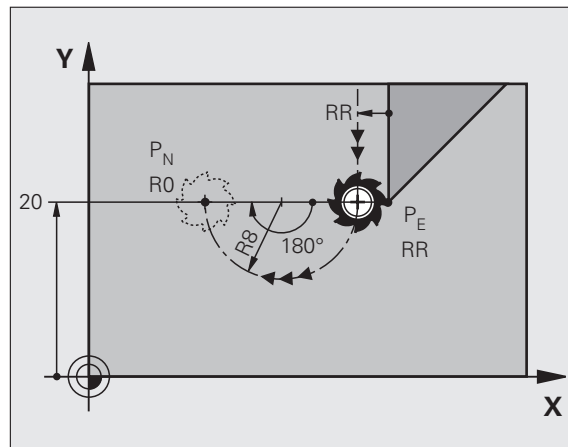


- ▶ 끝점 P_N의 좌표
- ▶ 반경 R
R > 0 입력

23 L Y+ 20 RR F100

24 DEP LCT X+ 10 Y+ 12 R+ 8 F100

25 L Z+ 100 FMAX M2



경로 기능

포지셔닝 블록용 경로 기능



" 프로그래밍 , 윤곽 프로그래밍 " 을 참조하십시오 .

규칙

실제로 공구가 이동하던 공작물이 이동하던 항상 공구가 이동하고 공작물이 고정된 상태로 유지되는 것처럼 프로그래밍합니다 .

대상 위치 입력

대상 위치는 직교 또는 극 좌표에 절대 값이나 증분 값으로 입력할 수도 있고 같은 블록에서 절대 값과 증분 값을 모두 사용하여 입력할 수도 있습니다 .

포지셔닝 블록의 항목

전체 포지셔닝 블록에는 다음 데이터가 포함됩니다 .

- 경로 기능
- 윤곽 요소 끝점 (대상 위치) 의 좌표
- 반경 보정 RR/RL/RO
- 이송 속도 F
- 기타 기능 M



파트 프로그램을 실행하기 전에 항상 공구를 프리포지셔닝하여 공구나 공작물이 손상되지 않도록 해야 합니다 .

경로 기능	페이지
직선	23
두 직선 간의 모따기	24
모서리 라운딩	25
원 중심 또는 극 좌표 입력	26
원 중심 CC 주위의 원형 경로	26
반경이 정의된 원형 경로	27
이전 윤곽 요소에 접선 방향으로 연결된 원호	28
FK 자유 윤곽 프로그래밍	31

직선 L



- ▶ 직선 끝점의 좌표
- ▶ 반경 보정 RL/RR/RO
- ▶ 이송 속도 F
- ▶ 기타 기능 M

직교 좌표 사용

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3

8 L IX+20 IY-15

9 L X+60 IY-10

극 좌표 사용

12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

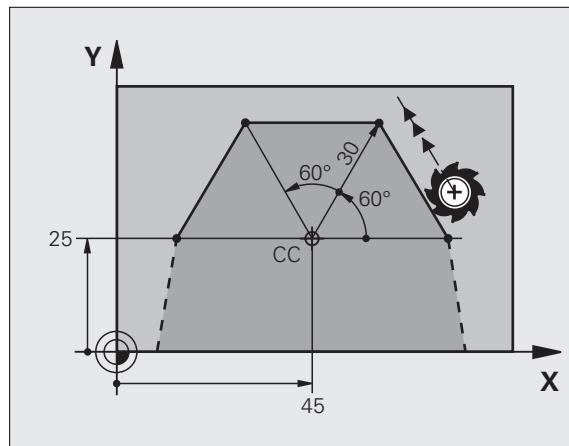
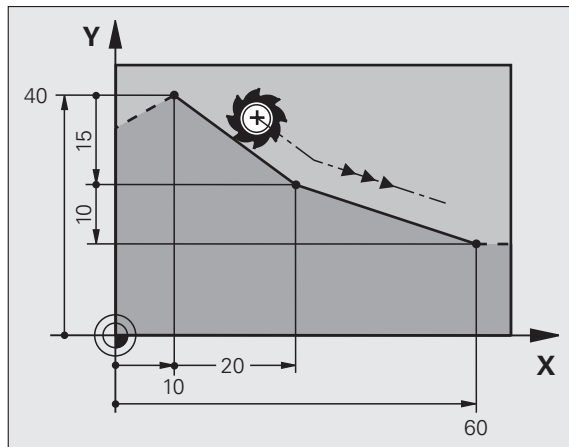
14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



- 극 좌표를 프로그래밍하기 전에 극 CC를 정의합니다.
- 직교 좌표에서만 극 CC를 정의할 수 있습니다.
- 극 CC는 새 극 CC를 정의할 때까지 적용된 상태로 유지됩니다.



두 직선 사이에 모따기 CHF 삽입



- ▶ 모따기 측면 길이
- ▶ 이송 속도 F

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

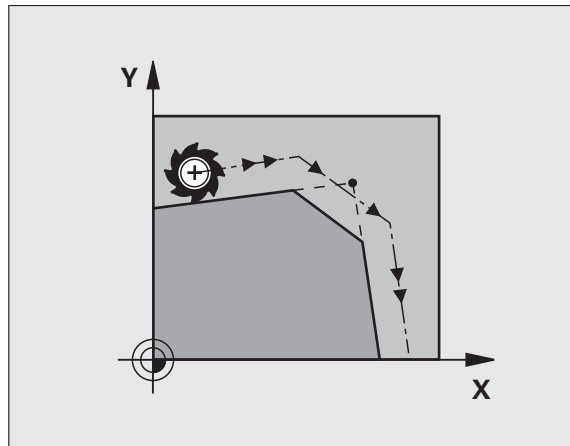
8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0



- CHF 블록으로 윤곽을 시작할 수는 없습니다.
- 모따기 블록 앞뒤의 반경 보정이 동일해야 합니다.
- 내측 모따기는 호출된 공구를 수용하기에 충분할 만큼 커야 합니다.



모서리 라운딩 RND

호의 시작 및 끝 부분은 이전과 이후 윤곽 요소에서 접선 방향으로 확장됩니다.

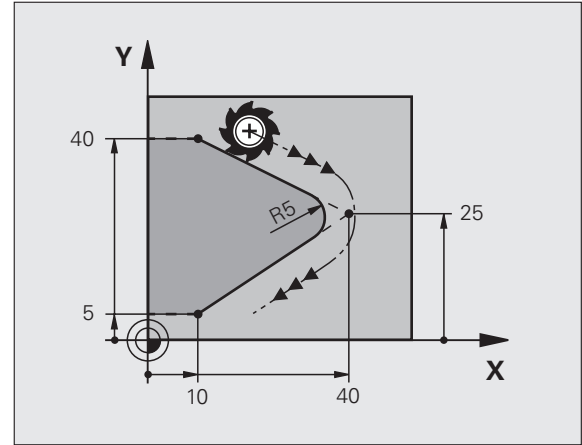


- ▶ 호의 반경 **R**
- ▶ 모서리 라운딩을 위한 이송 속도 **F**

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100



원 중심 CC 주위의 원형 경로



▶ 원 중심 CC 의 좌표



▶ 호 끝점의 좌표

▶ 회전 방향 DR

C 와 CP 를 사용하면 하나의 블록에서 완전한 원을 프로그래밍할 수 있습니다.

직교 좌표 사용

5 CC X+ 25 Y+ 25

6 L X+ 45 Y+ 25 RR F200 M3

7 C X+ 45 Y+ 25 DR+

극 좌표 사용

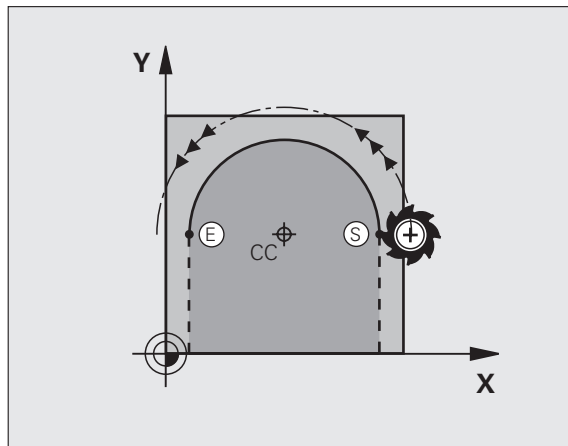
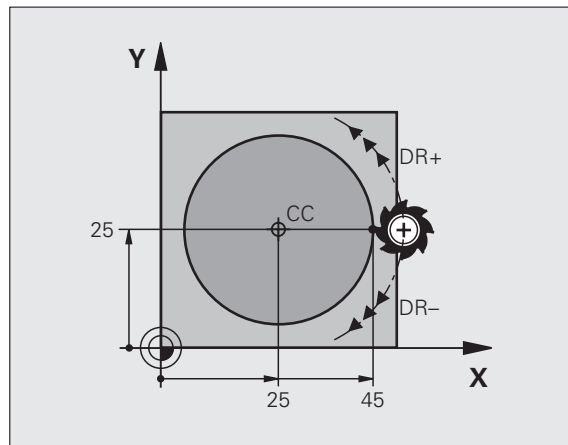
18 CC X+ 25 Y+ 25

19 LP PR+ 20 PA+ 0 RR F250 M3

20 CP PA+ 180 DR+



- 극 좌표를 프로그래밍하기 전에 극 CC 를 정의합니다.
- 직교 좌표에서만 극 CC 를 정의할 수 있습니다.
- 극 CC 는 새 극 CC 를 정의할 때까지 적용된 상태로 유지됩니다.
- 호 끝점은 극 좌표 각도 (PA) 로만 정의할 수 있습니다.



반경이 정의된 원호 CR



- ▶ 호 끝점의 좌표
- ▶ 반경 **R**
중심 각도 $ZW > 180$ 인 경우 R 은 음수입니다.
중심 각도 $ZW < 180$ 인 경우 R 은 양수입니다.
- ▶ 회전 방향 **DR**

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (ARC 1)

또는

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (ARC 2)

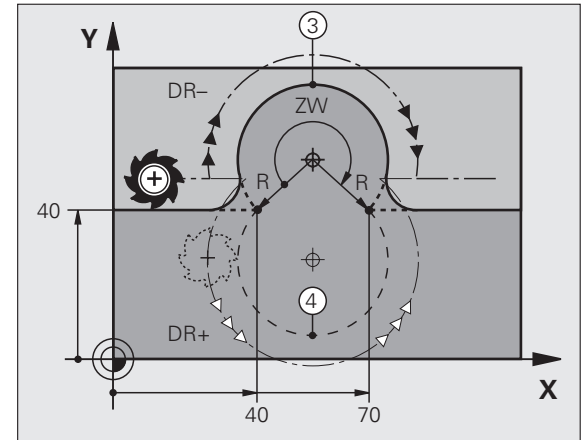
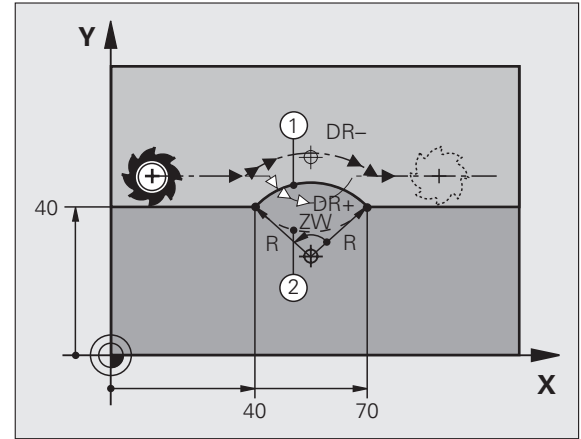
또는

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (ARC 3)

또는

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (ARC 4)



접선 방향으로 연결된 원형 경로 CT



- ▶ 호 끝점의 좌표
- ▶ 반경 보정 RR/RL/R0
- ▶ 이송 속도 F
- ▶ 기타 기능 M

직교 좌표 사용

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3

8 L X+25 Y+30

9 CT X+45 Y+20

10 L Y+0

극 좌표 사용

12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

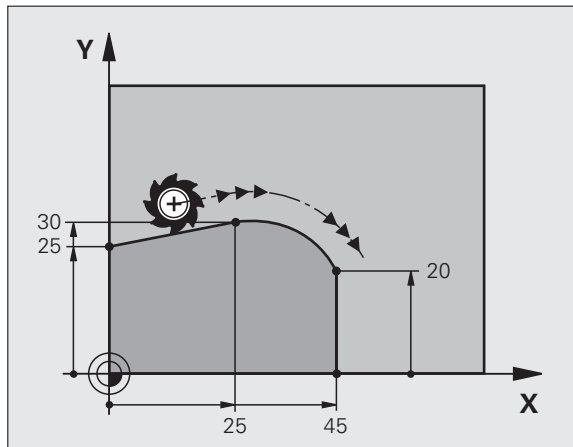
14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0



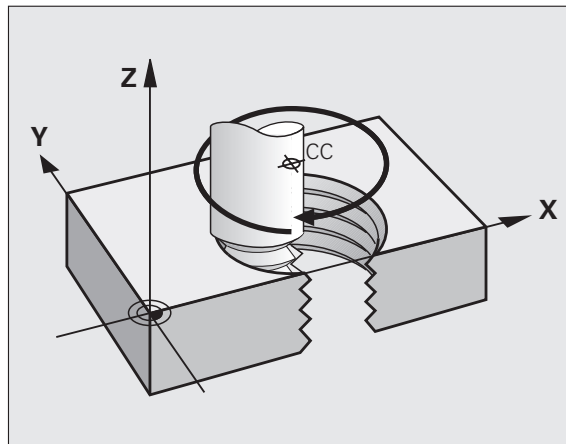
- 극 좌표를 프로그래밍하기 전에 극 CC 를 정의합니다.
- 직교 좌표에서만 극 CC 를 정의할 수 있습니다.
- 극 CC 는 새 극 CC 를 정의할 때까지 적용된 상태로 유지됩니다.



나선 (극 좌표에서만 가능)

계산 (상향 밀링)

- 경로 회전: **n** 나사산 회전 + 나사산 시작 및 끝 부분의 오버런
- 총 높이: **h** 나사산 피치 P_x x 경로 회전 n
- 증분 극 좌표 각도: **IPA** 경로 회전 $n \times 360^\circ$
- 시작각: **PA** 나사산 시작 부분의 각도 + 나사산 오버런 각도
- 시작 좌표: **Z** 피치 P_x (경로 회전 + 나사산 시작 부분의 나사산 오버런)



나선의 형태

암나사	가공 방향	회전 방향	반경 보정
오른쪽 방향	Z+	DR+	RL
왼쪽 방향	Z+	DR-	RR
오른쪽 방향	Z-	DR-	RR
왼쪽 방향	Z-	DR+	RL

수나사	가공 방향	회전 방향	반경 보정
오른쪽 방향	Z+	DR+	RR
왼쪽 방향	Z+	DR-	RL
오른쪽 방향	Z-	DR-	RL
왼쪽 방향	Z-	DR+	RR

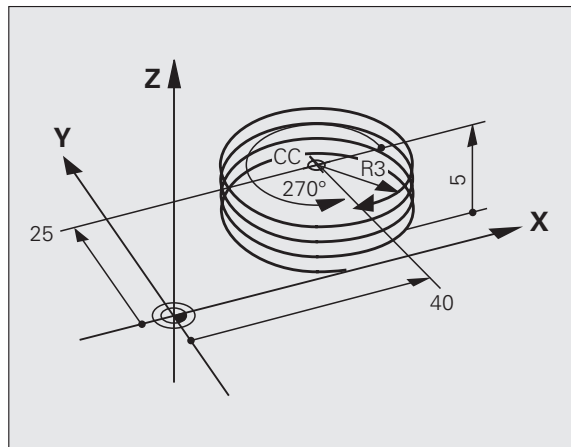
나사산 M6 x 1mm(회전 5 회):

12 CC X+ 40 Y+ 25

13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+ 3 PA+ 270 RL F50

15 CP IPA-1800 IZ+ 5 DR-



FK 자유 윤곽 프로그래밍



"공구 이송 프로그래밍 - FK 자유 윤곽 프로그래밍"을 참조하십시오.

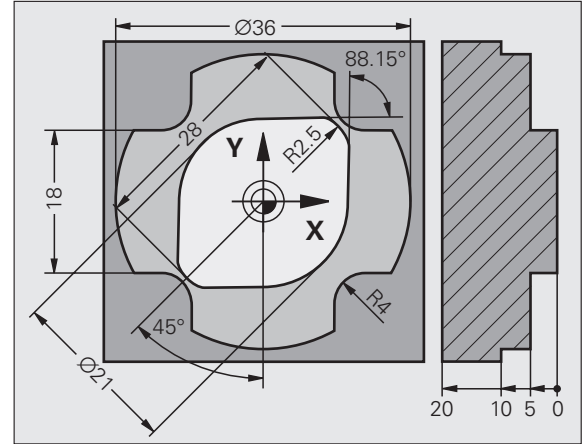
끝점 좌표가 공작물 드로잉에서 제공되지 않는 경우나 회색 경로 기능으로 입력할 수 없는 크기가 드로잉에서 제공되는 경우에도 여전히 "FK 자유 윤곽 프로그래밍"을 사용하여 파트를 프로그래밍할 수 있습니다.

윤곽 요소에서 가능한 데이터 :

- 끝점의 기존 좌표
- 윤곽 요소에 있는 보조 점
- 윤곽 요소 근처에 있는 보조 점
- 다른 윤곽 요소에 대한 기준
- 방향 데이터 (각도) / 위치 데이터
- 윤곽 진행 방향 관련 데이터

FK 프로그램을 제대로 사용하려면

- 모든 윤곽 요소가 작업 평면에 있어야 합니다.
- 각 윤곽 요소에서 사용 가능한 데이터를 모두 입력합니다.
- 프로그램에 FK 블록과 일반 블록이 모두 포함된 경우 일반 프로그래밍으로 돌아가려면 먼저 FK 윤곽을 완전히 정의해야 합니다. 그런 다음에야 TNC를 통해 일반 경로 기능을 입력할 수 있습니다.



대화형 그래픽 사용



프로그램 + 그래픽 화면 레이아웃을 선택합니다.



▶ 가능한 솔루션을 표시합니다.



▶ 표시된 솔루션을 선택하여 엽니다.



▶ 추가 윤곽 요소를 프로그래밍합니다.



▶ 다음 프로그래밍된 블록을 그래픽 방식으로 표시합니다.

대화형 그래픽의 표준 색상

파란색 윤곽 요소가 완전히 정의됩니다.

녹색 입력된 데이터로 인해 가능한 솔루션의 수가 제한됩니다.
. 올바른 데이터를 선택합니다.

빨간색 입력된 데이터가 윤곽 요소를 결정하기에 충분하지 않습니다.
추가 데이터를 입력합니다.






연한 파란색 공구 이송이 급속 이송을 위해 프로그래밍됩니다.








FK 대화 상자 시작

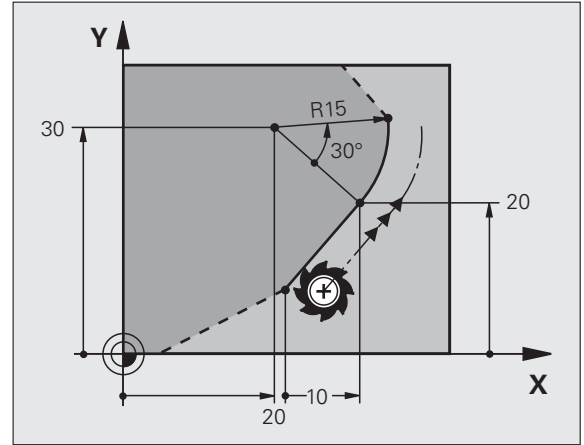
FK

▶ FK 대화 상자를 시작합니다. 다음과 같은 기능들을 사용할 수 있습니다.





FK 요소	소프트 키
접선 방향으로 연결되는 직선	
접선 방향으로 연결되지 않는 직선	
접선 방향으로 연결되는 원호	
접선 방향으로 연결되지 않는 원호	
FK 프로그래밍을 위한 극	

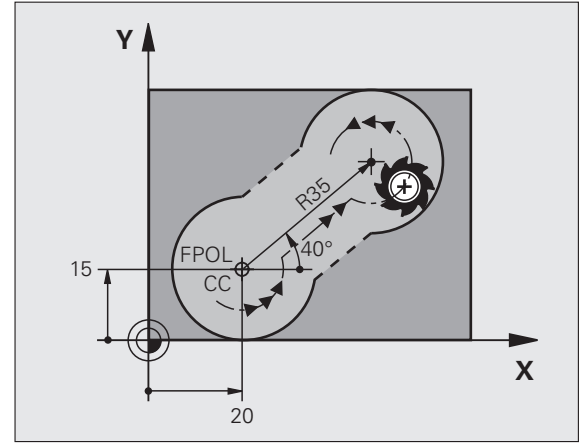
끝점 좌표 X, Y 또는 PA, PR

기존 데이터	소프트 키	
X 및 Y의 직교 좌표		
FPOL을 참조하는 극 좌표		
증분 입력		
7 FPOL X+ 20 Y+ 30		
8 FL IX+ 10 Y-20 RR F100		
9 FCT PR+ 15 IPA+ 30 DR+ R15		















FC/FCT 블록의 원 중심 (CC)

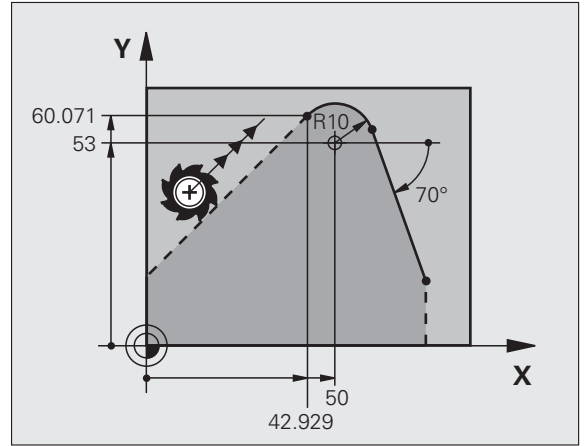
기존 데이터	소프트 키
직교 좌표의 원 중심	 
극 좌표의 원 중심	 
증분 입력	I
10 FC CCX+ 20 CCY+ 15 DR+ R15	
11 FPOL X+ 20 Y+ 15	
12 FL AN+ 40	
13 FC DR+ R15 CCPR+ 35 CCPA+ 40	



윤곽이나 윤곽 근처의 보조 점

기존 데이터	소프트 키		
직선의 보조 점 P1 또는 P2 의 X 좌표			
직선의 보조 점 P1 또는 P2 의 Y 좌표			
원형 경로의 보조 점 P1, P2 또는 P3 의 X 좌표			
원형 경로의 보조 점 P1, P2 또는 P3 의 Y 좌표			

기존 데이터	소프트 키	
직선 근처에 있는 보조 점의 X 및 Y 좌표		
보조 점과 직선 간의 거리		
원호 근처에 있는 보조 점의 X 및 Y 좌표		
보조 점과 원호 간의 거리		



- 13 FC DR- R10 P1X+ 42.929 P1Y+ 60.071
- 14 FLT AH-70 PDX+ 50 PDY+ 53 D10



윤곽 요소의 방향 및 길이

기존 데이터	소프트 키
직선의 길이	
직선의 기울기 각도	
호의 현 길이 LEN	
항목 탄젠트의 기울기 각도 AN	

27 FLT X+ 25 LEN 12.5 AN+ 35 RL F200

28 FC DR+ R6 LEN 10 A-45

29 FCT DR- R15 LEN 15

폐쇄형 윤곽 확인



윤곽 시작 :

CLSD+

윤곽 끝 :

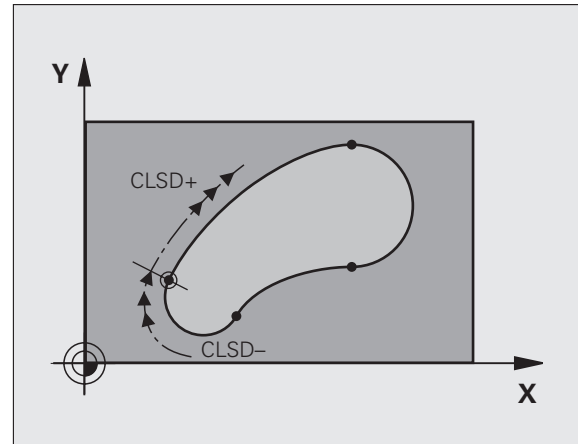
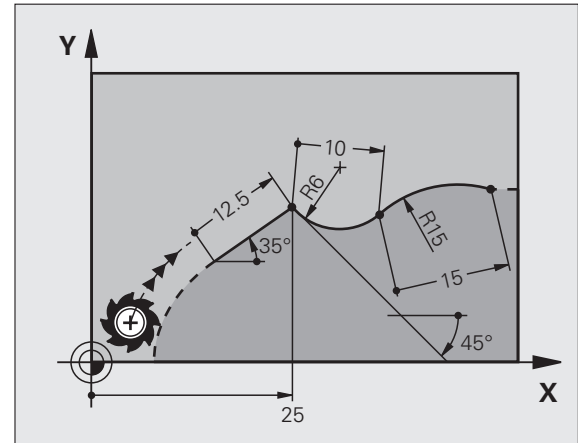
CLSD

12 L X+ 5 Y+ 35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+ 20 CCY+ 35

...

