HEIDENHAIN



TNC 640

NC 프로그램 설정, 테스트 및 실행 사용 설명서

NC 소프트웨어
340590-16
340591-16
340595-16

한국어(ko)
01/2022

컨트롤 및 표시

키

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

추가 정보: "터치스크린 작동", 페이지 555

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	ISO 프로그래밍
	**HEROS 메뉴** 열기

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
	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
	

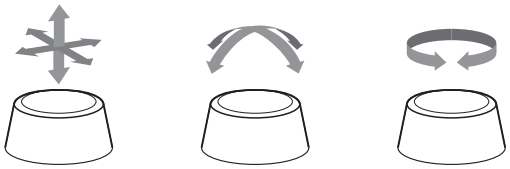
3-D 마우스

하이덴하인 3-D 마우스는 키보드장치의 보조장치로서 사용할 수 있습니다.

3-D 마우스는 마치 사용자가 손에 물체를 쥐고있는 것처럼 직관적으로 물체를 조작할 수 있습니다.

이것은 동시 6 자유도 모션을 통해 가능하게 됩니다.

- XY 평면의 2-D 이동
- X, Y 및 Z 축을 중심으로 3-D 회전
- 확대 또는 축소



이러한 옵션은 특히 다음 애플리케이션에서 사용의 용이성을 증가시킵니다.

- CAD 가져오기
- 소재 제거 시뮬레이션
- 소프트웨어 옵션 **133** (**원격 데스크탑 매니저**)을 기반으로 컨트롤러에 사용할 수 있는 외부 PC의 3-D 에플리케이션

목차

1 기본 사항 27
2 첫 단계 49
3 기본 사항 61
4 공구 135
5 Setup 173
6 테스트 및 실행 257
7 특수 기능 321
8 팔레트 375
9 회전 397
10 그라인딩 419
11 MOD 기능 431
12 HEROS 기능 459
13 터치스크린 작동 555
14 테이블 및 개요 569

1 기본 사항 27

1.1 본 설명서 정보 28

1.2 컨트롤 모델, 소프트웨어 및 특징 30

소프트웨어 옵션 32

새 기능 34059x-16 37

2 첫 단계 49

2.1 개요 50

2.2 기계 켜기 51
전원 중단 확인 및 기준점으로 이동 51

2.3 그래픽 방식으로 공작물 테스트 52
테스트 실행 작동 모드를 선택합니다 52
공구 테이블 선택 52
NC 프로그램 선택 53
화면 레이아웃 및 뷰 선택 53
시험 주행을 시작합니다 54

2.4 공구 설정 55
수동 운전 모드를 선택합니다 55
공구 준비 및 측정 55
TOOL.T 공구 테이블 편집 56
TOOL_P.TCH 포켓 테이블 편집 57

2.5 공작물 설정 58
올바른 작동 모드 선택 58
공작물 클램핑 58
3D 터치 프로브를 사용한 프리셋 58

2.6 공작물 가공 60
반 자동 프로그램 실행 또는 자동 프로그램 실행 작동 모드 선택 60
NC 프로그램 선택 60
NC 프로그램 시작 60

3 기본 사항 61

3.1 TNC 640 62
하이덴하인 Klartext 및 DIN/ISO 62
호환성 62
데이터 보안 및 데이터 보호 63

3.2 시각적 표시 장치 및 작동 패널 65
표시 화면 65
화면 레이아웃 설정 65
작동 패널 66
확장된 작업 공간 축소형 69

3.3 작동 모드 72
수동 운전 및 핸드휠 72
MDI(수동 데이터 입력)를 통한 위치결정 72
프로그래밍 73
시험 주행 73
자동 프로그램 실행 및 반자동 프로그램 실행 74

3.4 상태 표시 75
일반 상태 표시 75
추가 상태 디스플레이 78

3.5 파일 관리 89
파일 89
컨트롤에 외부에서 생성된 파일 표시 91
디렉터리 91
경로 91
파일 관리자 호출 92
추가 기능 93
드라이브, 디렉터리 및 파일 선택 95
최근 선택한 파일 중 하나 선택 97
컨트롤의 USB 장치 97
외부 데이터 캐리어와의 데이터 전송 99
네트워크 내의 컨트롤러 100
데이터 백업 101
iTNC 530에서 파일 가져오기 101
외부 파일 형식을 관리하기 위한 추가 도구 102

3.6 오류 메시지 및 도움말 시스템 109
오류 메시지 109
TNCguide: 상황에 다른 도움말 115

3.7 NC 기본 사항 121
인코더 및 기준점 배치 121

프로그램 가능한 축 121
기준 시스템 122

3.8 액세서리: 하이덴하인 3-D 터치 프로브 및 핸드휠 132
3차원 터치 프로브 132
HR 핸드휠 133

4 공구 135

4.1 공구 데이터 136

공구 번호, 공구 이름 136
공구 길이 L 136
공구 반경 R 137
공구 테이블 기본 사항 138
INCH 기반 공구 테이블 생성 및 활성화 142
테이블에 공구 데이터 입력 143
공구 테이블 가져오기 148
공구 변경자의 포켓 테이블 150
공구 변경 153
공구 사용 테스트 154

4.2 터치 프로브 테이블 157

응용 157
기능의 설명 157
터치 프로브 테이블 편집 158

4.3 공구 관리 159

기본 159
공구 관리 호출 160
공구 관리 편집 161
사용 가능한 공구 종류 163
공구 데이터 가져오기 및 내보내기 165

4.4 공구 캐리어 관리 168

기본 사항 168
공구 캐리어 탬플릿 저장 168
툴 캐리어 파라미터화 169
툴 캐리어 할당 172

5 Setup 173

5.1 스위치 켜기/끄기 174
켜기 174
이송 기준점 176
스위치 끄기 178

5.2 기계축 이동 179
참고 179
축 방향 키 사용 축 이동 179
증분 조그 위치결정 180
전자 핸드휠로 가로 이송 181

5.3 스핀들 속도 S, 이송 속도 F 및 보조 기능 M 191
응용 191
값 입력 191
스핀들 속도 및 이송 속도 변경 192
이송 속도 한계 F MAX 193

5.4 통합 기능성 안전(FS) 194
기타 194
기능 안전 (FS) 상태 디스플레이 195
축 위치 확인 197
이송 속도 한계 활성화 198

5.5 프리셋 관리 199
참고 199
INCH 기반 프리셋 테이블 생성 및 활성화 200
테이블에 프리셋 저장 201
프리셋 덮어쓰기 방지 205
프리셋 활성화 207

5.6 3D 터치 프로브 없이 프리셋 208
참고 208
준비 208
엔드밀로 프리셋 209
기계식 프로브 또는 측정 다이얼과 함께 터치 프로브 기능 사용 210

5.7 3차원 터치 프로브 사용 211
소개 211
개요 213
터치 프로브 모니터링 사용 안 함 215
터치 프로브 사이클의 기능 216
프로빙 사이클 선택 218
터치 프로브 사이클에서 측정된 값 기록 218
터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기 219
터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기 220

5.8 3D 터치 프로브 교정 221
소개 221
유효 길이 교정 222
유효 반경 교정 및 중심 오정렬 보정 223
교정 값 표시 227

5.9 3D 터치 프로브로 공작물 오정렬 보정 228
소개 228
기본 회전 측정 230
프리셋 테이블에 기본 회전 저장 230
테이블 회전을 통한 공작물 오정렬 보정 230
기본 회전 및 보정 값 표시 231
기본 회전 또는 보정 값 폐지 232
3-D 기본 회전 결정 232
오프셋 및 3D 기본 회전 비교 235

5.10 3D 터치 프로브를 사용하여 데이텀 설정 236
개요 236
활성 TCPM으로 프리셋 236
모든 축에서 프리셋 237
프리셋 모서리 238
원 중심을 프리셋으로 239
중심선을 프리셋으로 설정 242
3D 터치 프로브로 공작물 측정 243

5.11 작업면 기울이기 (옵션 8) 245
응용, 기능 245
기울어진 시스템의 위치 표시 246
틸팅 기능으로 작업 시 제한사항 246
수동 틸팅 활성화 247
공구축 방향을 활성 가공 방향으로 설정 249
기울어진 좌표계의 프리셋 설정 249

5.12 카메라 기반 시각적 설정 제어(옵션 136) 250
기본 250
개요 251
실시간 이미지 생성 252
모니터링 데이터 관리 253
구성 254
이미지 평가의 결과 255

6 테스트 및 실행 257

6.1 그래픽 258
응용 258
뷰 옵션 259
공구 260
뷰 261
그래픽 회전, 확대/축소 및 이동 263
시험 주행 모드의 속도 설정 264
그래픽 시뮬레이션 반복 264
섹션 평면 전환 265

6.2 충돌 모니터링 266
응용 266

6.3 가공 시간 측정 267
응용 267

6.4 작업 공간에서 공작물 영역 표시 268
응용 268

6.5 측정 270
응용 270

6.6 옵션 프로그램 실행 중단 271
응용 271

6.7 NC 블록 건너뛰기 272
테스트 실행 및 프로그램 실행 272
수동 입력에 의한 운전(MDI) 273

6.8 완성된 파트 내보내기 274
응용 274

6.9 시험 주행 275
애플리케이션 275
시험 주행 실행작업 영역 모니터링 277
시험 주행 을 특정 NC 블록까지 실행 278
GOTO 키 사용 279
스크롤 막대 279

6.10 프로그램 실행 280
응용 280
NC 프로그램 실행 280
NC 프로그램 구조 설정 281
Q 파라미터 확인 및 변경 282
가공 중단, 정지 또는 중지 283

프로그램 실행 중 보정 ... 285
중단 중 기계축 이동 ... 287
중단 후 프로그램 실행 재개 ... 288
전원 차단 후 후퇴 ... 289
NC 프로그램에 진입: 블록 스캔 ... 291
윤곽으로 되돌리기 ... 297

6.11 CAM 프로그램 실행 ... 299
3-D 모델에서 NC 프로그램까지 ... 299
포스트 프로세서 구성에 필요한 고려사항 ... 300
CAM 프로그래밍에 대한 참고사항 ... 302
컨트롤러에 대한 개입 가능성 ... 304
ADP 동작 제어 ... 304

6.12 프로그램 표시 기능 ... 305
개요 ... 305

6.13 자동 프로그램 시작 ... 306
응용 ... 306

6.14 수동 입력에 의한 운전(MDI) 작동 모드를 사용하여 ... 307
MDI(수동 데이터 입력)를 통한 위치결정 ... 308
$MDI의 NC 프로그램 저장 ... 310

6.15 기타 기능 M 및 정지STOP 입력 ... 311
기본 사항 ... 311

6.16 프로그램 실행 검사, 스핀들 및 절삭유 관련 기타 기능 ... 312
개요 ... 312

6.17 좌표 입력용 기타 기능 ... 313
기계 참조 좌표 프로그래밍: M91/M92 ... 313
기울어진 작업면으로 기울어지지 않은 입력 좌표계에서 위치 이동: M130 ... 315

6.18 경로 동작 관련 기타 기능 ... 316
프로그램 실행 중에 핸드휠 위치결정 중첩: M118 ... 316
기본 회전 삭제: M143 ... 318
NC가 정지한 윤곽에서 공구를 자동으로 들어올립니다: M148 ... 318

7 특수 기능 321

7.1 동적 충돌 모니터링(옵션 40) 322

기능 322
충돌 객체의 그래픽 표시 324
수동 작동 모드의 충돌 모니터링 325
테스트 실행 모드에서의 충돌 모니터링 325
프로그램 실행 작동 모드의 충돌 모니터링 327
충돌 모니터링 활성화 및 비활성화 328
NC 프로그램에서 충돌 모니터링 활성화 및 비활성화 329

7.2 이송 적응 제어(AFC)(옵션 45) 331

응용 분야 331
기본 AFC 설정 정의 332
AFC 프로그래밍 334
교시 컷 기록 336
AFC 활성화 및 비활성화 339
로그 파일 341
공구 마모 모니터링 342
공구 로드 모니터링 342

7.3 액티브 채터 제어 ACC(옵션 145) 343

응용 343
ACC 활성화 343

7.4 전역 프로그램 설정 (옵션 44) 344

응용 344
기능 활성화 및 비활성화 346
정보 영역 348
증가 오프셋(M-CS) 349
증가 기본 회전. (W-CS) 350
Shift (W-CS) 351
대칭 복사(W-CS) 352
Shift (mW-CS) 353
회전(I-CS) 355
핸드휠 중첩 356
이송 속도 재지정 359

7.5 카운터 정의 360

응용 360
기능 카운트 정의 361

7.6 치공구 모니터링 (옵션 40) 362

치공구 모니터링 362
응용 363
치공구를 CFG 형식으로 사용 365
그래픽 지원으로 CFG 형식의 치공구 만들기 **KinematicsDesign** 367

3D 모델의 용도를 치공구로 지시합니다 369
CFG 기능의 목록 370
예: 바이스의 CFG 설명 372

8 팔레트 375

8.1 팔레트 관리 376

적용 376
팔레트 테이블 선택 379
열 삽입 또는 삭제 379
팔레트 테이블 실행 380

8.2 팔레트 프리셋 관리 382

기본 사항 382
팔레트 프리셋 사용 382

8.3 공구 위치 결정 가공 383

공구 중심 가공의 기본 사항 383
공구 중심 가공의 순서 385
블록 스캔을 사용하여 미드 프로그램 시작 386

8.4 배치 프로세스 관리자(옵션 154) 387

애플리케이션 387
기본 사항 387
배치 프로세스 관리자 열기 391
작업 목록 생성 393
작업 목록 편집 394

9 회전 397

9.1 밀링 기계의 선삭 작업(소프트웨어 옵션 50) 398

소개 398
공구 반경 보정 TRC 399

9.2 기본 기능(옵션 50) 401

밀링과 선삭 모드 간의 전환 401
선삭 작업의 그래픽 표시 403

9.3 불평형 기능(옵션 50) 404

회전 중 불평형 404
불평형 측정 사이클 406
불균형 사이클 보정 407

9.4 선삭 모드의 공구(옵션 50) 408

공구 호출 408
공구 데이터 408
NC 프로그램의 공구 보정 416

10 그라인딩 419

10.1 밀링 기계에서의 연삭 작업(옵션 156) 420

소개 420
지그 그라인딩 421

10.2 그라인딩용 공구(옵션 156) 423

그라인딩 공구 423
드레싱 공구 423
공구 데이터 입력 424
그라인딩 공구 설정 428

11 MOD 기능 431

11.1 MOD 기능 432
MOD 기능 선택 432
설정 변경 432
MOD 기능 종료 432
MOD 기능 개요 433

11.2 소프트웨어 번호 표시 434
응용 434

11.3 코드 번호 입력 435
응용 435
코드 번호 대화 상자에 의해 기계 제작업체에 제공된 기능 435

11.4 기계 구성 로드 436
응용 436

11.5 위치 표시 선택 437
응용 437

11.6 측정 단위 설정 439
응용 439

11.7 그래픽 설정 440

11.8 카운터 설정 442

11.9 기계 설정 변경 443
역학 선택 443
이송 한계 입력 444
공구 사용 파일 생성 446
외부 액세스 허용 또는 제한 446

11.10 터치 프로브 설정 449
소개 449
무선 전송 기능이 포함된 터치 프로브 설정 449
MOD 기능 내에서 터치 프로브 설정 450
무선 전송 구성이 포함된 터치 프로브 451

11.11 HR 550 구성FS 무선 핸드휠 453
응용 453
특정 핸드휠 홀더에 핸드휠 할당 453
전송 채널 설정 454
전송기 전원 선택 454
통계 데이터 455

11.12 시스템 설정 변경 456
시스템 시간 설정 456

11.13 진단 기능 457
버스 진단 457
TNCdiag 457
드라이브 진단 457
하드웨어 구성 457
HeROS 정보 457

11.14 작동 시간 표시 458
응용 458

12 HEROS 기능 459

12.1 Remote Desktop Manager (option 133) 460

소개 460
연결 구성: Windows 터미널 서비스 (RemoteFX) 461
연결 구성: VNC 464
외부 컴퓨터 종료 또는 재 시작 465
연결 시작 및 정지 467
연결 내보내기 및 가져오기 468
개인 연결 469

12.2 ITC용 추가 도구 471

12.3 창 관리자 473

작업 표시줄 개요 474
Portscan 477
원격 서비스 478
프린터 480
상태 보고 인터페이스 (옵션 137) 482
VNC 485
백업 및 복원 488

12.4 방화벽 490

응용 490

12.5 데이터 인터페이스 설정 493

TNC 640의 시리얼 인터페이스 493
응용 493
RS-232 인터페이스 설정 493
TNCserver를 사용한 데이터 전송을 위한 설정 496
하이덴하인 데이터 전송 소프트웨어 496

12.6 이더넷 인터페이스 500

소개 500
연결 가능성 500
이더넷 연결 아이콘 500
네트워크 설정 창 501
고급 네트워크 구성을 사용한 네트워크 구성 505
네트워크 드라이브 설정 509

12.7 SELinux 보안 소프트웨어 513

12.8 사용자 관리 514

개요 514
사용자 관리 구성 515
로컬 LDAP 데이터베이스 519
원격 컴퓨터의 LDAP 519

Windows 도메인에 연결 ... 520
추가 사용자 만들기 ... 523
사용자 관리의 암호 설정 ... 525
액세스 권한 ... 526
하이덴하인 기능 사용자 ... 528
역할 정의 ... 529
권한 ... 532
자동 로그인활성화자동 로그인 ... 533
외부 어플리케이션에서 사용자 인증 ... 534
사용자 관리에 로그인 ... 538
사용자 전환 또는 로그아웃 ... 540
잠금 기능이 있는 화면보호기 ... 540
HOME 디렉터리 ... 542
'public' 디렉터리 ... 542
현재 사용자 ... 544
추가 권한을 요청하는 대화 상자 ... 546

12.9 OPC UA NC 서버(옵션 56 ~ 61) ... 547
소개 ... 547
IT 보안 ... 547
장비 구성 ... 548
연결 설정 ... 548
어플리케이션 개발 ... 550
디렉토리에 대한 액세스 ... 551
PKI Admin ... 552

12.10 HEROS 대화 언어 변경 ... 554

13 터치스크린 작동 555

13.1 디스플레이 장치 및 작동 556

터치스크린 556
작동 패널 557

13.2 제스처제스처 559

가능한 제스처 개요 559
테이블 및 NC 프로그램에서 탐색 560
시뮬레이션 작동 560
HEROS 메뉴 사용 562
CAD 뷰어 작동 562

13.3 작업 표시줄의 기능 567

작업 표시줄의 아이콘 567
터치스크린 구성 568
터치스크린 정리 568

14 테이블 및 개요 569

14.1 기계별 사용자 파라미터 570

애플리케이션 구성 데이터 570
사용자 파라미터 목록 572

14.2 데이터 인터페이스의 핀 레이아웃 및 케이블 588

하이덴하인 기기용 V.24/RS-232-C 인터페이스 588
이더넷 인터페이스 RJ45 소켓 588

14.3 사양 589

사용자 기능 591
액세서리 594
키보드 장치 및 공작기계 작동 패널을 위한 키캡 594

1

기본 사항

1.1 본 설명서 정보

안전 예방조치

본 문서 및 공작기계 제작업체에서 제공하는 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"
- 도피– 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.

하이덴하인은 NC 소프트웨어 버전 16부터 버전 체계를 단순화했습니다.
- 발표 시점에 따라 버전 번호가 결정됩니다.
- 발표 시점의 모든 컨트롤러 모델은 버전 번호가 동일합니다.
- 프로그래밍 스테이션의 버전 번호는 NC 소프트웨어의 버전 번호에 해당합니다.

컨트롤 모델	NC 소프트웨어 번호
TNC 640	340590-16
TNC 640 E	340591-16
TNC 640 프로그래밍 스테이션	340595-16

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 업체는 적절한 기계 파라미터를 설정하여 컨트롤러의 유용한 기능을 해당 기계에 맞추어 조정합니다. 이 설명서에서 설명한 일부 기능은 공작 기계의 컨트롤러가 제공하는 기능 중에 없을 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.

가공 사이클 프로그래밍에 대한 사용자 설명서:
가공 사이클이 제공하는 모든 기능은 **가공 사이클의 프로그래밍**에 대한 사용자 설명서에 기술되어 있습니다. 이 사용자 설명서가 필요한 경우 하이덴하인으로 연락하시기 바랍니다.
ID: 1303406-xx

공작물 및 공구에 대한 측정 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서:
터치 프로브 사이클에 의해 제공되는 모든 기능은 **공작물 및 공구의 측정 사이클 프로그래밍**에 대한 사용자 설명서에 기술됩니다.. 이 사용자 설명서가 필요한 경우 하이덴하인에 연락하시기 바랍니다.
ID: 1303409-xx

Klartext 프로그래밍 및 ISO 프로그래밍에 대한 사용자 설명서:

NC 프로그래밍과 관련된 모든 정보(터치 프로브 사이클 및 가공 사이클 제외)는 **Klartext 프로그래밍** 및 **ISO 프로그래밍**에 대한 사용자 설명서에 제공됩니다. 이러한 사용자 설명서가 필요한 경우 하이덴하인으로 연락하십시오.
Klartext 프로그래밍용 ID: 892903-xx
ISO 프로그래밍용 ID: 892909-xx

소프트웨어 옵션

TNC 640 는 다양한 소프트웨어 옵션을 특색으로 하는데, 각 옵션은 공작기계 제작업체가 각각 활성화할 수 있습니다. 개별 옵션은 아래에 나열된 기능을 제공합니다.

보조축(옵션 0 ~ 옵션 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 **보간:** 원 - 3축(기울어진 작업면)
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

글로벌 PGM 설정 – GPS (옵션 44)	
글로벌 프로그램 설정	■ 프로그램 실행 중 중첩 좌표 변환 ■ 핸드휠 중첩
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 고유 윤곽 요소 ■ 선삭 사이클 ■ 편심 선삭 ■ 사이클 **880 GEAR HOBBING** (옵션 50 및 131)
KinematicsComp(옵션 52)	
3차원 보정	위치 및 구성요소 오류 보정
OPC UA NC 서버 (1 ~ 6) (옵션 56 ~ 61)	
표준화된 인터페이스	OPC UA NC 서버는 외부에서 컨트롤러의 데이터 및 기능에 접근하기 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 ■ 전제조건: 표면 법선 벡터로 작업((**LN** 블록 옵션 9)
확장 공구 관리(옵션 93)	
확장 공구 관리	공구 관리의 파이선 기반 확장 ■ 모든 공구의 프로그램별 또는 팔레트 별 사용 순서 ■ 모든 공구의 프로그램 또는 팔레트 고유공구 목록

고급 스핀들 보간 (옵션 번호 96)	
스핀들 보간	**보간 회전:** ■ Cycle **291 COUPLG.TURNG.INTERP.** ■ Cycle **292 CONTOUR.TURNG.INTRP.**
스핀들 동기(옵션 131)	
스핀들 동기화	■ 밀링 스핀들 및 회전 스핀들의 동기화 ■ 사이클 **880 GEAR HOBBING** (options 50 and 131)
Remote Desktop Manager (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 비전 시스템으로 설정 상황을 녹화 ■ 작업 공간에서 계획한 상태와 실제 상태의 시각적 비교
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 적응 ■ 축의 속도 또는 가속도에 따라 제어 파라미터 적응
부하 적응 제어(LAC)(옵션 143)	
부하 적응 제어	■ 공작물 무게 및 마찰력 자동 확인 ■ 공작물의 현재 질량에 따라 제어 파라미터 적응
액티브 채터 제어-ACC(옵션 번호 145)	
액티브 채터 제어	가공 중 채터 제어를 위한 완전 자동 기능
기계 진동 제어 - MVC (옵션 146)	
기계에 대한 진동 감쇠	다음 기능을 통해 공작물 표면 품질 개선을 위해 기계 진동 감쇠: ■ 활성 진동 감쇠 (**AVD**) ■ 주파수 형상 제어 (**FSC**)
CAD 모델 최적화 장치(옵션152)	
CAD 모델 최적화	CAD 모델의 변환 및 최적화 ■ 픽스처 ■ 공작물 영역 ■ 정삭된 파트

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 DEFINE GEAR** ■ 사이클 **286 GEAR HOBBING** ■ 사이클 **287 GEAR SKIVING**
고급 선삭 기능 설정(옵션 158)	
고급 선삭 기능	■ 확장된선삭 사이클 및 기능 ■ 옵션 50 필요

사용 가능한 추가 옵션

하이덴하인은 공작기계 제작업체에 의해서만 구성 및 구현될 수 있는 하드웨어 개선 및 소프트웨어 옵션을 추가로 제공합니다.이것은 예를들어 기능 안전성 (FS)을 포함합니다.

자세한 정보에 대해서는 공작기계 제작업체의 설명서 또는 **옵션 및 액세서리**라는 제목의 하이덴하인 브로셔를 참조하십시오.

ID: 827222-xx입니다.

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

컨트롤러 소프트웨어는 특별한 이용 약관의 적용 대상이 되는 오픈 소스 소프트웨어를 포함하고 있습니다. 이러한 특별 이용 약관이 우선권을 갖습니다.

컨트롤러에 관한 상세 정보를 호출하려면,

- **MOD** 키를 누릅니다.
- MOD 메뉴의 **일반 정보** 그룹을 선택합니다.
- **사용권 정보** MOD 기능을 선택합니다.

또한, 컨트롤러 소프트웨어는 Softing Industrial Automation GmbH에서 출시한 **OPC UA** 소프트웨어의 2진 라이브러리를 포함하고 있습니다. 이러한 라이브러리의 경우, 하이덴하인과 Softing Industrial Automation GmbH 사이에 합의된 이용 약관이 추가로 그리고 우선적으로 적용되어야 합니다.

OPC UA NC 서버 또는 DNC 서버를 사용하면, 컨트롤러의 동작에 영향을 줄 수 있습니다. 따라서, 이러한 인터페이스를 생산 목적으로 사용하기 전에, 컨트롤러가 오작동이나 성능 저하 없이 작동할 수 있는지 확인해야 합니다. 이러한 통신 인터페이스를 사용하는 소프트웨어 제작업체는 시스템을 테스트할 책임이 있습니다.

새 기능 34059x-16

신규 및 수정된 소프트웨어 기능의 개요
이전 소프트웨어 버전에 대한 추가 정보는 **신규 및 수정된 소프트웨어 기능의 개요** 문서에 제시됩니다. 이 문서가 필요한 경우 하이덴하인에 연락하십시오.
ID: 1322095-xx

하이덴하인은 NC 소프트웨어 버전 16부터 버전 체계를 단순화했습니다.
- 발표 시점에 따라 버전 번호가 결정됩니다.
- 발표 시점의 모든 컨트롤러 모델은 버전 번호가 동일합니다.
- 프로그래밍 스테이션의 버전 번호는 NC 소프트웨어의 버전 번호에 해당합니다.

추가 정보:Klartext 프로그래밍 또는 **ISO 프로그래밍에 대한 사용자 설명서**

- 소프트웨어 옵션152, CAD 모델 최적화 장치가 **CAD-Viewer**에 추가됐습니다. **3D 메시** 기능을 사용해 3차원 모델에서 STL 파일을 생성할 수 있습니다. 이 경우 예를 들어 치공구와 공구 홀더의 결함 파일을 수리할 수 있거나, 다른 가공 작동을 위한 시뮬레이션에서 생성된 STL 파일의 위치를 결정할 수 있습니다.
- **C**, **CR** 및 **CT**를 사용해 원형 경로를 프로그래밍할 때 이제 **LIN_** 구문 요소를 사용해 선형 움직임을 축의 원형 움직임에 중첩할 수 있습니다. 이 경우 나선을 단순한 방법으로 프로그래밍할 수 있습니다.

  ISO 프로그래밍 중 **G02**, **G03** 및 **G05** 함수와 연계해 제3의 축을 정의할 수 있습니다.
- **TRANS ROTATION** 기능을 사용해 윤곽이나 위치를 회전 각도를 중심으로 회전할 수 있습니다. **TRANS DATUM RESET** 기능을 사용해 미러링을 재설정합니다. NC 기능은 사이클 **10 ROTATION**의 대안으로 사용합니다.

- **TRANS MIRROR** 기능을 사용해 하나 이상의 축을 중심으로 윤곽이나 위치를 미러링합니다. **TRANS MIRROR RESET** 기능을 사용해 미러링을 재설정합니다. NC 기능은 사이클 **8 MIRROR IMAGE**의 대안으로 사용합니다.
- **TRANS SCALE** 기능을 사용해 윤곽이나 위치를 크기조정할 수 있으므로 그러한 윤곽이나 위치를 일정하게 확대하거나 축소할 수 있습니다. 이를 통해 예를 들어 축소 및 오버사이즈 여유량을 프로그래밍할 수 있습니다. **TRANS SCALE RESET** 기능을 사용해 크기조정을 재설정합니다. NC 기능은 사이클 **11 SCALING**의 대안으로 사용합니다.
- **구문** 소프트 키를 사용해 경로 한계를 인용부호 안에 넣어, **/**와 같은 특수문자를 경로의 일부로 사용할 수 있습니다. 컨트롤러는 **구문** 소프트 키에 다음과 같은 NC 기능을 제공합니다.
  - 사이클 **12 PGM CALL** (ISO: **G39**)
    추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서
  - **CALL PGM** (ISO: **%**)
  - **FN 16: F-PRINT** (ISO: **D16**)
  - **FN 26: TABOPEN** (ISO: **D26**)
- **FN 18: SYSREAD** (ISO: D18) 기능이 확대됐습니다.
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID10**: 프로그램 정보 읽기
    - **NR8**: NC 프로그램 호출의 측정 단위
    - **NR9**: 기타 기능의 수
      이 기능은 M 함수 매크로 안에서만 사용할 수 있습니다.
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID210**: 활성 조표 변환 읽기
    - **NR11**: 수동 이동을 위한 좌표계
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID295**: 공작기계 키네마틱 데이터 읽기
    - **NR5**: 키네마틱 내 축 사용의 유형
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID310**: 기하형상 동작 읽기
    - **NR126**: 기타 기능 **M126**의 상태
- 컨트롤러에는 자동 절삭 데이터 계산을 위한 샘플 테이블 **WMAT.tab**, **TMAT.tab** 및 **EXAMPLE.cutd**가 포함됩니다.
- **CAD-Viewer**에서 밀링을 위한 **YZ** 및 **ZX** 작업면을 선택할 수 있습니다. 선택 메뉴에서 원하는 작업면을 선택할 수 있습니다.
- 컨트롤러는 파일 관리자 안에서 시스템 파일 및 이름이 마침표로 시작하는 파일과 폴더를 숨깁니다. 필요한 경우 **SHOW FILES** 소프트 키를 사용해 파일을 표시할 수 있습니다.
  추가 정보: "추가 기능", 페이지 93

- 컨트롤러는 **SECTION MONITORING** NC 기능을 사용해 NC 프로그램을 실행할 수 있습니다. 이 NC 기능은 TNC7의 NC 프로그램에 포함될 수 있지만, TNC 640에는 어떤 기능도 발휘하지 않습니다.
- 컨트롤러에서 팔레트 카운터를 정의할 수 있습니다. 이 경우, 예를 들어 자동 공작물 변경으로 팔레트를 가공하는 동안 생산한 부품의 가변 숫자를 정의할 수 있습니다. 이를 위해 **TARGET** 및 **COUNT** 열이 팔레트 테이블에 추가됐습니다.

  추가 정보: "적용", 페이지 376
- 추가 상태 디스플레이의 **TRANS** 탭에는 작업면 좌표계(**WPL CS**) 내 활성 이동이 표시됩니다. 보정 테이블에서 이동이 발생할 경우(***.wco**) 컨트롤러는 보정 테이블과 번호, 또한 해당될 경우 활성 행의 코멘트에 대한 경로를 나타냅니다.

  추가 정보: "추가 상태 디스플레이", 페이지 78
- TS 760 입력 옵션이 터치 프로브 테이블의 **TYPE** 열에 추가됐습니다.

  추가 정보: "터치 프로브 테이블", 페이지 157
- 컨트롤러를 사용하면 FreeTurn 공구를 정의해, 예를 들어 기울기 또는 동시 선삭 작동에 사용할 수 있습니다.

  추가 정보: "예 FreeTurn 공구", 페이지 415
- **POS. DISP.** 소프트 키를 사용해 공구 테이블 뷰를 전환할 수 있습니다. 컨트롤러는 위치 표시와 조합헤 또는 전체 화면 모드로 공구 테이블을 표시합니다.

  추가 정보: "공구 테이블 기본 사항", 페이지 138
- 컨트롤러는 TS 760 공작물 터치 프로브를 지원합니다.

  추가 정보: "3차원 터치 프로브", 페이지 132
- 공작기계 파라미터 **speedPosCompType**(no. 403129)에서 공작기계 제조업체는 가드 도어가 열린 경우 속도 제어 FS NC 축의 행동을 정의합니다. 이 경우 예를 들어 공작물 스핀들을 작동할 수 있으며, 가드 도어가 열린 동안 공작물을 터치 오프할 수 있습니다.

  추가 정보: "축 위치 확인", 페이지 197

변경된 기능 34059x-16

추가 정보:Klartext 프로그래밍 또는 **ISO 프로그래밍에 대한 사용자 설명서**

- 컨트롤러가 공작물 영역을 시뮬레이션에 보이려면 공작물 영역에는 최소한의 치수가 있어야 합니다. 모든 축과 반경에 대한 최소 치수는 0.1mm 또는 0.004인치입니다.
- 공구 선택을 위한 팝업 창에는 공구를 공구 번호로 호출할 경우에도 **NAME** 열의 내용이 표시됩니다.
- **FUNCTION S-PULSE**에서 **FROM-SPEED** 및 **TO-SPEED** 구문 요소를 사용해 펄스 속도에 대한 속도 하한과 상한값을 정의할 수 있습니다.
- 컨트롤러는 **OPEN FILE** 기능에서 이 파일 형식에 대해 마지막으로 사용한 소프트웨어를 사용해 자동으로 파일을 엽니다.
- 프로그램 실행이 중단되거나 취소되는 동안 **Q파라미터 목록** 창에서 0부터 99, 200부터 1199 및 1400부터 1999의 숫자로 Q와 QS 파라미터를 편집할 수 있습니다.
- 절삭 데이터 계산기의 결과 필드와 직경 필드는 자유롭게 편지할 수 있습니다.
- CAD 가져오기(옵션 42)를 사용해 닫힌 윤곽ㅇ르 선삭을 위한 공작물 영역으로 사용할 수 있습니다(옵션 50).
- **END** 키를 사용해 NC 프로그램을 종료하면 컨트롤러는 파일 관리자를 엽니다. 커서는 방금 닫은 NC 프로그램에 있습니다. **END** 키를 다시 누르면 컨트롤러는 커서가 마지막으로 선택한 행에 있는 상태에서 원래 NC 프로그램을 다시 엽니다. 파일이 클 경우 이 동작은 지연될 수 있습니다.

  추가 정보: "파일 관리자 호출", 페이지 92
- 컨트롤러는 사이클 **800 ADJUST XZ SYSTEM**(ISO: **G800**, 옵션 50)에서 크랭크 리세스 공구의 각도를 고려합니다.
- 연삭 공구 테이블 내 **INIT_D_PNR** 열의 입력 범위는 99에서 9999로 확대됐습니다.

- **드레싱 롤,ROLL** 공구 형식의 경우 컨트롤러는 툴 관리의 형식 뷰에 **CUTWIDTH** 파라미터를 보여줍니다.
  추가 정보: "공구 데이터 입력", 페이지 424
- 수동 터치 프로브 기능을 사용해 열림 각도가 360°인 스터더느 구멍을 자동으로 프로빙할 경우 컨트롤러는 프로빙 프로세스 끝에서 공작물 터치 프로브를 시작 위치로 되돌립니다.
  추가 정보: "터치 프로브 사이클의 기능", 페이지 216
- 컨트롤러는 **PROBING PL** 기능을 사용해 3D 기본 회전 정렬 전 도움말 그래픽을 표시해 틸팅 중 충돌 위험을 나타냅니다.
  추가 정보: "3-D 기본 회전 결정", 페이지 232
- 오류 창의 **필터** 소프트 키는 **GROUPING**으로 이름이 변경됩니다. 컨트롤러는 이 소프트 키를 사용해 경고와 오류 메시지를 그룹으로 형성합니다.
  추가 정보: "GROUPING 소프트 키", 페이지 111
- **네트워크 설정** 창의 사용자 인터페이스가 변경됐습니다. 네트워크 구성의 경우 **네트워크 연결** 창을 사용합니다.
  추가 정보: "이더넷 인터페이스 ", 페이지 500
- 컨트롤러는 유효기간이 5년인 OPC UA NC 서버(옵션 56부터 61) 인증서를 생서성합니다.
  추가 정보: "PKI Admin", 페이지 552
- 공작기계 파라미터 **displayPace**(no. 101000)의 입력 범위가 확대됐습니다. 축의 최소 표시 단계는 0.000001° 또는 mm입니다.
  추가 정보: "일반 상태 표시", 페이지 75

새 사이클 기능 34059x-16

추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

- 사이클 **1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL**(ISO: **G1017**, 옵션 156)

  이 사이클을 사용해 드레싱 롤로 연삭 휠의 직경을 드레싱할 수 있습니다. 방법에 따라, 컨트롤러가 휠 지오메트리를 기반으로 이동을 실행합니다. 컨트롤러는 드레싱방법을 왕복운동, 진동 또는 정밀 진동을 제공합니다. 드레싱 모드 (**FUNCTION MODE DRESS**)에서만 이 사이클을 사용할 수 있습니다.
- 사이클 **1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL**(ISO: **G1018**, 옵션 156)

  이 사이클을 사용해 드레싱 롤로 레세싱해 연삭 휠의 직경을 드레싱할 수 있습니다. 컨트롤러는방법에 따라 하나 이상의 홈 파기 이동을 실행합니다. 드레싱 모드 (**FUNCTION MODE DRESS**)에서만 이 사이클을 사용할 수 있습니다.
- 사이클 **1021 CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING**(ISO: **G1021**, 옵션 156)

  이 사이클을 사용하면 원형 포켓이나 원형 스터드를 연삭할 수 있습니다. 실린더의 높이가 연삭 휠의 너비를 초과할 수 있습니다. 컨트롤러는 왕복 스트로크를 통해 실린더 전체 높이를연삭할 수 있습니다. 컨트롤러는 한 번의 왕복 행정 중 몇 번의 원형 경로를 수행합니다. 이 공정은 저속 스트로크로 연삭하는 것과 같습니다.

- 사이클 **1022 CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING**(ISO: **G1022**, 옵션 156)
  이 사이클을 사용하면 원형 포켓이나 원형 스터드를 연삭할 수 있습니다. 컨트롤러는 원형 및 나선형 경로를 실행해 원통형 표면을 완전히연삭합니다. 요청되는 정밀도와 표면 정의의 확보를 위해 왕복 행정을 움직임에 중첩할 수 있습니다. 이 공정은 고속 스트로크로 연삭하는 것과 같습니다.

추가 정보:공작물 및 공구에 대한 측정 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

- 사이클 **1400 POSITION PROBING** (ISO: **G1400**)
  이 사이클을 사용해 단일 위치를 프로빙할 수 있습니다. 획득한 값을 프리셋 테이블의 활성 행으로 전달할 수 있습니다.
- 사이클 **1401 CIRCLE PROBING** (ISO: **G1401**)
  이 사이클을 사용해 홀이나 스터드의 중심점을 판단할 수 있습니다. 획득한 값을 프리셋 테이블의 활성 행으로 전달할 수 있습니다.
- 사이클 **1402 SPHERE PROBING** (ISO: **G1402**)
  이 사이클을 사용해 구체의 중심점을 판단할 수 있습니다. 획득한 값을 프리셋 테이블의 활성 행으로 전달할 수 있습니다.
- 사이클 **1412 INCLINED EDGE PROBING** (ISO: **G1412**)
  이 사이클을 사용해 기울어진 가장자리의 두 개 점을 프로빙해 공작물 오정렬을 확인할 수 있습니다.
- 사이클 **1493 EXTRUSION PROBING** (ISO: **G1493**)
  이 사이클을 사용해 돌출을 정의할 수 있습니다. 활성 돌출의 경우 컨트롤러는 정의한 길이에서 한 방향을 따라 터치 점을 반복합니다.

수정한 사이클 기능 34059x-16

추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

- **CONTOUR DEF** 기능에서 특정 영역 **V**(void)를 가공에서 배제할 수 있습니다. 이러한 영역은 예를 들어 주물 부품의 윤곽 또는 이전 단계의 가공일 수 있습니다.
- 파라미터 **Q357 CLEARANCE TO SIDE**가 사이클 **202 BORING**(ISO: **G202**)에 추가됐습니다. 이 파라미터를 사용해 가공면 구멍 하단에서 컨트롤러가 공구를 얼마나 멀리 후진할 수 있는지 정의할 수 있습니다. 이 파라미터는 파라미터 **Q214 DISENGAGING DIRECTN**이 정의된 경우에만적용 됩니다.
- 파라미터 **Q357 FEED AFTER REMOVAL**이 사이클 **205 UNIVERSAL PECKING**(ISO: **G205**)에 추가됐습니다. 이 파라미터를 사용해 칩 제거 후 사전 정지 위치에 대한 반환을 위한 이송속도를 정의합니다.
- 파라미터 **Q357 TOOL PATH OVERLAP**이 사이클 **208 BORE MILLING**(ISO: **G208**)에 추가됐습니다. 이 파라미터를 사용해 측면 인피드를 정의합니다.

- 사이클 **224 DATAMATRIX CODE PATTERN**(ISO: **G224**)에서 다음과 같은 시스템 데이터를 변수로서 출력할 수 있습니다.
  - 현재 날짜
  - 현재 시간
  - 현재 역주 번호
  - NC 프로그램의 이름 및 경로
  - 현재 카운트
- 사이클 **225 ENGRAVING**(ISO: **G225**)이 강화됐습니다.
  - 파라미터 **Q202 MAX. PLUNGING DEPTH**를 사용해 최대 절입 깊이를 정의할 수 있습니다.
  - 파라미터 **Q367 TEXT POSITION**에는 이제 입력 옵션 **7**, **8** 및 **9**가 포함됩니다. 이러한 값을 사용해 수평 중심선에서 텍스트 조각의 기준을 설정할 수 있습니다.
  - 접근 행동이 변경됐습니다. 공구가 **2ND SET-UP CLEARANCE** 아래에 있을 경우 컨트롤러는 우선 두 번째 여유공간 **Q204**에 위치한 후 가공면의 시작 지점에 위치합니다.
- 사이클 **233 FACE MILLING**(ISO: **G233**)에서 파라미터 **Q389**는 값 2와 3으로 정의했으며, 측면 한계가 추가로 정의됐고, 그에 따라 컨트롤러는 윤곽에 접근하거나 **Q207 FEED RATE MILLING**을 사용해 호에서 윤곽을 이탈합니다.
- 사이클 **238 MEASURE MACHINE STATUS**(ISO: **G238**, 옵션 155)에서 측정이 정확히 수행되지 않은 경우(예를 들어 0%의 이송속도 오버라이드에서) 사이클을 반복할 수 있습니다.
- 사이클 **240 CENTERING**(ISO: **G240**)이 사전드릴링 직경을 고려하기 위해 강화됐습니다.

  다음 파라미터가 추가되었습니다.
  - **Q342 ROUGHING DIAMETER**
  - **Q253 F PRE-POSITIONING**: 파라미터 **Q342**가 정의된 경우 리세스 시작점에 접근하기 위한 이송속도

- 사이클 **241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG**(ISO: **G241**) 내 파라미터 **Q429 COOLANT ON** 및 **Q430 COOLANT OFF**가 강화됐습니다. 사용자 매크로를 위한 경로를 정의할 수 있습니다.
- 2의 입력값이 사이클 **272 OCM ROUGHING**(ISO: **G272**, 옵션 167) 내 파라미터 **Q575 INFEED STRATEGY**에 추가됐습니다. 컨트롤러는 이 입력 옵션을 사용해 공구의 날장을 모두 사용할 수 있도록 가공 순서를 계산합니다.
- 좌표 시스템의 활성 회전을 사용한 선삭 모드에서 (사이클 **800**, 옵션 50), 사이클 **286 GEAR HOBBING** (ISO: **G286**, 옵션 157) 및 **287 GEAR SKIVING** (ISO: **G287**, 옵션 157)이 자동으로 리프트오프 내 정확한 도피 방향을 계산합니다.
- 사이클 **287 GEAR SKIVING**(ISO: **G287**, 옵션 157)이 강화됐습니다.
  - 파라미터 **Q466 OVERRUN PATH**를 사용해 기어 휠의 끝점에서 경로의 길이를 정의할 수 있습니다.
  - 기술 테이블을 위한 입력 옵션이 파라미터 **Q240 NUMBER OF CUTS**에 추가됐습니다. 이 기술 테이블을 사용해 각 개별 단계에 대한 이송속도, 측면 인피드 및 측면 오프셋을 정의할 수 있습니다.
- 극좌표 키네마틱으로 사이클 **292 CONTOUR.TURNG.INTRP.** (ISO: **G292**, 옵션 96)를 극성 키네마틱에 사용할 수 있습니다. 전제조건은 공작물을 로터리 테이블의 중심에 고정하고 활성 커플링이 없어야 한다는 것입니다.

- 사이클 **800 ADJUST XZ SYSTEM**(ISO: **G800**, 옵션 50)이 강화됐습니다.
  - 매개변수 **Q599 RETRACT**를 사용하면 사이클에서 이동을 배치하기 전 공구의 도피를 정의할 수 있습니다.
  - 사이클에서는 기타 기능 **M138**을 고려합니다. 가공 작업 중 로터리 축을 고려합니다.
- 아래와 같은 사이클이 FreeTurn 공구를 사용한 가공을 지원합니다.
  - 사이클 **811 TURN SHOULDER LONG.**(ISO: **G811**, 옵션 50)
  - 사이클 **812 TURN SHOUL. LONG EXT**(ISO: **G812**, 옵션 50)
  - 사이클 **813 TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL**(ISO: **G813**, 옵션 50)
  - **TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT.**
  - 사이클**810 TURN CONTOUR LONG.**(ISO: **G810**, 옵션 50)
  - 사이클 **815 CONTOUR-PAR. TURNING**(ISO: **G815**, 옵션 50)
  - 사이클 **821 TURN SHOULDER FACE** (ISO: **G821**, 옵션 50)
  - 사이클 **822 TURN SHOUL. FACE EXT**(ISO: **G822**, 옵션 50)
  - Cycle **823 TURN TRANSVERSE PLUNGE**(ISO: **G823**, 옵션 50)
  - **TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT.**
  - **TURN CONTOUR TRANSV.**
  - 사이클 **882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING**(ISO: **G882**, 옵션 158)
  - 사이클 **883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING**(ISO: **G882**, 옵션 158)
- 사이클 **860**부터 **862** 및 **870**부터 **872**는 대각선 도피가 프로그래밍된 경우 활성 복수 절입 중 오류 메시지를 출력합니다 (**Q462=1**). 다중 절입에서는 선형 도피만 가능합니다.
- 사이클 **1010 DRESSING DIAMETER**(ISO: **G1010**, 옵션 156)는 "드레싱 롤" 공구 형식을 지원합니다.

- 특정 사이클을 사용해 허용오차를 입력할 수 있습니다. 아래 사이클에서 DIN EN ISO 286-2에 따라 치수, 허용오차를, DIN ISO 2768-1에 따라 일반 허용오차를 정의할 수 있습니다.
  - 사이클 **208 BORE MILLING**(ISO: G208)
  - 사이클 **1271 OCM RECTANGLE** (ISO: G1271, 옵션 167)
  - 사이클 **1272 OCM CIRCLE** (ISO: G1272, 옵션 167)
  - 사이클 **1273 OCM SLOT / RIDGE** (ISO: G1273, 옵션 167)
  - 사이클 **1278 OCM POLYGON** (ISO: G1278, 옵션 167)

추가 정보:공작물 및 공구에 대한 측정 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

- 메인 프로그램의 측정 단위는 프로빙 사이클 **14xx** 및 **42x**의 로그 파일 헤더에서 볼 수 있습니다.
- 공작물 프리셋에서 기본 회전이 활성일 경우 컨트롤러는 다음과 같은 사이클 실행 중 오류 메시지를 나타냅니다. 사이클 **451 MEASURE KINEMATICS** (ISO: **G451**, 옵션 48), **452**, **PRESET COMPENSATION** (ISO: **G452**, 옵션 48), **453 KINEMATICS GRID** (ISO: **G453**, 옵션 48, 옵션 52). 프로그램 지속 중 컨트롤러는 기본 회전을 0으로 재설정합니다.
- 파라미터 **Q523 TT-POSITION**이 사이클 **484 CALIBRATE IR TT** (ISO: **G484**)에 추가됐습니다. 이 파라미터를 사용하면 터치 프로브의 위치를 정의할 수 있으며, 필요한 경우 그 위치를 보정 후 공작기계 파라미터 **centerPos**로 전달할 수 있습니다.
- 사이클 **1420 PROBING IN PLANE** (ISO: **G1420**), **1410 PROBING ON EDGE** (ISO: **G1410**), **1411 PROBING TWO CIRCLES** (ISO: **G1411**)이 강화됐습니다.
  - 이러한 사이클에서 DIN EN ISO 286-2에 따라 허용오차를, DIN ISO 2768-1에 따라 일반 허용오차를 정의할 수 있습니다.
  - 파라미터 **Q1125 CLEAR. HEIGHT MODE**에서 값 2를 정의할 경우 컨트롤러는 급속 이송 **FMAX**에서 위치를 터치 프로브 테이블에서 설정 여유공간으로 결정합니다.

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

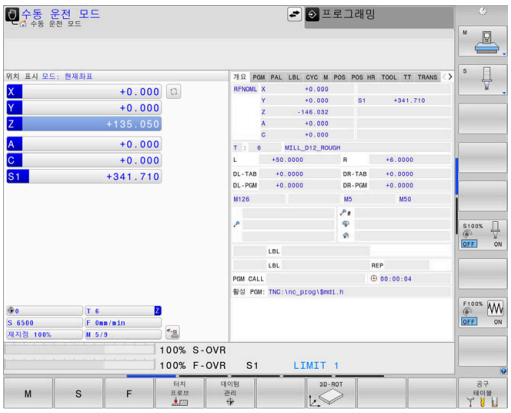
전원 중단 확인 및 기준점으로 이동

⚠위험

주의: 사용자에게 위험!

기계 및 기계 구성품은 언제나 기계적 위험을 제기합니다. 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 준비가 되었습니다.

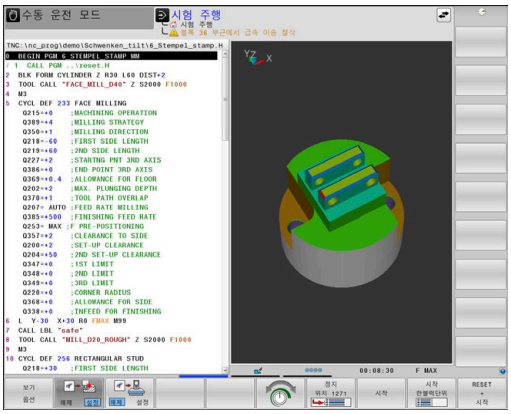
이 항목에 대한 추가 정보

- 기준점 접근
  추가 정보: "켜기", 페이지 174
- 작동 모드
  추가 정보: "프로그래밍", 페이지 73

2.3 그래픽 방식으로 공작물 테스트

테스트 실행 작동 모드를 선택합니다.

시험 주행 작동 모드에서만 NC 프로그램 을 테스트할 수 있습니다.



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

이 항목에 대한 추가 정보

- 컨트롤의 작동 모드
  추가 정보: "작동 모드", 페이지 72
- NC 프로그램 테스트
  추가 정보: "시험 주행", 페이지 275

공구 테이블 선택

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

PGM MGT

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

선택 형식

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

기본값

- ▶ **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

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

END

- ▶ **END** 키를 눌러 파일 관리자를 닫습니다.

이 항목에 대한 추가 정보

- 공구 관리
  추가 정보: "테이블에 공구 데이터 입력", 페이지 143
- NC 프로그램 테스트
  추가 정보: "시험 주행", 페이지 275

NC 프로그램 선택

PGM MGT

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

마지막 파일

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

ENT

- ▶ **ENT** 키를 눌러 적용합니다.

화면 레이아웃 및 뷰 선택



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



- ▶ **PROGRAM + WORKPIECE** 소프트 키를 누릅니다.
- > 화면 왼쪽에는 NC 프로그램이, 화면 오른쪽에는 공작물 영역이 표시됩니다.



- ▶ **보기 옵션** 소프트 키를 누릅니다.

컨트롤러에 다음과 같은 뷰가 표시됩니다.

소프트 키	기능
	평면 뷰
	3각법
	3차원 뷰

이 항목에 대한 추가 정보

- 그래픽 기능
  추가 정보: "그래픽 ", 페이지 258
- 시험 주행 수행
  추가 정보: "시험 주행", 페이지 275

시험 주행을 시작합니다.



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



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

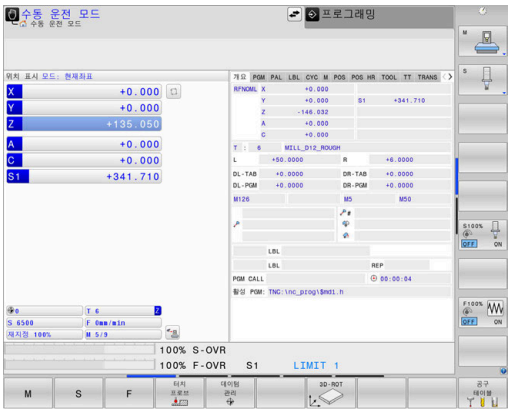
이 항목에 대한 추가 정보

- 시험 주행 수행
  추가 정보: "시험 주행", 페이지 275
- 그래픽 기능
  추가 정보: "그래픽 ", 페이지 258
- 시뮬레이션 속도 조정
  추가 정보: "시험 주행 모드의 속도 설정 ", 페이지 264

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

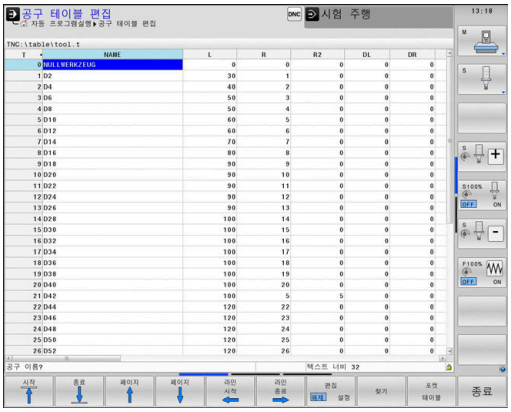
- 컨트롤의 작동 모드
  추가 정보: "작동 모드", 페이지 72

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 57).

