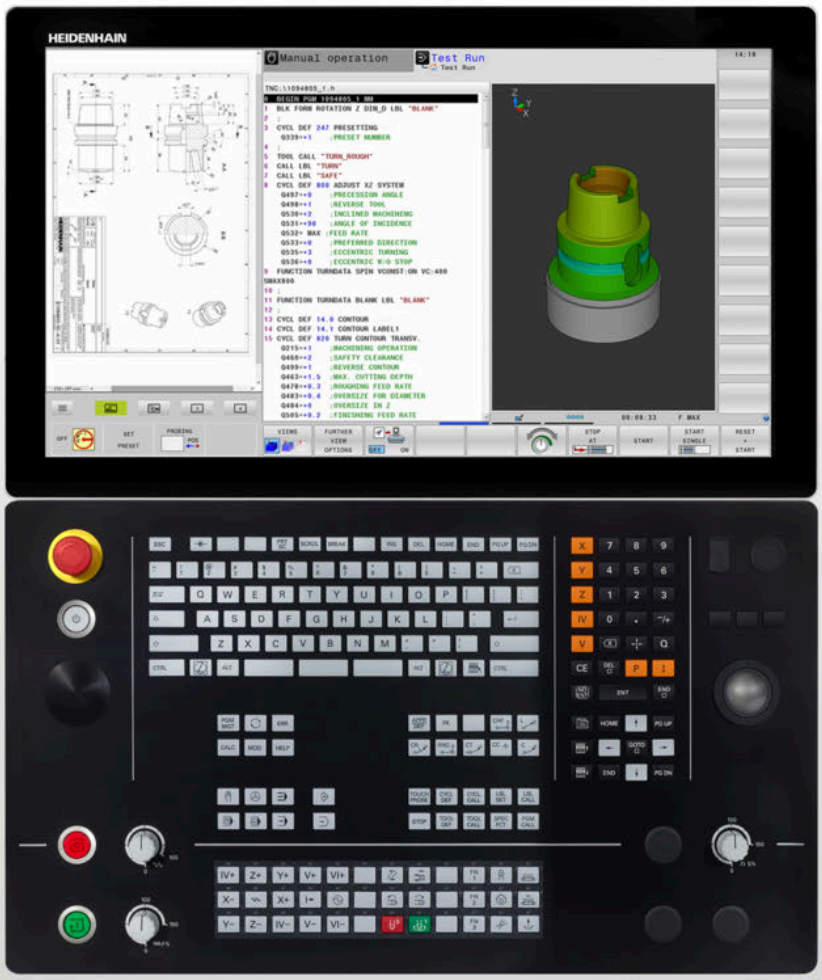
HEIDENHAIN



TNC 640

NC 프로그램 설정, 테스트 및 실행 사용 설명서

NC 소프트웨어
340590-10
340591-10
340595-10

한국어(ko)
2019년 10월

컨트롤 및 표시

키

터치화면 컨트롤러 TNC 640을(를) 사용하는 경우, 몇몇 키 입력을 제스처로 바꿀 수 있습니다.

추가 정보: "터치스크린 작동", 페이지 521

화면상 키

키	기능
	화면 레이아웃 선택
	기계 운전 모드, 프로그래밍 모드 및 세 번째 데스크톱 간에 디스플레이 전환
	화면의 기능 선택용 소프트 키
◁ ▷ △	소프트 키 행 전환

알파벳 키보드

키	기능
Q W E	파일 이름, 주석
G F S	DIN/ISO 프로그래밍

기계 작동 모드

키	기능
	수동 운전
	전자 핸드휠
	MDI(수동 데이터 입력)를 통한 위치 결정
	반 자동 프로그램 실행
	자동 프로그램 실행

프로그래밍 모드

키	기능
	프로그래밍
	테스트 실행

좌표축 및 번호 입력 및 편집

키	기능
X ... V	좌표 축 선택 또는 NC 프로그램에 입력
0 ... 9	번호
. -/+	소수점 기호 / 역 대수 기호
P I	극좌표 입력/ 증분값
Q	Q 파라미터 프로그래밍/ Q 파라미터 상태
	실제 위치 캡처
NO ENT	대화 상자 질문 건너뛰기, 단어 삭제
ENT	입력 확인 및 대화 상자 재개
END	NC 블록 완료, 입력 종료
CE	입력 또는 오류 메시지 지우기
DEL	대화 상자 중지, 프로그램 섹션 삭제

공구 기능

키	기능
TOOL DEF	NC 프로그램에 공구 데이터 정의
TOOL CALL	공구 데이터 호출

NC 프로그램 및 파일 관리, 컨트롤러 기능

키	기능
PGM MGT	NC 프로그램 또는 파일 선택 또는 삭제, 외부 데이터 전송
PGM CALL	프로그램 호출 정의 시, 데이텀 및 포인트 테이블 선택
MOD	MOD 기능 선택
HELP	NC 오류 메시지를 위한 도움말 텍스트 표시, TNCguide 호출
ERR	현재 오류 메시지 모두 표시
CALC	계산기 표시
SPEC FCT	특수 기능 표시
	현재 할당되지 않음

탐색 키

키	기능
↑ ←	커서의 위치 결정
GOTO	NC 블록, 사이클 및 파라미터 기능으로 바로 이동
HOME	프로그램 또는 테이블의 시작으로 이동
END	프로그램 또는 테이블 행의 끝으로 이동
PG UP	한 페이지 위로 이동
PG DN	한 페이지 아래로 이동
	폼에서 다음 탭 선택
	대화 상자 또는 버튼 위로/아래로

사이클, 서브프로그램 및 프로그램 섹션 반복

키	기능
TOUCH PROBE	터치 프로브 사이클 정의
CYCL DEF CYCL CALL	사이클 정의 및 호출
LBL SET LBL CALL	서브프로그램과 반복 프로그램 호출 및 반복 횟수 입력
STOP	NC 프로그램에 프로그램 정지 입력

윤곽 경로 프로그래밍

키	기능
APPR DEP	윤곽 접근 및 도피
FK	FK 자유 윤곽 프로그래밍
L	직선
CC	극 좌표의 원호 중심/극
C	원호(중심 포함)
CR	원호(반경 포함)
CT	접선 방향으로 연결된 원호
CHF RND	모따기/라운딩 호

이송 속도 및 스핀들 속도 분압기

이송 속도	스핀들 속도

목차

1 기본 사항 27
2 첫 단계 45
3 기본 사항 57
4 공구 129
5 Setup 167
6 테스트 및 실행 251
7 특수 기능 313
8 팔레트 357
9 회전 379
10 그라인딩 401
11 MOD 기능 413
12 HEROS 기능 439
13 터치스크린 작동 521
14 테이블 및 개요 537

1 기본 사항 27

1.1 본 설명서 정보 28

1.2 컨트롤 모델, 소프트웨어 및 특징 30

소프트웨어 옵션 31

새로운 기능 34059x-09 36

새 기능 34059x-10 40

2 첫 단계 45

2.1 개요 46

2.2 기계 켜기 47
전원 중단 확인 및 기준점으로 이동 47

2.3 그래픽 방식으로 공작물 테스트 48
테스트 실행 모드를 선택합니다 48
공구 테이블 선택 48
NC 프로그램 선택 49
화면 레이아웃 및 뷰 선택 49
시험 주행을 시작합니다 50

2.4 공구 설정 51
수동 운전 모드를 선택합니다 51
공구 준비 및 측정 51
TOOL.T 공구 테이블 편집 52
TOOL_P.TCH 포켓 테이블 편집 53

2.5 공작물 설정 54
올바른 작동 모드 선택 54
공작물 클램핑 54
3D 터치 프로브를 사용한 프리셋 54

2.6 공작물 가공 56
반 자동 프로그램 실행 또는 자동 프로그램 실행 모드 선택 56
NC 프로그램 선택 56
NC 프로그램 시작 56

3 기본 사항 57

3.1 TNC 640 58
하이덴하인 Klartext 및 DIN/ISO 58
호환성 58
데이터 보안 및 데이터 보호 59

3.2 시각적 표시 장치 및 작동 패널 61
표시 화면 61
화면 레이아웃 설정 61
제어판 62
확장 작업 영역 초소형 63

3.3 작동 모드 65
수동 운전 및 핸드휠 65
MDI(수동 데이터 입력)를 통한 위치결정 65
프로그래밍 66
시험 주행 66
자동 프로그램 실행 및 반자동 프로그램 실행 67

3.4 상태 표시 68
일반 상태 표시 68
추가 상태 표시 70

3.5 파일 관리 80
파일 80
컨트롤에 외부에서 생성된 파일 표시 82
디렉터리 82
경로 82
파일 관리자 호출 83
추가 기능 84
드라이브, 디렉터리 및 파일 선택 85
최근 선택한 파일 중 하나 선택 87
컨트롤의 USB 장치 87
외부 데이터 캐리어와의 데이터 전송 89
네트워크의 컨트롤러 90
데이터 백업 92
iTNC 530에서 파일 가져오기 92
외부 파일 형식을 관리하기 위한 추가 도구 93

3.6 오류 메시지 및 도움말 시스템 102
오류 메시지 102
TNCguide 문맥 감지형 도움말 시스템 108

3.7 NC 기본 사항 114
인코더 및 기준점 배치 114

프로그램 가능한 축 114
기준 시스템 115

3.8 액세서리: 하이덴하인 3-D 터치 프로브 및 핸드휠 126
3차원 터치 프로브 126
HR 핸드휠 127

4 공구 129

4.1 공구 데이터 130

공구 번호, 공구 이름 130
공구 길이 L 130
공구 반경 R 131
공구 테이블 기본 사항 132
INCH 기반 공구 테이블 생성 및 활성화 136
테이블에 공구 데이터 입력 137
공구 테이블 가져오기 142
외부 Pc에서 공구 데이터 덮어쓰기 143
공구 변경자의 포켓 테이블 145
공구 변경 148
공구 사용 테스트 149

4.2 공구 관리 152

기본 152
공구 관리 호출 153
공구 관리 편집 154
사용 가능한 공구 종류 157
공구 데이터 가져오기 및 내보내기 159

4.3 공구 캐리어 관리 162

기본 사항 162
공구 캐리어 탬플릿 저장 162
공구 캐리어에 입력 파라미터 할당 163
파라미터가 있는 공구 캐리어 할당 166

5 Setup 167

5.1 켜기, 끄기 168
켜기 168
이송 기준점 170
끄기 172

5.2 기계축 이동 173
참고 173
축 방향 키 사용 축 이동 173
증분 조그 위치결정 174
핸드휠로 이동 175

5.3 스핀들 속도 S, 이송 속도 F 및 보조 기능 M 185
응용 185
값 입력 185
스핀들 속도 및 이송 속도 변경 186
이송 속도 한계 F MAX 186

5.4 옵션 안전 개념(작동 안전 FS) 187
기타 187
용어 설명 188
추가 상태 표시 189
축 위치 확인 190
이송 속도 제한 활성화 191

5.5 프리셋 관리 192
참고 192
INCH 기반 프리셋 테이블 생성 및 활성화 193
테이블에 프리셋 저장 194
프리셋 덮어쓰기 방지 198
프리셋 활성화 200

5.6 3차원 터치 프로브 없이 프리셋 201
참고 201
준비 201
엔드밀로 프리셋 202
기계식 프로브 또는 측정 다이얼과 함께 터치 프로브 기능 사용 203

5.7 3차원 터치 프로브 사용 204
소개 204
개요 206
터치 프로브 모니터링 사용 안 함 208
터치 프로브 사이클의 기능 209
프로빙 사이클 선택 211
터치 프로브 사이클에서 측정된 값 기록 211

터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기 212
터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기 213

5.8 3D 터치 프로브 교정 214
소개 214
유효 길이 교정 215
유효 반경 교정 및 중심 오정렬 보정 216
교정 값 표시 219

5.9 3D 터치 프로브로 공작물 오정렬 보정 220
소개 220
기본 회전 측정 221
프리셋 테이블에 기본 회전 저장 221
테이블 회전을 통한 공작물 오정렬 보정 221
기본 회전 및 보정 값 표시 223
기본 회전 또는 보정 값 폐지 223
3차원 기본 회전 측정 224
오프셋 및 3D 기본 회전 비교 227

5.10 3D 터치 프로브를 사용하여 데이텀 설정 228
개요 228
활성 TCPM으로 프리셋 228
모든 축에서 프리셋 229
프리셋 모서리 230
원 중심을 프리셋으로 231
중심선을 프리셋으로 설정 234
3D 터치 프로브로 공작물 측정 235

5.11 작업면 기울이기(옵션 8) 238
응용, 기능 238
기울어진 시스템의 위치 표시 239
틸팅 기능 사용 시 제한 사항 239
수동 틸팅 활성화: 240
공구축 방향을 활성 가공 방향으로 설정 242
기울어진 좌표계의 프리셋 설정 242

5.12 카메라 기반 시각적 설정 컨트롤러(옵션 136) 243
기본 243
개요 244
실시간 이미지 생성 245
모니터링 데이터 관리 246
구성 248
이미지 평가의 결과 249

6 테스트 및 실행 251

6.1 그래픽 252
응용 252
보기 옵션 253
공구 255
뷰 256
그래픽 회전, 확대/축소 및 이동 257
시험 주행 모드의 속도 설정 258
그래픽 시뮬레이션 반복 259
섹션 평면 전환 259

6.2 가공 시간 측정 260

6.3 작업 공간에서 공작물 영역 표시 261
응용 261

6.4 측정 263
응용 263

6.5 옵션 프로그램 실행 중단 264
응용 264

6.6 NC 블록 건너뛰기 265
테스트 실행 및 프로그램 실행 265
수동 입력에 의한 운전(MDI) 266

6.7 시험 주행 267
애플리케이션 267
시험 주행 실행작업 영역 모니터링 269
시험 주행을 특정 NC 블록까지 실행 271
GOTO 기능 272
NC 프로그램 표시 273

6.8 프로그램 실행 274
응용 274
NC 프로그램 실행 274
NC 프로그램 구조 설정 275
Q 파라미터 확인 및 변경 276
가공 중단, 정지 또는 중지 278
프로그램 실행 중 보정 280
중단 중 기계축 이동 281
중단 후 프로그램 실행 재개 282
전원 차단 후 후퇴 283
NC 프로그램에 진입: 블록 스캔 286
윤곽으로 되돌리기 291

6.9 CAM 프로그램 실행 ... 292
3-D 모델에서 NC 프로그램까지 ... 292
포스트프로세서 구성 고려 ... 293
CAM 프로그래밍에 대한 참고사항 ... 295
컨트롤러에 대한 개입 가능성 ... 297
ADP 동작 제어 ... 297

6.10 프로그램 표시 기능 ... 298
개요 ... 298

6.11 자동 프로그램 시작 ... 299
응용 ... 299

6.12 수동 입력에 의한 운전(MDI) 모드 ... 300
MDI(수동 데이터 입력)를 통한 위치결정 ... 301
$MDI의 NC 프로그램 저장 ... 303

6.13 기타 기능 M 정지STOP 입력 ... 304
기본 사항 ... 304

6.14 프로그램 실행 검사, 스핀들 및 절삭유용 기타 기능 ... 305
개요 ... 305

6.15 좌표 입력용 기타 기능 ... 306
기계 참조 좌표 프로그래밍: M91/M92 ... 306
기울어진 작업면으로 기울어지지 않은 좌표계에서 위치 이동: M130 ... 308

6.16 경로 동작 관련 보조 기능 ... 309
프로그램 실행 중에 핸드휠 위치결정 중첩: M118 ... 309
기본 회전 삭제: M143 ... 311
NC 정지 시 윤곽에서 자동으로 공구 후퇴: M148 ... 311

7 특수 기능 ... 313

7.1 동적 충돌 모니터링(옵션 40) ... 314
기능 ... 314
충돌 객체의 그래픽 표시 ... 316
수동 작동 모드의 충돌 모니터링 ... 317
테스트 실행 모드에서의 충돌 모니터링 ... 317
프로그램 실행 작동 모드의 충돌 모니터링 ... 320
충돌 모니터링 활성화 및 비활성화 ... 321
NC 프로그램에서 충돌 모니터링 활성화 및 비활성화 ... 322

7.2 이송속도 적응 제어(AFC) (옵션 45) ... 324
응용 분야 ... 324
기본 AFC 설정 정의 ... 325
AFC 프로그래밍 ... 327
교시 컷 기록 ... 329
AFC 활성화 및 비활성화 ... 332
로그 파일 ... 334
공구 마모 모니터링 ... 335
공구 로드 모니터링 ... 335

7.3 액티브 채터 제어 ACC(옵션 145) ... 336
응용 ... 336
ACC 활성화 ... 337

7.4 전역 프로그램 설정(옵션 44) ... 338
응용 ... 338
기능 활성화 및 비활성화 ... 340
정보 영역 ... 342
증가 오프셋(M-CS) ... 343
증가 기본 회전. (W-CS) ... 344
Shift (W-CS) ... 345
대칭 복사(W-CS) ... 346
Shift (mW-CS) ... 347
회전(I-CS) ... 349
핸드휠 중첩 ... 350
속도 요소 ... 353

7.5 카운터 정의 ... 354
응용 ... 354
기능 카운트 정의 ... 355

8 팔레트 357

8.1 팔레트 관리 358
적용 358
팔레트 테이블 선택 361
열 삽입 또는 삭제 361
팔레트 테이블 실행 362

8.2 팔레트 프리셋 관리 364
기본 사항 364
팔레트 프리셋 사용 364

8.3 공구 위치 결정 가공 365
공구 중심 가공의 기본 사항 365
공구 중심 가공의 순서 367
블록 스캔을 사용하여 미드 프로그램 시작 368

8.4 배치 프로세스 관리자(옵션 154) 369
애플리케이션 369
기본 사항 369
배치 프로세스 관리자 열기 372
작업 목록 생성 375
작업 목록 편집 376

9 회전 379

9.1 밀링 기계의 선삭 작업(소프트웨어 옵션 50) 380
소개 380
공구 반경 보정 TRC 381

9.2 기본 기능(옵션 50) 383
밀링과 선삭 모드 간의 전환 383
선삭 작업의 그래픽 표시 385

9.3 불평형 기능(옵션 50) 386
회전 중 불평형 386
불평형 측정 사이클 388
불평형 사이클 교정 389

9.4 선삭 모드의 공구(옵션 50) 390
공구 호출 390
NC 프로그램의 공구 보정 390
공구 데이터 392
공구 반경 보정 TRC 399

10 그라인딩 401

10.1 밀링 장비에서의 그라인딩 작업(옵션 156) 402

소개 402
지그 그라인딩 403

10.2 그라인딩용 공구(옵션 156) 405

그라인딩 공구 405
드레싱 공구 405
공구 데이터 입력 406
그라인딩 공구 설정 410

11 MOD 기능 413

11.1 MOD 기능 414
MOD 기능 선택 414
설정 변경 414
MOD 기능 종료 414
MOD 기능 개요 415

11.2 소프트웨어 번호 표시 416
응용 416

11.3 코드 번호 입력 417
응용 417
코드 번호 대화 상자에 의해 기계 제작업체에 제공된 기능 417

11.4 기계 구성 로드 418
응용 418

11.5 위치 표시 선택 419
응용 419

11.6 측정 단위 설정 421
응용 421

11.7 그래픽 설정 422

11.8 카운터 설정 423

11.9 기계 설정 변경 424
역학 선택 424
이송 한계 입력 425
공구 사용 파일 생성 427
외부 액세스 허용 또는 제한 427

11.10 터치 프로브 설정 430
소개 430
무선 전송 기능이 포함된 터치 프로브 설정 430
MOD 대화 상자에서 터치 프로브 설정 431
무선 전송 구성이 포함된 터치 프로브 432

11.11 HR 550 구성FS 무선 핸드휠 434
응용 434
특정 핸드휠 홀더에 핸드휠 할당 434
전송 채널 설정 435
전송기 전원 선택 435
통계 데이터 436

11.12 시스템 설정 변경 437
시스템 시간 설정 437

11.13 작동 시간 표시 438
응용 438

12 HEROS 기능 439

12.1 원격 데스크톱 관리자 (옵션 133) 440
소개 440
연결 구성 – Windows 터미널 서비스(RemoteFX) 441
연결 구성 – VNC 444
외부 컴퓨터 종료 또는 재부팅 445
연결 시작 및 정지 446

12.2 ITC용 추가 도구 447

12.3 창 관리자 449
작업 표시줄 개요 450
Portscan 453
원격 서비스 454
프린터 456
상태 보고 인터페이스(옵션 137) 458
VNC 461
백업 및 복원 464

12.4 방화벽 467
응용 467

12.5 데이터 인터페이스 설정 470
TNC 640의 시리얼 인터페이스 470
응용 470
RS-232 인터페이스 설정 470
전송 속도 설정 (전송 속도 no. 106701) 470
프로토콜 설정 (프로토콜 no. 106702) 471
데이터 비트 설정 (dataBits no. 106703) 471
패리티 검사 (패리티 no. 106704) 471
정지 비트 설정 (stopBits no. 106705) 471
핸드셰이크 설정 (flowControl no. 106706) 472
파일 처리용 파일 시스템 (fileSystem no. 106707) 472
블록 검사 문자 (bccAvoidCtrlChar no. 106708) 472
RTS 라인의 조건 (rtsLow no. 106709) 472
ETX 수신 후 동작 정의 (noEotAfterEtx no. 106710) 472
PC 소프트웨어 TNCserver를 사용하는 데이터 전송 설정 473
외부 장치의 작동 모드 설정(fileSystem) 473
데이터 전송용 소프트웨어 473

12.6 이더넷 인터페이스 476
소개 476
연결 가능성 476
일반 네트워크 설정 476
장치별 네트워크 설정 481

12.7 SELinux 보안 소프트웨어 483

12.8 사용자 관리 484

사용자 관리 구성 485
로컬 LDAP 데이터베이스 489
원격 컴퓨터의 LDAP 489
Windows 도메인에 연결 490
추가 사용자 만들기 493
사용자 관리의 암호 설정 495
액세스 권한 497
하이덴하인 기능 사용자 498
역할 정의 499
권한 502
외부 어플리케이션에서 사용자 인증 503
사용자 관리에 로그인 506
사용자 전환 또는 로그아웃 508
잠금을 포함한 화면보호기 508
HOME 디렉터리 510
'public' 디렉터리 510
현재 사용자 513
추가 권한을 요청하는 대화 상자 514

12.9 하이덴하인 OPC UA NC 서버(옵션 56 - 61) 515

소개 515
IT 보안 515
장비 구성 515
연결 설정 516
어플리케이션 개발 517
PKI 관리 518

12.10 HEROS 대화 언어 변경 519

13 터치스크린 작동 521

13.1 디스플레이 장치 및 작동 522

터치스크린 522
작동 패널 522

13.2 제스처제스처 524

가능한 제스처 개요 524
테이블 및 NC 프로그램에서 탐색 525
시뮬레이션 작동 526
HEROS 메뉴 사용 527
CAD 뷰어 작동 528

13.3 작업 표시줄의 기능 533

작업 표시줄의 아이콘 533
터치스크린 교정 534
터치스크린 구성 534
터치스크린 청소 535

14 테이블 및 개요 537

14.1 기계별 사용자 파라미터 538
애플리케이션 구성 데이터 538
사용자 파라미터 목록 540

14.2 데이터 인터페이스의 핀 레이아웃 및 케이블 556
하이덴하인 장치의 RS-232-C/V.24 인터페이스 556
타사 장치 558
이더넷 인터페이스 RJ45 소켓 558

14.3 사양 559
사용자 기능 561
액세서리 564

14.4 TNC 640와(과) iTNC 530 간의 차이점 565
비교: 사양 565
비교: 데이터 인터페이스 565
비교: PC 소프트웨어 566
비교: 사용자 기능 566
비교: 수동 운전 모드 및 핸드휠 모드 모드의 터치 프로브 사이클 570
비교: 프로그래밍의 차이점 571
비교: 시험 주행 기능의 차이점 574
비교: 시험 주행 작동의 차이점 574
비교: 수동 운전 기능의 차이점 575
비교: 수동 운전 작동의 차이점 576
비교: 프로그램 실행 작동의 차이점 576
비교: 프로그램 실행 이송 이동의 차이점 577
비교: MDI 작업의 차이점 582
비교: 프로그래밍 스테이션의 차이점 582

1

기본 사항

1.1 본 설명서 정보

안전 예방조치

이 문서 및 공작 기계 업체의 설명서에 나오는 모든 안전 예방조치를 준수하십시오!

예방 조치 문구는 소프트웨어와 장치 취급 시 위험 요소에 대해 경고하고 예방 조치에 대한 정보를 제공합니다. 위험 경고는 위험 정도에 따라 분류되어 다음 그룹으로 구분됩니다.

⚠ 위험

위험은 사람에게 위험한 상황을 나타냅니다. 방지 절차를 준수하지 않을 경우 위험 상황으로 인해 **사망이나 심각한 부상을 입게 됩니다**.

⚠ 경고

경고는 사람에게 위험한 상황을 나타냅니다. 방지 지침을 따르지 않을 경우 **사망하거나 심각한 부상을 입을 수 있습니다.**

⚠ 주의

주의는 사람에게 위험한 상황을 나타냅니다. 당신이 방지 지침을 따르지 않을 경우 **경미한 부상을 초래할 수 있습니다.**

알림

알림은 재료 또는 데이터에 대한 위험을 나타냅니다. 당신이 방지 지침을 따르지 않을 경우 **재산 피해** 등과 같은 부상 이외의 일이 발생할 수 있습니다.

예방 조치 문구의 정보 순서

모든 예방 조치 문구는 다음 네 부분으로 구성됩니다.

- 위험 정도를 나타내는 한 단어
- 위험의 유형과 출처
- 위험을 무시한 결과, 예: "이후 가공 작업 중 충돌의 위험이 있음"
- 탈출 – 위험 예방 조치

참고할 사항

소프트웨어의 안정적이고 효율적인 운영을 보장하기 위해 이 지침에서 제공되는 정보 사항을 준수하십시오.
이 지침에서 다음과 같은 참고할 사항을 볼 수 있습니다.

정보 기호는 **팁**을 나타냅니다.
팁은 중요한 추가 또는 보충 정보를 제공합니다.

이 기호는 공작 기계 업체의 안전 예방조치를 따르라는 표시입니다. 이 기호는 기계에 따라 달라지는 기능을 나타내기도 합니다. 작업자 및 기계에 대한 예상 위험은 기계 설명서에서 설명합니다.

책 기호는 외부 설명서에 대한 **상호 참조**(예: 공작 기계 제조업체 또는 기타 공급 업체의 설명서)를 나타냅니다.

변경된 사항을 확인하고자 하거나 에러를 발견한 경우?

하이덴하인은 설명서의 내용을 개선하고자 지속적으로 노력하고 있습니다. 요청 사항을 다음 이메일 주소로 보내주시면 많은 도움이 되오니 협조 부탁드립니다

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 컨트롤 모델, 소프트웨어 및 특징

이 설명서에서는 기계를 설정하고 NC 프로그램을 테스트 및 실행하기 위한 기능을 설명합니다. 이러한 기능은 다음과 같은 NC 소프트웨어 번호에 해당하는 컨트롤러에서 제공됩니다.

컨트롤 모델	NC 소프트웨어 번호
TNC 640	340590-10
TNC 640 E	340591-10
TNC 640 프로그래밍 스테이션	340595-10

접미사 E는 수출용 버전의 컨트롤러를 나타냅니다. 다음 소프트웨어 옵션은 수출용 버전에서는 사용할 수 없거나 제한된 범위까지만 사용할 수 있습니다.

- 4축 보간으로 제한된 고급 기능 설정 2(옵션 9)

기계 제작 업체에서는 설정 기계 파라미터로 컨트롤의 유용한 기능을 해당 기계에 채택합니다. 이 설명서에 소개된 일부 기능은 컨트롤을 통해 해당 공작 기계에서 사용할 수 있는 기능과 일치하지 않을 수 있습니다.

이처럼 해당 기계에서 사용할 수 없는 컨트롤기능은 다음과 같습니다.

- TT를 통한 공구 측정

기계의 실제 기능에 관한 내용은 기계 제작 업체에 문의하십시오.

하이덴하인을 비롯한 많은 기계 제작 업체에서는 하이덴하인 컨트롤을 위한 프로그래밍 교육 과정을 운영하고 있습니다. 이러한 과정에 참석하여 컨트롤의 기능을 충분히 숙지하는 것이 좋습니다.

사이클 프로그래밍 사용 설명서:
사이클의 모든 기능(터치 프로브 사이클 및 고정 사이클)은 **사이클 프로그래밍** 사용 설명서에 나와 있습니다. 이 사용 설명서가 필요한 경우 하이덴하인에 문의하십시오.
ID: 892905-xx

대화식 프로그래밍 및 ISO 프로그래밍 사용 설명서:
NC 프로그래밍과 관련된 모든 정보(터치 프로브 사이클 및 고정 사이클 제외)는 **대화식 프로그래밍** 및 **ISO 프로그래밍** 사용 설명서에 제공됩니다. 이러한 사용 설명서가 필요한 경우 하이덴하인에 문의하십시오.
대화식 프로그래밍 ID: 892903-xx
ISO 프로그래밍 ID: 892909-xx

소프트웨어 옵션

TNC 640에는 기계 제작 업체에서 활성화할 수 있는 다양한 소프트웨어 옵션이 있습니다. 각 옵션은 개별적으로 활성화할 수 있으며 다음과 같은 기능이 포함되어 있습니다.

추가 축(옵션 0 ~ 7)	
추가 축	추가 제어 루프 1 ~ 8
고급 기능 설정 1(옵션 8)	
확장 기능 그룹 1	**로타리 테이블을 사용한 가공** ■ 두 축에 있는 것처럼 원통형 윤곽 ■ 이송 속도(분당 거리) **좌표 변환:** 작업면 기울이기
고급 기능 설정 2(옵션 9)	
확장 기능 그룹 2 수출 면허 필요 (Export license required)	**3D 가공:** ■ 표면 법선 벡터를 통한 3차원 공구 보정 ■ 프로그램 실행 도중 공구점의 위치에 영향을 주지 않으면서 핸드휠을 사용하여 스위블 헤드의 각도를 변경합니다. 공구 선단점의 위치는 변경 되지 않습니다.(TCPM = Tool CenterPoint Management) ■ 공구를 윤곽에 수직으로 유지 ■ 공구 방향에 따른 공구 반경 보정 ■ 활성 공구축 시스템의 수동 이송 **보간:** Linear in > 4 axes (수출 면허 필요)
하이덴하인 DNC(옵션 번호 18)	
	COM 구성 요소를 통한 외부 PC 애플리케이션과의 통신
동적 충돌 모니터링(DCM)(옵션 40)	
동적 충돌 모니터링	■ 기계 제작 업체에서 모니터링 대상 정의 ■ 수동 작동 모드에서 경고 ■ 시험 주행 모드에서 충돌 모니터링 ■ 자동 작동 모드에서 프로그램 중단 ■ 5축 이동 모니터링 포함
CAD 가져오기(옵션 42)	
CAD 가져오기	■ DXF, STEP 및 IGES 지원 ■ 윤곽 및 점 패턴의 채택 ■ 간단하고 편리한 프리셋 사양 ■ 대화식 프로그램에서 윤곽 섹션의 그래픽 기능 선택

이송속도 적응 제어(AFC)(옵션 45)	
이송속도 적응 제어	**밀링:** ■ 교시 컷 방식으로 실제 스핀들 전력 기록 ■ 자동 이송 속도 제어의 한계 정의 ■ 프로그램 실행 중 완전 자동 이송 제어 **회전(옵션 50):** ■ 가공 중 절삭력 모니터링
KinematicsOpt(옵션 48)	
기계 역학을 최적화	■ 활성 역학 백업/복원 ■ 활성 역학 테스트 ■ 활성 역학 최적화
밀링 선삭(옵션 50)	
밀링 및 선삭 모드	**기능:** ■ 밀링/선삭 작동 모드 전환 ■ 일정한 표면 속도 ■ 공구 끝 반경 보정 ■ 선삭 사이클 ■ 사이클 880: 기어 호빙(옵션 50 및 옵션 131)
KinematicsComp(옵션 52)	
3차원 보정	위치 및 구성요소 오류 보정
OPC UA NC Server 1 - 6(옵션 56~61)	
표준화된 인터페이스	OPC UA NC Server는 외부에서 컨트롤러의 데이터 및 기능에 액세스하기 위한 표준화된 인터페이스(OPC UA)를 제공합니다. 해당 소프트웨어 옵션을 사용하여 병렬 클라이언트 연결을 6개까지 생성할 수 있습니다
3D-ToolComp(옵션 92)	
공구의 접촉 각도에 따라 3D 공구 반경 보정 수출 면허 필요 (Export license required)	■ 공구의 접촉 각도에 따라 공구 반경의 편차 보정 ■ 별도 보정 값 테이블의 보정 값 ■ 사전 요구 사항: 표면 법선 벡터(**LN** 블록)를 포함하는 작업
확장 공구 관리(옵션 93)	
확장 공구 관리	파이선 기반
고급 스핀들 보간 (옵션 번호 96)	
스핀들 보간	**보간 회전:** ■ 사이클 291: 보간 회전, 커플링 ■ 사이클 292: 보간 회전, 윤곽 정삭
스핀들 동기(옵션 131)	
스핀들 동기화	■ 밀링 스핀들 및 회전 스핀들의 동기화 ■ 사이클 880: 기어 호빙(옵션 50 및 옵션 131)

원격 데스크톱 관리자(옵션 133)	
외부 컴퓨터 장치의 원격 조작	■ 별도의 컴퓨터 장치에 있는 Windows ■ 컨트롤의 인터페이스에 통합
동기화 기능(옵션 135)	
동기화 기능	**실시간 커플링 – RTC:** 축 커플링
시각적 설정 컨트롤 – VSC(옵션 번호 136)	
설정 상황에 대한 카메라 기반 모니터링	■ 하이덴하인 카메라 시스템으로 설정 상황을 기록 ■ 작업 공간에서 계획한 상태와 실제 상태의 시각적 비교
상태 보고 인터페이스 – SRI(옵션 137)	
컨트롤러 상태에 대한 HTTP 액세스	■ 상태 변경의 시간 읽기 ■ 활성 NC 프로그램 읽기
누화 보정(CTC)(옵션 141)	
축 커플링 보정	■ 축 가속화를 통해 동적으로 발생한 위치 편차 확인 ■ TCP(**T**ool **C**enter **P**oint, 공구 중심점)의 보정
위치 적응 제어(PAC)(옵션 142)	
위치 적응 제어	■ 작업 공간에 있는 축의 위치에 따라 제어 파라미터 변경 ■ 축의 속도 또는 가속도에 따라 제어 파라미터 변경
부하 적응 제어(LAC)(옵션 143)	
부하 적응 제어	■ 공작물 무게 및 마찰력 자동 확인 ■ 공작물의 실제 질량에 따라 제어 파라미터 변경
액티브 채터 제어-ACC(옵션 번호 145)	
액티브 채터 제어	가공 중 채터 제어를 위한 완전 자동 기능
활성 진동 감쇠-AVD(옵션 번호 146)	
활성 진동 감쇠	기계 진동을 감쇠하여 공작물 표면 향상
배치 프로세스 관리자(옵션 154)	
배치 프로세스 관리자.	생산 주문 계획
구성품 모니터링(옵션 155)	
외부 센서 없이 구성품 모니터링	구성된 기계 구성품의 과부하 모니터링
그라인딩(옵션 156)	
지그 그라인딩	■ 왕복 스트로크 사이클 ■ 드레싱 사이클 ■ "드레싱 공구" 및 "그라인딩 공구" 공구 유형 지원

기어 절삭(옵션 157)	
기어 시스템 가공	■ 사이클 285: 기어 휠 정의 ■ 사이클 286: 기어 호빙 ■ 사이클 287: 스카이빙 기어
고급 선삭 기능 설정(옵션 158)	
고급 선삭 기능	사이클 883: 동시 선삭
최적화된 윤곽 밀링(옵션 167)	
최적화된 윤곽 사이클	■ 사이클 271: **OCM CONTOUR DATA** ■ 사이클 272: **OCM ROUGHING** ■ 사이클 273: **OCM FINISHING FLOOR** ■ 사이클 274: **OCM FINISHING SIDE**

FCL(Feature Content Level)(업그레이드 기능)

소프트웨어 옵션과 더불어 컨트롤 소프트웨어의 추가 개선 사항은 FCL(**F**eature **C**ontent **L**evel) 업그레이드 기능을 통해 관리됩니다. 사용자가 직접 컨트롤에 소프트웨어 업데이트를 설치하는 경우 FCL의 적용대상인 기능이 자동으로 사용할 수 있게 되는 것은 아닙니다.

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

업그레이드 기능은 설명서에 **FCL n**으로 식별됩니다. **n**은 개발 상태의 일련 번호를 의미합니다.

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

권장 작동 장소

컨트롤은 EN55022 사양에 따라 Class A 장치와 관련된 제한 규정을 준수하며, 산업 현장용으로 제작되었습니다.

법적 정보

본 제품은 개방형 소스 소프트웨어입니다. 자세한 정보는 다음과 같은 컨트롤러에서 확인할 수 있습니다.

- **MOD** 키를 누릅니다.
- **코드 번호 입력**을 선택합니다.**코드 번호 입력**
- **LICENSE INFO** 소프트 키

새로운 기능 34059x-09

추가 정보:대화식 프로그래밍 또는 **ISO 프로그래밍** 사용 설명서

- 이제 절삭 데이터 테이블로 작업할 수 있습니다..
- **TCPM** 기능이 측면 밀링에 대해 공간 각도를 고려할 수도 있습니다..
- FK 프로그래밍 중에 작업 평면을 선택하기 위한 새 **평면 XY ZX YZ** 소프트 키.
- **테스트 실행** 모드에서 NC 프로그램에 정의한 카운터가 시뮬레이션됩니다..
- 호출한 NC 프로그램이 호출하는 NC 프로그램에서 완전히 실행되었을 때 편집할 수 있습니다.
- CAD 뷰어에서 목록 뷰 창에 직접 값을 입력하여 프리셋 또는 데이텀을 정의할 수 있습니다..
- **TOOL DEF**에서 데이터를 입력하는 데 QS 파라미터를 사용할 수 있습니다..
- 이제 QS 파라미터를 사용하여 정의 가능한 테이블에서 읽고 해당 테이블에 자유롭게 쓸 수 있습니다..
- FN 16 기능이 주석 행을 쓰는 데 사용할 수 있는 ***** 입력 문자를 포함하도록 확장되었습니다..
- 서식을 설정하지 않고 텍스트를 출력하는 데 사용할 수 있는 FN 16 기능 **%RS**의 새 출력 형식.
- FN 18 기능이 확장되었습니다..
- 새 사용자 관리를 사용하여 서로 다른 액세스 권한으로 사용자를 생성하고 관리할 수 있습니다.참조 "사용자 관리", 페이지 484
- 새 **구성품 모니터링** 소프트웨어 옵션을 사용하여 과부하에 대해 정의된 기계 구성품을 자동 검사할 수 있습니다.참조 "추가 상태 표시", 페이지 70
- 새로운 호스트 컴퓨터 모드 기능을 사용하면 명령을 외부 호스트 컴퓨터로 전송할 수 있습니다.참조 "외부 액세스 허용 또는 제한", 페이지 427
- **상태 보고 인터페이스**(**SRI**)를 통해 하이덴하인은 기계의 작동 상태를 수집하는 단순하면서도 신뢰성 있는 인터페이스를 제공합니다.참조 "상태 보고 인터페이스(옵션 137)", 페이지 458
- 기본 회전은 **수동 운전** 모드에서 고려됩니다.참조 "수동 틸팅 활성화:", 페이지 240
- 새 **PROGRAM + MACHINE** 화면 레이아웃은 NC 프로그램, 충돌 개체 및 공작물을 표시합니다.참조 "작동 모드", 페이지 65
- 새 **MACHINE** 화면 레이아웃은 충돌 개체 및 공작물을 표시합니다.참조 "작동 모드", 페이지 65
- 화면 레이아웃 소프트 키가 수정되었습니다.참조 "작동 모드", 페이지 65
- 추가 상태 표시는 사이클 32를 활성화하지 않고 경로 및 각도 허용 공차를 표시합니다.참조 "추가 상태 표시", 페이지 70
- 추가 상태 표시는 경로 및 각도 허용 공차가 DCM에 의해 제한되는지 여부를 표시합니다.참조 "추가 상태 표시", 페이지 70
- 컨트롤러는 가공하기 전에 모든 NC 프로그램의 완전성을 확인합니다. 불완전한 NC 프로그램의 시작을 시도하면 컨트롤러가 중지되고 오류 메시지가 표시됩니다.참조 "외부 데이터 캐리어와의 데이터 전송", 페이지 89.

- 이제 **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 모드에서 NC 블록을 건너뛸 수 있습니다.참조 "NC 블록 건너뛰기", 페이지 265
- 공구 테이블에 2개의 새 공구 유형이 추가됨: **볼-노즈 커터** 및 **환상면 커터**, 참조 "사용 가능한 공구 종류", 페이지 157
- 3차원 터치 프로브를 프리셋하는 동안 활성 TCPM을 고려합니다.참조 "활성 TCPM으로 프리셋", 페이지 228
- 평면에서 프로빙하는 동안(PL 프로빙) 회전축을 정렬할 때 솔루션을 선택할 수 있습니다.참조 "3차원 기본 회전 측정", 페이지 224
- **프로그램 실행 정지(옵션)**가 변경되었습니다.참조 "옵션 프로그램 실행 중단", 페이지 264
- **PGM MGT** 및 **ERR** 사이의 키를 사용하여 화면을 설정/해제할 수 있습니다.
- 컨트롤러가 exFAT 파일 시스템의 USB 장치를 지원합니다.참조 "컨트롤의 USB 장치", 페이지 87
- 컨트롤러가 전역 프로그램 설정(GPS)을 사용하여 활성화된 경우에도 위치 표시에 핸드휠 중첩을 표시할 수 있습니다.참조 "핸드휠 중첩", 페이지 350
- 스핀들 속도가 10 미만이면 입력된 소수 자리 중 하나도 표시됩니다.참조 "값 입력", 페이지 185
- **테스트 실행** 모드에서 장비 제조사는 공구 테이블 또는 공구 관리자가 열리는지 여부를 정의할 수 있습니다.
- 장비 제조사는 **적응 NC 프로그램 / 테이블** 기능을 사용할 때 가져올 수 있는 파일 형식을 정의합니다.참조 "iTNC 530에서 파일 가져오기", 페이지 92
- 공구 사용 파일의 설정을 정의하기 위한 새 기계 파라미터 **CfgProgramCheck**(no. 129800)참조 "사용자 파라미터 목록", 페이지 540

수정된 기능 34059x-09

추가 정보:대화식 프로그래밍 또는 **ISO 프로그래밍** 사용 설명서

- **PLANE** 기능은 **SEQ**뿐만 아니라 대체 선택 옵션 **SYM**도 제공합니다..
- 절삭 데이터 계산기가 개선되었습니다..
- **CAD-Viewer**는 이제 **평면 벡터** 대신에 **평면 공간**을 출력합니다..
- **CAD-Viewer**가 이제 기본적으로 2D 윤곽을 출력합니다.
- 직선 블록을 프로그래밍할 때 **&Z** 옵션이 더 이상 기본적으로 표시되지 않습니다..
- 공구 호출에서 공구 이름도 공구 번호도 프로그래밍하지 않지만 이전 **공구 호출** 블록과 같은 공구축을 프로그래밍하면 공구 변경 매크로가 실행되지 않습니다..
- FK 블록을 M89와 결합하면 오류 메시지가 표시됩니다.
- **SQL UPDATE** 및 **SQL INSERT**를 사용할 때 컨트롤러는 기록할 테이블 열의 길이를 확인합니다..
- FN16 기능을 사용할 때 M_CLOSE 및 M_TRUNCATE는 화면으로 출력에 관한 한 같은 효과를 가집니다..
- **배치 프로세스 관리자**를 이제 **프로그래밍**, **자동 프로그램 실행** 및 **반 자동 프로그램 실행** 모드에서 열 수 있습니다.참조 "배치 프로세스 관리자(옵션 154)", 페이지 369
- **테스트 실행** 모드에서 **GOTO** 키는 이제 다른 모드와 같은 효과를 가집니다.참조 "GOTO 기능", 페이지 272
- 축 각도가 틸트 각도와 같지 않으면 컨트롤러는 수동 프로빙 기능으로 프리셋하는 동안 더 이상 오류 메시지를 표시하지 않고 **작업면이 일관되지 않음** 메뉴를 엽니다.참조 "3차원 터치 프로브 사용", 페이지 204
- **데이텀 활성화** 소프트 키가 프리셋 관리에서 활성화된 라인의 값도 업데이트합니다.참조 "프리셋 활성화", 페이지 200
- 세 번째 데스크톱에서 작동 모드 키를 사용하여 아무 작동 모드로나 전환할 수 있습니다.
- **테스트 실행** 모드의 추가 상태 표시가 **수동 운전 모드**의 표시와 일치하도록 수정되었습니다.참조 "추가 상태 표시", 페이지 70
- 컨트롤러에서 웹 브라우저를 업데이트할 수 있습니다.참조 "외부 파일 형식을 관리하기 위한 추가 도구", 페이지 93
- 원격 데스크톱 관리자에서 종료 연결에 대한 추가 대기 시간을 입력할 수 있습니다.참조 "외부 컴퓨터 종료 또는 재부팅", 페이지 445
- 사용하지 않게 된 공구 유형이 공구 테이블에서 제거되었습니다. **정의되지 않음** 유형은 이 공구 유형의 아무 기존 공구에나 할당됩니다. 참조 "사용 가능한 공구 종류", 페이지 157
- 이제 확장 공구 관리에서 공구 폼을 편집하는 동안에도 문맥 감지형 온라인 도움말로 이동할 수 있습니다.
- 화면보호기 글라이드쇼가 제거되었습니다.
- 기계 제작업체는 회전축 전환(mW-CS)의 축별 효과를 지정할 수 있습니다.참조 "Shift (mW-CS)", 페이지 347
- 장비 제조사는 **수동 운전 모드**에서 두 충돌 모니터링 개체 사이의 최소 거리를 정의할 수 있습니다.

- 장비 제조사는 **수동 운전** 모드에서 허용되는 M 기능을 지정할 수 있습니다.참조 "응용", 페이지 185
- 기계 제작업체는 공구 테이블의 L-OFFS와 R-OFFS 열에 대한 기본값을 정의할 수 있습니다.참조 "테이블에 공구 데이터 입력", 페이지 137

새롭게 수정된 사이클 기능 34059x-09

추가 정보:사이클 프로그래밍 사용 설명서

- 새 사이클 285 DEFINE GEAR WHEEL (옵션 157).
- 새 사이클 G286 GEAR HOBBING(옵션 157).
- 새 사이클 G287 GEAR SKIVING(옵션 157).
- 새 사이클 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING(옵션 50 및 옵션 158).
- 새 사이클 1410 PROBING ON EDGE.
- 새 사이클 1411 PROBING TWO CIRCLES.
- 새 사이클 1420 평면에 프로빙.
- 자동 터치 프로브 사이클 408 ~ 419는 프리셋 중에 chkTiltingAxes(no. 204600)를 고려합니다.
- 터치 프로브 사이클 41x, 자동 프리셋 측정: 사이클 파라미터 Q303 MEAS. VALUE TRANSFER 및 Q305 NUMBER IN TABLE.
- 사이클 420 MEASURE ANGLE, 사전 위치결정 중에 사이클 및 터치 프로브 테이블의 데이터를 고려합니다.
- 사이클 444 PROBING IN 3-D은 회전축의 위치가 머신 파라미터 옵션의 설정에 따라 틸트 각도와 일치 여부를 확인합니다.
- Q309 ERROR REACTION에 대한 사이클 444 PROBING IN 3-D의 도움말 그래픽이 수정되었으며 이 사이클에서 TCPM을 고려합니다.
- 사이클 450 SAVE KINEMATICS이 복원 중에 같은 값을 기록하지 않습니다.
- 사이클 451 MEASURE KINEMATICS이 사이클 파라미터 Q406 MODE에서 값 3을 포함하도록 확장되었습니다.
- 사이클 451 MEASURE KINEMATICS 및 453 KINEMATICS GRID, 캘리브레이션 구체의 반경을 두 번째 측정에서만 모니터링합니다.
- 시뮬레이션에서 시뮬레이션된 터치 프로브를 고려합니다. 시뮬레이션은 오류 메시지 없이 실행됩니다.
- 터치 프로브 테이블에 REACTION 열이 추가되었습니다.
- 사이클 24 SIDE FINISHING, 마지막 진입에서 접근 및 후진을 위해 접선 나선을 사용합니다.
- 사이클 233 FACE MILLING에 파라미터 Q367 SURFACE POSITION가 추가되었습니다.
- 사이클 257 CIRCULAR STUD는 이제 황삭에 Q207 FEED RATE MILLING도 사용합니다.
- 사이클 291 COUPLG.TURNG.INTERP. 및 292 CONTOUR.TURNG.INTRP.에서 구성 CfgGeoCycle(no. 201000)을 고려합니다.
- 사이클 800 ADJUST XZ SYSTEM에서 파라미터 Q531 ANGLE OF INCIDENCE이 0.001°로 확장되었습니다.
- 기계 파라미터 CfgThreadSpindle(no. 113600)를 사용할 수 있습니다.

새 기능 34059x-10

추가 정보:대화형 프로그래밍 또는 **ISO 프로그래밍** 사용 설명서

- 지그 그라인딩 기능(옵션 156)을 통해 그라인딩 공구를 사용하여 공작물을 가공할 수 있습니다. 경로 윤곽에 중첩된 왕복 가공을 사용할 수 있습니다..
- **FUNCTION DRESS** 드레싱 기능(옵션 156)을 사용하여 그라인딩 공구를 드레싱할 수 있습니다..
- 대화형 테이블을 사용하여 컨트롤러가 프로그램 실행 중에도 공구 좌표계(T-CS) 또는 공작물 좌표계(WPL-CS)의 편차를 보정할 수 있습니다..
- **배치 프로세스 관리자**에서 팔레트에 사용한 모든 NC 프로그램에 대한 공통 충돌 검사를 사용할 수 있습니다..
- **CREATE TABLE** 기능으로 생성한 테이블의 열 순서는 **AS SELECT** 명령 내의 순서에 해당합니다..
- **FUNCTION TCPM** 기능을 사용하여 보정 이동의 이송 속도 한계를 정의할 수 있습니다..
- **FUNCTION TCPM** 기능을 ISO 프로그래밍에 사용할 수 있습니다..
- 컨트롤러가 최대 크기 10 MB까지 서비스 파일에 대한 활성 NC 프로그램의 백업을 수행합니다.
- FN 18 기능이 확장되었습니다..
- 장비 제조사가 머신 파라미터 옵션을 사용하여 후퇴 이동에 대한 소프트웨어 리미트 스위치또는 충돌 개체까지의 거리를 정의합니다.
- 장비 제조사가 머신 파라미터 옵션에 새 NC 프로그램을 선택하거나 이전 NC 프로그램이 재시작될 때 컨트롤러가 보류 중 경고 또는 오류 메시지의 자동 삭제 여부를 정의합니다..
- **OPC UA NC Server** 소프트웨어 옵션 1~6(옵션 51~56)이 컨트롤러의 데이터 및 기능에 원격 액세스하기 위한 표준화된 인터페이스(OPC UA)를 제공합니다., 참조 "하이덴하인 OPC UA NC 서버(옵션 56 - 61)", 페이지 515
- OPC UA 어플리케이션 설정을 단순화하기 위해 컨트롤러가 HEROS 기능으로 구성 도우미를 제공합니다.참조 "연결 설정", 페이지 516
- 기본 인도 범위에서 컨트롤러가 **표시 단계**(옵션 23) 소프트웨어 옵션 없이 표시 단계의 높은 해상도를 제공합니다.
- 그라인딩 공구 및 드레싱 공구의 정의에 추가 공구 유형을 사용할 수 있습니다.
- 추가 상태 표시의 **TOOL** 탭이 그라인딩 공구 및 드레싱 공구에 대한 구체적 데이터를 표시합니다.
- 확장 공구 관리를 사용하여 현재 위치 값을 공구 길이로 적용할 수도 있습니다.
- 일반 상태 표시가 여러 아이콘을 사용하여 활성 공구 반경 보정을 표시합니다., 참조 "일반 상태 표시", 페이지 68
- **ACTIVATE AUTOMATIC SAVING** 소프트 키를 사용하여 일단 오류가 발생하면 자동으로 서비스 파일이 생성되게 하는 오류 번호를 정의할 수 있습니다., 참조 "ACTIVATE AUTOMATIC SAVING 소프트 키", 페이지 104
- **프로그램 실행 반 자동** 및 **자동 프로그램실행** 모드에서 데이텀 테이블에 대한 위치 값을 축별로 입력할 수 있습니다.

- 추가 상태 표시의 **POS HR** 탭이 **M118** 또는 **전역 프로그램 설정** 기능의 정의된 최대 값이 적용되는지 여부를 나타냅니다., 참조 "추가 상태 표시", 페이지 70
- **외형 작업 공간** 기능에서 **RESET REFERENCE POINT** 소프트 키로 현재 프리셋의 기본축 값을 0으로 설정합니다., 참조 " 작업 공간에서 공작물 영역 표시", 페이지 261
- **외형 작업 공간** 기능에서 **장비 상태 로드** 소프트 키를 사용할 수 있습니다., 참조 " 작업 공간에서 공작물 영역 표시", 페이지 261
- 컨트롤러가 **테스트 실행** 모드의 현재 프리셋을 시뮬레이션에 사용합니다., 참조 "시험 주행 실행작업 영역 모니터링", 페이지 269
- **채택** 메뉴에 정의된 축 각도 또는 공간 각도를 표시합니다., 참조 "수동 틸팅 활성화:", 페이지 240
- 수동 프로빙 기능이 활성화된 경우, 컨트롤러가 **전역 프로그램 설정** 기능을 일시적으로 비활성화합니다.
- **전역 설정** 기능에서 **ACTIVATE GLOBAL SETTINGS** 소프트 키를 사용하여 마지막 활성화된 설정을 복원할 수 있습니다., 참조 "기능 활성화 및 비활성화", 페이지 340

  파일 관리자에서 **ADVANCED ACCESS RIGHTS** 소프트 키를 사용하여 파일별 액세스 권한을 할당할 수 있습니다., 참조 "'public' 디렉터리", 페이지 510

  위치 값에 더하여 무선 HR 550 FS 핸드휠이 핸드휠 보정량과 같은 값을 표시합니다., 참조 "핸드휠로 이동", 페이지 175
- 컨트롤러가 모듈로 축에 대해서도 정의된 이송 한계를 지원합니다., 참조 "이송 한계 입력", 페이지 425
- 머신 파라미터 옵션 **applyCfgLanguage**(no. 101305)를 사용하여 머신 파라미터와 HEROS 운영 체제의 대화형 언어가 일치하지 않는 경우 컨트롤러의 동작을 정의합니다., 참조 "사용자 파라미터 목록", 페이지 540
- 머신 파라미터 **restoreAxis**(no. 200305)를 사용하여 장비 제조사가 선삭 모드에서 윤곽으로 돌아가기 위한 축 순서를 정의합니다.
- 장비 제조사가 새 프리셋 테이블 라인의 각 열에 대해 컨트롤러가 사용할 기본값을 지정합니다., 참조 "프리셋 관리", 페이지 192

기능 변경 34059x-10

추가 정보:대화형 프로그래밍 또는 **ISO 프로그래밍** 사용 설명서

- 컨트롤러가 백업에 QR 파라미터를 포함합니다..
- **SQL EXECUTE** 및 **SQL SELECT** SQL 명령을 통해 복합 QS 파라미터를 사용할 수 있습니다..
- 파일 관리자에서 설정한 표시 필터가 컨트롤러가 재시작된 후에도 유효하게 유지됩니다..
- **FN 9** 단계 기능 외에도 QS 파라미터와 텍스트에 대해 비교를 수행하는 **FN 10** 기능을 사용할 수 있습니다..
- 컨트롤러가 **반 자동 프로그램 실행** 및 **자동 프로그램 실행** 모드에서만 **FN 27: TABWRITE** 기능 및 **FUNCTION FILE**을 실행합니다.
- 머신 파라미터 **fn16DefaultPath**(no. 102202) 및 **fn16DefaultPathSim**(no. 102203)에서 **FN 16** 기능의 출력에 대한 경로를 정의할 수 있습니다..

- 공구 관리에서 컨트롤러가 선택된 공구 유형과 관련된 입력 필드만 표시합니다.
- 선삭 공구 테이블에서 **CUTLENGTH** 열의 기본값이 0입니다.
- 프리셋 테이블에서 열 **SPA**, **SPB**, **SPC**, **A_OFFS**, **B_OFFS** 및 **C_OFFS**의 입력 범위가 +/- 99999.99999로 확장되었습니다.
- 19" 및 24" 화면에서 컨트롤러가 추가 상태 표시에 축을 10개까지 표시합니다.참조 "추가 상태 표시", 페이지 70
- 다른 정보 외에도 **테스트 실행** 모드의 측정 기능이 공구에 관한 정보를 표시합니다., 참조 "측정", 페이지 263
- 사용자 관리가 활성화된 경우, **Retraction after power interruption** 기능이 **NC.OPModeManual** 권한을 요구합니다. 참조 "역할 정의", 페이지 499
- 사용자 관리가 활성화된 경우, **전역 프로그램 설정** 기능이 **NC.OPModeMDI** 권한을 요구합니다. 참조 "역할 정의", 페이지 499
- 추가 상태 표시에서 **CM** 및 **CM Detail** 탭이 **MON** 및 **MON Detail** 탭으로 바뀌었습니다.
- **프로그램 실행:** 장비 시간을 캡처할 때 컨트롤러는 활성 가공 상태만 고려합니다. 이는 상태 표시에서 녹색 **NC Start** 아이콘으로 표시됩니다.
- 원격 액세스가 새로운 아이콘에 의해 식별됩니다, 참조 "외부 액세스 허용 또는 제한", 페이지 427
- 디스플레이가 있는 핸드휠에서 설정할 수 있는 최소 속도 레벨이 최대 핸드휠 속도의 1/1000입니다, 참조 "핸드휠로 이동", 페이지 175

새롭게 변경된 사이클 기능 34059x-10

추가 정보:사이클 프로그래밍 사용 설명서

- DataMatrix 코드를 생성하기 위한 새로운 점 패턴 사이클 224 DATAMATRIX CODE PATTERN.
- 기계 구성품의 마모를 감시하기 위한 새로운 사이클 238 MEASURE MACHINE STATUS.
- OCM 사이클에 대한 가공 정보를 정의하기 위한 새로운 사이클 271 OCM CONTOUR DATA.
- 공구 각도를 유지하면서 열린 포켓을 가공하기 위한 새로운 사이클 272 OCM ROUGHING.
- 공구 각도를 유지하면서 열린 포켓을 가공하기 위한 새로운 사이클 273 OCM FINISHING FLOOR.
- 공구 각도를 유지하면서 열린 포켓을 가공하기 위한 새로운 사이클 274 OCM FINISHING SIDE.
- 왕복 이동으로 그라인딩하기 위한 새로운 사이클 1000 DEFINE RECIP. STROKE, 1001 START RECIP. STROKE 및 1002 STOP RECIP. STROKE.
- 그라인딩 공구를 드레싱하기 위한 새로운 사이클 1010 DRESSING DIAMETER 및 1015 PROFILE DRESSING.
- 휠 엣지를 활성화하기 위한 새로운 사이클 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE.
- 그라인딩 공구의 길이와 반경을 보정하기 위한 새로운 사이클 1032 GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION 및 1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION.
- **프로그램 실행 반 자동** 및 **자동 프로그램실행** 모드의 새 기준범 목록 소프트 키.

- 사이클 205 UNIVERSAL PECKING 및 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG에서 Q379 STARTING POINT에 대한 입력 값을 확인하고 Q201 DEPTH와 비교합니다.
- 사이클 225 ENGRAVING을 사용하여 NC 프로그램의 경로 또는 이름을 조각할 수 있습니다.
- 사이클 233에서 한계점을 프로그래밍한 경우, FACE MILLING 사이클이 윤곽을 이동 방향으로 코너 반경만큼 확장합니다.
- 사이클 239 ASCERTAIN THE LOAD는 장비 제조사가 정의한 경우에만 표시됩니다.
- 사이클 256 RECTANGULAR STUD의 Q224 ANGLE OF ROTATION에 대한 도움말 그래픽이 변경되었습니다.
- 사이클 415 DATUM INSIDE CORNER의 Q326 SPACING IN 1ST AXIS 및 Q327 SPACING IN 2ND AXIS 에 대한 그래픽 도움말이 변경되었습니다.
- 사이클 444 PROBING IN 3-D가 측정된 3-D 거리를 기록합니다. 따라서 컨트롤러가 스크랩과 재작업을 구별할 수 있습니다.
- 사이클 481과 31 CAL. 의 Q341 PROBING THE TEETH 의 도움말 그래픽CAL. TOOL LENGTH 와 사이클 482 와 32 CAL. TOOL RADIUS 가 변경되었습니다.
- 사이클 14xx에서 싱글 블럭 모드의 사전 위치 결정용 핸드휠을 사용할 수 있습니다. 프로빙 후 수동으로 안전 높이로 이동할 수 있습니다.

2

첫 단계

2.1 개요

이 장은 사용자가 중요 절차를 다루는 방법을 빠르게 습득할 수 있도록 돕기 위한 것입니다. 개별 항목에 대한 자세한 내용은 텍스트에 참조된 섹션을 참조하십시오.

이 장에 포함된 항목은 다음과 같습니다.

- 기계 켜기
- 그래픽 방식으로 공작물 테스트
- 공구 설정
- 공작물 설정
- 공작물 가공

대화식 프로그래밍 및 ISO 프로그래밍 사용 설명서는 다음 주제를 다룹니다.

- 기계 켜기
- 공작물 프로그래밍

2.2 기계 켜기

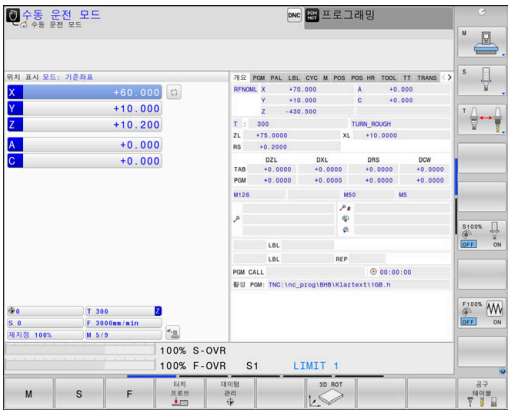
전원 중단 확인 및 기준점으로 이동

⚠위험

주의: 작업자에 대한 위험!

기계 및 기계 구성품은 언제나 기계적 위험 요소가 있습니다. 전기, 자기 또는 전자기 필드는 심장 박동기 또는 임플란트를 사용하는 사람에게 특히 위험합니다. 위험은 기계의 전원을 켤 때 시작됩니다!

- ▶ 기계 설명서를 읽고 따르십시오.
- ▶ 안전 예방조치 및 안전 기호를 읽고 따르십시오
- ▶ 안전 장치를 사용하십시오.



기계 설명서를 참조하십시오.
기계에서 기준점을 켜고 교차하는 방법은 기계마다 다를 수 있습니다.

장비를 켜려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 컨트롤러와 기계의 전원을 켭니다.
- > 컨트롤러에서 운영 체제를 시작합니다. 이 과정을 수행하는 데 몇 분 정도 걸릴 수 있습니다.
- > 그 후 컨트롤러가 "시스템 기동이 일시 정지" 메시지를 화면 헤더에 표시합니다.

CE

- ▶ **CE** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에서 PLC 프로그램을 컴파일합니다.

I

- ▶ 기계 제어 전압 켜기
- > 컨트롤러에서 비상 정지 회로의 작동 상태를 확인하고 기준 실행 모드로 전환합니다.

- ▶ 규정된 순서대로 기준점을 수동으로 교차: 각 축에 대해 **START** 키를 누릅니다. 기계에 절대적인 선형 및 각도 엔코더가 있을 경우에는 기준 실행 모드일 필요가 없습니다.
- > 이제 **수동 운전 모드**에서 작동할 수 있습니다.

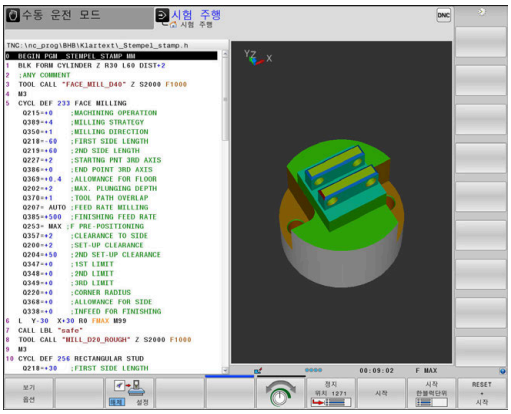
이 항목에 대한 추가 정보

- 기준점 접근
  추가 정보: "켜기", 페이지 168
- 작동 모드
  추가 정보: "프로그래밍", 페이지 66

2.3 그래픽 방식으로 공작물 테스트

테스트 실행 모드를 선택합니다.

시험 주행 모드에서만 NC 프로그램을 테스트할 수 있습니다.



- ▶ 작동 모드 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 **시험 주행** 모드로 전환합니다.

이 항목에 대한 추가 정보

- 컨트롤의 작동 모드
  추가 정보: "작동 모드", 페이지 65
- NC 프로그램 테스트
  추가 정보: "시험 주행", 페이지 267

공구 테이블 선택

공구 테이블을 아직 **시험 주행** 모드로 활성화하지 않은 경우 이 단계를 수행해야 합니다.

- ▶ **PGM MGT** 키를 누릅니다.
- > 파일 관리자가 열립니다.

- ▶ **선택 형식** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에서 표시할 파일 형식 선택을 위한 소프트 키 메뉴가 표시됩니다.

- ▶ **기본값** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에서 저장된 모든 파일이 오른쪽 창에 표시됩니다.

- ▶ 커서를 왼쪽 디렉터리로 이동합니다.

- ▶ 커서를 **TNC: \ table** 디렉터리로 이동합니다.

- ▶ 커서를 오른쪽 파일로 이동합니다.

- ▶ 커서를 TOOL.T 파일(활성 공구 테이블)에 둡니다.

- ▶ **ENT** 키를 눌러 적용합니다.
- > 그러면 TOOL.T에 상태 **S**가 할당되므로 **시험 주행**을 위해 활성화됩니다.

- ▶ **END** 키를 눌러 파일 관리자를 닫습니다.

이 항목에 대한 추가 정보

- 공구 관리
  추가 정보: "테이블에 공구 데이터 입력", 페이지 137
- NC 프로그램 테스트
  추가 정보: "시험 주행", 페이지 267

NC 프로그램 선택

- **PGM MGT** 키를 누릅니다.
- > 파일 관리자가 열립니다.

- **마지막 파일** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에 가장 최근에 선택한 파일이 포함된 팝업 창이 열립니다.
- 테스트할 NC 프로그램을 선택하려면 화살표 키를 사용합니다.

- **ENT** 키를 눌러 적용합니다.

화면 레이아웃 및 뷰 선택

- **화면 레이아웃** 키 누릅니다.
- > 소프트 키 행에 사용 가능한 옵션이 표시됩니다.

- **프로그램 + 기계** 소프트 키를 누릅니다.
- > 화면 왼쪽에는 NC 프로그램이, 화면 오른쪽에는 공작물 영역이 표시됩니다.

컨트롤러에 다음과 같은 뷰가 표시됩니다.

소프트 키	기능
	평면 뷰
	3각법
	3차원 뷰

이 항목에 대한 추가 정보

- 그래픽 기능
  추가 정보: "그래픽 ", 페이지 252
- 시험 주행 수행
  추가 정보: "시험 주행", 페이지 267

시험 주행을 시작합니다.

RESET + 시작

- ▶ **재설정 + 시작** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 이전에 활성 상태였던 공구 데이터를 재설정합니다.
- > 컨트롤러가 활성 NC 프로그램을 프로그래밍 중단 또는 프로그램 종료 시점까지 시뮬레이션합니다.
- ▶ 시뮬레이션 실행 중에 소프트 키를 사용하여 뷰를 변경할 수 있습니다.

정지

- ▶ **정지** 소프트 키를 누릅니다.
- > 모의 가공이 중단됩니다.

시작

- ▶ **시작** 소프트 키를 누릅니다.
- > 중단된 모의 가공이 재개됩니다.

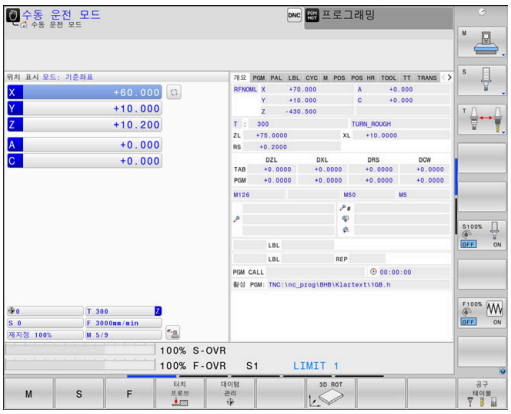
이 항목에 대한 추가 정보

- 시험 주행 수행
  추가 정보: "시험 주행", 페이지 267
- 그래픽 기능
  추가 정보: "그래픽 ", 페이지 252
- 시뮬레이션 속도 조정
  추가 정보: "시험 주행 모드의 속도 설정 ", 페이지 258

2.4 공구 설정

수동 운전 모드를 선택합니다.

공구는 **수동 운전 모드**에서 설정됩니다.



- ▶ 작동 모드 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 **수동 운전 모드** 모드로 전환합니다.

이 항목에 대한 추가 정보

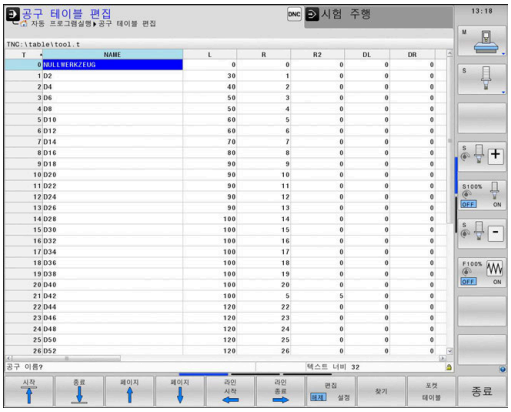
- 컨트롤의 작동 모드
  추가 정보: "작동 모드", 페이지 65

공구 준비 및 측정

- ▶ 공구 홀더에서 필수 공구를 클램핑합니다.
- ▶ 외부 공구 자동 측정 장치로 측정할 경우 공구를 측정하여 길이 및 반경을 기록해두거나 전송 프로그램을 통해 길이 및 반경을 직접 기계로 전송합니다.
- ▶ 기계에서 측정할 경우 공구를 공구 변경자에 저장합니다(
  추가 정보: "TOOL_P.TCH 포켓 테이블 편집", 페이지 53).

TOOL.T 공구 테이블 편집

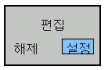
> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 공구 관리를 호출하는 절차는 아래에 설명하는 절차와 다를 수 있습니다.



TOOL.T 공구 테이블(**TNC: \ table ** 아래에 영구 저장됨)에는 공구 데이터(예: 길이 및 반경)를 비롯해 컨트롤에서 다양한 기능을 수행하는 데 필요한 공구 관련 상세 정보도 저장됩니다.

공구 테이블 TOOL.T에 공구 데이터를 입력하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **공구 테이블** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에서 공구 테이블을 표시합니다.



- ▶ **편집** 소프트 키를 **ON**으로 설정
- ▶ 위쪽 또는 아래쪽 화살표 키를 사용하여 편집할 공구 번호를 선택할 수 있습니다.
- ▶ 오른쪽 또는 왼쪽 화살표 키를 사용하여 편집할 공구 데이터를 선택할 수 있습니다.

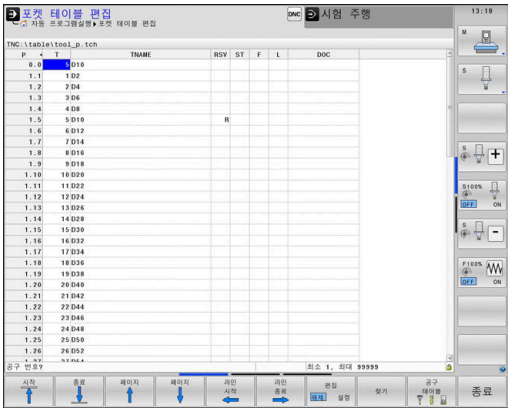
- ▶ **END** 키를 누릅니다.
- > 공구 테이블이 닫히고 변경 내용이 저장됩니다.

이 항목에 대한 추가 정보

- 컨트롤의 작동 모드
  추가 정보: "작동 모드", 페이지 65
- 공구 테이블 사용
  추가 정보: "테이블에 공구 데이터 입력", 페이지 137
- 공구 관리 사용(옵션 93)
  추가 정보: "공구 관리 호출", 페이지 153

TOOL_P.TCH 포켓 테이블 편집

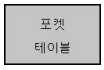
기계 설명서를 참조하십시오.
포켓 테이블의 기능은 기계에 따라 달라집니다.



포켓 테이블 TOOL_P.TCH(**TNC: \ table ** 에 영구 저장됨)에서 공구 매거진에 포함시킬 공구를 지정합니다.

포켓 테이블 TOOL_P.TCH에 데이터를 입력하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **공구 테이블** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에서 공구 테이블을 표시합니다.



- ▶ **포켓 테이블** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에서 포켓 테이블을 표시합니다.

- ▶ **편집** 소프트 키를 **ON**으로 설정
- ▶ 위쪽 또는 아래쪽 화살표 키를 사용하여 편집할 포켓 번호를 선택할 수 있습니다.
- ▶ 오른쪽 또는 왼쪽 화살표 키를 사용하여 편집할 데이터를 선택할 수 있습니다.

- ▶ **END** 키를 누릅니다.

이 항목에 대한 추가 정보

- 컨트롤의 작동 모드
  추가 정보: "작동 모드", 페이지 65
- 포켓 테이블 사용
  추가 정보: "공구 변경자의 포켓 테이블", 페이지 145

2.5 공작물 설정

올바른 작동 모드 선택

공작물은 **수동 운전 모드** 또는 **핸드휠 모드**로 설정됩니다.

- ▶ 작동 모드 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 **수동 운전 모드** 모드로 전환합니다.

이 항목에 대한 추가 정보

- **수동 운전 모드**
  추가 정보: "기계축 이동", 페이지 173

공작물 클램핑

공작물을 기계 테이블의 픽스처를 사용하여 마운트합니다. 기계에 3D 터치 프로브가 있는 경우 공작물을 축에 평행하도록 클램핑할 필요가 없습니다.

3D 터치 프로브가 없는 경우 모서리가 기계축에 평행하게 고정되도록 공작물을 정렬해야 합니다.

이 항목에 대한 추가 정보

- 데이텀 설정(3D 터치 프로브 사용)(
  추가 정보: "3D 터치 프로브를 사용하여 데이텀 설정", 페이지 228)
- 데이텀 설정(3D 터치 프로브 미사용)(
  추가 정보: "3차원 터치 프로브 없이 프리셋", 페이지 201)

3D 터치 프로브를 사용한 프리셋

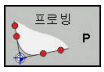
3D 터치 프로브 삽입

- ▶ **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 모드를 선택합니다.
- ▶ **TOOL CALL** 키를 누릅니다.
- ▶ 공구 데이터를 입력합니다.
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- ▶ 공구 축 **Z**를 입력합니다.
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- ▶ **END** 키를 누릅니다.

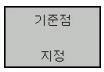
프리셋 설정

- **수동 운전 모드** 를 선택합니다.

- **터치 프로브** 소프트 키를 누릅니다.
- > 소프트 키 행에 사용 가능한 기능이 표시됩니다.



- 예를 들어, 공작물 모서리에 프리셋을 설정합니다.
- 터치 프로브를 첫 번째 공작물의 모서리에 있는 첫 번째 터치포인트 근처로 위치결정하려면 축 방향 키를 사용합니다.
- 소프트 키를 사용하여 프로빙 방향을 선택합니다.
- **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 그러면 터치 프로브가 정의된 방향에서 공작물에 닿을 때까지 이동한 다음 시작점으로 자동 복귀합니다.
- 터치 프로브를 첫 번째 공작물의 모서리에 있는 두 번째 터치포인트 근처로 사전 위치결정하려면 축 방향 키를 사용합니다.
- **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 그러면 터치 프로브가 정의된 방향에서 공작물에 닿을 때까지 이동한 다음 시작점으로 자동 복귀합니다.
- 터치 프로브를 두 번째 공작물의 모서리에 있는 첫 번째 터치포인트 근처로 사전 위치결정하려면 축 방향 키를 사용합니다.
- 소프트 키를 사용하여 프로빙 방향을 선택합니다.
- **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 그러면 터치 프로브가 정의된 방향에서 공작물에 닿을 때까지 이동한 다음 시작점으로 자동 복귀합니다.
- 터치 프로브를 두 번째 공작물의 모서리에 있는 두 번째 터치포인트 근처로 사전 위치결정하려면 축 방향 키를 사용합니다.
- **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 그러면 터치 프로브가 정의된 방향에서 공작물에 닿을 때까지 이동한 다음 시작점으로 자동 복귀합니다.
- > 그러면 컨트롤에서 측정된 코너점의 좌표가 표시됩니다.



- 0으로 설정: **기준점 지정** 소프트 키를 누릅니다.
- **END** 소프트 키를 눌러 메뉴를 닫습니다.

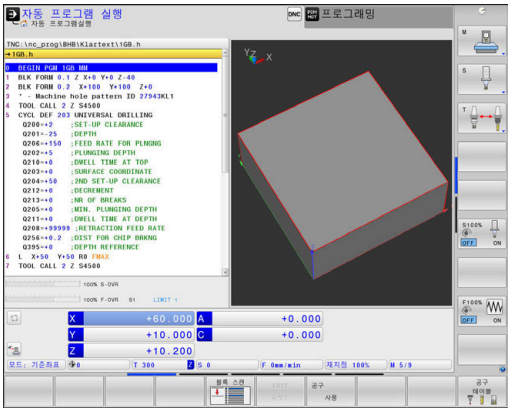
이 항목에 대한 추가 정보

- 프리셋
  추가 정보: "3D 터치 프로브를 사용하여 데이텀 설정", 페이지 228

2.6 공작물 가공

반 자동 프로그램 실행 또는 자동 프로그램 실행 모드 선택

반 자동 프로그램 실행 또는 **자동 프로그램 실행** 모드에서 NC 프로그램을 실행할 수 있습니다.



- ▶ 작동 모드 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에서**반 자동 프로그램 실행** 모드로 전환하고 NC 프로그램을 블록별로 실행합니다.
- ▶ **NC 시작** 키를 사용하여 각 블록을 승인해야 합니다.

- ▶ **자동 프로그램 실행** 키를 누릅니다.
- > 그러면 컨트롤러가 모드 **자동 프로그램 실행** 모드로 전환하고 NC 시작 후 NC 프로그램을 프로그램 중단 또는 프로그램 종료 지점까지 실행합니다.

이 항목에 대한 추가 정보

- 컨트롤의 작동 모드
  추가 정보: "작동 모드", 페이지 65
- NC 프로그램 실행
  추가 정보: "프로그램 실행", 페이지 274

NC 프로그램 선택

- ▶ **PGM MGT** 키를 누릅니다.
- > 파일 관리자가 열립니다.
- ▶ **마지막 파일** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에 가장 최근에 선택한 파일이 포함된 팝업 창이 열립니다.
- ▶ 필요한 경우 화살표 키를 사용하여 실행할 NC 프로그램을 선택합니다. **ENT** 키로 불러옵니다.

NC 프로그램 시작

- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에서 활성 NC 프로그램을 실행합니다.

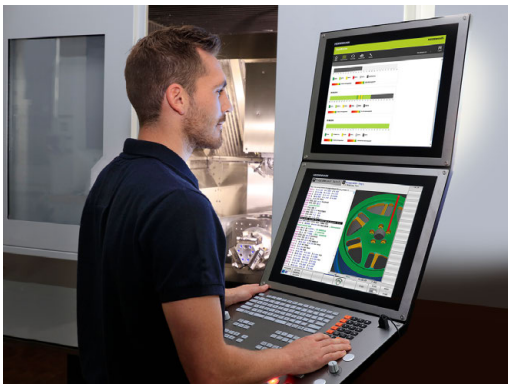
이 항목에 대한 추가 정보

- NC 프로그램 실행
  추가 정보: "프로그램 실행", 페이지 274

3

기본 사항

3.1 TNC 640



하이덴하인의 TNC 컨트롤러는 기존의 밀링 및 드릴링 작업을 편리한 Klartext 대화형 언어를 사용하여 기계에서 바로 프로그래밍할 수 있는 작업장 중심의 윤곽 지정 제어장치입니다. 이 제어장치는 밀링, 드릴링 및 보링 기계는 물론 최대 24축을 지원하는 머시닝센터에도 사용됩니다. 또한 프로그램 제어 하에 스핀들의 각도 위치를 변경할 수도 있습니다.

내장 하드 디스크가 있어 오프라인에서 만든 NC 프로그램 등, 가능한 많은 프로그램을 위한 스토리지로 활용할 수 있습니다. 화면상의 계산기로 빠른 계산을 수행할 수 있습니다.

키보드와 화면 레이아웃은 기능을 쉽고 빠르게 사용할 수 있도록 깔끔하게 정리되어 있습니다.

하이덴하인 Klartext 및 DIN/ISO

대화 안내식 작업장용 프로그래밍 언어인 하이덴하인 Klartext는 특히 편리한 프로그램 작성 방법입니다. 프로그래밍 그래픽을 통해 윤곽을 프로그래밍하기 위한 개별 가공 단계를 알려줍니다. NC 치수 드로잉을 사용할 수 없는 경우 FK 자유 윤곽 프로그래밍이 도움이 됩니다. 시험 주행 또는 프로그램 실행 중에 공작물 가공을 그래픽으로 시뮬레이션할 수 있습니다.

또한 ISO 형식으로도 프로그래밍이 가능합니다.

또한 한 NC 프로그램이 공작물을 가공하는 동안 다른 NC 프로그램을 입력 및 테스트할 수 있습니다.

추가 정보: 대화식 프로그래밍 또는 ISO 프로그래밍 사용 설명서

호환성

TNC 150 B부터 시작하는 하이덴하인 윤곽 지정 제어장치에서 생성된 NC 프로그램이 TNC 640에서 실행되지 않을 수도 있습니다. NC 블록에 유효하지 않은 요소가 포함된 경우 컨트롤러에서 파일을 열 때 해당 블록이 오류 블록 또는 오류 메시지로 표시됩니다.

> iTNC 530과 TNC 640 간의 차이점에 대한 자세한 설명을 참조하십시오.
> **추가 정보:** "TNC 640와(과) iTNC 530 간의 차이점", 페이지 565

데이터 보안 및 데이터 보호

데이터 가용성과 비밀, 무결성 및 신뢰성 보장은 고객 회사의 성공을 위해 결정적으로 중요합니다. 그러므로 하이덴하인은 관련 데이터를 분실, 조작 및 무단 출판으로부터 보호하는 활동을 가장 중요하게 생각합니다.

컨트롤러에서 데이터를 적극적으로 보호하기 위해 하이덴하인은 통합된 최신 소프트웨어 솔루션을 제공합니다.

고객의 컨트롤러는 다음과 같은 소프트웨어 솔루션을 지원합니다.

- SELinux
  추가 정보: "SELinux 보안 소프트웨어", 페이지 483
- 방화벽
  추가 정보: "방화벽", 페이지 467
- 샌드박스
  추가 정보: "샌드박스 탭", 페이지 481
- 통합형 브라우저
  추가 정보: "인터넷 파일 표시", 페이지 96
- 외부 접근 관리
  추가 정보: "외부 액세스 허용 또는 제한", 페이지 427
- TCP 및 UDP 포트 모니터링
  추가 정보: "Portscan", 페이지 453
- 원격 진단
  추가 정보: "원격 서비스", 페이지 454
- 사용자 관리
  추가 정보: "사용자 관리", 페이지 484

이러한 솔루션이 컨트롤러를 효과적으로 보호하지만 회사별 ID 보안과 통합된 전체 전략을 대체할 수는 없습니다. 제공되는 솔루션 외에도, 회사별 보안 전략을 구현하는 것이 좋습니다. 그렇게 할 때 데이터와 정보를 컨트롤러에서 내보낸 후에도 효과적으로 보호할 수 있습니다.

미래에도 데이터 보안을 확보하기 위해 제품 업데이트를 정기적으로 확인하여 소프트웨어를 현재 버전으로 업데이트하시기 바랍니다.

⚠ 위험

주의: 작업자에 대한 위험!

조작된 데이터 레코드 또는 소프트웨어는 예기치 않은 기계 동작을 초래할 수 있습니다. 악성 소프트웨어(바이러스, 트로이목마, 멀웨어 또는 웜)가 데이터 레코드와 소프트웨어의 변경을 야기할 수 있습니다.

- ▶ 이동식 메모리 미디어는 사용하기 전에 멀웨어 소프트웨어가 있는지 확인하십시오.
- ▶ 사내 웹 브라우저는 샌드박스 내에서만 시작하십시오.

바이러스 스캐너

하이덴하인은 바이러스 스캐너가 NC 컨트롤러의 동작에 부정적 영향을 미칠 수 있는 것을 발견하였습니다.

예상되는 부정적 영향의 예로 이송 속도 저하 또는 충돌이 있습니다. 그러한 부정적 영향은 기계 공구에 대한 수치 제어에서 수용할 수 없습니다. 그러므로 하이덴하인은 컨트롤러용 바이러스 스캐너를 제공하지 않으며, 바이러스 스캐너 사용을 권장하지 않습니다.

컨트롤러에는 다음 대안이 제공됩니다.

- SELinux
- 방화벽
- 샌드박스
- 외부 접근으로부터 잠금
- TCP 및 UDP 포트 모니터링

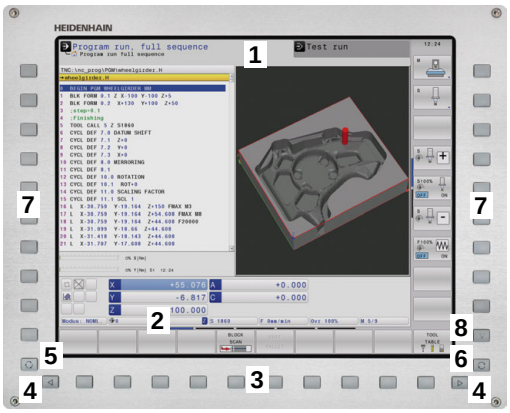
올바르게 구성한다면 이러한 옵션으로 컨트롤러의 데이터를 아주 효과적으로 보호할 수 있습니다.

바이러스 스캐너를 꼭 사용해야 한다면 컨트롤러를 보호된 네트워크(게이트웨이 및 바이러스 스캐너를 갖춘)에서 작동해야 합니다. 그 후에는 바이러스 스캐너를 설치할 수 없습니다.

3.2 시각적 표시 장치 및 작동 패널

표시 화면

컨트롤러에는 19인치 화면이 함께 제공됩니다.



1 헤더
컨트롤이 켜질 때 헤더의 선택된 작동 모드가 화면에 표시됩니다. 왼쪽이 가공 작동 모드이며 오른쪽이 프로그래밍 모드입니다. 현재 활성화된 모드는 헤더의 더 큰 필드에 표시되며, 대화 프롬프트와 메시지도 나타납니다(예외: 컨트롤이 그래픽만 표시하는 경우).

2 소프트 키
푸터에는 소프트 키 행에 추가 기능이 나타납니다. 이러한 기능은 해당 기능 바로 아래에 있는 키를 눌러 선택할 수 있습니다. 소프트 키 행 바로 위에 있는 얇은 바는 소프트 키 전환에 사용되는 왼쪽 및 오른쪽 방향의 키를 눌러 호출할 수 있는 소프트 키 행의 수를 나타냅니다. 활성 소프트 키 행을 나타내는 막대가 파란색이 됩니다.

3 소프트 키 선택 키

4 소프트 키 전환용 키

5 화면 레이아웃 설정

6 기계 작동 모드, 프로그래밍 모드 및 세 번째 데스크톱 간에 전환하는 키

7 기계 제작 업체용 소프트 키 선택 키

8 기계 제작 업체가 사용하는 소프트 키 전환용 키

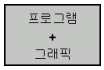
> 터치화면 컨트롤러 TNC 640을(를) 사용하는 경우, 몇몇 키 입력을 제스처로 바꿀 수 있습니다.
> **추가 정보:** "터치스크린 작동", 페이지 521

화면 레이아웃 설정

화면 레이아웃을 직접 선택하십시오. 예를 들어, **프로그래밍** 모드에서 사용자는 NC 프로그램 블록을 왼쪽 창에 두고 오른쪽 창에는 프로그래밍 그래픽을 표시하도록 설정할 수 있습니다. 또한 프로그램 구조를 오른쪽 창에 표시하거나 큰 창 하나에 NC 프로그램 블록만 표시할 수도 있습니다. 사용 가능한 화면 창은 선택한 모드에 따라 달라집니다.

화면 레이아웃 설정:

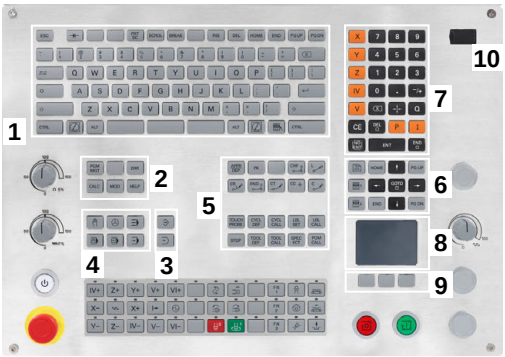
▶ **화면 레이아웃** 키 누름: 소프트 키 행에는 사용 가능한 레이아웃 옵션이 표시됩니다.
추가 정보: "작동 모드", 페이지 65



▶ 소프트 키로 원하는 화면 레이아웃을 선택합니다.

제어판

TNC 640에는 작동 패널이 통합되어 있습니다. 오른쪽 그림은 작동 패널의 작동 요소를 보여줍니다.



1 텍스트 및 파일 이름을 입력하고 ISO 프로그래밍을 수행하기 위한 알파벳 키보드

2
- 파일 관리
- 계산기
- MOD 기능
- 도움말 기능
- 오류 메시지 표시
- 작동 모드 간의 전환

3 프로그래밍 모드

4 기계 작동 모드

5 프로그래밍 대화 상자 시작

6 탐색 키 및 **GOTO** 점프 명령

7 숫자 입력 및 축 선택

8 터치패드

9 마우스 버튼

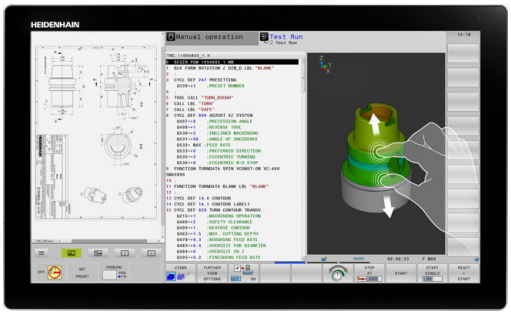
10 USB 연결

각 키의 기능에 대한 내용은 설명서의 앞부분에 나와 있습니다.

> 터치화면 컨트롤러 TNC 640을(를) 사용하는 경우, 몇몇 키 입력을 제스처로 바꿀 수 있습니다.
>
> **추가 정보:** "터치스크린 작동", 페이지 521

> 기계 설명서를 참조하십시오.
>
> 일부 장비 제조사는 표준 하이덴하인 작동 패널을 사용하지 않습니다.
>
> 외부 키(예: **NC START** 또는 **NC STOP**)에 대한 설명은 기계 설명서에 나와 있습니다.

확장 작업 영역 초소형



와이드스크린 형식의 경우, MC 8562는 컨트롤러의 사용자 인터페이스 왼쪽에 추가 화면 작업 영역을 제공합니다.

추가 화면 작업 영역을 제공하는 레이아웃을 **확장 작업 영역 초소형**이라 합니다.

이 레이아웃에서는 컨트롤러의 사용자 인터페이스 외에 추가 애플리케이션을 열어서 동시에 가공 프로세스를 주시할 수 있습니다.

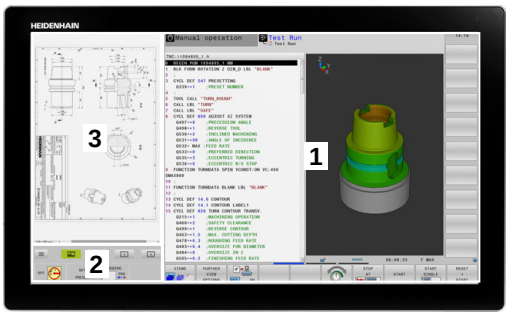
확장 작업 영역 초소형 모드의 추가 화면 작업 영역은 전체 멀티터치 지원을 제공합니다. 전체 화면 모드로 전환하면 외부 애플리케이션을 위해 하이덴하인 키보드를 사용할 수 있습니다.

확장 작업 영역 초소형의 한 영역은 기계 제작업체의 애플리케이션용으로 예약됩니다.

확장 작업 영역 초소형에서는 다음과 같은 뷰 사이에 선택할 수 있습니다.

- 추가 화면 작업 영역과 주 화면으로 분할된 화면
- 컨트롤러의 전체 화면 모드 화면

> 또한 하이덴하인은 컨트롤러의 두 번째 화면을 **확장 작업 영역 초소형**으로 계속 제공합니다.



즉, **확장 작업 영역 초소형**은 세 영역으로 분할됩니다.

1 **JH 표준**:
컨트롤러의 주 화면은 이 영역에 표시됩니다. 이 영역은 컨트롤러를 모든 자체 기능에 맞게 표시합니다.

2 **JH 확장**:
이 영역에서 하이덴하인 애플리케이션에 빠르게 액세스할 수 있으며 구성 가능합니다.

JH 확장의 내용:
- **HEROS** 메뉴
- 첫 번째 작업 화면, **수동 운전** 모드
- 두 번째 작업 화면, **프로그래밍** 모드
- 세 번째 및 네 번째 작업 화면, **CAD 컨버터** 같은 어플리케이션을 무료로 사용 가능
- 자주 사용하는 소프트 키 모음

> **JH 확장**의 장점:
> - 각 작동 모드에는 자체의 추가 소프트 키 행이 있습니다.
> - 여러 행의 하이덴하인 소프트 키를 통한 탐색은 더 이상 필요 없습니다.

3 **OEM**:
이 영역은 기계 제작업체 애플리케이션을 위해 예약됩니다.

OEM 영역의 내용:
- 기계 제작업체는 이 영역을 사용하여 Python 애플리케이션용 기능을 표시할 수 있습니다.
- 이 영역에서 Windows 컴퓨터를 네트워크에 통합할 수 있습니다.

  추가 정보: "원격 데스크톱 관리자 (옵션 133)", 페이지 440

원격 데스크톱 관리자 옵션을 사용하는 경우 컨트롤러에서 Windows 컴퓨터 같은 추가 애플리케이션을 시작하고 컨트롤러가 **확장 작업 영역 초소형**의 추가 화면 작업 영역 또는 전체 화면 모드에 표시하게 할 수 있습니다.

추가 정보: "원격 데스크톱 관리자 (옵션 133)", 페이지 440

기계 파라미터 **CfgSideScreen**(no. 130000)에서 두 번째 화면 작업 영역에 포함할 연결을 선택할 수 있습니다.

기계 제작업체는 이 기계 파라미터를 활성화하고 사용할 수 있도록 구성해야 합니다.

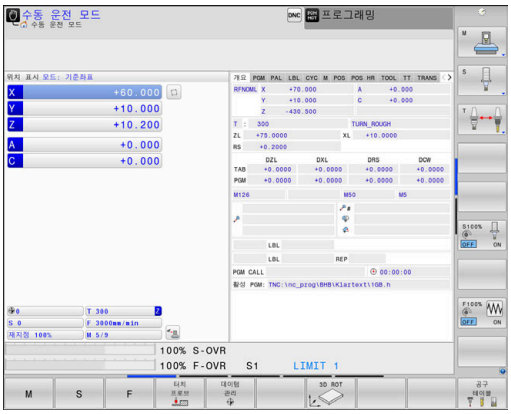
연결에는 **원격 데스크톱 관리자**에서 정의한 연결의 이름(예: Windows 10)을 입력할 수 있습니다.

3.3 작동 모드

수동 운전 및 핸드휠

공작기계 설정은 **수동 운전 모드** 에서 수행합니다. 이 모드에서는 기계축의 위치를 수동 또는 상대적으로 결정하고, 설정하여 작업 평면을 기울일 수 있습니다.

핸드휠 모드 모드는 HR 전자 핸드휠을 이용한 기계축의 수동 이송을 지원합니다.

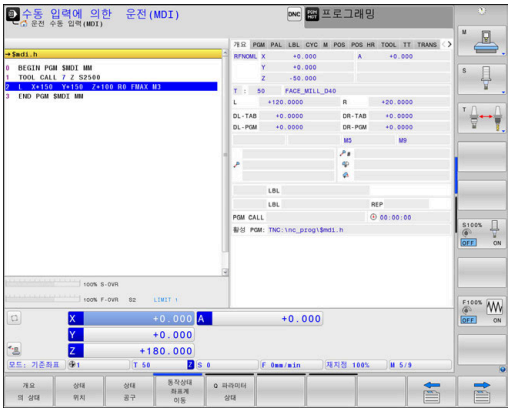


화면 레이아웃 선택용 소프트 키(위에서 설명한 대로 선택)

소프트 키	창
위치표시	위치표시
위치표시 + 상태표시	왼쪽: 위치 표시, 오른쪽: 상태 표시
위치표시 + 공작물	왼쪽: 위치, 오른쪽: 공작물
위치표시 + MACHINE	왼쪽: 위치, 오른쪽: 충돌 개체 및 공작물

MDI(수동 데이터 입력)를 통한 위치결정

이 작동 모드는 평면 밀링 또는 사전 위치결정 같은 간단한 이송 운동을 프로그래밍하는 데 사용됩니다.

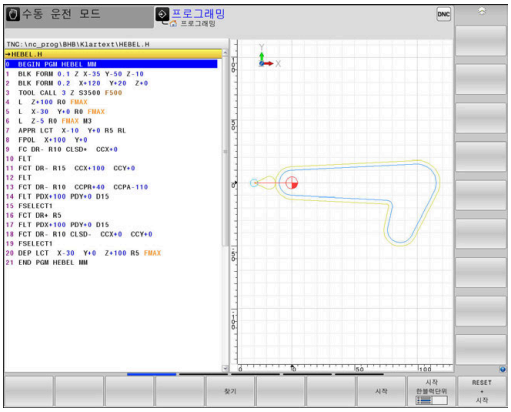


화면 레이아웃 선택용 소프트 키

소프트 키	창
프로그램	NC 프로그램
프로그램 + 상태표시	왼쪽: NC 프로그램, 오른쪽: 상태 표시
호출 + 공작물	왼쪽: NC 프로그램, 오른쪽: 공작물
호출 + MACHINE	왼쪽: NC 프로그램, 오른쪽: 충돌 개체 및 공작물

프로그래밍

이 작동 모드에서는 NC 프로그램을 작성합니다. 또한 FK 자유 프로그래밍 기능, 다양한 사이클 및 Q 파라미터 기능을 통해 프로그래밍을 손쉽게 수행하고 필요한 정보를 추가할 수 있습니다. 필요한 경우 프로그래밍 그래픽을 통해 프로그래밍된 이송 경로를 표시할 수 있습니다.

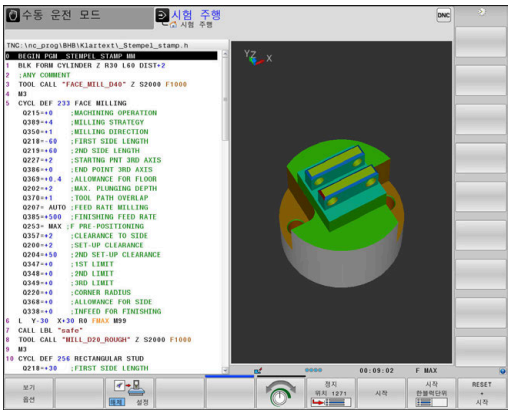


화면 레이아웃 선택용 소프트 키

소프트 키	창
프로그램	NC 프로그램
프로그램 + 선택	왼쪽: NC 프로그램, 오른쪽: 프로그램 구조
프로그램 + 그래픽	왼쪽: NC 프로그램, 오른쪽: 프로그래밍 그래픽

시험 주행

시험 주행 모드의 경우 컨트롤러는 NC 프로그램 및 프로그램 섹션에 대해 지오메트리 비호환성, NC 프로그램 내의 누락되거나 잘못된 데이터 또는 작업 공간 위반 사항 같은 오류를 확인합니다. 이 시뮬레이션은 서로 다른 모드에서 그래픽으로 지원됩니다.



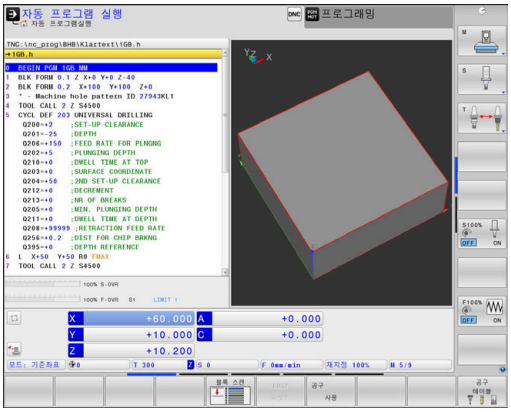
화면 레이아웃 선택용 소프트 키

소프트 키	창
프로그램	NC 프로그램
프로그램 + 상태표시	왼쪽: NC 프로그램, 오른쪽: 상태 표시
호출 + 공작물	왼쪽: NC 프로그램, 오른쪽: 공작물
공작물	공작물
호출 + MACHINE	왼쪽: NC 프로그램, 오른쪽: 충돌 개체 및 공작물
MACHINE	충돌 개체 및 공작물

자동 프로그램 실행 및 반자동 프로그램 실행

자동 프로그램실행 모드에서는 NC 프로그램을 수동으로 설정한 정지 위치나 프로그래밍된 종료 위치까지 계속 실행됩니다. 중단이 끝나면 프로그램 실행을 재개할 수 있습니다.

프로그램 실행 반 자동 모드에서는 **NC start** 키를 눌러 각 NC block을 개별적으로 실행합니다. 점 패턴 사이클 및 **CYCL CALL PAT**에서 컨트롤러는 각 점 이후에 중지합니다.



화면 레이아웃 선택용 소프트 키

소프트 키	창
프로그램	NC 프로그램
프로그램 + 선택	왼쪽: NC 프로그램, 오른쪽: 구조
프로그램 + 상태표시	왼쪽: NC 프로그램, 오른쪽: 상태 표시
호출 + 공작물	왼쪽: NC 프로그램, 오른쪽: 공작물
공작물	공작물
위치표시 + MACHINE	왼쪽: NC 프로그램, 오른쪽: 충돌 개체 및 공작물
MACHINE	충돌 개체 및 공작물

팔레트 테이블의 화면 레이아웃 선택용 소프트 키

소프트 키	창
파렛트	팔레트 테이블
프로그램 + 파렛트	왼쪽: NC 프로그램, 오른쪽: 팔레트 테이블
파렛트 + 상태	왼쪽: 팔레트 테이블, 오른쪽: 상태 표시
파렛트 + 그래픽	왼쪽: 팔레트 테이블, 오른쪽: 그래픽
BPM	배치 프로세스 관리자

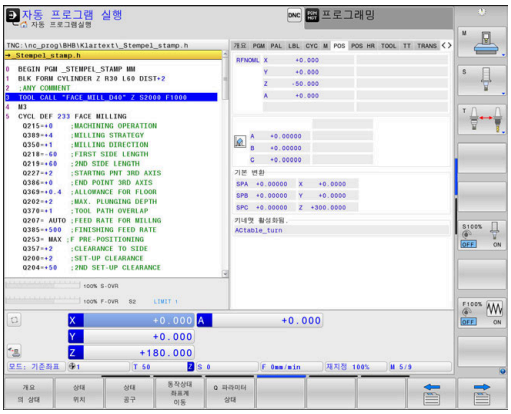
3.4 상태 표시

일반 상태 표시

화면 왼쪽 하단 부분의 일반 상태 표시에는 기계의 현재 상태가 표시됩니다.

또한 다음 작동 모드에서는 자동으로 표시됩니다.

- **반 자동 프로그램 실행**
- **자동 프로그램 실행**
- **수동 입력에 의한 운전(MDI)**



> **그래픽** 화면 레이아웃이 선택된 경우 상태 표시가 나타나지 않습니다.

수동 운전 모드 및 **핸드휠 모드** 모드에서는 큰 창에 상태 표시가 나타납니다.

상태 표시 정보

아이콘	의미
ACTL.	위치 표시: 실제, 공칭 또는 이동 거리 좌표 모드
X Y Z	기계축(컨트롤러에 보조축이 소문자로 표시됨): 표시되는 축의 순서와 개수는 장비 제조사에서 결정합니다. 자세한 내용은 기계 설명서를 참조하십시오.
	프리셋 테이블의 활성 프리셋 수입니다. 프리셋을 수동으로 설정한 경우 컨트롤러에는 심볼 뒤에 **MAN**이라는 텍스트가 표시됩니다.
F S M	표시되는 이송 속도(inch)는 유효값의 10분의 1에 해당합니다. 스핀들 속도 S, 이송 속도 F 및 활성 M 기능
	축에 클램핑되었습니다
	축을 핸드휠로 이동할 수 있습니다.
M-t/9	스핀들이 사이클 내에서 제어됩니다(예: 누르는 동안).
	RL 공구 반경 보정이 활성화됩니다. **블럭 스캔** 기능이 활성화 상태일 때 아이콘은 투명하게 표시됩니다.
	RR 공구 반경 보정이 활성화됩니다. **블럭 스캔** 기능이 활성화 상태일 때 아이콘은 투명하게 표시됩니다.
	R+ 공구 반경 보정이 활성화됩니다. **블럭 스캔** 기능이 활성화 상태일 때 아이콘은 투명하게 표시됩니다.
	R- 공구 반경 보정이 활성화됩니다. **블럭 스캔** 기능이 활성화 상태일 때 아이콘은 투명하게 표시됩니다.

아이콘	의미
	3D 공구 보정이 활성화됩니다. **블럭 스캔** 기능이 활성화 상태일 때 아이콘은 투명하게 표시됩니다.
	기본 회전은 활성 프리셋에서 활성화됩니다.
	축은 기본 회전을 고려하여 이동합니다.
	3-D 기본 회전은 활성 프리셋에서 활성화됩니다.
	축이 3-D ROT 메뉴의 sin 설정을 고려하여 이동합니다.
	축이 대칭 및 이동됩니다.
TCPM	**M128** 기능 또는 **TCPM FUNCTION**이 활성화되어 있습니다.
	공구축 방향으로 이송 기능이 활성화됩니다.
	선택된 NC 프로그램, 재선택된 NC 프로그램, 내부 정지를 통해 중지된 NC 프로그램 또는 종료된 NC 프로그램 없음 이 조건에서 컨트롤러에는 모달 방식으로 효과적인 프로그램 정보(즉, 컨텍스트 참조)가 없으므로 모든 처리가 가능합니다(예: 커서 이동 또는 Q 파라미터 수정).
	NC 프로그램 시작됨, 실행이 시작됨 안전상의 이유로 컨트롤러는 이 조건의 처리를 허용하지 않습니다.
	예를 들어 **NC stop** 키를 누른 후 **자동 프로그램 실행** 모드에서 NC 프로그램이 정지됨 안전상의 이유로 컨트롤러는 이 조건의 처리를 허용하지 않습니다.
	NC 프로그램 중단됨, 예: 모드 **수동 입력에 의한 운전(MDI)**에서 NC 블록을 오류 없이 실행한 다음 이 조건에서 컨트롤러는 다양한 처리(예: 커서 이동 또는 Q 파라미터 수정)를 허용합니다. 이 처리를 사용하는 경우 컨트롤러는 모달 방식의 효과적인 프로그램 정보(즉, 컨텍스트 참조)를 상실할 수 있습니다. 이 컨텍스트 참조의 상실로 공구가 원치 않는 위치로 지정될 수 있습니다! **추가 정보:** "수동 입력에 의한 운전(MDI) 모드", 페이지 300 그리고 "프로그램 제어식 중단", 페이지 279

아이콘	의미
	NC 프로그램 중지됨 또는 종료됨
	회전 모드 활성 상태
	드레싱 모드가 활성화됨
	DCM(동적 충돌 모니터링, 옵션 40) 기능이 활성화됨
AFC L	이송속도 적응 제어(AFC) 기능이 교시 컷 모드에서 활성화됨(옵션 45)
AFC	이송속도 적응 제어(AFC) 기능이 폐루프 모드에서 활성화됨(옵션 45)
ACC	ACC(액티브 채터 제어) 기능이 활성화됨(옵션 145)
S %	펄스 스핀들 속도 기능이 활성화됨
	글로벌 프로그램 설정 활성화됨(옵션 44)

> 아이콘 순서는 머신 파라미터 옵션 **iconPrioList** (No. 100813)를 사용하여 변경할 수 있습니다. 작동 중인 컨트롤러(STIB) 및 DCM(옵션 40)에 대한 아이콘만 항상 볼 수 있으며 구성할 수 없습니다.

추가 상태 표시

추가 상태 표시에는 프로그램 실행에 대한 세부 정보가 포함되어 있습니다. 이들은 모든 모드에서 호출할 수 있습니다. 실행: **프로그래밍 모드.테스트 실행** 모드에서는 제한된 상태 표시만 사용할 수 있습니다.

추가 상태 표시를 설정하는 방법

▶ 화면 레이아웃용 소프트 키 행을 호출합니다.

▶ 추가 상태 표시를 위한 레이아웃 옵션 선택

> 화면 오른쪽에 **개요** 상태 폼이 표시됩니다.

추가 상태 표시를 선택하는 방법

- **상태** 소프트 키가 나타날 때까지 소프트 키 행을 전환합니다.

- 위치 및 좌표 같은 추가 상태 표시를 소프트 키를 통해 바로 선택합니다. 또는

- 전환 소프트 키를 사용하여 원하는 뷰를 선택합니다.

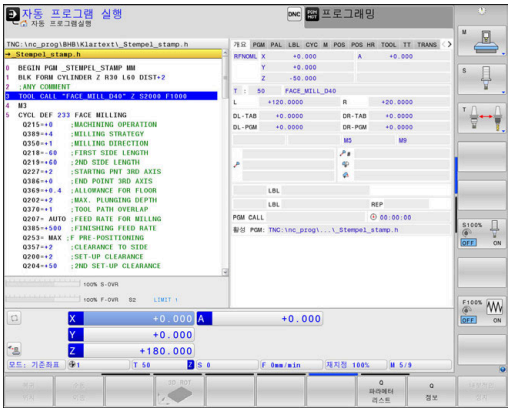
아래에 설명하는 상태 표시를 다음과 같이 선택합니다.

- 해당 소프트 키로 직접
- 전환 소프트 키를 통해
- **다음 탭** 키를 사용하여

> 아래 설명된 일부 상태 정보는 컨트롤에서 관련 소프트웨어 옵션을 활성화하지 않으면 사용할 수 없습니다.

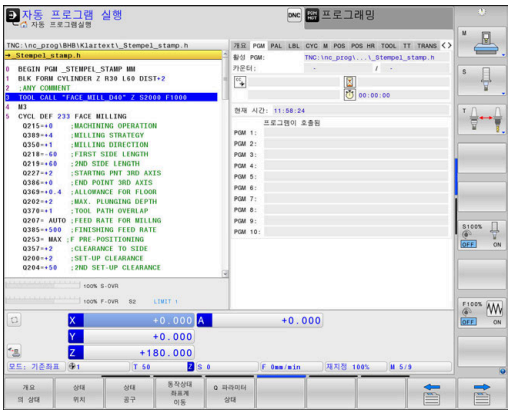
개요

컨트롤러는 **개요** 상태 형식을 표시하며, **프로그램 + 상태표시** (또는 **위치표시 + 상태표시**)를 선택한 후 켜면 표시됩니다. 개요 폼에는 다양한 세부 폼에서도 확인할 수 있는 가장 중요한 상태 정보가 요약되어 있습니다.



소프트 키	의미
개요 의 상태	위치 표시
	공구 정보
	활성 M 기능
	활성 좌표 변환
	활성 서브프로그램
	활성 프로그램 섹션 반복
	PGM CALL를 사용하여 호출한NC 프로그램
	현재 가공 시간
	활성 주 프로그램의 이름 및 경로

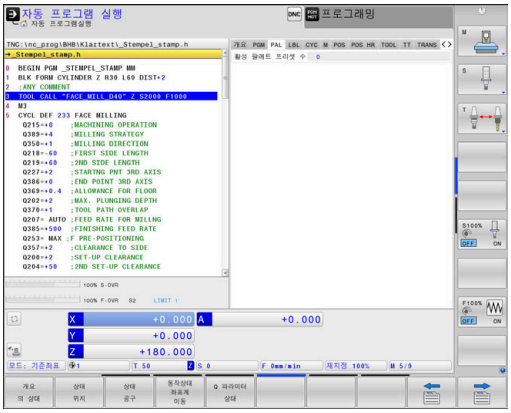
일반 프로그램 정보(PGM 탭)



소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	활성 주 프로그램의 이름 및 경로
	실제/공칭 값 카운터
	원 중심 CC(극)
	정지 시간 카운터
	현재 가공 시간
	현재 시간
	호출된 NC 프로그램

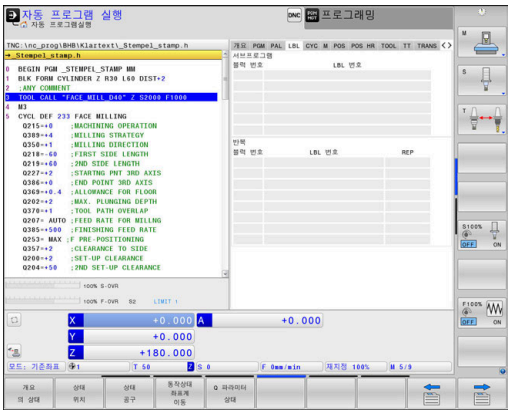
팔레트 정보(PAL 탭)

소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	활성 팔레트 프리셋 수



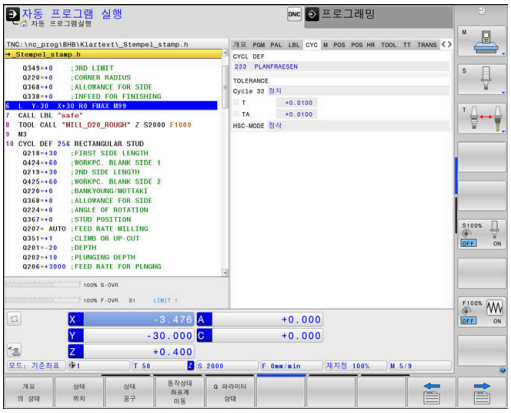
프로그램 섹션 반복 및 서브프로그램(LBL 탭)

소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	블록 번호, 레이블 번호 및 프로그래밍된 반복/아직 실행하지 않은 반복이 있는 활성 프로그램 섹션 반복
	서브프로그램을 호출한 블록 번호 및 호출된 레이블 번호가 있는 활성 서브프로그램



표준 사이클 정보(CYC 탭)

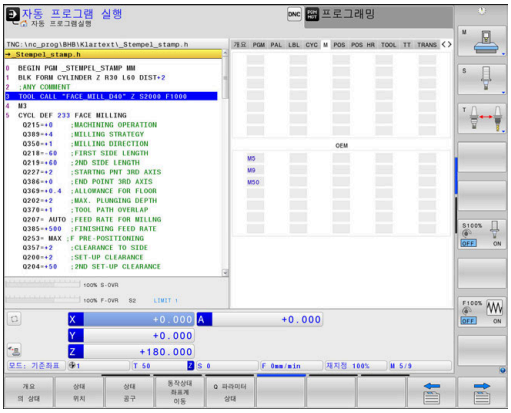
소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	활성 고정 사이클
	활성 경로 및 각도 허용 공차 활성화된 경로 및 각도 허용 공차에 따라 다음과 같은 값이 표시됩니다. ■ 사이클 32 허용 공차의 값 ■ 장비 제조사에서 정의한 값 ■ DCM에서 제한한 값



> DCM에서 적용하는 허용 공차 한계는 장비 제조사가 구성합니다.
>
> 허용 공차가 DCM에 의해 제한된 경우, 제한된 값 뿐만 아니라 회색 경고 삼각형도 표시됩니다.

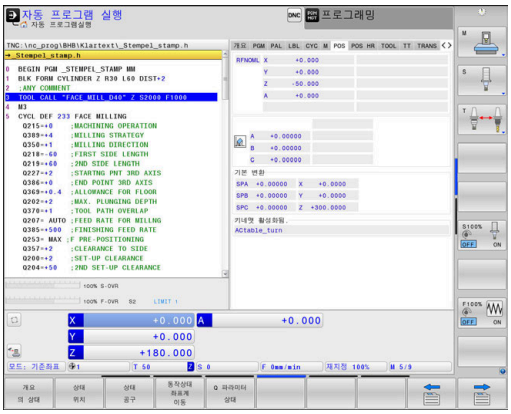
활성 기타 기능 M(M 탭)

소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	변경할 수 없는 활성 M 기능 목록
	장비 제작업체에서 변경하는 활성 M 기능 목록



위치 및 좌표(POS 탭)

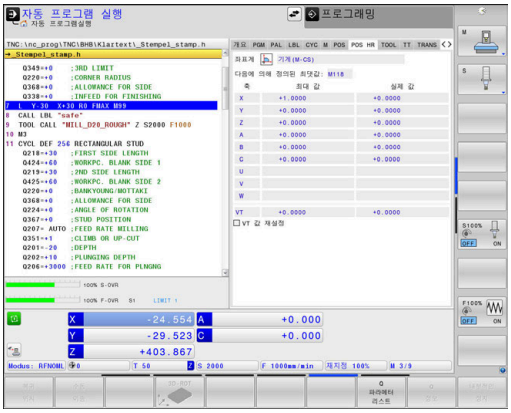
소프트 키	의미
상태 위치	위치 표시 형식(예: 실제 위치)
	작업 평면의 틸팅각
	OEM 회전 **추가 정보:** "작업면 좌표계 WPL-CS", 페이지 121
	기본 변환의 각도
	활성 키네마틱



전역 프로그램 설정(POS HR 탭)

소프트 키	의미

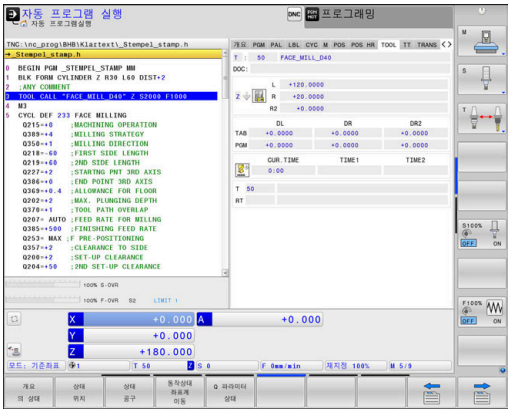
직접 선택할 수 없음	**핸드휠 중첩**의 현재 값**핸드휠 중첩**
	■ 좌표계 활성화
	  ■ **M118** 사용: 항상 기계 좌표계
	  ■ **GPS**(전역 프로그램 설정)로 선택 가능
	■ 최대값은 **M118** 또는 **GPS**에 의해 정의
	■ 선택된 축의 최대값 및 시작 값
	■ **VT 값 재설정** 기능의 상태
	추가 정보: "전역 프로그램 설정(옵션 44)", 페이지 338



> **i** 전역 프로그램 설정 기능이 제공하는 모든 다른 설정의 값은 **GS** 탭에 표시됩니다.

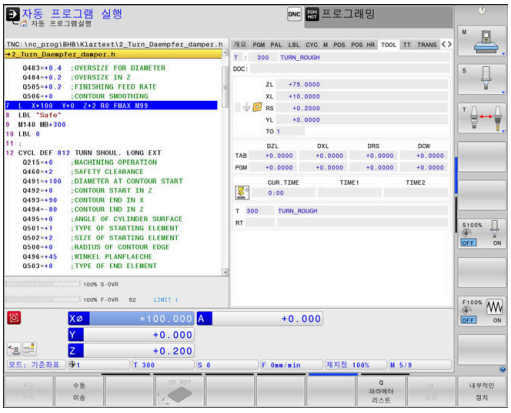
공구 정보(TOOL 탭)

소프트 키	의미
상태 공구	활성 공구 표시: ■ T: 공구 번호 및 공구 이름 ■ RT: 대체 공구 번호 및 이름
	공구축
	공구 길이 및 공구 반경
	공구 테이블(TAB) 및 **TOOL CALL**(PGM)의 초과(델타값)
	공구 사용 시간, 최대 공구 사용 시간(TIME 1) 및 **TOOL CALL** 시 최대 공구 사용 시간(TIME 2)
	프로그래밍 공구 및 대체 공구 표시



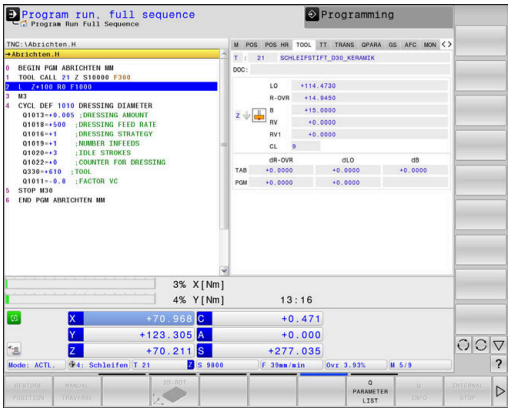
선삭 공구 표시(TOOL 탭)

소프트 키	의미
상태 공구	활성 공구 표시: ■ T: 공구 번호 및 공구 이름 ■ RT: 대체 공구 번호 및 이름
	공구축
	공구 길이, 절삭 날 반경 및 공구 방향
	공구 테이블(TAB) 및 **FUNCTION TURNDATA CORR** (PGM)로부터의 정삭 보정량(증분값)
	공구 사용 시간, 최대 공구 사용 시간(TIME 1) 및 **TOOL CALL** 시 최대 공구 사용 시간(TIME 2)
	프로그래밍 공구 및 대체 공구 표시

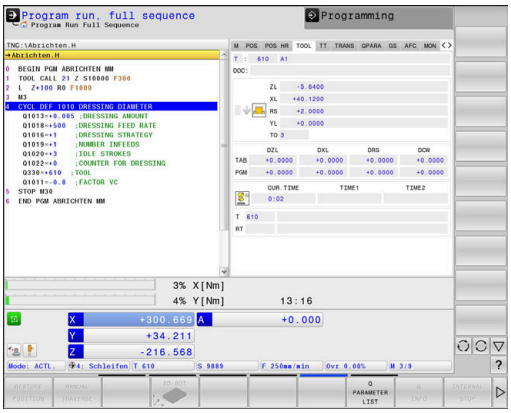


그라인딩 공구 표시(TOOL 탭)

소프트 키	의미
상태 공구	활성 공구 표시: ■ T: 공구 번호 및 공구 이름 ■ DOC: 공구에 대한 설명
	공구축
	공구 치수 및 절삭날(CL: **커터 위치**)
	공구 테이블(TAB) 및 NC 프로그램(PGM)에서의 정삭 여유량(보정값)

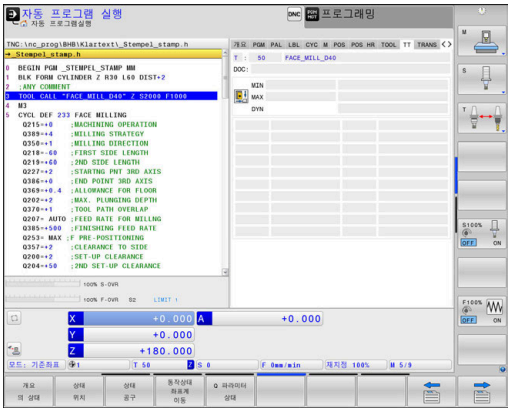


드레싱 공구 표시(TOOL 탭)



소프트 키	의미
상태 공구	활성 공구 표시: ■ T: 공구 번호 및 공구 이름 ■ DOC: 공구에 대한 설명
	공구축
	공구 치수 및 공구 방향(TO)
	공구 테이블(TAB) 및 NC 프로그램(PGM)에서의 정삭 여유량(보정값)
	공구 사용 시간
	프로그래밍 공구 및 대체 공구 표시

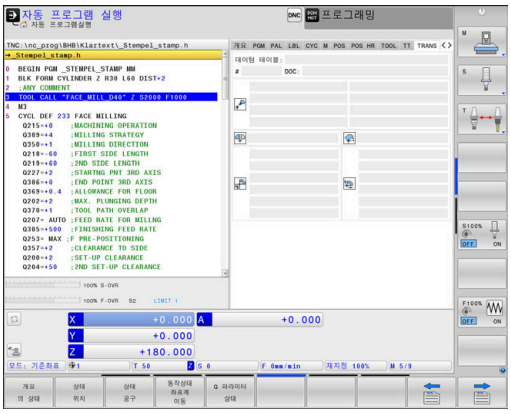
공구 측정(TT 탭)



해당 기능이 기계에서 활성화되어 있는 경우에만 컨트롤에 이 탭이 표시됩니다.

소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	활성 공구
	공구 측정에서 측정된 값

좌표 변환(TRANS 탭)



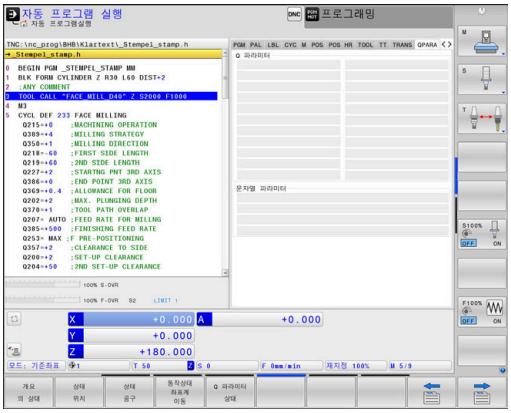
소프트 키	의미
동작상태 좌표계 이동	활성 데이텀 테이블 이름
	활성 데이텀 번호(#), 활성 데이텀 번호의 활성 라인 설명(**DOC**)(사이클 7)
	활성 데이텀 전환(사이클 7), 컨트롤러에는 최대 8축의 활성 데이텀 전환이 표시됨
	대칭축(사이클 8)
	활성 회전 각도(사이클 10)
	활성 배율(사이클 11/26), 컨트롤러에는 최대 6축의 활성 배율이 표시됨
	확장 데이텀

기계 파라미터 **CfgDisplayCoordSys**(no. 127501)에서 기계공구 제작업체는 상태 표시가 활성 데이텀 쉬프트를 나타내는 좌표계를 지정합니다.

추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

추가 정보: 대화형 프로그래밍 또는 ISO 프로그래밍 사용 설명서

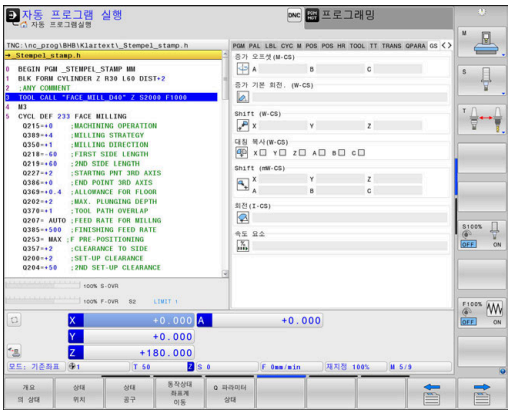
Q 파라미터 표시(QPARA 탭)



소프트 키	의미
Q 파라미터 상태	정의된 Q 파라미터의 현재 값 표시
	정의된 문자열 파라미터의 문자열 표시

> **Q 파라메터 리스트** 소프트 키를 누릅니다. 컨트롤러에서 팝업 창이 열립니다. 각 파라미터 유형(Q, QL, QR, QS)에 대해 확인하려는 파라미터 번호를 정의합니다. 단일 Q 파라미터를 쉼표로 구분하고 순차적 Q 파라미터를 하이픈으로 연결합니다(예: 1,3,200-208). 파라미터 유형당 최대 문자 수는 132입니다.
>
> **QPARA** 탭에는 항상 소수점 8번째 자리까지 표시됩니다. 예를 들어 Q1 = COS 89.999의 결과는 컨트롤러에서 0.00001745로 표시됩니다. 컨트롤러에는 아주 크거나 아주 작은 값이 지수 표기로 표시됩니다. Q1 = COS 89.999 * 0.001의 결과는 컨트롤러에서 +1.74532925e-08으로 표시되는데 여기서 e-08은 10^{-8} 인자에 해당합니다.
>
> QS 파라미터의 표시는 처음 30문자로 제한됩니다. 즉, 내용이 잘릴 수 있습니다.

전역 프로그램 설정(GS 탭, 옵션 44)



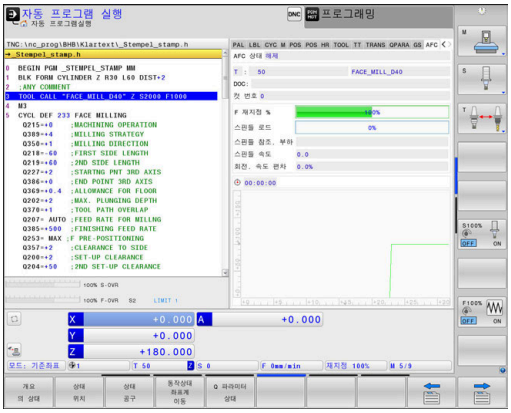
> 해당 기능이 기계에서 활성화되어 있는 경우에만 컨트롤에 이 탭이 표시됩니다.

소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	전역 프로그램 설정 기능의 현재 활성화된 값: ■ **증가 오프셋(M-CS)** ■ **증가 기본 회전. (W-CS)** ■ **Shift (W-CS)** ■ **대칭 복사(W-CS)** ■ **Shift (mW-CS)** ■ **회전(I-CS)** ■ **속도 요소** **추가 정보:** "전역 프로그램 설정(옵션 44)", 페이지 338

> 컨트롤러의 **POS HR** 탭에 **핸드휠 중첩** 설정의 값이 표시됩니다.

이송속도 적응 제어(AFC 탭, 옵션 45)

해당 기능이 기계에서 활성화되어 있는 경우에만 컨트롤에 이 탭이 표시됩니다.



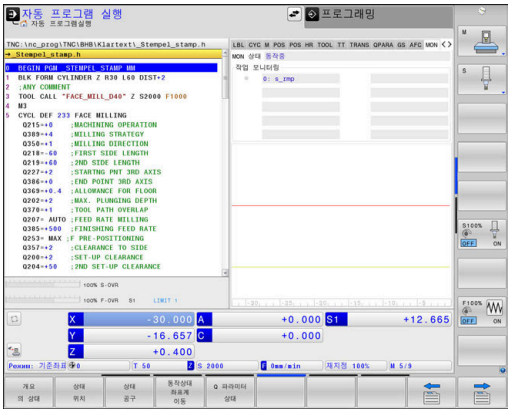
소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	활성 공구(번호 및 이름)
	컷 번호
	현재 이송 분압기 요소(%)
	활성 스핀들 부하(%)
	스핀들의 기준 부하
	현재 스핀들 속도
	현재 속도 편차
	현재 가공 시간
	라인 다이어그램, 이송 속도를 재설정하기 위해 컨트롤러에서 명령한 현재 스핀들 부하 및 값 표시

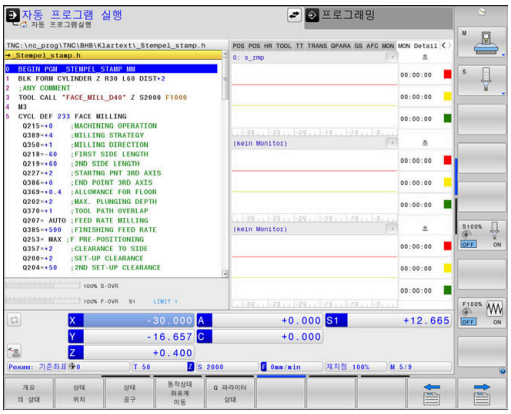
구성된 기계 구성품(MON 및 MON 세부 정보 탭, 옵션 155)

이 탭은 해당 기능이 기계에서 활성화되어 있는 경우에만 표시됩니다.

장비 제조사는 과부하 모니터링 작업을 10개가지 정의할 수 있습니다.

탐지된 과부하 상태에 대해 장비 제조사는 구성품별 자동화 반응(예: 현재 실행 정지)을 구성했습니다.





MON 탭

소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	**MON 상태** 장비 제조사가 모니터링 작업을 한 개 이상 정의했으면 활성화
	모니터링 작업: 이름과 색상 상태 표시가 정의된 모든 모니터링 작업(모니터링 대상 구성품) ■ 녹색: 구성품이 안전한 것으로 정의된 상태에서 작동합니다. ■ 노란색: 구성품이 경고 영역 상태에서 작동합니다. ■ 빨간색: 과부하 상태

	그래프 바:
	모든 모니터링 작업의 조합된 표시
	■ 빨간색 선은 장비 제조사가 정의한 오류 한계를 나타냅니다.
	■ 노란색 선은 장비 제조사가 정의한 경고 한계를 나타냅니다.
	■ 검정색 선은 가장 높은 부하를 받는 구성품의 상태를 나타냅니다.
	  ■ 빨간색 선 표시, 모니터링 작업 중 한 개 이상이 과부하 영역 도달 시
	  ■ 녹색 선 표시, 모니터링 작업 중 한 개 이상이 경고 영역 도달 시
	다이어그램 영역:
	■ 빨간색 선 위의 영역: 과부하 영역
	■ 빨간색 선과 녹색 선 사이의 영역: 경고 영역
	■ 녹색 선 아래의 영역: 안전한 것으로 정의된 상태의 영역
	또는 장비 제조사가 경고 한계 또는 오류 한계만 정의할 수 있습니다. 한계를 정의하지 않은 경우, 해당 빨간색 또는 노란색 선이 표시되지 않습니다.

MON 세부 정보 탭

소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	자유롭게 선택할 수 있는 최대 3개의 모니터링 작업과 관련된 세부 정보를 표시하는 3개의 동일한 영역.
	다이어그램 위의 풀다운 메뉴를 사용하여 모니터링 작업을 선택할 수 있습니다. 구성품을 선택하면 구성품 이름과 색인(모니터링 작업 정의 순서)이 표시됩니다.
	그래프 바: 선택된 모니터링 작업의 개별 뷰 ■ 빨간색 선은 장비 제조사가 정의한 오류 한계를 나타냅니다. ■ 노란색 선은 장비 제조사가 정의한 경고 한계를 나타냅니다. ■ 검정색 선은 현재 부하 상태에 해당합니다. 또는 장비 제조사는 경고 한계 또는 오류 한계만 정의할 수 있습니다. 한계를 정의하지 않은 경우, 해당 빨간색 또는 노란색 선이 표시되지 않습니다.
	초: 부하 지속시간을 개별적으로 표시합니다. ■ 빨간색: 과부하 영역의 지속시간 ■ 노란색: 경고 영역의 지속시간 ■ 녹색: 안전한 것으로 정의된 영역의 지속시간

구성품 모니터링(옵션 155), 구성된 기계 구성품에 대한 자동 모니터링을 제공합니다.

올바르게 구성한 경우, 시스템은 곧 과부하 상태가 될 것임을 나타내는 경고 메시지와 과부하 상태가 탐지되었음을 나타내는 오류 메시지를 표시합니다. 이러한 메시지에 적시에 응답하면 기계 구성품의 손상을 방지하기 위한 조치를 취할 수 있습니다.

잘못 구성한 경우, 부적절한 오류 메시지 때문에 작업에 방해가 되거나 심한 경우 추가 작업이 불가능할 수도 있습니다. 이 경우 **CfgMonUser**(no. 129400) 머신 파라미터를 사용하여 구성된 과부하 응답에 영향을 줄 수 있습니다.

추가 정보: "사용자 파라미터 목록", 페이지 540

3.5 파일 관리

파일

컨트롤의 파일	형식
NC 프로그램	
하이덴하인 형식	.H
DIN/ISO 형식	.I
호환 NC 프로그램	
하이덴하인 유닛 프로그램	.HU
하이덴하인 윤곽 프로그램	.HC
공구용	
테이블	.T
공구 변경자	.TCH
데이텀	.D
포인트	.PNT
프리셋	.PR
터치 프로브	.TP
백업 파일	.BAK
종속 데이터(예: 구조 항목)	.DEP
자유롭게 정의할 수 있는 테이블	.TAB
팔레트	.P
선삭 공구	.TRN
공구 보정	.3DTC
텍스트	
ASCII 파일	.A
텍스트 파일	.TXT
HTML 파일, 예: 터치 프로브 사이클의 결과 로그	.HTML
도움말 파일	.CHM
ASCII 파일의	
CAD 파일	.DXF .IGES .STEP

컨트롤러에서 NC 프로그램을 작성할 때는 먼저 프로그램 이름을 입력해야 합니다. 그러면 NC 프로그램이 내부 메모리에 같은 파일 이름으로 저장됩니다. 텍스트와 테이블도 파일로 저장됩니다.

컨트롤의 특수 파일 관리 창을 사용하면 파일을 손쉽게 찾고 관리할 수 있습니다. 여기서 파일을 호출 및 복사하고 이름을 변경하고 삭제할 수 있습니다.