17 FCT DR- R+ 15 CLSD-



N 블록에 상대적인 데이터 : 끝점 좌표



상대 데이터의 좌표 및 각도는 항상 증분 크기로 프로그래밍 됩니다. 또한 데이터의 기준이 되는 윤곽 요소의 블록 번호도 입력해야 합니다.

기존 데이터

소프트 키

N 블록에 상대적인 직교 좌표



N 블록에 상대적인 극 좌표



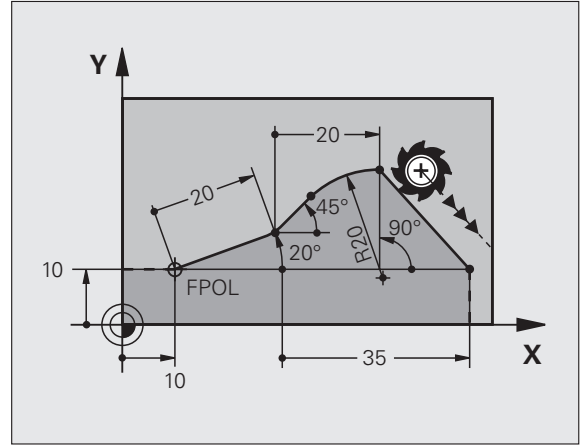
12 FPOL X+ 10 Y+ 10

13 FL PR+ 20 PA+ 20

14 FL AN+ 45

15 FCT IX+ 20 DR- R20 CCA+ 90 RX 13

16 FL IPR+ 35 PA+ 0 RPR 13



N 블록에 상대적인 데이터 : 윤곽 요소의 방향 및 거리



상대 데이터의 좌표 및 각도는 항상 증분 크기로 프로그래밍됩니다. 또한 데이터의 기준이 되는 윤곽 요소의 블록 번호도 입력해야 합니다.

기존 데이터	소프트 키
직선과 다른 요소, 또는 호에 접선 방향인 항목과 다른 요소 간의 각도	RAN [N...]
다른 윤곽 요소에 평행한 직선	PAR [N...]
직선에서 평행한 윤곽 요소까지의 거리	DP

17 FL LEN 20 AN+ 15

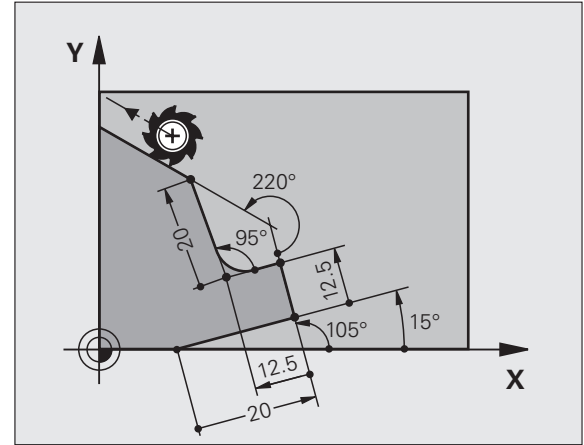
18 FL AN+ 105 LEN 12.5

19 FL PAR 17 DP 12.5

20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAN+ 95

22 FL IAN+ 220 RAN 18



N 블록에 상대적인 데이터 : 원 중심 CC



상대 데이터의 좌표 및 각도는 항상 증분 크기로 프로그래밍됩니다. 또한 데이터의 기준이 되는 윤곽 요소의 블록 번호도 입력해야 합니다.

기존 데이터

소프트 키

N 블록에 상대적인 직교 좌표 (원 중심)



N 블록에 상대적인 극 좌표 (원 중심)



12 FL X+ 10 Y+ 10 RL

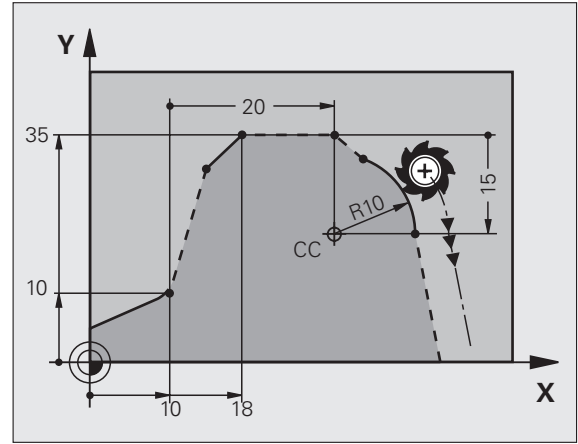
13 FL ...

14 FL X+ 18 Y+ 35

15 FL ...

16 FL ...

17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14



서브프로그램 및 프로그램 섹션 반복

서브프로그램 및 프로그램 섹션 반복을 사용하면 가공 순서를 한 번 프로그램래밍하여 원하는 만큼 여러 번 실행할 수 있습니다.

서브프로그램 사용

- 1 주 프로그램이 서브프로그램 호출 **CALL LBL 1** 까지 실행됩니다.
- 2 **LBL 1** 이라는 서브프로그램이 **LBL0** 에서 끝까지 실행됩니다.
- 3 주 프로그램이 재개됩니다.

서브프로그램을 주 프로그램 끝 (M2) 다음에 배치하는 것이 좋습니다.



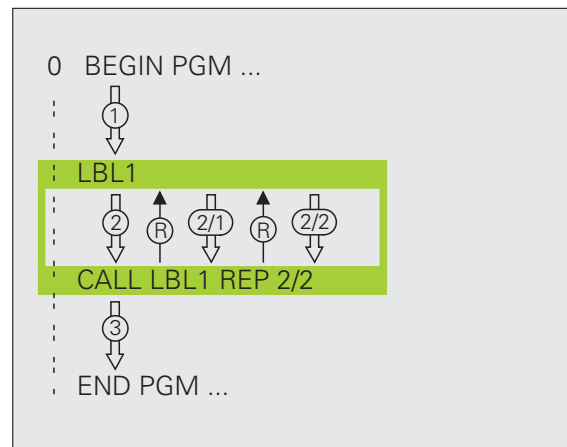
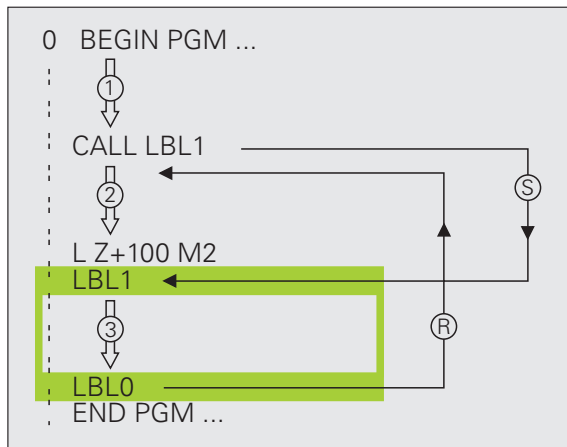
- 대화 상자 프롬프트 **REP** 에 NO ENT 키로 응답합니다.
- **CALL LBL0** 은 호출할 수 없습니다.

프로그램 섹션 반복 사용

- 1 섹션 반복 **CALL LBL 1 REP2** 에 대한 호출까지 주 프로그램이 실행됩니다.
- 2 **LBL 1** 과 **CALL LBL 1 REP2** 사이의 프로그램 섹션이 REP 로 지정한 횟수만큼 반복됩니다.
- 3 마지막 반복 후 주 프로그램이 재개됩니다.



전체적으로 볼 때 프로그램 섹션은 프로그램래밍된 반복 횟수보다 한 번 더 실행됩니다.



서브프로그램 중첩

서브프로그램 내의 서브프로그램

- 1 주 프로그램이 서브프로그램 호출 CALL LBL 1 까지 실행됩니다.
- 2 서브프로그램 1 이 두 번째 서브프로그램 호출 CALL LBL 2 까지 실행됩니다.
- 3 서브프로그램 2 가 끝까지 실행됩니다.
- 4 서브프로그램 1 이 재개되어 끝까지 실행됩니다.
- 5 주 프로그램이 재개됩니다.



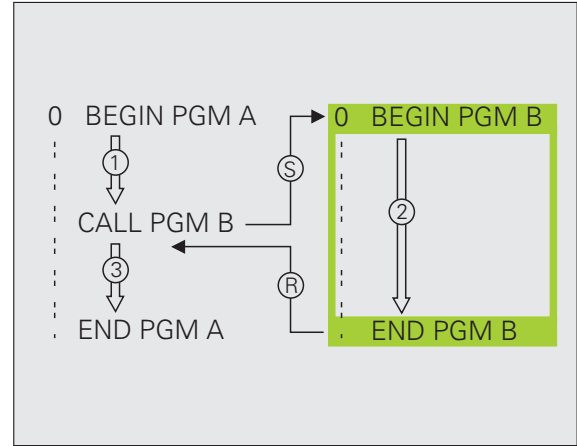
- 서브프로그램이 자신을 호출할 수는 없습니다.
- 서브프로그램은 8 레벨의 최대 깊이까지 중첩할 수 있습니다.

서브루틴으로 실행할 프로그램

- 1 호출 프로그램 A가 프로그램 호출 CALL PGM B까지 실행됩니다.
- 2 피호출 프로그램 B가 끝까지 실행됩니다.
- 3 호출 프로그램 A가 재개됩니다



피호출 프로그램은 M2 또는 M30으로 끝나면 안 됩니다.



사이클 사용

자주 사용되는 특정 가공 순서는 TNC 에 사이클로 저장됩니다. 좌표 변환과 여러 특수 기능도 사이클로 사용할 수 있습니다.



- 사이클 정의 도중 항목에 오류가 발생하지 않도록 하려면 가공 전에 그래픽 프로그램 테스트를 실행해야 합니다.
- 사이클 파라미터 DEPTH의 대수 기호에 따라 가공 방향이 결정됩니다.
- 200 이상의 번호를 가진 모든 사이클의 경우 TNC 가 공구를 공구 축에 자동으로 프리포지셔닝합니다.

사이클 정의



▶ 사이클 개요 선택 :



▶ 사이클 그룹을 선택합니다.



▶ 사이클을 선택합니다.

사이클 그룹

펙킹, 리밍, 보링, 카운터 보링, 탭핑 및 나사산 밀링용 사이클	DRILLING/ THREAD
밀링 포켓, 스톨드 및 슬롯용 사이클	POCKETS/ STUDS/ SLOTS
점 패턴 (원형 또는 선형 구멍 패턴) 제작용 사이클	PATTERN
중첩되는 여러 개의 하위 윤곽 및 원통 표면 보강으로 구성되는 비교적 복잡한 윤곽에 대해 윤곽과 평행한 가공을 수행할 수 있는 SL(하위 윤곽 목록) 사이클	SL II
평평하거나 비틀어진 표면에서의 페이스 밀링용 사이클	MULTIPASS MILLING
데이텀 전환, 회전, 좌우 대칭 이미지, 다양한 윤곽 확대 및 축소를 수행할 수 있는 좌표 변환 사이클	COORD. TRANSF.
정지 시간, 프로그램 호출, 방향 조정된 스핀들 정지 및 공차 등의 특수 사이클	SPECIAL CYCLES

사이클 프로그래밍을 위한 그래픽 지원

TNC 에서는 사이클 정의 도중 입력 파라미터의 그래픽 표현을 지원합니다.

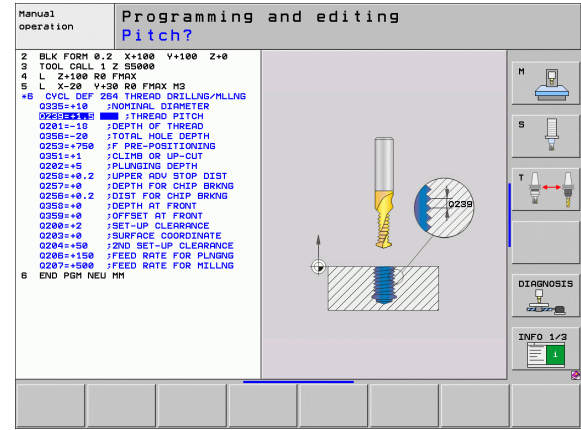
사이클 호출

다음 사이클은 가공 프로그램에서 정의되는 즉시 자동으로 적용됩니다.

- 좌표 변환 사이클
- 정지 시간 사이클
- SL 사이클 윤곽 및 윤곽 데이터
- 구멍 패턴
- 공차 사이클

기타 모든 사이클은 호출 후 적용됩니다.

- **CYCL CALL**: 블록 단위 적용
- **CYCL CALL PAT**: 포인트 테이블 및 **PATTERN DEF** 의 조합으로 블록 단위 적용
- **CYCL CALL POS**: **CYCL CALL POS** 블록에 정의된 위치에 도달한 후 블록 단위 적용
- **M99**: 블록 단위 적용
- **M89**: 모달 방식으로 적용 (기계 파라미터에 따라 다름)



드릴링 , 탭핑 및 나사산 밀링용 사이클

개요

사용 가능한 사이클		페이지
240	센터링	47
200	드릴링	48
201	리밍	49
202	보링	50
203	범용 드릴링	51
204	백 보링	52
205	범용 꺾킹	53
208	보어 밀링	54
206	새 탭핑	55
207	새 리지드 탭핑	56
209	칩 브레이킹으로 탭핑	57
262	나사산 밀링	58
263	나사산 밀링 / 카운터싱킹	59
264	나사산 드릴링 / 밀링	60
265	나선 나사산 드릴링 / 밀링	61
267	수나사 밀링	62

센터링 (사이클 240)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 240 센터링을 선택합니다.
 - ▶ 안전 거리: Q200
 - ▶ 깊이 / 직경 선택: 센터링 기준을 입력한 깊이 또는 입력한 직경 중 선택: Q343
 - ▶ 깊이: 공작물 표면과 구멍 아래쪽 사이의 거리: Q201
 - ▶ 직경: 대수 기호에 따라 작업 방향이 결정됨: Q344
 - ▶ 진입 이송 속도: Q206
 - ▶ 정지 시간 (깊이): Q211
 - ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
 - ▶ 2 차 안전 거리: Q204

11 CYCL DEF 240 센터링

Q200=2 ; 안전 거리

Q343=1 ; 깊이 / 직경 선택

Q201=+ 0 ; 깊이

Q344=-10 ; 직경

Q206=250 ; 진입 이송 속도

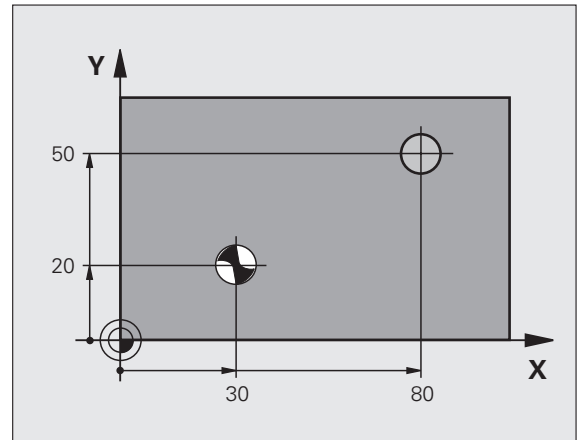
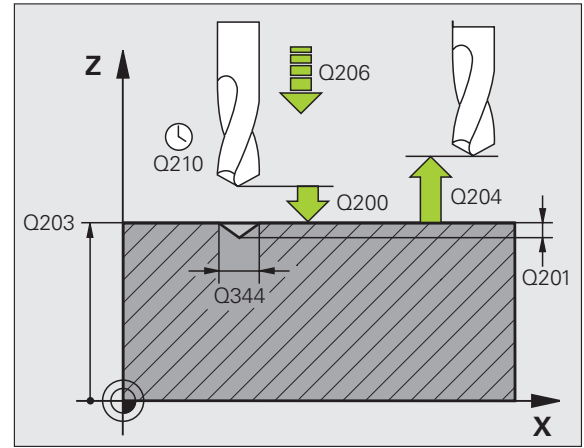
Q211=0 ; 정지 시간 (깊이)

Q203=+ 20 ; 표면 좌표

Q204=100 ; 2 차 안전 거리

12 CYCL CALL POS X+ 30 Y+ 20 M3

13 CYCL CALL POS X+ 80 Y+ 50



드릴링 (사이클 200)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 200 드릴링을 선택합니다.
 - ▶ 안전 거리: Q200
 - ▶ 깊이: 공작물 표면과 구멍 아래쪽 사이의 거리: Q201
 - ▶ 진입 이송 속도: Q206
 - ▶ 진입 깊이: Q202
 - ▶ 정지 시간 (상면): Q210
 - ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
 - ▶ 2 차 안전 거리: Q204
 - ▶ 정지 시간 (깊이): Q211

11 CYCL DEF 200 드릴링

Q200=2 ; 안전 거리

Q201=-15 ; 깊이

Q206=250 ; 진입 이송 속도

Q202=5 ; 정지 깊이

Q210=0 ; 정지 시간 (상면)

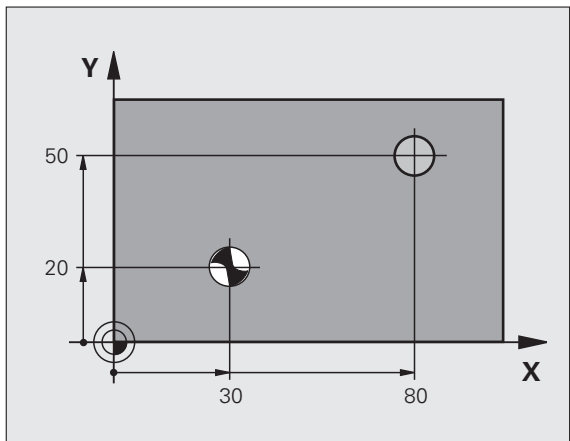
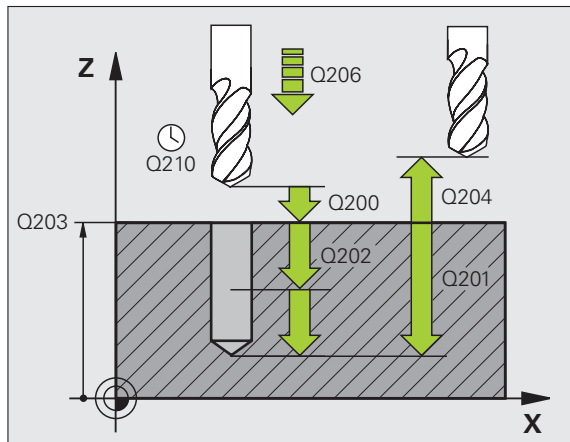
Q203=+ 20 ; 표면 좌표

Q204=100 ; 2 차 안전 거리

Q211=0.1 ; 정지 시간 (깊이)

12 CYCL CALL POS X+ 30 Y+ 20 M3

13 CYCL CALL POS X+ 80 Y+ 50



리밍 (사이클 201)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 201 리밍을 선택합니다.
 - ▶ 안전 거리: Q200
 - ▶ 깊이: 공작물 표면과 구멍 아래쪽 사이의 거리: Q201
 - ▶ 진입 이송 속도: Q206
 - ▶ 정지 시간 (깊이): Q211
 - ▶ 후퇴 이송 속도: Q208
 - ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
 - ▶ 2 차 안전 거리: Q204

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 201 리밍

Q200=2 ; 안전 거리

Q201=-15 ; 깊이

Q206=100 ; 진입 이송 속도

Q211=0.5 ; 정지 시간 (깊이)

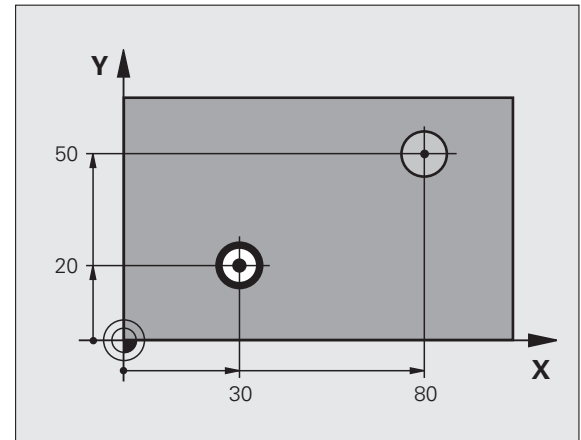
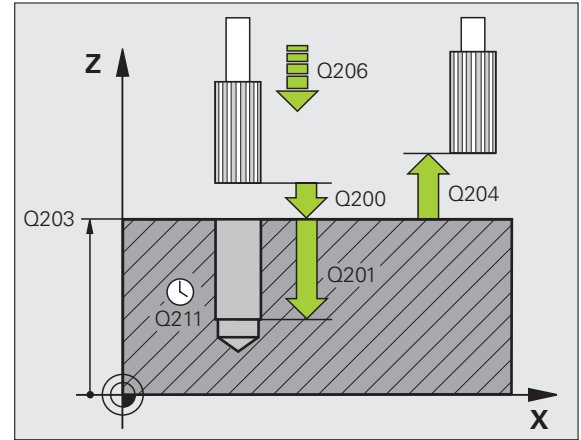
Q208=250 ; 후퇴 이송 속도

Q203=+20 ; 표면 좌표

Q204=100 ; 2 차 안전 거리

12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 M3

13 CYCL CALL POS X+80 Y+50



보링 (사이클 202)

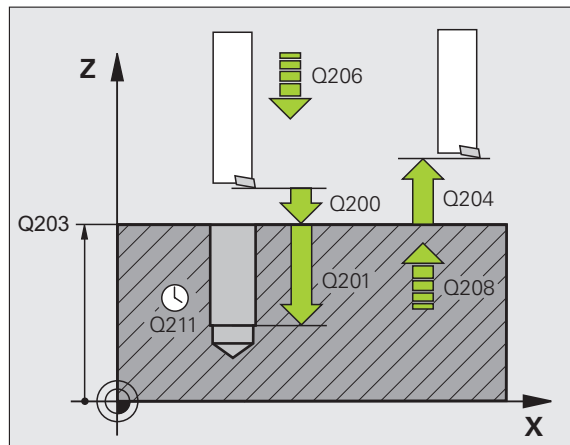


- 보링 사이클을 사용하려면 기계 제작 업체를 통해 특수 준비된 TNC 와 기계 공구가 있어야 합니다.
- 이 사이클에는 위치 제어 스피들이 필요합니다.



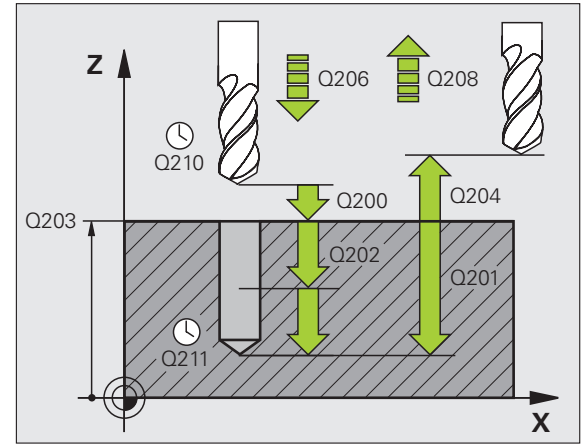
충돌 주의! 공구가 구멍 내면과 접촉하지 않고 이동할 이탈 방향을 선택합니다.

- ▶ CYCL DEF: 사이클 **202 보링** 을 선택합니다.
 - ▶ 안전 거리 : **Q200**
 - ▶ 깊이 : 공작물 표면과 구멍 아래쪽 사이의 거리 : **Q201**
 - ▶ 진입 이송 속도 : **Q206**
 - ▶ 정지 시간 (깊이) : **Q211**
 - ▶ 후퇴 이송 속도 : **Q208**
 - ▶ 공작물 표면 좌표 : **Q203**
 - ▶ 2 차 안전 거리 : **Q204**
 - ▶ 구멍 아래쪽에서의 이탈 방향 (0/1/2/3/4) : **Q214**
 - ▶ 방향 조정된 스피들 정지 각도 : **Q336**



범용 드릴링 (사이클 203)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 203 범용 드릴링을 선택합니다.
 - ▶ 안전 거리: Q200
 - ▶ 깊이: 공작물 표면과 구멍 아래쪽 사이의 거리: Q201
 - ▶ 진입 이송 속도: Q206
 - ▶ 진입 깊이: Q202
 - ▶ 정지 시간 (상면): Q210
 - ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
 - ▶ 2 차 안전 거리: Q204
 - ▶ 각 펌핑 깊이 후 후퇴량: Q212
 - ▶ 후퇴 전의 칩 브레이크 수: Q213
 - ▶ 후퇴량을 입력한 경우 최소 펌핑 깊이: Q205
 - ▶ 정지 시간 (깊이): Q211
 - ▶ 후퇴 이송 속도: Q208
 - ▶ 칩 브레이킹의 후퇴 속도: Q256



백 보링 (사이클 204)



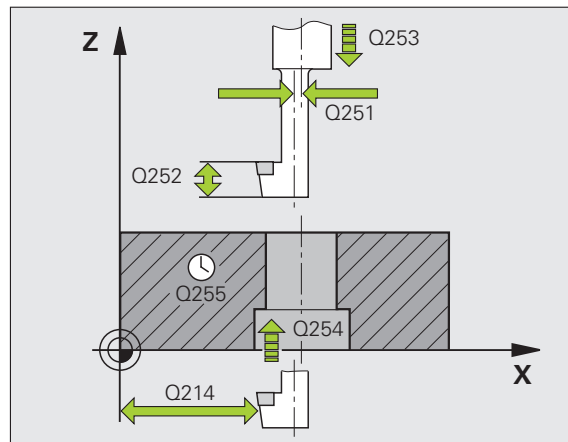
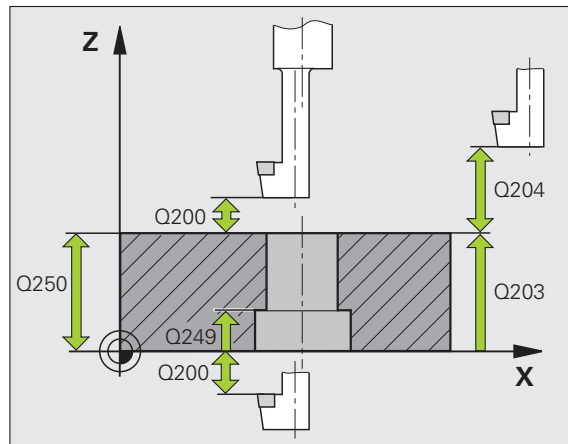
- 카운터 보어 백 사이클을 사용하려면 기계 제작 업체를 통해 미리 준비된 TNC 기능과 기계 장치가 있어야 합니다.
- 이 사이클에는 위치 제어 스피들이 필요합니다.