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 설정합니다.
- ▶ 위쪽 또는 아래쪽 화살표 키를 사용하여 편집할 공구 번호를 선택할 수 있습니다.
- ▶ 오른쪽 또는 왼쪽 화살표 키를 사용하여 편집할 공구 데이터를 선택할 수 있습니다.



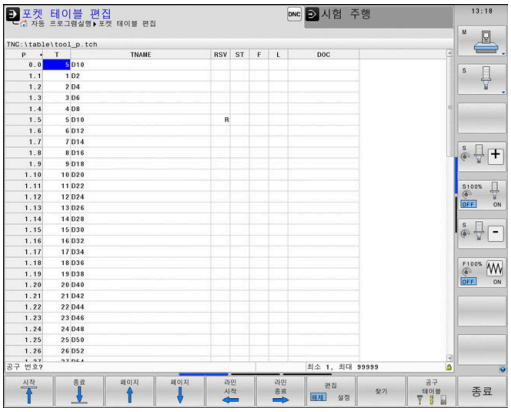
- ▶ **END** 키를 누릅니다.
- > 공구 테이블이 닫히고 변경 내용이 저장됩니다.

이 항목에 대한 추가 정보

- 컨트롤의 작동 모드
  추가 정보: "작동 모드", 페이지 72
- 공구 테이블 사용
  추가 정보: "테이블에 공구 데이터 입력", 페이지 143
- 공구 관리를 사용해 작업
  추가 정보: "공구 관리 호출", 페이지 160

TOOL_P.TCH 포켓 테이블 편집

기계 설명서를 참조하십시오.
포켓 테이블의 기능은 기계에 따라 달라집니다.

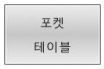


포켓 테이블 TOOL_P.TCH(**TNC: \ table ** 에 영구 저장됨)에서 공구 매거진에 포함시킬 공구를 지정합니다.

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 설정합니다.
- ▶ 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 72
- 포켓 테이블 사용
  추가 정보: "공구 변경자의 포켓 테이블", 페이지 150

2.5 공작물 설정

올바른 작동 모드 선택

공작물은 **수동 운전 모드** 또는 **핸드휠 모드** 작동 모드로 설정됩니다.



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

이 항목에 대한 추가 정보

- **수동 운전 모드**
  추가 정보: "기계축 이동", 페이지 179

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 236)
- 데이텀 설정(3D 터치 프로브 미사용)(
  추가 정보: "3D 터치 프로브 없이 프리셋", 페이지 208)

3D 터치 프로브를 사용한 프리셋

3D 터치 프로브 삽입



- ▶ **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 작동 모드를 선택합니다



- ▶ **TOOL CALL** 키를 누릅니다.
- ▶ 공구 데이터를 입력합니다.



- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- ▶ 공구 축 **Z**를 입력합니다.



- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.



- ▶ **END** 키를 누릅니다.



- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.

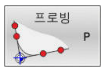
프리셋 설정



- ▶ **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.

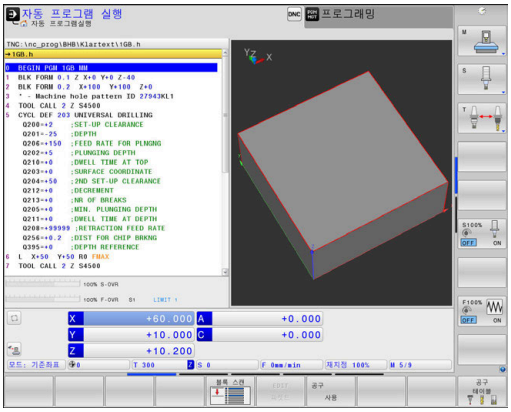
이 항목에 대한 추가 정보

- 프리셋
  추가 정보: "3D 터치 프로브를 사용하여 데이텀 설정", 페이지 236

2.6 공작물 가공

반 자동 프로그램 실행 또는 자동 프로그램 실행 작동 모드 선택

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



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

- ▶ **자동 프로그램 실행** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 **자동 프로그램 실행** 작동 모드로 전환하고 NC 시작 키를 누른 후 프로그램이 중단되거나 프로그램이 끝날 때까지 NC 프로그램을 실행합니다.

이 항목에 대한 추가 정보

- 컨트롤의 작동 모드
  추가 정보: "작동 모드", 페이지 72
- NC 프로그램 실행
  추가 정보: "프로그램 실행", 페이지 280

NC 프로그램 선택

PGM MGT

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

마지막 파일

- ▶ **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.

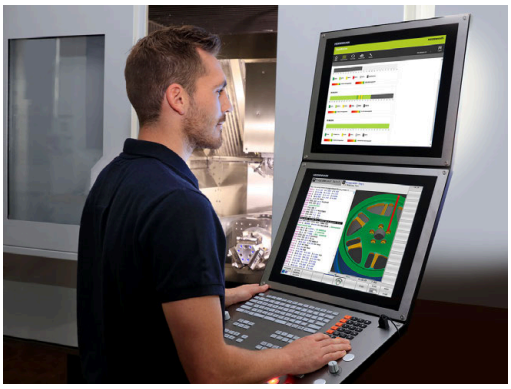
이 항목에 대한 추가 정보

- NC 프로그램 실행
  추가 정보: "프로그램 실행", 페이지 280

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.

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 513
- **방화벽**
  추가 정보: "방화벽", 페이지 490
- 통합형 브라우저
  추가 정보: "인터넷 파일 표시", 페이지 105
- 외부 접근 관리
  추가 정보: "외부 액세스 허용 또는 제한", 페이지 446
- TCP 및 UDP 포트 모니터링
  추가 정보: "Portscan", 페이지 477
- 원격 진단
  추가 정보: "원격 서비스", 페이지 478
- 사용자 관리
  추가 정보: "사용자 관리", 페이지 514

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.

⚠ 경고

주의: 사용자에게 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

바이러스 스캐너는 NC 컨트롤의 동작에 부정적 영향을 미칠 수 있습니다.

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

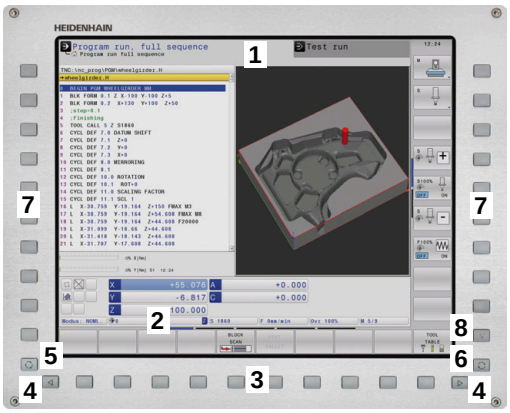
올바르게 구성한다면 이러한 옵션으로 컨트롤러의 데이터를 아주 효과적으로 보호할 수 있습니다.

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 555

화면 레이아웃 설정

화면 레이아웃을 사용자 자신이 직접 선택합니다. 예를 들어, **프로그래밍** 작동 모드에서 사용자는 오른쪽 창이 프로그래밍 그래픽을 표시하는 동안 컨트롤러가 NC 프로그램 블록을 왼쪽 창에 표시하도록 설정할 수 있습니다. 대신 프로그램 구조를 오른쪽 창에 표시하거나 큰 창 하나에 NC 프로그램 블록만 표시할 수도 있습니다. 사용 가능한 화면 창은 선택한 작동 모드에 따라 달라집니다.

화면 레이아웃 설정:



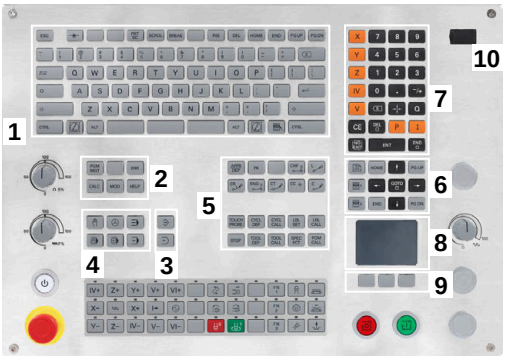
- **화면 레이아웃** 키 누름: 소프트 키 행에는 사용 가능한 레이아웃 옵션이 표시됩니다.
  추가 정보: "작동 모드", 페이지 72



- 소프트 키로 원하는 화면 레이아웃을 선택합니다.

작동 패널

TNC 640은(는) 통합 작동 패널과 함께 공급됩니다. 오른쪽 상단의 그림은 외부 작동 패널의 작동 요소를 보여줍니다.



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

2
- 파일 관리자
- 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 555

기계 설명서를 참조하십시오.

일부 공작기계 제작업체는 표준 하이덴하인 작동 패널을 사용하지 않습니다.

외부 키(예: **NC START** 또는 **NC STOP**)에 대한 설명은 기계 설명서에 나와 있습니다.

청소

작업용 장갑을 착용해 기기의 오염을 방지해야 합니다.

키보드 기능을 온전히 유지하려면 음이온이나 비이온 표면활성제가 함유된 세척제만 사용해야 합니다.

키보다 장치에 세척제를 바로 바르면 안 됩니다. 세척천에 세척제를 약간 적십니다.

키보드 장치 세척 전 컨트롤러를 끕니다.

다음과 같은 세척제나 세척 방법은 절대 사용하면 안 됩니다. 키보드 장치가 손상될 수 있기 때문입니다.

- 강성 용제
- 연마재
- 압축 공기
- 스팀 분무기

정기적인 정비에는 트랙볼이 필요하지 않습니다. 트랙볼이 제 기능을 발휘하지 못할 경우에만 세척해야 합니다.

키보드에 트랙볼이 내장된 경우 트랙볼을 다음과 같이 세척합니다.

- ▶ 컨트롤러를 끕니다.
- ▶ 풀오프 링을 시계반대방향으로 100° 돌립니다.
- > 탈착형 풀오프 링을 돌리면 키보드 장치 위쪽으로 빠져 나갑니다.
- ▶ 풀오프 링을 분리합니다.
- ▶ 볼을 꺼냅니다.
- ▶ 셸 부분에서 모래, 칩 또는 때를 씻어냅니다.

  셸 부분에 스크래치가 있을 경우 기능성이 저하되거나 기능이 발휘되지 않을 수 있습니다.

- ▶ 적은 양의 이소프로필 알코올 세척제를 보풀이 없는 청결한 천에 바릅니다.

  세척제의 정보에 유의하십시오.

- ▶ 모든 때나 얼룩이 제거될 때까지 셸 부분을 천으로 조심스럽게 닦아냅니다.

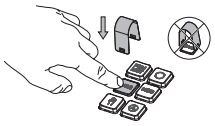
키캡 교환

키보드 장치 키캡을 교체해야 할 경우 하이덴하인이나 공작기계 제조업체에 문의하십시오.

추가 정보: "키보드 장치 및 공작기계 작동 패널을 위한 키캡", 페이지 594

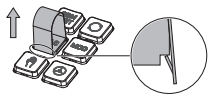
키보드에 어떠한 키라도 없을 경우 IP54 보호 등급이 보장되지 않습니다.

키캡을 교환하려면,

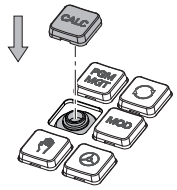


- 그리퍼가 물릴 때까지 키캡 풀러(ID 1325134-01)를 키캡 위로 밀어 넣습니다.

  키를 누르면 키캡 풀러를 더 쉽게 사용할 수 있습니다.



- 키캡을 당겨 뺍니다.

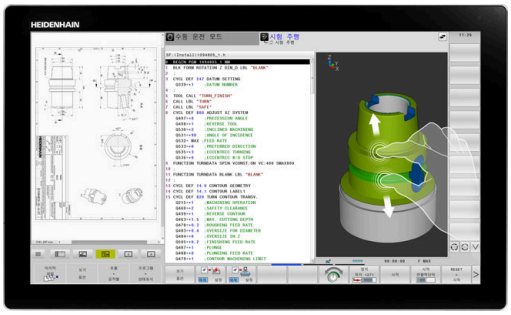


- 키캡을 실 위에 놓고 아래로 밀어 넣습니다.

  실은 손상되면 안 됩니다. IP54 보호 등급을 보장할 수 없기 때문입니다.

- 제대로 안착돼 정화기 기능을 발휘하는지 확인합니다.

확장된 작업 공간 축소형



24 인치 화면은 컨트롤러의 사용자 인터페이스 왼쪽에 추가 화면 작업 공간을 제공합니다. 추가 공간에서는 가공 프로세스를 동시에 주시할 수 있도록 컨트롤러의 사용자 인터페이스 외에 추가 애플리케이션을 열 수 있습니다.

이 레이아웃을 **Extended Workspace Compact** 또는 **Side View**라고 하며, 많은 복수 터치 기능을 제공합니다.

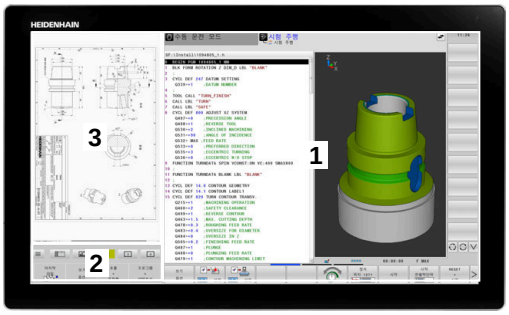
컨트롤러는 **Extended Workspace Compact** 레이아웃과 연계해 다음과 같은 디스플레이 옵션을 제공합니다.

- 다른 애플리케이션을 위해 화면을 컨트롤러 화면과 추가 작업 공간으로 분할
- 컨트롤러 사용자 인터페이스의 전체 화면 모드
- 애플리케이션을 위한 전체 화면 모드

전체 화면 모드로 전환하면 외부 애플리케이션을 위해 하이덴하인 키보드를 사용할 수 있습니다.

대안으로, 하이덴하인은 컨트롤러의 두 번째 화면을 **확장된 작업 공간 축소형**으로 제공합니다. **확장된 작업 공간 축소형** 은 컨트롤러 및 외부 애플리케이션의 전체 화면 보기를 제공합니다.

화면 영역



Extended Workspace Compact는 다음과 같은 영역으로 분할됩니다.

1 **JH 표준**:
컨트롤러의 사용자 인터페이스가 이 영역에 표시됩니다.

2 **JH 확장**:
이 영역은 다음 하이덴하인 애플리케이션에 구성 가능한 빠른 접근을 제공합니다.
- **HEROS 메뉴**
- 첫 번째 작업 공간: 공작기계 작동 모드 (예, **수동 운전**)
- 두 번째 작업 공간: 프로그래밍 작동 모드 (예, **프로그래밍**)
- 세 번째 및 네 번째 화면 작업 공간, **CAD 컨버터** 같은 어플리케이션을 무료로 사용 가능
- 자주 사용되는 소프트 키 모음(핫 키라고 함)

> **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 공작기계 제조업체가 정의하거나 활성화한 애플리케이션을 위해 남겨둡니다.
OEM 영역의 가능한 콘텐츠:
- 기능 및 기계 상태를 표시하기 위한 공작기계 제조업체의 파이썬 (Python) 애플리케이션
- **원격 데스크톱 관리자**(옵션 133)을 통해 표시되는 외부 PC의 화면 내용

  추가 정보: "Remote Desktop Manager (option 133)", 페이지 460

> 소프트웨어 옵션 **원격 데스크톱 관리자**를 사용해 컨트롤러에서 Windows PC와 같은 추가 애플리케이션을 시작하고 컨트롤러가 **확장 작업 영역 초소형**의 추가 작업 공간 또는 전체 화면 모드에 표시하게 할 수 있습니다.
>
> 옵션 공작기계 파라미터 **연결** (no. 130001)에서 가공기계 제조업체는 측면 뷰에 의해 연결이 확립되는 애플리케이션을 정의합니다.

초점 제어

컨트롤러의 사용자 인터페이스와 측면 보기에 표시되는 애플리케이션 사이에 키보드 초점을 전환할 수 있습니다.

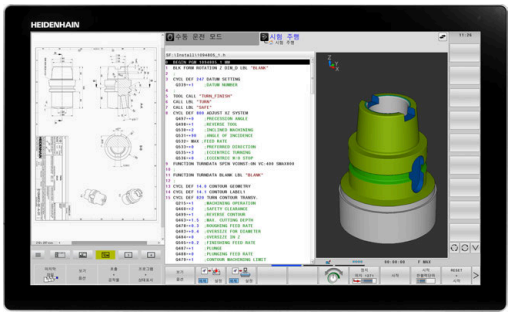
다음과 같은 옵션을 사용해 초점을 토글할 수 있습니다.
- 각 애플리케이션이 표시된 영역을 선택합니다.
- 해당 작업 공간의 아이콘을 선택합니다.

핫 키

확장된 JH 영역 은 키보드 초점에 따라 문맥 감지형 핫키를 제공합니다. 일단 초점이 측면 보기에 표시된 애플리케이션에 맞춰지기만 하면 핫키가 보기 전환 기능을 제공합니다.

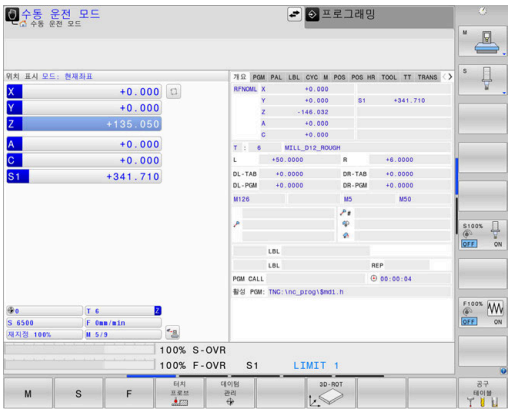
하나 이상의 애플리케이션이 측면 보기에서 열려 있는 경우, 전환 아이콘을 사용해 개별 애플리케이션 간에 전환(toggle)할 수 있습니다.

화면 전환 키 또는 키보드 장치의 작동 모드 키를 눌러서 언제든지 전체 화면 모드를 나갈 수 있습니다.



3.3 작동 모드

수동 운전 및 핸드휠



수동 운전 모드 에서 기계를 설정할 수 있습니다. 기계축을 수동으로 또는 점증적으로 배치할 수 있으며, 프리셋을 설정할 수 있습니다.

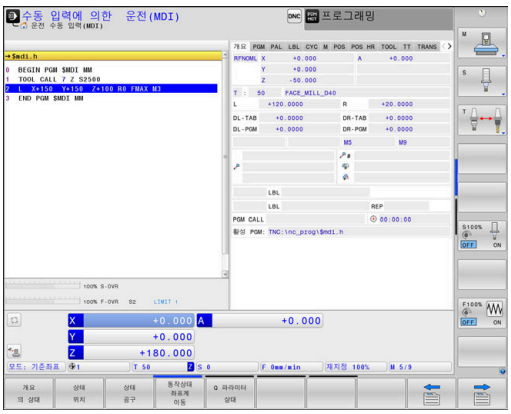
옵션 8이 활성회되는 경우, 작업면을 기울일 수 있습니다.

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

화면 레이아웃 선택용 소프트 키

소프트 키	창
위치표시	위치표시
위치표시 + 상태표시	왼쪽: 위치 표시, 오른쪽: 상태 표시
위치표시 + 공작물	왼쪽: 위치, 오른쪽: 공작물
위치표시 + 기계	왼쪽: 위치, 오른쪽: 충돌 개체 및 공작물 (옵션 40)

MDI(수동 데이터 입력)를 통한 위치결정



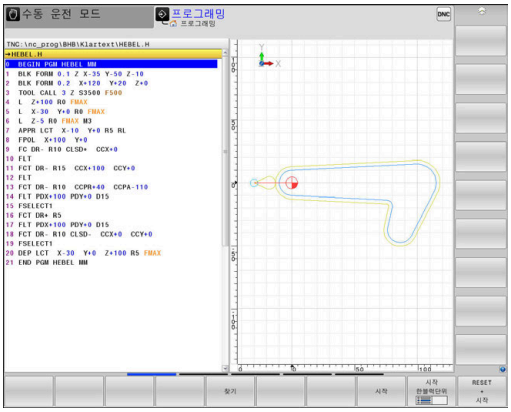
이 작동 모드는 평면 밀링 또는 사전 위치결정 같은 간단한 이송 운동을 프로그래밍하는 데 사용됩니다.

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 + 기계	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.

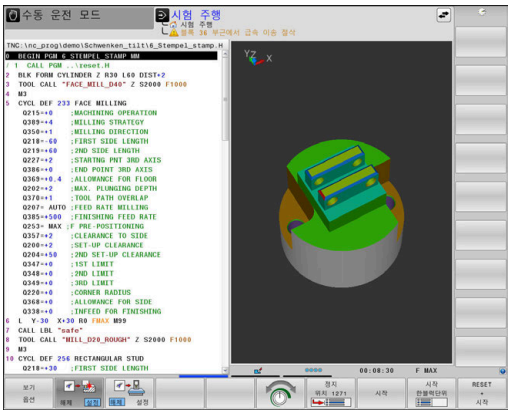


화면 레이아웃 선택용 소프트 키

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

시험 주행

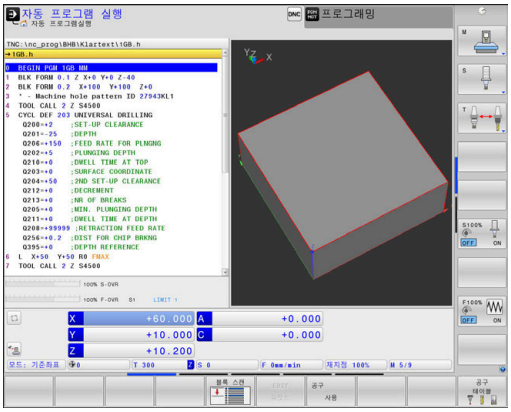
시험 주행 작동 모드에서, 컨트롤러는 지오메트리 비호환성, NC 프로그램내의 누락되거나 잘못된 데이터 또는 작업 공간 위반 사항 같은 오류를 확인하기 위해 NC 프로그램 및 프로그램 섹션을 시뮬레이션합니다. 이 시뮬레이션은 서로 다른 표시 모드에서 그래픽으로 지원됩니다.



화면 레이아웃 선택용 소프트 키

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

자동 프로그램 실행 및 반자동 프로그램 실행



자동 프로그램실행 작동 모드에서, 컨트롤러는 NC 프로그램 을 그 끝까지 또는 수동으로 설정한 정지 위치나 프로그래밍된 정지 위치까지 계속해서 실행합니다. 중단이 끝나면 프로그램 실행을 재개할 수 있습니다.

프로그램 실행 반 자동 작동 모드에서는 **NC 시작** 키를 눌러 각 NC 블록을 개별적으로 실행합니다. 점 패턴 사이클 및 **CYCL CALL PAT**를 사용하여 컨트롤러는 각 점이 만들어진 후에 중지합니다. 공작물 블랭크 정의는 별도의 NC 블록으로 해석됩니다.

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 + 기계	왼쪽: NC 프로그램, 오른쪽: 충돌 개체 및 공작물
기계	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

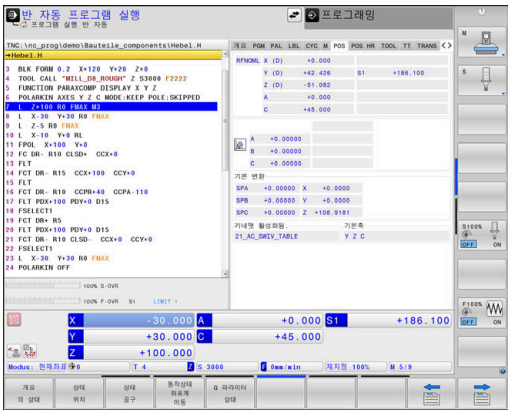
3.4 상태 표시

일반 상태 표시

화면의 하단 부분의 일반 상태 디스플레이는 사용자는 기계의 현재 상태를 알려줍니다. 컨트롤러는 활성 기능에 대한 기술 값 및 아이콘뿐만 아니라 축 및 위치에 대한 정보를 표시합니다.

컨트롤러는 다음 작동 모드의 상태를 표시합니다.

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



그래픽 화면 레이아웃이 선택된 경우, 상태 디스플레이는 나타나지 않습니다.

수동 운전 모드 및 **핸드휠 모드** 작동 모드에서, 컨트롤러는 큰 창에 상태 디스플레이를 나타냅니다.

축 표시 및 위치 표시

기계 설명서를 참조하십시오.
표시되는 축의 순서와 갯수는 공작 기계 제작 업체가 정의합니다.

아이콘	의미
ACTL	위치 표시 모드(예, 현재 위치의 실제 또는 공칭 좌표) **추가 정보:** "위치 표시 선택", 페이지 437
X Y Z	기계 축 선택된 축이 강조 표시됩니다.
m	컨트롤러는 보조축을 소문자로 표시합니다.
X?	축이 홈에 돌아오지 않았습니다.
X!	축이 안전 작동 상태가 아니거나 시뮬레이션됩니다.
	축이 잠겨 있습니다.
	축을 핸드휠을 사용하여 이동될 수 있습니다.

공작기계 파라미터 **CfgPosDisplayPace** (no. 101000)는 소수점까지 디스플레이 정밀도를 정의합니다.

프리셋 및 기술 값

기호	의미
	프리셋 테이블의 활성 프리셋 번호 프리셋을 수동으로 설정한 경우 컨트롤러는 기호 뒤에 텍스트 **MAN** 을 표시합니다.
T	활성 공구 번호
S	스핀들 속도 S
F	이송 속도 F 표시되는 이송 속도(inch)는 유효값의 10분의 1에 해당합니다. 이송 속도 한계가 활성화 되는 경우, 컨트롤러는 이송 속도 값 뒤에 느낌표를 표시합니다. **추가 정보:** "이송 속도 한계 F MAX", 페이지 193
M	활성 M 기능
	스핀들이 사이클 내에서 제어됩니다(예: 탭핑하는 동안).)

활성 기능 아이콘

아이콘	의미
	**RL** 공구 반경 보정이 활성화됩니다. **블럭 스캔** 기능이 활성인 동안 아이콘은 투명으로 표시됩니다.
	**RR** 공구 반경 보정이 활성화됩니다. **블럭 스캔** 기능이 활성 상태인 동안에 아이콘은 투명합니다.
	**R+** 공구 반경 보정이 활성화됩니다. **블럭 스캔** 기능이 활성 상태인 동안 아이콘은 투명합니다.
	**R-** 공구 반경 보정이 활성화됩니다. **블럭 스캔** 기능이 활성 상태인 동안 아이콘은 투명합니다.
	3D 공구 보정이 활성화됩니다. **블럭 스캔** 기능이 활성 상태인 동안 아이콘은 투명합니다.
	기본 회전은 활성 프리셋에서 활성화됩니다.
	축은 기본 회전을 고려하여 이동합니다.
	3-D 기본 회전은 활성 프리셋에서 활성화됩니다.
	축이 3-D ROT 메뉴 의 sin 설정을 고려하여 이동합니다.

아이콘	의미
	축이 미러링되어 이동됩니다.
TCPM	**M128** 기능 또는 **TCPM 기능** 이 활성화되어 있습니다.
	공구축 방향으로 이송 기능이 활성화됩니다.
	선택되지 않은 NC 프로그램 , 재선택된 NC 프로그램 , 내부 정지를 통해 중단된 NC 프로그램 또는 종료된 NC 프로그램 이 상태에서, 컨트롤러는 모드 양식으로 유효한 프로그램 정보(즉, 문맥상 참조)가 없으므로 모든 조치가 가능합니다(예: 커서 이동 또는 Q 파라미터 수정).
	NC 프로그램 시작됨, 실행이 시작됨 안전상의 이유로 컨트롤러는 이 상태에서의 조치를 허용하지 않습니다.
	NC program이 정지됨 (예, **NC Stop**키를 누른 후 **자동 프로그램 실행** 작동 모드에서) 안전상의 이유로 컨트롤러는 이 상태에서의 조치를 허용하지 않습니다.
	NC 프로그램 중단(예, Nc블록의 오류 없는 실행 다음에 **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 작동 모드에서) 이 이 상태에서, 컨트롤러는 다양한 조치 (예: 커서 이동 또는 Q 파라미터 수정)를 허용합니다). 그러나 이러한 조치는 컨트롤러로하여금 모드 양식으로 유효한 프로그램 정보 (즉, 문맥상 참조)를 잃게 할 수 있습니다. 이 문맥상 참조의 상실은 결과적으로 원하지 않는 공구 위치를 지정할 수 있습니다! **추가 정보:** "수동 입력에 의한 운전(MDI) 작동 모드를 사용하여", 페이지 307 및 "프로그램 제어식 중단", 페이지 284
	NC 프로그램 중지됨 또는 종료됨
	선삭 모드가 활성화 됩니다.
	드레싱 모드가 활성화 됩니다.
	동적 충돌 모니터링 (DCM)) 기능이 활성화 됩니다.
AFC L	적응 이송 제어(AFC) 기능이 티치 인 가공 모드에서 활성화 됩니다.

아이콘	의미
AFC	적응 이송 제어(AFC) 기능이 폐 루프 모드에서 활성화 됩니다
ACC	활성 채터 제어 (ACC) 기능이 활성화 됩니다.
S %	펄스 스핀들 속도 기능이 활성화됩니다.
	전역 프로그램 설정 기능이 활성화 됩니다.
	활성 선형 주축은 **PARAXMODE** 또는 **POLARKIN** 기능이 활성화되기 때문에 X, Y 및 Z에 해당하지 않습니다.
	활성 **PARAXMODE** 또는 **POLARKIN** 아이콘이 **PARAXCOMP DISPLAY** 아이콘을 숨깁니다. **PARAXCOMP DISPLAY** 기능이 활성화됩니다.
	활성 **PARAXMODE** 또는 **POLARKIN** 아이콘이 **PARAXCOMP MOVE** 아이콘을 숨깁니다. **PARAXCOMP MOVE** 기능이 활성화됩니다.

아이콘 순서는 옵션 **iconPrioList** (No. 100813)기계 파라미터를 사용하여 변경될 수 있습니다. 작동 중인 컨트롤러(STIB) 및 DCM(옵션 40)에 대한 아이콘만 항상 볼 수 있으며 구성할 수 없습니다.

추가 상태 디스플레이

추가 상태 디스플레이에는 프로그램 실행에 대한 세부 정보가 포함되어 있습니다. 이 디스플레이는 **프로그래밍** 모드를 제외한 모든 작동 모드에서 호출할 수 있습니다. **테스트 실행** 작동 모드에서는 제한된 상태 디스플레이만 사용할 수 있습니다.

추가 상태 디스플레이 활성화



- ▶ 화면 레이아웃용 소프트 키 행을 표시합니다.



- ▶ 추가 상태 디스플레이를 위한 레이아웃 옵션 선택
- > 화면 오른쪽 절반에 컨트롤러가 **개요** 상태 폼을 표시합니다.

추가 상태 디스플레이 선택



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



- 소프트키(예, 위치 및 좌표)를 사용하여 추가 상태 디스플레이를 직접 선택합니다. 또는



- 원하는뷰를 선택하려면 토글 소프트 키를 사용합니다.

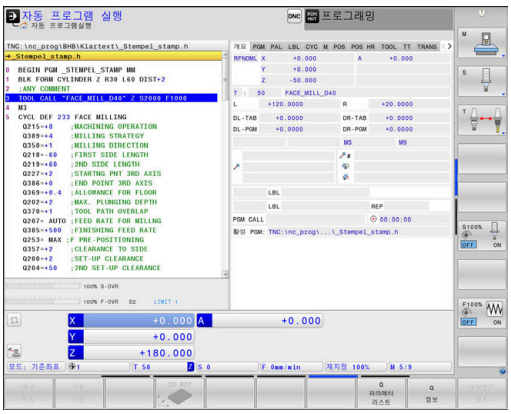
아래에 설명한 상태 디스플레이를 다음과 같이 선택합니다.

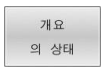
- 해당 소프트 키로 직접
- 토글 소프트 키를 통해
- 또는 **다음 탭** 키를 사용하여

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

개요

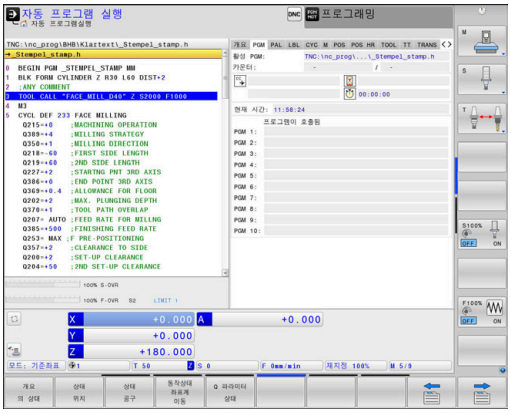
사용자가 **프로그램 + 상태표시** (또는 **위치표시 + 상태표시**) 화면 레이아웃을 선택한 경우 컨트롤러가 시작 후 **개요** 상태 양식을 표시합니다. 개요 폼에는 다양한 세부 폼에서도 확인할 수 있는 가장 중요한 상태 정보가 요약되어 있습니다.



소프트 키	의미
	위치 표시 축 지정 다음에 가능한 추가 정보: ■ **(D)**: **PARAXMODE DISPLAY** 기능 활성 ■ **(M)**: **PARAXMODE MOVE** 기능 활성
	스핀들 위치 **spindleDisplay** 기계 파라미터 (no. 100807)에 좌우됨
	공구 정보
	활성 M 기능
	활성 좌표 변환
	활성 서브프로그램
	활성된 프로그램 부분 반복
	PGM CALL로 호출된NC-프로그램
	현재 가공 시간
	활성 주 프로그램의 이름 및 경로

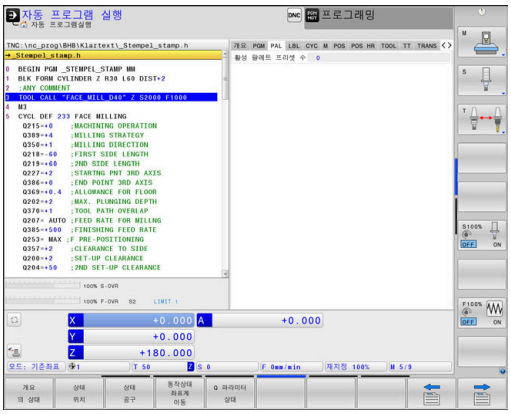
일반 프로그램 정보(PGM 탭)

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



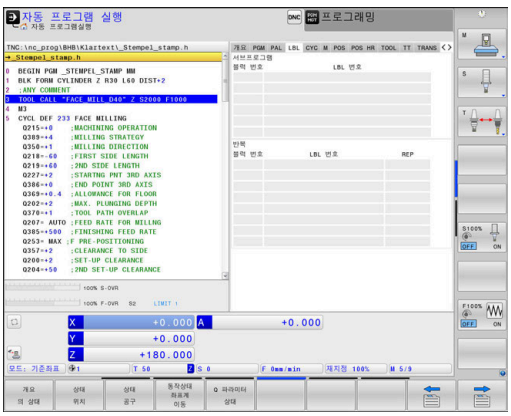
팔레트 정보(PAL 탭)

소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	활성 팔레트 프리셋 수



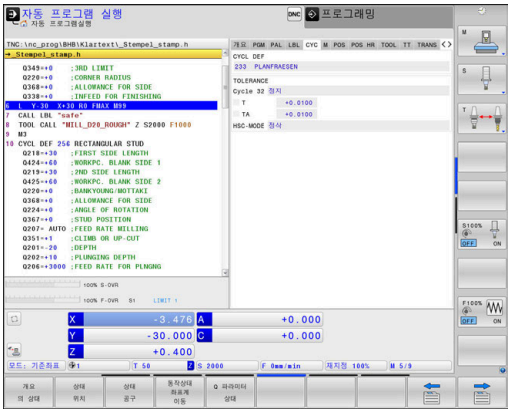
프로그램 섹션 반복 및 서브프로그램 (LBL 탭)

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 가공 사이클
	활성 경로 및 각도 허용 공차 활성화된 경로 및 각도 허용 공차에 따라 다음과 같은 값이 표시됩니다. ■ 사이클 **32 TOLERANCE**의 값**TOLERANCE** ■ 공작기계 제작업체에서 정의한 값 ■ DCM에서 제한한 값

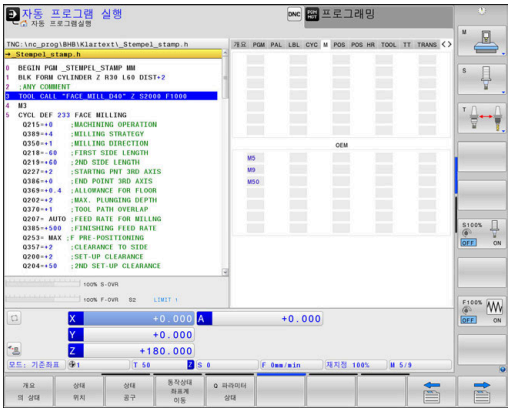


DCM에서 적용하는 허용 공차 한계는 공작기계 제작업체가 구성합니다.

허용 공차가 DCM에 의해 제한된 경우, 컨트롤러가 제한된 값뿐만 아니라 회색 경고 삼각형도 표시합니다.

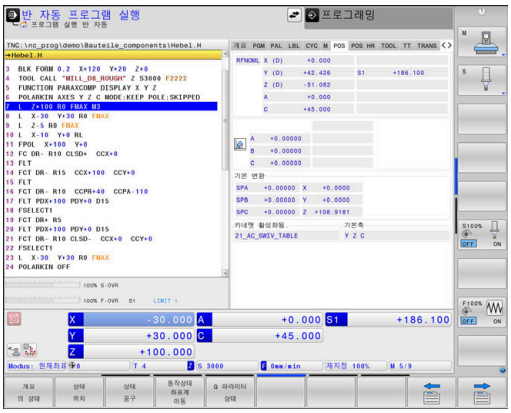
활성 M 기능 (기타 기능, M 탭)

소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	고정 기능이 있는 활성 M 기능 목록
	활성 M 기능 목록 (공작기계 제작업체가 조정)



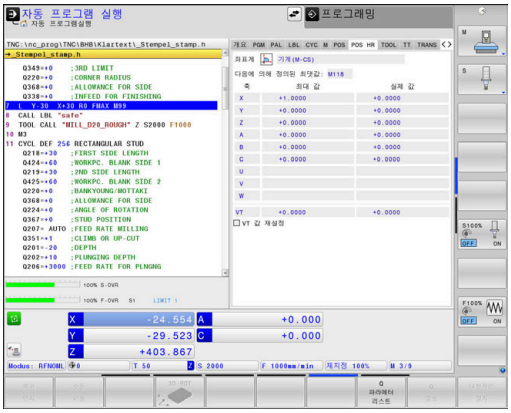
위치 및 좌표(POS 탭)

소프트 키	의미
상태 위치	위치 표시 형식(예: 실제 위치))
	축 위치
	스핀들 위치 **spindleDisplay** 기계 파라미터 (no. 100807)에 좌우됨
	작업면의 경사각
	OEM 회전 **추가 정보:** "작업면 좌표계 WPL-CS", 페이지 127
	기본 변환의 각도
	활성 키네마틱
	표준 **XYZ** 대신에 **PARAXMODE** 또는 **POLARKIN** 기능을 사용하여 정의된 경우 **Principal axes**.



전역 프로그램 설정(POS HR 탭)

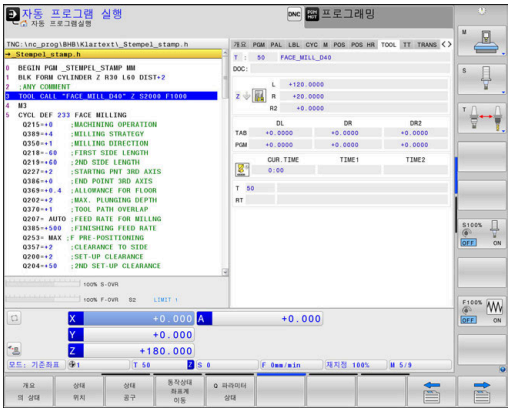
소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	**핸드휠 중첩**의 현재 값 ■ 활성 좌표계 ■ **M118** 사용: 항상 기계 좌표계 ■ **GPS**(전역 프로그램 설정)로 선택 가능 ■ 최대값 은 **M118** 또는 **GPS**에 의해 정의됩니다. ■ 선택된 축의 최대값 및 시작 값 ■ **VT 값 재설정** 기능의 상태 **추가 정보:** "전역 프로그램 설정 (옵션 44)", 페이지 344



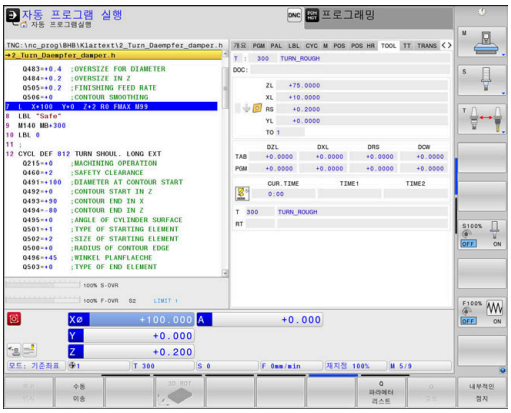
전역 프로그램 설정 기능이 제공하는 모든 다른 설정의 값은 **GS** 탭에 표시됩니다.

공구 정보(TOOL 탭)

소프트 키	의미
상태 공구	활성 공구 표시: ■ T: 공구 번호 및 공구 이름 ■ RT: 교체 공구 번호 및 이름
	공구축
	공구 길이 및 공구 반경
	공구 테이블(TAB) 및 **TOOL CALL** (PGM)로부터의 정삭 여유(델타 값)
	공구 수명, 최대 공구 수명(TIME 1) 및 **TOOL CALL** (TIME 2) 에 대한 최대 공구 수명
	프로그래밍 공구 및 교체 공구 표시

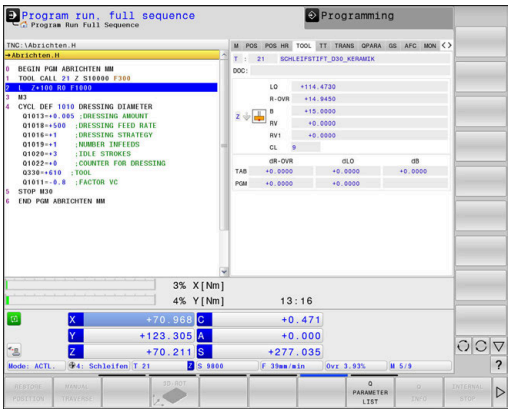


선삭 공구 표시(TOOL 탭)



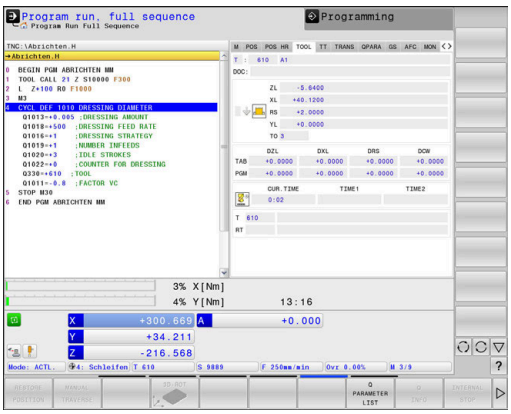
소프트 키	의미
상태 공구	활성 공구 표시: ■ T: 공구 번호 및 공구 이름 ■ RT: 교체 공구 번호 및 이름
	공구축
	공구 길이, 절삭 날 반경 및 공구 방향
	공구 테이블(TAB) 및 **FUNCTION TURNDATA CORR** (PGM)로부터의 정삭 여유(델타 값)
	공구 수명, 최대 공구 수명 (TIME 1) 및 **TOOL CALL** (TIME 2)에 대한 최대 공구 수명
	프로그래밍 공구 및 교체 공구 표시

연마 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**용)
	공구 테이블(TAB) 및 NC 프로그램(PGM)에서의 정삭 여유(델타 값)

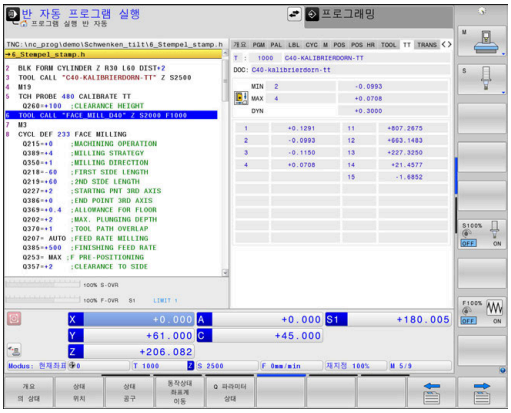
드레싱 공구 표시(TOOL 탭)



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 여유(델타 값)
	공구 수명
	프로그래밍 공구 및 교체 공구 표시

공구 측정(TT 탭)

해당 기능이 기계에서 활성화되어 있는 경우에만 컨트롤에 이 탭이 표시됩니다.

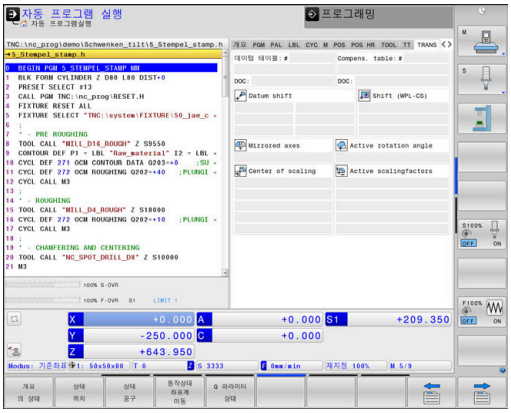


소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	활성 공구
	공구 터치 프로브의 최소 경사각(MIN)
	공구 터치 프로브의 최대 경사각(MAX)
	경사각의 허용공차(DYN)
	사이클의 측정 결과

필드	의미
1	양의 X 방향의 경사각
2	양의 Y 방향의 경사각
3	음의 X 방향의 경사각
4	음의 Y 방향의 경사각
11	기계 좌표계 (M-CS)에서 공구 터치 프로브의 X 위치
12	기계 좌표계 (M-CS)에서 공구 터치 프로브의 Y 위치
13	기계 좌표계 (M-CS)에서 공구 터치 프로브의 Z 위치
4	프로브 접점의 직경 또는 에지 길이
15	오정렬 각도

공작 기계 제작업체는 선택적 기계 파라미터 **tippingTolerance** (no. 114319)에서 경사각의 허용공차를 정의합니다. 컨크롤러는 허용공차가 정의된 경우에만 자동으로 경사각을 결정합니다.

좌표 변환



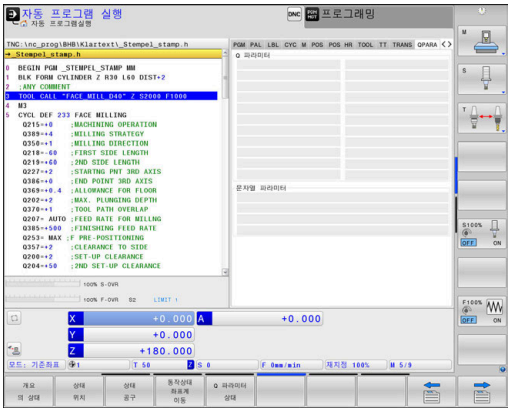
소프트 키	의미
동작상태 좌표계 이동	활성 변환
	활성 데이텀 테이블, 활성 데이텀 번호(#), 사이클 **7**의 활성 데이텀 번호(**DOC**)의 활성 행에서의 코멘트
	활성 데이텀 이동(사이클 **7**); 컨트롤러가 최대 8 축의 활성 데이텀 이동을 표시합니다.
	활성 데이텀 테이블, 활성 테이블 번호(#), 활성 테이블 번호(**DOC**)의 활성 행에서의 코멘트
	작업면 좌표계 내 활성 이동 **(WPL-CS)**
	미러링된 축(사이클 **8**)
	회전의 활성 각도 (사이클 **10**)
	활성 스케일링 계수/계수 (사이클 **11**) (사이클 **26**); 컨트롤러는 최대 6개 축의 활성 스케일링 계수를 표시합니다.
	스케일링 데이텀

공작기계 파라미터 **CfgDisplayCoordSys**(no. 127501)에서 기계공구 제작업체는 상태 표시가 활성 데이텀 변환을 나타내는 좌표계를 정의합니다.

추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

추가 정보: Klartext 프로그래밍 및 ISO 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

Q 파라미터 표시(QPARA 탭)



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

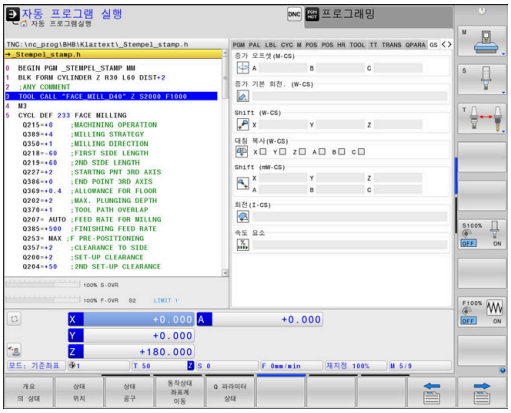
Q 파라메터 리스트 소프트 키를 누릅니다. 컨트롤러가 팝업 창을 엽니다. 각 파라미터 유형(Q, QL, QR, QS)에 대해 확인하려는 파라미터 번호를 정의합니다. 단일 Q 파라미터는 쉼표로 분리하고, 순차적 Q 파라미터는 하이픈으로 연결합니다 (예, 1, 3, 200-208). 파라미터 유형 당 문자의 최대 수는 132입니다.

QPARA 탭에 있는 표시는 항상 소수점 이하 8 자리를 포함합니다. 예를 들어 **Q1 = COS 89.999** 의 결과는 컨트롤러에 의해 0.00001745로 표시됩니다. 매우 큰 값 및 매우 작은 값을 컨트롤러가 지수 표기법으로 표시합니다. **Q1 = COS 89.999 * 0.001** 의 결과는 컨트롤러에 의해 +1.74532925e-08으로 표시되는데, 여기서 e-08은 10^{-8}계수에 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.

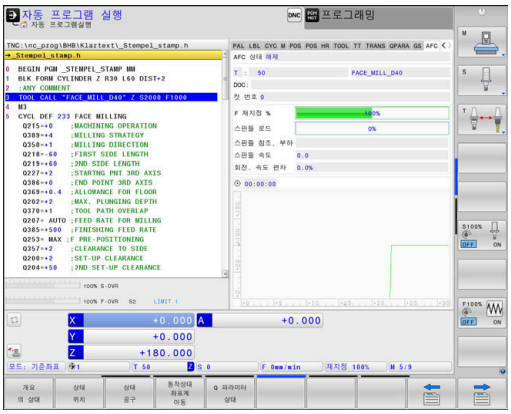


소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	전역 프로그램 설정 기능의 현재 활성화된 값: ■ **증가 오프셋(M-CS)** ■ **증가 기본 회전. (W-CS)** ■ **Shift (W-CS)** ■ **대칭 복사(W-CS)** ■ **Shift (mW-CS)** ■ **회전(I-CS)** ■ **이송 속도 재지정** **추가 정보:** "전역 프로그램 설정 (옵션 44)", 페이지 344

컨트롤러는 **핸드휠 중첩** 설정 값을 **POS HR** 탭에 표시합니다.

적응형 이송 제어(AFC 탭,옵션 45)

해당 기능이 기계에서 활성화되어 있는 경우에만 컨트롤에 이 탭이 표시됩니다.



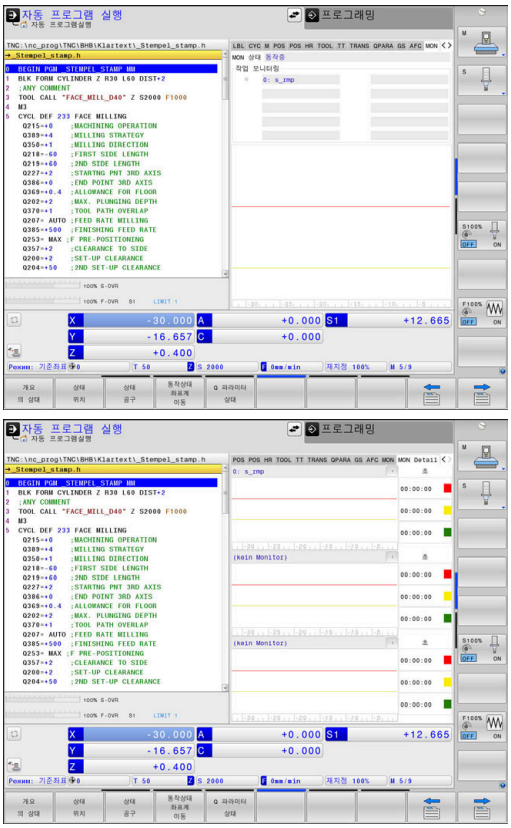
소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	활성 공구(번호 및 이름)
	가공 번호
	이송 속도 전위차계의 현재 계수(%)
	활성 스핀들 부하(%)
	스핀들의 기준 부하
	현재 스핀들 속도
	현재 속도 편차
	현재 가공 시간
	선 다이어그램, 이송 속도를 재설정하기 위해 컨트롤러에서 명령한 현재 스핀들 부하 및 값이 표시되는 선 다이어그램

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

이 탭은 해당 기능이 기계에서 활성화되어 있는 경우에만 표시됩니다.

공작기계 제작업체는 모니터링할 구성품을 10개까지 정의할 수 있습니다.

탐지된 과부하 상태에 대해 공작기계 제작업체는 구성품별 자동화 응답 (예: 현재 실행 정지)을 구성했습니다.



MON 탭

소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	**MON 상태** 적어도 1개 이상 모니터링 구성품이 공작기계 제작업체에 의해 정의된 경우 활성화
	모니터링 작업: 정의된 이름과 색상 코딩 상태 표시가 있는 모든 모니터링된 구성품 ■ 녹색: 구성품이 안전한 것으로 정의된 상태에서 작동합니다. ■ 노란색: 구성품이 경고 영역 상태에서 작동합니다. ■ 빨간색: 과부하 상태
	다이어그램: 모든 모니터링 작업의 결합된 표시 ■ 빨간색 선은 공작기계 제작업체가 정의한 오류 한계를 따릅니다. ■ 노란색 선은 공작기계 제작업체가 정의한 경고 한계를 나타냅니다. ■ 검정색 선은 가장 높은 부하를 받는 구성품의 상태를 나타냅니다. ■ 빨간색 선 위, 모니터링된 구성품 중 한 개 이상이 과부하 영역에 도달하자마자 ■ 녹색 선 위, 모니터링된 구성품 중 한 개 이상이 경고 영역에 도달하자마자 다이어그램 영역: ■ 빨간색 선 위 영역: 과부하 영역 ■ 빨간색 선과 녹색 선 사이의 영역: 경고 영역 ■ 녹색 선 아래의 영역: 안전한 것으로 정의된 상태의 영역 또는 공작기계 제작업체가 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 3개의 모니터링된 구성품과 관련된 세부 정보를 표시하는 3개의 동일한 영역.
	모니터링된 구성품은 다이어그램 위의 선택 메뉴를 통해 선택될 수 있습니다. 일단 구성품을 선택하면, 디스플레이가 그 이름과 색인(정의 순서)을 표시합니다.
	다이어그램: 선택된 모니터링 작업의 개별 뷰 ■ 빨간색 선은 공작기계 제작업체가 정의한 오류 한계를 나타냅니다. ■ 노란색 선은 공작기계 제작업체가 정의한 경고 한계를 나타냅니다. ■ 검정색 선은 현재 부하 상태에 해당합니다. 다른 방법, 공작기계 제작업체가 경고 한계 또는 오류 한계만을 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)으로, 컨트롤러는 구성된 기계 구성품의 자동 모니터링을 제공합니다.