컨트롤에서 관리할 수 있는 파일 수는 거의 무제한입니다. 사용할 수 있는 메모리는 **21GB** 이상이며, 단일 NC 프로그램 크기는 최대 **2GB**가 될 수 있습니다.

> ℹ 설정에 따라 NC 프로그램을 편집하고 저장한 후 확장자가 *.bak인 백업 파일이 생성될 수 있습니다. 이 때문에 사용 가능한 메모리 공간이 감소합니다.

파일 이름

NC 프로그램, 테이블 및 텍스트를 파일로 저장하면 파일 이름에 확장자가 붙으며, 이 확장자는 점으로 구분됩니다. 파일의 확장자는 파일 형식을 나타냅니다.

파일 이름	파일 형식
PROG20	.H

컨트롤의 파일 이름, 드라이브 이름 및 디렉터리 이름은 다음 규격을 준수해야 합니다. Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004년판(Posix 규격).

다음 문자를 사용할 수 있습니다.

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

다음 문자는 특별한 의미가 있습니다.

문자	의미
.	파일 이름의 마침표(점)는 확장자 분리 기호이며
\ 그리고 /는	디렉터리 분리 기호입니다.
:	드라이브 이름을 디렉터리에서 분리합니다.

다른 문자는 사용하지 마십시오. 이렇게 하면 파일 전송 문제 등을 예방하는 데 도움이 됩니다.

테이블 및 테이블 열의 이름은 문자로 시작해야 하며 산술 연산자(예: +)를 포함하지 않아야 합니다. SQL 명령 때문에 이러한 문자는 데이터를 입력하거나 읽을 때 문제를 일으킬 수 있습니다.

최대 허용 경로 길이는 255문자입니다. 경로 길이는 드라이브 문자, 디렉터리 이름 및 파일 이름(확장자 포함)으로 구성됩니다.

추가 정보: "경로", 페이지 82

컨트롤에 외부에서 생성된 파일 표시

컨트롤은 아래 테이블에 나열된 파일을 표시하는 데 사용할 수 있는 여러 추가 도구를 제공합니다. 일부 파일은 편집도 가능합니다.

파일 형식	유형
PDF 파일	pdf
Excel 테이블	xls csv
인터넷 파일	html
텍스트 파일	txt ini
그래픽 파일	bmp gif jpg png

추가 정보: "외부 파일 형식을 관리하기 위한 추가 도구", 페이지 93

디렉터리

NC 프로그램과 파일을 쉽게 찾으려면 내부 메모리를 디렉터리로 구성하는 것이 좋습니다. 디렉터리를 하위 디렉터리로 나눌 수 있으며, **–/+** 키 또는 **ENT** 키를 사용하여 하위 디렉터리를 표시하거나 숨길 수도 있습니다.

경로

경로는 파일이 저장된 드라이브를 비롯하여 모든 디렉터리와 하위 디렉터리를 나타냅니다. 각 이름은 백슬래시(****)로 구분됩니다.

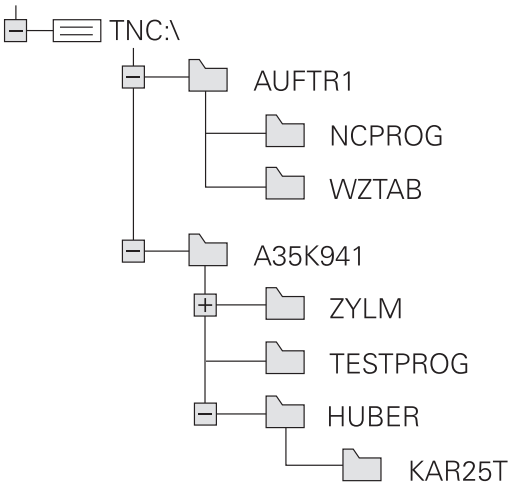
> 최대 허용 경로 길이는 255문자입니다. 경로 길이는 드라이브 문자, 디렉터리 이름 및 파일 이름(확장자 포함)으로 구성됩니다.

예

TNC 드라이브에 AUFTR1 디렉터리를 생성했습니다. 그런 다음 AUFTR1 디렉터리에 NCPROG 디렉터리를 생성하고 NC 프로그램 PROG1.H를 복사했습니다. 이 경우 NC 프로그램의 경로는 다음과 같습니다.

TNC: \ AUFTR1 \ NCPROG \ PROG1.H

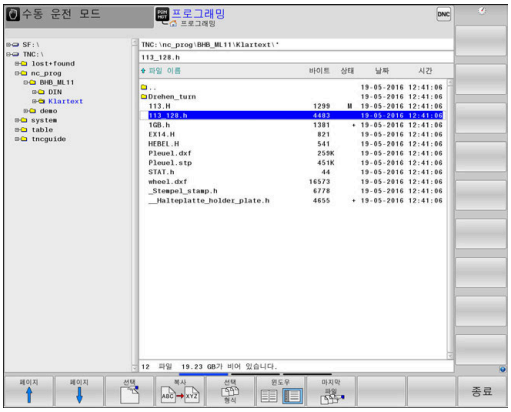
오른쪽의 차트에서는 서로 다른 경로가 지정된 디렉터리 표시 예를 보여 줍니다.



파일 관리자 호출

PGM MGT

- **PGM MGT** 키를 누릅니다.
- 컨트롤에 파일 관리 창이 표시됩니다. (기본 설정은 그림을 참조하십시오. 컨트롤에 다른 화면 레이아웃이 표시되는 경우에는 **창** 소프트 키를 누릅니다.)



왼쪽의 작은 창에 사용 가능한 드라이브 및 디렉터리가 표시됩니다. 드라이브는 데이터가 저장되거나 전송되는 장치를 지정하며, 그 중 한 드라이브가 컨트롤의 내부 메모리입니다. 다른 드라이브는 예를 들어 Pc를 연결할 수 있는 인터페이스(RS232, 이더넷)입니다. 디렉터리는 항상 왼쪽의 폴더 기호와 오른쪽의 디렉터리 이름으로 확인할 수 있습니다. 상위 디렉터리의 오른쪽 아래에 하위 디렉터리가 표시됩니다. 하위 디렉터리가 있는 경우 **-/+** 키를 사용해서 표시하거나 숨길 수 있습니다.

디렉터리 트리가 화면보다 더 긴 경우, 스크롤 바 또는 연결된 마우스를 사용하여 이동합니다.

넓은 오른쪽 창에는 선택한 디렉터리에 저장된 모든 파일이 표시됩니다. 각 파일은 아래 표에 나와 있듯이 추가 정보와 함께 표시됩니다.

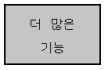
표시	의미
파일 이름	파일 이름 및 파일 형식
바이트	파일 크기(바이트)
상태	파일 속성:
E	파일이 **프로그래밍** 모드에서 선택됩니다.
S	파일이 **테스트 실행** 모드에서 선택됩니다.
M	파일이 프로그램 실행 작동 모드에서 선택됩니다.
+	파일에는 확장자가 DEP인 표시되지 않는 종속 파일이 있습니다(예: 공구 사용 테스트 사용).
	삭제하거나 편집할 수 없도록 보호된 파일입니다.
	실행되고 있기 때문에 삭제하거나 편집할 수 없도록 보호된 파일입니다.
날짜	파일을 마지막으로 편집한 날짜
시간	파일을 마지막으로 편집한 시간

종속 파일을 표시하려면 **dependentFiles**(no. 122101) 기계 파라미터를 **수동**으로 설정합니다.

추가 기능

파일 보호 및 파일 보호 취소

▶ 커서를 보호할 파일 위에 둡니다.



▶ 추가 기능 선택:
더 많은 기능 소프트 키를 누릅니다.

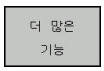
▶ 파일 보호 활성화:
편집금지 소프트 키를 누릅니다.

> 파일에 "보호됨" 기호가 태깅됩니다.

▶ 파일 보호 취소:
편집금지해제 소프트 키를 누릅니다.

편집기 선택

▶ 커서를 열고자 하는 파일 위에 둡니다.



▶ 추가 기능 선택:
더 많은 기능 소프트 키를 누릅니다.

▶ 편집기 선택:
선택 수정창 소프트 키를 누릅니다.

▶ 원하는 편집기를 표시합니다.
- 텍스트 파일의 경우 **TEXT EDITOR**, 예: **.A** 또는 **.TXT**
- NC 프로그램의 경우 **PROGRAM EDITOR.H** 및 **.I**
- 테이블의 경우 **TABLE EDITOR**, 예: **.TAB** 또는 **.T**
- 팔레트 테이블의 경우 **BPM EDITOR.P**

▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.

USB 저장 장치 연결 및 제거

지원되는 파일 시스템을 통해 연결된 USB 장치가 자동으로 감지됩니다.

USB 장치를 제거하려면 다음을 수행하십시오.

▶ 커서를 왼쪽 창으로 이동합니다.

▶ **더 많은 기능** 소프트 키를 누릅니다.

▶ USB 장치 제거

추가 정보: "컨트롤의 USB 장치", 페이지 87

ADVANCED ACCESS RIGHTS

고급 액세서 권한 기능은 사용자 관리자와 함께 사용할 수 있습니다. 이 기능을 사용하려면 **공용** 디렉터리가 필요합니다.

추가 정보: "고급 파일 액세스 권한 설정", 페이지 510

사용자 관리를 처음 활성화할 때 TNC 파티션 아래의 **public**이 연결됩니다.

> **public** 디렉터리에 있는 파일에 대해서만 액세스 권한을 정의할 수 있습니다.
> 컨트롤러에서 자동으로 **user** 기능 사용자를 TNC 파티션에 저장되었지만 **public** 디렉터리에 없는 파일에 대한 소유자로 할당합니다.

추가 정보: "'public' 디렉터리", 페이지 510

드라이브, 디렉터리 및 파일 선택

- **PGM MGT** 키를 눌러 파일 관리자를 호출합니다.

연결된 마우스로 이동하거나 화살표 키 또는 소프트 키를 사용하여 화면의 원하는 위치로 커서를 이동할 수 있습니다.

- 커서를 왼쪽 창에서 오른쪽 창으로 또는 그 반대로 이동할 수 있습니다.

- 창에서 위 또는 아래로 커서를 이동합니다.

- 창에서 한 페이지 위 또는 아래로 커서를 이동합니다.

단계 1: 드라이브 선택

- 왼쪽 창에서 원하는 드라이브로 하이라이트를 이동합니다.

- 드라이브 선택: **선택** 소프트 키를 누릅니다. 또는

- **ENT** 키를 누릅니다.

단계 2: 디렉터리 선택

- 왼쪽 창에서 원하는 디렉터리로 강조 표시를 이동합니다.
> 강조 표시된 디렉터리에 저장된 모든 파일이 오른쪽 창에 자동으로 표시됩니다.

단계 3: 파일 선택

▶ **선택 형식** 소프트 키를 누릅니다.

▶ **모든것을 표시** 소프트 키를 누릅니다.
▶ 오른쪽 창에서 원하는 파일로 강조 표시를 이동합니다.

▶ **선택** 소프트 키를 누릅니다.

▶ **ENT** 키를 누릅니다.
> 파일 관리자를 호출한 모드에서 선택한 파일이 열립니다.

> 파일 관리자에서 찾고 있는 파일의 첫 번째 문자를 입력하는 경우 커서가 동일한 문자의 첫 번째 NC 프로그램으로 자동으로 이동합니다.

표시 내용 필터링

표시되는 파일을 필터링하려면 다음을 수행하십시오.

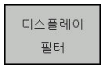
▶ **선택 형식** 소프트 키를 누릅니다.

▶ 원하는 파일 형식의 소프트 키를 누릅니다.

다른 방법:

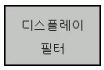
▶ **모든것을 표시** 소프트 키를 누릅니다.
> 컨트롤러가 이 폴더의 모든 파일을 표시합니다.

다른 방법:



▶ 와일드 카드 사용, 예:**4*.H**
> 이름이 4로 시작하는 파일 형식 .h의 모든 파일을 컨트롤러가 표시합니다.

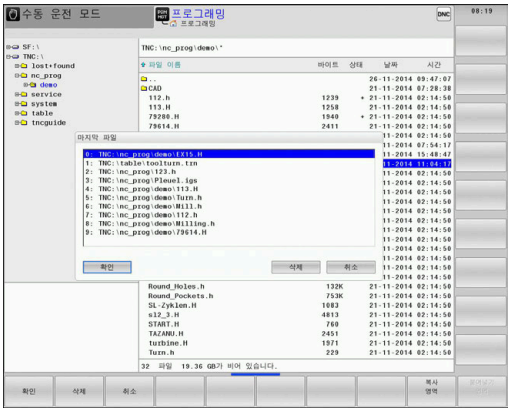
다른 방법:



▶ 파일 이름 확장자, 예: ***.H;*.D**
> 컨트롤러가 파일 형식 .h 및 .d의 모든 파일을 표시합니다.

설정한 표시 필터는 컨트롤러가 재시작한 후에도 유효하게 유지됩니다.

최근 선택한 파일 중 하나 선택



PGM MGT

▶ 파일 관리자를 호출하려면 **PGM MGT** 키를 누릅니다.

마지막 파일

▶ 선택된 마지막 10개 파일 표시: **마지막 파일** 소프트 키를 누릅니다. 표시합니다.

화살표 키를 눌러 선택할 파일로 커서를 이동합니다.

↑ ↑

▶ 창에서 위 또는 아래로 커서를 이동합니다.

OK

▶ 파일 선택: **확인** 소프트 키를 누릅니다. 또는

ENT

▶ **ENT** 키를 누릅니다.

> **복사 영역** 소프트 키를 사용하여 표시된 파일의 경로를 복사할 수 있습니다. 복사한 경로는 나중에 예를 들어**PGM CALL** 키를 통해 프로그램을 호출할 때 다시 사용할 수 있습니다.

컨트롤의 USB 장치

> USB 포트를 파일 전송 및 백업용으로만 사용하십시오. NC 프로그램을 편집 또는 실행하기 전에 컨트롤의 하드 디스크에 저장하십시오. 이렇게 하면 중복 데이터 유지 보수를 피하고 프로그램 실행 중에 데이터 전송의 결과로 발생할 가능성이 있는 문제를 예방할 수 있습니다.

USB 장치를 사용하면 데이터 백업이나 컨트롤로 데이터를 불러오는 작업을 매우 쉽게 수행할 수 있습니다. 컨트롤에서는 다음과 같은 USB 블록 장치를 지원합니다.

- FAT/VFAT 파일 시스템의 플로피 디스크 드라이브
- FAT/VFAT 또는 exFAT 파일 시스템의 메모리 스틱
- FAT/VFAT 파일 시스템의 하드 디스크
- Joliet(ISO 9660) 파일 시스템의 CD-ROM 드라이브

컨트롤에서는 이러한 유형의 USB 장치가 연결되면 이를 자동으로 감지하지만, NTFS 등의 다른 파일 시스템으로 된 USB 장치는 지원하지 않습니다. 그러한 장치가 연결된 경우 컨트롤에서 **USB:** 이러한 장치가 연결된 경우 TNC에서는 장치 오류 메시지를 **지원하지 않습니다**.

USB 데이터 미디어를 연결할 때 오류 메시지가 표시되는 경우 SELinux 보안 소프트웨어의 설정을 확인합니다

추가 정보: "SELinux 보안 소프트웨어", 페이지 483

USB 허브를 사용할 때 컨트롤에서 **USB: TNC가 장치를 지원하지 않습니다.** 오류 메시지가 나타나는 경우 **CE** 키로 메시지를 무시하고 인지합니다.

컨트롤러가 FAT/VFAT 또는 exFAT 파일 시스템의 USB 장치를 반복적으로 올바르게 감지하지 못하는 경우 다른 장치를 연결하여 포트를 검사하십시오. 이 방법으로 문제가 해결되면 올바르게 작동하는 장치를 사용하십시오.

USB 장치로 작업

기계 설명서를 참조하십시오.

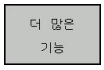
기계 제작 업체에서 USB 장치용 고유 이름을 지정할 수 있습니다.

USB 장치는 디렉터리 트리에서 개별 드라이브로 나타나므로 앞 장에서 설명한 파일 관리 기능을 사용할 수 있습니다.

파일 관리자에서 더 큰 파일을 USB 장치로 전송하는 경우, 컨트롤러는 파일 전송이 완료될 때까지 대화 상자를 표시합니다(**USB 장치에 대한 쓰기 권한**). 대화 상자가 **숨기기** 소프트 키를 통해 닫히며 파일 전송은 백그라운드에서 계속됩니다. 파일 전송이 완료될 때까지 컨트롤러가 경고를 표시합니다.

USB 장치 제거

- USB 장치를 제거하려면 다음을 수행하십시오.

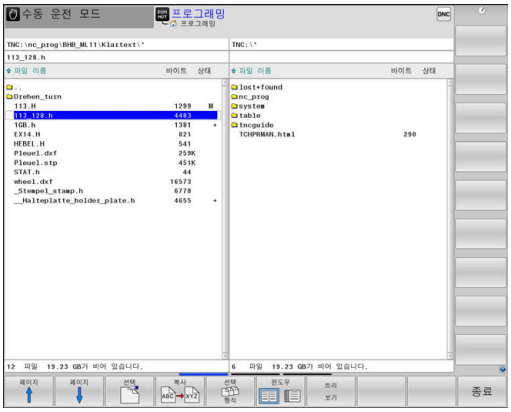


- 커서를 왼쪽 창으로 이동합니다.
- **더 많은 기능** 소프트 키를 누릅니다.

- USB 장치 제거

외부 데이터 캐리어와의 데이터 전송

> 외부 데이터 미디어로 데이터를 전송하려면 먼저 데이터 인터페이스를 설정해야 합니다.
> **추가 정보:** "데이터 인터페이스 설정", 페이지 470



PGM MGT

▶ **PGM MGT** 키를 누릅니다.

윈도우

▶ **윈도우** 소프트 키를 눌러 파일 전송에 대한 화면 레이아웃을 선택합니다.

▶ 화살표 키를 사용하여 전송할 파일로 커서를 이동합니다.

> 컨트롤러가 창에서 커서를 위 및 아래로 이동합니다.

> 컨트롤러가 커서를 왼쪽 창과 오른쪽 창 간에 이동할 수 있습니다.

컨트롤러에서 외부 데이터 캐리어로 파일을 복사하려는 경우 왼쪽 창의 커서를 전송할 파일로 이동합니다.

외부 데이터 미디어에서 컨트롤로 복사하려는 경우에는 오른쪽 창의 커서를 전송할 파일로 이동합니다.

트리 보기

▶ 다른 드라이브 또는 디렉터리를 선택하려면 **트리 보기** 소프트 키를 누릅니다.

▶ 화살표 키로 원하는 디렉터리를 선택합니다.

보기 파일

▶ **보기 파일** 소프트 키를 누릅니다.

▶ 화살표 키로 원하는 파일을 선택합니다.

복사

▶ **복사** 소프트 키를 누릅니다.

ENT

▶ **ENT** 키를 눌러 승인합니다.

> 복사 진행률에 대한 정보가 표시되는 상태 창이 컨트롤러에 나타납니다.

윈도우

▶ 다른 방법: **윈도우** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러에서 표준 파일 관리자 창이 다시 표시됩니다.

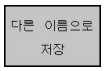
불완전한 NC 프로그램 금지

컨트롤러는 가공하기 전에 모든 NC 프로그램의 완전성을 확인합니다. **END PGM** NC 블록이 누락된 경우 컨트롤러에 경고가 표시됩니다.

반 자동 프로그램 실행 또는 **자동 프로그램 실행** 모드에서 불완전한 NC 프로그램을 시작하면 컨트롤러가 중지되고 오류 메시지가 표시됩니다.

NC 블록을 편집하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **프로그래밍** 모드에서 NC 프로그램을 선택합니다.
- > NC 프로그램이 열리고 자동으로 **END PGM** NC 블록이 추가됩니다.
- ▶ NC 프로그램을 확인하고, 필요한 경우 완성하십시오.

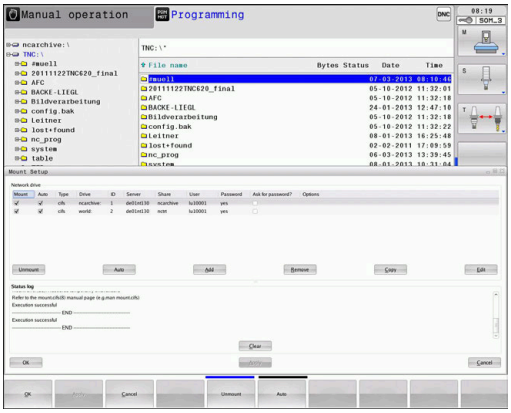


- ▶ **다른 이름으로 저장** 소프트 키를 누릅니다.
- > NC 프로그램이 추가된 **END PGM** NC 블록과 함께 저장됩니다.

네트워크의 컨트롤러

> 기계를 안전한 네트워크에서 실행하여 데이터 및 컨트롤을 보호하십시오.

> 이더넷 카드를 사용하여 컨트롤을 네트워크에 연결합니다.
>
> **추가 정보:** "이더넷 인터페이스 ", 페이지 476
>
> 컨트롤에서는 네트워크 작업을 수행하는 동안 발생하는 오류 메시지를 기록합니다.



컨트롤러가 네트워크에 연결되어 있는 경우 왼쪽 디렉터리 창에 추가 드라이브가 표시됩니다. 사용자에게 해당 권한이 있는 경우 위에서 설명한 모든 기능, 즉 드라이브 선택, 파일 복사 등은 네트워크 드라이브에도 적용됩니다.

> 컨트롤러가 NC 프로그램을 네트워크 드라이브에서 직접 실행할 수도 있습니다. 단, 외부 드라이브는 쓰기 방지를 제공하지 않습니다. 이 때문에 가공 중에 데이터 전송 또는 NC 프로그램 변경으로 야기된 문제가 발생할 수 있습니다.

네트워크 드라이브 연결 및 연결 끊기

PGM MGT

- **PGM MGT** 키를 누릅니다.

네크웍

- **네크웍** 소프트 키를 누름
- **설정 네트웍 환경** 소프트 키를 누릅니다.
> 접근할 수 있는 네트워크 드라이브가 창에 표시됩니다.
- 아래에서 설명하는 소프트 키를 사용하여 각 드라이브에 대한 연결을 정의합니다.

소프트 키	기능
연결	네트워크 연결을 설정합니다. 연결이 활성화된 경우 **마운트** 열에 표시가 나타납니다.
분리	네트워크 연결을 종료합니다.
자동	컨트롤러의 전원을 켤 때마다 네트워크 연결을 자동으로 설정합니다. 연결이 자동으로 설정되는 경우 **Auto** 열에 표시가 나타납니다.
추가	새 네트워크 연결을 설정합니다.
제거	기존 네트워크 연결을 삭제합니다.
복사	네트워크 연결을 복사합니다.
Edit	네트워크 연결을 편집합니다.
지우기	상태 창을 삭제합니다.

데이터 백업

컨트롤에 새로 작성한 NC 프로그램과 파일은 PC에 정기적으로 저장하는 것이 좋습니다.

하이덴하인의 무료 **TNCremo** 소프트웨어는 컨트롤러에 저장된 데이터를 백업하는 단순하면서도 편리한 방법입니다.

파일을 컨트롤러에서 직접 백업할 수도 있습니다.
추가 정보: "백업 및 복원", 페이지 464

또한 PLC 프로그램, 기계 파라미터 등의 모든 기계 관련 데이터가 저장되는 데이터 매체도 필요합니다. 필요한 경우 기계 제작 업체에 지원을 요청하십시오.

> 내부 메모리의 내용을 저장하는 데는 몇 시간이 걸릴 수 있습니다. 이 경우, 작업을 수행하지 않는 시간(예: 야간)에 데이터를 저장하는 것이 좋습니다.
>
> 또한 정기적으로 불필요한 파일을 삭제하여 컨트롤에 공구 테이블 등의 시스템 파일을 위한 하드 디스크 공간이 충분히 남아 있도록 해야 합니다.

> 작동 환경(예: 진동 부하)에 따라 사용 기간이 3~5년 경과된 하드 디스크의 경우 오류 발생 비율이 높아집니다. 그러므로 구입 후 3~5년이 지난 하드 디스크는 검사를 받는 것이 좋습니다.

iTNC 530에서 파일 가져오기

> 기계 설명서를 참조하십시오.
>
> 장비 제조사는 **적응 NC 프로그램 / 테이블** 기능을 조정할 수 있습니다.
>
> 기계 제작업체는 예를 들어 테이블 및 NC 프로그램에서 움라우트를 자동으로 제거할 수 있는 업데이트 규칙을 정의할 수 있습니다.

형식과 내용을 수정해야 하는 파일 형식에 따라 iTNC 530에서 파일을 내보내고 TNC 640에 가져오면 파일을 사용할 수 있습니다.

장비 제조사는 **적응 NC 프로그램 / 테이블** 기능을 사용할 때 가져올 수 있는 파일 형식을 정의합니다. 컨트롤러는 가져온 파일 내용을 TNC 640에 유효한 형식으로 변환하고 변경 사항을 선택된 파일에 저장합니다.

추가 정보: "공구 테이블 가져오기", 페이지 142

외부 파일 형식을 관리하기 위한 추가 도구

추가 도구를 사용하여 컨트롤러에서 다양한 외부 파일 형식을 표시하거나 편집할 수 있습니다.

파일 형식	설명
PDF 파일(pdf)	페이지 94
Excel 스프레드시트(xls, csv)	페이지 95
인터넷 파일(htm, html)	페이지 96
ZIP 보관 파일(zip)	페이지 98
텍스트 파일(ASCII 파일, 예: txt, ini)	페이지 99
비디오 파일(ogg, oga, ogv, ogx)	페이지 100
그래픽 파일(bmp, gif, jpg, png)	페이지 100

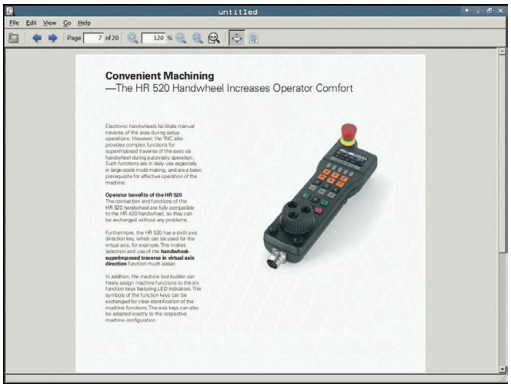
확장자가 pdf, xls, zip, bmp, gif, jpg 및 png인 파일을 이진 형식으로 PC에서 컨트롤로 전송해야 합니다. 필요한 경우 **TNCremo** 소프트웨어의 설정을 조정합니다(메뉴 항목 >**추가** > **구성** > **모드**).

터치화면 컨트롤러 TNC 640을(를) 사용하는 경우, 몇몇 키 입력을 제스처로 바꿀 수 있습니다.

추가 정보: "터치스크린 작동", 페이지 521

PDF 파일 표시

컨트롤러에서 PDF 파일을 직접 열려면 다음을 수행하십시오.



PGM MGT
- ▶ 파일 관리자 호출: **PGM MGT** 키 누름:
- ▶ PDF 파일이 저장되어 있는 디렉터리를 선택합니다.
- ▶ 커서를 PDF 파일로 이동합니다.

ENT
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 **PDF 뷰어** 추가 도구를 사용하여 자체 애플리케이션에서 PDF 파일을 엽니다.

> ALT+TAB을 동시에 누르면 언제라도 PDF 파일이 열린 상태에서 컨트롤러의 사용자 인터페이스로 돌아갈 수 있습니다. 또는 작업 표시줄의 해당 아이콘을 클릭하여 컨트롤러의 사용자 인터페이스로 전환할 수도 있습니다.

> 마우스 포인터를 버튼 위에 놓으면 해당 버튼의 기능을 설명하는 간략한 도구 설명이 표시됩니다. 자세한 **PDF 뷰어** 사용 방법은 **도움말**을 참조하십시오.

PDF 뷰어를 종료하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 마우스를 사용하여 **파일** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **닫기**를 선택합니다.**닫기**
- > 컨트롤러가 파일 관리자로 돌아갑니다.

마우스를 사용하지 않는 경우 다음 절차에 따라 **PDF 뷰어**를 종료합니다.

▷
- ▶ 소프트 키 전환용 키를 누릅니다.
- > **PDF 뷰어**에서 **파일** 풀다운 메뉴가 열립니다.

↓
- ▶ 커서를 **닫기** 메뉴 항목으로 이동합니다.

ENT
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 파일 관리자로 돌아갑니다.

Excel 파일 표시 및 편집

다음 절차에 따라 컨트롤러에서 Excel 파일(확장자 **xls**, **xlsx** 또는 **csv**)을 직접 열고 편집합니다.

PGM MGT
- ▶ 파일 관리자 호출: **PGM MGT** 키 누름:
- ▶ Excel 파일이 저장되어 있는 디렉터리를 선택합니다.
- ▶ 커서를 Excel 파일로 이동합니다.

ENT
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 **Gnumeric** 추가 도구를 사용하여 자체 애플리케이션에서 Excel 파일을 엽니다.

> ALT+TAB을 동시에 누르면 언제라도 Excel 파일이 열린 상태에서 컨트롤러의 사용자 인터페이스로 돌아갈 수 있습니다. 또는 작업 표시줄의 해당 아이콘을 클릭하여 컨트롤러의 사용자 인터페이스로 전환할 수도 있습니다.

> 마우스 포인터를 버튼 위에 놓으면 해당 버튼의 기능을 설명하는 간략한 도구 설명이 표시됩니다. 자세한 **Gnumeric** 사용 방법은 **도움말**을 참조하십시오.

Gnumeric을 종료하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 마우스를 사용하여 **파일** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **닫기**를 선택합니다.**닫기**
- > 컨트롤러가 파일 관리자로 돌아갑니다.

마우스를 사용하지 않는 경우 다음 절차에 따라 추가 **Gnumeric** 도구를 종료합니다.

▷
- ▶ 소프트 키 전환용 키를 누릅니다.
- > **Gnumeric** 추가 도구에서 **파일** 풀다운 메뉴가 열립니다.

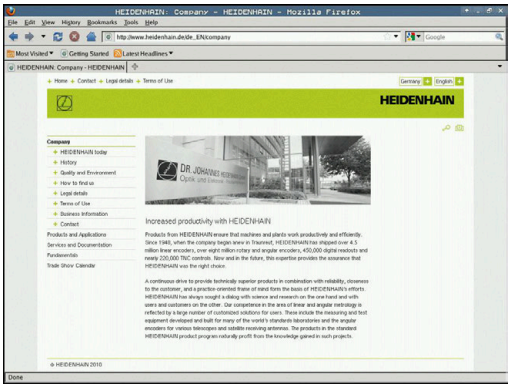
↓
- ▶ 커서를 **닫기** 메뉴 항목으로 이동합니다.

ENT
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 파일 관리자로 돌아갑니다.

인터넷 파일 표시

> 네트워크는 바이러스 및 악성 소프트웨어로부터 확실히 보호되어야 합니다. 인터넷 또는 다른 네트워크에 대한 액세스도 마찬가지입니다.
> 이 네트워크에 대한 보호 대책은 기계 제작업체 및 해당 네트워크 관리자의 책임입니다(예: 방화벽을 통해).

> 컨트롤의 샌드박스를 구성 및 사용합니다. 안전 및 보안 상의 이유로 브라우저를 언제나 샌드박스에서 여십시오.
> **추가 정보:** "샌드박스 탭", 페이지 481



컨트롤러에서 인터넷 파일(확장자 **htm** 또는 **html**)을 직접 열려면 다음을 수행하십시오.

PGM MGT
- ▶ 파일 관리자 호출: **PGM MGT** 키 누름:
- ▶ 인터넷 파일이 저장되어 있는 디렉터리를 선택합니다.
- ▶ 커서를 인터넷 파일로 이동합니다.

ENT
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 추가 **웹 브라우저** 추가 도구를 사용하여 자체 애플리케이션에서 인터넷 파일을 엽니다.

> ALT+TAB을 동시에 누르면 언제라도 브라우저 열린 상태에서 컨트롤러의 사용자 인터페이스로 돌아갈 수 있습니다. 또는 작업 표시줄의 해당 아이콘을 클릭하여 컨트롤러의 사용자 인터페이스로 전환할 수도 있습니다.

> 마우스 포인터를 버튼 위에 놓으면 해당 버튼의 기능을 설명하는 간략한 도구 설명이 표시됩니다. 자세한 **웹 브라우저** 사용 방법은 **도움말**을 참조하십시오.

웹 브라우저를 시작하면 정기적인 간격으로 업데이트를 사용할 수 있는지 여부를 확인합니다.

이 시간 동안 SELinux 보안 소프트웨어를 비활성화하고 인터넷에 연결되어야만 웹 브라우저를 업데이트할 수 있습니다.

> 업데이트를 실행한 후 SELinux를 다시 활성화하십시오.

웹 브라우저를 종료하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 마우스를 사용하여 **파일** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **종료**를 선택합니다.
- > 컨트롤러가 파일 관리자로 돌아갑니다.

마우스를 사용하지 않는 경우 다음 절차에 따라 **웹 브라우저**를 종료합니다.

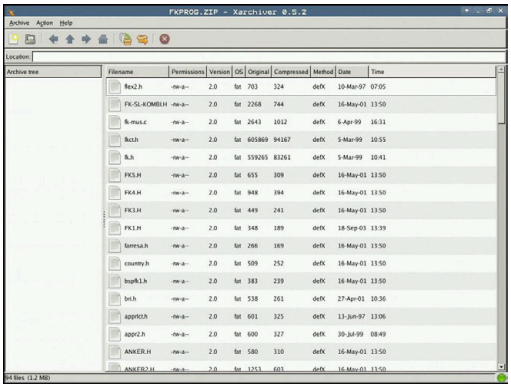
▷
- ▶ 소프트 키를 전환하기 위해 키를 누름: **웹 브라우저**에 **File** 풀다운 메뉴가 열립니다.

↓
- ▶ 커서를 **종료** 메뉴 항목으로 이동합니다.

ENT
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 파일 관리자로 돌아갑니다.

ZIP 보관 파일 사용

컨트롤러에서 ZIP 보관 파일(확장자 **zip**)을 직접 열려면 다음을 수행하십시오.



PGM MGT
- ▶ 파일 관리자 호출: **PGM MGT** 키 누름:
- ▶ 보관 파일이 저장되어 있는 디렉터리를 선택합니다.
- ▶ 커서를 보관 파일로 이동합니다.

ENT
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 **Xarchiver** 추가 도구를 사용하여 자체 애플리케이션에서 보관 파일을 엽니다.

> ALT+TAB을 동시에 누르면 언제라도 보관 파일이 열린 상태에서 컨트롤러의 사용자 인터페이스로 돌아갈 수 있습니다. 또는 작업 표시줄의 해당 아이콘을 클릭하여 컨트롤러의 사용자 인터페이스로 전환할 수도 있습니다.

> 마우스 포인터를 버튼 위에 놓으면 해당 버튼의 기능을 설명하는 간략한 도구 설명이 표시됩니다. 자세한 **Xarchiver** 기능 사용 방법은 **도움말**을 참조하십시오.

Xarchiver를 종료하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 마우스를 사용하여 **보관** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **종료**를 선택합니다.**Exit**
- > 컨트롤러가 파일 관리자로 돌아갑니다.

마우스를 사용하지 않는 경우 다음 절차에 따라 **Xarchiver**를 종료합니다.

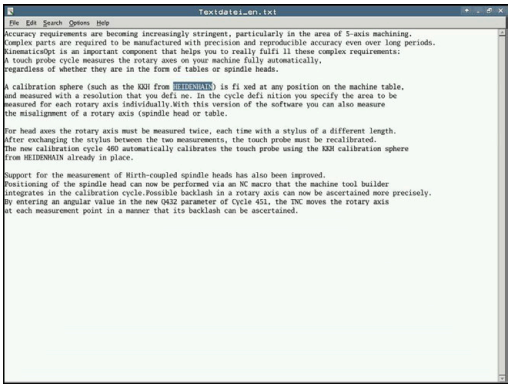
▷
- ▶ 소프트 키 전환용 키를 누릅니다.
- > **Xarchiver**에서 **보관** 풀다운 메뉴가 열립니다.

↓
- ▶ 커서를 **Exit** 메뉴 항목으로 이동**Exit**

ENT
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 파일 관리자로 돌아갑니다.

텍스트 파일 표시 또는 편집

텍스트 파일(ASCII 파일, 예: 확장자가 **txt**인 파일)을 열고 편집하려면 내부 텍스트 에디터를 사용합니다. 다음을 수행하십시오.



PGM MGT

- ▶ 파일 관리자 호출: **PGM MGT** 키 누름:
- ▶ 텍스트 파일이 저장되어 있는 드라이브 및 디렉터리를 선택합니다.
- ▶ 커서를 텍스트 파일로 이동합니다.

ENT

- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- > 내부 텍스트 편집기에서 텍스트 파일이 열립니다.

> 다른 방법으로, **Leafpad** 추가 도구를 사용하여 ASCII 파일을 열 수도 있습니다. Windows에서 신속한 텍스트 편집을 위해 자주 사용하는 단축키(CTRL+C, CTRL+V,...)를 **Leafpad**에서도 사용할 수 있습니다.

> ALT+TAB을 동시에 누르면 언제라도 텍스트 파일이 열린 상태에서 컨트롤러의 사용자 인터페이스로 돌아갈 수 있습니다. 또는 작업 표시줄의 해당 아이콘을 클릭하여 컨트롤러의 사용자 인터페이스로 전환할 수도 있습니다.

Leafpad를 열려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 태스크 바에서 마우스를 사용하여 **메뉴** 하이덴하인 아이콘을 선택합니다.
- ▶ **도구**를 선택한 후 풀다운 메뉴에서 **Leafpad** 메뉴 항목을 선택합니다.

Leafpad를 종료하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 마우스를 사용하여 **파일** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **종료**를 선택합니다.**Exit**
- > 컨트롤러가 파일 관리자로 돌아갑니다.

비디오 파일 표시

이 기능은 공작 공작기계 제작업체에서 활성화 및 조정해야 합니다.

확장자가 **ogg**, **oga**, **ogv** 또는 **ogx**인 비디오 파일을 컨트롤러에서 열려면 다음을 수행하십시오.

PGM MGT
- ▶ 파일 관리자 호출: **PGM MGT** 키 누름:
- ▶ 비디오 파일을 저장할 디렉터리를 선택합니다.
- ▶ 커서를 비디오 파일로 이동합니다.

ENT
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 자체 애플리케이션에서 비디오 파일을 엽니다.

MP4 파일 등 다른 형식의 경우 선불형 Fluendo Codec 팩이 필요합니다.

추가 소프트웨어는 장비 제조사가 설치합니다.

그래픽 파일 표시

컨트롤러에서 그래픽 파일(확장자 **bmp**, **gif**, **jpg** 또는 **png**)을 직접 열려면 다음을 수행하십시오.

PGM MGT
- ▶ 파일 관리자 호출: **PGM MGT** 키 누름:
- ▶ 그래픽 파일이 저장되어 있는 디렉터리를 선택합니다.
- ▶ 커서를 그래픽 파일로 이동합니다.

ENT
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 **Ristretto** 추가 도구를 사용하여 자체 애플리케이션에서 그래픽 파일을 엽니다.

ALT+TAB을 동시에 누르면 언제라도 그래픽 파일이 열린 상태에서 컨트롤러의 사용자 인터페이스로 돌아갈 수 있습니다. 또는 작업 표시줄의 해당 아이콘을 클릭하여 컨트롤러의 사용자 인터페이스로 전환할 수도 있습니다.

자세한 **ristretto** 기능 사용 방법은 **도움말**을 참조하십시오.

Ristretto를 종료하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 마우스를 사용하여 **파일** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **종료**를 선택합니다.**Exit**
- > 컨트롤러가 파일 관리자로 돌아갑니다.

마우스를 사용하지 않는 경우 다음 절차에 따라 **Ristretto** 도구를 종료합니다.

▷
- ▶ 소프트 키 전환용 키를 누릅니다.
- > **Ristretto**에서 **파일** 풀다운 메뉴가 열립니다.

↓
- ▶ 커서를 **Exit** 메뉴 항목으로 이동합니다.

ENT
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 파일 관리자로 돌아갑니다.

3.6 오류 메시지 및 도움말 시스템

오류 메시지

오류 표시

예를 들어 다음과 같은 경우 오류 메시지가 표시됩니다.

- 잘못된 데이터 입력
- NC 프로그램의 논리 오류
- 가공할 수 없는 윤곽 요소
- 잘못된 터치 프로브 사용

오류가 발생하면 헤더에 빨간색으로 오류가 표시됩니다.

> 컨트롤러는 오류 클래스마다 서로 다른 색을 사용합니다.
> - 오류는 빨간색
> - 경고는 노란색
> - 참고사항은 녹색
> - 정보는 파란색

여러 라인으로 나뉘는 장문의 오류 메시지는 축약된 형태로 표시됩니다. 보류 중인 모든 오류에 대한 전체 정보는 오류 창에 표시됩니다.

오류 메시지가 지워지거나 더 높은 우선 순위의 오류(더 높은 오류 클래스)로 대체될 때까지 컨트롤의 헤더에 오류 메시지가 표시됩니다. 잠깐만 나타나는 정보가 항상 표시됩니다.

NC 블록 번호를 포함하는 오류 메시지는 지정된 NC 블록이나 이전 NC 블록에서 발생한 오류로 인해 생성됩니다.

드문 경우이지만 **프로세서 확인 오류**가 발생하면 자동으로 오류 창이 열립니다. 이 경우 오류를 정정할 수 없습니다. 시스템을 종료하고 컨트롤을 다시 시작해야 합니다.

오류 창 열기

ERR

- ▶ **ERR** 키를 누릅니다.
- > 오류 창이 열리고 누적된 모든 오류 메시지가 표시됩니다.

오류 창 닫기

종료

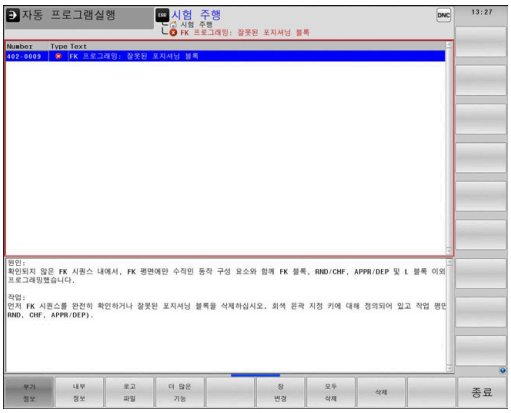
- ▶ **END** 소프트 키를 누름**END**

ERR

- ▶ 대안: **ERR** 키를 누릅니다.
- > 오류 창이 닫힙니다.

자세한 오류 메시지

컨트롤은 가능한 오류 원인과 문제 해결을 위한 제안 사항을 표시합니다.



- ▶ 오류 창을 엽니다.

- ▶ 오류 원인 및 해결 방법에 관한 정보: 커서를 오류 메시지에 놓고 **부가 정보** 소프트 키를 누릅니다.
- > 오류 원인 및 시정 조치에 대한 정보를 표시하는 창이 열립니다.
- ▶ 정보 닫기: **부가 정보** 소프트 키를 다시 누릅니다.

소프트 키: 내부 정보

내부 정보 소프트 키는 오류 메시지에 대한 정보를 제공합니다. 이 정보는 서비스가 필요한 경우에만 사용됩니다.

- ▶ 오류 창을 엽니다.

- ▶ 오류 메시지에 관한 세부 정보: 커서를 오류 메시지에 놓고 **내부 정보** 소프트 키를 누릅니다.
- > 오류에 대한 내부 정보를 표시하는 창이 열립니다.
- ▶ 세부 정보 종료: **내부 정보** 소프트 키를 다시 누릅니다.

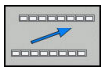
필터 소프트 키필터

필터 소프트 키를 사용하여 바로 연속해서 나열된 동일한 경고를 필터링할 수 있습니다.

- ▶ 오류 창을 엽니다.

- ▶ **더 많은 기능** 소프트 키를 누릅니다.

- ▶ **필터** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 같은 경고를 필터링합니다.

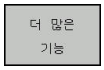


- ▶ 필터 종료: **돌아가기** 소프트 키를 누릅니다.

ACTIVATE AUTOMATIC SAVING 소프트 키

ACTIVATE AUTOMATIC SAVING 소프트 키를 사용하여 해당 번호의 오류가 발생하면 컨트롤러가 서비스 파일을 저장하게 하는 오류 번호를 지정할 수 있습니다.

▶ 오류 창을 엽니다.



▶ **더 많은 기능** 소프트 키를 누릅니다.

▶ **ACTIVATE AUTOMATIC SAVING** 소프트 키를 누릅니다.

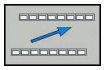
> 컨트롤러에 **ACTIVATE AUTOMATIC SAVING** 팝업 창이 열립니다.

▶ 항목 정의

- **오류 번호**: 원하는 오류 번호를 입력합니다.
- **활성:** 서비스 파일을 자동으로 생성하려면 이 옵션을 활성화합니다.
- **주석:** 필요한 경우 이 오류에 대한 설명을 입력합니다.

▶ **저장** 소프트 키를 누릅니다.

> 지정된 오류 번호의 오류가 발생하면 서비스 파일이 자동으로 저장됩니다.



▶ **돌아가기** 소프트 키를 누릅니다.

오류 지우기

오류를 자동으로 삭제

컨트롤러는 새 NC 프로그램을 선택하거나 이전 프로그램이 재시작될 때 보류 중인 경고 또는 오류 메시지를 자동으로 삭제합니다. 장비 제조사는 옵션 파라미터 **CfgClearError**(no. 130200)에 해당 메시지의 자동 삭제 여부를 지정합니다.

컨트롤러의 공장 기본 설정은 **모의 가공** 및 **프로그래밍** 모드의 경고 및 오류 메시지가 오류 창에서 자동으로 삭제되도록 정의합니다. 장비 작동 모드에서 생성된 메시지는 삭제되지 않습니다.

오류 창 외부에서 오류 지우기

▶ 헤더에서 오류/메시지 삭제: **CE** 키를 누릅니다.

어떤 상황에서는 **CE** 키가 다른 기능을 위해 사용되기 때문에 오류를 삭제하는 데 CE 키를 사용할 수 없습니다.

오류 지우기

▶ 오류 창을 엽니다.

▶ 개별 오류 메시지 삭제: 커서를 오류 메시지에 놓고 **삭제** 소프트 키를 누릅니다.

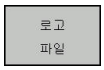
▶ 모든 오류 메시지 삭제: **모두 삭제** 소프트 키를 누릅니다.

> ℹ 오류 원인을 해결하지 않으면 오류 메시지를 지울 수 없습니다. 이 경우 오류 메시지가 창에 계속 표시됩니다.

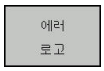
오류 로그

발생한 오류와 중요 이벤트(예: 시스템 시작)는 컨트롤러 에러 로그에 저장됩니다. 이 에러 로그의 용량에는 제한이 있습니다. 로그가 가득 차면 두 번째 파일이 사용됩니다. 두 번째 파일도 가득 차면 첫 번째 에러 로그가 삭제되고 새 파일이 작성됩니다. 필요한 경우 **최근 파일**에서 **전단계 파일**로 전환하여 내역을 볼 수 있습니다.

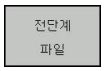
▶ 오류 창을 엽니다.



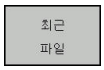
▶ **로고 파일** 소프트 키를 누릅니다.



▶ 오류 로그 파일 열기: **오류 로그** 소프트 키를 누릅니다.



▶ 필요한 경우 이전 에러 로그 설정: **전단계 파일** 소프트 키를 누릅니다.

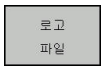


▶ 필요한 경우 현재 에러 로그 설정: **최근 파일** 소프트 키를 누릅니다.

오래된 항목이 오류 로그 파일의 시작 부분에 있고 최근 항목이 끝에 있습니다.

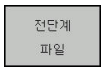
키 입력 로그

누른 각 키와 중요 이벤트(예: 시스템 시작)는 컨트롤러 키 입력 로그에 저장됩니다. 키 입력 로그의 용량에는 제한이 있습니다. 키 입력 로그가 가득 차면 두 번째 키 입력 로그로 제어가 전환됩니다. 두 번째 로그도 가득 차면 첫 번째 키 입력 로그가 삭제되고 새 파일이 작성됩니다. 필요한 경우 **최근 파일**에서 **전단계 파일**로 전환하여 입력 내역을 볼 수 있습니다.

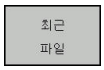


▶ **로고 파일** 소프트 키를 누릅니다.

▶ 키 입력 로그 파일 열기: **Key 조작 로고** 소프트 키를 누릅니다.



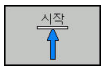
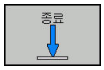
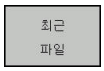
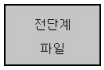
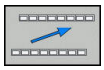
▶ 필요한 경우 이전 키 입력 로그 설정: **전단계 파일** 소프트 키를 누릅니다.



▶ 필요한 경우 현재 키 입력 로그 설정: **최근 파일** 소프트 키를 누릅니다.

작동 중에 각 키를 누를 때마다 키 입력 로그가 저장됩니다. 오래된 항목이 파일의 시작 부분에 있고 최근 항목이 끝에 있습니다.

로그 파일을 보기 위한 키와 소프트 키 개요

소프트 키/키	기능
	키 입력 로그의 시작 위치로 이동
	키 입력 로그의 끝 위치로 이동
	텍스트 찾기
	현재 키 입력 로그
	이전 키 입력 로그
	한 라인 위로/아래로
	주 메뉴로 돌아가기

정보 텍스트

작동 오류(예: 허용되지 않는 키를 누르거나 유효한 범위를 벗어난 값을 입력)가 발생한 경우 컨트롤이 작동 오류의 헤더에 정보 텍스트를 표시하여 이를 알려 줍니다. 이 정보는 다음 유효한 입력 시 삭제됩니다.

서비스 파일 저장

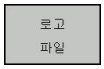
필요한 경우 컨트롤의 현재 상태를 저장하여 서비스 기술자가 평가에 사용할 수 있도록 만들 수 있습니다. 이 경우 일련의 서비스 파일이 저장됩니다(오류 및 키 입력 로그와 기계 및 가공의 현재 상태에 대한 정보를 포함하는 기타 파일).

> 이메일을 통한 서비스 파일 보내기를 촉진하기 위해 컨트롤러는 크기가 10 MB 이하인 활성 NC 프로그램만 서비스 파일에 저장합니다. NC 프로그램이 이보다 더 큰 경우 생성되는 서비스 파일에 추가되지 않습니다.

저장 서비스 파일 기능을 동일 파일 이름으로 다시 사용하는 경우 이전에 저장된 서비스 그룹 파일을 덮어씁니다. 따라서 다른 때에 기능을 실행하는 경우 다른 파일 이름을 사용하십시오.

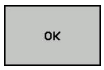
서비스 파일 저장

- 오류 창을 엽니다.



- **로고 파일** 소프트 키를 누릅니다.

- **저장 서비스 파일** 소프트 키를 누릅니다.
> 그러면 파일 이름 또는 전체 서비스 파일 경로를 입력할 수 있는 팝업 창이 열립니다.



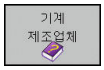
- 서비스 파일 저장: **확인** 소프트 키를 누릅니다.

TNCguide 도움말 시스템 호출

소프트 키를 통해 컨트롤의 도움말 시스템을 호출할 수 있습니다. 그러면 도움말 시스템이 즉시 표시되어 **도움말** 소프트 키를 눌렀을 때 표시되는 것과 같은 오류 설명이 나타납니다.

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 장비 제작업체에서도 도움말 시스템을 제공하는 경우 별도의 도움말 시스템을 호출할 수 있는 **기계 제작 업체(OEM)** 소프트 키가 추가로 표시됩니다. 여기서 관련 오류 메시지에 대한 보다 자세한 정보를 확인할 수 있습니다.

- 하이덴하인 오류 메시지에 대한 도움말을 호출합니다.

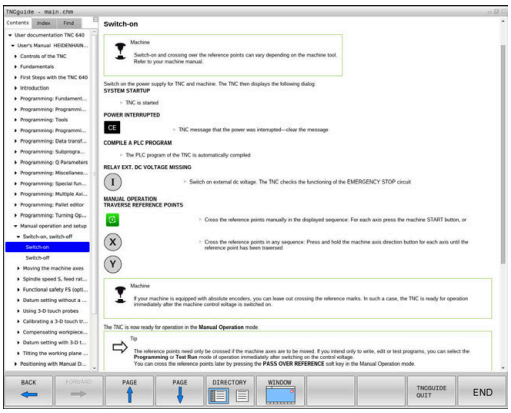


- 하이덴하인 기계별 오류 메시지에 대한 도움말을 호출합니다(사용 가능한 경우).

TNCguide 문맥 감지형 도움말 시스템

응용

> TNCguide를 사용하려면 먼저 하이덴하인 홈 페이지에서 도움말 파일을 다운로드해야 합니다.
>
> **추가 정보:** "최신 도움말 파일 다운로드", 페이지 113



TNCguide 문맥 감지형 도움말 시스템에는 HTML 형식의 사용 설명서가 포함되어 있습니다. TNCguide는 **도움말** 키로 호출하며 컨트롤에서는 보통 도움말을 호출(문맥 감지형 호출)한 조건에 해당하는 정보를 즉시 표시합니다. NC 블록 편집 중 **도움말** 키를 눌러도 일반적으로 설명서에서 해당 기능을 설명하는 정확한 위치로 이동됩니다.

> 컨트롤에서는 사용자가 선택한 대화식 언어로 TNCguide를 시작합니다. 필요한 언어 버전을 사용할 수 없는 경우 영어 버전이 자동으로 열립니다.

TNCguide에서 다음 사용 설명서를 사용할 수 있습니다.

- 대화식 프로그래밍 사용 설명서**(BHBKlartext.chm)**
- ISO 사용 설명서(**BHBIso.chm**)
- NC 프로그램 설정, 테스트 및 실행 사용 설명서 (**BHBoperate.chm**):
- 사이클 프로그래밍 사용 설명서(**BHBtchprobe.chm**)
- 오류 메시지 전체 목록**(errors.chm)**

또한 기존 모든 .chm 파일의 내용을 포함한 **main.chm** "book" 파일을 사용할 수 있습니다.

> 필요한 경우 기계 제작업체에서 **TNCguide**에 기계별 설명서를 포함할 수도 있습니다. 그러면 이러한 문서는 **main.chm** 파일에 별도의 문서로 표시됩니다.

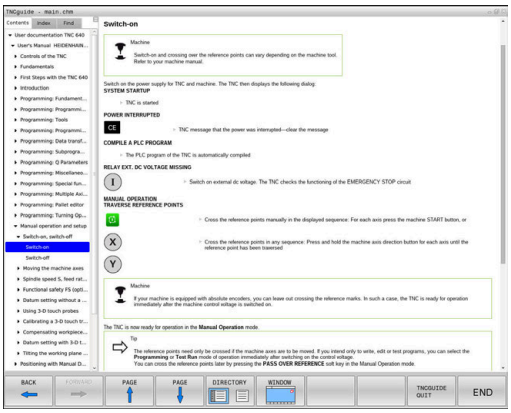
TNCguide 사용

TNCguide 호출

TNCguide는 다음과 같은 여러 가지 방법으로 시작할 수 있습니다.

- ▶ **HELP[도움말]** 키를 누릅니다.
- ▶ 먼저 화면 오른쪽 아래의 도움말 기호를 클릭한 다음 해당하는 소프트 키를 클릭합니다.
- ▶ 파일 관리를 통해 도움말 파일(CHM 파일)을 엽니다. 컨트롤러에서는 컨트롤 내부 메모리에 저장되어 있지 않은 .chm 파일도 열 수 있습니다.

> Windows 프로그래밍 스테이션의 경우 내부에 정의된 표준 브라우저에서 TNCguide가 열립니다.



대부분의 소프트 키에는 해당 소프트 키 기능의 설명으로 직접 이동할 수 있는 문맥 감지형 호출이 지정되어 있습니다. 이 기능은 마우스를 사용해야 합니다. 다음을 수행하십시오.

- ▶ 원하는 소프트 키가 포함된 소프트 키 행을 선택합니다.
- ▶ 컨트롤러에서 소프트 키 행 바로 위에 표시하는 도움말 기호를 마우스로 클릭합니다.
- > 마우스 포인터가 물음표로 바뀝니다.
- ▶ 설명을 확인할 소프트 키로 물음표를 이동합니다.
- > TNCguide가 열립니다. 선택한 소프트 키에 대한 입력 지점이 없는 경우 컨트롤러가 **main.chm** book 파일을 엽니다. 전체 텍스트 검색 또는 탐색 기능을 사용하여 원하는 설명을 검색할 수 있습니다.

NC 블록 편집 중 문맥 감지형 도움말을 사용할 수 있습니다.

- ▶ NC 블록을 선택합니다.
- ▶ 원하는 단어를 선택합니다.
- ▶ **HELP[도움말]** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에서 도움말 시스템이 열리고 활성 기능에 대한 설명이 나타납니다. 이것은 기계 제작업체의 보조 기능 또는 사이클에는 적용되지 않습니다.

TNCguide 탐색

마우스를 사용하면 TNCguide를 간편하게 탐색할 수 있습니다. 목차는 화면 왼쪽에 나타납니다. 오른쪽을 가리키는 삼각형을 클릭하면 하위 섹션이 열리고 각 항목을 클릭하면 해당 페이지가 열립니다. 이는 Windows 탐색기와 동일한 작동 방식입니다.

링크가 지정된 텍스트 위치(상호 참조)는 밑줄이 그어진 파란색 텍스트로 표시됩니다. 해당 링크를 클릭하면 관련 페이지가 열립니다.

키와 소프트 키로도 TNCguide를 사용할 수 있습니다. 다음 표에는 해당하는 키 기능의 개요가 나와 있습니다.

소프트 키	기능
↑ ↓	■ 화면 왼쪽에 목차가 활성화되어 있는 경우 상단 또는 하단 항목을 선택합니다. ■ 화면 오른쪽에 텍스트 창이 활성화되어 있는 경우 텍스트 또는 그래픽이 완전히 표시되지 않는 경우 페이지를 위 또는 아래로 이동합니다.
→	■ 화면 왼쪽에 목차가 활성화되어 있는 경우 목차를 엽니다. ■ 화면 오른쪽에 텍스트 창이 활성화되어 있는 경우 기능 없음
←	■ 화면 왼쪽에 목차가 활성화되어 있는 경우 목차를 닫습니다. ■ 화면 오른쪽에 텍스트 창이 활성화되어 있는 경우 기능 없음
ENT	■ 화면 왼쪽에 목차가 활성화되어 있는 경우 커서 키를 사용하여 선택한 페이지를 표시합니다. ■ 화면 오른쪽에 텍스트 창이 활성화되어 있는 경우 커서가 링크 위에 있으면 링크된 페이지로 이동합니다.
	■ 화면 왼쪽에 목차가 활성화되어 있는 경우 목차 표시, 제목 인덱스 표시 및 전체 텍스트 검색 기능과 오른쪽 화면으로 전환 간에 탭을 전환합니다. ■ 화면 오른쪽에 텍스트 창이 활성화되어 있는 경우 왼쪽 창으로 돌아갑니다.
	■ 화면 왼쪽에 목차가 활성화되어 있는 경우 상단 또는 하단 항목을 선택합니다. ■ 화면 오른쪽에 텍스트 창이 활성화되어 있는 경우 다음 링크로 이동합니다.
뒤로 ←	마지막으로 표시한 페이지를 선택합니다.
앞으로 →	**마지막으로 표시된 페이지 선택** 기능을 사용한 경우 다음 페이지로 이동합니다.
페이지 ↑	한 페이지 위로 이동합니다.
페이지 ↓	한 페이지 아래로 이동합니다.

소프트 키	기능
	목차를 표시하거나 숨깁니다.
	전체 화면 표시와 축소된 표시 사이를 전환합니다. 축소된 표시에서는 나머지 컨트롤 창의 일부만 표시됩니다.
	내부적으로 포커스가 컨트롤 애플리케이션으로 전환되므로 TNCguide가 열리면 컨트롤러를 작동시킬 수 있습니다. 전체 화면을 활성화하면 포커스가 변경되기 전에 창 크기가 자동으로 축소됩니다.
종료	TNCguide 종료

제목 인덱스

제목 인덱스(**Index[인덱스]** 탭)에는 설명서의 가장 중요한 항목이 나열됩니다. 마우스 또는 화살표 키를 사용하여 해당 항목을 직접 선택할 수 있습니다.

왼쪽이 활성화되어 있습니다.

- ▶ **인덱스** 탭을 선택합니다.
- ▶ 화살표 키 또는 마우스를 사용하여 원하는 키워드를 선택합니다.

다른 방법:

- ▶ 처음 몇 문자를 입력합니다.
- > 제목 인덱스가 동기화되고 제목을 보다 쉽게 찾을 수 있는 목록이 만들어집니다.
- ▶ **ENT** 키를 사용하여 선택한 키워드에 대한 정보를 호출합니다.

전체 텍스트 검색

찾기 탭에서 전체 TNCguide에서 특정 단어를 검색할 수 있습니다. 왼쪽이 활성화되어 있습니다.

- ▶ **찾기** 탭을 선택합니다.
- ▶ **찾기:** 입력 필드를 활성화합니다.
- ▶ 검색 단어를 입력합니다.
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- > 그러면 해당 단어가 들어 있는 모든 소스가 나열됩니다.
- ▶ 화살표 키를 사용하여 원하는 소스로 이동합니다.
- ▶ **ENT** 키를 눌러 선택한 소스로 이동합니다.

> 전체 텍스트 검색은 단일 단어에만 사용할 수 있습니다. **제목에서만 검색** 기능을 활성화한 경우, 제목만 검색하고 본문을 무시합니다. 이 기능을 활성화하려면 마우스를 사용하거나 해당 기능을 선택한 다음 스페이스 바를 눌러 승인합니다.

최신 도움말 파일 다운로드

하이덴하인 홈 페이지에서 컨트롤 소프트웨어에 대한 도움말을 찾을 수 있습니다.
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

다음과 같이 적합한 도움말 파일로 이동합니다.

- TNC 컨트롤
- 시리즈(예: TNC 600)
- 원하는 NC 소프트웨어 번호(예:TNC 640) (34059x-10)
- **TNCguide 온라인 도움말** 테이블에서 원하는 언어 버전을 선택합니다.
- ZIP 파일을 다운로드합니다.
- ZIP 파일의 압축을 풉니다.
- 압축을 푼 CHM 파일을 **TNC:\tncguide\en** 디렉터리 또는 컨트롤의 해당 언어 하위 디렉터리로 이동합니다.

> **TNCremo**를 사용하여 CHM 파일을 컨트롤로 이동하는 경우 확장자가 **.chm**인 파일에 대해 이진 모드를 선택합니다.

언어	TNC 디렉터리
독일어	**TNC:\tncguide\de**
영어	**TNC:\tncguide\en**
체코어	**TNC:\tncguide\cs**
프랑스어	**TNC:\tncguide\fr**
이탈리아어	**TNC:\tncguide\it**
스페인어	**TNC:\tncguide\es**
포르투갈어	**TNC:\tncguide\pt**
스웨덴어	**TNC:\tncguide\sv**
덴마크어	**TNC:\tncguide\da**
핀란드어	**TNC:\tncguide\fi**
네덜란드어	**TNC:\tncguide\nl**
폴란드어	**TNC:\tncguide\pl**
헝가리어	**TNC:\tncguide\hu**
러시아어	**TNC:\tncguide\ru**
중국어(간체)	**TNC:\tncguide\zh**
중국어(번체)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
슬로베니아어	**TNC:\tncguide\sl**
노르웨이어	**TNC:\tncguide\no**
슬로바키아어	**TNC:\tncguide\sk**
한국어	**TNC:\tncguide\kr**
터키어	**TNC:\tncguide\tr**
루마니아어	**TNC:\tncguide\ro**

3.7 NC 기본 사항

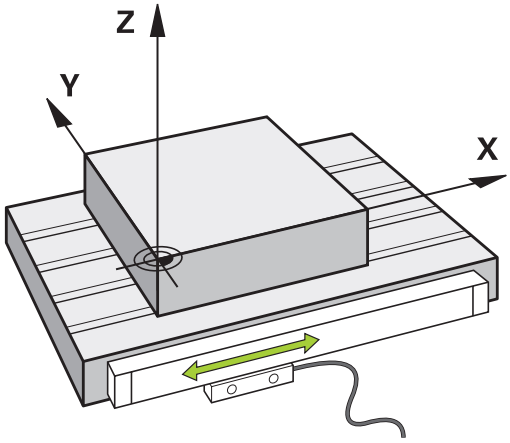
인코더 및 기준점 배치

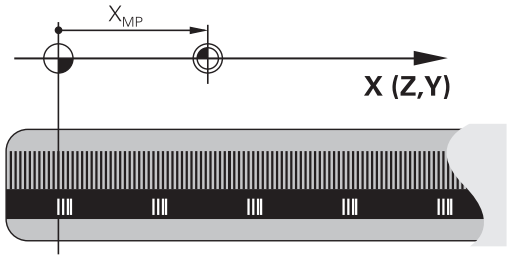
기계축에는 기계 테이블 또는 공구의 위치를 등록하는 위치 인코더가 장착되어 있습니다. 대개 리니어 엔코더에는 선형축이, 앵글엔코더에는 회전 테이블 및 틸팅축이 부착되어 있습니다.

기계축이 이동하면 해당 위치 엔코더에서 전기 신호를 생성합니다. 컨트롤에서는 이 신호를 평가하여 기계축의 정확한 실제 위치를 계산합니다.

전원이 중단되면 계산된 위치가 더 이상 기계 슬라이드의 실제 위치를 나타내지 않게 됩니다. 증분 위치 엔코더에는 계산된 위치와 실제 위치 간의 할당을 복구하기 위해 기준점이 제공됩니다. 기준점을 통과할 때 기계식 기준점을 식별하는 신호가 컨트롤 장치에 전송됩니다. 이를 통해 컨트롤러에서 표시된 위치와 현재 기계 위치의 할당을 재설정할 수 있습니다. 거리가 코딩된 기준점이 있는 리니어 엔코더의 경우에는 기계축을 20mm 이하, 각도 엔코더의 경우에는 20° 이하로 이동해야 합니다.

절대 인코더의 경우 전원을 켜는 즉시 절대 위치값이 컨트롤로 전송됩니다. 이를 통해 전원을 켜자마자 기계 슬라이드 위치에 대한 실제 위치가 다시 지정됩니다.



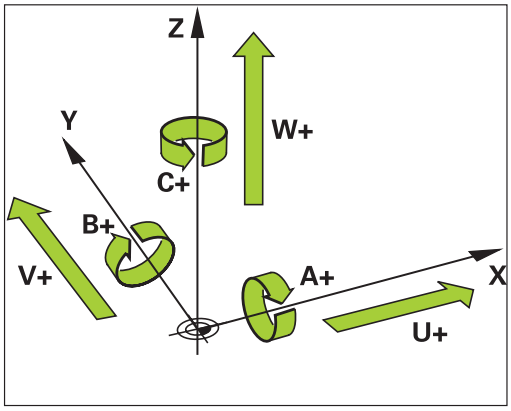


프로그램 가능한 축

기본 설정에서 컨트롤러의 프로그래밍 가능한 축은 DIN 66217에 지정된 축 정의를 따릅니다.

프로그래밍 가능한 축의 명칭은 아래 표와 같습니다.

기본축	병렬 축	로타리축
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



기계 설명서를 참조하십시오.

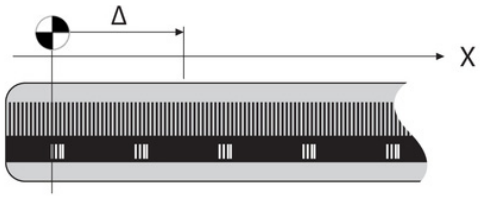
프로그래밍 가능한 축의 번호, 명칭 및 할당은 기계에 따라 달라집니다.

기계 제작업체는 PLC축 같은 추가 축을 정의할 수 있습니다.

기준 시스템

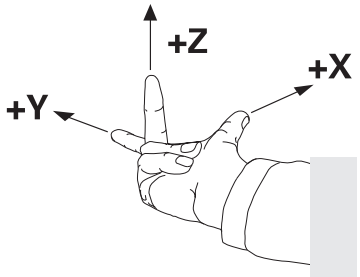
컨트롤러가 정의된 경로에 따라 축을 이동하려면 **기준 시스템**이 필요합니다.

기계의 근축에 장착된 리니어 엔코더는 리니어축에 대한 간이 기준 시스템 역할을 합니다. 리니어 엔코더는 1차원 좌표계인 **number ray**을 나타냅니다.



평면의 점에 접근하려면 컨트롤러에 두 개의 축이 있어야 하므로 두 치수를 가진 기준 시스템이 필요합니다.

공간의 점에 접근하려면 컨트롤러에 세 개의 축이 있어야 하므로 세 치수를 가진 기준 시스템이 필요합니다. 이러한 세 축이 서로에 대해 수직으로 배열된 경우, **3차원 직교 좌표계**를 형성합니다.

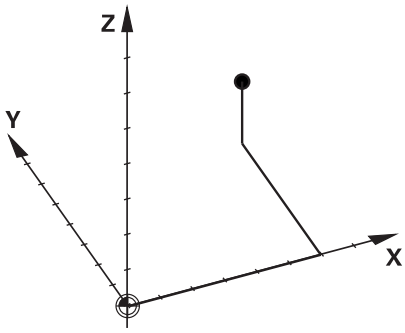


> 오른손 법칙에 따라 손가락 끝은 기본축 세 개의 양수 방향을 가리킵니다.

점이 공간에서 고유하게 결정되려면 치수 세 개의 배열에 더하여 **좌표 원점**이 필요합니다. 공통의 교점은 3D 좌표계에서 좌표 원점의 역할을 합니다. 이 교차점의 좌표는 **X+0**, **Y+0** 및 **Z+0**입니다.

예를 들어 컨트롤러가 공구 변경을 항상 같은 위치에서 수행할 뿐만 아니라 가공 작업을 항상 현재 공작물 위치 기준으로 실행하려면 컨트롤러가 서로 다른 기준 시스템을 구별할 수 있어야 합니다.

컨트롤러는 다음 기준 시스템 간에 서로 다릅니다.



- 기계 좌표계 M-CS:
  기계좌표계
- 기본 좌표계 B-CS:
  기본좌표계
- 공작물 좌표계 W-CS:
  공작물좌표계
- 작업 평면 좌표계 WPL-CS:
  작업 평면면좌표계
- 입력 좌표계 I-CS:
  입력좌표계
- 공구 좌표계 T-CS:
  공구좌표계

> 모든 기준 시스템은 서로를 기반으로 하며, 특정 기계에 대한 키네마틱 체인의 영향을 받습니다.
>
> 기계 좌표계는 기준 시스템입니다.

기계 좌표계 M-CS

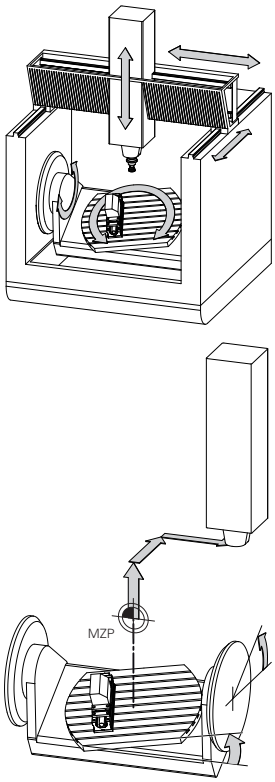
기계 좌표계는 역학에 대한 설명에 해당하며 따라서 기계의 실제 기계적 설계에 상응합니다.

기계의 기계학은 직교 좌표계에 상응하므로 기계 좌표계는 여러 개의 1차원 좌표계로 구성됩니다. 이러한 1차원 좌표계는 서로 수직일 필요가 없는 물리적 기계축에 해당합니다.

1차원 좌표계의 위치와 방향은 역학 설명의 스핀들 팁을 기반으로 평행이동과 회전을 이용하여 정의됩니다.

좌표 원점의 위치(기계 데이텀)는 기계 구성 중에 기계 제작업체가 정의합니다. 기계 구성의 값은 엔코더와 해당 기계축의 영점 위치를 정의합니다. 기계 데이텀이 반드시 물리적 축의 이론적 교점에 위치할 필요는 없습니다. 따라서 이송 범위를 벗어난 위치에 있을 수도 있습니다.

기계 구성 값은 사용자가 수정할 수 없기 때문에, 기계 좌표계를 사용하여 일정한 위치(예: 공구 변경 지점)를 결정합니다.

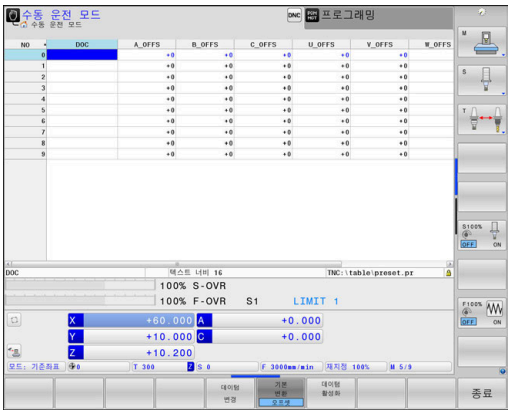


기계 데이텀(MZP)

소프트 키	응용 분야
	사용자는 프리셋 테이블의 **오프셋** 값을 사용하여 특정 축에 따른 전환을 기계 좌표계로 정의할 수 있습니다.

장비 제조사는 장비에 따른 프리셋 관리의 **오프셋** 열을 구성합니다.

추가 정보: "프리셋 관리", 페이지 192



알림

충돌 주의!

기계에 따라 컨트롤러에 추가 팔레트 프리셋 테이블이 있을 수 있습니다. 이 테이블에서 기계 제작업체가 프리셋 테이블에 지정하는 **오프셋** 값이 적용되기 전에 **오프셋** 값을 정의할 수 있습니다. 추가 상태 표시의 **PAL** 탭에 팔레트 프리셋이 활성 상태인지 여부 및 활성화된 프리셋이 표시됩니다. 팔레트 프리셋 테이블의 **오프셋** 값은 표시되지도 않고 편집할 수도 없으므로 모든 이동 중에 충돌의 위험이 있습니다!

- 기계 제작업체의 설명서를 참조하십시오.
- 팔레트 프리셋은 팔레트와 함께만 사용하십시오.
- 가공을 시작하기 전에 **PAL** 탭의 표시를 확인하십시오.

> **전역 프로그램 설정** 기능(옵션 44)은 틸팅축에 대한 **증가 오프셋(M-CS)** 변환을 추가로 제공합니다. 이 변환은 프리셋 테이블 및 팔레트 프리셋 테이블의 **OFFSET** 값에 추가됩니다.

> 또 다른 기능은 기계 제작업체만이 사용할 수 있는 **OEM 오프셋**입니다. **OEM 오프셋**을 사용하여 회전축과 평행축의 증가 축 이동을 정의할 수 있습니다.
>
> 모든 **OFFSET** 값(위의 모든 **OFFSET** 입력 가능 항목의) 때문에 **현재좌표** 위치와 축의 **RFACTL** 위치 사이에 차이가 생깁니다.

컨트롤은 값 입력에 사용되는 기준 시스템과 독립적인 기계 좌표계의 모든 이동을 변환합니다.

ZX 평면에 수직으로 배열되지 않고 Y축을 경사축으로 하는 3축 기계의 예:

- ▶ **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 모드에서 **L Iy+10**이 포함된 NC 블록을 실행합니다.
- > 컨트롤이 정의된 값에서 필요한 축의 공칭 값을 결정합니다.
- > 위치결정 중에 컨트롤은 **Y 및 Z** 기계축을 이동합니다.
- > **RFACTL** 및 **RFNOML**은 Y축과 Z축의 이동을 기계 좌표계로 표시합니다.
- > **현재좌표** 및 **기준좌표**는 Y축의 한 가지 이동만을 입력 좌표계로 표시합니다.
- ▶ **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 모드에서 **L IY-10 M91**이 포함된 NC 블록을 실행합니다.
- > 컨트롤이 정의된 값에서 필요한 축의 공칭 값을 결정합니다.
- > 위치결정 중에 컨트롤은 **Y** 기계축만을 이동합니다.
- > **RFACTL** 및 **RFNOML**은 Y축의 한 가지 이동만을 기계 좌표계로 표시합니다.
- > **현재좌표** 및 **기준좌표**는 Y축과 Z축의 이동을 입력 좌표계로 표시합니다.

사용자는 기계 데이텀에 관련시켜, 예를 들어 보조 기능 **M91**을 사용하여 위치를 프로그래밍할 수 있습니다.

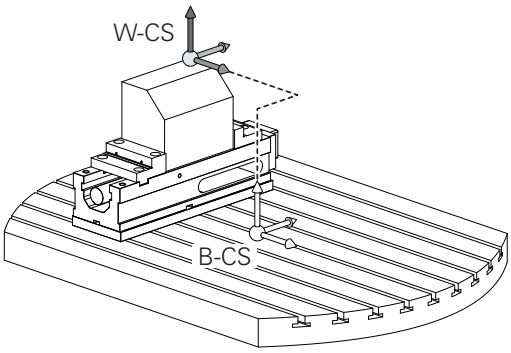
기본 좌표계 B-CS

기본 좌표계는 3D 직교 좌표계입니다. 해당 좌표 원점은 역학 모델의 끝입니다.

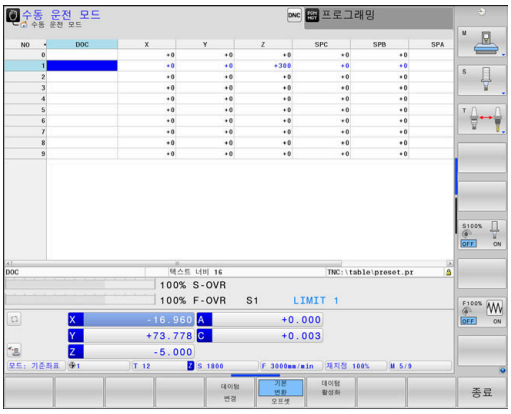
대부분의 경우 기본 좌표계의 방향은 기계 좌표계의 방향과 일치하는데, 기계 제작업체가 추가 역학 변환을 사용하는 경우 예외가 있을 수 있습니다.

기본 좌표계에 대한 좌표 원점의 역학 모델 및 따라서 위치는 기계 제작업체가 기계 구성에서 정의합니다. 사용자는 기계 구성 값을 수정할 수 없습니다.

기본 좌표계는 공작물 좌표계의 위치와 방향을 결정하는 역할을 합니다.



소프트 키	응용 분야
	사용자는 예를 들어 3D 터치 프로브를 사용하여 공작물 좌표계의 위치와 방향을 결정합니다. 컨트롤러는 기본 좌표계에 관하여 결정된 값을 프리셋 관리에 **기본 변환** 값으로 저장합니다.



장비 제조사는 기계에 따른 프리셋 관리의 **기본 변환** 열을 구성합니다.

추가 정보: "프리셋 관리", 페이지 192

알림

충돌 주의!

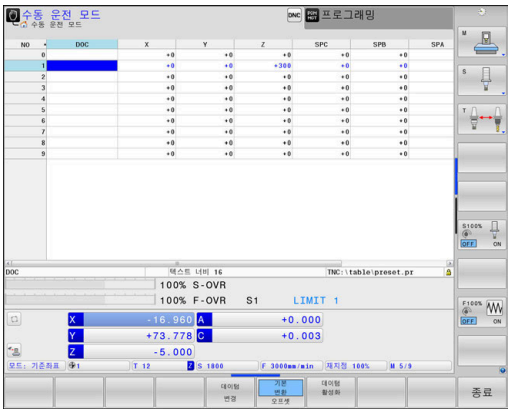
기계에 따라 컨트롤러에 추가 팔레트 프리셋 테이블이 있을 수 있습니다. 이 테이블에서 기계 제작업체가 프리셋 테이블에 지정하는 **기본 변환** 값이 적용되기 전에 **기본 변환** 값을 정의할 수 있습니다. 추가 상태 표시의 **PAL** 탭에 팔레트 프리셋이 활성 상태인지 여부 및 활성화된 프리셋이 표시됩니다. 팔레트 프리셋 테이블의 **기본 변환** 값은 보이지도 않고 편집할 수도 없으므로 모든 이동 중에 충돌의 위험이 있습니다!

- 기계 제작업체의 설명서를 참조하십시오.
- 팔레트 프리셋은 팔레트와 함께만 사용하십시오.
- 가공을 시작하기 전에 **PAL** 탭의 표시를 확인하십시오.

공작물 좌표계 W-CS

공작물 좌표계는 3차원 직교 좌표계입니다. 해당 좌표 원점은 활성 기준점입니다.

공작물 좌표계의 위치와 방향은 프리셋 테이블에 있는 활성 라인의 **기본 변환** 값에 따라 달라집니다.



소프트 키	응용 분야
기본 변환 오프셋	사용자는 예를 들어 3D 터치 프로브를 사용하여 공작물 좌표계의 위치와 방향을 결정합니다. 컨트롤러는 기본 좌표계에 관하여 결정된 값을 프리셋 관리에 **기본 변환** 값으로 저장합니다.

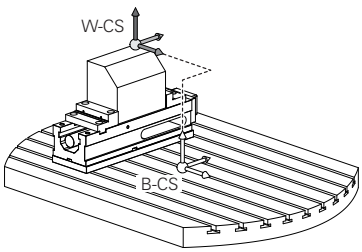
추가 정보: "프리셋 관리", 페이지 192

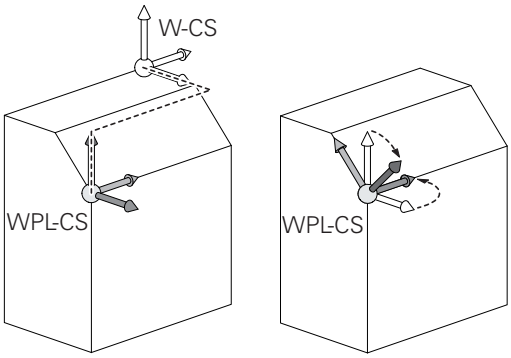
> **전역 프로그램 설정** 기능(옵션 44)은 다음과 같은 변환을 추가로 제공합니다.
> - **증가 기본 회전. (W-CS)**은 프리셋 테이블 및 팔레트 프리셋 테이블에서 기본 회전 또는 3D 기본 회전에 추가됩니다. **증가 기본 회전. (W-CS)**은 공작물 좌표계(W-CS)에서 사용할 수 있는 첫 번째 변환입니다.
> - **Shift (W-CS)**은 작업 평면을 기울이기 전에 NC 프로그램에 정의된 전환(사이클 7 **DATUM SHIFT**)에 추가됩니다.
> - **밀러링**는 작업 평면을 기울이기 전에 NC 프로그램에 정의된 대칭 복사(사이클 8 **MIRROR IMAGE**)에 추가됩니다.
> - **Shift (mW-CS)**은 작업 평면을 기울이기 전에 **Shift (W-CS)** 또는 **밀러링(W-CS)** 변환을 적용한 후 "수정된 공작물 좌표계"에서 유효합니다.

공작물 좌표계에서 사용자는 변환을 사용하여 작업면 좌표계의 위치와 방향을 정의합니다.

공작물 좌표계에서 변환:

- **3D ROT** 기능
  - **PLANE** 기능
  - 사이클 19 **WORKING PLANE**
- 사이클 7 **DATUM SHIFT**
  (작업 평면 틸팅 **전에** 전환)
- 사이클 8 **MIRROR IMAGE**
  (작업 평면 틸팅 **전에** 대칭 복사)





서로의 위에 쌓아올린 변환의 결과는 프로그래밍 순서에 따라 달라집니다.

모든 좌표계에서 지정된(권장) 변환만 프로그래밍하십시오. 이 원칙은 변환의 설정 및 재설정에 모두 적용됩니다. 모든 다른 사용은 예기치 않은 또는 원하지 않는 결과를 초래할 수 있습니다. 다음 프로그래밍 유의 사항을 준수하십시오.

프로그래밍 유의 사항:

- **PLANE** 기능(**PLANE AXIAL** 제외)이 틸트 데이텀(작업평면 좌표계 WPL-CS의 원점)의 위치 및 회전축의 방향을 변경하기 전에 프로그래밍된 변환(대칭 복사 및 전환)
  - 전환만 프로그래밍하는 경우 틸트 데이텀의 위치만 변경됩니다.
  - 대칭 복사만 프로그래밍하는 경우 틸트 데이텀의 위치만 변경됩니다.
- **PLANE AXIAL** 및 사이클 19와 함께 사용하는 경우 프로그래밍된 변환(대칭 복사, 회전 및 배율)은 틸트 데이텀의 위치 또는 회전축의 방향에 영향을 주지 않습니다.

공작물 좌표계의 활성 변환이 없으면 작업면 좌표계와 공작물 좌표계의 위치와 방향이 동일합니다.

3축 공작 기계 또는 순수 3축 가공에 대한 공작물 좌표계에는 변환이 없습니다. 프리셋 테이블의 활성 라인에 대한 **기본 변환** 값은 이 가정이 적용되는 작업 평면 좌표계에 직접적인 영향을 줍니다.

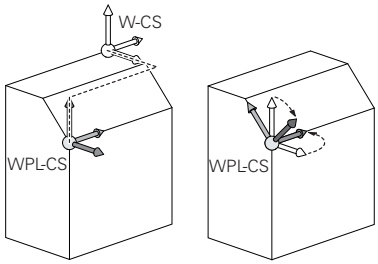
작업면 좌표계에서 다른 변환도 물론 가능합니다.

추가 정보: "작업면 좌표계 WPL-CS", 페이지 121

작업면 좌표계 WPL-CS

작업면 좌표계는 3D 직교 좌표계입니다.

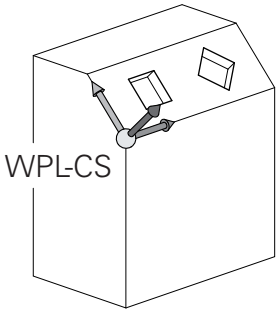
작업면 좌표계의 위치와 방향은 공작물 좌표계의 활성 변환에 따라 달라집니다.



공작물 좌표계의 활성 변환이 없으면 작업면 좌표계와 공작물 좌표계의 위치와 방향이 동일합니다.

3축 공작 기계 또는 순수 3축 가공에 대한 공작물 좌표계에는 변환이 없습니다. 프리셋 테이블의 활성 라인에 대한 **기본 변환** 값은 이 가정이 적용되는 작업 평면 좌표계에 직접적인 영향을 줍니다.

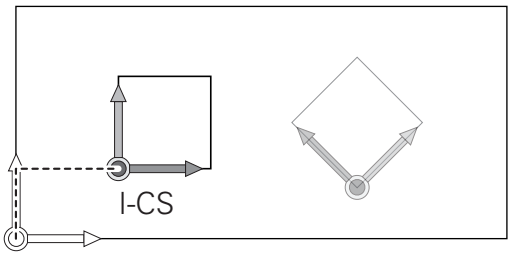
작업면 좌표계에서 사용자는 변환을 사용하여 입력 좌표계의 위치와 방향을 정의합니다.



밀링 선삭 기능(옵션 50)은 **OEM 회전** 및 **세차 각도** 변환을 추가로 제공합니다.

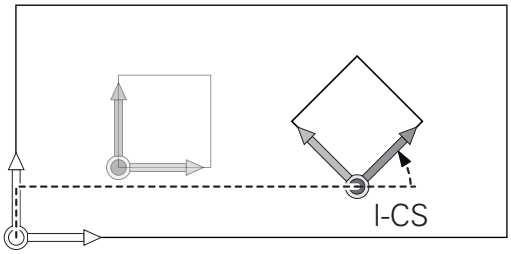
- **OEM 회전**은 기계 제작업체만이 사용할 수 있으며 **세차 각도**보다 먼저 적용됩니다.
- **세차 각도**는 사이클 800 **ADJUST XZ SYSTEM**, 801 **RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM** and 880 **GEAR HOBBING**에서 정의되며 작업 평면 좌표계의 다른 변환보다 먼저 적용됩니다.

두 변환의 활성화된 값(0이 아닌 경우)은 추가 상태 디스플레이의 **POS** 탭에 표시됩니다. 활성화된 변환은 밀링 모드에서도 활성화된 상태로 유지되므로 밀링 모드의 값도 확인하십시오!



기계 설명서를 참조하십시오.

기계 제작업체는 **밀링 선삭** 기능(옵션 50) 없이 **OEM 회전** 및 **세차 각도** 변환을 사용할 수도 있습니다.



작업면 좌표계에서 변환:

- 사이클 7 **DATUM SHIFT**
- 사이클 8 **MIRROR IMAGE**
- 사이클 10 **ROTATION**
- 사이클 11 **SCALING**
- 사이클 26 **AXIS-SPEC. SCALING**
- **평면 상대**

PLANE[평면] 기능으로서, **PLANE RELATIVE[평면 상대]**는 공작물 좌표계에서 유효하며 작업면 좌표계를 정렬합니다.

누적 틸팅의 값은 언제나 현재 작업면 좌표계를 기준으로 합니다.

전역 프로그램 설정 기능(옵션 44)은 **회전(I-CS)** 변환을 추가로 제공합니다. 이 변환은 NC 프로그램에 정의된 회전(사이클 10 **ROTATION**)에 추가됩니다.

서로의 위에 쌓아올린 변환의 결과는 프로그래밍 순서에 따라 달라집니다.

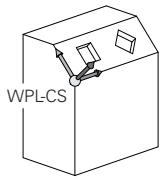
작업면 좌표계의 활성 변환이 없으면 입력 좌표계와 작업면 좌표계의 위치와 방향은 동일합니다.

또한 3축 공작기계 또는 순수 3축 가공에 대한 공작물 좌표계에는 변환이 없습니다. 프리셋 테이블의 활성 라인에 대한 **기본 변환** 값은 이 과정이 적용되는 입력 좌표계에 직접적인 영향을 줍니다.

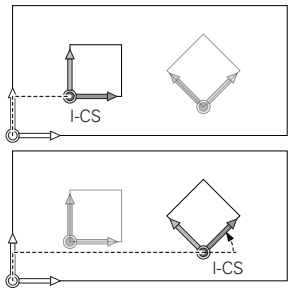
입력 좌표계 I-CS

입력 좌표계는 3D 직교 좌표계입니다.

입력 좌표계의 위치와 방향은 작업면 좌표계의 활성 변환에 따라 달라집니다.



> 작업면 좌표계의 활성 변환이 없으면 입력 좌표계와 작업면 좌표계의 위치와 방향은 동일합니다.
>
> 또한 3축 공작기계 또는 순수 3축 가공에 대한 공작물 좌표계에는 변환이 없습니다. 프리셋 테이블의 활성 라인에 대한 **기본 변환** 값은 이 가정이 적용되는 입력 좌표계에 직접적인 영향을 줍니다.



사용자는 입력 좌표계의 위치결정 블록을 이용하여 공구의 위치 및 따라서 공구 좌표계의 위치를 정의합니다.

> **기준좌표**, **현재좌표**, **LAG** 및 **ACTDST** 디스플레이도 입력 좌표계를 기반으로 합니다.

입력 좌표계의 위치결정 블록:

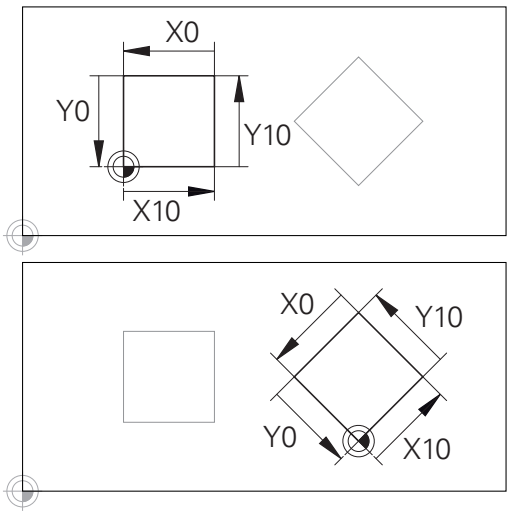
- 근축 위치결정 블록
- 직교 또는 극 좌표를 가진 위치결정 블록
- 직교 좌표 및 표면 법선 벡터를 가진 위치결정 블록

예

```
7 X+48 R+
```

```
7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 R0
```



입력 좌표계 원점을 참조하는 윤곽은 필요한 어떤 방법으로도 쉽게 변환될 수 있습니다.

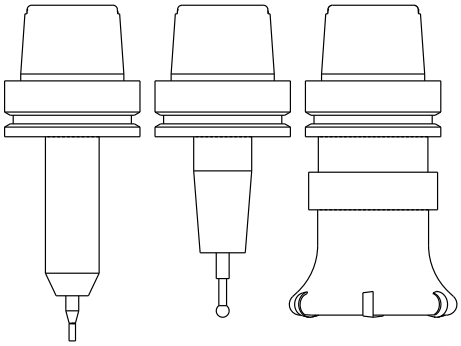
> 표면 법선 벡터를 가진 위치결정 블록의 경우 공구 좌표계의 위치는 직교 좌표계 X, Y 및 Z에 의해 결정됩니다.
>
> 3D 공구 보정과 함께 표면 법선 벡터를 따라 공구 좌표계의 위치를 전환할 수 있습니다.

> 공구 좌표계의 방향은 여러 기준 시스템에서 수행할 수 있습니다.
>
> **추가 정보:** "공구 좌표계 T-CS", 페이지 124

공구 좌표계 T-CS

공구 좌표계는 3D 직교 좌표계입니다. 해당 좌표 원점은 공구 기준 점입니다. 공구 테이블의 값, 밀링 공구에서의 **L**과 **R** 그리고 선삭 공구에서의 **ZL**, **XL** 및 **YL**이 이 점을 참조합니다.

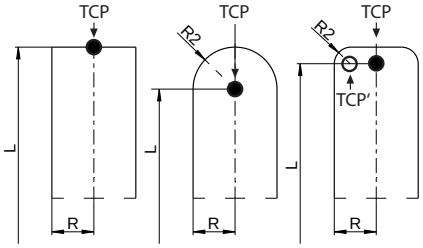
추가 정보: "테이블에 공구 데이터 입력", 페이지 137 그리고 "공구 데이터", 페이지 392



> **i** 공구를 정확히 모니터링하기 위한 동적 충돌 모니터링 (옵션 40)의 경우, 공구 테이블의 값은 공구의 실제 치수와 일치해야 합니다.

공구 테이블의 값에 따라 공구 좌표계의 좌표 원점은 공구 중심점 TCP로 전환됩니다. TCP는 **T**ool **C**enter **P**oint(공구 중심점)의 약자입니다 .

NC 프로그램이 공구 팁을 참조하지 않는 경우, 공구 중심점을 전환해야 합니다. 필요한 전환은 공구 호출 중에 보정값을 사용하여 NC 프로그램에서 구현됩니다.



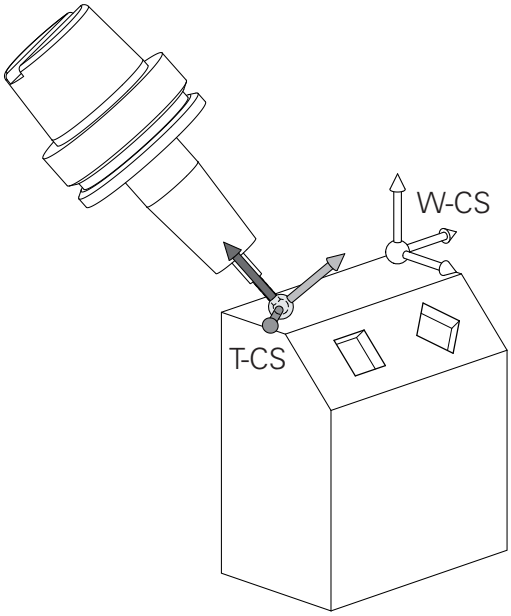
> **i** 개요도에 나오는 것처럼 TCP의 위치는 반드시 3D 공구 보정과 함께 지정되어야 합니다.

> **i** 사용자는 입력 좌표계의 위치결정 블록을 이용하여 공구의 위치 및 따라서 공구 좌표계의 위치를 정의합니다.

TCPM 기능 또는 보조 기능 **M128**이 활성화된 경우 공구 좌표계의 방향은 공구의 현재 기울기 각도에 따라 달라집니다.

사용자는 공구의 기울기 각도를 기계 좌표계 또는 작업면 좌표계로 정의합니다.

기계 좌표계의 공구 기울기 각도:



예

```
7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128
```

작업면 좌표계의 공구 기울기 각도:

예

```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0
  M128
```

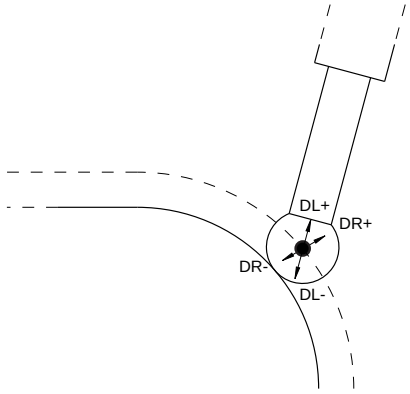
```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 R0 M128
```

벡터로 나타낸 위치결정 블록에서 3D 공구 보정은 **TOOL CALL** 블록 또는 **.tco** 보정 테이블의 보정값 **DL**, **DR** 및 **DR2**를 사용하여 수행할 수 있습니다.

보정 값이 작동하는 방법은 공구 종류에 따라 달라집니다.

컨트롤은 공구 테이블의 **L**, **R** 및 **R2** 열을 통해 여러 공구 종류를 감지합니다.

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → 엔드 밀
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → 반경 커터 또는 볼 커터
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → 환상면 커터 또는 환상면적 커터



TCPM 기능 또는 보조 기능 **M128**이 없으면 공구 좌표계와 입력 좌표계의 방향이 동일합니다.

3.8 액세서리: 하이덴하인 3-D 터치 프로브 및 핸드휠

3차원 터치 프로브

하이덴하인 3D 터치 프로브용 애플리케이션:

- 공작물 자동 정렬
- 신속 정확하게 프리셋 설정
- 프로그램 실행 도중 공작물 측정
- 공구 측정 및 검사

> 사이클의 모든 기능(터치 프로브 사이클 및 고정 사이클)은 **사이클 프로그래밍** 사용 설명서에 나와 있습니다. 이 사용 설명서가 필요한 경우 하이덴하인에 문의하십시오. ID: 892905-xx

TS 260, TS 444, TS 460, TS 642, TS 740 및 터치 트리거 프로브

TS 248 및 TS 260 터치 프로브는 특히 경제적이며 케이블을 통해 트리거 신호를 전송합니다.

무선 TS 740 및 TS 642 터치 프로브뿐만 아니라 소형 TS 460 및 TS 444 터치 프로브도 공구 교환기가 있는 기계에서 사용하기에 적합합니다. 위의 터치 프로브 기능 모두 적외선 신호 전송이 특징입니다. 또한 TS 460은 무선 전송을 지원하며 충돌 방지 옵션을 제공합니다. TS 444 터치 프로브는 공기 터빈 발전기가 통합되어 있어 배터리가 없습니다.

하이덴하인 터치 트리거 프로브는 마모 내성 광학 스위치 한 개 또는 스타일러스의 편향을 감지하는 고정밀 압력 센서(TS 740) 여러 개를 갖추고 있습니다 편향될 때 트리거 신호가 생성되어 컨트롤이 터치 프로브의 현재 위치를 실제 값으로 저장하게 됩니다.

공구 터치 프로브 TT 160 및 TT 460

TT 160 및 TT 460 터치 프로브는 공구 치수의 효율적이고 정확한 측정 및 검사에 적합합니다.

컨트롤은 스핀들이 회전 중이거나 고정되어 있는 동안 공구 길이 및 반경을 결정할 수 있는 사이클을 제공합니다. 공구 터치 프로브는 디자인이 매우 견고하고 보호 수준이 뛰어나 절삭유, 조각 등의 영향을 받지 않습니다.

마모 내성 광학 스위치는 트리거 신호를 생성합니다. TT 160의 경우 신호 전송은 케이블을 통해 이루어집니다. TT 460의 경우 신호 전송은 케이블을 통해 이루어집니다.

HR 핸드휠

전자 핸드휠은 축 슬라이드의 수동 이송을 촉진합니다. 또한 핸드휠의 회전에 따라 다양한 이송을 사용할 수 있습니다. HR 130 및 HR 150 패널 장착형 핸드휠 외에 휴대용 HR 510, HR 520 및 HR 550FS 핸드휠도 사용할 수 있습니다.
추가 정보: "핸드휠로 이동", 페이지 175

여러 전자 핸드휠을 동시에 연결하고 컨트롤에 대해 (**HSCI**: 하이덴하인 직렬 컨트롤러 인터페이스) 컨트롤 구성품용 직렬 인터페이스와 번갈아 사용할 수 있습니다.
기계 제작업체를 통해 구성을 수행합니다.

4

공구

4.1 공구 데이터

공구 번호, 공구 이름

각 공구는 0에서 32767 사이의 번호로 식별됩니다. 공구 테이블을 사용 중인 경우에는 각 공구에 대해 공구 이름도 입력할 수 있습니다. 공구 이름은 최대 32자까지 입력할 수 있습니다.

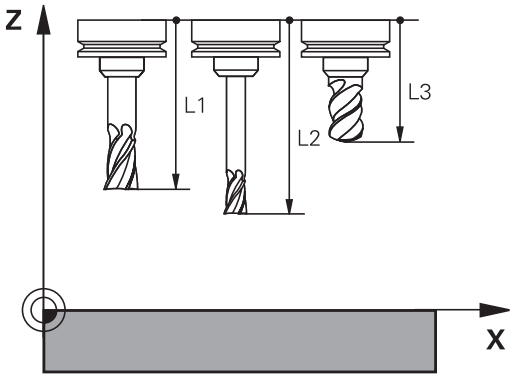
> **허용되는 특수 문자**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
>
> 소문자는 저장하는 동안 해당 대문자로 자동 대체됩니다.
>
> **허용되지 않는 문자**: <Leerzeichen> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

공구 번호 0은 길이 L=0이고 반경 R=0인 제로 공구로 자동 정의됩니다. 공구 테이블에서는 T0 공구도 L=0 및 R=0으로 정의해야 합니다.

공구 길이 L

항상 공구 기준점을 참조하여 공구 길이 **L**을 절대값으로 입력합니다.

> 절대 공구 길이를 결정하려면 컨트롤러에서 소재 제거 시뮬레이션 또는 **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**과 같은 여러 기능이 필요합니다.
>
> 터치 프로브의 절대 길이는 항상 공구 기준점을 기준으로 합니다. 장비 제조사에서는 대개 스핀들 노즈를 공구 기준점으로 정의합니다.



공구 길이 측정

외부에서 공구 프리세터를 사용하거나 기계에서 직접 공구를 측정합니다(예: 공구 터치 프로브를 사용하여). 해당 측정이 불가능한 경우, 공구 길이를 결정할 수도 있습니다.

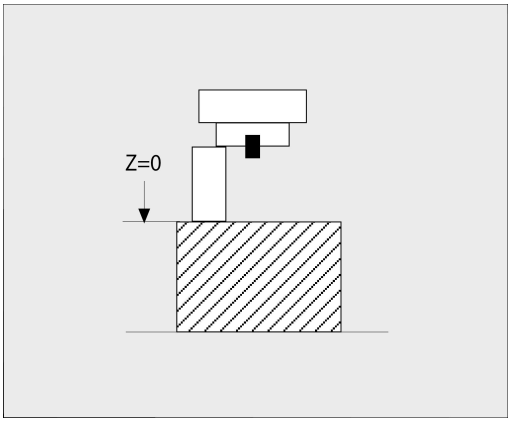
공구 길이를 결정하기 위한 다음과 같은 옵션이 있습니다.

- 게이지 블록 사용
- 캘리브레이션 핀(측정 공구) 사용

> 공구 길이를 결정하기 전에 스핀들 축에 프리셋을 설정해야 합니다.

게이지 블록을 사용하여 공구 길이 측정

> 공구 기준점이 스핀들 노즈인 경우에만 게이지 블록을 사용하여 프리셋을 설정할 수 있습니다.
> 공구와 맞닿을 표면에 프리셋을 설정합니다. 이 표면을 먼저 생성해야 할 수 있습니다.



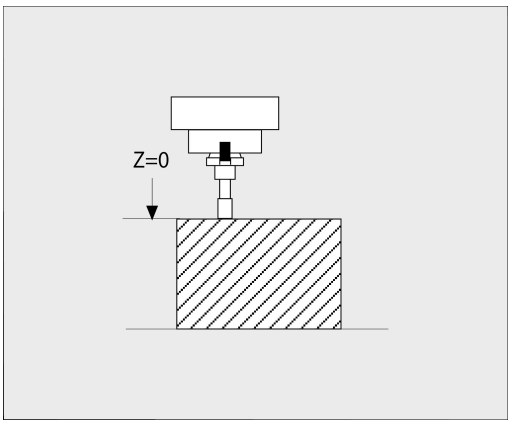
게이지 블록을 사용하여 데이텀을 설정하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 게이지 블록을 기계 블록에 올려놓습니다.
- ▶ 스핀들 노즈를 게이지 블록 옆에 놓습니다.
- ▶ 게이지 블록을 스핀들 노즈 바로 아래로 슬라이드 할 수 있을 때까지 **Z+** 방향으로 서서히 이동합니다.
- ▶ **Z**의 데이텀을 설정합니다.

공구 길이를 결정하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 공구를 삽입합니다.
- ▶ 표면을 터치합니다.
- > 컨트롤러가 현재 위치를 공구 길이 절대값으로 표시합니다.

캘리브레이션 핀 및 공구 세터를 사용하여 공구 길이 결정



캘리브레이션 핀 및 공구 세터를 사용하여 프리셋을 설정하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 공구 세터를 기계 테이블에 클램프로 고정합니다.
- ▶ 공구 세터의 연성 내부 링을 고정 외부 링과 같은 높이로 가져옵니다.
- ▶ 게이지를 0으로 설정합니다.
- ▶ 연성 내부 링에서 캘리브레이션 핀을 움직입니다.
- ▶ **Z**의 데이텀을 설정합니다.

공구 길이를 결정하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 공구를 삽입합니다.
- ▶ 공구를 연성 내부 링에서 게이지가 0을 표시할 때까지 이동합니다.
- > 컨트롤러가 절대 공구 길이를 위치 표시의 실제 위치로 표시합니다.

공구 반경 R

공구 반경 R을 직접 입력할 수 있습니다.

공구 테이블 기본 사항

공구 테이블에 공구 및 공구 데이터를 최대 32,767개까지 정의 및 저장할 수 있습니다.

다음의 경우 공구 테이블을 사용해야 합니다.

- 스탭 드릴과 같이 인덱싱된 공구에서 복수의 길이 보정값을 사용하려는 경우
  추가 정보: "인덱스 공구", 페이지 133
- 기계에 자동 공구 교환 장치가 있는 경우
- 고정 사이클 22로 미세 황삭을 적용하려는 경우
  추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서
- 고정 사이클 251 ~ 254로 작업하려는 경우
  추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

알림

주의: 데이터가 손실될 수 있습니다!

공구 테이블에서 라인 0을 삭제하면 테이블의 구조가 파괴됩니다. 따라서 잠긴 공구가 더 이상 잠긴 것으로 인식되지 않아서 대체 공구 검색이 작동하지 않게 됩니다. 라인 0을 다시 삽입해도 문제를 해결할 수 없습니다. 원본 공구 테이블이 영구적으로 손상되는 것입니다!

- ▶ 공구 테이블 복원
  - 결함이 있는 공구 테이블에 새 라인 0을 추가합니다.
  - 결함이 있는 공구 테이블을 복사합니다(예: toolcopy.t).
  - 결함이 있는 공구 테이블을 삭제합니다(현재 tool.t).
  - 복사된 공구 테이블을 tool.t로 복사합니다.
  - 복사된 공구 테이블(toolcopy.t)을 삭제합니다.
- ▶ 하이덴하인 서비스 담당자에게 문의하십시오(NC 헬프라인).

모든 테이블 이름은 문자로 시작해야 합니다. 추가 테이블 생성 및 관리 시 이 점에 주의하십시오.

화면 레이아웃 키로 테이블 뷰를 선택할 수 있습니다. 목록 보기와 폼 보기 간에 선택할 수 있습니다.

파일이 열린 후 **숨기기/ 정렬/ 열** 등의 다른 설정을 할 수 있습니다.

인덱스 공구

스텝 드릴, T-슬롯(Slot) 밀링 커터, 측면 밀링 커터 및 일반적으로 복수의 길이 및 반경 데이터를 입력해야 하는 모든 공구는 공구 테이블의 단일 라인에 완전하게 정의할 수 없습니다. 테이블의 각 라인이 하나의 길이 및 하나의 반경을 정의할 수 있습니다.

공구에 여러 개의 보정 데이터를 할당하려면(공구 테이블 여러 줄) 인덱스 공구 번호(**T 5.1** 등)를 기존 공구 정의(**T 5**)에 추가합니다. 따라서 테이블의 각 추가 라인은 원본 공구 번호, 마침표 및 인덱스(오름차순으로 1부터 9까지)로 구성됩니다. 원본 공구 테이블 라인은 최대 공구 길이를 포함하며, 이후 테이블 라인의 공구 길이는 공구 홀더 지점에 대한 거리의 내림차순으로 부여됩니다.

인덱스 공구 번호(테이블 라인)를 생성하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 공구 테이블을 엽니다.
- ▶ **Insert Line** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에 **Insert Line** 팝업 창이 열립니다.
- ▶ **새 라인 수 =** 입력 필드에 추가할 라인 수를 입력합니다.
- ▶ **공구 번호** 입력 필드에 기존 공구 번호를 입력합니다.
- ▶ **확인**으로 승인합니다.
- > 공구 테이블에 추가 라인이 추가됩니다.

> 또한 **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** 기능은 활성 공구 표시 및 충돌 모니터링을 위해서도 길이 및 반경 데이터를 사용합니다. 공구 정의가 불완전하거나 틀리면 충돌 전 또는 거짓 충돌 경고가 표시될 수 있습니다.

빠른 공구 이름 검색:

편집 소프트 키가 **OFF**으로 설정된 경우 공구 이름을 검색할 수 있습니다. 다음을 수행하십시오.

- ▶ 공구 이름의 처음 몇 문자를 입력합니다. 예: **MI**
- > 입력한 텍스트가 포함된 대화 상자가 표시되고 첫 번째 일치 위치로 바로 이동합니다.
- ▶ 검색 결과의 범위를 좁히기 위한 추가 문자를 입력합니다. 예: **MILL**
- ▶ 입력한 검색 문자열과 일치하는 항목을 컨트롤러에서 더 이상 발견할 수 없는 경우 마지막 입력한 문자(예: **L**)를 눌러서 화살표 키를 사용할 때처럼 다음 일치하는 항목으로 바로 이동할 수 있습니다.

도구 호출 블록에서 공구 선택에 대해 더 빠른 검색을 사용할 수도 있습니다.

특정 공구 종류만 표시(필터 설정)

- ▶ **테이블 필터** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 소프트 키로 원하는 공구 형식을 선택합니다.
- > 그러면 선택한 유형의 공구만 표시됩니다.
- ▶ 필터 취소: **모든것을 표시** 소프트 키를 누릅니다.

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 공작 기계 제작 업체에서는 기계의 요구 사항에 맞게 필터 기능을 조정합니다.

소프트 키	공구 테이블의 필터 기능
테이블 필터	필터 기능 선택
모든것을 표시	필터 설정을 취소하고 모든 공구를 표시
기본 필터	기본 필터 사용
드릴	공구 테이블의 모든 드릴 표시
커터	공구 테이블의 모든 커터 표시
THREADTOOL	공구 테이블의 모든 탭/쓰레드 커터 표시
TCH. 프로브	공구 테이블의 모든 터치 프로브 표시

공구 테이블 열 숨기기 또는 정렬

필요에 따라 공구 테이블 레이아웃을 조정할 수 있습니다. 표시해서는 안 되는 열은 간단하게 숨길 수 있습니다.

- **숨기기/ 정렬/ 열** 소프트 키를 누릅니다.
- 화살표 키로 적절한 열 이름을 선택합니다.
- **열 숨기기** 소프트 키를 눌러 테이블 뷰에서 해당 열을 제거합니다.

테이블에서 열 순서를 수정할 수도 있습니다.

- **앞으로 이동:** 대화 상자에서 테이블의 열 순서를 수정할 수도 있습니다. **표시된 열:**에서 강조 표시된 항목은 이 열 앞으로 이동합니다.

폼에서 작업하려면 연결된 마우스 또는 탐색 키를 사용합니다.

다음을 수행하십시오.

- 탐색 키를 사용하여 입력 필드로 이동합니다.
- 화살표 키를 사용하여 입력 필드에서 탐색합니다.
- **GOTO** 키를 눌러 드롭다운 메뉴를 엽니다.

> **정지 열 수** 기능을 사용하여 컨트롤이 화면 왼쪽 테두리에서 정지하는 열 수(0-3)를 결정할 수 있습니다. 이러한 열은 테이블 내에서 오른쪽으로 탐색할 때 보이는 상태로 유지됩니다.

선삭 공구용 공구 테이블

선삭 공구 관리에서는 밀링 공구나 드릴링 공구의 경우와는 다른 지오메트리 설명이 필요합니다. 예를 들어 공구 반경 보정을 실행하려면 먼저 공구 반경을 정의해야 합니다. 컨트롤러는 선삭 공구용 특수 공구 관리를 제공하여 이 정의 프로세스를 지원합니다.

추가 정보: "공구 데이터", 페이지 392

그라인딩 공구용 공구 테이블

그라인딩 공구 관리에서는 밀링 공구나 드릴링 공구의 경우와는 다른 지오메트리 설명이 필요합니다. 컨트롤러가 그라인딩 및 드레싱 공구에 대한 특수 폼 기반 공구 관리를 제공합니다.

추가 정보: "그라인딩용 공구(옵션 156)", 페이지 405

INCH 기반 공구 테이블 생성 및 활성화

> 컨트롤러에 대한 단위를 **INCH**로 전환하기로 선택한 경우, 공구 테이블 측정 단위가 자동으로 조정되지 않습니다.
>
> 테이블의 측정 단위도 변경하려면 새 공구 테이블을 생성해야 합니다.
>
> 해당 단위는 선삭 공구용 **toolturn.trn** 테이블을 포함하여 모든 공구 테이블에 적용됩니다. 다른 공구 테이블에 대해서도 아래 단계를 반복할 수 있습니다.

INCH 기반 공구 테이블을 생성하고 활성화하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 모드를 선택합니다.
- ▶ 제로 공구(T0) 호출
- ▶ 컨트롤러 재시작
- ▶ **CE**로 **시스템 기동이 일시 정지**를 승인하지 **마십시오**.
- ▶ **프로그래밍** 모드를 선택합니다.

PGM MGT

- ▶ 파일 관리자를 엽니다.
- ▶ **TNC: \ table** 폴더를 엽니다.
- ▶ **tool.t** 파일의 이름을 예를 들어 **tool_mm.t**로 변경합니다.
- ▶ 새 파일을 생성하고 이름을 **tool.t**로 지정합니다.
- ▶ **INCH** 측정 단위를 선택합니다.
- > 컨트롤러가 새로운 빈 공구 테이블을 엽니다.

INCH

마지막열에 N 라인 추가

- ▶ 라인을 추가합니다(예: 100 라인).
- > 컨트롤러가 라인을 추가합니다.
- ▶ 커서를 라인 **0**의 **L** 열에 놓습니다.
- ▶ **0**을 입력합니다.
- ▶ 커서를 라인 **0**의 **R** 열에 놓습니다.
- ▶ **0**을 입력합니다.
- ▶ 입력 승인

ENT

PGM MGT

- ▶ 파일 관리자를 엽니다.
- ▶ NC 프로그램을 엽니다.
- ▶ **수동 운전 모드**를 선택합니다.
- ▶ **CE**로 **시스템 기동이 일시 정지**를 승인합니다.
- ▶ 공구 테이블을 엽니다.
- ▶ 공구 테이블을 검토합니다.

공구 테이블

> 프리셋 테이블은 측정 단위가 자동으로 조정되지 않는 또 하나의 테이블입니다.
>
> **추가 정보:** "INCH 기반 프리셋 테이블 생성 및 활성화", 페이지 193

테이블에 공구 데이터 입력

표준 공구 데이터

약어	입력	대화 상자
T	NC 프로그램에서 공구가 호출되는 번호(예: 5, 인덱스 공구: 5.2)	-
NAME	NC 프로그램에서 공구가 호출되는 이름(최대 32자, 모두 대문자, 공백 없음)	**공구 이름?**
L	공구 길이 L	**공구 길이?**
R	공구 반경 R	**공구 반경?**
R2	환상면 커터용 공구 반경 R2(볼-노즈 커터를 사용한 가공 작업의 3D 반경 보정 또는 그래픽 표시에만 해당함)	**공구 코너R?**
DL	공구 길이 L의 보정값	**공구 길이 보정량?**
DR	공구 반경 R의 보정값	**공구 반경 보정량?**
DR2	공구 반경 R2의 보정값	**공구의 모서리 반경?**
TL	공구 잠금 설정(**TL**: **ToolLocked**)	**공구 잠금 예=ENT/아니오 =NOENT**
RT	교체 공구의 번호(**ReplacementTool**는 **RT**) 빈 필드 또는 입력 **0**은 교체 공구가 없음을 의미합니다.	**대체 공구?**
TIME1	최대 공구 사용시간(분 단위). 이 기능은 개별 기계 공구에 따라 달라질 수 있습니다. 자세한 설명은 기계 설명서에 나와 있습니다.	**공구 최대 사용시간?**
TIME2	공구 호출 중의 최대 공구 수명(분): 현재 공구 수명이 이 값에 도달하거나 초과하면 다음 **TOOL CALL** 중에 대체 공구가 삽입됩니다(공구축이 지정된 경우).	**공구 호출시 공구 최대 사용시간?**
CUR_TIME	공구의 현재 수명(분): 컨트롤러에서는 현재 공구 사용 시간(**CUR_TIME**: **CURTIME**)을 자동으로 계산합니다. 이미 사용한 공구에 대해서는 시작값을 입력할 수 있습니다.	**공구 사용 시간?**
TYPE	공구 종류: 필드를 편집하려면 **ENT** 키를 누르십시오. **GOTO** 키를 누르면 공구 유형을 선택할 수 있는 창이 열립니다. 공구 관리에서 **선택** 소프트 키를 사용하여 팝업 창을 엽니다. 공구 종류를 지정하여 선택한 종류만 테이블에 표시되도록 표시 필터 설정을 지정할 수 있습니다.	**공구 종류**
DOC	공구에 대한 설명(최대 32자)	**공구 설명**
PLC	PLC로 보낼 해당 공구 관련 정보	**PLC 상태?**
LCUTS	사이클 22, 233, 256, 257의 경우 공구의 날장	**공구의 날장?**
ANGLE	사이클 22 및 208에서 왕복 절입을 위한 공구의 최대 절입 각도	**최대 절입각도?**
TMAT	절삭 데이터 계산기에 대한 공구의 절삭 소재	**공구 재료?**
CUTDATA	절삭 데이터 계산기에 대한 절삭 데이터 테이블	**절삭 데이터 테이블?**
NMAX	해당 공구의 스핀들 속도를 제한합니다. 프로그래밍된 값은 모니터링되어 오류 메시지가 표시되며 분압기를 통해 샤프트 속도가 높아집니다. 기능 비활성화: **–**를 입력합니다. **입력 범위**: 0~+999, 기능이 활성화되지 않은 경우: **–** 입력	**최대 속도 [rpm]**

약어	입력	대화 상자
LIFTOFF	컨트롤에서 윤곽에 정지 기호가 남지 않도록 NC 정지 시 양의 공구축 방향으로 공구를 후퇴시켜야 하는지 여부 정의. **Y**를 정의하는 경우 컨트롤에서는 공구를 윤곽에서 후퇴시킵니다. 단, 이렇게 하려면 **M148**이 활성화되어 있어야 합니다. **추가 정보:** "NC 정지 시 윤곽에서 자동으로 공구 후퇴: M148", 페이지 311	**후퇴 허용 여부 예=ENT/아니오 =NOENT**
TP_NO	터치 프로브 테이블에서 터치 프로브 수에 대한 참조	**터치 프로브 수**
T-ANGLE	공구의 점 각도. 센터링 사이클(사이클 240)에서 직경 항목으로부터의 센터링 깊이를 계산하는 데 사용됩니다.	**점 각도**
PITCH	공구의 나사산 피치. 탭핑 사이클(사이클 206, 사이클 207 및 사이클 209)에서 사용됩니다. 양의 대수 기호는 오른쪽 방향 나사산을 의미합니다.	**공구 나사산 피치?**
AFC	**AFC.TAB**에서 적응식 이송 제어에 대한 설정을 제어합니다. 공구 테이블에서 **선택** 소프트 키를 사용하여 선택 목록을 엽니다. 공구 관리에서 **선택** 소프트 키 및 **확인** 소프트 키를 사용하여 선택을 승인합니다. **입력 범위**: 최대 10자	**피드백 제어 방법**
AFC-LOAD	적응식 이송 제어(AFC)를 위한 공구 종속형 표준 기준 전력 % 입력은 정격 스핀들 전력을 가리킵니다. 컨트롤은 이 값을 조절에 즉시 사용합니다. 즉, 교시 컷은 삭제됩니다. 값은 교시 컷에서 이전에 결정되어야 합니다. **추가 정보:** "교시 컷 기록", 페이지 329	**AFC의 기준 전력 [%]**
AFC-OVLD1	적응식 이송 제어를 위한 컷 관련 공구 마모 모니터링. % 입력은 표준 기준 전력을 가리킵니다. 값이 0이면 모니터링 기능이 비활성화됩니다. 비어 있는 필드는 아무 효과도 없습니다. **추가 정보:** "공구 마모 모니터링", 페이지 335	**AFC 과부하 경고 수준 [%]**
AFC-OVLD2	적응식 이송 제어를 위한 컷 관련 공구 로드 모니터링(공구 파손 통제). % 입력은 표준 기준 전력을 가리킵니다. 값이 0이면 모니터링 기능이 비활성화됩니다. 비어 있는 필드는 아무 효과도 없습니다. **추가 정보:** "공구 로드 모니터링", 페이지 335	**AFC 과부하 끄기 수준 [%]**
LAST_USE	마지막으로 **TOOL CALL**을 통해 공구를 마지막 삽입한 날짜 및 시간	**마지막 공구 호출 날짜/시간**
PTYP	포켓 테이블에서 평가할 공구 종류 기계 설명서를 참조하십시오. 기능은 장비 제조사에서 정의합니다.	**포켓 테이블의 공구 종류?**
ACC	해당 공구의 액티브 채터 컨트롤을 활성화 또는 비활성화합니다(페이지 336). **입력 범위**: N(비활성) 및 Y(활성)	**ACC 활성화? 예=ENT/아니오 =NOENT**

약어	입력	대화 상자
운동	**선택** 소프트 키를 사용하여 공구 캐리어 키네마틱을 표시합니다. 공구 관리에서 **선택** 소프트 키 및 **확인** 소프트 키를 사용하여 파일 이름 및 경로를 채택합니다. **추가 정보:** "파라미터가 있는 공구 캐리어 할당", 페이지 166	**공구 캐리어 역학**
DR2TABLE	**선택** 소프트 키를 사용하여 오류 보정 테이블의 목록을 표시하고 오류 보정 테이블을 선택합니다(확장명과 경로 없이). 오류 보정 테이블은 TNC: \ system \ 3D-ToolComp 아래에 저장됩니다.	**DR2의 보정 값 테이블**
OVRTIME	공구 수명을 초과하는 시간(분) **추가 정보:** "공구 수명 초과 시간", 페이지 149 기계 설명서를 참조하십시오. 기능은 장비 제조사에서 정의합니다!	**공구 사용 시간이 만료됨**

자동 공구 측정용 공구 데이터

기계 설명서를 참조하십시오.
기계 제작업체는 **R-OFFS** 오프셋이 **CUT** 0인 공구를 고려하는지 여부를 정의합니다.
기계 제작업체는 **R-OFFS** 및 **L-OFFS** 열에 대한 기본값을 정의합니다.

약어	입력	대화 상자
CUT	날 수(최대 99개)	**공구의 날 수?**
LTOL	마모 탐지를 위해 공구 길이 L로부터 허용 가능한 편차. 입력한 값을 초과하는 경우 컨트롤이 공구를 잠급니다(상태 **L**). 입력 범위: 0 ~ 0.9999mm	**마모 허용량: 길이?**
RTOL	마모 탐지를 위해 공구 반경 R로부터 허용 가능한 편차. 입력한 값을 초과하는 경우 컨트롤이 공구를 잠급니다(상태 **L**). 입력 범위: 0 ~ 0.9999mm	**마모 허용량: 반경?**
R2TOL	마모 탐지를 위해 공구 반경 R2로부터 허용 가능한 편차입니다. 입력한 값을 초과하는 경우 컨트롤이 공구를 잠급니다(상태 **L**). 입력 범위: 0 ~ 0.9999mm	**마모 허용량: 반경 2?**
DIRECT	회전 중에 공구를 측정하기 위한 공구의 절삭 방향	**절삭 방향 M4=ENT/M3=NOENT**
R-OFFS	공구 길이 측정: 스타일러스 중심 및 공구 중심 간의 공구 오프셋.	**공구 보정: 반경?**
L-OFFS	반경 측정: **offsetToolAxis**에 더하여, 스타일러스의 상부면과 공구의 하부면 사이의 공구 오프셋.	**공구 보정: 길이?**
LBREAK	파손 탐지를 위한 공구 길이 **L**의 허용 편차. 입력한 값을 초과하는 경우 컨트롤이 공구를 잠급니다(상태 **L**). 입력 범위: 0 ~ 3.2767mm	**파손 허용량: 길이?**
RBREAK	파손 탐지를 위해 공구 반경 R로부터 허용 가능한 편차. 입력한 값을 초과하는 경우 컨트롤이 공구를 잠급니다(상태 **L**). 입력 범위: 0 ~ 0.9999mm	**파손 허용량: 반경?**

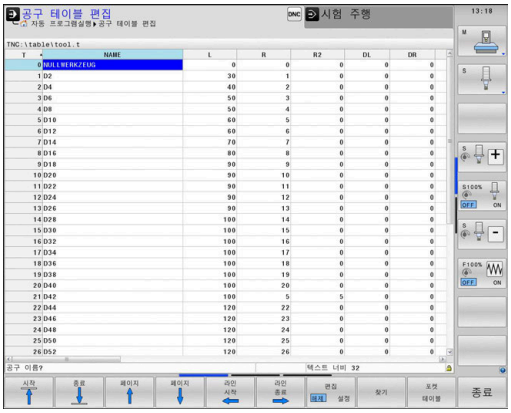
자동 공구 측정을 관리하는 사이클의 설명
추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

공구 테이블 편집

파트 프로그램을 실행하는 동안 활성 상태인 공구 테이블은 TOOL.T로 지정되어 있으며 **TNC: \ table** 디렉터리에 저장되어야 합니다.

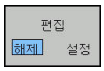
모의 가공용으로 보관 또는 사용되는 다른 공구 테이블에는 확장자 .T가 붙는 다른 파일 이름이 지정됩니다. 기본적으로 **테스트 실행** 및 **프로그래밍** 모드의 경우 TOOL.T 공구 테이블도 사용됩니다. **테스트 실행** 모드에서 **공구 테이블** 소프트 키를 눌러 편집합니다.

공구 테이블 TOOL.T를 여는 방법:



▶ 원하는 기계 작동 모드를 선택합니다.

▶ 공구 테이블 선택: **공구 테이블** 소프트 키를 누릅니다.



▶ **편집** 소프트 키를 **ON**으로 설정

> 공구 테이블을 편집하는 경우 선택한 공구는 잠깁니다. 사용하고 있는 NC 프로그램에서 이 공구가 필요한 경우 컨트롤에 메시지가 표시됩니다. **공구 테이블이 잠겨 있음**.
>
> 새 공구가 생성되면 길이 및 반경 열은 수동으로 입력할 때까지 빈 상태로 남아 있습니다. 새로 생성된 공구를 삽입하려고 시도하면 컨트롤에 의해 중단되고 오류 메시지가 나타납니다. 즉, 지오메트리 데이터를 아직 사용할 수 없는 공구는 삽입할 수 없습니다.

알파벳 키보드 또는 연결된 마우스를 사용하여 탐색 및 편집하려면 다음을 수행하십시오.

- 화살표 키: 한 셀에서 다음 셀로 이동
- ENT 키: 다음 셀로 바로 이동, 선택 필드의 경우: 선택 대화 상자를 엽니다.
- 셀을 마우스로 클릭: 셀로 이동
- 셀을 두 번 클릭: 커서를 셀에 배치, 선택 필드의 경우: 선택 대화 상자를 엽니다.

소프트 키	공구 테이블의 편집 기능
시작	테이블 시작 선택
종료	테이블 끝 선택
페이지	테이블에서 이전 페이지 선택
페이지	테이블에서 다음 페이지 선택
찾기	텍스트 또는 번호 찾기
라인 시작	라인 시작 위치로 이동
라인 종료	라인 끝 위치로 이동

소프트 키	공구 테이블의 편집 기능
복사 영역	활성 필드 복사
붙여넣기 영역	복사한 필드 삽입
마지막열에 N 라인 추가	테이블 끝에 입력한 라인 번호(공구) 추가
삽입 선	정의 가능한 공구 번호와 함께 라인 삽입
삭제 선	현재 라인(공구) 삭제
분류	열 내용을 기준으로 공구 정렬
선택	팝업 창에서 가능한 입력 항목을 선택합니다.
재지정 컬럼	값 재설정
편집 현재 필드	커서를 현재 셀에 배치합니다.

공구 테이블 가져오기

기계 설명서를 참조하십시오.

장비 제조사는 **적응 NC 프로그램 / 테이블** 기능을 조정할 수 있습니다.

기계 제작업체는 예를 들어 테이블 및 NC 프로그램에서 움라우트를 자동으로 제거할 수 있는 업데이트 규칙을 정의할 수 있습니다.

iTNC 530의 공구 테이블을 내보내 TNC 640으로 가져오는 경우 해당 형식과 내용을 조정해야 공구 테이블을 사용할 수 있습니다. TNC 640에서 **적응 NC 프로그램 / 테이블** 기능을 사용하여 간편하게 공구 테이블을 조정할 수 있습니다. 컨트롤러는 가져온 공구 테이블 내용을 TNC 640에 유효한 형식으로 변환하고 변경 사항을 선택된 파일에 저장합니다.

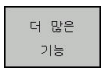
다음을 수행하십시오.

- iTNC 530의 공구 테이블을 **TNC: \ table** 디렉터리에 저장합니다.

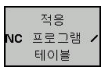
- **프로그래밍** 모드를 선택합니다.

- **PGM MGT** 키를 누릅니다.

- 가져올 공구 테이블로 커서를 이동합니다.



- **더 많은 기능** 소프트 키를 누릅니다.



- **적응 NC 프로그램 / 테이블** 소프트 키를 누릅니다.
> 선택된 공구 테이블을 덮어쓸 것인지를 묻는 메시지가 표시됩니다.
- **삭제** 소프트 키를 누릅니다.
- 다른 방법: 덮어쓰려면 **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- 변환된 파일을 열고 내용을 확인합니다.
> 공구 테이블의 새 열이 녹색으로 강조 표시됩니다.
- **업데이트 정보 제거** 소프트 키를 누릅니다.
> 녹색 열이 다시 흰색으로 표시됩니다.

공구 테이블의 **이름** 열에는 다음 문자가 허용됩니다. # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _
가져오는 동안 쉼표는 마침표로 변환됩니다.

같은 이름의 외부 테이블을 가져오면 활성 공구 테이블을 덮어씁니다. 데이터 손실을 방지하기 위해 가져오기를 시작하기 전에 원본 공구 테이블을 백업하십시오!

파일 관리자를 사용하여 공구 테이블을 복사하는 절차는 파일 관리 섹션에 설명되어 있습니다.

추가 정보: 대화식 프로그래밍 또는 ISO 프로그래밍 사용 설명서

iTNC 530 공구 테이블을 가져오는 경우 모든 정의된 공구 종류도 전송됩니다. 존재하지 않는 공구 종류는 **정의되지 않음** 종류로 가져옵니다. 가져오기 후 공구 테이블을 확인하십시오.

외부 Pc에서 공구 데이터 덮어쓰기

애플리케이션

TNCremo 소프트웨어는 외부 PC를 사용하여 공구 데이터를 덮어쓰는 특히 편리한 방법을 제공합니다.

추가 정보: "데이터 전송용 소프트웨어", 페이지 473

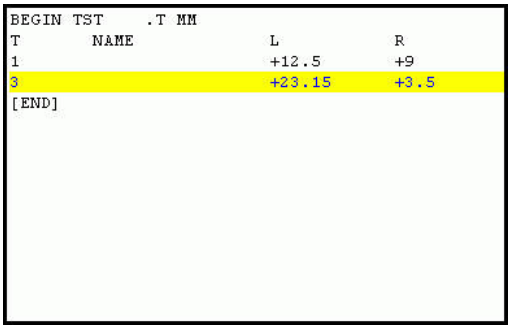
이 적용 사례는 외부 공구 프리세터에서 공구 데이터를 결정한 다음 이 데이터를 컨트롤로 전송하려는 경우에 발생합니다.

요구 사항

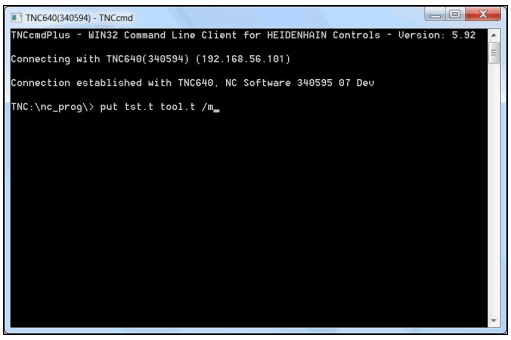
옵션 18 외에도 HEIDENHAIN DNC의 **TNCremo**(버전 3.1 이상)가 필요합니다. 설치하는 동안 **TNCremoPlus** 기능을 선택해야 합니다.

절차

- TOOL.T 공구 테이블을 컨트롤(예: TST.T)에 복사합니다.
- PC에서 **TNCremo** 데이터 전송 소프트웨어를 시작합니다.
- 컨트롤에 연결
- 복사한 공구 테이블 TST.T를 PC로 전송합니다.
- 텍스트 편집기를 사용하여 변경할 행 및 열만 포함되도록 TST.T를 줄입니다(그림 참조). 헤더는 변경하지 않아야 하며 열의 데이터는 정제되어 있어야 합니다. 공구 번호(열 T)는 연속적이지 않아도 됩니다.
- **TNCremo**에서 <Extras> 및 <TNCcmd> 메뉴 항목을 선택하면 TNCcmd가 시작됩니다.
- TST.T 파일을 컨트롤로 전송하려면 다음 명령을 입력하고 Return 키를 눌러 승인합니다(그림 참조). put tst.t tool.t /m



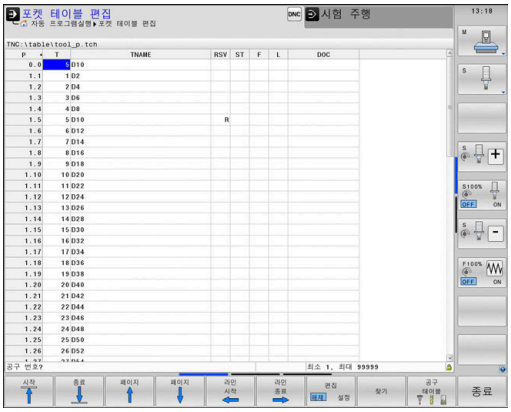
```
BEGIN TST     .T MM
T        NAME                L          R
1                            +12.5      +9
3                            +23.15     +3.5
[END]
```



> 전송 중에는 서브 파일(TST.T)에 정의되어 있는 공구 데이터만 덮어씁니다. TOOL.T 테이블의 다른 모든 공구 데이터는 변경되지 않고 그대로 유지됩니다.
>
> 파일 관리자를 사용하여 공구 테이블을 복사하는 절차는 파일 관리에 설명되어 있습니다.
>
> **추가 정보:** 대화식 프로그래밍 또는 ISO 프로그래밍 사용 설명서

공구 변경자의 포켓 테이블

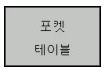
> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 기계 제작 업체에서는 기계의 요구 사항에 맞게 포켓 테이블 기능을 조정합니다.



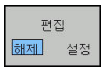
자동 공구 변경을 위해 포켓 테이블이 필요합니다. 포켓 테이블에서 공구 변경의 지정을 관리합니다. 포켓 테이블은 **TNC: \ table** 디렉터리에 있습니다. 기계 제작업체는 포켓 테이블의 이름, 경로 및 내용을 수정할 수 있습니다. **테이블 필터** 메뉴에서 소프트 키를 사용하여 다양한 뷰를 선택할 수도 있습니다.

프로그램 실행 작동 모드에서 포켓 테이블 편집

- 공구 테이블 선택: **공구 테이블** 소프트 키를 누릅니다.



- **포켓 테이블** 소프트 키를 누릅니다.



- 필요한 경우 **편집** 소프트 키를 **ON**으로 설정합니다.

프로그래밍 모드에서 포켓 테이블 선택

프로그래밍 모드에서 포켓 테이블을 선택하려면 다음을 수행하십시오.

PGM MGT

- 파일 관리자를 호출하려면 **PGM MGT** 키를 누릅니다.
- **모든것을 표시** 소프트 키를 누릅니다.
- 파일을 선택하거나 원하는 파일 이름을 새로 입력합니다.
- **ENT** 키 또는 **선택** 소프트 키를 눌러 입력을 승인합니다.