- 충돌 주의! 공구가 카운터 보어 바닥면에서 떨어져 이동할 이탈 방향을 선택합니다.
- 이 사이클은 역방향 보링 바에만 사용합니다.

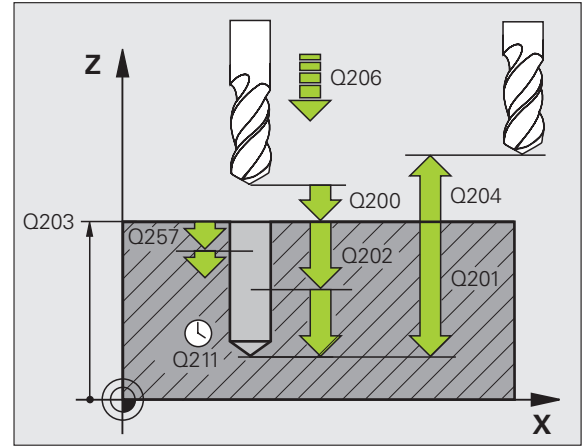
▶ CYCL DEF: 사이클 204 카운터 보어 백을 선택합니다.

- ▶ 안전 거리: **Q200**
- ▶ 카운터 보어 깊이: **Q249**
- ▶ 재료 두께: **Q250**
- ▶ 공구 날 오프 센터 거리: **Q251**
- ▶ 공구 날장의 길이: **Q252**
- ▶ 프리포지셔닝 이송 속도: **Q253**
- ▶ 카운터 보링 이송 속도: **Q254**
- ▶ 정지 시간 (카운터 보어 바닥면): **Q255**
- ▶ 공작물 표면 좌표: **Q203**
- ▶ 2 차 안전 거리: **Q204**
- ▶ 이탈 방향 (0/1/2/3/4): **Q214**
- ▶ 방향 조정된 스피들 정지 각도: **Q336**



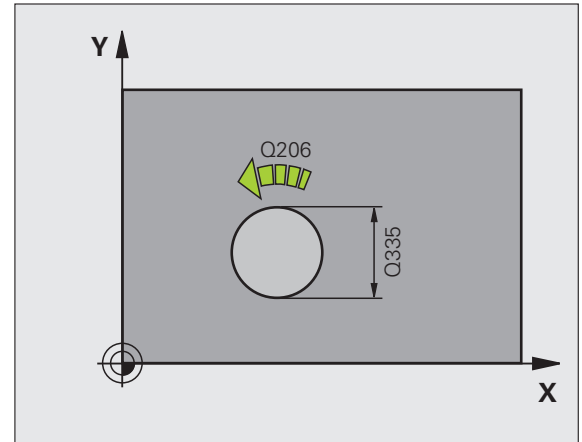
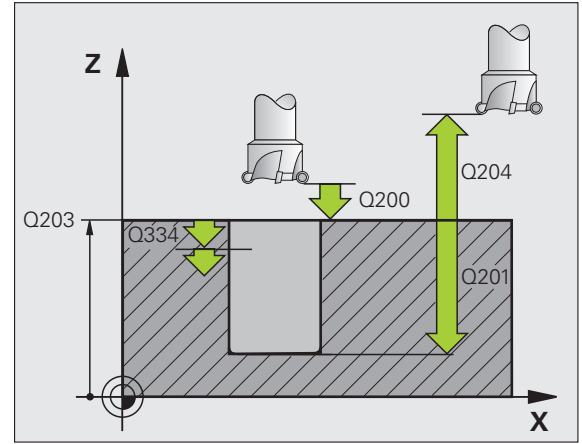
범용 팩킹 (사이클 205)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 205 범용 팩킹을 선택합니다.
 - ▶ 안전 거리: Q200
 - ▶ 깊이: 공작물 표면과 구멍 아래쪽 사이의 거리: Q201
 - ▶ 진입 이송 속도: Q206
 - ▶ 진입 깊이: Q202
 - ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
 - ▶ 2차 안전 거리: Q204
 - ▶ 각 팩킹 깊이 후 후퇴량: Q212
 - ▶ 후퇴량을 입력한 경우 최소 팩킹 깊이: Q205
 - ▶ 위쪽 전진 정지 거리: Q258
 - ▶ 아래쪽 전진 정지 거리: Q259
 - ▶ 칩 브레이킹의 진입 속도: Q257
 - ▶ 칩 브레이킹의 후퇴 속도: Q256
 - ▶ 정지 시간 (깊이): Q211
 - ▶ 깊은 시작점: Q379
 - ▶ 프리포지셔닝 이송 속도: Q253



보어 밀링 (사이클 208)

- ▶ R0의 구멍 중심으로 프리포지셔닝
- ▶ CYCL DEF: 사이클 208 보어 밀링을 선택합니다.
 - ▶ 안전 거리: Q200
 - ▶ 깊이: 공작물 표면과 구멍 아래쪽 사이의 거리: Q201
 - ▶ 진입 이송 속도: Q206
 - ▶ 나선당 절입 깊이: Q334
 - ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
 - ▶ 2차 안전 거리: Q204
 - ▶ 구멍의 공칭 직경: Q335
 - ▶ 파일럿 드릴링 직경: Q342
- 밀링 유형: Q351
 - 상향: +1
 - 하향: -1



12 CYCL DEF 208 보어 밀링

Q200=2 ; 안전 거리

Q201=-80 ; 깊이

Q206=150 ; 진입 이송 속도

Q334=1.5 ; 진입 깊이

Q203=+ 100 ; 표면 좌표

Q204=50 ; 2차 안전 거리

Q335=25 ; 공칭 직경

Q342=0 ; 황삭 직경

Q351=0 ; 상향 또는 하향

플로팅 탭 홀더를 사용한 새 탭핑 (사이클 206)



오른쪽 방향 나사산을 탭핑하려면 M3 을 사용하여 스펀들을 활성화하고 왼쪽 방향 나사산의 경우에는 M4 를 사용합니다.

- ▶ 플로팅 탭 홀더 삽입
- ▶ CYCL DEF: 사이클 206 새 탭핑을 선택합니다.
 - ▶ 안전 거리: Q200
 - ▶ 총 구멍 깊이: 나사산 길이 = 공작물 표면과 나사산 끝 사이의 거리: Q201
 - ▶ 이송 속도 F = 스펀들 속도 S x 나사산 피치 P: Q206
 - ▶ 정지 시간 입력 (0 ~ 0.5 초 사이의 값): Q211
 - ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
 - ▶ 2 차 안전 거리: Q204

25 CYCL DEF 206 새 탭핑

Q200=2 ; 안전 거리

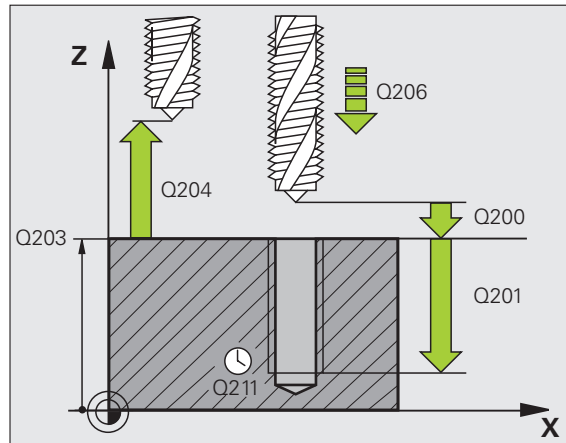
Q201=-20 ; 깊이

Q206=150 ; 진입 이송 속도

Q211=0.25 ; 정지 시간 (깊이)

Q203=+ 25 ; 표면 좌표

Q204=50 ; 2 차 안전 거리

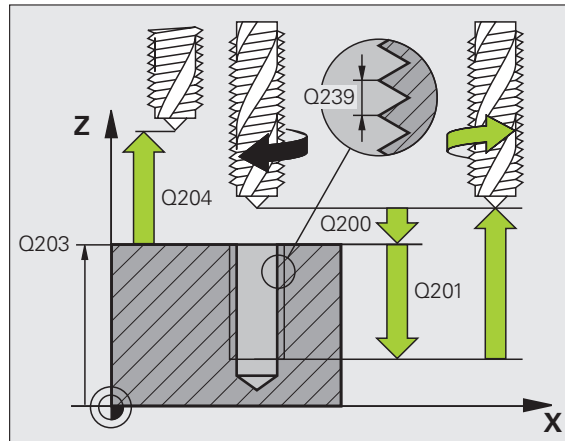


플로팅 탭 홀더를 사용하지 않는 새 리지드 탭핑 (사이클 207)



- 리지드 탭핑을 사용하려면 기계 제작 업체를 통해 미리 준비된 TNC 기능과 기계 장치가 있어야 합니다.
- 이 사이클에는 위치 제어 스피들이 필요합니다.

- ▶ CYCL DEF: 사이클 207 새 탭핑을 선택합니다.
 - ▶ 안전 거리: Q200
 - ▶ 총 구멍 깊이: 나사산 길이 = 공작물 표면과 나사산 끝 사이의 거리: Q201
 - ▶ 피치: Q239
 - 오른쪽 방향 나사산과 왼쪽 방향 나사산은 대수 기호에 따라 구별됨:
 - 오른쪽 방향 나사산: +
 - 왼쪽 방향 나사산: -
 - ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
 - ▶ 2 차 안전 거리: Q204



26 CYCL DEF 207 새 리지드 탭핑

Q200=2 ; 안전 거리

Q201=-20 ; 깊이

Q239=+1 ; 피치

Q203=+25 ; 표면 좌표

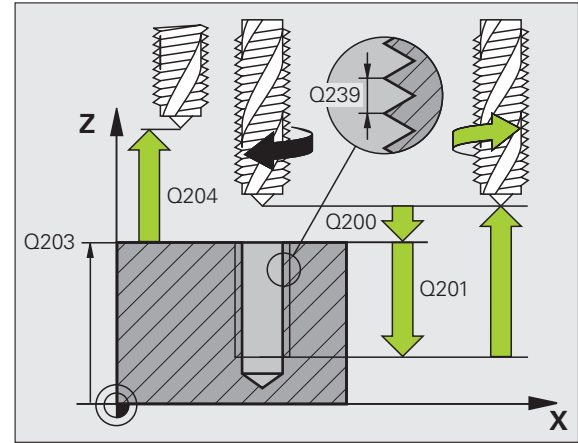
Q204=50 ; 2 차 안전 거리

칩 브레이킹을 통한 탭핑 (사이클 209)



- 탭핑을 사용하려면 기계 제작 업체를 통해 미리 준비된 TNC 기능과 기계 장치가 있어야 합니다.
- 이 사이클에는 위치 제어 스핀들이 필요합니다.

- ▶ CYCL DEF: 사이클 209 칩 브레이킹을 통한 탭핑을 선택합니다.
 - ▶ 안전 거리 : Q200
 - ▶ 총 구멍 깊이 : 나사산 길이 = 공작물 표면과 나사산 끝 사이의 거리 : Q201
 - ▶ 피치 : Q239
 - 오른쪽 방향 나사산과 왼쪽 방향 나사산은 대수 기호에 따라 구별됨 :
 - 오른쪽 방향 나사산 : +
 - 왼쪽 방향 나사산 : -
 - ▶ 공작물 표면 좌표 : Q203
 - ▶ 2 차 안전 거리 : Q204
 - ▶ 칩 브레이킹의 진입 속도 : Q257
 - ▶ 칩 브레이킹의 후퇴 속도 : Q256
 - ▶ 방향 조정된 스핀들 정지 각도 : Q336
 - ▶ 후퇴를 위한 RPM 계수 : Q403

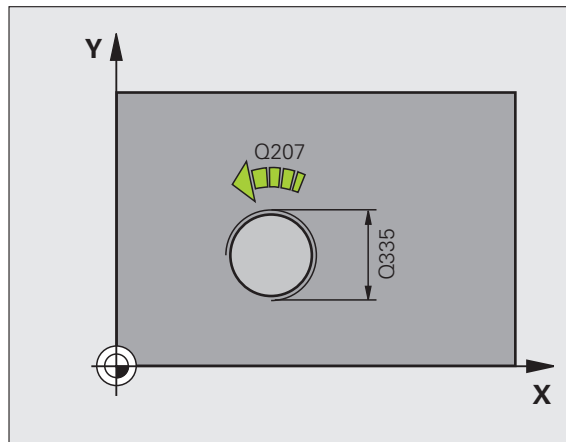
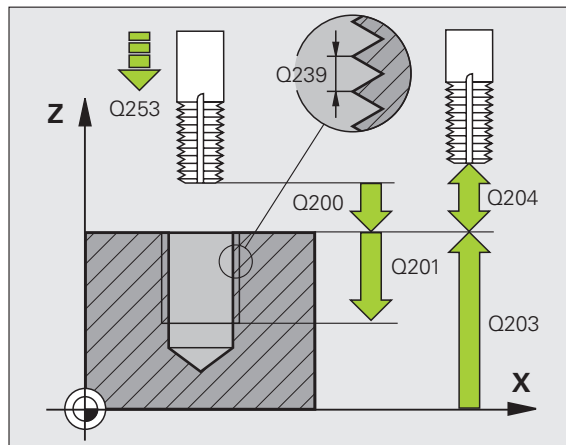


나사산 밀링 (사이클 262)

- ▶ R0의 구멍 중심으로 프리포지셔닝
- ▶ CYCL DEF: 사이클 262 나사산 밀링을 선택합니다.
 - ▶ 나사산의 공칭 직경: Q335
 - ▶ 피치: Q239
 - 오른쪽 방향 나사산과 왼쪽 방향 나사산은 대수 기호에 따라 구별됨:
 - 오른쪽 방향 나사산: +
 - 왼쪽 방향 나사산: -
 - ▶ 나사산 깊이: 공작물 표면과 나사산 끝 사이의 거리: Q201
 - ▶ 단계당 나사산 수: Q355
 - ▶ 프리포지셔닝 이송 속도: Q253
 - ▶ 밀링 유형: Q351
 - 상향: +1
 - 하향: -1
 - ▶ 안전 거리: Q200
 - ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
 - ▶ 2차 안전 거리: Q204
 - ▶ 밀링 이송 속도: Q207

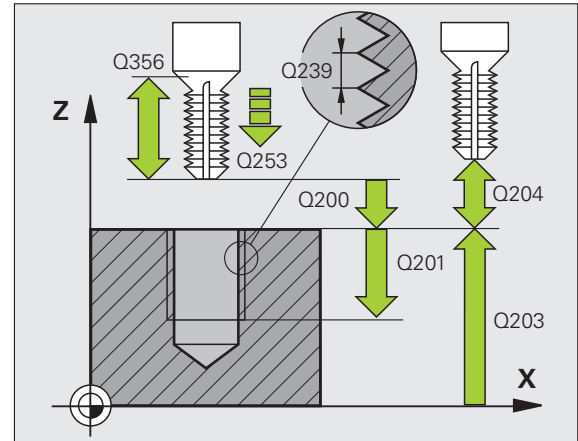
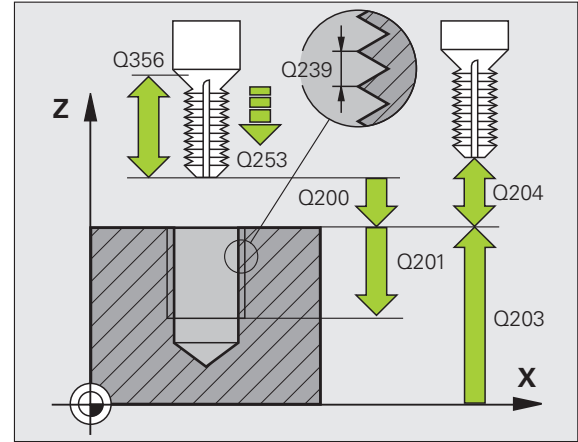


TNC에서는 접근 이동 전에 공구 축에서 보정 이동을 수행합니다. 보정 이동의 길이는 나사산 피치에 따라 달라지므로 이를 위해서는 구멍에 충분한 공간을 확보해야 합니다.



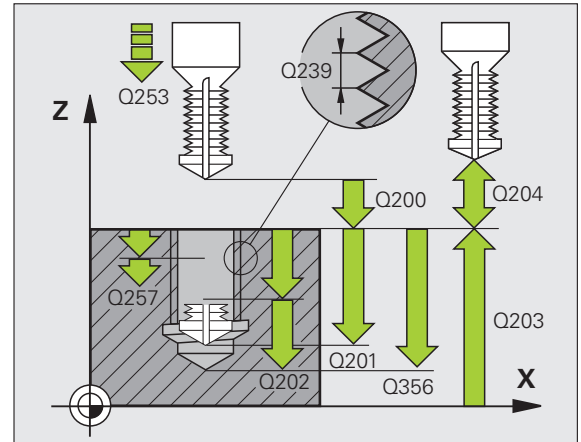
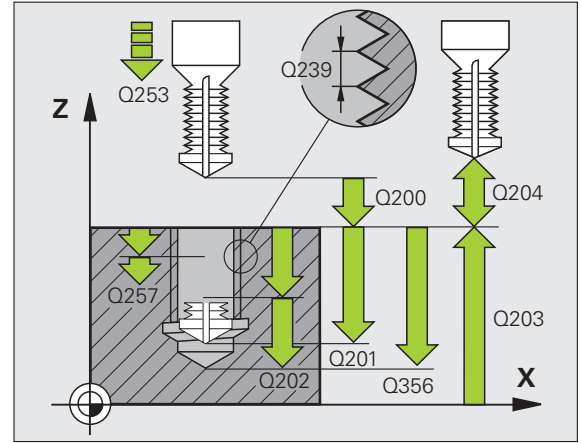
나사산 밀링 / 카운터싱킹 (사이클 263)

- ▶ R0의 구멍 중심으로 프리포지셔닝
- ▶ CYCL DEF: 사이클 263 나사산 밀링 및 카운터싱킹을 선택합니다.
 - ▶ 나사산의 공칭 직경: Q335
 - ▶ 피치: Q239
 - 오른쪽 방향 나사산과 왼쪽 방향 나사산은 대수 기호에 따라 구별됨:
 - 오른쪽 방향 나사산: +
 - 왼쪽 방향 나사산: -
 - ▶ 나사산 깊이: 공작물 표면과 나사산 끝 사이의 거리: Q201
 - ▶ 카운터싱킹 깊이: 공작물 표면과 구멍 아래쪽 사이의 거리: Q356
 - ▶ 프리포지셔닝 이송 속도: Q253
 - ▶ 밀링 유형: Q351
 - 상향: +1
 - 하향: -1
 - ▶ 안전 거리: Q200
 - ▶ 측면 안전 거리: Q357
 - ▶ 싱킹 깊이 (정면): Q358
 - ▶ 카운터싱킹 오프셋 (정면): Q359
 - ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
 - ▶ 2차 안전 거리: Q204
 - ▶ 카운터 보링 이송 속도: Q254
 - ▶ 밀링 이송 속도: Q207



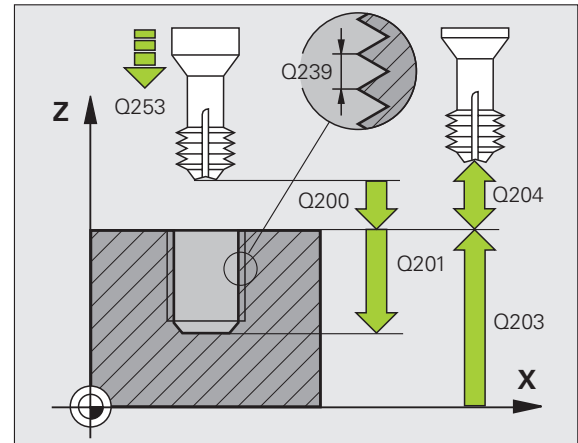
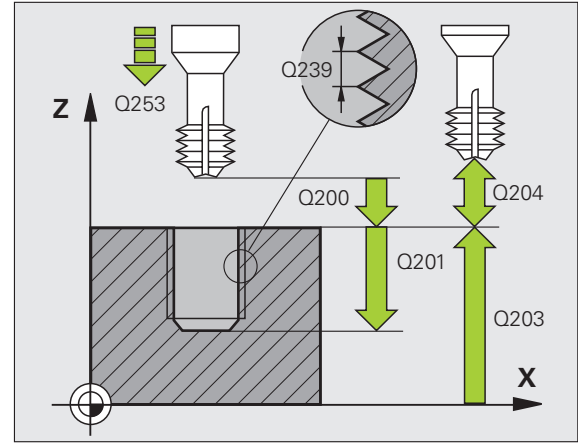
나사산 드릴링 / 밀링 (사이클 264)

- ▶ RO의 구멍 중심으로 프리포지셔닝
- ▶ CYCL DEF: 사이클 264 나사산 드릴링 및 밀링을 선택합니다.
 - ▶ 나사산의 공칭 직경: Q335
 - ▶ 피치: Q239
 - 오른쪽 방향 나사산과 왼쪽 방향 나사산은 대수 기호에 따라 구별됨:
 - 오른쪽 방향 나사산: +
 - 왼쪽 방향 나사산: -
 - ▶ 나사산 깊이: 공작물 표면과 나사산 끝 사이의 거리: Q201
 - ▶ 총 구멍 깊이: 공작물 표면과 구멍 아래쪽 사이의 거리: Q356
 - ▶ 프리포지셔닝 이송 속도: Q253
 - ▶ 밀링 유형: Q351
 - 상향: +1
 - 하향: -1
 - ▶ 진입 깊이: Q202
 - ▶ 위쪽 전진 정지 거리: Q258
 - ▶ 칩 브레이킹의 진입 속도: Q257
 - ▶ 칩 브레이킹의 후퇴 속도: Q256
 - ▶ 정지 시간 (깊이): Q211
 - ▶ 싱킹 깊이 (정면): Q358
 - ▶ 카운터싱킹 오프셋 (정면): Q359
 - ▶ 안전 거리: Q200
 - ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
 - ▶ 2차 안전 거리: Q204
 - ▶ 진입 이송 속도: Q206
 - ▶ 밀링 이송 속도: Q207



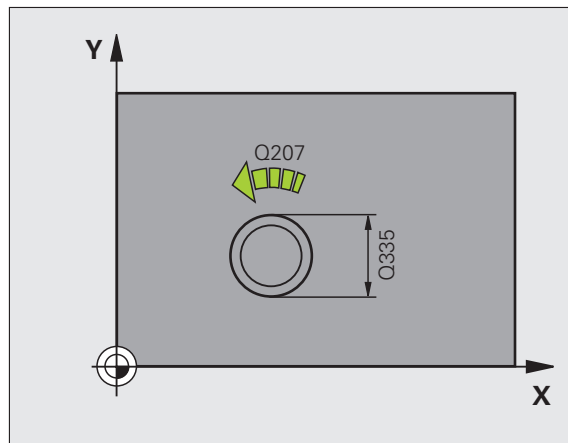
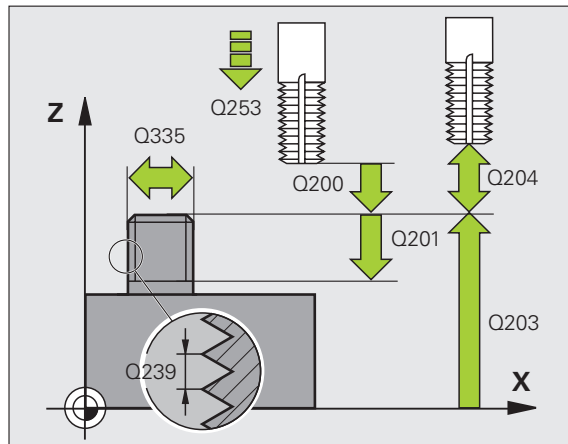
나선 나사산 드릴링 / 밀링 (사이클 265)

- ▶ R0의 구멍 중심으로 프리포지셔닝
- ▶ CYCL DEF: 사이클 265 나선 나사산 드릴링 및 밀링을 선택합니다.
 - ▶ 나사산의 공칭 직경: Q335
 - ▶ 피치: Q239
 - 오른쪽 방향 나사산과 왼쪽 방향 나사산은 대수 기호에 따라 구별됨:
 - 오른쪽 방향 나사산: +
 - 왼쪽 방향 나사산: -1
 - ▶ 나사산 깊이: 공작물 표면과 나사산 끝 사이의 거리: Q201
 - ▶ 프리포지셔닝 이송 속도: Q253
 - ▶ 싱킹 깊이 (정면): Q358
 - ▶ 카운터싱킹 오프셋 (정면): Q359
 - ▶ 카운터싱크: Q360
 - ▶ 진입 깊이: Q202
 - ▶ 안전 거리: Q200
 - ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
 - ▶ 2차 안전 거리: Q204
 - ▶ 카운터 보링 이송 속도: Q254
 - ▶ 밀링 이송 속도: Q207