올바르게 구성한 경우, 시스템은 임박한 과부하 상태를 나타내는 경고 메시지와 과부하 상태가 탐지되었음을 나타내는 오류 메시지를 표시합니다. 이러한 메시지에 적시에 응답함으로써 기계 구성품의 손상을 방지하기 위한 조치를 취할 수 있습니다.

잘못 구성된 경우, 부적절한 오류 메시지가 추가 작업을 지연시키거나 심지어 방해하기도 합니다. 이 경우 **CfgMonUser** (no. 129400) 기계 파라미터를 사용하여 구성된 과부하 응답에 영향을 줄 수 있습니다.

추가 정보: "사용자 파라미터 목록", 페이지 572

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.

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 91

컨트롤에 외부에서 생성된 파일 표시

컨트롤러는 아래 테이블에 나열된 파일 표시에 사용할 수 있는 몇 가지 소프트웨어 툴을 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 102

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.

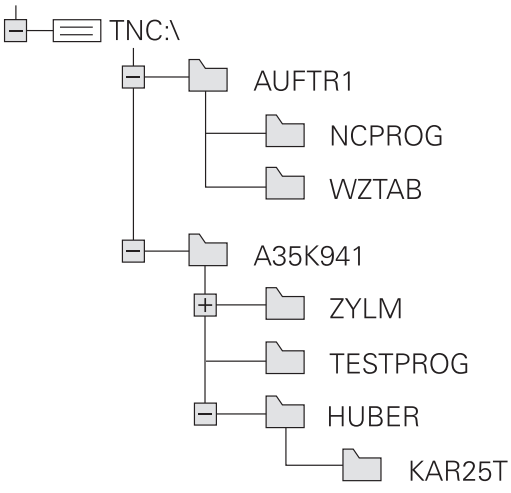
최대 허용 경로 길이는 255문자입니다. 경로 길이는 드라이브 문자, 디렉터리 이름 및 파일 이름(확장자 포함)으로 구성됩니다.

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

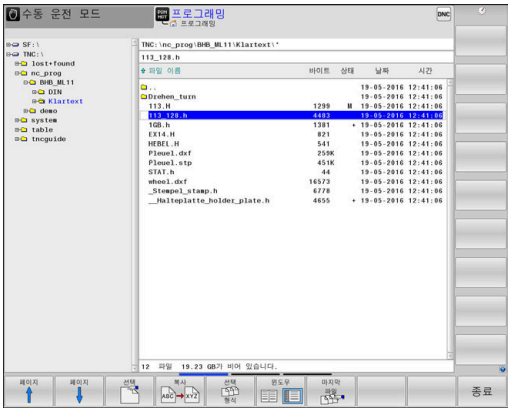
오른쪽의 차트에서는 서로 다른 경로가 지정된 디렉터리 표시 예를 보여 줍니다.



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.)



END 키를 사용해 NC 프로그램을 종료하면 컨트롤러는 파일 관리자를 엽니다. 커서는 방금 닫은 NC 프로그램에 있습니다.

END 키를 다시 누르면 컨트롤러는 커서가 마지막으로 선택한 행에 있는 상태에서 원래 NC 프로그램을 다시 엽니다. 파일이 클 경우 이 동작은 지연될 수 있습니다.

ENT 키를 누르면 컨트롤러는 커서가 0행에 있는 동안 항상 NC 프로그램을 엽니다.

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**에서 선택됐습니다.
S	파일이 **테스트 실행** 작동 모드에서 선택됩니다.
M	프로그램 실행 작동 모드에서 파일을 선택합니다.
+	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.

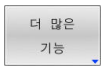
- 텍스트 파일의 경우**TEXT EDITOR** (예: **,.A** 또는 **.TXT)**
- NC 프로그램의 경우 **PROGRAM EDITOR.H** 및 **.I**
- 테이블의 경우**TABLE EDITOR** (예: **,.TAB** 또는 **.T)**
- 팔레트 테이블의 경우 **BPM EDITOR.P**

▶ **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 97

ADVANCED RIGHTS

ADVANCED RIGHTS 기능은 사용자 관리와 관련해서만 사용될 수 있습니다. 이 기능을 사용하려면 **공용** 디렉터리가 필요합니다.

추가 정보: "고급 파일 액세스 권한 설정", 페이지 542

사용자 관리를 처음 활성화할 때 **TNC:** 드라이브 아래의 **public** 디렉터리가 연결됩니다.

public 디렉터리에 있는 파일에 대해서만 액세스 권한을 정의할 수 있습니다.

컨트롤러는 자동으로 **user** 기능 사용자를 **public** 디렉터리 대신 **TNC:** 드라이브에 저장된 소유주로 할당합니다.

추가 정보: "'public' 디렉터리", 페이지 542

숨긴 파일 표시

컨트롤러는 시스템 파일 및 이름이 마침표로 시작하는 파일과 폴더를 숨깁니다.

알림

주의: 데이터가 손실될 수 있습니다!

컨트롤러의 운영체계에서는 특정 숨긴 폴더 및 파일이 사용됩니다. 이러한 폴더와 파일은 기본적으로 숨겨져 있습니다. 숨긴 파일 안에서 시스템 데이터를 조작하면 컨트롤러의 소프트웨어가 손상될 수 있습니다. 자체 파일을 이러한 폴더에 저장하면 시스템에서 유효하지 않은 경로가 생성됩니다.

- 항성 폴더와 파일은 숨긴 상태로 유지합니다.
- 자체 데이터 저장에 숨긴 폴더와 파일을 사용하면 안 됩니다.

필요한 경우, 예를 들어 이름이 마침표로 시작하는 파일이 부주의로 전송된 경우 숨긴 파일과 폴더를 일시적으로 표시할 수 있습니다.

숨긴 파일과 폴더를 표시하려면,



- **더 많은 기능** 소프트 키를 누릅니다.



- **SHOW FILES** 소프트 키를 누릅니다
> 컨트롤러가 파일과 폴더를 표시합니다.

드라이브, 디렉터리 및 파일 선택

PGM MGT

- **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

- **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.



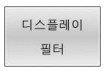
- 원하는 파일 형식의 소프트 키를 누릅니다.

다른 방법:



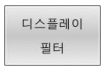
- **모든것을 표시** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 이 폴더의 모든 파일을 표시합니다.

다른 방법:



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

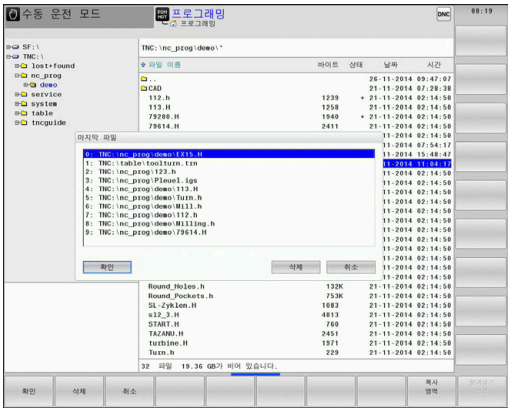
다른 방법:



- 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.

확인

- 파일 선택: **확인** 소프트 키를 누릅니다. 또는

ENT

- **ENT** 키를 누릅니다.

복사 영역 소프트 키를 사용하여 표시된 파일의 경로를 복사할 수 있습니다. 복사한 경로를 나중에 (예,**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 유지보수를 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
- NTFS 파일 시스템이 있는 USB 스틱
- FAT/VFAT 파일 시스템의 하드 디스크
- Joliet(ISO 9660) 파일 시스템의 CD-ROM 드라이브

컨트롤러는 플러그로 접속한 이러한 USB 장치를 자동으로 감지합니다. 파일 시스템이 지원되지 않는 경우, 컨트롤러는 스틱이 플러그로 접속되자 마자 오류 메시지를 발행합니다.

USB 데이터 기기를 연결할 때 오류 메시지가 표시되는 경우 SELinux 보안 소프트웨어의 설정을 승인합니다.

추가 정보: "SELinux 보안 소프트웨어", 페이지 513

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 다음과 같이 진행합니다.



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

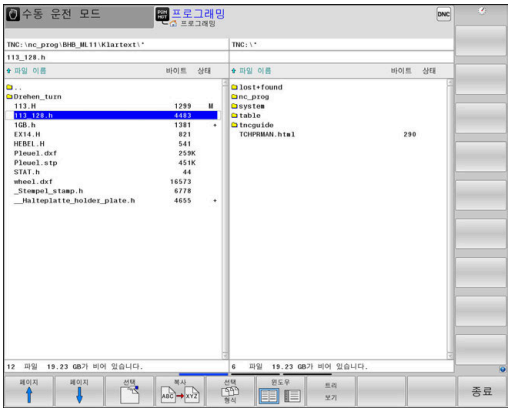


- USB 장치 제거

외부 데이터 캐리어와의 데이터 전송

외부 데이터 미디어로 데이터를 전송하려면 먼저 데이터 인터페이스를 설정해야 합니다.

추가 정보: "데이터 인터페이스 설정", 페이지 493



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** 작동 모드에서 불완전한 NC 프로그램을 시작하면 컨트롤러가 오류 메시지를 사용하여 중단시킵니다.

NC 블록을 편집하려면 다음을 수행하십시오.

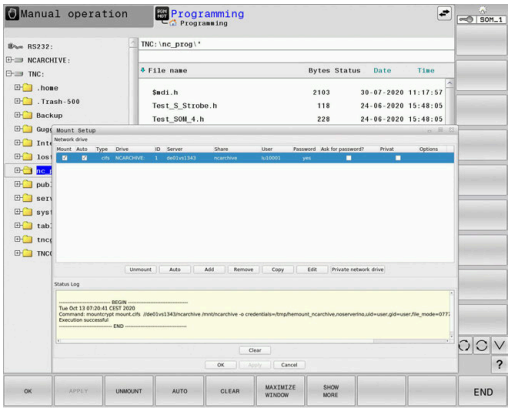
- ▶ **프로그래밍** 작동 모드에서 NC 프로그램을 선택합니다.
- > NC 프로그램이 열리고 자동으로 **END PGM** NC 블록이 추가됩니다.
- ▶ NC 프로그램을 확인하고, 필요한 경우 완성하십시오.

다른 이름으로 저장

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

네트워크 내의 컨트롤러

공작기계를 안전한 네트워크에서 실행해 데이터 및 컨트롤러를 보호하십시오.



컨트롤러를 이더넷 인터페이스를 통해 네트워크로 연결합니다. 컨트롤러에서, 일반 네트워크 설정을 정의하고 네트워크 드라이브를 연결할 수 있습니다.

추가 정보: "이더넷 인터페이스 ", 페이지 500

컨트롤러가 네트워크에 연결되고 파일 공유가 연결될 때, 컨트롤러는 디렉터리 창에 추가 드라이브에 표시합니다. 드라이브 선택 기능, 파일 복사 기능 등은 해당 권한을 사용할 수 있다면 네트워크 드라이브에 적용됩니다.

컨트롤에서는 네트워크 작업을 수행하는 동안 발생하는 오류 메시지를 기록합니다.

알림

주의: 조작된 파일에 의한 위험!

NC 프로그램을 네트워크 기기나 USB 기기에서 직접 시행한 경우 NC 프로그램의 변경이나 조작을 통제할 수 없습니다. 또한 네트워크 속도 때문에 NC 프로그램 실행이 느려질 수 있습니다. 바람직하지 않은 공작기계 움직임이나 충돌이 발생할 수 있습니다.

- ▶ NC 프로그램 및 호출된 모든 파일을 **TNC:** 드라이브에 복사하십시오.

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 488

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.

공작기계 제작업체는 **적응 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.

공작기계 제작업체는 **적응 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 148

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 103
Excel 스프레드시트(xls, csv)	페이지 104
인터넷 파일(htm, html)	페이지 105
ZIP 보관 파일(zip)	페이지 106
텍스트 파일(ASCII 파일, 예: txt, ini)	페이지 107
비디오 파일(ogg, oga, ogv, ogx)	페이지 107
그래픽 파일(bmp, gif, jpg, png)	페이지 108

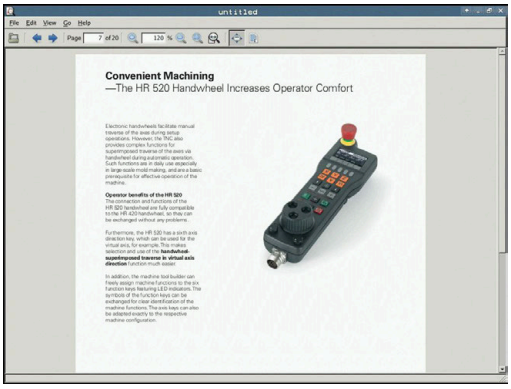
확장자가 pdf, xls, zip, bmp, gif, jpg 및 png인 파일을 이진 형식으로 PC에서 컨트롤로 전송해야 합니다. 필요한 경우 TNCremo 소프트웨어를 사용하십시오(메뉴 항목 **연결** > **연결 구성** > **모드** 탭).

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

추가 정보: "터치스크린 작동", 페이지 555

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** 도구를 사용해 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 뷰어 종료하기:

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

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

▷

- ▶ 소프트 키 전환용 키를 누릅니다.
- > **PDF 뷰어**에서 **파일** 선택 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**을 사용해 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. **Gnumeric** 사용 방법에 대한 자세한 정보는 **도움말**에 제공됩니다.

Gnumeric 종료하기:

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

마우스를 사용하지 않는 경우 다음 절차에 따라 **Gnumeric**을 닫습니다.

▷
- ▶ 소프트 키 전환용 키를 누릅니다.
- > **Gnumeric**이 **파일** 선택 메뉴를 엽니다.

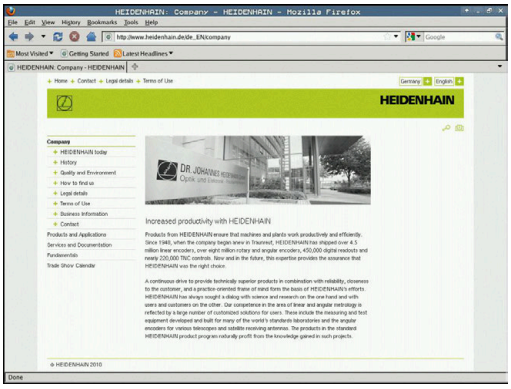
↓
- ▶ 커서를 **닫기** 메뉴 항목으로 이동합니다.

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).



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 **웹 브라우저** 도구를 사용해 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 일정한 간격으로 업데이트를 사용할 수 있는지 여부를 확인합니다.

이 시간 동안 **SELinux** 보안 소프트웨어를 비활성화하고 인터넷에 연결되어야만 웹 **브라우저**를 업데이트할 수 있습니다.

업데이트를 실행한 후 **SELinux**를 다시 활성화하십시오.

웹 브라우저 종료:

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

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



- ▶ 전환 소프트 키를 누릅니다. **웹 부라우저가파일** 선택 메뉴를 엽니다.



- ▶ 커서를 **종료** 메뉴 항목으로 이동합니다.



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

ZIP 보관 파일 사용

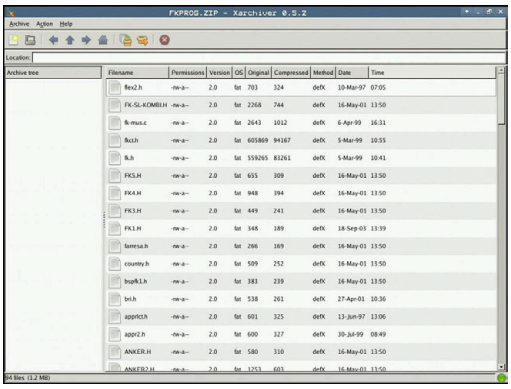
컨트롤러에서 ZIP 보관 파일(확장자 **zip**)을 직접 열려면 다음을 수행하십시오.



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



- ▶ **ENT** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 **Xarchiver**를 사용해 자체 애플리케이션에서 아카이브 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 방법에 대한 자세한 정보는 **도움말**에 제공됩니다.

Xarchiver 종료하기:

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

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



- ▶ 소프트 키 전환용 키를 누릅니다.
- > **Xarchiver**가 **보관** 선택 메뉴를 엽니다.



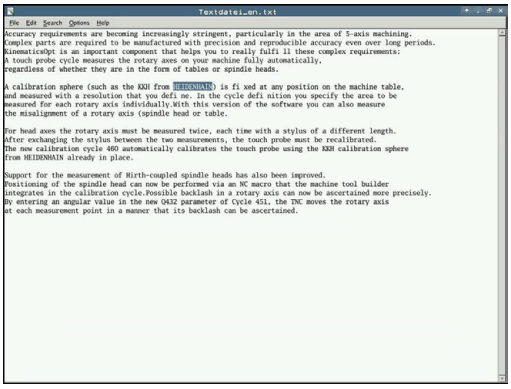
- ▶ 커서를 **종료** 메뉴 항목으로 이동합니다.



- ▶ **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.

> 또는 **Leafpad**를 사용해 ASCII 파일을 열 수 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.

Leafpad 열기:

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

Leafpad 종료하기:

- ▶ 마우스를 사용하여 **파일** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **종료**를 선택합니다.
- > 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 **Risteretto**를 사용해 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.

Risteretto 사용 방법에 대한 자세한 정보는 **도움말**에 제공됩니다.

Risteretto 종료하기:

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

마우스를 사용하지 않는 경우 다음 절차에 따라 **Risteretto**를 닫습니다.

▷

- ▶ 소프트 키 전환용 키를 누릅니다.
- > **Risteretto**가 **파일** 선택 메뉴를 엽니다.

↓

- ▶ 커서를 **종료** 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.

- 입력이 잘못되었습니다.
- NC 프로그램의 논리 오류
- 가공할 수 없는 윤곽 요소
- 잘못된 터치 프로브 사용
- 하드웨어 업데이트

오류가 발생하면 컨트롤러가 이를 헤더에 표시합니다.

컨트롤러는 각기 다른 오류 등급에 대해 다음과 같은 아이콘과 텍스트 색상을 사용합니다:

아이콘	텍스트 색상	오류 등급	의미
	빨간색	오류 프롬프트	컨트롤러는 선택해 사용할 수 있는 몇 가지 옵션을 대화상자에 표시합니다. **추가 정보:** "자세한 오류 메시지", 페이지 110
	빨간색	오류 재설정	컨트롤러는 다시 시작해야 합니다 이 메시지는 지울 수 없습니다.
	빨간색	오류	이 메시지를 지워야 계속할 수 있습니다. 오류 메시지는 원인을 제거해야 지울 수 있습니다.
	노란색	경고	이 메시지를 지우지 않으면 계속할 수 없습니다. 대부분의 경고는 언제라도 지울 수 있습니다. 단, 원인을 먼제 제거해야 할 경우도 있습니다.
	파란색	정보	이 메시지를 지우지 않으면 계속할 수 없습니다. 이 정보는 언제라도 지울 수 있습니다.
	녹색	참고:	이 메시지를 지우지 않으면 계속할 수 없습니다. 컨트롤러에는 다음 유효 키를 누를 때까지 유의사항이 표시됩니다.

테이블의 행은 우선순위에 따라 정렬됩니다. 메시지가 지워지거나 더 높은 우선 순위의 오류(더 높은 오류 등급)로 대체될 때까지 컨트롤의 헤더에 메시지가 표시됩니다.

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

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

오류 창 열기

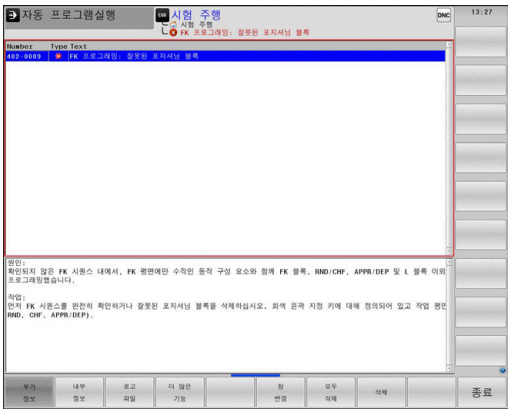
오류 창을 열면 보류중인 모든 오류에 대한 전체 정보가 표시됩니다.

ERR

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

자세한 오류 메시지

컨트롤러는 가능한 오류 원인과 문제 해결을 위한 제안 사항을 표시합니다.



- ▶ 오류 창을 엽니다.
- ▶ 해당 오류 메시지에 커서를 놓습니다.

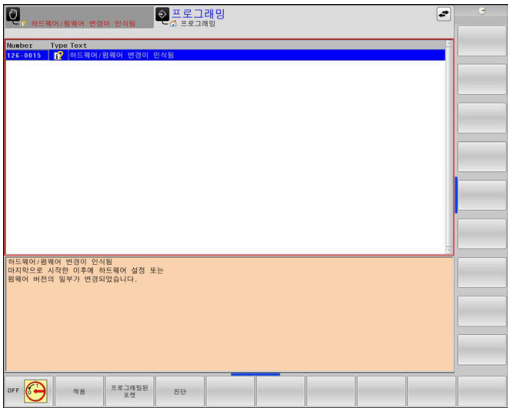
부가 정보

- ▶ **부가 정보** 소프트 키를 누릅니다.
- > 오류 원인 및 시정 조치에 대한 정보를 표시하는 창이 열립니다.

부가 정보

- ▶ 정보 종료: **부가 정보** 소프트 키를 다시 누릅니다.

우선 순위가 높은 오류 메시지



오류 메시지가 하드웨어변경 또는 업데이트로 인해 컨트롤러의 스위치를 켤 때 발생하는 경우, 컨트롤러는 자동으로 오류 창을 엽니다. 컨트롤러는 질문형의 오류를 표시합니다.

해당 소프트 키를 눌러서 질문을 인정해야만 이 오류를 수정할 수 있습니다. 필요한 경우, 컨트롤러는 오류의 원인 또는 수정이 분명히 결정될 때까지 대화상자를 계속 열어 둡니다.

프로세서 확인 오류 가 드물게 발생하는 경우, 컨트롤러는 자동으로 오류 창을 열게 됩니다. 이 경우 오류를 정정할 수 없습니다.

다음과 같이 진행합니다.

- ▶ 컨트롤 종료
- ▶ 재시작

내부 정보 소프트 키

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

- ▶ 오류 창을 엽니다.
- ▶ 해당 오류 메시지에 커서를 놓습니다.

내부 정보

- ▶ **내부 정보** 소프트 키를 누릅니다.
- > 오류에 대한 내부 정보를 표시하는 창이 열립니다.

내부 정보

- ▶ 세부 정보 종료: **내부 정보** 소프트 키를 다시 누릅니다.

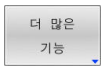
GROUPING 소프트 키

GROUPING 소프트 키를 활성화하면 컨트롤러는 모든 경고와 오류 메시지를 표시하며, 이 경우 동일한 오류 번호는 오류 창의 동일한 행에 표시됩니다. 이 경우 메시지 목록을 더 짧게 만들어 읽기 쉽게 할 수 있습니다.

오류 메시지를 그룹화하려면,



- 오류 창을 엽니다.



- **더 많은 기능** 소프트 키를 누릅니다.



- **GROUPING** 소프트 키를 누릅니다.
- 컨트롤러는 동일한 경고 및 오류메시지를 그룹화합니다.
- 개별 메시지의 발생 횟수가 각 행의 괄호 안에 표시됩니다.



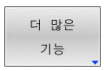
- **돌아가기** 소프트 키를 누릅니다.

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.



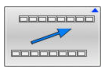
- **더 많은 기능** 소프트 키를 누릅니다.



- **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.

오류삭제

컨트롤러는 새 NC 프로그램을 선택하거나 다시 시작할 때, 보류 중인 경고 또는 오류 메시지를 자동으로 삭제할 수 있습니다. 공작기계 제작업체는 이러한 메시지가 자동으로 삭제될 것인지 여부를 선택적인 기계 파라미터 **CfgClearError** (no. 130200)에서 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

CE

- **CE** 키를 누릅니다.
- 컨트롤러는 헤더에 표시되는 오류 또는 주의사항을 삭제합니다.

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

오류 지우기

- 오류 창을 엽니다.
- 해당 오류 메시지에 커서를 놓습니다.

삭제

- **삭제** 소프트 키를 누릅니다.

모두 삭제

- 대안으로, 오류 메시지 삭제: **모두 삭제** 소프트 키를 누릅니다.

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

오류 로그

컨트롤러는 발생한 오류와 중요 이벤트(예: 시스템 시작)를 오류 로그에 저장합니다. 이 오류 로그의 용량에는 제한이 있습니다. 로그가 가득 차면 컨트롤러는 두 번째 파일을 사용합니다. 두 번째 파일도 가득 차면 첫 번째 오류 로그가 삭제되고 새 파일이 작성되는 식입니다. 필요한 경우 **최근 파일** 에서 **전단계 파일** 로 전환하여 내역을 볼 수 있습니다.

- 오류 창을 엽니다.

로고 파일

- **로고 파일** 소프트 키를 누릅니다.

에러 로고

- 입력 로그 파일 열기: **에러 로고** 소프트 키를 누릅니다.

전단계 파일

- 필요한 경우 이전 오류 로그 설정: **전단계 파일** 소프트 키를 누릅니다.

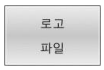
최근 파일

- 필요한 경우 현재 오류 로그 설정: **최근 파일** 소프트 키를 누릅니다.

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

키 입력 로그

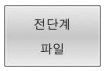
컨트롤러는 누른 각 키와 중요 이벤트(예: 시스템 시작)를 keystroke 로그에 저장합니다. 키 입력 로그의 용량에는 제한이 있습니다. Keystroke 로그가 가득 차면 컨트롤러는 두 번째 keystroke 로그로 전환합니다. 두 번째 로그도 가득 차면 첫 번째 키 입력 로그가 삭제되고 새 파일이 작성되는 식입니다. 필요한 경우 **최근 파일** 에서 **전단계 파일** 로 전환하여 입력 내역을 볼 수 있습니다.



- **로고 파일** 소프트 키를 누릅니다.



- Keystroke 로그 파일 열기: **Key 조작 로고** 소프트 키를 누릅니다.



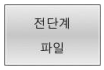
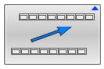
- 필요한 경우 이전 키 입력 로그 설정: **전단계 파일** 소프트 키를 누릅니다.



- 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 파일 그룹을 덮어씁니다. 따라서, 기능을 다시 실행하는 경우 다른 파일 이름을 사용합니다.

서비스 파일 저장

ERR

- 오류 창을 엽니다.

로고 파일

- **로고 파일** 소프트 키를 누릅니다.

저장 서비스 파일

- **저장 서비스 파일** 소프트 키를 누릅니다.

> 그러면 파일 이름 또는 전체 서비스 파일 경로를 입력할 수 있는 팝업 창이 열립니다.

확인

- **확인** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러는 서비스 파일을 저장합니다.

오류 창 닫기

오류 창을 다시 닫으려면 다음과 같이 진행합니다.

종료

- **END** 소프트 키를 누릅니다.

ERR

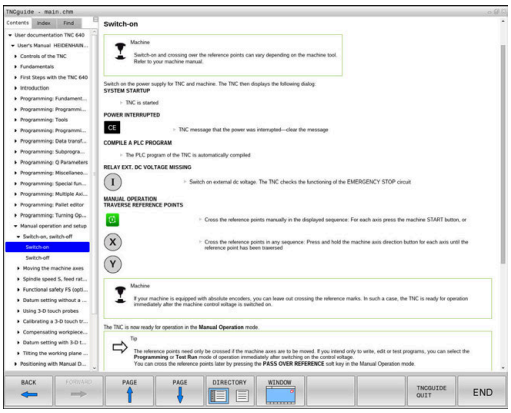
- 대안: **ERR** 키를 누릅니다.

> 오류 창이 닫힙니다.

TNCguide: 상황에 다른 도움말

응용

TNCguide를 사용하려면 먼저 하이덴하인 홈 페이지에서 도움말 파일을 다운로드해야 합니다.
추가 정보: "최신 도움말 파일 다운로드", 페이지 119



TNCguide 문맥 감지형 도움말 시스템에는 HTML 형식의 사용 설명서가 포함되어 있습니다. **TNCguide**를 호출하려면 **HELP** 키를 누릅니다. 도움말이 호출된 상황 고유의 정보를 컨트롤러가 즉시 표시하는 경우도 많습니다(상황에 따른 호출). NC 블록 편집 중 **도움말** 키를 눌러도 일반적으로 설명서에서 해당 기능을 설명하는 정확한 위치로 이동됩니다.

컨트롤러에서는 사용자가 선택한 인터페이스 언어로 **TNCguide**를 시작합니다. 필요한 언어 버전을 사용할 수 없는 경우 컨트롤러는 자동으로 영어 버전을 사용합니다.

TNCguide에는 다음과 같은 사용 설명서가 있습니다.

- Klartext 프로그래밍에 대한 사용자 설명서 (**BHBKlartext.chm**)
- ISO 프로그래밍에 대한 사용자 설명서 (**BHBIso.chm**)
- NC 프로그램 설정, 테스트 및 실행 사용 설명서 (**BHBoperate.chm**):
- 가공 사이클 프로그래밍에 대한 사용자 설명서 (**BHBcycle.chm**)
- 공작물 및 공구에 대한 측정 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서(**BHBtchprobe.chm**)
- 필요한 경우, **TNCdiag** 애플리케이션에 대한 사용 설명서 (**TNCdiag.chm**)
- 오류 메시지 전체 목록**(errors.chm)**

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

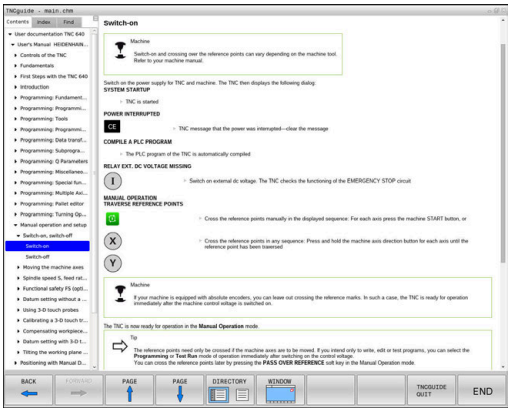
필요한 경우 공작기계 제조업체에서 **TNCguide**에 공작기계별 설명서를 포함할 수도 있습니다. 그러면 이러한 문서는 **main.chm** 파일에 별도의 문서로 표시됩니다.

TNCguide 사용

TNCguide 호출

TNCguide를 시작하기 위한 몇가지 옵션이 있습니다.

- **HELP** 키를 사용합니다.
- 먼저 화면 오른쪽 아래의 도움말 기호를 클릭한 다음 해당하는 소프트 키를 클릭합니다.
- 파일 관리를 통해 도움말 파일(.chm file)을 엽니다. 컨트롤러는 컨트롤러 내부 메모리에 저장되어 있지 않은 .chm file도 열 수 있습니다.



> Windows 프로그래밍 스테이션의 경우 내부에 정의된 표준 브라우저에서 **TNCguide**가 열립니다.

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

다음과 같이 진행합니다.

▶ 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.

> 컨트롤러가 **TNCguide**를 엽니다. 선택한 소프트 키에 대한 입력 지점이 없는 경우 컨트롤이 **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 공작기계 제작업체의 보조 기능 또는 사이클에는 적용되지 않습니다.

TNCguide에서 검색

마우스를 사용하면 **TNCguide**를 간편하게 탐색할 수 있습니다. 목차는 화면 왼쪽에 나타납니다. 오른쪽을 가리키는 삼각형을 클릭하면 하위 섹션이 열리고 각 항목을 클릭하면 해당 페이지가 열립니다. Windows Explorer와 동일한 방식으로 사용할 수 있습니다.

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/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.
	■ 왼쪽 목차가 활성 상태인 경우: 목차를 펼칩니다. ■ 화면 오른쪽에 텍스트 창이 활성화되어 있는 경우 기능 없음
	■ 왼쪽 목차가 활성 상태인 경우: 목차를 접습니다. ■ 화면 오른쪽에 텍스트 창이 활성화되어 있는 경우 기능 없음
	■ 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.
	■ 왼쪽 목차가 활성이면 목차 표시, 제목 인덱스 표시 및 전체 텍스트 검색 기능과 창의 오른쪽이 전환될 때 탭을 전환됩니다. ■ 오른쪽 텍스트 창이 활성이면 창의 왼쪽으로 돌아갑니다.
 	■ 화면 왼쪽에 목차가 활성화되어 있는 경우 상단 또는 하단 항목을 선택합니다. ■ 화면 오른쪽에 텍스트 창이 활성화되어 있는 경우 다음 링크로 이동합니다.
	마지막으로 표시한 페이지를 선택합니다.
	**마지막으로 표시된 페이지 선택** 기능을 사용한 경우 다음 페이지로 이동합니다.
	한 페이지 뒤로
	한 페이지 앞으로

소프트 키/키	기능
	목차를 표시하거나 숨깁니다.
	전체 화면 표시와 축소된 표시 사이를 전환합니다. 축소된 표시에서는 나머지 컨트롤 창의 일부만 표시됩니다.
	초점이 컨트롤로 애플리케이션으로 반환되므로 **TNCguide**가 열리는 동안 컨트롤러를 작동할 수 있습니다. 전체 화면을 활성화하면 초점 변경 전 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 **TNCguide**에 대해 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(예를 들어,TNC 640 (34059x-16)

> 하이덴하인은 NC 소프트웨어 버전 16부터 버전 체계를 단순화했습니다.
> - 발표 시점에 따라 버전 번호가 결정됩니다.
> - 발표 시점의 모든 컨트롤러 모델은 버전 번호가 동일합니다.
> - 프로그래밍 스테이션의 버전 번호는 NC 소프트웨어의 버전 번호에 해당합니다.

- **TNCguide 온라인 도움말(CHM 파일)** 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**

언어	TNC 디렉터리
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

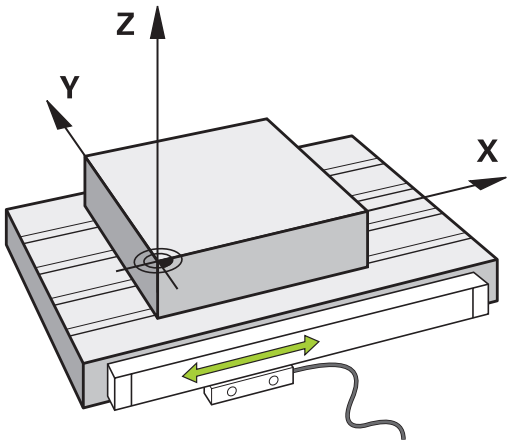
인코더 및 기준점 배치

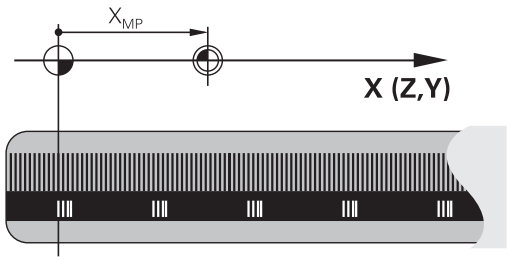
기계축에는 기계 테이블 또는 공구의 위치를 등록하는 위치 인코더가 장착되어 있습니다. 선형 축은 보통 선형 엔코더,앵글 엔코더와 함께 로터리 테이블 및 틸팅축을 갖추고 있습니다.

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. 이 할당을 복구하기 위해 증분 위치 엔코더는 기준 표시와 함께 제공됩니다. 기준 표시가 교차될 때 기계식 기준점을 식별하는 신호가 컨트롤러에 전송됩니다. 이 신호는 컨트롤러가 표시된 위치의 할당을 현재 기계 위치로 재설정할 수 있도록 합니다. 거리가 코딩된 기준 표시가 있는 선형 엔코더의 경우 기계 축은 20mm 이하로 이동해야 하고,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.



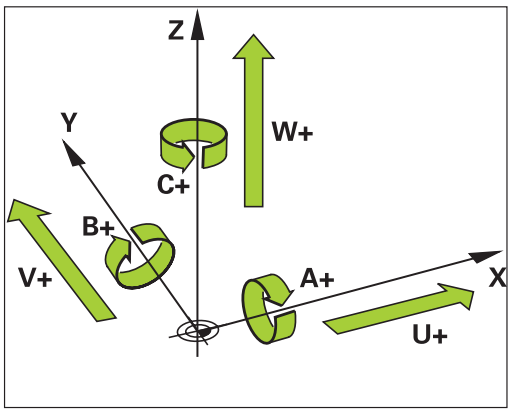


프로그램 가능한 축

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

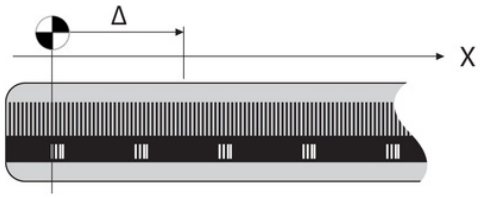


기계 설명서를 참조하십시오.

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

기계 제작업체는 PLC축 같은 추가 축을 정의할 수 있습니다.

기준 시스템

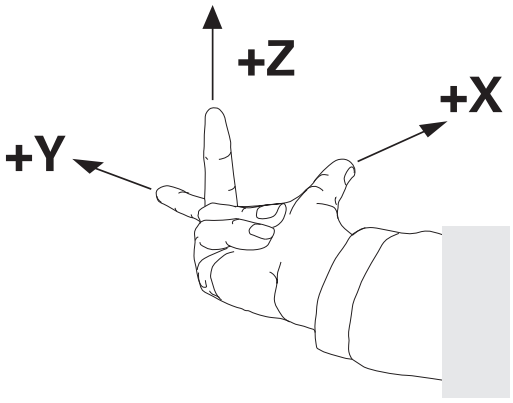


컨트롤러가 정의된 경로에 따라 축을 이동하려면 **기준 시스템**이 필요합니다.

기계의 근축에 장착된 리니어 엔코더는 리니어축에 대한 간이 기준 시스템 역할을 합니다. 리니어 엔코더는 1차원 좌표계인 **숫자 방사선(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.

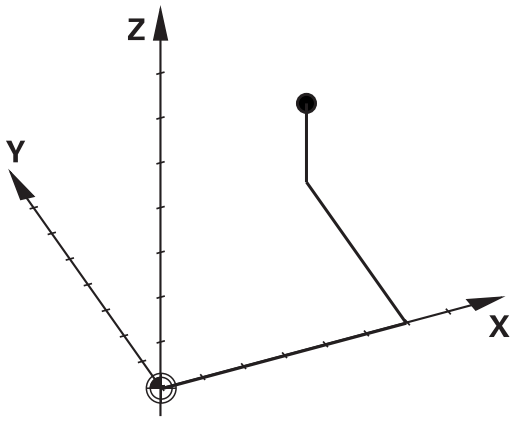


오른손 법칙에 따라 손가락 끝은 기본축 세 개의 양수 방향을 가리킵니다.

점이 공간에서 고유하게 결정되려면 치수 세 개의 배열에 더해 **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.

컨트롤은 다음 기준 시스템 간에 서로 다릅니다.



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

모든 기준 시스템은 서로의 위에 쌓아올려지며, 특정 기계에 대한 역학적 체인의 영향을 받습니다.
기계 좌표계는 기준 시스템입니다.

기계 좌표계 M-CS

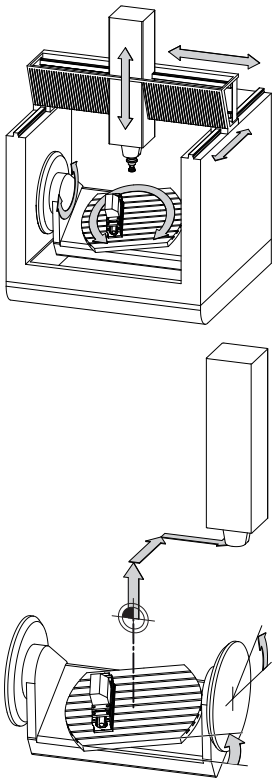
기계 좌표계는 역학에 대한 설명에 해당하며 따라서 기계의 실제 기계적 설계에 상응합니다.

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.

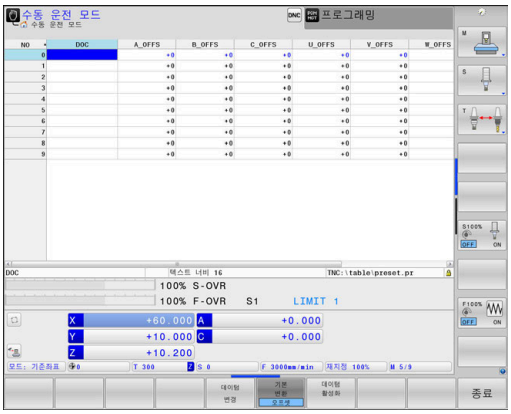
좌표 원점의 위치(기계 데이텀)는 기계 구성 중에 기계 제작업체가 정의합니다. 기계 구성의 값은 엔코더와 해당 기계축의 영점 위치를 정의합니다. 기계 데이텀이 반드시 물리적 축의 이론적 교점에 위치할 필요는 없습니다. 따라서 이송 범위를 벗어난 위치에 있을 수도 있습니다.

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
기본 변환 오프셋	사용자는 프리셋 테이블의 **오프셋** 값을 사용해 특정 축에 따른 전환을 기계 좌표계로 정의할 수 있습니다.



공작기계 제작업체는 기계에 따른 프리셋 관리의 **오프셋** 열을 구성합니다.

추가 정보: "프리셋 관리", 페이지 199

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 표 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 옵션에서)의 합은 **현재좌표** 위치와 축의 **RFACTL** 위치 사이에 차이를 야기합니다.

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)** 작동 모드에서 **L Iy+10**을 사용해 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)** 작동 모드에서 **L IY-10 M91**을 사용하여 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.

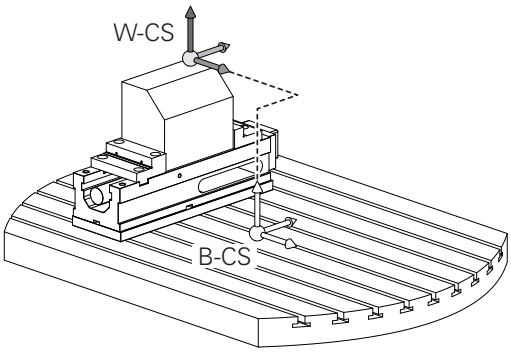
기본 좌표계 B-CS

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

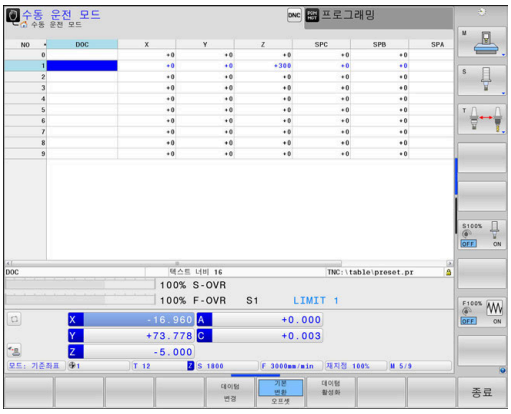
대부분의 경우 기본 좌표계의 방향은 기계 좌표계의 방향과 일치하는데, 기계 제작업체가 추가 역학 변환을 사용하는 경우 예외가 있을 수 있습니다.

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
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.



공작기계 제작업체는 기계에 따른 프리셋 관리의 **기본 변환** 열을 구성합니다.

추가 정보: "프리셋 관리", 페이지 199

알림

충돌 주의!

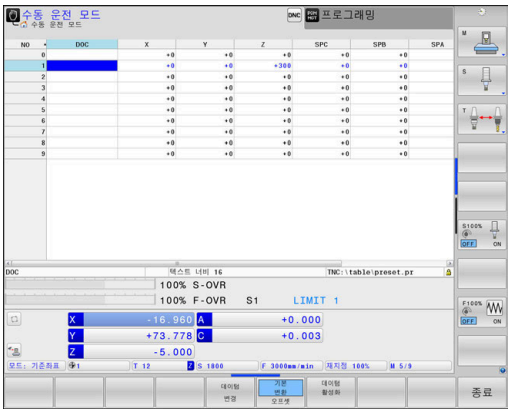
기계에 따라 컨트롤러에 추가 팔레트 프리셋 테이블이 있을 수 있습니다. 이 테이블에서 기계 제작업체가 프리셋 테이블에 지정하는 **기본 변환** 값이 적용되기 전에 **기본 변환** 값을 정의할 수 있습니다. 추가 상태 표시의 **PAL** 탭에 팔레트 프리셋이 활성 상태인지 여부 및 활성화된 프리셋이 표시됩니다. 팔레트 프리셋 테이블의 **기본 변환** 값은 보이지도 않고 편집할 수도 없으므로 모든 이동 중에 충돌의 위험이 있습니다!

- 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 관리에서 **기본 변환** 값으로 저장합니다.

추가 정보: "프리셋 관리", 페이지 199

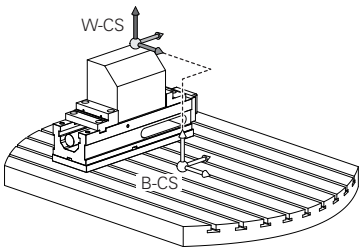
전역 프로그램 설정 기능(옵션 44)은 다음과 같은 변환을 추가로 제공합니다.

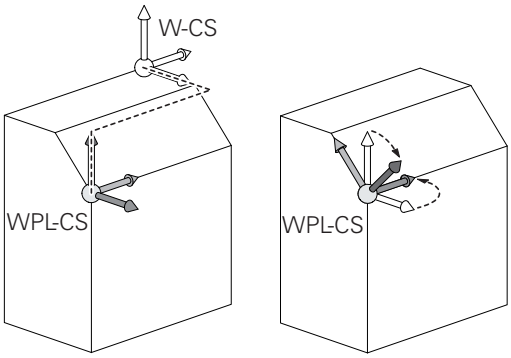
- **증가 기본 회전. (W-CS)**은 프리셋 테이블 및 팔레트 프리셋 테이블에서 기본 회전 또는 3D 기본 회전에 추가됩니다. **증가 기본 회전. (W-CS)**은 공작물 좌표계(W-CS)에서 사용할 수 있는 첫 번째 변환입니다.
- **Shift (W-CS)** 는 작업면을 기울이기 전에 NC 프로그램에 정의된 시프트 (사이클 **7 DATUM SHIFT**)에 추가됩니다.
- **밀러링** 은 작업면을 기울이기 전에 NC 프로그램 에 정의된 (사이클 **8 MIRROR IMAGE**)에 추가됩니다.
- **Shift (mW-CS)** 은 작업면을 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** (작업면을 기울이기 **전에** 이동)
- 사이클 **8 MIRROR IMAGE** (작업면을 기울이기 **전에** 미러링)





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(작업 평면 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 **19**과 함께 사용하는 경우, 프로그래밍된 변환(미러링, 회전 및 배율)은 틸트 데이텀의 위치 또는 로터리 축의 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 표의 활성 행의 **기본 변환** 값은 이 가정이 적용되는 작업면 좌표계에 직접적인 영향을 줍니다.

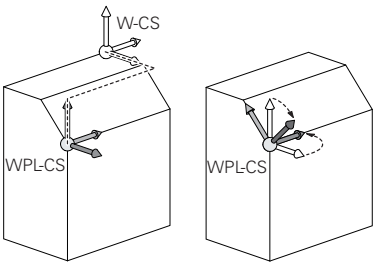
작업면 좌표계에서 다른 변환도 물론 가능합니다.

추가 정보: "작업면 좌표계 WPL-CS", 페이지 127

작업면 좌표계 WPL-CS

작업면 좌표계는 3D 직교 좌표계입니다.

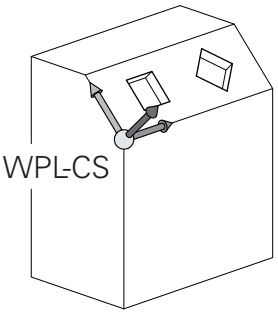
작업면 좌표계의 위치와 방향은 공작물 좌표계의 활성 변환에 따라 달라집니다.



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 행의 **기본 변환** 값은 이 가정이 적용되는 작업면 좌표계에 직접적인 영향을 줍니다.

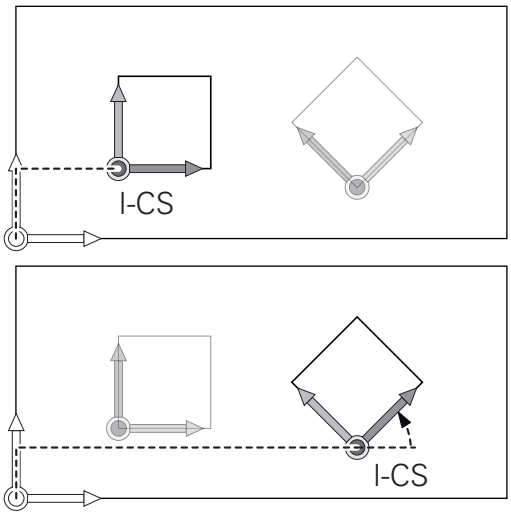
작업면 좌표계에서 사용자는 변환을 사용하여 입력 좌표계의 위치와 방향을 정의합니다.



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**, 및 **880 GEAR HOBBING**에서 정의되고, 작업면 좌표계의 다른 변환 전에 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 Nc프로그램에 정의된 회전(사이클 **10 ROTATION**) 에 추가됩니다.

서로의 위에 쌓아올린 변환의 결과는 프로그래밍 순서에 따라 달라집니다.

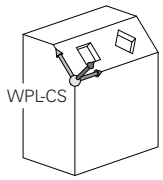
작업면 좌표계의 활성 변환이 없으면 입력 좌표계와 작업면 좌표계의 위치와 방향은 동일합니다.

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

입력 좌표계 I-CS

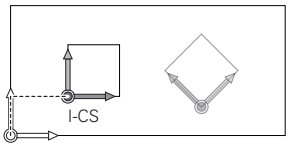
입력 좌표계는 3D 직교 좌표계입니다.

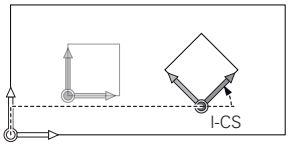
입력 좌표계의 위치와 방향은 작업면 좌표계의 활성 변환에 따라 달라집니다.



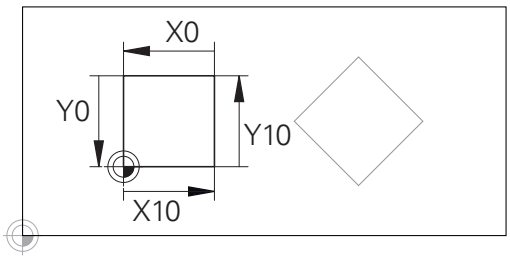
작업면 좌표계의 활성 변환이 없으면 입력 좌표계와 작업면 좌표계의 위치와 방향은 동일합니다.

또한 3축 공작기계 또는 순수 3축 가공에 대한 공작물 좌표계에는 변환이 없습니다. 프리셋 테이블의 활성 행에 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:

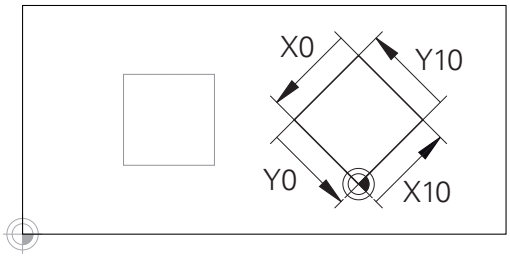
- 근축 위치결정 블록
- 직교 또는 극 좌표를 가진 위치결정 블록
- 직교 좌표 및 표면 법선 벡터를 가진 위치결정 블록

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.

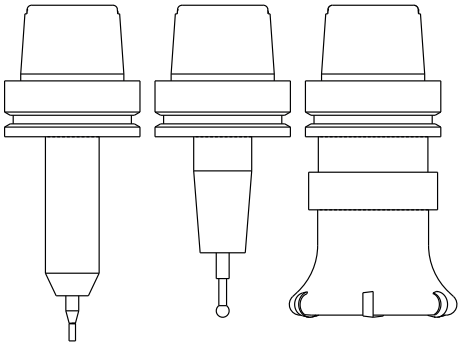
공구 좌표계의 방향은 여러 기준 시스템에서 수행할 수 있습니다.

추가 정보: "공구 좌표계 T-CS", 페이지 130

공구 좌표계 T-CS

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

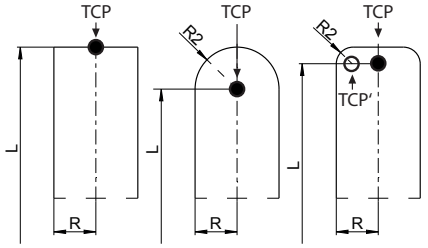
추가 정보: "테이블에 공구 데이터 입력", 페이지 143 그리고 "공구 데이터", 페이지 408



> 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).

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



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

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

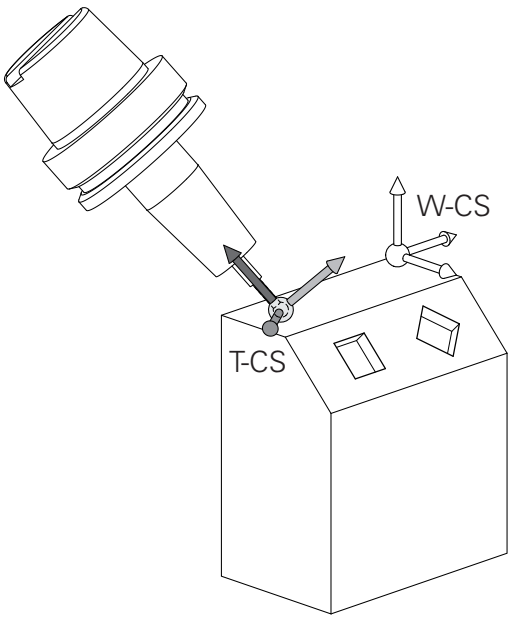
TCPM 기능 또는 보조 기능 **M128**이 활성화된 경우 공구 좌표계의 방향은 공구의 현재 기울기 각도에 따라 달라집니다.