약어	입력	대화 상자
P	공구 매거진의 공구 포켓 번호	-
T	공구 번호	**공구 번호?**
RSV	상자 매거진용 포켓 예약	**포켓 예약 여부: 예 = ENT/아니오 = NOENT**
ST	특수 공구(**ST**): 실제 포켓 앞뒤로 여러 개의 포켓이 있는 경우 이러한 추가 포켓을 L 열(상태 L)에서 잠가야 합니다.	**특수 공구?**
F	공구가 항상 공구 매거진의 같은 포켓으로 돌아옵니다.	**고정된 포켓 예 = ENT/아니오 = NO ENT**
L	잠긴 포켓(**L**: Locked)	**포켓 잠금 여부 예 = ENT/아니오 = NO ENT**
DOC	TOOL.T의 공구 주석 표시	-
PLC	PLC로 보낼 해당 공구 포켓 관련 정보	**PLC 상태?**
P1 ... P5	기능은 기계 제작 업체에서 정의합니다. 자세한 내용은 기계 공구 설명서를 참조하십시오.	**값?**
PTYP	공구 종류. 기능은 기계 제작 업체에서 정의합니다. 자세한 내용은 기계 공구 설명서를 참조하십시오.	**포켓 테이블의 공구 종류?**
LOCKED_ABOVE	상자 매거진: 포켓을 위쪽에서 잠금	**포켓을 위쪽에서 잠금?**
LOCKED_BELOW	상자 매거진: 포켓을 아래쪽에서 잠금	**포켓을 아래쪽에서 잠금?**
LOCKED_LEFT	상자 매거진: 포켓을 왼쪽에서 잠금	**포켓을 왼쪽에서 잠금?**
LOCKED_RIGHT	상자 매거진: 포켓을 오른쪽에서 잠금	**포켓을 오른쪽에서 잠금?**

소프트 키	포켓 테이블용 편집 기능
시작	테이블 시작 선택
종료	테이블 끝 선택
페이지	테이블에서 이전 페이지 선택
페이지	테이블에서 다음 페이지 선택
리셋 포켓 목록	포켓 테이블 재설정 옵션 기계 파라미터**enableReset**(No.106102)에 따라
T 열 T	공구 번호 T 열 재설정 옵션 기계 파라미터 **showResetColumnT**(no. 125303)에 따라
라인 시작	라인 시작 위치로 이동
라인 종료	라인 끝 위치로 이동
가상 공구 변경	공구 변경 시뮬레이션
선택	공구 테이블에서 공구를 선택합니다. 컨트롤에서 공구 테이블의 내용을 표시합니다. 화살표 키를 사용하여 공구를 선택하고 **확인**을 눌러 포켓 테이블로 전송합니다.
재지정 컬럼	값 재설정
편집 현재 필드	커서를 현재 셀에 배치합니다.
분류	뷰 정렬

기계 설명서를 참조하십시오.

기계 제작 업체에서는 다양한 표시 필터에 대한 기능, 속성 및 지정 사항을 정의합니다.

공구 변경

ATC(Automatic Tool Change)

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 공구 변경 기능은 개별 기계에 따라 달라질 수 있습니다.

공작 기계에 ATC(Automatic Tool Change) 기능이 있는 경우, 프로그램 실행은 중단되지 않습니다. 컨트롤에서는 **TOOL CALL**에 도달하면 삽입된 공구를 공구 매거진의 다른 공구로 바꿉니다.

공구 사용 시간 만료 시 ATC(Automatic Tool Change): M101

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> **M101** 기능은 개별 기계에 따라 달라질 수 있습니다.

지정된 공구 사용 시간이 만료되면 대체 공구가 자동으로 삽입되고 이 공구를 사용하여 계속해서 가공됩니다. 그러려면 보조 기능 **M101**을 활성화합니다. 그러면 **M101**이 **M102**로 재설정됩니다.

만료 후 대체 공구를 통해 가공이 계속되도록 지정할 공구 사용 시간을 공구 테이블의 **TIME2** 열에 입력합니다. **CUR_TIME** 열에 현재 공구 사용 시간이 자동 입력됩니다.

현재 공구 사용 시간이 **TIME2** 열에 입력된 값보다 큰 경우, 공구 사용 시간 만료 후 1분 이내에 프로그램의 가능한 다음 지점에 대체 공구가 삽입됩니다. 이 변경은 NC 블록이 완료된 후에만 발생합니다.

알림

충돌 주의!

M101을 통한 자동 공구 변경 중에 컨트롤은 항상 공구축의 공구를 먼저 후퇴시킵니다. 측면 밀링 커터 또는 T-슬롯 밀링 커터 등 언더컷 가공을 위해 공구를 후퇴시킬 때 충돌의 위험이 있습니다!

- **M102**를 사용하여 공구 변경을 비활성화하십시오.

기계 제작업체에서 달리 지정하지 않은 한, 공구 변경 후 다음 로직에 따라 공구가 위치결정됩니다.

- 공구축의 대상 위치가 현재 위치보다 낮으면 공구축이 마지막으로 위치결정됩니다.
- 공구축의 대상 위치가 현재 위치보다 높으면 공구축이 맨 먼저 위치결정됩니다.

M101을 통해 공구 교환을 위한 전제조건

> 교체 공구로 같은 반경의 공구만 사용하십시오. 컨트롤러는 공구의 반경을 자동으로 확인하지 않습니다.
> 컨트롤러에서 교체 공구의 반경을 확인하게 하려면 NC 프로그램에 **M108**을 입력합니다.

컨트롤러는 프로그램 내의 적합한 지점에서 ATC(Automatic Tool Change)를 수행합니다. ATC(Automatic Tool Change)는 다음의 경우 수행되지 않습니다.

- 고정 사이클 실행 도중
- 반경 보정(**RR**/**RL**)이 활성 상태인 경우
- 접근 기능 **APPR** 직후
- 도피 기능 **DEP** 직후
- **CHF** 및 **RND**의 직전 및 직후
- 매크로 실행 도중
- 공구 변경 실행 도중
- **TOOL CALL** 또는 **TOOL DEF** 직후
- SL 사이클 실행 도중

공구 수명 초과 시간

> 이 기능은 공작 공작기계 제작업체에서 활성화 및 조정해야 합니다.

계획한 공구 수명이 끝났을 때 공구 상태는 예를 들어 공구 유형, 가공 방법 및 공작물 재료에 따라 달라집니다. 공구 테이블의 **OVRTIME[초과 시간]** 열에 공구가 공구 수명 내에서 사용하도록 허용되는 시간(분)을 입력합니다.

기계 제작업체는 이 열이 활성화되는지 여부 및 공구 검색 중에 사용되는 방법을 지정합니다.

공구 사용 테스트

요구 사항

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 공구 사용 테스트 기능은 기계 제작업체에서 활성화해야 합니다.

> 회전 공구에 대하여 공구 사용 시험 기능은 사용할 수 없습니다.

공구 사용 시험을 수행하려면 MOD 메뉴에서 **Create tool usage files[공구 사용 파일 생성]**를 활성화해야 합니다.

추가 정보: "공구 사용 파일 생성", 페이지 427

공구 사용 파일 생성

MOD 메뉴의 설정에 따라 공구 사용 파일을 생성하는 다음과 같은 옵션이 있습니다.

- **시험 주행** 모드에서 NC 프로그램을 완전히 시뮬레이션
- **프로그램 실행, 전체 시퀀스/싱글 블록** 모드에서 NC 프로그램을 완전히 실행
- **시험 주행** 모드에서 **생성하다 도구 사용법 파일** 소프트 키를 누릅니다(시뮬레이션 없이도 가능).

공구 사용법 파일은 동일한 디렉터리에 NC 프로그램으로 생성됩니다. 다음과 같은 정보를 포함하고 있습니다.

열	의미
TOKEN	■ **TOOL**: 공구 호출당 공구 사용 시간. 항목은 시간순으로 나열됩니다. ■ **TTOTAL**: 총 공구 사용 시간 ■ **STOTAL**: 서브프로그램 호출. 항목은 시간순으로 나열됩니다. ■ **TIMETOTAL**: NC 프로그램의 총 가공 시간이 **WTIME** 열에 입력됩니다. 컨트롤러에서는 **PATH** 열에 해당 NC 프로그램의 경로 이름을 저장합니다. **TIME** 열에는 모든 **TIME** 항목의 합계가 표시됩니다. 다른 모든 열은 0으로 설정됩니다. ■ **TOOLFILE**: **PATH** 열에는 시험 주행에서 사용한 공구 테이블의 경로 이름이 저장됩니다. 그러면 실제 공구 사용 테스트 중에 TOOL.T를 사용하여 시험 주행을 수행했는지 여부를 알 수 있습니다.
TNR	공구 번호(**–1**: 공구는 아직 삽입되지 않음)
IDX	공구 인덱스
NAME	공구 테이블의 공구 이름
TIME	공구 사용 시간(초)(급속 이송이 없는 경우의 이송 시간)
WTIME	공구 사용 시간(초)-공구 변경 간 총 사용 시간
RAD	공구 테이블의 **공구 반경 R** 및 **공구 반경 DR 보정량**. (mm 단위)
BLOCK	**TOOL CALL** 블록을 프로그래밍한 블록 번호
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: 활성 주 프로그램 또는 서브프로그램의 경로 이름 ■ **TOKEN** = **STOTAL**: 서브프로그램의 경로 이름
T	공구 인덱스를 사용한 공구 번호

열	의미
OVRMAX	가공 중 발생한 최대 이송 속도 재지정. 시험 주행 시 컨트롤러에서 값이 100(%)으로 입력됩니다.
OVRMIN	가공 중 발생한 최소 이송 속도 재지정. 시험 주행 시 컨트롤러에서 값이 -1로 입력됩니다.
NAMEPROG	■ 0: 공구 번호가 프로그래밍되어 있음 ■ 1: 공구 이름이 프로그래밍되어 있음

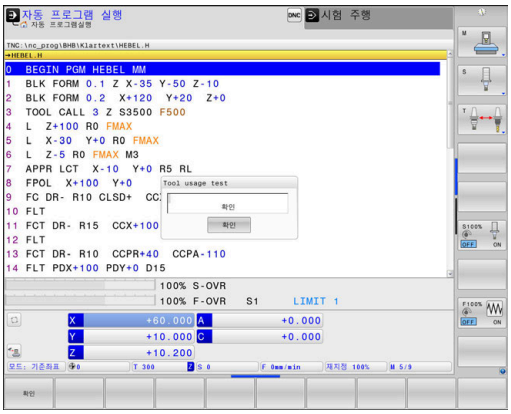
공구 사용 시간은 **pgmname.H.T.DEP** 확장자가 지정되어 별도의 파일에 저장됩니다. 이 파일은 **dependentFiles** (no. 122101) 기계 파라미터가 **수동**으로 설정되어 있어야 볼 수 있습니다.

다음과 같은 두 가지 방법으로 팔레트 파일에 대해 공구 사용 테스트를 실행할 수 있습니다.

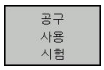
- 팔레트 파일의 커서가 팔레트 항목에 있는 경우, 컨트롤러에서 전체 팔레트에 대해 공구 사용 테스트를 수행합니다.
- 팔레트 파일의 커서가 프로그램 항목에 있는 경우, 컨트롤러에서 선택된 NC 프로그램에 대해서만 공구 사용 테스트를 수행합니다.

공구 사용 테스트 사용

프로그램 실행, 전체 시퀀스/싱글 블록 모드에서 프로그램을 시작하기 전에 선택한 NC 프로그램에 사용 중인 공구가 사용 가능한지 및 충분한 남은 사용 수명이 있는지 여부를 확인할 수 있습니다. 그러면 컨트롤러가 공구 테이블의 실제 공구 사용 시간 값과 공구 사용 파일에 나온 공칭값을 비교합니다.



▶ **공구 사용** 소프트 키를 누릅니다.



▶ **공구 사용 시험** 소프트 키를 누릅니다.

> 사용 시험의 결과를 표시하는 **공구 사용 테스트** 팝업 창이 열립니다.

▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.

> 팝업 창이 닫힙니다.

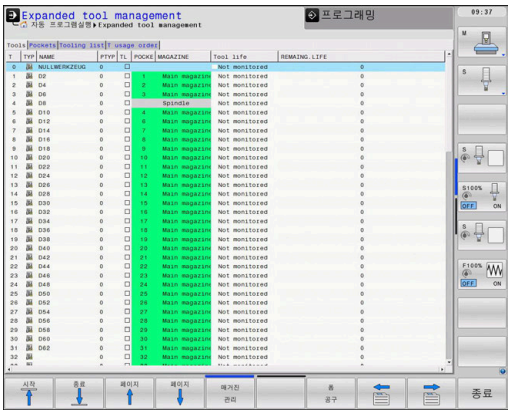
▶ 다른 방법: **ENT** 키를 누릅니다.

FN 18 ID975 NR1 기능을 사용하여 공구 사용 시험에 대해 질의할 수 있습니다.

4.2 공구 관리

기본

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 공구 관리는 기계 의존형 기능으로 부분적으로 또는 완전히 비활성화할 수 있습니다. 기계 제작 업체에서는 기능의 정확한 범위를 정의합니다.



공구 관리를 통해 기계 제작 업체는 공구 사용에 관한 다양한 기능을 제공할 수 있습니다. 예:

- 공구 테이블, 선삭 공구 테이블 및 터치 프로브 테이블에서 모든 데이터의 표시 및 편집
- 입력 폼에 공구 데이터를 가독성 있고 융통성 있게 표시 가능
- 새 테이블 뷰에 개별 공구 데이터 설명 추가
- 공구 테이블 및 포켓 테이블의 데이터 혼용 표시 가능
- 마우스를 사용하여 모든 공구 데이터 신속히 정렬
- 그래픽 보조 기능(예: 공구 또는 매거진 상태의 색상 코딩)의 사용
- 특정 공구와 관련된 모든 공구 데이터 복사 및 붙여넣기
- 사용 가능한 공구 종류를 보다 잘 개략적으로 보여주기 위한 테이블 뷰 및 상세 뷰의 그래픽 표시

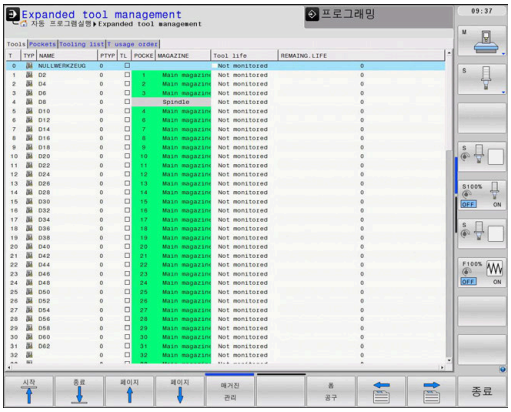
외부 공구 관리(옵션 93)는 추가로 다음을 제공합니다.

- 모든 공구의 프로그램별 또는 팔레트별 사용 순서를 제공합니다.
- 모든 공구의 프로그램별 또는 팔레트별 툴링 목록을 제공합니다.

> 공구 관리에서 공구를 편집하는 경우 선택된 공구는 잠깁니다. 사용하고 있는 NC 프로그램에서 이 공구가 필요한 경우 컨트롤에 메시지가 표시됩니다. **공구 테이블이 잠겨 있음**.

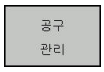
공구 관리 호출

기계 설명서를 참조하십시오.
공구 관리를 호출하는 절차는 아래에 설명하는 절차와 다를 수 있습니다.



▶ 공구 테이블 선택: **공구 테이블** 소프트 키를 누릅니다.

▶ 소프트 키 행을 스크롤합니다.



▶ **공구 관리** 소프트 키를 누릅니다.
> 컨트롤이 새 테이블 뷰로 전환됩니다.

공구 관리 뷰

새 뷰에서 컨트롤이 다음 4가지 탭에 모든 공구 정보를 표시합니다.

- **Tools**: 공구별 정보
- **포켓**: 포켓별 정보

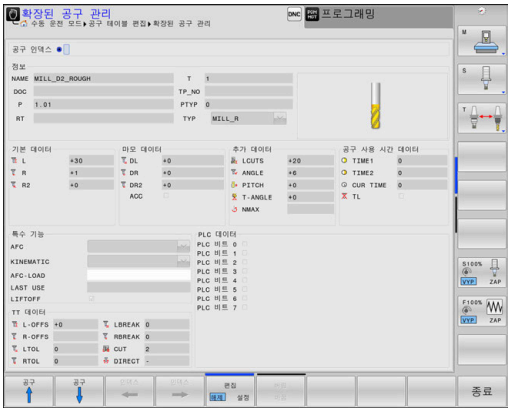
외부 공구 관리(옵션 93)는 추가로 다음을 제공합니다.

- **Tooling list**: 프로그램 실행 모드에서 선택한 NC 프로그램의 모든 공구 목록(공구 사용 파일을 이미 만든 경우에만 해당)
  추가 정보: "공구 사용 테스트", 페이지 149
- **T 사용 순서**: 프로그램 실행 모드에서 선택한 NC 프로그램에 삽입되는 모든 공구의 순서 목록(공구 사용 파일이 이미 생성된 경우에만)
  추가 정보: "공구 사용 테스트", 페이지 149

프로그램 실행 모드에서 팔레트 테이블을 선택한 경우, **Tooling list** 및 **T 사용 순서**는 전체 팔레트 테이블에 대해 계산됩니다.

공구 관리 편집

공구 관리는 마우스 또는 키나 소프트 키를 사용하여 수행할 수 있습니다.



소프트 키	공구 관리용 편집 기능
시작	테이블 시작 선택
종료	테이블 끝 선택
페이지	테이블에서 이전 페이지 선택
페이지	테이블에서 다음 페이지 선택
폼 공구	표시된 공구의 폼 뷰 호출 대체 기능: **ENT** 키를 누릅니다.
	탭 변경: **공구** 및 **포켓** 옵션 93은 추가로 다음을 제공합니다. **공구 목록** 및 **T 사용 순서**
찾기	검색 기능: 여기에서 검색할 열을 선택하고 목록에서 또는 직접 입력하여 검색어를 선택할 수 있습니다.
공구 가져오기	공구 가져오기
공구 내보내기	공구 내보내기
표시된 공구 삭제	표시된 공구 삭제
마지막열에 N 라인 추가	테이블의 끝에 몇 줄 추가
해당 뷰 업데이트	테이블 뷰 업데이트
프로그램 공구 표시 숨기기	프로그래밍된 공구 열 표시(**포켓** 탭이 활성화되어 있는 경우)
열 정렬 이동	설정 정의: ■ **열 정렬** 활성화됨: 열의 내용을 정렬하려면 열 헤더를 클릭합니다. ■ **열 전환** 활성화됨: 열을 끌어서 놓기로 이동할 수 있습니다.
설정 재설정	수동으로 변경된 설정(열 이동)을 원래 상태로 재설정

> 폼 뷰에서만 공구 데이터를 편집할 수 있습니다. 폼 뷰를 활성화하려면 현재 강조 표시된 공구에 대해 **폼 공구** 소프트 키를 누르거나 **ENT** 키를 누릅니다.
>
> 마우스 없이 공구 관리를 사용하는 경우 **-/+** 키로 기능을 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다.
>
> 공구 관리에서 **GOTO** 키를 사용해서 공구 번호 또는 포켓 번호를 검색합니다.

또한 마우스를 사용하여 다음 기능을 수행할 수 있습니다.

- 정렬 기능: 테이블 헤드의 열을 클릭하여 오름차순 또는 내림차순으로 데이터를 정렬할 수 있습니다(소프트 키의 활성화된 설정에 따라).
- 열을 정렬합니다. 테이블 헤드의 열을 클릭하고 마우스 키를 아래로 누른 상태에서 이동시키면 원하는 순서로 열을 정렬할 수 있습니다. 공구 관리를 종료하면 현재 열 순서가 저장되지 않습니다(소프트 키의 활성화된 설정에 따라).
- 폼 뷰에서 기타 정보를 표시합니다. **편집 설정/해제** 소프트 키를 **켜짐**으로 설정하고 마우스 포인터를 활성 입력 필드 위에 1초 이상 올려 놓으면 도구 설명이 표시됩니다.

활성 폼 뷰로 편집

폼 뷰가 활성화되어 있을 경우 다음 기능을 사용할 수 있습니다.

소프트 키	편집 기능, 폼 뷰
공구 ↑	이전 공구의 공구 데이터 선택
공구 ↓	다음 공구의 공구 데이터 선택
인덱스 ←	이전 공구 인덱스 선택(인덱싱을 사용하는 경우에만 활성화)
인덱스 →	다음 공구 인덱스 선택(인덱싱을 사용하는 경우에만 활성화)
선택	선택을 위한 팝업 창을 엽니다(선택 필드에 사용할 수 있는 경우에만).
버림 바꿈	폼을 호출한 이후의 모든 변경 사항 무시
계산 도구 보상	공구 보정의 측정된 값을 계산합니다(선삭 공구에 대해서만 활성화).
삽입 인덱스	공구 인덱스 추가
인덱스 삭제	공구 인덱스 삭제
데이터 복사 기록	선택된 공구의 공구 데이터 복사
삽입 데이터 기록	선택된 공구에 복사된 공구 데이터 삽입

표시된 공구 데이터 삭제

이 기능을 사용하여 더 이상 필요 없는 공구 데이터를 간단히 삭제할 수 있습니다.

아래 설명된 단계를 따라 삭제하십시오.

- ▶ 공구 관리에서 화살표 키 또는 마우스를 사용하여 삭제할 공구 데이터를 표시합니다.
- ▶ **표시된 공구 삭제** 소프트 키를 누릅니다.
- > 삭제할 공구 데이터를 나열하는 팝업 창이 표시됩니다.
- ▶ **시작** 소프트 키를 눌러 삭제 프로세스를 시작합니다.
- > 컨트롤이 삭제 상태와 함께 팝업 창을 표시합니다.
- ▶ **END** 키 또는 소프트 키를 눌러 삭제 작업을 종료합니다.

알림

주의: 데이터가 손실될 수 있습니다!

표시된 공구 삭제 기능은 공구 데이터를 영구적으로 삭제합니다. 삭제 전 데이터는 자동으로(예: 휴지통에) 백업되지 않습니다. 이 기능은 데이터를 복구 불가능하게 삭제합니다.

- ▶ 중요 데이터를 외부 드라이브에 정기적으로 백업하십시오.

포켓 테이블에 아직 저장되어 있는 공구의 공구 데이터는 삭제할 수 없습니다. 먼저 매거진에서 공구를 제거해야 합니다.

사용 가능한 공구 종류

공구 관리에서 컨트롤러가 선택된 공구 유형과 관련된 입력 필드만 표시합니다.

공구 관리에서 다양한 공구가 아이콘으로 표시됩니다. 다음과 같은 공구 종류가 있습니다.

아이콘	공구 종류	공구 종류 번호
	정의되지 않음,****	99
	밀링 커터,MILL	0
	황삭 커터,MILL_R	9
	정삭 커터,MILL_F	10
	볼 노즈 커터, BALL	22
	환상면 커터, TORUS	23
	드릴,DRILL	1
	탭,TAP	2

아이콘	공구 종류	공구 종류 번호
	중심 드릴,CENT	4
	회전 공구,TURN	29
	터치 프로브,TCHP	21
	리밍,REAM	3
	카운터싱킹,CSINK	5
	파일럿 카운터보어,TSINK	6
	보링 공구, BOR	7
	백 보링 공구,BCKBOR	8
	나사산 밀,GF	15
	카운터싱크가 있는 나사산 밀, GSF	16
	싱글 나사산이 있는 나사산 밀,EP	17
	인덱스 가능한 삽입 포함 나사가공 밀링,WSP	18
	나사산 밀링 드릴,BGF	19
	원형 나사산 밀,ZBGF	20
	그라인딩 공구	30
	드레싱 공구	31

공구 데이터 가져오기 및 내보내기

공구 데이터 가져오기

기계 설명서를 참조하십시오.

기계 제작업체는 예를 들어 테이블 및 NC 프로그램에서 움라우트를 자동으로 제거할 수 있는 업데이트 규칙을 정의할 수 있습니다.

예를 들어, 이 기능을 사용하면 외부 프리셋 장치에서 측정한 공구 데이터 등을 간단히 가져올 수 있습니다. 가져올 파일은 CSV 형식(**쉼**표로 **구**분된 **값**)이어야 합니다. **CSV** 파일은 단순한 구조를 가진 데이터 교환용 텍스트 파일입니다. 따라서 가져오기 파일은 다음 구조를 갖추고 있어야 합니다.

- **라인 1**: 첫 라인에서는 후속 라인에 정의된 데이터를 배치할 열 이름을 정의합니다. 열 이름은 쉼표로 분리됩니다.
- **다른 라인**: 다른 모든 라인에는 공구 테이블로 가져오려는 데이터가 들어 있습니다. 데이터 순서는 라인 1에 있는 열 이름 순서와 일치해야 합니다. 데이터는 쉼표로 분리되며 소수는 소수점으로 정의합니다.

아래 설명된 단계를 따라 가져오십시오.

- ▶ 가져올 공구 테이블을 컨트롤 하드 디스크의 **TNC: \ system \ tooltab** 디렉터리에 복사합니다.
- ▶ 확장된 공구 관리를 시작합니다
- ▶ 공구 관리에서 **공구 가져오기** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 **TNC: \ system \ tooltab** 디렉터리에 저장된 CSV 파일과 함께 팝업 창을 표시합니다.
- ▶ 화살표 키 또는 마우스를 사용하여 가져올 파일을 선택하고 **ENT** 키를 눌러 승인합니다.
- > CSV 파일의 내용과 함께 팝업 창이 표시됩니다.
- ▶ **실행중** 소프트 키를 눌러 가져오기 절차를 시작합니다.

- 가져올 CSV 파일은 **TNC: \ system \ tooltab** 디렉터리에 저장되어 있어야 합니다.
- 포켓 테이블에 해당 번호가 나오는 기존 공구의 공구 데이터를 가져오면 컨트롤에서 오류 메시지가 나타납니다. 그러면, 이 데이터 기록을 건너뛸지 아니면 새 공구를 삽입할지를 결정할 수 있습니다. 컨트롤은 새 공구를 공구 테이블의 첫 번째 빈 라인에 삽입합니다.
- 가져온 CSV 파일이 알 수 없는 테이블 열을 포함한 경우 가져오기 중에 메시지가 표시됩니다. 데이터가 전송되지 않는다는 추가 주의 사항이 표시됩니다.
- 열이 올바르게 지정되었는지 확인하십시오(**추가 정보:** "테이블에 공구 데이터 입력", 페이지 137).
- 어떠한 공구 데이터라도 가져올 수 있습니다. 연관된 데이터 기록에 공구 테이블의 모든 열(또는 데이터)이 포함되어 있지 않아도 됩니다.
- 열 이름은 어떠한 순서라도 상관없지만, 데이터는 해당 순서대로 정의되어 있어야 합니다.

예

T,L,R,DL,DR	열 이름이 있는 라인 1
4,125.995,7.995,0,0	공구 데이터가 있는 라인 2
9,25.06,12.01,0,0	공구 데이터가 있는 라인 3
28,196.981,35,0,0	공구 데이터가 있는 라인 4

공구 데이터 내보내기

예를 들어, 이 기능을 사용하면 공구 데이터를 간단히 내보내서 CAM 시스템의 공구 데이터베이스 등으로 읽어올 수 있습니다. 컨트롤러는 가져온 파일을 CSV 형식(**쉼**표로 **구**분된 **값**)으로 저장합니다. **CSV** 파일은 단순한 구조를 가진 데이터 교환용 텍스트 파일입니다. 내보내기 파일의 구조는 다음과 같습니다.

- **라인 1**: 첫 번째 라인에서 컨트롤은 정의될 모든 관련 공구 데이터의 열 이름을 저장합니다. 열 이름은 서로 쉼표로 분리됩니다.
- **다른 라인**: 다른 모든 라인에는 내보낸 공구의 데이터가 들어 있습니다. 데이터 순서는 라인 1에 있는 열 이름의 순서와 일치합니다. 데이터는 쉼표로 분리되며, 소수는 소수점과 함께 표시됩니다.

아래 설명된 단계를 따라 내보내십시오.

- ▶ 공구 관리에서 화살표 키 또는 마우스를 사용하여 내보낼 공구 데이터를 표시합니다.
- ▶ **공구 내보내기** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에 팝업 창이 표시됩니다.
- ▶ CSV 파일의 이름을 입력하고 **ENT** 키를 눌러 승인합니다.
- ▶ **실행중** 소프트 키를 눌러 내보내기 절차를 시작합니다.
- > 내보내기 프로세스의 상태와 함께 팝업 창이 표시됩니다.
- ▶ **END** 키 또는 소프트 키를 눌러 내보내기 프로세스를 종료합니다.

> 기본적으로 내보낸 파일은 **TNC: \ system \ tooltab** 디렉터리에 CSV 파일로 저장됩니다.

4.3 공구 캐리어 관리

기본 사항

공구 캐리어 관리를 사용하여 공구 캐리어를 생성하고 관리할 수 있습니다. 컨트롤은 공구 캐리어를 계산 시 요인으로 포함합니다.

3축의 기계에서 직각 헤드의 공구 캐리어는 컨트롤에서 각도 헤드의 치수를 계산에 넣음으로써 공구 축 **X** 및 **Y**에서의 처리에 도움이 됩니다.

소프트웨어 옵션 번호 8(**고급 기능 설정** 1)을 사용하면 작업면을 이동식 각진 헤드의 각도로 기울일 수 있으며, 이에 따라 **Z** 공구 축에서 계속 작업할 수 있습니다.

소프트웨어 옵션 번호 40(**동적 충돌 모니터링**)을 사용하면 모든 공구 캐리어를 모니터링하여 충돌을 방지할 수 있습니다.

다음 단계를 수행하여 컨트롤에서 공구 캐리어를 계산 시 요인으로 포함할 수 있도록 해야 합니다.

- 공구 캐리어 탬플릿 저장
- 입력 파라미터를 공구 캐리어에 지정
- 파라미터가 있는 공구 캐리어 할당

공구 캐리어 탬플릿 저장

많은 공구 캐리어들이 치수 면에서 서로 다르지만 지오메트리 형태는 동일합니다. 사용자가 공구 캐리어를 설계할 필요가 없도록 하이덴하인은 이미 만들어져 나오는 다양한 공구 캐리어 탬플릿을 제공합니다. 공구 캐리어 탬플릿은 변경 가능한 치수와 고정 지오메트리의 3D 모델입니다.

공구 캐리어 탬플릿은 **TNC: \ system \ Toolkinematics**에 저장해야 하며 파일 확장자는 **.cft**입니다.

> 컨트롤에 공구 캐리어 템플릿이 없는 경우 다음 사이트에서 데이터를 다운로드하십시오.
>
> **http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en**

> 공구 캐리어 탬플릿이 더 필요한 경우 기계 제작 업체 또는 타사 벤더에 문의하십시오.

> 공구 캐리어 탬플릿은 여러 서브파일로 구성될 수 있습니다. 서브파일이 불완전한 경우 컨트롤에 오류 메시지가 표시됩니다.
>
> **불완전한 공구 캐리어 탬플릿을 사용하지 마십시오!**

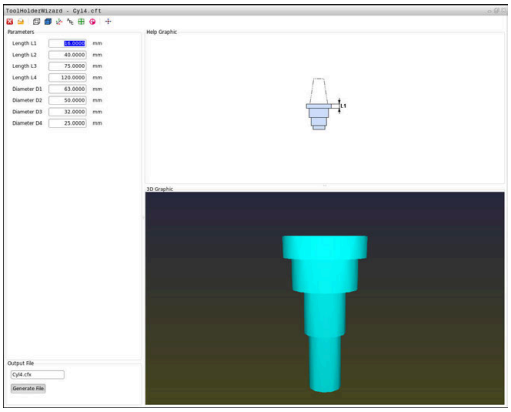
공구 캐리어에 입력 파라미터 할당

컨트롤에서 공구 캐리어를 계산 요소에 포함하기 전에 사용자는 실제 치수를 공구 캐리어 탬플릿에 제공해야 합니다. 이 파라미터들은 **ToolHolderWizard** 추가 도구에 입력됩니다.

파라미터가 있는 공구 캐리어를 파일 확장자 **.cfx**를 사용하여 **TNC: \ system \ Toolkinematics**에 저장합니다.

추가 도구인 **ToolHolderWizard**는 주로 마우스로 작동됩니다. 마우스를 사용하면 **파라미터**, **도움말 그래픽** 및 **3D 그래픽** 영역 간에 왼쪽 마우스 버튼을 누른 채로 라인을 그려서 원하는 화면 레이아웃을 설정할 수도 있습니다.

ToolHolderWizard 추가 도구에는 다음과 같은 아이콘을 사용할 수 있습니다.



아이콘	기능
	도구 닫기
	파일 열기
	와이어 프레임 모델과 솔리드 개체 뷰 간 전환
	그림자 및 투명 뷰 간 전환
	변환 벡터 표시 또는 숨기기
	충돌 객체의 이름 표시 또는 숨기기
	테스트점 표시 또는 숨기기
	측정점 표시 또는 숨기기
	3D 모델의 시작 뷰로 되돌리기

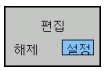
공구 캐리어 탬플릿에 변환 벡터, 이름, 테스트점 및 측정점이 포함되어 있지 않은 경우 **ToolHolderWizard** 추가 도구는 해당 아이콘이 활성화되면 어떠한 기능도 실행하지 않습니다.

수동 운전 모드에서 툴 캐리어 템플릿 파라미터화

공구 캐리어 탬플릿을 파라미터로 나타내고 이 파라미터들을 저장하려면 다음을 수행하십시오.

- **수동 운전 모드** 키를 누릅니다

- **공구 테이블** 소프트 키를 누릅니다.



- **편집** 소프트 키를 누릅니다.

- 커서를 **역학** 열로 이동합니다.

- **선택** 소프트 키를 누릅니다.

- **공구 홀더 마법사** 소프트 키를 누릅니다.
> 컨트롤의 팝업 창에 **ToolHolderWizard** 추가 도구가 열립니다.

- **OPEN FILE[파일 열기]** 아이콘을 누릅니다.
> 컨트롤에서 팝업 창이 열립니다.
- 미리보기 화면을 사용하여 원하는 공구 캐리어 탬플릿을 선택합니다.
- **확인** 버튼을 누릅니다.
> 선택한 공구 캐리어 탬플릿이 열립니다.
> 커서가 파라미터로 나타낼 수 있는 첫 번째 값으로 이동합니다.
- 값을 조정합니다.
- 파라미터가 있는 공구 홀더의 이름을 **출력 파일** 영역에 입력합니다.
- **GENERATE FILE[파일 생성]** 버튼을 누릅니다.
- 필요한 경우 컨트롤 메시지에 답신합니다.

- **닫기** 아이콘을 누릅니다.
> 컨트롤에서 추가 도구를 닫습니다.

프로그래밍 모드에서 툴 캐리어 템플릿 파라미터화

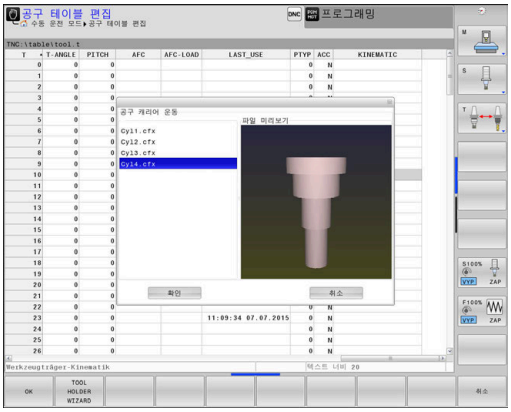
공구 캐리어 탬플릿을 파라미터로 나타내고 이 파라미터들을 저장하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **프로그래밍** 키를 누릅니다.

- ▶ **PGM MGT** 키를 누릅니다.
- ▶ 경로 **TNC: \ system \ Toolkinematics**를 선택합니다.
- ▶ 공구 캐리어 템플릿을 선택합니다.
- > 컨트롤에 공구 캐리어 템플릿이 선택된 상태에서 추가 **ToolHolderWizard** 공구가 열립니다.
- > 커서가 파라미터로 나타낼 수 있는 첫 번째 값으로 이동합니다.
- ▶ 값을 조정합니다.
- ▶ 파라미터가 있는 공구 홀더의 이름을 **출력 파일** 영역에 입력합니다.
- ▶ **GENERATE FILE[파일 생성]** 버튼을 누릅니다.
- ▶ 필요한 경우 컨트롤 메시지에 답신합니다.
- ▶ **닫기** 아이콘을 누릅니다.
- > 컨트롤에서 추가 도구를 닫습니다.

파라미터가 있는 공구 캐리어 할당

컨트롤에서 파라미터가 있는 공구 캐리어를 계산 요소에 포함하도록 하려면 공구 캐리어를 공구에 할당하고 **공구를 다시 호출해야 합니다**.



> 파라미터가 있는 공구 캐리어는 여러 서브파일로 구성될 수 있습니다. 서브파일이 불완전한 경우 컨트롤에 오류 메시지가 표시됩니다.
>
> **완전히 파라미터화된 공구 캐리어를 사용하십시오!**

파라미터가 있는 공구 캐리어를 공구에 할당하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 모드: **수동 운전 모드** 키를 누릅니다.
- ▶ **공구 테이블** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **편집** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 커서를 필요한 공구의 **역학** 열로 이동합니다.
- ▶ **선택** 소프트 키를 누릅니다.
- > 파라미터가 있는 공구 캐리어의 팝업 창이 열립니다.
- ▶ 미리보기 화면을 사용하여 원하는 공구 캐리어를 선택합니다.
- ▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에서 선택한 공구 캐리어의 이름이 **역학** 열에 복사됩니다.
- ▶ 공구 테이블을 종료합니다.

5

Setup

5.1 켜기, 끄기

켜기

⚠위험

주의: 작업자에 대한 위험!

기계 및 기계 구성품은 언제나 기계적 위험 요소가 있습니다. 전기, 자기 또는 전자기 필드는 심장 박동기 또는 임플란트를 사용하는 사람에게 특히 위험합니다. 위험은 기계의 전원을 켤 때 시작됩니다!

- ▶ 기계 설명서를 읽고 따르십시오.
- ▶ 안전 예방조치 및 안전 기호를 읽고 따르십시오
- ▶ 안전 장치를 사용하십시오.

기계 설명서를 참조하십시오.
기계에서 기준점을 켜고 교차하는 방법은 기계마다 다를 수 있습니다.

다음과 같이 기계와 컨트롤을 켭니다.

- ▶ 컨트롤과 기계의 전원을 켭니다
- > 이후 대화 상자에 켜짐 상태가 표시됩니다.
- > 부팅이 성공한 경우 **시스템 기동이 일시 정지** 대화 상자가 표시됩니다

CE

- ▶ **CE** 키를 눌러 메시지를 지웁니다
- > **PLC 프로그램 컴파일** 대화 상자가 표시되며, PLC 프로그램이 자동으로 컴파일됩니다
- > **외부 DC 전압을 켭니다.** 대화 상자가 표시됩니다

I

- ▶ 기계 제어 전압 켜기
- > 컨트롤에서 자체 테스트를 수행합니다.

컨트롤이 오류를 등록하지 않은 경우 **이송 기준점** 대화 상자를 표시합니다.

컨트롤이 오류를 등록한 경우 오류 메시지를 표시합니다.

알림

충돌 주의!

기계가 켜지면 컨트롤러가 틸팅된 평면 꺼짐 상태의 복원을 시도합니다. 이 동작은 특정 상황에서 금지됩니다. 예를 들어 공간 각도를 사용하여 기계를 구성했을 때 축 각도를 사용한 경우 또는 역학을 변경한 경우에 이 동작이 적용됩니다.

- ▶ 가능하면 기계를 끄기 전에 틸팅된 상태를 초기화하십시오.
- ▶ 기계를 다시 켤 때 틸팅된 상태를 확인하십시오.

축 위치 확인

이 절은 EnDat 엔코더가 있는 기계 축에만 적용됩니다.

기계가 켜진 후 실제 축 위치가 전원을 끌 때의 위치와 일치하지 않으면 컨트롤에 팝업 창이 표시됩니다.

- 영향을 받는 축의 축 위치를 확인합니다
- 현재 축 위치가 디스플레이에 제안된 위치와 일치하지 않는 경우 **예**를 눌러 승인합니다

알림

충돌 주의!

이러한 부분에 주의하지 않으면 실제 축 위치와 컨트롤에서 예상한(전원을 끌 때 저장된) 위치 간의 편차 때문에 축이 바람직스럽지 않고 예측할 수 없게 움직일 수 있습니다. 기준점 설정 및 모든 이후 이동 중에 충돌의 위험이 있습니다.

- 축 위치 확인
- 축 위치가 일치할 경우에만 팝업 창에서 **예**를 눌러 승인합니다
- 승인하더라도 처음에는 축이 조심스럽게 움직이기만 합니다
- 차이가 있거나 의심스러운 경우 기계 제작업체에 문의하십시오.

이송 기준점

컨트롤의 자체 테스트가 성공적으로 수행되었으면 **이송 기준점** 대화 상자가 표시됩니다.

기계 설명서를 참조하십시오.

기계에서 기준점을 켜고 교차하는 방법은 기계마다 다를 수 있습니다.

기계에 절대 엔코더가 통합되어 있으면 기준점 교체 작업을 생략할 수 있습니다.

NC 프로그램을 편집하거나 그래픽으로 시뮬레이션하기만 하려는 경우 컨트롤러 전압을 켠 후 축을 참조할 필요 없이 즉시 **프로그래밍** 또는 **테스트 실행** 모드를 선택할 수 있습니다.

축을 참조하지 않은 상태에서는 프리셋을 설정할 수도 없고 프리셋 테이블을 통해 프리셋을 수정할 수도 없습니다. 컨트롤러가 **기계원점으로 이송하세요** 메시지를 표시합니다.

나중에 기준점을 이동할 수 있습니다. 이를 위해 **수동 운전 모드**에서 **이송 하세요 기계원점** 소프트 키를 누릅니다.

표시된 순서대로 기준점을 수동으로 교차:

- ▶ 각 축에 대해 **NC 시작** 키를 누릅니다. 또는
- > 이제 **수동 운전 모드**에서 작동할 수 있습니다.

대안으로 기준점을 임의 순서로 교차할 수 있습니다.

- ▶ 기준점이 이송될 때까지 각 축에 대해 축 방향 버튼을 누르고 있습니다.
- > 이제 **수동 운전 모드**에서 작동할 수 있습니다.

기울어진 작업평면에서 기준점 교차

컨트롤러가 꺼지기 전에 **경사진 작업평면** 기능이 활성화된 경우 컨트롤러가 재시작한 후 기능을 자동으로 활성화합니다. 즉, 축 키를 통한 이동이 틸팅된 작업 평면에 놓입니다.

기준점을 이동하기 전에 **Tilt the working plane** 기능을 비활성화해야 합니다. 그렇지 않으면 컨트롤러가 이동을 중단하고 경고가 표시됩니다. 또한 **Tilt the working plane**을 비활성화할 필요 없이 공구 매거진 등과 같이 현재 키네마틱 모델에서 활성화되지 않은 축을 참조할 수도 있습니다.

추가 정보: "수동 틸팅 활성화:", 페이지 240

알림

충돌 주의!

컨트롤은 공구와 공작물 간에 충돌이 일어날 수 있는지 여부를 자동으로 확인하지 않습니다. 사전 위치결정이 잘못되거나 구성품 간의 간격이 부족하면 축을 참조할 때 충돌의 위험이 있을 수 있습니다.

- 화면의 정보에 주의하십시오
- 필요한 경우 축을 참조하기 전에 안전한 위치로 이동합니다
- 충돌 주의

기계에 절대 엔코더가 없는 경우 회전축의 위치를 승인해야 합니다. 팝업 창에 표시된 위치는 컨트롤이 꺼지기 전의 마지막 위치입니다.

끄기

	기계 설명서를 참조하십시오. 비활성화는 기계 의존형 기능입니다.

전원을 끌 때 데이터가 손실되지 않도록 하려면 컨트롤 운영 체제를 다음과 같이 종료해야 합니다.

- 작동 모드: **수동 운전 모드** 키를 누릅니다.

- **OFF** 소프트 키를 누릅니다.

- **종 료** 소프트 키를 사용하여 승인합니다.
- 팝업 창에 **이제 전원 스위치를 꺼도 좋습니다.**라는 메시지가 표시되면 컨트롤의 전원을 차단합니다.

알림

주의: 데이터가 손실될 수 있습니다!

컨트롤러가 종료되어야 실행 중인 프로세스를 종료하고 데이터를 저장할 수 있습니다. 주 스위치를 꺼서 컨트롤러를 즉시 끄면 컨트롤러가 있던 상태와 상관없이 데이터가 손실될 수 있습니다!

- 언제나 컨트롤을 종료하십시오
- 화면에 메시지가 표시된 후에만 주 스위치를 조작하십시오

5.2 기계축 이동

참고

기계 설명서를 참조하십시오.
축 방향 키를 통한 축의 이동은 기계에 따라 다를 수 있습니다.

축 방향 키 사용 축 이동

▶ 작동 모드: **수동 운전 모드** 키를 누릅니다.

▶ 축이 원하는 위치로 이동할 때까지 축 방향 키를 누르고 있습니다. 또는

▶ 지속적으로 축 이동: 축 방향 버튼을 누른 상태에서 **NC 시작** 키를 누릅니다.

▶ 정지: **NC 정지** 키를 누릅니다.

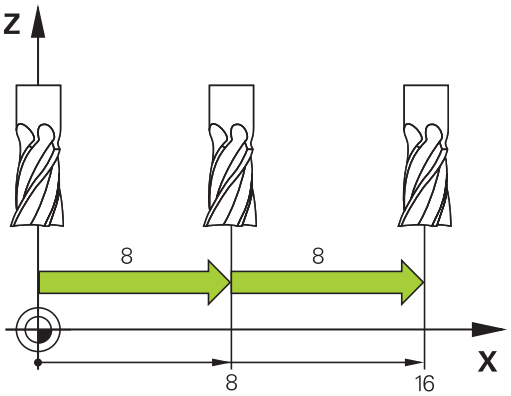
이러한 두 가지 방법을 사용하면 한번에 다축을 이동할 수 있습니다. 그 다음에 컨트롤에서 이송 속도가 표시됩니다. 또한 **F** 소프트 키를 사용하면 축이 이동되는 이송 속도를 변경할 수 있습니다.

추가 정보: "스핀들 속도 S, 이송 속도 F 및 보조 기능 M", 페이지 185

기계에서 이동 작업이 활성 상태인 경우 컨트롤에서 **작동 중** 기호가 표시됩니다.

증분 조그 위치결정

증분 조그 위치결정을 사용하면 프리셋 거리만큼 기계축을 이동할 수 있습니다.



- 작동 모드: **수동 운전 모드** 또는 **핸드휠 모드** 키를 누릅니다.
- 소프트 키 행을 전환합니다.
- **INCREMENT** 소프트 키를 **ON**으로 설정하여 인크리멘탈 조그 위치결정을 선택합니다.
- **리니어축**의 이송량을 입력하고 **확인 값** 소프트 키를 눌러 승인합니다.
- 또는 **ENT** 키를 눌러 승인합니다.
- 화살표 키를 사용하여 원하는 **로타리축**에 커서를 배치합니다.
- **회전축**의 이송량을 입력하고 **확인 값** 소프트 키를 눌러 승인합니다.
- 또는 **ENT** 키를 눌러 승인합니다.
- **확인** 소프트 키로 승인합니다.
> 증분이 활성 상태입니다.
- 인크리멘탈 조그 위치결정 비활성화: **INCREMENT** 소프트 키를 **OFF**로 설정합니다.

> **조그 증분** 메뉴에 있는 경우 **스위치 오프** 소프트 키를 사용하여 인크리멘탈 조그 위치결정을 끌 수 있습니다.
> 진입의 입력 범위는 0.001mm에서 10mm입니다.

핸드휠로 이동

⚠위험

주의: 작업자에 대한 위험!

고정되지 않은 연결, 불량 케이블 및 부적절한 사용은 언제나 전기적 위험의 원인입니다. 위험은 기계의 전원을 켤 때 시작됩니다!

- ▶ 장치는 공인 서비스 기술자만이 연결 또는 분리해야 합니다
- ▶ 연결된 핸드휠 또는 고정된 연결을 통해서만 기계를 켜십시오

컨트롤러는 다음의 새로운 핸드휠을 사용한 이송을 지원합니다.

- HR 510: 디스플레이가 없는 단순한 핸드휠, 케이블을 통해 데이터 전송
- HR 520: 디스플레이 탑재 핸드휠, 케이블을 통해 데이터 전송
- HR 550FS: <:hr>디스플레이 탑재 핸드휠, 무선 데이터 전송

이 밖에 컨트롤러는 케이블 핸드휠 HR410(디스플레이 미탑재) 및 HR 420(디스플레이 탑재)을 계속 지원합니다.

기계 설명서를 참조하십시오.

HR 5xx 핸드휠의 추가 기능을 사용하려면 해당 공작 기계 제작 업체에 문의해야 합니다.

가상 공구축 **VT**에 **핸드휠 중첩:**을 사용하려는 경우 HR 5xx 핸드휠을 추천합니다.

추가 정보: "가상 공구축(VT)(옵션 44)", 페이지 310

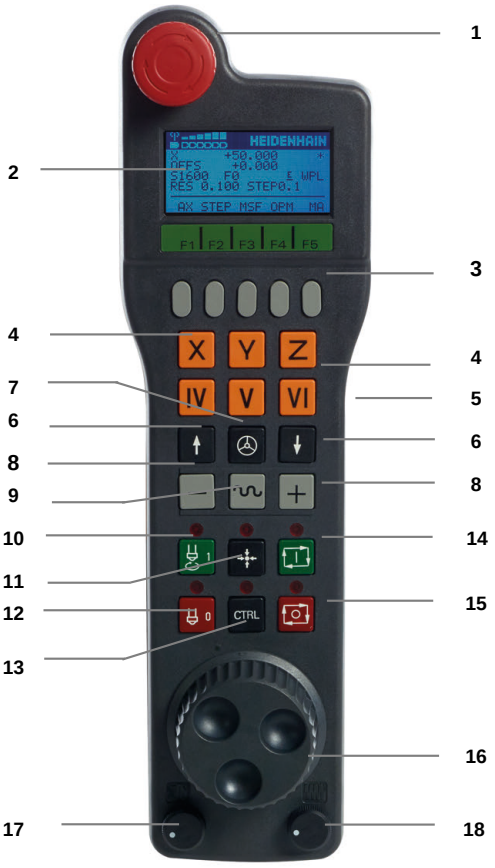
HR 520 및 HR 550FS 휴대용 핸드휠에는 컨트롤러가 서로 다른 유형의 정보를 보여 주기 위해 사용하는 디스플레이가 장착되어 있습니다. 또한 핸드휠 소프트 키를 통해 프리셋, M 기능 입력/실행 등의 중요한 설정 기능을 실행할 수 있습니다.

핸드휠 활성화 키를 사용하여 핸드휠을 활성화하는 즉시 작동 패널이 잠깁니다. 컨트롤러는 이 상태를 화면의 팝업 창에 표시합니다.

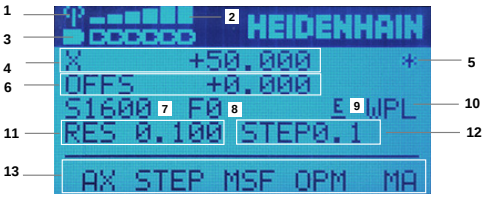
여러 핸드휠을 컨트롤러에 연결한 경우, 작동 패널에서 핸드휠 키를 사용할 수 없습니다. 핸드휠의 핸드휠 키를 통해 핸드휠을 활성화 또는 비활성화합니다. 활성 핸드휠을 비활성화해야 다른 핸드휠을 선택할 수 있습니다.

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 이 기능은 공작 공작기계 제작업체에서 활성화 및 조정해야 합니다.

1 **비상 정지** 키
2 상태 및 기능 선택을 위한 핸드휠 디스플레이
3 소프트 키
4 축 키는 축 구성에 따라 기계 제작업체가 교체할 수 있습니다
5 허용 키
6 핸드휠 감도 정의를 위한 화살표 키
7 핸드휠 활성화 키
8 선택한 축의 이송 방향 키
9 축 방향 키에 대한 급속 이송 중첩
10 스핀들 켜기(기계 의존형 기능, 키는 기계 제작 업체가 교체 가능)
11 **NC 블록 생성** 키(기계 의존형 기능, 키는 기계 제작업체가 교체 가능)
12 스핀들 끄기(기계 의존형 기능, 키는 기계 제작 업체가 교체 가능)
13 특수 기능용 **CTRL** 키(기계별 기능, 키는 기계 제작 업체가 교체 가능)
4 **NC START[NC 시작]**(기계 의존형 기능, 키는 기계 제작업체가 교체 가능)
15 **NC 정지**(기계 의존형 기능, 키는 기계 제작업체가 교체 가능)
16 핸드휠
17 스핀들 속도 분압기
18 이송 속도 분압기
19 케이블 연결, omitted with HR 550FS 무선 핸드휠



핸드휠 디스플레이



1 **HR 550FS 무선 핸드휠**의 경우만: 핸드휠이 도킹 스테이션에 있는지 여부 또는 무선 작동이 활성화되었는지 여부를 표시합니다.

2 **HR 550FS** 핸드휠의 경우만: 전계 강도를 표시합니다(바 6개 = 최대 전계 강도).

3 **HR 550FS 무선 핸드휠**의 경우만: 배터리 충전 상태, 바 6개 = 최대 충전 상태. 재충전하는 동안 바가 왼쪽에서 오른쪽으로 이동합니다.

4 **X+50.000**: 선택한 축의 위치

5 *****: STIB(제어 작동 중), 즉 프로그램 실행이 시작되었거나 축이 이동 중입니다.

6 **OFFS +0.000**: M118 또는 전역 프로그램 설정(옵션 44)의 오프셋 값

7 **S1000:** 현재 스핀들 속도

8 **F0:** 선택한 축이 이동하는 이송 속도

9 **E**: 오류 메시지

컨트롤러에 오류 메시지가 나타나면 핸드휠 디스플레이에 **ERROR** 메시지가 3초 동안 표시됩니다. 그런 다음 컨트롤러에서 오류가 미해결 상태인 동안 디스플레이에 문자 **E**가 표시됩니다.

10 **WPL**: 3-D-ROT 기능이 활성화됩니다.

3-D ROT 메뉴의 설정에 따라 다음 내용이 표시됩니다.

- **VT**: 공구축 방향으로 이송 기능이 활성화됩니다.
- **WP**: 기본 회전 기능이 활성화됩니다.

11 **RES 0,100:** 활성 핸드휠 회전수. 핸드휠 회전과 함께 선택된 축에 의해 이송하는 경로

12 **STEP ON** 또는 **OFF**: 증분 조그 활성화 또는 비활성화. 기능이 활성화된 경우 추가로 현재 이송 단계가 표시됩니다.

13 소프트 키 행: 다음 섹션에서 설명하는 다양한 기능 선택

HR 550FS 무선 핸드휠의 특수 기능

⚠위험

주의: 작업자에 대한 위험!

무선 핸드휠은 재충전식 배터리 및 다른 무선 장치의 영향 때문에 케이블 다발 연결보다 간섭에 더 취약합니다. 안전한 작동에 관한 요구사항 및 정보를 무시하면 예를 들어 설치 또는 유지보수 작업 중에 사용자가 위험해질 수 있습니다.

- ▶ 핸드휠의 무선 연결이 다른 무선 장치와 겹칠 수 있는지 확인하십시오
- ▶ 최대 120시간의 작업 후에는 컨트롤이 재시작 시 기능 테스트를 실행할 수 있도록 무선 핸드휠 및 핸드휠 홀더를 끄십시오
- ▶ 작업장에 둘 이상의 무선 핸드휠이 사용되는 경우 핸드휠과 핸드휠 홀더 간에 모호하지 않게 할당하십시오(색으로 구분되는 스티커 등)
- ▶ 작업장에 둘 이상의 무선 핸드휠이 사용되는 경우 핸드휠과 핸드휠 홀더 간에 모호하지 않게 할당하십시오(기능 테스트 사용 등)

HR 550FS 무선 핸드휠은 충전식 배터리가 장착됩니다. 핸드휠을 홀더에 꽂으면 배터리가 충전됩니다.

HRA 551FS 핸드휠 홀더 및 HR 550FS 핸드휠이 함께 하나의 기능 단위를 형성합니다.

HR 550FS는 배터리로 최대 8시간 동안 작동할 수 있으며, 그 후에는 재충전해야 합니다. 핸드휠이 완전히 방전될 경우 핸드휠 홀더에서 완전히 충전하려면 약 3시간이 걸립니다. HR 550FS를 사용하지 않는 경우, 언제나 이 목적을 위한 핸드휠 홀더에 꽂으십시오. 그러면 무선 핸드휠 뒷면의 접촉 스트립을 통해 핸드휠 배터리가 충전되어 항상 사용 가능한 상태가 되고 비상 정지 회로를 위한 직접 접촉 연결이 유지됩니다.

핸드휠이 홀더에 장착되는 즉시 내부에서 케이블 작동으로 전환됩니다. 따라서 완전히 방전된 경우에도 핸드휠을 사용할 수 있습니다. 기능은 무선 작동 시와 동일합니다.

> ℹ 올바른 작동을 위해 핸드휠 홀더 및 핸드휠의 접점 **1**을 정기적으로 청소하십시오.

전송 범위는 충분히 광범위하게 설계되었습니다. 우연히 전송 범위의 한계에 가까워진 경우(예를 들어 매우 큰 기계에서) HR 550FS는 진동하는 경보를 울려서 확실하게 알립니다. 이 경우, 무선 수신기가 내장된 핸드휠 홀더와의 거리를 줄여야 합니다.

알림

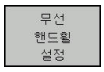
주의: 공구와 공작물에 대한 위험!

무선 전송이 중단되거나 배터리가 완전히 고갈되거나 결함이 있는 경우 무선 핸드휠 때문에 비상 정지 반응이 촉발됩니다. 가공 중에 비상 정지 반응이 발생하면 공구 또는 공작물이 손상될 수 있습니다.

- 핸드휠을 사용하지 않는 경우 핸드휠 홀더에 장착해 두십시오
- 핸드휠과 핸드휠 홀더 간의 거리를 짧게 유지하십시오(진동 경고에 주의)
- 가공하기 전에 핸드휠을 테스트하십시오

컨트롤러가 비상 정지를 실행하면 핸드휠을 다시 활성화해야 합니다. 다음을 수행하십시오.

- **MOD** 키를 눌러 MOD 기능을 선택합니다.
- **기계 설정**을 선택합니다.**기계 설정**



- **무선 핸드휠 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- 무선 핸드휠을 재활성화하려면 **핸드휠 시작** 버튼을 클릭합니다.
- 구성을 저장하고 구성 메뉴를 종료하려면 **END**를 누릅니다.

MOD 기능에는 핸드휠의 초기 작동 및 구성 기능이 포함됩니다.

추가 정보: "HR 550 구성 FS 무선 핸드휠", 페이지 434

이동할 축 선택

축 키를 통해 직접 주축인 X, Y, Z와 기계 제작업체에서 정의한 세 개의 축을 활성화할 수 있습니다. 기계 제작 업체가 비어있는 축 중 하나에 직접 가상축 VT를 지정할 수도 있습니다. 가상축 VT가 축 중 하나에 지정되지 않은 경우 다음을 수행하십시오.

- ▶ 핸드휠 소프트 키 **F1**(**AX**)을 누릅니다.
- > 핸드휠 디스플레이에 모든 활성 축이 표시됩니다. 현재 활성 축이 깜박입니다.
- ▶ **F1** (**->**) 또는 **F2** (**<-**) 핸드휠 소프트 키를 사용하여 원하는 축을 선택하고 **F3** (**확인**) 핸드휠 소프트 키로 승인합니다.

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 또한 기계 제작 업체는 선삭 스핀들(옵션 번호 50)을 옵션 축으로 구성할 수 있습니다.

핸드휠 감도 설정

핸드휠 감도는 핸드휠의 회전 당 축의 이동 경로를 정합니다. 핸드휠 감도는 축에 정의된 핸드휠 속도 및 컨트롤러에서 내부적으로 사용하는 속도 레벨의 결과입니다. 속도 레벨은 핸드휠 속도의 백분율을 나타냅니다. 컨트롤러가 각 속도 레벨에 대해 지정된 핸드휠 감도 값을 계산합니다. 결과로 얻는 핸드휠 감도 값은 핸드휠 화살표 키로 직접 선택할 수 있습니다(인크리멘탈 조그가 활성화되지 않은 경우).

정의된 핸드휠 속도가 1인 예를 들면 다음 핸드휠 감도 값은 해당 측정 단위에 대한 속도 레벨의 결과입니다.

결과로 얻은 mm/회전 및 도/회전 단위의 핸드휠 감도 레벨:
0.0001/0.0002/0.0005/0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1

결과로 얻은 in/회전 단위의 핸드휠 감도 레벨:
0.000127/0.000254/0.000508/0.00127/0.00254/0.00508/0.0127/0.0254/0.0508/0.127/0.254/0.508

결과로 얻은 핸드휠 감도 값의 예:

정의된 핸드휠 속도	속도 레벨	결과로 얻은 핸드휠 감도
10	0.01 %	0.001 mm/회전
10	0.01 %	0.001 도/회전
10	0.0127 %	0.00005 in/회전

축 이동

- ▶ 핸드휠을 활성화하려면 HR 5xx의 핸드휠 버튼을 누릅니다.
- > 이제 HR 5xx를 통해서만 컨트롤러를 작동할 수 있습니다. 이 정보와 포함된 팝업 창이 화면에 표시됩니다.
- ▶ 필요한 경우 **OPM** 소프트 키를 사용하여 원하는 작동 모드를 선택합니다.
- ▶ 필요한 경우 허용 버튼을 누르고 있습니다.
- ▶ 핸드휠을 사용하여 이동할 축을 선택합니다. 필요할 경우 소프트 키로 추가 축을 선택합니다.
- ▶ **+** 키를 사용하여 활성 축을 양의 방향으로 이동합니다. 또는
- ▶ **-** 키를 사용하여 활성 축을 음의 방향으로 이동합니다.
- ▶ 핸드휠을 비활성화하려면 HR 5xx의 핸드휠 키를 누릅니다.
- > 이제 다시 작동 패널을 통해 컨트롤러를 작동할 수 있습니다.

분압기 설정

⚠ 위험

주의: 작업자에 대한 위험!

핸드휠을 활성해도 핸드휠의 분압기가 자동으로 활성화되지 않으며, 그 대신 컨트롤 작동 패널의 분압기가 활성 상태로 유지됩니다. 핸드휠에서 NC가 시작된 후 핸드휠의 분압기가 0%로 설정되어 있더라도 컨트롤은 가공 또는 축 위치결정을 즉시 시작합니다. 작업 공간 내에 사람이 있으면 사망 위험이 있습니다!

- ▶ 핸드휠을 사용하기 전에 작동 패널의 분압기를 0%로 설정하십시오
- ▶ 핸드휠을 사용할 때에는 항상 핸드휠의 분압기도 활성화하십시오

핸드휠을 활성화한 후에도 기계 작동 패널의 분압기는 계속 활성화된 상태로 유지됩니다. 핸드휠 분압기를 사용하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **CTRL** 및 HR 5xx의 **핸드휠** 키를 동시에 누릅니다.
- > 그러면 컨트롤러의 핸드휠 표시에 분압기 선택용 소프트 키 메뉴가 표시됩니다.
- ▶ **HW** 소프트 키를 사용하여 핸드휠 분압기를 활성화합니다.

핸드휠에서 분압기를 활성화한 경우 핸드휠을 비활성화하기 전에 기계 작동 패널의 분압기를 다시 활성화해야 합니다. 다음을 수행하십시오.

- ▶ **CTRL** 및 HR 5xx의 **핸드휠** 키를 동시에 누릅니다.
- > 그러면 컨트롤러의 핸드휠 표시에 분압기 선택용 소프트 키 메뉴가 표시됩니다.
- ▶ **KBD** 소프트 키를 눌러 기계 작동 패널의 분압기를 활성화합니다.

핸드휠이 비활성화된 후 핸드휠 분압기가 여전히 활성화된 경우 컨트롤러가 경고를 표시합니다.

증분 조그 위치결정

증분 조그 위치결정을 사용하면 현재 활성화된 핸드휠 축이 사용자가 정의한 프리셋 증분만큼 이동합니다.

- 핸드휠 소프트 키 F2(**단계**)를 누릅니다.
- 증분 조그 위치결정 활성화: 핸드휠 소프트 키 3(**ON**)을 누릅니다.
- **F1** 또는 **F2** 키를 눌러 원하는 조그 증분을 선택합니다. 사용 가능한 가장 작은 증분은 0.0001mm (0.00001인치)입니다. 사용 가능한 가장 큰 증분은 10mm(0.3937인치)입니다.
- 소프트 키 4**(OK)**로 선택한 조그 증분을 확인합니다.
- **+** 또는 **-** 핸드휠 키를 사용하여 활성 핸드휠 축을 해당 방향으로 이동합니다.

> **F1** 또는 **F2** 키를 누르고 있으면 소수점 값이 0에 도달할 때마다 계산 증분이 10씩 증가합니다.
> 또한 **CTRL** 키를 누르면 **F1** 또는 **F2**를 누를 때 카운트 증분을 100배 단위로 증가시킬 수 있습니다.

기타 기능 M의 입력

- **F3** (**MSF**) 핸드휠 소프트 키를 누릅니다.
- **F1** (**M**) 핸드휠 소프트 키를 누릅니다.
- **F1** 또는 **F2** 키를 눌러 원하는 M 기능을 선택합니다.
- **NC 시작** 키로 M 기타 기능을 실행합니다.

스핀들 속도 S 입력

- **F3** (**MSF**) 핸드휠 소프트 키를 누릅니다.
- **F2** (**S**) 핸드휠 소프트 키를 누릅니다.
- **F1** 또는 **F2** 키를 눌러 원하는 속도를 선택합니다.
- **NC 시작** 키를 사용하여 새로운 속도 S를 활성화합니다.

> **F1** 또는 **F2** 키를 누르고 있으면 소수점 값이 0에 도달할 때마다 계산 증분이 10씩 증가합니다.
> 또한 **CTRL** 키를 누르면 **F1** 또는 **F2**를 누를 때 카운트 증분을 100배 단위로 증가시킬 수 있습니다.

이송 속도 F 입력

- **F3** (**MSF**) 핸드휠 소프트 키를 누릅니다.
- **F3** (**F**) 핸드휠 소프트 키를 누릅니다.
- **F1** 또는 **F2** 키를 눌러 원하는 이송 속도를 선택합니다.
- **F3** (**확인**) 핸드휠 소프트 키를 사용하여 새로운 이송 속도 F를 승인합니다.

> **F1** 또는 **F2** 키를 누르고 있으면 소수점 값이 0에 도달할 때마다 계산 증분이 10씩 증가합니다.
> 또한 **CTRL** 키를 누르면 **F1** 또는 **F2**를 누를 때 카운트 증분을 100배 단위로 증가시킬 수 있습니다.

프리셋

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 기계 제작업체는 개별 축의 프리셋을 비활성화할 수 있습니다.

- **F3** (**MSF**) 핸드휠 소프트 키를 누릅니다.
- **F4** (**PRS**) 핸드휠 소프트 키를 누릅니다.
- 필요한 경우 프리셋을 설정해야 할 축을 선택합니다.
- 핸드휠 소프트 키 **F3**(**OK**)을 사용하여 축을 영점화하거나, **F1** 및 **F2**를 사용하여 원하는 값을 설정한 다음 **F3**(**OK**)으로 승인합니다. **CTRL** 키를 함께 누르면 계산 증분을 10으로 늘릴 수 있습니다.

작동 모드 변경

핸드휠 소프트 키 **F4**(**OPM**)를 사용하면 핸드휠을 사용하여 작동 모드를 전환할 수 있습니다. 이 경우 컨트롤러의 현재 상태에서 모드를 변경할 수 있어야 합니다.

- **F4** (**OPM**) 핸드휠 소프트 키를 누릅니다.
- 핸드휠 소프트 키를 눌러 원하는 작동 모드를 선택합니다.
  - MAN: **수동 운전 모드**
    MDI: **수동 입력에 의한 운전(MDI)**
    SGL: **반 자동 프로그램 실행**
    RUN: **자동 프로그램 실행**

전체 이송 블록 생성

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 기계 제작업체가 **NC 블록 생성** 핸드휠 키에 아무 기능이나 지정할 수 있습니다.

- **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 모드를 선택합니다.
- 필요한 경우 컨트롤 키보드의 화살표 키를 사용하여 뒤에 새 이송 블록을 삽입할 NC 블록을 선택합니다.
- 핸드휠을 활성화합니다.
- **NC 블록 생성** 핸드휠 키를 누릅니다.
> 컨트롤러에서는 MOD 기능을 통해 선택한 모든 축 위치가 포함된 전체 이송 블록을 삽입합니다.

프로그램 실행 작동 모드의 기능

프로그램 실행 작동 모드에서 사용할 수 있는 기능은 다음과 같습니다.

- **NC 시작** 키(**NC 시작** 핸드휠 키)
- **NC 정지** 키(**NC 정지** 핸드휠 키)
- **NC 정지** 키를 누른 후: 내부 정지(핸드휠 소프트 키 **MOP** 를 누른 후 **Stop**을 누름)
- **NC 정지** 키를 누른 후: 수동 축 이송(핸드휠 소프트 키 **MOP** 를 누른 후 **MAN**을 누름)
- 프로그램 중단 도중 축을 수동으로 이동한 후 윤곽으로 돌아가기(핸드휠 소프트 키 **MOP**를 누른 후 **REPO**를 누름). 화면 소프트 키와 유사한 기능의 핸드휠 소프트 키는 작동을 위해 사용됩니다.
  추가 정보: "윤곽으로 되돌리기", 페이지 291
- 작업면 기울이기 기능 켜짐/꺼짐 스위치(핸드휠 소프트 키 **MOP**를 누른 후 **3차원**를 누름)

5.3 스핀들 속도 S, 이송 속도 F 및 보조 기능 M

응용

수동 운전 모드 및 **핸드휠 모드** 모드에서는 소프트 키를 사용하여 스핀들 속도 S, 이송 속도 F 및 보조 기능 M을 입력할 수 있습니다.

추가 정보: "기타 기능 M 정지STOP 입력", 페이지 304

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 장비 제조사는 기계에서 사용할 수 있는 보조 기능과 **수동 운전 모드** 에서 허용되는 기능을 정의합니다.

값 입력

스핀들 회전속도 S, 보조 기능 M

스핀들 속도를 입력하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **S** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러의 팝업 창에 **스핀들 속도 S =** 창이 표시됩니다.

- ▶ **1000**(스핀들 속도)을 입력합니다.
- ▶ 값을 로드하려면 **NC 시작** 키를 누릅니다.

기타 기능 **M**을 통해 입력한 스핀들 속도 **S**로 스핀들 회전이 시작됩니다. 기타 기능 **M**을 동일한 방법으로 입력합니다.

컨트롤의 상태 표시에 현재 스핀들 속도가 표시됩니다. 스핀들 속도가 1000 미만이면 입력된 소수 자리도 표시됩니다.

이송 속도 F

이송 속도를 입력하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **F** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에서 팝업 창이 열립니다.
- ▶ 이송 속도를 입력합니다.

- ▶ **ENT** 키를 눌러 승인합니다.

다음은 이송 속도 F에 적용되는 내용입니다.

- F=0을 입력하면 기계 제작업체가 최소 이송 속도로 정의한 이송 속도가 적용됩니다.
- 입력한 이송 속도가 기계 제작업체에서 정의한 최대값을 초과하는 경우 기계 제작업체가 정의한 값이 적용됩니다.
- 전원 중단 중에도 F는 손실되지 않습니다.
- 컨트롤에서 이송 속도가 표시됩니다.
  - **3D ROT**이 활성화되면 여러 축이 이동되는 경우 가공 이송 속도가 표시됩니다.
  - **3-D ROT**가 활성화된 경우 둘 이상의 축이 동시에 이동하는 경우 이송 속도 표시는 비어 있는 상태로 유지됩니다.

컨트롤러의 상태 표시에 현재 이송 속도가 표시됩니다.

- 스핀들 속도가 10 미만이면 입력된 소수 자리 중 하나도 표시됩니다.
- 이송 속도가 1보다 작으면 소수점 두 자리가 표시됩니다.

스핀들 속도 및 이송 속도 변경

분압기를 사용하면 스핀들 속도 **S**와 이송 속도 **F**를 설정된 값의 0 %~150 % 범위에서 변경할 수 있습니다.

이송 속도 분압기는 컨트롤에서 계산된 이송 속도가 아닌 프로그래밍된 이송 속도만 낮춥니다.

> 스핀들 속도의 보정 값은 무한 가변 스핀들 드라이브가 장착된 기계에서만 작동합니다.

이송 속도 한계 F MAX

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 이송 속도 제한은 기계에 따라 다릅니다.

F MAX 소프트 키를 사용하여 모든 모드에 대한 이송 속도를 감속할 수 있습니다. 감속은 모든 급속 이송 및 이송 속도 이동에 적용됩니다. 입력하는 값은 전원을 끄거나 켠 후에도 활성 상태로 남아 있습니다.

The **F MAX** 소프트 키는 다음 작동 모드에서 사용할 수 있습니다.

- **반 자동 프로그램 실행**
- **자동 프로그램 실행**
- **수동 입력에 의한 운전(MDI)**

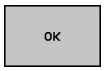
절차

이송 속도 한계 F MAX를 활성화하려면 다음을 수행하십시오.

▶ 모드: **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 키를 누릅니다.

▶ **F MAX** 소프트 키를 누릅니다.

▶ 원하는 최대 이송 속도를 입력합니다.



▶ 확인 소프트 키를 누릅니다.

5.4 옵션 안전 개념(작동 안전 FS)

기타

기계 설명서를 참조하십시오.
기계 제작업체가 하이덴하인 안전 시스템을 기계에 따라 조정합니다.

모든 공작 기계 작업자는 특정 위험에 노출됩니다. 보호 장비가 위험 지점에 대한 접근을 예방할 수는 있지만 작업자가 이러한 보호 장비를 갖추지 않고 기계에서 작업할 수도 있습니다(예: 안전 도어 열림). 최근 몇 년 사이에 이러한 위험을 최소화하기 위한 여러 지침 및 규정이 개발되었습니다.

하이덴하인의 통합 안전 설계는 EN 13849-1에 따른 **성능 수준 d** 및 IEC 61508에 따른 **SIL 2**를 준수합니다. 안전 관련 작동 모드는 EN 12417에 해당하며 광범위한 운영자 보호를 보증합니다.

하이덴하인 안전 개념은 메인 컴퓨터(MC)와 하나 이상의 드라이브 컨트롤러 모듈(CC= 제어 연산 장치)로 구성되는 듀얼 채널 프로세서 구조를 기반으로 합니다. 모든 모니터링 메커니즘은 컨트롤 시스템에서 중복 개념으로 설계됩니다. 안전 관련 시스템 데이터는 주기적으로 상호 비교됩니다. 안전 관련 오류가 발생할 경우 항상 정의된 정지 반응을 통해 모든 드라이브의 안전 정지로 이어집니다.

정의된 안전 기능이 시작되고 안전 관련 입력 및 출력(듀얼 채널 실행)을 통해 안전한 작동 상태가 확보됩니다. 이는 모든 작동 모드에서 시스템에 영향을 미칩니다.

이 장에서는 작동 안전이 탑재된 컨트롤에서 추가로 이용 가능한 기능에 대해 설명합니다.

용어 설명

안전 관련 작동 모드

설명	간단한 설명
SOM_1	안전 작동 모드 1: 자동 작동, 생산 모드
SOM_2	안전 작동 모드 2: 설정 모드
SOM_3	안전 작동 모드 3: 수동 개입, 자격 있는 작업자만 사용 가능
SOM_4	안전 작동 모드 4: 고급 수동 개입, 프로세스 모니터링

안전 기능

설명	간단한 설명
SS0, SS1, SS1F, SS2	안전 정지: 다양한 방법을 사용하여 모든 드라이브를 안전하게 정지
STO	안전 토크 해제: 모터에 대한 전원 공급이 중단됩니다. 드라이브의 예기치 않은 시작을 예방합니다.
SOS	안전 작동 정지. 드라이브의 예기치 않은 시작을 예방합니다.
SLS	안전 제한 속도. 안전 도어가 열려 있을 경우 드라이브가 지정된 제한 속도를 초과하지 못하도록 합니다.

추가 상태 표시

작동 안전 FS 탑재 컨트롤러의 경우, 전체 상태 표시에 현재의 안전 기능 상태에 대한 추가 정보가 포함됩니다. 컨트롤러가 이 정보를 상태 표시 **T**, **S** 및 **F**의 작동 상태로 표시합니다.

상태 표시	간단한 설명
STO	스핀들 또는 이송 드라이브에 대한 전원 공급이 중단됩니다.
SLS	안전 제한 속도: 안전 제한 속도가 활성화됩니다
SOS	안전 작동 정지: 안전 작동 정지가 활성화됩니다.
STO	안전 토크 해제: 모터에 대한 전원 공급이 중단됩니다.

컨트롤이 축의 상태를 보여 주는 아이콘을 표시합니다.

버튼	간략한 설명
✓	축을 테스트했거나 테스트할 필요가 없습니다.
⚠	축을 테스트하지 않았지만 안전한 작동을 위해 테스트해야 합니다. **추가 정보:** "축 위치 확인", 페이지 190
⚠	축이 기능 안전에 의해 모니터링되지 않거나 안전한 축으로 구성되지 않았습니다.

컨트롤이 활성화된 안전 관련 작동 모드를 작동 모드 텍스트 오른쪽 헤더에 아이콘으로 표시합니다.

아이콘	안전 관련 작동 모드
SOM 1	**SOM_1** 작동 모드 활성화
SOM 2	**SOM_2** 작동 모드 활성화
SOM 3	**SOM_3** 작동 모드 활성화
SOM 4	**SOM_4** 작동 모드 활성화

축 위치 확인

기계 설명서를 참조하십시오.
이 기능은 기계 제작 업체에서 조정해야 합니다.

컨트롤러를 켜면 TNC에서 축 위치가 꺼지기 직전의 위치와 일치하는지 자동으로 확인합니다. 편차가 발생하거나 기능 안전에서 변경이 이루어진 것을 탐지한 경우, 이 축은 위치 표시에 표시됩니다. 빨간색 경고 삼각형도 상태 표시에 나타납니다. 도어가 열려 있을 경우 표시된 축은 더 이상 이동할 수 없습니다. 이 경우 해당 축은 테스트 위치로 접근해야 합니다.

다음을 수행하십시오.

- ▶ **수동 운전 모드** 모드를 선택합니다.
- ▶ **검사 위치로 이동** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 테스트하지 않은 축을 표시합니다.
- ▶ **선택 축** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 필요할 경우 소프트 키로 원하는 축을 선택합니다.
- ▶ 다른 방법: **위치 논리** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 축이 시험 위치로 이동합니다.
- > 테스트 위치에 도달한 후 메시지가 나타납니다.
- ▶ 기계 조작 패널에서 **허용 버튼**을 누릅니다.
- > 컨트롤러가 축을 테스트된 축으로 표시합니다.
- ▶ 테스트 위치로 이동할 모든 축에 대해 이 절차를 반복합니다.

알림

충돌 주의!

컨트롤은 공구와 공작물 간에 충돌이 일어날 수 있는지 여부를 자동으로 확인하지 않습니다. 사전 위치결정이 잘못되거나 구성품 간의 간격이 부족하면 시험 위치에 접근하는 동안 충돌의 위험이 있을 수 있습니다.

- ▶ 필요한 경우 시험 위치에 도달하기 전에 안전한 위치로 이동합니다
- ▶ 충돌 주의

기계 설명서를 참조하십시오.
시험 위치는 공작 기계 제작 업체가 지정합니다.

이송 속도 제한 활성화

기계 설명서를 참조하십시오.
이 기능은 기계 제작 업체에서 조정해야 합니다.

이 기능을 사용하면 보호 도어가 열렸을 때 SS1 반응(드라이브의 안전 정지)이 트리거되지 않도록 금지할 수 있습니다.

F LIMITED 소프트 키를 누르면 컨트롤이 축 및 스핀들의 속도를 기계 제작업체가 정의한 값으로 제한합니다. 이 제한은 키 잠금 스위치를 이용하여 선택한 안전한 SOM_x 작동 모드에 따라 달라집니다. SOM_1이 활성화된 경우 축 및 스핀들이 정지 상태가 되며, 그 이유는 SOM_1에서 가드 도어를 열 수 있기 때문입니다.

- **수동 운전 모드**를 선택합니다.

- 소프트 키 행을 전환합니다.

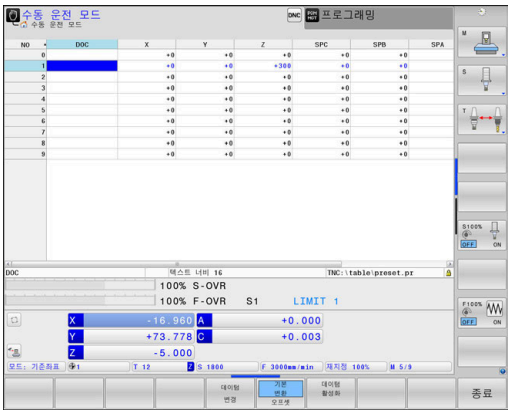
- 이송 속도 제한을 켜거나 끕니다.

5.5 프리셋 관리

참고

다음과 같은 경우 프리셋 테이블을 사용하는 것은 필수입니다.

- 기계에 회전축(틸팅 테이블 또는 스위블 헤드)이 장착되어 있고 **경사진 작업평면** 기능을 사용하여 작업하는 경우
- 기계에 스핀들 헤드 변경 시스템이 장착되어 있는 경우
- 지금까지 REF 기반의 데이텀 테이블이 있는 이전 버전의 컨트롤로 작업한 경우
- 각기 다르게 정렬되어 있는 여러 동일한 공작물을 가공하려는 경우



프리셋 테이블에는 많은 행(프리셋)이 포함될 수 있습니다. 파일 크기와 처리 속도를 최적화하려면 행을 프리셋 관리에 필요한 만큼만 사용해야 합니다.

안전을 위해 새 행은 프리셋 테이블의 끝에만 삽입할 수 있습니다.

기계 설명서를 참조하십시오.

장비 제조사가 새 라인의 각 열에 대해 사용할 기본값을 지정합니다.

프리셋 및 팔레트 기준점

팔레트로 작업하는 경우 프리셋 테이블에 저장된 프리셋은 활성화된 팔레트 기준점에 대한 상대값입니다.

추가 정보: "팔레트", 페이지 357

INCH 기반 프리셋 테이블 생성 및 활성화

> 컨트롤러에 대한 단위를 **INCH**로 전환하기로 선택한 경우, 프리셋 테이블 측정 단위가 자동으로 조정되지 않습니다.
>
> 테이블의 측정 단위도 변경하려면 새 프리셋 테이블을 생성해야 합니다.

INCH 기반 프리셋 테이블을 생성하고 활성화하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **프로그래밍** 모드를 선택합니다.

- ▶ 파일 관리자를 엽니다.
- ▶ **TNC: \ table** 폴더를 엽니다.
- ▶ **preset.pr** 파일의 이름을 예를 들어 **preset_mm.pr**로 변경합니다.
- ▶ 새 파일을 생성하고 이름을 **preset_inch.pr**로 지정합니다.
- ▶ **INCH** 측정 단위를 선택합니다.
- > 컨트롤러가 새 빈 프리셋 테이블을 엽니다.
- > 컨트롤러가 누락된 원형 파일과 관련된 오류 메시지를 표시합니다.
- ▶ 오류 메시지를 삭제하십시오.
- ▶ 라인을 추가합니다(예: 10 라인).
- > 컨트롤러가 라인을 추가합니다.
- ▶ 커서를 라인 **0**의 **ACTNO** 열에 놓습니다.
- ▶ **1**을 입력합니다.
- ▶ 입력 확인

- ▶ 파일 관리자를 엽니다.
- ▶ **preset_inch.pr** 파일의 이름을 **preset.pr**로 변경합니다.
- ▶ **수동 운전 모드** 모드를 선택합니다.

- ▶ 프리셋 관리를 엽니다.
- ▶ 프리셋 테이블을 검토합니다.

> 공구 테이블은 측정 단위가 자동으로 조정되지 않는 또 하나의 테이블입니다.
>
> **추가 정보:** "INCH 기반 공구 테이블 생성 및 활성화", 페이지 136

테이블에 프리셋 저장

기계 설명서를 참조하십시오.
기계 제작업체는 개별 축의 프리셋을 비활성화할 수 있습니다.
기계 제작업체는 프리셋 테이블에 대해 다른 경로를 정의할 수 있습니다.

프리셋 테이블의 이름은 **PRESET.PR**로 지정되며 기본적으로 **TNC:\table** 디렉터리에 저장됩니다.

PRESET.PR은 **수동 운전 모드** 및 **핸드휠 모드** 모드에서 **데이텀 변경** 소프트 키를 누른 후에만 편집할 수 있습니다.
프로그래밍 모드에서 **PRESET.PR** 프리셋 테이블을 열 수 있지만 편집할 수는 없습니다.

프리셋 및 기본 회전을 프리셋 테이블에 저장하는 방법에는 여러 가지가 있습니다.

- 수동 입력
- **수동 운전 모드** 및 **핸드휠 모드** 모드에서 터치 프로브 사이클 사용
- 자동 모드에서 터치 프로브 사이클 400 ~ 402 및 410 ~ 419 사용
  자세한 내용: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

작동 참고사항:
- 3D ROT 메뉴에서 기본 회전이 **수동 운전** 모드에도 적용되도록 지정할 수 있습니다.
  추가 정보: "수동 틸팅 활성화:", 페이지 240
- 프리셋하는 경우 틸팅축의 위치가 기울어진 상황과 일치해야 합니다.
- 프리셋 중 컨트롤러의 동작은 기계 파라미터 **chkTiltingAxes**(no. 204601)의 설정에 따라 달라집니다.
  추가 정보: "소개", 페이지 204
- **평면 재설정**은 활성 3D ROT를 재설정하지 않습니다.
- 행 0에는 항상 사용자가 축 키나 소프트 키를 통해 가장 최근에 수동으로 설정한 프리셋이 저장됩니다. 수동으로 설정한 프리셋이 활성화되어 있는 경우 상태 표시에 **PR MAN(0)**이 표시됩니다.

프리셋 테이블 복사

프리셋 테이블을 다른 디렉터리에 데이터 백업용으로 복사할 수 있습니다. 쓰기 방지된 행은 복사된 테이블에서도 쓰기 방지됩니다.

복사된 테이블의 행 수를 변경해서는 안 됩니다! 테이블을 다시 활성화하려는 경우 이것은 문제가 될 수 있습니다.

다른 디렉터리에 복사한 프리셋 테이블을 활성화하려면 이를 다시 복사해야 합니다.

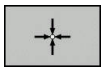
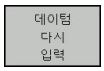
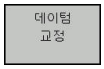
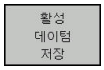
새 프리셋 테이블을 선택하는 경우 프리셋을 다시 활성화해야 합니다.

프리셋 테이블에 수동으로 프리셋 저장

프리셋 테이블에 프리셋을 저장하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **수동 운전 모드**를 선택합니다.
- ▶ 공작물 표면에 닿거나 표면을 긁을 때까지 공구를 천천히 이동하거나, 측정 다이얼을 적절히 배치합니다.
- ▶ **데이텀 관리** 소프트 키를 누릅니다.
- > 프리셋 테이블이 열리고 커서가 활성 프리셋 행으로 위치결정됩니다.
- ▶ **데이텀 변경** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤의 소프트 키 행에 사용 가능한 모든 옵션이 표시됩니다.
- ▶ 프리셋 테이블에서 변경할 라인을 선택합니다(라인 번호는 프리셋 번호임).
- ▶ 필요한 경우 프리셋 테이블에서 변경할 열을 선택합니다.
- ▶ 소프트 키를 사용하여 사용 가능한 입력 옵션 중 하나를 선택합니다.

입력 옵션

소프트 키	기능
	공구(측정 다이얼)의 실제 위치를 새 프리셋으로 직접 전송: 이 기능은 현재 커서가 위치한 축에만 프리셋을 저장합니다.
	공구(측정 다이얼)의 실제 위치에 값 지정: 이 기능은 현재 커서가 위치한 축에만 프리셋을 저장합니다. 팝업 창에 원하는 값을 입력합니다.
	이미 테이블에 저장된 프리셋을 증분 값만큼 전환: 이 기능은 현재 커서가 위치한 축에만 프리셋을 저장합니다. 팝업 창에 원하는 보정값을 올바른 기호와 함께 입력합니다. 인치(inch) 표시가 활성화되어 있는 경우: 해당 값을 인치(inch) 단위로 입력하면 컨트롤 내부에서 입력 값을 밀리미터(mm) 단위로 변환합니다.
	축 관련 역학을 계산하지 않고 새 프리셋을 직접 입력합니다. 이 기능은 기계에 로타리 테이블이 있고 0을 입력하여 데이텀을 로타리 테이블의 중심으로 설정하려는 경우에만 사용합니다. 이 기능은 현재 커서가 위치한 축에만 값을 저장합니다. 팝업 창에 원하는 값을 입력합니다. 인치(inch) 표시가 활성화되어 있는 경우: 해당 값을 인치(inch) 단위로 입력하면 컨트롤 내부에서 입력 값을 밀리미터(mm) 단위로 변환합니다.
	기본 변환/오프셋 뷰를 선택합니다. 표준 **기본 변환** 뷰에는 X, Y 및 Z 열이 표시됩니다. 기계에 따라 SPA, SPB 및 SPC 열이 추가로 표시됩니다. 여기서 컨트롤러가 기본 회전을 저장합니다(Z 공구축의 경우 TNC가 SPC 열을 사용함). **오프셋** 뷰에는 프리셋에 대한 보정값이 표시됩니다.
	테이블의 선택 가능한 라인에 현재 활성화된 프리셋 쓰기: 이 기능은 모든 축의 프리셋을 저장한 후 테이블에서 해당 행을 자동으로 활성화합니다. 인치(inch) 표시가 활성화되어 있는 경우: 해당 값을 인치(inch) 단위로 입력하면 컨트롤 내부에서 입력 값을 밀리미터(mm) 단위로 변환합니다.

프리셋 테이블 편집

소프트 키	테이블 모드의 편집 기능
시작	테이블 시작 선택
종료	테이블 끝 선택
페이지	테이블에서 이전 페이지 선택
페이지	테이블에서 다음 페이지 선택
데이텀 변경	프리셋 입력에 대한 기능 선택
기본 변환 오프셋	기본 변환 또는 축 보정 값을 보여 주도록 선택
데이텀 활성화	프리셋 테이블에서 선택한 라인의 프리셋 활성화
마지막열에 N 라인 추가	테이블의 끝에 몇 줄 추가
복사 영역	현재 강조 표시된 필드 복사
붙여넣기 영역	복사한 필드 삽입
새로 지정 선	선택한 라인 재설정: 모든 열에 -이 삽입됩니다.
삽입 선	단일 행을 테이블의 마지막 행으로 삽입
삭제 선	테이블에서 마지막 라인 삭제

프리셋 덮어쓰기 방지

LOCKED 열을 사용하여 프리셋 테이블의 행을 덮어쓰지 못하도록 보호할 수 있습니다. 쓰기 방지된 행은 프리셋 테이블에서 색상으로 강조 표시됩니다.

쓰기 방지된 행을 수동 터치 프로브 사이클로 덮어 덮어쓰려면 **확인** 키로 승인하고, 암호 보호가 있는 경우 암호를 입력합니다.

알림

주의: 데이터가 손실될 수 있습니다!

잠금/ 잠금 해제 암호 기능으로 잠긴 행은 선택된 암호를 사용해야만 잠금 해제할 수 있습니다. 잊어버린 암호는 재설정할 수 없습니다. 즉, 잠긴 행이 영구적으로 잠기게 됩니다. 따라서 프리셋 테이블을 더 이상 사용할 수 없습니다.

- ▶ 대체 기능 **잠금/ 잠금 해제**가 더 바람직합니다.**잠금/ 잠금 해제**
- ▶ 암호를 메모해 두십시오.

프리셋의 덮어쓰기를 방지하려면 다음을 수행하십시오.

▶ **데이텀 변경** 소프트 키를 누릅니다.

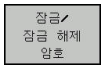
▶ **잠김** 열을 선택합니다.

▶ **편집 현재 필드** 소프트 키를 누릅니다.

암호를 사용하지 않고 프리셋을 보호하는 방법:

▶ **잠금/ 잠금 해제** 소프트 키를 누릅니다.
> 컨트롤러가 **잠김** 열에 **L**을 기록합니다.

암호를 사용하여 프리셋을 보호합니다.



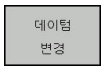
▶ **잠금/ 잠금 해제 암호** 소프트 키를 누릅니다.

▶ 팝업 창에 암호를 입력합니다.

▶ **확인** 소프트 키 또는 **ENT** 키로 입력을 승인합니다.
> 컨트롤러가 **잠김** 열에 **###**를 기록합니다.

쓰기 방지 취소

이전에 쓰기 금지를 설정한 열을 편집하려면 다음을 수행하십시오.

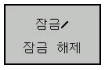


▶ **데이텀 변경** 소프트 키를 누릅니다.

▶ **잠김** 열을 선택합니다.

▶ **편집 현재 필드** 소프트 키를 누릅니다.

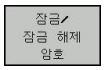
암호 없이 프리셋 보호:



▶ **잠금/ 잠금 해제** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러에서 쓰기 방지를 취소합니다.

암호로 프리셋 보호:



▶ **잠금/ 잠금 해제 암호** 소프트 키를 누릅니다.

▶ 팝업 창에 암호를 입력합니다.

▶ **확인** 소프트 키 또는 **ENT** 키로 입력을 승인합니다.

> 컨트롤러에서 쓰기 방지를 취소합니다.

프리셋 활성화

수동 운전 모드에서 프리셋을 활성화합니다.

알림

주의: 상당한 재산 피해!

프리셋 테이블의 정의되지 않은 필드는 값 **0**을 사용하여 정의된 필드와 다르게 동작합니다. 값 **0**을 사용하여 정의된 필드는 활성화될 때 이전 값을 덮어쓰는 반면에, 정의되지 않은 필드는 이전 값이 유지됩니다.

- ▶ 프리셋을 활성화하기 전에 모든 열이 값을 포함하는지 확인합니다.

작동 참고사항:

- 프리셋 테이블의 프리셋을 활성화하면 활성 데이텀 전환, 좌우 대칭, 회전 또는 배율이 재설정됩니다.
- 한편 **경사진 작업평면** 기능(사이클 **19** 또는 **PLANE**)은 활성 상태로 유지됩니다.

- ▶ **수동 운전 모드**를 선택합니다.
- ▶ **데이텀 관리** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 활성화할 프리셋 번호를 선택합니다
- ▶ 또는 **GOTO** 키를 사용하여 활성화할 프리셋 번호를 선택합니다.
- ▶ **ENT** 키를 눌러 승인합니다.
- ▶ **데이텀 활성화** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 프리셋 활성화를 승인합니다
- > 컨트롤러에서 표시와 기본 회전을 설정합니다.
- ▶ 프리셋 테이블을 종료합니다.

NC 프로그램의 프리셋 활성화

프로그램 실행 중에 프리셋 테이블의 프리셋을 활성화하려면 사이클 247을 사용합니다. 사이클 247에서는 활성화할 데이텀의 번호를 정의합니다.

추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

5.6 3차원 터치 프로브 없이 프리셋

참고

프리셋할 때 컨트롤 디스플레이를 기존 공작물 위치의 좌표로 설정합니다.

i	3D 터치 프로브에서 모든 수동 프로브 기능을 사용할 수 있습니다. **추가 정보:** "3D 터치 프로브를 사용하여 데이텀 설정", 페이지 228

⚙	기계 설명서를 참조하십시오. 기계 제작업체는 개별 축의 프리셋을 비활성화할 수 있습니다.

준비

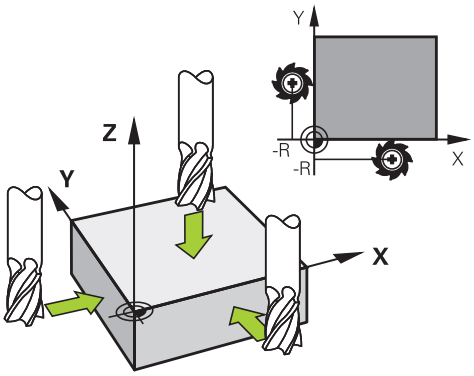
- 공작물을 클램핑하고 정렬합니다.
- 기존 반경의 제로 공구를 스핀들에 삽입합니다.
- 컨트롤이 실제 위치가 표시되는지 확인합니다.

엔드밀로 프리셋

▶ **수동 운전 모드** 모드를 선택합니다.

X+ Y+ Z−

▶ 공작물 표면에 닿거나 표면을 긁을 때까지 공구를 천천히 이동합니다.



축에서 프리셋 설정:

Z

▶ 축 선택

> 컨트롤이 **PRESETTING Z=** 대화 창을 엽니다

지정 기준점

▶ 다른 방법: **지정 기준점** 소프트 키를 누릅니다.

▶ 소프트 키로 축을 선택합니다

0

ENT

▶ 스핀들축의 제로 공구: 표시를 기존의 공작물 위치(예: 0)로 설정하거나, 심의 두께 d를 입력합니다. 공구축: 공구 반경 고려

나머지 축에 대해 위의 절차를 반복합니다.

공구축에서 공구가 이미 설정된 경우, 공구축의 표시를 공구 길이 L로 설정하거나 합 Z=L+d를 입력합니다.

작동 참고사항:

- 프리셋 테이블의 행 0에 축 키와 함께 프리셋 설정이 자동으로 저장됩니다.
- 기계 제작업체가 축을 잠근 경우 해당 축에 프리셋을 설정할 수 없습니다. 그러면 해당 축에 대한 소프트 키가 보이지 않습니다.
- 프리셋 중 컨트롤러의 동작은 기계 파라미터 **chkTiltingAxes**(no. 204601)의 설정에 따라 달라집니다.
  추가 정보: "소개", 페이지 204

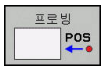
기계식 프로브 또는 측정 다이얼과 함께 터치 프로브 기능 사용

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 터치하여 사용할 수 있습니다.

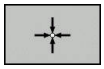
추가 정보: "3차원 터치 프로브 사용", 페이지 204

이 경우 프로빙 중에 3D 터치 프로브에서 자동으로 전자식 신호가 생성되는 것이 아니라 키를 눌러 **프로빙 위치**를 캡처하는 신호를 수동으로 트리거할 수 있습니다.

다음과 같이 진행합니다.



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



- ▶ 위치 캡처 방법: **실제 위치 캡처** 소프트 키를 누릅니다
- > 컨트롤이 현재 위치를 저장합니다.
- ▶ 기계식 프로브를 컨트롤로 캡처할 다음 위치로 이동합니다.

- ▶ 위치 캡처 방법: **실제 위치 캡처** 소프트 키를 누릅니다
- > 컨트롤이 현재 위치를 저장합니다.
- ▶ 필요한 경우 추가 위치로 이동하고 이전 설명에 따라 캡처합니다.
- ▶ **데이텀**: 메뉴 창에서 새 프리셋의 좌표를 입력하고 **지정 기준점** 소프트 키를 눌러 승인하거나 테이블에 값을 기록합니다.
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기", 페이지 212
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기", 페이지 213
- ▶ 프로빙 기능 종료: **END** 키를 누릅니다.

> 잠긴 축에 프리셋 설정을 시도하면 기계 제작업체가 정의한 내용에 따라 컨트롤이 경고 또는 오류 메시지를 표시합니다.

5.7 3차원 터치 프로브 사용

소개

프리셋 중 컨트롤의 동작은 기계 파라미터 **chkTiltingAxes** (No. 204601)의 설정에 따라 달라집니다.

- **chkTiltingAxes: NoCheck** 컨트롤러에서는 회전축의 현재 좌표(실제 위치)와 사용자가 정의한 틸트 각도가 일치하는지를 확인하지 않습니다.
- **chkTiltingAxes: CheckIfTilted** 컨트롤러는 작업 평면 기울이기 기능이 활성화된 상태에서 X, Y 및 Z축 프리셋 중에 회전축의 현재 좌표가 사용자가 정의한 기울기 각과 일치하는지 여부를 확인합니다(3D ROT 메뉴). 위치가 일치하지 않으면 컨트롤러에 **작업면이 일관되지 않음** 메뉴가 열립니다.
- **chkTiltingAxes: CheckAlways** 컨트롤러는 활성 틸팅된 작업 평면을 사용하여 X, Y 및 Z축 프리셋 설정하는 동안 회전축의 현재 좌표가 일치하는지 여부를 확인합니다. 위치가 일치하지 않으면 컨트롤러에 **작업면이 일관되지 않음** 메뉴가 열립니다.

작동 참고사항:

- 확인 기능이 꺼진 경우, **PL** 및 **ROT** 프로빙 기능은 0과 같은 회전축 위치를 계산에 사용합니다.
- 항상 3개의 주축에 모두 프리셋을 설정하십시오. 그러면 프리셋이 명확하고 올바르게 정의됩니다. 이렇게 하면 축의 틸팅을 초래하는 예상 편차도 고려합니다.
- 프리셋에 3차원 터치 프로브를 사용하지 않고 위치가 일치하지 않으면 오류 메시지가 표시됩니다.

머신 파라미터가 설정되지 않은 경우 컨트롤러는 **chkTiltingAxes: CheckAlways**가 설정된 것처럼 검사합니다.

틸팅된 축에서의 동작

위치가 일치하지 않으면 컨트롤러에 **작업면이 일관되지 않음** 메뉴가 열립니다.

소프트 키	기능
채택 3D 회전 상태	3D ROT 메뉴에서 컨트롤러가 **수동 운전 3D ROT**를 **활성**으로 설정합니다. 리니어 축이 틸팅된 작업 평면에서 이동합니다. **수동 운전 3D ROT**는 **비활성화**로 설정할 때까지 활성 상태로 유지됩니다.
무시 3D 회전 상태	컨트롤러는 틸팅된 작업면을 무시합니다. 정의된 프리셋은 이 틸팅된 상태에만 적용됩니다.
회전 축 정렬	컨트롤러가 3-D ROT 메뉴에 지정된 회전축 ax를 위치결정하고 **수동 운전 3D ROT**를 **활성**으로 설정합니다. **수동 운전 3D ROT**는 **비활성화**로 설정할 때까지 활성 상태로 유지됩니다.

회전축 정렬

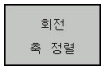
알림

충돌 주의!

컨트롤러는 회전축을 정렬하기 전에 충돌 테스트를 실행하지 않습니다. 사전 위치결정 이동이 없으면 충돌의 위험이 있습니다.

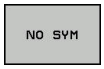
- 정렬하기 전에 안전한 위치로 이동하십시오.

회전축을 정렬하려면 다음을 수행하십시오.



- **회전 축 정렬** 소프트 키를 누릅니다.

- 필요한 경우 이송 속도를 정의합니다.



- 필요한 경우 틸팅 지정
  - **NO SYM**
  - **SYM +**
  - **SYM -**

- 위치결정 동작을 선택합니다.

- **NC start** 키를 누릅니다.
> 축들이 정렬됩니다. 이를 위해 틸트 작업 평면 기능이 활성화됩니다.

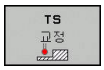
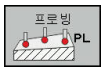
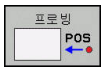
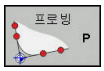
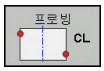
> 틸팅은 **수동 운전 3D ROT**를 **활성**으로 설정한 경우에만 선택할 수 있습니다.
>
> **추가 정보:** 사용 설명서 대화식 프로그래밍

개요

수동 운전 모드에서 다음 터치 프로브 사이클을 사용할 수 있습니다.

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 3D 터치 프로브를 사용하려면 공작기계 제작업체가 컨트롤러에서 관련 준비 작업을 명시적으로 수행해야 합니다.

> 하이덴하인 터치 프로브가 사용되는 경우, 프로빙 사이클의 기능에 대한 보증만 제공됩니다.

소프트 키	기능	페이지
	3D 터치 프로브 교정	214
	평면 프로빙으로 3D 기본 회전 측정	224
	라인을 사용하여 기본 회전 측정	221
	임의 축에서 프리셋 설정	229
	모서리를 프리셋으로 설정	230
	원 중심을 프리셋으로 설정	231
	중심선을 프리셋으로 설정	234
	터치 프로브 시스템 데이터 관리	사이클 프로그래밍 사용 설명서 참조

작동 참고사항:

- 터치 프로브 기능이 **전역 프로그램 설정**을 일시적으로 비활성화합니다.
- 선삭 모드에서는 **프로브 모서리** 및 **프로브 평면** 사이클을 제외한 모든 수동 터치 프로브 사이클을 사용할 수 있습니다. 선삭 모드에서는 X축의 측정된 값이 직경 값과 같습니다.
- 선삭 모드에서 터치 프로브를 사용하려면 선삭 모드에서 터치 프로브를 별도로 교정해야 합니다. 로터리 스핀들의 공장 기본 설정은 밀링 모드 및 선삭 모드 간에 다를 수 있으므로 어떠한 중심 오프셋도 없이 터치 프로브를 교정해야 합니다. 인덱싱 공구와 같이 터치 프로브 용도로 추가 공구 데이터를 작성할 수 있습니다.
- 터치 프로브를 프로그래밍된 프로브 방향으로 설정하는 기능이 활성화된 경우 가드 도어가 열려 있으면 스핀들 회전이 제한됩니다. 경우에 따라 스핀들 회전의 방향이 바뀌며 위치결정이 최단 경로를 따르지 않는 경우가 생깁니다.

추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

디스플레이 탑재 핸드휠로 이송 동작

디스플레이 탑재 핸드휠로 수동 터치 프로브 사이클 중에 컨트롤을 핸드휠로 전송할 수 있습니다.

다음을 수행합니다.

- ▶ 수동 터치 프로브 사이클 시작
- ▶ 터치 프로브를 첫 번째 터치점 근처에 위치결정합니다.
- ▶ 첫 번째 터치포인트를 프로빙합니다.
- ▶ 핸드휠을 활성화합니다.
- > 컨트롤러에 **핸드휠 사용** 팝업 창이 표시됩니다.
- ▶ 터치 프로브를 두 번째 터치점 근처에 위치결정합니다.
- ▶ 핸드휠을 비활성화합니다.
- > 팝업 창이 닫힙니다.
- ▶ 두 번째 터치포인트를 프로빙합니다.
- ▶ 필요한 경우 프리셋을 설정합니다
- ▶ 프로빙 기능을 종료합니다.

핸드휠이 활성화된 경우 터치 프로브 사이클을 시작할 수 없습니다.

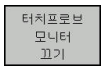
터치 프로브 모니터링 사용 안 함

터치 프로브 모니터링 사용 안 함

컨트롤러가 터치 프로브에서 안정된 신호를 수신하지 못하면 **터치프로브 모니터 끄기** 소프트 키가 표시됩니다.

터치 프로브 모니터링을 비활성화하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **수동 운전 모드**를 선택합니다.



- ▶ **터치프로브 모니터 끄기** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 터치 프로브 모니터링을 30 초 동안 비활성화합니다.
- ▶ 필요한 경우 컨트롤러가 안정된 신호를 수신할 때까지 터치 프로브를 이동합니다.

터치 프로브 모니터링이 꺼져 있는 경우, 컨트롤러가 오류 메시지를 표시합니다. **터치 프로브 모니터가 30초 동안 비활성화됩니다**. 이 오류 메시지는 30초 후 자동으로 지워집니다.

> 터치 프로브가 30초 이내에 안정된 신호를 보내면 터치 프로브 모니터링이 자동으로 다시 활성화되고 오류 메시지가 지워집니다.

알림

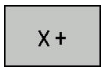
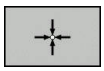
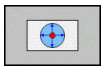
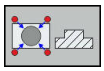
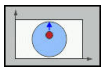
충돌 주의!

터치 프로브 모니터링이 비활성화되어 있는 동안 컨트롤러가 충돌 검사를 수행하지 않습니다. 따라서 터치 프로브를 안전하게 위치결정할 수 있는지 확인해야 합니다. 이송 방향을 잘못 선택하면 충돌 위험이 있습니다.

- ▶ **수동 운전 모드**에서 축을 조심스럽게 이동합니다.

터치 프로브 사이클의 기능

프로빙 방향 또는 프로빙 루틴을 선택하는 데 사용되는 소프트 키는 수동 터치 프로브 사이클에 표시됩니다. 표시되는 소프트 키는 다음과 같이 각 사이클에 따라 달라질 수 있습니다.

소프트 키	기능
	프로빙 방향 선택
	실제 위치 캡처
	자동으로 홀 프로빙(원형 내부)
	자동으로 스터드 프로빙(원형 외부)
	모델 원을 프로빙합니다(여러 요소의 중심점).
	홀, 보스 및 모델 원의 프로빙을 위한 축방 프로빙 방향을 선택합니다.

홀, 보스 및 모델 원의 자동 프로빙 루틴

알림

충돌 주의!

컨트롤은 스타일러스와의 자동 충돌 확인을 수행하지 않습니다. 자동 프로빙 절차 중에 터치 프로브는 자동으로 프로빙 위치로 위치결정됩니다. 사전 위치결정이 올바르지 않았거나 장애물을 무시한 경우 충돌의 위험이 있습니다.

- ▶ 적합한 사전 위치결정을 프로그래밍합니다.
- ▶ 장애물을 고려하려면 안전 거리를 사용합니다.

홀, 스터드 또는 패턴 원을 자동으로 프로빙하는 프로빙 루틴을 사용하는 경우 필수 입력 필드를 포함하는 양식이 열립니다.

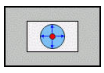
보스 측정 및 홀 측정 폼의 입력 필드

입력 필드	기능
스터드 직경? 또는 **홀 직경**	프로브 접점 직경(홀의 경우 옵션)
안전 거리?	평면에서 프로브 접점까지의 거리
증분 안전 높이?	스핀들 축 방향에서 터치 프로브의 위치결정(현재 위치에서 시작)
시작 각도?	첫 번째 프로빙 작업의 각도(0° = 기본 축 양의 방향, 즉 스핀들축 Z의 경우 X +). 다른 모든 프로브 각도를 터치점 수로 결정합니다.
터치점 수?	프로빙 작업 번호(3 - 8)
호길이?	완전한 원(360°) 또는 원호(호 길이 <360°) 프로빙

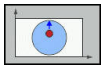
자동 프로빙 루틴:

- ▶ 터치 프로브 사전 위치결정

- ▶ 프로빙 기능 선택: **CC 프로빙** 소프트 키를 누릅니다.



- ▶ 홀이 자동으로 프로빙됩니다. **HOLE[홀]** 소프트 키를 누릅니다.



- ▶ 축방 프로빙 방향을 선택합니다.

- ▶ 프로빙 기능을 시작합니다. **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 모든 사전 위치결정 및 프로빙 프로세스가 자동으로 수행됩니다.

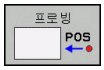
터치 프로브 테이블에 정의된 이송 속도 **FMAX**로 위치에 접근합니다. 실제 프로빙 작업에는 정의된 프로빙 이송 속도 **F**가 사용됩니다.

작동 및 프로그래밍 참고사항:
- 자동 프로빙 루틴을 시작하기 전에 첫 번째 터치점 근처에 터치 프로브를 사전 위치결정해야 합니다. 프로빙 방향과 반대로 대략 안전 거리만큼 터치 프로브를 보정합니다. 안전 거리는 터치 프로브 테이블 및 입력 폼의 값의 합계에서 도출됩니다.
- 직경이 큰 내부 원의 경우 이송 속도 **FMAX**로 원호에서 터치 프로브를 위치결정할 수도 있습니다. 그러려면 입력 폼에 구멍 직경 및 사전 위치결정에 필요한 안전 거리를 입력해야 합니다. 벽과의 안전 거리만큼 보정된 위치에서 구멍 내부에 터치 프로브를 위치결정합니다. 사전 위치결정에 첫 번째 프로빙 프로세스의 시작 각도를 고려합니다. 예를 들어 시작 각도 0°에서 컨트롤은 먼저 기준축의 양의 방향으로 프로빙합니다.

프로빙 사이클 선택

▶ **수동 운전 모드** 또는 **핸드휠 모드** 모드를 선택합니다.

▶ 프로빙 기능 선택: **터치 프로브** 소프트 키를 누릅니다.



▶ 적절한 소프트 키, 예를 들어 **PROBING POS**를 눌러 터치 프로브 사이클을 선택합니다

> 컨트롤에 연결 메뉴가 표시됩니다.

작동 참고사항:
- 수동 프로빙 기능을 선택하면 필요한 모든 데이터를 표시하는 폼이 열립니다. 폼의 내용은 각 기능에 따라 달라질 수 있습니다.
- 일부 필드에 값을 입력할 수도 있습니다. 화살표 키를 사용하여 원하는 입력 필드로 전환합니다. 편집 가능한 필드로만 커서를 옮길 수 있습니다. 편집할 수 없는 필드는 회색으로 표시됩니다.

터치 프로브 사이클에서 측정된 값 기록

기계 설명서를 참조하십시오.

이 기능을 사용하려면 기계 제작업체가 컨트롤에서 관련 준비 작업을 수행해야 합니다.

해당 터치 프로브 사이클을 실행한 후 컨트롤이 측정된 값을 TCHPRMAN.html 파일에 기록합니다.

기계 파라미터 **FN16DefaultPath**(no. 102202)에서 경로를 정의하지 않은 경우 TCHPRMAN.html 파일은 **TNC:** 주 디렉터리에 저장됩니다.

작동 참고사항:
- 여러 터치 프로브 사이클을 차례로 실행하면 측정된 값이 서로의 아래에 저장됩니다.

터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기

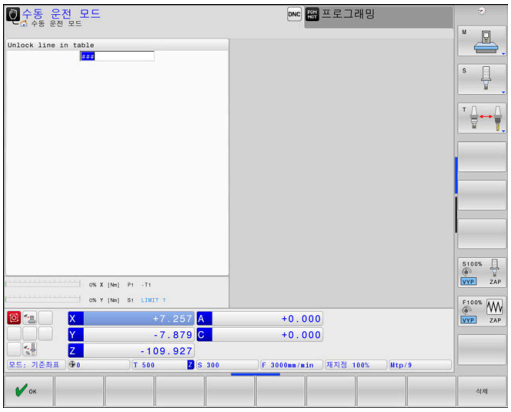
> 측정된 값을 공작물 좌표계로 저장하려는 경우에는 **입력 기준점 목록** 기능을 사용합니다. 측정된 값을 기본 좌표계로 저장하려는 경우에는 **데이텀 테이블 항목** 기능을 사용합니다.
>
> **추가 정보:** "터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기", 페이지 213

입력 기준점 목록 소프트 키를 사용하면 터치 프로브 사이클 중에 측정한 값을 데이텀 테이블에 쓸 수 있습니다.

- ▶ 원하는 프로브 기능을 선택합니다.
- ▶ 실행 중인 터치 프로브 사이클에 따라 지정 입력란에 원하는 데이텀 좌표를 입력합니다.
- ▶ 데이텀 번호를 **테이블내의 번호?** 입력 필드에 입력합니다.
- ▶ **입력 기준점 목록** 소프트 키를 누릅니다.
- > 그러면 데이텀이 지정된 데이텀 테이블에 입력된 번호로 저장됩니다.

터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기

> 측정된 값을 기본 좌표계로 저장하려는 경우에는 **데이텀 테이블 항목** 기능을 사용합니다. 측정된 값을 공작물 좌표계로 저장하려는 경우에는 **입력 기준점 목록** 기능을 사용합니다.
>
> **추가 정보:** "터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기", 페이지 212



데이텀 테이블 항목 소프트 키를 사용하면 임의의 터치 프로브 사이클 중에 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓸 수 있습니다. 그러면 측정된 값이 기계 좌표계(기준 좌표)를 기준으로 저장됩니다. 프리셋 테이블의 이름은 PRESET.PR로 지정되며 TNC: \ table 디렉터리에 저장됩니다.

- ▶ 원하는 프로브 기능을 선택합니다.
- ▶ 실행 중인 터치 프로브 사이클에 따라 지정 입력란에 원하는 프리셋 좌표를 입력합니다.
- ▶ 프리셋 번호를 **테이블내의 번호?** 입력 필드에 입력합니다.
- ▶ **데이텀 테이블 항목** 소프트 키를 누릅니다.
- > **활성 프리셋 덮어쓰기?** 메뉴가 열립니다.
- ▶ **OVERWRITE PRESET** 소프트 키를 누릅니다.
- > 그러면 프리셋 테이블의 프리셋이 입력된 번호로 저장됩니다.
  - 프리셋 번호가 존재하지 않는 경우: 라인은 **CREATE LINE** 소프트 키를 누를 때까지(Create line in table?) 저장되지 않습니다.
  - 프리셋 번호가 보호된 경우: **ENTRY IN LOCKED LINE** 소프트 키를 눌러 활성 프리셋을 덮어씁니다.
  - 프리셋 번호가 암호로 보호된 경우: **ENTRY IN LOCKED LINE** 소프트 키를 입력하고 암호를 입력하여 활성 프리셋을 덮어씁니다.

> 테이블 행이 비활성화되어 쓸 수 없는 경우 컨트롤에서 알림 메시지가 표시됩니다. 프로빙 기능 자체는 중단되지 않습니다.

5.8 3D 터치 프로브 교정

소개

3D 터치 프로브의 실제 트리거 점을 정밀하게 지정하려면 먼저 터치 프로브를 교정해야 합니다. 그렇지 않으면 정확한 측정 결과가 제공되지 않습니다.

작동 참고사항:

- 다음과 같은 경우에 항상 터치 프로브를 다시 교정하십시오.
  - 초기 구성
  - 손상된 스타일러스
  - 스타일러스 교체
  - 프로브 이송 속도 변경
  - 불규칙성이 발생한 경우(예: 기계 가열 시)
  - 활성 공구축 변경
- 교정 후 **확인** 소프트 키를 누르면 활성 터치 프로브에 교정 값이 적용됩니다. 업데이트된 공구 데이터가 즉시 적용되며 공구를 다시 검색할 필요는 없습니다.

교정 중에 컨트롤은 스타일러스의 유효 길이와 볼 팁의 유효 반경을 찾습니다. 3D 터치 프로브를 교정하려면 높이 및 반경을 알고 있는 보스 또는 링 게이지를 기계 테이블에 고정합니다.

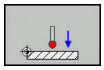
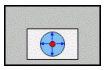
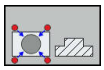
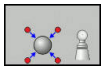
컨트롤은 길이 및 반경을 교정하는 교정 사이클을 제공합니다.

▶ **터치 프로브** 소프트 키를 누릅니다.

▶ 캘리브레이션 사이클 표시: **TS 캘리브레이션**을 누릅니다.**TS 교정**

▶ 교정 사이클을 선택합니다

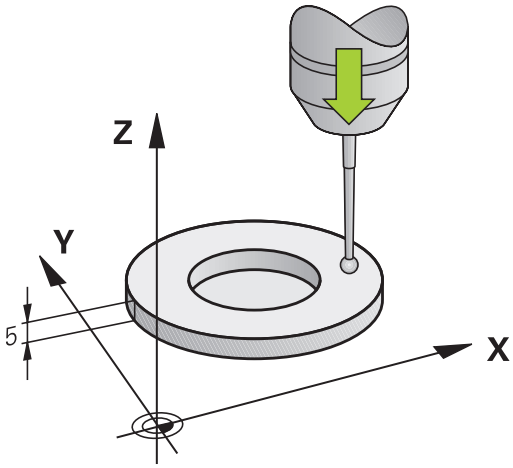
TNC 교정 사이클

소프트 키	기능	페이지
	길이 교정	215
	교정 링을 사용하여 반경 및 중앙 보정량 측정	216
	보스 또는 교정 핀을 사용하여 반경 및 중앙 보정량 측정	216
	교정 구체를 사용하여 반경 및 중앙 보정량 측정 3D 교정(옵션 92)	216

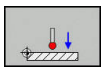
유효 길이 교정

하이덴하인 터치 프로브가 사용되는 경우, 프로빙 사이클의 기능에 대한 보증만 제공됩니다.

터치 프로브의 유효 길이는 항상 공구 기준점을 기준으로 합니다. 공구 기준점은 흔히 스핀들 노즈(및 스핀들의 면)에 있습니다. 기계 제작 업체가 공구 기준점을 다른 지점에 둘 수도 있습니다.



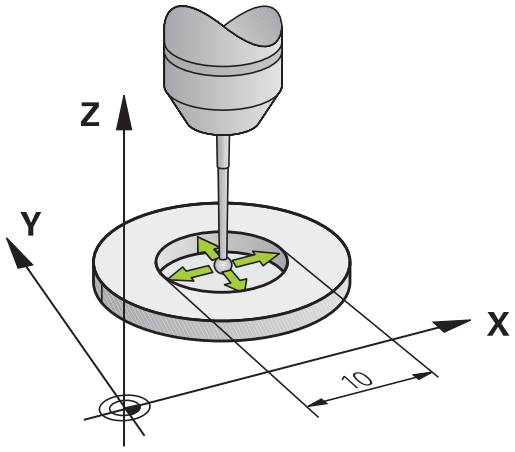
- 스핀들축에서 공작 기계 테이블의 Z가 0이 되도록 프리셋을 설정합니다.



- 터치 프로브 길이의 교정 기능 선택: **CAL.**을 누릅니다.**L**을 누릅니다.
  - > 컨트롤에서 현재 교정 데이터가 표시됩니다.
- **길이 데이텀?**: 메뉴 창에 링 게이지의 높이를 입력합니다.
- 터치 프로브를 링 게이지 바로 위로 이동합니다.
- 이송 방향을 변경하려면(필요한 경우) 소프트 키나 화살표 키를 누릅니다.
- 프로브 표면: **NC 시작** 키를 누르십시오.
- 결과를 확인합니다.
- 값을 적용하려면 **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- 캘리브레이션 기능을 종료하려면 **삭제** 소프트 키를 누릅니다.
  - > 컨트롤이 교정 프로세스를 TCHPRMAN.html 파일에 저장합니다.

유효 반경 교정 및 중심 오정렬 보정

> 하이덴하인 터치 프로브가 사용되는 경우, 프로빙 사이클의 기능에 대한 보증만 제공됩니다.



볼 팁 반경을 교정하는 경우 자동 프로빙 루틴이 실행됩니다. 첫 번째 실행에서 컨트롤이 교정 링 또는 스터드의 중간점을 찾고(대략적인 측정) 중심에서 터치 프로브를 위치결정합니다. 그런 다음 실제 교정 프로세스(정밀 측정)에서 볼 팁의 반경을 확인합니다. 터치 프로브에서 반대 방향의 프로빙을 허용하면 다른 사이클 중에 중심 보정량이 결정됩니다.

터치 프로브의 방향 조정 여부 또는 방법의 속성은 하이덴하인 터치 프로브에 사전 정의되어 있습니다. 다른 터치 프로브는 기계 제작 업체에서 구성합니다.

터치 프로브를 삽입한 후 대개 스핀들축과 정확히 정렬되도록 조정해야 합니다. 교정 기능은 반대 방향을 프로빙하여(180°로 회전) 터치 프로브 축과 스핀들 축 사이의 보정량을 결정할 수 있고 필요한 보정을 계산하고 구현할 수 있습니다.

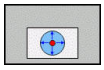
> 중앙 보정량은 적합한 터치 프로브에서만 결정됩니다.
> 개체 외부를 사용하여 교정하려는 경우 교정 구체 또는 교정 핀 중앙 위에 터치 프로브를 사전 위치결정해야 합니다. 충돌 없이 터치점에 접근할 수 있는지 확인하십시오.

교정 루틴은 다음과 같은 터치 프로브 방향 조정 방법에 따라 달라질 수 있습니다.

- 방향 조정이 불가능하거나 한 방향에서만 가능: 대략적인 측정과 상세한 측정을 한 번씩 실행하여 유효한 볼 팁 반경(tool.t의 R 열)을 확인합니다.
- 두 방향에서 방향 조정 가능(예: 하이덴하인 터치 프로브(케이블 연결)): 대략적인 측정과 상세한 측정을 한 번씩 실행하고 180°로 터치 프로브를 회전한 후 다른 프로빙 루틴을 실행합니다. 반경 외에도 반대 방향에서 프로빙하여 중심 오프셋(tchprobe.tp의 CAL_OF)을 결정합니다.
- 임의로 방향 조정 가능(예: 하이덴하인 터치 프로브(적외선 전송 포함)): 대략적인 측정과 상세한 측정을 한 번씩 실행하고 터치 프로브를 180° 회전한 후 다른 프로빙 루틴을 실행합니다. 반경 외에도 반대 방향에서 프로빙하여 중심 오프셋(tchprobe.tp의 CAL_OF)을 결정합니다.

교정 링으로 교정

다음을 수행하여 교정 링으로 수동 교정 진행:

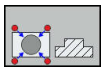


- ▶ **수동 운전 모드**에서 볼 끝을 링 게이지의 보어 안에 위치결정합니다.
- ▶ 교정 기능 선택: **CAL. R** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에서 현재 교정 데이터가 표시됩니다.
- ▶ 링 게이지 직경을 입력합니다.
- ▶ 시작각을 입력합니다.
- ▶ 터치점 수를 입력합니다.
- ▶ 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 3D 터치 프로브는 자동 프로빙 루틴에서 모든 필수 터치점을 프로빙하고, 유효 볼 팁 반경을 계산합니다. 반대 방향의 프로빙이 가능하면 중심 오프셋을 계산합니다.
- ▶ 결과를 확인합니다.
- ▶ 값을 적용하려면 **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 캘리브레이션 기능을 종료하려면 **종료** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 교정 프로세스를 TCHPRMAN.html 파일에 저장합니다.

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 볼 끝 중심의 오정렬을 확인하려면 기계 제작 업체에서 특수하게 준비한 컨트롤이 있어야 합니다.

스터드 또는 교정 핀으로 수동 교정

다음을 수행하여 보스 또는 교정 핀으로 수동 교정합니다.

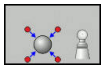


- ▶ **수동 운전 모드**에서 볼 끝을 캘리브레이션 핀 중심 위에 위치결정합니다.
- ▶ 교정 기능 선택: **CAL. R** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 보스의 외경을 입력합니다.
- ▶ 안전 거리를 입력합니다.
- ▶ 시작각을 입력합니다.
- ▶ 터치점 수를 입력합니다.
- ▶ 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 3D 터치 프로브는 자동 프로빙 루틴에서 모든 필수 터치점을 프로빙하고, 유효 볼 팁 반경을 계산합니다. 반대 방향의 프로빙이 가능하면 중심 오프셋을 계산합니다.
- ▶ 결과를 확인합니다.
- ▶ 값을 적용하려면 **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 캘리브레이션 기능을 종료하려면 **종료** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 교정 프로세스를 TCHPRMAN.html 파일에 저장합니다.

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 볼 끝 중심의 오정렬을 확인하려면 기계 제작 업체에서 특수하게 준비한 컨트롤이 있어야 합니다.

교정 구체를 사용하여 교정

다음을 수행하여 교정 구체로 수동 교정을 진행합니다.



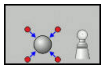
- ▶ **수동 운전 모드**에서 볼 끝을 캘리브레이션 구체 중심 위에 위치결정합니다.
- ▶ 교정 기능 선택: **CAL. R** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 볼의 외경을 입력합니다.
- ▶ 안전 거리를 입력합니다.
- ▶ 시작각을 입력합니다.
- ▶ 터치점 수를 입력합니다.
- ▶ 길이 측정을 선택합니다(해당하는 경우).
- ▶ 필요한 경우 길이 기준을 입력합니다.
- ▶ 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 3D 터치 프로브는 자동 프로빙 루틴에서 모든 필수 터치점을 프로빙하고, 유효 볼 팁 반경을 계산합니다. 반대 방향의 프로빙이 가능하면 중심 오프셋을 계산합니다.
- ▶ 결과를 확인합니다.
- ▶ 값을 적용하려면 **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **종료** 소프트 키를 눌러 캘리브레이션 기능을 종료하거나 3D 캘리브레이션에 대한 프로빙 점 갯수를 입력합니다.
- > 컨트롤이 교정 프로세스를 TCHPRMAN.html 파일에 저장합니다.

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 볼 끝 중심의 오정렬을 확인하려면 기계 제작 업체에서 특수하게 준비한 컨트롤이 있어야 합니다.

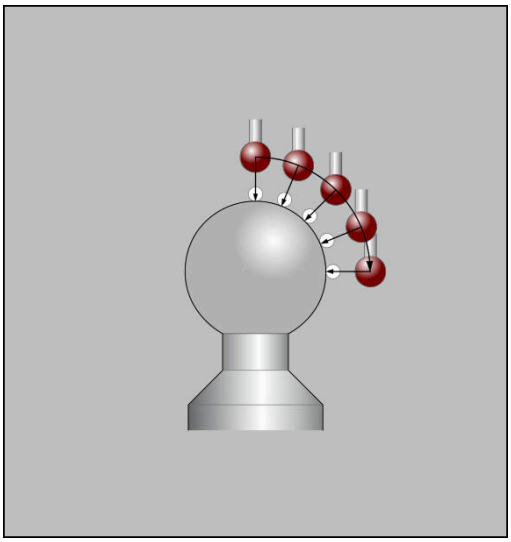
교정 구체를 사용하여 3D 교정(옵션 92)

교정 구체를 사용한 교정 외에도 각도에 따라 컨트롤을 사용하여 터치 프로브를 교정할 수 있습니다. 이를 위해 컨트롤은 교정 구체를 사분면 원에 수직으로 프로빙합니다. 3D 교정 데이터는 프로빙 방향에서 터치 프로브의 편향 동작을 지정합니다.

이를 위해 **3D-ToolComp** 소프트웨어 옵션(옵션 92)이 필요합니다.



- ▶ 교정 구체를 사용하여 교정을 실행합니다.
- ▶ 터치점 수를 입력합니다.
- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 3D 터치 프로브는 자동 프로빙 루틴에서 모든 필요한 터치점을 프로빙합니다.
- ▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 캘리브레이션 기능을 종료하려면 **종료** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤은 편차를 **TNC: \ system \ 3D-ToolComp** 아래에 있는 보정 값 테이블에 저장합니다.

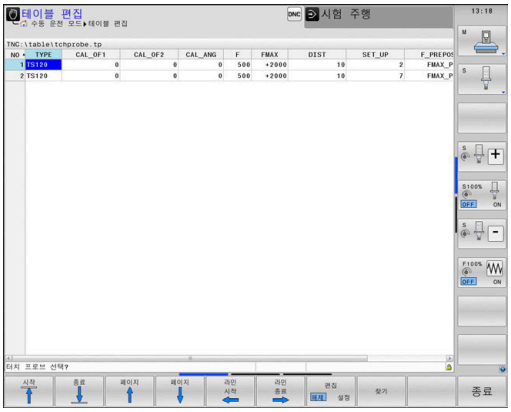


컨트롤이 각 교정된 터치 프로브에 대해 특정 테이블을 생성합니다. 공구 테이블의 **DR2TABLE** 열이 자동으로 이 테이블에 참조됩니다.

교정 값 표시

공구 테이블에 터치 프로브의 유효 길이와 유효 반경이 저장됩니다. 터치 프로브 중심 보정은 터치 프로브 테이블의 **CAL_OF1**(기본축) 및 **CAL_OF2**(보조축) 열에 저장됩니다. **터치 프로브 테이블** 소프트 키를 눌러 화면에 이러한 값을 표시할 수 있습니다.

교정 중에 컨트롤은 교정 값이 저장되는 TCHPRMAN.html 로그 파일을 자동으로 생성합니다.



공구 테이블의 공구 번호와 터치 프로브 테이블의 터치 프로브 번호가 일치하는지 확인합니다. 터치 프로브 사이클을 자동 모드 또는 **수동 운전 모드** 중 어느 모드에서 사용하는지는 상관이 없습니다.

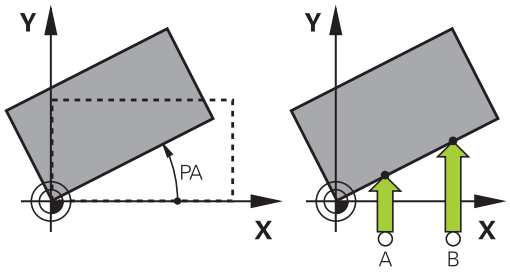
추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

5.9 3D 터치 프로브로 공작물 오정렬 보정

소개

기계 설명서를 참조하십시오.
보정 값(테이블 회전의 각도)으로 공작물 오정렬을 보정할 수 있는지 여부는 기계에 따라 다릅니다.

하이덴하인 터치 프로브가 사용되는 경우, 프로빙 사이클의 기능에 대한 보증만 제공됩니다.



컨트롤은 기본 회전(기본 회전의 각도)을 계산하거나 보정 값(테이블 회전의 각도)에 의해 수학적으로 공작물 오정렬을 보정합니다.

이를 위해 컨트롤은 회전 각도를 작업평면에서 기준축에 맞게 원하는 각도로 설정합니다.

기본 회전: 컨트롤은 측정된 각도를 공구 방향을 중심으로 하는 회전으로 해석하고, 그 값을 프리셋 테이블의 SPA, SPB 또는 SPC 열에 저장합니다.

오프셋: 컨트롤은 측정된 각도를 기계 좌표계의 각 축의 전환으로 해석하며 값을 프리셋 테이블의 A_OFFS, B_OFFS 또는 C_OFFS 열에 저장합니다.

기본 회전 또는 보정 값을 식별하려면 공작물의 옆면 위에 있는 두 점을 프로빙합니다. 두 점을 프로빙하는 순서에 따라 계산된 각도가 달라집니다. 측정된 각도는 첫 번째에서 두 번째 프로빙 지점으로 이동합니다. 또한 홀이나 스터드로 기본 회전 또는 보정 값을 결정할 수도 있습니다.

작동 및 프로그래밍 참고사항:
- 공작물 오정렬을 측정할 때 각도 기준축에 수직한 프로브 방향을 선택합니다.
- 프로그램 실행 중에 기본 회전이 올바르게 계산되도록 첫 번째 위치결정 블록에서 작업면의 두 좌표를 모두 프로그래밍합니다.
- **PLANE** 기능(**PLANE AXIAL** 제외)과 함께 기본 회전을 사용할 수도 있습니다. 이 경우에는 먼저 기본 회전을 활성화한 다음 **PLANE** 기능을 활성화합니다.
- 공작물을 프로빙하지 않고 기본 회전 또는 보정값을 활성화할 수도 있습니다. 이렇게 하려면 해당 입력 필드에 값을 입력하고 **기본 회전 설정** 또는 **테이블 회전 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- 프리셋 중 컨트롤의 동작은 기계 파라미터 **chkTiltingAxes**(No. 204601)의 설정에 따라 달라집니다.
  추가 정보: "소개", 페이지 204

기본 회전 측정

- ▶ **프로브 회전** 소프트 키를 누릅니다.
- > **Probing of rotation** 메뉴가 열립니다.
- ▶ 다음과 같은 입력 필드가 표시됩니다.
  - **기본 회전의 각도**
  - **로터리 테이블의 오프셋**
  - **테이블의 번호?**
- > 현재 기본 회전 또는 보정 값이 입력 필드에 표시됩니다.
- ▶ 터치 프로브를 첫 번째 터치점 근처에 위치결정합니다.
- ▶ 소프트 키로 프로브 방향 또는 프로빙 루틴을 선택합니다.
- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- ▶ 터치 프로브를 두 번째 터치점 근처에 위치결정합니다.
- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 기본 회전 및 보정 값을 결정하여 표시합니다.
- ▶ **기본 회전 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **END** 소프트 키를 누릅니다.

컨트롤이 프로빙 프로세스를 TCHPRMAN.html에 기록합니다.

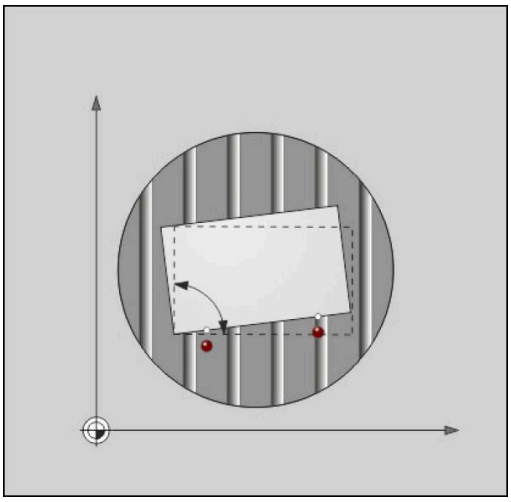
프리셋 테이블에 기본 회전 저장

- ▶ 프로빙 프로세스 후 활성 기본 회전이 저장될 프리셋 번호를 **테이블의 번호?** 입력란에 입력합니다.
- ▶ **데이텀 테이블 기본 회전** 소프트 키를 누릅니다.
- > 해당하는 경우 **활성 프리셋 덮어쓰기?** 메뉴가 열립니다.
- ▶ **OVERWRITE PRESET** 소프트 키를 누릅니다.
- > 기본 회전이 프리셋 테이블에 저장됩니다.

테이블 회전을 통한 공작물 오정렬 보정

테이블을 회전하여 세 가지 방법으로 공작물 오정렬을 보정할 수 있습니다.

- 로타리 테이블 정렬
- 테이블 회전 설정
- 프리셋 테이블에 테이블 회전 저장



로타리 테이블 정렬

로타리 테이블을 위치결정하여 확인된 오정렬을 보정할 수 있습니다.