수나사 밀링 (사이클 267)

- ▶ RO의 구멍 중심으로 프리포지셔닝
- ▶ CYCL DEF: 사이클 267 수나사 밀링을 선택합니다.
 - ▶ 나사산의 공칭 직경: Q335
 - ▶ 피치: Q239
 - 오른쪽 방향 나사산과 왼쪽 방향 나사산은 대수 기호에 따라 구별됨:
 - 오른쪽 방향 나사산: +
 - 왼쪽 방향 나사산: -
 - ▶ 나사산 깊이: 공작물 표면과 나사산 끝 사이의 거리: Q201
 - ▶ 단계당 나사산 수: Q355
 - ▶ 프리포지셔닝 이송 속도: Q253
 - ▶ 밀링 유형: Q351
 - 상향: +1
 - 하향: -1
 - ▶ 안전 거리: Q200
 - ▶ 싱킹 깊이 (정면): Q358
 - ▶ 카운터싱킹 오프셋 (정면): Q359
 - ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
 - ▶ 2차 안전 거리: Q204
 - ▶ 카운터 보링 이송 속도: Q254
 - ▶ 밀링 이송 속도: Q207



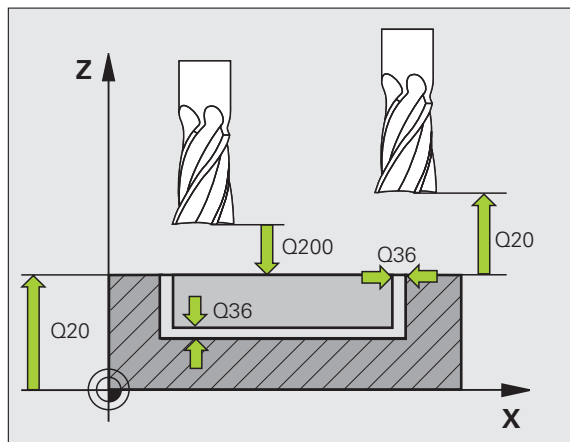
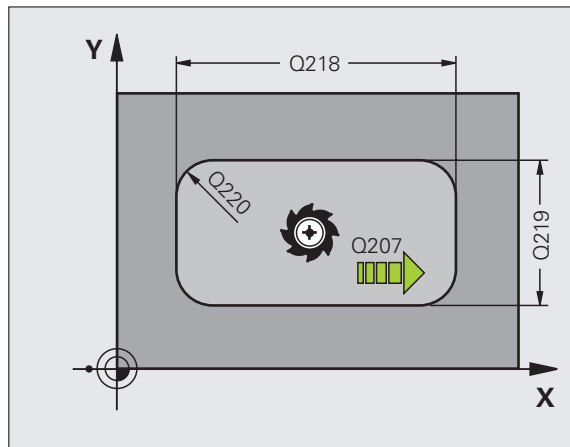
포켓, 스테드 및 슬롯

개요

사용 가능한 사이클	페이지
251 직사각형 포켓 전체	64
252 원형 포켓 전체	65
253 슬롯 전체	66
254 원형 슬롯 전체	67
256 직사각형 스테드	68
257 원형 스테드	69

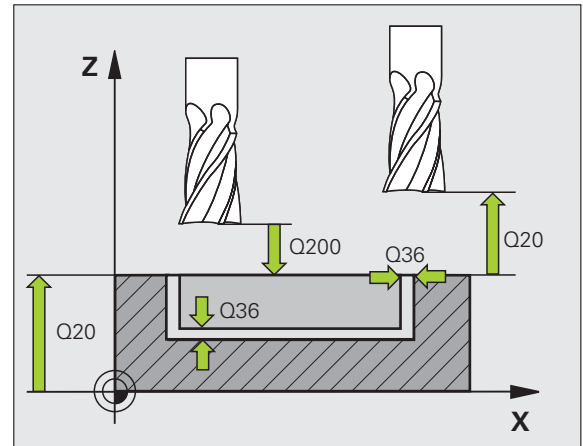
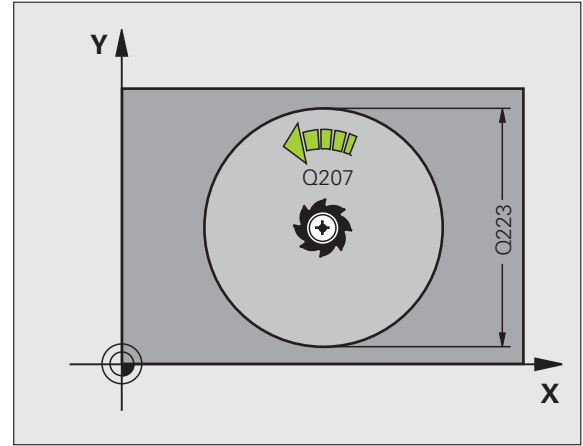
직사각형 포켓 (사이클 251)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 251 직사각형 포켓을 선택합니다.
- ▶ 가공 작업 (0/1/2): Q215
- ▶ 첫 번째 측면 길이: Q218
- ▶ 두 번째 측면 길이: Q219
- ▶ 모서리 반경: Q220
- ▶ 측면 정삭 잔삭량: Q368
- ▶ 회전 각도: Q224
- ▶ 포켓 위치: Q367
- ▶ 밀링 이송 속도: Q207
- ▶ 밀링 유형: Q351. 상향: +1, 하향: ?
- ▶ 깊이: 공작물 표면과 포켓 아래쪽 사이의 거리: Q201
- ▶ 진입 깊이: Q202
- ▶ 바닥 정삭 잔삭량: Q369
- ▶ 진입 이송 속도: Q206
- ▶ 정삭 가공시 1 회 절입량: Q338
- ▶ 안전 거리: Q200
- ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
- ▶ 2. 안전 거리: Q204
- ▶ 경로 중첩 계수: Q370
- ▶ 진입 유형: Q366. 0 = 수직 진입, 1 = 나선 진입, 2 = 왕복 진입
- ▶ 정삭 이송 속도: Q385



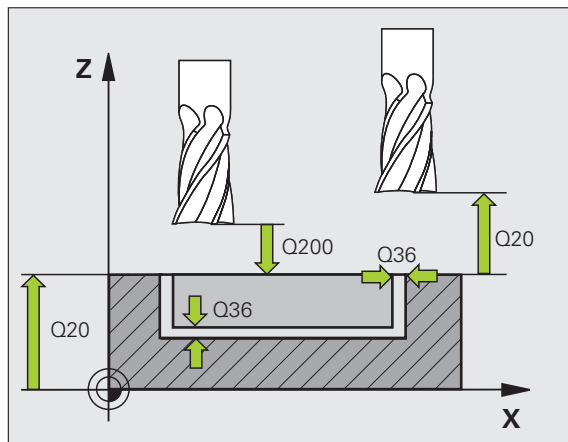
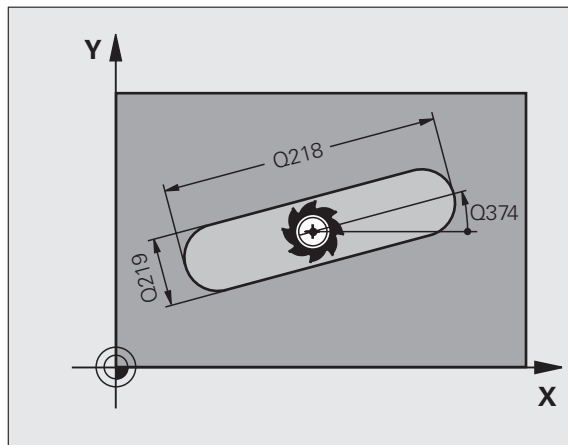
원형 포켓 (사이클 252)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 252 원형 포켓을 선택합니다.
 - ▶ 가공 작업 (0/1/2): Q215
 - ▶ 정삭된 파트 직경: Q223
 - ▶ 측면 정삭 잔삭량: Q368
 - ▶ 밀링 이송 속도: Q207
 - ▶ 밀링 유형: Q351. 상향: +1, 하향: -1
 - ▶ 깊이: 공작물 표면과 포켓 아래쪽 사이의 거리: Q201
 - ▶ 진입 깊이: Q202
 - ▶ 바닥 정삭 잔삭량: Q369
 - ▶ 진입 이송 속도: Q206
 - ▶ 정삭 가공시 1 회 절입량: Q338
 - ▶ 안전 거리: Q200
 - ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
 - ▶ 2. 안전 거리: Q204
 - ▶ 경로 중첩 계수: Q370
 - ▶ 진입 유형: Q366. 0 = 수직 진입, 1 = 나선 진입
 - ▶ 정삭 이송 속도: Q385



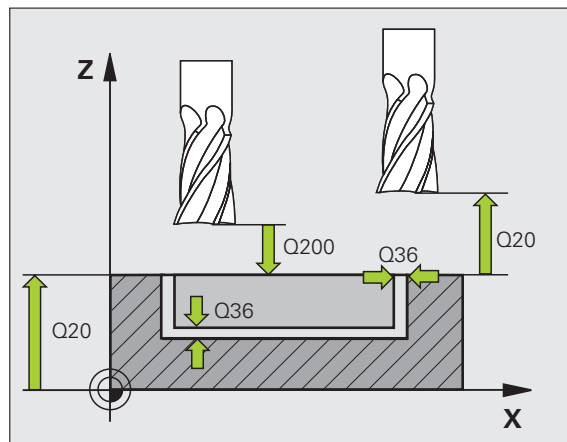
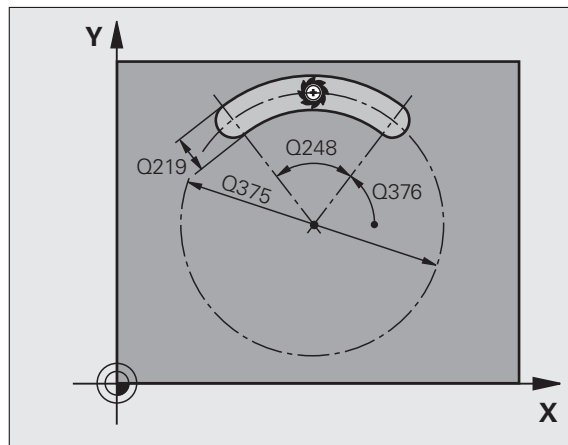
슬롯 밀링 (사이클 253)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 253 슬롯 밀링을 선택합니다.
- ▶ 가공 작업 (0/1/2): Q215
- ▶ 첫 번째 측면 길이: Q218
- ▶ 두 번째 측면 길이: Q219
- ▶ 측면 정삭 잔삭량: Q368
- ▶ 전체 슬롯이 회전하는 각도: Q374
- ▶ 슬롯 위치 (0/1/2/3/4): Q367
- ▶ 밀링 이송 속도: Q207
- ▶ 밀링 유형: Q351, 상향: +1, 하향: -1
- ▶ 깊이: 공작물 표면과 슬롯 아래쪽 사이의 거리: Q201
- ▶ 진입 깊이: Q202
- ▶ 바닥 정삭 잔삭량: Q369
- ▶ 진입 이송 속도: Q206
- ▶ 정삭 가공시 1 회 절입량: Q338
- ▶ 안전 거리: Q200
- ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
- ▶ 2. 안전 거리: Q204
- ▶ 진입 유형: Q366. 0 = 수직 진입, 1 = 왕복 진입
- ▶ 정삭 이송 속도: Q385



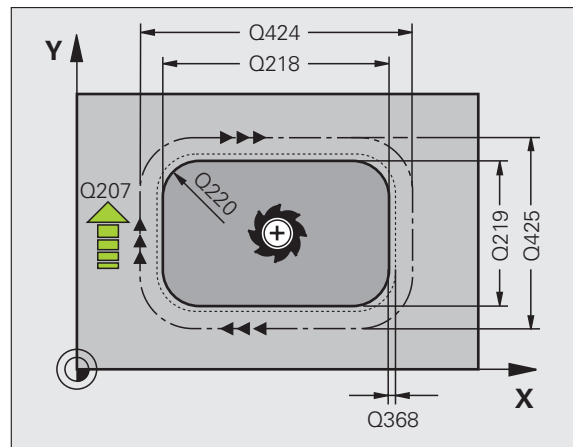
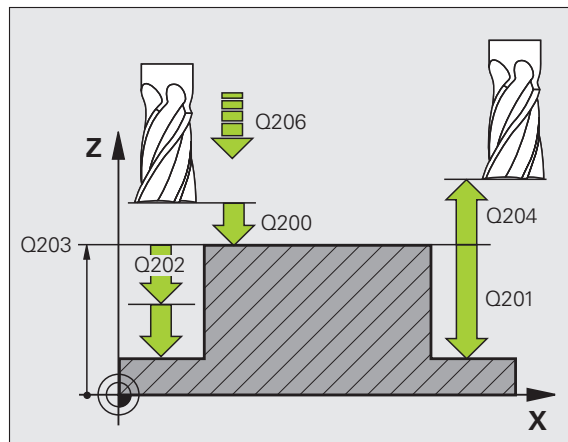
원형 슬롯 (사이클 254)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 254 원형 슬롯을 선택합니다.
- ▶ 가공 작업 (0/1/2): Q215
- ▶ 두 번째 측면 길이: Q219
- ▶ 측면 정삭 잔삭량: Q368
- ▶ 피치 원 직경: Q375
- ▶ 슬롯 위치 (0/1/2/3): Q367
- ▶ 첫 번째 축에서의 중심: Q216
- ▶ 두 번째 축에서의 중심: Q217
- ▶ 시작각: Q376
- ▶ 호길이: Q248
- ▶ 각도 증분: Q378
- ▶ 반복 횟수: Q377
- ▶ 밀링 이송 속도: Q207
- ▶ 밀링 유형: Q351. 상향: +1, 하향: -1
- ▶ 깊이: 공작물 표면과 슬롯 아래쪽 사이의 거리: Q201
- ▶ 진입 깊이: Q202
- ▶ 바닥 정삭 잔삭량: Q369
- ▶ 진입 이송 속도: Q206
- ▶ 정삭 가공시 1 회 절입량: Q338
- ▶ 안전 거리: Q200
- ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
- ▶ 2. 안전 거리: Q204
- ▶ 진입 유형: Q366. 0 = 수직 진입, 1 = 나선 진입
- ▶ 정삭 이송 속도: Q385



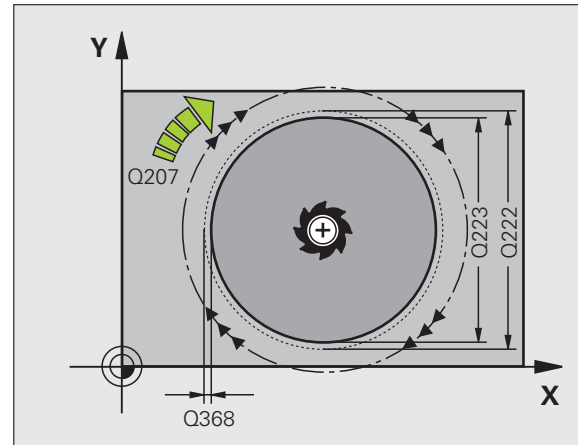
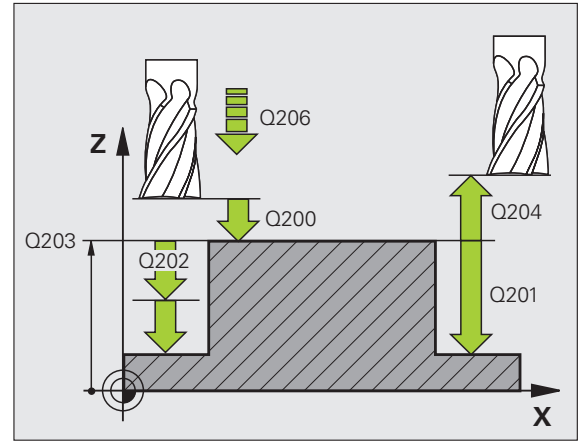
직사각형 스테드 (사이클 256)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 256 직사각형 스테드를 선택합니다.
- ▶ 첫 번째 측면 길이: Q218
- ▶ 공작물 영역 크기: Q424
- 두 번째 측면 길이: Q219
- ▶ 공작물 영역 크기 2: Q425
- 모서리 반경: Q220
- ▶ 측면 정삭 잔삭량: Q368
- ▶ 회전 각도: Q224
- ▶ 스테드 위치: Q367
- ▶ 밀링 이송 속도: Q207
- ▶ 밀링 유형: Q351. 상향: +1, 하향: -1
- ▶ 깊이: 공작물 표면과 스테드 아래쪽 사이의 거리: Q201
- ▶ 진입 깊이: Q202
- ▶ 진입 이송 속도: Q206
- ▶ 안전 거리: Q200
- ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
- ▶ 2. 안전 거리: Q204
- 경로 중첩 계수: Q370



원형 스테드 (사이클 257)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 257 원형 스테드를 선택합니다.
- ▶ 정삭된 파트 직경: Q223
- ▶ 공작물 영역 직경: Q222
- 측면 정삭 잔삭량: Q368
- ▶ 밀링 이송 속도: Q207
- ▶ 밀링 유형: Q351. 상향: +1, 하향: -1
- ▶ 깊이: 공작물 표면과 스테드 아래쪽 사이의 거리: Q201
- ▶ 진입 깊이: Q202
- ▶ 진입 이송 속도: Q206
- ▶ 안전 거리: Q200
- ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
- ▶ 2. 안전 거리: Q204
- ▶ 경로 중첩 계수: Q370



구멍 패턴

개요

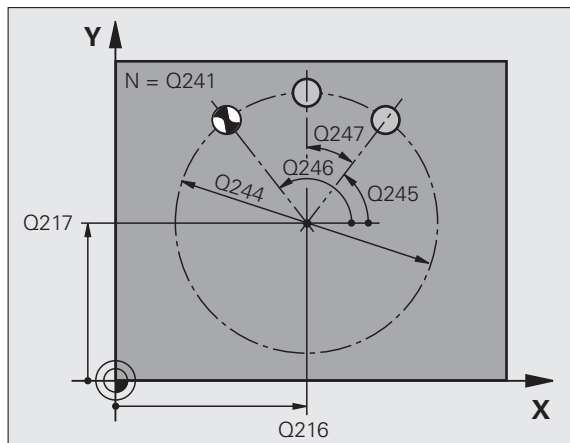
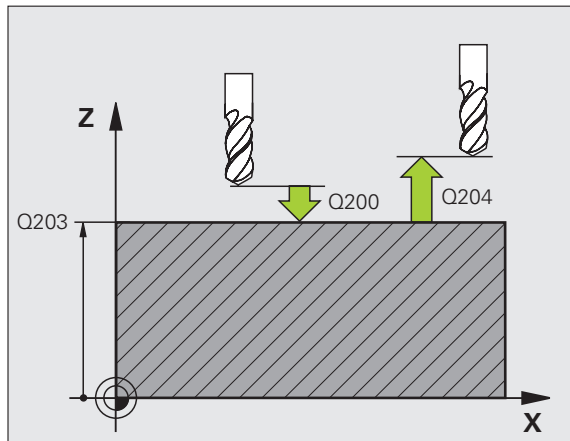
사용 가능한 사이클	페이지
220 원형 패턴	70
221 선형 패턴	71

원형 패턴 (사이클 220)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 220 원형 패턴을 선택합니다.
 - ▶ 첫 번째 축에서의 중심: Q216
 - ▶ 두 번째 축에서의 중심: Q217
 - ▶ 피치원 직경: Q244
 - ▶ 시작각: Q245
 - ▶ 정지각: Q246
 - ▶ 각도 증분: Q247
 - ▶ 반복 횟수: Q241
 - ▶ 안전 거리: Q200
 - ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
 - ▶ 2 차 안전 거리: Q204
 - ▶ 안전 높이로 이동: Q301
 - ▶ 이송 유형: Q365



사이클 200 과 사이클 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 240, 256, 257, 215, 251, 252, 253, 254, 262, 263, 264, 265, 267 을 조합할 수 있습니다.



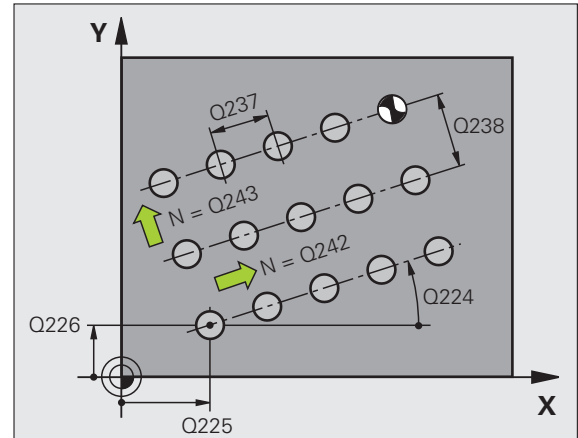
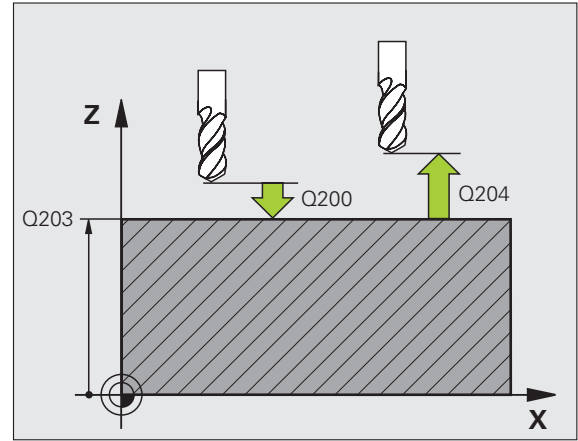
선형 패턴 (사이클 221)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 221 선형 패턴을 선택합니다.
- ▶ 첫 번째 축에서의 시작점: Q225
- ▶ 두 번째 축에서의 시작점: Q226
- ▶ 첫 번째 축에서의 간격: Q237
- ▶ 두 번째 축에서의 간격: Q238
- ▶ 열 수: Q242
- ▶ 라인 수: Q243
- ▶ 회전 각도: Q224
- ▶ 안전 거리: Q200
- ▶ 공작물 표면 좌표: Q203
- ▶ 2 차 안전 거리: Q204
- ▶ 안전 높이로 이동: Q301



- 사이클 221 선형 패턴은 정의하는 즉시 적용됩니다.
- 사이클 221은 마지막으로 정의된 고정 사이클을 자동으로 호출합니다.
- 사이클 221 과 사이클 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 240, 251, 252, 253, 256, 257, 262, 263, 264, 265, 267 을 조합할 수 있습니다.
- 조합된 사이클에서 안전 거리, 표면 좌표 및 2 차 안전 거리는 항상 사이클 221 에서 취한 값입니다.

TNC 는 공구축 및 작업 평면에 공구를 자동으로 프리포지셔닝합니다.



SL 사이클

개요

사용 가능한 사이클	페이지
14 윤곽	74
20 윤곽 데이터	75
21 파일럿 드릴링	76
22 황삭	76
23 바닥 정삭	77
24 측면 정삭	77
25 윤곽 트레인	78
27 원통 표면	79
28 원통 표면 슬롯	80
29 원통 표면 리지	81
39 원통 표면 윤곽	82

일반

SL 사이클은 여러 개의 하위 윤곽 (최대 12 개의 아일랜드 또는 포켓) 으로 구성된 윤곽을 가공하고자 할 때 유용합니다.

하위 윤곽은 서브프로그램에서 정의합니다.



하위 윤곽 작업 시 항상 다음 사항에 유의하십시오.

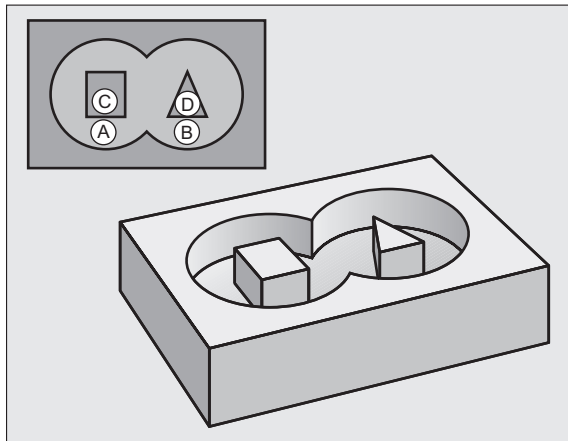
- **포켓**의 경우 공구가 내부 윤곽을, **아일랜드**의 경우 외부 윤곽을 가공합니다.
- 공구 **접근** 및 **후진**과 **공구 축**에서의 **진입**은 SL 사이클에서 프로그래밍할 수 없습니다.
- 사이클 14 윤곽 모양에 나열된 각 윤곽은 폐쇄형 윤곽이어야 합니다.
- SL 사이클 프로그래밍을 위한 메모리 용량은 제한되어 있습니다. 예를 들어, 하나의 SL 사이클에서 2048 개 정도의 직선 블록을 프로그래밍할 수 있습니다.



사이클 25 윤곽 트레인의 윤곽은 폐쇄형이면 안 됩니다.