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

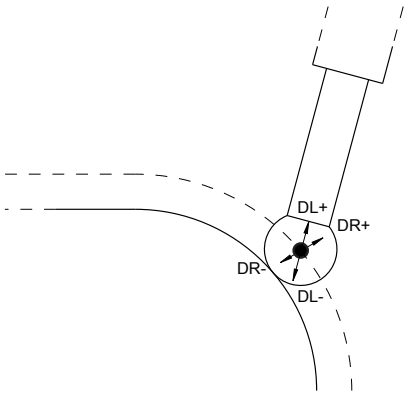
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 R0 M128
```

벡터로 나타낸 위치결정블록에서 3D 공구 보정은 **TOOL CALL[공구 호출]** 블록 또는 **.tco** 보정 테이블의 보정값 **DL**, **DR** 및 **DR2**를 사용해 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
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → 모서리 반경 절삭기 또는 환상면적 절삭기



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

터치 프로브 사이클에 의해 제공되는 모든 기능은 **공작물 및 공구의 측정 사이클 프로그래밍**에 대한 사용자 설명서에 기술됩니다.. 이 사용자 설명서가 필요한 경우 하이덴하인에 연락하시기 바랍니다.
ID: 1303409-xx

TS 260, TS 460, TS 642, TS 740, TS 760 및 터치 트리거 프로브

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

무선 TS 642 및 TS 740 터치 프로브뿐만 아니라 소형 TS 460 및 TS 760 터치 프로브도 공구 교환기가 있는 기계에서 사용하기에 적합합니다. 위의 터치 프로브 기능 모두 적외선 신호 전송이 특징입니다. TS 460과 TS 760 또한 무선 전송을 지원합니다. TS 460은 옵션 충돌 방지기능을 제공합니다.

하이덴하인 터치 프로브는 내마모 광학 스위치를 사용하거나, 스타일러스 편향 검출을 위한 몇 가지 고정밀 센서(TS 470과 TS 760) 센서를 사용합니다. 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: "전자 핸드휠로 가로 이송", 페이지 181

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

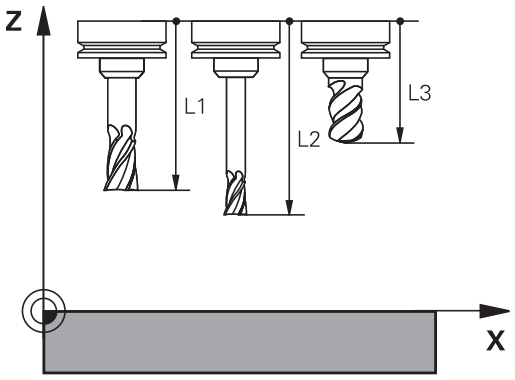
소문자는 저장하는 동안 해당 대문자로 자동 대체됩니다.

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 길이는 수 많은 기능을 수행하기 위하여 컨트롤러에게 필수적입니다 (예, 재료 제거 시뮬레이션 또는 **동적 충돌 모니터링(DCM)**).

터치 프로브의 절대 길이는 항상 공구 기준점을 기준으로 합니다. 공작기계 제작업체에서는 대개 스핀들 노즈를 공구 기준점으로 정의합니다.

공구 길이 측정

사용자는 자신의 공구를 기계에서(예, 공구 터치 프로브 사용) 또는 공구 프리세터를 사용하여 외부에서 측정할 수 있습니다. 이러한 측정이 불가능한 경우, 공구 길이를 결정할 수 있습니다.

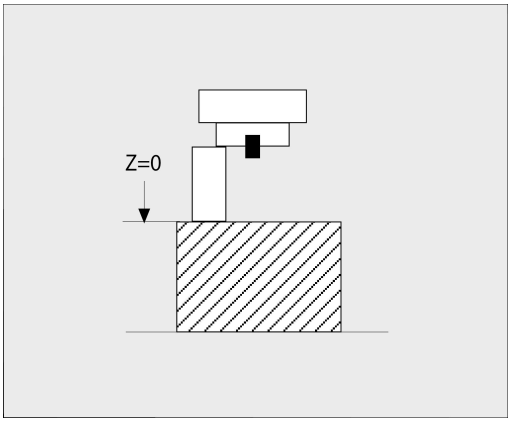
공구 길이를 결정하기 위한 다음과 같은 옵션이 있습니다.

- 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.
공구로 터치하고자 하는 표면에 프리셋을 배치합니다. 이 표면을 먼저 생성해야 할 수 있습니다.



게이지 블록을 사용하여 데이텀을 설정하려면 다음을 수행하십시오.

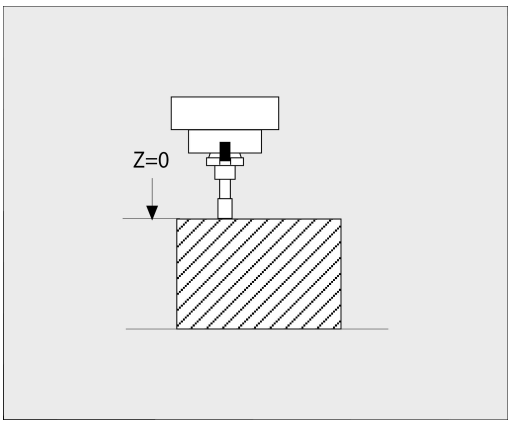
- 게이지 블록을 기계 블록에 올려놓습니다.
- 스핀들 노즈를 게이지 블록 옆에 놓습니다.
- 게이지 블록을 스핀들 노즈 바로 아래로 슬라이드 할 수 있을 때까지 **Z+** 방향으로 서서히 이동합니다.
- **Z**의 데이텀을 설정합니다.

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.

- 다단 드릴과 같이 인덱싱된 공구에서 복수의 길이 보정값을 사용하려는 경우
  추가 정보: "색인 처리 공구 ", 페이지 139
- 기계에 자동 공구 교환기가 있습니다.
- 사이클 **22**를 사용해 미세 황삭을 적용하려고 합니다.
  추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서
- **251** 에서 **254**까지의 사이클로 작업하고자 합니다.
  추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 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.

공구 테이블 뷰 전환

컨트롤러는 위치 표시와 조합해 또는 전체 화면 모드로 공구 테이블을 표시합니다.

확장 공구 관리(옵션 93)와 조합하지 않음.

공구 테이블 뷰 전환하기:



- ▶ **공구 테이블** 소프트 키를 누릅니다.



- ▶ **더 많은 기능** 소프트 키를 누릅니다.



- ▶ **POS. DISP.** 소프트 키를 **EIN**으로
- > 컨트롤러가 위치 표시를 나타냅니다.

색인 처리 공구

다단 드릴, T-장공(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 반경만 정의할 수 있습니다.

공구에 여러 개의 보정 데이터를 할당하려면(공구 테이블 여러 줄) 인덱싱된 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.

색인 처리된 공구 번호 (테이블의 라인) 생성하기:



- 공구 테이블을 엽니다.
- **삽입 선** 소프트 키를 누릅니다.
- 컨트롤러가 **라인 삽입** 팝업 창을 엽니다
- **새 라인 수** = 입력 필드에, 추가할 라인 수를 입력합니다.
- 색인이 포함된 원래 공구 번호를 **공구 번호** 입력 필드에 입력합니다.
- **확인**으로 승인합니다.
- 컨트롤러는 공구 테이블에 추가 라인을 추가합니다.

확장 공구 관리(옵션 93)를 사용해 **삽입 인덱스** 소프트 키로 색인처리 공구를 삽입할 수 있습니다. 컨트롤러는 색인을 계속 생성하며, 원래 공구의 모든 값을 채택합니다.

또한 **동적 충돌 모니터링(DCM)** 기능은 활성 공구 표시 및 충돌 모니터링을 위해 길이 및 반경 데이터를 사용합니다. 불완전하거나 부정확한 공구 정의는 조기 또는 거짓 충돌 경고를 발생할 수 있습니다.

빠른 공구 이름 검색:

편집 소프트 키가 **OFF**로 설정된 경우 공구 이름을 검색할 수 있습니다. 다음과 같이 진행합니다.

- 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**
- 컨트롤러가 입력한 검색 문자열과 일치하는 항목을 더 이상 발견할 수 없는 경우, 커서 키와 같이 일치 항목 사이를 이동하려면 마지막 입력한 문자(예, **L**)를 누를 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/나사산 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.

다음과 같이 진행합니다.

- ▶ 탐색 키를 사용해 입력 필드로 이동합니다.
- ▶ 화살표 키를 사용해 입력 필드에서 탐색합니다.
- ▶ **GOTO** 키를 눌러 선택 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

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

추가 정보: "공구 데이터", 페이지 408

연삭 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 423

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)** 작동 모드를 선택합니다
- ▶ 제로 공구(T0) 호출
- ▶ 컨트롤러 재시작
- ▶ **CE**로 **시스템 기동이 일시 정지**를 확인하지 **마십시오**.



- ▶ **프로그래밍** 작동 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

- ▶ **INCH** 측정 단위를 선택합니다.
- > 컨트롤러가 새로운 빈 공구 테이블을 엽니다.

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.

ENT

- ▶ 입력 승인

PGM MGT

- ▶ 파일 관리자를 엽니다.
- ▶ NC 프로그램을 엽니다.



- ▶ **수동 운전 모드**를 선택합니다.
- ▶ **CE**로 **시스템 기동이 일시 정지**를 확인합니다.

공구 테이블

- ▶ 공구 테이블을 엽니다.
- ▶ 공구 테이블을 검토합니다.

프리셋 테이블은 측정 단위가 자동으로 조정되지 않는 또 하나의 테이블입니다.
추가 정보: "INCH 기반 프리셋 테이블 생성 및 활성화", 페이지 200

테이블에 공구 데이터 입력

표준 공구 데이터

파라미터	의미	대화 상자
T	NC program 에서 공구를 호출하는 번호 (예 5, 색인을 단: 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 절삭기용 공구 반경 R2(볼-노즈 커터를 사용한 가공 작업의 3D 반경 보정 또는 그래픽 표시에만 해당)	**공구 코너R?**
DL	공구 길이 L의 델타 값	**공구 길이 보정량?**
DR	공구 반경 R의 델타 값	**공구 반경 보정량?**
DR2	공구 반경 R2의 델타 값	**공구의 모서리 반경?**
TL	공구 잠금 설정(**T**ool**L**ocked에 대한 **TL**	**공구 잠금 예=ENT/아니오 =NOENT**
RT	교체 공구의 번호 (**R**eplacement**T**ool은 **RT**) 빈 필드 또는 입력 **0**은 교체 공구가 없음을 의미합니다.	**대체 공구?**
TIME1	최대 공구 수명을 분 단위로 표시. 이 기능은 개별 기계 공구에 따라 달라질 수 있습니다. 자세한 설명은 기계 설명서에 나와 있습니다.	**공구 최대 사용시간?**
TIME2	공구호출 동안 최대 공구 수명을 분으로 표시: 공구의 현재 사용 기간 이 값에 도달하거나 초과하는 경우, 컨트롤러가 다음 **TOOL CALL** (공구 축이 지정된 상태에서) 동안 교체 공구를 삽입합니다.	**공구 호출시 공구 최대 사용시간?**
CUR_TIME	공구의 현재 사용 시간을 분으로 표시: 컨트롤러가 현재 공구 수명을 자동으로 계산합니다 (**CUR_TIME**: **CUR**rent **TIME**에 대해) 사용된 공구에 대한 시작 값을 입력할 수 있습니다.	**공구 사용 시간?**
TYPE	공구 유형: 필드를 편집하려면 **ENT** 키를 누르십시오. **GOTO** 키를 누르면 공구 유형을 선택할 수 있는 창이 열립니다. 공구 관리자에서 **선택** 소프트 키를 사용해 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	공구의 절삭 날의 길이 여기에 값을 입력하여, 사이클에서 인피드(송입) 깊이를 제한할 수 있습니다.	**공구의 날장?**
ANGLE	사이클에서 왕복 플런지 컷을 위한 공구의 최대 플런지 각도	**최대 절입각도?**
TMAT	절삭 데이터 계산기에 대한 공구의 절삭 재료	**공구 재료?**
CUTDATA	절삭 데이터 계산기에 대한 절삭 데이터 테이블	**절삭 데이터 테이블?**

파라미터	의미	대화 상자
NMAX	이 공구의 스핀들 속도를 제한합니다. 프로그래밍된 값은 모니터링되어 오류 메시지가 표시되며 전위차계를 통해 샤프트 속도가 높아집니다. 기능을 비활성화하려면 **–**를 입력합니다. **입력 범위**: 0~ +999 +999; 기능이 활성화되지 않은 경우: –입력	**최대 속도 [rpm]**
LIFTOFF	컨트롤러는 윤곽에 정지 기호가 남지 않도록 NC 정지 시 양의 공구축 방향으로 공구를 후진시켜야 하는지 여부 정의. **Y** 가 정의된 경우 컨트롤러는 **M148** 이 활성화되었다면 공구를 윤곽에서 후퇴시킵니다. **추가 정보:** "NC가 정지한 윤곽에서 공구를 자동으로 들어올립니다: M148", 페이지 318	**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. 직경 입력으로부터 센터링 깊이를 계산하기 위해 사이클 **240** 에 의해 사용됩니다.	**점 각도**
PITCH	공구의 나사산 피치. 사이클 **206**, **207**및 **208**에 의해 사용됩니다. 양의 대수 기호는 오른 나사를 의미합니다.	**공구 나사산 피치?**
AFC	**AFC.TAB**에서 적응식 이송 제어에 대한 설정을 제어합니다. 공구테이블에서 **선택** 소프트 키를 사용해 선택 목록을 엽니다. 공구 관리자에서 **선택** 소프트 키 및 **확인** 소프트 키를 사용해 선택을 확인합니다. **입력 범위**: 최대 10자	**피드백 제어 방법**
AFC-LOAD	적응식 이송 제어(AFC)를 위한 공구 의존형 피드백 제어 기준 전력 % 입력은 정격 스핀들 전력을 가리킵니다. 컨트롤러는 이 값을 피드백 제어에 즉시 사용합니다. 즉, 터치 인 컷은 삭제됩니다. 이 값은 티치 인 컷으로 이전에 결정되어야 합니다. **추가 정보:** "교시 컷 기록", 페이지 336	**AFC의 기준 전력 [%]**
AFC-OVLD1	적응식 이송 제어를 위한 컷 관련 공구 마모 모니터링. % 입력은 피드백 제어 기준 전력을 참조합니다. 값이 0이면 모니터링 기능이 비활성화됩니다. 비어 있는 필드는 아무 효과도 없습니다. **추가 정보:** "공구 마모 모니터링", 페이지 342	**AFC 과부하 경고 수준 [%]**
AFC-OVLD2	적응식 이송 제어를 위한 컷 관련 공구 로드 모니터링(공구 파손 모니터링). % 입력은 피드백 제어 기준 전력을 참조합니다. 값이 0이면 모니터링 기능이 비활성화됩니다. 비어 있는 필드는 아무 효과도 없습니다. **추가 정보:** "공구 로드 모니터링", 페이지 342	**AFC 과부하 끄기 수준 [%]**
LAST_USE	스핀들에 공구가 마지막으로 머문 시간	**마지막 공구 사용 날짜/시간**
PTYP	포켓 테이블에서 평가할 공구 종류 기계 설명서를 참조하십시오. 기능은 공작기계 제조업체가 정의합니다.	**포켓 테이블의 공구 종류?**
ACC	각각의 공구(페이지 343)에 대한 활성 채터 제어를 활성화 또는 비활성화합니다. **입력 범위**: N(비활성화) 및 Y(활성화)	**ACC 활성화? 예=ENT/아니오 =NOENT**

파라미터	의미	대화 상자
KINEMATIC	**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:** "툴 캐리어 할당", 페이지 172	**공구 캐리어 역학**
DR2TABLE	**선택** 소프트 키를 사용하여 보정값 표의 목록을 표시하고 보정값 테이블을 선택합니다(확장 및 경로 없이). 보정값 테이블은 TNC:₩system₩3D-ToolComp 아래에 저장됩니다.	**DR2의 보정 값 테이블**
OVRTIME	공구 수명을 초과하는 시간을 분으로 표시 **추가 정보:** "공구 수명 초과 시간", 페이지 154 기계 설명서를 참조하십시오. 기능은 공작기계 제작업체에서 정의합니다.	**공구 사용 시간이 만료됨**
RCUTS	공구 (예, 색인을 달 수 있는 인서트용) 의 전면 절삭 폭 여기에 값을 입력하면 사이클 **251**, **252**, 및 OCM에서 나선형 및 왕복 플런징(급락)에 영향을 줍니다. **추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서**	**색인을 달 수 있는 인서트 (삽입물)의 폭**
LU	드릴링 사이클 및 사이클 **25x**에 사용할 수 있는 공구 길이 여기에 값을 입력하여, 사이클에서 플런징 깊이를 제한할 수 있습니다.. **RN**과 함께 사용되는 경우에는 **LU** 가 **LCUTS**보다 더 클 수도 있습니다.	**사용 가능한 공구의 길이**
RN	그래픽 시뮬레이션 및 충돌 모니터링 을 위한 공구 (예, 엔드 밀 또는 측면밀링 커터의 네크)의 정확한 정의를 위한 네크 반경 그래픽 시뮬레이션에 표시된 네크 반경 **RN** 은 **LU** 가 **LCUTS**보다 큰 경우에만 가능합니다.	**공구의 넥 반경**

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.

파라미터	의미	대화 상자
CUT	나삿이의 수(최대 99개 나삿이)	**공구의 날 수?**
LTOL	마모 탐지를 위해 공구 길이 L로부터 허용 가능한 편차. 입력한 값을 초과하는 경우 컨트롤러는 공구를 잠급니다(상태 **L**). 입력 범위: 0 ~ 0.9999 mm	**마모 허용량: 길이?**
RTOL	마모 탐지를 위해 공구 반경 R로부터 허용 가능한 편차. 입력한 값을 초과하는 경우 컨트롤러는 공구를 잠급니다(상태 **L**). 입력 범위: 0 ~ 0.9999 mm	**마모 허용량: 반경?**
R2TOL	마모 탐지를 위해 공구 반경 R2로부터 허용 가능한 편차 입니다. 입력한 값을 초과하는 경우, 컨트롤러는 공구를 잠급니다(상태 **L**). 입력 범위: 0 ~ 0.9999 mm	**마모 허용량: 반경 2?**
DIRECT	회전 중에 공구를 측정하기 위한 공구의 절삭 방향	**절삭 방향 M4=ENT/M3=NOENT**

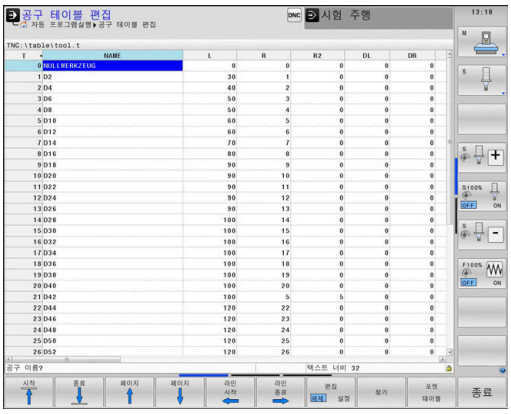
파라미터	의미	대화 상자
R-OFFS	공구 길이 측정: 스타일러스 중심과 공구 중심 간의 공구 오프셋.	**공구 보정: 반경?**
L-OFFS	공구 반경 측정: 스타일러스 상부 표면과 공구의 하부 표면 사이의 **offsetToolAxis** 외에 공구 오프셋.	**공구 보정: 길이?**
LBREAK	파손 탐지를 위한 공구 길이 **L**의 허용 편차. 입력한 값을 초과하는 경우 컨트롤러가 공구를 잠급니다(상태 **L**). 입력 범위: 0 ~ 3.2767 mm	**파손 허용량: 길이?**
RBREAK	파손 탐지를 위해 공구 반경 R로부터 허용 가능한 편차. 입력한 값을 초과하는 경우 컨트롤러가 공구를 잠급니다(상태 **L**). 입력 범위: 0 ~ 0.9999 mm	**파손 허용량: 반경?**

자동 공구 측정 사이클에 대한 설명.
추가 정보:공작물 및 공구에 대한 측정 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

공구테이블 편집

파트 프로그램을 실행하는 동안 활성 상태인 공구테이블은 TOOL.T로 지정되어 있으며 **TNC:₩table** 디렉토리에 저장되어야 합니다.

.T 확장자가 있는 상이한 파일 이름을 기록 보관소에 보관하거나 테스트 실행에 사용되는 다른 공구테이블에 할당합니다. 기본적으로 **테스트 실행** 및 **프로그래밍** 작동 모드의 경우, 컨트롤러는 TOOL.T 공구테이블을 사용하기도 합니다. **테스트 실행** 작동 모드에서 **공구 테이블** 소프트 키를 눌러 이 테이블을 편집합니다.

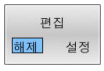


공구 테이블 TOOL.T를 열려면:

- 임의의 기계 작동 모드를 선택합니다.



- 공구 테이블 선택: 공구 테이블 소프트 키를 누릅니다.



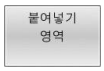
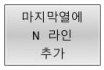
- **편집** 소프트 키를 **ON**으로 설정합니다.

공구 테이블을 편집하는 경우, 선택된 공구는 잠깁니다. 이 공구가 사용하고 있는 NC 프로그램에서 필요한 경우, 컨트롤러는 메시지를 표시합니다. **잠겨 있는 공구 테이블**

새 공구가 생성되면 길이 및 반경 열은 수동으로 입력할 때까지 빈 상태로 남아 있습니다. 새로 생성된 공구를 삽입하려는 시도는 컨트롤러에 의해 중단되고 오류 메시지가 나타납니다. 이는 지오메트리 데이터를 아직 사용할 수 없는 공구를 아직 삽입할 수 없음을 의미합니다.

탐색 및 편집을 위한 알파벳 키보드 또는 연결된 마우스를 사용하려면 다음과 같이 진행합니다.

- 커서 키: 한 셀에서 다음 셀로 이동
- ENT 키: 다음 셀로 이동, 선택 필드 사용: 선택 대화 상자를 엽니다.
- 셀을 마우스로 클릭: 셀로 이동
- 셀을 두 번 클릭: 커서를 셀에 배치, 선택 필드 사용: 선택 대화 상자를 엽니다.

소프트 키	공구테이블의 편집 기능
	테이블의 시작 선택
	테이블의 끝 선택
	테이블에서 이전 페이지 선택
	테이블에서 다음 페이지 선택
	텍스트 또는 번호 찾기
	라인 시작 위치로 이동
	라인 끝 위치로 이동
	활성 필드 복사
	복사한 필드 삽입
	테이블의 끝에서 입력된 행(공구)의 수 추가
	정의 가능한 공구 번호와 함께 행 삽입
	현재 행(공구) 삭제
	선택 가능한 열 내용에 따라 공구 분류
	팝업 창에서 가능한 기재 항목을 선택합니다.
	값 재설정
	커서를 현재 셀에 배치합니다.

공구 테이블 가져오기

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

iTNC 530에서 공구 테이블을 내보내 고, TNC 640로 가져오는 경우, 공구 테이블을 사용할 수 있기 전에 그 형식과 내용을 조정해야 합니다. TNC 640에서 **적응 테이블** 기능을 사용하여 간편하게 공구 테이블을 조정할 수 있습니다. 컨트롤러는 가져온 공구 테이블의 내용을 TNC 640 에 유효한 형식으로 변환시키고 변경 사항을 선택된 파일에 저장합니다.

다음을 수행하십시오.

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



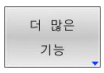
- **프로그래밍** 작동 모드를 선택합니다.



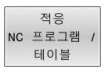
- **PGM MGT** 키를 누릅니다.



- 가져올 공구 테이블로 커서를 이동합니다.



- **더 많은 기능** 소프트 키를 누릅니다.



- **적응 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 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!

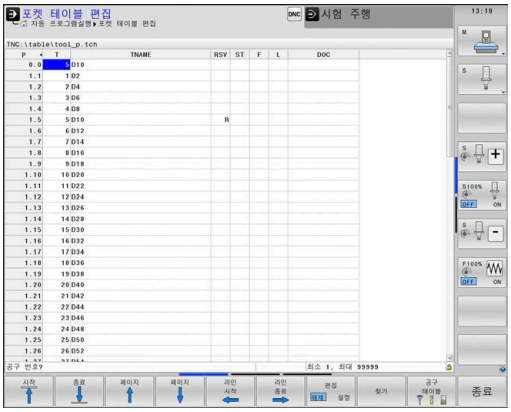
파일 관리자를 사용하여 공구 테이블을 복사하는 절차는 파일 관리 섹션에 설명되어 있습니다.

추가 정보: 대화식 프로그래밍 또는 ISO 프로그래밍 사용 설명서

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

공구 변경자의 포켓 테이블

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

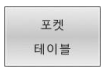


자동 공구 교환을 위해 포켓 테이블이 필요합니다. 포켓 테이블에서 공구 교환장치의 할당을 관리합니다. 포켓 테이블은 **TNC:₩table** 디렉터리에 있습니다. 기계 제작업체는 포켓 테이블의 이름, 경로 및 내용을 수정할 수 있습니다. 원한다면, **테이블 필터** 메뉴에서 소프트 키를 사용하여 다양한 뷰를 선택할 수도 있습니다.

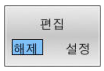
프로그램 실행 작동 모드에서 포켓 테이블 편집



- 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 작동 모드에서 포켓 테이블을 선택하려면 다음과 같이 진행합니다.

PGM MGT

- 파일 관리자 호출: **PGM MGT** 키를 누릅니다.
- **모든것을 표시** 소프트 키를 누릅니다.
- 파일을 선택하거나 원하는 파일 이름을 새로 입력합니다.
- **ENT** key 또는 **선택** 소프트 키로 입력을 확인합니다.

파라미터	의미	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**: **L**ocked)	**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
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!

- **M101**은 언더컷이 없는 가공 작동에만 사용합니다.
- **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 446

공구 사용 파일 생성

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

- **시험 주행** 작동 모드에서 전체 NC 프로그램을 시뮬레이션합니다.
- **프로그램 실행, 전체 시퀀스/싱글 블록** 작동 모드에서 전체 NC 프로그램을 실행합니다.
- **시험 주행** 작동 모드에서 **생성하다 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

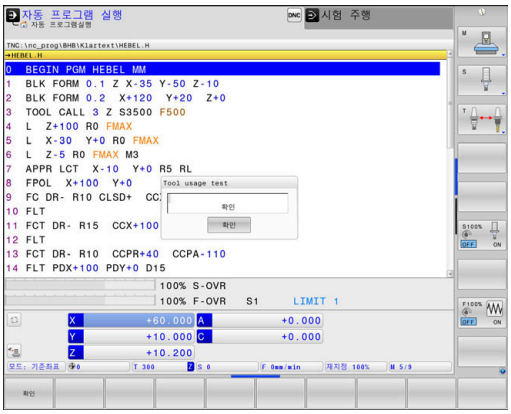
공구 사용 시간은 **pgmname.H.T.DEP** 확장자가 지정되어 별도의 파일에 저장됩니다. 이 파일은 **dependentFiles** (no. 122101) 기계 파라미터가 **수동**으로 설정되어 있어야 볼 수 있습니다.

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 작동 모드에서 프로그램을 시작하기 전에 선택한 NC 프로그램 에 사용 중인 공구가 사용 가능한지 및 충분한 남은 공구 수명이 있는지 여부를 확인할 수 있습니다. 그러면 컨트롤러가 공구 테이블의 실제 공구 수명 값과 공구 사용 파일에서 나온 공칭값을 비교합니다.



공구 사용

▶ **공구 사용** 소프트 키를 누릅니다.

공구 사용 시험

▶ **공구 시험** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러는 사용 시험의 결과를 표시하는 **공구 사용 테스트** 팝업 창을 엽니다.

확인

▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.

> 팝업 창이 닫힙니다.

ENT

▶ 다른 방법: **ENT** 키를 누릅니다.

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

4.2 터치 프로브 테이블

응용

터치 프로브 테이블 **tchprobe.tp**에서는 예를 들어 프로브 이송 속도와 같은 터칭 프로세스에 대한 터치 프로브와 데이터가 정의됩니다. 몇 개 터치 프로브를 사용하는 경우 각 터치 프로브에 대해 개별 데이터를 저장할 수 있습니다.

기능의 설명

터치 프로브 테이블에는 다음과 같은 파라미터가 수록됩니다.

파라미터	의미	입력
NO	터치 프로브의 순차 번호 이 번호에 따라 공구 테이블 열 **TP_NO**의 터치 프로브가 데이터에 할당됩니다.	**1...99**
TYPE	**터치 프로브 선택?** TS 642 터치 프로브에서는 아래와 같은 값을 사용할 수 있습니다. ■ **TS642-3**: 터치 프로브는 원뿔형 스위치에 의해 활성화됩니다. 이 모드는 지원되지 않습니다. ■ **TS642-6**: 터치 프로브는 적외선 신호에 의해 활성화됩니다. 이 모드를 선택하십시오.	**TS120**, **TS220**, **TS249**, **TS260**, **TS440**, **TS444**, **TS460**, **TS630**, **TS632**, **TS640**, **TS642-3**, **TS642-6**, **TS649**, **TS740**, **KT130**, **OEM**
CAL_OF1	**기준 축에서 TS 중심 오정렬? [mm]** 주축의 스핀들축에 대한 터치 프로브축의 오프셋	**-99999.9999...+99999.9999**
CAL_OF2	**보조 축에서 TS 중심 오정렬? [mm]** 보조축의 스핀들축에 대한 터치 프로브축의 보정량	**-99999.9999...+99999.9999**
CAL_ANG	**구경 측정용 스핀들 각도?** 보정 또는 프로빙 전 컨트롤러는 터치 프로브를 스핀들 각도로 터치 프로브에 정렬합니다(가능한 경우).	**0.0000...+359.9999**
F	**프로빙 이송 속도? [mm/min]** **F**는 공작기계 파라미터 **maxTouchFeed**(no. 122602)에 설정한 것보다 클 수 없습니다.	**0...+9999**
FMAX	**프로빙 사이클에서 급속 이송? [mm/min]** 컨트롤러가 터치 프로브를 사전 위치결정하고 측정점 사이의 특정 위치에 위치결정하는 이송 속도	**-99999...+99999**
DIST	**최대 측정 범위? [mm]** 정의된 값 안에서 스타일러스가 편향되지 않는 경우 컨트롤러가 오류 메시지가 표시합니다.	**0.00100...+99999.99999**
SET_UP	**공구 안전 거리? [mm]** 사전 위치 결정할 때 터치 프로브 및 정의된 터치점 사이의 거리 이 값이 작을수록 터치점 위치를 더 정확하게 정의해야 합니다. 터치 프로브 사이클에 정의한 안전 여유공간이 이 값이 추가됩니다.	**0.00100...+99999.99999**

파라미터	의미	입력
F_PREPOS	**급속으로 프리포지셔닝? ENT/NOENT** 사전 위치결정을 위한 거리 ■ **FMAX**의 속도로 사전 위치결정: **FMAX_PROBE** ■ 기계 급속 이송으로 사전 위치결정: **FMAX_MACHINE**	**FMAX_PROBE**, **FMAX_MACHINE**
TRACK	**프로브방향 조정? 예=ENT/아니오=NOENT** 각 프로빙 프로세스 중 적외선 터치 프로브 방향 결정: ■ **ON**: 컨트롤러는 정의한 프로빙 방향에서 터치 프로브의 방향을 결정합니다. 이 경우 스타일러스가 항상 동일한 방향으로 편행돼 측정 정밀도가 향상됩니다. ■ **OFF**: 컨트롤러는 터치 프로브의 방향을 결정하지 않습니다.	**ON**, **OFF**
직렬	**시리얼 번호?** 컨트롤러는 EnDat 인터페이스를 사용해 터치 프로브의 이 파라미터를 자동으로 편집합니다.	**텍스트 너비 15**
REACTION	**반응? EMERGSTOP=ENT/NCSTOP=NOENT** 충돌 방지 어댑터를 포함하는 터치 프로브가 충돌을 감지하자마자 준비 신호를 재설정해 반응합니다. 준비완료 신호 재설정에 대한 대응: ■ **NCSTOP**: NC 프로그램 중단 ■ **EMERGSTOP**: 비상 정지, 축의 빠른 제동	**NCSTOP**, **EMERGSTOP**

터치 프로브 테이블 편집

터치 프로브 테이블 편집하기:



▶ **수동 운전 모드**키를 누릅니다.



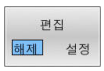
▶ **터치 프로브** 소프트 키를 누릅니다.

> 이 경우 컨트롤러에 가장자라 착기 기능을 위한 소프트 키가 표시됩니다.



▶ **터치 프로브 테이블** 소프트 키를 누릅니다.

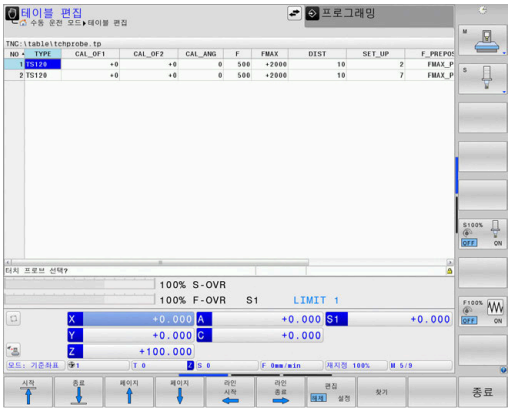
> 컨트롤러가 터치 프로브 테이블을 엽니다.



▶ **편집** 소프트 키를 **ON**으로 설정합니다.

▶ 원하는 언어를 선택합니다.

▶ 원하는 변경을 수행합니다

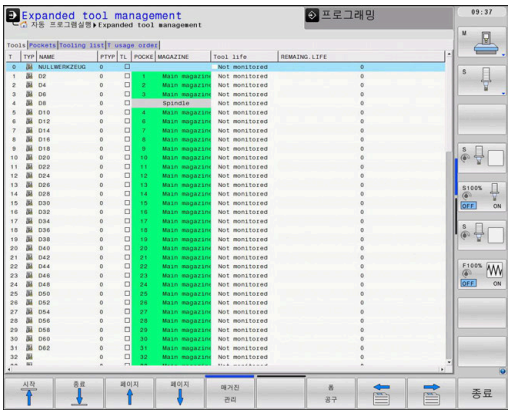


> 또한 공구 관리에서 터치 프로브 테이블 값을 편집할 수 있습니다.

4.3 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

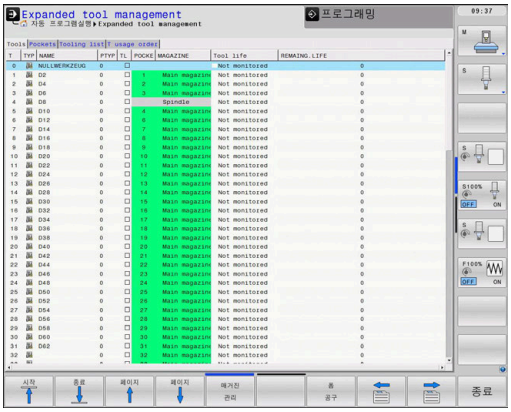
외부 공구 관리(옵션 93)는 추가로 다음을 제공합니다.

- 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.

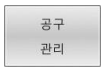




- 공구 테이블 선택: **공구 테이블** soft key를 누릅니다.



- 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

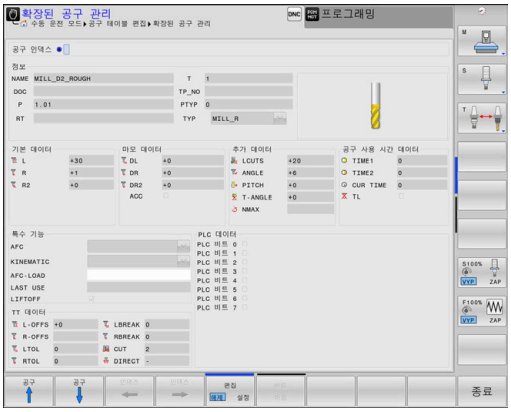
외부 공구 관리(옵션 93)는 추가로 다음을 제공합니다.

- **Tooling list**: 프로그램 실행 모드에서 선택한 NC 프로그램의 모든 공구 목록(공구 사용 파일을 이미 만든 경우에만 해당)
  추가 정보: "공구 사용 테스트", 페이지 154
- **T 사용 순서**: 프로그램 실행 모드에서 선택한 NC 프로그램 에 삽입되는 모든 공구의 순서 목록(공구 사용 파일을 이미 생성한 경우에만)
  추가 정보: "공구 사용 테스트", 페이지 154

프로그램 실행 작동 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: 열은 끌어 놓기에 의해 이동될 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 삭제** 소프트 키를 누릅니다.
- > 삭제할 공구 데이터를 나열하는 팝업 창이 표시됩니다.
- ▶ **실행중** 소프트 키를 눌러 삭제 절차를 시작합니다.
- > 컨트롤이 삭제 상태와 함께 팝업 창을 표시합니다.
- ▶ **END** 키 또는 소프트 키를 눌러 삭제 작업을 종료합니다.

알림

주의: 데이터가 손실될 수 있습니다!

표시된 삭제 기능은 공구 데이터를 영구적으로 삭제합니다. 이 데이터는 삭제되기 전에 컨트롤러 (예: 휴지통에) 에 의해 자동으로 백업되지 않습니다. 이 기능은 데이터를 회복 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 143).
- 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.

4.4 공구 캐리어 관리

기본 사항

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

3 축 기계에서, 직각 앵글 헤드의 툴 캐리어는 컨트롤러가 앵글 헤드의 치수를 고려하므로 공구 축 **X** 및 **Y**에서 가공하는데 유용합니다.

테스트 실행 작동 모드에서, 툴 캐리어가 공작물과 충돌하는지 확인합니다.
추가 정보: "충돌 모니터링 ", 페이지 266

고급 기능 세트 1 소프트웨어 옵션 (옵션 8)과 함께, 작업면을 제거 가능한 앵글 헤드의 각도로 기울일 수 있고, **Z** 공구 축을 사용하여 작업을 유지할 수 있습니다.

동적 충돌 모니터링 소프트웨어 옵션 (옵션 40)과 함께, 모든 툴 캐리어를 모니터링할 수 있으므로 캐리어가 치공구 또는 기계 구성품과 충돌하는 것을 방지할 수 있습니다.

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

- 툴 캐리어 템플릿 저장
- 툴 캐리어 파라미터화
- 툴 캐리어 할당

> 파라미터화 된 공구 캐리어 대한 M3D 또는 STL 파일을 사용하는 경우, 처음 2 단계는 필요하지 않습니다.

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.

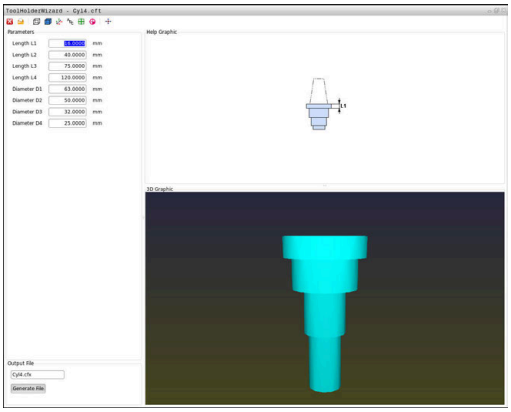
공구 캐리어 탬플릿은 **TNC: \ system \ Toolkinematics**에 저장해야 하며 파일 확장자는 **.cft**입니다.

> 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!**

툴 캐리어 파라미터화



컨트롤러가 툴 캐리어를 계산에 고려하기 전에 사용자는 실제 치수를 툴 캐리어 탬플릿에 제공해야 합니다. 이러한 파라미터는 추가 **ToolHolderWizard** 도구에 입력됩니다.

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

추가 **ToolHolderWizard** 도구는 주로 마우스로 작동됩니다. 마우스를 사용하여, 왼쪽 마우스 버튼을 눌러서 **파라미터**, **도움말 그래픽**, 및 **3-D 그래픽** 영역 사이에 선을 그려서 원하는 화면 레이아웃을 설정할 수도 있습니다.

ToolHolderWizard 추가 도구에는 다음과 같은 아이콘을 사용할 수 있습니다.

아이콘	기능
	추가 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

툴 캐리어 탬플릿이 변환 벡터, 이름, 테스트점 및 측정점을 포함하지 않은 경우, 추가 **ToolHolderWizard** 도구는 해당 아이콘이 활성화될 때 어떠한 기능도 실행하지 않습니다.

수동 운전 모드 에서 툴 캐리어 템플릿 파라미터화

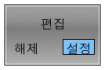
툴 캐리어 템플릿을 파라미터화 하고 이러한 파라미터를 저장하려면 다음과 같이 진행합니다.



- ▶ **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 작동 모드에서 툴 캐리어 템플릿 파라미터화

공구 캐리어 탬플릿을 파라미터로 나타내고 이 파라미터들을 저장하려면 다음을 수행하십시오.



- ▶ **프로그래밍** 키를 누릅니다.



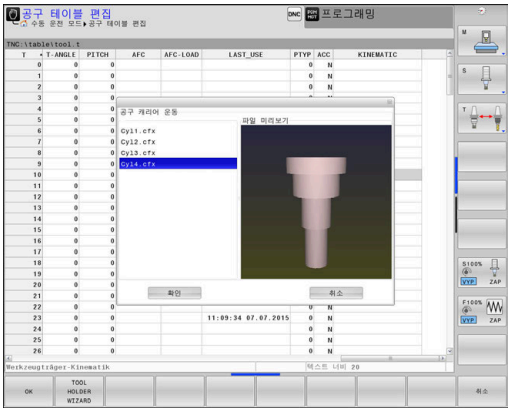
- ▶ **PGM MGT** 키를 누릅니다.
- ▶ 경로 **TNC: \ system \ Toolkinematics**를 선택합니다.
- ▶ 공구 캐리어 템플릿을 선택합니다.
- > 컨트롤에 공구 캐리어 템플릿이 선택된 상태에서 추가 **ToolHolderWizard** 공구가 열립니다.
- > 커서가 파라미터로 나타낼 수 있는 첫 번째 값으로 이동합니다.
- ▶ 값을 조정합니다.
- ▶ 파라미터가 있는 공구 홀더의 이름을 **출력 파일** 영역에 입력합니다.
- ▶ **GENERATE FILE[파일 생성]** 버튼을 누릅니다.
-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



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

툴 캐리어 할당

컨트롤러가 툴 캐리어를 계산에 고려할 수 있으려면, 툴 캐리어를 공구에 할당하고 **공구를 다시 호출해야 합니다**.



파라미터화된 툴 캐리어는 여러 서브파일로 구성될 수 있습니다. 서브파일이 불완전한 경우, 컨트롤러가 오류 메시지를 표시합니다.

완전히 파라미터화 된 툴 캐리어, 오류없는 STL 파일 또는 M3D 파일만 사용합니다.

STL 형식의 공구 캐리어는 다음가 같은 요구조건을 충족해야 합니다.

- 최대 20,000 개의 삼각형
- 삼각형 메시가 닫힌 셀을 형성합니다.

STL 파일이 컨트롤러의 요구조건을 충족하지 않는 경우에는 컨트롤러가 오류 메시지를 발행합니다.

공구 캐리어의 경우 STL과 M3D 파일과 관련된 요구조건이 치공구에도 그대로 적용됩니다.

추가 정보: "치공구를 STL 형식으로 사용", 페이지 369

툴 캐리어를 공구에 할당하려면 다음과 같이 진행합니다.



▶ 작동 모드: **수동 운전 모드** 키를 누릅니다.



▶ **공구 테이블** 소프트 키를 누릅니다.



▶ **편집** 소프트 키를 누릅니다.



▶ 커서를 필요한 공구의 **KINEMATIC** 열로 이동합니다.



▶ **선택** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러가 사용할 수 있는 툴 캐리어가 있는 팝업 창을 엽니다.

▶ 미리보기를 사용하여 원하는 툴 캐리어를 선택합니다.

▶ **OK** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러가 선택된 툴 캐리어의 이름을 **KINEMATIC** 열에 복사합니다.



▶ 공구 테이블을 종료합니다.

5

Setup

5.1 스위치 켜기/끄기

켜기

⚠ 위험

주의: 사용자에게 위험!

기계 및 기계 구성품은 언제나 기계적 위험을 제기합니다. 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 시스템을 종료하기 전에 틸팅을 복귀시킵니다.
- ▶ 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 컨트롤러가 팝업 창을 표시합니다.

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

알림

충돌 주의!

실제 축위치와 컨트롤러가 예상하는 축 위치 (종료시 저장됨) 사이의 편차를 인식하지 못하면 예상밖의 불필요한 축 이동이 발생할 수 있습니다. 추가 축의 기준 실행 및 모든 후속 이동 중에 충돌 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 시뮬레이션만 하려는 경우 축을 원점 복귀 없이 컨트롤러 전압을 켠 후 즉시 **프로그래밍** 또는 **테스트 실행** 작동 모드를 선택할 수 있습니다.
축을 원점 복귀 없이 프리셋 테이블을 통해 프리셋을 설정할 수도 프리셋을 수정할 수도 없습니다. 컨트롤러가 **기계 원점으로 이송하세요** 메시지를 표시합니다.
나중에 기준점을 가로 이송할 수 있습니다. 이러한 목적으로, **수동 운전 모드**에서 **이송 하세요 기계원점** 소프트 키를 누릅니다.

표시된 순서대로 기준점을 수동으로 가로지릅니다.



- ▶ 각 축에 대해 **NC START** 버튼을 누릅니다.
- > 이제 **수동 운전 모드** 에서 작동할 준비가 되었습니다.

대안으로 기준점을 임의 순서로 교차할 수 있습니다.





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

기울어진 작업평면에서 기준점 교차

컨트롤러가 정지하기 전에 **경사진 작업평면** (옵션 8) 기능이 활성화된 경우에는 컨트롤러가 재시작한 후 이 기능을 자동으로 다시 활성화합니다. 이는 축 키를 통한 이동이 기울어진 작업면에서 발생한다는 것을 의미합니다.

기준점을 가로지르기 전에 **Tilt the working plane** 기능을 비활성화해야 합니다. 그렇지 않으면 컨트롤러가 경고를 표시하여 프로세스를 중단합니다. 공구 매거진과 같은 **Tilt the working plane**을 비활성화할 필요 없이 현재 키네마틱 모델에서 활성화되지 않은 축을 홈으로 되돌릴 수 있습니다.

추가 정보: "수동 틸팅 활성화", 페이지 247

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 확인해야 합니다. 팝업 창에 표시된 위치는 컨트롤러가 종료되기 전의 마지막 위치입니다.

스위치 끄기

기계 설명서를 참조하십시오.
비활성화는 기계 의존형 기능입니다.

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



- 작동 모드: **수동 운전 모드** 키를 누릅니다.



- **OFF** 소프트 키를 누릅니다.



- **종 료** 소프트 키를 사용하여 확인합니다.
- 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.



- 축을 이동하려는 동안은 축 방향 키를 누르고 있습니다.



- 대안으로, 축을 계속 이동합니다: 축방향 키를 길게 누르고 **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.

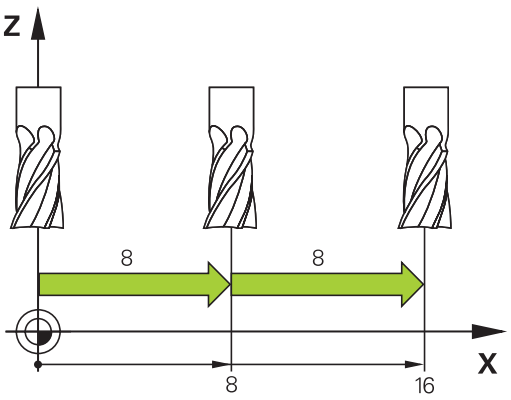
추가 정보: "스핀들 속도 S, 이송 속도 F 및 보조 기능 M", 페이지 191

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

증분 조그 위치결정

증분 조그 위치결정을 사용하면 프리셋 거리만큼 기계축을 이동할 수 있습니다.

진입의 입력 범위는 0.001mm에서 10mm입니다.

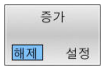




- 작동 모드: **수동 운전 모드** 또는 **핸드휠 모드** 키를 누릅니다.



- 소프트 키 행을 전환합니다.



- **INCREMENT** 소프트 키를 **ON**으로 설정하여 인크리멘탈 조그 위치결정을 선택합니다.
- **선형 축**의 인피드를 입력합니다.



- **확인 값** 소프트 키로 확인합니다.



- 또는 **ENT** 키를 눌러 승인합니다.



- 화살표 키를 사용하여 원하는 **로타리축**에 커서를 배치합니다.



- **회전 축**의 인피드를 입력합니다.
- **확인 값** 소프트 키로 확인합니다.



- 또는 **ENT** 키를 눌러 승인합니다.

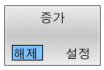


- **확인** 소프트 키로 확인합니다.

> 조그 증분이 활성화됩니다.

> 컨트롤러는 화면의 상부 영역에 설정 값을 표시합니다.

증분 조그 위치지정 취소



- **INCREMENT** 소프트 키를 **OFF**로 설정합니다.

조그 증분 메뉴에 있는 경우 **스위치 오프** 소프트 키를 사용하여 인크리멘탈 조그 위치지정 스위치를 끌 수 있습니다.

전자 핸드휠로 가로 이송

⚠위험

주의: 사용자에게 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 전자 핸드휠을 사용하여 가로 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 317

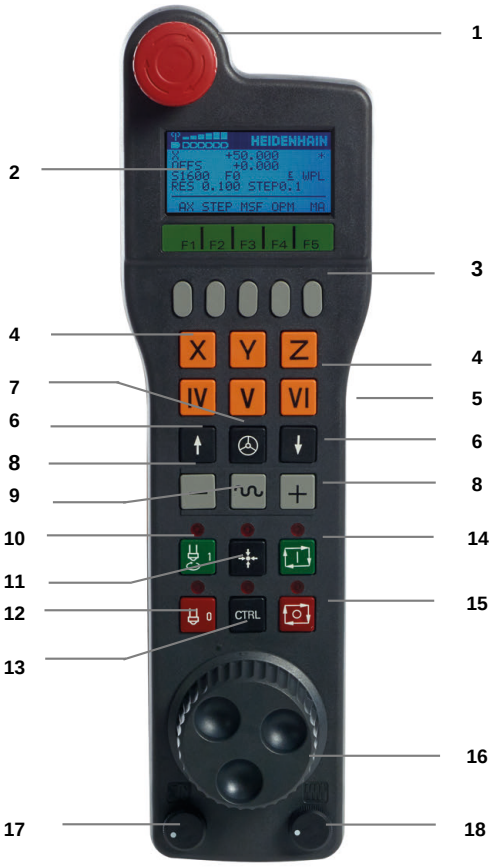
HR 520 및 HR 550FS 휴대용 핸드휠에는 컨트롤러가 서로 다른 유형의 정보를 보여 주기 위해 사용하는 디스플레이가 장착되어 있습니다. 또한 핸드휠 소프트 키를 통해 프리셋, M 기능 입력/실행 등의 중요한 설정 기능을 실행할 수 있습니다.

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

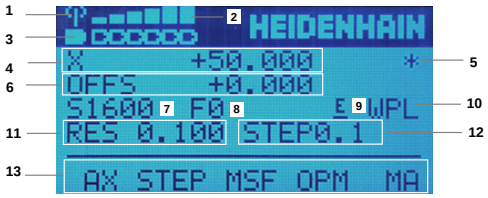
여러 핸드휠을 컨트롤러에 연결한 경우, 작동 패널에서 핸드휠 키를 사용할 수 없습니다. 핸드휠의 핸드휠 키를 통해 핸드휠을 활성화 또는 비활성화합니다. 활성 핸드휠을 비활성화해야 다른 핸드휠을 선택할 수 있습니다.

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: 사용자에게 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. 완전 방전 핸드휠의 만충전에는 약 3시간이 소요됩니다. HR 550FS를 사용하지 않는 경우, 언제나 핸드휠 홀더에 꽂으십시오. 핸드휠 배터리를 지속적으로 충전하며, 비상 정지 회로와 직접 연결됩니다.

핸드휠이 홀더에 장착되는 즉시 내부에서 케이블 작동으로 전환됩니다. 따라서 완전히 방전된 경우에도 핸드휠을 사용할 수 있습니다. 기능은 무선 작동 시와 동일합니다.



올바른 작동을 위해 핸드휠 홀더 및 핸드휠의 접점을 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 누릅니다.
- > 컨트롤러는 MOD 메뉴를 엽니다.
- ▶ **기계 설정** 그룹을 선택합니다.



- ▶ **무선 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러는 무선 핸드 휠을 구설할 수 있는 팝업 창을 엽니다.
- ▶ 무선 핸드휠을 재활성화하려면 **핸드휠 시작** 버튼을 누릅니다.
- ▶ **END** 버튼을 선택합니다.

MOD 메뉴는 핸드휠의 초기 작동 및 구성 기능을 포함합니다 .

추가 정보: "HR 550 구성₩FS 무선 핸드휠", 페이지 453

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 제작업체는 선삭 스핀들(50)을 옵션 축 (옵션 50)으로 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

0.00005 in/회전

알림

주의: 공작물 손상 가능성!

기계 조작반과 핸드휠 사이에 토글링할 때, 이송 속도가 감소될 수 있습니다. 이는 공작물에 눈에 보이는 표시를 만들 수 있습니다.

- ▶ 핸드휠과 기계 조작반 사이를 토글링하기 전에 공구를 빼냈는지 확인하십시오.

핸드휠 상의 이송속도 전위차계 설정은 공작기계 조작반의 설정과 다를 수 있습니다. 핸드휠을 활성화할 때 컨트롤러는 핸드휠의 이송속도 전위차계를 자동으로 활성화합니다. 핸드휠을 비활성화할 때 컨트롤러는 공작기계 조작반의 이송속도 전위차계를 자동으로 활성화합니다.

오버라이드 사이를 전환하는 동안 이송 속도가 증가하지 않는지 확인하기 위해 이송 속도가 동결되거나 감소됩니다.

전환 전 이송 속도가 전환 후 이송 속도보다 더 빠른 경우, 컨트롤러가 이송 속도를 더 작은 값으로 자동으로 감소시킵니다.

전환 전 이송 속도가 전환 후 이송 속도보다 더 낮은 경우, 컨트롤러가 이송 속도를 자동으로 동결시킵니다. 이 경우 이송속도 전위차계를 이전 값으로 되돌려야 합니다. 활성화 이송속도 전위차계는 그러한 값에서만 작용하기 때문입니다.

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 간 전환

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)** 작동 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 297
- 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** 작동 모드에서는 소프트 키를 사용하여 스핀들 속도 S, 이송 속도 F 및 M 기능(보조 기능)을 입력할 수 있습니다.

추가 정보: "기타 기능 M 및 정지STOP 입력", 페이지 311

기계 설명서를 참조하십시오.
공작기계 제작업체는 보조 기능을 기계에서 사용할 수 있는지 그리고 그 기능이 **수동 운전 모드** 모드에서 허용되는가를 정의합니다.

값 입력

스핀들 회전속도 S, 보조 기능 M

스핀들 속도를 입력하려면 다음을 수행하십시오.



- ▶ **S** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러는 팝업 창에 **스핀들 속도 S =** 대화 상자를 표시합니다.



- ▶ **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.

- 이송 속도가 10 미만인 경우, 컨트롤러는 입력된 소수점 이하 한 자리도 표시합니다.
- 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 전위차계는 컨트롤러에 의해 계산된 이송 속도가 아닌 프로그래밍된 이송 속도만 감소시킵니다.



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.

이송 속도 한계가 활성화 되는 경우, 컨트롤러는 상태 디스플레이의 이송 속도 값 뒤에 느낌표를 표시합니다.

추가 정보: "일반 상태 표시", 페이지 75

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.



- ▶ 작동 모드: **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 키를 누릅니다.



- ▶ **F MAX** 소프트 키를 **ON**으로 설정합니다.
- ▶ 원하는 최대 이송 속도를 입력합니다.



- ▶ 확인 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러는 상태 디스플레이의 이송 속도 값 뒤에 느낌표를 표시합니다.

5.4 통합 기능성 안전(FS)

기타

하이덴하인 컨트롤러가 있는 공작기계는 통합 기능 안전 (FS) 또는 외부 안전을 구비할 수 있습니다. 이 장은 통합 안전 기능 (FS)을 갖춘 기계만을 언급합니다.

기계 설명서를 참조하십시오.
기계 제작업체가 하이덴하인 안전 시스템을 기계에 따라 조정합니다.

모든 공작 기계 사용자는 특정 위험에 노출됩니다. 보호 장치가 위험한 장소에 대한 접근을 예방할 수는 있지만 사용자는 이러한 보호 장치를 갖추지 않고 기계에서 작업할 수 있어야 합니다 (예: 가드 도어 열림).

하이덴하인 안전 개념은 **DIN EN ISO 13849-1** 에 따른 **성능 레벨 d, 카테고리 3** 그리고 **IEC 61508 (DIN EN 61508-1)에 따른 SIL 2**의 요구사항을 충족하는 시스템의 설정을 가능하게 합니다..

DIN EN ISO 16090-1 (이전 DIN EN 12417)에 따라 에 따라 안전 관련 작동 모드를 제공합니다. 따라서 포괄적인 작업자 보호가 실행될 수 있습니다.

하이덴하인 안전 개념은 메인 컴퓨터(MC)와 하나 이상의 드라이브 컨트롤러 모듈(CC)로 구성되는 듀얼 채널 프로세서 구조를 기반으로 합니다.

안전 관련 결함은 항상 정의된 정지 반응을 통해 모든 모터의 안전 정지**로 이어집니다**.

정의된 안전 기능이 트리거되고 이중 채널 안전 관련 입력 및 출력을 통해 안전한 작동 상태가 달성되는데, 이는 모든 작동 모드에서 프로세스에 영향을 미칩니다.

이 장에서는 기능 안전 (FS)이 있는 컨트롤러에서 추가로 사용할 수 있는 기능에 대한 설명을 찾아 볼 수 있습니다.

안전 기능

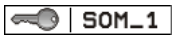
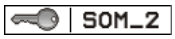
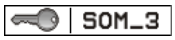
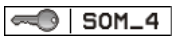
작업자 보호를 위한 요구조건이 충족되도록 통합 기능성 안전(FS)이 표준화 안전 기능을 제공합니다. 공작기계 제조업체는 해당 공작기계의 기능성 안전(FS) 구현을 위해 표준화 안전 기능을 사용합니다.

기능성 안전(FS)의 축 상태 내 활성 안전 기능을 확인할 수 있습니다.

설명	의미	간략한 설명
SS0, SS1, SS1D, SS1F, SS2	안전 정지	다양한 방법을 사용하는 드라이브의 안전 정지
STO	안전 토크 해제	모터에 대한 전원 공급이 차단됩니다. 드라이브의 예기치 않은 시작을 예방합니다.
SOS	안전 작동 정지	안전 작동 정지. 드라이브의 예기치 않은 시작을 예방합니다.
SLS	안전 제한 속도	안전 제한 속도. 안전 도어가 열려 있을 경우 드라이브가 지정된 제한 속도를 초과하지 못하도록 합니다.
SLP	안전 제한 위치	안전 제한 위치. 정의된 영역의 한계 값 내로 유지하기 위해 안전 축 모니터링
SBC	안전 브레이크 제어	모터 고정 브레이크의 이중 채널 제어

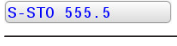
기능 안전 (FS) 상태 디스플레이

컨트롤러는 수직 소프트키 열에 있는 아이콘에 의해 활성 안전 관련 작동 모드를 표시합니다.

아이콘	안전 관련 작동 모드	간략한 설명
	**SOM_1** 작동 모드 활성화	안전 작동 모드 1: 자동 모드, 생산 모드
	**SOM_2** 작동 모드 활성화	안전 작동 모드 2: 설정 모드
	**SOM_3** 작동 모드 활성화	안전 작동 모드 3: 수동 개입(자격을 갖춘 작업자만 해당)
	**SOM_4** 작동 모드 활성화 이 기능은 공작 공작기계 제작업체에서 활성화 및 조정해야 합니다.	안전 작동 모드 4: 고급 수동 개입, 프로세스 모니터링, 자격이 있는 사용자 전용

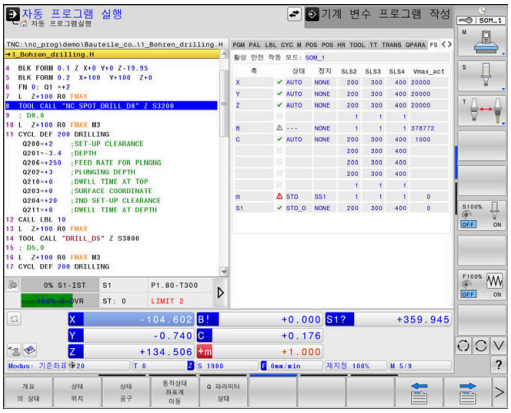
일반 상태 디스플레이

기능 안전(fs)이 있는 컨트롤러에서, 상태 디스플레이는 안전 관련 정보를 포함합니다. 컨트롤러는 일반 상태 디스플레이에 속도 **S** 및 이송 속도 **F**의 활성 작동 상태를 표시합니다.

기호	의미
	정지 시 이송 속도
	정지 시 스핀들
	안전 축 (시험되지 않음)

추가 상태 디스플레이

추가 상태 디스플레이에 있는 **FS** 탭은 다음 정보를 제공합니다.



기능 안전에 관한 정보 (FS 탭)

소프트 키	의미
직접 선택할 수 없음	안전 관련 작동 모드가 활성입니다.

FS 정보:

필드	의미
축	활성 키네마틱의 축
상태	활성 안전 기능
정지	정지 반응
SLS2	**SOM_2**작동 모드에서 **SLS** 에 대한 최대 속도 또는 이송 속도 값
SLS3	**SOM_3**작동 모드에서 **SLS** 에 대한 최대 속도 또는 이송 속도 값
SLS4	**SOM_4**작동 모드에서 **SLS** 에 대한 최대 속도 또는 이송 속도 값 이 기능은 공작 공작기계 제작업체에서 활성화 및 조정해야 합니다.
Vmax_act	속도 또는 이송 속도에 대한 현재 유효 한계 이 한계는 **SLS** 설정 또는 SPLC의 값입니다. 값이 999 999보다 큰 경우 컨트롤러가 **MAX**를 표시합니다.

컨트롤러는 아이콘을 사용하여 축의 테스트 상태를 나타냅니다.

아이콘	의미
	축을 테스트했거나 테스트할 필요가 없습니다.
	축을 테스트하지 않았지만 안전한 작동을 보장하려면 테스트해야 합니다. **추가 정보:** "축 위치 확인", 페이지 197
	축이 기능 안전 (FS)에 의해 모니터링되지 않거나 안전한 축으로 구성되지 않았습니다.