> 보정 이동으로 인한 충돌을 방지하기 위해 테이블을 회전하기 전에 모든 축을 사전 위치결정하십시오. 컨트롤은 테이블 회전에 앞서 추가로 경고를 출력합니다.

- ▶ 프로빙 절차를 수행한 후 **회전 테이블 정렬** 소프트 키를 누릅니다.
- > 경고가 열립니다.
- ▶ 필요한 경우 **확인** 소프트 키로 지웁니다.
- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 로타리 테이블이 정렬됩니다.

테이블 회전 설정

로타리 테이블의 축에 수동 프리셋을 정의할 수 있습니다.

- ▶ 프로빙 절차를 수행한 후 **테이블 회전 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- > 기본 회전이 이미 설정된 경우 **기본 회전 재설정?** 메뉴가 열립니다.
- ▶ **DELETE BASIC ROT.** 소프트 키를 누릅니다.
- > 프리셋 테이블에서 기본 회전이 삭제되고 보정 값이 삽입됩니다.
- ▶ 또는 **KEEP BASIC ROT.**를 누릅니다.**KEEP BASIC ROT.**
- > 보정 값이 프리셋 테이블에 삽입되고 기본 회전도 그대로 유지됩니다.

프리셋 테이블에 테이블 회전 저장

로타리 테이블의 오정렬을 프리셋 테이블의 어떤 행에도 저장할 수 있습니다. 각도가 로타리 테이블의 보정량 열에 저장됩니다(예: C 축의 경우 C_OFFS 열).

- ▶ 프로빙 절차를 수행한 후 **데이텀 테이블 테이블 회전** 소프트 키를 누릅니다.
- > 해당하는 경우 **활성 프리셋 덮어쓰기?** 메뉴가 열립니다.
- ▶ **OVERWRITE PRESET** 소프트 키를 누릅니다.
- > 보정량이 프리셋 테이블에 저장됩니다.

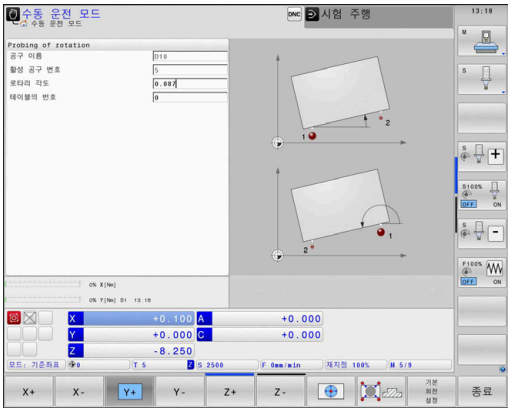
이 열을 표시하려면 **BASE TRANSFORM./OFFSET** 소프트 키로 프리셋 테이블의 뷰를 변경해야 할 수 있다.

기본 회전 및 보정 값 표시

프로빙 ROT 기능을 선택하면 **기본 회전의 각도** 입력 필드에 기본 회전의 활성 각도가 표시되고 **로터리 테이블의 오프셋** 입력 필드에 활성 보정값이 표시됩니다.

또한 컨트롤러가 기본 회전 및 오프셋을 **상태 위치** 탭의 **프로그램 + 상태표시** 화면 레이아웃에 표시합니다.

컨트롤러가 기본 회전에 따라 기계 축을 이동하는 경우 상태 표시에 기본 회전에 대한 기호가 나타납니다.



기본 회전 또는 보정 값 폐지

- **프로빙 ROT** 소프트 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- **기본 회전의 각도** 입력: **0**
- 다른 방법: **로터리 테이블의 오프셋** 입력: **0**
- **기본 회전 설정** 소프트 키로 적용합니다.
- 다른 방법: **테이블 회전 설정** 소프트 키로 적용합니다.
- 프로브 기능 종료: **종료** 소프트 키를 누릅니다.

3차원 기본 회전 측정

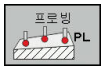
세 곳의 위치를 프로빙하여 틸팅된 표면의 기울어진 위치를 측정할 수 있습니다. **Probe in plane** 기능을 사용하면 이 틸팅 위치를 측정하고 프리셋 테이블에 3D 기본 회전으로 저장할 수 있습니다.

작동 및 프로그래밍 참고사항:

- 터치점의 순서 및 위치는 컨트롤러가 평면의 방향을 계산하는 방법을 결정합니다.
- 처음 두 개의 점을 사용하여 기준축의 방향을 지정합니다. 원하는 기준축의 양의 방향에서 두 번째 점을 정의합니다. 세 번째 점의 위치는 보조축 및 공구축의 방향을 결정합니다. 원하는 공작물 좌표계의 양의 Y 축에서 세 번째 점을 정의합니다.
  - 첫 번째 점: 기준축에서
  - 두 번째 점: 기준축에서, 첫 번째 점의 양의 방향
  - 세 번째 점: 보조축에서, 원하는 공작물 좌표계의 양의 방향

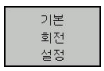
선택사항으로 데이텀 각을 입력하면 프로빙한 평면의 공칭 방향을 정의할 수 있습니다.

절차



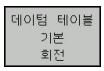
- ▶ 프로빙 기능 선택: **PL 프로빙** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에서 현재 3차원 기본 회전이 표시됩니다.
- ▶ 터치 프로브를 첫 번째 터치점 근처에 위치결정합니다.
- ▶ 소프트 키로 프로브 방향 또는 프로빙 루틴을 선택합니다.
- ▶ 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- ▶ 터치 프로브를 두 번째 터치점 근처에 위치결정합니다.
- ▶ 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- ▶ 터치 프로브를 세 번째 터치점 근처에 위치결정합니다.
- ▶ 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 3차원 기본 회전을 측정하고 활성 좌표계와 관련된 SPA, SPB 및 SPC 값을 표시합니다.
- ▶ 필요한 경우 기준각을 입력합니다.

3차원 기본 회전 활성화:



- ▶ **기본 회전 설정** 소프트 키를 누릅니다.

프리셋 테이블에 3차원 기본 회전 저장:



- ▶ **데이텀 테이블 기본 회전** 소프트 키를 누릅니다.

- ▶ 프로브 기능 종료: **종료** 소프트 키를 누릅니다.

컨트롤러는 3차원 기본 회전을 프리셋 테이블의 SPA, SPB 및 SPC 열에 저장합니다.

3차원 기본 회전 표시

3차원 기본 회전이 활성 프리셋에 저장되어 있는 경우 컨트롤러에서는 상태 표시에 3차원 기본 회전에 대한 아이콘이 표시됩니다. 컨트롤러는 3차원 기본 회전에 따라 기계축을 이동합니다.

3차원 기본 회전 정렬

기계에 두 회전축이 있고 프로빙된 3차원 기본 회전이 활성화된 경우, 회전축을 사용하여 3차원 기본 회전을 정렬할 수 있습니다.

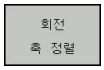
알림

충돌 주의!

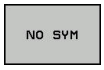
컨트롤러는 회전축을 정렬하기 전에 충돌 테스트를 실행하지 않습니다. 사전 위치결정 이동이 없으면 충돌의 위험이 있습니다.

- ▶ 정렬하기 전에 안전한 위치로 이동하십시오.

다음을 수행하십시오.



- ▶ **회전 축 정렬** 소프트 키를 누릅니다.
- > 계산된 축 각도가 컨트롤러에 표시됩니다.
- ▶ 이송 속도를 입력합니다.



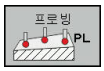
- ▶ 필요하면 솔루션을 선택합니다.
- > 3차원 회전이 활성화되고 축 각도 표시가 업데이트됩니다.

- ▶ 위치결정 동작을 선택합니다.

- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 축들이 정렬됩니다. 이를 위해 틸트 작업면 기능이 활성화됩니다.

평면을 정렬한 후에는 **프로빙 회전** 기능을 사용하여 기준축을 정렬할 수 있습니다.

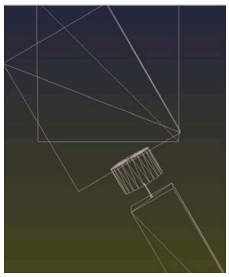
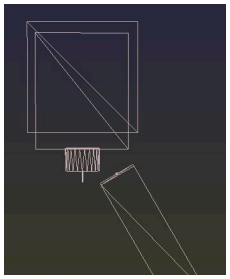
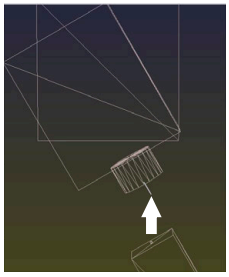
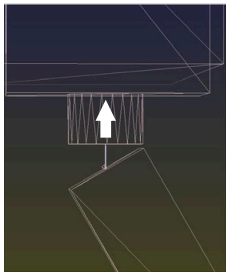
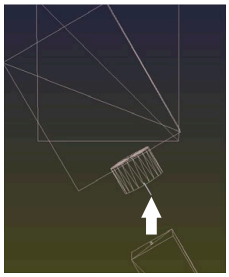
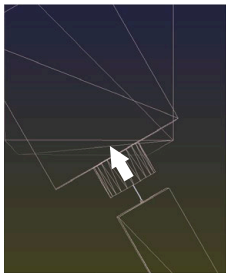
3차원 기본 회전 취소



- ▶ **PL 프로빙** 소프트 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- ▶ 모든 각도에 대해 0을 입력합니다.
- ▶ **기본 회전 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 프로브 기능 종료: **종료** 소프트 키를 누릅니다.

오프셋 및 3D 기본 회전 비교

다음 예시에서는 두 기능이 어떻게 다른지 보여줍니다.

오프셋	3-D basic rotation
초기 상태  위치 표시: ■ 실제 위치 ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 프리셋 테이블: ■ **SPB** = 0 ■ **B_OFFS** = -30 ■ **C_OFFS** = +0	초기 상태  위치 표시: ■ 실제 위치 ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 프리셋 테이블: ■ **SPB** = -30 ■ **B_OFFS** = +0 ■ **C_OFFS** = +0
틸팅 없이 +Z 이동 	틸팅 없이 +Z 이동 
틸팅 포함 +Z 이동 **SPA+0 SPB+0 SPC+0** 포함 **PLANE SPATIAL**  > 방향이 **정확하지 않습니다**!	틸팅 포함 +Z 이동 **SPA+0 SPB+0 SPC+0** 포함 **PLANE SPATIAL**  > 방향이 정확합니다! > 다음 가공 단계가 **정확합니다**.

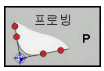
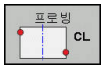
> 하이덴하인은 높은 유연성 때문에 3D 기본 회전의 사용을 권장합니다.

5.10 3D 터치 프로브를 사용하여 데이텀 설정

개요

기계 설명서를 참조하십시오.
기계 제작업체는 개별 축의 프리셋을 비활성화할 수 있습니다.
잠긴 축에 프리셋 설정을 시도하면 기계 제작업체가 정의한 내용에 따라 컨트롤이 경고 또는 오류 메시지를 표시합니다.

정렬된 공작물에서 프리셋을 설정할 경우 다음과 같은 소프트 키 기능을 사용할 수 있습니다.

소프트 키	기능	페이지
	축에서 프리셋 설정:	229
	모서리를 프리셋으로 설정	230
	원 중심을 프리셋으로 설정	231
	중심선을 프리셋으로 설정	234

데이텀 전환이 활성화된 상태에서 결정된 값은 현재 프리셋을 기준으로 합니다(**수동 운전 모드**에서 수동 프리셋 가능). 데이텀 전환은 위치 표시에서 고려됩니다.

활성 TCPM으로 프리셋

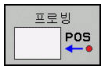
활성 TCPM은 프리셋 중에 고려됩니다. 이에 따라 **경사진 작업평면** 조건이 일치하지 않더라도 활성 TCPM으로 위치를 프로빙할 수 있게 됩니다.

추가 정보: "3차원 터치 프로브 사용", 페이지 204

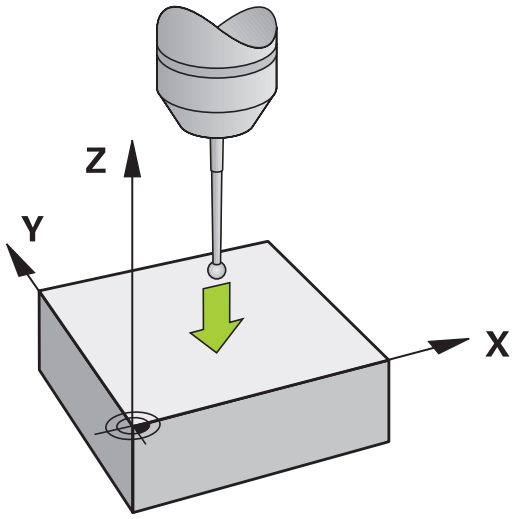
터치 프로브의 3차원 교정은 정확한 프로빙 결과를 얻기 위해 필요합니다.
추가 정보: "교정 구체를 사용하여 교정", 페이지 218

모든 축에서 프리셋

> 하이덴하인 터치 프로브가 사용되는 경우, 프로빙 사이클의 기능에 대한 보증만 제공됩니다.



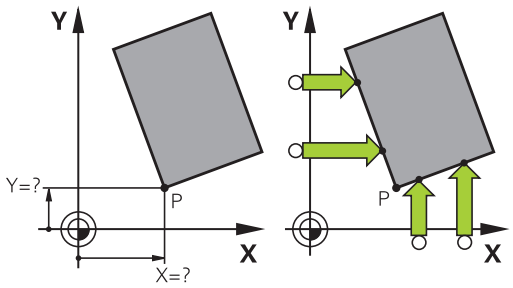
- 프로빙 기능 선택: **위치 프로빙** 소프트 키를 누릅니다.
- 터치 프로브를 터치점 근처로 이동합니다.
- 축 및 프로빙 방향(예: Z 방향 프로브)을 선택합니다.
- 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- **데이텀**: 공칭 좌표를 입력합니다.
- **기준점 지정** 소프트 키로 로드합니다.
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기", 페이지 212
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기", 페이지 213
- 프로브 기능 종료: **종료** 소프트 키를 누릅니다.



프리셋 모서리

기계 설명서를 참조하십시오.
보정 값(테이블 회전의 각도)으로 공작물 오정렬을 보정할 수 있는지 여부는 기계에 따라 다릅니다.

하이덴하인 터치 프로브가 사용되는 경우, 프로빙 사이클의 기능에 대한 보증만 제공됩니다.



"프리셋 모서리" 프로빙 사이클에서는 두 직선의 각도 및 교점을 식별합니다.

- 프로빙 기능 선택: **P 프로빙** 소프트 키를 누릅니다.
- 첫 번째 공작물 모서리에 있는 첫 번째 터치포인트 근처에 터치 프로브를 위치결정합니다.
- 소프트 키로 프로브 방향을 선택합니다.
- 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- 같은 공작물 모서리에 있는 두 번째 터치포인트 근처에 터치 프로브를 위치결정합니다.
- 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- 두 번째 공작물 모서리에 있는 첫 번째 터치포인트 근처에 터치 프로브를 위치결정합니다.
- 소프트 키로 프로브 방향을 선택합니다.
- 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- 같은 공작물 모서리에 있는 두 번째 터치포인트 근처에 터치 프로브를 위치결정합니다.
- 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- **데이텀**: 메뉴 창에 프리셋의 두 좌표를 모두 입력합니다.
- **기준점 지정** 소프트 키로 로드합니다.
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기", 페이지 212
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기", 페이지 213
- 프로빙 기능 종료: **END** 소프트 키를 누릅니다.

> 홀 또는 보스로 직선 두 개의 교점을 식별하고 데이텀으로 설정할 수 있습니다.

ROT 1 소프트 키는 첫 번째 직선의 각도를 기본 회전으로 활성화하며 **ROT 2** 소프트 키는 두 번째 직선의 각도 또는 보정량을 활성화합니다.

기본 회전을 활성화하면 컨트롤러에서 위치 및 기본 회전을 프리셋 테이블에 자동으로 기록합니다.

보정 값을 활성화하면 컨트롤러에서 위치 및 보정 값 또는 위치만을 프리셋 테이블에 자동으로 기록합니다.

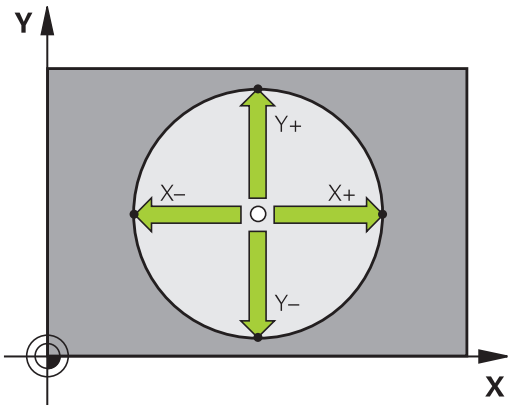
원 중심을 프리셋으로

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

내부 원:

컨트롤러가 4개의 좌표 축 방향으로 모두 원형 포켓의 내부 벽면을 프로빙합니다.

원호와 같은 불완전한 원의 경우 적절한 프로빙 방향을 선택할 수 있습니다.

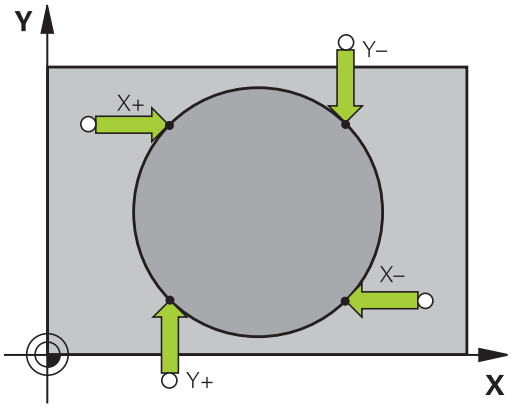


- 터치 프로브를 원의 중심 근처에 위치결정합니다.
- **프로빙 CC** 소프트 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- 원하는 프로빙 방향에 해당하는 소프트 키를 선택합니다.
- 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다. 터치 프로브는 선택한 방향으로 원형 포켓의 내부 벽을 프로빙합니다. 이 과정을 반복합니다. 세 번째 프로빙 프로세스 후 컨트롤러가 중심을 계산하게 할 수 있습니다(터치점 4개 권장).
- 프로빙 절차를 마치고 평가 메뉴로 전환: **평가** 소프트 키를 누릅니다.
- **데이텀**: 메뉴 창에 원 중심의 두 좌표를 모두 입력합니다.
- **기준점 지정** 소프트 키로 로드합니다.
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기", 페이지 212
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기", 페이지 213
- 프로빙 기능 종료: **종료** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤이 외부 또는 내부 원을 계산하려면 적어도 3개의 터치점이 필요합니다(예: 원 세그먼트). 터치점 4개를 사용하면 더 정확한 결과를 얻습니다. 가능하면 언제나 터치점 프로브를 중심에 대해 사전 위치결정합니다.

외부 원:

- 터치 프로브를 원 외부에 있는 첫 번째 터치포인트 근처로 배치합니다.
- **프로빙 CC** 소프트 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- 원하는 프로빙 방향에 해당하는 소프트 키를 선택합니다.
- 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다. 터치 프로브는 선택한 방향으로 원의 내부 벽을 프로빙합니다. 이 과정을 반복합니다. 세 번째 프로빙 프로세스 후 컨트롤러가 중심을 계산하게 할 수 있습니다 (터치점 4개 권장).
- 프로빙 절차를 마치고 평가 메뉴로 전환: **평가** 소프트 키를 누릅니다.
- **데이텀**: 프리셋의 좌표를 입력합니다.
- **기준점 지정** 소프트 키로 로드합니다.
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기", 페이지 212
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기", 페이지 213
- 프로브 기능 종료: **종료** 소프트 키를 누릅니다.



프로빙 루틴이 완료된 후 컨트롤러가 원 중심 및 원 반경의 현재 좌표를 표시합니다.

여러 개의 홀 또는 원형 보스를 사용하여 프리셋 설정

수동 프로빙 기능 **원형 패턴 프로빙**은 **원형** 프로빙 기능의 일부입니다. 개별 원은 축방 프로빙 작업으로 측정할 수 있습니다.

두 번째 소프트 키 행은 여러 개의 홀 또는 원형 스터드를 사용하여 프리셋을 설정하기 위한 **프로빙 CC (원형 패턴 프로빙)** 소프트 키를 제공합니다. 둘 이상의 요소의 교점을 프리셋으로 설정할 수 있습니다.

여러 개의 홀 또는 원형 보스의 교점에 프리셋 설정

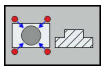
- 터치 프로브 사전 위치결정

CC 프로빙 기능을 선택합니다.

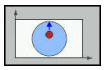
- **프로빙 CC** 소프트 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.

- **프로빙 CC (원형 패턴의 프로빙)** 소프트 키를 누릅니다.

원형 보스를 프로브합니다.



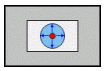
- 원형 보스가 자동으로 프로브됩니다. **보스** 소프트 키를 누릅니다.



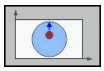
- 시작각을 입력하거나 소프트 키를 사용하여 선택합니다.

- 프로빙 기능을 시작합니다. **NC 시작** 키를 누릅니다.

홀을 프로브합니다.



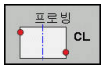
- 홀이 자동으로 프로빙됩니다. **홀** 소프트 키를 누릅니다.



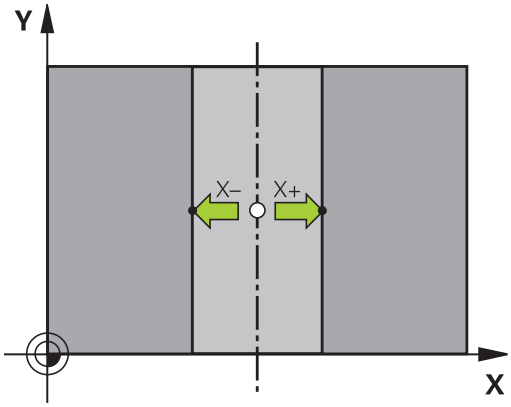
- 시작각을 입력하거나 소프트 키를 사용하여 선택합니다.

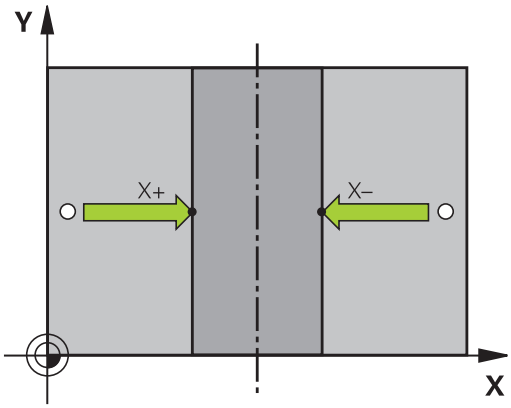
- 프로빙 기능을 시작합니다. **NC 시작** 키를 누릅니다.
- 나머지 요소에서도 프로빙 절차를 반복합니다.
- 프로빙 절차를 마치고 평가 메뉴로 전환: **평가** 소프트 키를 누릅니다.
- **데이텀**: 메뉴 창에 원 중심의 두 좌표를 모두 입력합니다.
- **기준점 지정** 소프트 키로 로드합니다.
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기", 페이지 212
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기", 페이지 213
- 프로브 기능 종료: **종료** 소프트 키를 누릅니다.

중심선을 프리셋으로 설정



- 프로빙 기능 선택: **CL 프로빙** 소프트 키를 누릅니다.
- 터치 프로브를 첫 번째 터치점 근처에 위치결정합니다.
- 소프트 키로 프로빙 방향을 선택합니다.
- 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- 터치 프로브를 두 번째 터치점 근처에 위치결정합니다.
- 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- **데이텀**: 메뉴 창에서 프리셋의 좌표를 입력하고 **지정 기준점** 소프트 키로 승인하거나 값을 테이블에 기록합니다.
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기", 페이지 212
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기", 페이지 213
- 프로브 기능 종료: **종료** 소프트 키를 누릅니다.





> 원한다면 두 번째 터치점 후에 프리셋 설정을 위해 평가 메뉴에서 중심선의 위치 및 축을 변경할 수 있습니다. 소프트 키를 사용하여 기본축, 보조축 및 공구축 중에서 선택합니다. 이 방법으로 위치를 한 번 결정한 후 기본축 및 보조축에 저장할 수 있습니다.

3D 터치 프로브로 공작물 측정

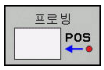
수동 운전 모드 및 **핸드휠 모드** 모드에서 터치 프로브를 사용하여 공작물에 대한 간단한 측정을 수행할 수도 있습니다. 복잡한 측정 작업에는 프로그래밍 가능한 다양한 터치 프로브 사이클을 사용할 수 있습니다.

추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

3D 터치 프로브를 사용하여 다음을 결정할 수 있습니다.

- 위치 좌표 및 위치 좌표로부터의 거리
- 공작물 상의 치수 및 각도

정렬된 공작물에서 위치 좌표 찾기



- 프로빙 기능 선택: **PROBING POS** 소프트 키를 누릅니다.
- 터치 프로브를 터치점 근처로 이동합니다.
- 좌표가 관련된 축과 프로빙 방향을 선택합니다. 해당 소프트 키를 사용하여 선택합니다.
- 프로빙 과정 시작: **NC 시작** 키를 누릅니다.

컨트롤에서 터치점의 좌표를 프리셋으로 표시합니다.

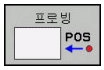
작업면에서 모서리 점의 좌표 찾기

모서리 점의 좌표를 찾을 수 있습니다.

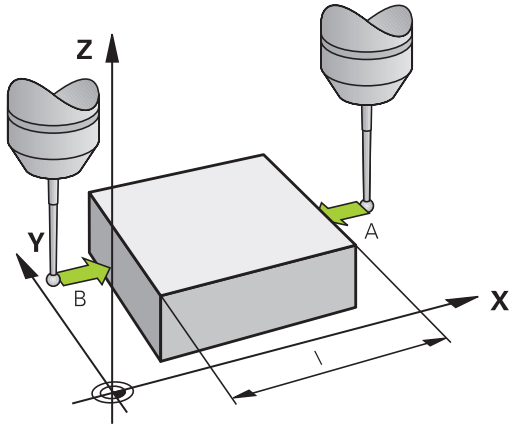
추가 정보: "프리셋 모서리 ", 페이지 230

컨트롤이 프로빙된 모서리의 좌표를 프리셋으로 표시합니다.

공작물 치수 측정



- 프로빙 기능 선택: **PROBING POS** 소프트 키를 누릅니다.
- 터치 프로브를 첫 번째 터치포인트 A 근처로 위치결정합니다.
- 소프트 키로 프로빙 방향을 선택합니다.
- 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- 현재 프리셋이 나중에 필요한 경우 디스플레이에 나타나는 값을 메모해 둡니다.
- 프리셋: **0**을 입력합니다.
- 대화 상자 취소: **END** 키를 누릅니다.
- 프로빙 기능 다시 선택: **PROBING POS** 소프트 키를 누릅니다.
- 터치 프로브를 두 번째 터치포인트 B 근처로 위치결정합니다.
- 소프트 키로 프로빙 방향을 선택합니다. 같은 축이지만 반대 방향에서
- 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다.



측정 값 표시는 좌표축에 있는 두 점 사이의 거리입니다.

길이 측정 전에 활성화된 값으로 돌아가려면:

- 프로빙 기능 선택: **PROBING POS** 소프트 키를 누릅니다.
- 첫 번째 터치포인트를 다시 프로빙합니다.
- 프리셋을 이전에 메모해 둔 값으로 설정합니다
- 대화 상자 취소: **END** 키를 누릅니다.

각도 측정

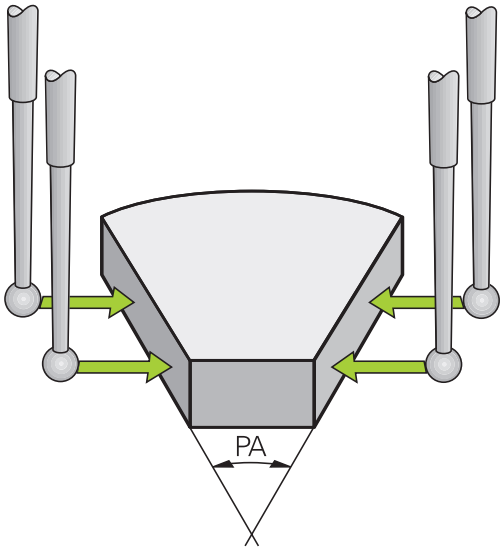
3D 터치 프로브를 사용하여 작업 평면의 각도를 측정할 수 있습니다. 다음을 측정할 수 있습니다.

- 각도 기준축과 공작물 모서리 사이의 각도 또는
- 두 면 사이의 각도

측정된 각도가 값으로 표시됩니다(최대값 90°).

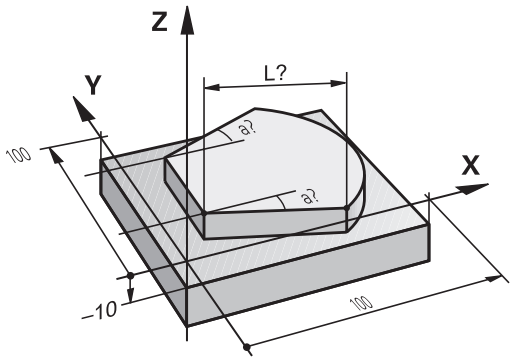
각도 기준축과 공작물 모서리 사이의 각도 찾기

- **프로빙 ROT** 소프트 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- 회전 각도: 현재 기본 회전을 나중에 복원하려면 회전 각도 아래에 표시된 값을 기록합니다.
- 비교할 공작물 모서리를 사용하여 기본 회전을 수행합니다(
  추가 정보: "3D 터치 프로브로 공작물 오정렬 보정", 페이지 220).
- **프로빙 ROT** 소프트 키를 눌러 각도 기준축과 공작물의 모서리 사이 각도를 회전 각도로 표시합니다.
- 기본 회전을 취소하거나 이전 기본 회전을 복원합니다.
- 이전에 기록해 둔 값으로 회전 각도를 설정합니다.



두 공작물 모서리 사이의 각도 측정

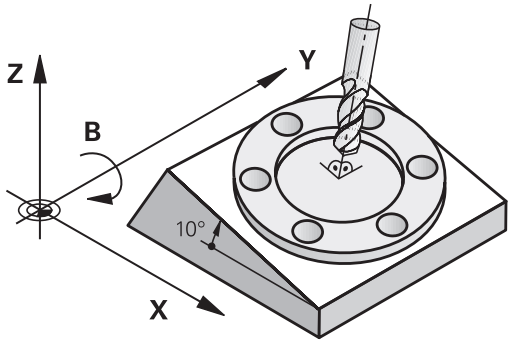
- **프로빙 ROT** 소프트 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- 회전 각도: 현재 기본 회전을 나중에 복원하려면 회전 각도 아래에 표시된 값을 기록합니다.
- 비교할 공작물 모서리를 사용하여 기본 회전을 수행합니다(
  추가 정보: "3D 터치 프로브로 공작물 오정렬 보정", 페이지 220).
- 두 번째 모서리를 같은 방식으로 기본 회전으로 프로빙하는 한편, 회전 각도를 0으로 설정하지는 마십시오.
- **프로빙 회전** 소프트 키를 눌러 공작물 모서리 사이의 PA 각도를 회전 각도로 표시합니다.
- 기본 회전을 취소하거나 회전 각도를 이전에 기록해 둔 값으로 설정하여 이전 기본 회전을 복원합니다.



5.11 작업면 기울이기(옵션 8)

응용, 기능

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 공작기계 제작업체에서 **경사진 작업평면** 기능을 컨트롤러 및 공작 기계로 수정했습니다.
> 또한 기계 제작 업체는 프로그래밍된 각도가 회전축의 좌표로 해석되는지(축 각도) 아니면 틸팅한 면의 각도 구성요소로 해석되는지(공간 각도) 지정합니다.



컨트롤은 공작 기계 및 스위블 헤드 및/또는 틸팅 테이블에 대한 틸팅 기능을 지원합니다. 일반적인 응용 예로는 기울어진 평면의 비대칭 홀 또는 윤곽을 들 수 있습니다. 작업평면은 항상 활성 데이텀을 중심으로 기울어져 있습니다. 프로그램이 평시처럼 X/Y 평면 같은 주 평면으로 기록되지만 주 평면을 기준으로 기울어진 평면에서 실행됩니다.

작업 평면 기울이기에 사용할 수 있는 기능에는 세 가지가 있습니다.

- **수동 운전 모드** 및 **핸드휠 모드** 모드에서 **3-D ROT** 소프트 키로 수동 틸팅
  추가 정보: "수동 틸팅 활성화:", 페이지 240
- 제어된 틸팅, NC 프로그램의 사이클 **19 작업면**
  추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서
- 프로그램 제어에 따른 틸팅, NC 프로그램의 **PLANE** 기능
  추가 정보: 대화형 프로그래밍 또는 ISO 프로그래밍 사용 설명서

작업평면을 기울이기 위한 컨트롤 기능은 좌표 변환입니다. 작업평면이 공구축 방향과 항상 수직인 좌표 변환입니다.

작업평면을 기울이면 컨트롤이 두 기계 유형을 구별합니다.

- **틸팅 테이블이 있는 기계**
  - L 블록 등으로 틸팅 테이블을 위치결정하여 공작물을 원하는 가공 위치로 틸팅해야 합니다.
  - 변환된 공구축의 위치는 기계 좌표계에 대해 **변경되지 않습니다**. 따라서 테이블을 90° 등으로 회전하여 그에 따라 공작물이 회전되더라도 좌표계는 **회전되지 않습니다.수동 운전 모드**에서 Z+ 축 방향 버튼을 누르는 경우 공구는 Z+ 방향으로 이동합니다.
  - 변환된 좌표계를 계산함에 있어서 컨트롤은 특정 틸팅 테이블(평행이동 구성품)의 기계적 영향을 받은 보정 값만 고려합니다.
- **스위블 헤드가 있는 기계**
  - L 블록 등으로 스위블 헤드를 위치결정하여 공구를 원하는 가공 위치로 가져와야 합니다.
  - 틸팅된(변환된) 공구축의 위치는 기계 좌표계에 대해 변경됩니다. 따라서 예를 들면 B 축에서 기계의 스위블 헤드를 90°로 회전하여 공구가 회전되면 좌표계도 함께 회전됩니다.**수동 운전 모드**에서 Z+축 방향 버튼을 누르면 공구는 기계 좌표계의 X+ 방향으로 이동합니다.
  - 활성 좌표계를 계산함에 있어서 컨트롤은 특정 스위블 헤드(평행이동 구성품)의 기계적 영향을 받은 보정 값 및 공구 틸팅으로 발생한 보정 값(3D 공구 길이 보정)을 모두 고려합니다.

> ℹ 컨트롤러는 스핀들 축 Z과 조합한 **경사진 작업평면**을 지원합니다.

기울어진 시스템의 위치 표시

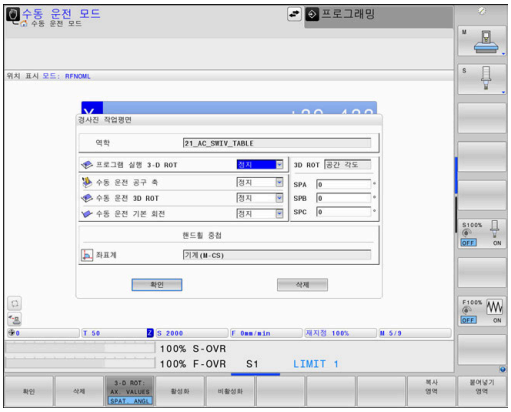
상태 창에 표시된 위치**(ACTL.** 및 **NOML.)**는 기울어진 좌표계를 참조합니다.

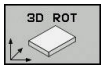
기계 파라미터 **CfgDisplayCoordSys**(no. 127501)에서 기계공구 제작업체는 상태 표시가 활성 데이텀 쉬프트를 나타내는 좌표계를 지정합니다.

틸팅 기능 사용 시 제한 사항

- 작업면 기울이기 기능이 활성화되어 있으면 **실제 위치 캡처** 기능은 사용할 수 없습니다.
- PLC 위치결정(기계 제작 업체에서 결정)을 수행할 수 없습니다.

수동 틸팅 활성화:



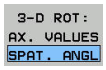


- ▶ **3D ROT** 소프트 키를 누릅니다.
- > **Tilt the working plane** 팝업 창이 열립니다.

- ▶ 화살표 키를 사용하여 원하는 회전축에 커서를 배치합니다.
  - **수동 운전 공구 축**
  - **수동 운전 3D ROT**
  - **수동 운전 기본 회전**

- ▶ **활성화** 소프트 키를 누릅니다.

- ▶ 필요한 경우 화살표 키를 사용하여 원하는 회전축에 커서를 배치합니다.



- ▶ 해당하는 경우 **3-D ROT: 축 각도 공간 각도** 소프트 키를 누릅니다.
- > 이제 컨트롤러가 공간 각도 입력 필드를 표시합니다.
- ▶ 필요한 경우 틸팅 각을 입력합니다.

- ▶ **END** 키를 누릅니다.
- > 입력이 완료되었습니다.

> **수동 운전 3D ROT**를 **동작중**으로 설정하면 **3-D ROT: 축 각도 공간 각도** 소프트 키를 눌러 축 값과 공간 값 사이에 전환할 수 있습니다.

수동 운전 공구 축

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 기계 제작업체가 이 기능을 사용할 수 있습니다.

공구축에서 이송 기능이 활성화된 경우 컨트롤러의 상태 표시에 아이콘이 표시됩니다.

공구축 방향으로만 이동할 수 있습니다. 컨트롤러가 모든 다른 축을 잠급니다.

이송은 T-CS 공구 좌표계에서 유효합니다.

추가 정보: "공구 좌표계 T-CS", 페이지 124

수동 운전 3D ROT

3D ROT 기능이 활성화된 경우, 컨트롤러의 상태 표시에 아이콘이 표시됩니다.

모든 축이 틸팅된 작업면에서 이동합니다.

기본 회전 또는 3차원 기본 회전을 추가로 프리셋 테이블에 저장한 경우, 이 회전을 자동으로 고려합니다.

축 이동은 WPL-CS 작업면 좌표계에서 유효합니다.

추가 정보: "작업면 좌표계 WPL-CS", 페이지 121

수동 운전 기본 회전

기본 회전 기능이 활성화된 경우, 컨트롤러의 상태 표시에 아이콘이 표시됩니다.

기본 회전 또는 3차원 기본 회전을 프리셋 테이블에 이미 저장한 경우, 컨트롤러가 해당 아이콘을 추가로 표시합니다.

> **수동 운전 기본 회전** 기능이 활성화된 경우, 축을 수동으로 이동하는 동안 활성화된 기본 회전 또는 3D 기본 회전을 고려합니다. 컨트롤러의 상태 표시에 아이콘 두 개가 표시됩니다.

축 이동은 WPL-CS 공작물 좌표계에서 유효합니다.

추가 정보: "공작물 좌표계 W-CS", 페이지 119

프로그램 실행 3-D ROT

프로그램 실행 모드에 대해 **경사진 작업평면** 기능을 **활성화**로 설정한 경우, 메뉴에 입력한 틸트 각도는 실행할 NC 프로그램의 첫 번째 NC 블록부터 시작하여 유효합니다.

NC 프로그램에서 사이클 **g80** 또는 PLANE 기능을 사용하면 정의한 각도 값이 적용됩니다. 메뉴에 입력한 각도값이 0으로 설정됩니다.

> 컨트롤러에서 다음 **변환 유형**을 틸팅에 사용합니다.
> - **COORD ROT**
  - **PLANE** 기능이 이전에 **COORD ROT**를 통해 실행된 경우
  - **PLANE RESET** 후
  - 기계 제작업체가 기계 파라미터 **CfgRotWorkPlane** (No. 201200)의 해당 구성을 사용하여
> - **TABLE ROT**
  - **PLANE** 기능이 이전에 **TABLE ROT**를 통해 실행된 경우
  - 기계 제작업체가 기계 파라미터 **CfgRotWorkPlane** (No. 201200)의 해당 구성을 사용하여

> 컨트롤러가 꺼졌을 때 틸팅이 활성화되면 컨트롤러는 다시 켜질 때 틸팅 작업평면에서 이동합니다.
>
> **추가 정보:** "기울어진 작업평면에서 기준점 교차", 페이지 171

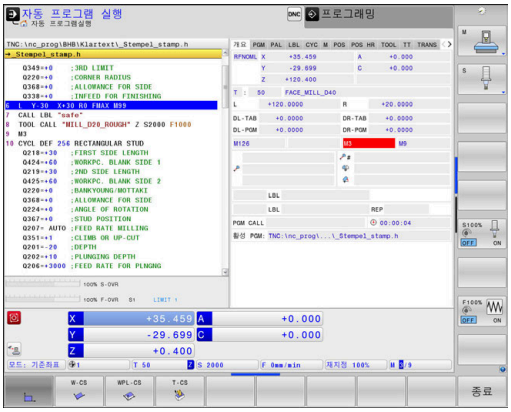
수동 틸팅 비활성화

비활성화하려면 **경사진 작업평면** 메뉴에서 원하는 기능을 **정지**로 설정합니다.

수동 운전 모드에서 **3D-ROT** 대화 상자가 **활성화**로 설정되어 있더라도 활성 기본 변환을 사용한 틸팅 재설정(**PLANE RESET**)은 올바르게 기능을 발휘합니다.

공구축 방향을 활성 가공 방향으로 설정

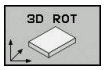
기계 설명서를 참조하십시오.
기계 제작업체가 이 기능을 사용할 수 있습니다.



이 기능을 **수동 운전 모드** 및 **핸드휠 모드**에서 사용하면 축 방향 키나 핸드휠을 사용하여 공구축이 현재 가리키고 있는 방향으로 공구를 이동할 수 있습니다.

이 기능을 사용하는 경우는 다음과 같습니다.

- 5축 가공 프로그램이 중단된 상황에서 공구축의 방향에서 공구를 후퇴시키려는 경우
- 수동 작동 모드에서 핸드휠 또는 축 방향 키를 사용하여 기울어진 공구로 가공하려는 경우



▶ 수동 틸팅을 선택하려면 **3D ROT** 소프트 키를 누릅니다.

▶ 화살표 키를 사용하여 커서를 **수동 운전 공구 축** 메뉴 항목으로 이동합니다.

▶ **활성화** 소프트 키를 누릅니다.

▶ **END** 키를 누릅니다.

비활성화하려면 작업 평면 틸트 메뉴에서 **수동 운전 공구 축** 메뉴 항목을 **비활성**으로 설정합니다.

공구축 방향으로 이동 기능이 활성화되어 있는 경우에는 상태 표시에 아이콘이 나타납니다.

기울어진 좌표계의 프리셋 설정

회전축을 위치결정한 후에는 기울어지지 않은 시스템과 동일한 방식으로 프리셋을 설정합니다. 프리셋 중 컨트롤의 동작은 기계 파라미터 **chkTiltingAxes** (No. 204601)의 설정에 따라 달라집니다.

추가 정보: "소개", 페이지 204

5.12 카메라 기반 시각적 설정 컨트롤러(옵션 136)

기본

응용 분야

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 이 기능은 공작 공작기계 제작업체에서 활성화 및 조정해야 합니다.

카메라 기반 설정 컨트롤러(옵션 136 시각적 설정 컨트롤러)을 사용하면 가공 전 및 가공 중에 현재 설정 상황을 모니터링하고 안전한 원하는 상태와 비교할 수 있습니다. 설정 후에 자동 모니터링을 위한 간단한 사이클을 사용할 수 있습니다.

카메라 시스템이 현재 작업 공간의 기준 이미지를 생성합니다. 사이클 600 **GLOBAL WORKING SPACE** 또는 601 **LOCAL WORKING SPACE**을 통해 컨트롤러는 작업 공간 이미지를 생성하여 해당 이미지를 이전에 준비된 기준 이미지와 비교합니다. 이러한 사이클은 고르지 않은 작업 공간을 강조 표시할 수 있습니다. 작업자는 오류가 발생한 경우 NC 프로그램이 중단되는지 또는 계속 실행하는지를 결정합니다.

VSC를 사용하면 다음과 같은 장점이 있습니다.

- 프로그램이 시작된 후 작업 공간에 있는 요소를 컨트롤(예: 공구, 픽스처 등)이 인식할 수 있습니다.
- 공작물을 항상 같은 위치(예: 상단 우측의 홀)에 클램핑하려는 경우 컨트롤러가 설정 상황을 확인할 수 있습니다.
- 문서화 목적으로 현재 작업 영역의 이미지를 생성할 수 있습니다(예: 자주 사용하지 않는 클램핑 상황).

추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

요구 사항

VSC 기능에는 옵션 번호 136 뿐만 아니라 하이덴하인 카메라 시스템도 필요합니다.

시스템에서 상황을 확실히 비교할 수 있도록 적절한 수의 기준 이미지를 생성해야 합니다.

개요

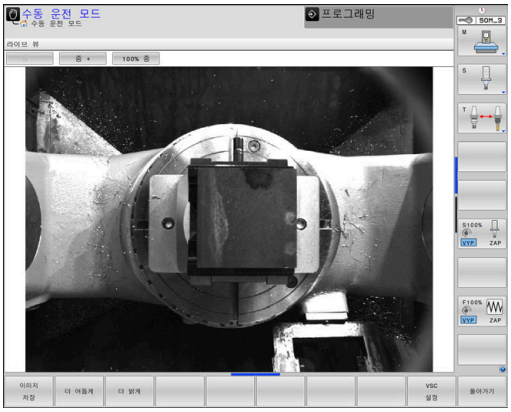
수동 운전 모드에서 컨트롤러는 다음 옵션을 제공합니다.

소프트 키	기능
카메라	기본 VSC 메뉴 열기
실시간 이미지	현재 카메라 뷰 표시 실시간 이미지 생성
데이터 관리 모니터링	VSC 파일 관리자 열기 컨트롤에는 사이클 600 및 사이클 601을 위해 저장된 데이터가 표시됩니다.
카메라 커버 열기	카메라 덮개 열기
카메라 커버 닫기	카메라 덮개 닫기

실시간 이미지 생성

수동 운전 모드에서 현재 카메라 뷰를 실시간 이미지로 표시하고 저장할 수 있습니다.

컨트롤러는 클램핑 상황의 자동 확인을 위해 여기에서 캡처한 이미지를 사용하지 않습니다. 이 메뉴에서 생성된 이미지는 문서 및 추적을 위해 사용될 수 있습니다. 예를 들어 현재 설정 상황을 기록할 수 있습니다. 컨트롤러는 .png 파일로 생성된 이미지를 선택된 대상 디렉터리에 저장합니다.



절차

카메라의 실시간 이미지를 저장하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **카메라** 소프트 키를 누릅니다.

- ▶ **실시간 이미지** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 현재 카메라 뷰를 표시합니다.
- > 컨트롤러에서 팝업 창이 열립니다.
- ▶ 원하는 파일 이름을 입력합니다.
- ▶ 원하는 대상 디렉토리를 선택합니다.

- ▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 현재 실시간 이미지를 저장합니다.
- ▶ 다른 방법: **저장** 버튼을 누릅니다.

실시간 이미지 모드의 옵션

컨트롤에는 다음 옵션이 제공됩니다.

소프트 키	기능
더 밝게	카메라 밝기 증가 여기서 실행한 설정은 실시간 이미지 모드에만 영향을 줍니다. 자동 모드에서 생성한 사진에는 영향을 주지 않습니다.
더 어둡게	카메라 밝기 감소 여기서 실행한 설정은 실시간 이미지 모드에만 영향을 줍니다. 자동 모드에서 생성한 사진에는 영향을 주지 않습니다.
VSC 설정	카메라의 시야 구성 기계 설명서를 참조하십시오. 이 설정은 코드 번호를 입력한 후에만 수행할 수 있습니다.
돌아가기	이전 화면으로 이동

모니터링 데이터 관리

수동 운전 모드에서는 사이클 600 및 601의 이미지를 관리할 수 있습니다.

데이터 모니터링으로 이동하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **카메라** 소프트 키를 누릅니다.

데이터 관리 모니터링

- ▶ **데이터 관리 모니터링** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에 모니터링되는 NC 프로그램의 목록이 표시됩니다.

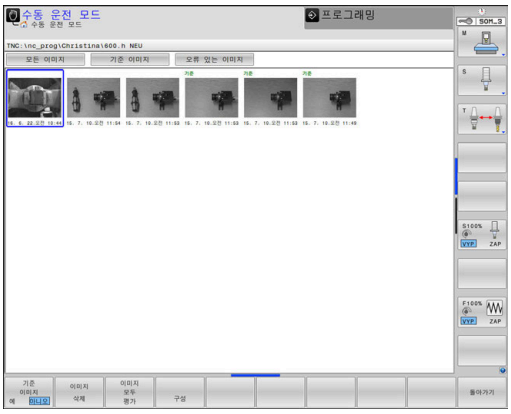
열기

- ▶ **열기** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에 모니터링 항목의 목록이 표시됩니다.
- ▶ 원하는 데이터 편집

데이터 선택

마우스를 사용하여 버튼을 선택할 수 있습니다. 이러한 인터페이스는 보다 쉽게 검색하고 관리 가능한 방식으로 결과를 표시할 수 있습니다.

- **모든 이미지**: 이 모니터링 파일의 모든 이미지 표시합니다.
- **기준 이미지**: 기준 이미지만 표시합니다.
- **오류 있는 이미지**: 오류를 강조 표시한 모든 이미지를 표시합니다.



데이터 관리 모니터링의 기능

소프트 키	기능
기준 이미지 예 아니오	선택한 이미지를 기준 이미지로 표시 다음을 참조하십시오: 기준 이미지는 안전하다고 간주하는 작업 공간의 상황을 나타냅니다. 모든 기준 이미지를 평가에서 고려합니다. 이미지를 기준 이미지로서 추가 또는 제거하는 경우 이미지 평가의 결과에 영향을 줍니다.
이미지 삭제	현재 선택된 이미지 삭제
이미지 모두 평가	자동 이미지 평가 수행 기준 이미지 및 모니터링 영역에 따라 컨트롤에서 이미지 평가가 수행됩니다.
구성	모니터링 영역을 변경하거나 오류를 강조 표시합니다.
돌아가기	이전 화면으로 이동 구성을 변경하는 경우 컨트롤에서 이미지 평가가 수행됩니다.

구성

모니터링 영역 및 오류에 대한 설정을 언제든지 변경할 수 있습니다. **구성** 소프트 키를 누르면 소프트 키 행이 전환되고 설정을 변경할 수 있습니다.

소프트 키	기능
구성	모니터링 영역 및 감도에 대한 설정 변경 이 메뉴에서 변경하는 경우 이미지 평가의 결과가 변경될 수 있습니다.
도면 영역	새 모니터링 영역 작도: 새 모니터링 영역을 추가하거나 이미 설정한 모니터링 영역을 변경/삭제하는 경우 이미지 평가에 영향을 줍니다. 동일한 모니터링 영역이 모든 기준 이미지에 적용됩니다.
DRAW [작도] 오류	새 오류 작도
이미지 평가	컨트롤에서 새 설정이 이 이미지에 영향을 주는지 여부와 방식을 확인합니다.
이미지 모두 평가	컨트롤에서 새 설정이 이 이미지에 영향을 주는지 여부와 방식을 확인합니다.
영역 표시	컨트롤이 모든 작도된 모니터링 영역을 표시합니다.
비교 표시	컨트롤이 일시적 이미지를 평균 이미지와 비교합니다.
저장 및 돌아가기	현재 이미지를 저장하고 이전 화면으로 돌아갑니다. 구성을 변경하는 경우 컨트롤에서 이미지 평가가 수행됩니다.
돌아가기	이미지를 무시하고 이전 화면으로 돌아갑니다.

또한 버튼으로 이미지를 확대하고 마우스 또는 화살표 키로 확대된 이미지 섹션을 전환할 수 있습니다.

모니터링 영역 또는 오류 영역을 작도하려면

다음을 수행합니다.

- ▶ 해당 소프트 키(예: **도면 영역**)를 누릅니다.**도면 영역**
- ▶ 이미지를 클릭하고 마우스로 영역을 선택합니다.
- > 컨트롤이 클릭된 영역을 프레임으로 나타냅니다.
- ▶ 필요한 경우 마우스 버튼을 길게 누르면 영역이 전환됩니다.

작도한 영역을 두 번 클릭하여 고정하면 의도하지 않은 전환으로부터 보호할 수 있습니다.

작도한 영역 삭제

모니터링 영역 또는 오류 영역 여러 개를 작도한 경우 이들을 개별적으로 삭제할 수 있습니다.

다음을 수행합니다.

- ▶ 삭제할 영역을 클릭합니다.
- > 컨트롤이 클릭된 영역을 프레임으로 나타냅니다.
- ▶ **Delete[삭제]** 버튼을 누릅니다.

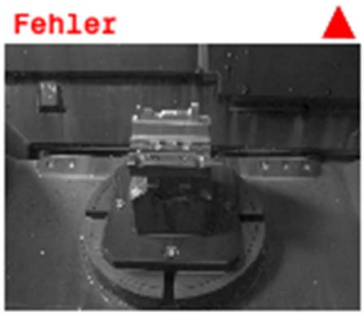
이미지 평가의 결과

이미지 평가의 결과는 모니터링 영역 및 기준 이미지에 따라 달라집니다. 모든 이미지를 평가할 때 각 이미지는 현재 구성에 따라 평가되며, 결과는 마지막으로 저장된 데이터와 비교됩니다.

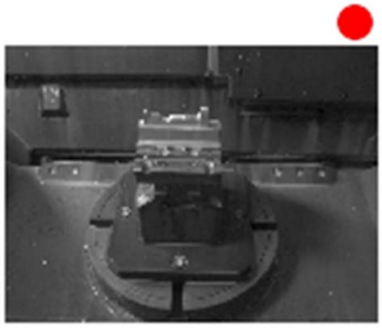
모니터링 영역을 변경하거나 기준 이미지를 추가/삭제하는 경우 이미지에 다음과 같은 기호를 태깅할 수 있습니다.

- **삼각형:** 모니터링 데이터를 변경했습니다(예: 오류가 있는 이미지를 기준 이미지로서 태깅 또는 모니터링 영역을 삭제). 이렇게 하면 모니터링의 감도가 떨어집니다.

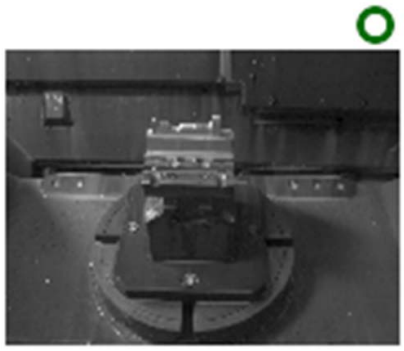
  이것은 기준 이미지와 중간값 이미지에 영향을 줍니다. 구성을 변경한 결과로 컨트롤은 더 이상 이 이미지에 대해 저장된 오류를 감지할 수 없습니다! 계속하기 위해 감소된 모니터링 감도를 승인하면 새 설정이 적용됩니다.



- **입체 원:** 모니터링 데이터를 변경했습니다. 모니터링의 감도가 높아집니다.



- **빈 원:** 오류 메시지 없음: 이미지에 저장된 모든 편차가 인식되었습니다. 모니터링에서 어떠한 충돌도 식별되지 않았습니다.



6

테스트 및 실행

6.1 그래픽

응용

컨트롤러가 다음 작동 모드에서 가공 작동을 그래픽으로 시뮬레이션합니다.

- **수동 운전 모드**
- **반 자동 프로그램 실행**
- **자동 프로그램 실행**
- **시험 주행**
- **수동 입력에 의한 운전(MDI)**

> **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 모드에서는 **프로그램 실행, 전체 시퀀스/싱글 블록** 모드에서 현재 활성화된 공작물 영역이 표시됩니다.

그래픽은 공작물을 공구로 가공하는 것처럼 표시합니다.

프로그램 + 기계 화면 레이아웃을 선택하면 정의된 공작물, 충돌 개체 및 공구가 컨트롤러에 표시됩니다.

활성 공구 테이블에 대해 컨트롤러는**L**, **LCUTS**, **T-ANGLE** 및 **R2**의 항목을 고려합니다.

컨트롤은 다음과 같은 경우 그래픽을 표시하지 않습니다

- NC 프로그램이 선택되지 않은 경우
- 잘못된 화면 레이아웃이 선택된 경우
- 현재 NC 프로그램의 공작물 영역 정의가 유효하지 않은 경우
- 서브프로그램과 함께 빈 폼 정의 사용, BLK FORM 블록은 아직 실행되지 않음

> 5축 가공 또는 틸팅 가공이 포함된 NC 프로그램을 시뮬레이션하는 경우 실행 속도가 떨어질 수 있습니다. MOD 메뉴의 **그래픽 설정**을 사용하여 **모델 품질**을 낮추면 시뮬레이션 속도를 높일 수 있습니다.

> 터치화면 컨트롤러 TNC 640을(를) 사용하는 경우, 몇몇 키 입력을 제스처로 바꿀 수 있습니다.
>
> **추가 정보:** "터치스크린 작동", 페이지 521

보기 옵션

보기 옵션 을 표시하려면 다음을 수행하십시오.

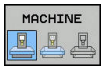
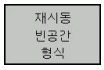
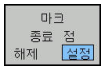
▶ 원하는 운전 모드를 선택합니다.

▶ **보기 옵션** 소프트 키를 누릅니다.

사용할 수 있는 소프트 키는 다음 설정에 따라 달라집니다.

- 선택된 화면 레이아웃.
  화면 레이아웃 키로 화면 레이아웃을 선택할 수 있습니다.
- 선택된 뷰.
  보기 소프트 키로 뷰를 선택할 수 있습니다.
- 선택된 모델 품질.
  모델 품질은 **그래픽 설정** MOD 기능에서 선택할 수 있습니다.

컨트롤러는 다음 **보기 옵션**을 제공합니다.

소프트 키	기능
	충돌 개체 및 공작물 보기
	공작물 보기
	공구 보기 **추가 정보:** "공구", 페이지 255
	공구 경로 보기 **추가 정보:** "공구", 페이지 255
	뷰 선택 **추가 정보:** "뷰", 페이지 256
	공구 경로 재설정
	공작물 영역 재설정
	공작물 영역 프레임 보기
	3D 모델의 공작물 가장자리 강조 표시
	공구 경로의 블록 번호 보기
	공구 경로의 끝점 보기

소프트 키	기능
컬러 공작물 해제 설정	공작물에 색상을 추가하여 보기
제거 칩	칩 제거 공작물 소재에서 가공에 의해 절삭되어 나간 부분은 그래픽에서 제거됩니다.
RESET TOOL PATHS	공구 경로 재설정
	공작물 회전 및 확대/축소 **추가 정보:** "그래픽 회전, 확대/축소 및 이동", 페이지 257
	세 평면의 투영에서 섹션 평면을 전환 **추가 정보:** "섹션 평면 전환", 페이지 259

작동 참고사항:

- 머신 파라미터 **clearPathAtBlk** (no. 124203)를 사용하여 새 BLK FORM에 대해 **시험 주행** 모드에서 공구 경로가 지워지는지 여부를 지정합니다.
- 포스트프로세서가 점을 잘못 출력한 경우 공작물에 가공 표시가 발생할 수 있습니다. 이러한 원치 않는 가공 표시를 빨리(가공 전에) 인식하기 위해 공구 경로를 표시하여 해당 불규칙성에 대해 외부에서 작성된 NC 프로그램을 테스트할 수 있습니다.
- 컨트롤러가 소프트 키의 상태를 비휘발성 메모리에 저장합니다.

공구

공구 표시

공구 테이블에 **L** 및 **LCUT** 열이 정의된 경우 공구가 그래픽으로 표시됩니다.

추가 정보: "테이블에 공구 데이터 입력", 페이지 137

공구는 다양한 색상으로 표시됩니다.

- 옥색: 공구 길이
- 빨간색: 절삭날과 공구가 소재와 접촉됨
- 파란색: 절삭날과 공구가 소재에서 비접촉됨

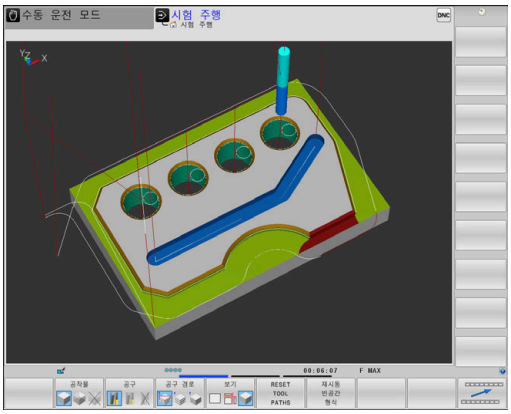
> 선삭 공구 테이블에 **ZL** 및 **XL** 열이 정의된 경우 인덱스 가능한 삽입이 표시되고 기본 본체가 간략하게 표시됩니다.

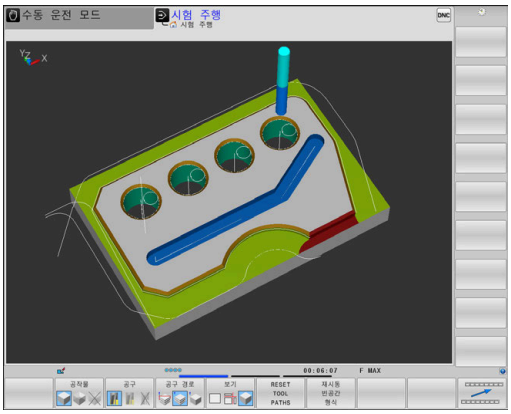
공구 경로 보기

컨트롤러가 다음 유형의 이동을 표시합니다.

소프트 키	기능
	급속 이송 및 프로그래밍된 이송 속도로 이동
	프로그래밍된 이송 속도로 이동
	이동 없음

> 공작물 내에서 급속 이송으로 이동하는 경우 이동과 공작물이 모두 해당 위치에 빨간색으로 표시됩니다.

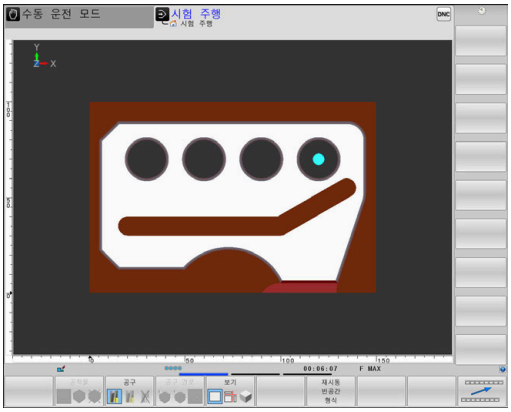




뷰

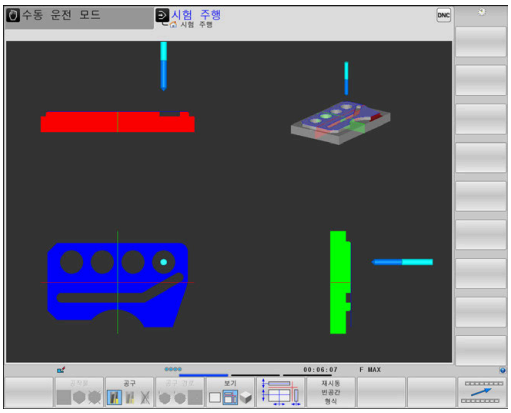
컨트롤러에 다음과 같은 뷰가 표시됩니다.

소프트 키	기능
	평면 뷰
	3각법
	3차원 뷰



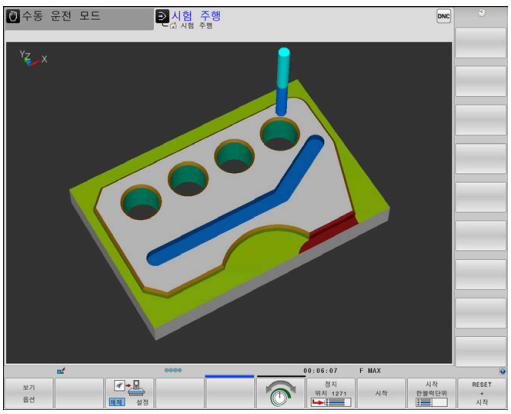
3각법

시뮬레이션에서는 기술 드로잉과 유사하게 세 단면과 3차원 모델이 표시됩니다.



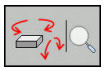
3차원 뷰

고해상도 3차원 뷰에서는 가공된 공작물의 표면을 보다 자세히 표시할 수 있습니다. 컨트롤러는 시뮬레이션된 광원을 사용하여 실감나는 빛과 그림자 조건을 생성합니다.

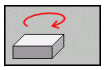
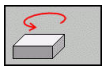
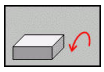
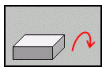
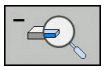
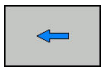
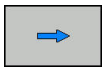


그래픽 회전, 확대/축소 및 이동

예를 들어 그래픽을 회전하려면 다음을 수행하십시오.



- ▶ 회전 및 확대/축소에 대한 기능을 선택합니다
- > 컨트롤에 다음과 같은 소프트 키가 표시됩니다.

소프트 키		기능
		수직축을 중심으로 5°씩 회전
		수평축을 중심으로 5°씩 기울이기
		순차적으로 그래픽 확대
		순차적으로 그래픽 축소
		원래 크기 및 각도로 그래픽 재설정
		그래픽을 위 또는 아래로 이동
		그래픽을 왼쪽 또는 오른쪽으로 이동
		원래 위치 및 각도로 그래픽 재설정

또한 마우스를 사용해서 그래픽 표시를 변경할 수 있습니다. 다음과 같은 기능들을 사용할 수 있습니다.

- ▶ 3D로 표시된 모델을 회전하려면 마우스 오른쪽 버튼을 누른 상태로 마우스를 이동합니다. Shift 키를 동시에 누르면 모델을 가로나 세로로만 회전할 수 있습니다.
- ▶ 표시된 모델 이동: 가운데 마우스 버튼이나 마우스 휠을 누른 상태로 마우스를 이동합니다. Shift 키를 동시에 누르면 모델을 가로나 세로로만 이동할 수 있습니다.
- ▶ 특정 영역 확대: 왼쪽 마우스 버튼을 계속 누른 상태로 확대할 영역을 표시합니다.
- > 왼쪽 마우스 버튼을 놓으면 정의된 영역이 확대됩니다.
- ▶ 영역을 빠르게 확대 또는 축소: 마우스 휠을 앞쪽이나 뒤쪽으로 돌립니다.
- ▶ 표준 표시로 되돌리는 방법: Shift 키를 누르고 동시에 오른쪽 마우스 키를 두 번 클릭합니다. 오른쪽 마우스 키만 더블클릭하면 회전 각도가 유지됩니다.

시험 주행 모드의 속도 설정

> 전원이 차단될 때까지 마지막으로 설정된 속도가 그대로 유지됩니다. 제어장치에 전원이 들어오면 속도는 FMAX로 설정됩니다.

프로그램을 시작한 후 컨트롤은 시뮬레이션 속도를 설정할 수 있는 다음과 같은 소프트 키를 표시합니다.

소프트 키	기능
	실제 프로그램을 실행 시 사용될 속도의 시험 NC 프로그램(프로그래밍된 이송 속도를 고려함)
	시뮬레이션 속도를 점차 높입니다.
	시뮬레이션 속도를 점차 낮춥니다.
	가능한 최고 속도로 시험 주행을 실행합니다(기본 설정).

프로그램을 시작하기 전에 시뮬레이션 속도를 설정할 수도 있습니다.

- 시뮬레이션 속도를 설정하기 위한 기능을 선택합니다.

- 예를 들어 시뮬레이션 속도를 점차 늘리는 등의 원하는 기능을 소프트 키를 사용하여 선택합니다.

그래픽 시뮬레이션 반복

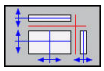
부분 프로그램은 원하는 횟수만큼 그래픽으로 시뮬레이션 할 수 있습니다. 그러기 위해서는 그래픽을 공작물 영역으로 재설정해야 합니다.

소프트 키	기능
재시동 빈공간 형식	**반 자동 프로그램 실행** 및 **자동 프로그램 실행** 모드에서 가공되지 않은 공작물 영역을 표시합니다.
볼륨 모델 재설정	**시험 주행** 모드에서 가공되지 않은 공작물 영역을 표시합니다.

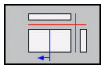
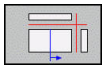
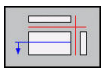
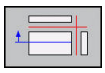
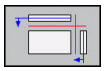
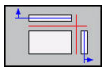
섹션 평면 전환

섹션 평면의 기본 설정은 공작물 영역 중심의 작업면 및 공작물 영역 상단면의 공구축에 배치되도록 선택됩니다.

섹션 평면을 이동하려면 다음을 수행하십시오.



- ▶ **단면 전환**에 대한 소프트 키를 누릅니다
- > 컨트롤에 다음과 같은 소프트 키가 표시됩니다.

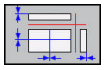
소프트 키		기능
		수직 단면을 오른쪽이나 왼쪽으로 이동합니다.
		수직 단면을 앞쪽이나 뒤쪽으로 이동합니다.
		수평 단면을 위쪽이나 아래쪽으로 이동합니다.

단면의 위치는 이동 중 볼 수 있습니다. 전환은 새 공작물 영역을 활성화한 후에도 활성 상태로 유지됩니다.

단면 재설정

전환된 단면은 새 공작물에 대해서도 활성 상태로 유지됩니다. 단면 경로는 컨트롤이 재시작될 때 자동으로 재설정됩니다.

섹션 평면을 기본 위치로 이동하려면 다음을 수행하십시오.



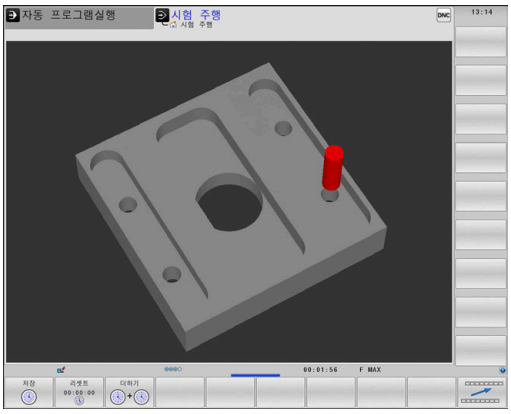
- ▶ **단면 재설정**에 대한 소프트 키를 누릅니다

6.2 가공 시간 측정

시험 주행 모드의 가공 시간

컨트롤은 공구 이동 시간을 계산하여 이를 테스트 실행의 가공 시간으로 표시합니다. 컨트롤은 이송 이동과 정지 시간을 고려합니다.

기계 의존 시간 간격(예: 공구 변경용)은 고려하지 않으므로 컨트롤에 의해 결정된 시간은 가공 시간을 계산하기 위한 제한된 값으로만 되어 있습니다.

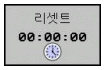


> **i** 그래픽 시뮬레이션을 사용하여 결정된 가공 시간은 실제 가공 시간에 해당하지 않습니다. 밀링-선삭 조합 작업 중에 이렇게 되는 이유는 작업 모드 전환을 포함합니다.

스톱워치 기능을 선택하려면 다음을 수행하십시오.

▶ 스톱워치 기능을 선택합니다.

▶ 소프트 키를 사용하여 원하는 기능(예: 표시된 시간 저장)을 선택합니다.

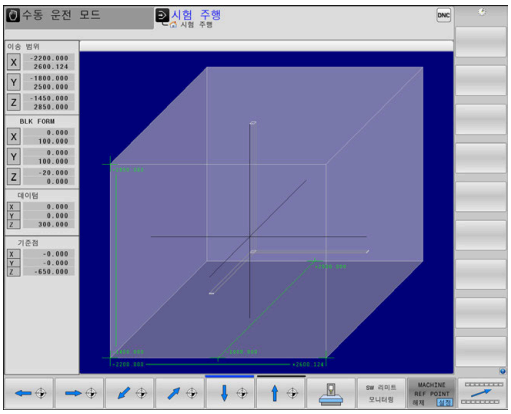
소프트 키	스톱워치 기능
	표시된 시간 저장
	저장된 시간 및 표시된 시간의 합계 표시
	표시된 시간 지우기

기계 작동 모드의 가공 시간

프로그램 시작에서 종료까지의 시간을 표시합니다. 타이머는 가공이 중단될 때마다 정지됩니다.

6.3 작업 공간에서 공작물 영역 표시

응용



테스트 실행 모드에서 공작물 영역의 위치 및 기계 작업 공간의 프리셋을 그래픽으로 확인할 수 있습니다. 그래픽은 사이클 247을 사용하여 NC 프로그램에 설정된 프리셋을 표시합니다. NC 프로그램에서 프리셋을 정의하지 않은 경우 그래픽은 장비의 활성 프리셋을 표시합니다.

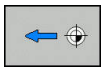
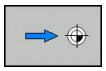
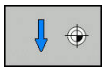
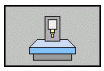
투명한 입방체는 공작물 영역을 의미합니다. 해당 치수는 **BLK FORM** 테이블에 표시됩니다. 컨트롤러는 선택된 NC 프로그램의 공작물 영역 정의의 치수를 인수합니다.

모의 가공에서는 공작물 영역이 작업 공간 내에 있는지 여부가 중요하지 않습니다. **외형 작업 공간** 작업 공간 모니터링을 활성화한 경우, 공작물 영역을 작업 공간 내부에 위치하도록 그래픽으로 이동합니다. 아래 테이블에 나오는 소프트 키를 사용하십시오.

또한 **테스트 실행** 모드에 대해 현재 장비 상태를 사용할 수 있습니다.

현재 장비 상태는 다음을 포함합니다.

- 활성 장비 키네마틱
- 활성 이송 범위
- 활성 가공 모드
- 활성 작업 공간
- 활성 프리셋

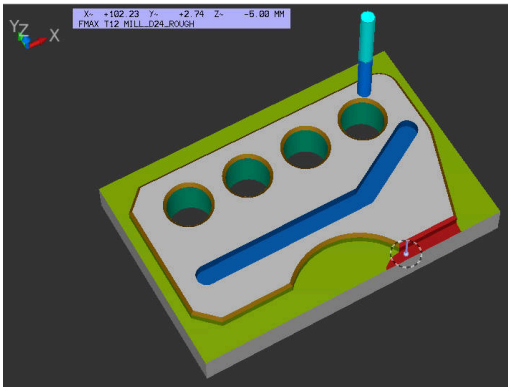
소프트 키	기능
 	양 또는 음의 X 방향으로 공작물 영역 전환
	양 또는 음의 Y 방향으로 공작물 영역 전환
	양 또는 음의 Z 방향으로 공작물 영역 전환
	현재 장비 상태를 사용합니다.
ACTIVE TRAVERSE RANGES	현재 이송 범위를 표시합니다.
SELECT TRAVERSE RANGE	이송 범위 선택 이송 범위는 장비 제작업체에서 설정합니다.
SW LIMIT MONITORING 해제 설정	모니터링 기능을 켜고/끕니다.
MACHINE REF POINT 해제 설정	기계 프리셋을 표시합니다.
RESET REFERENCE POINT	시뮬레이션을 위해 활성 프리셋의 기본축 값을 0으로 설정합니다.

작업 공간의 영역에 대해서는 **BLK FORM**만 구성도로 표시됩니다.

- **BLK FORM CYLINDER**를 사용하면 입방체가 공작물 영역으로 표시됩니다.
- **BLK FORM ROTATION** 을 사용하는 경우 공작물 영역이 표시되지 않습니다.

6.4 측정

응용



테스트 실행 모드에서 **측정중** 소프트 키를 사용하여 다음 정보를 표시할 수 있습니다.

- 좌표를 XYZ 값으로 근사화합니다.
- 옵션 표시
  - FMAX: 컨트롤러가 최대 이송 속도로 가공하는 경우.
  - 나사산: 나사산 절삭 사이클이 프로그래밍된 경우. (옵션 50)
  - 잔여 소재: 윤곽 추적이 프로그래밍된 경우.
- 공구 번호
- 공구 이름

측정 기능을 선택하려면 다음을 수행하십시오.

▶ **측정중** 소프트 키를 **ON**으로 설정합니다.

▶ 마우스 포인터를 해당 위치에 놓습니다.

> 컨트롤러가 위치결정 볼 아이콘 및 표면 방향을 검정색과 흰색 원으로 표시하고 수직선을 표시합니다.

> 해당 정보는 파란색 텍스트 필드에 표시됩니다.

측정중 소프트 키는 다음과 같은 뷰에서 사용할 수 있습니다.

- 평면 뷰
- 3차원 뷰

추가 정보: "뷰", 페이지 256

6.5 옵션 프로그램 실행 중단

응용

기계 설명서를 참조하십시오.
이 기능의 동작은 개별 기계에 따라 다릅니다.

컨트롤러는 선택적으로 M1이 프로그래밍된 NC 블록에서 프로그램 실행을 중단합니다. **프로그램 실행** 모드에서 M1을 사용하는 경우 스핀들 또는 절삭유가 해제되지 않습니다.

- **M01** 소프트 키를 **꺼짐**으로 설정합니다.
- > 컨트롤러가 M1을 포함하는 NC 블록에서 **프로그램 실행** 또는 **시험 주행**을 중단하지 않습니다.

- **M01** 소프트 키를 **켜짐**으로 설정합니다.
- > 컨트롤러가 M1을 포함하는 NC 블록에서 **프로그램 실행** 또는 **시험 주행**을 중단합니다.

6.6 NC 블록 건너뛰기

다음과 같은 작동 모드에서 NC 블록을 건너뛸 수 있습니다.

- **테스트 실행**
- **자동 프로그램 실행**
- **반 자동 프로그램 실행**
- **수동 입력에 의한 운전(MDI)**

> 작동 참고사항:
> - 이 기능은 **TOOL DEF** 블록에는 사용할 수 없습니다.
> - 전원 중단이 끝나면 가장 최근에 선택한 설정으로 돌아갑니다.
> - **숨김** 소프트 키의 설정은 해당 모드에서만 유효합니다.

테스트 실행 및 프로그램 실행

응용

시험 주행 또는 **프로그램 실행, 전체 시퀀스/싱글 블록** 모드에서 컨트롤러가 앞에 슬래시(/)가 포함된 NC 블록을 건너뛸 수 있습니다.

- ▶ **숨김** 소프트 키를 **ON**으로 설정합니다.
- > 컨트롤러가 NC 블록을 건너뜁니다.

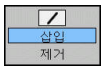
- ▶ **숨김** 소프트 키를 **OFF**으로 설정합니다.
- > 컨트롤러가 NC 블록을 실행하거나 테스트합니다.

절차

NC 블록을 숨길 수 있습니다(옵션).

프로그래밍 모드에서 NC 블록을 감추려면 다음을 수행하십시오.

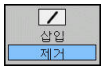
- ▶ 원하는 NC 블록을 선택합니다.



- ▶ **삽입** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 슬래시(/)를 삽입합니다.

프로그래밍 모드에서 NC 블록을 다시 표시하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 숨겨진 NC 블록을 선택합니다.



- ▶ **제거** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 슬래시(/)를 제거합니다.

수동 입력에 의한 운전(MDI)

응용

> **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 모드에서 NC 블록을 건너뛰려면 알파벳 키보드가 필요합니다.

수동 입력에 의한 운전(MDI) 모드에서 컨트롤러가 적절히 표시된 NC 블록을 건너뛰게 할 수 있습니다.

- ▶ **숨김** 소프트 키를 **ON**으로 설정합니다.
- > 컨트롤러가 NC 블록을 건너뜁니다.

- ▶ **숨김** 소프트 키를 **OFF**으로 설정합니다.
- > 컨트롤러가 NC 블록을 실행합니다.

절차

수동 입력에 의한 운전(MDI) 모드에서 NC 블록을 숨기려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 원하는 NC 블록을 선택합니다.

- ▶ 알파벳 키보드에서 **/** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 슬래시(/)를 삽입합니다.

수동 입력에 의한 운전(MDI) 모드에서 NC 블록을 다시 표시하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 숨겨진 NC 블록을 선택합니다.

- ▶ **백스페이스** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 슬래시(/)를 제거합니다.

6.7 시험 주행

애플리케이션

시험 주행 운전 모드에서 프로그래밍 오류를 줄이기 위해 프로그램이 실행 중일 때 NC 프로그램 및 프로그램 섹션을 시뮬레이션할 수 있습니다. 컨트롤러가 프로그램에 대해 다음 사항을 검사합니다.

- 기하학적 비호환성
- 누락된 데이터
- 불가능한 점프
- 기계의 작업 공간 위반
- 비활성화된 도구 사용

다음과 같은 기능도 사용할 수 있습니다.

- 블록 단위 테스트 실행
- 임의의 NC 블록 중단
- NC 블록 건너뛰기
- 그래픽 시뮬레이션용 기능
- 가공 시간 측정
- 추가 상태 표시

시험 주행을 수행할 때 다음 사항을 염두에 두십시오

입방체 공작물 영역에 대해 컨트롤은 다음 위치에서 공구를 호출한 후 시험 주행을 시작합니다.

- 정의된 **BLK FORM** 중앙에 있는 작업 평면
- 공구축의 **BLK FORM**에 정의된 **MAX** 점 위 1 mm 위치

회전 대칭 공작물 영역에 대해 컨트롤은 다음 위치에서 공구를 호출한 후 시험 주행을 시작합니다.

- 가공 평면 상의 X=0, Y=0 위치
- 공구축에서 정의된 공작물 영역보다 1 mm 위의 위치

FN 27: TABWRITE 및 **FUNCTION FILE** 기능은 **반 자동 프로그램 실행** 및 **자동 프로그램 실행** 모드에서만 고려합니다.

알림

충돌 주의!

테스트 실행 모드에서 컨트롤러는 기계의 일부 축 이동을 고려하지 않습니다(예: PLC 위치결정 이동 및 공구 변경 매크로와 M 기능에서의 이동). 이 때문에 오류 없이 수행된 테스트가 가공 작업과 차이가 날 수 있습니다. 가공 중 충돌 위험!

- ▶ 가공 위치에서 NC 프로그램을 테스트합니다(**외형 작업 공간**).
- ▶ 공구 변경 후 그리고 사전 위치결정 전에 안전한 중간 위치를 프로그래밍합니다
- ▶ **반 자동 프로그램 실행** 모드에서 NC 프로그램을 주의 깊게 테스트하십시오.
- ▶ 가능하면 **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** 기능을 사용하십시오.

기계 설명서를 참조하십시오.

장비 제조사에서 **시험 주행** 모드를 위해 공구 교환 매크로를 정의할 수도 있습니다. 이 매크로는 장비의 정확한 동작을 시뮬레이션합니다.

그 과정에서 기계 제작업체는 흔히 시뮬레이션된 공구 변경 위치를 변경합니다.

시험 주행 실행작업 영역 모니터링

> 모의 가공을 위해 공구 테이블을 활성화해야 합니다(상태 S). **시험 주행** 모드에서 파일 관리자를 통해 공구 테이블을 선택합니다.
>
> 선삭 공구에 대해 선택한 공구 테이블과 호환되는 확장자(.trn)를 가진 선삭 공구 테이블을 선택할 수 있습니다. 이렇게 하려면 선삭 공구가 선택된 두 테이블에서 모두 일치해야 합니다.

시험 주행 시 임의의 프리셋 테이블(상태 S)을 선택할 수 있습니다.

시험 주행 모드에서 **재설정 + 시작** 소프트 키를 누르면 컨트롤러가 시뮬레이션을 위해 자동으로 장비의 활성 프리셋 모드를 사용합니다. 이 프리셋은 모의 가공을 시작한 후 NC 프로그램에 다른 프리셋을 정의할 때까지 선택되어 있습니다. 컨트롤러가 모의 가공을 위해 선택한 프리셋 테이블에서 모든 정의된 프리셋을 읽습니다.

외형 작업 공간 기능을 사용하면 모의 가공에 대한 공작물 모니터링을 활성화할 수 있습니다.

추가 정보: " 작업 공간에서 공작물 영역 표시", 페이지 261

- 모드: **시험 주행** 키를 누릅니다.

- **PGM MGT** 키를 사용하여 파일 관리자를 호출하고 테스트할 파일을 선택합니다.

그러면 컨트롤에 다음과 같은 소프트 키가 표시됩니다.

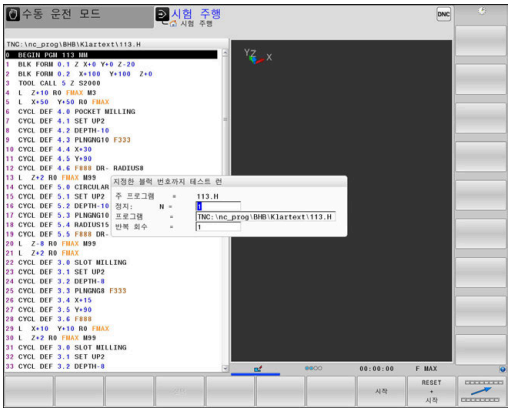
소프트 키	기능
RESET + 시작	빈 폼을 재설정하고, 이전 공구 데이터를 재설정하고, 전체 NC 프로그램을 시험합니다.
시작	전체 NC 프로그램 테스트
시작 한블럭단위	각 NC 블록을 개별적으로 테스트
정지 위치 1271	**시험 주행**을 NC 블록 N까지 실행합니다.
정지	시험 주행 정지(시험 주행을 시작한 후에만 소프트 키가 나타남)

고정된 사이클 내에서도 언제든지 시험 주행을 중단했다가 계속할 수 있습니다. 테스트를 계속하려는 경우 다음 작업을 수행해서는 안 됩니다.

- 화살표 키 또는 **GOTO** 키를 사용하여 다른 NC 블록 선택
- NC 프로그램 변경
- 다른 NC 프로그램 선택

시험 주행을 특정 NC 블록까지 실행

정지 위치 1271 기능에 대해 컨트롤러는 **시험 주행**을 블록 번호 **N**의 NC 블록까지 실행합니다.



임의의 NC 블록에서 **시험 주행**을 정지하려면 다음을 수행하시시오.

- ▶ **정지 위치 1271** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **정지: N =** 시뮬레이션이 정지해야 하는 블록 번호를 입력합니다
- ▶ NC 블록을 포함하는 NC 프로그램의 **프로그램** 이름을 선택된 블록 번호와 함께 입력합니다.
- > 컨트롤러가 선택된 NC 프로그램의 이름을 표시합니다.
- ▶ NC program에서 시뮬레이션을 정지하려면 **PGM CALL**이 이름을 입력하십시오.
- ▶ **반복 회수 =N**이 프로그램 섹션 반복에 있는 경우에는 실행할 반복 횟수를 입력합니다.
  기본값 1: 컨트롤러가 **N**을 시뮬레이션하기 전에 정지합니다.

정지 상태에서의 가능성

정지 위치 1271 기능을 사용하여 **시험 주행**을 중단한 경우, 이 정지된 상태에서 다음과 같은 가능성이 있습니다.

- **NC 블록 건너뛰기** 활성화 또는 비활성화
- **선택적 프로그램 정지** 활성화 또는 비활성화
- 그래픽 해상도 및 모델 수정
- **프로그래밍** 모드에서 NC 프로그램 수정

프로그래밍 모드에서 NC 프로그램을 수정하는 경우 시뮬레이션은 다음과 같이 동작합니다.

- 중단 지점 앞에서 수정: 시뮬레이션이 처음부터 다시 시작
- 중단 지점 뒤에서 수정: **GOTO**를 사용하여 중단 지점에서 위치 결정을 할 수 있습니다.

GOTO 기능

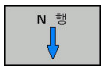
GOTO 키 사용

GOTO 키로 점프

GOTO 키를 사용하여 활성 작동 모드와 관계 없이 NC 프로그램의 특정 위치로 점프합니다.

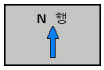
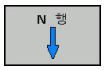
다음을 수행하십시오.

- ▶ **GOTO** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에서 팝업 창이 열립니다.
- ▶ 숫자를 입력합니다.



- ▶ 소프트 키로 점프 문을 선택합니다. 예: 입력한 라인 수만큼 아래로 이동

컨트롤러에는 다음 옵션이 제공됩니다.

소프트 키	기능
	입력한 라인 수만큼 위로 이동
	입력한 라인 수만큼 아래로 이동
	입력한 블록 번호로 점프

> **GOTO** 기능은 NC 프로그램을 프로그래밍하거나 테스트하는 동안에만 사용합니다. 프로그램 실행 중에 블록 스캔 기능을 사용합니다.
>
> **추가 정보:** "NC 프로그램에 진입: 블록 스캔", 페이지 286

GOTO 키로 빠른 선택

GOTO 키를 사용하면 특수 기능 또는 사이클을 선택하기 쉽게 해주는 스마트 선택 창을 열 수 있습니다.

특수 기능을 선택하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **SPEC FCT** 키를 누릅니다.

- ▶ **GOTO** 키를 누릅니다.
- > 특수 기능의 구조 뷰를 보여 주는 팝업 창이 컨트롤러에 표시됩니다.
- ▶ 원하는 기능 선택

추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

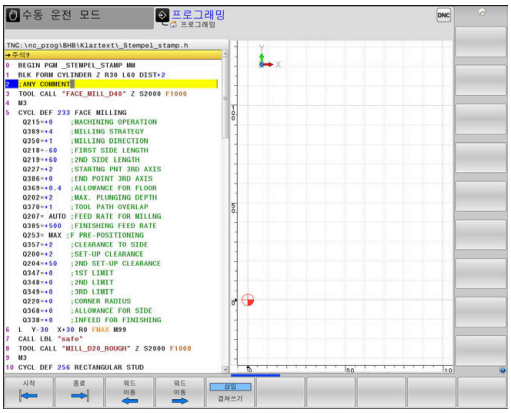
GOTO 키로 선택 창 열기

컨트롤러가 선택 메뉴를 제공하는 경우 **GOTO** 키를 사용하여 선택 창을 열 수 있습니다. 이 방법으로 사용 가능한 항목을 볼 수 있습니다.

NC 프로그램 표시

구문 강조 표시

컨트롤러에는 구문 요소가 의미에 따라 다양한 색상으로 표시됩니다. 색상 강조 표시로 NC 프로그램을 읽기 쉽고 선명하게 해줍니다.



구문 요소의 색상 강조 표시

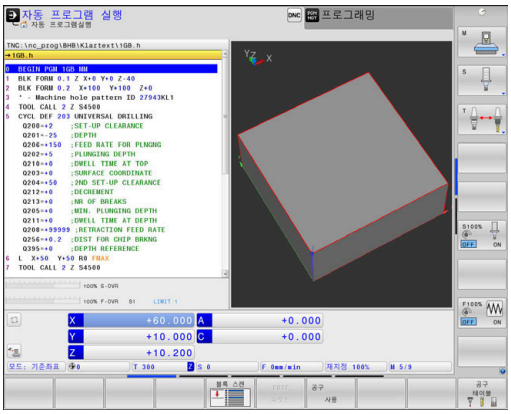
사용	색상
표준 색상	검정색
설명 표시	녹색
숫자값 표시	파란색
블록 번호 표시	보라색
FMAX 표시	주황
이송 속도 표시	갈색

스크롤 막대

프로그램 창의 오른쪽 가장자리에 있는 스크롤 바를 마우스로 움직여서 화면 내용을 전환할 수 있습니다. 또한 스크롤 막대의 크기와 위치를 통해 프로그램 길이와 커서 위치를 알 수 있습니다.

6.8 프로그램 실행

응용



자동 프로그램 실행 모드에서 컨트롤러는 NC 프로그램을 끝까지 또는 프로그램 정지까지 계속 실행합니다.

반 자동 프로그램 실행 모드에서 컨트롤러는 **NC 시작** 키를 누른 후 각 NC 블록을 개별적으로 실행합니다. 점 패턴 사이클 및 **CYCL CALL PAT**에서 컨트롤러는 각 점 이후에 중지합니다.

반 자동 프로그램 실행 및 **자동 프로그램 실행** 모드에서 다음과 같은 컨트롤러 기능을 사용할 수 있습니다.

- 프로그램 실행 중단
- 특정 NC 블록에서 프로그램 실행 시작
- NC 블록 건너뛰기
- 공구 테이블 TOOL.T 편집
- 활성 데이텀 테이블 또는 보정 테이블을 편집합니다.
- Q 파라미터 확인 및 변경
- 핸드휠 위치결정 중첩
- 그래픽 시뮬레이션용 기능
- 추가 상태 표시

NC 프로그램 실행

준비

1 공작물을 기계 테이블에 클램핑
2 프리셋 설정
3 필요한 테이블 및 팔레트 파일(상태 M) 선택
4 NC 프로그램(상태 M)을 선택합니다.

> 작동 참고사항:
> - 분압기를 사용하여 이송 속도 및 스핀들 속도를 변경할 수 있습니다.
> - **FMAX** 소프트 키를 사용하여 이송 속도를 줄일 수 있습니다. 이 속도 감소는 컨트롤이 재시작된 후에도 모든 급속 이송 및 이송 이동에 영향을 줍니다.

자동 프로그램 실행

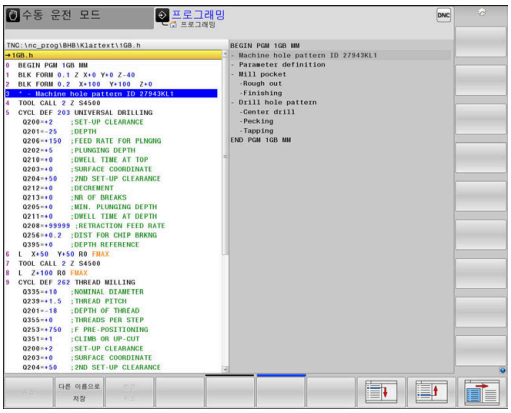
▶ **NC 시작** 키를 사용하여 NC 프로그램을 시작합니다.

반 자동 프로그램 실행

▶ **NC 시작** 키를 사용하여 NC 프로그램의 각 NC 블록을 시작합니다.

NC 프로그램 구조 설정

정의 및 응용



컨트롤러의 구조 설정 블록에서 NC 프로그램에 주석을 입력할 수 있습니다. 구조 블록은 최대 252자의 텍스트로, 후속 프로그램 행에 대한 주석이나 제목으로 사용됩니다.

적절한 구조 블록을 사용하면 길고 복잡한 NC 프로그램을 명확하고 포괄적으로 구성할 수 있습니다.

이 기능은 나중에 NC 프로그램을 변경할 경우에 특히 편리합니다. NC 프로그램의 어느 지점에나 구조 블록을 삽입할 수 있으며,

원하는 경우 구조 블록을 별도의 창에 표시할 수 있고 편집하거나 추가할 수도 있습니다. 이 경우 적절한 화면 레이아웃을 사용합니다.

컨트롤은 삽입된 구조 항목을 별도의 파일(확장자: .SEC.DEP)로 관리합니다. 이렇게 하면 프로그램 구조 창의 탐색 속도가 빨라집니다.

프로그램 + 선택 화면 레이아웃을 다음 모드에서 선택할 수 있습니다.

- **반 자동 프로그램 실행**
- **자동 프로그램 실행**
- **프로그래밍**

프로그램 구조 창 표시/활성 창 변경

▶ 구조 창 표시: 이 화면 레이아웃의 경우 **프로그램 + 선택** 소프트 키를 누릅니다.

▶ 활성 창 변경: **창 변경** 소프트 키를 누릅니다.

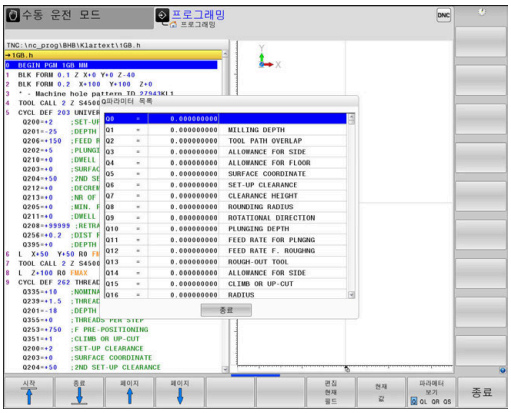
프로그램 구조 창에서 블록 선택

블록 단위로 프로그램 구조 창을 스크롤하는 경우 컨트롤에서는 스크롤과 동시에 프로그램 창에서 NC 블록을 자동으로 이동합니다. 이를 통해 대규모 프로그램 섹션을 빠르게 건너뛸 수 있습니다.

Q 파라미터 확인 및 변경

절차

모든 작동 모드에서 Q 파라미터를 확인하고 편집할 수도 있습니다.



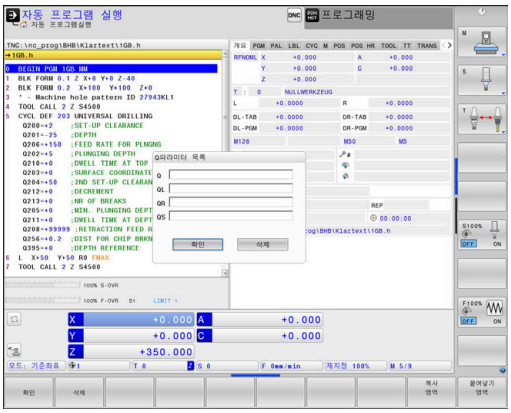
- 프로그램 실행 중인 경우 필요하면 중단하거나(예: **NC STOP** 키 및 **내부적인 정지** 소프트 키를 눌러) 모의 가공을 정지합니다.

- Q파라미터 기능을 호출하려면 **Q 정보** 소프트 키 또는 **Q** 키를 누릅니다.
> 그러면 모든 파라미터와 파라미터의 현재값이 나열됩니다.
- 화살표 키 또는 **GOTO** 키를 사용하여 원하는 파라미터를 선택합니다.
- 값을 변경하려면 **편집 현재 필드** 소프트 키를 누르고 새 값을 입력한 후 **ENT** 키로 승인합니다.
- 값을 그대로 유지하려면 **현재 값** 소프트 키를 누르거나, **END** 키를 눌러 대화 상자를 닫습니다.

> 모든 파라미터는 표시된 주석과 함께 컨트롤에 의해 사이클 내에서 또는 전송 파라미터로 사용됩니다.
>
> 로컬, 전역 또는 문자열 파라미터를 확인하거나 편집하려면 **SHOW PARAMETERS Q QL QR QS[Q QL QR QS 파라미터 표시]** 소프트 키를 누릅니다. 컨트롤에 특정 파라미터 유형이 표시됩니다. 이전에 설명이 제공된 기능도 적용됩니다.

모든 모드에서 Q 파라미터를 추가 상태 표시에 표시할 수도 있습니다(**프로그래밍** 모드 제외).

▶ 프로그램 실행 중인 경우 필요하면 중단하거나(예: **NC STOP** 키 및 **내부적인 정지** 소프트 키를 눌러) 모의 가공을 정지합니다.



▶ 화면 레이아웃용 소프트 키 행을 표시합니다.

프로그램 + 상태표시

▶ 추가 상태 표시를 위한 레이아웃 옵션 선택

> 화면 오른쪽에 **개요** 상태 폼이 표시됩니다.

Q 파라미터 상태

▶ **Q 파라미터 상태** 소프트 키를 누릅니다.

Q 파라메터 리스트

▶ **Q 파라메터 리스트** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤에서 팝업 창이 열립니다.

▶ 각 파라미터 유형(Q, QL, QR, QS)에 대해 확인하려는 파라미터 번호를 정의합니다. 단일 Q 파라미터를 쉼표로 구분하고 순차적 Q 파라미터를 하이픈으로 연결합니다(예: 1,3,200-208). 파라미터 유형당 입력 범위는 132문자입니다.

QPARA 탭에는 항상 소수점 8번째 자리까지 표시됩니다. 예를 들어 Q1 = COS 89.999의 결과는 컨트롤에서 0.00001745로 표시됩니다. 컨트롤에는 아주 크거나 아주 작은 값이 지수 표기로 표시됩니다. Q1 = COS 89.999 * 0.001의 결과는 컨트롤에서 +1.74532925e-08으로 표시되는데 여기서 e-08은 10^{-8} 인자에 해당합니다.

가공 중단, 정지 또는 중지

다음과 같은 여러 가지 방법을 통해 프로그램 실행을 정지할 수 있습니다.

- 프로그램 실행을 중단(예: 보조 기능 **M0**을 사용하여)
- **NC 정지** 소프트 키로 프로그램 실행을 중단
- 예를 들어 **내부적인 정지** 소프트 키와 함께 **NC 정지** 키를 사용하여 프로그램 실행을 정지합니다.
- 프로그램 실행을 종료(예: 보조 기능 **M2** 또는 **M30**을 사용하여)

컨트롤의 상태 표시에 프로그램 실행의 현재 상태가 표시됩니다.

추가 정보: "일반 상태 표시", 페이지 68

정지된 실행과 달리, 중단되거나 중지된(종료된) 프로그램 실행을 사용하면 사용자가 다음을 포함하여 특정 동작을 사용할 수 있습니다.

- 작동 모드를 선택합니다.
- Q 파라미터를 확인하고 필요한 경우 **Q INFO** 기능을 사용하여 이를 변경합니다.
- **M1**을 사용한 프로그래밍식 중단(옵션)에 대한 설정 변경
- **/**를 사용한 NC 블록의 프로그래밍된 건너뛰기에 대한 설정 변경

> 중요한 오류가 발생한 상태에서 컨트롤은 프로그램 실행을 자동으로 중지합니다(예: 고정 스핀들을 포함한 사이클 호출 중에).

프로그램 제어식 중단

NC 프로그램에서 직접 중단을 설정할 수 있습니다. 컨트롤에서는 다음 항목 중 하나를 포함하는NC 블록에서 프로그램 실행을 중단합니다.

- 프로그래밍된 정지 **정지**(기타 기능 사용 및 사용 안 함)
- 프로그램 정지 **M0**
- 조건부 정지 **M1**

알림

충돌 주의!

특정 수동 상호작용은 컨트롤이 모드에 영향을 미치는 프로그램 정보를 상실하게 하고 따라서 이른바 컨텍스트 참조를 상실하게 합니다. 컨텍스트 참조가 상실된 후에는 예기치 않고 바람직스럽지 못한 이동이 발생할 수 있습니다. "이후 가공 작업 중 충돌의 위험이 있음"

▶ 다음과 같은 상호작용을 수행하지 마십시오.
  - 다른 NC 블록으로 커서 이동
  - 다른 NC 블록으로 점프 명령 **GOTO**
  - NC 블록 편집
  - **Q INFO** 소프트 키로 Q 파라미터 값 수정
  - 작동 모드 전환

▶ 필수 NC 블록의 반복을 통해 컨텍스트 참조를 복원합니다

기계 설명서를 참조하십시오.

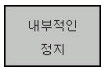
또한 기타 기능 **M6**은 프로그램 실행을 일시 정지할 수 있습니다. 기계 제작 업체는 기타 기능의 기능 범위를 설정합니다.

수동 프로그램 중단

자동 프로그램 실행 모드에서 NC 프로그램을 실행하는 동안 **반 자동 프로그램 실행** 모드를 선택합니다. 컨트롤러는 현재 가공 단계의 끝에서 가공 프로세스를 중단합니다.

프로그램 실행 중지

- ▶ **NC 정지** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러는 현재 NC 블록을 완료하지 않습니다.
- > 컨트롤러의 상태 표시에서 정지된 상태에 대한 아이콘이 표시됩니다.
- > 작동 모드 변경 등의 동작은 사용할 수 없습니다.
- > 프로그램은 **NC 시작** 키로 재개할 수 있습니다.



- ▶ **내부적인 정지** 소프트 키를 누릅니다.

- > 컨트롤러의 상태 표시에 프로그램 취소 아이콘이 잠깐 표시됩니다.

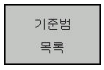
- > 컨트롤러의 상태 표시에 비활성 종료 상태에 대한 아이콘이 표시됩니다.
- > 작동 모드 변경 등의 동작을 다시 사용할 수 있습니다.

프로그램 실행 중 보정

프로그램 실행 중 프로그래밍된 보정 테이블 및 활성 데이텀 테이블에 액세스할 수 있습니다. 해당 테이블을 변경할 수도 있습니다. 그러나 변경은 해당 보정 테이블을 다시 활성한 후에만 유효합니다.

테이블에 액세스하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **SELECT COMPENS**를 누릅니다.**SELECT COMPENS. TABLES**소프트 키



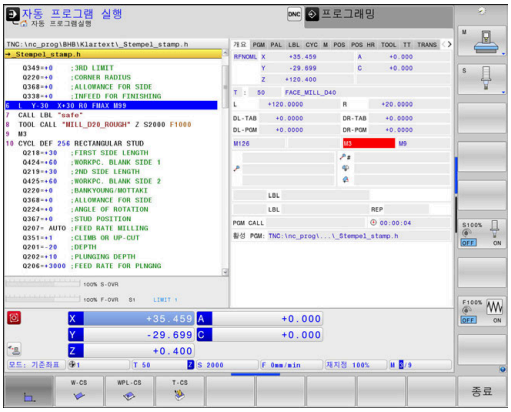
- ▶ 원하는 테이블에 대한 소프트 키, 예를 들어 **기준점 목록**을 누릅니다.**기준범 목록**

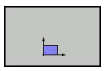
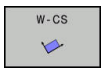
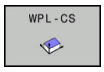
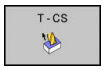
추가 정보: 대화형 프로그래밍 또는 ISO 프로그래밍 사용 설명서

중단 중 기계축 이동

프로그램 실행 중단 중에 수동으로 축을 이동할 수 있습니다. 중단 시 **Tilt the working plane** 기능이 활성화된 경우 **3D ROT** 소프트키를 사용할 수 있게 됩니다.

3D ROT 메뉴의 다음 기능 중에서 선택할 수 있습니다.



소프트키	상태 표시 아이콘	기능
	아이콘 없음	기계 좌표계(M-CS)에서 축을 이동합니다. **추가 정보:** "기계 좌표계 M-CS", 페이지 116
		공작물 좌표계(W-CS)에서 축을 이동합니다. **추가 정보:** "공작물 좌표계 W-CS", 페이지 119
		작업면 좌표계(WPL-CS)에서 축을 이동합니다. **추가 정보:** "작업면 좌표계 WPL-CS", 페이지 121
		공구 좌표계(T-CS)에서 축을 이동합니다. 컨트롤러가 다른 축을 잠급니다. **추가 정보:** "공구 좌표계 T-CS", 페이지 124

기계 설명서를 참조하십시오.
기계 제작업체는 공구축 방향으로 이송하기 위한 기능을 사용할 수 있습니다.

알림

충돌 주의!

프로그램 중단 중에 수동으로 축을 이동할 수 있습니다(예: 작업면이 틸팅되었을 때 홀에서 후퇴하기 위해). **3-D ROT** 설정이 잘못된 경우 충돌의 위험이 있습니다!

- **T-CS** 기능을 사용하는 것이 더 낫습니다.
- 낮은 이송 속도 사용

중단되어 있는 동안 프리셋 수정

중단되어 있는 동안 활성 프리셋을 수정하는 경우, 프로그램 실행 재개는 중단 지점에서 **GOTO** 또는 미드 프로그램 시작을 사용해야만 가능합니다.

예: 공구 파손 후 스핀들 후퇴

- 가공 중단
- 축 방향 키 활성화: **수동 이송** 소프트 키를 누릅니다.
- 축 방향 키를 사용하여 기계 축을 이동합니다.

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 일부 기계의 경우에는 **NC start** 키를 누르기 전에 **수동 이송** 소프트 키를 눌러 축 방향 키를 활성화해야 할 수 있습니다.

중단 후 프로그램 실행 재개

프로그램이 중단되어 있는 동안 다음과 같은 데이터가 저장됩니다.

- 호출된 마지막 공구
- 현재 좌표 변환(예: 데이텀 이동, 회전, 좌우 대칭)
- 마지막으로 정의한 원 중심의 좌표

중단되어 있는 동안 수동 기계 축 위치결정 후 저장된 데이터를 사용하여 공구를 윤곽으로 복귀합니다(**복귀 위치** 소프트 키).

> 작동 참고사항:
> - 저장된 데이터는 재설정될 때까지 활성 상태로 유지됩니다(프로그램을 선택하여).
> - **내부적인 정지** 소프트 키를 사용하여 NC 프로그램을 중단하는 경우 프로그램 시작 시 또는 **블럭 스캔** 기능을 사용하여 가공을 시작해야 합니다.
> - 프로그램 섹션 반복 또는 서브프로그램 내에서 프로그램을 중단하는 경우, 중단 지점을 다시 입력하기 위해 **블럭 스캔** 기능을 사용해야 합니다.
> - 가공 사이클에서 미드 프로그램 시작은 항상 사이클 시작 부분에서 실행됩니다. 가공 사이클 중에 프로그램 실행을 중단하는 경우 컨트롤은 블록 스캔 후에 수행된 가공 단계를 반복합니다.

NC 시작 키를 사용하여 프로그램 실행 재개

다음 방식 중 하나로 NC 프로그램이 중단된 경우 **NC 시작** 키를 눌러 프로그램을 재개할 수 있습니다.

- **NC 정지** 키를 누릅니다.
- 프로그래밍된 중단

오류 발생 이후 프로그램 실행 재개

삭제 가능한 오류 메시지 발생 후:

- ▶ 오류의 원인을 해결합니다.
- ▶ **CE** 키를 눌러 화면에서 오류 메시지를 지웁니다.
- ▶ 프로그램을 다시 시작하거나 중단된 위치에서 재개합니다.

전원 차단 후 후퇴

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 장비 제조사가 **후퇴** 모드를 구성하고 활성화합니다.

후퇴 작동 모드를 사용하면 전원을 차단한 뒤 공작물에 체결된 공구를 해제할 수 있습니다.

정전되기 전에 이송 속도 한계를 활성화한 경우, 이는 여전히 활성 상태입니다. **CANCEL THE FEED RATE LIMITATION** 소프트 키를 사용하여 이송 속도 제한을 비활성화할 수 있습니다.

후퇴 작업 모드는 다음 조건에서 선택이 가능합니다.

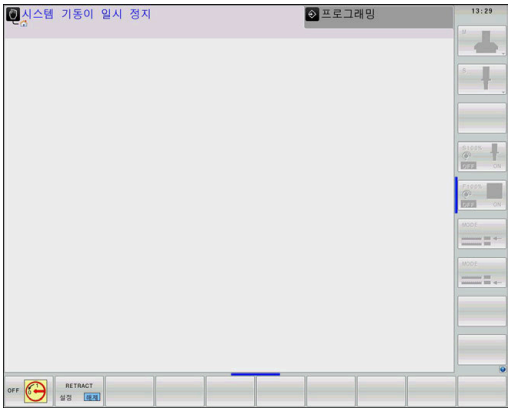
- 전원 중단
- 릴레이에 대한 제어 전압 없음
- 기준점 이송

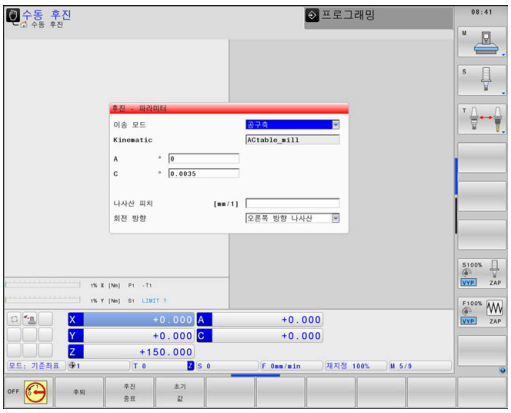
후퇴 작동 모드에서는 다음과 같은 이송 모드가 제공됩니다.

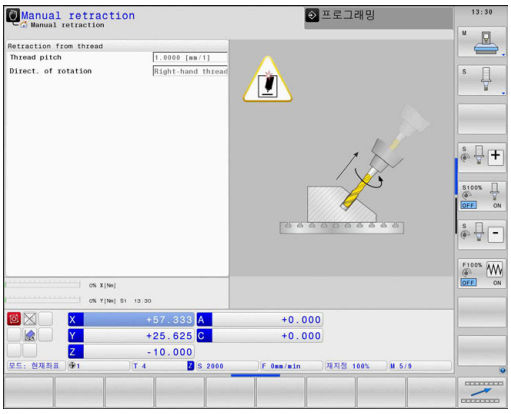
모드	기능
기계 축	기계 좌표계의 모든 축 이동
기울어진 시스템	활성 좌표계의 모든 축 이동 적용 파라미터: 틸팅 축의 위치
공구축	활성 좌표계의 공구축 이동
나사산	활성 좌표계에서 스핀들 이동 보정을 포함한 공구축의 이동 적용 파라미터: 나사산 피치 및 회전 방향

> 컨트롤러에서 **Tilt the working plane** 기능(옵션 8)이 활성화된 경우 **기울어진 시스템** 이송 모드도 사용할 수 있습니다.

컨트롤러에서 자동으로 이송 모드와 관련 파라미터를 선택합니다. 이송 모드 또는 파라미터가 올바르게 사전 선택되지 않은 경우, 수동으로 재설정할 수 없습니다.







알림

주의: 공구와 공작물에 대한 위험!

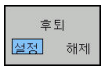
가공 작업 중에 정전이 되면 축의 통제되지 않은 "타행 (coasting)" 또는 제동을 야기할 수 있습니다. 또한 정전되기 전에 공구가 유효했던 경우 컨트롤이 재시작한 후 축을 참조할 수 없습니다. 참조되지 않은 축의 경우 컨트롤은 현재 위치에서 마지막 저장된 축을 인수하는데, 이는 실제 위치와 차이가 날 수 있습니다. 그러므로 이후 이송 이동은 정전되기 전의 이동에 해당하지 않습니다. 이송 이동 중에 공구가 여전히 유효한 경우 장력을 통해 공구와 공작물의 손상이 지속될 수 있습니다!

- ▶ 낮은 이송 속도 사용
- ▶ 참조되지 않은 축에 대하여 이송 범위 모니터링을 사용할 수 없다는 것을 명심하십시오

예

기울어진 작업면에서 나사산 절삭 사이클이 수행되는 도중 전원 공급이 중단되었습니다. 탭을 후퇴시켜야 합니다.

- ▶ 컨트롤과 기계의 전원을 켭니다.
- > 컨트롤에서 운영 체제를 시작합니다. 이 과정을 수행하는 데 몇 분 정도 걸릴 수 있습니다.
- > 그 후 컨트롤이 **시스템 기동이 일시 정지** 메시지를 화면 헤더에 표시합니다.



- ▶ **후퇴** 모드 활성화: **후퇴** 소프트 키를 누릅니다.
- > 그러면 컨트롤러에서 **후퇴가 선택됨** 메시지가 표시됩니다.**후진이 선택됨**

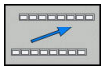
- ▶ 전원 차단 승인: **CE** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에서 PLC 프로그램을 컴파일합니다.

- ▶ 기계 제어 전압 켜기
- > 컨트롤에서 비상 정지 회로의 작동 상태를 확인합니다. 참조되지 않은 축이 적어도 한 개 존재하는 경우 표시된 위치 값을 실제 축 값과 비교하여 정확한지 확인하고, 필요한 경우 대화 상자에 주어진 지침을 따라야 합니다.

- ▶ 사전 선택된 이송 모드 점검: 필요 시 **나사산**을 선택합니다.**나사산**
- ▶ 사전 선택된 나사산 피치 점검: 필요시 나사산을 입력합니다.
- ▶ 사전 선택된 회전 방향 확인: 필요한 경우 나사산의 회전 방향을 선택합니다.
  오른손 나사산의 경우: 공작물 안으로 이동할 때 기본 스핀들이 시계 방향으로 회전하고, 후퇴할 때 시계 반대 방향으로 회전합니다. 왼손 나사산의 경우: 공작물 안으로 이동할 때 기본 스핀들이 시계 반대 방향으로 회전하고 후퇴할 때 시계 방향으로 회전합니다.

- ▶ 후퇴 활성화: **후퇴** 소프트 키를 누릅니다.

- 후퇴: 축 방향 키 또는 전자 핸드휠을 사용하여 공구를 후퇴시킵니다.
  축 키 Z+: 공작물에서 후퇴
  축 키 Z-: 공작물 안으로 이동



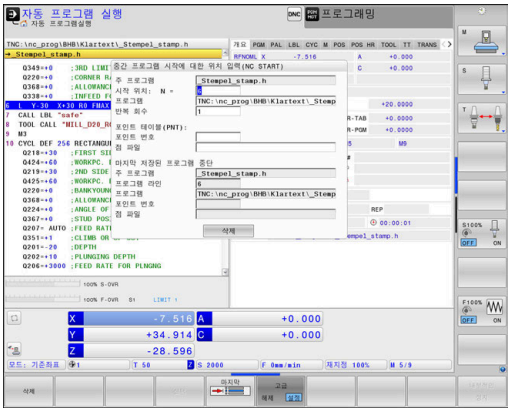
- 후퇴 종료: 원래의 소프트 키 수준으로 복귀시킵니다.

- **후퇴** 모드 종료: **후진 종료** 소프트 키를 누릅니다.
  > **후퇴** 모드가 종료 가능한지 컨트롤에서 확인합니다. 필요 시, 대화 상자의 지시 사항을 따릅니다.

- 승인 요청 응답: 공구가 올바르게 후퇴되지 않은 경우, **아니오** 소프트 키를 누릅니다. 공구가 올바르게 후퇴한 경우, **예** 소프트 키를 누릅니다.
> 컨트롤러에서 **후진이 선택됨**대화 상자를 숨깁니다.
- 장비 가동: 필요시 데이텀을 교차합니다.
- 원하는 기계 상태 설정: 필요 시 작업면 틸팅 작업을 재설정합니다.

NC 프로그램에 진입: 블록 스캔

기계 설명서를 참조하십시오.
블럭 스캔 기능은 공작기계 제작업체에서 활성화 및 구성해야 합니다.



블럭 스캔 기능을 사용하여 원하는 임의의 NC 블록에서 NC 프로그램을 시작할 수 있습니다. 컨트롤러는 이 NC 블록까지의 공작물 가공을 계산에서 고려합니다.

NC 프로그램이 다음과 같은 조건에서 중단된 경우, 컨트롤이 중단 지점을 저장합니다.

- **내부적인 정지** 소프트 키
- 비상 정지
- 정전

재시작하는 동안 컨트롤이 저장된 중단 지점을 발견하면 메시지를 출력합니다. 그러한 경우 중단 지점에서 직접 미드 프로그램 시작을 실행할 수 있습니다.

다음과 같은 방법으로 미드 프로그램 시작을 실행할 수 있습니다.

- 기본 프로그램의 미드 프로그램 시작, 필요한 경우 반복
- 서브프로그램 및 터치 프로브 사이클에서 다단계 미드 프로그램 시작
- 점 테이블에서 미드 프로그램 시작
- 팔레트 프로그램에서 블록 스캔

블록 스캔이 시작될 때 컨트롤러는 NC 프로그램으로 선택할 때와 마찬가지로 모든 데이터를 재설정합니다. 블록 스캔을 시작하는 동안 **자동 프로그램실행**과 **프로그램 실행 반 자동** 사이에서 전환할 수 있습니다.

알림

충돌 주의!

블럭 스캔 기능은 프로그래밍된 터치 프로브 사이클을 건너뜁니다. 따라서 결과 파라미터는 값을 포함하지 않거나 잘못된 값을 포함합니다. 이후 가공 작업에서 이러한 결과 파라미터를 사용하면 충돌의 위험이 있습니다!

▶ 여러 단계에서 **블럭 스캔** 기능 사용
추가 정보: "다단계 미드 프로그램 시작을 위한 절차", 페이지 287

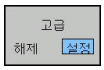
블럭 스캔 기능을 다음과 같은 기능과 함께 사용해서는 안 됩니다.

- 활성 스트레치 필터
- 미드 프로그램 시작의 검색 단계에서 터치 프로브 사이클 0, 1, 3 및 4

간단한 미드 프로그램 시작을 위한 절차

> 컨트롤이 팝업 창의 프로세스에서 필요한 대화 상자만 표시합니다.

- ▶ **블럭 스캔** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 활성 기본 프로그램과 함께 팝업 창을 표시합니다.
- ▶ **시작 위치: N =** NC 프로그램을 입력할 NC 블록의 번호를 입력합니다.
- ▶ **프로그램**: NC 블록이 포함된 NC 프로그램의 이름과 경로를 확인하거나 **선택** 소프트 키로 입력합니다.
- ▶ **반복 회수** NC 블록이 프로그램 섹션 반복 내에 있는 경우 블록 스캔에서 고려해야 할 반복 횟수를 입력합니다.
  기본값 1은 첫 번째 가공을 의미합니다.



- ▶ 필요한 경우 **고급** 소프트 키를 누릅니다.

- ▶ 필요한 경우 **INSERT LAST NC BLOCK** 소프트 키를 눌러 마지막 저장된 블럭을 삽입합니다.

- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 블록 스캔을 시작하고 입력된 NC 블록까지 계산하며 다음 대화 상자를 표시합니다.

기계 상태를 변경한 경우:

- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 기계 상태(예: TOOL CALL, M 기능)를 복원하고 다음 대화 상자를 표시합니다.

기계 상태를 변경한 경우:

- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 지정된 위치에 지정된 순서로 접근하고 다음 대화 상자를 표시합니다.
  개별적으로 선택한 순서로 축에 접근합니다.
  추가 정보: "윤곽으로 되돌리기", 페이지 291

- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 NC 프로그램의 실행을 재개합니다.

간단한 미드 프로그램 시작의 예

> 내부 정지 후에도 컨트롤러가 반복 횟수를 개요 탭에 표시합니다.

내부 정지 후 LBL 1의 세 번째 가공 작업의 NC 블록 12에서 시작할 수 있습니다.

팝업 창에 다음 데이터를 입력합니다.

- **시작 위치: N** =12
- **반복 회수** 3

다단계 미드 프로그램 시작을 위한 절차

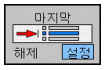
예를 들어 메인 프로그램에서 여러 번 호출한 서브프로그램을 시작하는 경우, 멀티 레벨 블록 스캔을 사용합니다. 이를 위해 메인 프로그램에서 원하는 서브프로그램 호출로 점프합니다. **블록 스캔 계속** 기능을 사용하여 이 위치에서 추가로 점프할 수 있습니다.

> 작동 참고사항:
> - 컨트롤이 팝업 창의 프로세스에서 필요한 대화 상자만 표시합니다.
> - 또한 첫 번째 시작점의 장비 상태 및 축 위치를 복원하지 않고 **블럭 스캔**을 계속할 수도 있습니다. 이렇게 하려면 **블록 스캔 계속** 소프트 키를 누른 다음 **NC 시작** 키를 누릅니다.

첫 번째 시작 지점까지 미드 프로그램 시작:

- ▶ **블럭 스캔** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 시작할 첫 번째 NC 블록을 입력합니다.

- ▶ 필요한 경우 **고급** 소프트 키를 누릅니다.



- ▶ 필요한 경우 **INSERT LAST NC BLOCK** 소프트 키를 눌러 마지막 저장된 중단을 선택합니다.

- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 블록 스캔을 시작하고 입력된 NC 블록까지 계산합니다.

컨트롤이 입력된 NC 블록의 기계 상태를 복원해야 하는 경우:

- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 기계 상태(예: TOOL CALL, M 기능)를 복원합니다.

컨트롤이 축 위치를 복원해야 하는 경우:

- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 지정된 위치까지 지정된 순서로 이동합니다.

컨트롤이 NC 블록을 실행해야 하는 경우:

- ▶ 필요한 경우 **프로그램 실행 반 자동** 모드를 선택합니다.

- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 NC 블록을 실행합니다.

다음 시작 지점까지 미드 프로그램 시작:

- ▶ **블록 스캔 계속** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 시작할 NC 블록을 입력합니다.

기계 상태를 변경한 경우:

- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.

기계 상태를 변경한 경우:

- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.

컨트롤이 NC 블록을 실행해야 하는 경우:

- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.

- ▶ 다음 시작 지점까지 점프하기 위해 필요한 경우 이 단계들을 반복합니다.

- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 NC 프로그램의 실행을 재개합니다.

다단계 미드 프로그램 시작의 예

NC 프로그램 Sub.h에서 여러 서브프로그램 호출을 사용하여 기본 프로그램을 실행합니다. 기본 프로그램의 터치 프로브 사이클을 사용하여 작업합니다. 나중에 위치결정을 위해 터치 프로브 사이클의 결과를 사용합니다.

내부 정지 후 서브프로그램의 두 번째 호출의 NC 블록 8에서 시작하려고 합니다. 이 서브프로그램 호출은 기본 프로그램의 NC 블록 53입니다. 터치 프로브 사이클은 기본 프로그램의 NC 블록 28, 즉 원하는 시작 지점 앞에 있습니다.

- **블럭 스캔** 소프트 키를 누릅니다.
- 팝업 창에 다음 데이터를 입력합니다.
  - **시작 위치: N** =28
  - **반복 회수** 1

- 필요한 경우 **프로그램 실행 반 자동** 모드를 선택합니다.

- 컨트롤이 터치 프로브 사이클을 실행할 때까지 **NC start[NC 시작]** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 결과를 저장합니다.

- **블록 스캔 계속** 소프트 키를 누릅니다.
- 팝업 창에 다음 데이터를 입력합니다.
  - **시작 위치: N** =53
  - **반복 회수** 1

- 컨트롤이 NC 블록을 실행할 때까지 **NC start[NC 시작]** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 서브프로그램 Sub.h로 점프합니다.

- **블록 스캔 계속** 소프트 키를 누릅니다.
- 팝업 창에 다음 데이터를 입력합니다.
  - **시작 위치: N** =8
  - **반복 회수** 1

- 컨트롤이 NC 블록을 실행할 때까지 **NC start[NC 시작]** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 서브프로그램 실행을 계속한 다음 기본 프로그램으로 돌아갑니다.

점 테이블의 블록 스캔

메인 프로그램이 호출한 점 테이블에서 시작하는 경우, **고급** 소프트 키를 사용합니다.

- ▶ **블럭 스캔** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에 팝업 창이 표시됩니다.

- ▶ **고급** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 팝업 창을 확장합니다.
- ▶ **포인트 번호**: 시작할 점 테이블의 라인 번호를 입력합니다.
- ▶ **점 파일**: 점 테이블의 이름 및 경로를 입력합니다.

- ▶ 필요한 경우 **SELECT LAST BLOCK** 소프트 키를 눌러 마지막 저장된 중단을 선택합니다.

- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.

블록 스캔 기능을 사용하여 점 패턴에서 시작하려면 점 테이블에서 시작하는 경우와 같이 진행합니다. **포인트 번호** 입력란에 원하는 점 번호를 입력합니다. 점 패턴의 첫 번째 점의 번호는 **0**입니다.

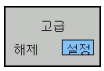
팔레트 프로그램의 블록 스캔

팔레트 관리자를 사용하면 팔레트 테이블과 함께 **블럭 스캔** 기능도 사용할 수 있습니다.

팔레트 테이블의 교환을 중단한 경우 컨트롤러는 항상 **블럭 스캔** 기능을 위해 중단된 NC 프로그램의 이전에 선택한 NC 블록을 나타냅니다.

> 팔레트 테이블의 **블럭 스캔**의 경우 **팔레트 라인** 입력란도 정의합니다. 입력은 **NR** 팔레트 테이블의 라인을 참조합니다. NC 프로그램이 팔레트 테이블에 여러 번 발생할 수 있기 때문에 이 입력은 항상 필요합니다.
>
> **블럭 스캔**은 가공 방법 **TO** 및 **CTO**를 선택했더라도 항상 공작물 중심 방법으로 이루어집니다. **블럭 스캔** 이후 컨트롤러는 선택된 가공 방법에 따라 작업을 다시 수행합니다.

- ▶ **블럭 스캔** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에 팝업 창이 표시됩니다.
- ▶ **팔레트 라인**: 팔레트 테이블의 라인 번호를 입력합니다.
- ▶ NC 블록이 프로그램 섹션 반복 이내에 있는 경우 **반복 회수**를 입력합니다.



- ▶ 필요한 경우 **고급** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 팝업 창을 확장합니다.

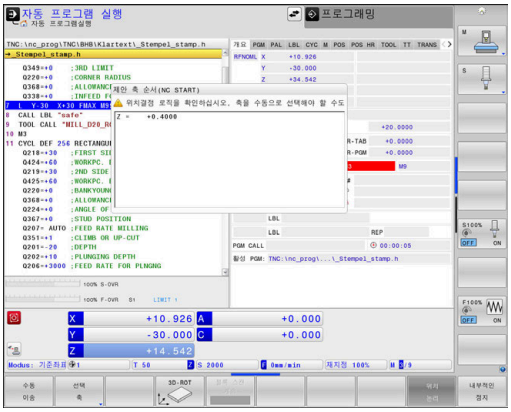
- ▶ **SELECT LAST BLOCK[마지막 블록 선택]** 소프트 키를 눌러 마지막 저장된 중단을 선택합니다.

- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.

윤곽으로 되돌리기

복귀 위치 기능을 사용하면 다음 상황에서 공작물 윤곽으로 되돌아갈 수 있습니다.

- **내부적인 정지** 기능을 사용하여 프로그램 정지 도중 기계축을 이동한 후에 윤곽으로 되돌아가야 하는 경우
- **RESTORE POS AT N**을 사용한 블록 스캔에서 윤곽으로 되돌아가기(예: **내부적인 정지**를 사용 중단 이후)**내부적인 정지**
- 기계에 따라 프로그램 중단 도중 제어 루프를 연 후에 축의 위치 변경



절차

윤곽에 접근하려면 다음을 수행하십시오.

복귀 위치

- ▶ **복귀 위치** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 필요한 경우 기계 상태 복원

컨트롤에서 표시한 순서대로 축에 접근합니다.

- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.

개별적으로 선택한 순서에 따라 축에 접근합니다.

선택 축

- ▶ **선택 축** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 첫 번째 축의 축 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- ▶ 두 번째 축의 축 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- ▶ 모든 축에 대해 위의 절차를 반복합니다.

> 공구가 시작점 아래의 공구에 위치한 경우 컨트롤은 첫 번째 이송 방향으로 공구축을 제공합니다.

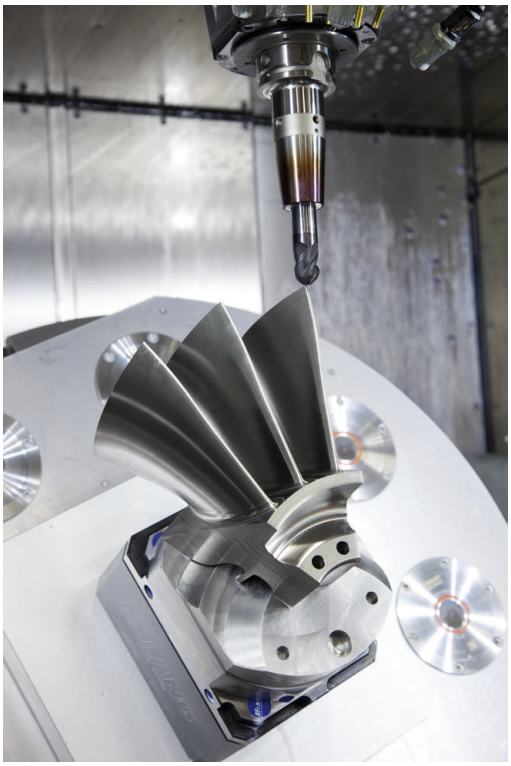
6.9 CAM 프로그램 실행

CAM 시스템을 사용하여 NC 프로그램을 외부에서 생성하는 경우, 아래에 자세히 설명한 권고에 주의를 기울여야 합니다. 그래야만 컨트롤러가 제공하는 강력한 동작 제어를 최적으로 사용할 수 있으며 일반적으로 더 짧은 가공 시간에 더 나은 공작물 표면을 생성할 수 있습니다. 높은 가공 속도에도 불구하고 컨트롤러는 여전히 아주 높은 윤곽 정확도를 달성합니다. 이는 실시간 운영 체제 HeROS 5와 TNC 640의 **ADP**(고급 동적 예측) 기능 덕분입니다. 또한 이 기능을 통해 컨트롤러는 점 밀도가 높은 NC 프로그램을 효율적으로 처리할 수 있습니다.

3-D 모델에서 NC 프로그램까지

다음은 CAD 모델에서 NC 프로그램을 만들기 위한 프로세스에 대한 간략한 설명입니다.

- **CAD: 모델 생성**
  건축 부서는 가공할 공작물의 3-D 모델을 준비합니다. 3D 모델을 공차의 중심에 대해 설계하는 것이 이상적입니다.
- **CAM: 경로 생성, 공구 보정**
  CAM 프로그래머는 가공할 공작물의 영역에 대한 가공 전략을 지정합니다. CAM 시스템은 CAD 모델의 표면을 사용하여 공구 이동의 경로를 계산합니다. 이 공구 경로는 현 오차와 공차를 고려하면서도 가공할 각 표면이 가능하면 가깝게 근사화되도록 CAM 시스템에 의해 계산된 개별 점으로 구성됩니다. 이 방법으로 CLDATA 파일(커터 위치 데이터)이라는 기계 중립적인 NC 프로그램이 생성됩니다. 포스트프로세서는 CNC 제어에서 처리할 수 있는 기계별 및 컨트롤러별 NC 프로그램을 생성합니다. 포스트프로세서는 기계 및 컨트롤러에 따라 조정됩니다. 포스트프로세서는 CAM 시스템과 CNC 제어 사이의 링크입니다.
- **컨트롤: 동작 제어, 공차 모니터링, 속력 프로필**
  컨트롤은 NC 프로그램에 정의된 점을 사용하여 각 기계 축의 이동 및 필요한 속력 프로필을 계산합니다. 그런 다음 강력한 필터 기능이 윤곽을 가공하고 매끄럽게 하여 컨트롤이 최대 허용 경로 편차를 초과하지 않도록 합니다.
- **메카트로닉스: 이송 제어, 구동 기술, 공작 기계**
  컨트롤에서 계산된 동작 및 속력 프로필은 기계의 구동 시스템에 의해 공구의 실제 이동으로 실현됩니다.



포스트프로세서 구성 고려

포스트프로세서 구성에서 다음 사항을 고려합니다.

- 언제나 축 위치에 대한 데이터 출력을 적어도 소수 네 자리로 설정하십시오. 이렇게 하면 NC 데이터의 품질이 개선되고 공작물 표면에 맨눈으로도 확인 가능한 결함을 초래하는 반올림 오차가 방지됩니다. 소수점 5자리의 출력은 광학 구성품뿐만 아니라 반경이 아주 큰(즉, 곡률이 작은) 구성품(예: 자동차 산업용 몰드)에 대해서도 향상된 표면 품질을 달성할 수 있습니다.
- 언제나 표면 법선 벡터의 가공(LN 블록, Klartext 대화형 프로그래밍만)에 대한 데이터 출력을 정확히 소수 일곱 자리로 설정하십시오.
- 계속 증가하는 NC 블록은 개별 NC 블록의 허용 공차가 출력에서 더해질 수 있기 때문에 사용하지 않아야 합니다.
- 사이클 의 공차를 표준 동작에서 CAM 시스템에 정의된 현 오차의 최소 2배가 되도록 설정하십시오. 또한 사이클 에 대한 기능 설명을 참조하십시오.
- CAM 프로그램에서 선택한 현 오차가 너무 크면 윤곽의 해당 곡률에 따라 NC 블록 간의 큰 거리 때문에 각각의 방향 변화가 커질 수 있습니다. 가공 중에 이러한 문제는 블록 전환 시 이송 속도를 떨어뜨립니다. 이기종 NC 프로그램의 이송 속도 저하로 야기된 순환 및 동일 가속도(즉, 힘 여기[force excitation]) 때문에 기계 구조물에 바람직스럽지 못한 진동 여기를 초래할 수 있습니다.
- 또한 선형 블록 대신에 원호 블록을 사용하여 CAM 시스템에서 계산되는 경로 점에 연결할 수 있습니다. 컨트롤은 내부적으로 입력 형식을 통해 정의할 수 있는 것보다 더 정확하게 원을 계산합니다.
- 정확히 직선상에 있는 중간점을 출력하지 마십시오. 정확히 직선상에 있지 않은 중간점은 공작물 표면에 맨눈으로 볼 수 있는 결함을 초래할 수 있습니다.
- 곡률 전환부 (코너)에는 NC 데이터 점이 정확히 한 개가 있어야 합니다.
- 많은 짧은 블록 경로의 순서를 피하십시오. 블록 간의 짧은 경로는 매우 작은 현 오차가 유효한 상태에서 큰 곡률 전환부가 있을 때 CAM 시스템에서 생성됩니다. 정확한 직선에 그러한 짧은 블록 경로가 필요한 것은 아니며, 짧은 블록 경로는 흔히 CAM 시스템에서 점의 연속 출력에 의해 발생합니다.
- 일정한 곡률의 표면에 대해 점을 아주 균일하게 배포하지 마십시오. 그렇게 하면 공작물 표면에 패턴이 형성됩니다.
- 5축 동시 프로그램의 경우: 공구의 기울기 각도만 서로 다르면 위치가 중복 출력되지 않습니다.
- 모든 NC 블록에 이송 속도를 출력하지 마십시오. 이는 컨트롤의 속력 프로필에 부정적 영향을 미칩니다.

기계 작업자에게 유용한 구성:

- 큰 NC 프로그램의 구조를 개선하려면 컨트롤러의 구조 설정 기능을 사용합니다.
- NC 프로그램을 문서화하려면 컨트롤러의 주석 기능을 사용합니다.
- 홀 및 단순한 포켓 형상을 가공하는 경우 컨트롤러에서 사용할 수 있는 포괄적 사이클을 사용합니다.
  추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서
- 맞춤의 경우, **RL/RR** 공구 반경 보정을 적용하여 윤곽을 출력합니다. 이렇게 하면 기계 작업자가 필요한 보정을 수행하기 쉽습니다.
- 프리포지셔닝, 가공 및 다운피드에 대한 이송 속도를 서로 다르게 지정하고 프로그램을 시작할 때 Q 파라미터를 통해 이들을 정의합니다.