실제로 파트를 가공하기 전에 그래픽 테스트 실행을 합니다. 그러면 윤곽을 정확하게 정의했는지 확인할 수 있습니다.



윤곽 모양 (사이클 14)

사이클 14 윤곽 모양에서 완전한 폐쇄형 윤곽을 만들기 위해 중첩할 서브프로그램을 나열합니다.

- ▶ CYCL DEF: 사이클 14 윤곽 모양을 선택합니다.
 - ▶ 윤곽의 레이블 번호: 완전한 폐쇄형 윤곽을 만들기 위해 중첩할 서브프로그램의 레이블 번호를 나열합니다.



사이클 14 윤곽 모양은 정의하는 즉시 적용됩니다.

4 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY

5 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1/2/3

...

36 L Z+200 R0 FMAX M2

37 LBL1

38 L X+0 Y+10 RR

39 L X+20 Y+10

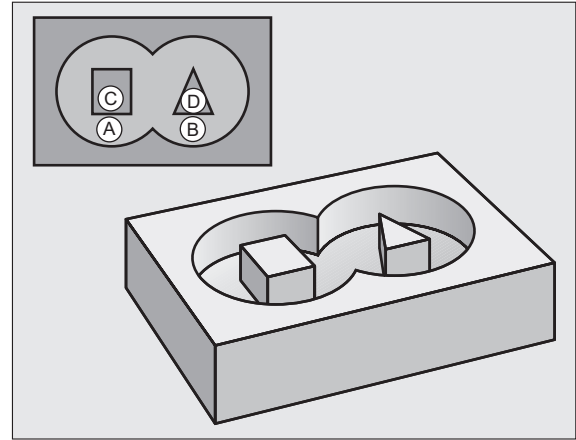
40 CC X+50 Y+50

...

45 LBL0

46 LBL2

...



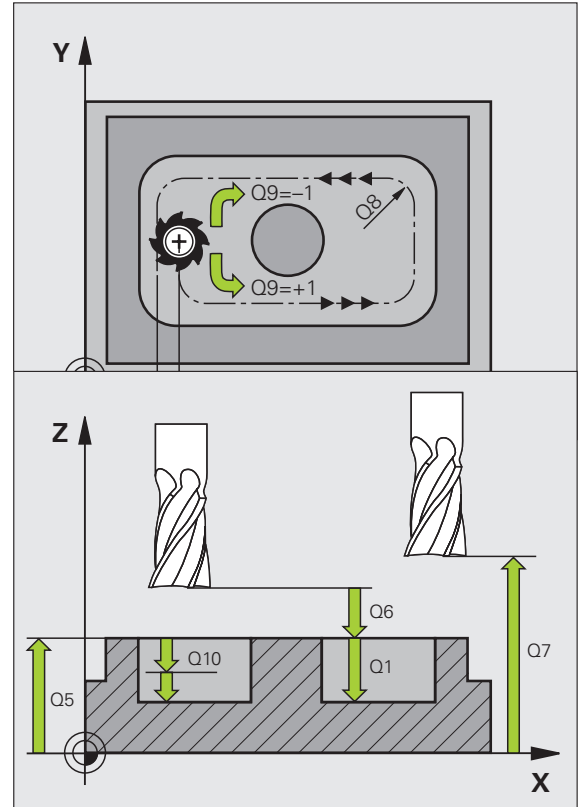
윤곽 데이터 (사이클 20)

사이클 20 윤곽 데이터는 사이클 21~24의 가공 정보를 정의합니다.

- ▶ CYCL DEF: 사이클 20 윤곽 데이터를 선택합니다.
 - ▶ 밀링 깊이: 공작물 표면과 포켓 아래쪽 사이의 거리: Q1
 - ▶ 경로 중첩 계수: Q2
 - ▶ 측면 정삭 잔삭량: Q3
 - ▶ 바닥 정삭 잔삭량: Q4
 - ▶ 공작물 표면 좌표: 현재 데이터셋을 참조하는 공작물 표면의 좌표: Q5
 - ▶ 안전 거리: 공구에서 공작물 표면까지의 거리: Q6
 - ▶ 안전 높이: 공작물과의 충돌이 불가능한 높이: Q7
 - ▶ 내부 모서리 반경: 공구 중심점 경로를 참조하는 내부 모서리에서의 라운딩 반경: Q8
 - ▶ 회전 방향: Q9: 시계 방향 Q9 = -1, 반시계 방향 Q9 = +1



사이클 20 윤곽 데이터는 정의하는 즉시 적용됩니다.



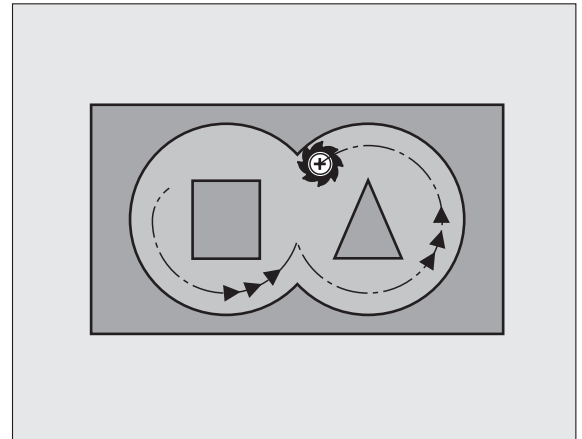
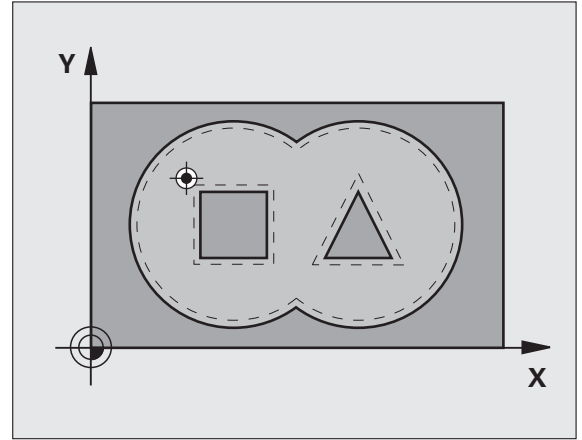
파일럿 드릴링 (사이클 21)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 21 파일럿 드릴링을 선택합니다.
 - ▶ 진입 깊이 : Q10 증분
 - ▶ 진입 이송 속도 : Q11
 - ▶ 황삭 공구 번호 : Q13

황삭 (사이클 22)

공구는 모든 펌핑 깊이에서 윤곽에 평행하게 이동합니다.

- ▶ CYCL DEF: 사이클 22 황삭을 선택합니다.
 - ▶ 진입 깊이 : Q10
 - ▶ 진입 이송 속도 : Q11
 - ▶ 황삭 이송 속도 : Q12
 - ▶ 진행 방향의 황삭 공구 번호 : Q18
 - ▶ 왕복 이송 속도 : Q19
 - ▶ 후퇴 이송 속도 : Q208
 - ▶ 이송 속도 계수 (%): 공구가 완전히 맞물려 있을 때의 이송 감속률 : Q401
 - ▶ 미세 황삭 유형: 미세 황삭 중 TNC 작동 방식 지정 : Q404



바닥 정삭 (사이클 23)

정삭 중 표면은 윤곽에 평행하게, 그리고 이전에 바닥 잔삭량 아래 입력한 깊이까지 가공됩니다.

- ▶ CYCL DEF: 사이클 23 바닥 정삭을 선택합니다.
 - ▶ 진입 이송 속도: Q11
 - 황삭 이송 속도: Q12
 - ▶ 후퇴 이송 속도: Q208



사이클 23을 호출하기 전에 사이클 22 황삭을 호출합니다.

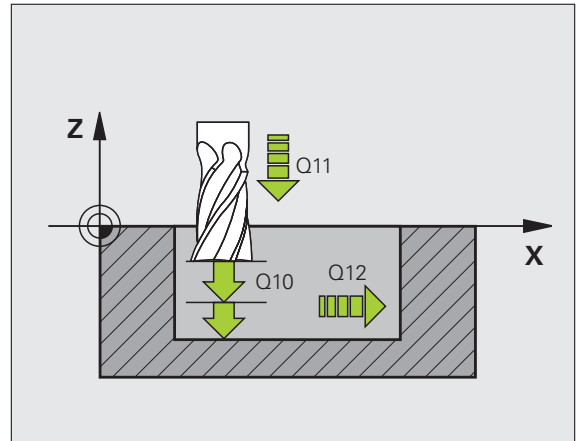
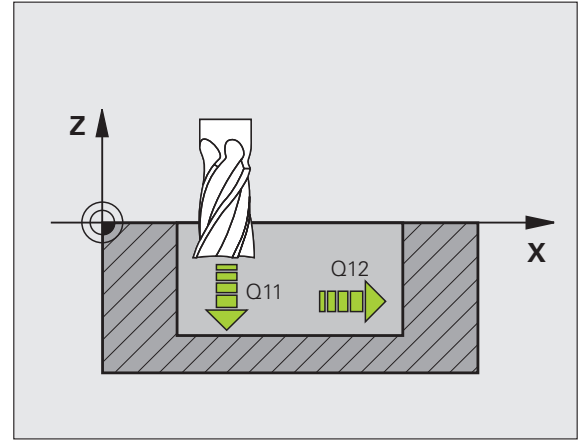
측면 정삭 (사이클 24)

개별 윤곽 요소 정삭

- ▶ CYCL DEF: 사이클 24 측면 정삭을 선택합니다.
 - ▶ 회전 방향: Q9. 시계 방향 Q9 = -1, 반시계 방향 Q9 = +1
 - ▶ 진입 깊이: Q10
 - ▶ 진입 이송 속도: Q11
 - ▶ 황삭 이송 속도: Q12
 - ▶ 측면 정삭 잔삭량: Q14, 여러 경로에서의 정삭 잔삭량



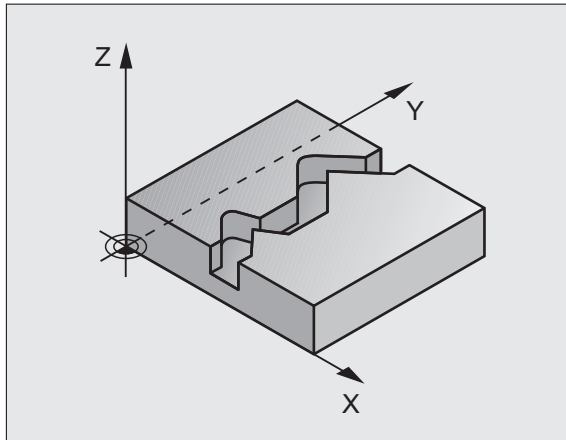
사이클 24을 호출하기 전에 사이클 22 황삭을 호출합니다.



윤곽 트레이인 (사이클 25)

이 사이클은 윤곽 서브프로그램에 정의된 개방형 윤곽을 가공하는 데 필요한 데이터를 입력하기 위한 것입니다.

- ▶ CYCL DEF: 사이클 **25 윤곽 트레이인**을 선택합니다.
 - ▶ 밀링 깊이: **Q1**
 - ▶ 측면 정삭 잔삭량: **Q3** 작업 평면에서의 정삭 잔삭량
 - ▶ 공작물 표면 좌표: **Q5**. 공작물 표면 좌표
 - ▶ 안전 높이: **Q7**: 공구가 공작물과 충돌할 수 없는 높이
 - ▶ 진입 깊이: **Q10**
 - ▶ 진입 이송 속도: **Q11**
 - ▶ 밀링 이송 속도: **Q12**
 - ▶ 밀링 유형: **Q15**. 상향: $Q15 = +1$, 하향: $Q15 = -1$, 여러 진입에서 왕복으로: $Q15 = 0$



- 사이클 **14 윤곽 모양**에는 레이블 번호가 하나만 있을 수 있습니다.
- 서브프로그램은 2048 개 정도의 라인 세그먼트를 보유할 수 있습니다.
- 사이클을 호출한 후 증분 크기를 프로그래밍하지 마십시오. 충돌 위험이 있습니다.
- 사이클을 호출한 후 정의된 절대 위치로 이동합니다.

원통 표면 (사이클 27, 소프트웨어 옵션 1)



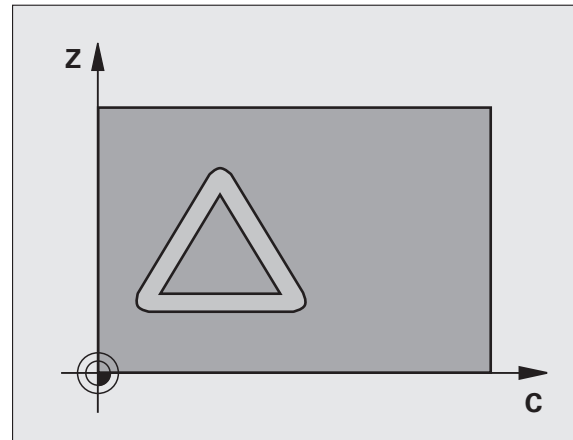
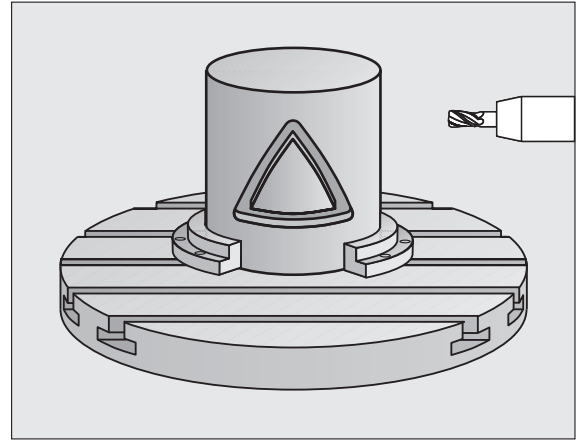
사이클 27 원통 표면을 사용하려면 기계 제작 업체를 통해 미리 준비된 TNC 기능과 기계 장치가 있어야 합니다.

사이클 27 원통 표면을 사용하면 평면처럼 2 축에서만 원통 윤곽을 프로그래밍할 수 있습니다. 그러면 TNC가 해당 윤곽을 원통 표면에 롤링합니다.

- ▶ 서브프로그램에서 윤곽을 정의하고 사이클 14 윤곽 모양에 나열합니다.
- ▶ CYCL DEF: 사이클 27 원통 표면을 선택합니다.
 - ▶ 밀링 깊이: Q1
 - ▶ 측면 정삭 잔삭량: Q3
 - ▶ 안전 거리: Q6. 공구와 공작물 표면 사이의 거리
 - ▶ 진입 깊이: Q10
 - ▶ 진입 이송 속도: Q11
 - ▶ 밀링 이송 속도: Q12
 - ▶ 원통 반경: Q16. 원통 반경
 - ▶ 크기 유형: Q17. 도 = 0, mm/인치 = 1



- 공작물은 로타리 테이블에 동심으로 설정해야 합니다.
- 공구 축은 로타리 테이블 축에 수직해야 합니다.
- 사이클 14 윤곽 모양에는 레이블 번호가 하나만 있을 수 있습니다.
- 서브프로그램은 1024 개 정도의 라인 세그먼트를 보유할 수 있습니다.



원통 표면 (사이클 28, 소프트웨어 옵션 1)



사이클 28 원통 표면을 사용하려면 기계 제작 업체를 통해 미리 준비된 TNC 기능과 기계 장치가 있어야 합니다.

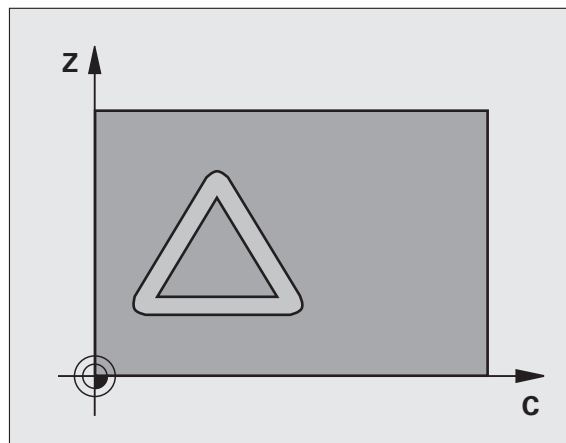
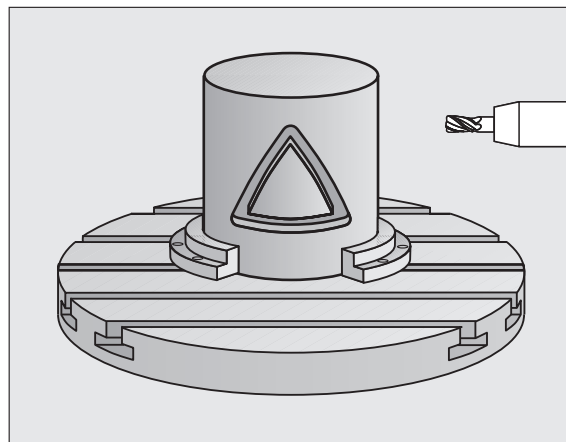
사이클 28 원통 표면을 사용하면 2 축에서만 슬롯을 프로그래밍한 다음 슬롯 내측의 각도를 왜곡하지 않고 원통 표면에 가공할 수 있습니다.

- ▶ 서브프로그램에서 윤곽을 정의하고 사이클 14 윤곽 모양에 나열합니다.
- ▶ CYCL DEF: 사이클 28 원통 표면을 선택합니다.

- ▶ 밀링 깊이: Q1
- ▶ 측면 정삭 잔삭량: Q3
- ▶ 안전 거리: Q6. 공구와 공작물 표면 사이의 거리
- ▶ 진입 깊이: Q10
- ▶ 진입 이송 속도: Q11
- ▶ 밀링 이송 속도: Q12
- ▶ 원통 반경: Q16. 원통 반경
- ▶ 크기 유형: Q17. 도 = 0, mm/ 인치 = 1
- ▶ 슬롯 폭: Q20
- ▶ 공차: Q21



- 공작물은 로타리 테이블에 동심으로 설정해야 합니다.
- 공구 축은 로타리 테이블 축에 수직해야 합니다.
- 사이클 14 윤곽 모양에는 레이블 번호가 하나만 있을 수 있습니다.
- 서브프로그램은 2048 개 정도의 라인 세그먼트를 보유할 수 있습니다.



원통 표면 (사이클 29, 소프트웨어 옵션 1)



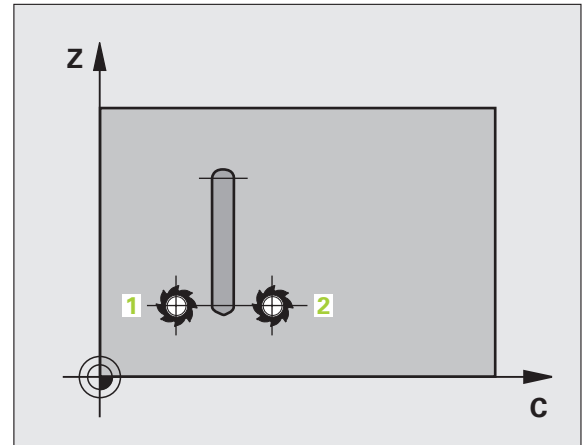
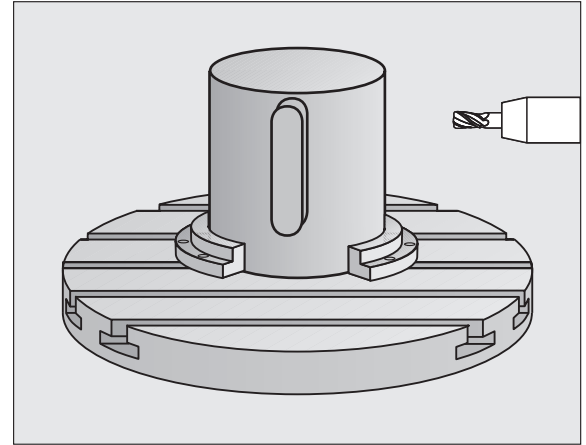
사이클 29 원통 표면을 사용하려면 기계 제작 업체를 통해 미리 준비된 TNC 기능과 기계 장치가 있어야 합니다.

사이클 29 원통 표면을 사용하면 2 축에서만 리지를 프로그래밍한 다음 슬롯 내측의 각도를 왜곡하지 않고 원통 표면에 가공할 수 있습니다.

- ▶ 서브프로그램에서 윤곽을 정의하고 사이클 14 윤곽 모양에 나열합니다.
- ▶ CYCL DEF: 사이클 29 원통 표면 리지를 선택합니다.
 - ▶ 밀링 깊이 : Q1
 - ▶ 측면 정삭 잔삭량 : Q3
 - ▶ 안전 거리 : Q6. 공구와 공작물 표면 사이의 거리
 - ▶ 진입 깊이 : Q10
 - ▶ 진입 이송 속도 : Q11
 - ▶ 황삭 이송 속도 : Q12
 - ▶ 원통 반경 : Q16. 원통 반경
 - ▶ 크기 유형 : Q17. 도 = 0, mm/ 인치 = 1
 - ▶ 리지 폭 : Q20



- 공작물은 로타리 테이블에 동심으로 설정해야 합니다.
- 공구 축은 로타리 테이블 축에 수직해야 합니다.
- 사이클 14 윤곽 모양에는 레이블 번호가 하나만 있을 수 있습니다.
- 서브프로그램은 2048 개 정도의 라인 세그먼트를 보유할 수 있습니다.



원통 표면 (사이클 39, 소프트웨어 옵션 1)



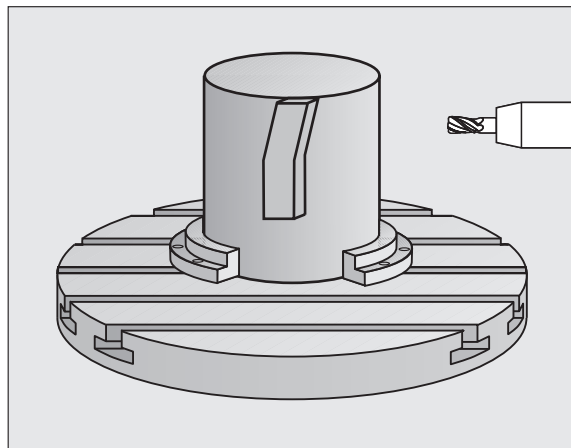
사이클 39 원통 표면 윤곽을 사용하려면 기계 제작 업체를 통해 특수 준비된 TNC 와 기계 공구가 있어야 합니다.

사이클 39 원통 표면 윤곽을 사용하면 평면처럼 2 축에서만 개방형 윤곽을 프로그래밍할 수 있습니다. 그러면 TNC 가 해당 윤곽을 원통 표면용으로 변환합니다.

- ▶ 서브프로그램에서 윤곽을 정의하고 사이클 14 윤곽 모양에 나열합니다.
- ▶ CYCL DEF: 사이클 39 원통 표면 윤곽을 선택합니다.
 - ▶ 밀링 깊이 : Q1
 - ▶ 측면 정삭 잔삭량 : Q3
 - ▶ 안전 거리 : Q6. 공구와 공작물 표면 사이의 거리
 - ▶ 진입 깊이 : Q10
 - ▶ 진입 이송 속도 : Q11
 - ▶ 밀링 이송 속도 : Q12
 - ▶ 원통 반경 : Q16. 원통 반경
 - ▶ 크기 유형 : Q17. 도 = 0, mm/ 인치 = 1



- 공작물은 로타리 테이블에 동심으로 설정해야 합니다.
- 공구 축은 로타리 테이블 축에 수직해야 합니다.
- 사이클 14 윤곽 모양에는 레이블 번호가 하나만 있을 수 있습니다.
- 서브프로그램은 2048 개 정도의 라인 세그먼트를 보유할 수 있습니다.



다중 경로 밀링용 사이클

개요

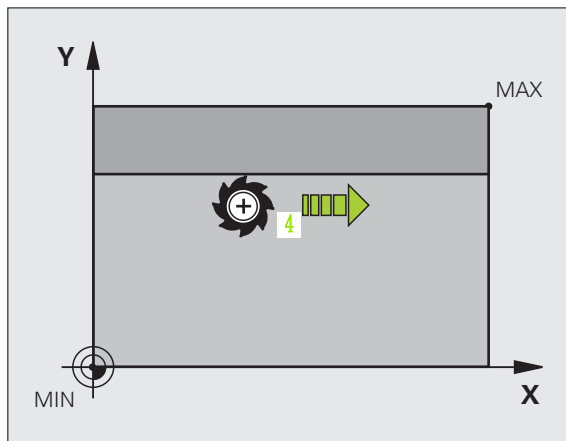
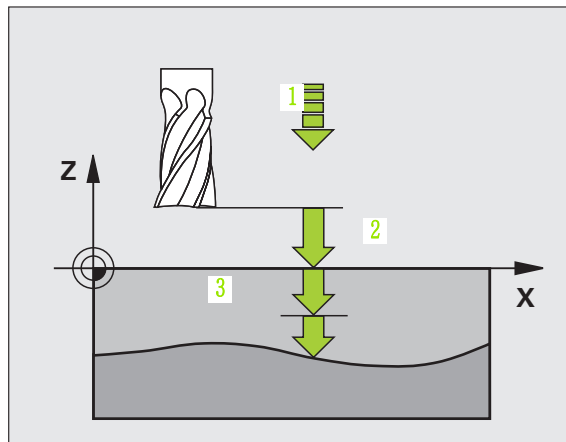
사용 가능한 사이클		페이지
30	3D 데이터 실행	83
230	다중 경로 밀링	84
231	직선 보간 표면	85
232	정면 밀링	86

3D 데이터 (사이클 14)



이 사이클을 사용하려면 DIN 844 에 따른 중심 절삭 엔드 밀이 필요합니다.