축 위치 확인

기계 설명서를 참조하십시오.
이 기능은 기계 제작 업체에서 조정해야 합니다.
공작기계 제조업체는 공작기계 파라미터 **speedPosCompType**(no. 403129)에서 가드 도어가 열려 있는 동안 속도로 제어되는 FS-NC 축의 행동을 정의합니다. 예를 들어 공작기계 제조업체는 스핀들을 켜 가드 도어가 열려 있는 동안 공작물을 스크래칭할 수 있습니다.

스위치를 켠 후, 컨트롤러는 축의 위치가 축이 정지한 직후의 위치와 일치하는지 확인합니다. 편차가 발생하거나 기능 안전 (FS)이 변경이 이루어진 것을 탐지한 경우, 이 축은 위치 디스플레이에 표시됩니다. 컨트롤러는 상태 디스플레이에 빨간색 경고 삼각형을 표시합니다.

도어가 열려 있을 경우 표시된 축은 더 이상 이동할 수 없습니다. 이러한 경우 해당 축에 대한 테스트 위치에 접근해야 합니다.

다음을 수행하십시오.

- ▶ **수동 운전 모드**를 선택합니다.
- ▶ **검사 이동** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 테스트하지 않은 축을 표시합니다.
- ▶ **선택 축** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 필요할 경우 소프트 키로 원하는 축을 선택합니다.
- ▶ **위치 논리** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 축이 시험 위치로 이동합니다.
- > 테스트 위치에 도달한 후,컨트롤러는 메시지를 표시합니다.
- ▶ 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 한계 활성화

기계 설명서를 참조하십시오.
이 기능은 기계 제작 업체에서 조정해야 합니다.

이 기능을 사용하여 SS1 반응(드라이브의 안전 정지)이 가드 도어가 열려 있을 때 트리거되는 것을 방지할 수 있습니다.

F LIMITED 소프트 키를 누르면, 컨트롤러가 축 및 스핀들의 속도를 공작기계 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 되는데, 그 이유는 SOM_1에서만 가드 도어를 열 수 있기 때문입니다.



- **수동 운전 모드**를 선택합니다.



- 소프트 키 행을 전환합니다.



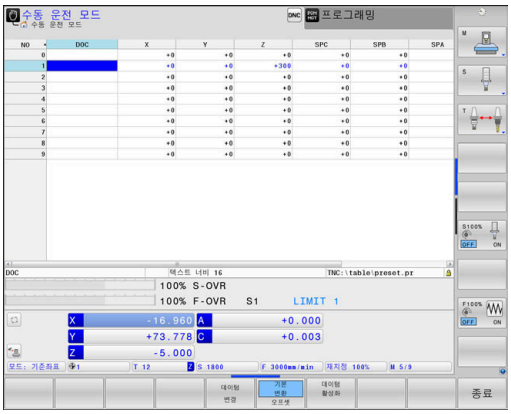
- 이송 속도 제한을 켜거나 끕니다.

5.5 프리셋 관리

참고

다음과 같은 경우 프리셋 테이블을 사용하는 것은 필수입니다.

- 사용자 기계가 회전축 (경사진 테이블 또는 스위블 헤드)을 갖추고 있고 **경사진 작업평면** (옵션 8) 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 프리셋

팔레트로 작업하는 경우 프리셋 테이블에 저장된 프리셋은 활성화된 팔레트 프리셋에 관련된 것임을 유의하시기 바랍니다.

추가 정보: "팔레트", 페이지 375

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.



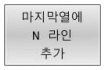
- ▶ **프로그래밍** 작동 모드를 선택합니다.



- ▶ 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**를 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 142

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** 작동 모드에서 **데이텀 변경** 소프트 키를 누른 후에만 편집할 수 있습니다.
프로그래밍 작동 모드에서 **PRESET.PR** 프리셋 테이블을 열 수 있지만 편집할 수는 없습니다.

프리셋 및 기본 회전 을 프리셋 테이블에 저장할 여러 가지 방법이 있습니다.

- 수동 입력
- **수동 운전 모드** 및 **전자 핸드휠** 작동 모드**핸드휠 모드**의 터치 프로브 사이클 사용**핸드휠 모드**
- 자동 모드에서 터치 프로브 사이클 **400** ~ **405**, **14xx** 및 **410** ~ **419** 사용
  추가 정보:공작물 및 공구에 대한 측정 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

작동 참고사항:

- 3D ROT 메뉴에서 기본 회전이 **수동 운전** 모드에도 유효하도록 지정할 수 있습니다.
  추가 정보: "수동 틸팅 활성화", 페이지 247
- 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 211
- **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.



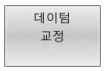
- **데이텀 변경** 소프트 키를 누릅니다.
> 컨트롤의 소프트 키 행에 사용 가능한 모든 옵션이 표시됩니다.



- 프리셋 테이블에서 변경할 라인을 선택합니다(라인 번호는 프리셋 번호임).

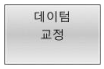
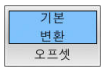
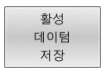


- 필요한 경우 프리셋 테이블에서 변경할 열을 선택합니다.

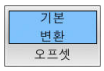
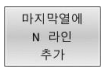
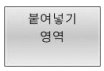


- 소프트 키를 사용하여 사용 가능한 입력 옵션 중 하나를 선택합니다.

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. 기본 뷰 **기본 변환** 은 X, Y 및 Z 열을 표시합니다. 기계에 따라 SPA, SPB 및 SPC 열이 추가로 표시됩니다. 여기서 컨트롤러가 기본 회전을 저장합니다(Z 공구축으로 컨트롤러가 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
	테이블 시작 선택
	테이블 끝 선택
	테이블에서 이전 페이지 선택
	테이블에서 다음 페이지 선택
	프리셋 입력에 대한 기능 선택
	기본 변환 또는 축 보정 값을 보여 주도록 선택
	프리셋 테이블에서 선택한 라인의 프리셋 활성화
	테이블의 끝에 몇 줄 추가
	현재 강조 표시된 필드 복사
	복사한 필드 삽입
	선택한 라인 재설정: 모든 열에 -이 삽입됩니다.
	단일 행을 테이블의 마지막 행으로 삽입
	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/ 암호 기능으로 잠긴 행은 선택된 암호를 사용해야만 잠금 해제할 수 있습니다. 잊어 버린 암호는 재설정할 수 없습니다. 즉, 잠긴 행이 영구적으로 잠기게 됩니다. 따라서 프리셋 테이블을 더 이상 완전히 사용할 수 없습니다.

- 대체 **잠금/ 잠금 해제** 기능을 선호합니다.
- 암호를 메모해 두십시오.

프리셋의 덮어쓰기를 방지하려면 다음을 수행하십시오.



- **데이텀 변경** 소프트 키를 누릅니다.

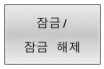


- **잠김** 열을 선택합니다.



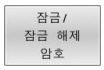
- **편집 현재 필드** 소프트 키를 누릅니다.

암호를 사용하지 않고 프리셋을 보호하는 방법:



- **잠금/ 잠금 해제** 소프트 키를 누릅니다.
> 컨트롤러가 **잠김** 열에 **L**을 기록합니다.

암호를 사용하여 프리셋을 보호합니다.



- **잠금/ 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 행을 편집하려면 다음과 같이 진행합니다.



- **데이텀 변경** 소프트 키를 누릅니다.

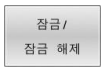


- **잠김** 열을 선택합니다.



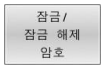
- **편집 현재 필드** 소프트 키를 누릅니다.

암호 없이 프리셋 보호:



- **잠금/ 잠금 해제** 소프트 키를 누릅니다.
> 컨트롤러에서 쓰기 방지를 취소합니다.

암호로 프리셋 보호:



- **잠금/ 암호** 소프트 키를 누릅니다.
- 팝업 창에 암호를 입력합니다.



- **확인** 소프트 키 또는 **ENT** 키로 입력을 승인합니다.
> 컨트롤러에서 쓰기 방지를 취소합니다.

프리셋 활성화

수동 운전 모드 에서 프리셋 활성화

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 활성화할 때, 컨트롤러가 활성 데이텀 이동, 미러링, 회전 또는 스케일링 계수를 재설정합니다.
- 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** 소프트 키를 누릅니다.



▶ 프리셋 활성화를 승인합니다

> 컨트롤에서 표시와 기본 회전을 설정합니다.



▶ 프리셋 테이블을 종료합니다.

NC 프로그램의 프리셋 활성화

프로그램 실행 중에 프리셋 테이블에서 프리셋을 활서화하기 위해 사이클 **247** 또는 **PRESET SELECT** 기능을 사용합니다.

사이클 **247**에서, 활성화 할 프리셋 번호를 지정할 수 있습니다. **PRESET SELECT** 기능을 사용하여, 활성화 하려는 **Doc** 열에 프리셋 번호 또는 항목을 지정할 수 있습니다.

추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

5.6 3D 터치 프로브 없이 프리셋

참고

프리셋할 때 컨트롤 디스플레이를 기존 공작물 위치의 좌표로 설정합니다.

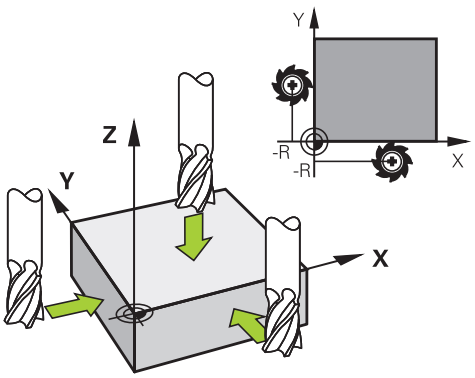
3D 터치 프로브에서 모든 수동 프로브 기능을 사용할 수 있습니다.
추가 정보: "3D 터치 프로브를 사용하여 데이텀 설정", 페이지 236

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**를 선택합니다.

X+

Y+

Z–

- ▶ 공작물 표면에 닿거나 표면을 긁을 때까지 공구를 천천히 이동합니다.

축에서 프리셋 설정:

Z

지정 기준점

0

ENT

- ▶ 축 선택
- > 컨트롤이 **PRESETTING Z=** 대화 창을 엽니다
- ▶ 다른 방법: **지정 기준점** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 소프트 키로 축을 선택합니다
- ▶ 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 211

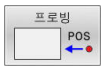
기계식 프로브 또는 측정 다이얼과 함께 터치 프로브 기능 사용

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 211

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 확인하거나 테이블에 값을 기록합니다.
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기", 페이지 219
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기", 페이지 220
- 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 설정 중 컨트롤러의 동작은 선택적 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 경사진 작업면이 활성인 상태에서, 로터리축의 현재 좌표가 사용자가 정의한 기울기 각도와 일치하는지 여부를 X, Y 및 Z축의 프리세팅 중에 확인합니다(3D ROT 메뉴). 위치가 일치하지 않으면 컨트롤러 열림**Working plane is inconsistent** 메뉴가 열립니다.
- **chkTiltingAxes: CheckAlways** 컨트롤러는 활성 틸팅된 작업면을 사용하여 X, Y 및 Z축에서 프리셋하는 동안 회전축의 현재 좌표가 일치하는지 여부를 확인합니다. 위치가 일치하지 않으면 컨트롤러에 **Working plane is inconsistent** 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 3D 터치 프로브를 사용하지 않고 위치가 일치하지 않으면 컨트롤러가 오류 메시지가 표시합니다.

머신 파라미터가 설정되지 않은 경우 컨트롤러는 **chkTiltingAxes: CheckAlways**가 설정된 것처럼 검사합니다.

틸팅된 축에서의 동작

위치가 일치하지 않으면 컨트롤러에 **Working plane is inconsistent** 메뉴가 열립니다.

소프트 키	기능
채택 3D 회전 상태	3D ROT 메뉴에서 컨트롤러가 **수동 운전 3D ROT**를 **활성**으로 설정합니다. 리니어 축이 경사진 작업면에서 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 대로 회전축을 배치하고 **수동 운전 3D ROT** 를 **활성**으로 설정합니다. **수동 운전 3D ROT**는 **비활성화**로 설정할 때까지 활성 상태로 유지됩니다.

회전축 정렬

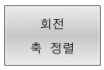
알림

충돌 주의!

컨트롤러는 회전축을 정렬하기 전에 충돌이 있는지 확인하지 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.

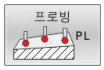
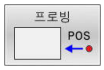
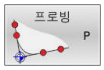
추가 정보: "수동 틸팅 활성화", 페이지 247

개요

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.

다음 터치 프로브 사이클은 **수동 운전 모드** 에서 사용할 수 있습니다.

소프트 키	기능	페이지
	3D 터치 프로브 교정	221
	평면 프로빙으로 3D 기본 회전 측정	232
	라인을 사용하여 기본 회전 측정	230
	임의 축에서 프리셋 설정	237
	모서리를 프리셋으로 설정	238
	원 중심을 프리셋으로 설정	239
	중심선을 프리셋으로 설정	242
	터치 프로브 시스템 데이터 관리	157

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.
- 스핀들을 프로그래밍된 프로브 방향으로 향하게 하는 기능이 활성화된 경우, 스핀들 회전 수는 가드 도어가 열린 경우에 제한됩니다. 어떤 경우에 스핀들 회전의 방향이 바뀌며 위치결정이 항상 최단 경로를 따르지 않는 경우가 생깁니다.
- 공구 터치 프로브가 삽입되지 않은 경우 실제 위치는 **NC START**로 캡처할 수 있습니다. 그러한 경우 컨트롤러는 프로빙 움직임이 수행되지 않는다는 경고를 발령합니다.

추가 정보:공작물 및 공구에 대한 측정 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

디스플레이 탑재 핸드휠로 이송 동작

디스플레이 탑재 핸드휠로 수동 터치 프로브 사이클 중에 컨트롤을 핸드휠로 전송할 수 있습니다.

다음과 같이 진행합니다.

- ▶ 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

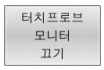
터치 프로브 모니터링 억제

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**. 오류 메시지는 30초 동안만 표시됩니다.

터치 프로브가 30초 이내에 안정된 신호를 보내면 터치 프로브 모니터링이 자동으로 다시 활성화되고 오류 메시지가 지워집니다.

알림

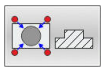
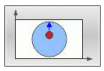
충돌 주의!

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** 작동 모드

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, 스터드 원형 패턴에 대한 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 원형 패턴의 자동 프로빙에 대한 프로빙 루틴을 사용하는 경우, 컨트롤러가 필수 입력 필드를 포함하는 양식을 엽니다.

보스 측정 및 홀 측정 폼의 입력 필드

입력 필드	기능
스터드 직경? or **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:

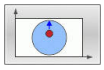
- 터치 프로브 사전 위치결정



- 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.

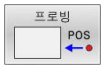
작동 및 프로그래밍 참고사항:
- 자동 프로빙 루틴을 시작하기 전에 첫 번째 터치점 근처에 터치 프로브를 사전 위치결정해야 합니다. 프로빙 방향과 반대로 대략 안전 거리만큼 터치 프로브를 보정합니다. 안전 거리는 터치 프로브 테이블 및 입력 폼의 값의 합계에서 도출됩니다.
- 직경이 큰 내부 원의 경우 이송 속도 **FMAX**로 원호에서 터치 프로브를 위치결정할 수도 있습니다. 그러려면 입력 폼에 구멍 직경 및 사전 위치결정에 필요한 안전 거리를 입력해야 합니다. 벽과의 안전 거리만큼 보정된 위치에서 구멍 내부에 터치 프로브를 위치결정합니다. 사전 위치결정에 첫 번째 프로빙 프로세스의 시작 각도를 고려합니다. 예를 들어 시작 각도 0°에서 컨트롤은 먼저 기준축의 양의 방향으로 프로빙합니다.
- 마지막 프로빙 후 열린 각도에 360°의 값이 있을 경우 컨트롤러는 공작물 터치 프로브의 위치를 프로빙 기능 시작 전의 위치로 되돌립니다.

프로빙 사이클 선택

▶ **수동 운전 모드** 또는 **핸드휠 모드** 작동 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.

공작기계 파라미터 **FN16DefaultPath**(no. 102202)에 경로를 정의하지 않은 경우 TCHPRMAN.html 파일은 **TNC:**에 직접 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 220

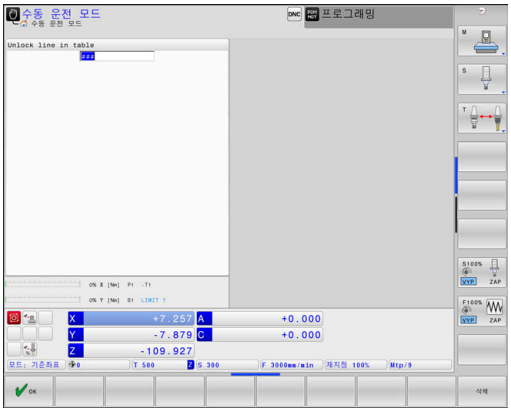
입력 기준점 목록 소프트 키를 사용하면 터치 프로브 사이클 중에 측정한 값을 데이텀 테이블에 쓸 수 있습니다.

- 프로빙 기능 선택
- 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 219



데이텀 테이블 항목 소프트 키를 사용하면 임의의 터치 프로브 사이클 중에 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓸 수 있습니다. 그런 다음 측정된 값이 기계 좌표계(REF 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.
- > 컨트롤러가 **활성 프리셋 덮어쓰기?** 메뉴를 엽니다.
- ▶ **OVERWRITE PRESET** 소프트 키를 누릅니다.
- > 그러면 프리셋 테이블의 프리셋이 입력된 번호로 저장됩니다.
  - 프리셋 번호가 존재하지 않는 경우: 컨트롤러는 **CREATE LINE** 소프트 키가 눌려질 때까지(Create line in table?) 행을 저장하지 않습니다.
  - 프리셋 번호가 보호된 경우: **ENTRY IN LOCKED LINE** 소프트 키를 눌러 활성 프리셋을 덮어씁니다.
  - 프리셋 번호가 암호로 보호됩니다: **ENTRY IN LOCKED LINE** 소프트 키를 누르고 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.

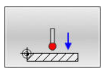
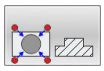
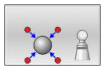


- ▶ **터치 프로브** 소프트 키를 누릅니다.



- ▶ 교정 사이클 표시: **TS 교정**을 누릅니다.**TS 교정**
- ▶ 교정 사이클을 선택합니다

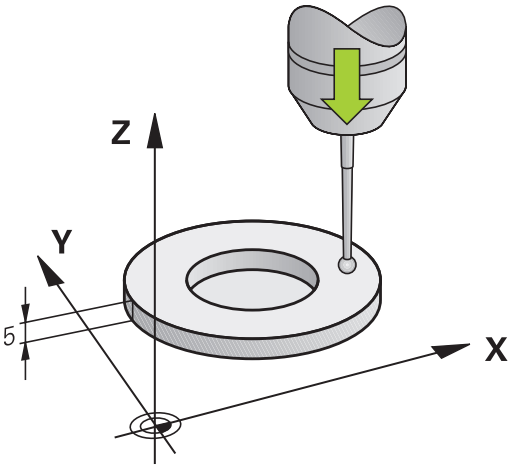
TNC 교정 사이클

소프트 키	기능	페이지
	길이 교정	222
	교정 링을 사용하여 반경 및 중앙 보정량 측정	223
	보스 또는 교정 핀을 사용하여 반경 및 중앙 보정량 측정	223
	교정 구체를 사용하여 반경 및 중앙 보정량 측정 3D 교정(옵션 92)	223

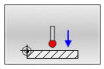
유효 길이 교정

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.



- 다음 사항이 기계 테이블에 적용되도록 스핀들 축에 프리셋을 설정합니다: Z=0



- 터치 프로브 길이에 대한 보정 기능을 선택합니다: **TS calibration of tool length** 소프트 키를 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.
- 보정 기능을 종료하려면 **삭제** 소프트 키를 누릅니다.
- 컨트롤이 교정 프로세스를 TCHPRMAN.html 파일에 저장합니다.

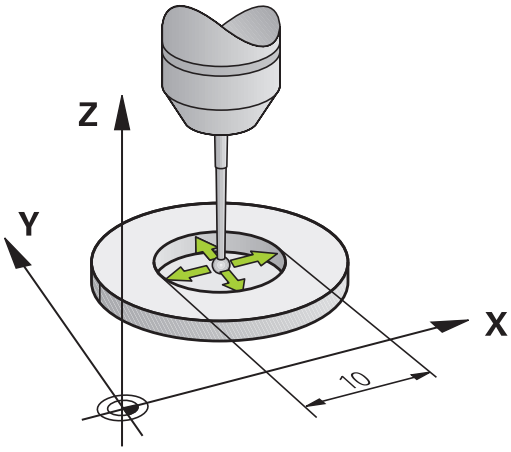
유효 반경 교정 및 중심 오정렬 보정

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

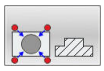
교정 링을 사용한 수동 보정의 경우, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ **수동 운전 모드** 에서 볼 끝을 링 게이지의 보어 안에 배치합니다.
- ▶ 보정 기능 선택: Press the **Calibration of a TS in a ring** 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.
- ▶ 보정 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

스터드 또는 보정 핀을 사용한 수동 교정의 경우, 다음과 같이 진행합니다.



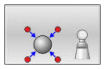
- ▶ **수동 운전 모드** 에서 볼 끝을 보정 핀 중심 위에 배치합니다.
- ▶ 보정 기능 선택: **TS calibration on stud** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 보스의 외경을 입력합니다.
- ▶ 안전 거리를 입력합니다.
- ▶ 시작각을 입력합니다.
- ▶ 터치점 수를 입력합니다.
- ▶ 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 3D 터치 프로브는 자동 프로빙 루틴에서 모든 필수 터치점을 프로빙하고, 유효 볼 팁 반경을 계산합니다. 반대 방향의 프로빙이 가능하면 중심 오프셋을 계산합니다.
- ▶ 결과를 확인합니다.
- ▶ 값이 효력을 나타내려면 **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 보정 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

교정 구를 사용한 수동 보정의 경우, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ **수동 운전 모드** 에서 볼 끝을 교정 구체 중심 위에 배치합니다.



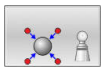
- ▶ 보정 기능 선택: **Calibration of TS on a sphere** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 볼의 외경을 입력합니다.
- ▶ 안전 거리를 입력합니다.
- ▶ 시작각을 입력합니다.
- ▶ 터치점 수를 입력합니다.
- ▶ 길이 측정을 선택합니다(해당하는 경우).
- ▶ 필요한 경우 길이 기준을 입력합니다.
- ▶ 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 3D 터치 프로브는 자동 프로빙 루틴에서 모든 필수 터치점을 프로빙하고, 유효 볼 팁 반경을 계산합니다. 반대 방향의 프로빙이 가능하면 중심 오프셋을 계산합니다.
- ▶ 결과를 확인합니다.
- ▶ 값이 효력을 나타내려면 **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **종료** 소프트 키를 눌러 보정 기능을 종료하거나 3D 보정에 대한 프로빙 점의 수를 입력합니다.
- > 컨트롤이 교정 프로세스를 TCHPRMAN.html 파일에 저장합니다.

기계 설명서를 참조하십시오.
볼 끝 중심의 오정렬을 확인하려면 기계 제작 업체에서 특수하게 준비한 컨트롤이 있어야 합니다.

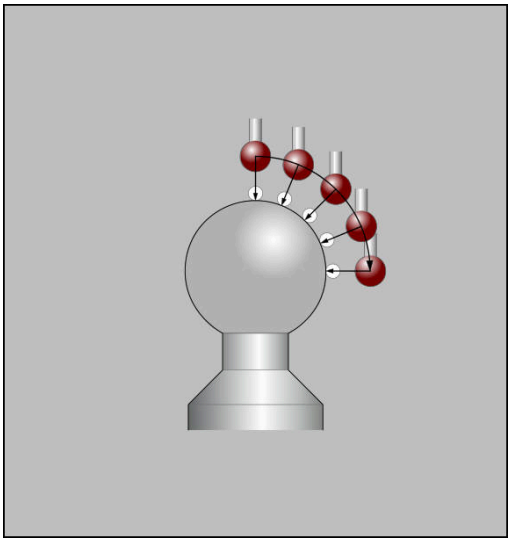
교정 구체를 사용하여 3D 교정(옵션 92)

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.
- ▶ 보정 기능을 종료하려면 **종료** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤은 편차를 **TNC: \ system \ 3D-ToolComp** 아래에 있는 보정 값 테이블에 저장합니다.



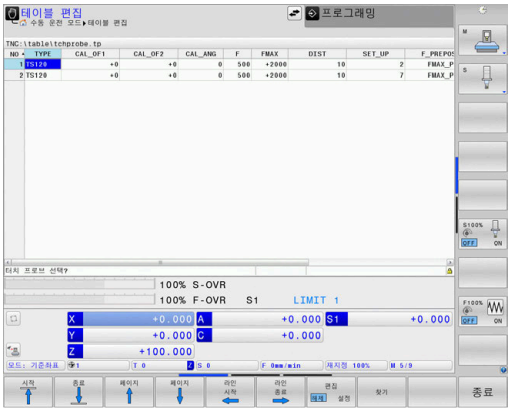
컨트롤이 각 교정된 터치 프로브에 대해 특정 테이블을 생성합니다. 공구 테이블의 **DR2TABLE** 열이 자동으로 이 테이블에 참조됩니다.

교정 값 표시

컨트롤러는 공구 테이블에 터치 프로브의 유효 길이와 유효 반경을 저장합니다. 터치 프로브 중심 교정은 터치 프로브 테이블의 **CAL_OF1**(주축) 및 **CAL_OF2**(보조축) 열에 저장됩니다. **터치 프로브 테이블** 소프트 키를 눌러 화면에 이러한 값을 표시할 수 있습니다.

추가 정보: "터치 프로브 테이블", 페이지 157

교정 중에 컨트롤은 교정 값이 저장되는 TCHPRMAN.html 로그 파일을 자동으로 생성합니다.



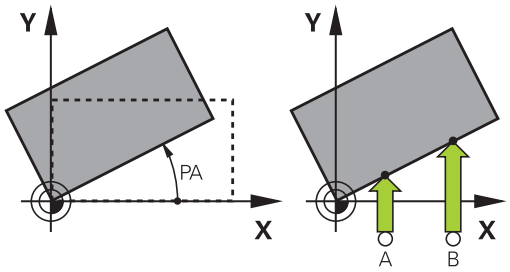
공구 테이블의 공구 번호와 터치 프로브 테이블의 터치 프로브 번호가 일치하는지 확인합니다. 이는 자동 모드 또는 **수동 운전 모드** 에서 터치 프로브 사이클을 사용하려는 것인지 여부와 상관이 없습니다.

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 오프셋을 식별하기 위해 공작물의 측면에 있는 두 점을 프로빙합니다. 이 점들을 프로빙하는 순서는 계산된 각도에 영향을 미칩니다. 측정된 각도는 첫 번째 터치 포인트에서 두 번째 터치 포인트까지 측정됩니다. 또한 홀이나 스터드를 사용하여 기본 회전 또는 오프셋을 결정할 수도 있습니다. 그러나, 이 경우 일관된 작업면이 필요합니다. 기본 회전을 계산할 때, 시스템은 입력 좌표계 (I-CS)를 사용합니다.

활성화된 기울어진 작업면에서 기본회전을 결정하려면, 다음 사항을 기억하십시오.

- 회전축의 현재 좌표와 정의된 경사각 (3-D ROT 메뉴)이 일치하는 경우, 작업면이 일관됩니다. 따라서, 기본 회전은 공구축에 근거하여 입력 좌표계(I-CS)에서 계산됩니다.
- 회전축의 현재 좌표와 정의된 경사각 (3-D ROT 메뉴)이 일치하지 않는 경우, 작업면이 일관되지 않습니다. 따라서, 기본 회전은 공구축에 근거하여 공작물 좌표계(I-CS)에서 계산됩니다.

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 오프셋을 활성화할 수도 있습니다. 이렇게 하려면 해당 입력 필드에 값을 입력하고 **기본 회전 설정** 또는 **테이블 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- 프리세팅 중에 컨트롤러의 동작은 **chkTiltingAxes** 기계 파라미터 (no. 204601)의 설정에 따라 달라집니다. **추가 정보:** "소개", 페이지 211

기본 회전 측정



- ▶ **Probe rotation** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러는 **Probing of rotation** 메뉴를 엽니다.
- ▶ 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.

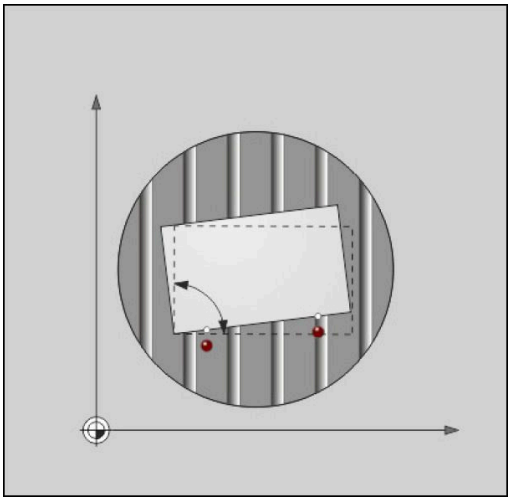
프리셋 테이블에 기본 회전 저장

- ▶ 프로빙 프로세스 후, 컨트롤러가 활성 기본 회전을 **테이블의 번호?** 입력 필드에 저장할 프리셋 번호를 입력합니다.
- ▶ **데이텀 테이블 기본 회전** 소프트 키를 누릅니다.
- > 해당하는 경우, 컨트롤러가 **활성 프리셋 덮어쓰기?** 메뉴를 엽니다.
- ▶ **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.

- ■ 회전 테이블 정렬
- ■ 테이블 회전 수 설정
- ■ 프리셋 테이블에 기본 회전 수 저장



회전 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 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.
- ▶ 다른 방법: **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 회전** 소프트 키를 누릅니다.
- > 적절한 경우, 컨트롤러가 **활성 프리셋 덮어쓰기?** 메뉴를 엽니다.
- ▶ **OVERWRITE PRESET** 소프트 키를 누릅니다.
- > 보정량이 프리셋 테이블에 저장됩니다.

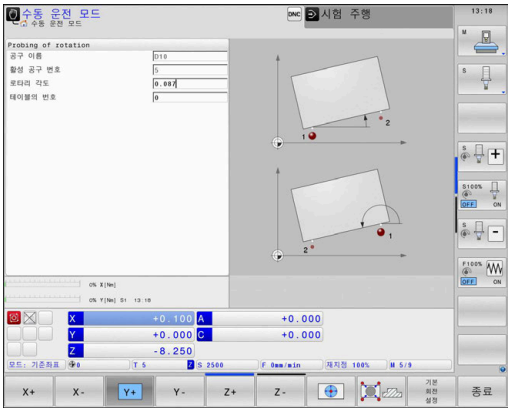
이 열을 표시하려면 **BASE TRANSFORM./OFFSET** 소프트 키로 프리셋 테이블의 뷰를 변경해야 할 수 있다.

기본 회전 및 보정 값 표시

프로빙 ROT 기능을 선택하는 경우, 컨트롤러가 **기본 회전의 각도** 입력 필드에 기본 회전의 활성 각도를 표시하고 **로터리 테이블의 오프셋** 입력 필드에 활성 오프셋을 표시합니다.

또한, 컨트롤러는 **프로그램 + 상태표시** 화면 레이아웃의 **상태 위치** 탭에 기본 회전 값 및 오프셋을 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 설정** 소프트 키로 적용합니다.
- 프로브 기능 종료: **종료** 소프트 키를 누릅니다.

3-D 기본 회전 결정

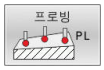
세 포인트를 프로빙하여 경사진 표면의 기울어진 각도를 측정할 수 있습니다. **Probe in plane** 기능은 가울어진 각도를 측정하여 프리셋 테이블에 3-D 기본 회전 량을 저장할 수 있습니다.

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 Y축에서 세 번째 점을 정의합니다.
  - 첫 번째 점은 기준축에 있습니다
  - 두 번째 점은 기준축에서 첫 번째 점에서 양의 방향으로 있습니다.
  - 세 번째 점은 단축에서 원하는 공작물 좌표계의 양의 방향에 있습니다.

기준 각도의 선택 항목은 프로빙한 평면의 공칭 방향을 정의할 수 있습니다.

절차



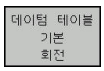
- ▶ 프로빙 기능 선택: **PROBING PL** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러에서 현재 3차원 기본 회전이 표시됩니다.
- ▶ 터치 프로브를 첫 번째 터치점 근처에 배치합니다.
- ▶ 소프트 키로 프로브 방향 또는 프로빙 루틴을 선택합니다.
- ▶ 프로빙 시작: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- ▶ 터치 프로브를 두 번째 터치점 근처에 배치합니다.
- ▶ 프로빙 시작: **NC 시작** 키를 누릅니다.
- ▶ 터치 프로브를 세 번째 터치점 근처에 위치결정합니다.
- ▶ 프로빙 시작: **NC 시작** 키를 누릅니다..
- > 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 3D 기본 회전 수 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

3D 기본 회전이 활성 프리셋에 저장되어 있는 경우, 컨트롤러는 상태 디스플레이에 3D 기본 회전에 대한 기호를 표시합니다. 컨트롤러는 3D 기본 회전에 따라 기계축을 이동합니다.

3 D 기본 회전 정렬

기계에 두 회전축이 있고 프로빙된 3D 기본 회전이 활성화된 경우, 3D 기본 회전을 정렬하려면 회전축을 사용할 수 있습니다.

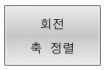
알림

충돌 주의!

컨트롤러는 회전축을 정렬하기 전에 충돌이 있는지 확인하지 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.
- > 컨트롤러는 도움말 그래픽에 틸팅의 경우 충돌의 위험을 나타내는 경고를 표시합니다.
- ▶ 이송 속도를 입력합니다.



- ▶ 필요하면 솔루션을 선택합니다.
- > 3차원 회전이 활성화되고 축 각도 표시가 업데이트됩니다.



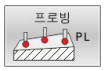
- ▶ 위치결정 동작을 선택합니다.



- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 축들이 정렬됩니다. 이를 위해 틸트 작업면 기능이 활성화됩니다.

평면을 정렬한 후에는 **프로빙 회전** 기능을 사용하여 기준축을 정렬할 수 있습니다.

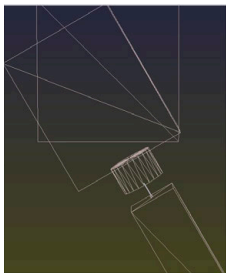
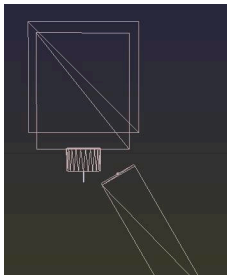
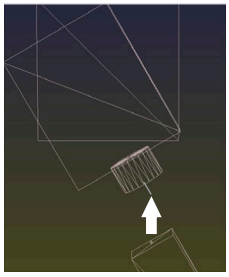
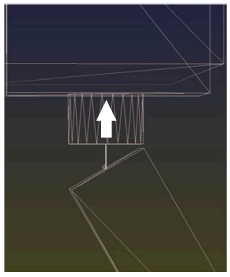
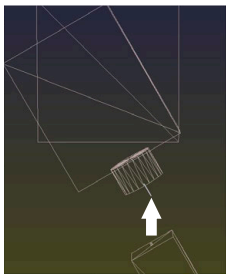
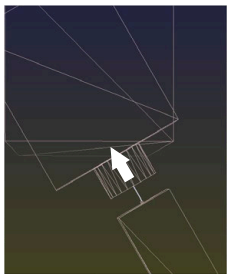
3차원 기본 회전 취소



- ▶ 프로빙 기능 선택: **PROBING PL** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 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**.

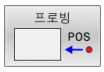
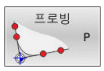
하이덴하인은 융통성이 더 뛰어난 3D 기본 회전의 사용을 권장합니다.

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:	237
	모서리를 프리셋으로 설정	238
	원 중심을 프리셋으로 설정	239
	중심선을 프리셋으로 설정	242

데이텀 이동이 활성화된 상태에서 결정된 값은 활성 프리셋에 기준이 됩니다 (**수동 운전 모드** 에서 정의된 수동 프리셋 가능). 데이텀 이동은 포지션 디스플레이에서 고려됩니다.

활성 TCPM으로 프리셋

활성 TCPM은 프리셋 설정 중에 고려됩니다. TCPM이 활성 상태인 동안 위치 프로빙은 **경사진 작업평면** 기능으로 인해 위치가 회전축의 현재 위치와 일관성이 없더라도 가능합니다.

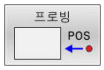
추가 정보: "3차원 터치 프로브 사용", 페이지 211

터치 프로브의 3차원 교정은 정확한 프로빙 결과를 얻기 위해 필요합니다.

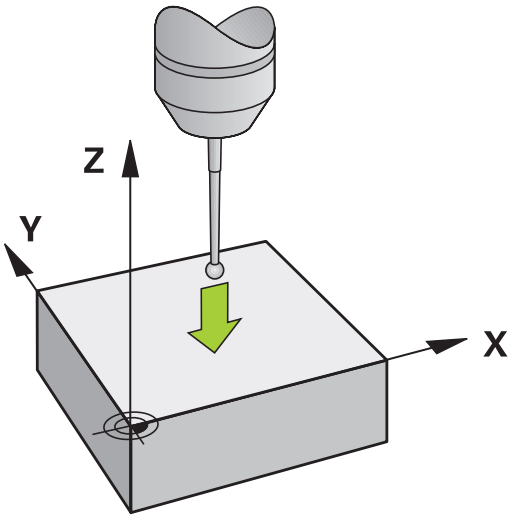
추가 정보: "교정 구체를 사용하여 교정", 페이지 226

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 적용합니다.
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기", 페이지 219
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기", 페이지 220
- 프로빙 기능 종료: **종료** 소프트 키를 누릅니다.

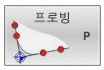


프리셋 모서리

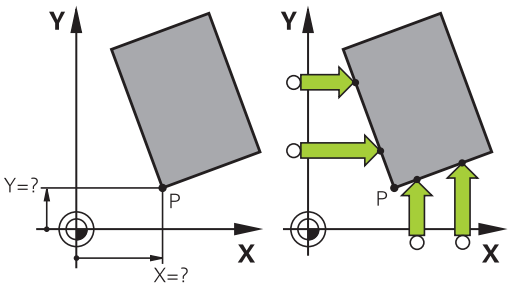
기계 설명서를 참조하십시오.
보정 값(테이블 회전의 각도)으로 공작물 오정렬을 보정할 수 있는지 여부는 기계에 따라 다릅니다.

하이덴하인 터치 프로브가 사용되는 경우, 프로빙 사이클의 기능에 대한 보증만 제공됩니다.

수동 "코너를 프리셋으로" 프로빙 기능은 두 직선의 각도 및 교차점을 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 창에서 프리셋의 X 및 Y 좌표를 입력합니다.
- **기준점 지정** 소프트 키로 적용합니다.
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기", 페이지 219
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기", 페이지 220
- 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.

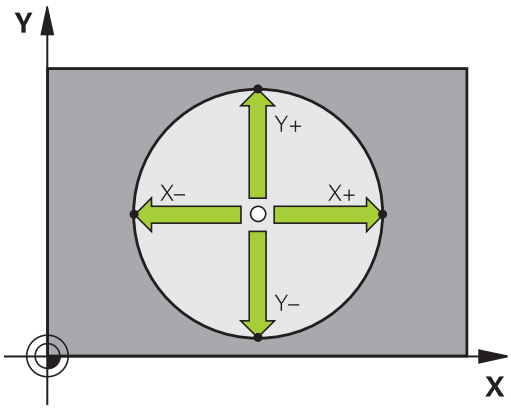
원 중심을 프리셋으로

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.



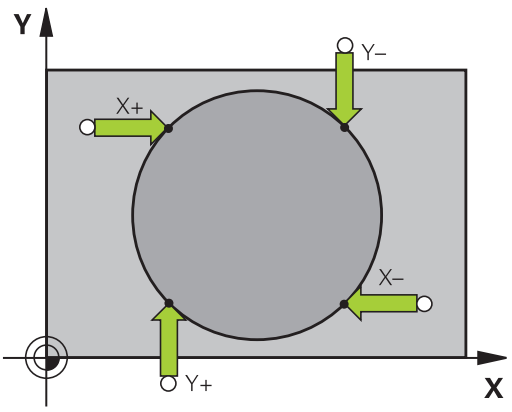
- 터치 프로브 기능 선택: **프로빙 CC** 소프트 키를 누릅니다.
- 원하는 프로빙 방향에 해당하는 소프트 키를 선택합니다.
- 프로브: **NC 시작** 키를 누릅니다. 터치 프로브는 선택한 방향으로 원형 포켓의 내부 벽을 프로빙합니다. 이 과정을 반복합니다. 세 번째 프로빙 프로세스 후 컨트롤러가 중심을 계산하게 할 수 있습니다(터치점 4개 권장).
- 프로빙 절차를 마치고 평가 메뉴로 전환: **평가** 소프트 키를 누릅니다.
- **데이텀**: 메뉴 창에 원 중심의 X 및 Y 좌표를 모두 입력합니다..
- **기준점 지정** 소프트 키로 적용합니다.
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기", 페이지 219
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기", 페이지 220
- 프로브 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.
- 터치 프로브 기능 선택: **프로빙 CC** 소프트 키를 누릅니다.
- 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 적용합니다.
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기", 페이지 219
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기", 페이지 220
- 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

원형 패턴 프로빙 의 수동 프로빙 기능은 **원형** 프로빙 기능의 일부입니다. 개별 원은 근축 프로빙 작업으로 측정될 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. 프로빙할 세 개 이상 요소의 교차점을 프리셋으로 설정할 수 있습니다.

여러 개의 홀 또는 원형 보스의 교점에 프리셋 설정

- 터치 프로브 사전 위치결정

CC 프로빙 기능을 선택합니다.

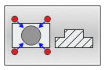


- 터치 프로브 기능 선택: **프로빙 CC** 소프트 키를 누릅니다.

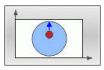


- **프로빙 CC (원형 패턴의 프로빙)** 소프트 키를 누릅니다.

원형 보스를 프로브합니다.



- 원형 보스가 자동으로 프로브됩니다. **보스** 소프트 키를 누릅니다.



- 시작각을 입력하거나 소프트 키를 사용하여 선택합니다.

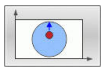


- 프로빙 기능을 시작합니다. **NC 시작** 키를 누릅니다.

홀을 프로브합니다.



- 홀이 자동으로 프로빙됩니다. **홀** 소프트 키를 누릅니다.



- 시작각을 입력하거나 소프트 키를 사용하여 선택합니다.



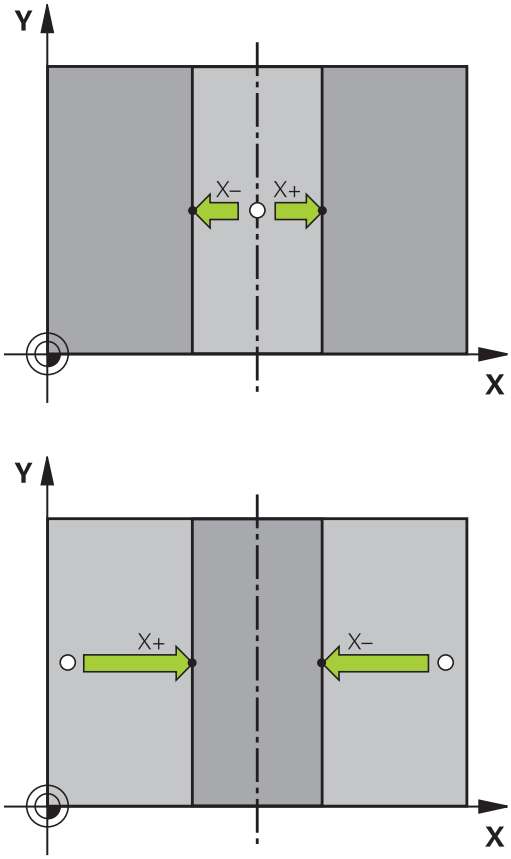
- 프로빙 기능을 시작합니다. **NC 시작** 키를 누릅니다.
- 나머지 요소에서도 프로빙 절차를 반복합니다.
- 프로빙 절차를 마치고 평가 메뉴로 전환: **평가** 소프트 키를 누릅니다.
- **데이텀**: 메뉴 창에 원 중심의 X 및 Y 좌표를 모두 입력합니다..
- **기준점 지정** 소프트 키로 적용합니다.
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기", 페이지 219
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기", 페이지 220
- 프로빙 기능 종료: **종료** 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 확인하거나 값을 테이블에 기록합니다.
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정된 값을 데이텀 테이블에 쓰기", 페이지 219
  추가 정보: "터치 프로브 사이클에서 측정한 값을 프리셋 테이블에 쓰기", 페이지 220
- 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

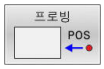
수동 운전 모드 및 **핸드휠 모드** 작동 모드에서 터치 프로브를 사용하여 공작물에 대한 간단한 측정을 수행할 수도 있습니다. 더 복잡한 측정 작업에는 프로그래밍 가능한 다양한 터치 프로브 사이클을 사용할 수 있습니다.

추가 정보:공작물 및 공구에 대한 측정 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 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.
- > 컨트롤러는 터치점의 좌표를 프리셋으로 표시합니다.

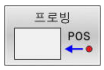
작업면에서 모서리 점의 좌표 찾기

모서리 점의 좌표를 찾을 수 있습니다.

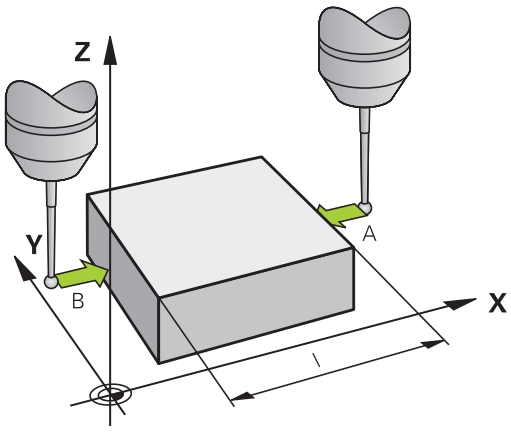
추가 정보: "프리셋 모서리 ", 페이지 238

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** 디스플레이는 좌표 축에 있는 두 점 사이의 거리를 보여줍니다.



길이 측정 전에 활성이었던 프리셋으로 재설정

- ▶ 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.

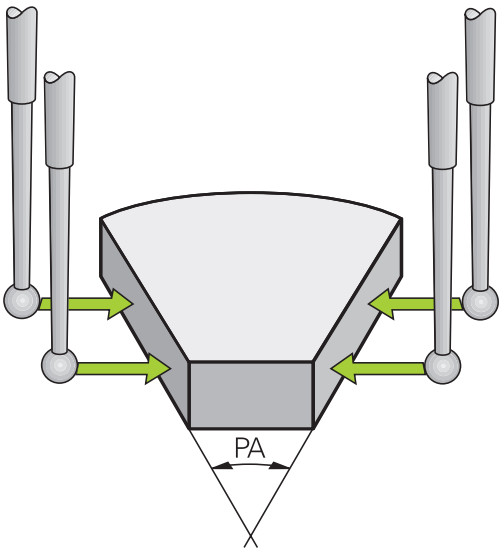
- 각도 기준축과 공작물 모서리 사이의 각도 또는
- 두 면 사이의 각도

측정된 각도가 값으로 표시됩니다(최대값 90°).

각도 기준축과 공작물 모서리 사이의 각도 찾기



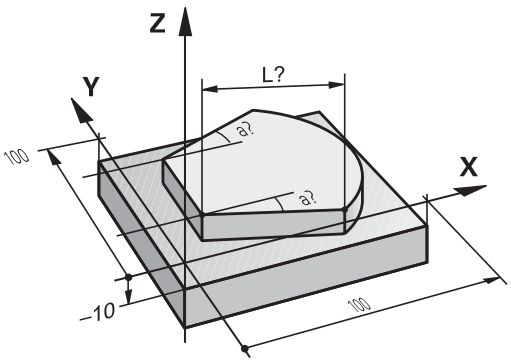
- **프로빙 ROT** 소프트 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- 회전 각도: 현재 기본 회전을 나중에 복원하려면 회전 각도 아래에 표시된 값을 기록합니다.
- 비교할 공작물 모서리를 사용하여 기본 회전을 수행합니다(
  추가 정보: "3D 터치 프로브로 공작물 오정렬 보정", 페이지 228).
- **프로빙 ROT** 소프트 키를 눌러 각도 기준축과 공작물의 모서리 사이 각도를 회전 각도로 표시합니다.
- 기본 회전을 취소하거나 이전 기본 회전을 복원합니다.
- 이전에 기록해 둔 값으로 회전 각도를 설정합니다.



두 공작물 모서리 사이의 각도 측정



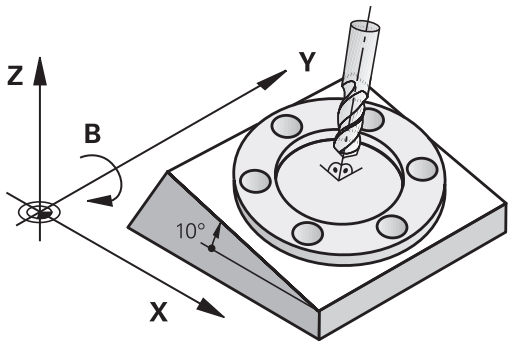
- **프로빙 ROT** 소프트 키를 눌러 프로브 기능을 선택합니다.
- 회전 각도: 현재 기본 회전을 나중에 복원하려면 회전 각도 아래에 표시된 값을 기록합니다.
- 비교할 공작물 모서리를 사용하여 기본 회전을 수행합니다(
  추가 정보: "3D 터치 프로브로 공작물 오정렬 보정", 페이지 228).
- 두 번째 모서리를 같은 방식으로 기본 회전으로 프로빙하는 한편, 회전 각도를 0으로 설정하지는 마십시오.
- **프로빙 회전** 소프트 키를 눌러 공작물 모서리 사이의 PA 각도를 회전 각도로 표시합니다.
- 기본 회전을 취소하거나 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 기계에 맞게 조정합니다.
또한 공작기계 제작업체는 프로그래밍된 각도가 회전축(축 각도)의 좌표로 해석되는지 아니면 경사진 면(공간 각도)의 각도 성분으로 해석되는지 여부를 지정합니다.



컨트롤러는 스위블 헤드 및/또는 틸팅 테이블이 있는 공작 기계의 틸팅 기능을 지원합니다. 일반적인 응용 예로는 기울어진 평면의 비스듬한 홀 또는 윤곽을 들 수 있습니다. 작업면은 항상 활성 데이텀에 비해 기울어집니다. 이 프로그램은 X/Y 평면 과 같은 주 평면에서 가공하기 위해 평소처럼 작성되지만 주 평면에 비해 기울어진 평면에서 실행됩니다.

작업면 기울이기에 사용할 수 있는 기능에는 세 가지가 있습니다.

- **수동 운전 모드** 및 **핸드휠 모드** 작동 모드에서 **3-D ROT** 소프트키를 사용하는 수동 기울이기
  추가 정보: "수동 틸팅 활성화", 페이지 247
- 프로그램 제어 하의 기울이기, NC 프로그램 의 사이클 **19 WORKING PLANE**
  추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서
- 프로그램 제어 하의 기울이기, NC 프로그램 의 **PLANE** 기능**추가 정보:** Klartext 프로그래밍 또는 ISO 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

작업평면을 기울이기 위한 컨트롤 기능은 좌표 변환입니다. 작업평면이 공구축 방향과 항상 수직인 좌표 변환입니다.

기계 형식

작업면을 기울일 때, 컨트롤러가 두 가지 기계형태를 구별합니다.

틸팅 테이블이 있는 기계

- 원하는 가공위치에 따라, 예를 들어 L 블록을 사용하여 틸팅 테이블을 배치하여 공작물을 원하는 가공 위치로 가져와야 합니다.
- 변환된 공구축의 위치는 기계 좌표계에 관련하여 **변경되지 않습니다** . 따라서 테이블을90° 로 회전하여 그에 따라 공작물이 회전되더라도 좌표계는 **회전되지 않습니다.수동 운전 모드**에서 Z+ 축 방향 키를 누르는 경우 공구는 Z+ 방향으로 이동합니다.
- 활성(변환된) 좌표계를 계산할 때, 컨트롤러는 특정 틸팅 테이블(변환 구성품)의 기계적으로 영향을 받는 오프셋만 고려합니다.

스위블 헤드가 있는 기계

- 원하는 가공위치에 따라, 예를 들어 L 블록을 사용하여 스위블 헤드를 배치하여 공구를 원하는 가공 위치로 가져와야 합니다
- 틸팅된(변환된) 공구축의 위치는 기계 좌표계에 관련하여 변경됩니다. 따라서, 예를 들면, B 축에서 기계의 스위블 헤드를 90° 로 회전하여 공구가 회전되면 좌표계도 함께 회전됩니다.**수동 운전 모드**에서 Z+축 방향 키를 누르면 공구는 기계 좌표계의 X+ 방향으로 이동합니다.
- 활성 좌표계를 계산할 때, 컨트롤러는 특정 스위블 헤드(변환 구성품)의 기계적으로 영향을 받는 오프셋은 물론 공구 기울기로 인한 오프셋(3D 공구 길이 보정) 양쪽 모두 고려합니다.

컨트롤러는 스핀들 축 Z과 결합하여 **경사진 작업평면** 기능을 지원합니다.

기울어진 시스템의 위치 표시

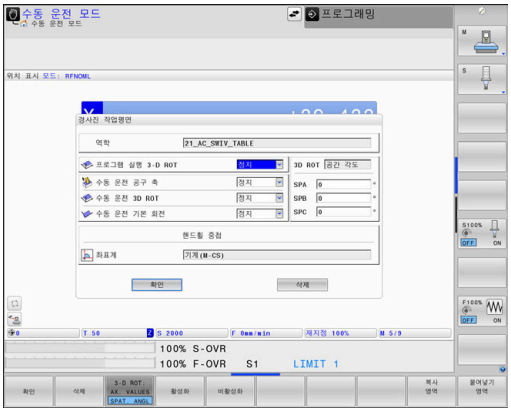
상태 창에 표시된 위치**(ACTL.** 및 **NOML.)**는 기울어진 좌표계를 참조합니다.

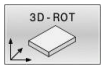
공작기계 파라미터 **CfgDisplayCoordSys**(no. 127501)에서 기계공구 제작업체는 상태 표시가 활성 데이텀 변환을 나타내는 좌표계를 정의합니다.

틸팅 기능으로 작업 시 제한사항

- 경사진 작업면 기능이 활성화 된 경우 **실제 위치 포착** 기능이 허용되지 않습니다.
- PLC 위치결정(공작기계 제작 업체에서 결정)을 수행할 수 없습니다.

수동 틸팅 활성화





- ▶ **3D ROT** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 **경사진 작업평면** 팝업 창을 엽니다.



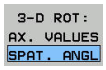
- ▶ 화살표 키를 사용하여 원하는 회전축에 커서를 배치합니다.
  - **수동 운전 공구 축**
  - **수동 운전 3D ROT**
  - **수동 운전 기본 회전**



- ▶ **활성화** 소프트 키를 누릅니다.



- ▶ 필요한 경우 화살표 키를 사용하여 원하는 회전축에 커서를 배치합니다.



- ▶ 필요한 경우 **3-D ROT: AX.**를 누릅니다.**3-D ROT: AX. VALUES 공간 각도** 소프트 키
- > 이제 컨트롤러가 공간 각도 입력 필드를 표시합니다.
- ▶ 필요한 경우 틸팅 각을 입력합니다.



- ▶ **END** 키를 누릅니다.
- > 입력이 완료되었습니다.

수동 운전 3D ROT 기능을 **동작중**으로 설정하면 **3-D ROT: AX. VALUES 공간 각도** 소프트 키를 사용해 축 값과 공간 각도 사이를 전환합니다.

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 130

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.

횡단은 **WPL-CS** 작업면 좌표계에서 작용합니다.

추가 정보: "작업면 좌표계 WPL-CS", 페이지 127

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. 컨트롤러는 상태 디스플레이에 아이콘 두 개를 표시합니다.

축 이동은 **W-CS** 공작물 좌표계에서 작용합니다.

추가 정보: "공작물 좌표계 W-CS", 페이지 126

프로그램 실행 3-D ROT

프로그램 실행 작동 모드를 위해 **경사진 작업평면** 기능을 활성화하면 입력한 회전 각도는 실행할 NC 프로그램의 첫 번째 NC 블록에 적용됩니다.

NC 프로그램에서 사이클 **19 WORKING PLANE** 또는 **PLANE** 기능을 사용하는 경우, 그 프로그램에서 정의된 각도 값이 유효하게 됩니다. 컨트롤러는 입력된 각도 값을 0으로 재설정합니다.

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

틸팅 작업면은 컨트롤러를 다시 시작해도 활성으로 유지됩니다.

추가 정보: "기울어진 작업평면에서 기준점 교차", 페이지 177

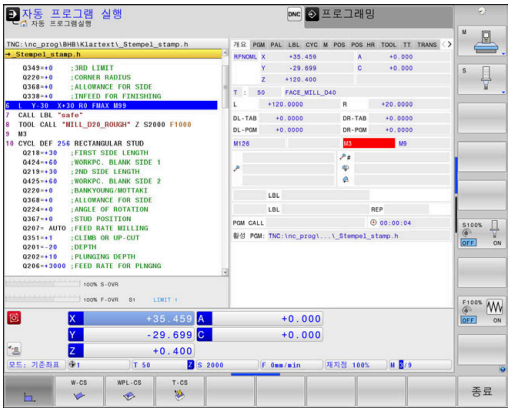
수동 틸팅 비활성화

비활성화하려면 **경사진 작업평면** 메뉴에서 원하는 기능을 **정지**로 설정합니다.

수동 운전 모드 모드에서 **3D-ROT** 대화 상자가 **활성화**로 설정된 경우에도 활성 기본 변환을 사용한 틸팅 재설정(**PLANE RESET**)은 여전히 정상 작업합니다.

공구축 방향을 활성 가공 방향으로 설정

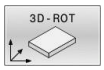
기계 설명서를 참조하십시오.
기계 제작업체가 이 기능을 사용할 수 있습니다.



이 기능을 **수동 운전 모드** 및 **핸드휠 모드** 에서 사용하면 축 방향 키 또는 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 경사진 작업면 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 211

5.12 카메라 기반 시각적 설정 제어(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 참조 사진을 촬영합니다. 사이클 **600 GLOBAL WORKING SPACE** 또는 **601 LOCAL WORKING SPACE**를 사용하여, 컨트롤러는 작업 공간의 이미지를 생성하고 이 이미지를 이전에 생성한 참조 이미지와 비교합니다. 이러한 사이클은 작업 공간의 불규칙성을 강조 표시할 수 있습니다. 작업자는 오류가 발생한 경우 NC 프로그램을 중단할지 또는 계속 실행할지를 결정합니다.

VSC를 사용하면 다음과 같은 장점을 제공합니다.

- 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:공작물 및 공구에 대한 측정 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

요구 사항

VSC 기능에는 옵션 번호 136 뿐만 아니라 하이덴하인 카메라 시스템도 필요합니다.

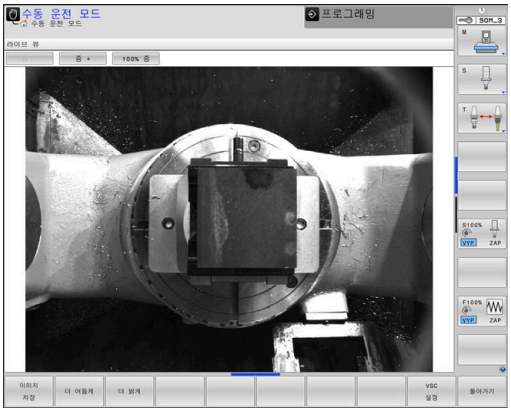
시스템에서 상황을 확실히 비교할 수 있도록 적절한 수의 기준 이미지를 생성해야 합니다.

개요

수동 운전 모드 에서 컨트롤러는 다음 옵션을 제공합니다.

소프트 키	기능
	기본 VSC 메뉴 열기
실시간 이미지	현재 카메라 뷰 표시 실시간 이미지 생성
데이터 관리 모니터링	VSC 파일 관리자 열기 컨트롤러는 사이클 **600** 및 **601**에 저장된 데이터를 표시합니다.
카메라 커버 열기	카메라 덮개 열기
카메라 커버 닫기	카메라 덮개 닫기

실시간 이미지 생성



수동 운전 모드 에서 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** 버튼 누릅니다.

실시간 이미지 모드의 옵션

컨트롤에는 다음 옵션이 제공됩니다.

소프트 키	기능
	카메라 밝기 증가 여기서 실행한 설정은 실시간 이미지 모드에만 영향을 줍니다. 자동 모드에서 생성한 사진에는 영향을 주지 않습니다.
	카메라 밝기 감소 여기서 실행한 설정은 실시간 이미지 모드에만 영향을 줍니다. 자동 모드에서 생성한 사진에는 영향을 주지 않습니다.
	카메라의 시야 구성 기계 설명서를 참조하십시오. 이 설정은 코드 번호를 입력한 후에만 수행할 수 있습니다.
	이전 화면으로 이동

모니터링 데이터 관리

수동 운전 모드 에서 사이클 **600** 및 **601**의 이미지를 관리할 수 있습니다.

모니터링된 데이터를 관리하려면 다음과 같이 진행합니다.



- ▶ **카메라** 소프트 키를 누릅니다.



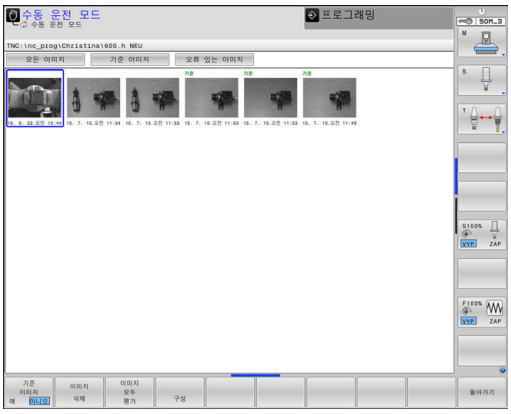
- ▶ **데이터 모니터링** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에 모니터링되는 NC 프로그램의 목록이 표시됩니다.



- ▶ **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 이미지를 표시합니다.
- **기준 이미지**: 참조 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 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 오류와 관련된 설정을 언제든지 변경할 수 있습니다. **구성** 소프트 키를 누르면 소프트 키 표시가 변경되고 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.
- ▶ 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.

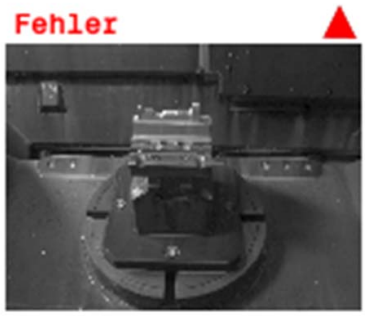