예: 가변 이송 속도 정의

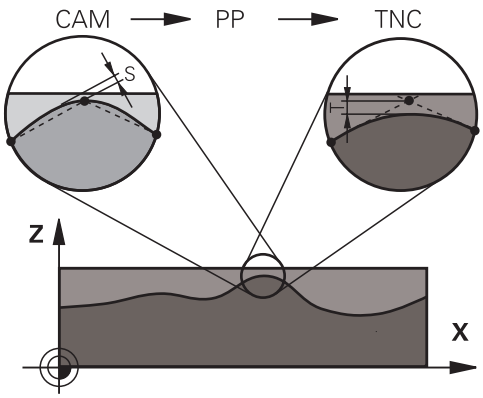
1 Q50 = 7500	FEED RATE FOR POSITIONING
2 Q51 = 750	FEED RATE FOR PLUNGING
3 Q52 = 1350	FEED RATE FOR MILLING
...	
25 L Z+250 R0 FMAX	
26 L X+235 Y-25 FQ50	
27 L Z+35	
28 L Z+33.2571 FQ51	
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52	
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311	
...	

CAM 프로그래밍에 대한 참고사항

현 오차 조정

프로그래밍 유의 사항:

- 정삭 작업의 경우 CAM 시스템의 현 오차를 5µm보다 큰 값으로 설정하지 마십시오. 사이클 32에서 적절한 공차 계수 **T**(1.3 ~ 3)를 사용합니다.
- 황삭 작업의 경우 현 오차와 공차 **T**의 합계는 정의된 가공 오버사이즈보다 작아야 합니다. 이렇게 하면 윤곽 손상을 피할 수 있습니다.
- 구체적인 값은 기계의 역학에 따라 달라집니다.



가공에 따라 CAM 프로그램에서 현 오차를 조정합니다.

- **속도 기본 설정으로 황삭:**
  현 오차에 더 높은 값을 사용하고 사이클 32에서 적절한 공차 값을 사용합니다. 두 값 모두 윤곽에 필요한 보정량에 따라 달라집니다. 기계에서 특별 사이클을 사용할 수 있는 경우 황삭 모드를 사용합니다. 황삭 모드에서 기계는 일반적으로 높은 떨림 값과 높은 가속도를 사용하여 이동합니다.
  - 사이클 32의 일반 공차: 0.05 mm ~ 0.3 mm
  - CAM 시스템의 일반 현 오차: 0.004mm ~ 0.030mm
- **높은 정확도를 기본 설정으로 한 정삭:**
  현 오차에 더 작은 값을 사용하고 사이클 32에 일치하는 낮은 공차를 사용합니다. 데이터 밀도는 컨트롤러가 전환 및 코너를 정확히 감지하기에 충분할 만큼 높아야 합니다. 장비에서 특별 사이클을 사용할 수 있는 경우 정삭 모드를 사용합니다. 정삭 모드에서 기계는 일반적으로 낮은 떨림 값과 낮은 가속도를 사용하여 이동합니다.
  - 사이클 32의 일반 공차: 0.002 mm ~ 0.006 mm
  - CAM 시스템의 일반 현 오차: 0.001 mm ~ 0.004 mm
- **높은 표면 품질의 기본 설정으로 정삭:**
  현 오차에 작은 값을 사용하고 사이클 32에 일치하는 더 큰 공차를 사용합니다. 그러면 컨트롤러가 윤곽을 더 부드럽게 가공할 수 있습니다. 장비에서 특별 사이클을 사용할 수 있는 경우 정삭 모드를 사용합니다. 정삭 모드에서 기계는 일반적으로 낮은 떨림 값과 낮은 가속도를 사용하여 이동합니다.
  - 사이클 32의 일반 공차: 0.010 mm ~ 0.020 mm
  - CAM 시스템의 일반적인 코드 오류: 약 0.005 mm

추가 조정

CAM 프로그래밍에서 다음 사항을 고려합니다.

- 느린 가공 이송 속도 또는 반경이 큰 윤곽의 경우, 사이클 32에서 현 오차를 공차 **T**의 3분의 1에서 5분의 1로만 정의합니다. 또한 최대 허용 점 간격을 0.25 mm에서 0.5 mm 사이로 정의합니다. 또한 지오메트리 오류 또는 모델 오류를 아주 작게(최대 1 µm) 지정해야 합니다.
- 더 높은 가공 이송 속도에서도 곡선 윤곽 영역에 2.5mm보다 큰 점 간격은 바람직하지 않습니다.
- 직선 윤곽 요소의 경우, 선을 시작하는 부분에 NC 점 한 개와 끝에 NC 점 한 개로 충분합니다. 중간 위치를 출력하지 마십시오.
- 축 5개가 동시에 움직이는 프로그램에서 선형 및 회전 블록의 경로 길이 비율에 큰 변화를 주지 마십시오. 공구 기준점(TCP)에서 이송 속도가 크게 감소할 수 있습니다.
- 이동 보정(예: **M128 F...**를 통한)에 대한 이송 속도 제한은 예외적인 경우에만 사용해야 합니다. 이동 보정에 대한 이송 속도를 제한하면 공구 기준점(TCP)에서 이송 속도가 크게 감소할 수 있습니다.
- 구형 커터를 이용한 5축 동시 가공에 대한 NC 프로그램은 구의 중심에 대해 출력하는 것이 바람직합니다. 그러면 일반적으로 NC 데이터의 일관성이 개선됩니다. 또한 사이클 32에서 회전축 공차 **TA**를 더 높게(예: 1°에서 3° 사이) 설정하면 공구 기준점(TCP)에서 훨씬 더 일정한 이송 속도 곡선을 얻을 수 있습니다.
- 구의 남쪽 극에 대해 NC 출력을 하는 원환체 커터 또는 구형 커터를 이용한 5축 동시 가공용 NC 프로그램의 경우 더 낮은 회전축 공차를 선택합니다. 0.1°가 전형적인 값입니다. 그러나 최대 허용 윤곽 공차는 회전축 공차의 결정적인 요인입니다. 이 윤곽 공차는 가능한 공구 틸팅, 공구 반경 및 공구의 접촉 깊이에 따라 달라집니다.
  엔드밀을 이용한 5축 호빙의 경우 커터 접촉 길이 L과 허용 윤곽 공차 TA에서 직접 예상 최대 윤곽 공차 T를 계산할 수 있습니다.
  T~K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  예: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

컨트롤러에 대한 개입 가능성

사이클 32 **TOLERANCE**는 CAM 프로그램의 동작이 컨트롤러에 직접 영향을 미치는 경우에 사용할 수 있습니다. 사이클 32의 기능 설명을 참조하십시오. 또한 CAM 시스템에 정의된 현 오차와의 상호작용에도 주목하십시오.

추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

기계 설명서를 참조하십시오.
일부 장비 제조사는 기계 동작을 Cycle 332 선삭과 같은 가공 작업에 적용시키기 위한 추가 사이클을 제공합니다. 사이클 332를 사용하여 필터 설정, 가속도 설정 및 떨림 설정을 수정할 수 있습니다.

예

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC MODE:1 TA3
```

ADP 동작 제어

이 기능은 공작 공작기계 제작업체에서 활성화 및 조정해야 합니다.

CAM 시스템에서 생성한 NC 프로그램의 데이터 품질이 떨어지면 밀링한 공작물의 표면 품질이 떨어지는 경우가 많습니다.**ADP**(고급 동적 예측) 기능은 허용 최대 이송 속도 프로필의 기존 선행 연산을 확장하며 밀링 중에 이송축의 동작 제어를 최적화합니다. 이를 통해 인접 공구 경로의 점 분포가 크게 변동해도 짧은 가공 시간에 깔끔한 표면을 절삭할 수 있습니다. 이렇게 하면 재가공 복잡도가 크게 감소하거나 없어집니다.

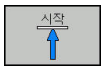
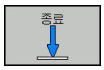
이러한 특징은 ADP의 가장 중요한 장점입니다.

- 양방향 밀링에서 전방 및 후방 경로에 대한 대칭 이송 속도 동작
- 인접 커터 경로와의 균일한 이송 속도 곡선
- CAM 시스템에서 생성된 NC 프로그램의 부정적 효과(예를 들어 짧고 깔쭉깔쭉한 단, 큰 현 공차, 크게 라운딩된 블록 끝점 좌표)에 대한 향상된 조치
- 어려운 조건에서도 동적 특성을 정확히 준수

6.10 프로그램 표시 기능

개요

프로그램 실행 반 자동 및 **자동 프로그램실행** 모드에서 컨트롤러는 NC 프로그램을 페이지 단위로 표시하기 위한 다음과 같은 소프트 키를 표시합니다.

소프트 키	기능
	NC 프로그램에서 한 화면 뒤로 이동합니다
	NC 프로그램에서 한 화면 앞으로 이동합니다
	프로그램의 시작 선택
	프로그램의 끝 선택

6.11 자동 프로그램 시작

응용

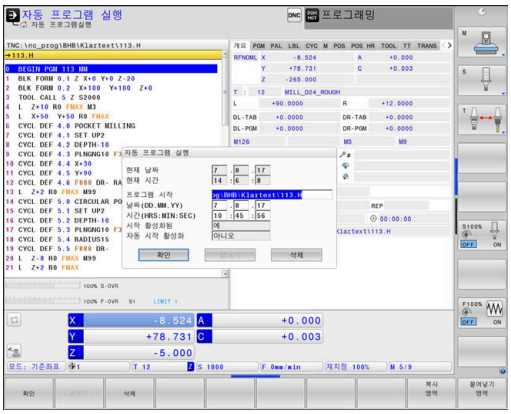
기계 설명서를 참조하십시오.
자동 프로그램 시작 기능을 사용하려면 기계 제작업체에서 특수하게 준비한 컨트롤이 있어야 합니다.

⚠ 위험

주의: 작업자에 대한 위험!

자동실행 기능은 가공 작업을 자동으로 시작합니다. 안전이 보장되지 않고 밀폐되어있지 않은 기계 장비는 기계 운영자에게 매우 위험합니다.

- 밀폐된 기계에서만 **자동실행** 기능을 사용하십시오.



프로그램 실행 모드에서 **자동실행** 소프트 키를 사용하여 해당 모드에서 현재 활성 상태인 NC 프로그램을 시작할 특정 시간을 정의할 수 있습니다.

- 시작 시간 설정을 위한 표시 창
- **시간(h:min:sec):**NC 프로그램이 시작되는 시각입니다.
- **날짜(TT.MM.JJJJ):**NC 프로그램이 시작되는 날짜입니다.
- 시작 기능을 활성화하려면 **OK**를 누릅니다.

6.12 수동 입력에 의한 운전(MDI) 모드

수동 입력에 의한 운전(MDI) 모드는 단순한 가공 작업 또는 공구의 사전 위치결정에 특히 편리합니다. 이를 통해 머신 파라미터 **programInputMode** (No. 101201), in Klartext 또는 ISO 형식에 따라 짧은 NC 프로그램을 작성하고 해당 프로그램을 즉시 실행할 수 있습니다. NC 프로그램은 $MDI 파일에 저장됩니다.

예를 들어 다음 기능을 사용할 수 있습니다.

- 사이클
- 반경 보정
- 프로그램 섹션 반복
- Q 파라미터

수동 입력에 의한 운전(MDI) 모드에서 추가 상태 표시를 활성화할 수 있습니다.

알림

충돌 주의!

특정 수동 상호작용은 컨트롤이 모드에 영향을 미치는 프로그램 정보를 상실하게 하고 따라서 이른바 컨텍스트 참조를 상실하게 합니다. 컨텍스트 참조가 상실된 후에는 예기치 않고 바람직스럽지 못한 이동이 발생할 수 있습니다. "이후 가공 작업 중 충돌의 위험이 있음"

- 다음과 같은 상호작용을 수행하지 마십시오.
  - 다른 NC 블록으로 커서 이동
  - 다른 NC 블록으로 점프 명령 **GOTO**
  - NC 블록 편집
  - **Q INFO** 소프트 키로 Q 파라미터 값 수정
  - 작동 모드 전환
- 필수 NC 블록의 반복을 통해 컨텍스트 참조를 복원합니다

MDI(수동 데이터 입력)를 통한 위치결정

- ▶ **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 모드를 선택합니다.
- ▶ 원하는 사용 가능한 기능 프로그래밍
- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 강조 표시된 NC 블록을 실행합니다.
  추가 정보: "수동 입력에 의한 운전(MDI) 모드", 페이지 300

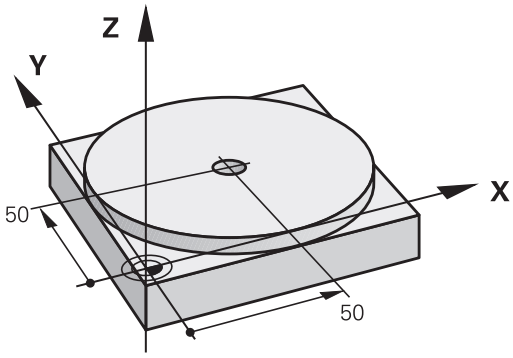
작동 및 프로그래밍 참고사항:

- 다음 기능은 **수동 입력에 의한 운전(MDI)**에서 사용할 수 없습니다.
  - FK 자유 윤곽 프로그래밍
  - 프로그램 호출
    - **PGM CALL**
    - **SEL PGM**
    - **CALL SELECTED PGM**
  - 프로그래밍 그래픽
  - 프로그램 실행 그래픽
- **선택 블록** 및 **블록 잘라 기** 소프트 키 등을 사용하여 다른 NC 프로그램의 프로그램 섹션을 편리하고 빠르게 재사용할 수도 있습니다.
  추가 정보: 대화형 프로그래밍 및 ISO 프로그래밍 사용 설명서
- 소프트 키 **Q 파라메터 리스트** 및 **Q INFO**로 Q 파라미터를 제어 및 수정할 수 있습니다.
  추가 정보: "Q 파라미터 확인 및 변경", 페이지 276

예

단일 공작물에 깊이가 20mm인 홀을 드릴링하려고 합니다. 공작물을 클램핑 및 정렬하고 프리셋을 설정한 후 몇 행의 프로그래밍을 통해 드릴링 작업을 프로그래밍하고 실행할 수 있습니다.

먼저 공구를 직선 블록의 공작물 위에 사전 위치결정하고 홀 위의 안전 거리 5mm에 위치결정합니다. 그런 다음 사이클 **200 드릴링**을 사용하여 홀을 드릴링합니다.



0 BEGIN PGM $MDI MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	공구 호출: 공구축 Z,
	스핀들 속도 2,000rpm
2 L Z+200 R0 FMAX	공구 후퇴(F MAX = 급속 이송)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	공구를 F MAX의 속도로 구멍 위의 위치로 이동(스핀들 ON)
4 CYCL DEF 200 드릴작업	DRILLING 사이클 정의
Q200=5 ;SET-UP CLEARANCE	구멍 위의 공구 안전 거리
Q201=-20 ;DEPTH	구멍 깊이(부호는 작업 방향)
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG	드릴링 이송 속도
Q202=5 ;PLUNGING DEPTH	후퇴 전 각 진입 깊이
Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP	매 후퇴 후의 정지 시간(초)
Q203=-10 ;SURFACE COORDINATE	공작물 표면 좌표
Q204=20 ;2ND SET-UP CLEARANCE	구멍 위의 공구 안전 거리
Q211=0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH	구멍 바닥면에서의 정지시간(초)
Q395=0 ;DEPTH REFERENCE	공구 끝 또는 공구 원통형 파트를 참조하는 깊이
5 CYCL CALL	DRILLING 사이클 호출
6 L Z+200 R0 FMAX M2	공구 후퇴
7 END PGM $MDI MM	프로그램 종료

예: 로타리 테이블이 있는 기계에서 공작물 오정렬 제거

- 3D 터치 프로브를 사용하여 기본 회전을 수행합니다.
  추가 정보: "3D 터치 프로브로 공작물 오정렬 보정", 페이지 220
- 회전 각도를 기록하고 기본 회전을 취소합니다.

- 모드 선택: **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 키를 누릅니다.

- 로타리 테이블 축을 선택하고 기록해 둔 회전 각도와 이송 속도를 입력합니다(예:**L C+2.561 F50**).

- 입력을 완료합니다.

- **NC 시작** 버튼을 누릅니다. 테이블의 회전으로 오정렬을 보정합니다

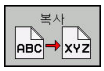
$MDI의 NC 프로그램 저장

$MDI 파일은 일시적으로만 사용되는 간단한 NC 프로그램을 위한 것입니다. 그런데도 필요한 경우 다음을 수행하여 NC 프로그램을 저장할 수 있습니다.

- 모드: **프로그래밍** 키를 누릅니다.

- 파일 관리자를 호출하려면 **PGM MGT** 키를 누릅니다.

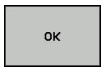
- 하이라이트를 **$MD** 파일로 이동합니다.



- 파일 복사: **복사** 소프트 키를 누릅니다.

대상 파일 =

- 현재 $MDI 파일의 내용을 저장할 이름을 입력합니다(예: **홀**).



- **확인** 소프트 키를 누릅니다.

- 파일 관리자 종료: **종료** 소프트 키를 누릅니다.

6.13 기타 기능 M 정지STOP 입력

기본 사항

M 기능이라고도 하는 컨트롤의 보조 기능을 사용하면 다음 작업을 수행할 수 있습니다.

- 프로그램 실행(예: 프로그램 중단)
- 스핀들 회전 전환 및 절삭유 공급 설정/해제 등의 기계 기능
- 공구의 동작 경로

M(기타) 기능은 위치결정 블록의 끝이나 개별 NC 블록에 최대 4개까지 입력할 수 있습니다. 컨트롤러에 다음과 같은 대화 상자가 표시됩니다. **기타 기능 M?**

대부분의 경우, 프로그래밍 대화 상자에 필요한 기타 기능의 번호만 입력하면 되지만, 몇몇 보조 기능에서는 해당 기능에 필요한 파라미터를 입력할 수 있도록 대화 상자가 확장됩니다.

수동 운전 모드 및 **핸드휠 모드** 모드에서 M 기능은 **M** 소프트 키를 사용하여 입력됩니다.

기타 기능의 효과

NC 블록에서 해당 위치에 관계없이 일부 M 기능은 위치결정 블록의 시작 부분에 적용되며, 일부는 끝 부분에 적용됩니다.

기타 기능은 피호출 NC 블록에 적용됩니다.

하지만 프로그래밍된 NC 블록에만 적용되는 기타 기능도 있습니다. 보조 기능이 블록 전체에만 적용되는 경우를 제외하면 개별 M 기능이 있는 후속 NC 블록에서 이를 취소해야 하며, 그렇지 않으면 프로그램 종료 시 자동으로 취소됩니다.

> 하나의 NC 블록에 여러 기능이 프로그래밍된 경우 실행 순서는 다음과 같습니다.
> - 블록의 시작 부분에 적용되는 M 기능은 블록의 끝 부분에 적용되는 M 기능 이전에 실행됩니다.
> - 모든 M 기능이 블록의 시작 또는 끝 부분에 적용되는 경우 프로그래밍된 순서에 따라 실행됩니다.

STOP 블록에 기타 기능 입력

STOP 블록을 프로그래밍하는 경우 프로그램 실행 또는 테스트 실행이 블록에서 중단됩니다(예: 공구 검사 시). 또한 **STOP** 블록에 M(기타) 기능을 입력할 수도 있습니다.

STOP

- ▶ 프로그램 실행 중단을 프로그래밍하려면 **STOP** 키를 누릅니다.
- ▶ 필요한 경우 보조 기능 **M**을 입력합니다.

예

```
87 STOP
```

6.14 프로그램 실행 검사, 스핀들 및 절삭유용 기타 기능

개요

기계 설명서를 참조하십시오.
기계 제작 업체에서 다음과 같이 설명된 기타 기능의 동작에 영향을 줄 수 있습니다.

M	적용	블록에 적용	시작	끝
M0	프로그램 정지 스핀들 정지			■
M1	옵션 프로그램 정지 필요한 경우 스핀들 정지 필요한 경우 절삭유 해제(기계 제작업체에서 정의하는 기능)			■
M2	프로그램 실행 정지 스핀들 정지 절삭유 해제 블록 1로 돌아가기 상태 표시 지우기 기능 범위는 기계 파라미터에 따라 다름 **resetAt**(No. 100901)			■
M3	스핀들 설정, 시계 방향		■	
M4	스핀들 설정, 반시계 방향		■	
M5	스핀들 정지			■
M6	공구 변경 스핀들 정지 프로그램 정지			■

이 기능은 공작기계 제작업체에 따라 달라지므로, 공구를 변경하려면 **TOOL CALL** 기능을 사용하는 것이 좋습니다.

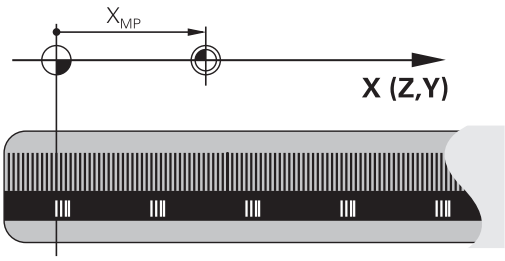
M8	절삭유 설정		■	
M9	절삭유 해제			■
M13	절삭유 설정, 시계 방향 절삭유 설정		■	
M14	스핀들 설정, 반시계 방향 절삭유 설정		■	
M30	M2와 같음			■

6.15 좌표 입력용 기타 기능

기계 참조 좌표 프로그래밍: M91/M92

스케일 데이텀

스케일의 기준점은 스케일 데이텀의 위치를 나타냅니다.



기계 데이텀

기계 데이텀은 다음과 같은 작업에 사용됩니다.

- 축 이송 한계 정의(소프트웨어 리미트 스위치)
- 기계 참조 위치에 접근(예: 공구 변경 위치)
- 공작물 프리셋 설정

각 축에서 스케일 데이텀과 기계 데이텀 간의 거리는 장비 제조사에서 머신 파라미터에 정의합니다.

표준 동작

컨트롤에서는 공작물 데이텀의 좌표를 참조합니다.

추가 정보: "3차원 터치 프로브 없이 프리셋", 페이지 201

M91을 사용한 동작—기계 데이텀

위치결정 블록의 좌표가 기계 데이텀을 기준으로 하도록 하려면 이 NC 블록에 M91을 입력합니다.

> M91 블록에 증분 좌표를 프로그래밍하는 경우 마지막으로 프로그래밍한 M91 위치와 관련하여 좌표를 입력합니다. 실제 NC 블록에 M91 위치를 프로그래밍하지 않는 경우에는 현재 공구 위치에 대해 좌표를 입력합니다.

컨트롤러 화면의 좌표값은 기계 데이텀을 기준으로 합니다. 상태 표시의 좌표 표시를 REF로 전환합니다.

추가 정보: "상태 표시", 페이지 68

M92를 사용한 동작 – 추가 기계 기준점

기계 설명서를 참조하십시오.
기계 제작업체에서는 기계 데이텀 외에도 추가 기계 기반 위치를 기준점으로 정의할 수 있습니다.
기계 제작업체는 각 축에 대해 기계 기준점과 기계 데이텀 간의 거리를 정의합니다.

위치결정 블록의 좌표가 기계 프리셋을 기반으로 하도록 하려면 이 NC 블록에 M92를 입력합니다.

M91 또는 **M92**로 프로그래밍된 블록에서는 반경 보정이 동일하게 유지되지만 공구 위치는 고려하지 **않습니다**.

적용

M91 및 M92은 M91 및 M92가 프로그래밍된 블록에만 적용됩니다.

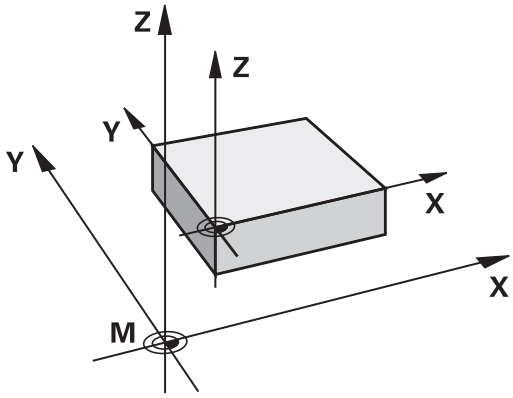
M91 및 M92는 블록의 시작 부분에 적용됩니다.

공작물 프리셋

좌표가 항상 기계 데이텀을 기준으로 하게 하려면 하나 이상의 축에 대해 프리셋을 금지할 수 있습니다.

프리셋 설정이 모든 축에 대해 금지된 경우, 컨트롤러는 더 이상 **수동 운전 모드**에서 **기준점 지정** 소프트 키를 표시하지 않습니다.

그림에는 좌표계와 함께 기계 데이텀 및 공작물 데이텀이 나와 있습니다.



시험 주행 모드의 M91/M92

M91/M92 이동을 그래픽 방식으로 시뮬레이션하려면 작업 공간 모니터링을 활성화하고 정의된 프리셋을 참조하는 공작물 영역을 표시해야 합니다.

추가 정보: " 작업 공간에서 공작물 영역 표시", 페이지 261

기울어진 작업면으로 기울어지지 않은 좌표계에서 위치 이동: M130

기울어진 작업 평면을 사용한 표준 동작

컨트롤에서는 경사진 작업평면 좌표계에 대해 위치결정 블록의 좌표를 참조합니다.

M130을 사용한 동작

경사진 작업평면에도 불구하고, 컨트롤에서는 기울어지지 않은 공작물 좌표계에 대해 직선 블록의 좌표를 참조합니다.

그런 다음 기울어지지 않은 공작물 좌표계의 프로그래밍된 좌표에 기울어진 공구를 배치합니다.

알림

충돌 주의!

M130 기능은 블록별로만 활성화됩니다. 컨트롤은 이후 가공 작업을 경사진 작업평면 좌표계로 다시 실행합니다. 가공 중 충돌 위험!

- ▶ 그래픽 시뮬레이션을 사용하여 순서 및 위치를 확인합니다.

프로그래밍 유의 사항:

- **M130** 기능은 **Tilt the working plane** 기능이 활성화되어 있는 경우에만 허용됩니다.
- **M130** 기능이 사이클 호출과 조합된 경우, 컨트롤은 실행을 중단하고 오류 메시지를 표시합니다.

적용

M130 기능이 공구 반경 보정 없이도 직선 블록 전체에 적용됩니다.

6.16 경로 동작 관련 보조 기능

프로그램 실행 중에 핸드휠 위치결정 중첩: M118

표준 동작

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 기계 제작업체에서 컨트롤에 이 기능을 구현해 놓아야 합니다.

프로그램 실행 작동 모드에서 컨트롤이 공구를 NC 프로그램에 정의된 대로 이동합니다.

M118을 사용한 동작

M118을 사용하면 프로그램 실행 도중 핸드휠을 사용하여 수동으로 보정할 수 있습니다. 이 목적을 위해 **M118**을 프로그래밍하고 축별 값(선형축 또는 회전축)을 입력합니다.

> **M118** 핸드휠 중첩 기능은 **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** 기능과 조합하여 정지 시에만 사용할 수 있습니다.
> **M118**을 제한 없이 사용하려면 메뉴의 소프트 키를 사용하여 **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** 기능을 선택 해제하거나 충돌 개체(CMO) 없이 키네마틱 모델을 활성화해야 합니다.

입력

위치결정 블록에 **M118**을 입력하는 경우 컨트롤러에서는 축별 값에 대한 메시지를 표시하여 이 블록의 대화 상자를 계속 실행합니다. 좌표를 입력하려면 주황색 축 키 또는 알파벳 키보드를 사용합니다.

적용

핸드휠 위치결정을 취소하려면좌표 입력 없이 **M118**을 다시 한 번 프로그래밍하거나 **M30** / **M2**를 사용하여 NC 프로그램을 종료합니다.

> 프로그램이 중지하면 핸드휠 위치결정도 취소됩니다.

M118은 블록의 시작 부분에 적용됩니다.

예

프로그램 실행 도중 핸드휠을 사용하여 작업 평면 X/Y에서 공구를 ±1mm씩, 로타리축 B에서는 ±5°씩 각각 프로그래밍된 값에서 이동할 수 있어야 합니다.

```
L X+0  Y+38.5 RL  F125 M118  X1 Y1 B5
```

NC 프로그램에서 프로그래밍할 때 **M118**은 기계 좌표계에서 항상 유효합니다.

전역 프로그램 설정(옵션 44)이 활성 상태인 경우, **핸드휠 겹침**은 마지막 선택한 좌표계에서 유효합니다. 핸드휠 겹침에 대해 활성 상태인 좌표계는 추가 상태 표시의 **POS HR** 탭에 표시됩니다.

또한 **POS HR** 탭은 **최대 값**이 **M118**을 통해 정의되었는지 아니면 전역 프로그램 설정을 통해 정의되었는지를 나타냅니다.

추가 정보: "핸드휠 중첩", 페이지 350

핸드휠 겹침은 **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 모드에도 적용됩니다!

가상 공구축(VT)(옵션 44)

기계 설명서를 참조하십시오.

기계 제작업체에서 컨트롤에 이 기능을 구현해 놓아야 합니다.

가상 공구축을 사용하면 스위블 헤드가 있는 기계에서 핸드휠로 경사진 공구의 방향으로 이송할 수도 있습니다. 가상 공구축 방향으로 이송하려면 핸드휠 표시에서 **VT** 축을 선택합니다.

추가 정보: "핸드휠로 이동", 페이지 175

HR 5xx 핸드휠을 사용하는 경우 필요하면 주황색 **VI** 축 키를 사용하여 가상 축을 직접 선택할 수 있습니다.

M118 기능과 함께 현재 활성화된 공구축 방향으로 핸드휠 중첩을 수행할 수도 있습니다. 이 목적을 위해 적어도 **M118** 기능에 허용되는 이송 범위(**M118 Z5**)를 사용하고 핸드휠에서 **VT** 축을 선택하십시오.

기본 회전 삭제: M143

표준 동작

기본 회전은 재설정되거나 새 값으로 다시 쓰여질 때까지 적용된 상태로 유지됩니다.

M143을 사용한 동작

컨트롤러에서는 NC 프로그램에서 기본 회전을 삭제합니다.

> 미드 프로그램 시작 중에는 **M143** 기능을 사용할 수 없습니다.

적용

M143은 해당 기능이 프로그래밍된 NC 블록에서만 적용됩니다.

M143은 블록의 시작 부분에 적용됩니다.

> **M143**은 프리셋 테이블의 **SPA**, **SPB** 및 **SPC** 열에서 항목을 지웁니다. 해당 라인이 다시 활성화되면 기본 회전은 모든 열에서 **0**입니다.

NC 정지 시 윤곽에서 자동으로 공구 후퇴: M148

표준 동작

NC 프로그램이 정지된 경우, 컨트롤에서는 모든 이송 이동을 정지합니다. 그러면 공구가 중단 지점에서 이동을 중지합니다.

M148을 사용한 동작

> 기계 설명서를 참조하십시오.
>
> 이 기능은 기계 제작 업체에서 구성 및 활성화해야 합니다.
>
> **CfgLiftOff** (No. 201400) 기계 파라미터에서 기계 제작 업체가 **LIFTOFF** 명령에 대해 컨트롤이 이송할 경로를 정의합니다. 또한 **CfgLiftOff** 기계 파라미터를 사용하여 이 기능을 비활성화할 수도 있습니다.

활성 공구에 대한 공구 테이블의 **LIFTOFF** 열에서 **Y** 파라미터를 설정합니다. 그런 다음 컨트롤은 공구를 윤곽에서 공구축의 방향으로 최대 2mm까지 후퇴시킵니다.

추가 정보: "테이블에 공구 데이터 입력", 페이지 137

LIFTOFF는 다음과 같은 상황에 적용됩니다.

- 사용자가 NC 정지를 트리거링한 경우
- 소프트웨어를 통해 NC 정지가 트리거링된 경우(예: 드라이브 시스템에 오류가 발생한 경우)
- 정전된 경우

적용

M149를 사용하여 비활성화활 때까지 **M148**이 적용된 상태로 유지됩니다.

M148은 블록의 시작 부분에 적용되며, **M149**는 블록의 끝부분에 적용됩니다.

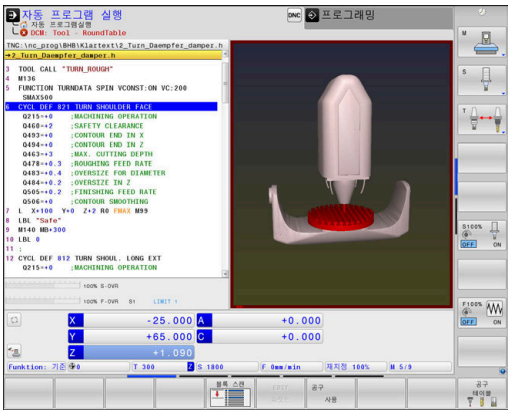
7

특수 기능

7.1 동적 충돌 모니터링(옵션 40)

기능

기계 설명서를 참조하십시오.
장비 제조사는 **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** 기능을 컨트롤러에 맞게 수정해야 합니다.



기계 제작 업체에서는 모든 가공 작업 도중 컨트롤에서 모니터링하는 객체를 정의할 수 있습니다. 충돌 여부를 모니터링하는 두 개의 객체가 정의된 거리 내에서 서로 접근하면 오류 메시지가 표시되고 이동이 종료됩니다.

컨트롤러에서는 모든 기계 운전 모드 및 **테스트 실행** 모드에서 정의된 충돌 개체를 그래픽으로 표시할 수 있습니다.

추가 정보: "충돌 객체의 그래픽 표시", 페이지 316

또한 컨트롤러는 활성 공구의 충돌을 모니터링하고 상황을 그래픽으로 표시합니다. 컨트롤러는 항상 원통형 공구로 가정합니다. 마찬가지로 컨트롤러는 공구 테이블의 정의에 따라 단계가 지정된 공구를 모니터링합니다.

컨트롤은 다음과 같은 공구 테이블의 정의를 고려합니다.

- 공구 길이
- 공구 반경
- 공구 치수
- 공구 캐리어 운동

알림

충돌 주의!

Dynamic Collision Monitoring (DCM)이 활성화되었더라도 컨트롤러는 공작물 충돌을 자동으로 모니터링하지 않으며, 공구 또는 다른 기계 구성품에 대해서는 모니터링합니다. 가공 중에 충돌 위험이 있습니다!

- ▶ 그래픽 시뮬레이션을 사용하여 가공 순서를 확인합니다.
- ▶ **반 자동 프로그램 실행**에서 NC 프로그램 또는 프로그램 섹션을 주의 깊게 테스트하십시오.

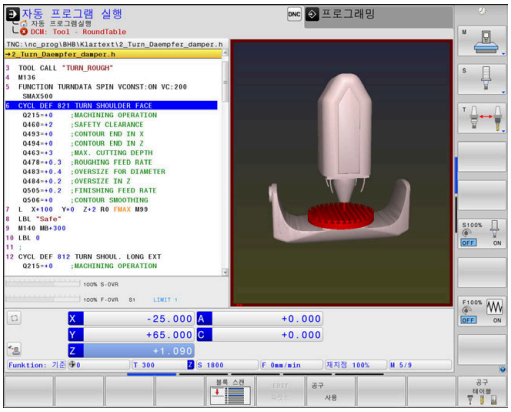
일반적으로 유효한 제약 조건:

- **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** 기능은 충돌 위험을 줄이는 데 도움이 됩니다. 하지만 컨트롤러에서 작동 중에 가능한 모든 배치를 고려할 수는 없습니다.
- 컨트롤은 해당 기계 제작업체에서 크기, 방향 및 위치와 관련하여 올바르게 정의한 기계 구성품에 대해서만 충돌로부터 보호할 수 있습니다.
- 컨트롤은 공구 테이블에서 정의한 **양의 공구 반경** 및 **양의 공구 길이**에 대한 공구만을 모니터링할 수 있습니다.
- 터치 프로브 사이클이 시작될 때 컨트롤은 더 이상 스타일러스 길이 및 볼 끝 직경을 모니터링하지 않습니다. 따라서 충돌 개체에서도 프로빙할 수 있습니다.
- 페이스 밀링 커터 같은 특정 공구의 경우 충돌을 일으킬 것으로 예상되는 반경이 공구 테이블에 정의된 값보다 클 수 있습니다.
- 공구 테이블의 공구 보정량 **DL** 및 **DR**을 컨트롤에서 고려합니다. **TOOL CALL** 블록의 공구 보정량은 계산에 넣지 않습니다.

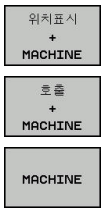
충돌 객체의 그래픽 표시

충돌 객체의 그래픽 표시를 다음과 같이 활성화합니다.

▶ 원하는 운전 모드를 선택합니다.



▶ **화면 레이아웃** 키 누릅니다.



▶ 원하는 화면 레이아웃을 선택합니다.

또한 소프트 키를 사용해서 충돌 객체의 표시를 변경할 수 있습니다.

충돌 객체의 그래픽 표시를 다음과 같이 수정합니다.

▶ **보기 옵션** 소프트 키를 누릅니다.

▶ 충돌 개체의 그래픽 표시를 수정합니다.
추가 정보: "보기 옵션", 페이지 253

마우스를 사용해서 충돌 객체의 표시를 변경할 수도 있습니다.

다음과 같은 기능들을 사용할 수 있습니다.

- ▶ 오른쪽 마우스 버튼을 누른 상태로 마우스를 이동하여 3차원으로 표시된 모델을 회전할 수 있습니다. Shift 키를 동시에 누르면 모델을 가로나 세로로만 회전할 수 있습니다.
- ▶ 표시된 모델 이동: 가운데 마우스 버튼이나 휠 버튼을 누른 상태로 마우스를 이동합니다. Shift 키를 동시에 누르면 모델을 가로나 세로로만 이동할 수 있습니다.
- ▶ 특정 영역 확대: 왼쪽 마우스 버튼을 계속 누른 상태로 확대할 영역을 표시합니다.
- > 왼쪽 마우스 버튼을 놓으면 정의된 영역이 확대됩니다.
- ▶ 영역을 빠르게 확대 또는 축소: 마우스 휠을 앞쪽이나 뒤쪽으로 돌립니다.
- ▶ 표준 표시로 되돌리는 방법: Shift 키를 누르고 동시에 오른쪽 마우스 키를 두 번 클릭합니다. 오른쪽 마우스 키만 두 번 클릭하는 경우 회전 각도가 유지됩니다.

수동 작동 모드의 충돌 모니터링

수동 운전 모드 및 **핸드휠 모드** 에서 충돌을 모니터링하는 두 개체가 최소 거리 내에서 서로 접근하면 컨트롤러가 이동을 정지합니다. 이 경우, 컨트롤러는 충돌의 원인인 두 개체를 명명하는 오류 메시지를 표시합니다.

기계 설명서를 참조하십시오.

기계 제작업체는 두 충돌 모니터링 개체 사이의 최소 거리를 정의할 수 있습니다.

충돌을 경고하기 전에 컨트롤은 이송 움직임을 동적으로 감소시켜서 충돌하기 전 축이 정지할 수 있도록 충분한 시간을 둡니다.

충돌 개체가 오른쪽에 표시되는 화면 레이아웃을 선택한 경우, 충돌 개체는 빨간색으로 표시됩니다.

충돌 경고가 표시되면 축 방향 키나 핸드휠을 통한 기계 이동은 충돌 개체 간의 거리가 증가한 경우에만 가능합니다.

충돌 모니터링 및 동시 충돌 경고가 활성화된 상태에서는 거리를 줄이는 이동이 허용되지 않거나 변경되지 않고 그대로 유지됩니다.

추가 정보: "충돌 모니터링 활성화 및 비활성화", 페이지 321

Dynamic Collision Monitoring (DCM) 기능의 일반적인 제한에 주의하십시오.

추가 정보: "기능", 페이지 314

테스트 실행 모드에서의 충돌 모니터링

테스트 실행 모드에서는 가공하기 전에 NC 프로그램의 충돌 모니터링을 수행할 수 있습니다. 컨트롤러는 충돌이 발생한 경우 시뮬레이션을 정지하며 충돌을 일으킬 수 있는 두 개체를 나타내는 오류 메시지를 표시합니다.

충돌 개체가 오른쪽에 표시되는 화면 레이아웃을 선택한 경우, 충돌 개체는 빨간색으로 표시됩니다.

동적 충돌 모니터링(DCM)을 **테스트 실행** 모드에서 장비 운전 모드의 충돌 모니터링 추가 기능으로만 사용하는 것이 좋습니다.

테스트 실행 모드를 참고하십시오.

실행과 유사한 시뮬레이션 결과를 얻으려면 다음 특성이 일치해야 합니다.

- Preset
- 기본 회전
- 각 축의 오프셋
- 틸팅 조건
- 활성화된 역학 모델

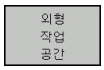
컨트롤러는 프리셋 테이블을 자동으로 수정하지만 시뮬레이션된 NC 프로그램에서 프리셋을 선택해 주어야 합니다.

또한 **테스트 실행** 모드에 대해 현재 장비 상태를 사용할 수 있습니다.

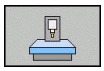
현재 장비 상태는 다음을 포함합니다.

- 활성 장비 키네마틱
- 활성 이송 범위
- 활성 가공 모드
- 활성 작업 공간
- 활성 프리셋

현재 장비 상태를 로드하려면 다음을 수행하십시오.



▶ **외형 작업 공간** 소프트 키를 누릅니다.



▶ **기계 상태 로드** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러가 현재 장비 상태를 시뮬레이션합니다.

시뮬레이션에서 다음과 같은 특성은 실제 기계와 다르거나 전혀 사용 불가능할 수 있습니다.

- 시뮬레이션된 공구 변경 위치는 기계 운전 모드의 위치와 다를 수 있습니다.
- 역학 변경은 시뮬레이션에 지연 효과를 줄 수 있습니다.
- PLC 위치결정 이동은 시뮬레이션에 표시되지 않습니다.
- 전역 프로그램 설정 및 핸드휠 중첩은 사용할 수 없습니다.
- 팔레트 처리는 시뮬레이션에서 사용할 수 없습니다.
- MOD 기능의 이송 범위 한계는 사용할 수 없습니다.

Dynamic Collision Monitoring (DCM) 기능의 일반적인 제한에 주의하십시오.

추가 정보: "기능", 페이지 314

시뮬레이션에서 충돌 모니터링 활성화

테스트 실행 모드에서 동적 충돌 모니터링을 활성화하려면 다음을 수행하십시오.

- **테스트 실행** 모드를 선택합니다.

- **충돌 모니터링 켜기** 소프트 키를 누릅니다.

시뮬레이션이 정지한 후에만 충돌 모니터링을 설정/해제할 수 있습니다.

프로그램 실행 작동 모드의 충돌 모니터링

컨트롤러는 **수동 입력에 의한 운전(MDI)**, **프로그램 실행 반 자동** 및 **자동 프로그램 실행** 모드에서 충돌을 모니터링하는 두 개체가 5mm 이내의 거리에 접근하는 NC 블록이 실행되기 전에 프로그램 실행을 멈춥니다. 이 경우, 컨트롤러는 충돌의 원인인 두 개체를 명명하는 오류 메시지를 표시합니다.

충돌 개체가 오른쪽에 표시되는 화면 레이아웃을 선택한 경우, 충돌 개체는 빨간색으로 표시됩니다.

알림

충돌 주의!

장비 제조사가 **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** 기능을 구성할 수 있는 여러 옵션이 있습니다. 장비에 따라 NC 프로그램은 충돌이 감지되더라도 오류 메시지 없이 계속되지만 공구는 충돌이 없는 마지막 위치에서 정지합니다. NC 프로그램이 충돌 없는 새 위치를 활성화한 경우, 컨트롤러는 해당 위치에서 가공 작업을 재개하고 공구를 해당 위치에 배치합니다. **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** 기능의 이 구성을 사용하면 프로그램에 정의되지 않은 이동이 발생할 수 있습니다. **이 프로세스는 충돌 모니터링의 활성 또는 비활성 여부와는 상관없이 실행됩니다.** 이러한 이동 중에 충돌 위험이 있습니다!

- 기계 설명서를 참조하십시오.
- 기계에서 동작을 확인하십시오.

프로그램 실행 제약 조건:

- 플로팅 탭 홀더로 탭핑하는 경우 **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** 기능에서 플로팅 탭 홀더의 홈 위치만 고려합니다.
- **핸드휠 중첩: M118** 기능은 프로그램 실행이 정지한 경우에만 활성 **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**과 조합하여 사용할 수 있습니다.
- **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** 기능은 **M118** 기능 및 추가 **TCPM** 또는 **M128** 기능과 조합하여 사용할 수 없습니다.
- 기능 또는 사이클에서 여러 축을 결합해야 하는 경우 (예: 편심 회전) 컨트롤이 충돌 모니터링을 수행할 수 없습니다.
- 적어도 한 축이 다음 오류가 있는 상태에서 작동하거나 참조되지 않는 경우 컨트롤이 충돌 모니터링을 수행할 수 없습니다.

Dynamic Collision Monitoring (DCM) 기능의 일반적인 제한에 주의하십시오.

추가 정보: "기능", 페이지 314

충돌 모니터링 활성화 및 비활성화

다음과 같은 목적으로 충돌 모니터링을 일시적으로 비활성화해야 하는 상황도 있습니다.

- 충돌을 모니터링하는 두 객체 사이의 거리 감소
- 프로그램을 실행하는 동안 중지 방지

알림

충돌 주의!

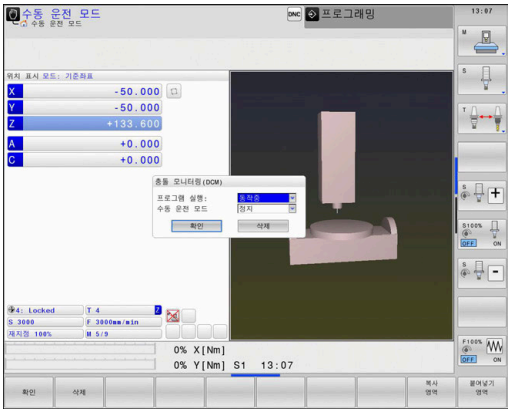
Dynamic Collision Monitoring (DCM) 기능이 비활성화된 경우 컨트롤러는 자동 충돌 확인을 수행하지 않습니다. 즉, 충돌을 일으킬 수 있는 이동이 금지되지 않습니다. 모든 이동 중에 충돌 위험이 있습니다!

- ▶ 가능하면 언제나 충돌 모니터링을 활성화하십시오.
- ▶ 일시적 비활성화 후에는 언제나 충돌 모니터링을 다시 활성화하십시오.
- ▶ 충돌 모니터링이 비활성화된 상태에서는 **반 자동 프로그램 실행**에서 NC 프로그램 또는 프로그램 섹션을 주의 깊게 테스트하십시오.

다음과 같은 가능성이 있습니다.

- 수동 및 영구적으로 충돌 모니터링 활성화 및 비활성화
- NC 프로그램에서 일시적으로 충돌 모니터링 활성화 및 비활성화

수동 및 영구적으로 충돌 모니터링 활성화 및 비활성화



▶ 작동 모드: **수동 운전 모드** 또는 **핸드휠 모드** 키를 누릅니다.

▶ 필요한 경우 소프트 키 행을 전환합니다.

▶ **충돌** 소프트 키를 누릅니다.

▶ 수정을 적용해야 하는 작동 모드를 선택합니다.
- **프로그램 실행**: **수동 입력에 의한 운전(MDI)**, **반 자동 프로그램 실행** 및 **자동 프로그램 실행**
- **수동 운전 모드**: **수동 운전 모드** 및 **핸드휠 모드**

▶ **Go to** 소프트 키를 누릅니다.

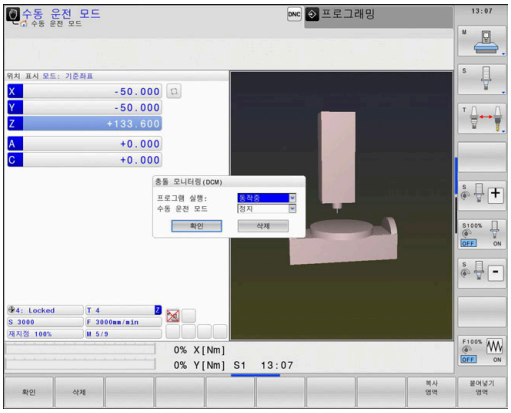
▶ 선택한 작동 모드를 적용해야 하는 조건을 선택합니다.
- **비활성**: 충돌 모니터링을 비활성화합니다.
- **활성**: 충돌 모니터링을 활성화합니다.

▶ **Ok** 소프트 키를 누릅니다.

기호

상태 표시의 아이콘은 충돌 모니터링 조건을 표시합니다.

아이콘	기능
	충돌 모니터링이 활성화된 경우
	충돌 모니터링을 사용할 수 없는 경우
	충돌 모니터링이 비활성 상태입니다.



NC 프로그램에서 충돌 모니터링 활성화 및 비활성화

다음과 같은 목적으로 충돌 모니터링을 일시적으로 비활성화해야 하는 상황도 있습니다.

- 충돌을 모니터링하는 두 객체 사이의 거리 감소
- 프로그램을 실행하는 동안 중지 방지

알림

충돌 주의!

Dynamic Collision Monitoring (DCM) 기능이 비활성화된 경우 컨트롤러는 자동 충돌 확인을 수행하지 않습니다. 즉, 충돌을 일으킬 수 있는 이동이 금지되지 않습니다. 모든 이동 중에 충돌 위험이 있습니다!

- ▶ 가능하면 언제나 충돌 모니터링을 활성화하십시오.
- ▶ 일시적 비활성화 후에는 언제나 충돌 모니터링을 다시 활성화하십시오.
- ▶ 충돌 모니터링이 비활성화된 상태에서는 **반 자동 프로그램 실행**에서 NC 프로그램 또는 프로그램 섹션을 주의 깊게 테스트하십시오.

프로그램 컨트롤러를 통해 충돌 모니터링을 일시적으로 활성화 및 비활성화

- NC 프로그램을 **프로그래밍** 모드에서 엽니다.
- 커서를 원하는 위치에 놓습니다(예: 편심 선삭이 가능하도록 사이클 800 전).

SPEC FCT

- **SPEC FCT** 키를 누릅니다.

프로그램 기능

- **프로그램 기능** 소프트 키를 누릅니다.

▷

- 소프트 키 행 전환

FUNCTION DCM

- **DCM 기능** 소프트 키를 누릅니다.

FUNCTION DCM OFF

FUNCTION DCM ON

- 해당 소프트 키를 사용하여 조건을 선택합니다.
  - **DCM 기능 끄기**: 이 NC 명령은 일시적으로 충돌 모니터링을 비활성화합니다. 비활성화는 기본 프로그램의 끝 부분 또는 다음 **DCM 기능 켜기**까지만 유효합니다. 다른 NC 프로그램이 호출될 때 DCM은 다시 활성화됩니다.
  - **DCM 기능 켜기**: 이 NC 명령은 기존의 **DCM 기능 끄기**를 취소합니다.

> **DCM 기능**이 적용된 설정은 활성화된 NC 프로그램에만 유효합니다.
> 프로그램 실행을 종료하거나 새 NC 프로그램을 선택한 후, **프로그램 실행** 및 **수동 운전 모드**에서 **충돌** 소프트 키를 사용해서 지정한 설정이 다시 적용됩니다.
> **추가 정보:** "충돌 모니터링 활성화 및 비활성화", 페이지 321

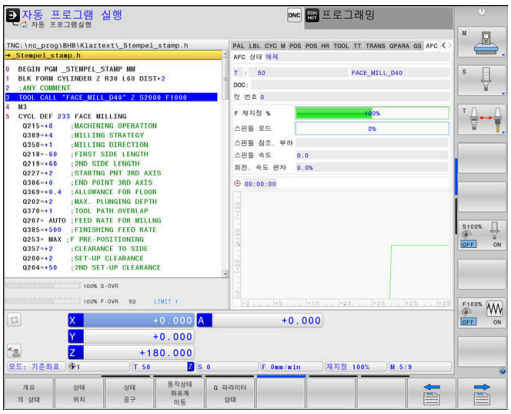
7.2 이송속도 적응 제어(AFC) (옵션 45)

응용 분야

이 기능은 공작 공작기계 제작업체에서 활성화 및 조정해야 합니다.

기계 제작업체는 스핀들 전력 또는 다른 값이 컨트롤에서 입력량으로 사용되는지 여부를 지정할 수도 있습니다.

선삭에 대한 소프트웨어 옵션(옵션 50)을 사용하도록 설정한 경우 AFC를 선삭 모드에서도 사용할 수 있습니다.



이송속도 적응 제어는 직경 5mm 미만인 공구에 사용하기 위한 것이 아닙니다. 스핀들의 정격 소비전력이 매우 높은 경우 공구의 한계 직경이 더 클 수 있습니다.

탭핑 같이 이송 속도와 스핀들 속도를 서로 조정해야 하는 작업에는 AFC 기능을 사용하지 마십시오.

AFC를 사용하는 경우 NC 프로그램 실행 중의 이송 속도는 현재 스핀들 전력의 변화에 따라 자동 제어됩니다. 각 가공 단계에 필요한 스핀들 전력은 교시 컷에서 결정되며 NC 프로그램에 속하는 파일에 저장됩니다. 각 가공 단계를 시작할 때(일반적으로 스핀들이 켜질 때) 컨트롤러에서는 이송 속도를 사용자가 정의한 제한 내에서 유지되도록 제어합니다.

절삭 조건이 변경되지 않으면 교시 컷에서 결정된 스핀들 소비전력을 영구적인 공구 의존 기준 전력으로 정의할 수 있습니다. 이렇게 하려면 공구 테이블의 **AFC-LOAD** 열을 사용합니다. 이 열에 수동으로 값을 입력하는 경우 컨트롤은 더 이상 교시 컷을 실행하지 않습니다.

이를 통해 절삭 조건을 변경함으로써 발생할 수 있는 공구, 공작물 및 기계에 대한 좋지 않은 영향을 방지할 수 있습니다. 절삭 조건은 특히 다음과 같은 경우에 변경됩니다.

- 공구 마모
- 주조 파트 등에서 자주 발생하는 절삭 깊이 변동
- 소재 결함으로 인해 발생하는 강도 변화

이송속도 적응 제어(AFC)는 다음과 같은 장점이 있습니다.

- 가공 시간 최적화

  전체 가공 시간 동안 컨트롤은 이송 속도를 조절하여 공구 테이블(**AFC-LOAD** 열)에 표시되어 있는 이전에 프로그래밍된 최대 스핀들 전력 또는 기준 전력을 유지하려고 시도합니다. 또한 소재를 거의 제거하지 않고 가공 영역의 이송 속도를 증가시킴으로써 가공 시간을 단축합니다.
- 공구 모니터링

  스핀들 전력이 기록된 또는 지정된 최대값(공구 테이블의 **AFC-LOAD** 열)을 초과하는 경우 컨트롤은 기준 스핀들 전력에 도달할 때까지 이송 속도를 줄입니다. 가공 작업 중에 최대 스핀들 전력이 초과되고 사용자가 정의한 최소값 이하로 이송 속도가 떨어지면 컨트롤에서 가공을 중지합니다. 이를 통해 공구가 파손되거나 마모된 후에 발생하는 추가 손상을 방지할 수 있습니다.
- 기계적 요소 보호

  시기 적절한 감속 이송 및 종료 조치를 통해 기계 과부하를 방지할 수 있습니다.

기본 AFC 설정 정의

TNC: \ table 디렉터리에 저장되어 있는 **AFC.TAB** 테이블에 컨트롤러가 이송 속도 제어를 수행하는 컨트롤 설정을 입력합니다.

이 테이블의 데이터는 교시 컷 중에 각 NC 프로그램에 속하는 파일로 복사되는 기본값입니다. 이 값은 피드백 제어를 위한 근거가 됩니다.

> 공구 테이블의 **AFC-LOAD** 열을 사용하여 공구별 피드백 제어 기준 전력을 정의한 경우, 컨트롤러는 교시 컷 없이 관련 NC 프로그램을 위해 관련된 파일을 생성합니다. 이 파일은 피드백 제어가 적용되기 바로 전에 생성됩니다.

테이블에 다음 데이터를 입력합니다.

열	기능
NR	테이블의 연속 라인 번호(추가 기능 없음)
AFC	제어 설정의 이름. 이 이름을 공구 테이블의 **AFC** 열에 입력하면, 공구에 제어 파라미터가 지정됩니다.
FMIN	컨트롤러에서 종료 조치를 수행하는 이송 속도. 프로그래밍된 이송 속도에 따른 값을 백분율로 입력하십시오. 입력 범위: 50 ~ 100 %
FMAX	컨트롤러에서 이송 속도를 자동으로 증가시킬 수 있는 소재의 최고 이송 속도. 프로그래밍된 이송 속도의 값을 백분율로 입력하십시오.
FIDL	공구가 절삭하지 않을 때의 이송 속도. 프로그래밍된 이송 속도의 값을 백분율로 입력하십시오.
FENT	공구가 소재 내부 또는 외부로 이동할 때의 이송 속도. 프로그래밍된 이송 속도에 따른 값을 백분율로 입력하십시오. 최대 입력 값: 100 %
OVLD	과부하의 경우 컨트롤러가 수행해야 할 반응: ■ **M**: 기계 제작 업체에서 정의한 매크로 실행 ■ **S**: 즉시 NC 정지 ■ **F**: 공구가 후퇴된 경우 NC 정지 ■ **E**: 화면에 오류 메시지만 표시 ■ **L**: 활성 공구 비활성화 ■ **-**: 과부하에 대해 조치 취하지 않음 피드백 제어가 활성화되었을 때 최대 스핀들 전력이 2초 이상 초과되고, 동시에 사용자가 정의한 최소값보다 낮게 이송 속도가 떨어지면 컨트롤러에서는 선택된 과부하 반응을 수행합니다. 알파벳 키보드를 사용하여 원하는 기능을 입력합니다. 컷 관련 마모 모니터링 기능을 통해 컨트롤러는 옵션 **M** , **E** 및 **L**만 평가합니다. **추가 정보:** "공구 마모 모니터링", 페이지 335
POUT	공구가 공작물에서 움직여 나오는 것을 컨트롤러가 탐지하는 스핀들 전력. 확인된 기준 부하의 값을 백분율로 입력하십시오. 권장 입력값: 8 %
SENS	피드백 컨트롤러의 감도(속도). 50~200 사이의 값을 입력할 수 있습니다. 느린 컨트롤러에 대해서는 50을, 매우 빠른 컨트롤러에 대해서는 200을 입력합니다. 빠른 컨트롤러는 값이 크게 변경되면 빠르게 반응하지만 반응이 다소 지나친 경향이 있습니다. 권장 값: 100
PLC	가공 단계가 시작될 때 컨트롤러에서 PLC로 전송하는 값. 이 기능은 기계 제작 업체에서 정의하므로 기계 설명서를 참조하십시오.

AFC.TAB 테이블에는 제어 설정(행)을 원하는 수만큼 정의할 수 있습니다.

AFC.TAB 테이블이 **TNC: \ table** 디렉터리에 없으면 교시 컷에 대해 고정 제어 설정이 사용됩니다. 또는 공구 의존 기준 전력 값이 존재하는 경우 컨트롤에서 이 값을 즉시 사용합니다. 안전하고 잘 정의된 작동을 보장하기 위해 AFC.TAB 테이블을 사용하는 것이 좋습니다.

다음 작업을 수행하여 AFC.TAB 파일을 작성합니다(파일이 없는 경우).

- ▶ **프로그래밍** 모드를 선택합니다.
- ▶ 파일 관리자를 호출하려면 **PGM MGT** 키를 누릅니다.
- ▶ **TNC: ** 디렉터리를 선택합니다.
- ▶ 새 **AFC.TAB** 파일을 생성합니다.
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에서 테이블 형식과 함께 목록이 표시됩니다.
- ▶ **AFC.TAB** 테이블 형식을 선택하고 **ENT** 키를 눌러 승인합니다.
- > 컨트롤러에서 제어 설정이 포함된 테이블을 생성합니다.

AFC 프로그래밍

알림

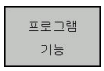
주의: 공구와 공작물에 대한 위험!

FUNCTION MODE TURN 가공 모드를 활성화하면 컨트롤러가 현재 **OVLD** 값을 삭제합니다. 즉, 공구 호출 전에 가공 모드를 프로그래밍해야 합니다! 프로그래밍 순서가 정확하지 않으면 공구 모니터링이 이루어지지 않아 공구 또는 공작물이 손상될 수 있습니다!

- ▶ 공구 호출 전에 **FUNCTION MODE TURN** 가공 모드를 프로그래밍하십시오.

교시 컷을 시작 또는 종료하는 AFC 기능을 프로그램하려면 다음 절차를 수행하십시오.

- ▶ **SPEC FCT** 키를 누릅니다.



- ▶ **프로그램 기능** 소프트 키를 누릅니다.

- ▶ **FUNCTION AFC[기능 AFC]** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 기능 선택

컨트롤러에는 AFC를 시작 및 정지할 수 있는 여러 가지 기능이 있습니다.

- **FUNCTION AFC CTRL**: **AFC CTRL** 기능은 학습 단계가 아직 완료되지 않았더라도 이 NC 블록으로 시작하는 피드백 제어 모드를 활성화합니다.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: 컨트롤러에서 활성 **AFC**를 사용하여 절삭 과정이 시작됩니다. 교시 컷에서 피드백 제어 모드로의 전환은 기준 전력이 교시 단계에서 결정되거나 **TIME**, **DIST**또는 **LOAD** 조건 중 하나가 충족되는 경우 즉시 시작됩니다.
  - **TIME**을 사용하여 교시 단계의 최대 기간(초)을 정의합니다.
  - **DIST**는 교시 절삭의 최대 거리를 정의합니다.
  - **LOAD**를 사용하면 기준 하중을 직접 설정할 수 있습니다. 100%보다 큰 기준 하중을 입력하면 컨트롤러에서 자동으로 값을 100%로 제한합니다.
- **FUNCTION AFC CUT END**: **AFC CUT END** 기능은 AFC 제어를 비활성화합니다.

TIME, **DIST** 및 **LOAD** 기본값은 모달 방식으로 적용됩니다. 이 기본값은 **0**을 입력하여 재설정할 수 있습니다.

AFC LOAD 공구 테이블 열 및 NC 프로그램의 **LOAD** 입력을 통해 피드백 제어 기준 전력을 정의할 수 있습니다. 공구 호출을 통해 **AFC LOAD** 값을 활성화하고 **FUNCTION AFC CUT BEGIN** 기능을 사용하여 **LOAD** 값을 활성화할 수 있습니다.

두 값을 모두 프로그래밍하면 컨트롤러는 NC 프로그램에서 프로그래밍한 값을 사용합니다!

AFC 테이블 열기

컨트롤러에서는 교시 컷에 대해 먼저 AFC.TAB 테이블에 정의된 각 가공 단계의 기본 설정을 **<name>.H.AFC.DEP**라는 파일에 복사합니다. 여기서 **<name>**은 교시 컷을 기록한 NC 프로그램의 이름입니다. 또한 교시 컷 동안 소비된 최대 스핀들 전력을 측정하여 이 값을 테이블에 저장합니다.

프로그래밍 모드에서 **<name>.H.AFC.DEP** 파일을 변경할 수 있습니다.

필요에 따라 현재 지점에서 가공 단계(전체 행)를 삭제할 수 있습니다.

dependentFiles 기계 파라미터(No. 122101)는 종속 파일을 파일 관리자에서 볼 수 있도록 **수동**으로 설정해야 합니다.

<name>.H.AFC.DEP 파일을 편집하려면 먼저 모든 파일 형식을 표시하도록 파일 관리자를 설정해야 합니다 (**선택 형식** 소프트 키).

추가 정보: "파일", 페이지 80

교시 컷 기록

요구 사항

교시 컷을 기록하기 전에 다음 사항에 유의하십시오.

- 필요한 경우 AFC.TAB 테이블의 제어 설정을 조정합니다.
- 공구 테이블 TOOL.T의 **AFC** 열에 모든 공구에 대해 원하는 제어 설정을 입력합니다.
- 교시를 수행할 NC 프로그램을 선택합니다.
- 소프트 키로 **AFC** 기능을 활성화합니다.
  추가 정보: "AFC 활성화 및 비활성화", 페이지 332

컨트롤러에서는 교시 컷에 대해 먼저 AFC.TAB 테이블에 정의된 각 가공 단계의 기본 설정을 **<name>.H.AFC.DEP**라는 파일에 복사합니다.

여기서 **<name>**은 교시 컷을 기록한 NC 프로그램의 이름입니다. 또한 교시 컷 동안 소비된 최대 스핀들 전력을 측정하여 이 값을 테이블에 저장합니다.

> **AFC-LOAD** 열을 사용하여 공구별 피드백 제어 기준 전력을 정의하는 경우 컨트롤러는 교시 컷의 실행을 정지합니다. 컨트롤러는 피드백 제어에 대해 지정된 값을 즉시 사용합니다. 사용자는 공구별 피드백 제어 기준 전력의 값을 교시 컷과 함께 사전에 한 번 지정합니다. 절삭 조건이 변경되는 경우(예: 공작물 소재 변경) 새 교시 컷을 수행합니다.

> **AFC LOAD** 공구 테이블 열 및 NC 프로그램의 **LOAD** 값 입력을 통해 기준 전력을 정의할 수 있습니다. 공구 호출을 통해 **AFC LOAD** 값을 활성화하고 **FUNCTION AFC CUT BEGIN** 기능을 사용하여 **LOAD** 값을 활성화할 수 있습니다.
>
> 두 값을 모두 프로그래밍하면 컨트롤러는 NC 프로그램에서 프로그래밍한 값을 사용합니다!

<name>.H.AFC.DEP 파일의 각 행은 **FUNCTION AFC CUT BEGIN**으로 시작하고 **FUNCTION AFC CUT END**로 종료하는 가공 단계를 나타냅니다. 최적화 목적으로 **<name>.H.AFC.DEP** 파일의 모든 데이터를 편집할 수 있습니다. AFC.TAB 테이블의 값을 최적화한 경우 AFC 열의 해당 제어 설정 앞에 *가 붙습니다.

추가 정보: "기본 AFC 설정 정의", 페이지 325

AFC.TAB 테이블의 데이터 외에도 다음과 같은 추가 정보가 **<name>.H.AFC.DEP** 파일에 저장됩니다.

열	기능
NR	가공 단계 번호
공구	가공 단계를 수행한 공구의 번호 또는 이름(편집 불가)
IDX	가공 단계를 수행한 공구의 인덱스(편집 불가)
N	공구 호출의 차이점: ■ **0**: 공구를 공구 번호로 호출 ■ **1**: 공구를 공구 이름으로 호출
PREF	스핀들의 참조 부하. 컨트롤러에서는 정격 스핀들 전력에 따라 값을 백분율로 측정합니다.
ST	가공 단계 상태: ■ **L**: 다음 프로그램 실행에서 해당 가공 단계에 대해 교시 컷을 기록합니다. 컨트롤러에서는 이 라인의 모든 기존값을 덮어씁니다. ■ **C**: 교시 컷을 성공적으로 완료했습니다. 자동 이송 제어를 사용하여 다음 프로그램을 실행할 수 있습니다.
AFC	제어 설정 이름

기계 설명서를 참조하십시오.

공구의 경우 원하는 만큼 가공 단계를 학습시킬 수 있습니다. 공작 기계 제작 업체에서 이를 위한 기능을 만들거나, 스핀들에서 회전하는 기능에 이를 통합할 예정입니다.

가공 단계를 시작하고 종료하는 기능은 기계별로 다릅니다.

작동 참고사항:

- 교시 컷을 수행할 때 컨트롤에서 결정된 기준 스핀들 전력이 팝업 창의 시간까지 표시됩니다.
- 밀링 모드에서 언제든지 **PREF RESET** 소프트 키를 눌러 기준 전력을 재설정할 수 있습니다. 그러면 새 교시 단계가 시작됩니다.
- 교시 컷을 기록하면 내부적으로 스핀들 무시가 100%로 설정됩니다. 그러면 스핀들 속도를 더 이상 변경할 수 없습니다.
- 교시 컷 도중 이송 속도 재지정을 통해 윤곽 지정 이송 속도를 변경하여 측정된 기준 부하를 변경할 수 있습니다.
- 밀링 작업에서는 학습 모드에서 전체 가공 단계를 실행하지 않아도 됩니다. 절삭 조건이 크게 변경하지 않는 경우 즉시 제어 모드로 전환할 수 있습니다. **학습 종료** 소프트 키를 누르면 상태가 **L**에서 **C**로 바뀝니다.
- 교시 컷은 원하는 만큼 반복할 수 있습니다. **ST**에서 다시 **L**로 상태를 수동 변경합니다. 프로그래밍된 이송 속도 값이 너무 큰데 가공 단계 중에 이송 속도를 많이 감소시켜야 하는 경우 교시 컷을 반복해야 합니다.
- 결정된 기준 하중이 2%보다 크면 상태가 교시(**L**)에서 제어(**C**)로 변경됩니다. 이보다 작은 경우에는 AFC를 사용할 수 없습니다.
- **FUNCTION MODE TURN** 가공 모드에서 최소 기준 부하는 5 %입니다. 컨트롤러가 더 낮은 값을 결정하더라도 여전히 이 최소값을 기준 부하로 사용합니다. 따라서 과부하 한계(백분율 값으로 표시)는 5% 이상인 최소 기준 부하를 기반으로 합니다.

AFC 테이블 선택

다음 단계를 수행하여 **<name>.H.AFC.DEP** 파일을 선택하고 필요한 경우 편집합니다.

- ▶ **자동 프로그램 실행** 모드를 선택합니다.
- ▶ 소프트 키 행 전환
- ▶ **AFC 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 필요한 경우 최적화를 수행합니다.

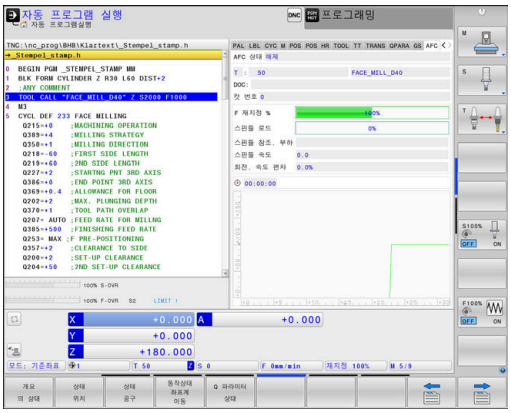
> NC 프로그램 **<name>.H**가 실행 중인 경우에는 **<name>.H.AFC.DEP** 파일이 편집할 수 없도록 잠깁니다.
>
> 컨트롤러에서는 다음 기능 중 하나를 실행할 때까지 편집 잠금을 제거하지 않습니다.
>
> - **M02**
> - **M30**
> - **END PGM**

프로그래밍 모드에서 **<name>.H.AFC.DEP** 파일을 변경할 수도 있습니다. 필요에 따라 현재 지점에서 가공 단계(전체 행)를 삭제할 수 있습니다.

> **dependentFiles** 기계 파라미터(No. 122101)는 종속 파일을 파일 관리자에서 볼 수 있도록 **수동**으로 설정해야 합니다.
>
> **<name>.H.AFC.DEP** 파일을 편집하려면 먼저 모든 파일 형식을 표시하도록 파일 관리자를 설정해야 합니다(**선택 형식** 소프트 키).
>
> **추가 정보:** "파일", 페이지 80

AFC 활성화 및 비활성화

> **알림**
>
> **주의: 공구와 공작물에 대한 위험!**
>
> **AFC** 기능을 비활성화하면 즉시 프로그래밍된 가공 이송 속도로 전환됩니다. **AFC** 기능이 비활성화하기 전에 이송 속도를 줄인 경우(예: 마모로 인해) 이송 속도가 프로그래밍된 값까지 가속됩니다. 이 과정은 기능 비활성화에 사용된 방법(소프트 키, 이송 속도 분압기 등)과 상관없이 적용됩니다. 이 가속으로 인해 공구 또는 공작물이 손상될 수 있습니다!
>
> - ▶ 이송 속도가 곧 **FMIN** 값 아래로 떨어질 것 같으면 가공 작업을 정지하십시오(**AFC** 기능을 비활성화하는 대신에).
> - ▶ 이송 속도가 **FMIN** 값 아래로 떨어지는 경우에 대한 과부하 반응을 정의합니다.



- ▶ **자동 프로그램 실행**키를 누릅니다.

▶ 소프트 키 행을 전환합니다.

▶ 이송속도 적응 제어 활성화 방법: 소프트 키를 **켜짐**으로 설정하면 — 컨트롤의 위치 표시에 AFC 기호가 표시됩니다.
추가 정보: "상태 표시", 페이지 68

▶ 이송속도 적응 제어 비활성화 방법: 소프트 키를 **OFF**로 설정합니다.

작동 참고사항:

- **제어** 모드에서 ADC(적응형 이송 제어)가 활성화된 경우, 컨트롤러는 프로그래밍된 과부하 반응과 무관하게 종료 응답을 실행합니다.
  - 기준 스핀들 부하에서 최소 이송 계수가 다음의 아래로 떨어진 경우
  - 프로그래밍된 이송 속도가 30 % 임계값보다 낮게 떨어진 경우
- 소프트 키를 사용하여 이송속도 적응 제어를 명시적으로 비활성화하지 않으면 이 기능은 활성 상태로 유지됩니다. 전원 공급이 중단된 경우에도 컨트롤에서 소프트 키 설정을 기억합니다.
- AFC가 **제어** 모드에서 활성 상태인 경우에는 내부적으로 스핀들 재 지정이 100%로 설정됩니다. 그러면 스핀들 속도를 더 이상 변경할 수 없습니다.
- AFC가 **제어** 모드에서 활성 상태인 경우 컨트롤러가 이송 속도 재지정 기능에서 값을 인수합니다.
  - 이송 속도 재지정을 높여도 제어에는 아무런 영향을 주지 않습니다.
  - 최대 설정에 대해 **10 %**를 초과하여 이송 속도 재지정을 줄이면 컨트롤러에서는 AFC를 해제 상태로 전환합니다. 이 경우 알림 창이 표시됩니다.
- AFC는 **FMAX**을 포함하는 NC 블록에서는 **비활성** 상태입니다.
- 미드 프로그램 시작은 AFC 중에 허용됩니다. 컨트롤이 시작 블록의 절삭 번호를 고려합니다.

AFC가 설정된 경우 추가 상태 표시에 다양한 정보가 표시됩니다.
추가 정보: "추가 상태 표시", 페이지 70

또한 위치 표시에 AFC L 또는 AFC 아이콘이 표시됩니다.

로그 파일

<name>.H.AFC2.DEP 파일에 교시 컷의 각 가공 단계에 대한 다양한 정보를 저장합니다. 여기서 **<name>**은 교시 컷을 기록한 NC 프로그램의 이름입니다. 적응 제어 중에 컨트롤에서는 데이터를 업데이트하고 다양한 평가 작업을 수행합니다. 다음과 같은 데이터가 이 테이블에 저장됩니다.

열	기능
NR	가공 단계 번호
공구	가공 단계를 수행한 공구의 번호 또는 이름
IDX	가공 단계를 수행한 공구의 인덱스
SNOM	공칭 스핀들 속도[rpm]
SDIFF	공칭 속도와 스핀들 속도의 최대 차이(%)
CTIME	가공 시간(공구 적용)
FAVG	평균 이송 속도(공구 적용)
FMIN	최소한으로 발생한 이송 속도 비율. 컨트롤에서는 프로그래밍된 이송 속도 비율의 값을 백분율로 표시합니다.
PMAX	가공 도중 기록된 최대 스핀들 전력. 컨트롤에서는 스핀들 정격 전력의 값을 백분율로 표시합니다.
PREF	스핀들의 참조 부하. 컨트롤에서는 스핀들 정격 전력의 값을 백분율로 표시합니다.
OVLD	컨트롤에서 수행하는 과부하 반응: ■ **M**: 기계 제작업체에서 정의한 매크로 실행 ■ **S:** 즉시 NC 정지 수행 ■ **F**: 공구를 후퇴시킨 후 NC 정지 수행 ■ **E**: 오류 메시지 표시 ■ **L**: 현재 공구가 잠김 ■ **-**: 과부하에 대해 조치를 취하지 않음
BLOCK	가공 단계가 시작된 블록 번호

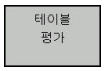
> 조절 기간 중에 컨트롤에는 현재 가공 시간 뿐 아니라 시간 절약 결과(%)가 표시됩니다. 컨트롤은 로그 파일의 마지막 라인에서 키 워드 **total**과 **saved** 간의 평가 결과를 입력합니다. 시간 균형이 양수 값인 경우 백분율 값도 양수 값입니다.

다음을 수행하여 **<name>.H.AFC2.DEP** 파일을 선택합니다.

▶ 작동 모드: **자동 프로그램 실행** 키를 누르십시오.

▶ 소프트 키 행 전환

▶ AFC Settings[AFC 설정] 소프트 키를 누릅니다.



▶ 로그 파일을 표시합니다.

공구 마모 모니터링

공구 테이블의 **AFC-OVLD1** 열에 0이 아닌 값을 입력하여 컷 관련 공구 마모 모니터링을 활성화합니다.

종료 조치는 **AFC.TAB** 열 **OVLD**에 따라 달라집니다.

컨트롤러는 절삭 관련 공구 마모 모니터링과 함께 **OVLD** 열의 옵션 **M** , **E** 및 **L**만 평가합니다. 가능한 응답은 다음과 같습니다.

- 팝업 창
- 현재 공구 잠금
- 교체 공구 삽입

> **AFC.TAB** 열 **FMIN** 및 **FMAX**에 각각 100%의 값이 포함된 경우, ADC가 비활성화되지만 컷 관련 공구 마모 모니터링은 활성 상태로 남아 있습니다.

추가 정보: "테이블에 공구 데이터 입력", 페이지 137 그리고 페이지 325

공구 로드 모니터링

공구 테이블의 **AFC-OVLD2** 열에 0이 아닌 값을 입력하여 컷 관련 공구 로드 모니터링(공구 파손 통제)을 활성화합니다.

컨트롤은 종료 조치로 언제나 가공 중단을 실행하고 임시 공구를 잠급니다.

> **AFC.TAB** 열 **FMIN** 및 **FMAX**에 각각 100%의 값이 포함된 경우, ADC가 비활성화되지만 컷 관련 공구 로드 모니터링은 활성 상태로 남아 있습니다.

추가 정보: "테이블에 공구 데이터 입력", 페이지 137 그리고 페이지 325

7.3 액티브 채터 제어 ACC(옵션 145)

응용

이 기능은 공작 공작기계 제작업체에서 활성화 및 조정 해야 합니다.

황삭 시 강한 힘이 작용합니다(파워 밀링). 공구 스핀들 속도, 기계의 공명 및 칩 크기(밀링 시 금속 제거 비율)에 따라 때로는 기계에서 **채터**가 발생할 수 있습니다. 이 채터는 기계에 심한 응력을 가해 공작물 표면에 흉한 표시를 남깁니다. 공구 역시 채터로 인해 심하고 불규칙한 마모에 노출됩니다. 극단적인 경우 공구가 파손될 수도 있습니다.

장비가 채터를 일으키는 경향을 줄이기 위해 하이덴하인은 액티브 채터 제어(**ACC**)라는 효과적인 제어 기능을 제공합니다. 이 제어 기능은 중가공에 특히 유리합니다. ACC는 현저히 높은 금속 제거 비율을 구현합니다. 장비의 유형에 따라 흔히 금속 제거 속도가 25 % 넘게 증가할 수 있습니다. 기계에 대한 기계적 부하가 줄어드는 동시에 공구 수명이 연장됩니다.

ACC는 황삭 및 중가공용으로 특별히 개발된 것으로, 이 분야에서 특히 유용합니다. 적절한 테스트를 실시하여 ACC가 사용 중인 장비 및 사용 중인 공구에 이익 여부를 확인해야 합니다.

ACC 활성화

ACC를 활성화하려면 다음을 수행하십시오.

- TOOL.T 공구 테이블에서 열 **ACC**를 **Y**로 설정합니다.
- TOOL.T 공구 테이블의 **CUT** 열에 사용 중인 공구의 절삭날 수를 지정합니다.
- 스핀들 작동
- 공구 메싱 주파수는 20 Hz에서 150 Hz 사이이어야 합니다.

ACC가 활성화된 경우 위치 표시에 ACC 아이콘이 나타납니다.

장비 모드에 대해 ACC를 일시적으로 활성화/비활성화하려면 다음을 수행하십시오.

▶ 모드: **자동 프로그램 실행**, **반 자동 프로그램 실행** 또는 **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 키를 누릅니다.

▶ 소프트 키 행 전환

▶ ACC 활성화: 소프트 키를 **켜짐**으로 설정합니다.

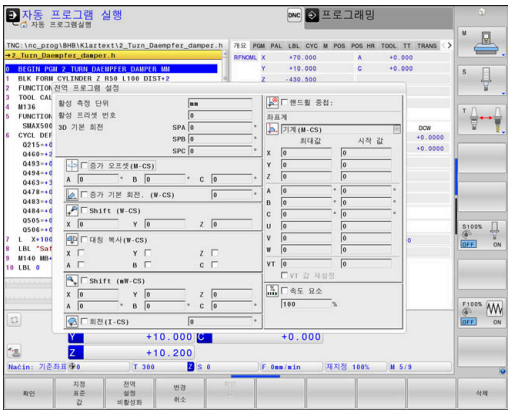
> 컨트롤의 위치 표시에 ACC 아이콘이 나타납니다.
추가 정보: "상태 표시", 페이지 68

▶ ACC 비활성화: 소프트 키를 **OFF**로 설정합니다.

7.4 전역 프로그램 설정(옵션 44)

응용

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 이 기능은 공작 공작기계 제작업체에서 활성화 및 조정해야 합니다.
> 장비 제조사는 **전역 프로그램 설정** 기능 내에서 개별 설정 옵션을 비활성화할 수도 있습니다.



주로 대규모 몰드 제작에 사용되는 **전역 프로그램 설정** 기능은 **자동 프로그램 실행** 및 **반 자동 프로그램 실행** 모드뿐만 아니라 **운전 수동 입력(MDI)**에서도 사용할 수 있습니다. 이를 통해 NC 프로그램을 편집할 필요 없이 다양한 좌표 변환 및 설정을 정의할 수 있습니다. 모든 설정은 전역으로 적용되며 선택된 NC 프로그램에 중첩됩니다.

전역 프로그램 설정 기능 및 해당 기능의 설정은 재설정될 때까지 활성 상태로 유지됩니다. 또한 컨트롤러가 재시작된 후에도 적용됩니다.

추가 정보: "기능 활성화 및 비활성화", 페이지 340

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 장비 제조사는 **전역 프로그램 설정** 기능이 **수동 운전 모드**의 수동 사이클에도 영향을 주는지 여부를 지정합니다.

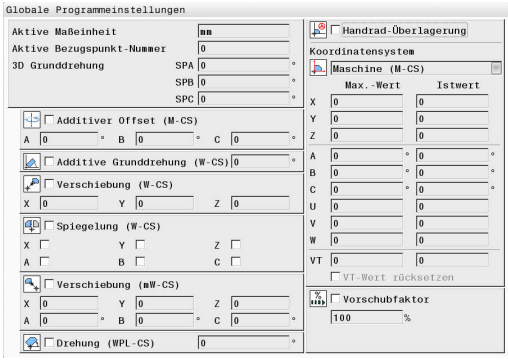
전역 프로그램 설정은 다음과 같은 설정 옵션으로 구성됩니다.

아이콘	함수	의미
	증가 오프셋(M-CS)	페이지 343
	증가 기본 회전. (W-CS)	페이지 344
	Shift (W-CS)	페이지 345
	대칭 복사(W-CS)	페이지 346
	Shift (mW-CS)	페이지 347
	회전(I-CS)	페이지 349
	핸드휠 중첩:	페이지 350
	속도 요소	페이지 353

작동 참고사항:

- 입력 폼에서 기계에 대해 활성화되어 있지 않은 모든 축은 회색으로 표시됩니다.
- 입력된 값(예: 전환 값 또는 **핸드휠 중첩:**에 대한 값)은 위치 표시에서 선택한 측정 단위(mm 또는 인치)로 정의됩니다. 각도는 항상 도 단위로 입력됩니다.
- 터치 프로브 기능이 **전역 프로그램 설정**을 일시적으로 비활성화합니다.
- **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**으로 가공하는 동안 **핸드휠 중첩:**을 사용하려면 컨트롤러가 정지되거나 중단된 상태에 있어야 합니다.
  추가 정보: "일반 상태 표시", 페이지 68
  다른 방법으로 **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**을 비활성화할 수 있습니다.
  추가 정보: "충돌 모니터링 활성화 및 비활성화", 페이지 321

기능 활성화 및 비활성화



전역 프로그램 설정 기능 및 해당 기능의 설정은 재설정될 때까지 활성 상태로 유지됩니다. 또한 컨트롤러가 재시작된 후에도 적용됩니다.

전역 프로그램 설정 기능의 설정 옵션이 활성화되자마자 컨트롤러의 위치 표시에 다음 기호가 표시됩니다.

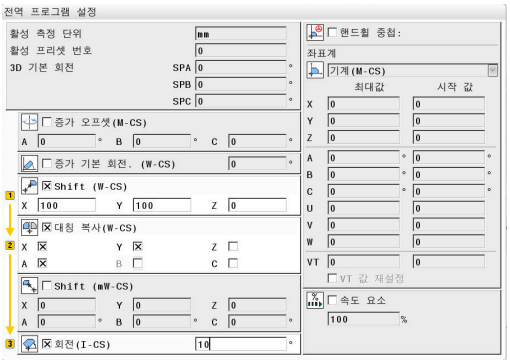
가공하기 전에 이 폼을 사용하여 장비 제조사가 활성화한 **전역 프로그램 설정** 기능의 설정 옵션을 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다.

프로그램 실행을 중단한 경우에도 가공 중에 이 폼을 사용하여 **핸드휠 중첩:** 및 **속도 요소**를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다.
추가 정보: "가공 중단, 정지 또는 중지", 페이지 278

NC 프로그램을 재시작하면 사용자가 정의한 값을 컨트롤러가 즉시 적용합니다. 필요한 경우 컨트롤러가 복귀하기 위해 메뉴를 통해 새 위치에 접근합니다.
추가 정보: "윤곽으로 되돌리기", 페이지 291

> 기계 설명서를 참조하십시오.
>
> 장비 제조사는 프로그램 제어 하에서(예: M 기능 또는 제작업체 사이클) **핸드휠 중첩:** 및 **속도 요소**를 설정 또는 재설정할 수 있는 기능을 제공할 수 있습니다.
>
> Q 파라미터 기능을 사용하여 **전역 프로그램 설정** 기능의 상태를 질의할 수 있습니다.
> **추가 정보:** 대화형 프로그래밍 또는 ISO 프로그래밍 사용 설명서

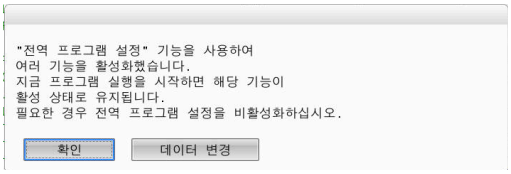
입력 폼



전역 프로그램 설정 기능의 활성화된 설정 옵션은 폼에서 흰색으로 강조 표시됩니다. 비활성화된 설정 옵션은 흐리게 유지됩니다.

좌표 변환(폼의 왼쪽 절반)에 대해 둘 이상의 설정 옵션이 활성화된 경우 적용 순서는 노란색 숫자와 화살표를 사용하여 표시됩니다.

> 정보 영역(폼의 왼쪽 절반 상단) 및 폼 오른쪽 절반의 설정 옵션은 좌표 변환을 초래하지 않으므로 적용 순서에 대해 고려되지 않습니다.



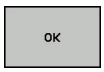
NC 프로그램이 파일 관리에서 선택된 경우 **전역 프로그램 설정** 기능의 설정 옵션이 활성화되자마자 경고 메시지가 표시됩니다.

그러면 **Ok**을 눌러 메시지를 단순히 인식하거나 **변경 데이터**로 직접 폼을 호출할 수 있습니다.

전역 프로그램 설정 활성화전역 프로그램 설정

> 모든 변경 내용은 **Ok** 소프트 키로 승인해야 합니다.
> 그렇지 않으면 폼을 닫을 때(예: **END** 키를 눌러) 변경 내용이 무시됩니다.

- ▶ **전역 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- > 다음 요소가 포함된 폼이 열립니다.
  - 확인란(예: 설정 옵션에 대한)
  - 값을 입력하기 위한 입력 필드
  - **핸드휠 중첩:**에 대한 좌표계의 풀다운 메뉴**핸드휠 중첩:**
- ▶ 폼 요소를 사용하여 설정 옵션 활성화
  추가 정보: "폼 사용", 페이지 342



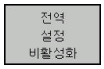
- ▶ **Ok** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에서 설정을 적용하고 폼을 닫습니다.

전역 프로그램 설정 비활성화전역 프로그램 설정

> 모든 변경 내용은 **Ok** 소프트 키로 승인해야 합니다.
> 그렇지 않으면 폼을 닫을 때(예: **END** 키를 눌러) 변경 내용이 무시됩니다.

- ▶ NC 프로그램을 선택한 후 **변경 데이터** 소프트 키를 누릅니다.

- ▶ 다른 방법: NC 프로그램이 이미 열린 경우 **전역 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에 폼이 열립니다.



- ▶ 모든 설정 옵션을 비활성화하려면 **전역 설정 비활성화** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 다른 방법: 폼 요소를 사용하여 설정 옵션 비활성화
  추가 정보: "폼 사용", 페이지 342

- ▶ **Ok** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에서 설정을 적용하고 폼을 닫습니다.

폼 사용

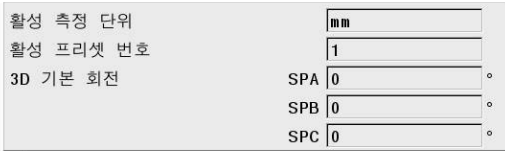
컨트롤러	기능
	다음 설정 옵션으로 바로 이동합니다. 이미 활성화된 경우 다음 요소로 바로 이동합니다.
	이전 설정 옵션으로 바로 이동합니다. 이미 활성화된 경우 이전 요소로 바로 이동합니다.
스페이스	선택된 확인란을 활성화 또는 비활성화합니다(점프로 표시).
GOTO	풀다운 메뉴를 확장하거나 축소합니다.
	풀다운 메뉴에서 탐색
ENT GOTO	풀다운 메뉴에서 선택을 승인합니다(그리고 메뉴를 축소).
OK	입력을 승인하고 폼을 닫습니다.
지정 표준 값	전체 폼을 재설정합니다(예외: **핸드휠 중첩:**에 대한 좌표계 선택).
전역 설정 비활성화	다른 요소(예: 입력 필드의 값)를 재설정하지 않고 모든 설정 옵션을 비활성화합니다.
ACTIVATE GLOBAL SETTINGS	가장 최근에 정의한 설정을 활성화합니다. 컨트롤러를 재시작한 후 폼 요소를 사용하여 개별 설정을 활성화해야 합니다.
변경 취소	폼을 마지막으로 호출한 이후의 모든 변경 사항 무시
확인 값	**핸드휠 중첩:**의 실제 값을 전환에 적용합니다. 사전 요구 사항: **핸드휠 중첩:** 및 **변위**에 대한 좌표계가 일치합니다.

> 마우스로 폼에서 쉽게 탐색할 수도 있습니다.

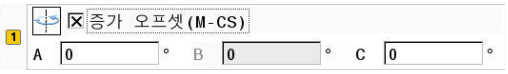
정보 영역

전역 프로그램 설정 기능에 대한 폼의 왼쪽 절반 상단에 정보 영역이 있습니다. 이 영역은 다음 사항을 포함하고 있습니다.

- **Active unit of meas.**: 값을 입력하기 위한 측정 단위
  추가 정보: "측정 단위 설정", 페이지 421
- **활성 프리셋 번호**: 프리셋 관리 라인
  추가 정보: "프리셋 활성화", 페이지 200
- **3-D basic rotation**: 프리셋 관리에서의 공간 각도
  추가 정보: "일반 상태 표시", 페이지 68 그리고 페이지 220



증가 오프셋(M-CS)



> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 장비 제조사는 **전역 프로그램 설정** 기능 내에서 개별 설정 옵션을 비활성화할 수도 있습니다.
> 역학 설명에 포함되지 않은 축은 항상 흐리게 표시되며 따라서 편집할 수 없습니다!

전역 프로그램 설정 기능의 **증가 오프셋(M-CS)** 옵션은 M-CS 기계 좌표계의 좌표 변환을 제공합니다.
추가 정보: "기계 좌표계 M-CS", 페이지 116

전역 프로그램 설정의 증가 오프셋은 축별로 적용됩니다. 이 값은 **데이텀 관리**에서 해당 축별 오프셋에 추가됩니다.
추가 정보: "테이블에 프리셋 저장", 페이지 194

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 기계 파라미터 **presetToAlignAxis** (No. 300203)에서 기계 제작업체가 각 축에 대해 회전축의 오프셋이 프리셋에 주는 영향을 지정합니다.
> - **True**(기본값): 공작물 정렬에 오프셋을 사용합니다.
> - **False**: 기울어진 공구 가공에 오프셋을 사용합니다.

알림

충돌 주의!

presetToAlignAxis (no. 300203) 기계 파라미터의 설정은 회전축 오프셋에 프리셋을 고려하는지 여부를 결정합니다. 이후 가공 중에 충돌 위험이 있습니다!

- ▶ 기계에서 동작을 테스트하십시오.
- ▶ 필요하면 오프셋이 활성화된 후(테이블의 회전축에 대한 의무 사항) 새 프리셋을 설정합니다.

컨트롤 표시

- **전역 프로그램 설정** 기능의 증가 오프셋과 **데이텀 관리**의 오프셋 모두 실제 위치 표시에 영향을 줍니다.
- 일반적인 상태 표시는 다음 아이콘을 표시합니다.

  데이텀 관리에서의 오프셋의 경우 아이콘이 표시되지 않습니다!

  증가 오프셋 활성화(**전역 프로그램 설정** 기능의 기본 아이콘)
- 증가 오프셋 값은 추가 상태 표시의 **GS** 탭에 표시됩니다. **데이텀 관리에서의 오프셋은 데이텀 관리에만 표시됩니다!**

예:
이송 경로 증가:
- AC 포크 헤드가 있는 기계
- 편심 공구 홀더(C축의 회전 중심 밖)
- C축에 대한 **presetToAlignAxis** (No. 300203) 가계 파라미터는 **FALSE**로 설정됩니다.
- 이송 경로가 C축의 180° 회전을 통해 증가됩니다.
- 회전은 **증가 오프셋(M-CS)** 옵션을 통해 달성됩니다.

- **전역 프로그램 설정** 기능을 엽니다.
- C = 180°인 상태에서 **증가 오프셋(M-CS)** 옵션을 활성화합니다.
- 필요한 경우 **L C+0** 위치결정 이동을 NC 프로그램에 추가합니다.
- NC 프로그램을 다시 선택합니다.
> 컨트롤에서 모든 C축 위치결정 이동에 대해 180° 회전을 고려합니다.
> 컨트롤이 수정된 공구 위치를 고려합니다.
> C축의 위치는 프리셋 위치에 영향을 주지 않습니다. 프리셋은 변경되지 않은 채로 유지됩니다!

증가 기본 회전. (W-CS)

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 장비 제조사는 **전역 프로그램 설정** 기능 내에서 개별 설정 옵션을 비활성화할 수도 있습니다.

증가 기본 회전. 전역 프로그램 설정 기능의 **증가 기본 회전. (W-CS)** 옵션은 W-CS 공작물 좌표계의 좌표 변환을 제공합니다.
추가 정보: "공작물 좌표계 W-CS", 페이지 119

전역 프로그램 설정 기능의 증가 기본 회전은 기본 회전 또는 기본 3D 회전 후에 적용되며 따라서 이 이동을 기반으로 합니다. 즉, 값이 단순히 **데이텀 관리**의 SPC 값에 추가되지 않습니다.
추가 정보: "3차원 기본 회전 측정", 페이지 224 그리고 페이지 221

컨트롤 표시

- **데이텀 관리**(SPC 열)에서의 기본 회전과 마찬가지로, **전역 프로그램 설정** 기능의 증가 기본 회전도 실제 위치 표시에 영향을 주지 않습니다.
- 일반적인 상태 표시는 다음 아이콘을 표시합니다.

데이텀 관리의 활성화된 기본 회전**데이텀 관리**

데이텀 관리의 활성화된 기본 3D 회전**데이텀 관리**

증가 기본 회전 활성화(**전역 프로그램 설정** 기능의 기본 아이콘)

- 컨트롤러는 추가 상태 표시의 **GS** 탭에 증가 기본 회전을 표시하며, **데이텀 관리**의 값은 **POS** 탭에서 찾을 수 있습니다.

예:

CAM 출력을 -90° 회전합니다.

- Y축의 이송 범위가 큰 갠트리형 밀링 기계에 대한 CAM 출력
- Y축의 이송 범위가 제한된 사용 가능한 가공 센터(X축은 필수 이송 범위를 가지고 있음)
- 공작물 영역은 90° 회전을 통해 고정됩니다(X축에 평행한 긴 쪽).
- 따라서 NC 프로그램을 90° 회전해야 합니다(대수 기호는 프리셋 위치에 따라 달라짐).
- 90° 회전은 **증가 기본 회전. (W-CS)** 옵션을 통해 보정됩니다.
- ▶ **전역 프로그램 설정** 기능을 엽니다.
- ▶ **증가 기본 회전. (W-CS)** 옵션을 활성화하고 90°를 지정합니다.
- ▶ NC 프로그램을 다시 선택합니다.
- > 컨트롤에서 모든 축 위치결정 이동에 대해 90° 회전을 고려합니다.

Shift (W-CS)

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 장비 제조사는 **전역 프로그램 설정** 기능 내에서 개별 설정 옵션을 비활성화할 수도 있습니다.

전역 프로그램 설정 기능의 **Shift (W-CS)** 옵션은 W-CS 공작물 좌표계의 좌표 변환을 제공합니다.
추가 정보: "공작물 좌표계 W-CS", 페이지 119

전역 프로그램 설정 기능의 **Shift (W-CS)** 옵션은 축별로 적용됩니다. 값은 작업 평면이 NC 프로그램에 정의된 대로 기울어지기 **전에** 일어나는 전환에 추가됩니다(예: 사이클 7 **DATUM SHIFT**).

컨트롤 표시

- NC 프로그램의 데이텀 전환과 달리, **전역 프로그램 설정** 기능의 **Shift (W-CS)** 옵션은 실제 위치 표시에 영향을 줍니다.
- 일반적인 상태 표시는 다음 아이콘을 표시합니다.

  NC 프로그램에 정의된 전환에 대해서는 아이콘이 표시되지 않습니다!

  Shift (W-CS) 기능 활성(**전역 프로그램 설정** 기능의 기본 아이콘)

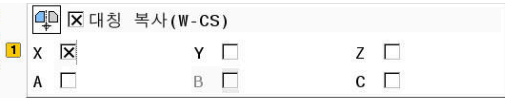
- **Shift (W-CS)** 값은 추가 상태 표시의 **GS** 탭에 표시되며, NC 프로그램의 값은 **TRANS** 탭에 표시됩니다.

예:
핸드휠을 사용하여 공작물 위치 결정:
- 기울어진 표면에 필요한 재작업
- 공작물을 고정하고 대략적으로 방향 지정
- 평면의 기본 회전 및 프리셋을 측정
- Z 좌표는 자유 형식 표면의 존재 때문에 핸드휠로 정의해야 합니다.

▶ **전역 프로그램 설정** 기능을 엽니다.
▶ **공작물(W-CS)** 좌표계로 **핸드휠 중첩:**을 활성화합니다.
▶ 핸드휠을 사용하여 공작물 표면 결정(살짝 터치):
▶ **확인 값** 소프트 키를 눌러 결정된 값을 **Shift (W-CS)**에 전송합니다.
▶ NC 프로그램 계속
▶ **공작물 (WPL-CS)** 좌표계로 **핸드휠 중첩:**을 활성화합니다.
▶ 핸드휠을 사용하여 공작물 표면을 결정합니다(정밀 조정을 위해 살짝 터치).
▶ NC 프로그램 계속
> 컨트롤러에서 **Shift (W-CS)**을 고려합니다.
> 컨트롤러가 **공작물 (WPL-CS)** 좌표계의 **핸드휠 중첩:**의 현재 값을 사용합니다.

대칭 복사(W-CS)

기계 설명서를 참조하십시오.
장비 제조사는 **전역 프로그램 설정** 기능 내에서 개별 설정 옵션을 비활성화할 수도 있습니다.
역학 설명에 포함되지 않은 축은 항상 흐리게 표시되며 따라서 편집할 수 없습니다!



전역 프로그램 설정 기능의 **대칭 복사(W-CS)** 옵션은 W-CS 공작물 좌표계의 좌표 변환을 제공합니다.
추가 정보: "공작물 좌표계 W-CS", 페이지 119
전역 프로그램 설정 기능의 **대칭 복사(W-CS)** 옵션은 축별로 적용됩니다. 값은 작업 평면이 NC 프로그램에 정의된 대로 기울어지기 **전에** 일어나는 대칭 복사에 추가됩니다(예: 사이클 8 **MIRROR IMAGE**).

PLANE 기능 또는 **TCPM** 기능이 공간 각도와 함께 사용되는 경우, 회전축은 대칭 복사된 기본축에 따라 대칭 복사됩니다. 이 기능은 회전축이 폼에 표시되었는지 여부와 상관없이 동일한 배치를 생성합니다.
PLANE AXIAL의 경우 회전축의 대칭 복사는 상관이 없습니다.
축 각도를 포함한 **TCPM** 기능의 경우 대칭 복사해야 할 모든 축이 폼에 명시적으로 표시되어야 합니다.

컨트롤 표시

- NC 프로그램의 전환과 마찬가지로 **전역 프로그램 설정** 기능의 **대칭 복사(W-CS)**는 실제 위치 표시에 영향을 주지 않습니다.
- 일반적인 상태 표시는 다음 아이콘을 표시합니다.

활성 NC 프로그램에서의 대칭 복사

대칭 복사(W-CS) 기능 활성(**전역 프로그램 설정** 기능의 기본 아이콘)

- **대칭 복사(W-CS)**는 추가 상태 표시의 **GS** 탭에 표시되며, NC 프로그램의 값은 **TRANS** 탭에 표시됩니다.

예:

CAM 출력 대칭 복사:

- 우측 대칭 복사 커버에 대한 CAM 출력
- 공작물 데이텀은 공작물 영역의 중심에 있습니다.
- NC 프로그램은 공간 각도를 사용하여 볼 노즈 커터 및 **TCPM** 기능의 중심으로 설정됩니다.
- 왼쪽 대칭 복사 커버를 가공하려고 합니다(X축 대칭 복사).

▶ **전역 프로그램 설정** 기능을 엽니다.

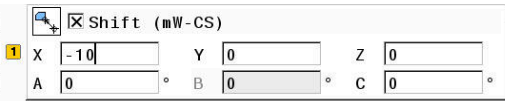
▶ X가 표시된 상태에서 **대칭 복사(W-CS)** 활성화

▶ NC 프로그램 실행

> 컨트롤러에서 X축 및 필요한 회전축에 대해 **대칭 복사(W-CS)** 값을 고려합니다.

Shift (mW-CS)

기계 설명서를 참조하십시오.
장비 제조사는 **전역 프로그램 설정** 기능 내에서 개별 설정 옵션을 비활성화할 수도 있습니다.



전역 프로그램 설정 기능의 Shift (mW-CS) 옵션은 mW-CS(수정된 공작물 좌표계)의 좌표 변환을 제공합니다.

W-CS 공작물 좌표계는 활성 **Shift (W-CS)** 또는 활성 **대칭 복사 (W-CS)**를 사용하여 수정됩니다. 이러한 이전 좌표 변환이 없는 경우 Shift (mW-CS) 옵션은 W-CS 공작물 좌표계로 직접 적용되었을 것이며 따라서 **Shift (W-CS)**과 같았을 것입니다.
추가 정보: "공작물 좌표계 W-CS", 페이지 119

전역 프로그램 설정 기능의 Shift (mW-CS) 옵션은 축별로 적용됩니다. 값은 활성 **Shift (W-CS)**에 대해 수행된 것과 같은 방법으로 작업 평면이 NC 프로그램에 정의된 대로(예: 사이클 7 **DATUM SHIFT**) 기울어지기 **전에** 발생하는 전환에 추가됩니다.

컨트롤 표시

- NC 프로그램의 데이텀 전환과 달리, **전역 프로그램 설정** 기능의 Shift (mW-CS) 옵션은 실제 위치 표시에 영향을 줍니다.
- 일반적인 상태 표시는 다음 아이콘을 표시합니다.

  NC 프로그램에 정의된 전환에 대해서는 아이콘이 표시되지 않습니다!

  Shift (mW-CS) 기능 활성(**전역 프로그램 설정** 기능의 기본 아이콘)

- Shift (mW-CS) 값은 추가 상태 표시의 **GS** 탭에 표시되며, NC 프로그램의 값은 **TRANS** 탭에 표시됩니다.

기계 설명서를 참조하십시오.

고려할 회전축의 전환(mW-CS)은 기계 제작업체가 **presetToAlignAxis** (no. 300203) 기계 파라미터에 정의합니다.

- **True**(기본값): 공작물 정렬에 오프셋을 사용합니다.
- **False**: 기울어진 공구 가공에 오프셋을 사용합니다.

알림

충돌 주의!

기계 파라미터 **presetToAlignAxis** (no. 300203)는 회전축의 전환(mW-CS)을 고려하는지 여부를 정의합니다. 이후 가공 중에 충돌 위험이 있습니다!

▶ 기계에서 동작을 테스트하십시오.

예:

CAM 출력 대칭 복사:

- 우측 대칭 복사 커버에 대한 CAM 출력
- 공작물 데이텀은 공작물 영역의 왼쪽 전면 모서리에 있습니다.
- NC 프로그램은 공간 각도를 사용하여 볼 노즈 커터 및 **TCPM** 기능의 중심으로 설정됩니다.
- 왼쪽 대칭 복사 커버를 가공하려고 합니다(X축 대칭 복사).

▶ **전역 프로그램 설정** 기능을 엽니다.

▶ X가 표시된 상태에서 **대칭 복사(W-CS)** 활성화

▶ 대칭 복사된 좌표계의 공작물 데이텀을 전환하려면 Shift (mW-CS)을 입력하고 활성화합니다.

▶ NC 프로그램 실행

> 컨트롤러에서 X축 및 필요한 회전축에 대해 **대칭 복사(W-CS)** 값을 고려합니다.

> 컨트롤이 공작물 데이텀의 수정된 위치를 고려합니다.

회전(I-CS)

기계 설명서를 참조하십시오.
장비 제조사는 **전역 프로그램 설정** 기능 내에서 개별 설정 옵션을 비활성화할 수도 있습니다.

전역 프로그램 설정 기능의 **회전(I-CS)** 옵션은 WPL-CS 작업 평면 좌표계의 좌표 변환을 제공합니다.
추가 정보: "작업면 좌표계 WPL-CS", 페이지 121

전역 프로그램 설정 기능의 **회전(I-CS)**옵션은 작업 평면을 기울인 **후에** 적용되며 따라서 이 이동을 기반으로 합니다. 값은 NC 프로그램에 정의된 회전(예: 사이클 10 **ROTATION**)에 추가됩니다.

컨트롤 표시

- NC 프로그램의 회전과 마찬가지로 **전역 프로그램 설정** 기능의 **회전(I-CS)**은 실제 위치 표시에 영향을 주지 않습니다.
- 일반적인 상태 표시는 다음 아이콘을 표시합니다.

  NC 프로그램에 정의된 회전에 대해서는 아이콘이 표시되지 않습니다!

  회전(I-CS) 기능 활성(**전역 프로그램 설정** 기능의 기본 아이콘)
- **회전(I-CS)** 값은 추가 상태 표시의 **GS** 탭에 표시되며, NC 프로그램의 값은 **TRANS** 탭에 표시됩니다.

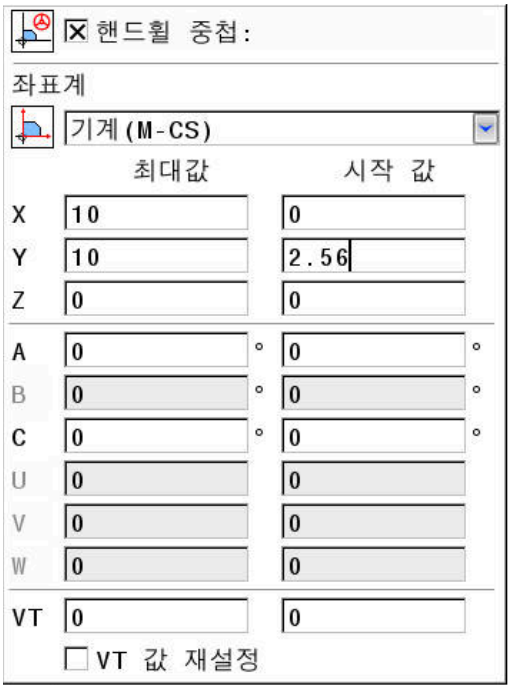
핸드휠 중첩

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 장비 제조사는 **전역 프로그램 설정** 기능 내에서 개별 설정 옵션을 비활성화할 수도 있습니다.

전역 프로그램 설정 기능의 **핸드휠 중첩:** 옵션을 사용하면 NC 프로그램을 실행하는 동안 중첩에서 축을 이동할 수 있습니다. **핸드휠 중첩:**에 대해 유효한 좌표계는 **Coordinate system** 풀다운 메뉴에서 선택할 수 있습니다.

아이콘	기능
	핸드휠 중첩:이 기계 좌표계(M-CS)에서 유효합니다. **추가 정보:** "기계 좌표계 M-CS", 페이지 116
	핸드휠 중첩:이 공작물 좌표계(W-CS)에서 유효합니다. **추가 정보:** "공작물 좌표계 W-CS", 페이지 119
	핸드휠 중첩:이 수정된 공작물 좌표계(mW-CS)에서 유효합니다. **추가 정보:** "Shift (mW-CS)", 페이지 347
	핸드휠 중첩:이 작업 평면 좌표계(WPL-CS)에서 유효합니다. **추가 정보:** "작업면 좌표계 WPL-CS", 페이지 121

> 좌표계 변환이 NC 프로그램 또는 **전역 프로그램 설정** 기능을 사용하여 활성화되지 않은 경우, **핸드휠 중첩:**은 모든 좌표계에서 같은 방법으로 적용됩니다.



알림

충돌 주의!

풀다운 메뉴에서 선택한 좌표계는 **전역 프로그램 설정** 기능이 활성 상태가 아니더라도 **M118**과 함께 **핸드휠 중첩:**에서도 적용됩니다. **핸드휠 중첩:** 실행 중 및 가공 작업 중에 충돌의 위험이 있습니다!

- 폼을 종료하기 전에 항상 **기계 좌표계(M-CS)**를 명시적으로 선택해야 합니다.
- 기계에서 동작을 테스트하십시오.

최대값 열에 값을 입력하여 핸드휠로 이동할 수 있는 축과 축을 이동할 수 있는 최대 경로를 정의합니다. 입력 값은 두 방향에 모두 (양의 방향과 음의 방향 모두) 적용되므로 최대 경로는 입력 값의 두 배입니다.

각 축에 대해 핸드휠을 사용하여 이송한 경로가 **시작 값** 열에 표시됩니다.

시작 값 열을 수동으로 편집할 수도 있습니다. 그러나 현재 **최대 값**을 초과하는 값을 입력하면 값을 활성화할 수 없게 됩니다. 잘못된 값은 빨간색으로 강조 표시됩니다. 또한 컨트롤러에서 경고 메시지를 표시하고 폼을 닫지 못하게 됩니다.

기능을 활성화할 때 **시작 값** 열에 값이 포함되어 있으면 컨트롤러는 돌아가기 위한 메뉴를 사용하여 새 위치로 이동합니다.
추가 정보: "윤곽으로 되돌리기", 페이지 291

확인 값 소프트 키를 사용하여 **시작 값** 열의 축별 값을 **전역 프로그램 설정** 기능에서 정의된 전환 값으로 전송할 수 있습니다. 이 전송은 기본축에 대해서만 가능합니다. 또한 좌표계가 일치해야 합니다.
추가 정보: "Shift (W-CS)", 페이지 345 그리고 페이지 347

값이 적용될 때 컨트롤러가 **시작 값** 열의 입력 필드를 재설정합니다.

값을 두 번 이상 적용하면 컨트롤에서 전환 값들을 합산합니다.

알림

충돌 주의!

핸드휠 중첩:을 설정하기 위한 두 가지 방법, 즉 **M118** 또는 **전역 프로그램 설정** 기능 사용이 동시에 적용되면 두 방법의 활성화 순서에 따라 정의들이 서로 영향을 줍니다. **핸드휠 중첩:** 실행 중 및 이후 가공 작업 중에 충돌의 위험이 있습니다!

- 가능하면 **핸드휠 중첩:**에 대해 한 가지 방법만 사용하십시오.**핸드휠 중첩:**
- **전역 프로그램 설정** 기능의 **핸드휠 중첩:** 옵션을 사용하는 것이 바람직합니다.
- 기계에서 동작을 테스트하십시오.

핸드휠 중첩: 설정의 두 가지 방법을 모두 동시에 사용하는 것은 권장되지 않습니다. **M118**을 NC 프로그램에서 제거할 수 없는 경우 프로그램을 선택하기 전에 최소한 **전역 프로그램 설정** 기능의 **핸드휠 중첩:**을 활성화해야 합니다. 이렇게 해야 컨트롤러가 확실히 **M118** 대신에 **전역 프로그램 설정** 기능을 사용합니다.

작동 참고사항:
- 입력 폼에서 기계에 대해 활성화되어 있지 않은 모든 축은 회색으로 표시됩니다.
- 입력된 값(예: 전환 값 또는 **핸드휠 중첩:**에 대한 값)은 위치 표시에서 선택한 측정 단위(mm 또는 인치)로 정의됩니다. 각도는 항상 도 단위로 입력됩니다.
- **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**으로 가공하는 동안 **핸드휠 중첩:**을 사용하려면 컨트롤러가 정지되거나 중단된 상태에 있어야 합니다.
  추가 정보: "일반 상태 표시", 페이지 68
  다른 방법으로 **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**을 비활성화할 수 있습니다.
  추가 정보: "충돌 모니터링 활성화 및 비활성화", 페이지 321

컨트롤 표시
- **핸드휠 중첩:**에 대한 두 가지 방법 모두 실제 위치 표시에 영향을 줍니다.
- 일반적인 상태 표시는 다음 아이콘을 표시합니다.

  M118 기능에 대해서는 아이콘이 표시되지 않습니다!

  핸드휠 중첩: 활성 상태(**전역 프로그램 설정**의 기본 아이콘)
- 추가 상태 표시의 **POS HR** 탭에 **핸드휠 중첩:**에 대한 두 가지 값이 모두 표시됩니다.
- 컨트롤러가 **POS HR** 탭에 최대 값을 M118을 통해 정의했는지 아니면 전역 프로그램 설정을 통해 정의했는지를 표시합니다.

가상 공구 축(VT)

현재 활성 공구축 방향으로도 **핸드휠 중첩:**을 사용할 수 있습니다. 여기서 현재 공구축은 가상축 **VT**이며, 이 축은 원래 공구축 방향 **Z**와 일치하지 않습니다. 이 기능을 활성화하기 위해 폼에서 **VT**(**V**irtual **T**ool axis) 라인을 사용할 수 있습니다.

가상축에서 핸드휠을 통해 이송된 값은 공구 변경 후에도 기본 설정(확인란이 선택 취소됨)에서 활성 상태로 남아 있습니다. **VT 값 재설정** 기능을 사용하여 이 동작을 변경할 수 있습니다.

가상축 **VT**는 경사진 공구를 이용한 가공 작업(예: 기울어진 작업평면을 사용하지 않고 경사진 홀 가공)에 자주 필요합니다.

가상축 방향 **VT**의 **핸드휠 중첩:**에는 **PLANE** 기능 중 하나도 필요하지 않고 **TCPM** 기능도 필요하지 않습니다.

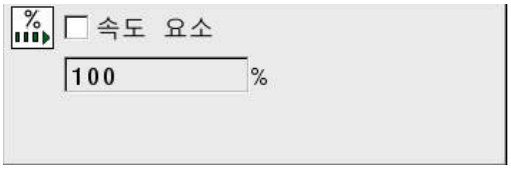
가상 공구축(VT)의 표시

컨트롤러가 값을 표시하려면 가상 공구축(**VT**)이 0보다 큰 상태에서 **핸드휠 중첩:**을 활성화해야 합니다.

추가 상태 표시의 **POS HR** 탭에 가상 공구축 값(**VT**)이 표시됩니다.

axisDisplay(no. 100810) 기계 파라미터에서 가상 공구축을 정의한 경우, 컨트롤러의 위치 표시에도 **VT**가 표시됩니다.

속도 요소



> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 장비 제조사는 **전역 프로그램 설정** 기능 내에서 개별 설정 옵션을 비활성화할 수도 있습니다.

속도 요소 옵션을 통해 **전역 프로그램 설정** 기능을 사용하여 현재 가공 이송 속도를 수정할 수 있습니다. 입력은 백분율에 해당합니다. 입력 범위: 1 %~1000 %

> 현재 가공 이송 속도는 프로그래밍된 이송 속도와 이송 속도 분압기의 현재 위치의 조합입니다.

> **전역 프로그램 설정**의 **속도 요소** 옵션은 프로그래밍된 급속 이송(**FMAX**)에 영향을 주지 않습니다.
> 이송 속도 한계(**F MAX** 소프트 키)를 사용하여 모든 이송 속도를 공동으로 제한할 수 있습니다. **전역 프로그램 설정** 기능의 **속도 요소**는 제한된 이송 속도에 영향을 주지 않습니다!
> **추가 정보:** "이송 속도 한계 F MAX", 페이지 186

컨트롤 표시

- 일반적인 상태 표시는 다음 아이콘 및 정보를 표시합니다.

  재지정 이송 속도 분압기 설정의 결과
  이송 속도 한계(F MAX 소프트 키)에 대해서는 아이콘 및 값이 표시되지 않습니다!

  속도 요소 활성(**전역 프로그램 설정** 기능의 기본 아이콘)

  F 모든 수정의 결과 = 현재 이송 속도
- 추가 상태 표시의 **GS** 탭에 **이송 속도 요소**의 값이 표시됩니다.

7.5 카운터 정의

응용

기계 설명서를 참조하십시오.
기계 제작업체가 이 기능을 사용할 수 있습니다.

FUNCTION COUNT 기능을 사용하여 NC 프로그램 내에서 간단한 카운터를 제어할 수 있습니다. 예를 들어 이 기능을 사용하여 제작된 공작물 수를 카운트할 수 있습니다.

다음을 수행하여 정의하십시오.

SPEC FCT
- 특수 기능이 포함된 소프트 키 행 표시

프로그램 기능
- **프로그램 기능** 소프트 키를 누릅니다.

FUNCTION COUNT
- **기능 카운트** 소프트 키를 누릅니다.

알림

주의: 데이터가 손실될 수 있습니다!

컨트롤에서 카운터 한 개만 관리할 수 있습니다. 카운터를 재설정하는 NC 프로그램을 실행하면 다른 NC 프로그램의 카운터 진행률이 삭제됩니다.

- 가공하기 전에 카운터가 활성 상태인지 확인하십시오.
- 필요한 경우 카운터 값을 메모해 두었다가 실행 후 MOD 메뉴를 통해 다시 입력하십시오.

사이클 225를 사용하여 공작물에 현재 카운터 값을 조각할 수 있습니다.
추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

테스트 실행 모드에서 유효함

테스트 실행 모드에서 카운터를 시뮬레이션할 수 있습니다. NC 프로그램에서 직접 정의한 카운트만 유효합니다. MOD 메뉴의 카운트는 영향을 받지 않고 유지됩니다.

프로그램 실행 반 자동 및 자동 프로그램실행 모드에서 유효함

MOD 메뉴의 카운트는 **프로그램 실행 반 자동** 및 **자동 프로그램실행** 모드에서만 유효합니다.
카운트는 컨트롤러가 재시작된 후에도 보존됩니다.

기능 카운트 정의

기능 카운트 기능은 다음과 같은 가능성을 제공합니다.

소프트 키	의미
FUNCTION COUNT INC	카운트를 1만큼 증가
FUNCTION COUNT RESET	카운터 재설정
FUNCTION COUNT TARGET	공칭 카운트(대상 값)를 원하는 값으로 설정합니다. 입력값: 0-9999
FUNCTION COUNT SET	카운터를 원하는 값으로 설정합니다. 입력값: 0-9999
FUNCTION COUNT ADD	카운터를 원하는 값만큼 증가합니다. 입력값: 0-9999
FUNCTION COUNT REPEAT	더 많은 부품을 가공해야 하는 경우 NC 프로그램을 이 레이블부터 시작하여 반복합니다.

예

5 FUNCTION COUNT RESET	카운터 값을 재설정합니다.
6 FUNCTION COUNT TARGET10	가공할 목표 부품 수를 입력합니다.
7 LBL 11	점프 레이블을 입력합니다.
8 L ...	가공
51 FUNCTION COUNT INC	카운터 값을 증가합니다.
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	더 많은 부품을 가공해야 하는 경우 가공 작업을 반복합니다.
53 M30	
54 END PGM	

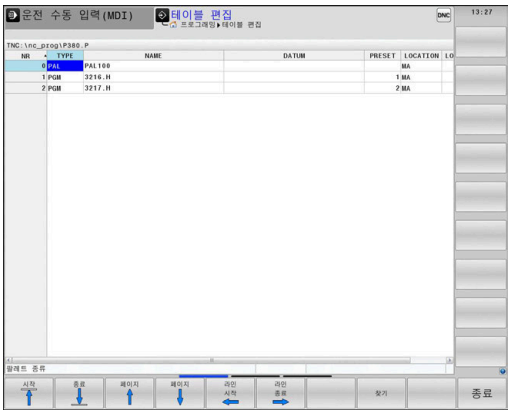
8

팔레트

8.1 팔레트 관리

적용

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 팔레트 테이블 관리는 기계 의존형 기능입니다. 표준 기능 범위는 아래에 설명되어 있습니다.



팔레트 테이블(**.P**)은 팔레트 변경기와 함께 가공 센터에 주로 사용됩니다. 팔레트 테이블은 다양한 팔레트(PAL), 선택적으로 픽스처(FIX) 및 연결된 NC 프로그램(PGM)을 호출합니다. 팔레트 테이블은 모든 정의된 프리셋 및 데이텀 테이블을 활성화합니다.

팔레트 변경기 없이 **NC 시작** 키를 한 번만 누르면 팔레트 테이블을 사용하여 순차적으로 다른 프리셋으로 NC 프로그램을 처리할 수 있습니다.

> 팔레트 테이블의 파일 이름은 언제나 문자로 시작해야 합니다.

팔레트 테이블의 열

기계 제작업체는 팔레트 테이블을 생성할 때 자동으로 열리는 팔레트 테이블 원형을 정의합니다.

원형은 다음 열을 포함할 수 있습니다.

열	의미	필드 유형
NR	컨트롤러에서 항목을 자동으로 생성합니다. **블럭 스캔** 기능의 입력 필드 **라인 번호**에 대한 입력이 필요합니다.	의무 필드
TYPE	컨트롤러는 다음 항목 간에 서로 다릅니다. ■ **PAL** 팔레트 ■ **FIX** 픽스처 ■ **PGM** NC 프로그램 **ENT** 키 및 화살표 키 또는 소프트 키를 사용하여 항목을 선택합니다.	의무 필드
NAME	파일 이름 기계 제작업체는 팔레트와 픽스처에 대한 이름을 지정하며(해당하는 경우) 사용자는 프로그램 이름을 정의합니다. NC 프로그램이 팔레트 테이블의 디렉터리에 저장되지 않은 경우 전체 경로를 지정해야 합니다.	의무 필드
항목	데이텀 데이텀 테이블이 팔레트 테이블의 디렉터리에 저장되지 않은 경우 전체 경로를 지정해야 합니다. 사이클 7을 사용하여 NC 프로그램의 데이텀 테이블에서 데이텀을 활성화합니다.	선택 필드 이 항목은 데이텀 테이블을 사용하는 경우에만 필수입니다.
비활성화	공작물 프리셋 공작물의 프리셋 번호를 입력합니다.	선택 필드
LOCATION	팔레트의 위치 항목 **MA**는 기계의 작업 공간에 팔레트 또는 픽스처가 있고 가공될 수 있음을 나타냅니다. **ENT** 키를 눌러 **MA**를 입력합니다. 항목을 제거하고 따라서 가공을 금지하려면 **NO ENT** 키를 누릅니다.	선택 필드 열이 존재하는 경우 항목은 필수입니다.

열	의미	필드 유형
LOCK	라인 잠김 별표 *를 사용하면 팔레트 테이블의 행을 처리에서 제외할 수 있습니다. **ENT** 키를 눌러 *가 입력된 행을 식별합니다. 잠금을 취소하려면 **NO ENT** 키를 누르십시오. 개별 NC 프로그램, 픽스처 및 전체 팔레트의 실행을 잠글 수 있습니다. 잠긴 팔레트의 잠기지 않은 라인(예: PGM)도 실행되지 않습니다.	선택 필드
PALPRES	팔레트 프리셋의 번호	선택 필드 이 항목은 팔레트 프리셋을 사용하는 경우에만 필수입니다.
W-STATUS	실행 상태	선택 필드 이 항목은 공구 중심 가공의 경우에만 필수입니다.
METHOD	가공 방법	선택 필드 이 항목은 공구 중심 가공의 경우에만 필수입니다.
CTID	미드 프로그램 시작을 위한 ID	선택 필드 이 항목은 공구 중심 가공의 경우에만 필수입니다.
SP-X, SP-Y, SP-Z	선형축 X, Y 및 Z의 안전 높이	선택 필드
SP-A, SP-B, SP-C	회전축 A, B 및 C의 안전 높이	선택 필드
SP-U, SP-V, SP-W	평행축 U, V 및 W의 안전 높이	선택 필드
DOC	주석	선택 필드

컨트롤러가 모든 선을 가공해야 하는 팔레트 테이블만 사용하는 경우 **LOCATION** 열을 제거할 수 있습니다.

추가 정보: "열 삽입 또는 삭제", 페이지 361

팔레트 테이블 편집

새 팔레트 테이블을 생성하는 경우 해당 테이블은 처음에 비어 있습니다. 소프트 키를 사용하여 행을 삽입 및 편집할 수 있습니다.

소프트 키	편집 기능
시작	테이블 시작 선택
종료	테이블 끝 선택
페이지	테이블에서 이전 페이지 선택
페이지	테이블에서 다음 페이지 선택
삽입 선	테이블의 마지막 라인으로 삽입
삭제 선	테이블에서 마지막 라인 삭제
마지막열에 N 라인 추가	테이블의 끝에 몇 줄 추가
복사 영역	현재 값 복사
붙여넣기 영역	복사된 값 삽입
라인 시작	라인 시작 부분 선택
라인 종료	라인 끝부분 선택
찾기	텍스트 또는 값 찾기
숨기기/ 정렬/ 열	테이블 열을 정렬하거나 숨기기
편집 현재 필드	현재 필드 편집
분류	열 내용 기준 정렬
더 많은 기능	기타 기능(예: 저장)
선택	파일 경로 선택용 대화 상자 열기

팔레트 테이블 선택

팔레트 테이블을 선택하거나 새 팔레트 테이블을 선택하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **프로그래밍** 모드 또는 프로그램 실행 모드로 전환합니다.
- ▶ **PGM MGT** 키를 누릅니다.

표시된 팔레트 테이블이 없는 경우:

- ▶ **선택 형식** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **모든것을 표시** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 화살표 키를 사용하여 팔레트 테이블을 선택하거나 새 팔레트 테이블의 이름(**.p**)을 입력합니다.
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.

> **화면 레이아웃** 키를 사용하여 목록 뷰 또는 폼 뷰를 선택할 수 있습니다.

열 삽입 또는 삭제

> 이 기능은 코드 번호 **555343**이 입력될 때까지 활성화되지 않습니다.

구성에 따라 새로 생성된 팔레트 테이블에 일부 열이 포함되지 않을 수 있습니다. 예를 들어 공구 중심 가공의 경우 삽입해야 할 열을 먼저 선택해야 합니다.

빈 팔레트 테이블에 열을 삽입하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 팔레트 테이블을 엽니다.
- ▶ **더 많은 기능** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **수정 형식** 소프트 키를 누릅니다.
- > 그러면 사용할 수 있는 열을 표시하는 팝업 창이 열립니다.
- ▶ 화살표 키를 사용하여 원하는 열을 선택합니다.
- ▶ **삽입 컬럼** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.

삭제 컬럼 소프트 키로 열을 제거할 수 있습니다.

팔레트 테이블 실행

> 기계 파라미터로 컨트롤이 팔레트 테이블을 블록별로 실행하는지 아니면 연속해서 실행하는지 정의합니다.

팔레트 테이블을 실행하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **자동 프로그램 실행** 또는 **반 자동 프로그램 실행** 모드로 전환합니다.
- ▶ **PGM MGT** 키를 누릅니다.

표시된 팔레트 테이블이 없는 경우:

- ▶ **선택 형식** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **모든것을 표시** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 화살표 키로 팔레트 테이블을 선택합니다.
- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- ▶ 필요한 경우 화면 레이아웃을 선택합니다.
- ▶ **NC 시작** 키로 실행합니다.

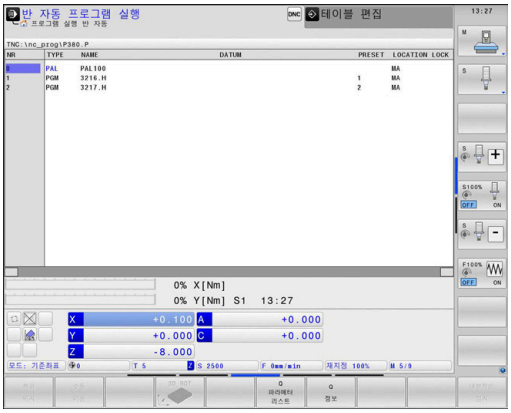
실행하기 전에 NC 프로그램 내용을 확인하려면 다음을 수행하십시오.

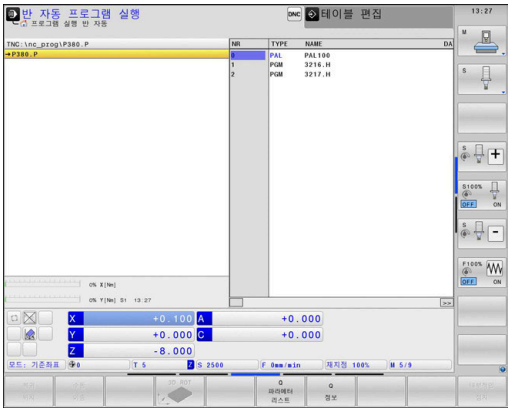
- ▶ 팔레트 테이블을 선택합니다.
- ▶ 화살표 키를 사용하여 확인할 NC 프로그램을 선택합니다.
- ▶ **개봉 프로그램** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 선택된 NC 프로그램을 화면에 표시합니다.
- ▶ 화살표 키로 NC 프로그램을 스크롤합니다.
- ▶ **END PGM PAL** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 팔레트 테이블로 돌아갑니다.

> 기계 파라미터는 오류가 발생한 후 컨트롤이 반응하는 방법을 정의합니다.

팔레트 테이블을 실행할 때의 화면 레이아웃

NC 프로그램 내용 및 팔레트 테이블 내용을 동시에 보려면 화면 레이아웃 **팔레트 + 프로그램**을 선택합니다. 실행 도중 왼쪽에는 NC 프로그램 블록이, 오른쪽에는 팔레트가 각각 표시됩니다.





팔레트 테이블 편집

자동 프로그램 실행 또는 **반 자동 프로그램 실행** 모드에서 팔레트 테이블이 활성화된 경우 **프로그래밍** 모드에서 테이블을 수정하기 위한 소프트 키는 비활성화됩니다.

반 자동 프로그램 실행 또는 **자동 프로그램 실행** 모드에서 **팔레트 편집** 소프트 키로 이 테이블을 수정할 수 있습니다.

팔레트 테이블에서 블록 스캔

팔레트 관리에서도 팔레트 테이블에 **블록 스캔** 기능을 사용할 수 있습니다.

팔레트 테이블의 실행을 중단한 경우 컨트롤러는 항상 **블록 스캔** 기능을 위해 중단된 NC 프로그램의 이전에 선택한 NC 블록을 나타냅니다.

추가 정보: "팔레트 프로그램의 블록 스캔", 페이지 290

8.2 팔레트 프리셋 관리

기본 사항

기계 설명서를 참조하십시오.
이 기능은 공작 공작기계 제작업체에서 활성화 및 조정해야 합니다.
팔레트 프리셋 테이블을 변경하려면 기계 제작업체와 협의해야 합니다!

팔레트 프리셋 테이블은 공작물 프리셋 테이블(**preset.pr**)에 더하여 사용할 수 있어야 합니다. 공작물 프리셋 테이블은 활성화된 팔레트 프리셋을 참조하기 때문입니다.

컨트롤에서는 활성 팔레트 프리셋을 PAL 탭의 상태 표시에 나타냅니다.

응용

팔레트 프리셋은 예를 들어 개별 팔레트 간의 기계적 차이를 쉽게 보정하는 방법입니다.

또한 예를 들어 팔레트 프리셋을 클램핑 타워의 중심에 배치하여 좌표계를 팔레트에 완전히 정렬할 수도 있습니다.

팔레트 프리셋 사용

팔레트 프리셋을 사용하려면 팔레트 테이블에 **PALPRES** 열을 삽입합니다.

팔레트 프리셋 테이블의 프리셋 번호를 이 열에 입력합니다. 일반적으로 새 팔레트를 삽입할 때에는 팔레트 프리셋을 변경하는 것이 좋습니다(예를 들어 팔레트 테이블의 PAL 형식 행에서).

알림

충돌 주의!

활성 팔레트 프리셋으로 인한 기본 회전 때문에 컨트롤은 상태 표시에 기호를 표시하지 않습니다. 이후의 모든 축 이동 중에 충돌 위험이 있습니다!

- 필요한 경우 **PAL** 탭에서 활성 팔레트 프리셋을 확인합니다.
- 기계의 이송 이동을 확인합니다.
- 팔레트 프리셋은 팔레트와 함께만 사용하십시오.

8.3 공구 위치 결정 가공

공구 중심 가공의 기본 사항

응용

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 공구 중심 가공은 기계에 의존형 기능입니다. 표준 기능 범위는 아래에 설명되어 있습니다.

공구 중심 가공을 사용하여 팔레트 변경기가 없는 기계에서도 여러 공작물을 함께 가공할 수 있어 공구 변경 시간을 줄일 수 있습니다.

제한

알림

충돌 주의!

모든 팔레트 테이블 및 NC 프로그램이 공구 중심 가공에 적합한 것은 아닙니다. 공구 중심 가공의 경우 컨트롤은 더 이상 NC 프로그램을 연속해서 실행하지 않고 공구 호출 시에 분할합니다. NC 프로그램을 분할하면 재설정되지 않은 기능이 프로그램 전체에 적용되도록 할 수 있습니다(기계 상태). 이렇게 하면 가공 중에 충돌 위험이 있습니다!

- 명시된 제한 고려
- 팔레트 테이블 및 NC 프로그램을 공구 중심 가공에 맞게 수정
  - 모든 NC 프로그램에서 각 공구 이후에 프로그램 정보를 재프로그래밍합니다(예: **M3** 또는 **M4**).
  - 모든 NC 프로그램에서 각 공구 이전에 특수 기능 및 보조 기능을 재설정합니다(예: **Tilt the working plane** 또는 **M138**).
- **반 자동 프로그램 실행** 모드에서 팔레트 테이블 및 연결된 NC 프로그램을 주의 깊게 테스트하십시오.

다음 기능은 사용할 수 없습니다.

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- 팔레트 프리셋 변경

다음 기능에서는 특히 미드 프로그램 시작에 대해 각별히 주의를 기울여야 합니다.

- 보조 기능을 사용하여 기계 상태 변경(예: M13)
- 구성에 기록(예: WRITE KINEMATICS)
- 이송 범위 전환
- 사이클 32 공차:
- 사이클 800
- 작업평면 틸팅

공구 중심 가공을 위한 팔레트 테이블 열

기계 제작업체가 다른 구성을 만들지 않은 한, 공구 중심 가공을 위해 다음과 같은 추가 열이 필요합니다.

열	의미
W-STATUS	가공 상태를 통해 가공 진행을 정의합니다. 가공되지 않은(원시) 공작물에 대해서는 BLANK 를 입력합니다. 컨트롤에서 가공 중에 이 항목을 자동으로 변경합니다. 컨트롤은 다음 항목 간에 서로 다릅니다. ■ BLANK / 입력 없음: 공작물 영역, 가공해야 함 ■ INCOMPLETE: 부분 가공, 추가 가공 필요 ■ ENDED: 가공 완료, 추가 가공 필요 없음 ■ EMPTY: 빈 영역, 가공 필요 없음 ■ SKIP: 가공 건너뛰기
METHOD	가공 방법 표시 팔레트 픽스처 조합에도 공구 중심 가공을 사용할 수 있지만 여러 팔레트에는 사용할 수 없습니다. 컨트롤은 다음 항목 간에 서로 다릅니다. ■ WPO: 공작물 중심(표준) ■ TO: 공구 중심(최초 가공) ■ CTO: 공구 중심(추가 가공)
CTID	컨트롤이 블록 스캔을 사용하여 미드 프로그램 시작에 대한 ID 번호를 자동으로 생성합니다. 항목을 삭제 또는 변경하면 미드 프로그램 시작이 더 이상 가능하지 않습니다.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	기존 축의 안전 높이에 대한 항목은 옵션입니다. 축에 대한 안전 위치를 입력할 수 있습니다. 기계 제작업체가 NC 매크로에서 이 위치를 처리하는 경우 컨트롤은 해당 위치에만 접근합니다.

공구 중심 가공의 순서

요구 사항

공구 중심 가공에 대한 요구사항:

- 기계 제작업체가 공구 중심 가공을 위한 공구 변경 매크로를 정의해야 합니다
- 팔레트 테이블에 대해 공구 중심 가공 방법 TO 및 CTO를 정의해야 합니다
- NC 프로그램들이 적어도 어느 정도는 동일한 공구를 사용 중입니다
- NC 프로그램의 W-STATUS가 추가 가공을 허용합니다

시퀀스

1 TO 또는 CTO 항목은 공구 팔레트 테이블의 이러한 행을 벗어나는 범위에서도 중심 가공이 유효함을 컨트롤에 알려 줍니다
2 컨트롤이 TOOL CALL까지의 항목 TO를 사용하여 NC 프로그램을 실행합니다
3 W-STATUS가 BLANK에서 INCOMPLETE로 바뀌고 컨트롤이 CTID 필드에 값을 입력합니다
4 컨트롤이 TOOL CALL까지의 항목 CTO를 사용하여 모든 다른 NC 프로그램을 실행합니다
5 다음 상황 중 한 가지가 적용되는 경우 컨트롤이 다음 가공 단계에 대해 다음 공구를 사용합니다.
   - 테이블의 다음 행에 항목 PAL이 포함됩니다
   - 테이블의 다음 행에 항목 TO 또는 WPO가 포함됩니다
   - 아직 항목 ENDED 또는 EMPTY를 포함하지 않은 테이블 행이 있습니다
6 컨트롤이 CTID 필드의 항목을 각 가공 작업으로 업데이트합니다
7 그룹의 모든 테이블 행이 항목 ENDED를 포함하는 경우 컨트롤이 팔레트 테이블의 다음 몇 줄을 처리합니다

가공 상태 재설정

가공을 재시작하려면 W-STATUS를 BLANK로 변경하거나 이전 입력을 제거하십시오.

PAL 행의 상태를 변경하면 이 행 아래의 모든 FIX 및 PGM 행도 자동으로 변경됩니다.

블록 스캔을 사용하여 미드 프로그램 시작

중단 후에도 팔레트 테이블로 돌아갈 수 있습니다. 컨트롤에서 중단이 발생한 행 및 NC 블록을 표시할 수 있습니다.

팔레트 테이블의 블록 스캔은 공구 중심입니다.

블록 스캔 후 공구 중심 가공 방법 TO 및 CTO가 다음 행에 정의된 경우 컨트롤러가 공구 중심 가공을 재개할 수 있습니다.

미드 프로그램 시작의 경우 다음 사항을 염두에 두십시오

- CTID 필드의 항목은 2주 동안 거기에 유지됩니다. 2주 후에는 미드 프로그램 시작이 더 이상 가능하지 않습니다.
- CTID 필드의 항목을 변경 또는 삭제하지 마십시오.
- 소프트웨어 업데이트 후 CTID 필드의 데이터는 유효하지 않게 됩니다.
- 컨트롤이 미드 프로그램 시작에 대한 프리셋 번호를 저장합니다. 이 프리셋을 변경하면 가공도 전환됩니다.
- 공구 중심 가공 내에서 NC 프로그램을 편집한 후 미드 프로그램 시작이 더 이상 가능하지 않습니다.

다음 기능에서는 특히 미드 프로그램 시작에 대해 각별히 주의를 기울여야 합니다.

- 보조 기능을 사용하여 기계 상태 변경(예: M13)
- 구성에 기록(예: WRITE KINEMATICS)
- 이송 범위 전환
- 사이클 32 공차:
- 사이클 800
- 작업평면 틸팅

8.4 배치 프로세스 관리자(옵션 154)

애플리케이션

기계 설명서를 참조하십시오.
장비 제조사는 **배치 프로세스 관리자** 기능을 구성 및 활성화합니다.

배치 프로세스 관리자를 사용하여 공작기계에 대한 생산 주문을 계획할 수 있습니다.

계획된 NC 프로그램을 작업 목록에 저장합니다. **배치 프로세스 관리자**를 사용하여 작업 목록을 엽니다.

다음과 같은 정보가 표시됩니다.

- NC 프로그램에 오류가 없는지 여부
- NC 프로그램 실행 시간
- 공구 가용성
- 기계에 수동 개입이 필요한 시간

모든 정보를 확실히 얻으려면 공구 사용 시험 기능을 활성화하고 켜야 합니다!
추가 정보: "공구 사용 테스트", 페이지 149

기본 사항

배치 프로세스 관리자는 다음 모드에서 사용할 수 있습니다.

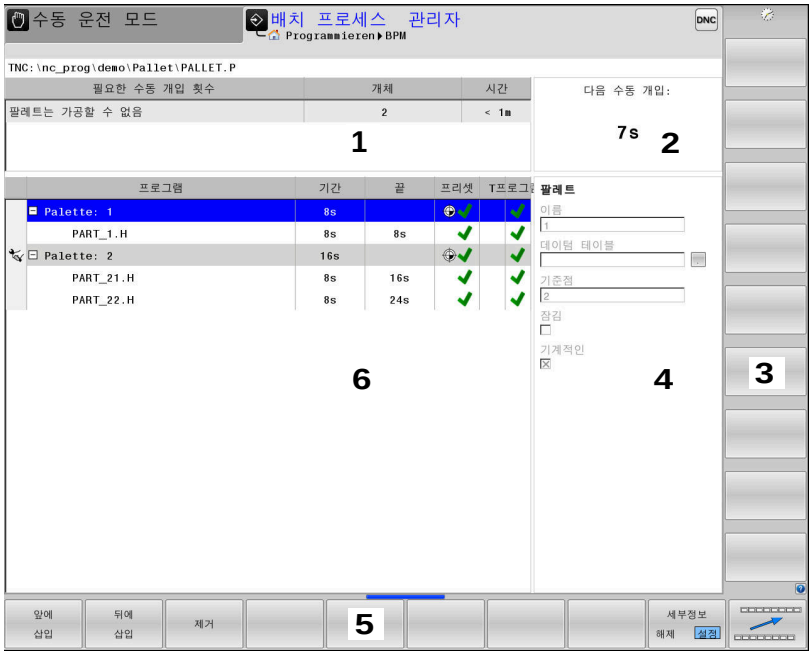
- **프로그래밍**
- **반 자동 프로그램 실행**
- **자동 프로그램 실행**

프로그래밍 모드에서 작업 목록을 생성 및 편집할 수 있습니다.

작업 목록은 **반 자동 프로그램 실행** 및 **자동 프로그램 실행** 모드에서 실행됩니다. 변경은 제한된 범위까지만 가능합니다.

화면 표시

프로그래밍 모드에서 **배치 프로세스 관리자**를 열면 다음 화면 레이아웃이 표시됩니다.



1 모든 필요한 수동 개입을 표시
2 다음 수동 개입을 표시
3 사용 가능한 경우 기계 제작업체에서 제공한 현재 소프트 키를 표시
4 파란색으로 강조 표시된 행의 편집 가능 항목을 표시
5 현재 소프트 키를 표시
6 작업 목록을 표시

작업 목록의 열

열	의미
열 이름 없음	**팔레트**, **클램핑** 또는 **프로그램**의 상태**프로그램**
프로그램	**팔레트**, **클램핑** 또는 **프로그램**의 이름 또는 경로**프로그램**
기간	실행 정지 시간(초) 이 열은 19인치 화면이 있는 경우에만 표시됩니다.
끝	실행 시간 종료 ■ **프로그래밍** 모드의 시간 ■ **반 자동 프로그램 실행** 및 **자동 프로그램 실행** 모드의 실제 시간
Preset	공작물 리셋의 상태
T	삽입된 공구의 상태
프로그램	NC 프로그램의 상태
Sts	기계 상태

팔레트, **클램핑** 및 **프로그램**의 상태가 첫 번째 열에 아이콘으로 표시됩니다.

각 아이콘의 의미는 다음과 같습니다.

아이콘	의미
	팔레트, **클램핑** 또는 **프로그램**이 잠겼습니다.
	팔레트 또는 **클램핑**이 가공을 위해 활성화되지 않았습니다.
	이 행은 현재 **반 자동 프로그램 실행** 또는 **자동 프로그램 실행**에서 처리 중이며 편집할 수 없음
	프로그램이 이 행에서 수동으로 중단됨

프로그램 열에 가공 방법이 아이콘으로 표시됩니다.
각 아이콘의 의미는 다음과 같습니다.

아이콘	의미
아이콘 없음	공작물 중심 가공
	공구 위치 결정 가공 ■ 시작 ■ 끝

상태는 **프리셋**, **T** 및 **Pgm** 열에 아이콘으로 표시됩니다.
각 아이콘의 의미는 다음과 같습니다.

아이콘	의미
	테스트 완료
	테스트 완료 **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** (옵션 40)이 활성 상태에서 프로그램 시뮬레이션
	테스트 실패, 예: 만료된 공구 사용 시간, 충돌 위험 때문
	테스트가 아직 완료되지 않음
	잘못된 프로그램 구조, 예: 팔레트가 종속 프로그램을 포함하지 않음
	공작물 프리셋이 정의됨
	입력 확인 공작물 프리셋을 팔레트 또는 모든 종속 NC 프로그램에 할당할 수 있습니다.

작동 참고사항:
- **프로그래밍** 모드에서 **T** 열은 항상 비어 있으며, 그 이유는 컨트롤러가 **반 자동 프로그램 실행** 및 **자동 프로그램 실행** 모드에서 먼저 상태를 확인하기 때문입니다.
- 공구 사용 테스트 기능이 기계에서 활성화되거나 켜지지 않은 경우 **Pgm** 열에 아이콘이 표시되지 않습니다.

  추가 정보: "공구 사용 테스트", 페이지 149

Sts 열에 가공 상태가 아이콘으로 표시됩니다.
각 아이콘의 의미는 다음과 같습니다.

아이콘	의미
	공작물 영역, 가공 필요
	부분 가공, 추가 가공 필요
	가공 완료, 추가 가공 필요 없음
	가공 건너뛰기

작동 참고사항:
- 가공 상태는 가공 중에 자동으로 조정됩니다.
- **Sts** 열은 팔레트 테이블에 **W STATUS** 열이 포함된 경우에만 **배치 프로세스 관리자** 에 표시됩니다.

  추가 정보: "공구 위치 결정 가공", 페이지 365

배치 프로세스 관리자 열기

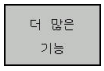
기계 설명서를 참조하십시오.
기계 파라미터 **standardEditor**(no. 102902)에서 기계 제작업체는 컨트롤러에 사용되는 표준 편집기를 지정합니다.

프로그래밍 모드

컨트롤러가 배치 프로세스 매니저에서 팔레트 테이블(.p)을 작업 목록으로 열지 않은 경우, 다음을 수행하십시오.

- 원하는 작업 목록을 선택합니다.

- 소프트 키 행 전환

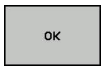


- **더 많은 기능** 소프트 키를 누릅니다.

- **선택 수정창** 소프트 키를 누릅니다.
> 컨트롤러에 **편집기 선택** 팝업 창이 열립니다.

- **BPM-EDITOR**를 선택합니다.

- **ENT** 키로 입력을 확인합니다.



- 다른 방법: **확인** 소프트 키를 누릅니다.
> 컨트롤러의 **배치 프로세스 관리자**에 작업 목록이 열립니다.

반 자동 프로그램 실행 및 자동 프로그램 실행 모드

컨트롤러가 배치 프로세스 매니저에서 팔레트 테이블(.p)을 작업 목록으로 열지 않은 경우, 다음을 수행하십시오.

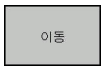
- **화면 레이아웃** 키 누릅니다.

- **BPM** 키를 누릅니다.
> 컨트롤러의 **배치 프로세스 관리자**에 작업 목록이 열립니다.

소프트 키

다음과 같은 소프트 키를 사용할 수 있습니다.

기계 설명서를 참조하십시오.
기계 제작업체는 자체의 소프트 키를 구성할 수 있습니다.

소프트 키	기능
	트리 구조 축소 또는 확장
	열린 작업 목록 편집
	소프트 키 **앞에 삽입**, **뒤에 삽입** 및 **제거** 표시**제거**
	행 이동
	행 선택
	표시 취소

소프트 키	기능
앞에 삽입	커서 위치 앞에 새 **팔레트**, **클램핑** 또는 **프로그램** 삽입
뒤에 삽입	커서 위치 뒤에 새 **팔레트**, **클램핑** 또는 **프로그램** 삽입
제거	행 또는 블록 삭제
	활성 창 전환
선택	팝업 창에서 가능한 입력 항목을 선택합니다.
상태 재설정	가공 상태를 공작물 영역으로 재설정합니다.
가공 방법	공작물 중심 또는 공구 중심 가공을 선택합니다.
COLLISION CHECKING	충돌 확인 수행(옵션 40) **추가 정보:** "동적 충돌 모니터링(옵션 40)", 페이지 314
충돌 모니터링 중지	충돌 확인 중지(옵션 40)
접속 횟수 해제 설정	필요한 수동 개입을 축소 또는 확장
공구 관리	확장된 공구 관리를 엽니다.
내부적인 정지	가공 중단

작동 참고사항:

- **공구 관리**, **COLLISION CHECKING**, **충돌 모니터링 중지** 및 **내부적인 정지** 소프트 키는 **반 자동 프로그램 실행** 및 **자동 프로그램 실행** 모드에서만 사용할 수 있습니다.
- 팔레트 테이블에 **W STATUS** 열이 포함되어 있으면 **상태 재설정** 소프트 키를 사용할 수 있습니다.
- 팔레트 테이블에 **W 상태**, **방법** 및 **CTID** 열이 포함된 경우 **가공 방법** 소프트 키를 사용할 수 있습니다.

  추가 정보: "공구 위치 결정 가공", 페이지 365

작업 목록 생성

새 작업 목록은 파일 관리자에서만 생성할 수 있습니다.

> 작업 목록의 파일 이름은 언제나 문자로 시작해야 합니다.

- ▶ **프로그래밍** 키를 누릅니다.
- ▶ **PGM MGT** 키를 누릅니다.
- > 파일 관리자가 열립니다.
- ▶ **새로운 파일** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 파일 이름을 확장자(.**p**)와 함께 입력합니다.
- ▶ **ENT** 키를 눌러 승인합니다.
- > 컨트롤러의 **배치 프로세스 관리자**에 빈 작업 목록이 열립니다.
- ▶ **삽입 제거** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **뒤에 삽입** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러의 오른쪽에 여러 유형이 표시됩니다.
- ▶ 원하는 유형을 선택합니다.
  - **팔레트**
  - **클램핑**
  - **프로그램**
- > 컨트롤러의 작업 목록에 빈 행이 삽입됩니다.
- > 컨트롤러의 오른쪽에 선택된 유형이 표시됩니다.
- ▶ 항목 정의
  - **이름**: 팝업 창을 통해 직접 이름을 입력하거나 이름을 선택합니다(있는 경우).
  - **데이텀 테이블**: 해당하는 경우 데이텀을 직접 입력하거나 팝업 창을 통해 데이텀을 선택합니다.
  - **기준점**: 해당하는 경우 공작물 프리셋을 직접 입력합니다.
  - **잠김**: 선택한 행이 가공에서 제외됩니다.
  - **기계적인**: 선택한 행이 가공을 위해 활성화됩니다.
- ▶ **ENT** 키를 눌러 입력을 승인합니다.
- ▶ 필요한 경우 단계를 반복합니다.
- ▶ **편집** 소프트 키를 누릅니다.

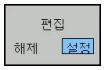
작업 목록 편집

프로그래밍, **반 자동 프로그램 실행** 및 **자동 프로그램 실행** 모드에서 작업 목록을 편집할 수 있습니다.

> 작동 참고사항:
> - **반 자동 프로그램 실행** 또는 **자동 프로그램 실행** 모드에서 작업 목록을 선택한 경우 **프로그래밍** 모드에서 작업 목록을 편집할 수 없습니다.
> - 컨트롤러가 보호된 영역을 정의하므로, 가공 중에 작업 목록 변경의 가능성이 제한됩니다.
> - 보호된 영역의 NC 프로그램은 연한 회색으로 표시됩니다.
> - 작업 목록을 편집하는 경우 충돌 확인 완료 상태가 점검 완료로 재설정됩니다.

배치 프로세스 관리자에서 작업 목록의 행을 편집하려면 다음을 수행하십시오.

▶ 원하는 작업 목록을 엽니다.



▶ **편집** 소프트 키를 누릅니다.

▶ 커서를 원하는 행(예: **팔레트**)에 배치합니다.**팔레트**

> 선택된 행이 파란색으로 표시됩니다.

> 컨트롤러의 오른쪽에 편집 가능 항목이 표시됩니다.

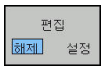
▶ 필요한 경우 **창 변경** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러가 활성 창을 전환합니다.

▶ 다음 항목을 변경할 수 있습니다.
- **이름**
- **데이텀 테이블**
- **기준점**
- **잠김**
- **기계적인**

▶ **ENT** 키를 눌러 편집된 항목을 승인합니다.

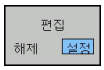
> 컨트롤러에서 변경내용을 채택합니다.



▶ **편집** 소프트 키를 누릅니다.

배치 프로세스 관리자에서 작업 목록의 행을 이동하려면 다음을 수행하십시오.

▶ 원하는 작업 목록을 엽니다.



▶ **편집** 소프트 키를 누릅니다.

▶ 커서를 원하는 행(예: **프로그램**)에 배치합니다.**프로그램**

> 선택된 행이 파란색으로 표시됩니다.

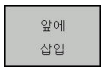
▶ **이동** 소프트 키를 누릅니다.

▶ **꼬리표** 소프트 키를 누릅니다.

> 커서가 배치된 행이 강조 표시됩니다.

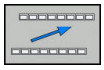
▶ 커서를 원하는 위치에 배치합니다.

> 커서가 적합한 위치에 배치된 경우 컨트롤러에 **앞에 삽입** 및 **뒤에 삽입** 소프트 키가 표시됩니다.

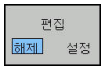


▶ **앞에 삽입** 소프트 키를 누릅니다.

> 새 위치에 행이 삽입됩니다.



▶ **돌아가기** 소프트 키를 누릅니다.



▶ **편집** 소프트 키를 누릅니다.

9

회전

9.1 밀링 기계의 선삭 작업(소프트웨어 옵션 50)

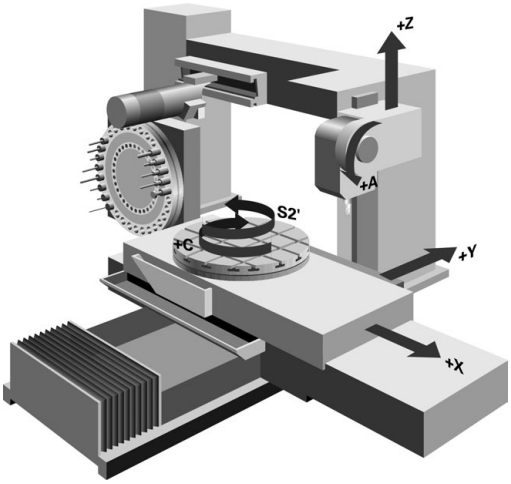
소개

특수한 유형의 밀링 기계에서는 밀링 및 드릴링 작업을 동시에 수행할 수 있습니다. 그러면 공작물을 다시 처킹하지 않고도 하나의 기계에서 완벽하게 가공할 수 있으며, 복합적인 밀링 및 회전 작업이 필요한 경우에도 적용할 수 있습니다.

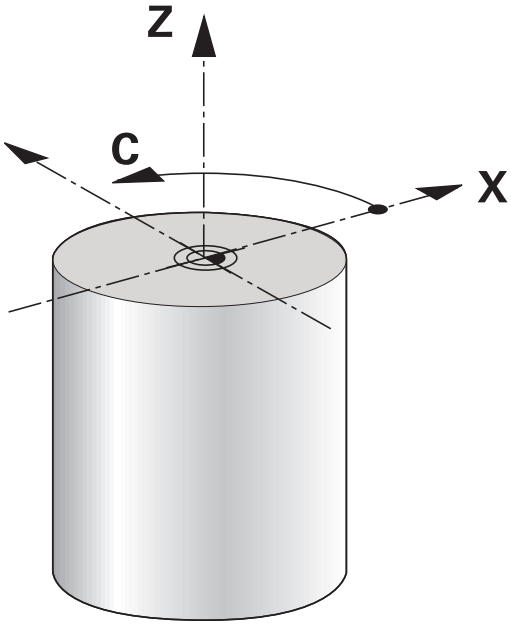
선삭은 공작물이 회전하는 동안 절삭 이동을 수행하는 가공 작업입니다. 고정 공구가 진입 및 이송 동작을 수행합니다.

선삭 애플리케이션은 가공 방향 및 작업에 따라 여러 생산 프로세스로 분할됩니다(예:)

- 세로 회전
- 평면 회전
- 리세스 회전
- 나사산 절삭



> 컨트롤은 다양한 공정 프로세스 각각에 맞는 다수의 사이클을 제공합니다.
>
> **추가 정보:** 사이클 프로그래밍 사용 설명서



컨트롤에서는 NC 프로그램 내에서 간단히 밀링 모드와 선삭 모드를 전환할 수 있습니다. 선삭 모드에서는 로타리 테이블이 선반 스핀들의 역할을 하고 공구에 대한 밀링 스핀들은 고정됩니다. 이런 방식으로 회전 대칭 윤곽을 만들 수 있습니다. 프리셋은 이를 위해 선반 스핀들의 중심에 있어야 합니다.

선삭 공구 관리에서는 밀링 공구나 드릴링 공구의 경우와는 다른 지오메트리 설명이 필요합니다. 예를 들어 공구 반경 보정을 실행하려면 먼저 공구 반경을 정의해야 합니다. 컨트롤러는 선삭 공구용 특수 공구 관리를 제공하여 이 정의 프로세스를 지원합니다.

추가 정보: "공구 데이터", 페이지 392

다양한 가공 사이클을 사용할 수 있습니다. 추가 스위블축에 이러한 사이클을 사용할 수 있습니다.

추가 정보: 사용 설명서 대화식 프로그래밍

선삭 작업의 좌표 평면

회전축 지정은 X 좌표가 공작물의 직경을 나타내고 Z 좌표가 세로 위치를 나타내도록 정의됩니다.

이에 따라 프로그래밍은 항상 ZX 좌표 평면에서 수행됩니다. 필요한 동작에 사용되는 기계축은 개별 기계의 키네마틱에 따라 다르며 기계 제작 업체가 결정합니다. 이러한 특성 때문에 회전 기능의 NC 프로그램은 대체로 교환 가능하며 기계 모델의 영향을 받지 않습니다.

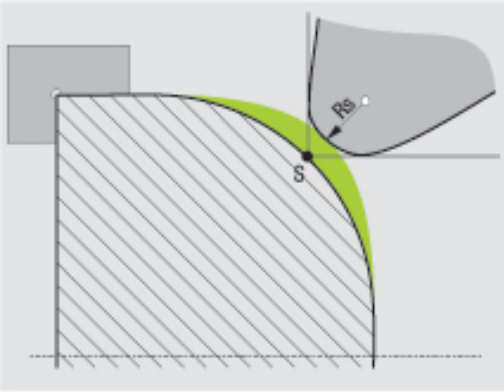
공구 반경 보정 TRC

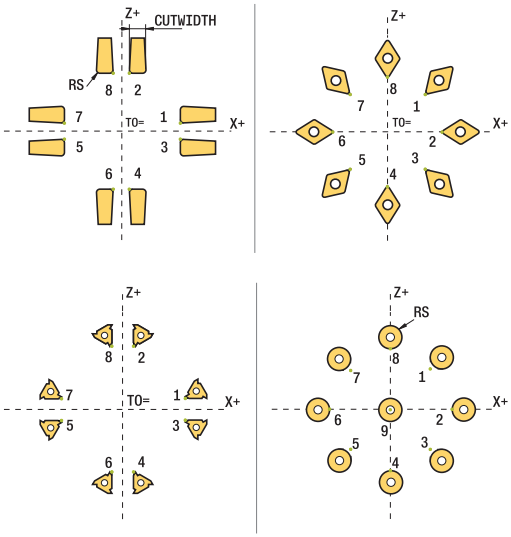
선반 공구의 끝은 특정 반경(**RS**)을 갖습니다. 프로그래밍된 이송 경로는 이론적인 공구 끝(S)을 기준으로 하기 때문에, 테이퍼와 모따기 및 반경을 가공할 때 윤곽이 정확하지 않게 됩니다. TRC는 결과 편차를 방지합니다.

선삭 사이클에서 컨트롤은 공구 반경 보정을 자동으로 수행합니다. 특정 이송 블록 및 프로그래밍된 윤곽 내에서 TRC를 **RL** 또는 **RR**로 활성화합니다.

컨트롤은 점 각도 **P-ANGLE** 및 설정 각도 **T-ANGLE**이 있는 절삭 지오메트리를 확인합니다. 컨트롤은 사이클의 윤곽 요소를 특정 공구에서 가능한 한도까지만 처리합니다.

보조 절삭날의 각도로 인해 잔여 소재가 남는 경우 컨트롤러에 경고가 표시됩니다. 기계 파라미터 **suppressResMatlWar**(No. 201010)로 경고를 숨길 수 있습니다.

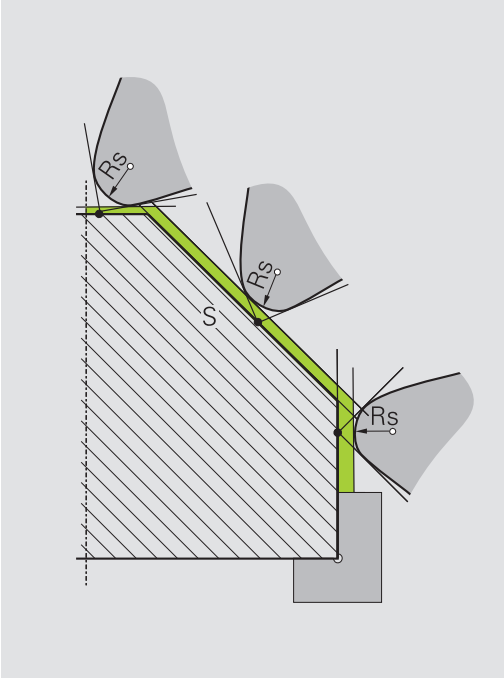




> 프로그래밍 유의 사항:
>
> - 공구 끝 위치(**TO=2, 4, 6, 8**) 이 중립인 경우 반경 보정의 방향이 분명하지 않습니다. 이런 경우에는 고정된 가공 사이클 내에서만 TRC가 가능합니다.
>
> 컨트롤은 기울어진 처리 도중에 공구 끝 반경 보정을 수행할 수도 있습니다.
>
> 활성 보조 기능은 다음과 같은 가능성을 제한합니다.
>
> - **M128**에서 공구 끝 반경 보정은 가공 사이클과 조합해서만 가능합니다
> - **REFPNT TIP-CENTER**를 포함한 **M144** 또는 **FUNCTION TCPM**을 사용하여 모든 위치결정 블록(예: **RL/RR**)에 공구 끝 반경 보정을 사용할 수도 있습니다.

이론상 공구 끝

이론상 공구 끝은 공구 좌표계에 적용됩니다. 공구가 기울어진 경우 공구 끝의 위치가 공구와 함께 회전합니다.

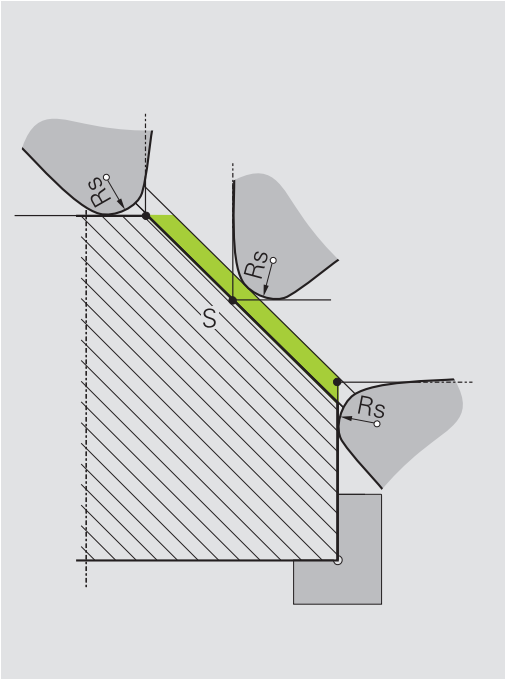


가상 공구 끝

REFPNT TIP-CENTER 선택과 함께 **FUNCTION TCPM**을 사용하여 가상 공구 팁을 활성화합니다. 정확한 공구 데이터는 가상 공구 끝을 계산하기 위한 전제조건입니다.

가상 공구 끝은 공작물 좌표계에 적용됩니다. 공구가 기울어진 경우 가상 공구 끝은 공구 방향 **TO**이 동일하다면 변경되지 않고 유지됩니다. 컨트롤은 상태 표시 **TO**를 자동으로 전환하며, 따라서 공구가 예를 들어 **TO 1**에 유효한 각도 범위를 유지하면 가상 공구 끝도 그렇게 됩니다.

가상 공구 끝을 사용하면 반경 보정 없이도 높은 윤곽 정확도로 경사진 근축 세로 및 가로 가공 작업을 수행할 수 있습니다.



9.2 기본 기능(옵션 50)

밀링과 선삭 모드 간의 전환

기계 설명서를 참조하십시오.
기계 제작업체는 선삭 및 가공 모드 전환을 구성하고 활성화합니다.

밀링 작업과 선삭 작업 사이에 전환하려면 특정 모드로 전환해야 합니다.

이러한 작동 모드 전환은 **FUNCTION MODE TURN** 및 **FUNCTION MODE MILL** NC 기능에서 수행할 수 있습니다.

선삭 모드가 활성화된 경우, 컨트롤러가 상태 표시에 해당 아이콘을 표시합니다.

아이콘	모드
	선삭 모드 활성 상태: **FUNCTION MODE TURN**
아이콘 없음	밀링 모드 활성: **FUNCTION MODE MILL**

작동 모드를 전환할 때 컨트롤러는 특정 작동 모드에 대한 기계별 설정을 정의하는 매크로를 실행합니다. **FUNCTION MODE TURN** 및 **FUNCTION MODE MILL** NC 기능을 사용하면 기계 제작 업체에서 매크로에 정의하고 저장한 기계 역학 모델을 활성화할 수 있습니다.

알림

주의: 상당한 재산 피해!

선삭 중에는 예를 들어 높은 회전 속도 및 무겁거나 균형이 맞지 않은 공작물에 의해 매우 큰 물리적 힘이 생성됩니다. 잘못된 가공 파라미터, 불평형 무시 또는 부적절한 픽스처는 가공 중에 사고의 위험을 증가시킵니다!

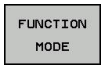
- 공작물을 스핀들 중심에 클램핑
- 공작물을 안전하게 클램핑
- 낮은 스핀들 속도를 프로그래밍(필요한 경우 증가시킴)
- 스핀들 속도를 제한(필요한 경우 증가시킴)
- 불평형 제거(교정)

프로그래밍 유의 사항:
- **경사진 작업평면** 또는 **TCPM** 기능이 활성화된 경우 모드를 전환할 수 없습니다.
- 선삭 모드에서는 데이텀 전환 사이클 외에는 좌표 변환이 허용되지 않습니다.
- 공구 스핀들의 방향(스핀들 각도)은 가공 방향에 따라 달라집니다. 공구 끝은 외부 가공의 경우 회전 스핀들의 중심에 정렬됩니다. 내부 가공의 경우 공구는 회전 스핀들 중심의 반대편을 가리킵니다.
- 가공 방향(외부/내부 가공)이 변경되면 스핀들 회전 방향을 조정해야 합니다.
- 선삭 중에 절삭날 및 회전 스핀들의 중심은 같은 수준에 있어야 합니다. 따라서 선삭 중에 공구는 회전 스핀들 중심의 Y 좌표에 사전 위치결정되어야 합니다.
- M138을 통해 M128 및 TCP에 대한 회전축을 선택할 수 있습니다.

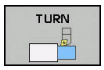
작동 참고사항:
- 선삭 모드에서는 회전 스핀들 중심에 프리셋이 있어야 합니다.
- 선삭 모드에서는 X 축 위치 표시에 직경 값이 표시됩니다. 그러면 컨트롤에서 추가 직경 기호를 표시합니다.
- 선삭 모드에서 스핀들 분압기는 회전 스핀들(로타리 테이블)에 대해 활성화됩니다.
- 선삭 모드에서는 **프로브 모서리** 및 **프로브 평면** 사이클을 제외한 모든 수동 터치 프로브 사이클을 사용할 수 있습니다. 선삭 모드에서는 X축의 측정된 값이 직경 값과 같습니다.
- smartSelect 기능을 사용하여 선삭 기능을 정의할 수도 있습니다.

가공 모드 지정

▶ 특수 기능이 지정된 소프트 키 행 표시



▶ **FUNCTION MODE** 소프트 키를 누릅니다.



▶ 가공 모드에 대한 기능: **TURN** 또는 **MILL** 소프트 키를 누릅니다.

장비 제조사가 키네마틱 선택을 활성화한 경우 다음을 수행하십시오.

▶ **운동 선택** 소프트 키를 누릅니다.
▶ 원하는 키네마틱을 선택합니다.

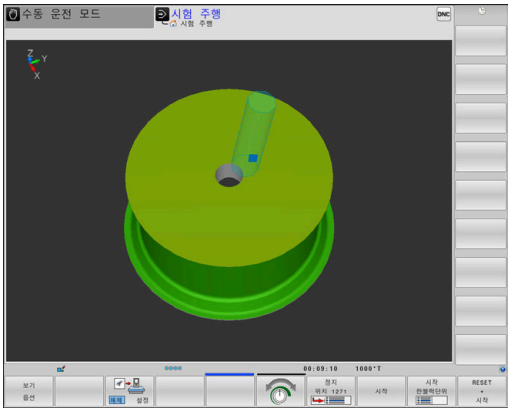
예

11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"	회전 모드 활성화
12 FUNCTION MODE TURN	회전 모드 활성화
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"	밀링 모드 활성화

선삭 작업의 그래픽 표시

시험 주행 모드에서 선삭 작동을 시뮬레이션할 수 있습니다. 이러한 시뮬레이션이 가능하려면 선삭 프로세스와 옵션 번호 20에 적합하게 공작물 영역 정의가 설정되어 있어야 합니다.

> 그래픽 시뮬레이션을 사용하여 결정된 가공 시간은 실제 가공 시간에 해당하지 않습니다. 밀링-선삭 조합 작업 중에 이렇게 되는 이유는 작업 모드 전환을 포함합니다.



9.3 불평형 기능(옵션 50)

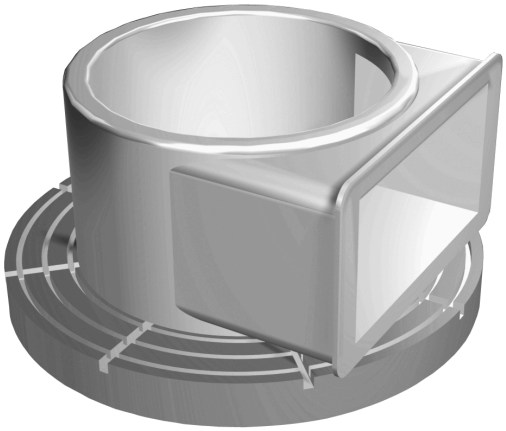
회전 중 불평형

일반 정보

기계 설명서를 참조하십시오.

일부 기계 유형에는 불평형 기능이 필요하지 않으며 사용할 수 없습니다.

여기에서 설명하는 불평형 기능은 기계 제작 업체가 기계에 설정 및 적용하는 기본 기능입니다. 그러므로 설명된 기능의 범위 및 효과는 기계마다 다를 수 있습니다. 기계 제작 업체 역시 다양한 불평형 기능을 제공할 수 있습니다.



회전 작업에서 공구는 고정 위치를 유지하는 반면, 로타리 테이블과 클램핑된 공작물은 회전합니다. 공작물의 크기에 따라, 회전하는 질량이 매우 클 수 있습니다. 공작물이 회전할 때, 공작물에서 외향 원심력이 발생합니다.

발생하는 원심력은 기본적으로 공작물의 회전 속도, 질량, 불평형에 따라 달라집니다. 질량 분포가 회전상 대칭이 아닌 본체가 회전 동작으로 전환되면 불평형을 일으킵니다. 질량체가 회전하면 외측 방향 원심력이 생성됩니다. 회전 질량이 균일하게 분포되어 있으면 원심력이 상쇄됩니다.

불평형은 공작물의 구조적 형태(예: 비대칭 펌프 바디)와 픽스처의 영향을 많이 받습니다. 이러한 조건은 흔히 변경이 불가능하므로 평형추를 클램핑하여 불평형을 보정합니다. 이를 위해 컨트롤러에서 **측정 불균형** 사이클을 제공합니다. 이 사이클은 기존의 불평형을 측정하고 필요한 평형추의 질량 및 위치를 계산합니다.

NC 프로그램에서 사이클 892 **CHECK UNBALANCE**은 입력된 파라미터가 초과되는지 여부를 확인합니다.

알림

주의: 상당한 재산 피해!

선삭 중에는 예를 들어 높은 회전 속도 및 무겁거나 균형이 맞지 않은 공작물에 의해 매우 큰 물리적 힘이 생성됩니다. 잘못된 가공 파라미터, 불평형 무시 또는 부적절한 픽스처는 가공 중에 사고의 위험을 증가시킵니다!

- 공작물을 스핀들 중심에 클램핑
- 공작물을 안전하게 클램핑
- 낮은 스핀들 속도를 프로그래밍(필요한 경우 증가시킴)
- 스핀들 속도를 제한(필요한 경우 증가시킴)
- 불평형 제거(교정)

작동 참고사항:

- 공작물이 회전하면서 발생하는 원심력은 불평형에 따라 진동(공명)을 유발할 수 있습니다. 이 진동이 가공 프로세스에 악영향을 미치고 공구 수명을 단축시킵니다.
- 가공 도중 재료가 제거되면서 공작물의 질량 분포가 바뀌게 됩니다. 이 때문에 불평형이 발생하므로, 가공 단계 사이에도 불평형 테스트를 권장합니다.

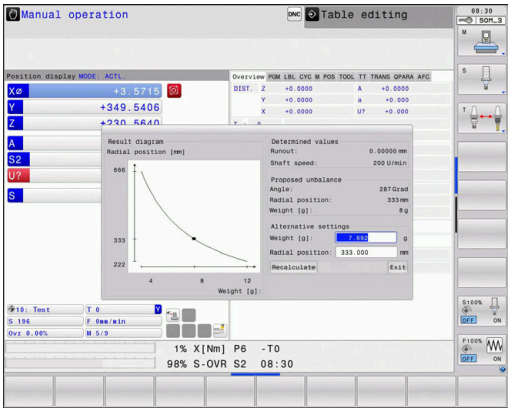
불평형 모니터링 기능

불균형 모니터링 기능은 선삭 모드 시 공작물의 불균형을 모니터링합니다. 기계 제작업체에서 지정한 최대 불균형 제한이 초과될 경우, 컨트롤러에 오류 메시지가 표시되고 비상 정지가 작동됩니다. 옵션 기계 파라미터 **limitUnbalanceUsr** (no. 120101) 를 설정하여 허용되는 불균형 제한을 더 낮출 수도 있습니다. 이 제한이 초과되면 컨트롤러에서 오류 메시지가 발생됩니다. 이 경우 테이블 회전은 중단되지 않습니다. 선삭 모드로 전환 시 컨트롤러가 불균형 모니터링 기능을 자동으로 활성화합니다. 불균형 모니터링은 밀링 모드로 다시 전환될 때까지 적용됩니다.

추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

불평형 측정 사이클

> 이 사이클은 선삭 모드에서만 실행할 수 있습니다. 미리 **FUNCTION MODE TURN[기능 모드 회전]**을 활성화합니다.

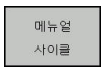


선삭 시 장비 및 공작물의 안전을 최대화하고 변형률을 최소화하려면, 클램핑된 공작물의 불평형을 점검하여 평형추로 보정해야 합니다. 이를 위해 컨트롤러에서 **측정 불균형** 사이클을 제공합니다.

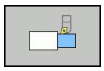
측정 불균형 사이클은 공작물의 불평형을 측정하고, 평형추의 질량 및 위치를 계산합니다.

불평형을 결정하려면 다음을 수행하십시오.

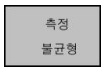
- ▶ 소프트 키 행을 수동 작동 모드로 전환합니다.



- ▶ **메뉴얼 사이클** 소프트 키를 누릅니다.



- ▶ **회전** 소프트 키를 누릅니다.



- ▶ **측정 불균형** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 불평형 감지를 위한 속도를 입력합니다.
- ▶ NC 시작을 누릅니다.
- > 사이클이 저속으로 테이블을 회전하기 시작하여 점차 정의된 값으로 속도를 높입니다.
- > 컨트롤에 계산된 평형추 질량 및 반경 위치를 보여주는 창이 표시됩니다.

평형추에 대해 다른 반경 위치 또는 질량을 사용하려면 값 하나를 덮어쓰고 다른 값이 자동으로 재계산되도록 할 수 있습니다.

> 작동 참고사항:
> - 불평형을 보정하려면 서로 다른 위치에 여러 개의 평형추가 필요할 수 있습니다.
> - 평형추를 클램핑한 후 측정에서 불평형을 다시 확인해야 합니다.

불평형 사이클 교정

알림

충돌 주의!

교정 데이터를 변경하면 원치 않는 동작이 발생할 수 있습니다. 기계 운전자 또는 NC 프로그래머가 **교정 불균형** 사이클을 사용하는 것은 권장되지 않습니다. 기능 실행 중 및 이후 처리 중에 충돌의 위험이 있기 때문입니다!

- 기계 제작업체와 상의해서만 이 기능을 사용하십시오.
- 기계 제작업체의 설명서를 참조하십시오.

불평형 교정은 기계를 선적하기 전에 기계 제작업체가 수행합니다. 불평형 교정의 경우 로타리 테이블은 정의된 반경 위치에 장착된 정의된 추를 사용하여 다양한 속도에서 작동합니다. 서로 다른 추에 대해 측정을 반복합니다.

9.4 선삭 모드의 공구(옵션 50)

공구 호출

밀링 모드에서와 마찬가지로, 선삭 공구는 **TOOL CALL** 기능으로 호출됩니다. 사용자는 **TOOL CALL** 블록에 공구 번호 또는 공구 이름을 입력하기만 하면 됩니다.

> 밀링 모드와 선삭 모드 모두에서 선삭 공구를 호출하고 삽입할 수 있습니다.

팝업 창에서 공구 선택

공구 선택용 팝업 창을 열면 공구 매거진에서 사용 가능한 모든 공구가 녹색으로 표시됩니다.

컨트롤에서는 공구 번호 및 공구 이름 외에 선삭 공구 테이블의 **ZL** 열 및 **XL** 열도 표시합니다.

예

1 FUNCTION MODE TURN	회전 모드 선택
2TOOL CALL "TRN_ROUGH"	공구 호출
...	

NC 프로그램의 공구 보정

FUNCTION TURNDATA CORR을 사용하여 활성 공구의 추가 보정값을 정의할 수 있습니다. **TURNDATA CORR FUNCTION**에서 공구 길이의 X 방향 **DXL** 및 Z 방향 **DZL**의 보정값을 입력할 수 있습니다. 보정값은 선삭 공구 테이블의 보정값에 추가 효과를 줍니다.

FUNCTION TURNDATA CORR-TCS를 사용하여 커터 반경 보정 값 **DRS**를 정의할 수 있습니다. 이를 통해 등거리 윤곽 보정 값을 프로그래밍할 수 있습니다. **DCW**를 사용하면 리세싱 도구의 리세싱 폭을 보정할 수 있습니다.

FUNCTION TURNDATA CORR은 항상 활성 공구에 적용됩니다. **TOOL CALL**를 갱신하면 보정이 다시 비활성화됩니다.
NC 프로그램을 종료하면(예: PGM MGT 사용) 컨트롤러에서 보정값이 자동 재설정됩니다.

FUNCTION TURNDATA CORR 기능을 사용하는 경우 소프트 키를 통해 공구 보정이 적용되는 경우를 정의할 수 있습니다.

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: 공구 보정은 공구 좌표계에 적용됩니다.
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: 공구 보정은 공작물 좌표계에 적용됩니다.

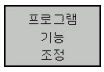
> 공구 보정 **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**은 항상 공구 좌표계에서 적용되며, 심지어 기울어진 가공 중에도 적용됩니다.

> 인터폴레이션 터닝 중에 **FUNCTION TURNDATA CORR** 및 **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** 기능은 아무 영향도 없습니다.
>
> 인터폴레이션 터닝(사이클 292) 중에 선삭 공구를 보정하려면 사이클 또는 공구 테이블에서 보정을 수행해야 합니다.
>
> **추가 정보:** 사이클 프로그래밍 사용 설명서

공구 보정 정의

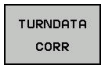
NC 프로그램에서 공구 보정을 정의하려면 다음을 수행하십시오.

- **SPEC FCT** 키를 누릅니다.



- **프로그램 기능 조정** 소프트 키를 누릅니다.

- **FUNCTION TURNDATA** 소프트 키를 누릅니다.



- **TURNDATA CORR** 소프트 키를 누릅니다.

> **TURNDATA CORR**를 이용한 공구 보정의 다른 방법으로 보정 테이블을 사용할 수 있습니다.
>
> **추가 정보:** 대화형 프로그래밍 또는 ISO 프로그래밍 사용 설명서

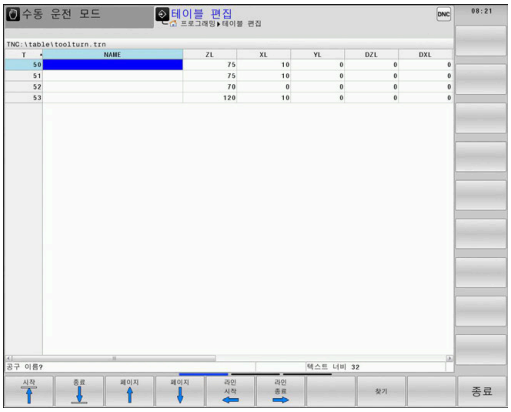
예

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

공구 데이터

회전 공구 테이블 **TOOLTURN.TRN**에서 회전 특정 공구 데이터를 정의합니다.

T 열에 저장된 공구 번호는 TOOL.T의 선삭 공구 번호를 참조합니다. TOOL.T의 L **및R**과 같은 지오메트리 값은 선삭 공구에 적용되지 않습니다.



> TOOLTURN.TRN에 나오는 공구 번호는 TOOL.T에 나오는 선삭 공구의 공구 번호와 일치해야 합니다. 새 라인을 입력하거나 복사하면 해당 번호를 입력할 수 있습니다.

열 **ZL**에 저장된 공구 길이는 컨트롤에 의해 Q 파라미터 Q114에 저장됩니다.

또한, 공구 테이블 TOOL.T에서 회전 공구를 회전 공구로 식별해야 합니다. 그러려면 TYP 열에서 해당 공구에 대해 공구 종류 **TURN**을 선택합니다. 공구에 대한 추가 지오메트리 데이터가 필요한 경우 이를 위해 추가 인덱싱된 공구를 만들 수 있습니다.

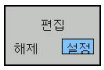
시험 주행용으로 보관 또는 사용되는 다른 공구 테이블에는 확장자 **.TRN**이 붙는 다른 파일 이름을 지정해야 합니다.

선삭 공구 테이블을 열려면 다음을 수행하십시오.

- 장비 모드(예: **수동 운전 모드**)를 선택합니다.**수동 운전 모드**

- **공구 테이블** 소프트 키를 누릅니다.

- **회전 공구** 소프트 키를 누릅니다.



- 선삭 공구 테이블 편집: **편집** 소프트 키를 **ON**으로 설정합니다.

선삭 공구 테이블의 공구 데이터

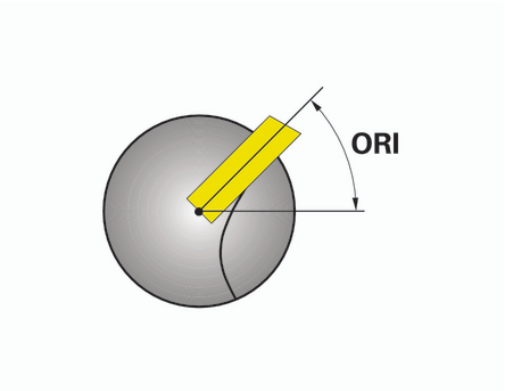
> 컨트롤은 테이블 창 아래에 대화문장, 단위 사양, 특정 입력 필드의 입력 범위를 표시합니다.

> 공구 관리에서 컨트롤러가 선택된 공구 유형과 관련된 입력 필드만 표시합니다.

입력 파라미터	사용	입력
T	공구 번호: TOOL.T에 나오는 선삭 공구의 공구 번호와 일치해야 함	-
NAME	공구 이름: 공구 테이블에서 선삭 공구 테이블을 선택하면 컨트롤에서 자동으로 공구 이름을 불러옵니다.	**입력 범위: 최대 32자(대문자만 허용, 공백 문자 없음)**
ZL	공구 길이 1(Z 방향)	**–99999.9999...+99999.9999**
XL	공구 길이 2(X 방향)	**–99999.9999...+99999.9999**
YL	공구 길이 3(Y 방향)	**-99999.9999...+99999.9999**
DZL	공구 길이 1(Z 방향)의 보정 값이 ZL에 추가됩니다.	**–99999.9999...+99999.9999**
DXL	공구 길이 2(X 방향)의 보정 값이 XL에 추가됩니다.	**–99999.9999...+99999.9999**
DYL	공구 길이 3(Y 방향)의 보정 값이 YL에 추가됩니다.	**-99999.9999...+99999.9999**
RS	공구 끝 반경: 반경 보정 **RL** 또는 **RR**인 윤곽이 프로그래밍된 경우 컨트롤은 회전 사이클의 공구 끝 반경을 고려하여 공구 끝 반경 보정을 구현합니다.	**-99999.9999...+99999.9999**
DRS	공구 반경 반경의 보정 값: 커터 반경 보정 값은 RS에 추가됩니다.	**-999.9999 ~ +999.9999**
TO	공구 방향: 공구 끝의 방향	**1 ~ 9**
방향 조정 각도:	스핀들 방향 각도: 공구 홀더에 대한 인덱싱 가능한 삽입 평면의 각도	**-360.0~+360.0**
T-ANGLE	황삭 및 정삭 공구의 설정 각도	**0.0000~+179.9999**
P-ANGLE	황삭 및 정삭 공구의 점 각도	**0.0000~+179.9999**
CUTLENGTH	리세싱 공구의 절삭 길이	**0.0000~+99999.9999**
CUTWIDTH	리세스 공구 폭	**0.0000~+99999.9999**
DCW	오버사이즈 f. 리세스 공구 폭	**-99999.9999...+99999.9999**
TYPE	선삭 공구의 종류: 황삭 공구 **ROUGH**, 정삭 공구 **FINISH**, 나사가공 공구 **THREAD**, 리세싱 공구 **RECESS**, 버튼 공구 **BUTTON**, 홈 선삭 공구 **RECTURN**	**ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON**, **RECTURN**

방향 각도

스핀들 방향 각도 **ORI**를 통해 선삭 공구에 대한 밀링 스핀들의 각 위치를 정의합니다.



작동 참고사항:
- 정확한 스핀들 속도는 가공을 위해 중요할 뿐만 아니라 공구 측정을 위해서도 중요합니다.
- 방향의 정확한 각도 및 모든 새로 정의된 공구의 원하는 공구 방향을 확인해야 합니다.

공구 보정 계산

회전 공구의 측정된 보정 값 **DXL** 및 **DZL**을 공구 관리(옵션 93)에서 수동으로 보정할 수 있습니다. 입력 데이터가 자동으로 공구 좌표계로 변환됩니다.

기계 설명서를 참조하십시오.

공구 관리는 기계 의존형 기능으로 부분적으로 또는 완전히 비활성화할 수 있습니다. 기계 제작 업체에서는 기능의 정확한 범위를 정의합니다.

대화 상자 파라미터	의미	입력
보정 값 WPL-Z	Z 방향으로 측정한 공작물 오차입니다.	**-99999.9999...+99999.9999**
보정 ØWPL-X	X 방향으로 측정한 공작물 오차입니다(직경).	**-99999.9999...+99999.9999**
경사각 ß	가공 중의 기울기 각도	**0.0000~+179.9999**
공구 반전	선삭 공구가 공구 스핀들의 회전된 위치에서 사용되었는지 여부에 대한 정의.	-
DZL의 현재 값	공구에 대해 현재 계산된 값	-
DXL의 현재 값	공구에 대해 현재 계산된 값	-
DZL의 새 값	공구에 대해 새로 계산된 값	-
DXL의 새 값	공구에 대해 새로 계산된 값	-

절차

보정 값을 수정하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 기계 모드(예: **수동 운전 모드**)를 선택합니다.**수동 운전 모드**
- ▶ **공구 테이블** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **공구 관리** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **폼 공구** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **편집** 소프트 키를 **ON**으로 설정
- ▶ 화살표 키를 사용하여 **DXL** 또는 **DZL** 입력 필드를 선택합니다.
- ▶ **계산 도구 보상** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에서 팝업 창이 열립니다.
- ▶ 보정 값을 입력합니다.
- ▶ 필요한 경우 **적용** 소프트 키를 누릅니다.
- > 보정 값이 로드됩니다. 그런 다음 추가 보정 값을 입력할 수 있습니다.
- ▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- > 팝업 창이 닫히고 새 보정 값이 공구 테이블에 저장됩니다.

> 컨트롤에는 터치 프로브 사이클을 통해 **DXL** 및 **DZL** 열이 표시됩니다.
>
> **추가 정보:** 사이클 프로그래밍 사용 설명서

예

입력:

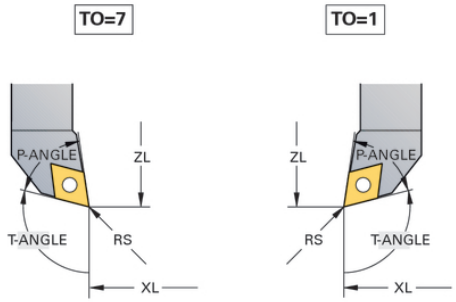
- **보정 값 WPL-Z**: 1
- **보정 ØWPL-X**: 1
- **경사각 ß**: 90
- **공구 반전**: Yes

결과

- **DZL**: +0.5
- **DXL**: +1

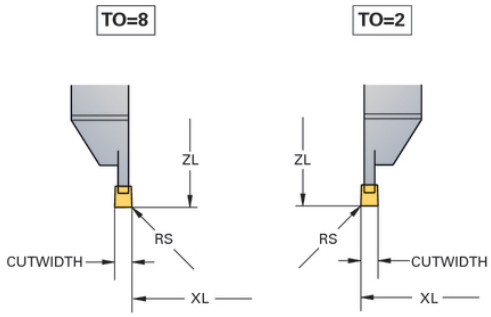
회전 공구용 공구 데이터

입력 파라미터	사용	입력
ZL	공구 길이(#1):	필수
XL	공구 길이(#2):	필수
YL	공구 길이(#3):	옵션
DZL	마모 보정 **ZL**	옵션
DXL	마모 보정 **XL**	옵션
DYL	마모 보정 **YL**	옵션
RS	절삭 반경	필수
TO	공구 방향	필수
방향 조정 각도:	방향 각도	필수
T-ANGLE	공구 각도	필수
P-ANGLE	점 각도	필수
TYPE	공구 형식	필수



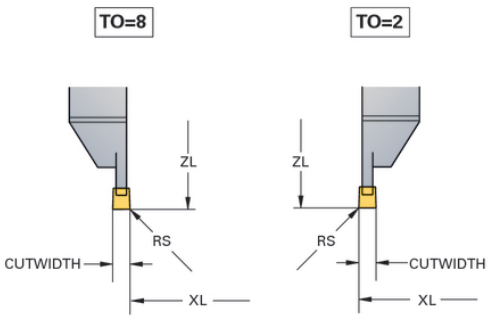
리세싱 공구용 공구 데이터

입력 파라미터	사용	입력
ZL	공구 길이(#1):	필수
XL	공구 길이(#2):	필수
YL	공구 길이(#3):	옵션
DZL	마모 보정 **ZL**	옵션
DXL	마모 보정 **XL**	옵션
DYL	마모 보정 **YL**	옵션
RS	절삭 반경	필수
TO	공구 방향	필수
방향 조정 각도:	방향 각도	필수
CUTWIDTH	리세스 공구 폭	필수
DCW	리세스 공구 폭의 보정량	옵션
TYPE	공구 형식	필수



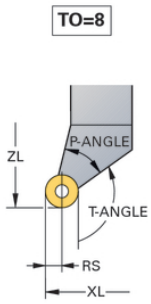
홈 회전 공구용 공구 데이터

입력 파라미터	사용	입력
ZL	공구 길이(#1):	필수
XL	공구 길이(#2):	필수
YL	공구 길이(#3):	옵션
DZL	마모 보정 **ZL**	옵션
DXL	마모 보정 **XL**	옵션
DYL	마모 보정 **YL**	옵션
RS	절삭 반경	필수
TO	공구 방향	필수
방향 조정 각도:	방향 각도	필수
CUTLENGTH	리세싱 공구의 절삭 길이	필수
CUTWIDTH	리세스 공구 폭	필수
DCW	리세스 공구 폭의 보정량	옵션
TYPE	공구 형식	필수



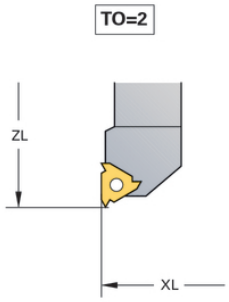
버튼 공구용 공구 데이터

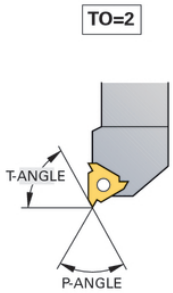
입력 파라미터	사용	입력
ZL	공구 길이(#1):	필수
XL	공구 길이(#2):	필수
YL	공구 길이(#3):	옵션
DZL	마모 보정 **ZL**	옵션
DXL	마모 보정 **XL**	옵션
DYL	마모 보정 **YL**	옵션
RS	절삭 반경	필수
TO	공구 방향	필수
방향 조정 각도:	방향 각도	필수
T-ANGLE	공구 각도	필수
P-ANGLE	점 각도	필수
TYPE	공구 형식	필수



나사가공 공구용 공구 데이터

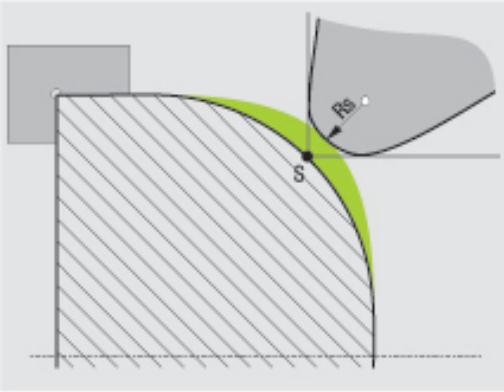
입력 파라미터	사용	입력
ZL	공구 길이(#1):	필수
XL	공구 길이(#2):	필수
YL	공구 길이(#3):	옵션
DZL	마모 보정 **ZL**	옵션
DXL	마모 보정 **XL**	옵션
DYL	마모 보정 **YL**	옵션
TO	공구 방향	필수
방향 조정 각도:	방향 각도	필수
T-ANGLE	공구 각도	필수
P-ANGLE	점 각도	필수
TYPE	공구 형식	필수





공구 반경 보정 TRC

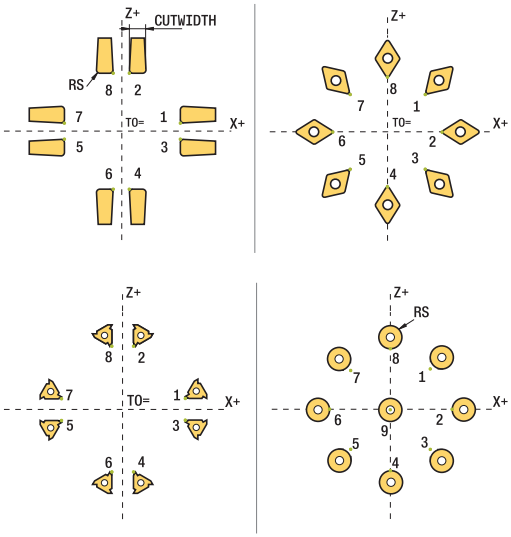
선반 공구의 끝은 특정 반경(**RS**)을 갖습니다. 프로그래밍된 이송 경로는 이론적인 공구 끝(S)을 기준으로 하기 때문에, 테이퍼와 모따기 및 반경을 가공할 때 윤곽이 정확하지 않게 됩니다. TRC는 결과 편차를 방지합니다.



선삭 사이클에서 컨트롤은 공구 반경 보정을 자동으로 수행합니다. 특정 이송 블록 및 프로그래밍된 윤곽 내에서 TRC를 **RL** 또는 **RR**로 활성화합니다.

컨트롤은 점 각도 **P-ANGLE** 및 설정 각도 **T-ANGLE**이 있는 절삭 지오메트리를 확인합니다. 컨트롤은 사이클의 윤곽 요소를 특정 공구에서 가능한 한도까지만 처리합니다.

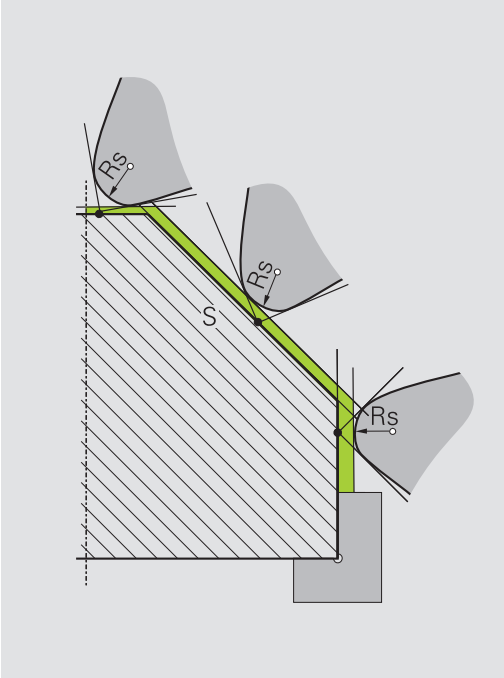
보조 절삭날의 각도로 인해 잔여 소재가 남는 경우 컨트롤러에 경고가 표시됩니다. 기계 파라미터 **suppressResMatlWar**(No. 201010)로 경고를 숨길 수 있습니다.



> 프로그래밍 유의 사항:
>
> - 공구 끝 위치(**TO=2, 4, 6, 8**) 이 중립인 경우 반경 보정의 방향이 분명하지 않습니다. 이런 경우에는 고정된 가공 사이클 내에서만 TRC가 가능합니다.
>
> 컨트롤은 기울어진 처리 도중에 공구 끝 반경 보정을 수행할 수도 있습니다.
>
> 활성 보조 기능은 다음과 같은 가능성을 제한합니다.
>
> - **M128**에서 공구 끝 반경 보정은 가공 사이클과 조합해서만 가능합니다
> - **REFPNT TIP-CENTER**를 포함한 **M144** 또는 **FUNCTION TCPM**을 사용하여 모든 위치결정 블록(예: **RL/RR**)에 공구 끝 반경 보정을 사용할 수도 있습니다.

이론상 공구 끝

이론상 공구 끝은 공구 좌표계에 적용됩니다. 공구가 기울어진 경우 공구 끝의 위치가 공구와 함께 회전합니다.

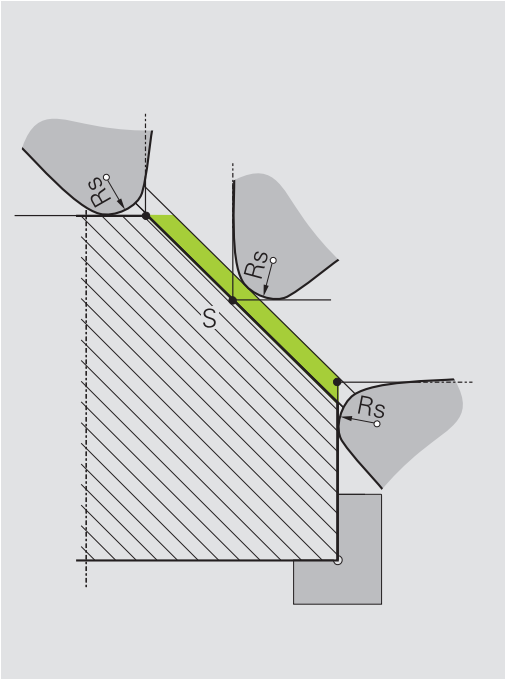


가상 공구 끝

REFPNT TIP-CENTER 선택과 함께 **FUNCTION TCPM**을 사용하여 가상 공구 팁을 활성화합니다. 정확한 공구 데이터는 가상 공구 끝을 계산하기 위한 전제조건입니다.

가상 공구 끝은 공작물 좌표계에 적용됩니다. 공구가 기울어진 경우 가상 공구 끝은 공구 방향 **TO**이 동일하다면 변경되지 않고 유지됩니다. 컨트롤은 상태 표시 **TO**를 자동으로 전환하며, 따라서 공구가 예를 들어 **TO 1**에 유효한 각도 범위를 유지하면 가상 공구 끝도 그렇게 됩니다.

가상 공구 끝을 사용하면 반경 보정 없이도 높은 윤곽 정확도로 경사진 근축 세로 및 가로 가공 작업을 수행할 수 있습니다.



10

그라인딩

10.1 밀링 장비에서의 그라인딩 작업(옵션 156)

소개

기계 설명서를 참조하십시오.
그라인딩은 장비 제조사에서 구성 및 활성화해야 합니다. 일부 기능 및 사이클은 사용 중인 공작 기계에서 사용할 수 없을수도 있습니다.

특수한 유형의 밀링 장비에서는 밀링 및 그라인딩 작업을 동시에 수행할 수 있습니다. 복합적인 밀링 및 그라인딩 작업이 필요한 경우에도 공작물을 하나의 기계에서 완벽하게 가공할 수 있습니다.

그라인딩 이라는 용어는 몇 가지 사항에서 조금씩 다른 많은 가공 유형을 포함합니다. 예:

- 지그 그라인딩
- 원통 그라인딩
- 표면 그라인딩

TNC 640은(는) 현재 지그 그라인딩을 탑재하고 있습니다.

그라인딩 공구

그라인딩 공구 관리에서는 밀링 공구나 드릴링 공구의 경우와는 다른 지오메트리 설명이 필요합니다. 컨트롤러가 그라인딩 및 드레싱 공구에 대한 특수 폼 기반 공구 관리를 제공합니다.

밀링 장비에서 그라인딩이 활성화된 경우(옵션 156), 드레싱 기능도 사용할 수 있습니다. 즉, 장비에서 그라인딩 휠을 형상화하거나 형상 변경할 수 있습니다.

추가 정보: "공구 데이터 입력", 페이지 406

지그 그라인딩

> 컨트롤러가 특정 지그 그라인딩 또는 드레싱 이동을 위한 여러 사이클을 제공합니다.
> **추가 정보:** 사이클 프로그래밍 사용 설명서

지그 그라인딩이란 2D 윤곽의 그라인딩을 의미합니다. 평면에서의 공구 이동은 활성 공구축을 따라 왕복 이동에 의해 중첩할 수 있습니다.

밀링 장비에서 지그 그라인딩은 주로 그라인딩 공구로 미리 가공한 윤곽의 정삭에 사용합니다. 지그 그라인딩과 밀링 사이에 큰 차이점은 없습니다. 밀링 커터 대신에 그라인딩 핀 또는 그라인딩 휠 같은 밀링 공구를 사용할 뿐입니다. 지그 그라인딩은 밀링보다 더 정밀한 결과와 더 나은 표면을 생성합니다.

가공은 밀링 모드에서, 즉 **FUNCTION MODE MILL**을 사용하여 수행됩니다.

그라인딩 사이클은 그라인딩 공구에 대한 특수 이동을 제공합니다. 스트로크 또는 진동 이동(이른바 왕복 스트로크)은 작업 평면의 이동으로 중첩됩니다.

또한 작업 평면 기울이기를 사용하여 그라인딩할 수도 있습니다. 공구는 현재 작업 평면의 활성 공구축(WPL-CS)을 따라 왕복합니다.

왕복 스트로크

지그 그라인딩의 경우, 평면의 공구 이동을 스트로크 이동으로 중첩할 수 있습니다(이른바 왕복 스트로크). 중첩된 스트로크 이동은 활성 공구축에 적용됩니다.

상부 및 하부 스트로크 한계를 정의하고 왕복 스트로크를 시작 및 정지하고 해당 값을 재설정할 수 있습니다. 왕복 스트로크는 정지할 때까지 적용됩니다. **M30**은 왕복 스트로크를 자동으로 정지합니다.

컨트롤러는 왕복 스트로크를 정의, 시작 및 정지하기 위한 사이클을 제공합니다.

시작된 NC 프로그램에서 왕복 스트로크가 활성화되어 있으면 **수동 운전** 또는 **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 모드로 변경할 수 없습니다.

> 왕복 스트로크 **M0**으로 프로그래밍된 정지 중에, 그리고 **반 자동 프로그램 실행** 모드에서 NC 블록의 종료 후에 계속 적용됩니다.

> 컨트롤러는 왕복 스트로크가 활성 상태인 동안 블록 스캔을 지원하지 않습니다.

왕복 스트로크의 그래픽 표시

반 자동 프로그램 실행 및 **자동 프로그램 실행** 모드의 그래픽 시뮬레이션은 중첩된 스트로크 이동을 보여줍니다.

NC 프로그램 구조

그라인딩에 대한 NC 프로그램은 다음과 같은 구조로 되어 있습니다.

- 그라인딩 공구의 드레싱(필요한 경우)
- 왕복 스트로크 정의
- 필요한 경우 왕복 스트로크를 명시적으로 시작
- 윤곽을 따라 이동
- 왕복 스트로크 정지

윤곽에 대해 포켓, 스터드 또는 SL 사이클과 같은 특정 가공 사이클을 선택할 수 있습니다.

그라인딩 공구를 사용할 때 컨트롤러는 밀링 커터와 같은 방법으로 동작합니다.

- 사이클이 프로그래밍되지 않고 가장 작은 내경이 공구 반경보다 더 작은 윤곽을 따라 이동할 경우 컨트롤러는 오류 메시지를 표시합니다.
- SL 사이클을 사용하여 가공하는 경우 주어진 공구 반경에 적합한 영역만 그라인딩됩니다. 이 경우 결과로 얻는 윤곽은 완벽하게 정삭되지 않으며 재작업해야 할 수 있습니다.

추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

그라인딩 프로세스에서의 보정

필요한 정밀도를 달성하려면 지그 그라인딩 중에 보정 테이블을 사용할 수 있습니다.

추가 정보: 사용 설명서 대화식 프로그래밍

10.2 그라인딩용 공구(옵션 156)

그라인딩 공구

공구 관리자에서 특수 **그라인딩 공구** 공구 유형을 사용할 수 있습니다. **TOOL CALL**를 사용하여 그라인딩 공구를 호출할 수 있습니다.

예