- ▶ CYCL DEF: 사이클 30 3D 데이터를 선택합니다.
 - ▶ 디지털이징된 데이터의 프로그램 이름
 - ▶ 범위의 최소점
 - ▶ 범위의 최대점
 - ▶ 안전 거리: 1
 - ▶ 진입 깊이: 2
 - ▶ 진입 이송 속도: 3
 - ▶ 이송 속도: 4
 - ▶ 기타 기능 M

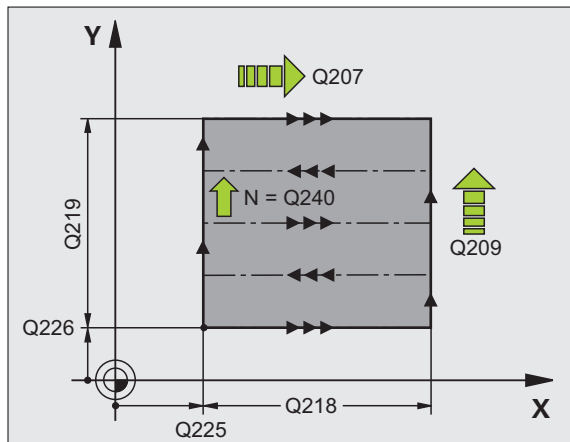
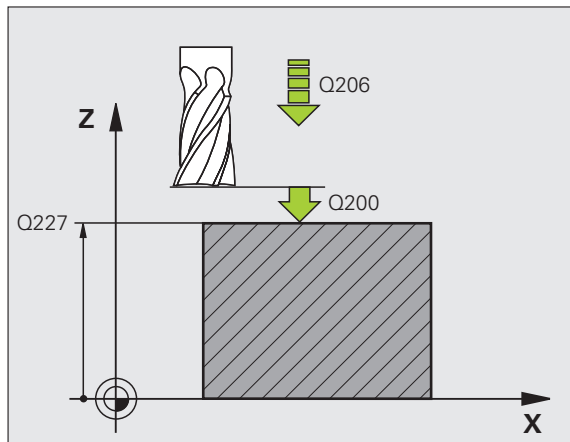


다중 경로 밀링 (사이클 230)



현재 위치에서 TNC는 공구를 먼저 작업 평면에서, 그런 다음 공구 축에서 시작점에 배치합니다. 공구와 클램핑 장치가 충돌하지 않도록 공구를 프리포지셔닝합니다.

- ▶ CYCL DEF: 사이클 230 다중 경로 밀링을 선택합니다.
- ▶ 첫 번째 축에서의 시작점: Q225
- ▶ 두 번째 축에서의 시작점: Q226
- ▶ 세 번째 축에서의 시작점: Q227
- ▶ 첫 번째 측면 길이: Q218
- ▶ 두 번째 측면 길이: Q219
- ▶ 컷 수: Q240
- ▶ 진입 이송 속도: Q206
- ▶ 밀링 이송 속도: Q207
- ▶ 스텝오버 이송 속도: Q209
- ▶ 안전 거리: Q200

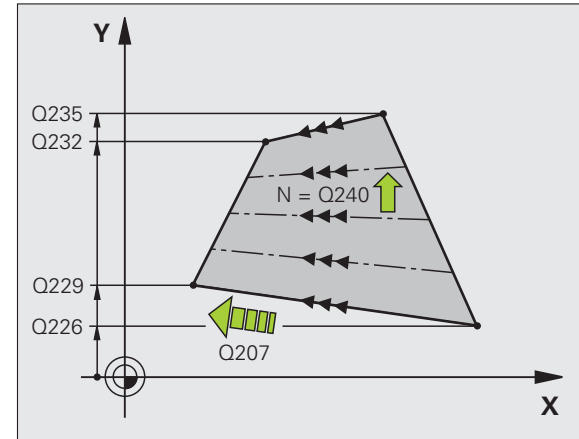
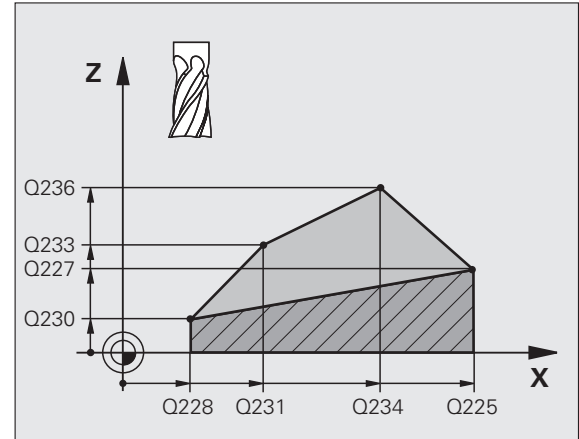


직선 보간 표면 (사이클 231)



현재 위치에서 TNC 는 공구를 먼저 작업 평면에서, 그런 다음 공구 축에서 시작점 (점 1) 에 배치합니다. 공구와 클램핑 장치가 충돌하지 않도록 공구를 프리포지셔닝합니다.

- ▶ CYCL DEF: 사이클 231 직선 보간 표면을 선택합니다.
 - ▶ 첫 번째 축에서의 시작점 : Q225
 - ▶ 두 번째 축에서의 시작점 : Q226
 - ▶ 세 번째 축에서의 시작점 : Q227
 - ▶ 첫 번째 축에서의 두 번째 점 : Q228
 - ▶ 두 번째 축에서의 두 번째 점 : Q229
 - ▶ 세 번째 축에서의 두 번째 점 : Q230
 - ▶ 첫 번째 축에서의 세 번째 점 : Q232
 - ▶ 두 번째 축에서의 세 번째 점 : Q233
 - ▶ 세 번째 축에서의 세 번째 점 : Q233
 - ▶ 첫 번째 축에서의 네 번째 점 : Q234
 - ▶ 두 번째 축에서의 네 번째 점 : Q235
 - ▶ 세 번째 축에서의 네 번째 점 : Q236
 - ▶ 컷 수 : Q240
 - ▶ 밀링 이송 속도 : Q207



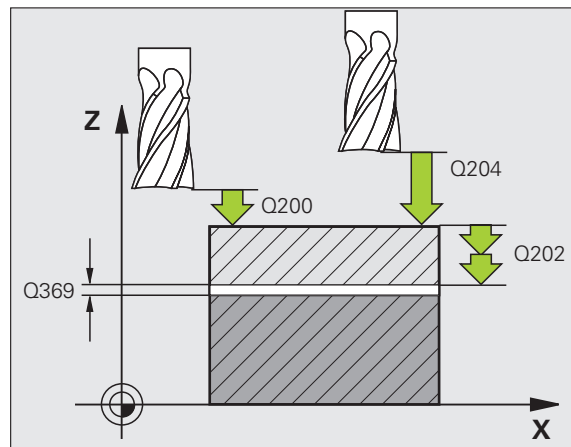
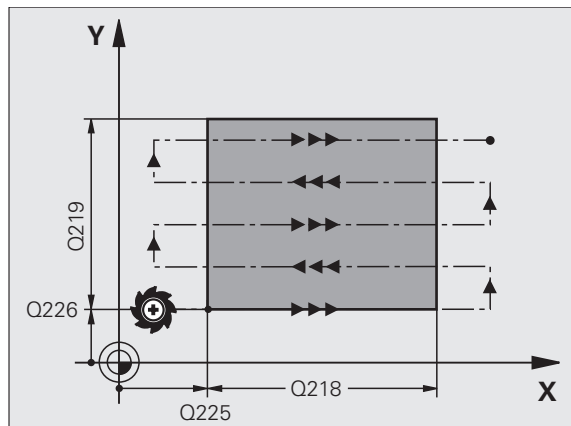
정면 밀링 (사이클 232)



공구와 클램핑 장치 간에 충돌이 발생하지 않도록 Q204 에 2 차 안전 높이를 입력하십시오 .

▶ CYCL DEF: 사이클 232 정면 밀링을 선택합니다 .

- ▶ 가공 유형 : Q389
- ▶ 첫 번째 축에서의 시작점 : Q225
- ▶ 두 번째 축에서의 시작점 : Q226
- ▶ 세 번째 축에서의 시작점 : Q227
- ▶ 세 번째 축에서의 끝점 : Q386
- ▶ 첫 번째 측면 길이 : Q218
- ▶ 두 번째 측면 길이 : Q219
- ▶ 최대 진입 깊이 : Q202
- ▶ 바닥 정삭 잔삭량 : Q369
- ▶ 최대 경로 중첩 계수 : Q370
- ▶ 밀링 이송 속도 : Q207
- ▶ 정삭 이송 속도 : Q385
- ▶ 프리포지셔닝 이송 속도 : Q253
- ▶ 안전 거리 : Q200
- ▶ 측면 안전 거리 : Q357
- ▶ 2 차 안전 거리 : Q204



좌표 변환 사이클

개요

좌표 변환 사이클은 윤곽을 전환, 좌우 대칭, 회전(평면), 기울이기(3D), 축소 및 확대하는 데 사용됩니다.

사용 가능한 사이클	페이지
7 데이텀 전환	88
247 데이텀 설정	89
8 좌우 대칭 이미지	90
10 회전	91
11 배율	92
26 축별 배율	93
19 작업 평면(소프트웨어 옵션)	94

좌표 변환 사이클은 재설정하거나 재정의하기 전까지 정의하는 즉시 적용됩니다. 최초 윤곽은 서브프로그램에서 정의해야 합니다. 입력 값은 절대 값과 증분 값 모두 가능합니다.

데이텀 전환 (사이클 7)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 7 데이텀 전환을 선택합니다.
 - ▶ 새 데이텀의 좌표나 데이텀 테이블의 데이텀 번호를 입력합니다.
- 데이텀 전환을 취소하려면 입력 값 0 으로 사이클 정의를 다시 입력합니다.

13 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT

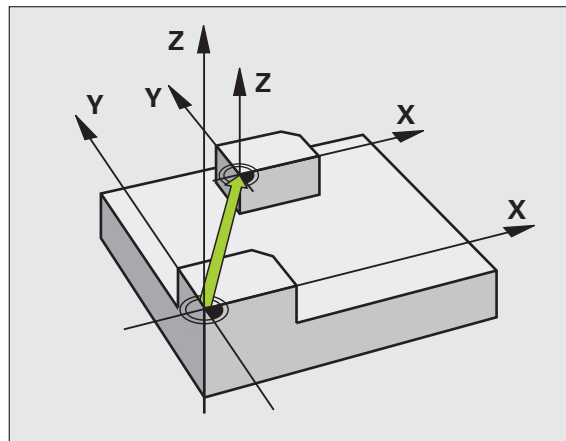
14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40



변환 조합 시 데이텀 전환은 다른 변환 전에 프로그래밍해야 합니다.



데이텀 설정 (사이클 247)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 247 데이텀 설정을 선택합니다.
- ▶ 데이텀 번호 : Q339. 프리셋 테이블에서 새 데이텀의 번호를 입력합니다.

13 CYCL DEF 247 DATUM SETTING

Q339=4 ; 데이텀 번호



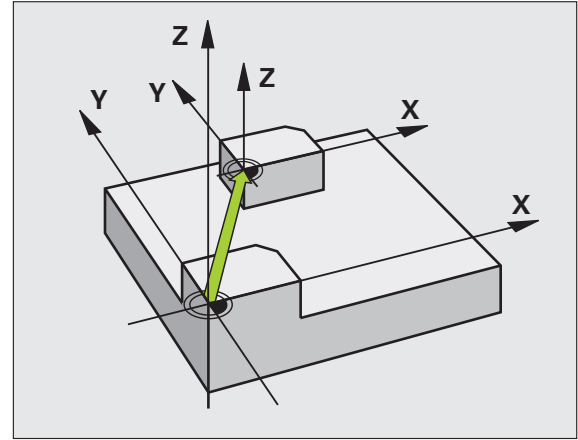
프리셋 테이블의 데이텀을 활성화하면 다음 사이클을 사용하여 활성화된 모든 좌표 변환이 재설정됩니다.

- 사이클 7, 데이텀 전환
- 사이클 8, 좌우 대칭 이미지
- 사이클 10, 회전
- 사이클 11, 배울
- 사이클 26, 축별 배울

하지만 사이클 19, 기울어진 작업 평면의 좌표 변환은 계속 활성화되어 있습니다.

프리셋 번호 0 (라인 0) 을 활성화하면 수동 운전 모드에서 마지막으로 설정한 데이텀이 활성화됩니다.

사이클 247 은 테스트 실행 모드에서는 작동하지 않습니다.



좌우 대칭 이미지 (사이클 8)

▶ CYCL DEF: 사이클 8 좌우 대칭 이미지를 선택합니다.

▶ 좌우 대칭 축 입력: X 또는 Y, 또는 X 및 Y

좌우 대칭 이미지를 재설정하려면 NO ENT 를 사용하여 사이클 정의를 다시 입력합니다.

15 CALL LBL1

16 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT

17 CYCL DEF 7.1 X+ 60

18 CYCL DEF 7.2 Y+ 40

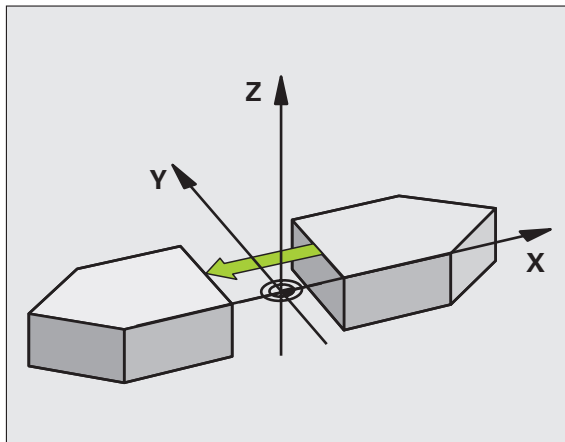
19 CYCL DEF 8.0 MIRROR IMAGE

20 CYCL DEF 8.1 Y

21 CALL LBL1



- 공구 축은 좌우 대칭될 수 없습니다.
- 이 사이클은 항상 최초 윤곽을 좌우 대칭합니다 (이 예의 경우 서브프로그램 LBL1 내).



회전 (사이클 10)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 10 회전을 선택합니다.
 - ▶ 회전 각도 입력:
입력 범위: $-360^{\circ} \sim +360^{\circ}$
회전 각도의 기준 축

작업 평면	기준 축 및 0° 방향
X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z

회전을 취소하려면 회전 값 0 으로 사이클 정의를 다시 입력합니다.

12 CALL LBL1

13 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT

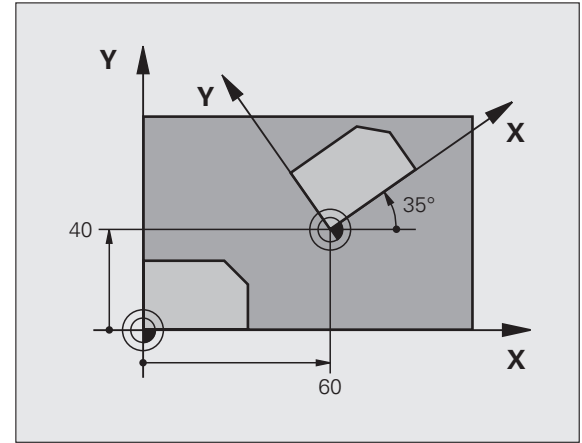
14 CYCL DEF 7.1 X+60

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

16 CYCL DEF 10.0 ROTATION

17 CYCL DEF 10.1 ROT+35

18 CALL LBL1



배율 (사이클 11)

▶ CYCL DEF: 사이클 11 배율을 선택합니다.

▶ 배율 (SCL) 입력:

입력 범위: 0.000 001 ~ 99.999 999

축소 ... SCL<1

확대 ... SCL>1

배율을 취소하려면 SCL1 로 사이클 정의를 다시 입력합니다.

11 CALL LBL1

12 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT

13 CYCL DEF 7.1 X+ 60

14 CYCL DEF 7.2 Y+ 40

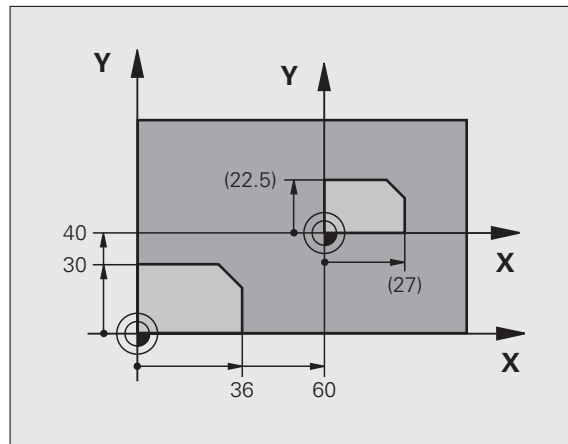
15 CYCL DEF 11.0 SCALING FACTOR

16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75

17 CALL LBL1



배율은 작업 평면에서만 적용되거나 기본 3 축 모두에서 적용될 수 있습니다 (MP7410 에 따라 다름).



축별 배율 (사이클 26)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 26 **축별 배율**을 선택합니다.
 - ▶ 축 및 배율: 좌표 축뿐 아니라 확장 또는 축소 작업에 포함되는 계수도 입력합니다.
 - ▶ 중심 좌표: 확장 또는 축소 작업의 중심을 입력합니다.

축별 배율을 취소하려면 관련 축에 계수 1 을 지정하여 사이클 정의를 다시 입력합니다.



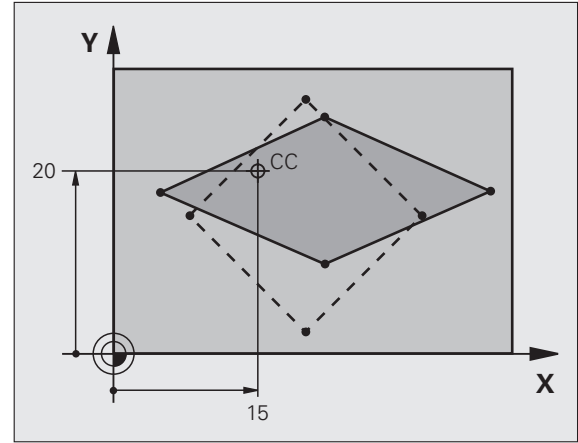
호에 대해 좌표를 공유하는 좌표 축은 같은 계수를 사용하여 확장 또는 축소해야 합니다.

25 CALL LBL1

26 CYCL DEF 26.0 AXIS-SPECIFIC SCALING

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20

28 CALL LBL1



작업 평면 (사이클 19, 소프트웨어 옵션)



작업 평면을 기울이려면 기계 제작 업체를 통해 특수 준비된 TNC 와 기계 공구가 있어야 합니다.

사이클 19 작업 평면은 스위블 헤드 및 / 또는 틸팅 테이블로 가공 작업을 지원합니다.

- ▶ 공구를 호출합니다.
 - ▶ 충돌 방지를 위해 공구 축에서 공구를 후퇴시킵니다.
 - ▶ 필요한 경우 L 블록을 사용하여 로타리 축을 원하는 각도로 배치합니다.
 - ▶ CYCL DEF: 사이클 19 작업 평면을 선택합니다.
 - ▶ 해당 축의 기울기 각도 또는 공간 각도를 입력합니다.
 - ▶ 필요한 경우 자동 포지셔닝 중 로타리 축의 이송 속도를 입력합니다.
 - ▶ 필요한 경우 안전 거리를 입력합니다.
 - ▶ 보정 활성화: 모든 축을 이동합니다.
 - ▶ 평면을 기울이지 않은 것처럼 윤곽을 프로그래밍합니다.
- 작업 평면 사이클을 취소하려면 0°의 각도로 사이클 정의를 다시 입력합니다.

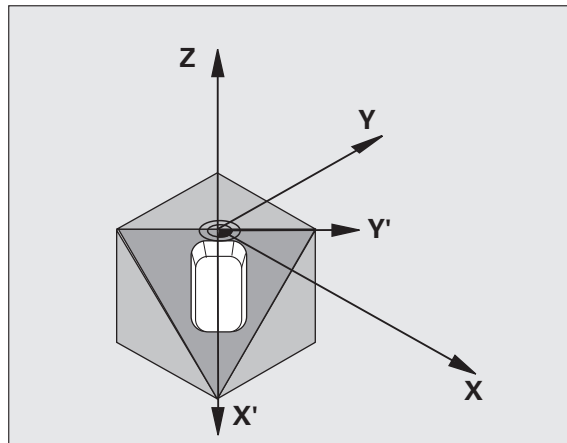
4 TOOL CALL 1 Z S2500

5 L Z+ 350 R0 FMAX

6 L B+ 10 C+ 90 R0 FMAX

7 CYCL DEF 19.0 WORKING PLANE

8 CYCL DEF 19.1 B+ 10 C+ 90 F1000 ABST 50



특수 사이클

개요

사용 가능한 사이클	페이지
9 정지 시간	96
12 PGM CALL	96
13 방향	97
32 공차	98

정지 시간 (사이클 9)

이렇게 하면 실행 중인 프로그램 내의 다음 블록이 프로그래밍된 정지 시간까지 실행됩니다.

- ▶ CYCL DEF: 사이클 9 정지 시간을 선택합니다.
 - ▶ 정지 시간 (초) 을 입력합니다.

48 CYCL DEF 9.0 DWELL TIME

49 CYCL DEF 9.1 DWELL 0.5

PGM CALL(사이클 12)

- ▶ CYCL DEF: 사이클 12 PGM CALL 을 선택합니다.
 - ▶ 호출할 프로그램 이름을 입력합니다.

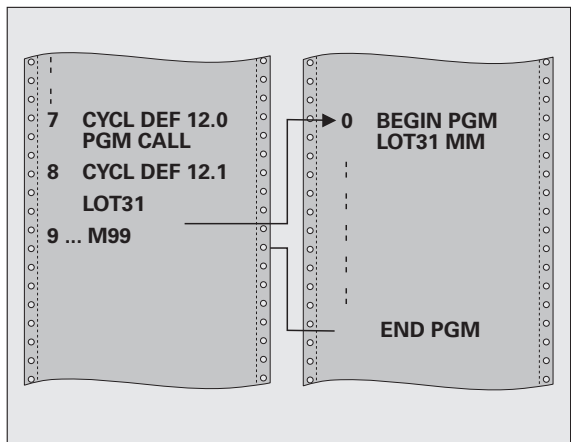
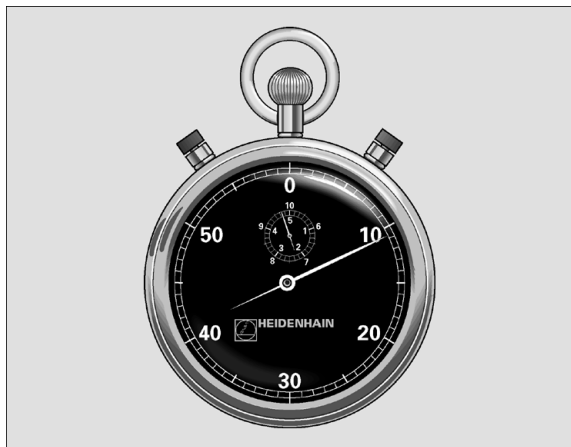


사이클 12 PGM CALL 을 호출해야 활성화됩니다.

7 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

8 CYCL DEF 12.1 LOT31

9 L X+37.5 Y-12 R0 FMAX M99



방향 조정된 스핀들 정지 (사이클 13)

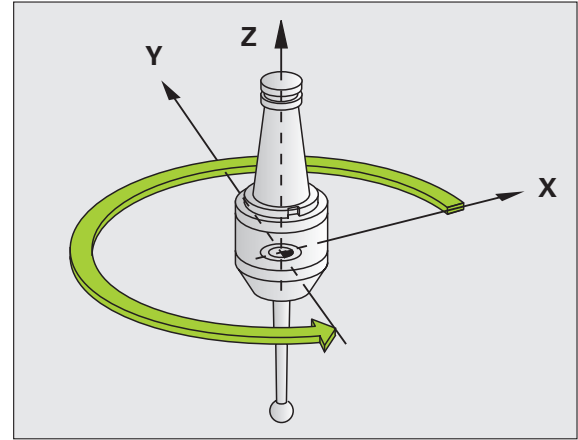


방향 조정된 스핀들 정지를 사용하려면 기계 제작 업체를 통해 특수 준비된 TNC와 기계 공구가 있어야 합니다.

- ▶ CYCL DEF: 사이클 13 방향 조정된 스핀들 정지를 선택합니다.
 - ▶ 작업 평면의 각도 기준 축을 참조하는 방향 각도를 입력합니다.
입력 범위 : $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$
입력 해상도 : 0.1°
- ▶ M19 또는 M20 으로 사이클을 호출합니다.

12 CYCL DEF 13.0 ORIENTED SPINDLE STOP

13 CYCL DEF 13.1 ANGLE 90



공차 (사이클 32)



고속 윤곽 밀링을 사용하려면 기계 제작 업체를 통해 미리 준비된 TNC 기능과 기계 장치가 있어야 합니다.