이미지 평가의 결과

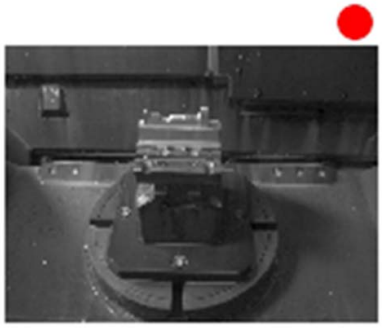
이미지 평가의 결과는 모니터링 영역 및 기준 이미지에 따라 달라집니다. 모든 이미지를 평가할 때 각 이미지는 현재 구성에 따라 평가되며, 결과는 마지막으로 저장된 데이터와 비교됩니다.

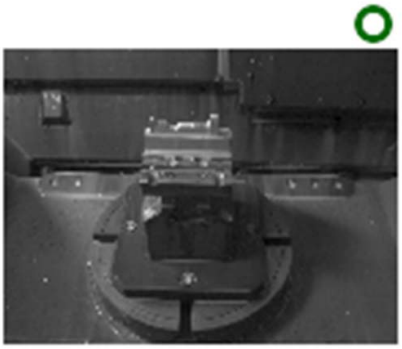
모니터링 영역을 변경하거나 기준 이미지를 추가/삭제하는 경우 이미지에 다음과 같은 기호를 태깅할 수 있습니다.

- **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) 작동 모드에서는 **프로그램 실행, 전체 시퀀스/싱글 블록** 작동 모드에서 현재 활성화된 공작물 블랭크가 표시됩니다.

그래픽은 공작물을 공구로 가공하는 것처럼 표시합니다.

프로그램 + 기계 화면 레이아웃을 선택하면 정의된 공작물, 충돌 개체 및 공구가 컨트롤러에 표시됩니다.

공구 테이블이 활성화 된 경우, 컨트롤러는 **L**, **LCUTS**, **LU**, **RN**, **T-ANGLE**및 **R2** 열의 항목도 고려합니다.

컨트롤은 다음과 같은 경우 그래픽을 표시하지 않습니다

- NC 프로그램이 선택되지 않은 경우
- 그래픽이 없는 화면 레이아웃을 선택합니다.
- 현재 NC 프로그램의 공작물 영역 정의가 유효하지 않은 경우
- 서브프로그램과 함께 빈 폼 정의 사용, BLK FORM 블록은 아직 실행되지 않음

5축 가공 또는 기울어진 가공이 포함된 NC 프로그램 의 시뮬레이션은 감소된 속도로 실행할 수 있습니다. MOD 메뉴의 **그래픽 설정** 그룹에서, **모델 품질** 을 낮추어 시뮬레이션 속도를 높일 수 있습니다.

추가 정보: "그래픽 설정", 페이지 440

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

추가 정보: "터치스크린 작동", 페이지 555

뷰 옵션

보기 옵션 을 다음과 같이 표시합니다.

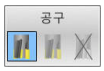
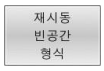
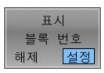
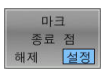
- 원하는 운전 모드를 선택합니다.
- **보기 옵션** 소프트 키를 누릅니다.

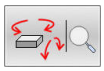
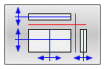


사용할 수 있는 소프트 키는 다음 설정에 따라 달라집니다.

- 선택된 화면 레이아웃
  SCREEN LAYOUT 키로 화면 레이아웃을 선택할 수 있습니다.
- 선택된 뷰
  보기 소프트 키로 뷰를 선택할 수 있습니다.
- 선택된 모델 품질mod
  MOD 메뉴의 **그래픽 설정** 그룹에서 모델 품질을 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 260
	공구 경로 보기 **추가 정보:** "공구", 페이지 260
	뷰 선택 **추가 정보:** "뷰", 페이지 261
	공구 경로 재설정
	공작물 영역 재설정
	공작물 영역 프레임 보기
	3D 모델의 공작물 가장자리 강조 표시
	완성된 파트의 STL 파일 표시 **추가 정보:Klartext 프로그래밍** 또는 **ISO 프로그래밍에 대한 사용자 설명서**
	공구 경로의 블록 번호 보기
	공구 경로의 끝점 보기

소프트 키	기능
	공작물에 색상을 추가하여 보기
	칩 제거 공작물 소재에서 가공에 의해 절삭되어 나간 부분은 그래픽에서 제거됩니다.
	공구 경로 재설정
	공작물 회전 및 확대/축소 **추가 정보:** "그래픽 회전, 확대/축소 및 이동", 페이지 263
	세 평면의 투영에서 섹션 평면을 전환 **추가 정보:** "섹션 평면 전환", 페이지 265

작동 참고사항:

- **clearPathAtBlk** 기계 파라미터 (no. 124203)는 공구경로가 **시험 주행** 작동 모드에서 새 BLK FORM으로 삭제될 것인지 여부를 지정할 수 있습니다.
- 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

L 및 **LCUTS** 열이 공구 테이블에 정의된 경우 공구가 그래픽으로 표시됩니다.

현실적인 공구 시뮬레이션에는 추가 정의가 필요할 수 있습니다 (예, 공구 샹크에 대한 **LU** 및 **RN** 열에서).

추가 정보: "테이블에 공구 데이터 입력", 페이지 143

공구는 다양한 색상으로 표시됩니다.

- 옥색: 공구 길이
- 빨간색: 절삭날과 공구가 소재와 접촉됨
- 파란색: 절삭날과 공구가 소재에서 비접촉됨

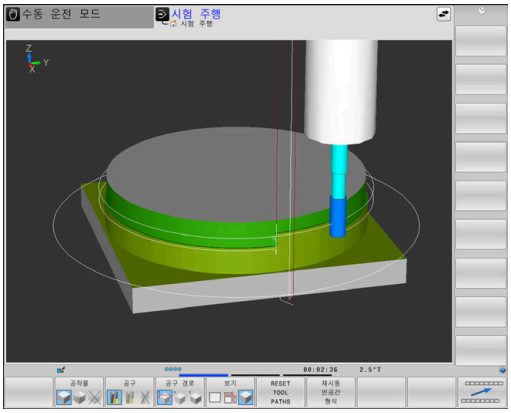
선삭 공구 테이블에 **ZL** 및 **XL** 열이 정의된 경우 인덱스 가능한 삽입이 표시되고 기본 본체가 간략하게 표시됩니다.

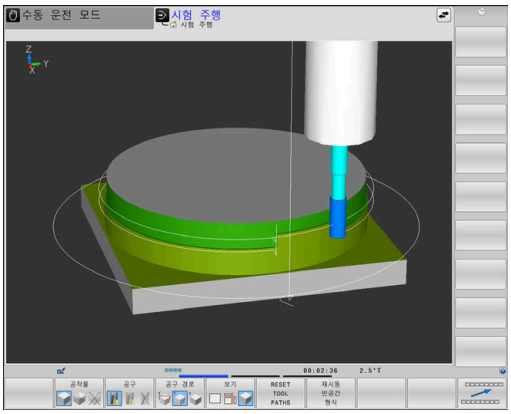
공구 경로 보기

컨트롤러가 다음 유형의 이동을 표시합니다.

소프트 키	기능
	급속 이송 및 프로그래밍된 이송 속도로 이동
	프로그래밍된 이송 속도로 이동
	이동 없음

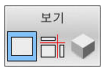
공작물 내에서 급속 이송으로 이동하는 경우 이동과 공작물이 모두 해당 위치에 빨간색으로 표시됩니다.

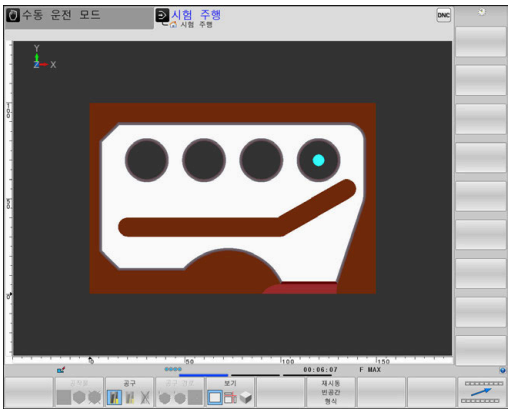




뷰

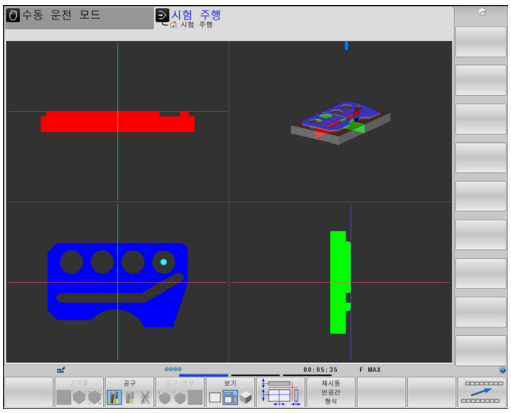
컨트롤러에 다음과 같은 뷰가 표시됩니다.

소프트 키	기능
	평면 뷰
	3각법
	3차원 뷰



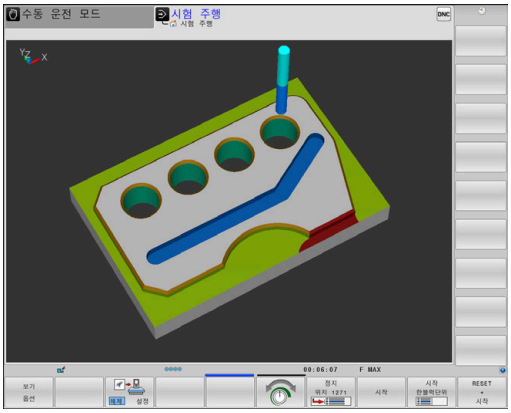
3각법

시뮬레이션에서는 기술 드로잉과 유사하게 세 단면과 3차원 모델이 표시됩니다.



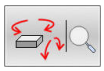
3차원 뷰

고해상도 3차원 뷰에서는 가공된 공작물의 표면을 보다 자세히 표시할 수 있습니다. 컨트롤러는 시뮬레이션된 광원을 사용하여 실감나는 빛과 그림자 조건을 생성합니다.

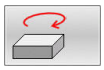
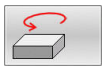
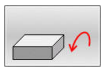
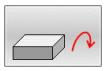
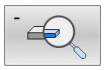
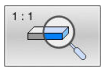
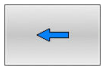
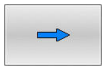


그래픽 회전, 확대/축소 및 이동

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

가장 최근에 설정된 속도는 전원이 차단될 때까지 활성 상태를 유지합니다. 컨트롤러가 시작된 후, 속도가 MAX로 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.



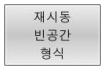
- 시뮬레이션 속도를 설정하기 위한 기능을 선택합니다.



- 예를 들어 시뮬레이션 속도를 점차 늘리는 등의 원하는 기능을 소프트 키를 사용하여 선택합니다.

그래픽 시뮬레이션 반복

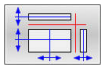
부분 프로그램은 원하는 횟수만큼 그래픽으로 시뮬레이션 할 수 있습니다. 그러기 위해서는 그래픽을 공작물 영역으로 재설정해야 합니다.

소프트 키	기능
	가공되지 않은 공작물 블랭크 표시

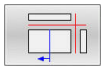
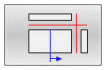
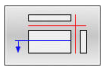
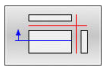
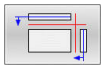
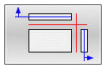
섹션 평면 전환

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.

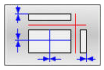
소프트 키		기능
		수직 단면을 오른쪽이나 왼쪽으로 이동합니다.
		수직 단면을 앞쪽이나 뒤쪽으로 이동합니다.
		수평 단면을 위쪽이나 아래쪽으로 이동합니다.

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.

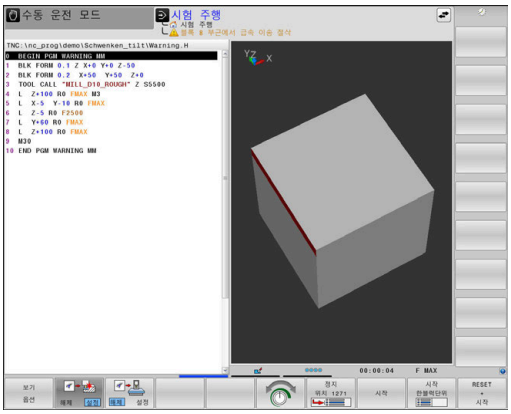
섹션 평면을 기본 위치로 이동하려면 다음을 수행하십시오.



- ▶ **단면 재설정**에 대한 소프트 키를 누릅니다

6.2 충돌 모니터링

응용



확장된 충돌 모니터링은 **테스트 실행** 작동 모드에서 사용할 수 있습니다.

컨트롤러가 다음 이벤트에서 경고를 발행합니다.

- 공구 홀더와 공작물 사이 충돌
- 공구와 공작물 사이 충돌
  컨트롤러는 계단식 공구의 비활성 단계도 고려합니다.
- 급속 이송에서 소재를 제거하는 동안

- 확장된 충돌 모니터링이 충돌 위험을 줄이는데 도움이 됩니다. 단, 컨트롤러는 작동 중에 모든 배치를 고려할 수는 없습니다.
- 시뮬레이션의 **고급 검사** 기능은 공작물 모니터링을 위한 공작물 영역 정의의 정보를 사용합니다. 컨트롤러는 공작기계에 몇 개 공작물을 고정한 경우에도 활성 공작물 영역만 모니터링할 수 있습니다.
  추가 정보: Klartext 프로그래밍에 대한 사용자 설명서
- **DCM** (동적 충돌 모니터링) 소프트웨어 옵션은 공구 또는 공구 홀더와 치공구 또는 기계 구성품 간의 충돌을 표시합니다.
  추가 정보: "동적 충돌 모니터링(옵션 40)", 페이지 322

확장된 충돌 모니터링을 활성화 하려면 다음과 같이 진행합니다.

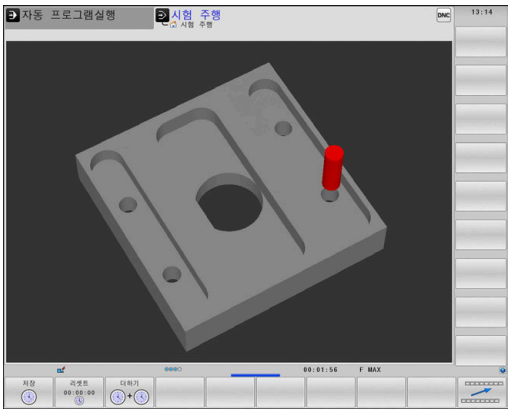


- ▶ 소프트 키를 **ON**으로 설정합니다.
- > 컨트롤러는 시험 주행 중에 확장된 충돌 모니터링을 수행합니다.

6.3 가공 시간 측정

응용

시험 주행 작동 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.

> 그래픽 시뮬레이션을 사용하여 결정된 가공 시간은 실제 가공 시간에 해당하지 않습니다. 밀링-선삭 조합 작업 중에 이렇게 되는 이유는 작업 모드 전환을 포함합니다.

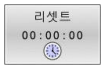
스톱워치 기능을 선택하려면 다음을 수행하십시오.



- 스톱워치 기능을 선택합니다.



- 소프트 키를 사용하여 원하는 기능(예: 표시된 시간 저장)을 선택합니다.

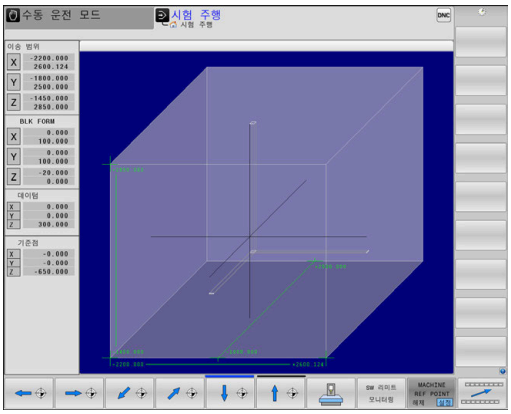
소프트 키	스톱워치 기능
	표시된 시간 저장
	저장된 시간 및 표시된 시간의 합계 표시
	표시된 시간 지우기

기계 작동 모드의 가공 시간

프로그램 시작에서 종료까지의 시간을 표시합니다. 타이머는 가공이 중단될 때마다 정지됩니다.

6.4 작업 공간에서 공작물 영역 표시

응용



테스트 실행 작동 모드에서, 공작물 블랭크의 위치 및 기계의 작업 공간의 프리셋을 그래픽으로 확인할 수 있습니다. 그래픽은 사이클 **247**을 사용하여 NC 프로그램에 설정된 프리셋을 표시합니다. NC 프로그램에서 프리셋을 정의하지 않은 경우 그래픽은 기계의 활성 프리셋을 표시합니다.

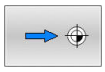
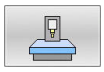
투명한 입방체는 공작물 영역을 의미합니다. 해당 치수는 **BLK FORM** 테이블에 표시됩니다. 컨트롤러는 선택된 NC 프로그램의 공작물 영역 정의의 치수를 인수합니다.

테스트 실행의 경우 일반적으로 공작물 블랭크가 작업 공간 내에 있는 것은 중요하지 않습니다. **외형 작업 공간** 작업 공간 모니터링을 활성화하는 경우, 작업 공간 내에 놓이도록 공작물 블랭크를 그래픽으로 이동해야 합니다. 테이블에 표시된 소프트 키를 사용하십시오.

또한 **테스트 실행** 작동 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

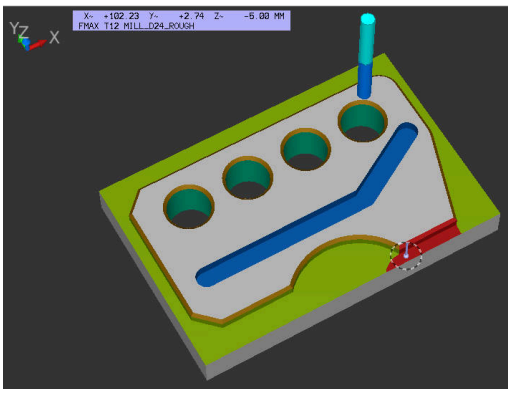
소프트 키	기능
 	양 또는 음의 X 방향으로 공작물 영역 전환
 	양 또는 음의 Y 방향으로 공작물 영역 전환
 	양 또는 음의 Z 방향으로 공작물 영역 전환
	현재 장비 상태를 사용합니다.
ACTIVE TRAVERSE RANGES	현재 이송 범위를 표시합니다.
SELECT TRAVERSE RANGE	가로 이송 범위 선택 이송 범위는 장비 제작업체에서 설정합니다.
SW LIMIT MONITORING 해제 설정	모니터링 기능을 켜고/끕니다.
MACHINE REF POINT 해제 설정	기계 프리셋을 표시합니다.
RESET REFERENCE 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.

6.5 측정

응용



테스트 실행 작동 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 후속 조치가 프로그래밍된 경우. (옵션 50)
- 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 261

6.6 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** 작동 모드에서 M1을 사용하는 경우, 컨트롤러는 스핀들 또는 절삭유의 스위치를 끄지 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.

6.7 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 작동 모드에서만 유효합니다.

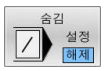
테스트 실행 및 프로그램 실행

응용

시험 주행 또는 **프로그램 실행, 전체 시퀀스/싱글 블록** 작동 모드에서 컨트롤러가 앞에 슬래시(/)가 있는 NC 블록을 건너뛸 수 있습니다.



- ▶ **숨김** 소프트 키를 **ON**으로 설정합니다.
- > 컨트롤러가 NC 블록을 건너뜁니다.



- ▶ **숨김** 소프트 키를 **OFF**로 설정합니다.
- > 컨트롤러가 NC 블록을 실행하거나 테스트합니다.

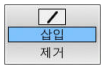
절차

NC 블록을 숨길 수 있습니다(옵션).

프로그래밍 모드에서 NC 블록을 숨기려면, 다음과 같이 진행합니다.



- ▶ 원하는 NC 블록을 선택합니다.

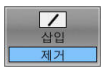


- ▶ **삽입** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 슬래시(/)를 삽입합니다.

프로그래밍 모드에서 NC 블록을 다시 표시하려면, 다음과 같이 진행합니다.



- ▶ 숨겨진 NC 블록을 선택합니다.



- ▶ **제거** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 슬래시(/)를 제거합니다.

수동 입력에 의한 운전(MDI)

응용

수동 입력에 의한 운전(MDI) 작동 모드에서 NC 블록을 건너뛰려면 알파벳 키보드가 필요합니다.

수동 입력에 의한 운전(MDI) 작동 모드에서, 컨트롤러는 상응하게 표시된 NC 블록을 건너뛸 수 있습니다. 다음과 같이 진행합니다.



- ▶ **숨김** 소프트 키를 **ON**으로 설정합니다.
- > 컨트롤러가 NC 블록을 건너뜁니다.



- ▶ **숨김** 소프트 키를 **OFF**로 설정합니다.
- > 컨트롤러가 NC 블록을 실행합니다.

절차

수동 입력에 의한 운전(MDI) 작동 모드에서 NC 블록을 숨기려면 다음과 같이 진행합니다.



- ▶ 원하는 NC 블록을 선택합니다.



- ▶ 알파벳 키보드에서 **/** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 슬래시(/)를 삽입합니다.

수동 입력에 의한 운전(MDI) 작동 모드에서 NC 블록을 다시 표시하려면 다음과 같이 진행합니다.



- ▶ 숨겨진 NC 블록을 선택합니다.



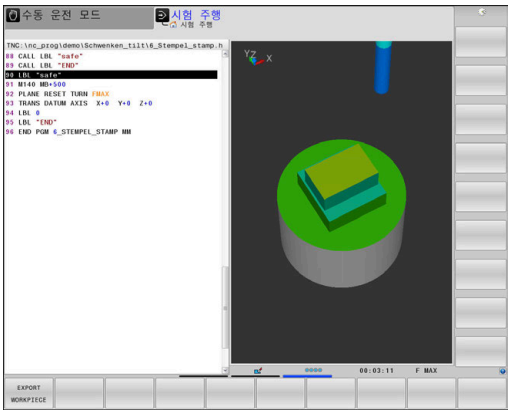
- ▶ **백스페이스** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 슬래시(/)를 제거합니다.

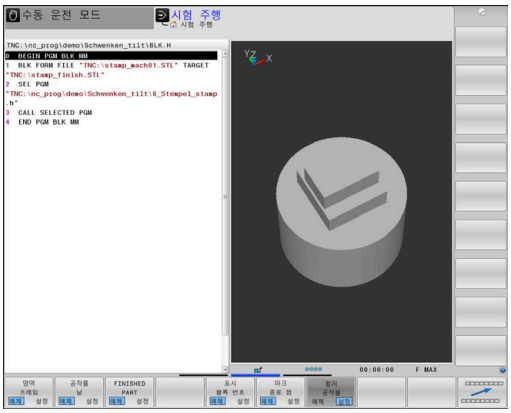
6.8 완성된 파트 내보내기

응용

테스트 실행 작동 모드에서, **EXPORT WORKPIECE** 소프트 키는 동작 시뮬레이션의 현재 상태를 STL 형식의 3D 모델로 내보낼 수 있습니다.

파일 크기는 지오메트리의 복잡성에 따라 달라집니다.





> 예를 들어, 내보낸 STL 파일을 후속 가공 단계의 NC 프로그램에서 공작물 블랭크로서 사용할 수 있습니다.
>
> **추가 정보:Klartext 프로그래밍** 또는 **ISO 프로그래밍에 대한 사용자 설명서**

3 D 모델을 내보내려면, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ 동작 시뮬레이션을 원하는 상태로 설정합니다.

EXPORT WORKPIECE

- ▶ **EXPORT WORKPIECE** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 팝업 창을 엽니다.
- ▶ 원하는 파일 이름을 입력합니다.
- ▶ 원하는 대상 디렉터리를 선택합니다.
- ▶ 입력한 데이터를 확인합니다.

6.9 시험 주행

애플리케이션

시험 주행 작동 모드에서 NC 프로그램 및 프로그램 섹션의 시뮬레이션은 실제 가공 프로세스 전에 프로그램을 실행하는 동안 충돌 및 중단뿐만 아니라 프로그래밍 오류를 감지하는데 도움이 됩니다. 동작 시뮬레이션은 가공 결과와 기계 이동 양쪽 모두의 육안 검사를 가능하게 합니다.

컨트롤러는 다음과 같은 문제를 감지하는데 도움이 됩니다.

- 프로그래밍 오류
  - 기하학적 비호환성
  - 누락된 데이터
  - 불가능한 점프
  - 급속 이송에서 소재 제거
- 가공 오차
  - 잠겨 있는 공구의 사용
  - 기계의 작업 공간 위반
  - 공구 샹크 또는 공구 홀더와 공작물 사이의 충돌
  - 공구 또는 공구 홀더와 치공구 또는 기계 구성품 사이의 충돌 (옵션 40)

다음과 같은 기능과 정보가 사용될 수 있습니다.

- 블록 별 시뮬레이션
- 임의의 NC 블록에서 시험 취소
- NC 블록의 숨기기 또는 건너뛰기
- 결정된 가공 시간
- 추가 상태 표시
- 그래픽 표시

> 그래픽 표현 기능 및 표현 모델의 품질은 **그래픽 설정** MOD 기능의 설정에 따라 달라집니다.
> **추가 정보:** "그래픽 설정", 페이지 440

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
- 공구 축에서 **BLK FORM**에 정의된 **MAX** 점에서 1mm 위

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** 작동 모드에서만 고려됩니다.

알림

충돌 주의!

테스트 실행 작동 모드에서, 컨트롤러는 기계의 모든 축 이동을 고려하지 않습니다(예: PLC 위치결정 이동 및 공구 교환 매크로와 M 기능에서의 이동). 따라서, 테스트는 오류없이 수행될 수 있지만 나중 작업은 이러한 결과를 벗어나게 됩니다. 가공 중 충돌 위험!

- 이후 가공 위치를 사용하여 NC 프로그램을 테스트합니다(**외형 작업 공간**).
- 공구 변경 후 그리고 사전 위치결정 전에 안전한 중간 위치를 프로그래밍합니다
- **반 자동 프로그램 실행** 작동 모드에서 NC 프로그램을 주의 깊게 테스트하십시오.
- 가능하면 **동적 충돌 모니터링(DCM)** 기능을 사용하십시오.

기계 설명서를 참조하십시오.

공작기계 제작업체에서 **시험 주행** 작동 모드에 대한 공구 교환 매크로를 정의할 수도 있습니다. 이 매크로는 기계의 정확한 동작을 시뮬레이션합니다.

그 과정에서 기계 제작업체는 흔히 시뮬레이션된 공구 변경 위치를 변경합니다.

시험 주행 실행작업 영역 모니터링

시험 주행의 경우, 공구 테이블을 활성화해야 합니다(상태 S). **시험 주행** 작동 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 주행작동 모드에서 **재설정 시작** 소프트 키를 누르면 컨트롤러가 시뮬레이션을 위해 자동으로 기계 작동 모드의 활성 프리셋을 사용합니다. 이 프리셋은 NC 프로그램에서 다른 프리셋을 정의할 때까지 시험 주행을 시작할 때 선택된 상태로 유지됩니다. 컨트롤러가 시험 주행을 위해 선택한 프리셋 테이블에서 모든 다른 정의된 프리셋을 읽습니다.

외형 작업 공간 기능을 사용하면 시험 주행에 대한 공작물 모니터링을 활성화할 수 있습니다.

추가 정보: " 작업 공간에서 공작물 영역 표시", 페이지 268



- 작동 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)

가공 사이클 내에서도 언제든지 시험 주행을 중단했다가 계속할 수 있습니다. 테스트를 계속하기 위해 다음 작업을 수행해서는 안 됩니다.

- 화살표 키 또는 **GOTO** 키를 사용하여 다른 NC 블록 선택
- NC 프로그램 변경
- 다른 NC 프로그램 선택

시험 주행 을 특정 NC 블록까지 실행

정지 위치 1271 기능을 사용하여 컨트롤러는 **시험 주행**을 블록 번호 **N** 의 NC 블록까지 실행합니다.

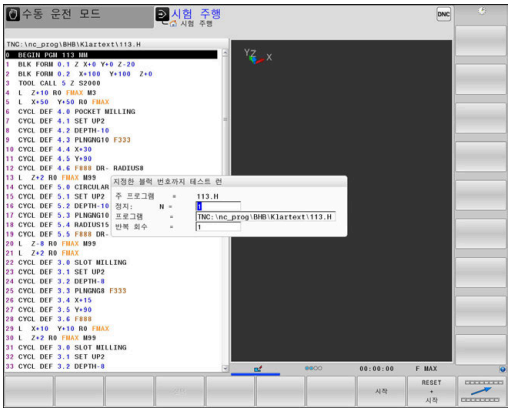
원하는 NC 블록에서 **시험 주행** 을 정지하려면, 다음과 같이 진행합니다.



- **정지 위치 1271** 소프트 키를 누릅니다.
- **정지: N =** 시뮬레이션이 정지해야 하는 블록 번호를 입력합니다
- **프로그램**: 선택된 블록 번호와 함께 NC 블록을 포함하는 NC 프로그램 의 이름을 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** 작동 모드에서 NC 프로그램을 수정합니다.

프로그래밍 작동 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 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 중 **블록 스캔** 기능을 사용합니다.

추가 정보: "NC 프로그램에 진입: 블록 스캔", 페이지 291

GOTO 키로 빠른 선택

GOTO 키를 사용하면 특수 기능 또는 사이클을 선택하기 쉽게 해주는 스마트 선택 창을 열 수 있습니다.

특수 기능을 선택하려면,



- ▶ **SPEC FCT** 키를 누릅니다.



- ▶ **GOTO** 키를 누릅니다.
- > 특수 기능의 구조 뷰를 보여 주는 팝업 창이 컨트롤러에 표시됩니다.
- ▶ 원하는 기능 선택

추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

GOTO 키로 선택 창 열기

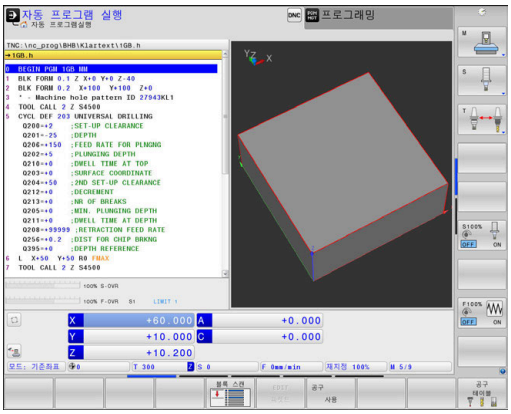
컨트롤러가 선택 메뉴를 제공하는 경우 **GOTO** 키를 사용하여 선택 창을 열 수 있습니다. 이 방법으로 사용 가능한 항목을 볼 수 있습니다.

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.

6.10 프로그램 실행

응용



자동 프로그램 실행 작동 모드에서 컨트롤러는 NC 프로그램 을 끝까지 또는 프로그램 정지까지 계속 실행합니다.

반 자동 프로그램 실행 작동 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. 공작물 정의는 별도의 NC 블록으로 해석됩니다.

반 자동 프로그램 실행 및 **자동 프로그램 실행** 작동 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

알림

주의: 조작된 파일에 의한 위험!

NC 프로그램을 네트워크 기기나 USB 기기에서 직접 시행한 경우 NC 프로그램의 변경이나 조작을 통제할 수 없습니다. 또한 네트워크 속도 때문에 NC 프로그램 실행이 느려질 수 있습니다. 바람직하지 않은 공작기계 움직임이나 충돌이 발생할 수 있습니다.

- ▶ NC 프로그램 및 호출된 모든 파일을 **TNC:** 드라이브에 복사하십시오.

NC 프로그램 실행

준비

- ▶ 공작물을 기계 테이블에 클램프로 고정
- ▶ 프리셋 설정
- ▶ 필요한 테이블 및 팔레트 파일(상태 M) 선택
- ▶ 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. 이송 속도 감소는 컨트롤러가 다시 재시작된 후에도 모든 급속 이송 및 이송 이동에 영향을 미칩니다.

자동 프로그램 실행

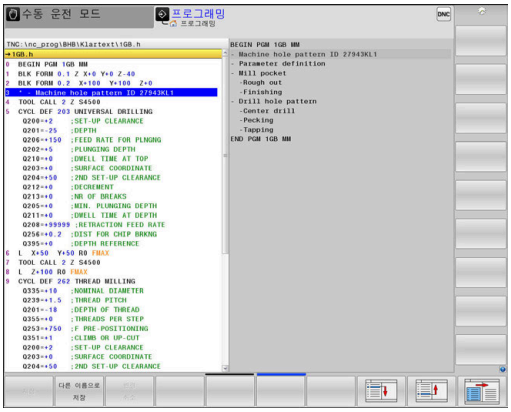
- ▶ **NC 시작** 키를 사용하여 NC 프로그램을 시작합니다.

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 작동 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.

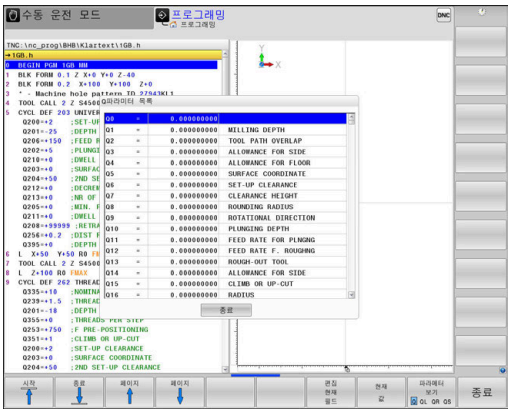
프로그램 구조 창에서 블록 선택

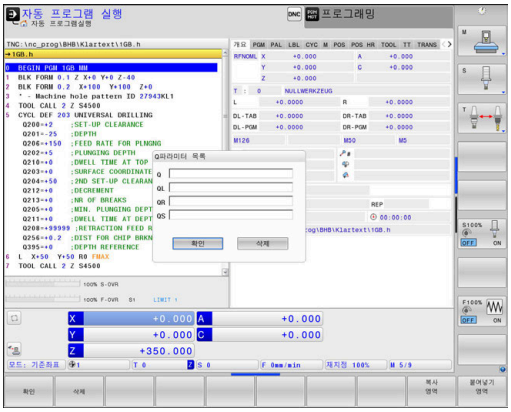
블록 단위로 프로그램 구조 창을 스크롤하는 경우 컨트롤에서는 스크롤과 동시에 프로그램 창에서 NC 블록을 자동으로 이동합니다. 이를 통해 대규모 프로그램 섹션을 빠르게 건너뛸 수 있습니다.

Q 파라미터 확인 및 변경

절차

모든 작동 모드에서 Q 파라미터를 확인하고 편집할 수도 있습니다.





- ▶ 필요한 경우, 프로그램 실행을 중단하거나(예: **NC STOP** 키 및 **내부적인 정지** 소프트 키를 눌러) 시험 주행을 정지합니다.

Q 정보

- ▶ 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.

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.

컨트롤러가 NC 프로그램을 실행하는 동안 **Q파라미터 목록** 창에서는 변수를 편집할 수 없습니다. 프로그램 실행이 중단되거나 취소된 경우에만 변경할 수 있습니다.

이 상태는 예를 들어 **반 자동 프로그램 실행** 모드에서처럼 NC 블록 실행 후 달성됩니다.

아래의 Q와 QS 파라미터는 **Q파라미터 목록** 창에서 편집할 수 없습니다.

- 100부터 199 범위 내 숫자가 있는 파라미터. 컨트롤러의 특수 기능의 간섭이 있을 수 있기 때문입니다.
- 1200부터 1399 범위 내 숫자가 있는 파라미터. 공작기계 제조업체 지정 기능의 간섭이 있을 수 있기 때문입니다.

모든 파라미터는 표시된 주석과 함께 컨트롤에 의해 사이클 내에서 또는 전송 파라미터로 사용됩니다.

모든 작동 모드에서 Q 파라미터를 추가 상태 표시에 표시할 수도 있습니다(**프로그래밍** 모드 제외).

- ▶ 필요한 경우, 프로그램 실행을 중단하거나(예: **NC STOP** 키 및 **내부적인 정지** 소프트 키를 눌러) 시험 주행을 정지합니다.



- ▶ 화면 레이아웃용 소프트 키 행을 표시합니다.

프로그램 + 상태 표시

- ▶ 추가 상태 디스플레이를 위한 레이아웃 옵션 선택
- > 화면 오른쪽 절반에 컨트롤러가 **개요** 상태 폼을 표시합니다.

Q 파라미터 상태

- ▶ **Q 파라미터 상태** 소프트 키를 누릅니다.



- ▶ **Q 파라메터 리스트** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 팝업 창을 엽니다.
- ▶ 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 89.999** 의 결과는 컨트롤러에서 0.00001745로 표시됩니다. 컨트롤러에는 아주 크거나 아주 작은 값이 지수 표기로 표시됩니다. **Q1 = COS 89.999 * 0.001** 의 결과는 컨트롤러에서 +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
- 프로그램 실행 정지 (예, **내부적인 정지** 소프트 키와 함께 **NC 정지** 키 사용)
- 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 75

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.

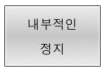
수동 프로그램 중단

자동 프로그램 실행 작동 모드에서 NC 프로그램을 실행하는 동안 **반 자동 프로그램 실행** 작동 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

응용

프로그램 실행 중 프로그래밍된 보정 테이블 및 활성 데이텀 테이블에 액세스할 수 있습니다. 또한 이러한 테이블을 변경할 수도 있습니다. 변경은 보정을 다시 활성화한 후에만 작용합니다.

기능

데이텀 테이블은 NC 프로그램의 **SEL TABLE** 기능을 사용해 활성화할 수 있습니다. 데이텀 테이블은 새 테이블을 선택할 때까지 활성으로 유지됩니다.

추가 정보: Klartext 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

컨트롤러는 추가 상태 디스플레이의 **TRANS** 탭에 다음과 같은 정보를 표시합니다.

- 활성 데이텀 테이블의 이름 및 경로
- 활성 데이텀 번호
- 활성 데이텀 번호의 **DOC** 열 주석

수정 테이블은 NC 프로그램의 **SEL CORR-TABLE** 기능을 사용해 활성화할 수 있습니다.

추가 정보: Klartext 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

케이블을 수동으로 활성화하기

SEL TABLE이 작업할 경우 **반 자동 프로그램 실행** 또는 **자동 프로그램 실행** 작동 모드 중 원하는 데이텀 테이블이나 보정 테이블을 활성화해야 합니다.

자동 프로그램 실행작동 모드에서 테이블을 활성화하려면,



- **자동 프로그램 실행** 작동 모드로 변경합니다.



- **PGM MGT** 키를 누릅니다.
- 원하는 테이블을 선택합니다.
- 컨트롤러는 프로그램 실행을 위한 테이블을 활성화하고, 파일을 **M** 상태로 표시합니다.

프로그램 실행 중에 보정 테이블 편집

프로그램 실행 작동 모드에서 보정 테이블을 편집하려면,



- **SELECT COMPENS**를 누릅니다.**SELECT 가져오기**소프트 키



- 원하는 테이블에 대한 소프트 키, 예를 들어 **기준범 목록**을 누릅니다.
- 컨트롤러는 활성 데이텀 테이블 을 엽니다.



- **편집** 소프트 키를 **ON**으로 설정합니다.
- 원하는 언어를 선택합니다.
- 값을 편집합니다.

변경된 데이터는 보정이 다시 활성화된 후까지 적용되지 않습니다.

실제 위치를 데이텀 테이블로 전달

데이텀 테이블에서 **ACTUAL POSITION CAPTURE** 키를 사용해 각 축의 현재 공구 위치를 입력할 수 있습니다.

현재 공구 위치는 아래와 같이 데이텀 테이블로 전달됩니다.



- **편집** 소프트 키를 **ON**으로 설정합니다.
- 원하는 언어를 선택합니다.

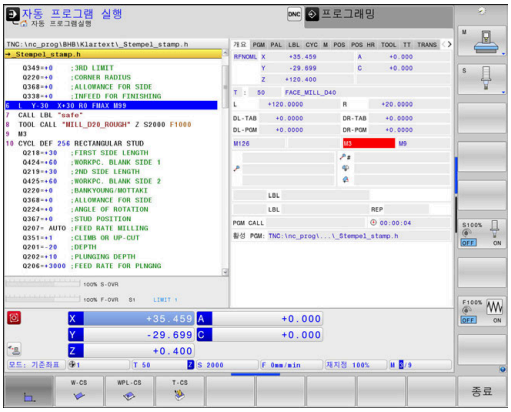


- **ACTUAL POSITION CAPTURE** 키를 누릅니다.
- 이 경우 컨트롤러는 현재 위치를 선택한 축에 로딩합니다.

데이텀 테이블의 값을 변경한 후에는 **ENT** 키를 사용하여 변경 내용을 저장해야 합니다. 그렇지 않으면 NC 프로그램이 실행될 때 변경 내용을 고려하지 않습니다.

데이텀 변경 사항은 사이클 **7** 또는 **TRANS DATUM**을 다시 호출한 후에만 작용합니다.

중단 중 기계축 이동



프로그램 실행 중단 중에 축을 수동으로 이동할 수 있습니다. 중단 시 **Tilt the working plane** (옵션 8) 기능이 활성화된 경우 **3D ROT** 소프트 키를 사용할 수 있게 됩니다.

3D ROT 메뉴의 다음 기능 중에서 선택할 수 있습니다.

소프트 키	상태 표시 아이콘	기능
	아이콘 없음	기계 좌표계(M-CS)에서 축을 이동합니다. **추가 정보:** "기계 좌표계 M-CS", 페이지 123
W-CS		공작물 좌표계(W-CS)에서 축을 이동합니다. **추가 정보:** "공작물 좌표계 W-CS", 페이지 126
WPL-CS		작업면 좌표계(WPL-CS)에서 축을 이동합니다. **추가 정보:** "작업면 좌표계 WPL-CS", 페이지 127
T-CS		공구 좌표계(T-CS)에서 축을 이동합니다. 컨트롤러가 다른 축을 잠급니다. **추가 정보:** "공구 좌표계 T-CS", 페이지 130

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 기계에서, 축 방향 키를 활성화하기 위해 **수동 이송** 소프트 키 다음에 **NC 시작** 키를 눌러야 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 공구를 윤곽으로 되돌리기 위해 저장된 데이터를 사용합니다 (**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** 가로이송 모드도 사용할 수 있습니다.

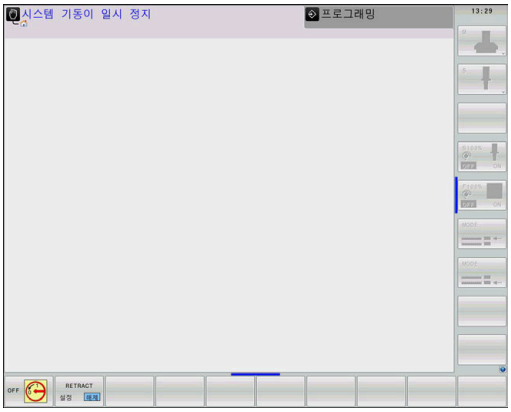
컨트롤러에서 자동으로 가로 이송 모드와 관련 파라미터를 선택합니다. 이송 모드 또는 파라미터가 올바르게 사전 선택되지 않은 경우, 수동으로 재설정할 수 없습니다.

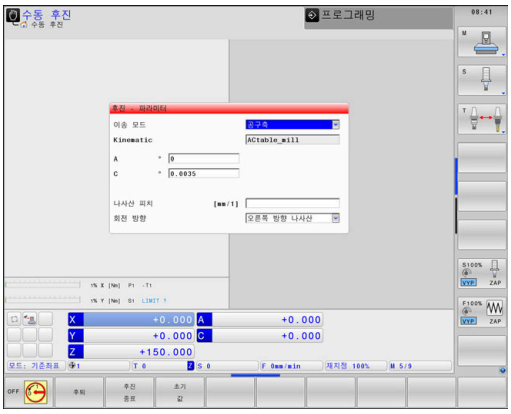
알림

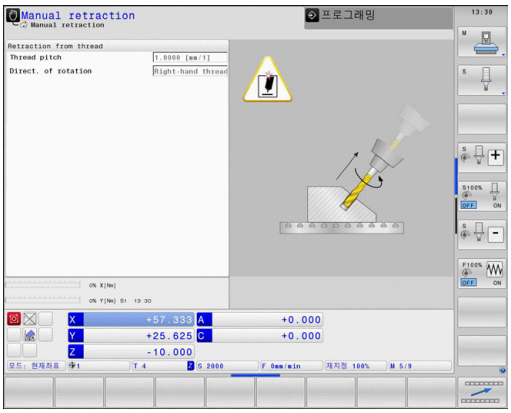
주의: 공구와 공작물에 대한 위험!

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

나사 절삭 사이클이 기울어진 작업면에 수행되고있는 동안 전원이 차단됩니다. 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.



- ▶ **후진** 모드 활성화: **후퇴** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러는 **후진이 선택됨**메시지를 표시합니다.



- ▶ 전원 차단 승인: **CE** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에서 PLC 프로그램을 컴파일합니다.



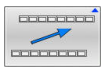
- ▶ 기계 제어 전압 켜기
- > 컨트롤러가 비상 정지 회로의 작동 상태를 확인합니다. 참조되지 않은 축이 적어도 한 개 존재하는 경우 표시된 위치 값을 실제 축 값과 비교하고 그 값들이 정확한지 확인해야 합니다. 필요 시, 대화 상자의 지시 사항을 따릅니다.

- ▶ 사전 선택된 트래버스 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.



- ▶ 후진 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.

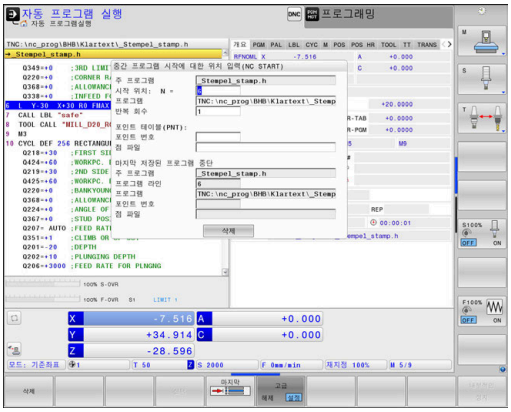


- ▶ **후진** 모드 종료: **후진 종료**소프트 키를 누릅니다.
- > **후퇴** 모드가 종료 가능한지 컨트롤에서 확인합니다. 필요 시, 대화 상자의 지시 사항을 따릅니다.

- ▶ 확인 프롬프트에 응답: 공구가 올바르게 후진되지 않은 경우, **아니오** 소프트 키를 누릅니다. 공구가 올바르게 후진한 경우, **예** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 **후진이 선택됨** 대화 상자를 숨깁니다.
- ▶ 장비 가동: 필요시 데이텀을 교차합니다.
- ▶ 원하는 기계 조건 설정: 필요한 경우, 기울어진 작업면을 재설정합니다

NC 프로그램에 진입: 블록 스캔

기계 설명서를 참조하십시오.
블럭 스캔 기능은 공작기계 제작업체에서 활성화 및 구성해야 합니다.



블럭 스캔 기능은 원하는 임의의 NC 블록에서 NC 프로그램 을 시작할 수 있습니다. 컨트롤러는 이 NC 블록까지의 공작물 가공을 고려하여 계산합니다.

NC 프로그램이 다음과 같은 조건에서 중단된 경우, 컨트롤이 중단 지점을 저장합니다.

- **내부적인 정지** 소프트 키
- 비상 정지
- 정전

재시작하는 동안 컨트롤러가 저장된 중단 지점을 발견하는 경우에는 메시지를 출력합니다. 그런 다음 중단 지점까지 직접 블록 스캔을 실행할 수 있습니다.

블록 스캔을 위한 다음과 같은 옵션이 있습니다.

- 필요한 경우, 반복하여 기본 프로그램에서 블록스캔
- 서브프로그램 및 터치 프로브 사이클에서 다단계 블록 스캔
- 포인트 테이블에서 블록 스캔
- 팔레트 프로그램에서 블록 스캔

블록 스캔이 시작될 때 컨트롤러는 NC 프로그램을 선택할 때와 마찬가지로 모든 데이터를 재설정합니다. 블록 스캔을 하는 동안 **자동 프로그램실행** 과 **프로그램 실행 반 자동**사이에서 전환할 수 있습니다.

알림

충돌 주의!

블럭 스캔 기능은 프로그래밍된 터치 프로브 사이클을 건너뜁니다. 이는 결과 파라미터는 값을 포함하지 않거나 잘못된 값을 포함할 수 있음을 의미합니다. 후속 가공 작업에서 이러한 결과 파라미터를 사용하면 충돌의 위험이 있습니다!

- ▶ 여러 단계에서 **블럭 스캔** 기능 사용
  추가 정보: "멀티 레벨 블록 스캔 절차", 페이지 293

블럭 스캔 기능을 다음과 같은 기능과 함께 사용해서는 안 됩니다.

- 활성 스트레치 필터
- 블록 스캔 검색 단계 중에 터치 프로브 사이클 **0**, **1**, **3**및 **4**

간단한 블록 스캔 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, 다음에 실행해야 하는 반복의 횟수를 입력합니다.



- ▶ 필요한 경우 **고급** 소프트 키를 누릅니다.



- ▶ 필요한 경우 **SELECT LAST BLOCK** 소프트 키를 눌러 마지막 저장된 중단을 선택합니다.



- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 블록 스캔을 시작하고 입력된 NC 블록까지 계산하며 다음 대화 상자를 표시합니다.

기계 상태를 변경한 경우:



- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 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 297



- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 NC 프로그램의 실행을 재개합니다.

간단한 블록 스캔의 예

내부 정지 후에도 컨트롤러가 상태 디스플레이의 개요 탭에 반복 횟수를 표시합니다.

내부 정지 후 LBL 1의 세 번째 가공 작업의 NC 블록 12에서 시작할 수 있습니다.

팝업 창에 다음 정보를 입력합니다.

- **시작 위치: N =**12
- **반복 회수** 3

멀티 레벨 블록 스캔 절차

예를 들어 기본 프로그램에서 여러 번 호출한 서브프로그램에서 시작하는 경우, 멀티 레벨 블록 스캔을 사용합니다. 이를 위해 기본 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. 이를 위해, **NC 시작** 키로 복원을 확인하기 전에 **블록 스캔 계속** 소프트 키를 누릅니다.

첫 번째 시작 지점까지 블록 스캔



- **블럭 스캔** 소프트 키를 누릅니다.
- 시작할 첫 번째 NC 블록을 입력합니다.



- 필요한 경우 **고급** 소프트 키를 누릅니다.



- 필요한 경우 **SELECT LAST 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.

> 컨트롤러가 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** 작동 모드를 선택합니다.



- **NC 시작** 키를 누릅니다.

> 컨트롤이 NC 블록을 실행합니다.

다음 시작 지점까지 블록 스캔



- **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.

멀티 레벨 블록 스캔의 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)에 있습니다).



- ▶ **블럭 스캔** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 팝업 창에 다음 데이터를 입력합니다.
  - **시작 위치: N** =28
  - **반복 회수** 1



- ▶ 필요한 경우 **프로그램 실행 반 자동** 작동 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.



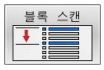
- ▶ **블록 스캔 계속** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 팝업 창에 다음 데이터를 입력합니다.
  - **시작 위치: N** =8
  - **반복 회수** 1



- ▶ 컨트롤이 NC 블록을 실행할 때까지 **NC start[NC 시작]** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 서브프로그램 실행을 계속한 다음 기본 프로그램으로 돌아갑니다.

포인트 테이블에서 블록 스캔

기본 프로그램이 호출한 포인트 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 포인트 테이블의 라인 번호를 입력합니다.
- ▶ **점 파일**: 포인트 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 포인트 테이블에서 시작하는 경우와 같이 진행합니다. **포인트 번호** 입력 필드에 원하는 포인트 번호를 입력합니다. 포인트 패턴의 첫 번째 포인트의 번호는 **0**입니다.

팔레트 프로그램에서 블록 스캔

팔레트 관리를 사용하면 팔레트 테이블과 함께 **블럭 스캔** 기능도 사용할 수 있습니다.

팔레트 테이블의 처리를 중단한 경우 컨트롤러는 항상 **블럭 스캔** 기능을 위해 중단된 NC 프로그램의 이전에 선택한 NC 블록을 제안합니다.

팔레트 테이블의 **블럭 스캔** 의 경우 **팔레트 라인** 입력 필드도 정의합니다. 이 항목은 팔레트 테이블의 라인 **NR** 을 참조합니다. NC 프로그램이 팔레트 테이블에서 여러 번 사용될 수 있으므로 이 입력은 항상 필요합니다.

블럭 스캔은 가공 방법 **TO** 및 **CTO**를 선택했더라도 항상 공작물 중심 방법으로 이루어집니다. **블럭 스캔** 이후 컨트롤러는 선택된 가공 방법에 따라 작업을 다시 계속합니다.



- ▶ **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.

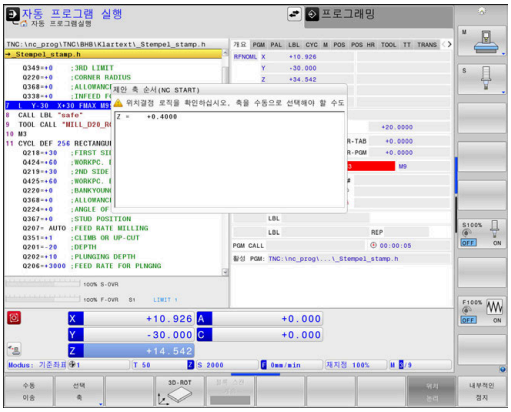


- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.

윤곽으로 되돌리기

복귀 위치 기능을 사용하면 다음 상황에서 공구를 공작물 윤곽으로 되돌릴 수 있습니다.

- **내부적인 정지** 기능을 사용하여 수행되지 않은 프로그램 중단 중에 기계축을 이동한 후에 윤곽으로 되돌립니다.
- 블록 스캔 (예, **INTERNAL STOP**으로 중단 후)**내부적인 정지**후 윤곽으로 되돌립니다.**내부적인 정지**
- 기계에 따라 프로그램 중단 도중 제어 루프를 연 후에 축의 위치 변경



절차

윤곽에 접근하려면, 다음과 같이 진행합니다.

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.

수동 축에 대한절차

수동 축은 기계 작업자가 배치해야 하는 비 구동 축입니다.

윤곽으로 복귀할 축이 수동 축을 포함하는 경우, 컨트롤러는 접근 순서를 표시하지 않습니다. 컨트롤러는 사용할 수 있는 축의 소프트 키를 자동으로 표시합니다.

윤곽으로 복귀하려면, 다음과 같이 진행합니다.



- ▶ 수동 축의 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 수동축을 대화 상자에 표시된 값에 배치합니다.
- > 엔코더가 있는 수동 축이 위치에 도달한 경우, 컨트롤러가 다이얼로그로부터 값을 자동으로 제거합니다.



- ▶ 수동 축의 소프트 키를 다시 누릅니다.
- > 컨트롤러가 그 위치를 저장합니다.

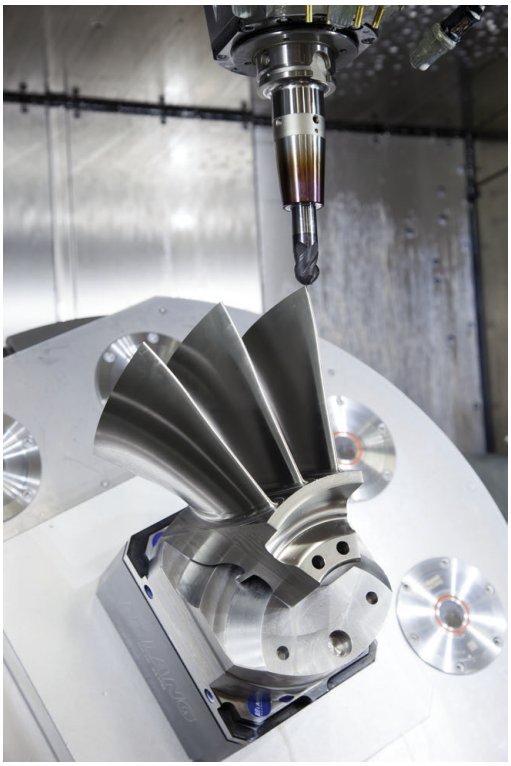
사용 가능한 모든 수동 축이 배치되었을 때, 컨트롤러가 나머지 배치 순서를 제안합니다.

6.11 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.

포스트 프로세서 구성에 필요한 고려사항

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.
- 표준 동작에서 CAM 시스템에 정의된 현 오차 정도로 두배 이상이 되도록 사이클 **32** 의 허용공차를 설정합니다. 또한 사이클 **32**의 기능을 설명하는 정보를 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:

- 사실적인 그래픽 시뮬레이션을 가능하게 하기 위해 STL 형식의 3-D 모델을 공작물 블랭크 및 완성된 부품으로 사용합니다.
- 큰 NC 프로그램의 구조를 개선하려면 컨트롤러의 구조 설정 기능을 사용합니다.
- NC 프로그램을 문서화하려면 컨트롤러의 주석 기능을 사용합니다.
- 구멍 및 단순 포켓 기하학적 가공에 사용할 수 있는 컨트롤러의 포괄적인 사이클을 사용합니다.
  추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서
- 보정의 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

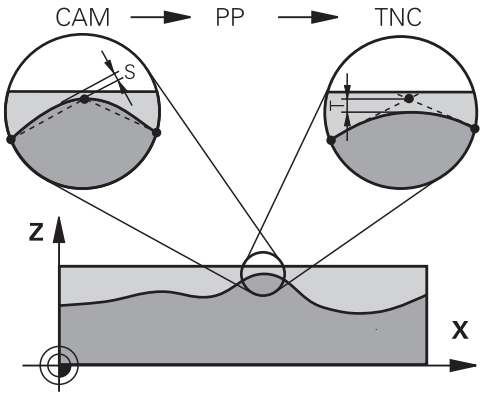
1 Q50 = 7500	FEED RATE FOR POSITIONING
2 Q51 = 750	FEED RATE FOR PLUNGING
3 Q52 = 1350	FEED RATE FOR MILLING
...	
25 L Z+250 R0 FMAX	
26 L X+235 Y-25 FQ50	
27 L Z+35	
28 L Z+33.2571 FQ51	
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52	
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311	
...	

CAM 프로그래밍에 대한 참고사항

현 오차 조정

프로그래밍 유의 사항:

- 정삭 작업의 경우 CAM 시스템의 현 (chord) 오차를 5µm보다 큰 값으로 설정하지 마십시오. 사이클 **32**, 1.3 ~ 3의 적절한 공차 계수 **T**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.

- **속도를 기본 설정으로하는 황삭:**
  코드 오차에 더 높은 값을 사용하고 사이클 **32**에서 일치하는 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 **32**의 일반 공차: 0.05 mm ~ 0.3 mm.
  - CAM 시스템의 일반 현 오차: 0.004mm ~ 0.030mm
- **높은 정확도를 선호하는 정삭:**
  코드 오류에 더 작은 값을 사용하고 사이클 **32**에 일치하는 낮은 허용 공차를 사용합니다. 데이터 밀도는 컨트롤러가 전환 및 코너를 정확히 감지하기에 충분할 만큼 높아야 합니다. 기계에서 특별 사이클을 사용할 수 있는 경우 정삭 모드를 사용합니다. 정삭 모드에서 기계는 일반적으로 낮은 떨림 값과 낮은 가속도를 사용하여 이동합니다.
  - 사이클 **32**의 일반 공차: 0.002 mm ~ 0.006 mm.
  - CAM 시스템의 일반 현 오차: 0.001 mm ~ 0.004 mm
- **높은 표면 품질을 선호하는 정삭:**
  코드 오류에 작은 값을 사용하고 사이클 **32**에서 일치하는 더 큰 허용공차를 사용합니다. 그러면 컨트롤러가 윤곽을 더 매끄럽게 가공할 수 있습니다. 기계에서 특별 사이클을 사용할 수 있는 경우 정삭 모드를 사용합니다. 정삭 모드에서 기계는 일반적으로 낮은 떨림 값과 낮은 가속도 상태에서 이동합니다.
  - 사이클 **32**의 정규 허용 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 **32**에서 코드 오류를 공차 **T**의 3분의 1에서 5분의1로만 정의합니다. 또한 최대 허용 점 간격을 0.25mm ~ 0.5mm로 정의합니다. 지오메트리 오차 또는 코드 오차도 아주 작게(최대 1µm) 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.
- 볼 공구를 이용한 5축 동시 가공에 대한 NC 프로그램은 구의 중심에 대해 출력하는 것이 바람직합니다. 그러면 NC 데이터가 일반적으로 더 균일하게 됩니다. 사이클 **32**에서는 공구 중심점(TCP)에서 훨씬 더 일정한 이송 속도 곡선을 위해 회전축 공차 **TA** 를 추가로 더 높게 (예: 1°와 3° 사이) 설정할 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 외형 손상은 회전축 공차의 결정적인 요인입니다. 이 윤곽 손상은 최대 공구 틸팅, 공구 반경 및 공구의 사용 깊이에 따라 결정됩니다.
  엔드 밀로 5축 호빙을 할 경우 최대 윤곽 손상 T는 절삭기 사용 길이 L 및 허용 윤곽 허용오차 TA에서 직접 계산할 수 있습니다.
  T ~ K x L x TA. 여기에서, K = 0.0175[1/°]
  예: L = 10mm, TA = 0.1°: T = 0.0175mm

컨트롤러에 대한 개입 가능성

사이클 **32 TOLERANCE** 는 CAM 프로그램의 동작이 컨트롤러에 직접 영향을 미치는 경우에 사용할 수 있습니다. 사이클 **32**의 기능을 설명하는 정보를 참조하십시오. 또한 CAM 시스템에 정의된 코드 오류와의 상호 작용에도 주목하십시오.

추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

기계 설명서를 참조하십시오.
일부 기계 제작업체는 기계 동작을 각각의 기계 작업 (예, 사이클 **332** 선삭)을 적응시키기 위한 추가 사이클을 제공합니다. 사이클 **332** 는 필터 설정, 가속도 설정 및 떨림 설정을 수정하는데 사용될 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

6.12 프로그램 표시 기능

개요

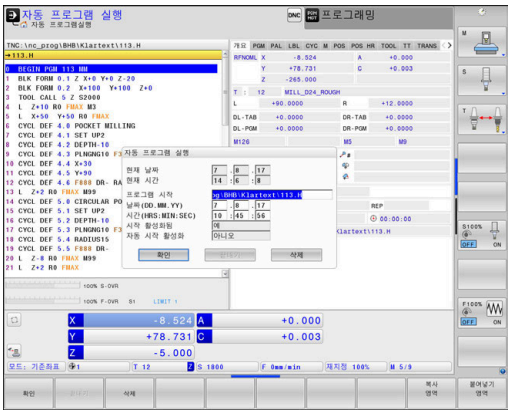
프로그램 실행 반 자동 및 **자동 프로그램실행** 작동 모드에서 컨트롤러는 NC 프로그램을 페이지 단위로 표시하기 위한 다음과 같은 소프트 키를 표시합니다.

소프트 키	기능
	NC 프로그램에서 한 화면 뒤로 이동합니다
	NC 프로그램에서 한 화면 앞으로 이동합니다.
	프로그램의 시작 선택
	프로그램의 끝 선택

6.13 자동 프로그램 시작

응용

기계 설명서를 참조하십시오.
자동 프로그램 시작 기능을 사용하려면 기계 제작업체에서 특수하게 준비한 컨트롤이 있어야 합니다.



⚠ 위험

주의: 사용자에게 위험!

자동실행 기능은 가공 작업을 자동으로 시작합니다. 안전이 보장되지 않은 개방형 기계는 기계 작업자가 큰 위험에 처하게 합니다.

- 커버가 있는 기계에서만 **자동실행** 기능을 사용하십시오.

프로그램 실행 작동 모드에서 **자동실행** 소프트 키를 사용하여 이 작동 모드에서 현재 활성 상태인 NC 프로그램 을 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.

6.14 수동 입력에 의한 운전(MDI) 작동 모드를 사용하여

수동 입력에 의한 운전(MDI) 작동 모드는 단순한 가공 작업 또는 공구의 사전 위치결정에 특히 편리합니다. 기계 파라미터 **programInputMode** (No. 101201)에 따라, in Klartext 또는 ISO 형식으로 짧은 NC 프로그램을 작성하고 해당 프로그램을 즉시 실행할 수 있습니다. NC 프로그램 은 $MDI 라는 이름의 파일에 저장됩니다.

예를 들어 다음 기능을 사용할 수 있습니다.

- 사이클
- 반경 보정
- 프로그램 섹션 반복
- Q 파라미터

수동 입력에 의한 운전(MDI) 작동 모드에서 추가 상태 디스플레이가 활성화될 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)** 작동 모드를 선택합니다.
- ▶ 원하는 사용 가능한 기능 프로그래밍



- ▶ **NC 시작** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 강조 표시된 NC 블록을 실행합니다.
  추가 정보: "수동 입력에 의한 운전(MDI) 작동 모드를 사용하여", 페이지 307

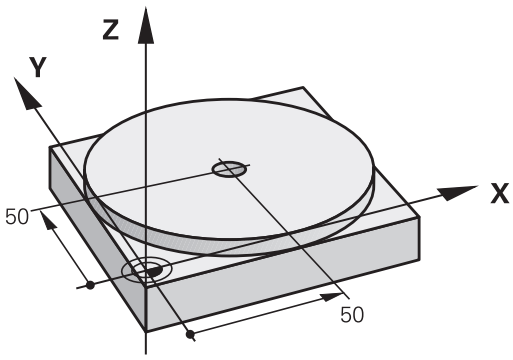
작동 및 프로그래밍 참고사항:

- 다음 기능은 **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 작동 모드에서 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 기** 소프트 키 등을 사용하여 다른 NC 프로그램의 프로그램 섹션을 편리하고 빠르게 재사용할 수도 있습니다.
  추가 정보: Klartext 프로그래밍 및 ISO 프로그래밍 사용자 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 282

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	사이클 정의
Q200=5 ;	구멍 위의 공구 안전 거리
Q201=-20 ;	구멍 깊이(부호는 작업 방향)
Q206=250 ;	드릴링 이송 속도
Q202=5 ;	후퇴 전 각 진입 깊이
Q210=0 ;	매 후퇴 후의 정지 시간(초)
Q203=-10 ;	공작물 표면 좌표
Q204=20 ;	구멍 위의 공구 안전 거리
Q211=0.2 ;	구멍 바닥면에서의 정지시간(초)
Q395=0 ;	공구 끝 또는 공구 원통형 파트를 참조하는 깊이
5 CYCL CALL	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 228
- 회전 각도를 기록하고 기본 회전을 취소합니다.



- 작동 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.



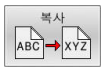
- 작동 모드: **프로그래밍** 키를 누릅니다.



- 파일 관리자 호출: **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 관리자를 닫으려면 **종료** 소프트 키를 누릅니다.

6.15 기타 기능 M 및 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 경로 동작

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** 작동 모드에서 M 기능은 **M** 소프트키를 사용하여 입력됩니다.

기타 기능의 효과

프로그래밍 순서에 관계 없이 NC 블록을 시작할 때 작용하는 기타 기능도 있고, 끝날 때 작용하는 기타 기능도 있습니다.

기타 기능은 피호출 NC 블록에 적용됩니다.

일부 기타 기능은 블록별로 작용합니다. 즉, 기타 기능이 프로그래밍된 NC 블록에서만 작용합니다. 기타 기능이 모달형인 경우 후속 NC 블록에서 별도의 기능을 사용해 그러한 기능을 취소해야 합니다. 프로그램이 종료된 후 아직 활성인 기타 기능이 있을 경우 컨트롤러는 그러한 기능을 취소합니다.

하나의 NC 블록에 복수 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
```