```
5 TOOL CALL "GRIND" Z S15000 F200
```

DL 및 **DR** 보정값은 그라인딩 공구와 호환되지 않습니다. **DL** 또는 **DR**을 프로그래밍하면 컨트롤러에서 오류 메시지를 표시합니다.

공구 보정을 위해 컨트롤러는 공구 관리에 저장된 보정값을 자동으로 적용합니다. 그라인딩 프로세스를 정정해야 하는 경우 보정 테이블을 사용해야 합니다.

추가 정보: 대화형 프로그래밍 또는 ISO 프로그래밍 사용 설명서

그라인딩 공구의 절삭날

각 그라인딩 공구에는 여러 개의 절삭날이 있으며, 각 절삭날은 자체의 방향과 날 반경 보정을 갖습니다. 사이클 1030 **ACTIVATE WHEEL EDGE**을 사용하여 원하는 절삭날을 선택합니다.

지그 그라인딩의 경우 방향 9가 주로 사용됩니다. 이 방향은 밀링 커터의 절삭날에 해당합니다. 드레싱의 경우 다른 휠 엣지도 필요합니다. 절삭날을 선택하지 않으면 컨트롤러에서 그라인딩 공구에 방향 9를 자동으로 선택합니다.

추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

드레싱 공구

공구 관리에서 특수 **드레싱 공구** 공구 유형을 사용할 수 있습니다. 공구 관리에서 드레싱 공구를 정의하고 **TOOL CALL**를 사용하여 호출합니다.

드레싱 공구에 따라 공구를 호출할 때 회전 속도를 지정해야 합니다.

기계 설명서를 참조하십시오.

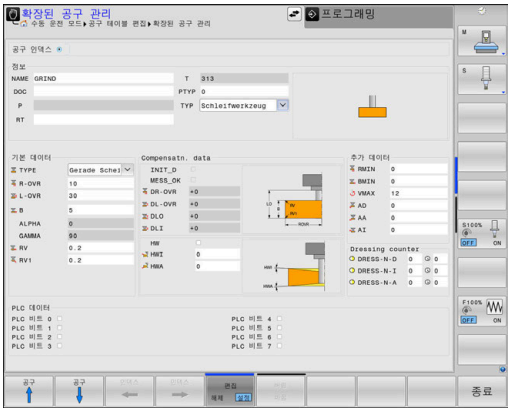
드레싱 공구는 스핀들에 설치되지 않습니다. 드레싱 공구를 장비 제조사가 정의한 포켓에 수동으로 설치해야 합니다.

드레싱 공구에 대한 추가 지오메트리 데이터가 필요한 경우 이를 위해 추가 인덱싱된 공구를 만들 수 있습니다.

공구 데이터 입력

폼 기반 공구 관리에서 그라인딩 및 드레싱 공구에 대한 구체적 데이터를 정의합니다.

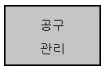
컨트롤러는 공구 데이터를 자동으로 **TOOLGRIND.GRD** 파일(그라인딩 공구의 경우) 및 **TOOLDRESS.DRS** 파일(드레싱 공구의 경우)에 저장합니다.



공구 관리자를 열려면 다음을 수행하십시오.

- 기계 모드(예: **수동 운전 모드**)를 선택합니다.**수동 운전 모드**

- **공구 테이블** 소프트 키를 누릅니다.

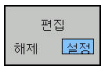


- **공구 관리** 소프트 키를 누릅니다.

그라인딩 및 드레싱 공구의 공구 유형을 나타내야 합니다.

다음을 수행하십시오.

- **폼 공구** 소프트 키를 누릅니다.



- **편집** 소프트 키를 누릅니다.
- 공구 유형을 입력합니다.
> 컨트롤러에서 특정 공구 데이터에 대한 폼을 표시합니다.

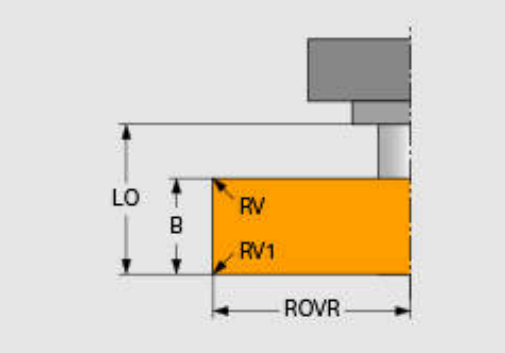
일반 공구 데이터

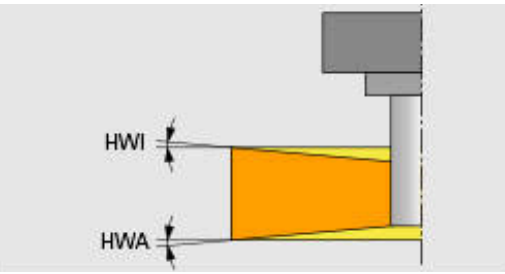
입력 파라미터	사용	입력
T	NC 프로그램에서 공구가 호출되는 번호(예: 5, 인덱스 공구: 5.2)	-
NAME	NC 프로그램에서 공구를 호출하는 이름	**입력 범위: 최대 32자(대문자만, 공백 문자 없음)**
DOC	공구에 대한 설명	**32자**
PTYP	포켓 테이블에서 평가할 공구 종류 기계 설명서를 참조하십시오. 기능은 장비 제조사에서 정의합니다.	**0...99**
P	공구 매거진의 공구 포켓 번호	-
RT	교체 공구의 번호(**ReplacementTool**는 **RT**) 빈 필드 또는 입력 **0**은 교체 공구가 없음을 의미합니다.	**0...32767**
PLC 데이터	PLC로 보낼 해당 공구 관련 정보	**PLC 비트 0...8**

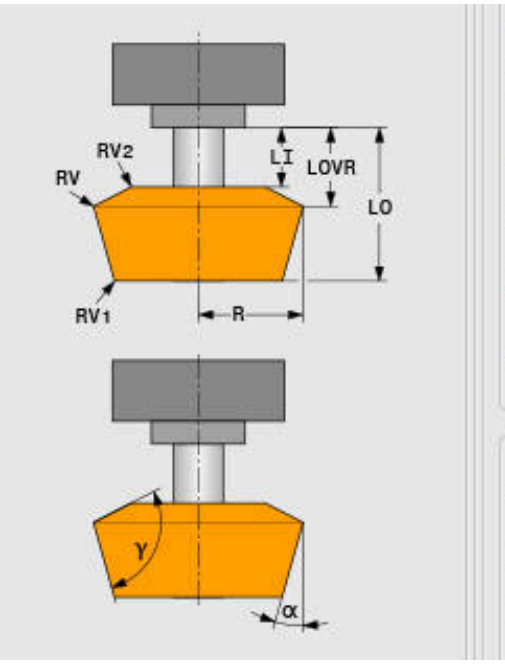
그라인딩 공구용 공구 데이터

> 공구 관리에서 컨트롤러가 선택된 공구 유형과 관련된 입력 필드만 표시합니다.

입력 파라미터	사용
TYPE	그라인딩 공구 종류 **연마 핀** **특수 연마 핀** **직선 그라인딩 휠** **각도 그라인딩 휠** **페이싱 휠**
R-OVR	반경
L-OVR	돌출
LO	전체 길이
LI	안쪽 엣지까지 길이
B	폭
G	깊이
R_SHAFT	공구 섕크 반경
ALPHA	경사각
GAMMA	코너각
RV	**L-OVR**의 엣지 반경
RV1	**LO**의 엣지 반경
RV2	**LI**의 엣지 반경
INIT_D	초기 드레싱을 수행했습니다.
수행한 초기 드레싱	측정한 그라인딩 공구
DR_OVR	반경 보정값
DL_OVR	돌출의 보정값
DLO	총 길이의 보정값
DLI	안쪽 엣지까지 길이 보정값
HW	릴리프 컷이 존재함
HWI	안쪽 측면의 릴리프 컷 각도
HWA	바깥쪽 측면의 릴리프 컷 각도
RMIN	최소 허용 반경
BMIN	최소 허용 폭
VMAX	최대 허용 절삭 속도





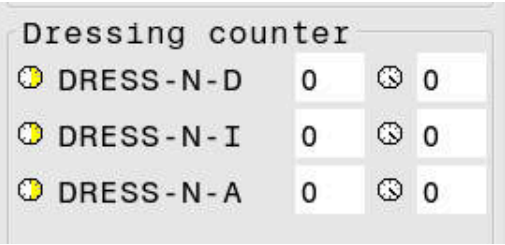


추가 드레싱 데이터

드레싱할 그라인딩 공구에 대해 다음과 같은 추가 공구 데이터를 정의해야 합니다.

입력 파라미터	사용
AD	직경에서 후퇴 양
AA	바깥쪽 엣지에서 후퇴 양
AI	안쪽 엣지에서 후퇴 양

드레싱 사이클은 자동으로 해당 후퇴 양을 사용합니다. 드레싱 윤곽에 대한 접근 또는 후퇴 이동을 정의할 필요는 없습니다.



입력 파라미터	사용
DRESS-N-D	드레싱 카운터 직경 드레싱
DRESS-N-I	드레싱 카운터 안쪽 엣지 드레싱
DRESS-N-A	드레싱 카운터 바깥쪽 엣지 드레싱

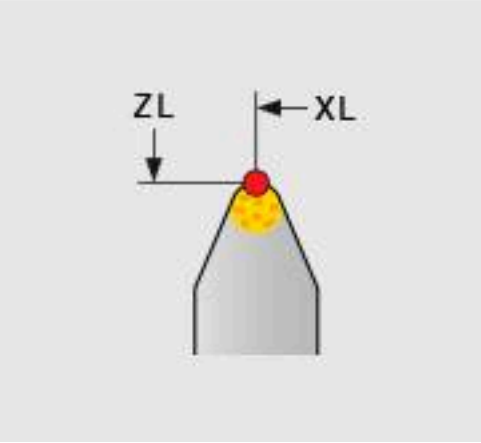
왼쪽 측면은 드레싱 사이클에서 프로그래밍한 공칭 값을 표시합니다. 공칭 값은 컨트롤러가 실행하지 않고 드레싱 사이클이 호출된 횟수를 정의합니다.

오른쪽 측면은 실제 값, 즉 드레싱 사이클이 건너뛴 횟수를 표시합니다. 실제 값을 수동으로 변경할 수 있습니다.

실제 값과 공칭 값이 같은 경우, 컨트롤러는 드레싱 사이클을 실행하고 실제 값을 삭제합니다.

드레싱 공구용 공구 데이터

입력 파라미터	사용
ZL	공구 길이 1(Z 방향)
XL	공구 길이 2(X 방향)
YL	공구 길이 3(Y 방향)
RS	절삭 반경
TYPE	드레싱 공구 종류 프로파일 드레서(드레싱 다이아몬드) DRESS_D 혼(Horn)형 드레서 DRESS_D2 드레싱 스핀들 DRESS_S 드레스 플레이트 DRESS_P 드레싱 롤러 DRESS_R
TO	공구 방향
DZL	공구 길이 1(Z 방향)의 보정값
DXL	공구 길이 2(X 방향)의 보정값
DYL	공구 길이 3(Y 방향)의 보정값
DRS	절삭 반경 오버사이즈



그라인딩 공구 설정

하이덴하인은 다음과 같은 그라인딩 공구 설정 순서를 권장합니다. 이 순서는 컨트롤러가 필요한 그라인딩 정밀도를 유지하기 위해 정확한 공구 데이터를 수집합니다.

사용할 공구에 따라 각 단계를 수행할 필요가 없는 경우도 있습니다.

알림

충돌 주의!

공구 테이블에서 직접 그라인딩 공구 데이터를 변경하거나 삭제하면 장비에서 정의되지 않은 상태가 발생할 수 있습니다. 불완전한 공구 정의는 공구와 장비 구성품 또는 공작물 사이에 충돌을 일으킬 수 있습니다!

- 따라서 그라인딩 공구를 설정할 때 해당 순서를 반드시 지켜야 합니다.
- 그라인딩 공구는 공구 관리에서만 생성합니다.
- 사이클에 보정을 사용하여 공구 데이터를 조정할 수 있습니다.

그라인딩 공구를 설정하려면 다음을 수행하십시오.

- 공구 관리에서 그라인딩 휠에 대한 기본 데이터를 입력합니다.
  추가 정보: "그라인딩 휠의 기본 데이터 정의", 페이지 411
- 다른 방법: 사이클 1032 **GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION** 및 사이클 1033 **GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION**을 사용하여 공구 테이블에 항목을 생성합니다.**GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION**
- 초기 드레싱
  추가 정보: "초기 드레싱", 페이지 411
> 컨트롤러가 공구 관리에서 **INIT_D**에 대한 확인란을 활성화합니다.
- 그라인딩 휠을 측정합니다.
  추가 정보: "그라인딩 휠 측정", 페이지 412

드레싱이 필요하지 않은 그라인딩 휠(예: 다이아몬드 그라인딩 휠)은 직접 측정할 수 있습니다. 컨트롤러가 기본 데이터에 보정을 적용합니다.

이 경우 **INIT_D** 및 **MESS_OK** 플래그는 상관없습니다.

그라인딩 휠의 기본 데이터 정의

장비에서 그라인딩 휠이 생성되지 않은 경우 컨트롤러가 해당 기본 데이터를 먼저 요구합니다. 이 데이터를 공구 관리에서 수동으로 입력하거나 그라인딩 휠이 장비에서 측정하게 할 수 있습니다.

기본 데이터를 수동으로 입력하는 경우 **INIT_D** 확인란을 활성화하지 않아야 합니다. **INIT_D** 플래그가 설정한 경우 기본 데이터를 편집할 수 없습니다. 확인 표시를 수동으로 제거할 수 있지만 수동으로 설정할 수는 없습니다.

> 사이클 1032 **GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION**을 사용하여 기본 데이터를 입력하는 경우, 사이클은 자동으로 기존 보정값을 삭제하고 필요한 공구 데이터를 설정합니다.
>
> **추가 정보:** 사이클 프로그래밍 사용 설명서

알림

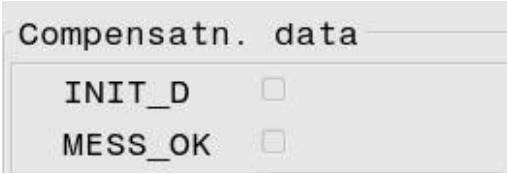
충돌 주의!

드레싱의 경우, 기본 데이터는 원하는 공구와 그라인딩 공구 사이의 거리를 정의합니다. 측정한 값이 정확하지 않은 경우, 특히 너무 작은 경우 실제 드레싱 값이 프로그래밍된 값보다 더 크기 때문에 첫 번째 드레싱 실행 중에 충돌이 발생할 수 있습니다.

- 기본값을 수동으로 입력하는 경우 측정한 값보다 조금 더 큰 값을 입력하십시오.
- 다른 방법으로, 그라인딩 도구가 장비에서 측정하게 합니다. 값은 공구 관리에 자동으로 입력됩니다.

초기 드레싱

그라인딩 공구를 처음 드레싱하는 것을 초기 드레싱이라 합니다. 공구를 아직 드레싱하지 않은 경우 공구 관리에 **INIT_D** 플래그가 설정되지 않습니다.



초기 드레싱 전에는 그라인딩 휠과 드레싱 공구 사이의 관계가 정확하지 않습니다. 조금 더 큰 그라인딩 휠을 정의한 경우, 첫 번째 드레싱 스트로크는 비절삭 시 수행됩니다.

컨트롤러는 드레싱을 위해 그라인딩 휠의 기본 데이터만 고려합니다.

프로그래밍된 드레싱 양이 실제로 제거될 때까지 드레싱을 계속합니다. 그 후에만 그라인딩 휠의 기본 데이터가 사용한 드레싱 시스템과 일치합니다.

추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

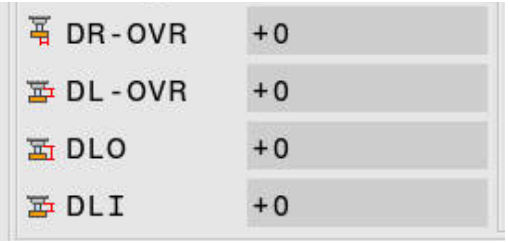
추가 정보: 대화형 프로그래밍 또는 ISO 프로그래밍 사용 설명서

드레싱 후 입력한 기본 데이터는 더 이상 그라인딩 공구에서 측정한 실제 값과 일치하지 않습니다. 드레싱 절차 후 그라인딩 공구를 다시 측정하여 이 차이를 정정합니다.

그라인딩 휠 측정

초기 드레싱을 수행한 경우, 실제 그라인딩 공구 치수는 아마 더 이상 기본 데이터와 일치하지 않을 것입니다. 이 때문에 그라인딩 휠이 다시 측정하게 합니다.

정확한 보정값을 공구 관리에 입력하려면 사이클 1032 **GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION** 및 1033 **GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION**을 사용합니다. 초기 드레싱 후 컨트롤러는 추가 드레싱 절차에 사용할 관계를 변경하지 못하도록 보정값만 변경합니다.



기계 설명서를 참조하십시오.
컨트롤러는 그라인딩 공구를 측정한 방법에 따라 **MESS_OK** 플래그를 설정할 수 있습니다. 이 플래그는 공구가 초기 드레싱 후 측정되었음을 나타냅니다.

추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

11

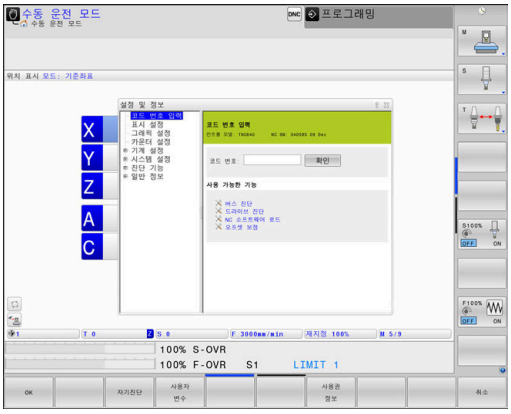
MOD 기능

11.1 MOD 기능

MOD 기능을 사용하여 입력 및 표시 내용을 추가할 수 있습니다. 또한 코드 번호를 입력하여 보호 영역 액세스를 활성화할 수도 있습니다.

MOD 기능 선택

MOD 기능을 사용하여 팝업 창 열기:



MOD

- ▶ **MOD** 키를 누릅니다.
- > 그러면 사용할 수 있는 MOD 기능을 표시하는 팝업 창이 열립니다.

설정 변경

MOD 기능에서는 마우스 사용뿐 아니라 알파벳 키보드를 사용한 탐색도 가능합니다.

- ▶ 탭 키를 사용하여 오른쪽 창의 입력 영역에서 왼쪽 창의 MOD 기능 선택 항목으로 전환합니다.
- ▶ MOD 기능을 선택합니다.
- ▶ 탭 키나 ENT 키를 사용하여 입력 필드로 전환합니다.
- ▶ 기능에 따른 값을 입력하고 **확인**을 눌러 승인하거나, 선택한 후 **적용**을 사용하여 승인합니다.**적용**

> ℹ 사용 가능한 예상 설정이 여러 개인 경우 **GOTO** 키를 눌러 선택 상자를 표시할 수 있습니다. **ENT** 키를 눌러 원하는 설정을 선택합니다. 설정을 변경하지 않으려면 **END** 키를 사용하여 창을 닫습니다.

MOD 기능 종료

- ▶ MOD 기능 종료: **END** 소프트 키 또는 **END** 키를 누릅니다.

MOD 기능 개요

선택한 작동 모드와 관계없이 다음 기능을 사용할 수 있습니다:

코드 번호 입력

- 코드 번호

표시 설정

- 위치 표시
- 위치 표시의 측정 단위(mm/인치)
- MDI용 프로그램 입력
- 시각 표시
- 정보 라인 표시

그래픽 설정

- 모델 유형
- 모델 품질

카운터 설정

- 임시 카운트
- 카운터의 목표 값

기계 설정

- 역학
- 이송 한계
- 공구 사용 파일
- 외부 액세스
- 무선 핸드휠 설정
- 터치 프로브 설정

시스템 설정

- 시스템 시간 설정
- 네트워크 연결 지정
- 네트워크: IP 구성

진단 기능

- 버스 진단
- 드라이브 진단
- HEROS 정보

일반 정보

- 버전 정보
- 라이선스 정보
- 기계 시간

11.2 소프트웨어 번호 표시

응용

소프트웨어 버전 MOD 기능을 선택하면 컨트롤러 화면에 다음 소프트웨어 번호가 표시됩니다.

- **컨트롤 모델**: 컨트롤러의 명칭 (하이덴하인에서 관리)
- **NC SW**: NC 소프트웨어 번호(하이덴하인에서 관리)
- **NCK**: NC 소프트웨어 번호(하이덴하인에서 관리)
- **PLC**: PLC 소프트웨어 번호 또는 이름(해당 기계 제작 업체에서 관리)

해당 기계 제작 업체는 추가 소프트웨어 번호를 추가할 수 있습니다(예: 연결된 카메라에서).

FCL 정보 MOD 기능에는 다음 정보가 표시됩니다.

- **개발 레벨(FCL=Feature Content Level):** 컨트롤에 설치된 소프트웨어의 개발 레벨
  추가 정보: "FCL(Feature Content Level)(업그레이드 기능)", 페이지 35

11.3 코드 번호 입력

응용

다음 기능을 사용하려면 컨트롤에 코드 번호를 입력해야 합니다.

기능	코드 번호
사용자 파라미터 선택	123
이더넷 카드 구성	NET123
Q 파라미터 프로그래밍용 특수 기능 활성화	555343

코드 번호 대화 상자에 의해 기계 제작업체에 제공된 기능

두 소프트 키 **오프셋 조정** 및 **데이터 업데이트**는 컨트롤러의 MOD 메뉴에 표시됩니다.

오프셋 조정 소프트 키를 사용하여 아날로그 축에 필요한 오프셋 전압을 자동 결정한 후 저장할 수 있습니다.

기계 설명서를 참조하십시오.
이 기능은 훈련된 요원만이 사용할 수 있습니다.

데이터 업데이트 소프트 키를 사용하여 기계 제작업체가 소프트웨어 업데이트를 컨트롤러에 설치할 수 있습니다.

알림

주의: 데이터가 손실될 수 있습니다!

지침을 따르지 않으면 업데이트를 설치할 때 데이터 손실이 발생할 수 있습니다.

- 소프트웨어 업데이트를 설치할 때 항상 지침을 따르십시오!
- 장비 설명서를 참조하십시오.

11.4 기계 구성 로드

응용

알림

주의: 데이터가 손실될 수 있습니다!

복원 기능은 현재 기계 구성을 백업 파일로 회복 불가능하게 덮어씁니다. **RESTORE** 기능에 앞서 자동 백업이 수행되지 않습니다. 따라서 파일이 영구적으로 삭제됩니다.

- **복원** 기능을 사용하기 전에 현재 기계 구성의 백업을 수행하십시오.
- 기계 제작업체와 상의해서만 이 기능을 사용하십시오.

해당 기계 공구 제작 업체에서 기계 설정이 담긴 백업을 제공할 수 있습니다. **복원** 키워드를 입력한 뒤 기계 또는 프로그래밍 스테이션에 백업을 로드할 수 있습니다. 백업을 로드하려면 다음을 수행하십시오:

- MOD 메뉴에 키워드 **RESTORE**를 입력합니다
- 컨트롤의 파일 관리자에서 백업 파일(예: BKUP-2013-12-12_.zip)을 선택합니다
> 컨트롤에서 백업용 팝업 창이 열립니다.
- 비상 정지를 누르십시오
- **확인** 소프트 키를 눌러 백업 프로세스를 시작합니다.

11.5 위치 표시 선택

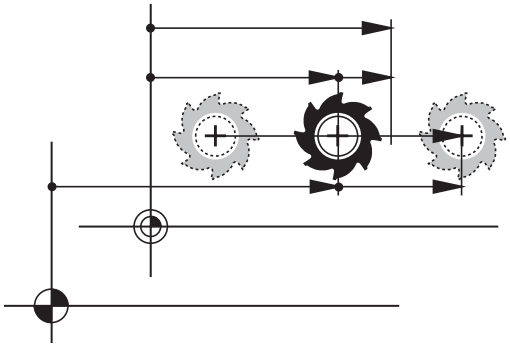
응용

수동 운전 모드 뿐만 아니라 **자동 프로그램 실행** 및 **반 자동 프로그램 실행** 모드에 대해서도 좌표 표시에 영향을 줄 수 있습니다.

오른쪽 그림은 다양한 공구 위치를 보여 줍니다.

- 최초 위치
- 공구의 목표 위치
- 공작물 데이텀
- 기계 데이텀

컨트롤의 위치 표시에 대해 다음과 같은 좌표를 선택할 수 있습니다.



디스플레이	기능
NOML	공칭 위치: 컨트롤에서 현재 명령을 내린 값 NOML 및 ACTL 표시는 다음과 같은 오류에 관해서만 서로 다릅니다.
ACTL	실제 위치: 현재 공구 위치 기계 설명서를 참조하십시오. 기계 제작업체는 ACTL 및 NOML 표시가 공구 호출의 DL 보정 값에 의해 프로그래밍된 위치와 차이가 나는지 여부를 정의합니다.
REF 실제	기준 위치: 기계 데이텀에 대해 상대적인 실제 위치
REF 공칭	기준 위치: 기계 데이텀에 대해 상대적인 공칭 위치
LAG	서보 랙(Servo lag): 공칭 위치와 실제 위치 간의 차이
ACTDST	입력 좌표계에서 프로그램된 위치까지 남은 거리, 실제 위치와 대상 위치 간의 차이 사이클 11을 사용한 예: ▶ 배율 0.2 ▶ L IX+10 > ACTDST 표시는 10mm를 나타냅니다. > 배율은 영향이 없습니다. 사이클 11 및 기울어진 작업평면을 이용한 예: ▶ A를 45°만큼 틸트 ▶ 배율 0.2 ▶ L IX+10 > ACTDST 표시는 10mm를 나타냅니다. > 배율 및 틸트는 아무 영향도 없습니다.

디스플레이	기능
REFDST	기계 좌표계에서 프로그래밍된 위치까지 남은 거리: 실제 위치와 대상 위치 간의 차이 사이클 11을 사용한 예 ▶ 배율 0.2 ▶ L IX+10 > REFDST 표시는 2mm를 나타냅니다. > 배율은 거리 및 따라서 디스플레이에 영향을 줍니다. 사이클 11 및 기울어진 작업평면을 이용한 예: ▶ A를 45°만큼 틸트 ▶ 배율 0.2 ▶ L IX+10 > REFDST 디스플레이는 X, Y 및 Z축에 1.4mm를 표시합니다. > 배율 및 틸트는 거리 및 따라서 디스플레이에 영향을 줍니다.
M118	핸드휠 중첩 기능(**M118**)으로 실행한 이송 경로 **전역 프로그램 설정** 기능의 핸드휠 중첩을 위해서는 추가 상태 표시의 **HR POS** 탭(추가 **VT** 표시)을 사용해야 합니다.

위치 표시 1 MOD 기능을 사용하여 상태 표시의 위치 표시를 선택할 수 있습니다.

위치 표시 2 MOD 기능을 사용하여 추가 상태 표시의 위치 표시를 선택할 수 있습니다.

11.6 측정 단위 설정

응용

이 MOD 기능을 사용하여 컨트롤 좌표가 mm 단위로 표시되는지 아니면 인치 단위로 표시되는지 결정할 수 있습니다.

- 미터법: 예를 들어 X = 15.789(mm). 값은 소수점 세 번째 자리까지 표시됩니다.
- 인치법: 예를 들어 X = 0.6216(인치). 값은 소수점 네 번째 자리까지 표시됩니다.

인치 표시를 선택하면 이송 속도가 inch/min으로 표시됩니다. 인치 단위를 사용하는 프로그램에서는 이송 속도 값을 10배 크게 입력해야 합니다.

11.7 그래픽 설정

그래픽 설정 MOD 기능을 사용하여 모드에 대한 모델 유형 및 모델 품질을 선택할 수 있습니다.

그래픽 설정을 선택하려면 다음을 수행하십시오.

- MOD 메뉴의 **그래픽 설정** 그룹을 선택합니다.
- 모델 유형 선택
- 모델 품질 선택
- **적용** 소프트 키를 누릅니다.
- **확인** 소프트 키를 누릅니다.

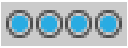
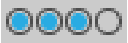
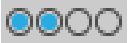
테스트 실행 모드에서 컨트롤러가 활성 **그래픽 설정**의 아이콘을 표시합니다.

컨트롤러의 **그래픽 설정**에 대한 다음과 같은 시뮬레이션 파라미터가 있습니다.

모델 유형

아이콘	선택	속성	응용
	3D	매우 사실적인 세부 묘사 과도한 시간 및 프로세서 소모	언더컷을 사용한 밀링 밀링-회전 작동
	2.5D	빠름	언더컷을 사용하지 않은 밀링
	모델 없음	매우 빠름	선 그래픽

모델 품질

아이콘	선택	속성
	매우 높음	높은 데이터 전송 속도, 정확한 공구 형상에 대한 묘사 블록 끝 점과 블록 번호가 표시될 수 있습니다.
	높음	높은 데이터 전송 속도, 정확한 공구 형상에 대한 묘사
	중간	중간 수준의 데이터 전송 속도, 근사치의 공구 형상
	낮음	낮은 수준의 데이터 전송 속도, 개략적인 공구 형상

11.8 카운터 설정

카운터 설정 MOD 기능을 사용하여 현재 카운트(실제 값) 및 목표 값(공칭 값)을 변경할 수 있습니다.

카운터 설정을 선택하려면 다음을 수행하십시오.

- MOD 메뉴의 **카운터 설정** 그룹을 선택합니다.
- 현재 카운트를 선택합니다
- 카운터에 대한 목표 값을 선택합니다
- **적용** 소프트 키를 누릅니다.
- **확인** 소프트 키를 누릅니다.

컨트롤이 상태 표시의 선택된 값을 즉시 인수합니다

소프트 키로 **카운터 설정**을 변경하려면 다음을 수행하십시오.

소프트 키	의미
재설정	카운트 재설정
+	카운트 증가
-	카운트 내리기

연결된 마우스로 값을 직접 입력할 수도 있습니다.

추가 정보: "카운터 정의", 페이지 354

11.9 기계 설정 변경

역학 선택

기계 설명서를 참조하십시오.
장비 제조사는 **운동 선택** 기능을 구성 및 활성화합니다.

알림

충돌 주의!

모든 저장된 역학을 활성 기계 역학으로 선택할 수도 있습니다. 이 방법을 통해 모든 수동 이동 및 가공 작업이 선택된 역학을 사용하여 실행됩니다. 모든 이후 축 이동은 충돌의 위험이 있습니다!

- **시험 주행** 모드의 **운동 선택** 기능만 사용하십시오.
- 필요에 따라 활성 장비 키네마틱을 선택하기 위해서만 **운동 선택** 기능을 사용하십시오.

이 기능을 사용하여 역학이 활성 기계 역학과 일치하지 않는 NC 프로그램을 테스트할 수 있습니다. 기계 제작업체가 기계에 다른 역학 모델을 저장하고 해당 모델을 선택하도록 활성화한 경우 MOD 기능을 사용하여 이러한 역학 구성 중 하나를 활성화할 수 있습니다. 시험 주행에서 역학 모델을 선택해도 기계 역학에는 영향을 주지 않습니다.

공작물을 확인하는 시험 주행 작동 모드에서 올바른 역학을 선택했는지 확인합니다.

이송 한계 입력

기계 설명서를 참조하십시오.
장비 제조사는 **이송 제한** 기능을 구성 및 활성화합니다.

이송 제한 MOD 기능을 사용하여 최대 이송 범위 내에서 실제로 사용할 수 있는 이송 경로를 제한할 수 있습니다. 이를 통해 예를 들어 인덱싱 헤드를 충돌로부터 보호하기 위해 각각의 축에 보호 구역을 순서대로 정의할 수 있습니다.

이송 한계 입력 방법:

- ▶ MOD 메뉴에서 **기계 설정** 그룹을 선택합니다.
- ▶ **이송 제한** 메뉴를 선택합니다.
- ▶ 원하는 축의 값을 참조 값으로 입력하거나 **실제 위치 캡처** 소프트 키로 순간 위치를 로드합니다.
- ▶ **적용** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 입력된 값의 유효성을 확인합니다.
- ▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.**확인**

작동 참고사항:

- 보호 구역은 축에 유효한 이송 한계를 설정하는 즉시 자동으로 활성화됩니다. 설정은 컨트롤러가 재시작된 후에도 보존됩니다.
- 모든 값을 삭제하거나 **비어 있음 전체** 소프트 키를 눌러 보호 구역을 비활성화할 수 있습니다.

모듈로 축을 포함하는 소프트웨어 리미트 스위치:

모듈로 축에 대한 소프트웨어 리미트 스위치를 설정하는 경우 다음과 같은 기본 조건을 준수해야 합니다.

- 하한이 –360°보다 크고 +360°보다 작습니다.
- 상한이 음수가 아니며 +360°보다 작습니다.
- 하한이 상한보다 크지 않습니다.
- 상한과 하한 간의 차이가 360°보다 작습니다.

이 조건을 만족하지 않으면 모듈로축을 이동할 수 없습니다. TNC 640은(는) 오류 메시지를 표시합니다.

모듈로 리미트 스위치가 활성 상태인 경우, 이동은 대상 위치 또는 동일한 위치가 허용된 범위 이내인 경우 허용됩니다. 동일한 위치는 대상 위치에서 n · 360°의 오프셋만큼 다른 위치입니다(단, n은 정수). 축이 이동할 수 있는 동일한 위치는 항상 한 개만 있기 때문에 이동 방향은 자동으로 유도됩니다. 단, 아래에 설명하는 예외가 있습니다.

예:

모듈로축 C의 경우, 리미트 스위치는 –80° 및 +80°로 설정되었습니다. 축은 0°에 있습니다. 이제 **L C+320**을 프로그래밍하면 C축은 –40°로 이동합니다.

축이 리미트 스위치 범위 밖에 위치한 경우, 더 가까운 리미트 스위치 쪽으로만 이동할 수 있습니다.

예:

리미트 스위치가 –90° 및 +90°로 설정되었습니다. C 축은 –100°에 있습니다.
이 경우 C축은 **L C+I5**만큼 이동이 작동하지만 **L C–I5**가 리미트 스위치 위반을 초래하도록 다음 이동에서 양수 방향으로 이동해야 합니다.

예외:

축은 금지된 범위의 정확히 가운데에 위치합니다. 따라서 두 리미트 스위치에 대한 거리는 모두 같습니다. 이 경우 이동은 어느 방향으로도 가능합니다. 따라서 대상 위치가 허용된 범위 이내에 있으면 축이 두 개의 동일한 위치로 이동할 수 있는 특별한 상황이 발생합니다. 이 경우 축은 더 가까운 동일한 위치로 이동합니다. 즉, 더 짧은 경로를 사용합니다. 두 개의 동일한 위치가 같은 거리인 경우(즉, 180° 떨어짐) 컨트롤러는 프로그래밍된 값에 따라 이동 방향을 선택합니다.

예:

리미트 스위치가 C–90°, C+90°로 설정되고 축이 180°에 있습니다. **L C+0**을 프로그래밍하면 C축은 0으로 이동합니다. **L C-360** 등을 프로그래밍해도 마찬가지입니다. 그러나 **L C+360**(또는 L C+720 등)을 프로그래밍하면 C축은 360°로 이동합니다.

공구 사용 파일 생성

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 공구 사용 테스트 기능은 기계 제작업체에서 활성화해야 합니다.

공구 사용 파일 MOD 기능을 사용하면 컨트롤러에서 공구 사용 파일을 전혀 만들지 않거나, 한 번 또는 항상 만들지를 선택할 수 있습니다.

공구 사용 파일 생성:

- MOD 메뉴에서 **기계 설정** 그룹을 선택합니다.
- **공구 사용 파일** 메뉴를 선택합니다.
- **프로그램 실행, 전체 시퀀스/싱글 블록** 및 **시험 주행** 운전 모드에 대해 원하는 설정을 선택합니다.
- **적용** 소프트 키를 누릅니다.
- **확인** 소프트 키를 누릅니다.

외부 액세스 허용 또는 제한

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 공작 기계 제작 업체에서 외부 액세스 옵션을 구성할 수 있습니다.
> 기계에 따라 **TNCOPT** 소프트 키를 사용하여 외부 진단 또는 초기 작동 소프트웨어 애플리케이션에 대한 액세스 권한을 부여하거나 제한할 수 있습니다.

외부 액세스 MOD 기능을 사용하여 컨트롤러에 대한 액세스 권한을 부여하거나 제한할 수 있습니다. 외부 액세스가 제한된 경우 컨트롤러에 더 이상 연결할 수 없으며 네트워크 또는 직렬 연결(예:**TNCremo** 소프트웨어)을 통해 데이터를 교환할 수 없습니다.

외부 액세스를 제한하려면 다음을 수행하십시오.

- MOD 메뉴에서 **기계 설정** 그룹을 선택합니다.
- **외부 액세스** 메뉴를 선택합니다.
- **내부 접근 켜짐/꺼짐** 소프트 키를 **꺼짐**으로 설정합니다.
- **확인** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러를 외부에서 액세스한 후 다음 아이콘이 나타납니다.

컴퓨터별 액세스 제어

기계 제작업체에서 컴퓨터별 액세스 제어(기계 파라미터 **CfgAccessControl** no. 123400)를 설정한 경우, 사용자가 허가한 연결 32개까지에 대한 액세스를 허용할 수 있습니다.

다음을 수행하십시오.

▶ 새 연결을 만들려면 **추가**를 선택합니다.

> 그러면 연결 데이터를 입력할 입력 창이 열립니다.

액세스 설정	
호스트 이름	외부 컴퓨터의 호스트 이름
호스트 IP	외부 컴퓨터의 네트워크 주소
의미	추가 정보(개요 목록에 텍스트가 표시됨)
형식:	
이더넷	네트워크 연결
Com 1	시리얼 인터페이스 1
COM 2	시리얼 인터페이스 2
액세스 권한:	
문의	외부 액세스의 경우 쿼리 대화 상자가 열립니다.
거부	네트워크 액세스를 허용하지 않습니다.
허용	문의 없이 네트워크 액세스를 허용합니다.

연결에 액세스 권한 **문의**를 할당하고 이 주소에서 액세스 권한을 획득한 경우 팝업 창이 열립니다. 팝업 창에서 외부 액세스를 허용 또는 거부해야 합니다.

외부 액세스	권한
예	한 번만 허용
항상	계속 허용
허용 안 함	계속 거부
아니요	한 번만 거부

> 개요 목록에서 활성 연결은 녹색 기호로 표시됩니다.
> 액세스 권한이 없는 연결은 개요 목록에서 회색으로 표시됩니다.

호스트 컴퓨터 작업

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 이 기능은 공작 공작기계 제작업체에서 활성화 및 조정 해야 합니다.

예를 들어 **호스트 컴퓨터 모드** 소프트 키를 통해 명령을 외부 호스트 컴퓨터로 전송하여 데이터를 컨트롤러로 전송합니다.

호스트 컴퓨터 모드를 시작하기 위해 충족해야 하는 요구 사항은 다음을 포함합니다.

- **GOTO** 또는 **블록 스캔** 같은 대화 상자가 닫힘
- 활성화된 프로그램 실행이 없음
- 핸드휠 비활성

호스트 컴퓨터 모드를 시작하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ MOD 메뉴에서 **기계 설정** 그룹을 선택합니다.
- ▶ **외부 액세스** 메뉴를 선택합니다.
- ▶ **호스트 컴퓨터 모드** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에 빈 화면이 표시되고 **호스트 컴퓨터 활성** 팝업 창이 나타납니다.

> 기계 제작업체는 호스트 컴퓨터 모드를 외부에서 자동으로 활성화할 수 있도록 지정할 수 있습니다.

호스트 컴퓨터 모드를 다음과 같이 종료합니다.

- ▶ **호스트 컴퓨터 모드** 소프트 키를 다시 누릅니다.

11.10 터치 프로브 설정

소개

컨트롤에서 여러 개의 터치 프로브를 설정 및 관리할 수 있습니다. 터치 프로브 유형에 따라 다음과 같은 설정 옵션이 있습니다.

- 무선 전송 기능이 포함된 TT 공구 터치 프로브: MOD 대화 상자를 통한 설정
- 케이블 또는 적외선 전송 기능이 포함된 TT 공구 터치 프로브: MOD 대화 상자 또는 기계 파라미터의 항목을 통한 설정
- 무선 전송 기능이 포함된 TT 3D 터치 프로브: MOD 대화 상자를 통한 설정
- 케이블 또는 적외선 전송 기능이 포함된 3D TT 터치 프로브: MOD 대화 상자를 통한 설정, 공구 관리 또는 터치 프로브 테이블

  추가 정보: 사이클 프로그래밍 사용 설명서

무선 전송 기능이 포함된 터치 프로브 설정

기계 설명서를 참조하십시오.

컨트롤이 무선 전송 기능이 포함된 터치 프로브를 인식하려면 EnDat 인터페이스가 탑재된 **SE 661** 송수신기가 필요합니다.

설정 대화 상자를 열려면 다음을 수행하십시오.

MOD

- ▶ **MOD** 키를 누릅니다.
- ▶ **기계 설정**을 선택합니다.**기계 설정**
- ▶ **터치 프로브 설정**을 선택합니다.**터치프로브 설정**
- > 세 번째 데스크톱에 장치 구성이 열립니다.

왼쪽에는 이미 구성된 터치 프로브가 표시됩니다. 모든 열을 볼 수 없는 경우 스크롤 바로 뷰를 전환하거나 마우스를 사용하여 화면 왼쪽과 오른쪽 사이의 분할선을 전환합니다.

무선 전송 기능이 포함된 터치 프로브를 설정하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 커서를 **SE 661**의 행에 놓습니다.
- ▶ 무선 채널 선택

새 터치 프로브 연결

- ▶ **새 터치 프로브 연결** 소프트 키를 누릅니다.
- > 대화 상자의 다음 단계가 표시됩니다.
- ▶ 대화 상자의 지침을 따릅니다.
  - 터치 프로브에서 배터리를 제거합니다
  - 배터리를 터치 프로브에 장착합니다.
- > 컨트롤이 터치 프로브에 연결되고 테이블에 새 행이 생성됩니다.

MOD 대화 상자에서 터치 프로브 설정

터치 프로브, 공구 관리 또는 MOD 대화 상자에서 케이블 또는 적외선 전송 기능이 포함된 3D 터치 프로브를 설정할 수 있습니다.

기계 파라미터 **CfgTT**(No. 122700)를 통해 공구 터치 프로브를 정의할 수도 있습니다.

설정 대화 상자를 열려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **MOD** 키를 누릅니다.
- ▶ **기계 설정**을 선택합니다.**기계 설정**
- ▶ **터치 프로브 설정**을 선택합니다.**터치프로브 설정**
- > 세 번째 데스크톱에 장치 구성이 열립니다.

왼쪽에는 이미 구성된 터치 프로브가 표시됩니다. 모든 열을 볼 수 없는 경우 스크롤 바로 뷰를 전환하거나 마우스를 사용하여 화면 왼쪽과 오른쪽 사이의 분할선을 전환합니다.

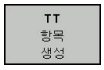
3D 터치 프로브 설정

3D 터치 프로브를 설정하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **MAKE TT ENTRY** 소프트 키를 누릅니다
- > 테이블에 새 행이 생성됩니다.
- ▶ 필요한 경우 커서로 행을 강조 표시합니다.
- ▶ 오른쪽에서 터치 프로브 데이터를 입력합니다.
- > 입력된 데이터는 즉시 터치 프로브 테이블에 저장됩니다.

공구 터치 프로브 설정

공구 터치 프로브를 설정하려면 다음을 수행하십시오.



- ▶ **MAKE TT ENTRY** 소프트 키를 누릅니다
- > 컨트롤에서 팝업 창이 열립니다.
- ▶ 터치 프로브 고유의 이름을 입력합니다.
- ▶ **확인**을 누릅니다.
- > 테이블에 새 행이 생성됩니다.
- ▶ 필요한 경우 커서로 행을 강조 표시합니다.
- ▶ 오른쪽에서 터치 프로브 데이터를 입력합니다.
- > 입력된 데이터는 즉시 기계 파라미터에 저장됩니다.

무선 전송 구성이 포함된 터치 프로브

컨트롤 화면의 오른쪽에 개별 터치 프로브에 관한 정보가 표시됩니다. 이 정보의 일부는 볼 수 있으며 적외선 터치 프로브에 대해 구성할 수도 있습니다.

탭	TS 3D 터치 프로브	TT 공구 터치 프로브
작업 데이터	터치 프로브 테이블의 데이터	기계 파라미터의 데이터
프로젝트 정보	연결 데이터 및 진단 기능	연결 데이터 및 진단 기능

커서로 행을 선택하고 현재 값을 덮어써서 터치 프로브 테이블의 데이터를 변경할 수 있습니다.

기계 파라미터는 코드 번호를 처음 입력한 후에만 변경할 수 있습니다.

속성 변경

터치 프로브 속성을 변경하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 커서를 터치 프로브의 행에 놓습니다.
- ▶ "속성" 찾기 탭을 선택합니다
- > 선택된 터치 프로브의 속성이 표시됩니다.
- ▶ 소프트 키를 사용하여 속성을 원하는 대로 편집합니다

커서가 위치한 행에 따라 다음과 같은 옵션이 있습니다.

소프트 키	기능
편향 선택	프로브 신호 선택
채널 선택	무선 채널 선택 최상의 무선 전송 기능을 가진 채널을 선택하고 다른 기계 또는 무선 핸드휠과 겹침에 주의하십시오.
채널 변경	무선 채널 변경
터치 프로브 제거	터치 프로브 데이터 삭제 MOD 대화 상자 및 터치 프로브 테이블 또는 기계 파라미터에서 항목이 삭제됩니다.
터치 프로브 교환	새 터치 프로브가 현재 행에 저장됩니다 교체된 터치 프로브의 일련 번호를 새 번호로 자동으로 덮어씁니다.
SE 선택	SE 송수신기 선택
IR 전원 선택	적외선 신호의 강도를 선택합니다. 인터페이스가 있는 경우에만 신호 강도를 변경하면 됩니다.
무선 전력 선택	무선 신호의 강도를 선택합니다. 인터페이스가 있는 경우에만 신호 강도를 변경하면 됩니다.

켜기/끄기 연결 설정이 터치 프로브의 유형을 기반으로 프리셋됩니다. **편향** 아래에서 프로빙할 때 터치 프로브가 신호를 전송하는 방법을 선택할 수 있습니다.

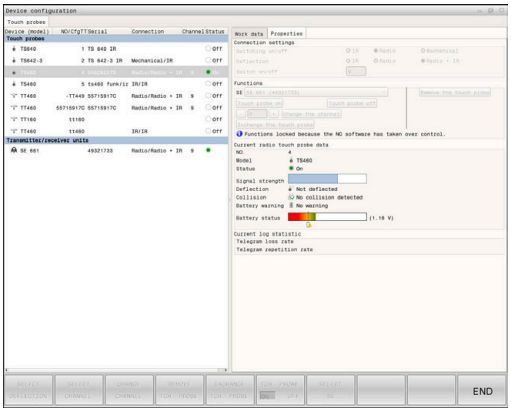
편향	의미
IR	적외선 프로브 신호
라디오	무선 프로브 신호
RF + IR	프로브 신호가 선택됩니다.

"속성" 탭의 소프트 키를 사용하여 터치 프로브를 활성화할 수 있습니다(예: 무선 연결을 테스트하기 위해)

> 소프트 키를 사용하여 터치 프로브의 무선 연결을 활성화하면 공구 변경 후에도 신호가 변경되지 않은 채로 유지됩니다. 무선 연결을 수동으로 다시 비활성화해야 합니다.

현재 RF 터치 프로브 데이터

"현재 무선 터치 프로브 데이터" 영역에 다음 정보가 표시됩니다.



디스플레이	의미
번호	터치 프로브 테이블의 번호
모델	터치 프로브 형식
상태	터치 프로브 활성 또는 비활성
신호 강도	신호 강도의 막대 그래프 표시 현재 가장 잘 알려진 연결이 전체 막대로 표시됩니다.
편향	스타일러스 편향 또는 편향되지 않음
충돌	충돌 또는 충돌이 인식되지 않음
배터리 상태	배터리 품질 표시 충전량이 표시된 막대보다 작으면 컨트롤 경고가 표시됩니다.

11.11 HR 550 구성FS 무선 핸드휠

응용

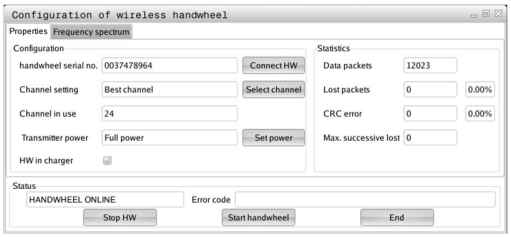
> 이 설정 대화 상자는 HEROS 운영 체제에서 관리합니다. 컨트롤러에서 대화 언어를 변경한 후 새 언어를 활성화하려면 컨트롤러를 재시작해야 합니다.

HR 550FS 무선 핸드휠을 구성하려면 **무선 핸드휠 설정** 소프트 키를 사용합니다. 다음과 같은 기능들을 사용할 수 있습니다.

- 핸드휠을 특정 핸드휠 홀더로 지정
- 전송 채널 설정
- 최적 전송 채널을 결정하기 위한 주파수 스펙트럼 분석
- 전송기 전원 선택
- 전송 품질에 관한 통계 정보

> 준수 책임이 있는 당사자가 명시적으로 승인하지 않은 변경 또는 수정은 사용자에 대한 장치 작동 허가가 취소될 수 있습니다.
>
> 이 장치는 FCC 규칙 파트 15 및 라이선스 면제 장비에 대한 캐나다 산업부 RSS 표준을 준수합니다.
>
> 작동하려면 다음 조건을 충족해야 합니다.
>
> 1 이 장치는 유해한 간섭을 일으키지 않아야 합니다. 그리고
>
> 2 이 장치는 원하지 않는 작동을 유발할 수 있는 간섭을 포함하여 어떠한 간섭을 받는 것도 수용해야 합니다.

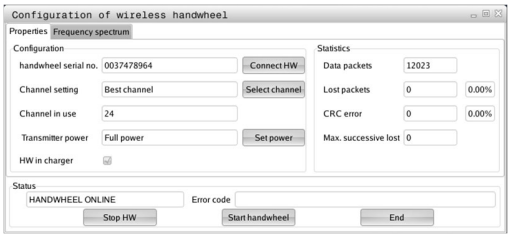
특정 핸드휠 홀더에 핸드휠 할당

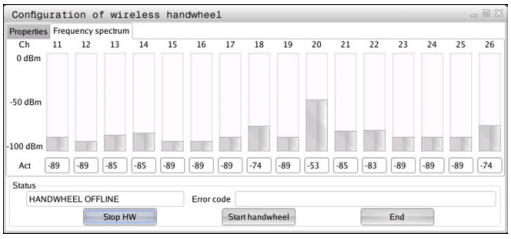


- ▶ 핸드휠 홀더가 컨트롤 하드웨어에 연결되어 있는지 확인합니다.
- ▶ 핸드휠 홀더에 지정하려는 무선 핸드휠을 핸드휠 홀더 안에 놓습니다.
- ▶ **MOD** 키를 눌러 MOD 기능을 선택합니다.
- ▶ **기계 설정** 메뉴를 선택합니다.
- ▶ 무선 핸드휠용 구성 메뉴를 선택: **무선 핸드휠 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **HW 연결** 버튼을 클릭합니다.
- > 삽입된 무선 핸드휠의 일련 번호가 저장되고 **HW 연결** 버튼 왼쪽에 있는 구성 창에 표시됩니다.
- ▶ 구성을 저장하고 구성 메뉴를 닫으려면: **END** 버튼을 누릅니다.

전송 채널 설정

무선 핸드휠이 자동으로 시작될 경우 컨트롤이 최상의 전송 신호를 제공하는 전송 채널을 선택합니다. 무선 채널을 직접 설정하려면 다음을 수행하십시오.

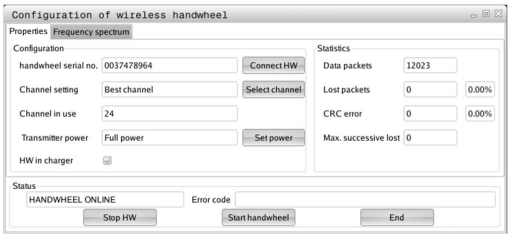




- ▶ **MOD** 키를 눌러 MOD 기능을 선택합니다.
- ▶ **기계 설정** 메뉴를 선택합니다.
- ▶ 무선 핸드휠용 구성 메뉴를 선택: **무선 핸드휠 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **주파수 스펙트럼** 탭을 클릭합니다.
- ▶ **HW 정지** 버튼을 클릭합니다.
- > 컨트롤이 무선 핸드휠 연결을 정지하고 사용 가능한 16개 채널 모두에 대해 현재 주파수 스펙트럼을 결정합니다.
- ▶ 무선 통신량이 가장 적은 채널(막대가 가장 작음)의 번호를 기억하십시오.
- ▶ 무선 핸드휠을 재활성화하려면 **핸드휠 시작** 버튼을 클릭합니다.
- ▶ **속성** 탭을 클릭합니다.
- ▶ **채널 선택** 버튼을 클릭합니다.
- > 사용 가능한 채널 번호가 모두 표시됩니다
- ▶ 컨트롤에서 무선 트래픽 양이 가장 적은 것으로 확인된 채널의 번호를 클릭합니다.
- ▶ 구성을 저장하고 구성 메뉴를 종료하려면 **END** 버튼을 누릅니다.

전송기 전원 선택

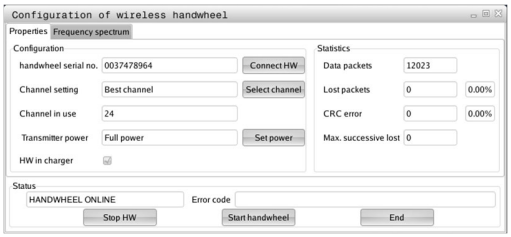
> 전송 전력이 감소하면 무선 핸드휠의 범위가 감소합니다.



- ▶ **MOD** 키를 눌러 MOD 기능을 선택합니다.
- ▶ **기계 설정** 메뉴를 선택합니다.
- ▶ 무선 핸드휠용 구성 메뉴를 선택: **무선 핸드휠 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **전원 설정** 버튼을 클릭합니다.
- > 사용 가능한 세 개의 전원 설정이 표시됩니다. 원하는 설정을 클릭합니다.
- ▶ 구성을 저장하고 구성 메뉴를 종료하려면 **END** 버튼을 누릅니다.

통계 데이터

통계 데이터를 표시하려면 다음을 수행하십시오.



- ▶ **MOD** 키를 눌러 MOD 기능을 선택합니다.
- ▶ **기계 설정** 메뉴를 선택합니다.
- ▶ 무선 핸드휠용 구성 메뉴를 선택: **무선 핸드휠 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- > 구성 메뉴가 통계 데이터와 함께 표시됩니다.

통계에 전송 품질에 관한 정보가 표시됩니다.

수신 품질이 불량하여 더 이상 축의 적절하고 안전한 정지가 보장되지 않을 경우 무선 핸드휠의 비상 정지 반응이 실행됩니다.

표시된 값 **최대 연속 손실**은 수신 품질이 불량한지 여부를 나타냅니다. 무선 핸드휠을 원하는 사용 범위 안에서 정상 작동하는 동안 컨트롤러가 2보다 큰 값을 반복적으로 표시할 경우 원치 않게 연결이 끊길 위험이 높습니다. 이 문제는 전송기 전원을 증가시키거나 무선 통신량이 더 적은 다른 채널을 선택하여 캘리브레이션할 수 있습니다.

이러한 경우, 다른 채널을 선택하거나 전송기 출력을 증가시켜 전송 품질을 개선해보십시오.

추가 정보: "전송 채널 설정", 페이지 435

추가 정보: "전송기 전원 선택", 페이지 435

11.12 시스템 설정 변경

시스템 시간 설정

시스템 시간 설정 MOD 기능을 사용하면 시간대, 날짜 및 시간을 수동 또는 NTP 서버 동기화를 통해 설정할 수 있습니다.

시스템 시간을 설정하려면 다음과 같이 진행합니다.

- MOD 메뉴에서 **시스템 설정** 그룹을 선택합니다.
- **설정 날짜/ 시간** 소프트 키를 누릅니다.
- **타임 존** 영역에서 원하는 지역 시간대를 선택합니다.
- **NTP 켜기** 소프트 키를 눌러 **시간을 수동으로 설정합니다.** 항목을 선택합니다.
- 필요한 경우 날짜 및 시간을 변경합니다.
- **확인** 소프트 키를 누릅니다.

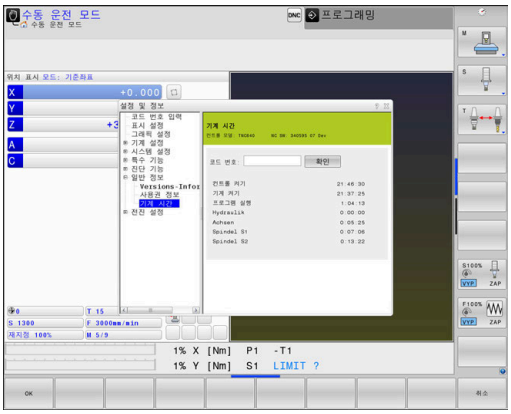
NTP 서버 지원을 통한 시간 설정 방법:

- MOD 메뉴에서 **시스템 설정** 그룹을 선택합니다.
- **설정 날짜/ 시간** 소프트 키를 누릅니다.
- **타임 존** 영역에서 원하는 지역 시간대를 선택합니다.
- **NTP 끄기** 소프트 키를 눌러 **NTP 서버를 통해 시간을 동기화합니다.** 항목을 선택합니다.
- TNP 서버의 호스트명 또는 URL을 입력합니다
- **추가** 소프트 키를 누릅니다.
- **확인** 소프트 키를 누릅니다.

11.13 작동 시간 표시

응용

MACHINE TIME MOD 기능을 사용하면 다양한 형태의 작동 시간을 볼 수 있습니다.



작동 시간	의미
컨트롤 켜기	컨트롤의 서비스 개시 이후 작동 시간
기계 켜기	기계 공구의 서비스 개시 이후 작동 시간
프로그램 실행	서비스 개시 이후 제어된 작동의 지속 시간

기계 설명서를 참조하십시오.
추가 작동 시간 표시는 공작 기계 제작 업체에서 지정합니다.

12

HEROS 기능

12.1 원격 데스크톱 관리자 (옵션 133)

소개

원격 데스크톱 관리자를 사용하면 이더넷으로 연결된 외부 컴퓨터 장치를 컨트롤 화면에 표시해서 컨트롤을 통해 작동할 수 있습니다. 또한 HEROS에서 특정 프로그램을 시작하고 외부 서버의 웹 페이지를 표시할 수 있습니다.

하이덴하인은 IPC 6641을 Windows 컴퓨터로 제공합니다. IPC 6641 Windows 컴퓨터를 사용하면 컨트롤에서 Windows 기반 애플리케이션을 시작하고 작동할 수 있습니다.

다음과 같은 연결 옵션을 사용할 수 있습니다.

- **Windows 터미널 서비스(RemoteFX)**: 원격 Windows 컴퓨터의 데스크톱을 컨트롤에 표시합니다.
- **VNC**: 외부 컴퓨터에 연결합니다. Windows, Apple 또는 Unix 원격 컴퓨터의 데스크톱을 컨트롤러에 표시합니다.
- **컴퓨터 끄기/재시작**: Windows 컴퓨터의 자동 종료를 구성합니다.
- **웹 브라우저**: 승인된 전문가만 사용 가능합니다.
- **SSH**: 승인된 전문가만 사용 가능합니다.
- **XDMCP**: 승인된 전문가만 사용 가능합니다.
- **사용자 정의 연결**: 승인된 전문가만 사용 가능합니다.

> 하이덴하인은 HEROS 5와 IPC 6641 사이의 기능적 연결을 보장합니다.
> 다른 조합 및 연결에 대해서는 보증을 하지 않습니다.

> 터치화면 컨트롤러 TNC 640을(를) 사용하는 경우, 몇몇 키 입력을 제스처로 바꿀 수 있습니다.
> **추가 정보:** "터치스크린 작동", 페이지 521

연결 구성 – Windows 터미널 서비스(RemoteFX)

외부 컴퓨터 구성

> Windows 터미널 서비스에 연결할 때 외부 컴퓨터용 추가 소프트웨어는 필요하지 않습니다.

예를 들어 Windows 7 운영 체제에서 외부 컴퓨터를 구성하려면 다음을 수행하십시오.

- Windows 시작 버튼을 누르고 시작 메뉴에서 **제어판**을 선택합니다.
- **시스템 및 보안**을 선택합니다.
- **시스템**을 선택합니다.
- **원격 설정**을 선택합니다.
- **원격 지원** 아래에서 , **이 컴퓨터에 대한 원격 지원 연결 허용**을 활성화합니다.
- **원격 데스크톱** 아래에서 **모든 버전의 원격 데스크톱을 실행 중인 컴퓨터에서 연결 허용**을 선택합니다.
- **확인**을 눌러 설정을 승인합니다.

컨트롤 구성

컨트롤러를 구성하려면 다음을 수행하십시오.

- **DIADUR** 키를 눌러 HEROS 메뉴를 엽니다.
- **원격 데스크톱 관리자**를 선택합니다.
> 컨트롤러에 **원격 데스크톱 관리자**가 열립니다.
- **새 연결**을 누릅니다.**새 연결**
- **Windows 터미널 서비스(RemoteFX)**를 누릅니다.**Windows 터미널 서비스(RemoteFX)**
> 컨트롤러에 **서버 운영 체제 선택** 팝업 창이 열립니다.
- 원하는 운영 체제를 선택합니다.
  - Win XP
  - Win 7
  - Win 8.X
  - Win 10
  - 다른 Windows 버전
- **확인**을 누릅니다.
> 컨트롤러에 **연결 편집** 팝업 창이 열립니다.
- 연결 편집

설정	의미	입력
연결 이름	원격 데스크톱 관리자에서 연결 이름	필수
연결 종료 후 재시작	연결이 끊긴 후 동작: ■ 항상 재시작 ■ 재시작하지 않음 ■ 오류 발생 후 항상 재시작 ■ 오류 발생 후 묻기	필수
로그인 후 자동 시작	컨트롤러가 시작하는 동안 자동으로 연결 설정	필수
즐겨찾기에 추가	작업 표시줄 연결 아이콘: ▶ 왼쪽 마우스 버튼을 한 번 클릭합니다. > 컨트롤러가 연결된 데스크톱으로 전환됩니다. ▶ 오른쪽 마우스 버튼을 한 번 클릭합니다. > 컨트롤러에 연결 메뉴가 표시됩니다.	필수
다음 작업 공간으로 이동	연결을 위한 데스크톱 번호(데스크톱 0과 1은 NC 소프트웨어용으로 예약) 기본 설정: 세 번째 데스크톱	필수
대용량 USB 메모리 해제	연결된 USB 대용량 메모리 장치 액세스 허용	필수
컴퓨터	외부 컴퓨터의 호스트 이름 또는 IP 주소 하이덴하인은 IPC(6641)에 대해 다음 설정을 권장합니다. **IPC6641.machine.net** Windows 운영 체제에서 이 설정을 하려면 IPC에 호스트 이름 **IPC6641**을 할당해야 합니다. **.machine.net** 코드는 이 상황에서 매우 중요합니다. **.Machine.net을**을 지정하면 컨트롤러는 자동으로 이더넷 인터페이스 **X116**을 검색하며, 인터페이스 **X26**을 검색하지 않습니다.이 기능 덕분에 액세스에 필요한 시간이 단축됩니다.	필수
사용자 이름	사용자의 이름	필수
암호	사용자 암호	필수
Windows 도메인	외부 컴퓨터의 도메인	옵션
전체 화면 모드 또는 **사용자 지정 창 크기**	연결 창의 크기	필수
멀티미디어 향상	동영상을 재생할 때 하드웨어 가속 사용 특정 형식(예: MP4 파일)을 사용하려면 유료 Fluendo 코덱 팩이 필요합니다. 추가 소프트웨어는 장비 제조사가 설치합니다.	옵션
터치스크린 입력	멀티 터치 시스템 및 애플리케이션의 조작 사용	옵션

설정	의미	입력
암호화	선택된 Windows 시스템에 적절한 암호화 설정 **암호화** 기능을 활성화하면 **추가 옵션** 입력 필드에서 **-sec-tls -sec-nla** 항목을 제거해야 합니다. 문제가 발생하면 암호화 기능이 비활성화된 상태에서 연결 설정을 시도해 보십시오. 분석을 위해 Windows 로그 파일이 필요합니다.	필수
색심도	컨트롤러에 대한 외부 시스템 표시를 위한 설정	필수
로컬 유효 키	다음 활성 연결 및 작업 영역 또는 데스크톱으로 자동 전환하는 단축키 기본 설정: ■ **Super_R**은 오른쪽 DIADUR 키와 일치하며 활성 연결 간에 전환합니다. ■ **F12**는 작업 영역 또는 데스크톱 간에 전환합니다. 터치스크린은 더 이상**F12** 키를 포함하지 않습니다. 여기서 **PGM MGT**와 **ERR** 사이의 빈 키는 작업 공간 또는 데스크톱을 전환하기 위해 사용합니다. 기본 설정을 조정하거나 추가 입력을 할 수 있습니다.	필수
최대 연결 시간(초)	연결 대기 시간 이 시간제한을 초과하면 연결을 설정할 수 없습니다.	필수
추가 옵션	승인된 전문가만 사용 가능합니다. 전송 파라미터를 포함한 추가 명령 행 **암호화** 기능을 활성화하면 **추가 옵션** 입력 필드에서 **-sec-tls -sec-nla** 항목을 제거해야 합니다.	필수
USB 장치 통과	컨트롤러에 연결된 USB 장치(예: CAD 프로그램을 조작하기 위한 3D 마우스)를 Windows 컴퓨터까지 통과 이렇게 하려면 Windows 컴퓨터에 Eltima EveUSB 소프트웨어를 설치해야 합니다. 통과한 모든 USB 장치는 Windows 컴퓨터에 대한 연결이 활성화된 경우 컨트롤러에서 사용할 수 없습니다.	옵션

IPC 6641을 통합하려는 경우 하이덴하인은 RemoteFX 연결을 사용할 것을 권장합니다.

RemoteFX 연결을 사용하는 경우 외부 컴퓨터의 화면은 VNC의 경우처럼 대칭 복사되지 않습니다. 그 대신 별도의 데스크톱이 열립니다. 연결을 설정할 때 외부 컴퓨터에서 활성화된 데스크톱은 잠기며 사용자는 로그오프됩니다. 이렇게 해서 두 사용자가 동시에 컨트롤러에 액세스하는 것을 막습니다.

연결 구성 – VNC

외부 컴퓨터 구성

> VNC에 연결을 시도할 때 외부 컴퓨터에 대한 추가 VNC 서버가 필요합니다.
> 컨트롤을 구성하기 전에 VNC 서버(예: TightVNC 서버)를 설치하고 구성합니다.

컨트롤 구성

컨트롤을 구성하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **DIADUR** 키를 눌러 HEROS 메뉴를 엽니다.
- ▶ **원격 데스크톱 관리자**를 선택합니다.
- > 컨트롤에 **원격 데스크톱 관리자**가 열립니다.
- ▶ **새 연결**을 누릅니다.**새 연결**
- ▶ **VNC**를 누릅니다.**VNC**
- > 컨트롤러에 **연결 편집** 팝업 창이 열립니다.
- ▶ 연결 편집

설정	의미	입력
연결 이름:	원격 데스크톱 관리자에서 연결 이름	필수
연결 종료 후 다시 시작:	연결이 끊긴 후 동작: ■ 항상 재시작 ■ 재시작하지 않음 ■ 오류 발생 후 항상 재시작 ■ 오류 발생 후 묻기	필수
로그인 후 자동 시작	컨트롤러가 시작하는 동안 자동으로 연결 설정	필수
즐겨찾기에 추가	작업 표시줄 연결 아이콘: ▶ 왼쪽 마우스 버튼을 한 번 클릭합니다. > 컨트롤이 연결된 데스크톱으로 전환됩니다. ▶ 오른쪽 마우스 버튼을 한 번 클릭합니다. > 컨트롤에 연결 메뉴가 표시됩니다.	필수
다음 작업 공간으로 이동	연결을 위한 데스크톱 번호(데스크톱 0과 1은 NC 소프트웨어용으로 예약) 기본 설정: 세 번째 데스크톱	필수
대용량 USB 메모리 해제	연결된 USB 대용량 메모리 장치 액세스 허용	필수
계산기	외부 컴퓨터의 호스트 이름 또는 IP 주소입니다. IPC 6641의 권장 구성에서는 IP 주소 192.168.254.3이 사용됩니다.	필수
사용자 이름:	로그온할 사용자의 이름	필수
암호	VNC 서버 연결용 암호	필수
전체 화면 모드 또는 **사용자 정의 창 크기:**	연결 창의 크기	필수
추가 연결 허용(공유)	또한 VNC 서버에 대한 다른 VNC 연결 액세스 권한을 부여합니다.	필수
조회 전용	표시 모드에서 외부 컴퓨터를 조작할 수 없습니다.	필수
고급 옵션 영역의 항목	승인된 전문가만 사용 가능합니다.	옵션

> **확장 작업 영역 초소형**을 사용하는 경우, **확장 작업 영역, 초소형** 기능을 선택하여 연결에 해당하는 구성을 활성화합니다.
>
> **확장 작업 영역, 초소형** 기능을 선택하면 추가 작업 영역에 대한 연결이 자동으로 수정됩니다.
>
> **추가 정보:** "확장 작업 영역 초소형", 페이지 63

VNC를 사용하면 외부 컴퓨터의 화면이 직접 대칭 복사됩니다. 외부 컴퓨터의 활성화된 데스크톱은 자동으로 잠기지 않습니다.

VNC 연결을 사용하여 Windows 메뉴를 통해 외부 컴퓨터를 완전히 종료할 수도 있습니다. 컴퓨터가 연결을 통해 재부팅할 수 없으므로 스위치를 끈 다음 다시 켜야 합니다.

외부 컴퓨터 종료 또는 재부팅

알림

주의: 데이터가 손실될 수 있습니다!

외부 컴퓨터를 제대로 종료하지 않으면 데이터가 회복 불가능하게 손상되거나 삭제될 수 있습니다.

- Windows 컴퓨터의 자동 종료를 구성합니다.

컨트롤을 구성하려면 다음을 수행하십시오.

- **DIADUR** 키를 눌러 HEROS 메뉴를 엽니다.
- **원격 데스크톱 관리자**를 선택합니다.
> 컨트롤에 **원격 데스크톱 관리자**가 열립니다.
- **새 연결**을 누릅니다.**새 연결**
- **컴퓨터 끄기/재시작**을 누릅니다.**컴퓨터 끄기/재시작**
> 컨트롤러에 **연결 편집** 팝업 창이 열립니다.
- 연결 편집

설정	의미	입력
연결 이름:	원격 데스크톱 관리자에서 연결 이름	필수
연결 종료 후 다시 시작:	이 연결에는 필요하지 않음	–
로그인 후 자동 시작	이 연결에는 필요하지 않음	–
즐겨찾기에 추가	작업 표시줄 연결 아이콘: ▶ 왼쪽 마우스 버튼을 한 번 클릭합니다. > 컨트롤이 연결된 데스크톱으로 전환됩니다. ▶ 오른쪽 마우스 버튼을 한 번 클릭합니다. > 컨트롤에 연결 메뉴가 표시됩니다.	필수
다음 작업 공간으로 이동	이 연결에서는 활성화되지 않음	–
대용량 USB 메모리 해제	이 연결에는 권장되지 않음	–
계산기	외부 컴퓨터의 호스트 이름 또는 IP 주소입니다. IPC 6641의 권장 구성에서는 IP 주소 192.168.254.3이 사용됩니다.	필수
사용자 이름	연결을 설정하는 데 사용할 사용자 이름	필수
암호	VNC 서버 연결용 암호	필수
Windows 도메인:	대상 컴퓨터의 도메인(필요한 경우)	옵션

설정	의미	입력
최대 대기 시간(초):	컨트롤러를 종료하면 Windows 컴퓨터도 종료됩니다. 컨트롤러에서 **이제 컴퓨터를 끌 수 있습니다** 메시지가 표시되면 **<Timeout>** 초 동안 기다리십시오. 기다리는 동안 컨트롤러에서 Windows 컴퓨터가 여전히 액세스 가능한지(포트 445) 여부를 확인합니다. **<Timeout>**초가 만료되기 전에 Windows 컴퓨터가 꺼진 경우 컨트롤러가 더 이상 대기하지 않습니다.	필수
추가 대기 시간:	Windows 컴퓨터가 정지한 후 액세스 가능할 때까지 기다리는 시간입니다. Windows 어플리케이션은 포트 445를 닫은 후 컴퓨터 종료를 지연시킬 수 있습니다.	필수
힘	대화 상자가 여전히 열려 있더라도 Windows 컴퓨터의 모든 프로그램을 닫습니다. 힘이 선택되지 않은 경우 Windows는 20초까지 대기합니다. 이 때문에 종료 프로세스가 지연되거나 Windows가 종료하기 전에 Windows 컴퓨터가 꺼집니다.	필수
재시작	Windows 컴퓨터를 재부팅합니다.	필수
재시작 중 실행	컨트롤러가 재부팅할 때 Windows 컴퓨터를 재부팅합니다. 컨트롤러가 작업 표시줄 오른쪽 아래의 종료 아이콘을 사용하여 재부팅되거나 시스템 설정(예: 네트워크 설정) 변경의 결과로 재부팅된 경우에만 유효합니다.	필수
전원을 끄는 중 실행	컨트롤러가 종료될 때 Windows 컴퓨터가 꺼집니다(재부팅하지 않음). 이것이 표준 시나리오입니다. 이때 **END** 키도 더 이상 재부팅을 트리거하지 않습니다.	필수
고급 옵션 영역의 항목	승인된 전문가만 사용 가능합니다.	옵션

연결 시작 및 정지

연결이 구성되면 이 연결이 원격 데스크톱 관리자 창에 아이콘으로 표시됩니다. 오른쪽 마우스 키로 연결 아이콘을 클릭하여 표시를 시작하고 정지할 수 있는 메뉴를 엽니다.

외부 연결 또는 외부 컴퓨터의 데스크톱이 활성 상태인 경우 마우스 및 알파벳 키보드의 모든 입력이 여기에서 전송됩니다.

HEROS 5 운영 체제가 종료될 때 컨트롤러가 모든 연결을 자동으로 종료합니다. 하지만 연결만 종료되고 외부 컴퓨터 또는 외부 시스템은 자동으로 종료되지 않습니다.

추가 정보: "외부 컴퓨터 종료 또는 재부팅", 페이지 445

세 번째 데스크톱과 컨트롤 인터페이스 간에 전환하려면 다음을 수행하십시오.

- 알파벳 키보드의 오른쪽 DIADUR 키를 사용합니다.
- 작업 표시줄 사용
- 작동 모드 키를 사용

12.2 ITC용 추가 도구

다음과 같은 추가 도구를 사용하면 연결된 ITC의 터치 스크린에 대한 다양한 설정을 적용할 수 있습니다.

ITC는 자체 메모리 미디어가 없는 산업용 PC이기 때문에 자체 운영 체제가 없습니다. 이것이 ITC가 IPC와 다른 특징입니다.

ITC는 실제 컨트롤 시스템의 복제 등과 같은 대형 기계에 자주 사용됩니다.

기계 설명서를 참조하십시오.

기계 제작 업체에서는 연결된 ITC와 IPC의 표시 및 기능을 정의하고 구성합니다.

추가 도구	응용 분야
ITC Calibration	4점 교정
ITC Gestures	제스처 컨트롤의 구성
ITC Touchscreen Configuration	터치 감도의 선택

ITC에 대한 추가 도구는 연결된 ITC가 포함된 작업 표시줄의 컨트롤에 의해서만 제공됩니다.

ITC Calibration

ITC Calibration 추가 도구를 사용하면 손가락의 실제 이동 위치가 표시되는 마우스 커서의 위치를 정렬할 수 있습니다.

다음과 같은 경우에 **ITC Calibration** 추가 도구를 사용하여 교정하면 좋습니다.

- 터치 스크린 교체 후
- 터치 스크린 위치(수정된 시야각으로 인한 평행 축 오류)를 변경할 때

교정에는 다음과 같은 단계가 포함됩니다.

▶ 작업 표시줄을 사용하여 제어 도구를 시작합니다.

> ITC가 화면의 모서리에 4개의 터치점과 함께 교정 화면을 엽니다.

▶ 번갈아 표시되는 4개의 터치점을 터치합니다.

> 교정이 성공적으로 완료되면 ITC는 교정 화면을 닫습니다.

ITC Gestures

기계 제작 업체는 **ITC Gestures** 추가 도구를 사용하여 터치 스크린의 제스처 컨트롤을 구성합니다.

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 이 기능은 기계 제작 업체의 허가가 있는 경우에만 사용할 수 있습니다.

ITC Touchscreen Configuration

ITC Touchscreen Configuration 추가 도구를 사용하여 터치 스크린의 터치 감도를 선택할 수 있습니다.

ITC는 다음과 같은 옵션을 제공합니다.

- **일반 감도(Cfg 0)**
- **고감도(Cfg 1)**
- **저감도(Cfg 2)**

일반 감도(Cfg 0) 설정을 표준으로 사용합니다. 이 설정에서 장갑을 낀 채로 장비를 작동하는 것이 어려운 경우 **고감도(Cfg 1)** 설정을 선택합니다.

> ITC 터치 스크린이 방말형이 아닌 경우 **저감도(Cfg 2)** 설정을 선택합니다. 이를 통해 ITC에서 물이 떨어지는 것을 터치로 해석하는 것을 방지할 수 있습니다.

구성에는 다음과 같은 단계가 포함됩니다.

▶ 작업 표시줄을 사용하여 제어 도구를 시작합니다.
> ITC가 3가지 옵션과 함께 팝업 창을 엽니다.
▶ 터치 감도를 선택합니다.
▶ **확인** 버튼을 누릅니다.
> ITC에서 팝업 창이 닫힙니다.

12.3 창 관리자

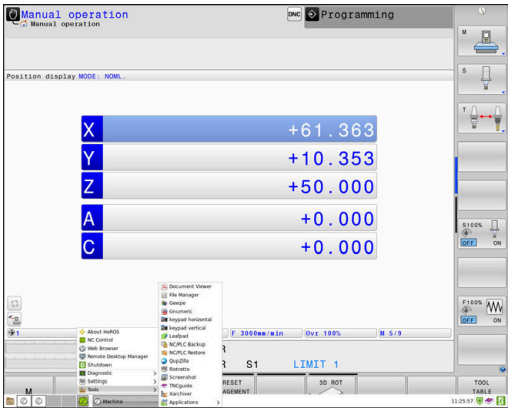
기계 설명서를 참조하십시오.
공작 기계 제작 업체에서 창 관리자의 기능 및 동작 범위를 결정합니다.

컨트롤에는 Xfce 창 관리자 기능이 있습니다. Xfce는 UNIX 기반 운영 체제용 표준 애플리케이션이며 GUI(그래픽 사용자 인터페이스)를 관리하는 데 사용됩니다. 창 관리자에서 다음과 같은 기능을 사용할 수 있습니다.

- 여러 애플리케이션 간 전환을 위해 작업 표시줄을 표시합니다(사용자 인터페이스).
- 기계 제작 업체에서 특수 애플리케이션을 실행할 수 있는 추가 데스크톱을 관리합니다.
- NC 소프트웨어 애플리케이션과 기계 제작 업체의 애플리케이션 간 포커스를 제어합니다.
- 팝업 창의 크기 및 위치를 변경할 수 있습니다. 팝업 창을 닫고 축소하거나 원래 크기로 되돌릴 수 있습니다.

창 관리자의 애플리케이션 또는 창 관리자 자체에 오류가 발생한 경우 화면 왼쪽 상단에 별표가 표시됩니다. 이 경우 창 관리자로 전환하여 문제를 해결하십시오. 필요한 경우 기계 설명서를 참조하십시오.

작업 표시줄 개요



작업 표시줄에서 마우스를 클릭하여 다양한 작업 공간을 선택할 수 있습니다.

컨트롤러에는 다음 작업 공간이 제공됩니다.

- 작업 공간 1: 활성 작동 모드
- 작업 공간 2: 활성 프로그래밍 모드
- 작업 공간 3: CAD-Viewer 또는 기계 제작업체의 애플리케이션 (선택적으로 사용 가능)
- 작업 공간 4: 외부 컴퓨터 장치(옵션 133)의 표시 및 원격 제어 (옵션 133) 또는 기계 제작업체의 애플리케이션(선택적으로 사용 가능)

또한 제어 소프트웨어와 병렬로 시작한 다른 애플리케이션을 작업 표시줄에서 선택할 수 있습니다(예: **TNCguide**).

> 왼쪽 마우스 버튼을 길게 눌러서 모든 열린 애플리케이션을 무작위로 작업 공간 사이의 녹색 하이덴하인 기호 오른쪽으로 이동할 수 있습니다.

녹색 하이덴하인 기호를 클릭하면 정보를 얻거나 설정을 하거나 애플리케이션을 시작할 수 있는 메뉴가 열립니다.

다음과 같은 기능들을 사용할 수 있습니다.

- **HEROS 정보**: 제어 운영 체제에 관한 정보 열기
- **NC 제어**: 제어 소프트웨어 시작 및 정지(진단 목적 전용)
- **웹 브라우저**: 웹 브라우저 시작
- **터치스크린 교정**: 터치스크린 교정용(터치 작동의 경우만 해당)
  추가 정보: "터치스크린 교정", 페이지 534
- **터치스크린 구성**: 화면 속성 조정(터치 작동의 경우만 해당)
  추가 정보: "터치스크린 구성", 페이지 534
- **터치스크린 청소**: 화면 잠금(터치 작동의 경우만 해당)
  추가 정보: "터치스크린 청소", 페이지 535
- **원격 데스크톱 관리자**(옵션 133) 외부 컴퓨터 장치의 디스플레이 및 원격 제어
  추가 정보: "원격 데스크톱 관리자 (옵션 133)", 페이지 440

- **진단**: 진단 애플리케이션
  - **GSmartControl**: 승인된 전문가만 사용 가능합니다.
  - **HE 로깅**: 내부 진단 파일에 대한 설정을 정의합니다.
  - **HE 메뉴**: 승인된 전문가만 사용 가능합니다.
  - **perf2**: 프로세서 로드 및 프로세스 로드를 확인합니다.
  - **Portscan**: 활성 연결 시험
    추가 정보: "Portscan", 페이지 453
  - **Portscan OEM**: 승인된 전문가만 사용 가능합니다.
  - **RemoteService**: 원격 유지보수 시작 및 정지
    추가 정보: "원격 서비스", 페이지 454
  - **터미널**: 콘솔 명령을 입력 및 실행합니다.
- **설정**: 운영 체제 설정
  - **날짜/시간**: 날짜 및 시간 설정
  - **언어/키보드**: 시스템 대화 상자 언어 및 키보드 버전을 선택합니다.—컨트롤은 기계 파라미터 **CfgDisplayLanguage**(번호 101300)의 언어 설정으로 시작할 때 시스템 대화 상자 언어의 설정을 덮어씁니다.
  - **네트워크**: 네트워크 설정 정의:
  - **프린터**: 프린터 구성 및 관리
    추가 정보: "프린터", 페이지 456
  - **화면보호기**: 화면보호기 설정
    추가 정보: "잠금을 포함한 화면보호기", 페이지 508
  - **현재 사용자**: 현재 사용자를 표시합니다.
    추가 정보: "현재 사용자", 페이지 513
  - **UserAdmin**: 사용자 관리를 구성합니다.
    추가 정보: "사용자 관리 구성", 페이지 485
  - **OEM 기능 사용자**: OEM 기능 사용자를 편집합니다.
    추가 정보: "하이덴하인 기능 사용자", 페이지 498
  - **SELinux**: Linux 기반 운영 체제용 안전 소프트웨어를 정의합니다.
  - **공유**: 외부 네트워크 드라이브를 연결 및 관리합니다.
  - **상태 보고 인터페이스**(옵션 137): **SRI** 활성화 및 상태 데이터 지우기
    추가 정보: "상태 보고 인터페이스(옵션 137)", 페이지 458
  - **VNC**: 컨트롤러에 액세스하는 외부 소프트웨어(예: 유지보수 작업)에 대한 설정을 정의합니다(**가상네트워크컴퓨팅**).
    추가 정보: "VNC", 페이지 461
  - **WindowManagerConfig**: 승인된 전문가만 사용 가능합니다.
  - **방화벽**: 방화벽을 구성합니다.
    추가 정보: "방화벽", 페이지 467
  - **HePacketManager**: 승인된 전문가만 사용 가능합니다.
  - **HePacketManager 사용자 지정**: 승인된 전문가만 사용 가능합니다.

- **공구**: 파일 애플리케이션
  - **문서 뷰어**: 파일(예: PDF 파일)을 표시 및 인쇄합니다.
  - **파일 관리자**: 승인된 전문가만 사용 가능합니다.
  - **Geeqie**: 그래픽을 열고, 관리 및 인쇄합니다.
  - **Gnumeric**: 테이블을 열고, 관리 및 인쇄합니다.
  - **키패드**: 가상 키보드를 엽니다.
  - **Leafpad**: 텍스트 파일을 열고 편집합니다.
  - **NC/PLC Backup**: 백업 파일을 만듭니다.
    추가 정보: "백업 및 복원", 페이지 464
  - **NC/PLC 복원**: 백업 파일을 복원합니다.
    추가 정보: "백업 및 복원", 페이지 464
  - **QupZilla**: 터치 조작을 위한 다른 웹 브라우저
  - **Ristretto**: 그래픽을 엽니다.
  - **Screenshot**: 스크린샷을 만듭니다.
  - **TNCguide**: 도움말 시스템을 호출합니다.
  - **Xarchiver**: 디렉터리를 추출하거나 압축합니다.
  - **애플리케이션**: 보완 애플리케이션
    - **Orage 일정표**: 일정표를 엽니다.
    - **실제 VNC 뷰어**: 컨트롤에 액세스하는 외부 소프트웨어 (예: 유지보수 작업)에 대한 설정을 정의합니다(가상네트워크 컴퓨팅).
  - **종료**: 컨트롤 종료
    추가 정보: "사용자 전환 또는 로그아웃", 페이지 508

> 도구에서 사용 가능한 애플리케이션은 컨트롤의 파일 관리에서 해당파일 형식을 선택하여 직접 시작할 수 있습니다(
> **추가 정보:** "외부 파일 형식을 관리하기 위한 추가 도구", 페이지 93).

Portscan

PortScan 기능을 통해 시스템의 모든 열려 있는 수신 TCP 및 UDP 수신 대기 포트에 대해 주기적 또는 수동 검색을 사용할 수 있습니다. 발견된 모든 포트가 화이트리스트와 비교됩니다. 컨트롤러가 나열되지 않은 포트를 찾은 경우 해당 팝업 창을 표시합니다.

HEROS **진단** 메뉴에는 이 목적을 위한 **Portscan** 및 **Portscan OEM** 애플리케이션이 있습니다. **Portscan OEM**은 기계 제작업체 암호를 입력한 후에만 실행할 수 있습니다.

Portscan 기능은 시스템의 모든 열려 있는 수신 TCP 및 UDP 포트를 검색하고 이를 시스템에 저장된 화이트리스트 4개와 비교합니다.

- 시스템 내부 화이트리스트 **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** 및 **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- 기계 제작업체별 기능용 포트의 화이트리스트, 예: Python 어플리케이션, 외부 어플리케이션: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- 고객별 기능을 가진 포트에 대한 화이트리스트: **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

각 입력에 대해 화이트리스트는 포트 유형(TCP/UDP), 포트 번호, 제공 프로그램 및 선택적 주석을 지정합니다. 자동 포트 스캔 기능이 활성화된 경우, 화이트리스트에 나열된 포트만 열 수 있습니다. 나열되지 않은 포트는 알림 창입니다.

스캔 결과는 로그 파일(LOG:/portscan/scanlog and LOG:/portscan/scanlogevil)에 저장되며, 화이트리스트 중 하나에 나열되지 않은 새 포트가 발견될 경우 해당 포트가 표시됩니다.

수동으로 Portscan 시작

Portscan을 수동으로 시작하려면 다음을 수행합니다.

- ▶ 화면 하단에 있는 작업 표시줄을 엽니다.
  추가 정보: "창 관리자", 페이지 449
- ▶ 녹색 하이덴하인 버튼을 눌러 **HEROS 메뉴**를 엽니다.
- ▶ **진단** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **Portscan** 메뉴 항목을 선택합니다.
- > 컨트롤러가 **HEROS Portscan** 팝업 창을 엽니다.
- ▶ **시작** 키를 누릅니다.

주기적으로 Portscan 시작

자동으로 Portscan을 주기적으로 시작하려면 다음을 수행합니다.

- ▶ 화면 하단에 있는 작업 표시줄을 엽니다.
- ▶ 녹색 하이덴하인 버튼을 눌러 **HEROS 메뉴**를 엽니다.
- ▶ **진단** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **Portscan** 메뉴 항목을 선택합니다.
- > 컨트롤러가 **HEROS Portscan** 팝업 창을 엽니다.
- ▶ **자동 업데이트 켜기** 키를 누릅니다.
- ▶ 슬라이더로 시간 간격을 설정합니다.

원격 서비스

원격 서비스 설정과 함께 하이덴하인의 TeleService는 서비스 컴퓨터와 장비 간의 암호화된 end-to-end 연결을 설정하는 기능을 제공합니다.

하이덴하인 컨트롤러를 사용하여 하이덴하인 서버와 통신할 수 있도록 하려면 컨트롤러가 인터넷에 연결해야 합니다.

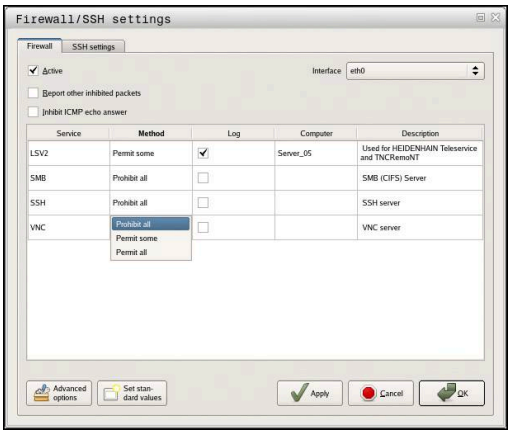
추가 정보: "일반 네트워크 설정", 페이지 476

기본 상태에서 컨트롤러의 방화벽이 모든 수신 및 송신 연결을 차단합니다. 그러므로 방화벽 설정을 조정하거나 서비스 세션의 지속 시간 동안 방화벽을 비활성화해야 합니다.

컨트롤 설정

방화벽을 비활성화하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 화면 하단에 있는 작업 표시줄을 엽니다.
- ▶ 녹색 하이덴하인 버튼을 눌러 **HEROS 메뉴**를 엽니다.
- ▶ **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **방화벽** 메뉴 항목을 선택합니다.
- > 컨트롤러가 **방화벽 설정** 대화 상자를 표시합니다.
- ▶ **방화벽** 탭에서 **활성** 옵션을 제거하여 방화벽을 비활성화합니다.
- ▶ **적용** 버튼을 눌러 설정을 저장합니다.
- ▶ **확인** 버튼을 누릅니다.
- > 방화벽이 비활성화됩니다.



> 서비스 세션이 끝났을 때 반드시 방화벽을 다시 활성화해야 합니다.

> **방화벽을 비활성화하는 다른 절차**
>
> TeleService PC 소프트웨어를 통한 원격 진단은 **LSV2** 서비스를 사용하며, 따라서 방화벽 설정에서 이 서비스를 허용해야 합니다.
>
> 방화벽 기본 설정에서 다음과 같은 편차가 필요합니다.
>
> - ▶ **일부 허용으로LSV2** 서비스에 대한 방법을 설정합니다.
> - ▶ **컴퓨터** 열에 서비스 컴퓨터의 이름을 입력합니다.
>
> 네트워크 설정을 통해 액세스 보안이 확인됩니다. 네트워크 보안은 기계 제작업체 또는 해당 네트워크 관리자의 책임입니다.

세션 인증서의 자동 설치

NC 소프트웨어 설치를 통해 컨트롤에 임시 인증서가 자동으로 설치됩니다. 설치는 업데이트 형태인 경우에도 기계제작업체의 서비스 기술자만이 수행할 수 있습니다.

세션 인증서의 수동 설치

컨트롤러에 유효한 세션 인증서에 설치되어 있지 않은 경우 새 인증서를 설치해야 합니다. 담당 서비스 기술자에 문의하여 필요한 인증서를 결정하십시오. 해당 직원이 필요한 경우 유효한 인증서 파일을 제공합니다.

컨트롤러에 인증서를 설치하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 화면 하단에 있는 작업 표시줄을 엽니다.
- ▶ 녹색 하이덴하인 버튼을 눌러 **HEROS 메뉴**를 엽니다.
- ▶ **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **네트워크** 메뉴 항목을 선택합니다.
- > 컨트롤러가 **네트워크 설정** 대화 상자를 표시합니다.
- ▶ **인터넷** 탭을 선택합니다. **원격 유지보수** 필드의 설정은 기계 제작업체가 구성합니다.
- ▶ **추가** 버튼을 누릅니다.
- ▶ 선택 메뉴에서 파일을 선택합니다.
- ▶ **열기** 버튼 누름
- > 인증서가 열립니다.
- ▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 설정을 로드하려면 컨트롤을 다시 시작해야 할 수 있습니다.

서비스 세션 시작

서비스 세션을 시작하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 화면 하단에 있는 작업 표시줄을 엽니다.
- ▶ 녹색 하이덴하인 버튼을 눌러 **HEROS 메뉴**를 엽니다.
- ▶ **진단** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **RemoteService** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ 기계 제작업체의 **세션 키**를 입력합니다.

프린터

HeROS 메뉴의 **프린터** 기능을 사용하여 프린터를 추가 및 관리할 수 있습니다.

프린터 설정 표시

프린터 설정에 액세스하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 화면 하단에 있는 작업 표시줄을 엽니다.
- ▶ 녹색 하이덴하인 버튼을 눌러 **HEROS 메뉴**를 엽니다.
- ▶ **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **프린터** 메뉴 항목을 선택합니다.
- > 컨트롤에 **HeRos 프린터 관리자** 팝업 창이 열립니다.

프린터의 이름이 입력 필드에 표시됩니다.

소프트 키	의미
테스트	입력 필드에 명명된 프린터를 생성합니다.
변경	선택된 프린터의 속성을 수정합니다.
라인	선택된 프린터의 특성을 사용하여 입력 필드에 명명된 프린터를 생성합니다. 이 기능은 같은 프린터에서 세로 형식과 가로 형식을 모두 인쇄하는 경우 유용할 수 있습니다.
승인	선택한 프린터를 삭제합니다.
위로 아래로	원하는 프린터를 선택합니다.
상태	선택한 프린터의 상태 정보를 표시합니다.
프린트 테스트 페이지	선택한 프린터에서 테스트 페이지를 인쇄합니다.

각 프린터에 대해 다음과 같은 특성을 설정할 수 있습니다.

설정	의미
프린터 이름	여기서 프린터 이름을 변경할 수 있습니다.
연결	여기서 연결 유형을 선택할 수 있습니다. ■ USB: 여기서 USB 연결을 할당할 수 있습니다. 이름이 자동으로 표시됩니다. ■ 네트워크: 여기에 대상 프린터의 네트워크 이름 또는 IP 주소를 입력합니다. 또한 여기서 네트워크 프린터의 포트를 지정합니다(기본값: 9100) ■ 프린터가 연결되지 않았습니다.
시간 초과	프린터에서 인쇄할 파일을 마지막 변경한 후 인쇄하기까지 지연을 정의합니다. 이 기능은 인쇄할 파일이 FN 기능을 사용하여(예: 프로빙 중) 데이터로 채워지는 경우에 유용할 수 있습니다.
표준 프린터	여러 프린터를 사용할 수 있는 경우 표준 프린터를 정의하기 위해 선택합니다. 첫 번째 프린터를 만드는 경우 자동으로 정의됩니다.
텍스트 인쇄 설정	이 설정은 텍스트 문서를 인쇄할 때 적용할 수 있습니다. ■ 용지 크기 ■ 사본 수 ■ 작업 이름 ■ 글꼴 크기 ■ 헤더 ■ 인쇄 옵션(흑백, 컬러, 이중)
방향	모든 인쇄 가능 파일에 대한 세로 방향, 가로 방향
전문가 옵션	승인된 전문가만 사용 가능합니다.

인쇄 옵션:
- 프린터에서 인쇄할 파일 복사:
  인쇄할 파일이 자동으로 표준 프린터로 전달되고 인쇄 작업이 실행된 후 디렉터리에서 삭제됩니다.
- FN 16 사용: F-PRINT 기능

인쇄 가능 파일 목록:
- 텍스트 파일
- 그래픽 파일
- PDF 파일

> ℹ 연결된 프린터는 PostScript를 지원해야 합니다.

상태 보고 인터페이스(옵션 137)

소개

생산 로트 크기가 더욱 작아지고 제품이 점점 더 많이 맞춤화됨에 따라 생산 데이터 수집용 시스템이 점점 더 중요해지고 있습니다.

작동 자원 데이터(생산 데이터 수집의 매우 중요한 부분 중 하나)는 타임 스케일을 따라 작동 자원의 상태를 설명합니다. 기계 공구의 경우 유휴 시간과 실행 시간 및 미해결 고장에 관한 정보가 기록됩니다. 활성화된 NC 프로그램을 추가로 고려하는 경우 공작물별 평가도 수행할 수 있습니다.

생산 데이터 수집의 아주 일반적인 용도 중 하나는 장비 유효성의 결정입니다. 전체 장비 유효성(OEE)이라는 용어는 장비 부가가치의 척도이며, 장비의 생산성과 손실에 관한 정보를 한눈에 알아보도록 제공합니다.

상태 보고 인터페이스(**SRI**)를 통해 하이덴하인은 기계의 작동 상태를 수집하는 단순하면서도 신뢰성 있는 인터페이스를 제공합니다.

다른 인터페이스에 비해 **SRI**는 기록 작성 데이터도 제공합니다. 회사 네트워크가 수 시간 동안 다운되더라도 중요한 조작 데이터는 손실되지 않습니다.

> 기록 작동 상태를 저장하기 위해 2x 10,000개의 항목을 포함하는 버퍼 메모리를 사용할 수 있습니다. 각 항목은 상태 변경에 해당합니다.

컨트롤 구성

방화벽 설정 조정:

상태 보고 인터페이스는 **TCP 포트 19090**을 사용하여 수집한 작동 상태를 전송합니다.

회사 네트워크(X26 연결)에서 SRI에 액세스하는 것을 방화벽 설정에서 허용해야 합니다.

- **SRI** 허용

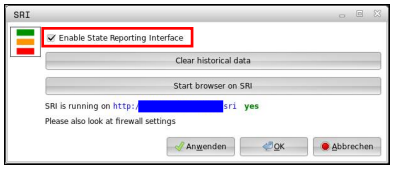
추가 정보: "방화벽", 페이지 467

> 기계 네트워크(X116)에 연결된 IPC를 통해 로컬로 **SRI**에 액세스하는 경우, eth0(X26)도 잠긴 채로 유지될 수 있습니다.

상태 보고 인터페이스:

컨트롤러의 공장 기본 설정에는 **SRI**가 비활성화되어 있습니다.

- **DIADUR** 키를 눌러 HEROS 메뉴를 엽니다.
- **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- **상태 보고 인터페이스** 메뉴 항목을 선택합니다.
- **상태 보고 인터페이스** 를 **SRI** 팝업 창에서 활성화합니다.



추가 정보: "작업 표시줄 개요", 페이지 450

> 이전 작동 상태를 모두 지우려면 **기록 데이터 지우기** 버튼을 사용합니다.

작동 상태 수집

상태 보고 인터페이스는 **하이퍼텍스트 전송 프로토콜**(**HTTP**)을 사용하여 작동 상태를 전송합니다.

다음 **URL**(**Uniform Resource Locator**)을 통해 웹 브라우저를 사용하여 컨트롤러의 작동 상태에 액세스할 수 있습니다.

- 정보의 모든 부분(최대 20,000개 항목)에 액세스하는 경우 **http://<hostname>:19090/sri**
- 정보의 최근 부분에 액세스하려는 경우 **http://<hostname>:19090/sri?lineno=<line>**

URL 구성:

▶ **<Hostname>을**을 컨트롤러의 네트워크 이름으로 바꿉니다.

▶ **<Line>을**을 검색할 첫 번째 행으로 바꿉니다.

> 그러면 컨트롤러가 요청한 데이터를 송신합니다.