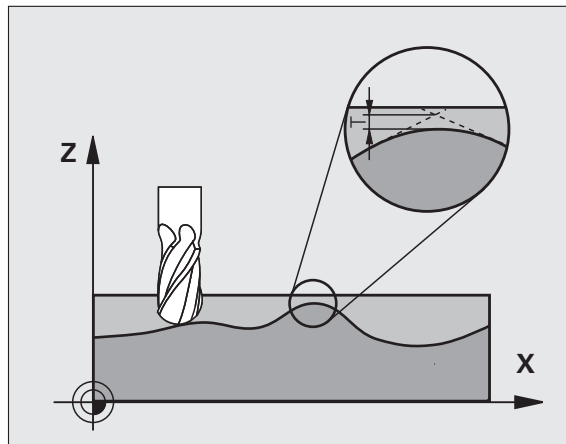


사이클 32 공차는 정의하는 즉시 적용됩니다.

TNC에서는 보정 여부에 관계없이 두 경로 요소 간의 윤곽을 자동으로 부드럽게 조정합니다. 공구는 공작물 표면에 지속적으로 닿아 있습니다. 필요한 경우 TNC에서는 계산을 위해 기계를 잠시 멈추지 않고 **가장 빠른** 속도로 프로그램을 가공할 수 있도록 프로그래밍된 이송 속도를 자동으로 줄입니다.

윤곽을 부드럽게 조정하면 편차가 생깁니다. 이 편차의 크기 (공차 값)는 기계 제작 업체가 기계 파라미터에서 설정합니다. 사이클 32로 사전 설정된 공차 값을 변경할 수 있습니다 (오른쪽 상단 그림 참조).

- ▶ CYCL DEF: 사이클 **32** 공차를 선택합니다.
 - ▶ 공차 T: 허용 가능한 윤곽 편차 (mm)
 - ▶ 정삭 / 황삭 : (소프트웨어 옵션)
필터 설정 선택
0: 높은 윤곽 정확도로 밀링
1: 증가된 이송 속도로 밀링
 - ▶ 로타리 축에 대한 공차 : (소프트웨어 옵션)
M128 이 활성 상태인 경우 로타리 축에 대해 허용 가능한 위치 오류 (도)



평면 기능 (소프트웨어 옵션 1)

개요



평면 기능으로 기울이려면 기계 제작 업체를 통해 미리 준비된 TNC 기능과 기계 장치가 있어야 합니다.

평면 기능은 다양한 방식으로 기울어진 작업 평면을 정의할 수 있는 강력한 기능입니다.

TNC 에 제공되는 모든 **평면** 기능을 사용하면 실제로 기계에 있는 로타리 축과는 독립적으로 원하는 작업 평면을 설명할 수 있습니다. 다음과 같은 기능을 사용할 수 있습니다.

사용 가능한 평면 정의	페이지
공간 각도 정의	100
투사 각도 정의	101
오일러 각도 정의	102
벡터 정의	103
포인트 정의	104
중분 공간 각도	105
축 각도	106
평면 정의 재설정	107

공간 각도 정의 (평면 공간)

- ▶ 특수 TNC 기능을 누릅니다.
- ▶ 가공 평면 기울이기 및 **평면 공간**을 차례로 누릅니다.
 - ▶ **공간 각도 A?**: 고정된 기계 축 X를 중심으로 하는 회전 각도 SPA(오른쪽 상단 그림 참조)
 - ▶ **공간 각도 B?**: 고정된 기계 축 Y를 중심으로 하는 회전 각도 SPB(오른쪽 상단 그림 참조)
 - ▶ **공간 각도 C?**: 고정된 기계 축 Z를 중심으로 하는 회전 각도 SPC(오른쪽 중간 그림 참조)
 - ▶ 포지셔닝 등록 정보로 넘어갑니다 (108 페이지의 "자동 포지셔닝 (이동 / 유지 / 회전)" 참조).

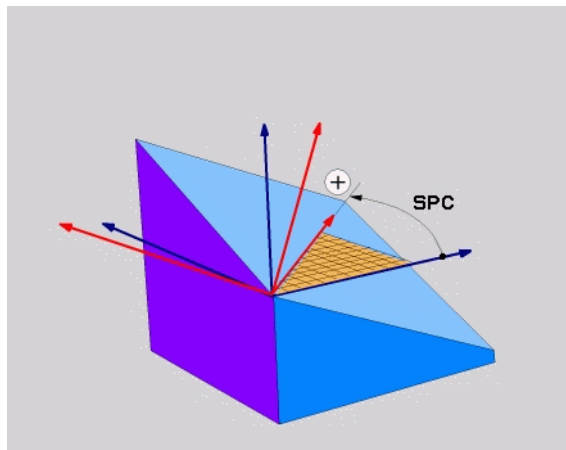
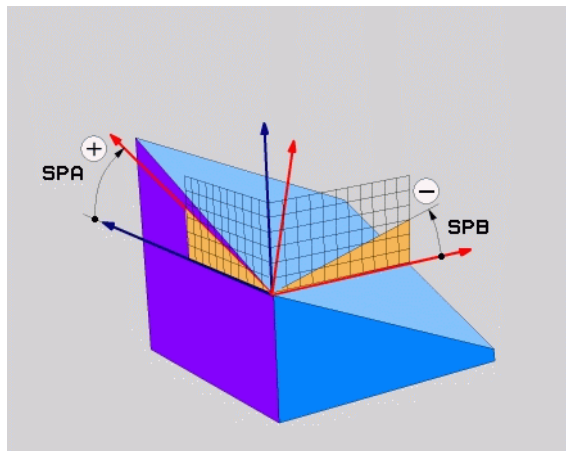
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 MOVE DIST10 F5
00 SEQ-



프로그래밍을 수행하기 전에 다음 사항에 유의하십시오.

세 각도 중 하나가 0인 경우에도 항상 3개의 공간 각도, 즉 SPA, SPB 및 SPC를 정의해야 합니다.

위에 설명된 회전 순서는 활성 공구 축과 관계없이 진행됩니다.



투사 각도 정의 (투사된 평면)

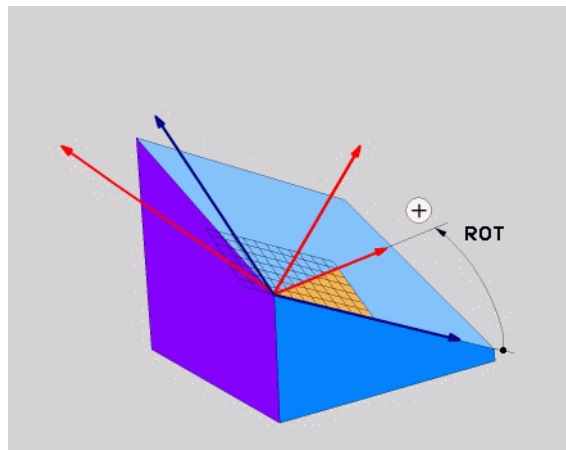
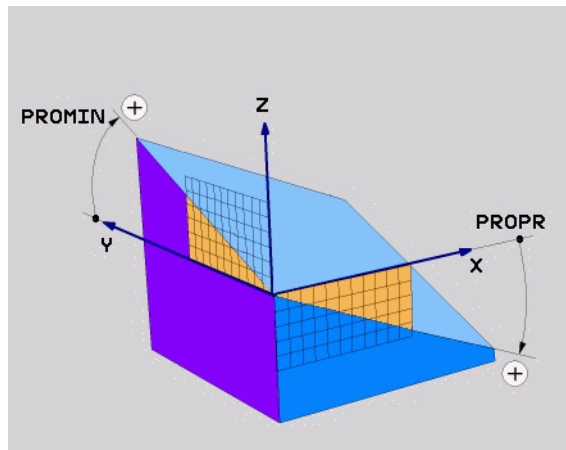
- ▶ 특수 TNC 기능을 누릅니다.
- ▶ 가공 평면 기울이기 및 **투사된 평면**을 차례로 누릅니다.
 - ▶ **첫 번째 좌표 평면의 투사 각도?**: 고정된 기계 좌표계의 첫 번째 좌표 평면에 있는 기울어진 가공 평면의 투사 각도 (오른쪽 상단 그림 참조)
 - ▶ **두 번째 좌표 평면의 투사 각도?**: 고정된 기계 좌표계의 두 번째 좌표 평면에 있는 투사 각도 (오른쪽 상단 그림 참조)
 - ▶ **기울어진 평면의 회전 각도?**: 기울어진 공구 축을 중심으로 하는 기울어진 좌표계의 회전 (사이클 10 회전을 사용한 회전에 해당, 오른쪽 하단 그림 참조)
 - ▶ 포지셔닝 등록 정보로 넘어갑니다 (108 페이지의 "자동 포지셔닝 (이동 / 유지 / 회전)" 참조).

5 PLANE PROJECTED PROPR+ 24 PROMIN+ 24 PROROT+ 30 M
OVE DIST10 F500



프로그래밍을 수행하기 전에 다음 사항에 유의하십시오.

투사 각도는 사각형 입방체를 가공하는 경우에만 사용할 수 있으며, 그렇지 않으면 공작물이 왜곡됩니다.



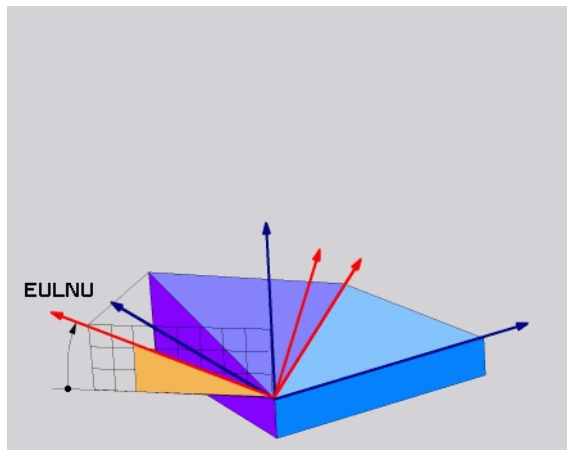
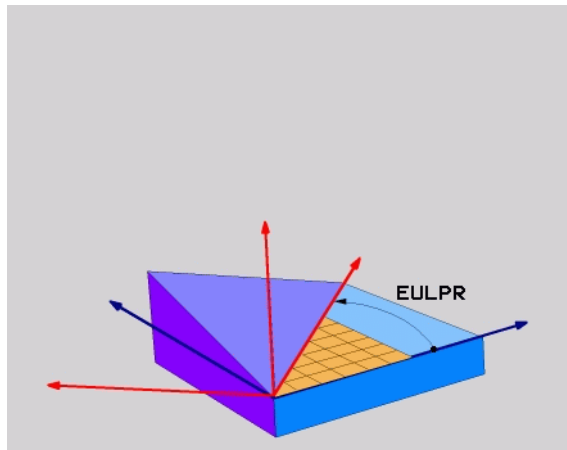
오일러 각도 정의 (평면 오일러)

- ▶ 특수 TNC 기능을 누릅니다.
- ▶ 가공 평면 기울이기 및 **평면 오일러**를 차례로 누릅니다.
 - ▶ **기본 좌표 평면의 회전 각도?**: Z 축을 중심으로 하는 로타리 각도 EULPR(오른쪽 상단 그림 참조)
 - ▶ **기울기 각도 공구 축?**: 운동 각도만큼 이동한 X 축을 중심으로 하는 좌표계의 기울기 각도 EULNUT(오른쪽 하단 그림 참조)
 - ▶ **기울어진 평면의 회전 각도?**: 기울어진 Z 축을 중심으로 하는 기울어진 좌표계의 회전 EULROT(사이클 10 회전을 사용한 회전에 해당). 회전 각도를 사용하여 기울어진 가공 평면에서 X 축의 방향만 정의합니다.
 - ▶ 포지셔닝 등록 정보로 넘어갑니다(108 페이지의 "자동 포지셔닝(이동/유지/회전)" 참조).

5 PLANE EULER EULPR+ 45 EULNU20 EULROT22 MOVE DIS
T10 F500



프로그래밍을 수행하기 전에 다음 사항에 유의하십시오.
회전 순서는 활성 공구 축과 관계없이 진행됩니다.



벡터 정의 (평면 벡터)

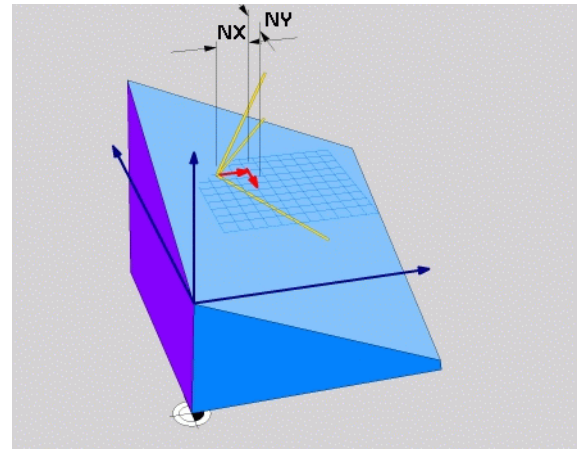
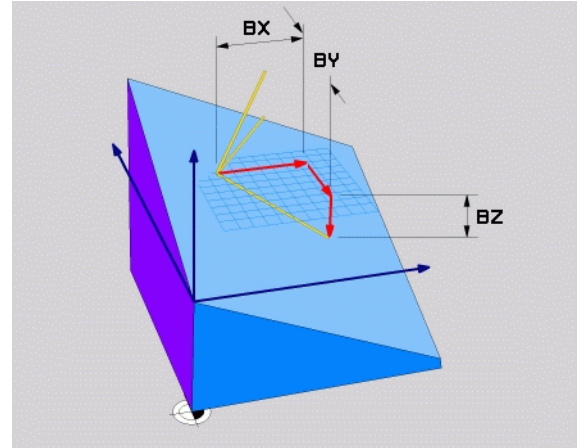
- ▶ 특수 TNC 기능을 누릅니다.
- ▶ 가공 평면 기울이기 및 평면 벡터를 차례로 누릅니다.
 - ▶ 기본 벡터의 X 구성 요소?: 기본 벡터 B의 X 구성 요소 BX(오른쪽 상단 그림 참조).
 - ▶ 기본 벡터의 Y 구성 요소?: 기본 벡터 B의 Y 구성 요소 BY(오른쪽 상단 그림 참조)
 - ▶ 기본 벡터의 Z 구성 요소?: 기본 벡터 B의 Z 구성 요소 BZ(오른쪽 상단 그림 참조)
 - ▶ 법선 벡터의 X 구성 요소?: 법선 벡터 N의 X 구성 요소 NX(오른쪽 하단 그림 참조)
 - ▶ 법선 벡터의 Y 구성 요소?: 법선 벡터 N의 Y 구성 요소 NY(오른쪽 하단 그림 참조)
 - ▶ 법선 벡터의 Z 구성 요소?: 법선 벡터 N의 Z 구성 요소 NZ
- ▶ 포지셔닝 등록 정보로 넘어갑니다(108 페이지의 "자동 포지셔닝 (이동 / 유지 / 회전)" 참조).

5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-
0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 MOVE DIST10 F500



프로그래밍을 수행하기 전에 다음 사항에 유의하십시오.

TNC에서는 사용자가 입력하는 값을 사용하여 표준 벡터를 계산합니다.



포인트 정의 (평면 포인트)

- ▶ 특수 TNC 기능을 누릅니다.
- ▶ 작업 평면 기울이기 및 **평면 포인트**를 차례로 누릅니다.
 - ▶ 첫 번째 평면 포인트의 X 좌표?: X 좌표 P1X
 - ▶ 첫 번째 평면 포인트의 Y 좌표?: Y 좌표 P1Y
 - ▶ 첫 번째 평면 포인트의 Z 좌표?: Z 좌표 P1Z
 - ▶ 두 번째 평면 포인트의 X 좌표?: X 좌표 P2X
 - ▶ 두 번째 평면 포인트의 Y 좌표?: Y 좌표 P2Y
 - ▶ 두 번째 평면 포인트의 Z 좌표?: Z 좌표 P2Z
 - ▶ 세 번째 평면 포인트의 X 좌표?: X 좌표 P3X
 - ▶ 세 번째 평면 포인트의 Y 좌표?: Y 좌표 P3Y
 - ▶ 세 번째 평면 포인트의 Z 좌표?: Z 좌표 P3Z
- ▶ 포지셔닝 등록 정보로 넘어갑니다 (108 페이지의 "자동 포지셔닝 (이동 / 유지 / 회전)" 참조).

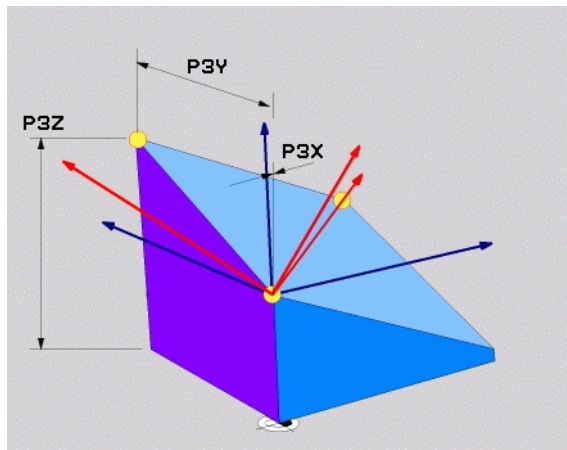
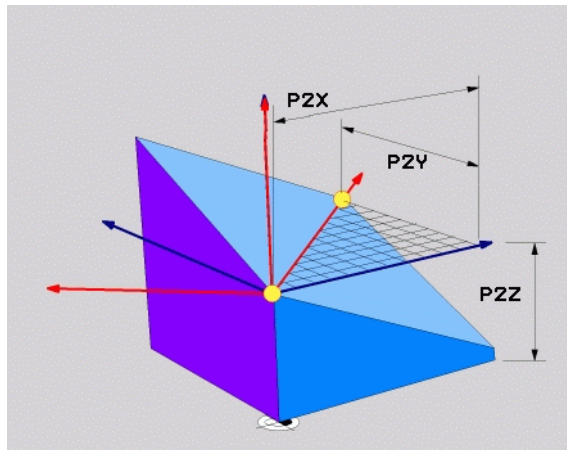
5 POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
 P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 MOVE DIST10 F500



프로그래밍을 수행하기 전에 다음 사항에 유의하십시오.

포인트 1 에서 포인트 2 로의 연결은 기울어진 기본 축의 방향 (공구축 Z 의 경우 X) 을 결정합니다.

이 3 개의 포인트는 평면의 기울기를 정의합니다. TNC 에서는 활성 데이터 위치를 변경하지 않습니다.



증분 공간 각도 (상대 평면)

- ▶ 특수 TNC 기능을 누릅니다.
- ▶ 가공 평면 기어이기 및 **상대 평면**을 차례로 누릅니다.
 - ▶ **증분 각도?**: 활성 가공 평면을 추가로 회전할 공간 각도(오른쪽 그림 참조). 소프트 키를 사용하여 회전 중심으로 사용할 축을 선택합니다.
 - ▶ 포지셔닝 등록 정보로 넘어갑니다(108 페이지의 "자동 포지셔닝 (이동/유지/회전)" 참조).

5 PLANE RELATIV SPB-45 MOVE DIST10 F500 SEQ-



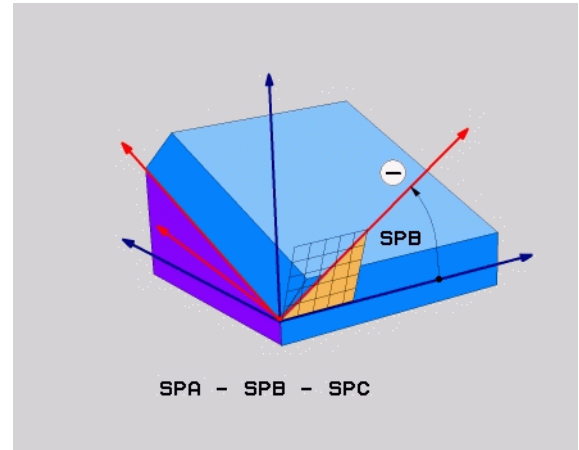
프로그래밍을 수행하기 전에 다음 사항에 유의하십시오.

정의된 각도는 활성화에 사용한 기능과 관계없이 항상 활성 작업 평면을 기준으로 적용됩니다.

하나의 행에서 원하는 수의 **상대 평면** 기능을 프로그래밍할 수 있습니다.

상대 평면 기능 이전에 활성화된 가공 평면으로 돌아가려면 값은 같고 대수 기호는 반대인 각도를 사용하여 **상대 평면** 기능을 재정의하십시오.

기어어지지 않은 가공 평면에 **상대 평면** 기능을 사용하는 경우에는 **평면** 기능에 정의된 공간 각도를 중심으로 기어어지지 않은 평면만 회전하게 됩니다.



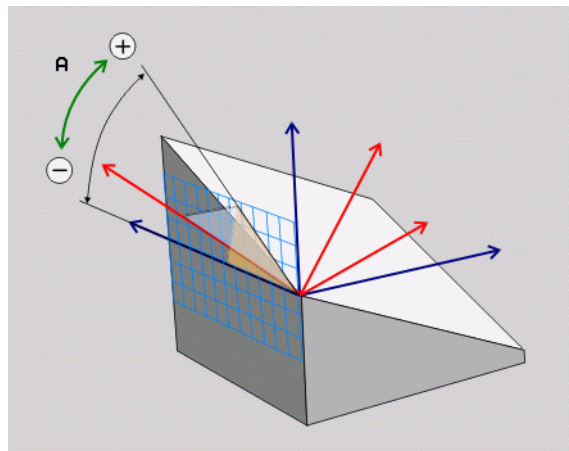
축 각도 정의 (평면 축)

- 특수 TNC 기능을 누릅니다.
- ▶ 가공 평면 기울이기 및 **평면 축**을 차례로 누릅니다.
 - ▶ **축 각도 A?**: TNC 를 포지셔닝할 A 축의 위치
 - ▶ **축 각도 B?**: TNC 를 포지셔닝할 B 축의 위치
 - ▶ **축 각도 C?**: TNC 를 포지셔닝할 C 축의 위치
 - ▶ 포지셔닝 등록 정보로 넘어갑니다 (108 페이지의 "자동 포지셔닝 (이동 / 유지 / 회전)" 참조).

5 PLANE AXIAL B+ 90 MOVE DIST10 F500 SEQ+



프로그래밍을 수행하기 전에 다음 사항에 유의하십시오.
실제로 기계에 있는 로타리 축만 정의할 수 있습니다.



평면 정의 재설정 (평면 재설정)

- ▶ 특수 TNC 기능을 누릅니다.
- ▶ 가공 평면 기울이기 및 **평면 재설정**을 차례로 누릅니다.
 - ▶ 포지셔닝 등록 정보로 넘어갑니다(108 페이지의 "자동 포지셔닝(이동/유지/회전)" 참조).

5 PLANE RESET MOVE DIST10 F500 SEQ-



프로그래밍을 수행하기 전에 다음 사항에 유의하십시오.

평면 재설정 기능을 사용하면 현재 평면 기능 (활성 사이클 19)이 완전히 재설정됩니다. 그러면 각도가 0이 되고 기능이 비활성화됩니다. 이 기능을 여러 번 정의할 필요는 없습니다.

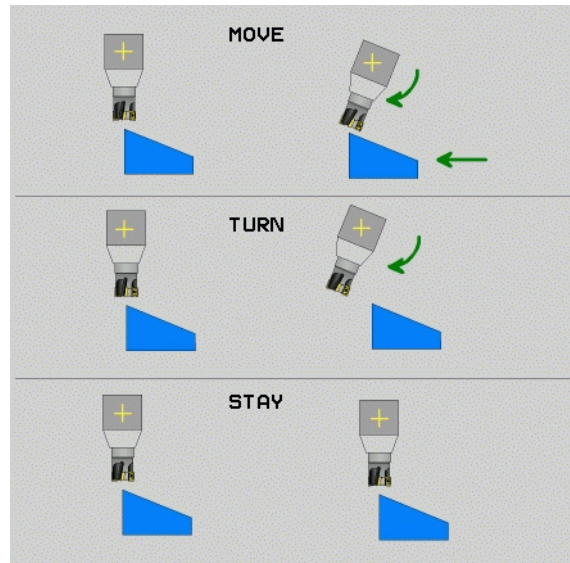
자동 포지셔닝 (이동 / 유지 / 회전)

평면 정의에 필요한 파라미터를 모두 입력한 후에는 계산된 축 값에 대해 로타리 축을 배치하는 방법을 지정해야 합니다.

- ▶ **MOVE** 평면 기능이 로타리 축을 계산된 위치 값으로 자동 배치합니다. 공작물에 상대적인 공구의 위치는 동일하게 유지됩니다. TNC는 선형 축에서 보정 이동을 수행합니다.
- ▶ **STAY** 평면 기능에서 로타리 축을 계산된 위치 값으로 자동 배치하지만 로타리 축만 배치됩니다. 즉, 선형 축에서는 보정 이동이 수행되지 **않습니다**.
- ▶ **TURN** 로타리 축은 나중에 별도의 포지셔닝 블록에 배치합니다.

이동 또는 회전 옵션 (평면 기능은 축을 자동으로 포지셔닝하기 위한 것임)을 선택하는 경우에도 여전히 다음 두 파라미터를 정의해야 합니다.