6.16 프로그램 실행 검사, 스핀들 및 절삭유 관련 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.

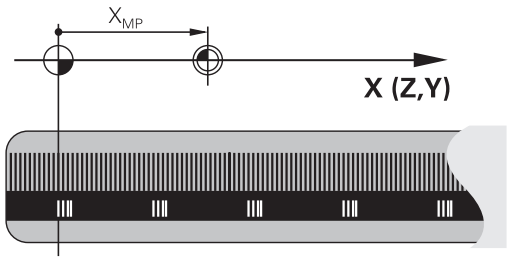
M8	절삭유 설정		■	
M9	절삭유 해제			■
M13	절삭유 설정, 시계 방향 절삭유 설정		■	
M14	스핀들 설정, 반시계 방향 절삭유 설정		■	
M30	M2와 같음			■

6.17 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: "3D 터치 프로브 없이 프리셋", 페이지 208

M91을 사용한 동작—기계 데이텀

위치결정 블록의 좌표가 기계 데이텀에 참조가 되게 하려는 경우 이 NC 블록에 M91을 입력합니다.

> 기타 기능 **M91**을 사용해 NC 블록에서 증분 좌표를 프로그래밍할 경우 그러한 좌표는 **M91**을 사용해 프로그래밍한 마지막 위치와 관련됩니다. 활성 NC 프로그램에 **M91**을 사용해 프로그래밍한 위치가 없을 경우 좌표는 현재 공구 위치를 기준으로 결정됩니다.

컨트롤러 화면의 좌표값은 기계 데이텀을 기준으로 합니다. 상태 표시의 좌표 표시를 REF로 전환합니다.

추가 정보: "상태 표시", 페이지 75

M92를 사용한 동작 – 추가 기계 기준점

기계 설명서를 참조하십시오.
공작기계 제조업체는 공작기계 데이텀 외에도 추가 기계 기반 위치를 기준점으로 정의할 수 있습니다(공작기계 프리셋).
공작기계 제조업체는 각 축에 대해 공작기계 프리셋과 공작기계 데이텀 사이 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.

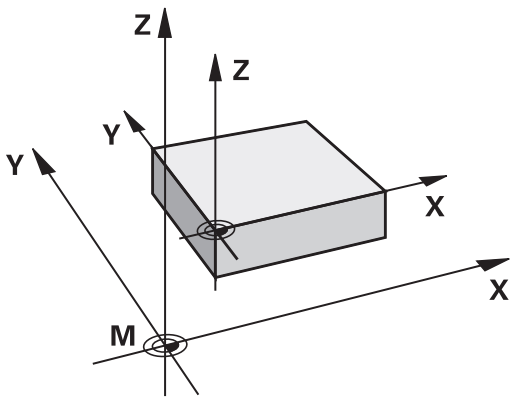
M91 및 M92는 블록의 시작 부분에 적용됩니다.

공작물 프리셋

좌표가 항상 기계 데이텀에 기준이 되게 하려면 하나 이상의 축에 대해 프리세팅을 금지할 수 있습니다.

프리셋 설정이 모든 축에 대해 금지된 경우, 컨트롤러는 **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 268

기울어진 작업면으로 기울어지지 않은 입력 좌표계에서 위치 이동: M130

기울어진 작업 평면을 사용한 표준 동작

컨트롤에서는 경사진 작업평면 좌표계에 대해 위치결정 블록의 좌표를 참조합니다.

추가 정보: "작업면 좌표계 WPL-CS", 페이지 127

M130을 사용한 동작

경사진 작업면에도 불구하고, 컨트롤러는 기울어지지 않은 공작물 좌표계에 대해 직선 블록의 좌표를 참조합니다.

M130 은 **Tilt the working plane** 기능만을 무시하지만, 기울이기 전 후의 활성 변환을 고려합니다. 이것은 위치를 계산할 때 컨트롤러가 제로 위치에 있지 않은 회전축의 축 각도를 고려한다는 것을 의미합니다.

추가 정보: "입력 좌표계 I-CS", 페이지 129

알림

충돌 주의!

기타 기능 **M130**은 블록 단위로만 작용합니다. 컨트롤러는 후속 가공 작업을 경사 작업면 좌표계 **WPL-CS**에서 다시 실행합니다. 가공 중 충돌 위험!

- ▶ 시뮬레이션을 사용해 순서 및 위치를 확인합니다.

프로그래밍 유의 사항

- **M130** 기능은 **Tilt the working plane** 기능이 활성인 경우에만 사용할 수 있습니다.
- **M130** 기능이 사이클 호출과 결합된 경우, 컨트롤러는 오류 메시지를 사용하여 가공을 중단합니다.

적용

M130 기능이 공구 반경 보정 없이도 직선 블록 전체에 적용됩니다.

6.18 경로 동작 관련 기타 기능

프로그램 실행 중에 핸드휠 위치결정 중첩: M118

표준 동작

기계 설명서를 참조하십시오.
기계 제작업체에서 컨트롤에 이 기능을 구현해 놓아야 합니다.

프로그램 실행 모드에서 컨트롤러가 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 **동적 충돌 모니터링(DCM)** 기능과 조합된 경우 정지상태에서만 사용할 수 있습니다.
  M118을 제한 없이 사용하려면 메뉴의 소프트 키를 사용하여 **동적 충돌 모니터링(DCM)** 기능 선택을 해제하거나 충돌 개체(CMO) 없이 키네마틱 모델을 활성화합니다.
- **M118**은 클램프 축과는 함께 사용할 수 없습니다. **M118**을 클램핑된 축과 함께 사용하려면 우선 클램핑을 풀어야 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 중에 핸드휠을 사용하여 작업면 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 (옵션 44)이 활성 상태인 경우, **핸드휠 겹침** 은 마지막 선택한 좌표계에서 유효합니다. 핸드휠 겹침 에 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 356

핸드휠 겹침 기능은 **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 작동 모드에도 유효합니다!

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: "전자 핸드휠로 가로 이송", 페이지 181

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.

NC가 정지한 윤곽에서 공구를 자동으로 들어올립니다: 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 공작기계 제조업체에서 구성 및 활성화해야 합니다.

CfgLiftOff (No. 201400) 공작기계 파라미터에서 공작기계 제조업체가 **LIFTOFF** 명령에 대해 컨트롤러가 횡단할 것으로 예상되는 경로를 정의합니다. 또한 **CfgLiftOff** 공작기계 파라미터를 사용해 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 143

LIFTOFF는 다음과 같은 상황에 적용됩니다.

- 사용자가 NC 정지를 트리거링한 경우
- 소프트웨어를 통해 NC 정지가 트리거링된 경우(예: 드라이브 시스템에 오류가 발생한 경우)
- 정전된 경우

M148을 사용해 공구를 들어올릴 경우 컨트롤러는 공구축 방향으로 이 공구를 들어올릴 필요가 없습니다.

컨트롤러는 **M149** 기능을 사용해 리프트오프 방향 재설정 없이 **FUNCTION LIFTOFF** 기능을 비활성화합니다. **M148**을 프로그래밍할 경우 컨트롤러는 **FUNCTION LIFTOFF** 기능이 정의한 리프트오프 방향으로 공구의 자동 리프트오프를 활성화합니다.

적용

M148 운 **M149**나 **FUNCTION LIFTOFF RESET**에 의해 비활성화될 때까지 작용합니다.

M148은 블록의 시작 부분에 적용되며, **M149**는 블록의 끝부분에 적용됩니다.

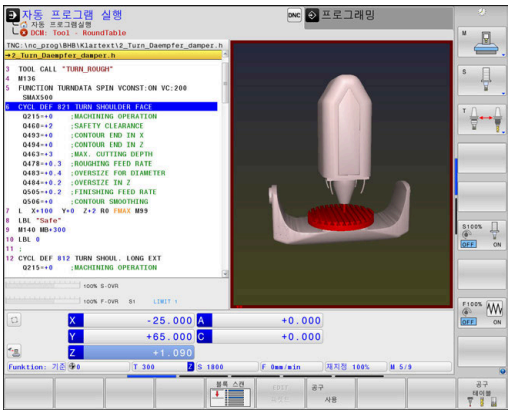
7

특수 기능

7.1 동적 충돌 모니터링(옵션 40)

기능

기계 설명서를 참조하십시오.
공작기계 제작업체는 **동적 충돌 모니터링(DCM)** 기능을 컨트롤러에 맞게 수정해야 합니다.



공작기계 제조업체는 모든 기계 이동 중에 컨트롤러가 모니터링할 기계 구성품과 최소 거리를 정의할 수 있습니다. 충돌 여부를 모니터링하는 두 개의 객체가 정의된 최소 거리 내에서 서로 접근하면, 컨트롤러가 오류 메시지를 생성하고 이동을 종료합니다.

컨트롤러는 모든 공작기계 운전 모드 및 **테스트 실행** 작동 모드에서 정의된 충돌 개체를 그래픽으로 표시할 수 있습니다.

추가 정보: "충돌 객체의 그래픽 표시", 페이지 324

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
- 오버사이즈 공구
- 공구 캐리어 운동

알림

충돌 주의!

동적 충돌 모니터링(DCM) 이 활성화되었더라도 컨트롤러는 공작물 충돌을 자동으로 모니터링하지 않으며, 공구 또는 다른 기계 구성품에 대해서는 모니터링합니다. 실행 중에 충돌 위험이 있습니다!

- ▶ 그래픽 시뮬레이션을 사용하여 가공 순서를 확인합니다.
- ▶ 동적 충돌 모니터링으로 테스트 실행을 수행합니다.
- ▶ **반 자동 프로그램 실행** 작동 모드에서 NC 프로그램 또는 프로그램 섹션을 주의 깊게 테스트하십시오.

충돌 모니터링은 다음과 같은 작동 모드에서 별도로 활성화됩니다.

- **프로그램 실행**
- **수동 운전**
- **테스트 실행**

알림

충돌 주의!

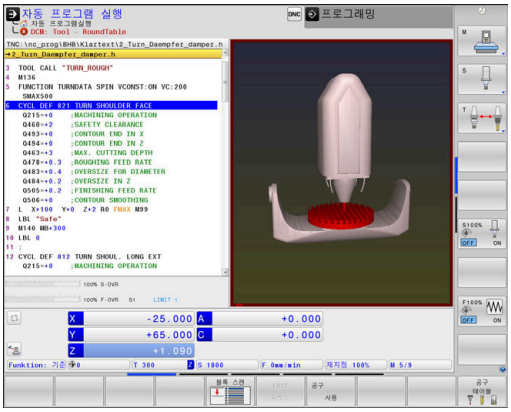
동적 충돌 모니터링(DCM) 기능이 비활성화된 경우 컨트롤러는 자동 충돌 확인을 수행하지 않습니다. 즉, 충돌을 일으킬 수 있는 이동이 금지되지 않습니다. 모든 이동 중에 충돌 위험이 있습니다!

- 가능하면 언제나 충돌 모니터링을 활성화하십시오.
- 일시적 비활성화 후에는 언제나 충돌 모니터링을 다시 활성화하십시오.
- 충돌 모니터링이 비활성화된 상태에서는 **반 자동 프로그램 실행** 작동 모드에서 NC 프로그램 또는 프로그램 섹션을 주의 깊게 테스트하십시오.

일반적으로 유효한 제약 조건:

- **동적 충돌 모니터링(DCM)** 기능을 사용하면 충돌 위험을 저감할 수 있습니다. 단, 컨트롤러는 작동 중에 모든 배치를 고려할 수는 없습니다.
- 컨트롤러은 해당 기계 제조업체에서 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.
- 공구 테이블의 공구 보정량 **DL** 및 **DR**을 컨트롤에서 고려합니다. **TOOL CALL** 블록의 공구 보정량은 계산에 넣지 않습니다.
- 페이스 밀링 절삭기와 같은 특정 공구의 경우 충돌을 일으킬 것으로 예상되는 반경이 공구 테이블에 정의된 값보다 클 수 있습니다.
- 터치 프로브 사이클이 시작될 때 컨트롤은 더 이상 스타일러스 길이 및 볼 끝 직경을 모니터링하지 않습니다. 따라서 충돌 개체에서도 프로빙할 수 있습니다.

충돌 객체의 그래픽 표시



충돌 객체의 그래픽 표시를 다음과 같이 활성화합니다.

▶ 원하는 운전 모드를 선택합니다.



▶ **화면 레이아웃** 키 누릅니다.

위치표시 + 기계

호출 + 기계

기계

▶ 원하는 화면 레이아웃을 선택합니다.

또한 소프트 키를 사용해서 충돌 객체의 표시를 변경할 수 있습니다.

충돌 객체의 그래픽 표시를 다음과 같이 수정합니다.

보기 옵션

▶ **보기 옵션** 소프트 키를 누릅니다.

▶ 충돌 개체의 그래픽 표시를 수정합니다.
추가 정보: "뷰 옵션", 페이지 259

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** 작동 모드에서, 컨트롤러는 충돌을 모니터링하는 두 물체가 최소 거리 내로 서로 접근하면 이동을 정지합니다. 이 경우, 컨트롤러는 충돌의 원인인 두 물체를 지정하는 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 328

동적 충돌 모니터링(DCM) 기능의 일반적인 제한에 주의하십시오.
추가 정보: "기능", 페이지 322

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.

하이덴하인은 **테스트 실행** 작동 모드에서 동적 충돌 모니터링(DCM)을 기계 작동 모드의 충돌 모니터링에 대한 추가 기능으로만 사용할 것을 권장합니다.

확장된 충돌 모니터링은 공작물과 공구 또는 공구 홀더 사이의 충돌을 표시합니다.
추가 정보: "충돌 모니터링 ", 페이지 266

테스트 실행 작동 모드에서 유의하십시오.

실행과 유사한 시뮬레이션 결과를 얻으려면 다음 특성이 일치해야 합니다.

- Preset
- 기본 회전
- 각 축의 오프셋
- 틸팅 조건
- 활성화된 역학 모델

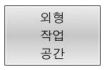
컨트롤러는 프리셋 테이블을 자동으로 수정하지만 시뮬레이션된 NC 프로그램에서 프리셋을 선택해 주어야 합니다.

또한 **테스트 실행** 작동 모드에 대해 현재 장비 상태를 사용할 수 있습니다.

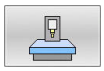
현재 장비 상태는 다음을 포함합니다.

- 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.

동적 충돌 모니터링(DCM) 기능의 일반적인 제한에 주의하십시오.

추가 정보: "기능", 페이지 322

시뮬레이션에서 충돌 모니터링 활성화

테스트 실행 작동 모드에서 동적 충돌 모니터링을 활성화하려면 다음과 같이 진행합니다.



- ▶ **테스트 실행** 작동 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** 작동 모드에서, 충돌에 대해 모니터링하는 두 개체가 5 mm 이내의 거리에서 서로 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!

공작기계 제조업체에게는 동적 충돌 모니터링(DCM, 옵션 40) 기능을 위한 다양한 옵션이 있습니다. 컨트롤러는 충돌이 검출된 경우에도 공작기계에 따라 오류 메시지 발생 없이 NC 프로그램을 계속할 수 있습니다. 컨트롤러는 충돌 없이 최종 위치에서 공구를 정지하며, 이 위치에서 NC 프로그램을 계속합니다. 이러한 DCM 구성에 따라 프로그램에 정의하지 않은 이동이 발생합니다. **이러한 동작은 충돌 모니터링의 활성 또는 비활성 여부와 관계 없이 실행됩니다.** 이러한 이동 중에 충돌 위험이 있습니다!

- 기계 설명서를 참조하십시오.
- 기계에서 동작을 확인하십시오.

프로그램 실행 제약 조건:

- 플로팅 탭 홀더로 탭핑하는 경우 **동적 충돌 모니터링(DCM)** 기능에서 플로팅 탭 홀더의 홈 위치만 고려합니다.
- **핸드휠 중첩: M118** 기능은 프로그램 실행이 정지한 경우에만 활성 **동적 충돌 모니터링(DCM)**과 조합하여 사용할 수 있습니다.
- **동적 충돌 모니터링(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.

동적 충돌 모니터링(DCM) 기능의 일반적인 제한에 주의하십시오.

추가 정보: "기능", 페이지 322

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!

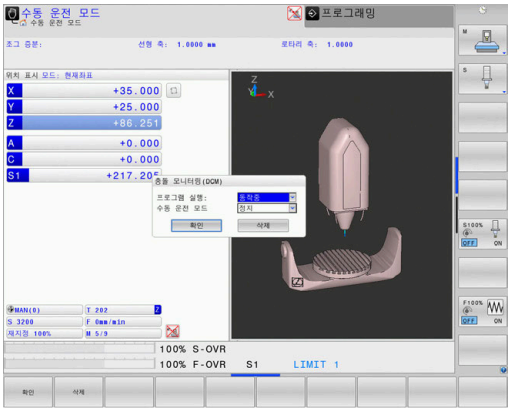
동적 충돌 모니터링(DCM) 기능이 비활성화된 경우 컨트롤러는 자동 충돌 확인을 수행하지 않습니다. 즉, 충돌을 일으킬 수 있는 이동이 금지되지 않습니다. 모든 이동 중에 충돌 위험이 있습니다!

- ▶ 가능하면 언제나 충돌 모니터링을 활성화하십시오.
- ▶ 일시적 비활성화 후에는 언제나 충돌 모니터링을 다시 활성화하십시오.
- ▶ 충돌 모니터링이 비활성화된 상태에서는 **반 자동 프로그램 실행** 작동 모드에서 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.

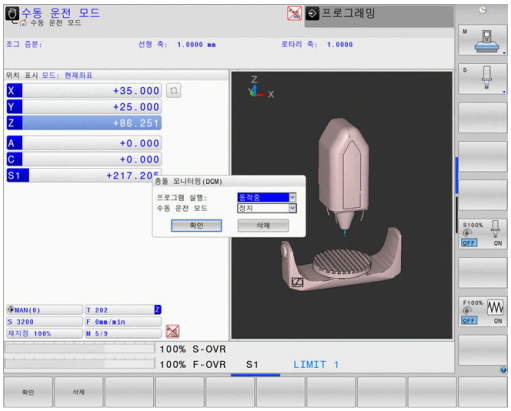


▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.

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!

동적 충돌 모니터링(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** 작동 모드에서 NC 프로그램 또는 프로그램 섹션을 주의 깊게 테스트하십시오.

프로그램 컨트롤러를 통해 충돌 모니터링을 일시적으로 활성화 및 비활성화

- **프로그래밍** 작동 모드에서 NC 프로그램을 엽니다.
- 편심 선삭을 가능하게 하려면 커서를 원하는 위치 (예: 사이클 **800**이전)에 놓습니다.



- **SPEC FCT** 키를 누릅니다.



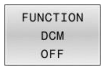
- **프로그램 기능** 소프트 키를 누릅니다.

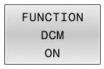


- 소프트 키 행 전환



- **DCM 기능** 소프트 키를 누릅니다.





- 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 기능이 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 328

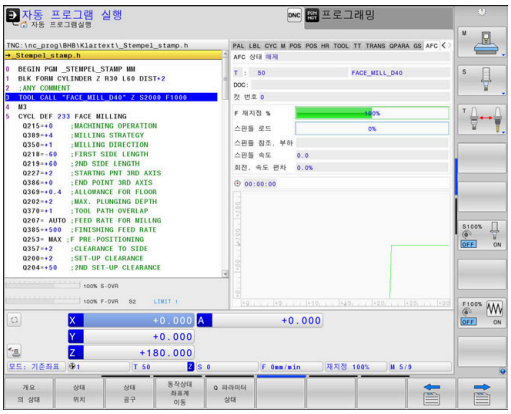
7.2 이송 적응 제어(AFC)(옵션 45)

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

AFC.TAB 테이블에 컨트롤러가 사용할 이송 속도 제어값을 입력할 수 있습니다. 이 테이블은 **TNC:₩table** 디렉터리에 저장해야 합니다.

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.

개요

테이블에 다음 데이터를 입력합니다.

열	기능
NR	테이블의 연속 행 번호(추가 기능 없음)
AFC	제어 설정의 이름. 이 이름을 공구 테이블의 **AFC** 열에 입력합니다. 공구에 제어 파라미터가 지정됩니다.
FMIN	컨트롤러가 과부하 반응을 수행해야 하는 이송 속도. 프로그래밍된 이송 속도에 따른 값을 백분율로 입력하십시오. 입력 범위: 50~100 %
FMAX	컨트롤에서 이송 속도를 자동으로 증가시킬 수 있는 소재의 최고 이송 속도. 프로그래밍된 이송 속도의 값을 백분율로 입력하십시오.
FIDL	공구가 절삭하지 않을 때 활단을 위한 이송 속도. 프로그래밍된 이송 속도의 값을 백분율로 입력하십시오.
FENT	공구가 소재 내부 또는 외부로 이동할 때의 횡단을 위한 이송 속도. 프로그래밍된 이송 속도에 따른 값을 백분율로 입력하십시오. 최대 입력값: 100 %
OVLD	과부하에 대해 컨트롤에 수행하도록 할 조치: ■ **M**: 공작기계 제조업체에서 정의한 매크로 실행 ■ **S**: 즉시 NC 정지 ■ **F:** 공구가 후진한 경우 NC 정지 ■ **E**: 화면에 오류 메시지만 표시 ■ **L**: 활성 공구 비활성화 ■ **-**: 과부하에 대해 조치 취하지 않음 최대 스핀들 출력이 1초 이상 초과하고, 이송속도가 그 시점에 최소치 아래로 하락할 경우 컨트롤러는 과부하 반응을 수행합니다. 컷 관련 마모 모니터링 기능을 통해 컨트롤러는 옵션 **M** , **E** 및 **L**만 평가합니다. **추가 정보:** "공구 마모 모니터링", 페이지 342
POUT	공구가 공작물에서 움직여 나오는 것을 컨트롤이 탐지하는 스핀들 전력. 확인된 기준 부하의 값을 백분율로 입력하십시오. 권장 입력값: 8%
SENS	조정의 감도(강도) 50~200 사이의 값을 입력할 수 있습니다. 느린 컨트롤에 대해서는 50을, 매우 빠른 컨트롤에 대해서는 200을 입력합니다. 빠른 컨트롤은 값이 크게 변경되면 빠르게 반응하지만 반응이 다소 지나친 경향이 있습니다. 권장값: 100
PLC	가공 단계가 시작될 때 컨트롤에서 PLC로 전송하는 값. 이 기능은 기계 제작 업체에서 정의하므로 기계 설명서를 참조하십시오.

AFC.TAB 테이블 작성

AFC.TAB 테이블이 없을 경우 작성해야 합니다.

> **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.

AFC.TAB 테이블을 작성하려면,

- ▶ **프로그래밍** 작동 모드를 선택합니다.
- ▶ **PGM MGT** 키를 누르고 파일 관리자를 선택합니다
- ▶ **TNC:₩** 드라이브를 선택합니다.
- ▶ **테이블** 디렉터리를 선택합니다.
- ▶ 새 **AFC.TAB** 파일을 생성합니다.
- ▶ **ENT** 키를 눌러 승인합니다.
- > 컨트롤에서 테이블 형식과 함께 목록이 표시됩니다.
- ▶ **AFC.TAB** 테이블 형식을 선택하고 **ENT** 키를 눌러 승인합니다.
- > 컨트롤에서 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 작동 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 편집하기 위해 먼저 모든 파일 형식을 표시하도록 파일 관리자를 구성해야 합니다 (**선택 형식** 소프트 키).

추가 정보: "파일", 페이지 89

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 339

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 332
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** 작동 모드를 선택합니다.
- ▶ 소프트 키 행 전환
- AFC 설정
- ▶ **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 편집하기 위해 먼저 모든 파일 형식을 표시하도록 파일 관리자를 구성해야 합니다 (**선택 형식** 소프트 키).

추가 정보: "파일", 페이지 89

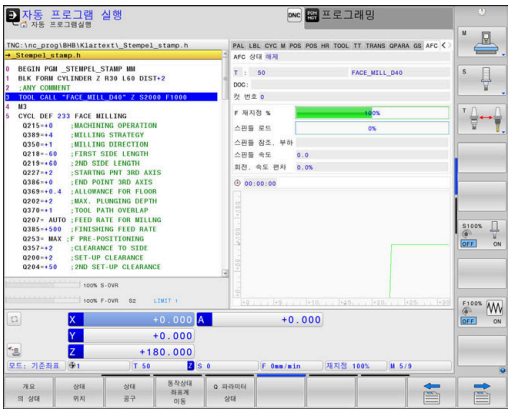
AFC 활성화 및 비활성화

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 75



- 이송속도 적응 제어 비활성화 방법: 소프트 키를 **OFF**로 설정합니다.

작동 참고사항:

- **제어** 모드에서 적응형 이송 제어(AFC)가 활성화된 경우, 컨트롤러는 프로그래밍된 과부하 반응과는 관계없이 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 컨트롤러가 내부적으로 스핀들 오버라이드를 100%로 설정합니다. 이는 스핀들 속도를 더 이상 변경할 수 없음을 의미합니다.
- AFC가 **제어** 모드에서 활성 상태인 경우 컨트롤러가 이송 속도 오버라이드 기능으로부터 값을 받아 옵니다.
  - 이송 속도 재지정을 높여도 제어에는 아무런 영향을 주지 않습니다.
  - 최대 설정과 관련하여 이송 속도 오버라이드를 **10 %** 이상까지 줄이는 경우, 컨트롤러는 AFC를 해제 상태로 전환합니다. 이 경우 컨트롤러는 사용자에게 알림 창을 표시합니다.
- 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 디스플레이", 페이지 78

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

피드백 제어 동안, 컨트롤러는 현재 가공 시간 뿐 아니라 시간 절약 결과를 백분율(%)로 결정합니다. 컨트롤러는 **총** 키워드와 로그파일의 마지막 행에 **저장된** 키워드 간의 평가 결과를 입력합니다. 시간 균형이 양수 값인 경우 백분율 값도 양수 값입니다.