```
<html>
    <head></head>
    <body>
      <pre style="word-wrap: break-word; white-space: pre-wrap;">
        State Reporting Interface: 1.0.6
        HOST:     XXX
        HARDWARE: MC64XX 0.1
        SOFTWARE: 340590 10
        1 ; 2018-07-04 ; 09:52:22 ; TNC: \ nc_prog \ TS.h ; SUSPEND
        2 ; 2018-07-04 ; 09:52:28 ; TNC: \ nc_prog \ demo \ Start_demo.h ; SUSPEND
        3 ; 2018-07-04 ; 09:52:30 ; TNC: \ nc_prog \ demo \ Start_demo.h ; OPERATE
        4 ; 2018-07-04 ; 09:52:35 ; TNC: \ nc_prog \ demo \ Start_demo.h ; ALARM
        5 ; 2018-07-04 ; 09:52:40 ; TNC: \ nc_prog \ demo \ Start_demo.h ; SUSPEND
        6 ; 2018-07-04 ; 09:52:49 ; TNC: \ nc_prog \ $mdi.h ; SUSPEND
        7 ; 2018-07-04 ; 09:53:14 ; TNC: \ nc_prog \ demo \ Start_demo.h ; SUSPEND
        8 ; 2018-07-04 ; 09:53:19 ; TNC: \ nc_prog \ demo \ Start_demo.h ; OPERATE
        9 ; 2018-07-04 ; 09:53:24 ; TNC: \ nc_prog \ demo \ Start_demo.h ; ALARM
      </pre>
    </body>
</html>
```

HTML 파일의 <body>에서 작동 상태를 **CSV** 내용(**쉼표 구분 값**)으로 찾을 수 있습니다.

CSV 내용:

- 헤더

지정	의미
상태 보고 인터페이스:	인터페이스의 버전입니다. 애플리케이션에서 이전 버전과의 호환성을 확보하려면 데이터 평가에서 버전 번호를 고려해야 합니다.
소프트웨어:	연결된 컨트롤러의 소프트웨어입니다.
호스트:	연결된 컨트롤러의 전체 네트워크 이름입니다.
하드웨어:	연결된 컨트롤러의 하드웨어입니다.

- 조작 데이터

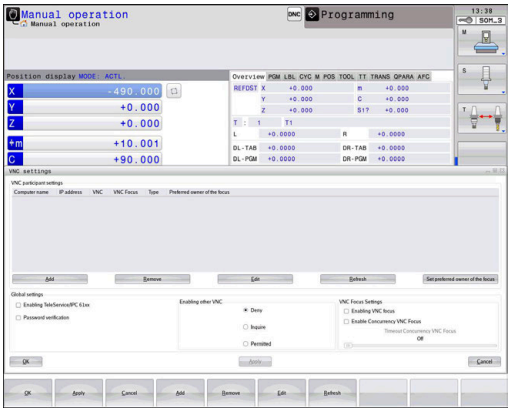
목차	의미
1 **2** ...	연속 번호
2018-07-04	날짜(yyyy-mm-dd)
오전 9:52:22 AM	시간(hh:mm:ss)
TNC: \ nc_prog \ TS.h	선택된 또는 활성화된 NC 프로그램
상태 ■ **OPERATE** ■ **SUSPEND** ■ **ALARM**	상태: ■ 프로그램 실행이 활성화됨 ■ 프로그램 실행이 오류 없이 정지됨 ■ 프로그램이 오류 때문에 정지됨

VNC

VNC 기능을 사용하여 여러 VNC 클라이언트의 동작을 구성합니다. 예를 들어 소프트 키, 마우스 및 알파벳 키보드를 통한 작동이 여기에 포함됩니다.

컨트롤에는 다음 옵션이 제공됩니다.

- 허용된 클라이언트 목록(IP 주소 또는 이름)
- 연결에 대한 암호
- 추가 서버 옵션
- 포커스를 할당하기 위한 추가 설정



> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 여러 클라이언트 또는 작동 장치에 대한 포커스 할당 절차는 기계의 설계 및 작동 상황에 따라 달라집니다.
> 이 기능은 기계 제작 업체에서 조정해야 합니다.

VNC 설정 열기

VNC 설정을 열려면 다음을 수행하십시오.

▶ 화면 하단에 있는 작업 표시줄을 엽니다.
▶ 녹색 하이덴하인 버튼을 눌러 **HEROS 메뉴**를 엽니다.
▶ **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
▶ **VNC** 메뉴 항목을 선택합니다.
> 컨트롤이 **VNC 설정** 팝업 창을 엽니다.

컨트롤에는 다음 옵션이 제공됩니다.

- 추가: 새 VNC 뷰어/클라이언트 추가
- 제거: 선택한 클라이언트를 삭제합니다. 수동으로 입력한 클라이언트에만 사용할 수 있습니다.
- 편집: 선택한 클라이언트의 구성을 편집합니다.
- 업데이트: 디스플레이를 업데이트합니다. 대화 상자가 열려 있는 동안 연결 시도에서 필수입니다.

VNC 설정

대화 상자	옵션	의미
VNC 참가자 설정	**컴퓨터 이름:**	IP 주소 또는 컴퓨터 이름
	VNC:	VNC 뷰어에 클라이언트 연결
	VNC 포커스	클라이언트가 포커스 할당에 참여합니다.
	모델	■ 수동 수동으로 입력한 클라이언트 ■ 거부됨 이 클라이언트는 연결이 허용되지 않음 ■ TeleService 및 IPC 활성화 TeleService 연결을 통한 클라이언트 ■ DHCP 이 컴퓨터에서 IP 주소를 가져오는 다른 컴퓨터
방화벽 경고		컨트롤의 방화벽 설정 때문에 일부 VNC 클라이언트에 대해 VNC 프로토콜이 허가되지 않은 경우에 관한 경고와 정보입니다. **추가 정보:** "방화벽", 페이지 467.
전역 설정	**TeleService 및 IPC 활성화**	연결이 항상 허용됩니다.
	암호 확인	클라이언트가 확인을 위해 암호를 입력해야 합니다. 이 옵션이 활성화된 경우, 연결이 설정될 때 암호를 입력해야 합니다.

대화 상자	옵션	의미
기타 VNC 사용	**거부**	일반적으로 모든 다른 VNC 클라이언트에 대해 액세스가 거부됩니다.
	문의	연결 시도 중에 해당 대화 상자가 열립니다.
	허용됨	일반적으로 모든 다른 VNC 클라이언트에 대해 액세스가 허용됩니다.
VNC 포커스 설정	**VNC 포커스 사용**	이 시스템에 포커스 할당을 사용합니다. 그렇지 않으면 중앙 포커스 할당이 없습니다. 기본 설정에서 포커스는 포커스의 소유자가 포커스 기호를 클릭하여 능동적으로 재할당합니다. 즉, 포커스의 소유자는 포커스 기호를 클릭하여 포커스를 먼저 해제해야 다른 클라이언트가 포커스를 검색할 수 있습니다.
	동시 VNC 포커스 활성화	기본 설정에서 포커스는 포커스의 소유자가 포커스 기호를 클릭하여 능동적으로 재할당합니다. 즉, 포커스의 소유자는 포커스 기호를 클릭하여 포커스를 먼저 해제해야 다른 클라이언트가 포커스를 검색할 수 있습니다. 동시 포커스가 선택된 경우, 클라이언트는 포커스의 현재 소유자가 해제할 때까지 기다릴 필요 없이 언제든지 포커스를 검색할 수 있습니다.
	동시 VNC 포커스 시간 초과	포커스의 현재 소유자가 취소 중인 포커스를 반대하거나 포커스 재할당을 금지할 수 있는 기간입니다. 클라이언트가 포커스를 요청한 경우, 포커스의 재할당을 거부할 수 있는 대화 상자가 모든 클라이언트의 화면에 나타납니다.
포커스 기호		해당 클라이언트에 있는 VNC 포커스의 현재 상태: 포커스는 다른 클라이언트가 소유합니다. 마우스 및 알파벳 키보드는 비활성화됩니다.
		해당 클라이언트에 있는 VNC 포커스의 현재 상태: 포커스는 현재 클라이언트가 소유합니다. 입력을 할 수 있습니다.
		해당 클라이언트에 있는 VNC 포커스의 현재 상태: 포커스의 소유자가 포커스를 다른 클라이언트에게 제공하는 요청입니다. 마우스 및 알파벳 키보드는 포커스가 모호하지 않게 할당될 때까지 비활성화됩니다.

동시 VNC 포커스 사용을 선택한 경우, 팝업 창이 나타납니다. 이 대화 상자에서 요청 클라이언트에 포커스를 제공하는 것을 거부할 수 있습니다. 이런 상황이 발생하지 않으면 포커스는 설정된 시간 한계 후에 요청 클라이언트로 바뀝니다.

백업 및 복원

NC/PLC 백업 및 **NC/PLC 복원** 기능을 사용하여 개별 폴더 또는 전체 **TNC** 드라이브를 백업 및 복원할 수 있습니다. 백업 파일을 로컬 컴퓨터, 네트워크 드라이브 또는 USB 저장 장치에 저장할 수 있습니다.

백업 프로그램은 ***. tncbck** 파일도 생성하며, 이 파일을 PC 프로그램 TNCbackup(TNCremo의 일부)가 처리할 수도 있습니다. 복원 프로그램은 이 파일뿐만 아니라 기존 TNCbackup 프로그램의 파일도 복원할 수 있습니다. 컨트롤러의 파일 관리자에서 *. tncbck 파일을 선택하면 **NC/PLC 복원** 프로그램이 자동으로 실행됩니다.

백업 및 복원은 여러 단계로 분할됩니다. **FORWARD[앞으로]** 및 **BACK[뒤로]** 소프트 키로 이 단계 간에 이동합니다. 단계에 대한 구체적인 행동은 선택적으로 소프트 키로 표시됩니다.

NC/PLC 백업 또는 NC/PLC 복원을 엽니다.

기능을 열려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 화면 하단에 있는 작업 표시줄을 엽니다.
- ▶ 녹색 하이덴하인 버튼을 눌러 **HEROS 메뉴**를 엽니다.
- ▶ **공구** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **NC/PLC 백업** 또는 **NC/PLC 복원** 메뉴 항목을 엽니다.
- > 컨트롤러에서 팝업 창을 엽니다.

데이터 백업

> **QR** 파라미터는 백업에 포함됩니다.
> 장비 제조사가 특정 경로를 정의하지 않은 경우, 컨트롤러가 **QR** 파라미터 값을 다음 경로에 저장합니다. **SYS: \ runtime \ sys.cfg** 이 파티션은 전체 백업으로만 백업됩니다.
> 장비 제조사는 다음 머신 파라미터 옵션을 사용하여 경로를 지정할 수 있습니다.
> - **pathNcQR**(no. 131201)
> - **pathSimQR**(no. 131202)
>
> 장비 제조사가 머신 파라미터 옵션을 사용하여 TNC 파티션에 대한 경로를 지정한 경우, 코드 번호를 입력하지 않고 **NC/PLC Backup** 기능을 사용하여 백업을 수행할 수 있습니다.

컨트롤러에서 데이터를 백업하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **NC/PLC 백업**을 선택합니다.
- ▶ 유형 선택
  - **TNC** 파티션을 백업합니다.
  - 디렉터리 트리를 백업합니다. 파일 관리에서 백업 디렉터리를 선택합니다.
  - 장비 구성 백업(장비 제조사만 해당)
  - 전체 백업(기계 제작업체만 해당)
  - 주석: 백업에 대해 자유롭게 구성할 수 있는 주석
- ▶ **FORWARD[앞으로]** 소프트 키로 다음 단계를 선택합니다.
- ▶ 필요한 경우 **STOP NC SOFTWARE[NC 소프트웨어 정지]** 소프트 키로 컨트롤러을 정지합니다.
- ▶ 제외 규칙 정의
  - 사용자 프리셋 규칙
  - 테이블에 대한 소유 규칙을 작성합니다.
- ▶ **FORWARD[앞으로]** 소프트 키로 다음 단계를 선택합니다.
- > 컨트롤러가 백업할 파일의 목록을 생성합니다.
- ▶ 목록을 확인합니다. 필요한 경우 파일을 선택 취소합니다.
- ▶ **FORWARD[앞으로]** 소프트 키로 다음 단계를 선택합니다.
- ▶ 백업 파일의 이름을 입력합니다.
- ▶ 저장 경로 선택
- ▶ **FORWARD[앞으로]** 소프트 키로 다음 단계를 선택합니다.
- > 컨트롤이 백업 파일을 생성합니다.
- ▶ **OK[확인]** 소프트 키로 승인합니다.
- > 컨트롤이 백업 프로세스를 완료하고 NC 소프트웨어를 다시 시작합니다.

데이터 복원

알림

주의: 데이터가 손실될 수 있습니다!

데이터를 복원하는 경우(복원 기능) 기존 데이터를 승인 프롬프트 없이 덮어씁니다. 기존 데이터는 복원 프로세스를 실행하기 전에 컨트롤에 의해 자동으로 백업되지 않습니다. 정전 또는 기타 문제가 데이터 복원 프로세스를 방해할 수 있습니다. 따라서 데이터가 회복 불가능하게 손상되거나 삭제될 수 있습니다.

- 데이터 복원 프로세스를 시작하기 전에 기존 데이터의 백업을 만드십시오.

데이터를 복원하려면 다음을 수행하십시오.

- **NC/PLC 복원**을 선택합니다.
- 복원할 보관 파일 선택
- **FORWARD[앞으로]** 소프트 키로 다음 단계를 선택합니다.
> 컨트롤이 복원할 파일의 목록을 생성합니다.
- 목록을 확인합니다. 필요한 경우 파일을 선택 취소합니다.
- **FORWARD[앞으로]** 소프트 키로 다음 단계를 선택합니다.
- 필요한 경우 **STOP NC SOFTWARE[NC 소프트웨어 정지]** 소프트 키로 컨트롤을 정지합니다.
- 보관 파일 압축 풀기
> 컨트롤이 파일을 복원합니다.
- **OK[확인]** 소프트 키로 승인합니다.
> 컨트롤이 NC 소프트웨어를 다시 시작합니다.

12.4 방화벽

응용

제어장치의 기본 네트워크 인터페이스에 대한 방화벽을 설정할 수 있습니다. 전송자와 서비스에 따라 들어오는 네트워크 트래픽 차단 및/또는 메시지를 표시하도록 설정할 수 있습니다. 컨트롤러의 보조 네트워크 인터페이스에 대해 방화벽을 시작할 수 없습니다.

방화벽이 일단 활성화된 후에는 작업 표시줄의 우측 하단에 기호가 표시됩니다. 이 기호는 방화벽이 활성화된 안전 수준에 따라 변하며 안전 설정의 수준을 알려줍니다.

아이콘	의미
	방화벽 보호는 구성에 따라 활성화되었지만 아직 존재하지 않습니다. 예를 들어 아직 동일한 IP 주소가 없는 PC 이름을 구성에 사용하면 이렇게 될 수 있습니다.
	중간 보안 수준의 방화벽
	높은 안전 수준의 방화벽 (SSH를 제외한 모든 서비스가 차단됨)

> 네트워크 전문가에게 점검을 의뢰하고 필요한 경우 표준 설정을 변경하십시오.

방화벽 구성

방화벽 설정을 다음과 같이 구성합니다.

- 마우스를 사용하여 화면 하단에 있는 작업 표시줄을 엽니다.
- 녹색 하이덴하인 버튼을 눌러 HEROS 메뉴를 엽니다.
- **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- **방화벽** 메뉴 항목을 선택합니다.

하이덴하인은 미리 준비된 기본 설정으로 방화벽을 활성화할 것을 권장합니다.

- **활성** 옵션을 선택하여 방화벽을 켭니다.
- **표준 값으로 설정** 버튼을 눌러 하이덴하인이 권장하는 기본 설정으로 활성화합니다.
- **적용**으로 변경을 승인합니다.
- **OK**를 눌러 대화 상자를 닫습니다.

방화벽 설정

옵션	의미
활성	방화벽 켜기 및 끄기
인터페이스	**eth0** 인터페이스를 선택하면 대개 MC 메인 컴퓨터의 X26과 대응합니다. **eth1**은 X116과 대응합니다. 이러한 사항은 인터페이스 탭의 네트워크 설정에서 확인할 수 있습니다. 두 개의 이더넷 인터페이스를 갖춘 메인 컴퓨터의 경우, 기계 네트워크용 DHCP 서버는 기본적으로 보조(비기본) 인터페이스에 대해 활성화됩니다. 방화벽과 DHCP 서버는 상호 배타적이기 때문에 이 설정을 사용하면 **eth1**에 대해 방화벽을 활성화할 수 없습니다. 샌드박스를 구성하려면 옵션 인터페이스 brsb0을 사용합니다. **추가 정보:** "샌드박스 탭", 페이지 481
다른 금지된 패킷 보고	높은 안전 수준의 방화벽 (SSH를 제외한 모든 서비스가 차단됨)
ICMP 에코 응답 금지	이 옵션이 설정된 경우 제어장치는 PING 요청에 더 이상 응답하지 않습니다.
서비스	이 열에는 본 대화 상자에서 구성된 서비스의 단축명이 포함되어 있습니다. 구성 측면에서 서비스가 그 자체로 시작되었는가 여부는 여기에서는 중요하지 않습니다. ■ **DNC**는 DNC 서버가 RemoTools SDK(포트 19003)를 사용하여 개발된 외부 어플리케이션에 대해 PRC 프로토콜을 통해 제공하는 서비스를 지정합니다. 자세한 내용은 RemoTools SDK 설명서를 참조하십시오. ■ **LDAPS**는 사용자 데이터와 사용자 관리 구성이 저장되는 서버를 포함합니다. ■ **LSV2**는 **TNCremo**, Teleservice 및 기타 하이덴하인 PC 도구를 포함합니다(포트 19000). ■ **OPCUA**는 하이덴하인 OPC UA NC Server에서 제공하는 서비스를 지정합니다(포트 4840). ■ **SMB**는 예를 들어 NC에서 생성된 Windows 공유 등, 들어오는 SMB 연결만을 참조합니다. 보내는 SMB 연결(Windows 공유가 NC에 연결된 경우)을 방지할 수는 없습니다. ■ **SRI**는 **상태 보고 인터페이스** 옵션을 통해 작동 상태 수집과 관련하여 사용되는 연결을 참조합니다. ■ **SSH**는 보안 쉘 프로토콜을 뜻합니다(포트 22). HEROS 504 당시에, LSV2는 사용자 관리가 활성 상태일 때 이 SSH 프로토콜을 통해 안전하게 실행할 수 있습니다. **추가 정보:** "외부 어플리케이션에서 사용자 인증", 페이지 503 ■ **VNC** 프로토콜은 화면 콘텐츠에 대한 접속을 뜻합니다. 서비스가 차단된 경우, 하이덴하인의 TeleService 프로그램을 사용하여도 화면 콘텐츠에는 더 이상 접속할 수 없습니다(예: 스크린샷). 이 서비스가 차단된 경우, VNC가 방화벽에서 비활성화되었다는 HEROS에서 생성된 메시지가 VNC 구성 대화 상자에 표시됩니다.
방법	**메소드**를 사용하여 서비스가 모두에 대해 액세스할 수 없는지(**모두 금지**), 모두에 대해 액세스할 수 있는지(**모두 허용**) 또는 개별적으로만 액세스할 수 있는지(**일부 허용**) 구성합니다. **일부 허용**으로 설정한 경우, 각각의 서비스마다 접근 권한을 부여하고자 하는 컴퓨터(컴퓨터에서)를 지정해야 합니다. **컴퓨터**에서 아무런 컴퓨터도 지정하지 않은 경우 구성을 저장하면 **전체 차단** 설정이 자동으로 활성화됩니다.
로그	**로그**가 활성화되면 본 서비스에 대한 네트워크 패키지가 차단된 경우 **빨간색** 메시지가 표시됩니다. 본 서비스에 대한 네트워크 패키지가 허용된 경우 (파란색) 메시지가 표시됩니다.

옵션	의미
계산기	**방법**에서 **일부 허용** 설정이 선택된 경우, 해당 컴퓨터를 지정할 수 있습니다. 해당 컴퓨터에서 IP 주소 또는 쉼표(,)로 구분된 호스트명을 입력할 수 있습니다. 호스트명을 사용하는 경우, 시스템은 대화 상자를 닫거나 저장할 때 호스트명이 IP 주소로 변환될 수 있는지를 확인합니다. 그렇지 않은 경우 오류 메시지가 표시되며 대화 상자가 종료하지 않습니다. 유효한 호스트 이름을 지정하면 컨트롤이 시작될 때마다 이 호스트 이름이 IP 주소로 변환됩니다. 이름을 입력한 컴퓨터의 IP 주소가 변경되면 제어장치를 재시작하거나 그 이전에 방화벽 구성을 변경하여 방화벽 내의 호스트명에 대한 새로운 IP 주소를 제어장치에서 사용하도록 해야 합니다.
고급 옵션	이 설정은 네트워크 전문가용입니다.
표준 값 설정	하이덴하인이 권장하는 기본 설정으로 재설정합니다.

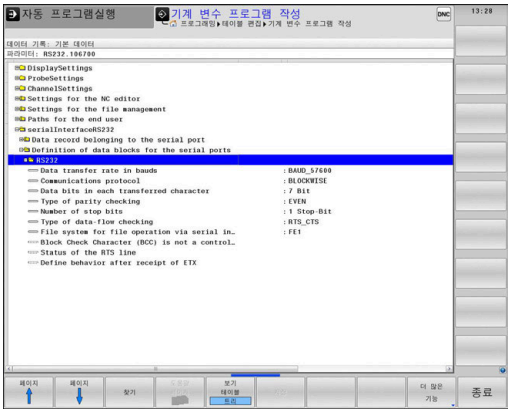
12.5 데이터 인터페이스 설정

TNC 640의 시리얼 인터페이스

시리얼 데이터 전송의 경우 TNC 640는 자동으로 LSV2 전송 프로토콜을 사용합니다. LSV2 프로토콜은 규정이므로 전송 속도 변경하려면 전송 속도(**baudRateLsv2,** no. 106606)를 제외하고 수정할 수 없습니다. 다른 유형의 데이터 전송(인터페이스)을 정의할 수도 있습니다. 아래에서 설명하는 설정은 해당하는 새로 정의된 인터페이스에만 적용됩니다.

응용

데이터 인터페이스를 설정하려면 **MOD** 키를 누릅니다. 코드 번호 123을 입력합니다. **CfgSerialInterface**(no. 106700) 기계 파라미터에서 다음 설정을 입력할 수 있습니다.



RS-232 인터페이스 설정

RS232 폴더를 엽니다. 컨트롤에 다음과 같은 설정이 표시됩니다.

전송 속도 설정 (전송 속도 no. 106701)

변조 속도(데이터 전송 속도)는 110-115,200baud까지 설정할 수 있습니다.

프로토콜 설정 (프로토콜 no. 106702)

데이터 전송 프로토콜은 시리얼 전송의 데이터 흐름을 제어합니다 (iTNC 530의 MP503에 해당).

> 작동 참고사항:
> - 여기서 **BLOCKWISE** 설정은 데이터를 블록 단위로 그룹화하여 전송하는 데이터 전송 유형을 지정합니다.
> - **BLOCKWISE** 설정은 블록의 데이터 수신에 해당하지 않으며 이전의 블록 단위 윤곽 제어의 동시 실행에도 해당하지 **않습니다**. 이 기능은 더 이상 현재 컨트롤에 사용할 수 없습니다.

데이터 전송 프로토콜	선택 사항
표준 데이터 전송(한 라인씩 전송)	STANDARD
패킷 기반 데이터 전송	BLOCKWISE
프로토콜 없이 전송(한 문자씩만)	RAW_DATA

데이터 비트 설정 (dataBits no. 106703)

데이터 비트를 설정하여 문자를 7비트 데이터로 전송할지 8비트 데이터로 전송할지를 정의합니다.

패리티 검사 (패리티 no. 106704)

패리티 비트를 사용하면 수신기가 전송 오류를 탐지할 수 있습니다. 이러한 패리티 비트는 다음 세 방식 중 하나로 형성할 수 있습니다.

- 패리티 없음(NONE): 오류가 감지되지 않습니다.
- 짝수 패리티(EVEN): 수신기가 홀수 개수의 비트를 수신한 경우 오류가 발생합니다.
- 홀수 패리티(ODD): 수신기가 짝수 개수의 비트를 수신한 경우 오류가 발생합니다.

정지 비트 설정 (stopBits no. 106705)

시작 비트와 정지 비트 한 개 또는 두 개를 사용하여 수신기가 시리얼 데이터 전송 중에 전송된 모든 문자를 동기화할 수 있습니다.

핸드셰이크 설정 (flowControl no. 106706)

두 장치는 핸드셰이크를 통해 상호 간의 데이터 전송을 제어합니다. 이러한 핸드셰이크는 소프트웨어 핸드셰이크와 하드웨어 핸드셰이크로 구분됩니다.

- 데이터 흐름 확인 안 함(NONE): 핸드셰이크가 활성화되어 있습니다.
- 하드웨어 핸드셰이크(RTS_CTS): RTS를 통해 전송 정지가 활성화됩니다.
- 소프트웨어 핸드셰이크(XON_XOFF): DC3(XOFF)을 통해 전송 정지가 활성화됩니다.

파일 처리용 파일 시스템 (fileSystem no. 106707)

fileSystem에서 시리얼 인터페이스에 대한 파일 시스템을 정의합니다. 특수 파일 시스템이 필요하지 않으면 이 기계 파라미터는 필요하지 않습니다.

- EXT: 프린터 또는 하이덴하인이 아닌 기타 전송 소프트웨어에 대한 최소 파일 시스템. 이전의 하이덴하인 컨트롤에서 EXT1 및 EXT2 작동 모드에 해당합니다.
- FE1: TNCserver PC 소프트웨어 또는 외부 플로피 디스크 장치와 통신.

블록 검사 문자 (bccAvoidCtrlChar no. 106708)

제어 문자 없이 블록 검사 문자(옵션)를 사용하여 체크섬이 제어 문자에 상응하는지 여부를 결정합니다.

- TRUE: 체크섬이 제어 문자에 상응하지 않습니다.
- FALSE: 체크섬이 제어 문자에 상응합니다.

RTS 라인의 조건 (rtsLow no. 106709)

RTS 라인(옵션)의 상태를 사용하여 유휴 상태에서 **낮은** 레벨이 활성화되는지 여부를 정의할 수 있습니다.

- TRUE: 유휴 상태에서 레벨이 **LOW**입니다.
- FALSE: 유휴 상태에서 레벨이 **LOW**가 아닙니다.

ETX 수신 후 동작 정의 (noEotAfterEtx no. 106710)

ETX 수신 후의 동작 정의(옵션)를 통해 ETX 문자가 수신된 후에 EOT 문자가 전송되는지 여부를 결정합니다.

- TRUE: EOT 문자가 전송되지 않습니다.
- FALSE: EOT 문자가 전송됩니다.

PC 소프트웨어 TNCserver를 사용하는 데이터 전송 설정

기계 파라미터 **RS232** (no. 106700)에 다음과 같은 설정 적용:

파라미터	선택
데이터 전송 속도(baud 단위)	TNCserver의 설정과 일치해야 합니다.
데이터 전송 프로토콜	BLOCKWISE
전송된 각 문자의 데이터 비트 수	7비트
패리티 검사의 유형	EVEN
정지 비트 수	1개의 정지 비트
핸드셰이크 유형 지정	RTS_CTS
파일 처리를 위한 파일 시스템	FE1

외부 장치의 작동 모드 설정(fileSystem)

> **모든 프로그램 로드**, **제공된 프로그램 로드** 및 **디렉터리 로드** 기능은 **FE2** 및 **FEX** 작동 모드에서 사용할 수 없습니다.

아이콘	외부 장치	작동 모드
	TNCremo 소프트웨어를 갖춘 PC	LSV2
	하이덴하인 플로피 디스크 장치	FE1
	TNCremo가 설치되지 않은 프린터, 스캐너, 천공기, PC 등의 타사 장치	FEX

데이터 전송용 소프트웨어

컨트롤러에 대한 데이터 전송을 위해서는 하이덴하인 **TNCremo** 소프트웨어를 사용해야 합니다. **TNCremo**를 사용하면 시리얼 인터페이스 또는 이더넷 인터페이스를 통해 하이덴하인의 모든 컨트롤과 데이터를 주고받을 수 있습니다.

> 하이덴하인 홈 페이지에서 최신 버전의 **TNCremo**를 다운로드할 수 있습니다.

TNCremo 시스템 요구 사항:

- 운영 체제
  - 윈도우 7
  - Windows 8
  - 윈도우 8.1
  - 윈도우 10
- 2 GB RAM
- 5 MB 사용 가능한 디스크 공간
- 사용 가능한 시리얼 인터페이스 또는 TCP/IP 네트워크 연결

Windows에서 설치

- 파일 관리자(탐색기)를 열고 SETUP.EXE 설치 관리자를 시작합니다.
- 설치 프로그램의 지침을 따릅니다.

Windows에서 TNCremo 시작

- <시작>, <모든 프로그램>, <HEIDENHAIN>, <**TNCremo**>를 차례로 클릭합니다.
- 다른 방법으로 바탕 화면에서 TNCremo 아이콘을 두 번 클릭합니다.

컨트롤과 TNCremo 간 데이터 전송

PC의 올바른 시리얼 포트 또는 네트워크에 컨트롤이 올바로 연결되어 있는지 확인합니다.

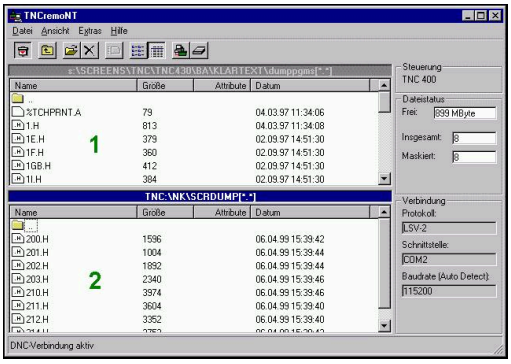
TNCremo 소프트웨어를 시작하면 활성 디렉터리에 저장된 모든 파일 목록이 기본 창 상단에 나타납니다1. <파일>, <디렉터리 변경>을 사용하여 PC의 다른 디렉터리 또는 드라이브를 선택할 수 있습니다.

PC로부터의 데이터 전송을 제어하려면 다음과 같은 방법으로 PC와 연결합니다.

- <파일>, <연결 설정>을 선택합니다. 컨트롤러에서 수신한 파일 및 디렉터리 구조가 **TNCremo**의 기본 창 왼쪽 하단에 표시됩니다2
- 컨트롤에서 PC로 파일을 전송하려면 마우스 클릭에 의해 컨트롤 창에서 파일을 선택하고 마우스 버튼을 누른 상태에서 강조 표시된 파일을 PC 창으로 이동합니다. 1
- PC에서 컨트롤로 파일을 전송하려면 마우스 클릭에 의해 PC 창에서 파일을 선택하고 마우스 버튼을 누른 상태에서 강조 표시된 파일을 컨트롤 창으로 이동합니다. 2

컨트롤에서 데이터 전송을 제어하려면 다음과 같은 방법으로 PC와 연결합니다.

- <추가>, <TNCserver>를 선택합니다. 그러면 **TNCremo**가 서버 모드에서 시작되어 컨트롤과 데이터를 주고받을 수 있습니다
- 이제 **PGM MGT** 키를 눌러 컨트롤러에서 파일 관리 기능을 호출하고 원하는 파일을 전송할 수 있습니다.
  추가 정보: "외부 데이터 캐리어와의 데이터 전송", 페이지 89



> **컨트롤에서 공구 테이블을 내보낸 경우, 공구 유형이 공구 유형 번호로 변환됩니다.**
> **추가 정보:** "사용 가능한 공구 종류", 페이지 157

TNCremo 종료

<파일>, <종료>를 선택합니다.

> **F1** 키를 눌러 **TNCremo** 소프트웨어의 문맥 감지형 도움말을 열 수 있습니다.

12.6 이더넷 인터페이스

소개

컨트롤러에는 이더넷 카드가 네트워크에 클라이언트로 통합할 수 있도록 표준 기능으로 제공됩니다.

컨트롤러가 다음 프로토콜을 사용하여 이더넷 카드를 통해 데이터를 송신합니다.

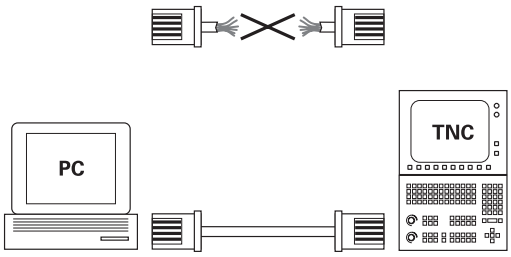
- Windows 운영 체제의 경우 **smb** 프로토콜(서버 메시지 블록) 또는
- **TCP/IP**(**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol/**I**nternet **P**rotocol) 프로토콜 제품군 NFS (**N**etwork **F**ile **S**ystem)의 지원

> ℹ 기계를 안전한 네트워크에서 실행하여 데이터 및 컨트롤을 보호하십시오.

연결 가능성

RJ45 연결(X26, 1000BaseTX, 100BaseTX 및 10BaseT)을 통해 컨트롤의 이더넷 카드를 네트워크에 연결하거나, PC에 직접 연결할 수 있습니다. 연결은 컨트롤 장비의 금속부에 대해 절연 처리되어 있습니다.

1000Base TX, 100BaseTX 또는 10BaseT 연결을 사용하려면 연선(Twisted Pair) 케이블로 컨트롤을 네트워크에 연결해야 합니다.



10BaseT / 100BaseTx / 1000BaseTx

> ℹ 예상 최대 케이블 길이는 케이블의 품질 등급, 피복 재료 및 네트워크 방식(1000Base TX, 100BaseTX 또는 10BaseT)에 따라 달라집니다.

일반 네트워크 설정

> ℹ 네트워크 전문가에게 컨트롤 구성을 맡기십시오.

일반 네트워크 설정에 액세스하려면 다음을 수행하십시오.

MOD
- ▶ **MOD** 키를 누릅니다.
- ▶ 코드 번호 **NET123** 입력

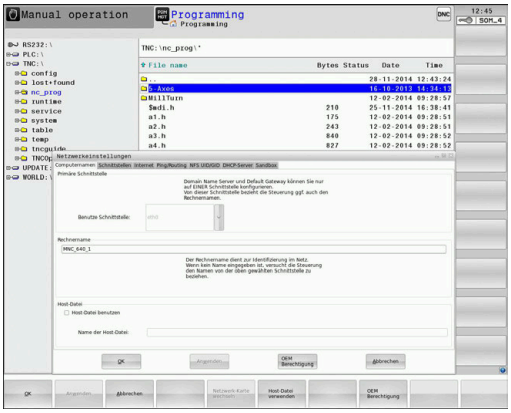
PGM MGT
- ▶ **PGM MGT** 키를 누릅니다.

네크웍
- ▶ **네크웍** 소프트 키를 누름

환경 설정 네트웍
- ▶ **환경 설정 네트웍** 소프트웨어 키를 누름

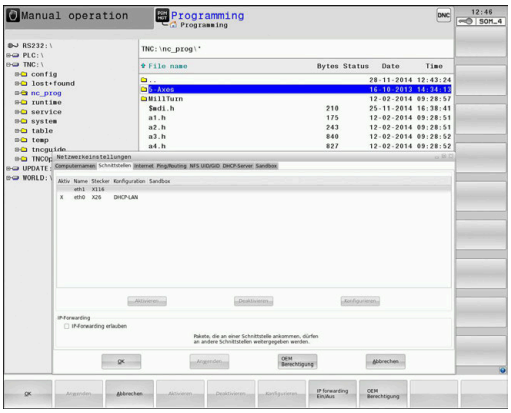
컴퓨터 이름 tab

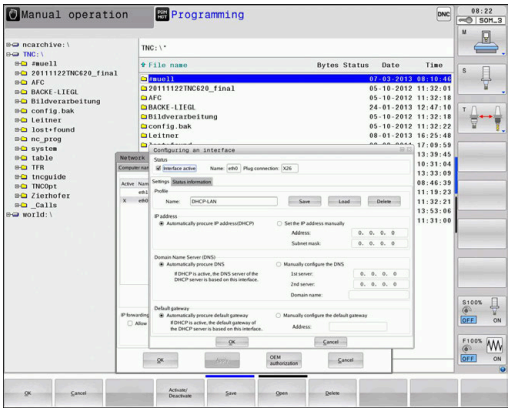
> 이 설정 대화 상자는 HEROS 운영 체제에서 관리합니다. 컨트롤러에서 대화 언어를 변경한 후 언어를 활성화하려면 컨트롤러를 재시작해야 합니다.



설정	의미
기본 인터페이스	회사 네트워크의 통합 이더넷 인터페이스 이름입니다. 컨트롤 하드웨어에서 두 번째 이더넷 인터페이스 옵션을 사용할 수 있는 경우에만 활성화합니다.
컴퓨터 이름	회사 네트워크에서 컨트롤러의 표시 이름
호스트 파일	**특수 애플리케이션에만 필요**: 컴퓨터 이름에 IP 주소 지정을 정의하는 파일의 이름

인터페이스 탭





설정	의미
인터페이스 목록	활성 이더넷 인터페이스 목록입니다. 나열된 인터페이스 중 하나를 선택합니다(마우스 또는 화살표 키 사용). ■ **활성화** 버튼: 선택된 인터페이스를 활성화(**활성화** 열에 **X**가 나타남) ■ **비활성화** 버튼: 선택된 인터페이스를 비활성화(**활성화** 열에 -이 나타남) ■ **구성** 버튼: 구성 메뉴 열기
IP 전달 허용	**이 기능은 비활성화 상태로 유지되어야 합니다.** 하이덴하인의 서비스 부서가 진단 목적으로 지시한 후에만 이 기능을 활성화하십시오. 두 번째 옵션 이더넷 인터페이스에 대한 외부 액세스가 필요하면 이 기능을 활성화해야 합니다.

구성 메뉴에 액세스하려면 다음을 수행하십시오.

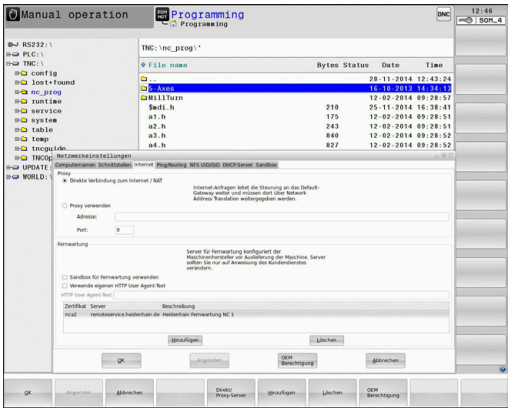
▶ **구성** 버튼을 클릭

설정	의미
상태	■ **인터페이스 활성**: 선택한 이더넷 인터페이스의 연결 상태 ■ **이름**: 현재 구성하는 인터페이스의 이름 ■ **플러그 연결:**컨트롤러의 논리 장치에서 현재 인터페이스의 플러그 연결 번호

설정	의미
프로필	현재 창에 표시되는 모든 설정이 저장되므로 프로필을 생성 또는 선택할 수 있습니다. 하이덴하인은 두 가지 표준 프로필을 제공합니다. ■ **DHCP-LAN**: 표준 이더넷 인터페이스 설정이며 표준 회사 네트워크 내에서 사용해야 합니다. ■ **MachineNet**: 두 번째 이더넷 인터페이스 옵션 설정이며 기계 네트워크 구성용입니다. 프로필을 저장, 로드 및 삭제하려면 해당 버튼을 누릅니다.
IP 주소	■ **IP 주소 자동 구성**옵션: 컨트롤러에서 DHCP 서버로부터 IP 주소를 얻습니다. ■ **수동으로 IP 주소 설정**옵션: IP 주소 및 서브넷 마스크를 수동으로 정의합니다. 입력: 마침표로 구분된 숫자 값 4개 (예:**160.1.180.20** 및 **255.255.0.0**)
도메인 이름 서버 (DNS)	■ **DNS 자동 구성** 옵션: 컨트롤러에서 도메인 이름 서버의 IP 주소를 자동으로 얻음 ■ 옵션 **DNS 수동 구성**: 서버의 IP 주소 및 도메인 이름을 수동으로 입력
기본 게이트웨이	■ **기본 게이트웨이 자동 구성** 옵션: 컨트롤러가 기본 게이트웨이를 자동으로 얻음 ■ **기본 게이트웨이 수동 구성** 옵션: 기본 게이트웨이의 IP 주소를 수동으로 입력

▶ **확인** 버튼으로 변경 사항을 적용하거나 **삭제** 버튼으로 변경 사항을 무시합니다.

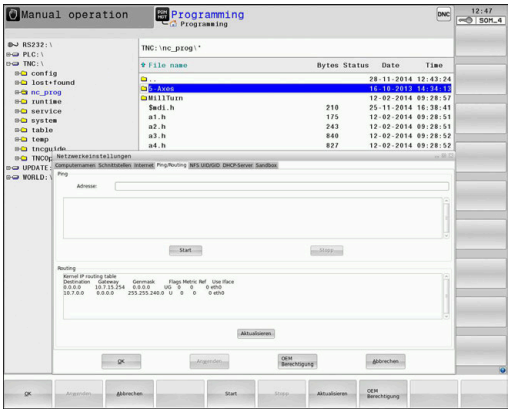
인터넷 탭



설정	의미
프록시	■ **인터넷으로 직접 연결/NAT**: 컨트롤러가 네트워크상 요청을 기본 게이트웨이로 전달하고, 이러한 요청은 네트워크 주소 변환을 통해 기본 게이트웨이로부터 전달되어야 합니다(예: 모뎀에 직접 연결이 가능할 경우). ■ **프록시 사용**: 네트워크상 인터넷 **주소** 및 **포트**를 정의합니다. 올바른 주소 및 포트는 네트워크 관리자에게 문의하십시오.
전자 유지관리	기계 제작 업체가 여기에서 전자 유지관리용 서버를 구성합니다. 변경하려면 기계 제작 업체와 협의해야 합니다.

Ping/라우팅 탭

설정	의미
Ping	**주소:** 입력 필드에서 네트워크 연결을 확인할 IP 번호를 입력합니다. 입력: 점으로 구분된 네 개의 숫자 값입니다(예: **160.1.180.20**). 또는 확인 연결에 사용되는 컴퓨터 이름을 입력할 수 있습니다. ■ 테스트를 시작하려면 **시작** 버튼을 누릅니다. 컨트롤에서 Ping 필드의 상태 정보가 표시됩니다. ■ 테스트를 완료하려면 **정지** 버튼을 누릅니다.
라우팅	네트워크 전문가의 경우: 현재 라우팅에 대한 운영 체제의 상태 정보입니다. ■ 라우팅 정보를 새로 고치려면 **업데이트** 버튼을 누릅니다.

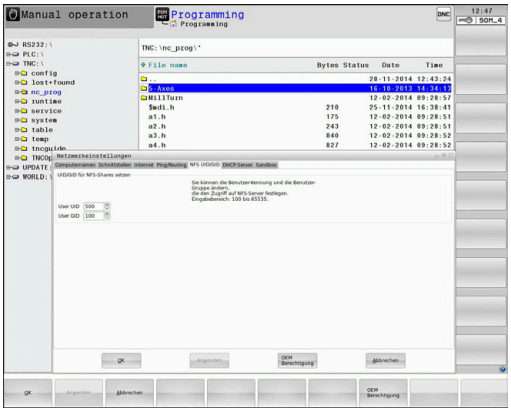


NFS UID/GID 탭

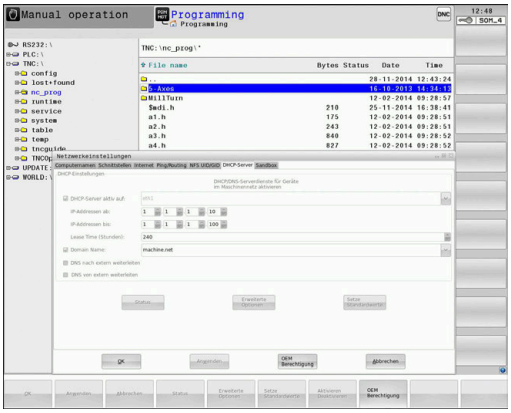
> ℹ 사용자 관리가 활성화된 경우 컨트롤러가 이 탭을 표시하지 않습니다. 사용자별 설정은 사용자 관리에서 확인할 수 있습니다.

NFS UID/GID 탭에서 사용자 및 그룹 ID를 입력합니다.

설정	의미
NFS 공유에 UID/GID 설정	■ **사용자 ID**: 최종 사용자가 네트워크에 있는 파일에 액세스할 때 사용하는 사용자 ID를 정의합니다. 적절한 값은 네트워크 전문가에게 문의하십시오. ■ **그룹 ID**: 네트워크에 있는 파일에 액세스할 때 사용할 그룹 ID를 정의합니다. 적절한 값은 네트워크 전문가에게 문의하십시오.



DHCP 서버 탭



설정	의미
DHCP 서버	■ **IP 주소 상한**: 컨트롤이 유동 IP 주소 풀에서 가져올 현재 IP 주소를 정의합니다. 컨트롤은 정의된 이더넷 인터페이스의 고정 IP 주소로부터 음영 처리된 값을 전송합니다. 이들 값은 편집할 수 없습니다. ■ **최대 IP 주소**: 컨트롤이 유동 IP 주소 풀에서 가져올 최대 IP 주소를 정의합니다. ■ **임대 시간(시간)**: 유동 IP 주소가 특정 클라이언트를 위해 유보되는 시간. 클라이언트가 이 시간 안에 로그온할 경우 컨트롤이 동일한 유동 IP 주소를 재할당합니다. ■ **도메인 이름**: 필요할 경우 장비 네트워크의 이름을 여기에서 정의할 수 있습니다. 이 설정은 예를 들어 장비 네트워크와 외부 네트워크에 동일한 이름이 지정되어 있는 경우 필요합니다. ■ **DNS를 외부로 전달**: **IP 전달**이 활성화되고(인터페이스 탭) 옵션이 설정된 경우 네트워크에 연결된 장치의 이름 확인을 외부 네트워크에서도 사용할 수 있도록 지정할 수 있습니다. ■ **외부에서 DNS 전달**: **IP 전달**이 활성화되고(인터페이스 탭) 옵션이 설정된 경우 MC의 DNS 서버가 조회에 응답하지 않으면 컨트롤러가 DNS 조회를 기계 네트워크의 장치로부터 외부 네트워크의 이름 서버로 전달하도록 지정할 수 있습니다. ■ **상태** 버튼: 기계 네트워크에서 유동 IP 주소가 할당된 장치의 개요를 불러옵니다. 이들 장치의 설정도 선택할 수 있습니다. ■ **고급 옵션** 버튼: DNS/DHCP 서버를 위한 추가 설정. ■ **표준 값 설정** 버튼: 공장 기본 설정을 지정합니다.

샌드박스 탭

샌드박스 탭에서 샌드박스 기능을 구성합니다.

샌드박스 기능을 사용하여 나머지 컨트롤과 격리된 컨트롤 환경에서 애플리케이션을 실행할 수 있습니다. 데이터 액세스를 격리하면 샌드박스 컨테이너 내에서 실행되는 애플리케이션은 가상 환경 외부의 파일에 액세스할 수 없습니다. 예를 들어 이 기능을 사용하여 인터넷에 액세스한 상태에서 브라우저를 실행할 수 있습니다.

> 컨트롤의 샌드박스를 구성 및 사용합니다. 안전 및 보안상의 이유로 브라우저를 언제나 샌드박스에서 여십시오.

샌드박스를 활성화하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 샌드박스 옵션을 활성화합니다(옵션을 선택).
- > 컨트롤러가 샌드박스에 대한 기본 설정을 활성화합니다.
- > 기본 설정이 활성화되면 컨트롤러가 샌드박스 내에서 브라우저를 시작하는 기능을 제공합니다.

샌드박스는 네트워크 연결(예: eth0)을 컨트롤과 공유할 수 있습니다. **구성** 버튼을 사용하여 샌드박스에 대해 별도의 네트워크를 구성할 수 있습니다.

> **brsb0** 인터페이스를 사용하여 샌드박스에 대한 방화벽 설정을 정의할 수 있습니다.
> **추가 정보:** "방화벽", 페이지 467

네트워크 설정을 이용하면 이 기능을 통해 샌드박스만이 인터넷에 액세스할 수 있도록 할 수 있습니다. 컨트롤러는 자체의 로컬 인트라넷 또는 기계 네트워크에 액세스하는 것만 허용됩니다. 이 경우 브라우저는 샌드박스 내에서 실행된 경우에만 인터넷에 액세스할 수 있습니다.

샌드박스에는 자체의 고유 컴퓨터 이름이 자동으로 부여됩니다. 그러므로 컨트롤러의 컴퓨터 이름에는 접미사 **_sandbox**가 붙습니다.

장치별 네트워크 설정

> 네트워크 전문가에게 컨트롤 구성을 맡기십시오.

정의할 수 있는 네트워크 설정의 수에는 제한이 없지만 동시에 7개까지만 관리할 수 있습니다.

장치별 네트워크 설정에 액세스하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **MOD** 키를 누릅니다.

다른 방법:

- ▶ **PGM MGT** 키를 누릅니다.

- ▶ **네크웍** 소프트 키를 누름

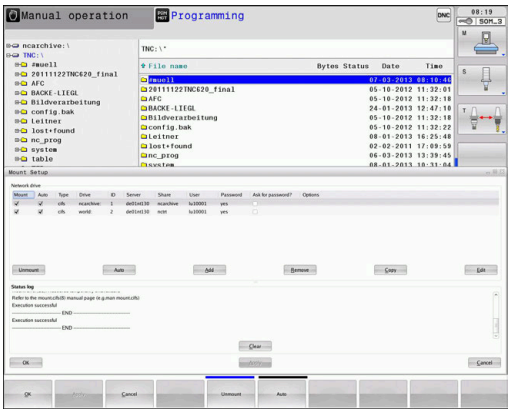
- ▶ **설정 네트웍 환경** 소프트 키를 누릅니다.

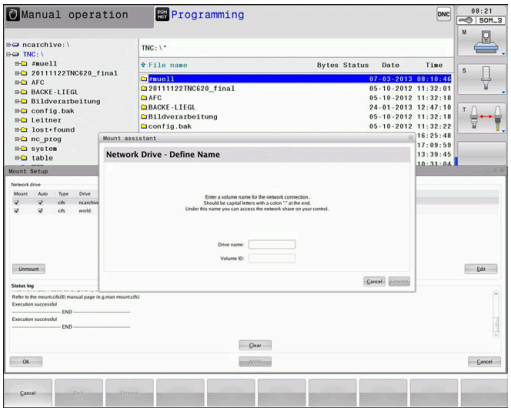
네트워크 드라이브를 관리하려면 화면 버튼을 사용합니다.

네트워크 드라이브를 추가하려면 다음을 수행하십시오.

▶ **추가** 버튼을 누릅니다.

> 대화 상자에 의해 필요한 정의를 안내 해주는 컨트롤 연결 마법사가 시작됩니다.





설정	의미
네트워크 드라이브	모든 연결된 네트워크 드라이브의 목록. 다음 열에 네트워크 연결의 각 상태가 표시됩니다. ■ **마운트**: 네트워크 드라이브 연결됨/연결되지 않음 ■ **자동**: 네트워크 드라이브를 자동/수동으로 연결 ■ **형식**: 네트워크 연결 형식. cifs 및 nfs가 가능합니다. ■ **드라이브**: 컨트롤러에서의 드라이브 지정 ■ **ID**: 마운트 지점이 둘 이상의 연결에 사용되었는지 식별하는 내부 ID ■ **서버**: 서버 이름 ■ **공유**: 컨트롤러가 액세스할 서버 디렉터리의 이름 ■ **사용자**: 사용자가 네트워크에 로그온할 때 사용하는 사용자 이름 ■ **암호**: 네트워크 암호 보호 여부 ■ **암호 질문?**: 연결 중에 암호 질의 / 질의하지 않음 ■ **옵션**: 추가 연결 옵션 표시
상태 로그	상태 정보 및 오류 메시지의 목록. 상태 로그 창의 내용을 삭제하려면 지우기 버튼을 누릅니다.

12.7 SELinux 보안 소프트웨어

SELinux는 Linux 기반 운영 체제의 확장입니다. SELinux는 MAC(Mandatory Access Control)를 기반으로 하는 추가적인 보안 소프트웨어 패키지로서 시스템에서 프로세스나 기능을 무단으로 실행할 수 없도록 합니다. 따라서 바이러스 및 기타 맬웨어로부터 보호합니다.

MAC는 모든 동작이 명시적으로 허용되어야 하며, 그렇지 않으면 컨트롤에서 실행되지 않음을 의미합니다. 이 소프트웨어는 Linux에서 일반적인 액세스 제한 이외의 추가적인 보호를 제공하기 위한 것입니다. 일부 프로세스 및 작업은 SELinux의 표준 기능 및 액세스 컨트롤이 허용하는 경우에만 실행할 수 있습니다.

> 컨트롤의 SELinux 설치는 하이덴하인 NC 소프트웨어로 설치한 프로그램만 실행할 수 있도록 준비되었습니다. 표준 설치에서는 다른 프로그램을 실행할 수 없습니다.

HEROS 5에서의 SELinux 액세스 제어는 다음과 같이 조정되어 있습니다.

- 컨트롤은 하이덴하인 NC 소프트웨어로 설치한 애플리케이션만 실행합니다.
- 소프트웨어 보안과 관련된 파일(SELinux 시스템 파일, HEROS 5 부팅 파일 등)은 명시적으로 선택한 프로그램에 의해서만 변경될 수 있습니다.
- 다른 프로그램에서 생성한 새 파일은 절대로 실행하면 안 됩니다.
- USB 데이터 이동 매체의 선택은 취소할 수 없습니다.
- 새 파일을 실행할 수 있는 프로세스는 다음 두 가지뿐입니다.
  - 소프트웨어 업데이트 시작 하이덴하인 소프트웨어 업데이트는 시스템 파일을 교체하거나 변경할 수 있습니다.
  - SELinux 구성 시작: SELinux 구성은 주로 기계 제작 업체에 의해 암호로 보호됩니다. 관련 기계 설명서를 참조하십시오.

> 외부 공격으로부터 추가적인 보호를 제공하므로 하이덴하인은 SELinux를 활성화할 것을 권장합니다.

12.8 사용자 관리

소개

기계 설명서를 참조하십시오.

일부 사용자 관리 영역은 기계 제작업체에서 구성합니다.

컨트롤러의 공장 기본 설정에서 사용자 관리는 비활성화되어 있습니다. 이 상태를 **레거시 모드**라 합니다. **레거시 모드**에서 컨트롤러의 동작은 사용자 관리 없는 구형 소프트웨어 버전의 동작과 같습니다.

사용자 관리 기능을 사용하는 것은 의무가 아니지만 IT 보안 시스템을 구현하려면 필수입니다.

사용자 관리는 IEC 62443 시리즈 표준의 요구 사항을 기반으로 다음 보안 필드에서 사용자를 지원합니다.

- 애플리케이션 보안
- 네트워크 보안
- 플랫폼 보안

사용자 관리를 사용하여 서로 다른 액세스 권한을 가진 사용자를 정의할 수 있습니다.

사용자 데이터를 저장하기 위해 다음 옵션을 사용할 수 있습니다.

- **로컬 LDAP 데이터베이스**
  - 하나의 단일 컨트롤러에 사용자 관리 기능 사용
  - 둘 이상의 컨트롤러에 대한 중앙 LDAP 서버 설정
  - 내보낸 데이터베이스를 둘 이상의 컨트롤러에서 사용해야 하는 경우 LDAP 서버 구성 파일 내보내기

    추가 정보: "로컬 LDAP 데이터베이스", 페이지 489
- **원격 컴퓨터의 LDAP**
  - LDAP 서버 구성 파일 가져오기

    추가 정보: "원격 컴퓨터의 LDAP", 페이지 489
- **Windows 도메인에 연결**
  - 둘 이상의 컨트롤러에 대해 사용자 관리 기능 통합
  - 컨트롤마다 서로 다른 역할 사용

    추가 정보: "Windows 도메인에 연결", 페이지 490

Windows 사용자와 LDAP 데이터베이스 사용자의 병렬 작업이 가능합니다.

사용자 관리 구성

컨트롤러의 공장 기본 설정에서 사용자 관리는 비활성화되어 있습니다. 이 상태를 **레거시 모드**라 합니다.

사용자 관리는 먼저 구성해야만 사용할 수 있습니다.

구성하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. 사용자 관리를 활성화하고 **useradmin** 사용자를 생성합니다.
2. 데이터베이스를 설정합니다.
   - **추가 정보:** "로컬 LDAP 데이터베이스", 페이지 489
   - **추가 정보:** "원격 컴퓨터의 LDAP", 페이지 489
   - **추가 정보:** "Windows 도메인에 연결", 페이지 490
3. 추가 사용자 만들기

추가 정보: "추가 사용자 만들기", 페이지 493

사용자 관리 호출

사용자 관리를 호출하려면 다음을 수행하십시오.

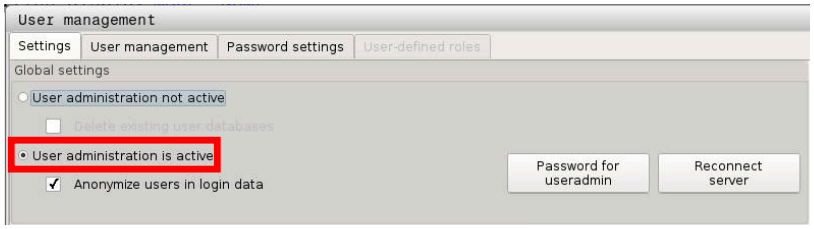
- ▶ **HEROS** 메뉴 아이콘을 선택합니다.
- ▶ **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **UserAdmin** 메뉴 항목을 선택합니다.
- > **사용자 관리** 창이 열립니다.

> 각 구성 단계 후 **사용자 관리** 창을 종료할 수 있습니다.
> 사용자 관리를 활성화한 직후 **사용자 관리** 창을 종료하면 컨트롤러가 재시작에 대한 프롬프트를 한 번 표시합니다.

사용자 관리 활성화

사용자 관리를 활성화하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 사용자 관리 호출
- ▶ **사용자 관리 활성화** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 **사용자 'useradmin'에 대한 암호 없음** 메시지를 표시합니다.



> **로그인 데이터의 사용자 익명화** 기능의 목적은 데이터 개인 정보 보호이며, 이 기능은 기본적으로 활성화됩니다. 이 기능이 활성화되어 있는 동안 컨트롤러의 모든 로그 파일의 사용자 데이터가 익명화됩니다.

알림

주의: 원하지 않는 데이터 전송의 가능성이 있습니다!

로그인 데이터의 사용자 익명화 기능을 비활성화하면 시스템은 모든 컨트롤러 로그 파일의 개인화된 사용자 데이터를 표시합니다.
서비스가 필요한 경우 또는 어떤 이유로든 로그 파일을 송신해야 하는 경우 계약 당사자가 해당 사용자 데이터를 볼 수 있습니다. 이 경우 데이터 보호 조항이 회사에서 시행되도록 하는 것은 여러분의 책임입니다.

원하지 않는 데이터 전송을 방지하려면 **로그인 데이터의 사용자 익명화** 기능이 활성화된 상태를 유지하거나 해당 기능을 활성화해야 합니다.

사용자 관리 비활성화

사용자 관리는 다음 기능 사용자만이 비활성화할 수 있습니다.

- **useradmin**
- **OEM**
- **SYS**

추가 정보: "하이덴하인 기능 사용자", 페이지 498

사용자 관리를 비활성화하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 해당 기능 사용자로 로그인합니다.
- ▶ 사용자 관리 호출
- ▶ **사용자 관리 비활성**을 선택합니다.

- ▶ **적용** 소프트 키를 누릅니다.

- ▶ **종료** 소프트 키를 누릅니다.
- > **시스템을 다시 부팅해야 함** 창이 열립니다.
- ▶ **예**를 선택합니다.**예**
- > 컨트롤러가 재시작을 트리거합니다.

사용자 관리 기능 사용자를 생성합니다.

사용자 관리가 활성화된 후 **useradmin** 기능 사용자를 생성합니다.

useradmin 사용자를 생성하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **Useradmin에 대한 암호**를 선택합니다.
- > **사용자 'useradmin'에 대한 암호** 팝업 창이 열립니다.
- ▶ **useradmin** 사용자 암호를 설정합니다.
- ▶ **새 비밀번호 설정**를 선택합니다.**새 비밀번호 설정**
- > **'useradmin'에 대한 설정 및 암호가 변경됨** 메시지가 나타납니다.

보안상의 이유로 암호는 다음 기준을 준수해야 합니다.

- 최소 8문자
- 문자, 숫자 및 특수 문자 포함
- 전체 단어 또는 Anna나 123 같은 문자 순서 회피

useradmin 사용자는 Windows 시스템의 로컬 관리자와 유사합니다.
하지만 **useradmin** 게정은 다음과 같은 기능을 제공합니다.

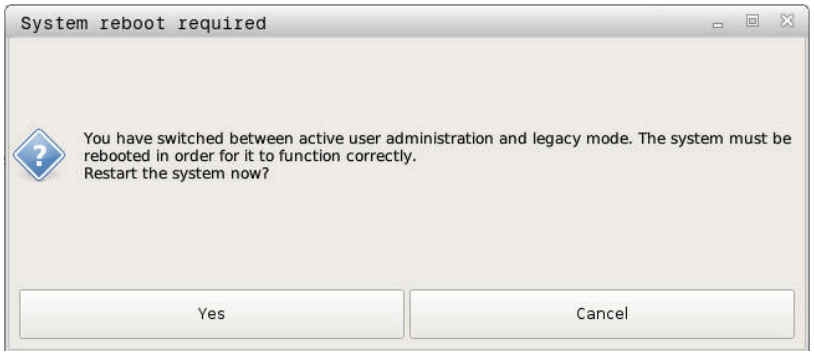
- 데이터베이스 생성
- 암호 데이터 할당
- LDAP 데이터베이스 활성화
- LDAP 서버 구성 파일 내보내기
- LDAP 서버 구성 파일 가져오기
- 사용자 데이터베이스가 파괴된 경우 비상 액세스
- 데이터베이스 연결의 소급 변경
- 사용자 관리 비활성화

> **useradmin** 사용자는 자동으로 **HEROS.Admin** 역할을 맡습니다. 따라서 LDAP 데이터베이스 암호를 알고 있으면 사용자 관리의 사용자를 관리할 수 있습니다. **useradmin** 사용자는 하이덴하인이 미리 정의한 기능 사용자입니다. 기능 사용자에 역할을 추가할 수 없으며 해당 역할을 삭제할 수도 없습니다.
>
> **추가 정보:** "역할 정의", 페이지 499
>
> **HEROS.Admin** 역할을 가진 계정에 두 명 이상이 액세스하도록 허용하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 관리자 부재 시에도 사용자 관리를 변경 할 수 있습니다.

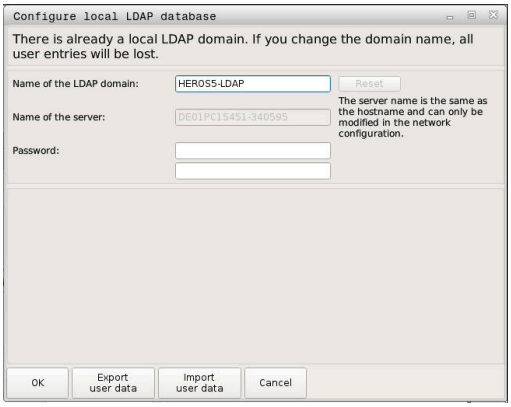
데이터베이스를 설정합니다.

데이터베이스를 설정하려면 다음을 수행하십시오.

▶ 사용자 데이터를 저장할 데이터베이스를 선택합니다.
▶ 데이터베이스를 설정합니다.
▶ **적용** 소프트 키를 누릅니다.
▶ **종료** 소프트 키를 누릅니다.
> **시스템을 다시 부팅해야 함** 창이 열립니다.
▶ **예**를 눌러 시스템을 재시작합니다.
> 컨트롤러가 재시작됩니다.



로컬 LDAP 데이터베이스



다음 요구 사항을 충족해야만 **로컬 LDAP 데이터베이스** 기능을 사용할 수 있습니다.

- 사용자 관리가 활성화됨
- **useradmin** 사용자가 구성됨

로컬 LDAP 데이터베이스를 설정하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 사용자 관리 호출
- ▶ **LDAP 사용자 데이터베이스** 기능을 선택합니다.
- > 컨트롤러에서 흐리게 표시된 영역을 LDAP 사용자 데이터베이스 편집에 사용할 수 있습니다.
- ▶ **로컬 LDAP 데이터베이스** 기능을 선택하십시오.
- ▶ **구성** 기능을 선택합니다.
- > **로컬 LDAP 데이터베이스 구성:** 창이 열립니다.
- ▶ **LDAP 도메인**의 이름을 입력합니다.
- ▶ 비밀번호 입력
- ▶ 비밀번호 다시 입력
- ▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- > **로컬 LDAP 데이터베이스 구성:** 창이 닫힙니다.

> 컨트롤러에서 로컬 LDAP 데이터베이스 암호를 입력하라는 메시지가 표시된 후 사용자 관리의 편집을 시작할 수 있습니다.
>
> 암호는 평범하지 않아야 하며 관리자만 알고 있어야 합니다.
>
> **추가 정보:** "추가 사용자 만들기", 페이지 493

> 컨트롤러의 호스트 이름 또는 도메인 이름이 변경된 경우, 로컬 LDAP 데이터베이스를 재구성해야 합니다.

원격 컴퓨터의 LDAP

요구 사항

다음 요구 사항을 충족해야만 **원격 컴퓨터의 LDAP** 기능을 사용할 수 있습니다.

- 사용자 관리가 활성화됨
- **useradmin** 사용자가 구성됨
- 회사 네트워크에 LDAP 데이터베이스가 설정됨
- 기존 LDAP 데이터베이스의 서버 구성 파일이 컨트롤 또는 네트워크의 PC에 저장되어야 합니다.
- 기존 구성 파일을 포함하고 있는 PC가 실행 중입니다.
- 기존 구성 파일을 포함하고 있는 PC를 네트워크에서 액세스할 수 있음

서버 구성 파일 제공

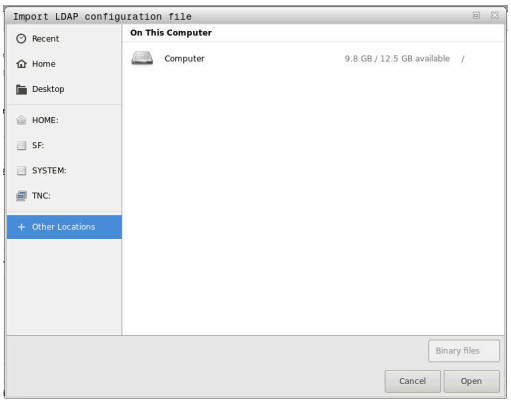
LDAP 데이터베이스에 대한 서버 구성 파일을 제공하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 사용자 관리 호출
- ▶ **LDAP 사용자 데이터베이스** 기능을 선택합니다.
- > 컨트롤러에서 흐리게 표시된 영역을 LDAP 사용자 데이터베이스 편집에 사용할 수 있습니다.
- ▶ **로컬 LDAP 데이터베이스** 기능을 선택하십시오.
- ▶ **서버 내보내기 구성** 기능을 선택하십시오.
- > **LDAP 구성 파일 내보내기 창이 열립니다.**
- ▶ 이름 필드에 서버 구성 파일의 이름을 입력합니다.
- ▶ 파일을 원하는 폴더에 저장합니다.
- > 서버 구성 파일을 성공적으로 내보냈습니다.

다른 컴퓨터에서 LDAP 데이터베이스 사용

원격 컴퓨터의 LDAP 기능을 사용하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 사용자 관리 호출
- ▶ **LDAP 사용자 데이터베이스** 기능을 선택합니다.
- > 컨트롤러에서 흐리게 표시된 영역을 LDAP 사용자 데이터베이스 편집에 사용할 수 있습니다.
- ▶ **원격 컴퓨터의 LDAP** 기능을 선택하십시오.
- ▶ **서버 가져오기 구성** 기능을 선택하십시오.
- > **LDAP 구성 파일 가져오기 창이 열립니다.**
- ▶ 기존 구성 파일을 선택합니다.
- ▶ **열기**를 선택합니다.**열기**
- ▶ **적용** 소프트 키를 누릅니다.
- > 구성 파일을 가져왔습니다.



Windows 도메인에 연결

사전 요구 사항

다음 요구 사항을 충족해야만 **Windows 도메인에 연결** 기능을 사용할 수 있습니다.

- 사용자 관리가 활성화됨
- **useradmin** 사용자가 이미 구성됨
- 네트워크에 Windows 액티브 도메인 컨트롤러가 있음
- 도메인 컨트롤러의 암호에 액세스할 수 있음
- 도메인 컨트롤러의 사용자 인터페이스에 액세스할 수 있거나 IT 관리자의 지원을 받음
- 네트워크에서 도메인 컨트롤러에 액세스할 수 있음

Windows 도메인에 연결 기능 설정

Windows 도메인에 연결 기능을 설정하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 사용자 관리 호출
- ▶ **Windows 도메인에 연결** 기능을 선택합니다.
- ▶ **도메인 찾기** 기능을 선택합니다.
- > 컨트롤러가 발견된 도메인을 인식합니다.

> **구성** 기능을 사용하여 연결의 여러 가지 설정을 정의합니다.
> - **SID를 Unix UID에 매핑** 기능을 비활성화합니다.
> - 이 컨트롤러에 대한 연결을 제한할 Windows 사용자의 특수 그룹을 정의할 수 있습니다.
> - HEROS 역할 이름이 저장된 조직 단위를 수정할 수 있습니다.
> - 접두사를 변경하여 예를 들어 다른 작업장의 사용자를 관리할 수 있습니다. HEROS 역할 이름에 부여되는 각 접두사를 변경할 수 있습니다(예: HEROS hall 1 및 HEROS hall 2).
> - HEROS 역할 이름 내에서 구분 기호를 변경할 수 있습니다.

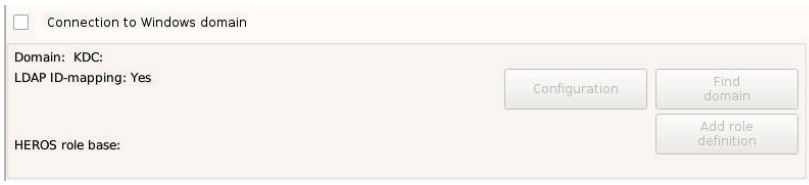
- ▶ **적용** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에 **도메인 연결** 창이 열립니다.

> **컴퓨터 계정에 대한 조직 단위:** 기능을 사용하여 액세스 권한을 만들 기존 조직 단위를 지정할 수 있습니다. 예:
> - ou = 컨트롤
> - cn = 컴퓨터
>
> 입력하는 값은 도메인의 조건과 일치해야 합니다. 용어를 교환할 수 없습니다.

- ▶ 도메인 컨트롤러의 사용자 이름을 입력합니다.
- ▶ 도메인 컨트롤러의 암호를 입력합니다.
- > 컨트롤러가 발견된 Windows 도메인에 연결합니다.
- > 컨트롤러가 도메인에서 필요한 모든 역할이 그룹으로 생성되었는지 여부를 확인합니다.

> 필요한 역할 중 일부가 도메인에 그룹으로 생성되지 않은 경우, 컨트롤러에 경고가 표시됩니다.
>
> 컨트롤러가 경고를 표시하면 다음 두 방법 중 하나를 수행하십시오.
>
> ▶ **역할 정의 추가** 소프트 키를 누릅니다.
> - **추가** 기능을 선택합니다.
>
> 이 기능을 통해 도메인에 대한 역할을 직접 입력할 수 있습니다.
> - **내보내기** 기능을 선택합니다.
>
> 이 기능을 사용하여 역할을 .ldif 형식의 파일로 내보낼 수 있습니다.

- > 도메인에서 필요한 역할이 모두 그룹으로 생성되었습니다.



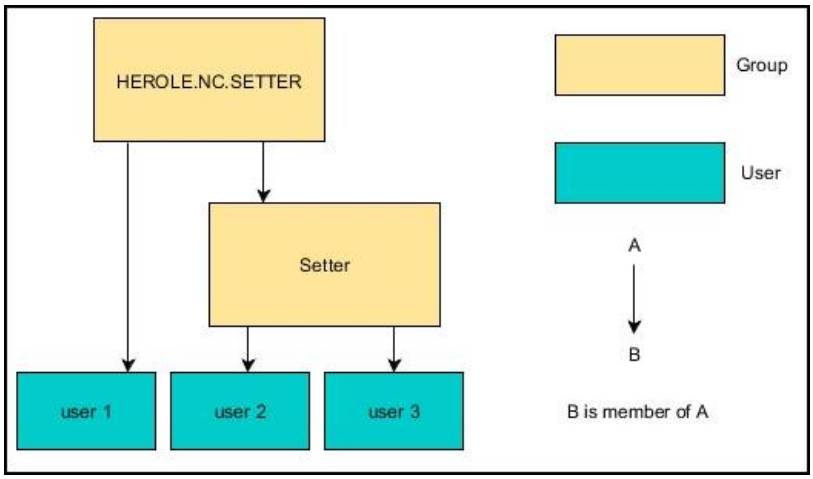
서로 다른 역할에 해당하는 그룹을 만드는 다음과 같은 방법이 있습니다.

- 관리자 권한을 가진 사용자를 지정하여 Windows 도메인을 입력할 때 자동으로
- .ldif 형식의 파일을 Windows 서버로 가져오기

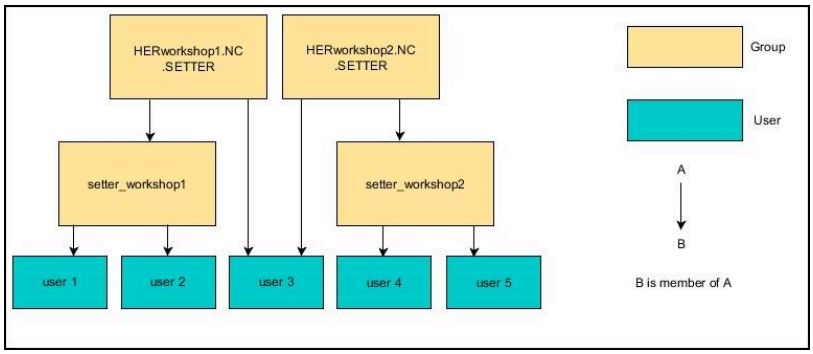
Windows 관리자는 도메인 컨트롤러에서 수동으로 사용자를 역할(보안 그룹)에 추가해야 합니다.

하이덴하인은 Windows 관리자가 그룹 구조를 설정할 수 있는 방법을 설명하는 두 가지 제안을 제공합니다.

- 제안 1: 사용자가 해당 그룹의 직접 또는 간접 구성원입니다.



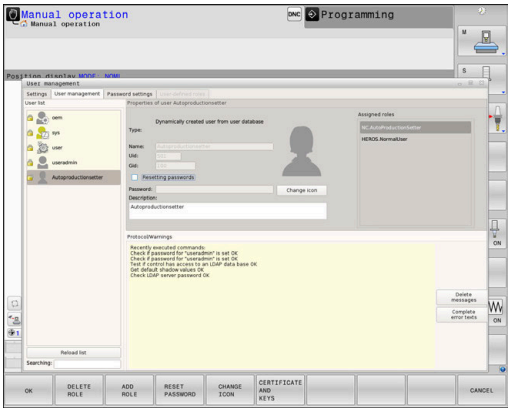
- 제안 2: 여러 부문(작업장)의 사용자는 서로 다른 접두사를 가진 그룹의 구성원입니다.



추가 사용자 만들기

사용자 관리를 구성한 후 추가 사용자를 생성할 수 있습니다.

LDAP 데이터베이스를 구성하고 선택해야만 추가 사용자를 생성할 수 있습니다.



추가 사용자를 생성하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 사용자 관리 호출
- ▶ **사용자 관리** 탭을 선택합니다.

> **사용자 관리** 탭은 다음 데이터베이스에 대해서만 유효합니다.
> - **로컬 LDAP 데이터베이스**
> - **원격 컴퓨터의 LDAP**
>
> **Windows 도메인에 연결**을 사용하는 경우 Windows 도메인에서 사용자를 구성해야 합니다.
>
> **추가 정보:** "Windows 도메인에 연결", 페이지 490

- ▶ **편집 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에서 사용자 데이터베이스의 암호를 입력하라는 메시지를 표시합니다.

> 이 단계는 데이터베이스를 구성한 후 컨트롤러를 재시작하는 경우에만 필요합니다.

- > 암호를 입력한 후 **사용자 관리** 메뉴가 열립니다.

기존 사용자를 편집하거나 새 사용자를 생성할 수 있습니다.
새 사용자를 생성하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **신규 사용자 생성** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에 사용자를 생성하기 위한 창이 열립니다.
- ▶ 사용자 이름을 입력합니다.
- ▶ 사용자의 암호를 입력합니다.

> 사용자는 처음 로그인 시 암호를 변경해야 합니다.
> **추가 정보:** "사용자 관리에 로그인", 페이지 506

- ▶ 사용자 설명을 생성할 수도 있습니다(옵션).
- ▶ **역할 추가** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 선택 창에서 사용자에 해당하는 역할을 선택합니다.
  추가 정보: "역할 정의", 페이지 499
- ▶ **추가** 소프트 키로 선택을 확인합니다.

> 메뉴에서 추가 소프트 키 두 개를 사용할 수 있습니다.
> - **원격 로그인 추가:**
>
> 예시로,**Remote.HEROS.Admin** 을 **HEROS.Admin**, 대신에 추가할 수 있습니다.
> 이 역할은 시스템에 원격 로그온하는 경우에만 활성화됩니다.
> - **로컬 로그인 추가**
>
> 예시로 **Local.HEROS.Admin** 을 **HEROS.Admin**, 대신에 추가할 수 있습니다.
> 이 역할은 컨트롤러의 화면에서 로컬 로그온하는 경우에만 활성화됩니다.

- ▶ **닫기** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에서 사용자를 생성하기 위한 창이 닫힙니다.
- > **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **적용** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에서 변경내용을 채택합니다.
- ▶ **끝** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에서 사용자 관리가 닫힙니다.

> 데이터베이스를 구성한 후 컨트롤러를 재시작하지 않은 경우, 컨트롤러는 변경 사항을 적용하려면 재시작하라는 메시지를 표시합니다.
> **추가 정보:** "사용자 관리 구성", 페이지 485

프로필 이미지 추가

또한 이미지를 사용자에게 할당할 수도 있습니다(옵션). **기본 사용자 아이콘:** 이 목적으로 하이덴하인이 제공합니다. 또한 JPEG 또는 PNG 형식으로 자기만의 이미지를 컨트롤러에 로드할 수도 있습니다. 그런 다음, 이러한 이미지를 프로필 이미지로 사용할 수 있습니다.

프로필 이미지를 정의하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **HEROS.Admin** 역할을 가진 사용자(예: **useradmin**)로 로그온합니다.

추가 정보: "사용자 관리에 로그인", 페이지 506

- ▶ 사용자 관리 호출
- ▶ **사용자 관리** 탭을 선택합니다.
- ▶ **사용자 편집** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **아이콘 변경** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 메뉴에서 원하는 이미지를 선택합니다.
- ▶ **아이콘 선택** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **적용** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에서 변경내용을 채택합니다.

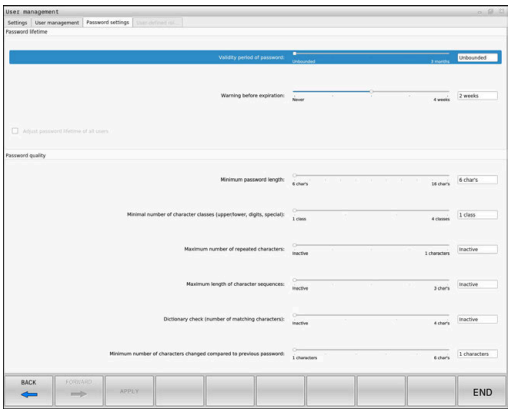
> ℹ 또한 사용자를 생성할 때 프로필 이미지를 직접 추가할 수도 있습니다.

사용자 관리의 암호 설정

암호 설정 탭

HEROS.Admin 역할을 가진 사용자는 **암호 설정** 탭에서 사용자 암호에 대한 정확한 요구 사항을 지정할 수 있습니다.

추가 정보: "권한", 페이지 502



> ℹ 암호를 생성할 때 여기서 정의한 요구 사항을 준수하지 않으면 컨트롤러에서 오류 메시지를 표시합니다.

암호 설정 탭을 열려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **HEROS.Admin** 역할을 가진 사용자로 로그온합니다.
- ▶ 사용자 관리 호출
- ▶ **암호 설정** 탭을 선택합니다.
- ▶ **편집 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- > **LDAP 데이터베이스의 암호 입력** 창이 열립니다.
- ▶ 비밀번호 입력
- > 컨트롤러가 **암호 설정** 탭을 편집용으로 해제합니다.

암호 설정 정의

컨트롤러를 통해 여러 파라미터를 설정하여 사용자 암호 요구 사항을 구성할 수 있습니다.

파라미터를 편집하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **암호 설정** 탭을 엽니다.
- ▶ 원하는 파라미터를 선택합니다.
- > 선택된 파라미터가 파란색으로 강조 표시됩니다.
- ▶ 슬라이더를 사용하여 원하는 파라미터를 설정합니다.
- > 컨트롤러의 표시 필드에 선택된 파라미터가 표시됩니다.

- ▶ **불러오기** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에서 변경내용을 적용합니다.

다음과 같은 파라미터를 사용할 수 있습니다.

암호 사용 시간

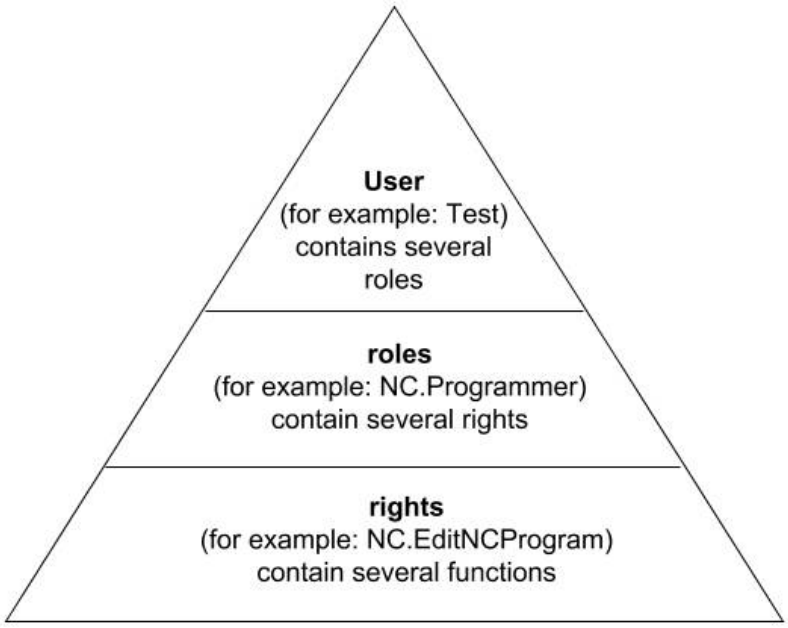
- **암호 유효 기간:**
  여기서는 암호를 사용할 수 있는 기간을 지정할 수 있습니다.
- **만료 전 경고:**
  정의된 시간부터 암호가 곧 만료된다는 경고가 표시됩니다.

암호 품질

- **최단 암호 길이:**
  여기서는 최소 암호 길이를 지정할 수 있습니다.
- **최소 문자 부류 수(대/소문자, 숫자, 특수 문자):**
  여기서는 암호에 필요한 서로 다른 문자 클래스의 최소 문자 수를 지정할 수 있습니다.
- **최대 반복 문자 수:**
  여기서는 암호에서 동일한 연속 문자의 최대 수를 지정할 수 있습니다.
- **문자 순서 최대 길이:**
  여기서는 암호에 사용할 최대 문자 순서의 길이(예: 123)를 지정할 수 있습니다.
- **사전 검사(일치 문자 수):**
  여기서는 암호가 알려진 단어를 포함하는지 여부에 대한 검사를 활성화하고 허용되는 의미 있는 문자 수를 지정할 수 있습니다.
- **이전 암호와 비교하여 변경된 최소 문자 수:**
  여기서는 새 암호에서 이전 암호와 다른 문자 수를 지정할 수 있습니다.

액세스 권한

사용자 관리는 Unix 권한 관리를 기반으로 합니다. 컨트롤러에 대한 액세스는 권한을 통해 제어됩니다.



사용자 관리는 다음 조건에 따라 구분됩니다.

- **사용자**
  - 하이덴하인이 미리 정의한 기능 사용자
    추가 정보: "하이덴하인 기능 사용자", 페이지 498
  - 장비 제조사가 정의한 기능 사용자
  - 자체 정의 사용자
    사용자는 컨트롤러에서 미리 정의될 수도 있고 최종 사용자가 정의할 수도 있습니다. 사용자는 자신에게 할당된 모든 역할을 포함합니다.

> 장비 제조사는 특정 작업(예: 기계 정비)에 필요한 사용자를 정의합니다.
>
> 할당된 작업에 따라 미리 정의된 기능 사용자 중 하나를 사용할 수 있으며, 그렇지 않으면 새 사용자를 생성해야 합니다.
>
> 하이덴하인 기능 사용자의 액세스 권한은 컨트롤러의 공장 기본 설정에 이미 미리 정의되어 있습니다.

역할

역할은 컨트롤러가 제공하는 특정 기능을 다루는 권한의 조합으로 구성됩니다.

- **운영 체제 역할:**
- **NC 운영자 역할:**
- **공작기계제작업체(PLC) 역할:**

이러한 모든 역할은 컨트롤러에 미리 정의되어 있습니다.

둘 이상의 역할을 한 사용자에게 할당할 수 있습니다.

권한

권한은 컨트롤러의 작업 공간을 다루는 기능(예: 공구 테이블 편집)의 조합으로 구성됩니다.

- HEROS 권한
- NC 권한
- PLC 권한(OEM)

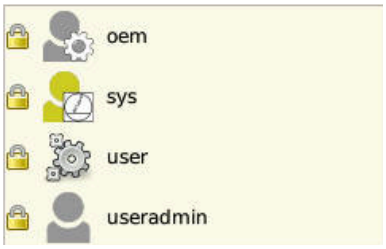
둘 이상의 역할을 한 사용자에게 할당한 경우, 해당 사용자에게는 이러한 역할에 포함된 모든 권한이 부여됩니다.

> 모든 사용자에게 필요한 모든 액세스 권한이 할당되었는지 확인하십시오. 액세스 권한은 사용자가 컨트롤러에 대해 수행하는 동작입니다.

하이덴하인 기능 사용자

하이덴하인 기능 사용자는 사용자 관리가 활성화 시 자동으로 생성되는 사전 정의된 사용자입니다. 기능 사용자는 변경될 수 없습니다.

하이덴하인은 컨트롤러의 공장 기본 설정에 네 가지 기능 사용자를 제공합니다.



- **oem**

  oem 기능 사용자는 기계 제작업체를 위한 것입니다. **oem** 권한을 통해 컨트롤러의 PLC 파티션에 액세스할 수 있습니다.

- **장비 제조사가 정의한 기능 사용자**

  > 기계 설명서를 참조하십시오.
  >
  > 기계 제작업체가 정의한 사용자는 하이덴하인이 미리 정의한 사용자와 다를 수 있습니다.
  >
  > 기계 제작업체의 기능 사용자는 **레거시 모드**에서 이미 활성화될 수 있으며 코드 번호를 대체할 수 있습니다.
  >
  > 코드 번호 또는 코드 번호를 대체하는 암호를 입력하여 **oem** 기능 사용자의 권한을 일시적으로 활성화할 수 있습니다.
  >
  > **추가 정보:** "현재 사용자", 페이지 513

- **sys**

  sys 기능 사용자 권한을 통해 컨트롤러의 시스템 파티션에 액세스할 수 있습니다. 이 기능 사용자는 JH 서비스 직원이 사용하기 위한 것입니다.

- **user**

  레거시 모드에서 **user** 기능 사용자는 컨트롤러를 시작하는 동안 시스템에 자동으로 로그온됩니다. 사용자 관리가 활성화된 경우, **user** 기능 사용자는 아무 영향도 없습니다. 유형 **user**의 로그온한 사용자는 **레거시 모드**에서 변경할 수 없습니다.

- **useradmin**

  useradmin 기능 사용자는 사용자 관리가 활성화될 때 자동으로 생성됩니다. **useradmin**을 통해 사용자 관리를 설정 및 편집할 수 있습니다.

역할 정의

하이덴하인은 개별 작업 영역을 역할에 할당하기 위해 여러 권한을 조합합니다. 다양한 미리 정의된 역할을 사용하여 사용자에게 권한을 할당할 수 있습니다. 아래 표는 서로 다른 역할의 개별 권한을 설명합니다.

> 모든 사용자는 운영 체제 영역에서 적어도 하나의 역할과 프로그래밍 영역에서 적어도 하나의 역할을 가져야 합니다.
>
> 로컬 로그인 또는 원격 로그인에 대해 역할을 활성화할 수 있습니다. 로컬 로그인의 경우, 사용자는 컨트롤러의 화면에서 컨트롤러에 직접 로그온합니다. 원격 로그인 (DNC)은 SSH를 통한 연결입니다.
>
> 그러므로 사용자가 컨트롤러를 조작하기 위해 사용하는 액세스 권한에 따라 사용자의 권한을 지정할 수도 있습니다.
>
> 역할이 로컬 로그인에 대해서만 활성화된 경우, 역할 이름에 **Local.**이 추가됩니다. (예: **Local.HEROS.Admin** 이 **HEROS.Admin**.를 대신함
>
> 역할이 원격 로그인에 대해서만 활성화 된 경우, 역할 이름에 **Remote.** 가 추가됩니다. (예 **Remote.HEROS.Admin** 이 **HEROS.Admin**를 대신함.)

역할 분류의 장점:

- 단순화된 관리
- 컨트롤러의 서로 다른 소프트웨어 버전과 서로 다른 기계 제작업체 간의 서로 다른 권한이 호환됩니다.

> 특정 인터페이스에 액세스하려면 여러 어플리케이션이 필요합니다. 필요한 경우 관리자가 필요한 인터페이스에 액세스하기 위한 권한과 특정 기능 및 추가 프로그램에 액세스하기 위한 권한을 설정해야 합니다. 해당 권한은 **운영 체제 역할:**.

> 다음 내용은 컨트롤러의 다음 소프트웨어 버전에서 변경될 수 있습니다.
>
> - HEROS 역할 이름
> - Unix 그룹
> - 기본 ID 번호

운영 체제 역할:

역할	권한		
	HEROS 역할 이름	**Unix 그룹**	**기본 ID 번호**
HEROS.RestrictedUser	운영 체제에 대한 최소 권한을 가진 사용자를 위한 역할입니다.		
	■ HEROS.MountShares	■ mnt	■ 332
	■ HEROS.Printer	■ lp	■ 9
HEROS.NormalUser	운영 체제에 대한 제한된 권한을 가진 일반 사용자를 위한 역할입니다.		
	이 역할은 **RestrictedUser** 역할의 권한뿐만 아니라 다음 권한도 부여합니다.		
	■ HEROS.SetShares	■ mntcfg	■ 331
	■ HEROS.ControlFunctions	■ ctrlfct	■ 337
HEROS.LegacyUser	**레거시 사용자** 역할의 경우, 컨트롤러의 운영 체제에 관한 동작은 사용자 관리가 없는 구형 소프트웨어의 동작과 같습니다. 사용자 관리는 활성화된 상태로 유지됩니다.		
	이 역할은 **NormalUser** 역할의 권한뿐만 아니라 다음 권한도 부여합니다.		
	■ HEROS.BackupUsers	■ userbck	■ 334
	■ HEROS.PrinterAdmin	■ lpadmin	■ 16
	■ HEROS.SWUpdate	■ swupdate	■ 338
	■ HEROS.SetNetwork	■ netadmin	■ 333
	■ HEROS.SetTimezone	■ tz	■ 330
	■ HEROS.VMSharedFolders	■ vboxsf	■ 1000
HEROS.Admin	예를 들어 네트워크 구성과 사용자 관리 구성은 이 역할에서 부여하는 권한의 일부입니다.		
	이 역할은 **LegacyUser** 역할의 권한뿐만 아니라 다음 권한도 부여합니다.		
	■ HEROS.UserAdmin	■ useradmin	■ 336

NC 운영자 역할:

역할	권한		
	HEROS 역할 이름	**Unix 그룹**	**기본 ID 번호**
NC.Operator	이 역할을 사용하면 NC 프로그램을 실행할 수 있습니다.		
	■ NC.OPModeProgramRun	■ NCOpPgmRun	■ 302
NC.Programmer	이 역할은 NC 프로그래밍 권한을 부여합니다.		
	이 역할은 **Operator** 역할의 권한뿐만 아니라 다음 권한도 부여합니다.		
	■ NC.EditNCProgram	■ NCEdNCProg	■ 305
	■ NC.EditPalletTable	■ NCEdPal	■ 309
	■ NC.EditPresetTable	■ NCEdPreset	■ 308
	■ NC.EditToolTable	■ NCEdTool	■ 306
	■ NC.OPModeMDi	■ NCOpMDI	■ 301
	■ NC.OPModeManual	■ NCOpManual	■ 300
NC.Setter	이 역할을 사용하여 포켓 테이블을 편집할 수 있습니다.		
	이 역할은 **Programmer** 역할의 권한뿐만 아니라 다음 권한도 부여합니다.		
	■ NC.ApproveFsAxis	■ NCApproveFsAxis	■ 319
	■ NC.EditPocketTable	■ NCEdPocket	■ 307
	■ NC.SetupDrive	■ NCSetupDrv	■ 315
	■ NC.SetupProgramRun	■ NCSetupPgRun	■ 303
NC.AutoProductionSetter	이 역할은 예약된 NC 프로그램 시작의 프로그래밍을 포함한 모든 NC 기능을 실행할 수 있습니다.		
	이 역할은 **Setter** 역할의 권한뿐만 아니라 다음 권한도 부여합니다.		
	■ NC.ScheduleProgramRun	■ NCSchedulePgRun	■ 304
NC.LegacyUser	**레거시 사용자** 역할의 경우, NC 프로그래밍에 관한 컨트롤러의 동작은 사용자 관리가 없는 구형 소프트웨어 버전의 동작과 같습니다. 사용자 관리는 활성화된 상태로 유지됩니다. **레거시 사용자**는 **AutoProductionSetter**와 같은 권한을 가집니다.		
NC.AdvancedEdit	이 역할을 통해 NC 및 테이블 편집기의 특수 기능을 사용할 수 있습니다. ■ **FN 17** 및 테이블 헤드 편집 코드 번호 **555343** 대체		
	■ NC.EditNCProgramAdv	■ NCEditNCPgmAdv	■ 327
	■ NC.EditTableAdv	■ NCEditTableAdv	■ 328
NC.RemoteOperator	이 역할을 사용하여 외부 어플리케이션에서 NC 프로그램을 시작할 수 있습니다.		
	■ NC.RemoteProgramRun	■ NCRemotePgmRun	■ 329

공작기계제작업체(PLC) 역할:

역할	권한		
	HEROS 역할 이름	**Unix 그룹**	**기본 ID 번호**
PLC.ConfigureUser	이 역할은 코드 번호 **123**에 대한 권한을 부여합니다.		
	■ NC.ConfigUserAdv ■ NC.SetupDrive	■ NCConfigUserAdv ■ NCSetupDrv	■ 316 ■ 315
PLC.ServiceRead	이 역할은 서비스 중에 읽기 전용 액세스를 허용합니다. 이 역할을 사용하여 여러 유형의 진단 정보를 표시할 수 있습니다.		
	■ NC.Data.AccessServiceRead	■ NCDAServiceRead	■ 324

기계 설명서를 참조하십시오.
기계 제작업체는 PLC 역할을 수정할 수 있습니다.

장비 제조사가 **공작기계제작업체(PLC) 역할:**을 수정하면 다음과 같은 내용이 변경될 수 있습니다.
- 역할의 이름
- 역할의 번호
- 역할의 기능

권한

아래 표는 모든 개별 권한을 나열합니다.

권한:

HEROS 역할 이름	설명
HEROS.Printer	네트워크 프린터로 데이터 출력
HEROS.PrinterAdmin	네트워크 프린터 구성
NC.OPModeManual	**수동 운전** 및 **핸드휠 모드** 에서 장비 운전
NC.OPModeMDi	**수동 입력에 의한 운전(MDI)** 모드에서 작업
NC.OPModeProgramRun	**자동 프로그램실행** 또는 **반 자동 프로그램 실행** 모드에서 NC 프로그램 실행
NC.SetupProgramRun	**수동 운전** 및 **핸드휠 모드** 에서 프로빙
NC.ScheduleProgramRun	예약된 NC 프로그램 시작을 프로그래밍
NC.EditNCProgram	NC 프로그램 편집
NC.EditToolTable	공구 테이블 편집
NC.EditPocketTable	포켓 테이블 편집
NC.EditPresetTable	프리셋 테이블 편집
NC.EditPalletTable	팔레트 테이블 편집
NC.SetupDrive	최종 사용자에 의한 드라이브 조정
NC.ApproveFsAxis	안전 축의 시험 위치 확인
NC.EditNCProgramAdv	추가 NC 기능, 예: **FN 17**
NC.EditTableAdv	추가 테이블 프로그래밍 기능, 예: 테이블 헤드 편집
HEROS.SetTimezone	시간 및 날짜, 지역 시간대, 그리고 NTP와 HEROS 메뉴를 통한 시간 동기화
HEROS.SetShares	컨트롤러에서 마운트한 네트워크 공유 구성
HEROS.MountShares	컨트롤러와의 네트워크 공유 연결 및 분리

HEROS 역할 이름	설명
HEROS.SetNetwork	데이터 보안에 대한 네트워크 및 관련 설정 구성
HEROS.BackupUsers	컨트롤러에 대한 데이터 백업—컨트롤러에 대해 구성된 모든 사용자에 해당
HEROS.BackupMachine	전체 기계 구성의 데이터 백업 및 복원
HEROS.UserAdmin	컨트롤러에 대한 사용자 관리 구성 예: 로컬 사용자 생성, 삭제 및 구성
HEROS.ControlFunctions	운영 체제의 컨트롤 기능 ■ 보조 기능, 예: NC 소프트웨어 시작 및 정지 ■ Telemaintenance(전자 유지 관리) ■ 고급 진단 기능, 예: 로그 데이터
HEROS.SWUpdate	컨트롤러에 대한 소프트웨어 업데이트 설치
HEROS.VMSharedFolders	가상 머신의 공유 폴더에 액세스 가상 머신에서 프로그래밍 스테이션을 실행할 경우에만 관련됨
NC.RemoteProgramRun	NC 프로그램은 예를 들어 DNC 인터페이스를 통해 외부 어플리케이션에서 시작됩니다.
NC.ConfigUserAdv	코드 번호 **123**를 통해 활성화된 내용에 대한 구성 액세스
NC.Data.AccessServiceRead	서비스 중에 PLC 파티션에 대한 읽기 전용 액세스

외부 어플리케이션에서 사용자 인증

소개

사용자 관리가 활성화된 경우, 외부 어플리케이션도 사용자를 인증해야 적합한 권한이 할당될 수 있습니다.

LSV2 연결을 사용하는 경우 해당 연결은 SSH 터널을 통해 경로 설정됩니다. 이 방법은 원격 사용자를 컨트롤러에 대한 사용자 설정에 할당하여 권한을 부여합니다.

> 그 밖에도 SSH 터널을 통한 암호화가 통신을 보호합니다.

> OPC UA 연결의 경우, 저장된 사용자 인증서가 인증에 사용됩니다.
> **추가 정보:** "하이덴하인 OPC UA NC 서버(옵션 56 - 61)", 페이지 515

SSH 터널을 통한 전송의 개념

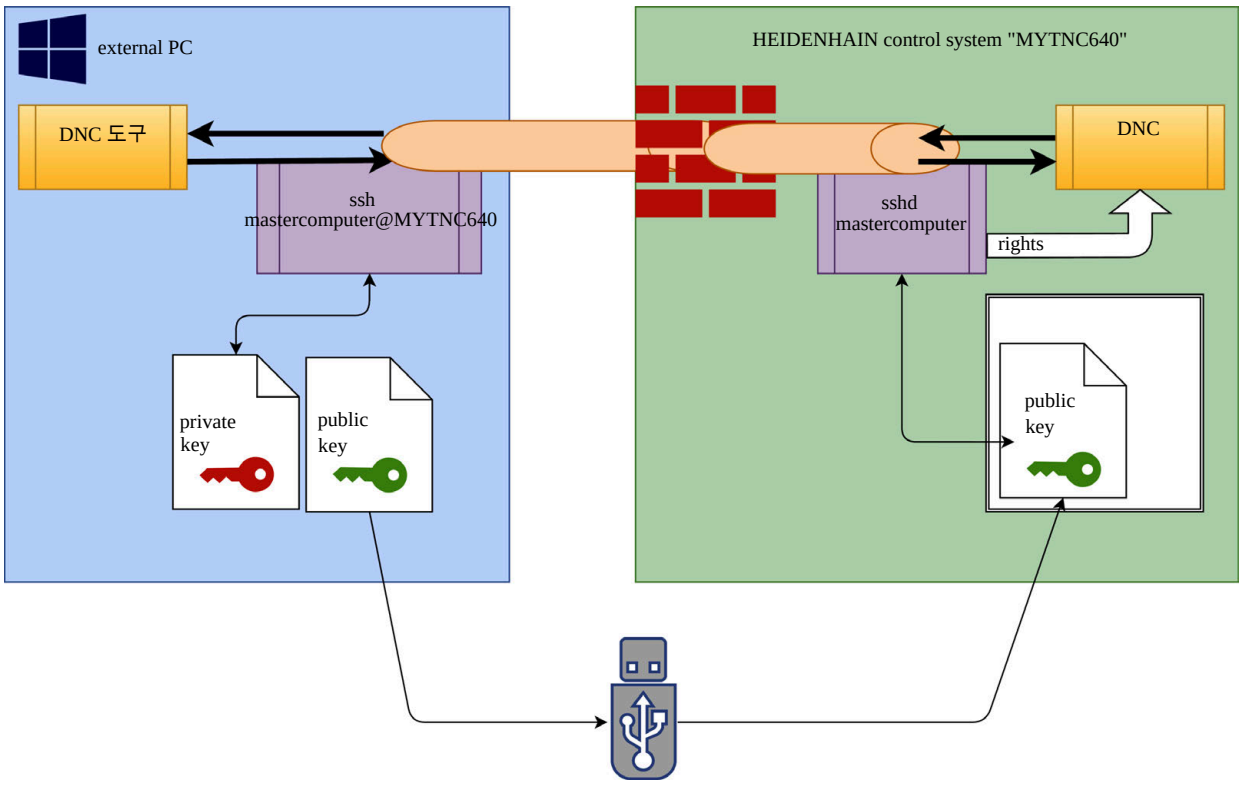
전제 조건:

- TCP/IP 네트워크
- 원격 컴퓨터가 SSH 클라이언트 역할을 함
- 컨트롤러가 SSH 서버 역할을 함
- 다음으로 구성된 키 쌍
  - 개인 키
  - 공용 키

SSH 연결은 언제나 SSH 클라이언트와 SSH 서버 사이에 설정됩니다.

키 쌍은 연결을 보호하기 위해 사용됩니다. 이 키 쌍은 클라이언트에서 생성됩니다. 키 쌍은 개인 키와 공용 키로 구성됩니다. 개인 키는 클라이언트와 함께 유지됩니다. 설정 중에 공용 키가 서버로 전송되고 특정 사용자에게 할당됩니다.

클라이언트는 미리 정의된 사용자 이름을 사용하여 서버에 연결을 시도합니다. 서버는 공용 키를 사용하여 연결 요청자가 관련 개인 키를 보유하고 있는지 확인할 수 있습니다. 보유하고 있는 경우, 서버는 SSH 연결을 수락하고 로그인하는 데 사용된 사용자에게 이 연결을 할당합니다. 그런 다음, 이 SSH 연결을 통해 통신을 "터널링"할 수 있습니다.



외부 어플리케이션에 사용

하이덴하인의 PC 툴(예: 버전 **v3.3** 이상의 TNCremo)는 SSH 터널을 통한 안전한 연결을 설정, 구축 및 관리하기 위한 모든 기능을 제공합니다.

연결이 설정될 때 필요한 키 쌍이 TNCremo에 저장되며 공용 키는 컨트롤러로 전송됩니다.

> TNCremo에서 생성된 연결 구성이 설정된 후, 해당 구성은 연결을 구축하기 위해 모든 PC 도구 사이에 공유될 수 있습니다.

또한 이 구성은 통신을 위해 RemoTools SDK에서 하이덴하인 DNC 구성 요소를 사용하는 어플리케이션에도 적용됩니다. 기존 고객 어플리케이션을 수정할 필요는 없습니다.

> 연결된 **CreateConnections** 도구를 사용하여 연결 구성을 확장하려면 **하이덴하인 DNC v1.7.1**로 업데이트해야 합니다. 애플리케이션 소스 코드 수정은 필요하지 않습니다.

로그온한 사용자에 대한 안전한 연결을 설정하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **HEROS** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **현재 사용자** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **인증서 및 키** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **암호 인증 허용** 기능을 선택합니다.
- ▶ **지금 저장 및 서버 다시 시작** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **TNCremo** 애플리케이션을 사용하여 안전한 연결(TCP secure)을 설정합니다.

> 계속 진행하는 방법에 대한 자세한 내용은 TNCremo의 통합 도움말 시스템을 참조하십시오.

> 공용 키는 TNCremo에 의해 컨트롤러에 저장되었습니다.

> 최대의 보안을 확보하기 위해 공용 키가 저장된 후 **암호 인증 허용** 기능을 비활성화합니다.

- ▶ **암호 인증 허용** 기능을 선택 취소합니다.
- ▶ **지금 저장 및 서버 다시 시작** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러가 변경 사항을 적용하였습니다.

> 암호 인증을 통한 설정을 위해 PC 도구를 사용할 뿐만 아니라 USB 스틱 또는 네트워크 드라이브를 사용하여 공용 키를 컨트롤로 가져올 수도 있습니다. 단, 이 방법은 이 문서에서 자세히 설명하지 않습니다.

사용자가 안전한 연결을 더 이상 사용할 수 없도록 컨트롤러의 키를 삭제하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **HEROS** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.

- ▶ **현재 사용자** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **인증서 및 키** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 삭제할 키를 선택합니다.
- ▶ **SSH 키 삭제** 소프트 키를 누릅니다.
- > 선택된 키가 삭제됩니다.

방화벽의 안전하지 않은 연결 비활성화

보안 연결 사용으로 컨트롤러에 실질적인 IT 보안 이점을 확실히 제공하도록 방화벽에서 DNC 프로토콜 LSV2 및 RPC를 차단해야 합니다.

이렇게 하려면 다음 당사자가 안전한 연결을 변경해야 합니다.

- 모든 추가 어플리케이션(예: 픽 앤 플레이스 로봇)을 가진 장비 제조사

> ℹ 추가 애플리케이션이 **기계 네트워크 X116**을 통해 연결된 경우, 암호화된 연결로 전환할 필요가 없습니다.

- 사용자 지정 외부 어플리케이션을 가진 사용자

모든 당사자의 연결이 안전하다고 확인했다면, 방화벽에서 LSV2 및 RPC DNC 프로토콜을 차단할 수 있습니다.

방화벽에서 프로토콜을 차단하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **HEROS** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **방화벽** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **DNC** 및 **LSV2**에 대해 **모두 금지**를 선택합니다.
- ▶ **적용** 기능을 선택합니다.
- > 변경 사항이 저장됩니다.
- ▶ **OK**를 눌러 창을 닫습니다.**OK**

사용자 관리에 로그인

로그인 대화 상자는 다음 상황에서 나타납니다.

- 사용자 관리가 활성화된 경우, 컨트롤러가 부팅된 직후에 대화 상자가 나타납니다.
- **사용자 로그아웃** 기능을 실행한 후
- **사용자 전환** 기능을 실행한 후
- 화면보호기에 의해 화면이 잠긴 후

로그인 대화 상자에는 다음 옵션이 제공됩니다.

- 적어도 한 번 로그인한 사용자
- **기타** 사용자

로그인 대화 상자에 이미 표시된 사용자로 로그온하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 로그인 대화 상자에서 해당 사용자를 선택합니다.
- > 컨트롤러가 선택한 사용자 아이콘을 확장합니다.
- ▶ 사용자 암호를 입력합니다.
- > 컨트롤러는 선택된 사용자를 사용하여 로그인합니다.

사용자를 처음 로그온하는 경우 **기타** 입력 필드를 사용해야 합니다.

기타 옵션을 사용하여 사용자로 로그온하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 로그인 대화 상자에서 **기타**를 선택합니다.
- > 컨트롤러가 선택한 사용자 아이콘을 확장합니다.
- ▶ 사용자 이름을 입력합니다.
- ▶ 사용자의 암호 입력
- > 컨트롤러에 **암호 만료됨** 메시지 창이 열립니다. **암호를 지금 변경하십시오.**
- ▶ 현재 암호를 입력하십시오.
- ▶ 새 암호를 입력하십시오.
- ▶ 새 암호 다시 입력
- > 컨트롤러가 새 사용자를 사용하여 로그인합니다.
- > 사용자가 로그인 대화 상자에 표시됩니다.

> 보안상의 이유로 암호는 다음 기준을 준수해야 합니다.
> - 최소 8문자
> - 문자, 숫자 및 특수 문자 포함
> - 전체 단어 또는 Anna나 123 같은 문자 순서 회피

참고로 관리자는 암호에 의해 충족할 요구 사항을 정의할 수 있습니다. 암호 요구 사항은 다음을 포함합니다.

- 최소 길이
- 서로 다른 문자 종류의 최소 가짓수
  - 대문자
  - 소문자
  - 번호
  - 특수 문자
- 문자 문자열의 최대 길이, 예: 54321 = 다섯 자리 문자로 된 문자열
- 문자 수는 사전 확인과 일치해야 합니다.
- 이전 암호와 비교하여 변경된 최소 문자 수

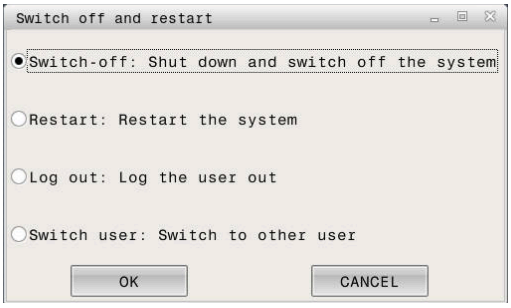
새 암호가 요구 사항을 충족하지 않으면 오류 메시지가 표시됩니다. 즉, 다른 암호를 입력해야 합니다.

> 관리자가 암호 만료를 지정할 수 있습니다. 유효한 기간 내에 암호를 변경하지 않으면 더 이상 해당 사용자로 로그온할 수 없습니다. 이 경우 관리자는 사용자 암호를 재설정해야 다시 로그온할 수 있습니다.
> - ▶ 암호를 정기적으로 변경하십시오.
>
> **추가 정보:** "", 페이지
>
> - ▶ 암호 변경 경고를 유의하십시오.

사용자 전환 또는 로그아웃

끄기 HEROS 메뉴 항목 또는 메뉴 모음 오른쪽에 있는 같은 이름의 아이콘을 사용하여 **스위치 OFF 후 다시 시작** 창을 엽니다.

컨트롤러에는 다음 옵션이 제공됩니다.



- **끄기**:
  - 컨트롤러가 모든 추가 프로그램 및 기능을 정지하고 종료합니다.
  - 시스템이 종료됨
  - 컨트롤러가 꺼졌습니다.
- **재시작**:
  - 컨트롤러가 모든 추가 프로그램 및 기능을 정지하고 종료합니다.
  - 시스템이 재시작됩니다.
- **로그아웃**:
  - 컨트롤러가 모든 추가 프로그램을 종료합니다.
  - 사용자가 로그아웃됩니다.
  - 로그인 창이 나타납니다.

> 계속하려면 새 사용자를 로그인하고 해당 사용자의 암호를 입력해야 합니다.
>
> NC 프로그램은 이전에 로그인한 사용자로 실행을 계속합니다.

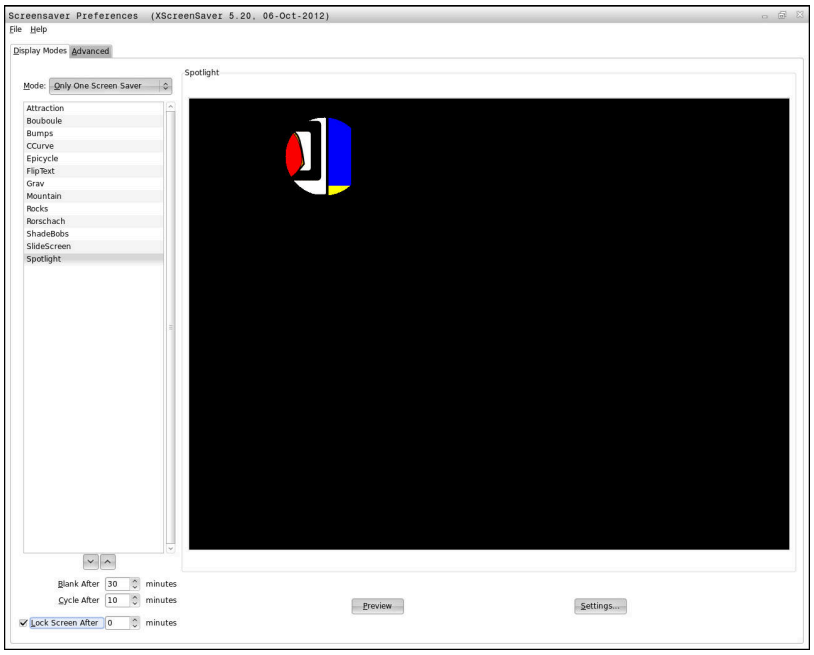
- **사용자 전환**:
  - 로그인 창이 나타납니다.
  - 사용자가 로그아웃되지 않습니다.

> 암호를 입력하지 않고 **삭제** 를 사용하여 로그인 창을 닫을 수 있습니다.
>
> 로그인한 사용자가 시작한 모든 추가 프로그램 및 NC 프로그램이 계속 실행됩니다.

잠금을 포함한 화면보호기

화면보호기를 사용하여 컨트롤러를 잠글 수 있습니다. 이미 시작된 NC 프로그램은 이 기간 동안 계속 실행됩니다.

> 화면보호기를 다시 잠금 해제하려면 암호를 입력해야 합니다.
>
> **추가 정보:** "사용자 관리에 로그인", 페이지 506



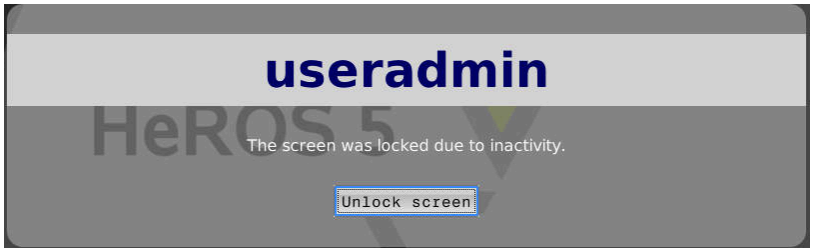
HEROS 메뉴에서 화면보호기 설정에 액세스하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **HEROS** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **화면보호기** 메뉴 항목을 선택합니다.

화면보호기에는 다음 옵션이 제공됩니다.

- **Blank After** 설정을 사용하여 화면보호기를 얼마 후에 켜야 하는지 정의합니다.
- **Lock Screen After** 설정을 사용하여 암호 보호로 잠금을 활성화합니다.
- **Lock screen after**의 시간 값은 화면보호기를 켠 후 얼마 후에 잠금이 적용되는지를 나타내는 지연 시간을 정의합니다. 값 **0**은 화면보호기를 켠 직후에 잠금이 적용됨을 의미합니다.

잠금이 활성화되고 입력 장치(예: 마우스) 중 하나를 사용하면 화면보호기가 사라지고 잠금 화면이 나타납니다.

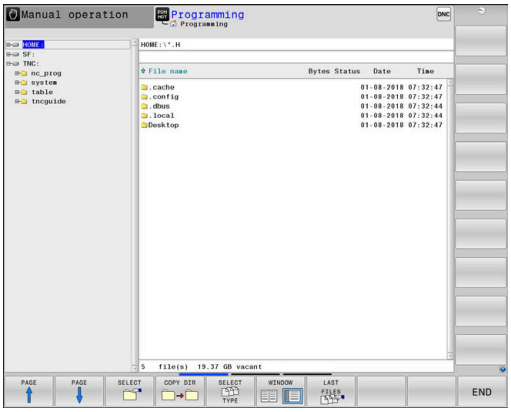


화면 잠금 해제 또는 **Enter**를 사용하여 로그온 창을 다시 엽니다.

HOME 디렉터리

사용자 관리가 활성화된 경우 개인 프로그램 및 파일을 저장할 수 있는 개인 **HOME:** 디렉터리를 모든 사용자가 사용할 수 있습니다.

HOME: 디렉터리는 로그온한 사용자가 볼 수 있습니다.

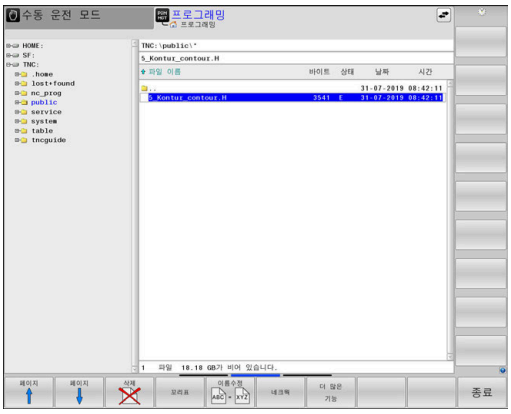


'public' 디렉터리

public 디렉터리

사용자 관리를 처음 활성화할 때 TNC 파티션 아래의 **public**이 연결됩니다.

public 디렉터리는 모든 사용자가 액세스할 수 있습니다.



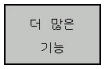
고급 파일 액세스 권한 설정

public 디렉터리의 개별 파일 사용을 제어하기 위해 하이덴하인은 파일 수준에서 액세스를 제한할 수 있는 **ADVANCED ACCESS RIGHTS** 기능을 제공합니다.

ADVANCED ACCESS RIGHTS 기능을 사용하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **프로그래밍** 모드를 선택합니다.

- ▶ **PGM-MGT** 키를 누릅니다.
- ▶ 수평 소프트 키 행 2로 전환합니다.



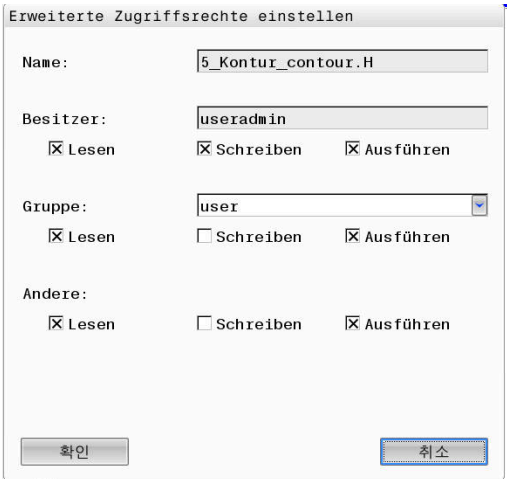
- ▶ **더 많은 기능** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 수평 소프트 키 행 2로 전환합니다.

- ▶ **ADVANCED ACCESS RIGHTS** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에서 **고급 액세스 권한 설정** 창을 엽니다.

파일 액세스 권한 설정

파일을 **public** 디렉터리로 전송하거나 거기서 파일을 생성하는 경우, 컨트롤러에서 파일 소유자로 로그인한 사용자를 고려합니다. 소유자는 자기 자신의 파일에 대한 액세스 권한을 제어할 수 있습니다.

> **public** 디렉터리에 있는 파일에 대해서만 액세스 권한을 정의할 수 있습니다.
>
> 컨트롤러에서 자동으로 **user** 기능 사용자를 TNC 파티션에 저장되었지만 **public** 디렉터리에 없는 파일에 대한 소유자로 할당합니다.



다음 사용자에 대한 액세스 권한을 지정할 수 있습니다.

- **소유자:**
  파일을 소유하는 개인
- **Group:**
  특정 하이덴하인 액세스 권한을 가진 선택된 Linux 그룹 또는 사용자
- **기타:**
  이전에 선택한 Linux 그룹에 속하지 않거나 지정된 하이덴하인 액세스 권한이 없는 모든 사용자.

다음과 같은 액세스 권한을 설정할 수 있습니다.

- **Read**
  파일을 볼 수 있습니다.
- **쓰기**
  파일을 편집할 수 있습니다.
- **실행**
  파일을 실행할 수 있습니다.

고급 액세스 권한 설정 창의 소프트 키를 사용하여 사용자에 대한 모든 액세스 권한을 선택하거나 선택 취소할 수 있습니다.

TOGGLE ACCESS FOR USER

▶ **소유자**에 대한 모든 액세스 권한을 선택하거나 취소합니다.**소유자:**

TOGGLE ACCESS FOR GROUP

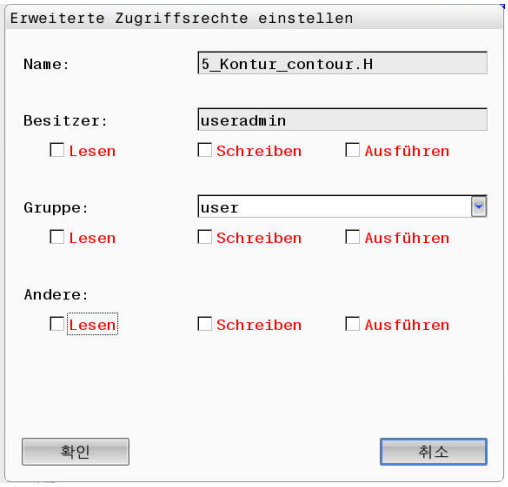
▶ **그룹**에 대한 모든 액세스 권한을 선택하거나 취소합니다.**Group:**

TOGGLE ACCESS FOR OTHERS

▶ **기타**에 대한 모든 액세스 권한을 선택하거나 취소합니다.**기타:**

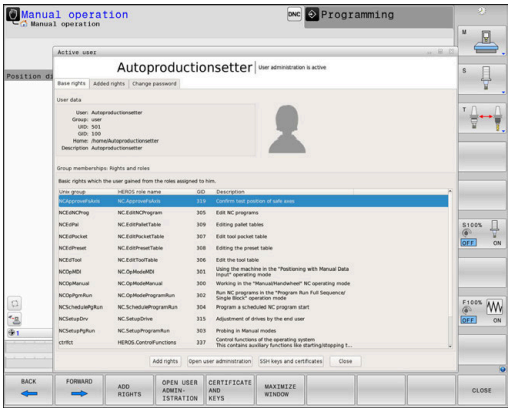
그룹에 대한 액세스 권한을 선택하려면 다음을 수행하십시오.

▶ **ADVANCED ACCESS RIGHTS** 기능을 호출합니다.
▶ 드롭다운 메뉴에서 원하는 그룹을 선택합니다.
▶ 필요한 경우 액세스 권한을 선택하거나 선택 취소합니다.
> 변경된 모든 내용은 빨간색으로 강조 표시됩니다.
▶ **Ok**를 선택합니다.
> 액세스 권한의 변경된 내용이 적용됩니다.



현재 사용자

현재 사용자를 사용하면 **HEROS** 메뉴에서 현재 로그온한 사용자의 그룹 권한을 볼 수 있습니다.



> 레거시 모드에서 **user** 기능 사용자는 컨트롤러를 시작하는 동안 시스템에 자동으로 로그온됩니다. 사용자 관리가 활성화된 경우, **user** 기능 사용자는 아무 영향도 없습니다.
>
> **추가 정보:** "하이덴하인 기능 사용자", 페이지 498

현재 사용자 호출:

- ▶ **HEROS** 메뉴 아이콘을 선택합니다.
- ▶ **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **현재 사용자** 메뉴 아이콘을 선택합니다.

사용자 관리를 사용하면 선택한 사용자의 권한을 추가하여 현재 사용자의 권한을 일시적으로 증가시킬 수 있습니다.

사용자 권한을 일시적으로 증가시키려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **현재 사용자** 호출
- ▶ **권한 추가** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 사용자를 선택합니다.
- ▶ 선택한 사용자의 사용자 이름을 입력합니다.
- ▶ 선택한 사용자의 암호를 입력합니다.
- > 컨트롤러가 **권한 추가**에 입력된 사용자의 권한을 추가하여 로그온한 사용자의 권한을 일시적으로 증가시킵니다.

> **oem** 기능 사용자의 권한을 일시적으로 활성화할 수 있습니다. 이 목적을 위해 장비 제조사가 정의한 적절한 코드 번호 또는 암호를 입력하십시오.

일시적으로 추가된 권한을 제거하는 다음과 같은 옵션이 있습니다.

- ■ 코드 번호 **0**을 입력합니다.
- ■ 사용자 로그아웃
- ■ **추가 권한 제거** 소프트 키를 누릅니다.

다음과 같이 **추가 권한 제거** 소프트 키를 선택합니다.

- ▶ **현재 사용자**를 호출합니다.
- ▶ **추가 권한** 탭을 선택합니다.
- ▶ **추가 권한 제거** 소프트 키를 누릅니다.

현재 사용자의 암호 변경

현재 사용자 메뉴 항목에서 현재 사용자의 암호를 변경할 수 있습니다.

현재 사용자의 암호를 변경하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **현재 사용자**를 호출합니다.
- ▶ **비밀번호 변경** 탭을 선택합니다.
- ▶ 이전 암호를 입력합니다.
- ▶ **이전 비밀번호 확인** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 이전 암호가 올바르게 입력되었는지 확인합니다.
- > 암호가 올바르면 **새로운 비밀번호** 및 **비밀번호 다시 입력**이 활성화됩니다.
- ▶ 새 암호를 입력하십시오.
- ▶ 새 암호 다시 입력
- ▶ **새 비밀번호 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 관리자가 암호에 대해 정의한 요구 사항을 입력된 암호와 비교합니다.

추가 정보: "사용자 관리에 로그인", 페이지 506

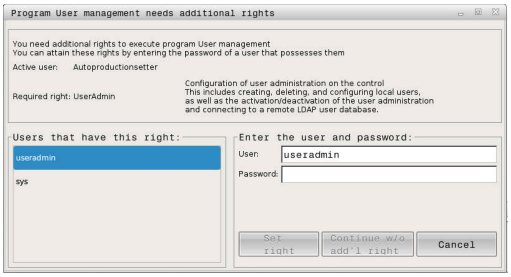
- > **비밀번호가 성공적으로 변경됨** 메시지가 나타납니다.

추가 권한을 요청하는 대화 상자

특정 HEROS 메뉴 항목에 필요한 권한이 없는 경우, 컨트롤러에서 추가 권한을 요청하는 창이 열립니다.

이 창에서 다른 사용자의 권한을 추가하여 일시적으로 더 많은 액세스 권한을 얻을 수 있습니다.

해당 권한을 가진 사용자: 필드에 이 기능에 대한 권한을 가진 모든 기존 사용자의 목록이 표시됩니다.



> **Windows 도메인에 연결**을 사용하는 경우, 최근 로그온한 사용자만이 메뉴 선택에 표시됩니다.
>
> 표시되지 않은 사용자의 권한을 얻으려면 해당 사용자 데이터를 입력합니다. 그러면 컨트롤러가 사용자 데이터베이스에 포함된 사용자를 인식합니다.

더 많은 권한 얻기

다른 사용자의 권한을 일시적으로 여러분의 권한에 추가하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 여러분에게 필요한 권한을 가진 사용자를 선택합니다.
- ▶ 사용자의 이름을 입력합니다.
- ▶ 사용자의 암호를 입력합니다.