- ▶ **공구 끝 거리 - 회전 중심** (증분 값): TNC에서 공구 끝에 상대적으로 공구 또는 테이블에 틸팅을 적용합니다. **거리** 파라미터는 현재 공구 끝 위치에 상대적으로 포지셔닝 작업의 회전 중심을 이동합니다.
- ▶ **이송 속도 ? F=**: 공구를 포지셔닝해야 하는 윤곽 속도



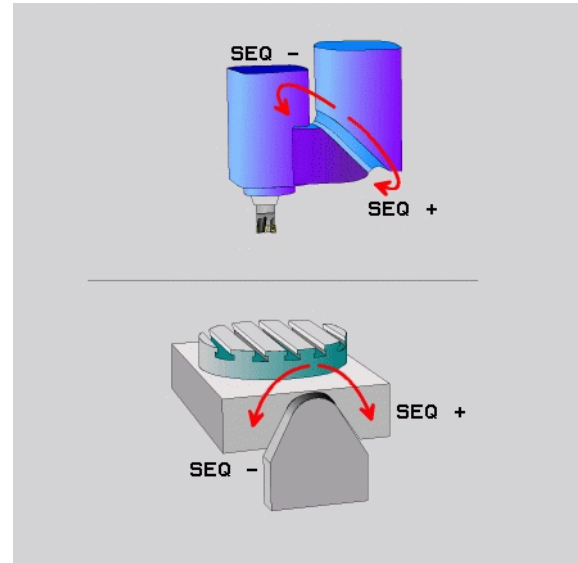
가능한 솔루션 선택 (SEQ +/-)

TNC에서는 사용자가 가공 평면에 대해 정의하는 위치를 사용하여 기계에 있는 로타리 축의 적절한 포지셔닝을 계산합니다. 일반적으로 항상 두 가지 솔루션을 사용할 수 있습니다.

SEQ 스위치를 사용하여 TNC에서 사용할 솔루션을 지정합니다.

- ▶ **SEQ+**: 마스터 축이 양의 각도가 되도록 포지셔닝합니다. 마스터 축은 기계 구성에 따라 테이블의 두 번째 로타리 축이거나 공구의 첫 번째 축입니다 (오른쪽 상단 그림 참조).
- ▶ **SEQ-**: 마스터 축이 음의 각도가 되도록 포지셔닝합니다.

SEQ를 사용하여 선택한 솔루션이 기계의 이송 범위 내에 있지 않으면 TNC에 **입력한 각도는 허용되지 않음** 오류 메시지가 표시됩니다.



변환 유형 선택

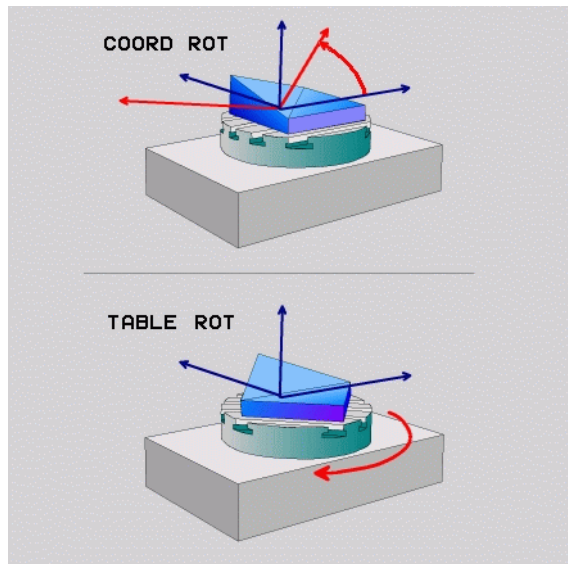
C-로타리 축이 포함된 기계에서는 변환 유형을 지정하는 기능을 사용할 수 있습니다.



▶ **좌표 회전** 평면 기능에서 정의된 기울기 각도로만 좌표계를 회전할 수 있도록 지정합니다. 로타리 테이블은 이동하지 않으며 보정은 수학적으로만 수행됩니다.



▶ **테이블 회전** 평면 기능에서 정의된 기울기 각도로 로타리 테이블을 포지셔닝하도록 지정합니다. 공작물을 회전하면 보정이 적용됩니다.



기울어진 평면에서 기울어진 공구 가공

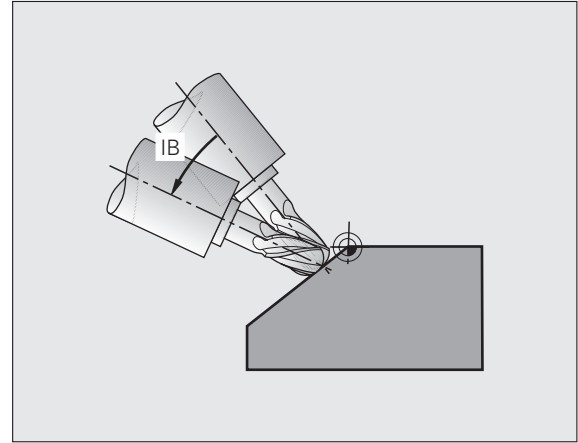
이제 M128 및 새로운 평면 기능과 더불어 기울어진 가공 평면에서 기울어진 공구 가공 기능을 사용할 수 있습니다. 다음과 같은 두 가지 방법으로 정의를 수행할 수 있습니다.

- 로타리 축의 증분 이송을 통해 기울어진 공구 가공
- 법선 벡터를 통한 기울어진 공구 가공



기울어진 가공 평면에서 기울어진 공구를 가공하는 기능은 구형 커터를 사용할 때만 작동합니다.

45° 스윙블 헤드 및 틸팅 테이블을 사용하면 기울기 각도를 공간 각도로 정의할 수도 있습니다. 이 경우 TCPM 기능을 사용합니다.



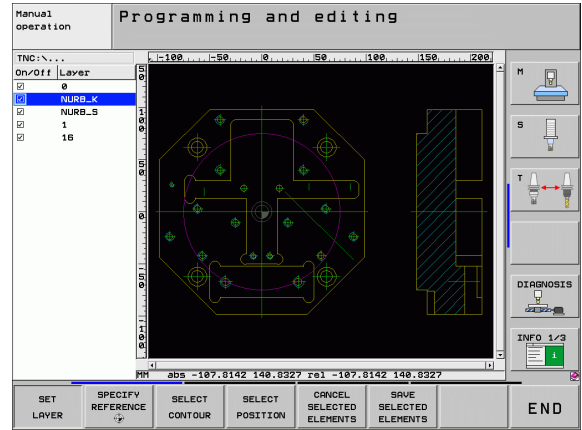
DXF 데이터 처리 (소프트웨어 옵션)

CAD 시스템에서 작성된 DXF 파일은 TNC 에서 직접 열 수 있으며 윤곽이나 가공 위치를 추출한 후 대화식 프로그램이나 점 파일로 저장할 수 있습니다.

또한 이러한 윤곽 프로그램에는 L 및 CC-/CP 블록만이 포함되기 때문에 이 방식으로 얻은 평이한 언어 프로그램은 이전의 TNC 컨트롤로도 실행할 수 있습니다.

- SET LAYER
- SPECIFY REFERENCE
- SELECT CONTOUR
- SELECT POSITION
- CANCEL SELECTED ELEMENTS
- SAVE SELECTED ELEMENTS

- ▶ 필수 드로잉 데이터만 표시하도록 DXF 레이어를 표시하거나 숨깁니다.
- ▶ DXF 파일의 드로잉 데이터를 공작물의 적절한 위치로 옮깁니다.
- ▶ 윤곽을 선택하기 위한 모드를 활성화합니다. 파트에 대해 윤곽을 줄이거나 늘리는 것이 가능합니다.
- ▶ 가공 위치를 선택하기 위한 모드를 활성화합니다. 마우스 클릭으로 위치를 캡처합니다.
- ▶ 이미 선택한 윤곽이나 위치의 선택을 해제합니다.
- ▶ 선택한 윤곽이나 위치를 별개의 파일에 저장합니다.



그래픽 및 상태 표시



" 그래픽 및 상태 표시 " 참조

그래픽 창에서 공작물 정의

새 파트 프로그램을 생성할 때마다 자동으로 BLK-FORM 에 대한 대화 상자 프롬프트가 나타납니다.

- 새 프로그램을 만들거나, 이미 프로그램을 사용하는 경우 소프트 키 BLK FORM 을 누릅니다.
 - 스핀들 축
 - 최소점 및 최대점

다음은 자주 사용되는 기능입니다.

프로그래밍 그래픽



프로그램 + 그래픽 레이아웃을 선택합니다.

TNC 는 윤곽 프로그램을 작성하는 과정에서 2 차원 그래픽을 생성할 수 있습니다.



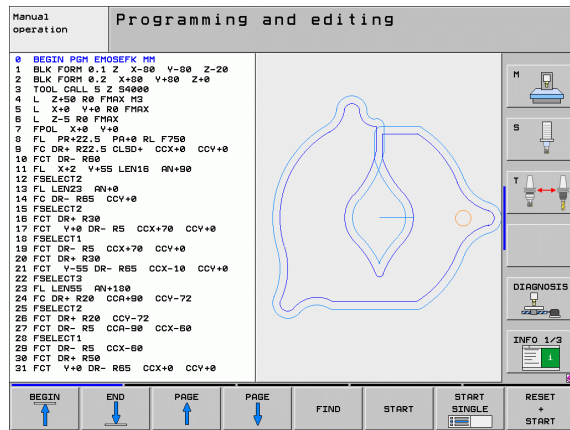
▶ 프로그램 작성 중 그래픽 자동 생성



▶ 그래픽 생성 수동 시작



▶ 대화형 그래픽 생성 블록 단위



그래픽 테스트 및 실행



그래픽 또는 프로그램 + 그래픽 레이아웃을 선택합니다.

테스트 실행 및 프로그램 실행 모드에서 TNC 는 가공 프로세스를 그래픽으로 시뮬레이션할 수 있습니다. 다음 표시 유형은 소프트 키를 통해 사용할 수 있습니다.



▶ 평면 뷰



▶ 3 각법



▶ 3D 뷰



▶ 고해상도 3D 뷰

Manual operation | Test run

```

0 BEGIN PGM 17000 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X=20 V=-32 Z=53
2 BLK FORM 0.2 IX=40 IV=64 IZ=53
3 TOOL CALL 01 Z S1800
4 L X=0 V=0 R0 F9999
5 L Z=1 R0 F9999 M3
6 CVCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET
7 CVCL DEF 5.1 SET UP1
8 CVCL DEF 5.2 DEPTH-3.8
9 CVCL DEF 5.3 PLUNING4 F4000
10 CVCL DEF 5.4 RADIUS16.05
11 CVCL DEF 5.5 F5000 DR-
12 CVCL CALL
13 CVCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET
14 CVCL DEF 5.1 SET UP1
15 CVCL DEF 5.2 DEPTH-44
16 CVCL DEF 5.3 PLUNING44 F4000
17 CVCL DEF 5.4 RADIUS14
18 CVCL DEF 5.5 F5000 DR-
19 CVCL CALL
20 CC X=0 V=0
21 L X=45 V=0 R0 F9999
22 L Z=5 R0 F9999
23 L X=17.5 V=0 RR F5000
24 RND RS
25 C X=17.5 V=0 DR+ RR F5000
26 RND RS
27 L X=45 V=0 R0 F5000
28 L Z=45 R0 F9999
29 L V=0 R0 F9999
30 L X=45 R0 F9999
31 L V=40 R0 F9999
                
```

4056.00 * T 0:00:20

M

S

T

DIAGNOSIS

INFO 1/3

STOP AT | START | START SINGLE | RESET + START

상태 표시



프로그램 + 상태 또는 위치 + 상태 레이아웃을 선택합니다.

프로그램 실행 모드에서 화면의 하단에 있는 창에 다음 정보가 표시됩니다.

- 공구 위치
- 이송 속도
- 활성 기타 기능

추가 상태 정보는 소프트 키를 통해 추가 창에 표시할 수 있습니다.



▶ 개요 탭 활성화: 가장 중요한 상태 정보 표시



▶ 위치 탭 활성화: 위치 표시



▶ 공구 탭 활성화: 공구 데이터 표시



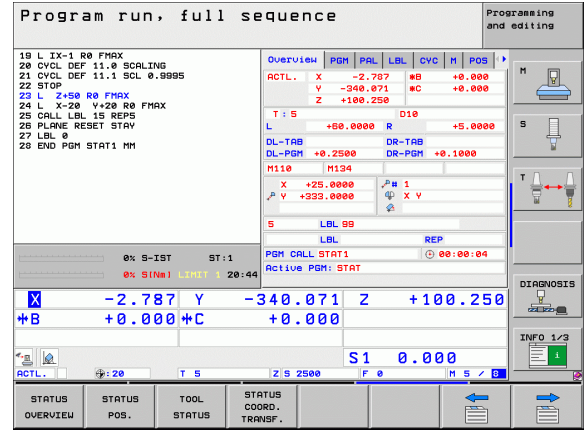
▶ 변환 탭 활성화: 활성 좌표 변환 표시



▶ 왼쪽으로 탭 이동



▶ 오른쪽으로 탭 이동



DIN/ISO 프로그래밍

공구 이동 프로그래밍 -
직교 좌표 사용

G00	급속 이송 시 선형 동작
G01	직선 이송
G02	원형 동작, 시계 방향
G03	원형 동작, 반시계 방향
G05	원형 동작 - 방향 데이터 사용 안 함
G06	원형 동작 - 접선 윤곽 연결 사용
G07*	근축 포지셔닝 블록

공구 이동 프로그래밍 -
극 좌표 사용

G10	급속 이송 시 선형 동작
G11	직선 이송
G12	원형 동작, 시계 방향
G13	원형 동작, 반시계 방향
G15	원형 동작 - 방향 데이터 사용 안 함
G16	원형 동작 - 접선 윤곽 연결 사용

*) 비 모달 기능

드릴링 사이클

G240	센터링
G200	드릴링
G201	리밍
G202	보링
G203	범용 드릴링
G204	백 보링
G205	범용 펙킹
G208	나선형 정삭 밀링
G206	새 탭핑
G207	새 리지드 탭핑 (제어 스핀들)
G209	칩 브레이킹으로 탭핑
G240	센터링
G262	나사산 밀링
G263	나사산 밀링 / 카운터싱킹
G264	나사산 드릴링 / 밀링
G265	나선형 나사산 드릴링 / 밀링
G267	수나사 밀링

포켓, 스테드 및 슬롯

G251	직사각형 포켓, 전체
G252	원형 포켓, 전체
G253	슬롯, 전체
G254	원형 슬롯, 전체
G256	직사각형 스테드 가공
G257	원형 스테드 가공

구멍 패턴

G220	원형 구멍 패턴
G221	선형 구멍 패턴

SL 사이클 그룹 II

G37	윤곽 서브프로그램 정의
G120	윤곽 데이터
G121	파일럿 드릴링
G122	황삭
G123	바닥 정삭
G124	측면 정삭
G125	윤곽 트레인
G127	원통 표면 (소프트웨어 옵션)
G128	원통 표면 슬롯 밀링 (소프트웨어 옵션)
G129	원통 표면 리지 밀링 (소프트웨어 옵션)
G139	원통 표면 윤곽 밀링 (소프트웨어 옵션)
G270	윤곽 트레인 데이터

다중 경로 밀링

G60	3D 데이터
G230	다중 경로 밀링
G231	직선 보간 표면
G232	페이스 밀링

터치 프로브 사이클

G55*	좌표 측정
G400*	2 개의 점을 사용한 기본 회전
G401*	2 개의 구멍을 사용한 기본 회전
G402*	2 개의 스테르드를 사용한 기본 회전
G403*	로타리 테이블을 사용한 기본 회전
G404*	기본 회전 설정
G405*	로타리 테이블 구멍 중심을 사용한 기본 회전
G408*	슬롯 중심 기준점
G409*	리지 중심 기준점
G410*	직사각형 포켓 중심 데이텀
G411*	직사각형 스테르드 중심 데이텀
G412*	구멍 중심 데이텀
G413*	원형 스테르드 중심 데이텀
G414*	외측 모서리 데이텀
G415*	내측 모서리 데이텀
G416*	볼트 구멍 원 중심 데이텀
G417*	터치 프로브 축 데이텀
G418*	4 개 구멍 중심의 데이텀
G419*	단일 축의 데이텀

터치 프로브 사이클

G420*	각도 측정
G421*	구멍 측정
G422*	원형 스테르드 측정
G423*	직사각형 포켓 측정
G424*	직사각형 스테르드 측정
G425*	슬롯 폭 측정
G426*	리지 폭 측정
G427*	임의 좌표 측정
G430*	볼트 구멍 원 측정
G431*	평면 측정
G440*	열 보정
G450*	키네마틱 저장 (옵션)
G451*	키네마틱 측정 (옵션)
G480*	TT 교정
G481*	공구 길이 측정
G482*	공구 반경 측정
G483*	공구 길이 및 반경 측정

*) 비 모달 기능

좌표 변환 사이클

G53	데이텀 테이블에서 데이텀 전환
G54	데이텀 전환 직접 입력
G247	데이텀 설정
G28	윤곽의 좌우 대칭 이미지
G73	좌표계 회전
G72	배율 : 윤곽 축소 또는 확대
G80	작업 평면 (소프트웨어 옵션)

특수 사이클

G04*	정지 시간
G36	방향 조정된 스핀들 정지
G39	프로그램을 사이클로 지정
G79*	사이클 호출
G62	공차 (소프트웨어 옵션)

가공 평면 정의

G17	작업 평면 X/Y, 공구 축 Z
G18	작업 평면 Z/X, 공구 축 Y
G19	작업 평면 Y/Z, 공구 축 X
G20	네 번째 축이 공구 축임

모따기, 라운딩, 윤곽 접근/후진

G24*	모따기 (길이 R)
G25*	모서리 라운딩 (반경 R)
G26*	호에서의 접선 방향 윤곽 접근 (반경 R)
G27*	호에서의 접선 방향 윤곽 후진 (반경 R)

공구 정의

G99*	프로그램 내 공구 정의 (길이 L 및 반경 R)
------	----------------------------

공구 반경 보정

G40	반경 보정 없음
G41	공구 반경 보정, 윤곽 왼쪽
G42	공구 반경 보정, 윤곽 오른쪽
G43	근축 반경 보정: 경로가 길어짐
G44	근축 반경 보정: 경로가 짧아짐

*) 비 모달 기능

치수

G90	절대 치수
G91	상대 (체인) 치수

측정 단위 (프로그램 시작 시)

G70	측정 단위: 인치
G71	측정 단위: mm

그래픽의 영역 품 정의

G30	작업 평면 설정, 최소점 좌표
G31	치수 데이터 (G90, G91), 최대점 좌표

기타 G 기능

G29	마지막 위치를 극으로 가정
G38	프로그램 실행 정지
G51*	다음 공구 번호 호출 (중심 공구 파일을 사용하는 경우에만 해당)
G98*	표시기 (레이블 번호) 설정

Q 파라미터 기능

- D00 숫자 값을 할당합니다.
- D01 두 값의 합을 계산하여 할당합니다.
- D02 두 값의 차를 계산하여 할당합니다.
- D03 두 값의 곱을 계산하여 할당합니다.
- D04 두 값의 몫을 계산하여 할당합니다.
- D05 제곱근을 계산하여 할당합니다.
- D06 사인 각도 (도) 를 계산하여 파라미터에 할당합니다.
- D07 코사인 각도 (도) 를 계산하여 파라미터에 할당합니다.
- D08 두 제곱의 합의 제곱근을 계산하여 할당합니다 (피타고라스 정리).
- D09 값을 경우 특정 레이블로 점프합니다.
- D10 같지 않을 경우 특정 레이블로 점프합니다.
- D11 클 경우 특정 레이블로 점프합니다.
- D12 작을 경우 특정 레이블로 점프합니다.
- D13 두 변의 역 탄젠트 또는 특정 각의 사인 및 코사인에서 각도를 계산하여 파라미터에 할당합니다.
- D14 화면에 텍스트를 출력합니다.
- D15 데이터 인터페이스를 통해 텍스트나 파라미터 내용을 출력합니다.
- D19 숫자 값이나 Q 파라미터를 PLC 에 전송합니다.

주소

%	프로그램 시작
A	X 중심의 스위블 축
B	Y 중심의 스위블 축
C	Z 중심의 로타리 축
D	Q 파라미터 기능 정의
E	M112의 호 라운딩 공차
F	포지셔닝 블록 이송 속도 (mm/min)
F	G04의 정지 시간 (초)
F	G72의 배율
G	G 기능 (G 기능 목록 참조)
H	극 좌표 각도
H	G73의 회전 각도
I	원 중심 / 극의 X 좌표
J	원 중심 / 극의 Y 좌표
K	원 중심 / 극의 Z 좌표
L	G98의 표시기 (레이블 번호) 설정
L	표시기 (레이블 번호)로 이동
L	G99의 공구 길이
M	기타 기능
N	블록 번호
P	가공 사이클의 사이클 파라미터
P	Q 파라미터 정의 값 또는 Q 파라미터
Q	가변 Q 파라미터

R	G10/G11/G12/G13/G15/G16의 극 좌표 반경
R	G02/G03/G05의 원형 반경
R	G25/G26/G27의 라운딩 반경
R	G24의 모따기 길이
R	G99의 공구 반경
S	스핀들 속도 (rpm)
S	G36의 스핀들 방향 각도
T	G99의 공구 번호
T	공구 호출
T	G51의 다음 공구 호출
U	X에 평행한 축
V	Y에 평행한 축
W	Z에 평행한 축
X	X축
Y	Y축
Z	Z축
*	블록 끝 문자

기타 기능 M

M00	프로그램 실행 정지 / 스핀들 정지 / 절삭유 해제
M01	옵션 프로그램 실행 중단
M02	프로그램 실행 정지 / 스핀들 정지 / 절삭유 해제 / 1 번 블록으로 돌아가기 / 상태 표시 지우기
M03	스핀들 설정, 시계 방향
M04	스핀들 설정, 반시계 방향
M05	스핀들 정지
M06	공구 변경 / 프로그램 실행 정지 (MP 에 따라 다름) / 스핀들 정지
M08	절삭유 설정
M09	절삭유 해제
M13	스핀들 설정, 시계 방향 / 절삭유 설정
M14	스핀들 설정, 반시계 방향 / 절삭유 설정
M30	M02 와 동일
M89	비어 있는 기타 기능 또는 사이클 호출, 모달 방식으로 적용 (MP 에 따라 다름)
M90	모서리에서의 일정한 윤곽 지정 속도 (랙 모드에서만 가능)
M91	포지셔닝 블록 내, 좌표에 기계 데이터 할당

M92	포지셔닝 블록 내, 좌표에 기계 제작 업체가 정의한 위치 할당
M93	할당됨
M94	로타리 축의 표시를 360 ° 미만의 값으로 줄임
M95	할당됨
M96	할당됨
M97	작은 윤곽 단계 가공
M98	공구 경로 보정 일시 중지
M99	사이클 호출, 비 모달
M101	공구 사용 시간 만료 후 공구 자동 변경
M102	M101 재설정
M103	진입 이송 속도를 계수 F 로 줄임
M104	가장 최근에 정의한 데이터 재활성화
M105	두 번째 k_v 계수를 사용하여 가공
M106	첫 번째 k_v 계수를 사용하여 가공
M107	사용 설명서 참조
M108	M107 취소

M109	호에서 공구 절삭 날의 일정한 윤곽 지정 속도 (이송 속도 증가 및 감소)
M110	호에서 공구 절삭 날의 일정한 윤곽 지정 속도 (이송 속도 감소만 해당)
M111	M109/M110 취소
M114	기울어진 축에서 작업 시 기계 형상 자동 보정 (소프트웨어 옵션)
M115	M114 재설정
M116	로타리 축의 이송 속도 (mm/min)(소프트웨어 옵션)
M117	M116 취소
M118	프로그램 실행 중 핸드휠 포지셔닝 중첩
M120	반경 보정된 위치 사전 계산 (선행 연산)
M124	보정되지 않은 직선 블록 실행 시 점을 포함하지 않음
M126	로타리 축의 최단 경로 이송
M127	M126 재설정
M128	기울어진 축으로 포지셔닝 작업 시 공구 끝 위치 유지 (TCPM) ¹⁾ (소프트웨어 옵션)
M129	M128 재설정

¹⁾ TCPM: 공구 중심점 관리


M130	포지셔닝 블록 내, 기울어지지 않은 좌표계에 포인트 할당
M134	로타리 축으로 포지셔닝하기 위한 정확한 정지
M135	M134 재설정
M136	이송 속도 F(mm/스핀들 회전)
M137	이송 속도 F(mm/min)
M138	M114, M128의 기울어진 축 및 작업 평면 기울이기 사이클 선택
M140	공구 축 방향으로 윤곽에서 후퇴
M141	터치 프로브 모니터링 사용 안 함
M142	모달 프로그램 정보 삭제
M143	기본 회전 삭제
M144	블록 끝에서 실제 / 공칭 위치에 대해 기계의 운동 구성 보정 (소프트웨어 옵션)
M145	M144 재설정
M148	NC 정지 시 윤곽에서 자동으로 공구 후퇴
M149	M148 재설정
M150	리미트 스위치 오류 메시지 숨김
M200	레이저 절삭 기계용 기타 기능
.	
.	
M204	(사용 설명서 참조)

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

 +49 (8669) 31-0

 +49 (8669) 5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support  +49 (8669) 32-1000

Measuring systems  +49 (8669) 31-3104

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

TNC support  +49 (8669) 31-3101

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

NC programming  +49 (8669) 31-3103

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

PLC programming  +49 (8669) 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls  +49 (8669) 31-3105

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

www.heidenhain.de