- ▶ **권한 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 입력된 사용자의 권한을 요청자의 권한에 추가합니다.

추가 정보: "현재 사용자", 페이지 513

12.9 하이덴하인 OPC UA NC 서버(옵션 56 - 61)

소개

Open **P**latform **C**ommunications **U**nified **A**rchitecture (OPC UA)는 사양 모음을 가리킵니다. 해당 사양은 산업 자동화 분야의 기계 대 기계 간 통신(M2M)을 표준화하기 위해 사용합니다. OPC UA를 사용하여 운영 체제가 서로 다르더라도 타 제조사의 제품 간(예를 들어 하이덴하인 제어 시스템과 제3자 소프트웨어 간)에 데이터를 교환할 수 있습니다. 따라서 OPC UA는 지난 몇 년 동안 안전하고 신뢰할 수 있는 제작업체/플랫폼 독립적인 산업용 통신에 대한 데이터 교환 표준이 되었습니다.

OPC UA 기반 통신의 경우, 하이덴하인 컨트롤러는 **하이덴하인 OPC UA NC 서버**를 탑재하고 있습니다. 각 OPC UA 클라이언트를 연결하려면 6가지 사용 가능한 소프트웨어 옵션(56 - 61) 중 하나가 필요합니다.

표준 소프트웨어와 사용자 지정 소프트웨어 모두 **하이덴하인 OPC UA NC 서버**와 함께 사용할 수 있습니다. 통일된 통신 기술 덕분에 OPC UA 연결에는 기타 설정된 인터페이스에 비해 훨씬 적은 개발 노력이 필요합니다.

하이덴하인 OPC UA NC 서버를 사용하여 서버 주소 공간에 노출된 하이덴하인 NC 정보 모델의 데이터 및 기능에 액세스할 수 있습니다. 다음과 같은 OPC UA 서비스가 지원됩니다.

- 변수 읽기 및 쓰기
- 값 변경을 구독
- 실행 방법
- 이벤트 구독

추가 정보: "어플리케이션 개발", 페이지 517

IT 보안

2016년에 독일 연방 정보보안청(BSI)은 OPC UA과 관련된 보안 분석을 발행했습니다. BSI가 수행한 사양 분석에서 OPC UA가 대부분의 다른 산업용 프로토콜에 비해 높은 수준의 보안을 제공하는 것으로 밝혀졌습니다.

하이덴하인은 BSI 권고를 따르며 최신 IT 보안 프로필을 탑재한 SignAndEncrypt를 제공합니다. 이를 위해 OPC UA 기반 산업용 어플리케이션 및 **하이덴하인 OPC UA NC 서버**는 인증을 위한 인증서를 교환합니다. 또한 전송된 데이터는 암호화됩니다. 이를 통해 통신 파트너 간의 메시지를 가로채거나 변경하는 것을 효과적으로 방지합니다.

특히 HEROS **연결 도우미** 기능은 인증서를 설정할 때 여러분을 지원합니다.

추가 정보: "연결 설정", 페이지 516

장비 구성

OPC UA 클라이언트 어플리케이션은 **하이덴하인 OPC UA NC 서버**를 사용하여 장비의 제작 연도 또는 장비 위치와 같은 일반적인 정보를 조회할 수 있습니다.

장비의 디지털 ID에 대해 다음과 같은 머신 파라미터를 사용할 수 있습니다.

- 사용자의 경우: **CfgMachineInfo**(no. 131700)
- 장비 제조사: **CfgOemInfo**(no. 131600)

연결 설정

연결 도우미를 사용한 손쉬운 구성

OPC UA 클라이언트 어플리케이션의 빠르고 쉬운 설정을 위해 HEROS **연결 도우미** 기능을 사용할 수 있습니다. 해당 도우미는 OPC UA 클라이언트 어플리케이션을 컨트롤러에 연결하는 데 필요한 단계를 안내합니다.

즉, 해당 도우미는 다음 단계를 안내합니다.

- **OPC UA NC 서버** 인증서 내보내기
- OPC UA 클라이언트 어플리케이션의 인증서 내보내기
- 각 사용 가능한 **OPC UA NC 서버** 소프트웨어 옵션을 OPC UA 클라이언트 어플리케이션에 할당
- 사용자 인증서 가져오기
- 사용자에게 사용자 인증서 할당
- 방화벽 구성

> 또한 **연결 도우미**는 사용자 및 OPC UA에 대한 테스트 또는 샘플 인증서를 생성하도록 도와줍니다. 컨트롤러에서 생성한 사용자 및 클라이언트 어플리케이션 인증서를 프로그래밍 스테이션에서의 개발 이외의 다른 목적에 사용하지 마십시오.

별도의 HEROS 기능을 포함하는 복잡한 설정

연결 도우미를 이용한 단순한 설정 외에도 컨트롤러는 복잡한 설정을 위한 별도의 HEROS 기능을 제공합니다.

- **PKI 관리**

  하이덴하인 OPC UA NC 서버는 HEROS **PKI 관리** 기능을 사용하여 해당 **공용키인프라**(**PKI**)를 구성할 수 있는 어플리케이션 중 하나입니다. HEROS **PKI 관리** 기능을 실행하고 **OPC UA NC 서버** 어플리케이션을 선택한 후 확장된 기능을 사용할 수 있습니다.

  추가 정보: "PKI 관리", 페이지 518

- **현재 사용자** 및 **사용자 관리**

  OPC UA 클라이언트 어플리케이션의 각 사용자는 인증을 위한 인증서를 사용합니다. 인증서를 사용자와 연결하기 위해 HEROS **현재 사용자** 또는**UserAdmin** 기능을 사용할 수 있습니다.

  추가 정보: "사용자 관리", 페이지 484

- **OPC UA NC 서버**

  HEROS **OPC UA NC 서버** 기능은 활성 소프트웨어 옵션 56~61의 할당을 관리하기 위한 **라이선스 설정**이라는 대화 상자를 포함합니다.

  > OPC UA 클라이언트 어플리케이션의 해당 인증서를 HEROS **PKI 관리** 기능 또는 **연결 도우미**와 함께 가져와야만 **라이선스 설정** 대화 상자의 선택 영역에서 인증서를 활성화할 수 있습니다.

- **방화벽**

  OPC UA NC 서버에 대한 OPC UA 어플리케이션 연결이 차단되지 않도록 방화벽을 구성해야 합니다.

  추가 정보: "방화벽", 페이지 467

어플리케이션 개발

OPC UA는 제작업체/플랫폼 독립적인 개방형 통신 표준입니다. 이 때문에 OPC UA 클라이언트 SDK는 **하이덴하인 OPC UA NC 서버**에 포함되지 않았습니다.

하이덴하인 정보 모델

하이덴하인 OPC UA NC 서버에서 지원하는 정보 모델을 설명하는 별도의 **비교 사양** 문서를 사용할 수 있습니다.

다음 출처는 **하이덴하인 OPC UA NC 서버**의 정보 모델에 관한 정보를 제공합니다.

- **HEIDENHAIN homepage**
- **HEIDENHAIN Klartext Portal**
- **TNCguide**

기술 메모

연결을 설정하려면 OPC UA 클라이언트가 **하이덴하인 OPC UA NC 서버**에서 사용한 **보안 정책** 및 인증 방법을 지원해야 합니다.

하이덴하인 OPC UA NC 서버는 다음과 같은 종료점 구성을 가집니다.

- **보안 모드: SignAndEncrypt**
- **알고리즘: Basic256Sha256**
- **사용자 인증: X509 인증서**

서버 호스트 이름에 따라 달라지는 URL을 포함한 종료점 구성은 **연결 도우미**의 마지막 페이지에 표시됩니다.

사용자 관리에서 이른바 사용자 인증서를 사용자에게 할당할 수 있습니다.

PKI 관리

OPC UA의 경우 서로 다른 세 유형의 인증서가 필요합니다. 서버 및 클라이언트가 보안 연결을 설정하려면 그 중 두 가지(이른바 어플리케이션 인스턴스 인증서)가 필요합니다. 세 번째 인증서는 인증 및 특정 사용자 권한을 가진 세션을 시작하기 위해 필요합니다.

서버가 클라이언트 어플리케이션 인증용 인증서를 생성하는 방법에는 두 가지 방법이 있습니다.

- 시스템은 2 단계 인증 체인, 즉 **트러스트 체인**을 생성합니다.

> 이 인증서 체인은 이른바 자체 서명한 루트 인증서(**취소 목록**) 및 루트 인증서를 기반으로 생성된 서버에 대한 인증서로 구성됩니다.

- 다른 방법으로, 서버에 대해 명시적으로 생성된 인증서와 해당 개인 키를 가져올 수 있습니다.

> 이 경우 이 인증서 또는 인증서 체인이 클라이언트 어플리케이션에도 제공되어야 합니다.

클라이언트가 서버에 대해 인증을 위해 사용하는 인증서는 **신뢰하는** 탭에 추가되어야 합니다.

모든 인증서는 전체 인증서 체인을 검증하기 위해 **발급자** 탭에 추가되어야 합니다.

> 연결을 설정하려면 HEROS **현재 사용자** 또는 **UserAdmin** 기능 내에서 관리할 수 있는 다른 사용자 인증서가 필요합니다.
>
> 이 인증서는 **CERTIFICATE AND KEYS**의 인증서 목록에 추가하고 OPC UA에 대해 활성화해야 합니다. OPC UA에 대한 인증서를 추가하고 활성화하려면 해당 인증서를 가져온 다음, **인증서** 탭의 **OPC-UA에 사용**을 선택해야 합니다. 이 인증서를 사용하여 시작한 세션의 경우 연관된 내부 사용자의 권한이 적용됩니다.

12.10 HEROS 대화 언어 변경

HEROS 대화 언어는 내부적으로 NC 대화 언어를 기반으로 합니다. 그러므로 HEROS 메뉴와 컨트롤러는 서로 다른 두 대화 언어로 영구적으로 설정할 수 없습니다.

NC 대화형 언어를 변경하면 HEROS 대화형 언어는 제어를 재시작한 후에만 이 변경을 반영합니다.

> NC 대화형 언어와 HEROS 대화형 언어가 일치하지 않는 경우 머신 파라미터 옵션 **applyCfgLanguage**(no. 101305)를 사용하여 컨트롤러의 동작을 정의합니다.

다음 링크는 NC 대화 언어를 변경하는 방법에 관한 정보를 제공합니다.

추가 정보: "사용자 파라미터 목록", 페이지 540

키보드의 언어 레이아웃 변경

HEROS 어플리케이션에 대한 키보드의 언어 레이아웃을 변경할 수 있습니다.

HEROS 어플리케이션에 대한 키보드의 언어 레이아웃을 변경하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ HEROS 메뉴 아이콘을 선택합니다.
- ▶ **설정**을 선택합니다.
- ▶ **언어/키보드**를 선택합니다.
- > **helocale** 창이 열립니다.
- ▶ **키보드** 탭을 선택합니다.
- ▶ 원하는 키보드 레이아웃을 선택합니다.
- ▶ **적용**을 선택합니다.
- ▶ **OK**를 선택합니다.
- ▶ **적용**을 누릅니다.
- > 변경 사항이 적용됩니다.

13

터치스크린 작동

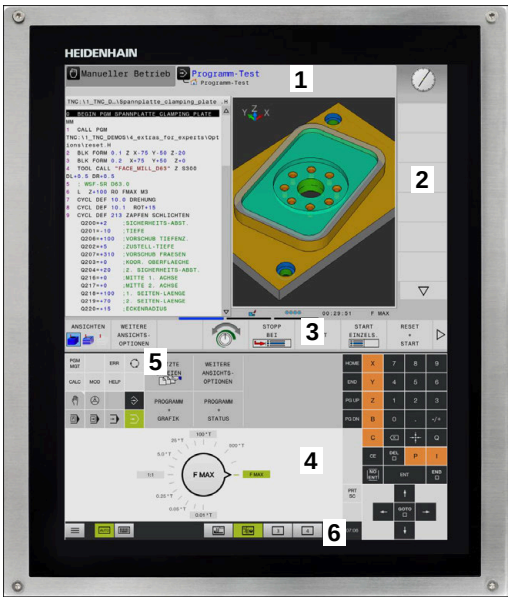
13.1 디스플레이 장치 및 작동

터치스크린

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 이 기능은 공작 공작기계 제작업체에서 활성화 및 조정해야 합니다.

터치스크린은 검정색 프레임으로 구별되며 소프트 키 선택 키는 없습니다.

다른 방법으로, TNC 640은(는) 19" 화면에 작동 패널이 통합되어 있습니다.



1 헤더
   컨트롤러가 켜질 때 헤더의 선택된 작동 모드가 화면에 표시됩니다.
2 기계 제작업체용 소프트 키 행
3 소프트 키 행
   소프트 키 행에 추가 기능이 표시됩니다. 활성 소프트 키 행은 파란색 바로 표시됩니다.
4 통합형 작동 패널
5 화면 레이아웃 설정
6 기계 작동 모드, 프로그래밍 모드 및 세 번째 화면 간에 전환

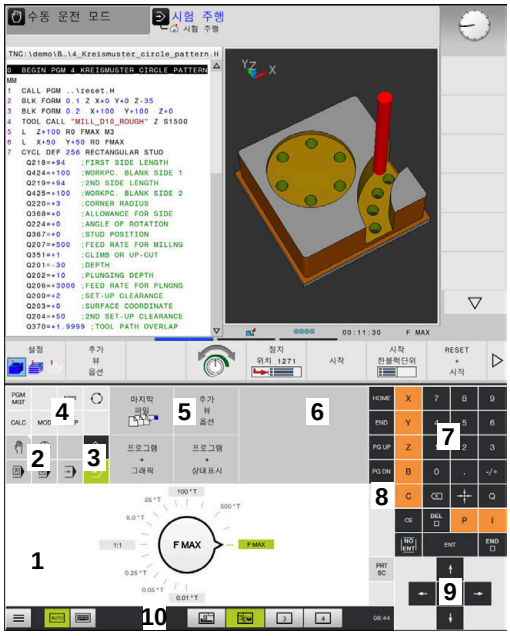
작동 패널

버전에 따라 컨트롤러는 여전히 작동 패널을 통해 작동할 수 있습니다. 제스처에 의한 터치 작동도 가능합니다.

컨트롤러에 통합 작동 패널이 있는 경우, 다음 설명이 적용됩니다.

통합형 작동 패널

작동 패널은 화면에 통합되어 있습니다. 작동 패널의 내용은 현재 모드에 따라 변합니다.



모의 가공 모드의 작동 패널

1 다음을 보여 주는 영역:
   - 알파벳 키보드
   - HEROS 메뉴
   - 시뮬레이션 속도용 분압기(**테스트 실행** 모드)
2 기계 모드
3 프로그래밍 모드

   컨트롤러에 화면이 전환되는 활성 모드가 녹색 배경과 함께 표시됩니다.

   컨트롤러의 배경에 작은 흰색 삼각형을 통해 모드가 표시됩니다.
4
   - 파일 관리
   - 계산기
   - MOD 기능
   - 도움말 기능
   - 오류 메시지 표시
5 빠른 액세스 메뉴

   모드에 따라 여기서 중요한 기능을 한 눈에 확인할 수 있습니다.
6 프로그래밍 대화 상자 열기(**프로그래밍** and **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 모드에서만)
7 숫자 입력 및 축 선택
8 탐색
9 화살표 및 점프 문 **GOTO**
10 작업 표시줄

   추가 정보: "작업 표시줄의 아이콘", 페이지 533

수동 운전 모드의 작동 패널

또한 장비 제조사가 기계 작동 패널을 공급합니다.

> 기계 설명서를 참조하십시오.
> 외부 키(예: **NC START** 또는 **NC STOP**)에 대한 설명은 기계 설명서에 나와 있습니다.

기본 작동

예를 들어 다음 키는 손 제스처로 쉽게 대체할 수 있습니다.

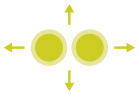
키	기능	제스처
	모드를 전환합니다.	헤더에서 기계 모드를 누릅니다.
	소프트 키 행 전환	소프트 키 행에서 가로로 살짝 밉니다.
	소프트 키 선택 키	터치스크린에서 기능을 누릅니다.

13.2 제스처제스처

가능한 제스처 개요

컨트롤의 화면은 다중 터치가 가능합니다. 즉, 한 번에 손가락 두 개 이상을 포함하여 여러 제스처를 구별할 수 있습니다.

기호	제스처	의미
	탭	화면을 한 손가락으로 가볍게 터치
	두 번 누르기	화면을 두 손가락으로 가볍게 터치
	길게 누르기	화면에 손가락 끝을 연속 접촉
	살짝 밀기	화면에 대한 흐름 동작
	끌기	길게 누르기와 살짝 밀기를 조합하여 시작점이 정의되었을 때 화면에 대해 손가락을 움직이는 동작입니다.

기호	제스처	의미
	두 손가락 끌기	길게 누르기와 살짝 밀기를 조합하여 시작점이 정의되었을 때 화면에 대해 두 손가락을 나란히 움직이는 동작입니다.
	펴기	두 손가락으로 길게 누르고 서로 멀리 떨어지게 움직이는 동작
	오므리기	두 손가락을 서로 가까워지게 움직이는 동작

테이블 및 NC 프로그램에서 탐색

NC 프로그램 또는 테이블에서 다음과 같이 탐색할 수 있습니다.

기호	제스처	기능
	탭	NC 블록 또는 테이블 라인 표시 스크롤 정지
	두 번 누르기	테이블 라인 활성화
	살짝 밀기	NC 프로그램 또는 테이블 스크롤

시뮬레이션 작동

컨트롤이 다음 그래픽과 함께 터치 동작을 제공합니다.

- **프로그래밍** 모드에서 그래픽 프로그래밍
- **테스트 실행** 모드의 3D 뷰
- **프로그램 실행 반 자동** 모드의 3D 뷰
- **자동 프로그램실행** 모드의 3D 뷰
- 키네마틱 뷰

그래픽을 회전, 확대/축소 또는 이동합니다.

컨트롤은 다음과 같은 제스처를 지원합니다.

기호	제스처	기능
	두 번 누르기	그래픽을 원래 크기로 설정
	끌기	그래픽 회전
	두 손가락 끌기	그래픽 이동
	펴기	그래픽 확대
	오므리기	그래픽 축소

그래픽 측정

테스트 실행 모드에서 측정을 활성화한 경우 다음과 같은 추가 기능이 있습니다.

기호	제스처	기능
	탭	측정점 선택

HEROS 메뉴 사용

HEROS 메뉴는 다음과 같이 사용할 수 있습니다.

기호	제스처	기능
	탭	애플리케이션 선택
	길게 누르기	애플리케이션 열기

CAD 뷰어 작동

컨트롤은 **CAD-Viewer**로 작동하기 위한 터치 작동도 지원합니다. 작동 모드에 따라 여러 제스처를 사용할 수 있습니다.

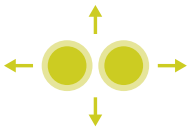
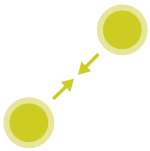
먼저 아이콘을 사용하여 원하는 기능을 선택해야 모든 애플리케이션을 사용할 수 있습니다.

아이콘	기능
	기본 설정
	추가 **Shift** 키를 누른 것 같은 선택 모드로 작동합니다.
	제거 **CTRL** 키를 누른 것 같은 선택 모드로 작동합니다.

레이어 설정 모드 및 공작물 프리셋 지정

컨트롤은 다음과 같은 제스처를 지원합니다.

기호	제스처	기능
	요소를 누름	요소 정보 표시 공작물 프리셋 지정
	배경을 두 번 누르기	그래픽 또는 3D 모델을 원래 크기로 설정
	추가를 활성화하고 배경을 두 번 누름	그래픽 또는 3D 모델을 원래 크기 및 각도로 재설정
	끌기	그래픽 또는 3D 모델을 회전(레이어 설정 모드에서만)

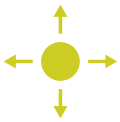
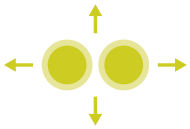
기호	제스처	기능
	두 손가락 끌기	그래픽 또는 3D 모델 이동
	펴기	그래픽 또는 3D 모델 확대
	오므리기	그래픽 또는 3D 모델 축소

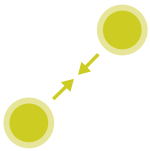
윤곽 선택
컨트롤은 다음과 같은 제스처를 지원합니다.

기호	제스처	기능
	요소를 누름	요소 선택
	목록 뷰 창에서 요소를 누름	요소를 선택 또는 선택 해제
	추가를 활성화하고 요소를 두 번 누름	일부, 짧게 또는 길게, 그리고 요소

기호	제스처	기능
	제거를 활성화하고 요소를 두 번 누름	요소를 선택 해제
	배경을 두 번 누르기	원래 크기로 그래픽 재설정
	요소를 살짝 밀기	선택한 요소의 미리보기 표시 요소 정보 표시
	두 손가락 끌기	그래픽 이동
	펴기	그래픽 확대
	오므리기	그래픽 축소

가공 위치 선택
컨트롤은 다음과 같은 제스처를 지원합니다.

기호	제스처	기능
	요소를 누름	요소 선택 교점 선택
	배경을 두 번 누르기	원래 크기로 그래픽 재설정
	요소를 살짝 밀기	선택한 요소의 미리보기 표시 요소 정보 표시
	추가를 활성화하고 끌기	고속 선택 영역 펼치기
	제거를 활성화하고 끌기	요소를 선택 해제하기 위해 영역 펼치기
	두 손가락 끌기	그래픽 이동

기호	제스처	기능
	펴기	그래픽 확대
	오므리기	그래픽 축소

요소를 저장하고 NC 프로그램으로 전환

해당 아이콘을 누르면 컨트롤이 선택된 요소를 저장합니다.

다음과 같은 방법으로 **프로그래밍** 모드로 다시 전환할 수 있습니다.

- **프로그래밍** 키를 누릅니다.
  컨트롤러가 **프로그래밍** 모드로 전환합니다.
- **CAD 뷰어**를 닫습니다.**CAD-Viewer**
  컨트롤러가 **프로그래밍** 모드로 자동 전환됩니다.
- 작업 표시줄을 사용하여 세 번째 데스크톱에 열려 있는 **CAD-Viewer**를 종료합니다.
  세 번째 데스크톱은 백그라운드에서 활성화 상태를 유지합니다.

13.3 작업 표시줄의 기능

작업 표시줄의 아이콘

작업 표시줄에 다음 아이콘이 제공됩니다.

아이콘	기능
	HEROS 메뉴를 엽니다.
	자동으로 알파벳 키보드를 표시 및 숨김
	항상 알파벳 키보드 표시
	작업 공간 1: 활성 기계 모드를 선택합니다.
	작업 공간 2: 활성 프로그래밍 모드를 선택합니다.
	작업 공간 3: CAD 뷰어, DXF 변환기 또는 기계 제작업체의 애플리케이션(선택적으로 사용 가능)을 선택합니다.
	작업 공간 4: 외부 컴퓨터 장치의 표시 및 원격 제어(옵션 133) 또는 장비 제조사의 어플리케이션(선택적으로 사용 가능)을 선택합니다.

HEROS 메뉴의 기능

작업 표시줄의 **메뉴** 아이콘을 사용하여 정보를 찾거나 설정을 하거나 애플리케이션을 시작할 수 있는 HEROS 메뉴를 열 수 있습니다.

추가 정보: "작업 표시줄 개요", 페이지 450

작업 표시줄에 다음 아이콘이 제공됩니다.

아이콘	기능
	주 메뉴로 돌아가기
	활성 애플리케이션 표시
	모든 애플리케이션 표시

> 뷰를 활성화된 애플리케이션으로 설정한 경우 작업 관리자에서와 같이 특정 애플리케이션을 닫을 수 있습니다.

터치스크린 교정

터치스크린 교정 기능을 사용하여 측정하고 화면을 보정할 수 있습니다.

터치스크린 교정

기능을 실행하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **DIADUR** 아이콘을 사용하여 HeROS 메뉴를 엽니다.
- ▶ **터치스크린 교정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- > 컨트롤에서 교정 모드를 시작합니다.
- ▶ 깜빡이는 기호를 연속으로 누릅니다.

교정을 정지하려면:

- ▶ **ESC** 키를 누릅니다.

터치스크린 구성

터치스크린 구성 기능을 사용하여 화면의 속성을 정의할 수 있습니다.

감도 조정

감도를 조정하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **DIADUR** 아이콘을 사용하여 HeROS 메뉴를 엽니다.
- ▶ **터치스크린 구성** 메뉴 항목을 선택합니다.
- > 컨트롤에서 팝업 창이 열립니다.
- ▶ 감도 선택
- ▶ **확인**으로 승인합니다.

터치점 표시

터치점을 표시하거나 숨기려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **DIADUR** 키를 눌러 JH 메뉴를 엽니다.
- ▶ **터치스크린 구성** 메뉴 항목을 선택합니다.
- > 컨트롤에서 팝업 창이 열립니다.
- ▶ **터치점 표시** 화면을 선택합니다.
  - ■ 터치점을 숨기려면 **터치핑거 비활성화**
  - ■ 터치점을 표시하려면 **단일 터치핑거 활성화**
  - ■ 모든 관련 손가락의 터치점을 표시하려면 **전체 터치핑거 활성화**
- ▶ **확인**으로 승인합니다.

터치스크린 청소

터치스크린 청소 기능을 사용하여 스크린을 청소하기 위해 잠글 수 있습니다.

청소 모드 활성화

청소 모드를 활성화 상태로 변경하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ 아이콘을 통해 **DIADUR**을 사용하여 HeROS 메뉴를 엽니다.
- ▶ **터치스크린 청소** 메뉴 항목을 선택합니다.
- > 컨트롤에서 스크린을 90초 동안 잠급니다.
- ▶ 스크린 청소

청소 모드를 정지하려면:

- ▶ 표시된 슬라이더들을 동시에 잡아당겨서 분리합니다.

14

테이블 및 개요

14.1 기계별 사용자 파라미터

애플리케이션 구성 데이터

파라미터 값은 **구성 편집기**에서 입력합니다.

기계 설명서를 참조하십시오.

- 기계 제작업체가 추가적으로 기계별 파라미터를 사용자 파라미터로 사용할 수 있게 만들 수 있으므로, 사용자가 사용 가능한 기능을 구성할 수 있습니다.
- 장비 제조사는 사용자 파라미터의 구조와 내용을 수정할 수 있습니다. 장비의 표시 내용은 다를 수 있습니다.

기계 파라미터는 구성 편집기에서 트리 구조 내의 파라미터 객체로 그룹화됩니다. 각 파라미터 개체에는 포함된 파라미터에 대한 정보를 제공하는 이름(예:**화면 표시 설정**)이 있습니다.

구성 편집기 호출

다음을 수행하십시오.

MOD

- ▶ **MOD** 키를 누릅니다.

- ▶ 필요한 경우 화살표 키를 사용하여 **코드 번호 입력**으로 이동합니다.**코드 번호 입력**
- ▶ 코드 번호 **123**을 입력합니다.

ENT

- ▶ **ENT** 키를 눌러 승인합니다.
- > 컨트롤러가 사용 가능한 파라미터 목록을 트리 뷰에 표시합니다.

파라미터 설명

파라미터 트리에서 각 라인의 시작 부분에 있는 아이콘은 해당 라인에 대한 추가 정보를 보여 줍니다. 각 아이콘의 의미는 다음과 같습니다.

- 분기가 존재하지만 닫혀 있음
- 분기가 열려 있음
- 비어 있는 객체이며 열 수 없음
- 초기화된 기계 파라미터
- 초기화되지 않은(선택적인) 기계 파라미터
- 읽을 수 있지만 편집할 수 없음
- 읽기 또는 편집 불가

폴더 아이콘은 개체 유형을 나타냅니다.

- 키(그룹 이름)
- 목록
- 엔티티(파라미터 객체)

> 아직 활성화되지 않은 파라미터와 개체의 아이콘은 흐리게 나타납니다. **더 많은 기능** 및 **삽입** 소프트 키를 사용하여 이들을 활성화할 수 있습니다.

파라미터 변경

다음을 수행하십시오.

- 원하는 파라미터를 찾습니다.
- 값을 편집합니다.

종료

- **END** 소프트 키를 눌러 구성 편집기를 닫습니다.

저장

- **저장** 소프트 키를 눌러 변경 사항을 저장합니다.

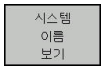
> 컨트롤러는 구성 데이터에 대한 마지막 20개의 변경 사항에 관한 변경 목록을 저장합니다. 변경을 취소하려면 해당 라인을 선택하고 **더 많은 기능** 및 **변경 취소** 소프트 키를 누릅니다.

파라미터의 표시 변경

사용자 파라미터 구성 편집기에서 기존 파라미터의 표시를 변경할 수 있습니다. 기본 설정인 경우 파라미터가 짧은 설명 텍스트와 함께 표시됩니다.

파라미터의 실제 시스템 이름이 표시되도록 하려면 다음을 수행하십시오.

▶ **화면 레이아웃** 키 누릅니다.



▶ **시스템 이름 보기** 소프트 키를 누릅니다.

표준 표시로 되돌리려면 같은 절차를 따릅니다.

도움말 텍스트 표시

도움말 키를 사용하면 각 파라미터 객체나 특성에 대한 도움말 텍스트를 호출할 수 있습니다.

도움말 텍스트가 한 페이지를 넘는 경우 예를 들어 오른쪽 상단 등에 1/2 표시가 나타납니다. 이 경우 **도움말 페이지** 소프트 키를 눌러 두 번째 페이지로 스크롤할 수 있습니다.

컨트롤러가 도움말 텍스트 외에 다른 정보(예: 측정 단위, 초기값, 선택 목록)를 표시합니다. 선택한 기계의 파라미터가 이전의 제어장치 모델의 파라미터와 일치하는 경우 해당하는 MP 번호가 표시됩니다.

사용자 파라미터 목록

기계 설명서를 참조하십시오.

- 기계 제작업체가 추가적으로 기계별 파라미터를 사용자 파라미터로 사용할 수 있게 만들 수 있으므로, 사용자가 사용 가능한 기능을 구성할 수 있습니다.
- 장비 제조사는 사용자 파라미터의 구조와 내용을 수정할 수 있습니다. 장비의 표시 내용은 다를 수 있습니다.

파라미터 설정

DisplaySettings

축 표시 순서 및 규칙

[0]~[23]

사용 가능한 축에 따라 다름

CfgAxis에 있는 개체의 키 이름

표시할 축의 키 이름

축 명칭

키 이름 대신에 사용할 축 명칭

축 규칙 표시

ShowAlways
IfKinem
IfKinemaxis
IfNotKinemAxis
허용 안 함

REF 디스플레이에 표시되는 축의 순서

[0]~[23]

사용 가능한 축에 따라 다름

위치 창의 위치 표시 유형

NOML
ACTL
REF ACTL
REF NOML
LAG
ACTDST
REFDST
M 118

상태 표시의 위치 표시 유형

NOML
ACTL
REF ACTL
REF NOML
LAG
ACTDST
REFDST
M 118

위치 표시의 소수점 구분 기호 정의

. 마침표
, 쉼표

파라미터 설정

수동 운전 모드의 이송 속도 표시

축 키 위치: 축 방향 키를 누른 경우에만 이송 속도 표시

항상 최소: 이송 속도 항상 표시

위치 표시에서 스핀들 위치 표시

폐쇄 루프인 경우: 스핀들이 위치 제어 루프에 속하는 경우에만 스핀들 위치 표시

닫힌 루프 및 M5인 경우: 스핀들이 위치 제어 루프에 속하고 M5와 함께 사용되는 경우 스핀들 위치 표시

PRESET MANAGEMENT 소프트 키 잠금

True: 프리셋 테이블에 대한 액세스를 잠급니다.

False: 프리셋 테이블을 소프트 키로 액세스할 수 있습니다.

프로그램 표시용 글꼴 크기

FONT_APPLICATION_SMALL

FONT_APPLICATION_MEDIUM

디스플레이의 아이콘 순서

[0]~[19]

활성화된 옵션에 따라 다름

표시 동작에 대한 설정

장비 제조사에 따라 다름

DisplaySettings

개별 축의 표시 단계

사용 가능한 모든 축의 목록

위치 표시의 mm 또는 도 단위 표시 단계

0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005
0.00001

위치 표시의 인치 단위 표시 단계

0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005
0.00001

파라미터 설정

DisplaySettings

표시에 적합한 측정 단위 정의

미터법: 미터법 체계 사용

인치: 인치 체계 사용

DisplaySettings

NC 프로그램 및 사이클 표시의 형식

하이덴하인 Klartext대화식 프로그래밍 언어 또는 DIN/ISO로 프로그램 입력

하이덴하인: 수동 데이터 입력 작동 모드에서 위치결정 시 프로그램을 입력하기 위한 Klartext 대화식 프로그래밍 언어

ISO: 수동 데이터 입력 작동 모드에서 위치결정 시 프로그램을 입력하기 위한 DIN/ISO

파라미터 설정

DisplaySettings
NC 및 PLC 대화 언어 정의
NC 대화 언어
ENGLISH
GERMAN
CZECH
FRENCH
ITALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD
SLOVENIAN
KOREAN
NORWEGIAN
ROMANIAN
SLOVAK
TURKISH

NC 컨트롤러의 언어 로드
FALSE: 컨트롤러를 시작할 때 HEROS 운영 체제의 언어를 사용합니다.
TRUE: 컨트롤러를 시작할 때 머신 파라미터의 언어를 사용합니다.

PLC 대화 언어
NC 대화 언어 참조

PLC 오류 메시지 언어
NC 대화 언어 참조

온라인 도움말 언어
NC 대화 언어 참조

DisplaySettings
컨트롤 시작 중의 동작
"전원 차단됨" 메시지 확인
TRUE: 메시지를 확인할 때까지 컨트롤 시작을 중지함
FALSE: 전원 차단 메시지가 나타나지 않음

파라미터 설정

DisplaySettings
표시 모드

Analog
디지털
로고
아날로그 및 로고
디지털 및 로고
로고 위에 아날로그
로고 위에 디지털

DisplaySettings
링크 행 켜기/끄기
링크 행의 표시 설정
OFF: 모드 라인에서 정보 라인을 끕니다.
ON: 모드 라인에서 정보 라인을 켭니다.

DisplaySettings
3D 뷰 설정
3D 뷰의 모델 유형
3-D(전산 처리가 많이 필요함): 언더컷을 사용한 복잡한 가공 작업을 위한 모델 표시
2.5-D: 3축 작업을 위한 모델 표시
모델 없음: 모델 표시가 비활성화됨

3D 뷰의 모델 품질
매우 높음: 고해상도, 블록 종료 지점 표시 가능
높음: 고해상도
중간: 중간 해상도
낮음: 낮은 해상도

새 BLK 폼의 공구 경로 재설정
ON: 모의 가공 시 새 BLK 폼에서 공구 경로가 재설정됨
OFF: 모의 가공 시 새 BLK 폼에서 공구 경로가 재설정되지 않음

재시작 후 그래픽 저널 데이터 생성
OFF: 저널 데이터를 생성하지 않음
ON: 진단 목적으로 재시작 후 저널 데이터를 생성

파라미터 설정

DisplaySettings
위치 표시 설정
위치 표시

TOOL CALL DL 사용
공구 길이에 준함: 프로그래밍된 보정량 DL은 공작물 기반 위치의 표시를 위한 공구 길이 변경으로 간주됩니다.
공작물 보정량에 준함: 프로그래밍된 보정량 DL은 공작물 기반 위치의 표시를 위한 공작물 보정량으로 간주됩니다.

DisplaySettings
테이블 편집기 설정
포켓 테이블에서 공구를 삭제할 때의 동작
DISABLED: 공구를 삭제할 수 없음
WITH_WARNING: 공구를 삭제할 수 있지만 확인해야 함
WITHOUT_WARNING: 경고 없이 공구 삭제 가능

공구의 인덱스 항목을 삭제할 때의 동작
ALWAYS_ALLOWED: 인덱스 항목의 삭제가 항상 가능
TOOL_RULES: 동작이 파라미터 "포켓 테이블에서 공구를 삭제할 때의 동작"의 설정에 따라 달라짐

RESET COLUMN T 소프트 키 표시
TRUE: 소프트 키가 표시되며 사용자가 공구 메모리에서 모든 공구를 삭제할 수 있음
FALSE: 소프트 키가 표시되지 않음

DisplaySettings
디스플레이 좌표계 설정
데이텀 이동에 대한 좌표계
WorkplaneSystem: 기울어진 평면의 시스템에 데이텀 표시, WPL-CS
WorkpieceSystem: 데이텀이 공작물 좌표계로 표시됨, W-CS

파라미터 설정

DisplaySettings
GPS 디스플레이 설정

GPS 대화 상자에 오프셋 표시
OFF: GPS 대화 상자에 보정 값이 표시되지 않음
ON: GPS 대화 상자에 보정 값이 표시됨

GPS 대화 상자에 증가 기본 회전 표시
OFF: GPS 대화 상자에 증분 기본 회전을 표시하지 않음
ON: GPS 대화 상자에 증분 기본 회전을 표시

GPS 대화 상자에 W-CS 이동 표시
OFF: GPS 대화 상자에 W-CS 전환을 표시하지 않음
ON: GPS 대화 상자에 W-CS 전환 표시

GPS 대화 상자에 대칭 형상 표시
OFF: GPS 대화 상자에 좌우 대칭 형상을 표시하지 않음
ON: GPS 대화 상자에 좌우 대칭 형상 표시

GPS 대화 상자에 mW-CS 이동 표시
OFF: GPS 대화 상자에 mW-CS 전환을 표시하지 않음
ON: GPS 대화 상자에 mW-CS 전환 표시

GPS 대화 상자에 회전 표시
OFF: GPS 대화 상자에 회전을 표시하지 않음
ON: GPS 대화 상자에 회전 표시

GPS 대화 상자에 이송 속도 표시
OFF: GPS 대화 상자에 이송 속도를 표시하지 않음
ON: GPS 대화 상자에 이송 속도 표시

M-CS 좌표계를 선택할 수 있음
OFF: M-CS 좌표계를 선택할 수 없음
ON: M-CS 좌표계를 선택할 수 있음

W-CS 좌표계를 선택할 수 있음
OFF: W-CS 좌표계를 선택할 수 없음
ON: W-CS 좌표계를 선택할 수 있음

mW-CS 좌표계를 선택할 수 있음
OFF: mM-CS 좌표계를 선택할 수 없음
ON: mM-CS 좌표계를 선택할 수 있음

WPL-CS 좌표계를 선택할 수 있음
OFF: WPL-CS 좌표계를 선택할 수 없음
ON: WPL-CS 좌표계를 선택할 수 있음

파라미터 설정

ProbeSettings
공구 캘리브레이션 구성
TT140_1
스핀들 방향에 대한 M 기능
–1: 직접 NC에 의한 스핀들 방향
0: 기능 비활성화
1~999: 스핀들 방향에 대한 M 기능 번호

프로빙 루틴
MultiDirections: 여러 방향에서 프로빙
SingleDirection: 한 방향에서 프로빙

공구 반경 측정의 프로빙 방향
X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative(공구축에 따라 다름)

공구 아래쪽 모서리에서 스타일러스 위쪽 모서리까지의 거리
0.001~99.9999 [mm]: 스타일러스에서 공구까지의 보정량

프로빙 사이클에서 급속 이송
10~300.000 [mm/min]: 프로빙 사이클에서 급속 이송

공구 측정에서 프로빙 이송 속도
1~3000 [mm/min]: 공구 측정 중 프로빙 이송 속도

프로빙 이송 속도 계산
ConstantTolerance: 상수 허용 공차를 사용하여 프로빙 이송 속도 계산
VariableTolerance: 변수 허용 공차를 사용하여 프로빙 이송 속도 계산
ConstantFeed: 상수 프로빙 이송 속도

속도 결정 방법
자동: 자동으로 속도 결정
MinSpindleSpeed: 최소 스핀들 속도 사용

날 모서리에서 허용 가능한 최대 표면 절삭 속도
1~129 [m/min]: 밀링 공구 주변에서 허용 가능한 표면 절삭 속도

공구 측정에 허용 가능한 최대 속도
0~1000 [1/min]: 허용 가능한 최대 속도

공구 측정 중에 허용 가능한 최대 측정 오류
0.001~0.999 [mm]: 허용 가능한 첫 번째 최대 측정 오류

공구 측정 중에 허용 가능한 최대 측정 오류
0.001~0.999 [mm]: 허용 가능한 두 번째 최대 측정 오류

공구 검사 중의 NC 정지
True: 파손 허용량을 초과하면 NC 프로그램을 정지

파라미터 설정

False: NC 프로그램이 정지하지 않음

공구 측정 중 NC 정지

True: 파손 허용량을 초과하면 NC 프로그램을 정지

False: NC 프로그램이 정지하지 않음

공구 검사 및 공구 측정 중 공구 테이블 변경

AdaptOnMeasure: 공구 측정 후 테이블이 변경됨

AdaptOnBoth: 공구 확인 및 공구 측정 후 테이블이 변경됨

AdaptNever: 공구 확인 및 공구 측정 후 테이블이 변경되지 않음

원형 스타일러스 구성

TT140_1

스타일러스 중심의 좌표

[0]: 기계 데이텀을 기준으로 하는 스타일러스 중심의 X 좌표

[1]: 기계 데이텀을 기준으로 하는 스타일러스 중심의 Y 좌표

[2]: 기계 데이텀을 기준으로 하는 스타일러스 중심의 Z 좌표

사전 위치결정을 위한 스타일러스 안전 거리

0.001~99 999.9999 [mm] 안전 거리

사전 위치결정을 위한 스타일러스 중심의 안전 영역

0.001~99 999.9999[mm]: 공구축과 수직인 평면의 안전 거리

파라미터 설정

ChannelSettings
CH_NC
활성 키네마틱
활성화 할 키네마틱
기계 키네마틱 목록

제어 시작 중에 키네마틱이 활성화됨
기계 키네마틱 목록

NC 프로그램의 동작 지정
프로그램 시작 시 가공 시간 재설정
True: 가공 시간이 재설정됨
False: 가공 시간이 재설정되지 않음

보류 중인 고정 사이클의 번호에 대한 PLC 신호
장비 제조사에 따라 다름

지오메트리 허용 공차
원 반경의 허용 편차
0.0001~0.016 [mm]: 원 시작점과 비교한 원 끝점 위치의 허용 가능한 반경 편차

연속 스레드의 허용 가능한 오류
0.0001~999.9999 [mm]: 프로그래밍된 나사산 윤곽과 동적으로 평활한 윤곽의 허용 편차

후퇴 이동을 위해 예약
0.0001~10 [mm]: M140 MB MAX를 사용할 때 리미트 스위치 또는 충돌 개체까지의 거리

고정 사이클의 구성
포켓 밀링용 중첩 계수
0.001~1.414: 사이클 4 POCKET MILLING 및 사이클 5 CIRCULAR POCKET의 중첩 계수

윤곽 포켓 가공 후의 이송
PosBeforeMachining: 공구가 사이클이 가공되기 전과 같은 위치로 이동
ToolAxClearanceHeight: 공구축을 안전 높이에 배치

M3/M4가 활성화되지 않은 경우 **스핀들?** 오류 메시지 표시
On: 오류 메시지 표시
Off: 오류 메시지 없음

깊이를 음수로 입력 표시
On: 오류 메시지 표시
Off: 오류 메시지 없음

원통 표면에서 슬롯 벽으로 이동할 때의 동작
LineNormal: 직선으로 접근

파라미터 설정

CircleTangential: 접근

스핀들 방향에 대한 M 기능

–1: 직접 NC에 의한 스핀들 방향

0: 기능 비활성화

1~999: 스핀들 방향에 대한 M 기능 번호

절입 방식이 같지 않습니다. 오류 메시지를 표시하지 않음

On: 오류 메시지가 표시되지 않음

Off: 오류 메시지가 표시됨

사이클 202 및 204에서 M7 및 M8의 동작

TRUE: 사이클 202와 204가 끝날 때 사이클 호출 이전의 M7과 M8의 상태가 복원됨

FALSE: 사이클 202와 204가 끝날 때 M7 및 M8의 상태가 자동으로 복원되지 않음

SMAX에 도달한 후 자동 이송 속도 감소

100: 이송 속도 감소가 비활성화됨

0 < factor < 100: 이송 속도 감소가 활성화됨 선삭 사이클에서 프로그래밍된 이송 속도의 백분율 단위의 최소 이송 속도

잔여 소재 경고를 표시하지 않음

On: 경고가 표시되지 않음

Off: 경고가 표시됨

리니어 요소 컬링을 위한 지오메트리 필터

스트레치 필터 유형

- Off: 활성화된 필터 없음

- ShortCut: 다각형에서 개별 점 생략

- Average: 지오메트리 필터가 코너 평활화

필터링되지 않은 윤곽에 대한 필터링된 윤곽의 최대 거리

0~10 [mm]: 필터링된 점은 새로운 경로에 대해 이 허용 공차 내에 있음

필터링 결과 거리 최대 길이

0~1000 [mm]: 지오메트리 필터링이 활성화되는 길이

특수 스핀들 파라미터

나사산 절삭 중 이송 속도 분압기

SpindlePotentiometer: 스레드 절단 동안 전위차계는 스핀들 속도 재정의에 대해 유효합니다. 이동 속도 재정의를 위한 전위차계는 비활성화됨

FeedPotentiometer: 스레드 절단 동안 전위차계는 이송 속도 재정의에 대해 유효합니다. 스핀들 속도 재정의를 위한 분압기가 활성화되지 않음

나사산 기준부의 역전 지점에서 대기 시간

–999999999~999999999: 스핀들이 회전의 반대 방향으로 재시작하기 전에 나사산 아래쪽에서 이 시간 동안 정지

파라미터 설정

스핀들의 고급 전환 시간

–999999999~999999999: 스핀들이 나사산 아래쪽에 도달하기 전에 이 시간에 정지

사이클 17, 207 및 18에서 스핀들 속도의 제한

TRUE: 작은 나사산 깊이에서 스핀들이 시간의 약 1/3의 일정한 속도로 진행하도록 스핀들 속도를 제한

FALSE: 스핀들 속도 제한 없음

파라미터 설정

NC 편집기의 설정

백업 파일 생성

TRUE: NC 프로그램을 편집한 후 백업 파일 생성
FALSE: NC 프로그램을 편집한 후 백업 파일 생성 안 함

라인 삭제 후 커서의 동작

TRUE: 삭제 후 커서는 앞 행에 배치됨(iTNC의 동작)
FALSE: 삭제 후 다음 라인에 커서 배치

첫 번째 라인이나 마지막 라인의 커서 동작

TRUE: 프로그램 끝에서 시작 위치로 커서 점프
FALSE: 프로그램 끝에서 시작 위치로 커서 점프를 허용하지 않음

두 행 이상인 블록에서 줄 바꿈

ALL: 항상 모든 라인 표시
ACT: 활성 블록의 라인만 완전하게 표시
NO: 블록을 편집할 때에만 모든 라인 표시

사이클 데이터를 입력할 때 도움말 그래픽 활성화

TRUE: 입력 중에 항상 도움말 그래픽 표시
FALSE: 사이클 도움말 소프트 키가 설정되어 있는 경우에만 도움말 그래픽 표시. 사이클 도움말 해제/설정 소프트 키는 프로그래밍 모드에서 화면 레이아웃 키를 누르면 표시됨

사이클 입력 후 소프트 키 행의 동작

TRUE: 사이클 정의 후 사이클 소프트 키 행을 활성 상태로 유지
FALSE: 사이클 정의 후 사이클 소프트 키 행을 숨김

블록 삭제 후 승인 요청

TRUE: NC 블록 삭제 시 승인 요청 표시
FALSE: NC 블록 삭제 시 승인 요청 표시 안 함

NC 프로그램 테스트를 실행할 라인 번호의 최대값

100~100000: 지오메트리를 점검할 프로그램 길이

ISO 프로그래밍: 블록 번호 인크리멘트

0~250: 프로그램의 ISO 블록 생성 인크리멘트

프로그래밍 가능 축 지정

TRUE: 지정된 축 구성 사용
FALSE: 기본 축 구성 XYZABCUVW 사용

근축 위치결정 블록의 동작

TRUE: 근축 위치결정 블록 활성화됨
FALSE: 근축 위치결정 블록 비활성화됨

동일한 구문 요소를 찾을 라인 번호

500~400000: 위 또는 아래 화살표 키로 선택된 요소 찾기

파라미터 설정

UVW 축을 이용한 PARAXMODE 기능의 동작

FALSE: PARAXMODE 기능 활성화됨

TRUE: PARAXMODE 기능 비활성화됨

파일 관리 설정

종속 파일 표시

수동: 종속 파일이 표시됨

자동: 종속 파일이 표시되지 않음

공구 사용 파일에 대한 설정

NC 프로그램에 대한 공구 사용 파일 만들기

NotAutoCreate: 프로그램이 선택될 때 공구 사용 목록을 생성하지 않음

OnProgSelectionIfNotExist: 프로그램이 선택될 때 아직 존재하지 않으면 목록을 생성

OnProgSelectionIfNecessary: 프로그램이 선택될 때 아직 존재하지 않거나 사용하지 않게 되었으면 목록을 생성

OnProgSelectionAndModify: 프로그램이 선택될 때 아직 존재하지 않거나 프로그램이 변경되었으면 목록을 생성

팔레트 사용 파일 만들기

NotAutoCreate: 팔레트가 선택될 때 공구 사용 목록을 생성하지 않음

OnProgSelectionIfNotExist: 팔레트가 선택될 때 아직 존재하지 않으면 목록이 생성됨

OnProgSelectionIfNecessary: 팔레트가 선택될 때 아직 존재하지 않거나 사용하지 않게 되었으면 목록이 생성됨

OnProgSelectionAndModify: 팔레트가 선택될 때 아직 존재하지 않거나 사용하지 않게 되었거나 프로그램이 변경되었으면 목록이 생성됨

최종 사용자를 위한 경로

이러한 기계 파라미터는 Windows 프로그래밍 스테이션에 대해서만 유효합니다.

드라이브 및/또는 디렉터리 목록

여기에 입력한 드라이브나 디렉터리가 컨트롤러의 파일 관리자에 표시됨

FN 16 실행을 위한 출력 경로

NC 프로그램에 경로가 정의되지 않은 경우 FN 16 출력 경로

프로그래밍 및 시험 주행 운전 모드를 위한 FN 16 출력 경로

NC 프로그램에 경로가 정의되지 않은 경우 FN 16 출력 경로

시리얼 인터페이스 RS232

추가 정보: "데이터 인터페이스 설정", 페이지 470

파라미터 설정

모니터링
구성품 모니터에 대한 사용자 설정
구성된 오류 반응 수행
TRUE: 오류 반응이 수행됨
FALSE: 오류 반응이 수행되지 않음

구성품 모니터에 대한 경고 표시
TRUE: 경고가 표시됨
FALSE: 경고가 표시되지 않음

장비 운영자에 대한 일반 정보
인터페이스를 통해 검색 가능한 정보
장비의 사용자 지정 이름(별명)

인벤토리 번호 또는 ID

장비의 사진 또는 이미지
이미지 파일에 대한 경로

장비 위치

부서 또는 사업부

장비 책임

연락처 이메일 주소

연락처 전화 번호

14.2 데이터 인터페이스의 핀 레이아웃 및 케이블

하이덴하인 장치의 RS-232-C/V.24 인터페이스

> 이 인터페이스는 **저전압 전기적 분리**에 대한 EN 50178의 요구 사항을 준수합니다.

25핀 어댑터 블록 사용 시:

컨트롤러		연결 케이블 365725-xx			어댑터 블록 310085-01		연결 케이블 274545-xx		
수	**지정**	**암**	**색상**	**암**	**수**	**암**	**수**	**색상**	**암**
1	미지정	1		1	1	1	1	흰색/갈색	1
2	RXD	2	노란색	3	3	3	3	노란색	2
3	TXD	3	녹색	2	2	2	2	녹색	3
4	DTR	4	갈색	20	20	20	20	갈색	8
5	신호 GND	5	빨간색	7	7	7	7	빨간색	7
6	DSR	6	파란색	6	6	6	6		6
7	RTS	7	회색	4	4	4	4	회색	5
8	CTR	8	분홍색	5	5	5	5	분홍색	4
9	미지정	9					8	보라색	20
피복	외부 차폐	피복	외부 차폐	피복	피복	피복	피복	외부 차폐	피복

9핀 어댑터 블록 사용 시:

컨트롤러		연결 케이블 355484-xx			어댑터 블록 363987-02		연결 케이블 366964-xx		
수	**지정**	**암**	**색상**	**수**	**암**	**수**	**암**	**색상**	**암**
1	미지정	1	빨간색	1	1	1	1	빨간색	1
2	RXD	2	노란색	2	2	2	2	노란색	3
3	TXD	3	흰색	3	3	3	3	흰색	2
4	DTR	4	갈색	4	4	4	4	갈색	6
5	신호 GND	5	검정색	5	5	5	5	검정색	5
6	DSR	6	보라색	6	6	6	6	보라색	4
7	RTS	7	회색	7	7	7	7	회색	8
8	CTR	8	흰색/녹색	8	8	8	8	흰색/녹색	7
9	미지정	9	녹색	9	9	9	9	녹색	9
피복	외부 차폐	피복	외부 차폐	피복	피복	피복	피복	외부 차폐	피복

타사 장치

타사 장치의 커넥터 레이아웃은 하이덴하인 장치의 커넥터 레이아웃과 상당한 차이가 날 수 있습니다.

이러한 차이는 데이터 전송 단위와 형식에 따라 다릅니다. 다음 표에는 어댑터 블록의 커넥터 핀 레이아웃이 나와 있습니다.

어댑터 블록 363987-02		연결 케이블 366964-xx		
암	**수**	**암**	**색상**	**암**
1	1	1	빨간색	1
2	2	2	노란색	3
3	3	3	흰색	2
4	4	4	갈색	6
5	5	5	검정색	5
6	6	6	보라색	4
7	7	7	회색	8
8	8	8	흰색/녹색	7
9	9	9	녹색	9
피복	피복	피복	외부 차폐	피복

이더넷 인터페이스 RJ45 소켓

최장 케이블 길이:

- 비차폐: 100m
- 차폐: 400m

핀	신호	설명
1	TX+	데이터 전송
2	TX–	데이터 전송
3	REC+	데이터 수신
4	없음	
5	없음	
6	REC–	데이터 수신
7	없음	
8	없음	

14.3 사양

기호 설명

> **추가 정보:**
> TNC 640 브로슈어, ID: 892916-xx 브로슈어
> TNC 640 HSCI 브로슈어, ID: 896020-xx

■ 기본값
□ 축 옵션
1 고급 기능 설정 1
2 고급 기능 설정 2

사양		
구성 요소	■	작동 패널
	■	소프트 키 또는 터치스크린을 포함한 화면
프로그램 메모리	■	최소 21 GB
입력 해상도 및 표시 단계	■	선형축의 경우 약 0.1µm
	■	리니어축의 경우 약 0.01 µm
	■	로타리축의 경우 최대 0.0001°
	■	회전축의 경우 약 0.000 01°
입력 범위	■	최대 999,999,999mm 또는 999,999,999°
보간	■	선형 - 4축
	■	원형 - 2축
	■	나선형: 원형 및 직선 경로의 중첩
블록 처리 시간 3D 직선(반경 보정 안 함)	■	0.5ms
축 피드백 제어	■	위치 루프 해상도: 위치 인코더의 신호 주기/1,024
	■	위치 컨트롤러의 사이클 시간: 3ms
	■	속도 컨트롤러의 사이클 시간: 200µs
이송 범위	■	최대 100m(3,937inch)
스핀들 속도	■	최대 100,000rpm(아날로그 속도 명령 신호)
오류 보정	■	선형축 및 비선형축 오류, 백래시, 원형 이동 시 반전 피크, 열 팽창
	■	정적 마찰

사양	
데이터 인터페이스	■ 각 RS-232-C에 하나/V.24 최대 115kilobaud ■ **TNCremo** 소프트웨어와 연결되는 데이터 인터페이스를 통해 컨트롤의 원격 작업용 LSV2 프로토콜로 확장된 데이터 인터페이스 ■ 이더넷 인터페이스 1000 BaseT ■ 5 x USB(1 x 전면 USB 2.0, 4 x 후면 USB 3.0)
실내 온도	■ 작업: 5 °C ~ +40 °C ■ 보관: -20 °C ~ +60 °C

컨트롤 기능의 입력 형식 및 단위	
위치, 좌표, 원 반경, 모따기 길이	–99 999.9999 to +99 999.9999 (5,4: 소수점 앞과 뒤의 자릿수) [mm]
공구 번호	0~32,767.9(5, 1)
공구 이름	32자, **TOOL CALL** 시 따옴표로 둘러쌈 허용되는 특수 문자: # $ % & . , - _
공구 보정을 위한 상세값	–99.9999~+99.9999(2, 4) [mm]
스핀들 속도	0~99,999.999(5, 3) [rpm]
이송 속도	0 ~ 99,999.999 (5, 3)[mm/min], [mm/tooth] 또는 [mm/1]
사이클 9의 정지 시간	0~3600.000(4, 3) [s]
여러 사이클의 나사산 피치	-9.9999 ~ +9.9999(2, 4)[mm]
스핀들 방향 조정 각도	0~360.0000(3, 4) [°]
극 좌표, 회전, 작업 평면 기울이기 가공을 위한 각도	-360.0000 ~ 360.0000(3, 4)[°]
나사선 보간용 극 좌표(CP)	-5 400.0000 ~ 5 400.0000(4, 4) [°]
사이클 7의 데이텀 번호	0~2999(4, 0)
사이클 11 및 26의 배율	0.000001~99.999999(2, 6)
보조 기능 M	0~9999(4.0)
Q 파라미터 번호	0~1999(4, 0)
Q 파라미터 값	-99 999.9999~+99 999.9999(9, 6)
3D 보정이 적용된 표면 법선 벡터 N 및 T	–9.99999999~+9.99999999(1, 8)
프로그램 점프용 레이블(LBL)	0~65535(5.0)
프로그램 이동용 레이블(LBL)	따옴표(“”) 내 임의의 텍스트 문자열
프로그램 섹션 반복 수(REP)	1~65,534(5, 0)
Q 파라미터 기능 FN14를 사용한 오류 번호	0~1199(4, 0)

사용자 기능

사용자 기능	
간략한 설명	■ 기본 버전: 3축과 폐쇄형 루프 스핀들 ■ 4번째 NC축과 보조축 또는 □ 8개의 추가 축 또는 7개의 추가 축과 2번째 스핀들 ■ 디지털 전류 및 속도 제어
프로그램 항목	하이덴하인 대화 형식 및 DIN/ISO
위치 항목	■ 직교 좌표 또는 극 좌표에서 선 및 호의 공칭 위치 ■ 상대 또는 절대 크기 ■ mm 또는 inch 단위로 표시 및 입력
공구 보정	■ 작업 평면 내 공구 반경 및 공구 길이 ■ 최대 99개 NC 블록에 대한 반경이 보정된 윤곽 선행 연산 **2** 기존 NC 프로그램을 다시 계산할 필요 없이 공구 데이터 변경에 대해 3차원 공구 반경 보정
공구 테이블	원하는 수의 공구가 포함된 다공구 테이블
상수 윤곽 속도	■ 공구 중심의 경로 기준 ■ 절삭 날 기준
병렬 작동	다른 NC 프로그램이 실행 중인 상태에서 그래픽 지원을 통해 NC 프로그램 생성
3D 가공(고급 기능 설정 2)	**2** 저크를 최소화한 동작 제어 **2** 표면 법선 벡터를 통한 3D 공구 보정 **2** 프로그램 실행 중에 공구 중심점의 위치에 영향을 주지 않으면서 전자 핸드휠을 사용하여 스위블 헤드의 각도 변경(공구 끝 또는 구의 중심) (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) **2** 공구를 윤곽에 수직으로 유지 **2** 이송 및 공구 방향에 수직으로 공구 반경 보정
로타리 테이블 가공(고급 기능 설정 1)	**1** 원통형 윤곽을 두 축에 있는 것처럼 프로그래밍 **1** 이송 속도(분당 거리)

사용자 기능		
윤곽 요소	■	직선
	■	모따기
	■	원형 경로
	■	원 중심
	■	원 반경
	■	접선으로 연결된 호
	■	라운딩된 모서리
윤곽 접근 및 후진	■	직선 사용: 접선 방향 또는 수직 방향
	■	원호 사용
FK 자유 윤곽 프로그래밍	■	NC로 지정되지 않은 공작물 드로잉 작업을 위해 그래픽 지원과 함께 하이덴하인 대화 형식으로 FK 자유 윤곽 프로그래밍
프로그램 이동	■	서브 프로그램
	■	프로그램 섹션 반복
	■	외부 NC 프로그램
가공 사이클	■	드릴링과 일반 및 리지드 탭핑용 사이클
	■	직사각형 및 원형 포켓의 황삭
	■	펙킹, 리밍, 보링 및 카운터보링용 사이클
	■	내부 및 외부 나사산 밀링 사이클
	■	직사각형 및 원형 포켓의 정삭
	■	평행 밀링 및 경사면 사이클
	■	선형 및 원형 슬롯 밀링 사이클
	■	직교 및 극 점 패턴 그리고 DataMatrix 코드에 대한 점 패턴
	■	윤곽 병렬 윤곽 포켓
	■	윤곽 트레인
	■	회전 작업용 사이클
	■	OEM 사이클(기계 제작 업체에서 개발한 특수 사이클)도 통합 가능
좌표 변환	■	데이텀 이동, 회전, 좌우 대칭
	■	배율(축별)
	1	작업면 기울이기(고급 기능 설정 1)

사용자 기능	
Q 파라미터 변수를 사용한 프로그래밍	■ 수학 기능: =, +, –, *, sin α, cos α, 제곱근 ■ 논리 연산(=, ≠, <, >) ■ 괄호 계산 ■ tan α, arc sin, arc cos, arc tan, a^n, e^n, ln, log, 절대값, 상수 π, 부정, 소수점 이하 또는 이상 숫자 자르기 ■ 원 계산을 위한 기능 ■ 문자열 파라미터
프로그래밍 보조 기능	■ 계산기 ■ 구문 요소의 색상 강조 표시 ■ 모든 현재 오류 메시지의 전체 목록 ■ 오류 메시지에 대한 문맥 감지형 도움말 기능 ■ 사이클 프로그래밍을 위한 그래픽 지원 ■ NC 프로그램의 설명 블록
교시	■ 실제 위치를 NC 프로그램으로 직접 전송 가능
시험 그래픽 표시 모드	■ 다른 NC 프로그램이 실행 중인 경우에도 프로그램 실행 전에 그래픽 시뮬레이션 가능 ■ 평면 뷰/3각법/3D 뷰/3D 라인 그래픽 ■ 세부 확대
프로그래밍 그래픽	■ 다른 NC 프로그램이 실행 중이라도 프로그래밍 모드에서 NC 블록의 윤곽이 화면에 그려짐 (2D 펜슬 그래픽)
프로그램 실행 그래픽 표시 모드	■ 평면 뷰/3각법/3-D 뷰에서 실시간 가공 그래픽 시뮬레이션
가공 시간	■ **시험 주행** 모드의 가공 시간 계산 ■ 프로그램 실행 작동 모드에서 현재 가공 시간 표시
윤곽으로 돌아가기	■ NC 프로그램 내 임의의 NC 블록에서 블록 스캔, 가공을 계속하기 위해 계산된 공칭 위치로 공구 되돌리기 ■ NC 프로그램 중단, 윤곽 이탈 및 복귀
데이텀 테이블	■ 공작물별 데이텀을 저장하기 위한 다중 데이텀 테이블
터치 프로브 사이클	■ 터치 프로브 교정 ■ 오정렬된 공작물을 수동 또는 자동으로 보정 ■ 프리셋, 수동 또는 자동 ■ 자동 공작물 측정 ■ 자동 공구 측정 사이클 ■ 자동 역학 측정 사이클

액세서리

액세서리	
전자 핸드휠	■ HR 510: 휴대용 핸드휠 ■ HR 550FS: 디스플레이 탑재 휴대용 무선 핸드휠 ■ HR 520: 디스플레이 탑재 휴대용 핸드휠 ■ HR 130: 패널 장착형 핸드휠 ■ HR 150: 핸드휠 어댑터 HRA 110을 통한 패널 장착형 핸드휠(최대 3개)
터치 프로브	■ TS 248: 케이블 연결 기능의 공작물 터치 트리거 프로브 ■ TS 260: 케이블 연결 기능의 공작물 터치 트리거 프로브 ■ TS 460: 적외선 또는 무선 전송 기능의 공작물 터치 트리거 프로브 ■ TS 642: 적외선 전송 기능의 공작물 터치 트리거 프로브 ■ TS 740: 적외선 전송 기능의 고정밀 공작물 터치 트리거 프로브 ■ TT 160: 공구 터치 트리거 프로브 ■ TS 460: 적외선 전송 기능의 공구 터치 트리거 프로브

14.4 TNC 640와(과) iTNC 530 간의 차이점

추가 정보:
사이클 프로그래밍, 대화식 프로그래밍 및 ISO 프로그래밍 그리고 TNC 640의 기능 사용 설명서—iTNC 530 브로슈어 비교
ID: 1110731-xx

비교: 사양

기능	TNC 640	iTNC 530
컨트롤 루프	최대 24개 컨트롤 루프(스핀들 최대 4개 포함)	최대 18개
입력 해상도 및 표시 단계:		
■ 선형축	■ 0.01 µm	■ 0.1 µm
■ 로타리축	■ 0.00001°	■ 0.0001°
표시	소프트 키 포함 19인치 화면 또는 터치스크린 포함 19인치 화면	소프트 키 포함 19인치 화면 또는 15.1인치 화면
보간:		
■ 직선	■ 6축	■ 5축
■ 원	■ 3축	■ 3축
■ 나선	■ 예	■ 예
■ 스플라인	■ 번호	■ 예(옵션 9 사용)

비교: 데이터 인터페이스

기능	TNC 640	iTNC 530
RS-422/V.11 시리얼 인터페이스	-	X

추가 정보: "데이터 인터페이스 설정", 페이지 470

비교: PC 소프트웨어

기능	TNC 640	iTNC 530
충돌 모니터링(DCM)용 고해상도 충돌 개체 생성을 위한 **M3D 변환기**	사용 가능	사용할 수 없음
기계 파라미터 구성용 **ConfigDesign**	사용 가능	사용할 수 없음
서비스 파일 분석 및 평가용 **TNCanalyzer**	사용 가능	사용할 수 없음

비교: 사용자 기능

기능	TNC 640	iTNC 530
프로그램 항목		
■ smarT.NC	■ –	■ X
■ ASCII 편집기	■ X, 직접 편집 가능	■ X, 변환 후 편집 가능
위치 항목		
■ 마지막 공구 위치를 극으로 설정(빈 CC 블록)	■ X(극 전송이 모호한 경우 오류 메시지)	■ X
■ 스플라인 세트(**SPL**)	■ –	■ X(옵션 9 사용)
공구 테이블		
■ 공구 종류의 유연한 관리	■ X	■ –
■ 선택 가능한 공구의 필터링된 표시	■ X	■ –
■ 정렬 기능	■ X	■ –
■ 열 이름	■ 일부 경우 _ 사용	■ 일부 경우 - 사용
■ 폼 뷰	■ 화면 레이아웃 키를 통한 전환	■ 소프트 키를 통한 전환
■ TNC 640 및 iTNC 530 간의 공구 테이블 교환	■ X	■ 가능하지 않음
다양한 3D 터치 프로브 관리를 위한 터치 프로브 테이블	X	–
절삭 데이터 계산기: 스핀들 속도 및 이송 속도 자동 계산	■ 저장된 테이블 없는 단순한 절삭 데이터 계산기 ■ 저장된 기술 테이블 포함 절삭 데이터 계산기	저장된 기술 테이블 사용
테이블 정의	■ 자유 정의 테이블 (.TAB 파일) ■ FN 기능을 사용한 읽기 및 쓰기 ■ 구성 데이터를 통해 정의 가능 ■ 테이블 및 테이블 열의 이름은 문자로 시작해야 하며 산술 연산자는 허용되지 않습니다 ■ SQL 기능을 사용한 읽기 및 쓰기	■ 자유 정의 테이블 (.TAB 파일) ■ FN 기능을 사용한 읽기 및 쓰기

기능	TNC 640	iTNC 530
공구축 방향으로 이송		
■ 수동 운전(3D ROT 메뉴)	■ X	■ X, FCL2 기능
■ 핸드휠 중첩 사용	■ X	■ X, 옵션 44
이송 속도 항목:		
■ **FT**(경로의 초 단위 시간)	■ –	■ X
■ **FMAXT**(활성 급속 이송 분압기의 경우에만 해당: 경로의 초 단위 시간)	■ –	■ X
FK 자유 윤곽 프로그래밍		
■ FK 프로그램을 Klartext대화식 언어로 변환	■ –	■ X
■ **M89**와 조합한 FK 블록	■ –	■ X
프로그램 점프:		
■ 최대 레이블 수	■ 65535	■ 1000
■ 서브 프로그램	■ X	■ X
■ 서브프로그램의 중첩 깊이	■ 20	■ 6
Q 파라미터 프로그래밍:		
■ FN 15: 프린트	■ –	■ X
■ FN 25: 비활성화	■ –	■ X
■ FN 29: PLC 목록	■ X	■ –
■ FN31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN37: 내보내기	■ X	■ –
■ **FN16**으로 LOG 파일에 기록	■ X	■ –
■ 추가 상태 표시에 파라미터 내용 표시	■ X	■ –
■ 테이블을 쓰고 읽는 **SQL** 기능	■ X	■ –

기능	TNC 640	iTNC 530
그래픽 지원		
■ 2D 프로그래밍 그래픽	■ X	■ X
■ REDRAW 기능(**REDRAW**)	■ –	■ X
■ 눈금선을 배경으로 표시	■ X	■ –
■ 테스트 그래픽(평면 뷰/3각법/3D 뷰)	■ X	■ X
■ 3각법에 대한 선 교점의 좌표	■ –	■ X
■ 공구 변경 매크로 요소	■ X(실제 실행과 다름)	■ X
프리셋 테이블		
■ 프리셋 테이블의 라인 0을 수동으로 편집 가능	■ X	■ –
프로그래밍 보조 기능:		
■ 구문 요소의 색상 강조 표시	■ X	■ –
■ 계산기	■ X(공학용)	■ X(표준)
■ NC 블록을 주석으로 변환	■ X	■ –
■ NC 프로그램의 구조 블록	■ X	■ X
■ 시험 주행의 구조 뷰	■ –	■ X
DCM(동적 충돌 모니터링):		
■ 픽스처 모니터링	■ –	■ X, 옵션 40
■ 공구 캐리어 관리	■ X	■ X, 옵션 40

기능	TNC 640	iTNC 530
CAM 지원:		
■ 단계 데이터 및 LGES 데이터에서 윤곽 로드	■ X, 옵션 42	■ –
■ 단계 데이터 및 LGES 데이터에서 가공 위치 로드	■ X, 옵션 42	■ –
■ CAM 파일용 오프라인 필터	■ –	■ X
■ 스트레치 필터	■ X	■ –
MOD 기능:		
■ 사용자 파라미터	■ 구성 데이터	■ 숫자 구조
■ 서비스 기능이 있는 OEM 도움말 파일	■ –	■ X
■ 데이터 미디어 검사	■ –	■ X
■ 서비스 팩 불러오기	■ –	■ X
■ 실제 위치 캡처를 위한 축 지정	■ –	■ X
■ 카운터 구성	■ X	■ –
특수 기능:		
■ 역방향 프로그램 생성	■ –	■ X
■ **FUNCTION COUNT**로 카운터 정의	■ X	■ –
■ **FUNCTION FEED**으로 정지 시간 정의	■ X	■ –
■ **FUNCTION DWELL**로 정지 시간 정의	■ X	■ –
■ **FUNCTION PROG PATH**로 프로그래밍된 좌표의 통합 결정	■ X	■ –
상태 표시:		
■ 정의 가능한 숫자 범위인 Q 파라미터 내용 동적 표시	■ X	■ –
■ 남은 실행 시간의 그래픽 표시	■ –	■ X
사용자 인터페이스의 개별 색상 설정	–	X

비교: 수동 운전 모드 및 핸드휠 모드 모드의 터치 프로브 사이클

사이클	TNC 640	iTNC 530
3D 터치 프로브 관리를 위한 터치 프로브 테이블	X	–
유효 길이 교정	X	X
유효 반경 교정	X	X
라인을 사용하여 기본 회전 측정	X	X
임의 축에서 프리셋 설정	X	X
모서리를 프리셋으로 설정	X	X
원 중심을 프리셋으로 설정	X	X
중심선을 프리셋으로 설정	X	X
홀/원통형 보스 두 개를 사용하여 기본 회전 측정	X	X
4개의 홀/원통 스터드를 사용하여 프리셋 설정	X	X
홀/원통형 보스 세 개를 사용하여 원 중심 설정	X	X
평면 오정렬의 결정 및 보정	X	–
현재 위치를 수동으로 캡처하여 기계식 터치 프로브 지원	소프트 키 또는 하드 키 사용	하드 키 사용
프리셋 테이블에 측정 값 기록	X	X
데이텀 테이블에 측정 값 기록	X	X

비교: 프로그래밍의 차이점

기능	TNC 640	iTNC 530
파일 관리:		
■ 이름 입력	■ **파일 선택** 팝업 창 열기**파일 선택**	■ 커서 동기화
■ 키 조합 지원	■ 사용할 수 없음	■ 사용 가능
■ 즐겨찾기 관리	■ 사용할 수 없음	■ 사용 가능
■ 열 구조 구성	■ 사용할 수 없음	■ 사용 가능
테이블에서 공구 선택	분할 화면 메뉴를 통한 선택	팝업 창에서 선택
SPEC FCT 키를 사용한 특수 기능 프로그래밍	키를 눌러 소프트 키 행을 하위 메뉴로 엽니다. 하위 메뉴를 종료하려면 **SPEC FCT** 키를 다시 누릅니다. 그러면 마지막 활성 소프트 키 행이 표시됩니다.	키를 누르면 소프트 키 행이 마지막 행으로 추가됩니다. 메뉴를 종료하려면 **SPEC FCT** 키를 다시 누릅니다. 그러면 마지막 활성 소프트 키 행이 표시됩니다.
APPR DEP 키로 접근 및 도피 동작 프로그래밍	키를 눌러 소프트 키 행을 하위 메뉴로 엽니다. 하위 메뉴를 종료하려면 **APPR DEP** 키를 다시 누릅니다. 그러면 마지막 활성 소프트 키 행이 표시됩니다.	키를 누르면 소프트 키 행이 마지막 행으로 추가됩니다. 메뉴를 종료하려면 **APPR DEP** 키를 다시 누릅니다. 그러면 마지막 활성 소프트 키 행이 표시됩니다.
CYCLE DEF 및 **TOUCH PROBE** 메뉴가 활성화된 상태에서 하드 키 **END** 누르기	편집 프로세스를 종료하고 파일 관리자를 호출합니다.	관련 메뉴를 종료합니다.
CYCLE DEF 및 **TOUCH PROBE** 메뉴가 활성화되어 있는 동안 파일 관리자 호출	편집 프로세스를 종료하고 파일 관리자를 호출합니다. 파일 관리자가 종료될 때 관련 소프트 키 행은 선택된 상태로 유지됩니다.	**키를 잘못 눌렀습니다** 오류 메시지
CYCL CALL, **SPEC FCT**, **PGM CALL** 및 **APPR/DEP** 메뉴가 열려 있는 경우 파일 관리자 호출	편집 프로세스를 종료하고 파일 관리자를 호출합니다. 파일 관리자가 종료될 때 관련 소프트 키 행은 선택된 상태로 유지됩니다.	편집 프로세스를 종료하고 파일 관리자를 호출합니다. 파일 관리자가 종료될 때 기본 소프트 키 행은 선택된 상태로 유지됩니다.

기능	TNC 640	iTNC 530
데이텀 테이블:		
■ 축 내에서 값 기준의 분류 기능	■ 사용 가능	■ 사용할 수 없음
■ 테이블 재설정	■ 사용 가능	■ 사용할 수 없음
■ 목록/폼 뷰 전환	■ 스크린 레이아웃 키를 통해 전환	■ 토글 소프트 키를 통한 전환
■ 개별 라인 삽입	■ 모든 위치에서 허용되며, 요청 이후 번호를 다시 지정할 수 있습니다. 빈 라인이 삽입되며, 여기에 0을 수동 입력해야 합니다.	■ 테이블 끝에서만 허용됩니다. 모든 열에 값이 0인 라인이 삽입됩니다.
■ 키를 사용하여 개별 축의 실제 위치 값을 데이텀 테이블로 전송	■ **프로그램 실행 반 자동** 및 **자동 프로그램 실행** 모드에서 사용 가능	■ 사용 가능
■ 키를 사용하여 모든 활성 축의 실제 위치 값을 데이텀 테이블로 전송	■ 사용할 수 없음	■ 사용 가능
■ 키를 사용하여 TS로 측정된 마지막 위치를 포착	■ 사용할 수 없음	■ 사용 가능
FK 자유 윤곽 프로그래밍:		
■ 병렬 축 프로그래밍	■ X/Y 좌표 사용, 기계 유형에 독립적, **FUNCTION PARAXMODE**를 통한 전환	■ 기존 병렬 축 사용, 기계 의존형
■ 상대 참조의 자동 교정	■ 윤곽 서브프로그램의 상대 참조는 자동으로 교정되지 않음	■ 모든 상대 참조가 자동으로 보정됨
■ 프로그래밍 중에 작업 평면 지정	■ BLK 양식 ■ 작업 평면이 서로 다른 경우 **평면 XY ZX YZ**	■ BLK 양식
Q 파라미터 프로그래밍:		
■ SGN 포함 Q 파라미터 공식	Q12 = SGN Q50 ■ if Q 50 = 0 then Q12 = 0 ■ if Q50 > 0 then Q12 = 1 ■ if Q50 < 0 then Q12 = -1	Q12 = SGN Q50 ■ if Q50 >= 0 then Q12 = 1 ■ if Q50 < 0 then Q12 = -1

기능	TNC 640	iTNC 530
오류 메시지 처리:		
■ 오류 메시지 관련 도움말	■ **ERR** 키를 통해 호출	■ **도움말** 키를 통해 호출
■ 도움말 메뉴가 활성화되어 있는 동안 작동 모드 전환	■ 작동 모드를 전환하면 도움말 메뉴가 닫힘	■ 작동 모드 전환이 허용되지 않음(키를 잘못 누름)
■ 도움말 메뉴가 활성화되어 있는 동안 백그라운드 작동 모드 선택	■ F12를 사용하여 전환하면 도움말 메뉴가 닫힘	■ F12를 사용하여 전환하면 도움말 메뉴 유지됨
■ 동일한 오류 메시지	■ 목록에 수집됨	■ 한 번만 표시됨
■ 오류 메시지 확인	■ 모든 오류 메시지(여러 번 표시된 경우 포함)를 확인해야 함, **모두 삭제** 기능 사용 가능	■ 오류 메시지 한 번만 확인
■ 프로토콜 기능 액세스	■ 로그 및 강력한 필터 기능(오류, 키 입력) 사용 가능	■ 필터 기능 없이 전체 로그 사용 가능
■ 서비스 파일 저장	■ 사용 가능. 시스템 충돌 시 서비스 파일이 생성되지 않음 ■ 서비스 파일이 자동으로 생성되도록 선택 가능한 오류 번호	■ 사용 가능. 시스템 충돌 시 서비스 파일이 자동으로 생성됨
찾기 기능:		
■ 최근에 검색한 단어 목록	■ 사용할 수 없음	■ 사용 가능
■ 활성 블록의 요소 표시	■ 사용할 수 없음	■ 사용 가능
■ 사용 가능한 모든 NC 블록의 목록 표시	■ 사용할 수 없음	■ 사용 가능
강조 표시된 경우 위/아래 화살표 키를 사용하여 찾기 기능 시작	최대 100000 NC 블록에서 작동, 구성 데이텀을 통해 설정 가능	프로그램 길이와 관련된 제한 없음
프로그래밍 그래픽:		
■ 실제 배율 그리드 표시	■ 사용 가능	■ 사용할 수 없음
■ **AUTO DRAW ON** 상태의 SLII 사이클에서 윤곽 서브프로그램 편집	■ 오류 메시지가 있는 경우 기본 프로그램에서 커서가 **CYCL CALL** NC 블록에 위치함	■ 오류 메시지가 있는 경우 커서가 오류를 발생시킨 윤곽 서브프로그램의 NC 블록에 위치함
■ 줌 창 이동	■ 반복 기능을 사용할 수 없음	■ 반복 기능 사용 가능
보조축 프로그래밍:		
■ **FUNCTION PARAXCOMP** 구문: 표시 동작과 이송 경로 정의	■ 사용 가능	■ 사용할 수 없음
■ **FUNCTION PARAXMODE** 구문: 이송할 병렬 축 지정 정의	■ 사용 가능	■ 사용할 수 없음
OEM 사이클 프로그래밍		
■ 테이블 데이터 액세스	■ **SQL** 명령 및 **FN 17/FN 18** 또는 **TABREAD** / **TABWRITE** 기능을 통해 ■	■ **FN 17** 및 **FN 18** 또는 **TABREAD** / **TABWRITE** 기능을 통해
■ 기계 파라미터 액세스	■ **CFGREAD** 기능 사용	■ **FN 18** 기능을 통해
■ **사이클 쿼리**로 대화형 사이클 작성(예: 수동 작동의 터치 프로브 사이클)	■ 사용 가능	■ 사용할 수 없음

비교: 시험 주행 기능의 차이점

기능	TNC 640	iTNC 530
GOTO 키를 사용하여 프로그램 시작	이 기능은 **시작 한블럭단위** 소프트 키를 누르지 않은 경우에만 가능함	이 기능은 **시작 한블록단위** 후에도 가능함**시작 한블럭단위**
가공 시간 계산	시작 소프트 키를 눌러 시뮬레이션을 반복할 때마다 총 가공 시간이 계산됨	시작 소프트 키를 눌러 시뮬레이션을 반복할 때마다 0부터 시간이 계산됨
싱글 블록	점 패턴 사이클 및 **CYCL CALL PAT**에서 컨트롤은 각 점 후에 중지함	점 패턴 사이클 및 **CYCL CALL PAT**은 컨트롤러에서 싱글 NC 블록으로 처리됨

비교: 시험 주행 작동의 차이점

기능	TNC 640	iTNC 530
줌 기능	개별 소프트 키를 사용해 각 단면을 선택할 수 있음	세 개의 토글 소프트 키를 통해 단면을 선택할 수 있음
기계별 보조 기능 M	PLC에 통합되지 않은 경우 오류 메시지 발생	시험 주행 중에 무시됨
공구 테이블 표시/편집	소프트 키를 통해 사용 가능한 기능	기능 사용 불가능
공구 표현	■ 옥색: 공구 길이 ■ 빨간색: 공구가 접촉합니다 ■ 파란색: 공구가 후퇴합니다	■ - ■ 빨간색: 공구가 접촉합니다 ■ 녹색: 공구가 후퇴합니다
3D 뷰의 뷰 옵션	사용 가능	기능 사용 불가능
조절 가능한 모델 품질	사용 가능	기능 사용 불가능

비교: 수동 운전 기능의 차이점

기능	TNC 640	iTNC 530
조그 증분 기능	선형축과 로타리축에 대해 개별적으로 조그 증분을 정의할 수 있음	조그 증분이 선형축과 로타리축 모두에 적용됨
프리셋 테이블	**X**, **Y** 및 **Z**열과 공간 각도 **SPA**, **SPB** 및 **SPC**를 통한 공작물 시스템 기준의 기계 테이블 시스템에서의 기본 변환(이동 및 회전). 또한, 각각의 개별 축에 대한 축 보정량을 정의하는 데 열 **X_OFFS**부터 **W_OFFS**까지 사용할 수 있습니다. 축 보정량 기능을 구성할 수 있습니다. 행 0을 수동으로 편집할 수도 있습니다.	**X**, **Y** 및 **Z** 열을 통해 기계 테이블 시스템에서 공작물 시스템으로 변환, 그리고 작업 평면의 **ROT**(회전). 또한 로타리축과 병렬 축의 데이텀을 정의하는 데 열 **A**부터 **W**까지 사용할 수 있습니다. 행 0은 수동 프로빙 사이클에 의해서만 편집할 수 있습니다.
프리셋 시 동작	회전축 프리셋은 축 보정과 동일한 효과를 갖습니다. 보정량은 역학 계산과 작업평면 틸팅 중에도 적용됩니다. 기계 파라미터 **presetToAlignAxis** (No. 300203)에서 기계 제작업체가 각 축에 대해 회전축의 오프셋이 프리셋에 주는 영향을 지정합니다. ■ **True** (기본값): 공작물 정렬에 오프셋을 사용합니다. ■ **False**: 기울어진 공구 가공에 오프셋을 사용합니다.	기계 파라미터를 사용하여 정의된 로타리축 보정량은 경사진 작업면 기능을 사용하여 정의된 축 위치에 영향을 미치지 않습니다. MP7500 비트 3은 기계 데이텀을 기준으로 현재 회전축 위치를 고려할지 여부나 0° 위치를 첫 번째 회전축(대개 C축)으로 가정할지 여부를 정의합니다.
프리셋	기준 실행 후에만 프리셋을 설정하거나 프리셋 테이블을 통해 프리셋을 수정할 수 있습니다.	기준 실행 전에 프리셋 테이블을 통해 프리셋을 설정하거나 수정할 수 있습니다.
프리셋 테이블 처리:		
이송 속도 정의	선형축과 회전축에 대해 개별적으로 이송 속도를 정의할 수 있음 **수동 모드**의 **F** 소프트 키를 누르면 리니어축 및 회전축에 대해 별도의 이송 속도를 정의할 수 있습니다. 이러한 이송 속도는 **수동 모드**에서만 적용됩니다.	선형축과 회전축에 대해 이송 속도를 하나만 정의할 수 있음

비교: 수동 운전 작동의 차이점

기능	TNC 640	iTNC 530
기계식 프로브의 위치 값 캡처	소프트 키 또는 하드 키를 사용하여 실제 위치를 확인	하드 키를 사용하여 실제 위치 캡처

비교: 프로그램 실행 작동의 차이점

기능	TNC 640	iTNC 530
프로그램 실행 후의 모드 전환이 **반자동 프로그램 실행** 모드로 전환하여 중지되었으며 **내부적인 정지**에 의해 취소됨**내부적인 정지**	**자동 프로그램 실행** 모드로 돌아갔을 때: 오류 메시지 **현재 블록이 선택되지 않았습니다**. 블록을 사용하여 중단 지점을 선택	작동 모드 전환이 허용되고, 모달 정보가 저장되고, NC 시작을 눌러 프로그램 실행을 계속할 수 있습니다.
작동 모드를 전환하기 전에 프로그램 실행이 중단된 경우 **GOTO**를 사용하여 FK 순서로 이동	오류 메시지 **FK 프로그래밍: 정의되지 않은 시작 위치** 미드 프로그램 시작을 이용한 입력이 허용됨	GOTO 허용됨
미드 프로그램 시작:		
미드 프로그램 시작을 위한 화면 레이아웃 전환	이미 시작 위치에 접근한 경우에만 가능	모든 작동 상태에서 가능
오류 메시지	오류를 교정한 후에도 오류 메시지는 계속 활성 상태이며 별도로 승인해야 합니다.	일부의 경우 오류를 교정하면 오류 메시지가 자동으로 확인됩니다.
싱글 블록의 점 패턴	점 패턴 사이클 및 **CYCL CALL PAT**에서 컨트롤은 각 점 이후에 중지합니다.	점 패턴 사이클 및 **CYCL CALL PAT**은 컨트롤러에서 싱글 NC 블록으로 처리됨

비교: 프로그램 실행 이송 이동의 차이점

알림

충돌 주의!

이전의 컨트롤에서 생성된 NC 프로그램은 예기치 않은 축 이동을 초래하거나 현재 컨트롤 모델에서 오류 메시지가 표시될 수 있습니다. 가공 중 충돌 위험!

- 그래픽 시뮬레이션을 사용하여 NC 프로그램 또는 프로그램 섹션을 확인합니다
- **반 자동 프로그램 실행**에서 NC 프로그램 또는 프로그램 섹션을 주의 깊게 테스트하십시오.
- 다음과 같은 알려진 차이점에 주의하십시오(아래 목록은 전체의 이루일 수 있습니다!)

기능	TNC 640	iTNC 530
M118을 사용한 핸드휠 중첩 이송	기계 좌표계에 적용 전역 프로그램 설정 옵션이 활성화된 경우 M118은 핸드휠 중첩에 대해 최근 선택된 좌표계로 적용됩니다.	기계 좌표계에 적용
M143을 사용한 기본 회전 삭제	**M143**은 프리셋 테이블의 **SPA**, **SPB** 및 **SPC** 열에서 항목을 지웁니다.	**M143**은 프리셋 테이블의 **ROT** 열에서 항목을 삭제하지 **않고** NC 프로그램에서만 삭제합니다. 해당 프리셋 테이블 라인을 다시 활성화하면 삭제된 기본 회전이 활성화됨
접근/후진 이동 배율 (**APPR/DEP/RND**)	축별 배율 비가 허용됨, 반경에는 배율이 적용되지 않음	오류 메시지
APPR/DEP를 사용한 접근/도피	**APPR/DEP LN** 또는 **APPR/DEP CT**에 대해 **R0**이 프로그래밍된 경우 오류 메시지	공구 반경 0 및 보정 방향 **RR**이 가정됨
길이 0인 윤곽 요소가 정의된 경우 **APPR/DEP**를 사용한 접근/후진	길이 0인 윤곽 요소가 무시됩니다. 유효한 첫 번째 및 마지막 윤곽 요소에 대한 접근/후진 이동이 계산됩니다.	**APPR** 블록 다음(APPR 블록에 프로그래밍된 첫 번째 윤곽점에 상대적임)에 길이 0인 윤곽 요소가 프로그래밍된 경우 오류 메시지가 표시됩니다. **DEP** 블록 전에 길이 0인 윤곽 요소가 있는 경우 iTNC 530은 오류 메시지를 표시하지는 않지만 후진 이동을 계산하는 데 마지막 유효 윤곽 요소를 사용합니다.

기능	TNC 640	iTNC 530
Q 파라미터 적용	**Q60** ~ **Q99**(**QS60** ~ **QS99**)는 항상 로컬입니다.	변환된 사이클 프로그램 (.cyc)의 MP7251에 따라 **Q60**~**Q99**(**QS60**~**QS99**)는 로컬이거나 전역입니다. 호출이 중첩되면 문제가 발생할 수 있습니다.
공구 반경 보정 자동 취소	■ **R0** 포함 NC 블록 ■ **DEP** 블록 ■ 프로그램 선택 ■ **END PGM**	■ **R0** 포함 NC 블록 ■ **DEP** 블록 ■ 프로그램 선택 ■ Cycle 10의 프로그래밍 **ROTATION** ■ **PGM CALL**
M91이 있는 NC 블록	공구 반경 보정 고려 안 함	공구 반경 보정 고려
M120 LA1을 사용한 동작	컨트롤이 입력을 내부에서 **LA0**으로 해석하므로 처리에 영향 없음	컨트롤이 입력을 내부에서 **LA2**로 해석하므로 처리에 바람직하지 않은 영향을 줄 수 있음
포인트 테이블에서 블록 스캔	공구가 가공할 다음 위치 위에 배치됨	공구가 완전히 가공한 마지막 위치 위에 배치됨
NC 프로그램에서 **CC** 블록 비워 둠 (마지막 공구 위치에서 극 채택)	작업면의 마지막 위치결정 블록은 작업면의 두 좌표를 모두 포함해야 합니다.	작업면의 마지막 위치결정 블록이 작업면의 두 좌표를 모두 포함할 필요는 없습니다. **RND** 또는 **CHF** 블록에서 문제가 생길 수 있습니다.
RND 블록의 축별 배율	**RND** 블록에 배율이 적용되며, 결과는 타원	오류 메시지가 표시됨
RND 또는 **CHF** 블록 앞이나 뒤에 길이 0인 윤곽 요소가 정의되어 있는 경우 리액션	오류 메시지가 표시됨	길이 0인 윤곽 요소가 **RND** 또는 **CHF** 블록 앞에 위치한 경우 오류 메시지가 표시됩니다. 길이 0인 윤곽 요소가 **RND** 또는 **CHF** 블록 뒤에 위치한 경우 길이 0인 윤곽 요소가 무시됩니다.

기능	TNC 640	iTNC 530
극 좌표를 사용한 원 프로그래밍	증분 회전 각도 **IPA** 및 회전 방향 **DR**의 부호가 같아야 합니다. 그렇지 않으면 오류 메시지가 표시됩니다.	**DR**에 정의된 부호가 **IPA**에 정의된 부호와 다를 경우 회전 방향의 부호가 사용됩니다.
호 길이가 0인 원호 또는 나선의 공구 반경 보정	호/나선의 인접 요소 간 전환이 생성됩니다. 또한 이 전환 바로 전에 공구축 동작이 실행됩니다. 요소가 보정할 첫 번째 또는 마지막 요소인 경우 다음 요소나 이전 요소는 보정할 첫 번째 또는 마지막 요소와 같은 방식으로 처리됩니다.	원/나선의 등거리 라인이 공구 경로 생성에 사용됩니다.
SLII 사이클 20~24:		
■ 정의 가능한 윤곽 요소 수	■ 최대 12개 하위 윤곽에 최대 16384개 블록	■ 최대 12개 하위 윤곽에 최대 8192개 윤곽 요소, 하위 윤곽에 대한 제한 없음
■ 작업면 정의	■ **TOOL CALL** 블록의 공구축이 작업면 정의	■ 첫 번째 하위 윤곽에서 첫 번째 위치결정 블록의 축이 작업면을 정의함
■ SL 사이클의 끝 위치	■ **posAfterContPocket** (No. 201007) 파라미터를 사용하여 끝 위치가 마지막 프로그래밍된 위치 위에 놓일지 아니면 공구가 공구축의 안전 높이로만 이동할지 정의할 수 있음 ■ 공구가 공구축의 안전 높이로 이동하는 경우, 두 좌표 모두 첫 번째 이송 동작을 사용하여 프로그래밍해야 함	■ MP7420을 사용하여 끝 위치가 마지막 프로그래밍된 위치 위에 놓일지 아니면 공구가 공구축의 안전 높이로만 이동할지 정의할 수 있음 ■ 공구가 공구축의 안전 높이로 이동하는 경우, 한 좌표를 첫 번째 이송 동작을 사용하여 프로그래밍해야 함

기능	TNC 640	iTNC 530
SLII 사이클 20 ~ 24:		
■ 포켓에 포함되지 않은 아일랜드가 있는 동작	■ 복잡한 윤곽 수식을 사용하여 정의할 수 없음	■ 복잡한 윤곽 수식의 제한적 정의 가능
■ 복잡한 윤곽 수식을 사용하여 SL 사이클에 대한 작업 설정	■ 실제 설정 작업 가능	■ 실제 설정 작업의 제한적 수행만 가능
■ **CYCL CALL** 중에 반경 보정 활성	■ 오류 메시지가 표시됨	■ 반경 보정이 취소됨, NC 프로그램이 실행 중임
■ 윤곽 서브프로그램의 근축 위치 결정 블록	■ 오류 메시지가 표시됨	■ NC 프로그램이 실행 중임
■ 윤곽 서브프로그램의 보조 기능 **M**	■ 오류 메시지가 표시됨	■ M 기능이 무시됨
일반 **원통 표면 가공**:		
■ 윤곽 정의	■ X/Y 좌표 사용, 기계 유형에 독립적	■ 기계 의존형, 기존 로타리축 사용
■ 원통 표면의 보정량 정의	■ X/Y의 데이텀 전환 사용, 기계 유형에 상관없음	■ 로터리축의 기계별 데이텀 전환
■ 기본 회전의 보정량 정의	■ 기능 사용 가능	■ 기능 사용 불가능
■ C/CC를 사용한 원 프로그래밍	■ 기능 사용 가능	■ 기능 사용 불가능
■ 윤곽 정의의 **APPR/DEP** 블록	■ 기능 사용 불가능	■ 기능 사용 가능
사이클 28을 사용한 **원통 표면 가공**:		
슬롯의 전체 황삭 가공	기능 사용 가능	기능 사용 불가능
사이클 29를 사용한 **원통 표면 가공**	리지의 윤곽으로 직접 절입	리지의 윤곽으로 원형 접근
포켓, 보스 및 슬롯용 사이클 25x:		
■ 절입 이동	제한 범위(공구/윤곽의 지오메트리 조건)에서 절입 이동으로 비합리적/중대한 동작이 발생하는 경우 오류 메시지가 트리거됩니다.	제한 범위(공구/윤곽의 지오메트리 조건)에서 필요한 경우 수직 절입이 사용됩니다.

기능	TNC 640	iTNC 530
PLANE 기능:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT**	적용: ■ 변환 유형이 모든 자유 로타리 축에 적용 ■ 컨트롤이 **TABLE ROT**에서 자유 로타리축을 위치결정하지 않을 수도 있지만 현재 위치, 프로그래밍된 공간 각도 및 기계 역학에 따라 달라짐 선택이 누락된 기본값: ■ **COORD ROT**가 사용됨	적용 ■ 변환 유형은 C 로타리축에만 적용 ■ **TABLE ROT** 에서 컨트롤이 항상 로타리축을 위치결정 선택이 누락된 기본값: ■ **COORD ROT**가 사용됨
■ 위치결정 동작	■ **SYM** ■ **SEQ**	■ **SEQ**
■ 기계가 축 각도로 구성됨	■ 모든 **PLANE** 기능을 사용할 수 있음	■ **PLANE AXIAL**만 실행됨
■ **PLANE AXIAL**에 따라 인크리멘탈 공간 각도 프로그래밍	■ 오류 메시지가 표시됨	■ 증분 공간 각도가 절대값으로 해석됨
■ 기계가 공간 각도로 구성된 경우 **PLANE SPATIAL**에 따라 증분 축 각도 프로그래밍	■ 오류 메시지가 표시됨	■ 증분 축 각도가 절대값으로 해석됨
■ 활성 사이클 8 **MIRROR IMAGE**으로 **PLANE** 기능 프로그래밍**MIRROR IMAGE**	■ 좌우 대칭은 **평면 축** 및 사이클 **19**를 사용하는 틸팅에 영향을 주지 않습니다.	■ 이 기능은 모든 **PLANE** 기능으로 사용 가능함
■ 회전축 2개로 기계에 대한 축 위치결정 예: **L A+0 B+0 C+0** 또는 **L A+Q120 B+Q121 C+Q122**	■ 틸팅 기능 후에만 가능(틸팅 기능이 없으면 오류 메시지가 표시됨) ■ 정의되지 않은 파라미트에는 **UNDEFINED** 상태가 지정되며, 값 0은 지정되지 않습니다.	■ 공간 각도가 사용되는 경우 언제든지 가능(기계 파라미터 설정) ■ 컨트롤이 정의되지 않은 파라미터에 값 0을 할당합니다
사이클 프로그래밍을 위한 특수 기능:		
■ FN 17	■ 값이 항상 미터법 형식으로 출력됨	■ 값이 활성 NC 프로그램의 단위로 출력됨
■ FN 18	■ 값이 항상 미터법 형식으로 출력됨	■ 값이 활성 NC 프로그램의 단위로 출력됨
위치 표시의 공구 길이 보정	위치 표시에 공구 테이블의 공구 길이 항목 **L** 및 **DL**이 **TOOL CALL** 블록으로부터 **progToolCallDL**(no. 124501) 기계 파라미터에 따라 고려됨	위치 표시에 공구 테이블의 공구 길이 항목 **L** 및 **DL**이 고려됨

비교: MDI 작업의 차이점

기능	TNC 640	iTNC 530
보조 기능	■ Q 파라미터에 대한 상태 표시 ■ 블록 기능, 예: **복사 블록** ■ ACC 설정 ■ 선삭용 프로그램 기능 ■ 보조 프로그램 기능, 예: **FUNCTION DWELL**	
NC 블록 건너뛰기	MDI 모드에 대한 개별 소프트 키	**자동 프로그램실행** 모드의 소프트 키가 유효함

비교: 프로그래밍 스테이션의 차이점

기능	TNC 640	iTNC 530
데모 버전	100개 이상의 NC 블록을 포함하는 NC 프로그램을 선택할 수 없음, 오류 메시지가 표시됨	NC 프로그램 선택 가능, 최대 100개 NC 블록이 표시됨, 이후의 NC 블록은 표시에서 잘림
데모 버전	**PGM CALL**가 중첩되어 100개 이상의 NC 블록이 발생한 경우 테스트 그래픽이 표시되지 않고 오류 메시지가 발생하지 않음	중첩 NC 프로그램을 시뮬레이션할 수 있음
데모 버전	CAD 뷰어에서 NC 프로그램까지 최대 10개의 요소를 전송할 수 있습니다.	DXF 변환기에서 NC 프로그램까지 최대 31개의 라인을 전송할 수 있습니다.
NC 프로그램 복사	Windows 탐색기로 디렉터리 **TNC:** 복사 가능	프로그래밍 스테이션의 **TNCremo** 또는 파일 관리자를 복사에 사용해야 함
수평 소프트 키 행 전환	소프트 키 막대를 클릭하면 소프트 키 행이 왼쪽 또는 오른쪽으로 한 칸 이동함	소프트 키 막대를 클릭하면 관련 소프트 키 행이 활성화됨

색인

3

3D 터치 프로브
교정 ... 214
3차원 기본 회전 ... 224
3차원 터치 프로브
사용 ... 204

A

ACC ... 336
ADP ... 297
AFC ... **324**
기본 설정 ... 325
프로그래밍 ... 327

B

BMP 파일 열기 ... 100

C

CAM 프로그래밍 ... 292

D

DCM ... 314
DNC ... 468

E

EnDat 엔코더 ... 169
ETX 수신 후 동작 ... 472
Excel 파일 열기 ... 95

F

FCL ... 416
FCL(Feature Content Level) ... 35
FCL 기능 ... 35
FS, 작동 안전 ... 187
FUNCTION COUNT[기능 카운트] ... 354

G

GIF 파일 열기 ... 100
GOTO ... 272
GS ... 338

H

HTML 파일 ... 96

I

INI 파일 열기 ... 99
iTNC 530 ... 58
iTNC 530에서 정의 가능한 ... 142

J

JPG 파일 열기 ... 100

M

M91, M92 ... 306
MDI ... 300
MOD 기능 ... 414
개요 ... 415
선택 ... 414
종료 ... 414

N

NC 오류 메시지 ... 102
NC 프로그램
구조 설정 ... 275
NC 프로그램 구조 설정 ... 275
NC 프로그램 표시 ... 273

O

OPC UA NC 서버 ... 515

P

PDF 뷰어 ... 94
PNG 파일 열기 ... 100

Q

Q 파라미터
확인 ... 276

R

RTS 라인의 조건 ... 472

T

TNCguide ... 108
TNCremo ... 473
TXT 파일 열기 ... 99

U

USB 장치
연결 ... 87
제거 ... 88

V

VSC ... 243

Z

ZIP 보관 파일 ... 98

ㄱ

가공 시간 측정 ... 260
가공 중단 ... 278
가상 공구축 ... 310
가져오기
iTNC 530에서 파일 ... 92
경로 ... 82
공구 관리 ... 152
공구 종류 ... 157
편집 ... 154
공구 관리 호출 ... 153
공구 길이 ... 130
공구 데이터 ... 130
공구 ... 159
그라인딩 ... 406
인덱싱 ... 142
표에 입력 ... 137
공구 로드 모니터링 ... 335
공구 마모 모니터링 ... 335
공구 반경 ... 131
공구 번호 ... 130
공구 변경 ... 148
공구 사용 테스트 ... 149
공구 사용 파일 ... 149, **427**
공구 이름 ... 130
공구 중심 가공 ... 365
공구 측정 ... 140
공구 캐리어 관리 ... 162
공구 테이블 ... 132
가져오기 ... 142
기본 사항 ... 132
입력 옵션 ... 137
편집, 종료 ... 141
편집 기능 ... 141
필터 기능 ... 134
공작물 오정렬 보정
수직면 위에 있는 두 점 측정 ... 220
공작물 측정 ... 235
교시 컷 ... 329
그라인딩 ... **402**
공구 데이터 ... 406
공구 설정 ... 410
지그 그라인딩 ... 403
그래픽 ... 252
보기 옵션 ... 253
그래픽 설정 ... 422
그래픽 시뮬레이션 ... 259
공구 ... 255
그래픽 파일 열기 ... 100
그래픽 회전, 확대/축소 및 이동 ... 257
기계 구성 로드 ... 418
기계 설정 ... 424
기계식 프로브 또는 측정 다이얼과 함께 터치 프로브 기능 사용 ... 203
기계축 이동 ... 173
조그 위치결정 ... 174
축 방향 키 사용 ... 173
핸드휠 사용 ... 175
기계 파라미터 ... 538
디스플레이 변경 ... 540
목록 ... 540
변경 ... 538
기능 비교 ... 565
기본 사항 ... 114
기본 회전 ... 221
수동 작동 모드에서 측정 ... 221
기울어진 작업면으로 위치결정 **308**
기준 시스템 ... 115
공구 ... 124
공작물 ... 119
기계 ... 116
기본 ... 118
입력 ... 123
작업면 ... 121

기준점으로 이송 168
기타 기능 304
스핀들 및 절삭유용 305
프로그램 실행 검사용 305

ㄲ

끄기 172

ㄴ

네트워크 설정
일반 476
컨트롤 고유 481
네트워크 연결 90

ㄷ

데이터 가져오기
내보내기 159
데이터 백업 **92**, 464
데이터 인터페이스 470
설정 470
핀 레이아웃 556
데이터 전송
ETX 수신 후 동작 472
RTS 라인의 조건 472
데이터 비트 471
블록 검사 문자 472
소프트웨어 473
소프트웨어 TNC 서버 473
정지 비트 471
파일 시스템 472
패리티 471
프로토콜 471
핸드셰이크 472
데이터 전송 속도 설정 470
데이텀 테이블
프로빙된 값 전송 212
도움말 시스템 108
도움말 파일 다운로드 113
동작 제어 297
동적 충돌 모니터링 314
디렉터리 **82**

ㅁ

모니터링
충돌 314
모의 가공
속도 설정 258
모의 가공에서 정지
특정 NC 블록까지 실행 271
무선 전송 구성이 포함된 터치 프로브
구성 432
무선 터치 프로브
설정 430
무선 핸드휠 178
구성 434
전송기 전원 선택 435
채널 설정 435
통계 데이터 436
핸드휠 홀더 할당 434
문맥 감지형 도움말 108

ㅂ

방화벽 467
배치 프로세스 관리자 369
기본 사항 369
애플리케이션 369
열기 372
작업 목록 생성 375
배치 프로세스 매니저
작업 목록 370
작업 목록 편집 376
백업 464
버전 번호 **416**, 418
보조 기능
경로 동작 관련 309
입력 304
보호 구역 425
복원 464
본 설명서 정보 28
불평형 기능 386
브라우저 96
블록 검사 문자 472
블록 스캔 286
공구 중심 368
점 테이블의 290
정전 후 286
팔레트 테이블의 290
비디오 파일 열기 100

ㅅ

사용자 관리 484
사용자 파라미터 538, 540
상태 표시 68
일반 68
추가 70
서비스 파일 저장 107
선삭
공구 데이터 392
공구 반경 보정 381, 399
전환 383
선삭 모드
선택 383
선삭 작업 380
설정
전역 338
설정 상황 확인 243
섹션 평면 전환 259
소프트웨어 번호 416
수동 데이텀 설정
원의 중심을 프리셋으로 231
수동 데이텀 설정 228
수동 프리셋
3차원 터치 프로브 없이 201
모든 축에서 229
중심선을 프리셋으로 설정 234
프리셋 모서리 230
스핀들 속도
변경 186
시스템 설정 437
시험 주행 298
269
실행 269

ㅇ

액세서리 126
액티브 채터 제어 336
역학 424
오류 메시지 102
도움말 102
오류 메시지 포함 도움말 102
외부 데이터 전송 89
외부 액세스 427
위치결정 300
수동 데이터 입력으로 300
윤곽으로 되돌리기 291
이더넷 인터페이스 476
구성 476, 481
네트워크 드라이브 연결 및 연결 끊기 90
소개 476
연결 가능성 476
이송 속도 185
변경 186
이송속도 적응 제어 **324**
자동 324
이송 한계 425
인덱스 공구 133
인터넷 파일 표시 96

ㅈ

자동 공구 측정 140
자동 프로그램 시작 299
작동 모드 65
작동 시간 438
작동 안전 FS 187
작업 공간 모니터링 **261**
작업면 기울이기 238
수동 238
작업 표시줄 450, 533
전송 속도 설정 470
전역 프로그램 설정 338
점프
GOTO로 272
제어판 62
좌표 입력용 기타 기능 306
주석 추가 273
지그 그라인딩 403

ㅊ

창 관리자 449
축 위치, 확인 169
축 위치 확인 190
충돌 모니터링 314

ㅋ

카메라 ... 243
카메라 기반 검사
  기본 ... 243
카운터 ... 354
카운터 설정 ... 423
켜기 ... 168
코드 번호 입력 ... 417

ㅌ

터치스크린 ... 522
  교정 ... 534
  구성 ... 534
  청소 ... 535
터치 작동 패널 ... 522
터치 제스처 ... 524
터치 프로브 사이클 ... 206
  수동 ... 206
  수동 작동 모드 ... 206
텍스트 파일
  열기 ... 99

ㅍ

파일
  가져오기 ... 92
  보호 ... 84
파일 관리 ... **80**
  외부 데이터 전송 ... 89
  외부 파일 형식 ... 82
파일 관리자
  디렉터리 ... 82
  파일 선택 ... 85
  파일 형식 ... 80
파일 관리자 호출 ... 83
파일 상태 ... 83
팔레트 테이블 ... 358
  공구 중심 ... 365
  선택 및 종료 ... 361
  실행 ... 362
  열 ... 358
  열 삽입 ... 361
  적용 ... 358
  편집 ... 360
평면 프로빙 ... 224
포스트프로세서 ... 293
포켓 테이블 ... 145
표시 화면 ... 61
프로그래밍 실행
  측정 ... 263
프로그램
  구조 설정 ... 275
프로그램 설정 ... 338
프로그램 실행 ... 274
  NC 블록 건너뛰기 ... 265
  개요 ... 274
  블록 스캔 ... 286
  실행 ... 274
  중단 ... 278
  중단 후 재개 ... 282
  후퇴 ... 283
프로그램 테스트
  개요 ... 267
프로빙
  3차원 터치 프로브 사용 ... 204
  엔드밀 사용 ... 202
프로빙 값 기록
  로그 ... 211
프로빙 값 쓰기
  데이텀 테이블에 ... 212
  프리셋 테이블에 ... 213
프로세스 체인 ... 292
프리셋
  관리 ... 192
프리셋 테이블 ... **192, 192**
  프로빙한 값 전송 ... 213
핀 레이아웃
  데이터 인터페이스 ... 556

ㅎ

하드 디스크 ... 80
하이덴하인 OPC UA NC 서버 ... 515
핸드휠 ... 175
핸드휠 위치결정 M118 중첩 ... 309
화면
  교정 ... 534
  청소 ... 535
화면 레이아웃 ... 61
확인
  설정 상황 ... 243
후퇴 ... 283
  전원 차단 후 ... 283

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC 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
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

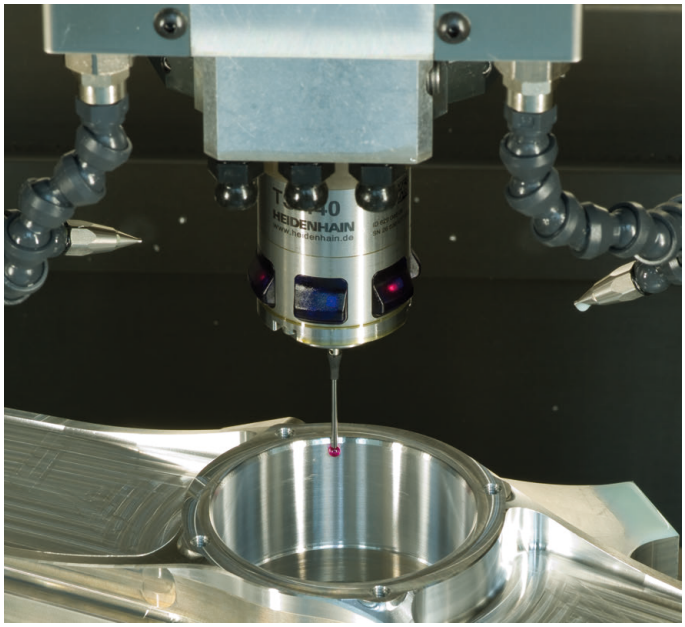
하이덴하인 터치 프로브

비생산적인 시간을 절감하고 정삭된 공작물의 치수 정밀도를 향상시킵니다.

공작물 터치 프로브

TS 220	케이블을 통한 신호 전송
TS 440	적외선 전송
TS 642, TS 740	적외선 전송

- 공작물 정렬
- 프리셋 설정
- 공작물 측정



공구 터치 프로브

TT 160	케이블을 통한 신호 전송
TT 460	적외선 전송

- 공구 측정
- 마모 모니터링
- 공구 파손 탐지

원본 문서
1261174-K1 · Ver01 · SW10 · 2019년 10월 · H · Printed in Germany