다음을 수행하여 **<name>.H.AFC2.DEP** 파일을 선택합니다.



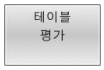
▶ 작동 모드: **자동 프로그램 실행** 키를 누릅니다.



▶ 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 143 그리고 페이지 332

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 143 그리고 페이지 332

7.3 액티브 채터 제어 ACC(옵션 145)

응용

이 기능은 공작 공작기계 제작업체에서 활성화 및 조정해야 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.



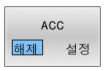
- 작동 모드: **자동 프로그램 실행**, **반 자동 프로그램 실행** 또는 **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 키를 누릅니다.



- 소프트 키 행 전환



- ACC 활성화: 소프트 키를 **켜짐**으로 설정합니다.
- > 컨트롤의 위치 표시에 ACC 아이콘이 나타납니다. **추가 정보:** "상태 표시", 페이지 75

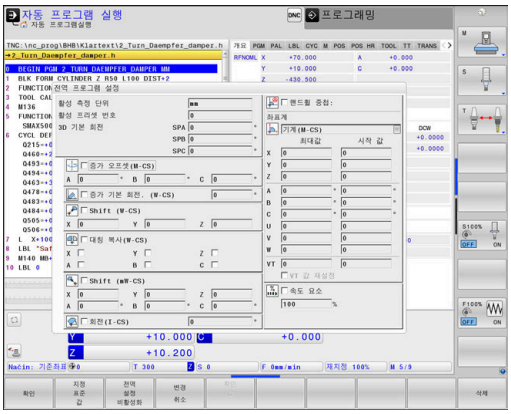


- ACC 비활성화: 소프트 키를 **OFF**로 설정합니다.

7.4 전역 프로그램 설정 (옵션 44)

응용

기계 설명서를 참조하십시오.
이 기능은 공작 공작기계 제작업체에서 활성화 및 조정해야 합니다.
공작기계 제조업체는 **전역 프로그램 설정** 기능 안에서 개별 설정 옵션을 비활성화할 수도 있습니다.



주로 대규모 몰드 제작에 사용되는 **전역 프로그램 설정** 기능은 **자동 프로그램 실행** 및 **반 자동 프로그램 실행** 작동 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 및 그 기능은 모든 작동 모드에서 작용하며, 컨트롤러를 리부팅하는 경우에도 그대로 유지됩니다.
추가 정보: "기능 활성화 및 비활성화", 페이지 346

기계 설명서를 참조하십시오.
공작기계 제작업체는 **전역 프로그램 설정** 기능이 **수동 운전 모드**의 수동 사이클에도 영향을 주는지 여부를 지정합니다.

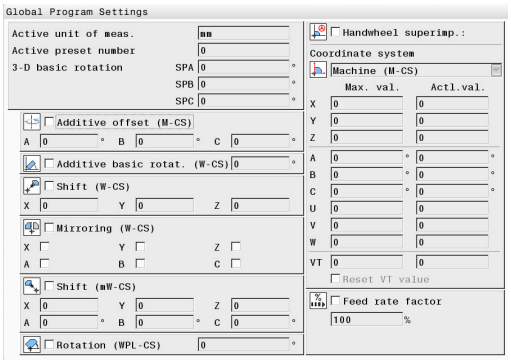
전역 프로그램 설정 은 다음과 같은 설정 옵션으로 구성됩니다.

아이콘	함수	의미
	증가 오프셋(M-CS)	페이지 349
	증가 기본 회전. (W-CS)	페이지 350
	Shift (W-CS)	페이지 351
	대칭 복사(W-CS)	페이지 352
	Shift (mW-CS)	페이지 353
	회전(I-CS)	페이지 355
	핸드휠 중첩:	페이지 356
	이송 속도 재지정	페이지 359

작동 참고사항:

- 입력 폼에서 기계에 대해 활성화되어 있지 않은 모든 축은 회색으로 표시됩니다.
- 입력된 값(예: 이동 값 또는 **핸드휠 중첩:**)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.
- **동적 충돌 모니터링(DCM)**을 사용하여 가공하는 동안 **핸드휠 중첩:**을 사용하려는 경우에는 컨트롤러가 정지되거나 중단된 상태에 있어야 합니다.
  추가 정보: "일반 상태 표시", 페이지 75
  대안으로 **동적 충돌 모니터링(DCM)**을 비활성화할 수 있습니다.
  추가 정보: "충돌 모니터링 활성화 및 비활성화", 페이지 328

기능 활성화 및 비활성화



전역 프로그램 설정 및 그 기능은 모든 작동 모드에서 작용하며, 컨트롤러를 리부팅하는 경우에도 그대로 유지됩니다.

전역 프로그램 설정 기능의 설정 옵션이 활성화되자마자 컨트롤러의 위치 표시에 다음 아이콘을 표시합니다.

가공 전 양식을 사용해 공작기계 제조업체가 활성화한 **전역 프로그램 설정** 기능의 설정 옵션 중 일부를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다.

프로그램 실행을 중단한 경우 가공 중 양식을 사용해 **핸드휠 중첩:** 및 **이송 속도 재지정**을 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다.

추가 정보: "가공 중단, 정지 또는 중지", 페이지 283

NC 프로그램을 재시작한 경우 컨트롤러는 사용자가 정의한 값을 즉시 적용합니다. 필요한 경우 컨트롤러는 윤곽으로 복귀하기 위한 메뉴를 통해 새 위치에 접근합니다.

추가 정보: "윤곽으로 되돌리기", 페이지 297

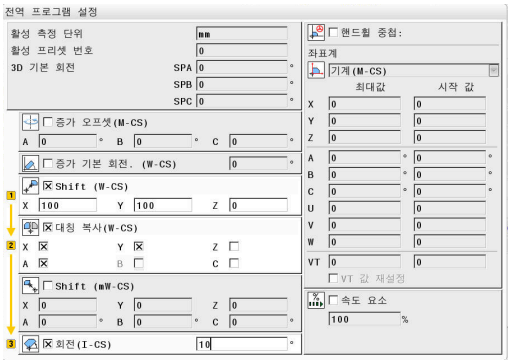
기계 설명서를 참조하십시오.

공작기계 제조업체는 예를 들어 M 기능이나 OEM 사이클과 같은 프로그램 컨트롤러에서 **핸드휠 중첩:** 및 **이송 속도 재지정**을 설정하거나 재설정할 수 있는 기능을 제공합니다.

전역 프로그램 설정 기능의 상태를 문의하기 위해 Q파라미터 기능을 사용할 수 있습니다.

추가 정보: Klartext 프로그래밍 및 ISO 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

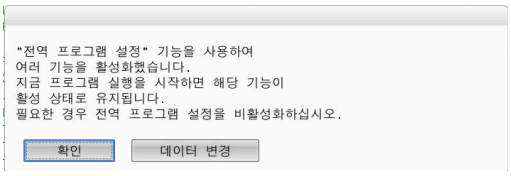
입력 폼



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.

이 경우 **확인** 로 메시지를 단순하게 인식하거나 **변경 데이터**로 직접 양식을 호출할 수 있습니다.

전역 프로그램 설정 활성화전역 프로그램 설정

모든 변경 내용은 **확인** 소프트 키로 확인해야 합니다.
그렇지 않으면, 컨트롤러가 양식을 닫을 때(예: **END** 키를 눌러) 변경 사항을 무시합니다.



- ▶ **전역 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- > 다음 요소가 포함된 폼이 열립니다.
  - 확인란(예: 설정 옵션에 대한)
  - 값을 입력하기 위한 입력 필드
  - **핸드휠 중첩:**을 위한 좌표계의 선택 메뉴
- ▶ 폼 요소를 사용하여 설정 옵션 활성화
  추가 정보: "폼 사용", 페이지 348



- ▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에서 설정을 적용하고 폼을 닫습니다.

전역 프로그램 설정 비활성화전역 프로그램 설정

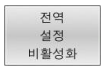
모든 변경 내용은 **확인** 소프트 키로 확인해야 합니다.
그렇지 않으면, 컨트롤러가 양식을 닫을 때(예: **END** 키를 눌러) 변경 사항을 무시합니다.



- ▶ NC 프로그램을 선택한 후 **변경 데이터** 소프트 키를 누릅니다.



- ▶ 대안: 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 348



- ▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에서 설정을 적용하고 폼을 닫습니다.

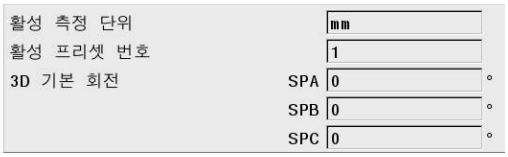
폼 사용

조작 요소	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).
	풀다운 메뉴를 펼치거나 접습니다.
	선택 메뉴를 검색합니다.
	선택 메뉴에서 선택을 확인합니다(그 다음 메뉴 접기).
	입력을 승인하고 폼을 닫습니다.
	전체 양식을 재설정합니다(예외: **핸드휠 중첩:**에 대한 좌표계 선택).
	다른 요소(예: 입력 필드의 값)를 재설정하지 않고 모든 설정 옵션을 비활성화합니다.
	가장 최근에 정의한 설정을 활성화합니다. 컨트롤러를 재시작한 후 양식 요소를 사용해 개별 설정 옵션을 활성화해야 합니다.
	폼을 마지막으로 호출한 이후의 모든 변경 사항 무시
	**핸드휠 중첩:** 의 실제 값을 이동에 적용합니다. 전제조건: **핸드휠 중첩:** 및 **변위**의 좌표계는 동일합니다.

마우스로 폼에서 쉽게 탐색할 수도 있습니다.

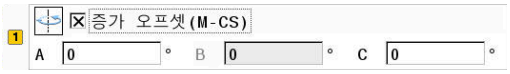
정보 영역

전역 프로그램 설정 기능에 대한 양식의 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 439
- **활성 프리셋 번호**: 프리셋 관리 열
  추가 정보: "프리셋 활성화", 페이지 207
- **3차원 기본**: 프리셋 관리
  추가 정보: "일반 상태 표시", 페이지 75, 및 페이지 228에서의 공간 각도

증가 오프셋(M-CS)



기계 설명서를 참조하십시오.
공작기계 제조업체는 **전역 프로그램 설정** 기능 안에서 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 공작기계 좌표계의 좌표 변환을 제공합니다.
추가 정보: "기계 좌표계 M-CS", 페이지 123

전역 프로그램 설정 의 추가 오프셋은 축당 기준으로 작용합니다. 이 값은 **데이텀 관리**에서 해당 축별 오프셋에 추가됩니다.
추가 정보: "테이블에 프리셋 저장", 페이지 201

기계 설명서를 참조하십시오.
공작기계 파라미터 **presetToAlignAxis** (No. 300203)에서 기계 제조업체가 각 축에 대해 로터리 축의 오프셋이 프리셋에 주는 영향을 지정합니다.

- **True** (기본값): 공작물 정렬에 오프셋을 사용합니다.
- **False**: 기울어진 공구 가공에 오프셋을 사용합니다.

알림

충돌 주의!

기계 파라미터 **presetToAlignAxis** (no. 300203) 의 설정은 로터리축 오프셋에 프리셋을 고려하는지 여부를 결정합니다. 후속 가공 작업 중에 충돌 위험이 있습니다!

- ▶ 기계에서 동작을 테스트하십시오.
- ▶ 필요할 경우 오프셋이 활성화된 후(테이블의 로터리축에 대한 의무 사항) 새 프리셋을 설정합니다.

컨트롤 표시

- **전역 프로그램 설정** 기능의 추가 오프셋과 **데이텀 관리** 의 오프셋 모두 실제 위치 표시에 영향을 줍니다.
- 일반적인 상태 표시는 다음 아이콘을 표시합니다.

  데이텀 관리의 오프셋의 경우 아이콘이 표시되지 않습니다.

  
  활성 추가 오프셋(**전역 프로그램 설정** 기능의 기본 아이콘)
- 추가 오프셋 값은 추가 상태 디스플레이의 **GS** 탭에 표시됩니다. **데이텀 관리 의 오프셋은 데이텀 관리에만 표시됩니다.**

예:
이송 경로 증가:
- AC 포크 헤드가 있는 기계
- 편심 공구 홀더(C축의 회전 중심 밖)
- C축에 대한 기계 파라미터 **presetToAlignAxis** (No. 300203) 는 **FALSE**로 설정됩니다.
- 이송 경로가 C축의 180° 회전을 통해 증가됩니다.
- 회전은 **증가 오프셋(M-CS)** 옵션을 사용하여 달성됩니다.
- ▶ **전역 프로그램 설정** 기능을 엽니다.
- ▶ C = 180°인 상태에서 **증가 오프셋(M-CS)** 설정 옵션을 활성화합니다.
- ▶ 필요한 경우 **L C+0** 위치결정 이동을 NC 프로그램에 추가합니다.
- ▶ NC 프로그램을 다시 선택합니다.
- > 컨트롤러는 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.
공작기계 제조업체는 **전역 프로그램 설정** 기능 안에서 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 126

전역 프로그램 설정 기능의 기본적인 추가 회전은 기본 회전 또는 기본 3D 회전 후 작용하며 따라서 이 이동을 기반으로 합니다. 이는 값이 단순히 **데이텀 관리**의 SPC 값에 간단히 추가되지 않는다는 것을 의미합니다.
추가 정보: "3-D 기본 회전 결정", 페이지 232 및 페이지 230

컨트롤 표시
- **데이텀 관리** (SPC 열)에서의 기본 회전과 마찬가지로, **전역 프로그램 설정** 기능의 추가 기본 회전도 실제 위치 표시에 영향을 주지 않습니다.
- 일반적인 상태 표시는 다음 아이콘을 표시합니다.


데이텀 관리의 활성화된 기본 회전**데이텀 관리**


데이텀 관리의 기본 활성 3D 회전


활성 추가 기본 회전(**전역 프로그램 설정** 기능의 기본 아이콘)

- 컨트롤러는 추가 상태 디스플레이의 **GS** 탭에 추가 기본 회전 값을 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**을 사용하여 보정됩니다. **증가 기본 회전. (W-CS)** 설정 옵션

▶ **전역 프로그램 설정** 기능을 엽니다.

▶ **증가 기본 회전**을 활성화합니다.**증가 기본 회전. (W-CS)** 설정 옵션, 90° 지정

▶ NC 프로그램을 선택합니다

> 컨트롤에서 모든 축 위치결정 이동에 대해 90° 회전을 고려합니다.

Shift (W-CS)

기계 설명서를 참조하십시오.
공작기계 제조업체는 **전역 프로그램 설정** 기능 안에서 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 126

전역 프로그램 설정 기능의 **Shift (W-CS)** 옵션은 각 축에 작용합니다. 값은 작업면이 NC 프로그램에 정의된 대로 기울어지기 **전에** 일어나는 이동에 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 이동에 대한 아이콘은 표시되지 않습니다.



활성 **Shift (W-CS)**(**전역 프로그램 설정** 기능의 기본 아이콘)

- Shift (W-CS) 값은 추가 상태 디스플레이의 **GS** 탭에 표시되며, NC 프로그램의 값은 **TRANS** 탭에 표시됩니다.

예:

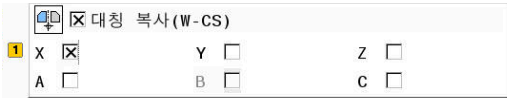
핸드휠을 사용하여 공작물 위치 결정:

- 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 사용해 스크래칭함으로써 공작물 표면을 판단합니다.
▶ **확인 값** 소프트 키를 눌러 결정된 값을 **Shift (W-CS)**에 전송합니다.
▶ NC 프로그램 시작
▶ **공작물 (WPL-CS)** 좌표계로 **핸드휠 중첩:**을 활성화합니다.
▶ 핸드휠을 사용해 스크래칭함으로써 공작물 표면을 판단해 정밀 조정합니다.
▶ NC 프로그램을 선택합니다
> 컨트롤러는 **Shift (W-CS)** 을 고려합니다.
> 컨트롤러가 **공작물 (WPL-CS)** 좌표계에서 **핸드휠 중첩:**의 현재 값을 사용합니다.

대칭 복사(W-CS)

기계 설명서를 참조하십시오.
공작기계 제조업체는 **전역 프로그램 설정** 기능 안에서 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 126

전역 프로그램 설정 기능의 **대칭 복사(W-CS)** 옵션은 각 축에 작용합니다. 값은 작업면이 NC 프로그램에 정의된 대로 기울어지기 **전에** 일어나는 미러링에 추가됩니다(예: 사이클 **8 MIRROR IMAGE**).

PLANE 기능 또는 **TCPM** 기능이 공간 각도와 함께 사용되는 경우, 로터리 축은 대칭 복사된 주축에 따라 대칭 복사됩니다. 이 기능은 로터리축이 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 이동과 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

  
  활성 **대칭 복사(W-CS)**(**전역 프로그램 설정** 기능의 기본 아이콘)
- **대칭 복사(W-CS)** 값은 추가 상태 디스플레이의 **GS** 탭에 표시되며, NC 프로그램의 값은 **TRANS** 탭에 표시됩니다.

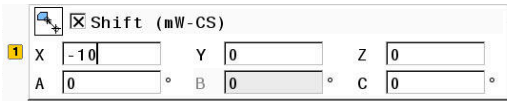
예:

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 미러 커버를 가공할 것입니다 (X축 미러링).
- ▶ **전역 프로그램 설정** 기능을 엽니다.
- ▶ X가 표시된 상태에서 **대칭 복사(W-CS)** 활성화
- ▶ NC 프로그램 실행
- > 컨트롤러에서 X축 및 필요한 로터리 축에 대해 **대칭 복사(W-CS)** 값을 고려합니다.

Shift (mW-CS)

기계 설명서를 참조하십시오.
공작기계 제조업체는 **전역 프로그램 설정** 기능 안에서 개별 설정 옵션을 비활성화할 수도 있습니다.



전역 프로그램 설정 기능의 Shift (mW-CS) 옵션은 mW-CS 공작물 좌표계의 좌표 변환을 제공합니다.

W-CS 공작물 좌표계는 **Shift (W-CS)** 또는 **대칭 복사(W-CS)** 가 활성화 되는 경우에 수정됩니다. 이러한 이전 좌표 변환이 없이 Shift (mW-CS) 은 W-CS 공작물 좌표계에서 직접 유효하게 되었을 것이며, 따라서 **Shift (W-CS)**과 동일합니다.
추가 정보: "공작물 좌표계 W-CS", 페이지 126

전역 프로그램 설정 기능의 Shift (mW-CS) 옵션은 각 축에 작용합니다. 이 값은 가공면이 NC 프로그램에 정의된 대로 기울어지기 **전에** 발생하는 시프트에 추가되며 (예, 사이클 **7 DATUM SHIFT**), 활성 **Shift (W-CS)**에 수행된 것과 동일한 방법입니다.

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 이동에 대한 아이콘은 표시되지 않습니다.

  활성 Shift (mW-CS)(**전역 프로그램 설정** 기능의 기본 아이콘)
- Shift (mW-CS) 값은 추가 상태 디스플레이의 **GS** 탭에 표시되며, NC 프로그램의 값은 **TRANS** 탭에 표시됩니다.

기계 설명서를 참조하십시오.

고려할 로터리 축의 이동(mW-CS)은 공작기계 제조업체가 기계 파라미터 **presetToAlignAxis** (no. 300203)에 정의합니다.

- **True** (기본값): 공작물 정렬에 오프셋을 사용합니다.
- **False**: 기울어진 공구 가공에 오프셋을 사용합니다.

알림

충돌 주의!

기계 파라미터 **presetToAlignAxis** (no. 300203) 는 회전축의 이동(mW-CS)이 고려되는지 여부를 정의합니다. 후속 가공 작업 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 미러 커버를 가공할 것입니다 (X축 미러링).

▶ **전역 프로그램 설정** 기능을 엽니다.
▶ X가 표시된 상태에서 **대칭 복사(W-CS)** 활성화
▶ 미러링된 좌표계의 공작물 데이터를 이동하려면 Shift (mW-CS)을 입력하고 활성화합니다.
▶ NC 프로그램 실행
> 컨트롤러에서 X축 및 필요한 로터리 축에 대해 **대칭 복사(W-CS)** 값을 고려합니다.
> 컨트롤이 공작물 데이텀의 수정된 위치를 고려합니다.

회전(I-CS)

기계 설명서를 참조하십시오.
공작기계 제조업체는 **전역 프로그램 설정** 기능 안에서 개별 설정 옵션을 비활성화할 수도 있습니다.



전역 프로그램 설정 기능의 **회전(I-CS)** 옵션은 WPL-CS 작업면 좌표계의 좌표 변환을 제공합니다.
추가 정보: "작업면 좌표계 WPL-CS", 페이지 127

전역 프로그램 설정 기능의 **회전(I-CS)**옵션은 작업면을 기울인 **후에** 적용되며 따라서 이 이동을 기반으로 합니다. 이 값은 NC 프로그램에 추가된 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 프로그램에서 회전에 대한 아이콘은 표시되지 않습니다.

  
  활성 **회전(I-CS)**(**전역 프로그램 설정** 기능의 기본 아이콘)
- **회전(I-CS)** 값은 추가 컨트롤러 상태 디스플레이의 **GS** 탭에 표시되며, NC 프로그램의 값은 **TRANS** 탭에 표시됩니다.

핸드휠 중첩

기계 설명서를 참조하십시오.
공작기계 제조업체는 **전역 프로그램 설정** 기능 안에서 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** 선택 메뉴에서 선택할 수 있습니다.

아이콘	기능
	**핸드휠 중첩:**이 기계 좌표계 M-CS에 작용합니다. **추가 정보:** "기계 좌표계 M-CS", 페이지 123
	**핸드휠 중첩:**이 공작물 좌표계 W-CS에 작용합니다. **추가 정보:** "공작물 좌표계 W-CS", 페이지 126
	**핸드휠 중첩:**이 수정된 공작물 좌표계 mW-CS에 작용합니다. **추가 정보:** "Shift (mW-CS)", 페이지 353
	**핸드휠 중첩:**이 작업면 좌표계 WPL-CS에 작용합니다. **추가 정보:** "작업면 좌표계 WPL-CS", 페이지 127

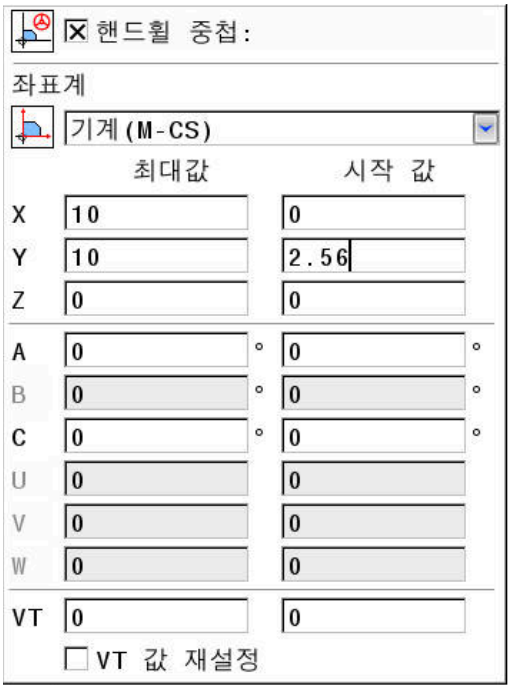
좌표계 변환이 NC 프로그램 또는 **전역 프로그램 설정** 기능을 사용하여 활성화되지 않은 경우, **핸드휠 중첩:** 은 모든 좌표계에서 같은 방법으로 효력을 나타냅니다.

알림

충돌 주의!

선택 메뉴에서 선택한 좌표계는 전역 프로그램 설정 기능(GPS)이 활성 상태가 아니더라도 **M118**과 함께 **핸드휠 중첩:**에도 작용합니다. **핸드휠 중첩:** 실행 중 및 후속 가공 작업 중 충돌의 위험이 있습니다!

- 양식 종료 전 항상 기계 좌표계(M-CS)를 선택해야 합니다.
- 기계에서 동작을 테스트하십시오.



최대값 열에 값을 입력해 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.

컨트롤러는 각 축에 대한 핸드휠을 사용해 가로 이송한 경로를 **시작 값** 열에 표시합니다.

시작 값 열은 수동으로 편집할 수도 있습니다. 그러나 현재 **최대값**을 초과하는 값을 입력하면 값을 활성화할 수 없게 됩니다. 잘못된 값은 빨간색으로 강조 표시됩니다. 또한, 컨트롤러는 경고 메시지를 표시하고 양식을 닫지 못하게 합니다.

기능을 활성화할 때 **시작 값** 열에 값이 포함되어 있으면 컨트롤러는 돌아가기 위한 메뉴를 사용하여 새 위치로 이동합니다.
추가 정보: "윤곽으로 되돌리기", 페이지 297

확인 값 소프트 키를 사용해 **시작 값** 열의 축별 값을 **전역 프로그램 설정** 기능에서 정의된 이동 값으로 전달할 수 있습니다. 이 전달은 주축에만 가능합니다. 또한 좌표계가 일치해야 합니다.
추가 정보: "Shift (W-CS)", 페이지 351 및 페이지 353

값이 적용될 때 컨트롤러가 **시작 값** 열의 입력 필드를 재설정합니다.

값을 두 번 이상 적용하면 컨트롤에서 전환 값들을 합산합니다.

알림

충돌 주의!

M118 및 전역 프로그램 설정 GPS를 갖춘 **핸드휠 중첩:**에 대한 두 방법 모두 동시에 작용하며, 활성화 순서에 따라 그 정의가 서로 영향을 줍니다. **핸드휠 중첩:** 실행 중 및 후속 가공 작업 중 충돌의 위험이 있습니다!

- **핸드휠 중첩:**에 방법 하나만 사용합니다.
- **전역 프로그램 설정**의 **핸드휠 중첩:** 옵션의 사용이 바람직합니다.
- 기계에서 동작을 테스트하십시오.

하이덴하인은 **핸드휠 중첩:**에 두 방법의 동시 사용을 권장하지 않습니다. **M118**을 NC 프로그램에서 제거할 수 없을 경우 **핸드휠 중첩:**을 최소한 프로그램 선택 전 GPS에서 활성화해야 합니다. 컨트롤러가 확실히 **M118** 대신 GPS 기능을 사용할 수 있기 때문입니다.

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.
- **동적 충돌 모니터링(DCM)**을 사용해 가공하는 동안 **핸드휠 중첩:**을 사용하려면 컨트롤러가 정지되거나 중단된 상태에 있어야 합니다.
  추가 정보: "일반 상태 표시", 페이지 75
  대안으로 **동적 충돌 모니터링(DCM)**을 비활성화할 수 있습니다.
  추가 정보: "충돌 모니터링 활성화 및 비활성화", 페이지 328

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.

  
  활성 **핸드휠 중첩:** (**전역 프로그램 설정** 기능의 기본 아이콘)
- 추가 상태 표시의 **POS HR** 탭에 **핸드휠 중첩:**에 대한 두 가지 방법의 값이 표시됩니다.
- 컨트롤러가 **POS HR** 탭에 최대 값가 M118을 통해, 또는 전역 프로그램 설정을 통해 정의됐는지 표시합니다.

가상 공구 축 VT

현재 활성 공구축 방향에서 **핸드휠 중첩:**을 수행할 수도 있습니다. 여기서, 현재 공구 축은 가상축 **VT**인데, 이는 원래 공구축 방향 **Z**에 해당하지 않습니다. 이 기능을 활성화하기 위해 **VT** (**가**상 **공**구 축) 행을 양식에 사용할 수 있습니다.

가상축에서 핸드휠로 가로 이송된 값은 공구 교환 후에도 기본 설정(확인란 선택 취소)에서 활성 상태로 남아 있습니다. **VT 값 재설정** 기능은 이 동작을 변경할 수 있습니다.

가상축 **VT** 는 경사진 공구를 사용한 가공 작업(예: 기울어진 작업면을 사용하지 않고 경사진 구멍 가공를 위한)에 자주 필요합니다.

가상축 방향 **VT**의 **핸드휠 중첩:**은 **PLANE** 기능 중 어느 것도 필요로 하지 않으며, **TCPM** 기능도 필요로 하지 않습니다.

가상 공구축(VT)의 표시

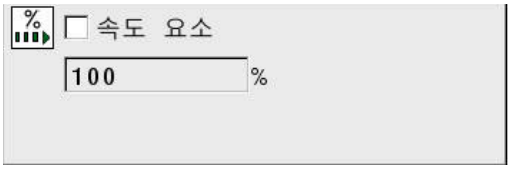
핸드휠 중첩:은 컨트롤러가 값을 표시할 수 있도록 **VT** > 0로 활성화해야 합니다.

가상 공구 축 **VT** 의 값은 추가 상태 디스플레이의 **POS HR** 탭에 표시됩니다.

기계 파라미터 **axisDisplay** (no. 100810)에서 가상 공구축을 정의한 경우, 컨트롤러는 위치 디스플레이에도 **VT** 을 표시합니다.

이송 속도 재지정

기계 설명서를 참조하십시오.
공작기계 제조업체는 **전역 프로그램 설정** 기능 안에서 개별 설정 옵션을 비활성화할 수도 있습니다.



전역 프로그램 설정 기능의 **이송 속도 재지정** 옵션을 사용해 현재 가공 이송 속도를 수정할 수 있습니다. 입력은 백분율에 해당합니다. 입력 범위: 1 %~1000 %

현재 가공 이송 속도는 프로그래밍된 이송 속도와 이송 속도 분압기 현재 설정의 결과입니다.

전역 프로그램 설정 기능의 **이송 속도 재지정** 옵션은 프로그래밍된 급속 횡단(**FMAX**)에 영향을 주지 않습니다.

이송 속도 한계(**F MAX** 소프트 키)를 사용해 모든 이송 속도를 공동으로 제한할 수 있습니다. **전역 프로그램 설정** 기능의 **이송 속도 재지정** 옵션은 제한된 이송 속도에는 영향을 주지 않습니다.
추가 정보: "이송 속도 한계 F MAX", 페이지 193

컨트롤 표시

- 일반적인 상태 표시는 다음 아이콘 및 정보를 표시합니다.

  재지정 이송 속도 분압기 설정의 결과
  이송 속도 한계(F MAX 소프트 키)에 대한 아이콘 및 값이 표시되지 않습니다.

   활성 **이송 속도 재지정**(**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.

정의를 위해 다음과 같이 진행합니다.

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 **225** 를 사용하여 공작물에 현재 카운터 값을 조각할 수 있습니다.

추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

작동모드 테스트 실행에서 유효함테스트 실행

테스트 실행 작동 모드에서 카운터를 시뮬레이션할 수 있습니다. NC 프로그램에서 직접 정의한 카운트만 유효합니다. MOD 메뉴의 카운트는 영향을 받지 않고 유지됩니다.

프로그램 실행 반 자동 및 자동 프로그램실행작동 모드에서 유효함자동 프로그램실행

MOD 메뉴의 카운트는 **프로그램 실행 반 자동** 및 **자동 프로그램실행** 작동 모드에서만 유효합니다.

카운트는 컨트롤러가 재시작된 후에도 보존됩니다.

기능 카운트 정의

기능 카운트 기능은 다음과 같은 가능성을 제공합니다.

소프트 키	기능
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.

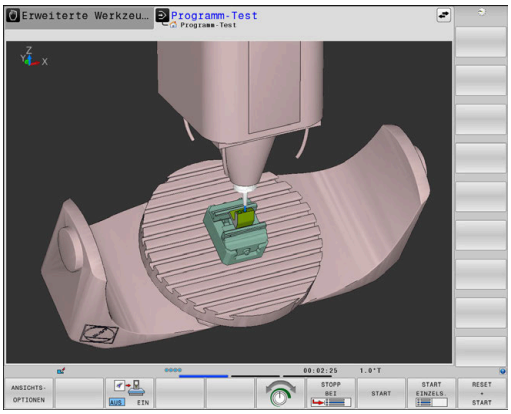
예

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 반복해야 합니다
53 M30	
54 END PGM	

7.6 치공구 모니터링 (옵션 40)

치공구 모니터링

치공구 모니터링 기능은 설정 상태를 모니터링하고 이들이 충돌하는지 모니터링할 수 있습니다.



기계 설명서를 참조하십시오.
이 기능은 공작 공작기계 제작업체에서 활성화 및 조정해야 합니다.
"부착 지점"을 사용하여 공작기계 제작업체는 치공구 배치를 위한 프리셋을 정의합니다.
부착 지점은 종종 키네마틱 체인의 끝에 있습니다 (예, 회전 테이블의 중심에)
부착 지점의 배치에 대한 정보는 기계 설명서를 참조하기 자랍니다.

알림

충돌 주의!

치공구 모니터링에 대해 정의된 설정 상태는 실제 기계 상태와 일치해야 합니다. 그렇지 않으면, 충돌 위험이 있습니다.

- 기계 내의 치공구 위치를 측정합니다.
- 치공구 배치에 측정된 값을 사용합니다.
- **테스트 실행** 작동 모드에서 NC 프로그램을 시험합니다.

치공구 가져오기를 위한 전제 조건

- 키네마틱은 공작기계 제작업체가 특별히 준비해야 합니다.
- 치공구 파일은 적합한 양식으로 사용할 수 있어야 합니다.

개요

소프트 키	기능	의미
SELECT FIXTURE	**SELECT FIXTURE**	치공구를 적합한 양식에 통합합니다. ■ CFG 파일 **추가 정보:** "치공구를 CFG 형식으로 사용", 페이지 365 ■ M3D 또는 STL 파일 **추가 정보:** "3D 모델의 용도를 치공구로 지시합니다.", 페이지 369
RESET FIXTURE	**RESET FIXTURE**	치공구 선택 취소 **추가 정보:** "동작 시뮬레이션으로부터 치공구 선택 해제", 페이지 364

프로그래밍 유의 사항:

- CAM 시스템을 사용할 때, 치공구 상황을 출력하려면 후처리 프로세서를 사용합니다.
- 치공구에 대한 중앙 디렉토리를 생성합니다 (예, **TNC:₩system ₩Fixture**).
- 하이덴하인은 표준 공작물 크기에 적합한 반복적인 설정 상태의 변경을 제어장치에 저장할 것을 권장합니다 (예, 죠 개방 폭이 각기 다른 바이스).

  여러 치공구를 저장함으로써 구성할 필요없이 사용자의 가공 작업에 맞는 전용 치공구를 선택할 수 있습니다.

응용

동작 시뮬레이션을 위한 치공구 선택

선택한 설정 상황은 시뮬레이션 또는 가공 중 충돌 여부를 확인됩니다.

기계 작동 모드 및 **테스트 실행** 작동 모드에서, 서로 독립적으로 상이한 치공구를 로드할 수 있습니다.

치공구를 로드하려면, 다음과 같이 진행합니다.



- ▶ **프로그래밍** 작동 모드를 선택합니다.



- ▶ **SPEC FCT** 키를 누릅니다.



- ▶ **프로그램 기본값** 소프트 키를 누릅니다.



- ▶ **FIXTURES** 소프트 키를 누릅니다.



- ▶ **SELECT FIXTURE** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 **FIXTURE SELECT** 대화상자를 엽니다.



- ▶ **선택 파일** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 선택 창을 엽니다.
- ▶ 선택 메뉴를 사용해, **파일 형식:** 필드에서 **모든 파일** 을 선택합니다.
- ▶ 원하는 치공구 파일을 선택합니다.:
  - **추가 정보:** "치공구를 CFG 형식으로 사용", 페이지 365
  - **추가 정보:** "3D 모델의 용도를 치공구로 지시합니다.", 페이지 369
- ▶ **확인**을 누릅니다.**확인**
- > 컨트롤러가 치공구를 로드합니다.

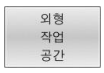
기계 작동 모드로부터 설정 상태 로드

프로그래밍된 치공구 선택에 대한 대안으로서 기계 작동 모드로부터 현재 설정 상태를 로드할 수 있습니다.

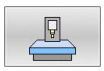
기계 작동 모드로부터 기존의 설정 상태를 로드하려면, 다음과 같이 진행합니다.



- **테스트 실행** 작동 모드를 선택합니다.



- **외형 작업 공간** 소프트 키를 누릅니다.



- **LOAD CURRENT MACHINE STATUS** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러는 현재 설정 상태를 로드합니다.

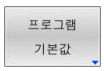
> 치공구가 기계 작동 모드에서 선택되지 않은 경우, **시험 주행** 작동 모드에서 활성화 된 치공구 선택을 해제하기 위하여 이 상황을 로드할 수 있습니다.

동작 시뮬레이션으로부터 치공구 선택 해제

시뮬레이션에서 치공구를 선택 해제하려면, 다음과 같이 진행합니다.



- **SPEC FCT** 키를 누릅니다.



- **프로그램 기본값** 소프트 키를 누릅니다.

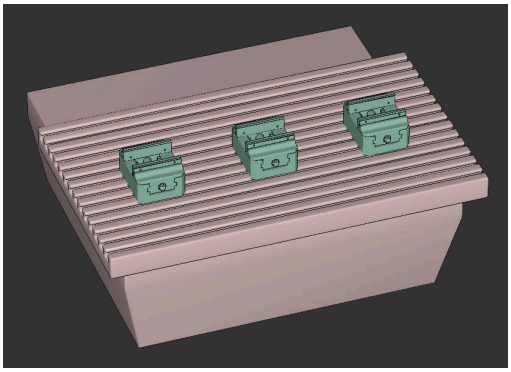


- **FIXTURES** 소프트 키를 누릅니다.



- **RESET FIXTURE** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 시뮬레이션에서 치공구를 삭제합니다.

치공구를 CFG 형식으로 사용



CFG 파일은 구성 파일입니다. CFG 파일에서 사용 가능한 STL과 M3D 파일을 통합할 수 있습니다. 이렇게 하면 복잡한 설정을 매핑할 수 있습니다.

CFG 파일은 치공구에 대해 다음과 같은 옵션을 제공합니다.

- 지오메트릭 형상을 사용한 CFG 파일에 직접 치공구 정의
  추가 정보: "지오메트릭 형상 정의", 페이지 367
- 외부 3 D 모델을 사용한 치공구 정의
  추가 정보: "3 D 모델 통합", 페이지 368

NC 프로그램에서 CFG 파일 호출의 예:

```
FIXTURE SELECT "3_VICES.CFG"
```

추가 정보: "응용", 페이지 363

CFG 파일 생성

CFG 파일 생성하기:

- ▶ 새 파일을 만들어 저장할 디렉터리를 선택합니다.
- ▶ 오른쪽 창에 커서를 놓습니다.

새로운 파일

- ▶ **새로운 파일** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 확장자가 CFG인 파일 이름을 입력합니다.

ENT

- ▶ 입력 확인
- > 컨트롤러가 CFG 파일을 생성합니다.

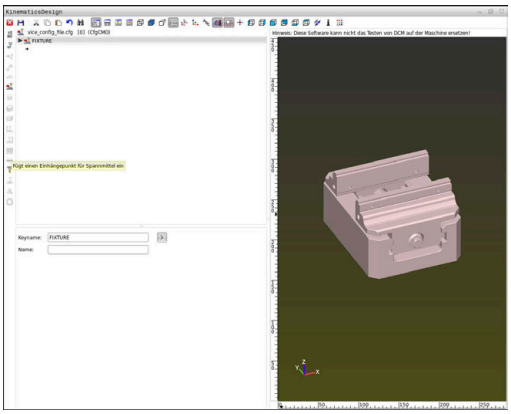
편집자

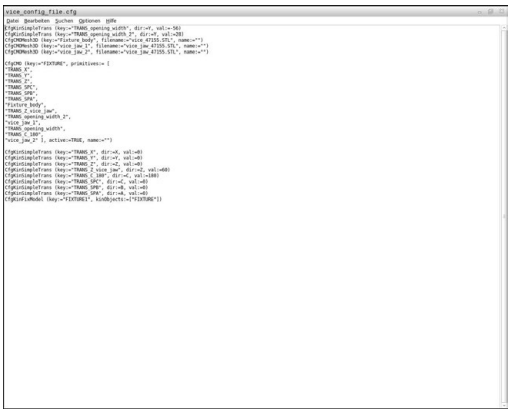
CFG 파일을 열 때, 컨트롤러는 먼저 팝업 창을 표시합니다. 이 창에서, CFG 파일 편집에 사용할 편집기를 선택합니다.

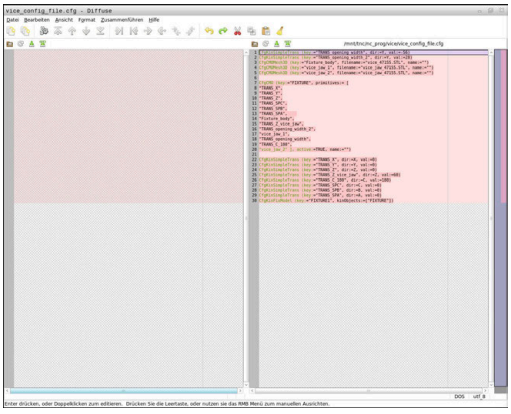
> 하이덴하인은 **KinematicsDesign**을 사용해 CFG 파일을 구성하고 편집할 것을 권장합니다. 그래픽 지원은 오류의 감지 및 수정을 용이하게 합니다.
>
> **추가 정보:** "그래픽 지원으로 CFG 형식의 치공구 만들기 KinematicsDesign", 페이지 367

컨트롤러는 CFG 파일 편집을 위해 다음 편집기를 제공합니다.

- **KinematicsDesign**
  - 그래픽 지원으로 치공구 편집
  - 잘못된 항목의 경우에 피드백
  - 변환의 통합
  - 새 요소 추가
    - 3D 모델(M3D 또는 STL 파일)
    - 원통
    - 프리즘
    - 입방체
    - 원뿔대
    - 홀
- **Leafpad**
  - 텍스트에 대한 검색 기능
  - 그래픽 지원 없이 치공구 편집
- **확산 공구**
  - 텍스트에 대한 검색 기능
  - 2개 CFG 파일의 비교
  - 파일 간 콘텐츠 전송
  - 그래픽 지원 없이 치공구 편집







그래픽 지원으로 CFG 형식의 치공구 만들기 KinematicsDesign

CFG 파일 편집 KinematicsDesign

CFG 파일을 편집하려면 **KinematicsDesign**, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ CFG 파일 열기
- > 컨트로러가 **Application?** 창을 엽니다.
- ▶ 선택 **KinematicsDesign**
- ▶ **확인**을 누릅니다.
- > 컨트롤러가 엽니다 **KinematicsDesign**.

충돌 대상으로 치공구 항목 만들기

충돌 대상으로 치공구 항목을 만들려면, 다음과 같이 진행합니다.



- ▶ 선택 **치공구 삽입**
- > **KinematicsDesign** CFG 파일 내에 새 치공구 항목을 만듭니다.
- ▶ 치공구의 **keyname** 을 입력합니다 (예, **클램핑조**)
- ▶ 입력 확인
- > **KinematicsDesign** 입력 로드



- ▶ 커서를 한 단계 아래로 이동



- ▶ 선택 **충돌 객체 삽입**
- ▶ 입력 확인
- > **KinematicsDesign** 새 충돌 객체를 생성합니다.

지오메트릭 형상 정의

KinematicsDesign 다양한 지오메트릭 형상을 정의할 수 있습니다. 여러 지오메트릭 형상을 결합하여 간단한 치공구를 구성할 수 있습니다.

> 또한 **KinematicsDesign**에서 생성한 기하형상을 가용 3D 모델과 조합할 수 있습니다.
>
> **추가 정보:** "CFG 기능의 목록", 페이지 370

지오메트릭 형상을 정의하려면, 다음과 같이 진행합니다.

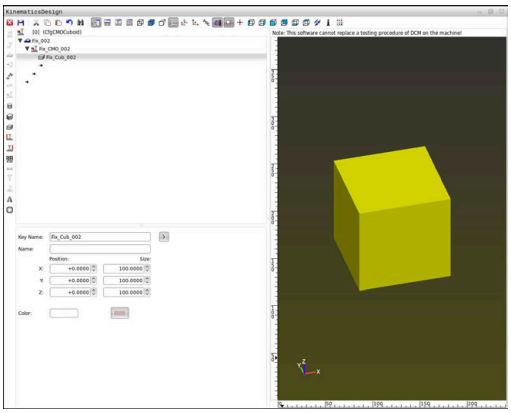
- ▶ 충돌 대상으로 치공구 항목 만들기

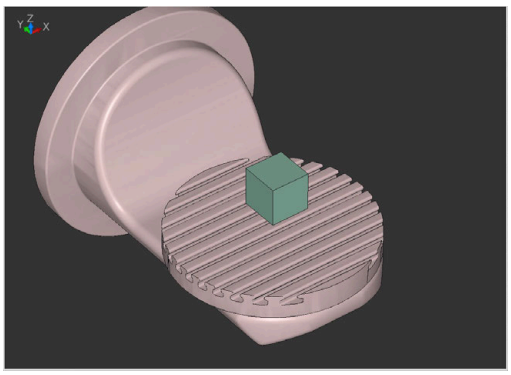


- ▶ 충돌 객체 바로 아래 커서 키를 선택합니다.



- ▶ 원하는 기하형상(예, 직육면체)을 선택합니다.
- ▶ 직육면체의 위치를 정의합니다(예, **X = 0**, **Y = 0**, **Z = 0**)
- ▶ 직육면체의 치수를 정의합니다(예, **X = 100**, **Y = 100**, **Z = 100**).
- ▶ 입력 확인
- > 컨트롤러는 그래픽에 정의된 직육면체를 표시합니다.





3 D 모델 통합

CFG 파일에 3D 모델 통합을 위한 전제 조건

- 통합된 3D 모델은 컨트롤러의 요구사항을 충족합니다.
  추가 정보: "3D 모델의 용도를 치공구로 지시합니다.", 페이지 369

3 D 모델을 치공구로서 통합하려면, 다음과 같이 진행합니다.

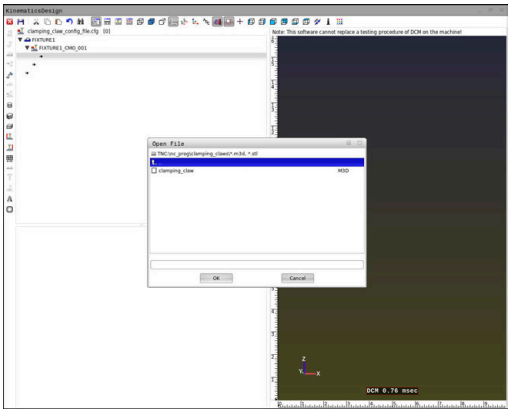
▶ 충돌 대상으로 치공구 항목 만들기

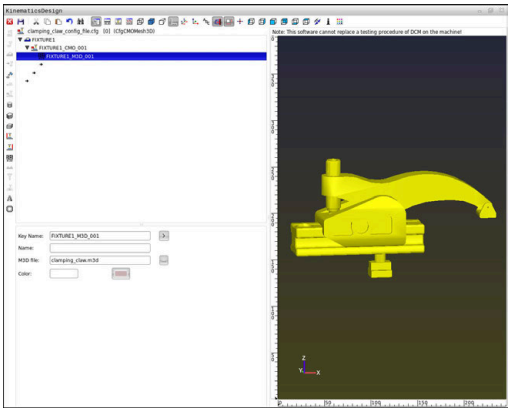


▶ 충돌 객체 바로 아래 커서 키를 선택합니다.



▶ 선택 **3 D 모델 삽입**
> 컨트롤러는 **Open file** 창을 엽니다.
▶ 원하는 STL 또는 M3D 파일을 선택합니다.
▶ **확인**을 누릅니다.
> 컨트롤러는 선택된 파일을 통합하고 이 파일을 그래픽 창에 표시합니다.





치공구 배치

임의의 위치에서 통합된 치공구를 배치할 수 있습니다 (예, 외부 3D 모델의 방향을 수정하기 위해). 이를 위해 사용하려는 모든 축에 대한 변형을 삽입합니다.

KinematicsDesign으로 치공구를 배치하려면, 다음과 같이 진행합니다.

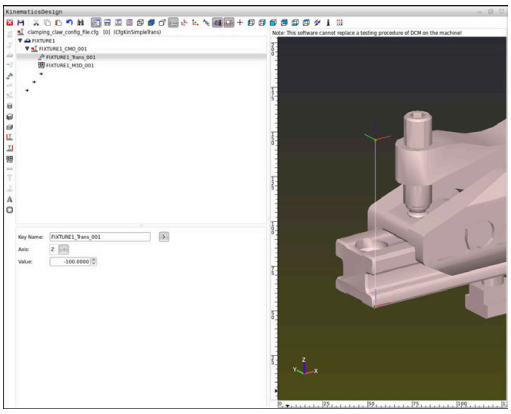
▶ 치공구 정의
- **추가 정보:** "지오메트릭 형상 정의", 페이지 367
- **추가 정보:** "3 D 모델 통합", 페이지 368



▶ 배치할 요소 바로 아래 커서 키를 선택합니다.



▶ 선택 **변환 삽입**
▶ 변환의 **키 이름** 을 입력합니다(예, **Z 이동**).
▶ 변환에 대한 **축** 을 선택합니다 (예, **Z**)
▶ 변환용 **축** 을 선택합니다 (예, **100**)
▶ 입력 확인
> **KinematicsDesign** 변환 삽입
> **KinematicsDesign** 그래픽에 변환을 묘사합니다.



3D 모델의 용도를 치공구로 지시합니다.

치공구 파일의 방향

CAD 시스템에서 치공구 모델의 방향을 선택할 수 있으므로, 이 방향이 공작기계에 있는 치공구의 방향과 항상 일치하지는 않습니다.

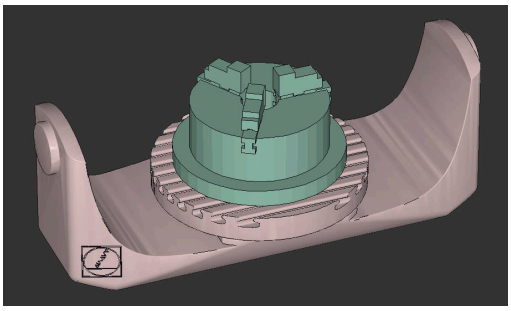
치공구 파일 방향에 대한 참고 사항

- CAD 시스템 내의 좌표계 방향을 주목하십시오. 좌표계의 방향을 공작기계에서 원하는 치공구의 방향에 맞춰 조정하려면 CAD 시스템을 사용하십시오.
- 치공구가 키네마틱의 삽입 지점에 직접 부착될 수 있도록 CAD 시스템에서 좌표 원점을 정의합니다.

수정을 해야하는 경우, 이를 컨트롤러에 직접 입력할 CFG 파일을 사용해야 합니다.

추가 정보: "치공구를 CFG 형식으로 사용", 페이지 365

치공구를 STL 형식으로 사용



STL 파일 치공구 가져오기를 위한 전제조건:

- 최대 20,000 개의 삼각형
- 삼각형 메시가 닫힌 셀을 형성합니다.

소프트웨어 옵션152, CAD Model Optimizer를 사용해 요구조건을 충족하지 않는 STL 파일을 채택한 후 치공구로 사용할 수 있습니다.

추가 정보: Klartext 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

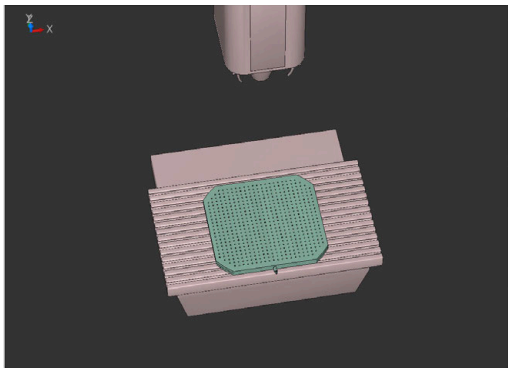
STL 파일은 개별 구성품과 전체 조립품을 움직이지 않는 치공구로 매핑할 수 있습니다. STL 형식은 특히, 통합된 치공구 시스템 및 반목 설정에 유용합니다.

STL 파일이 컨트롤러의 요구조건을 충족하지 않는 경우에는 컨트롤러가 오류 메시지를 발행합니다.

NC 프로그램에서 STL 파일 호출의 예:

```
FIXTURE SELECT "JAW_CHUCK.STL"
```

치공구를 M3D 형식으로 사용



M3D 파일을 치공구로 사용하기 위해 파일을 만들어 확인하려면 M3D 컨버터 소프트웨어를 사용해야 합니다.

M3D 컨버터는 다음 파일 형식에서 M3D 파일을 생성할 수 있습니다.

- STL
- STEP (STP)

M3D는 하이덴하인이 설계한 파일 형식입니다. 하이덴하인의 유료 M3D 컨버터 소프트웨어는 부정확한 3D 모델을 확인하고 이들이 치공구로 사용될 수 있도록 단순화할 수 있습니다. 그 변환으로 인해 M3D 파일은 STL 파일보다 컨트롤러에 의해 더 빠르게 로드될 수 있습니다.

NC 프로그램에서 M3D 파일 호출의 예:

```
FIXTURE SELECT "DEVICE.M3D"
```

추가 정보: "응용", 페이지 363

CFG 기능의 목록

일반 정보

STL 파일과 M3D 파일 모두 CFG 파일에 한 번 이상 통합할 수 있습니다.

> 하이덴하인은 치공구 편집에 사용할 **KinematicsDesign** 것을 권장합니다.

CFG 기능

각 요소는 자체 **키**가 할당됩니다. **key** 는 명확하고 고유해야 합니다. 즉, 치공구의 설정에서 한 번 이상 발생하지 않아야 합니다. **key**를 기반으로, 요소는 서로 기준이 됩니다.

다음 기능은 컨트롤러에서 치공구를 설명하기 위해 CFG 기능을 사용하려는 경우에 사용할 수 있습니다.

함수	의미
CfgCMOMesh3D(key:="Fixture_body", filename:="1.STL",name:="")	치공구 구성품의 정의 또한 정의된 치공구 구성품에 대한 절대 경로를 입력할 수도 있습니다 (예, **TNC:₩nc_prog₩1.STL**)
CfgKinSimpleTrans(key:="XShiftFixture", dir:=X,val:=0)	X 축 내의 이동 이동 또는 회전과 같이 적용된 변환은 키네마틱 체인에 뒤따르는 모든 요소에 적용됩니다.
CfgKinSimpleTrans(key:="CRot0", dir:=C,val:=0)	C 축의 회전
CfgCMO (key:="fixture", primitives:= ["XShiftFixture","CRot0", "Fixture_body"], active :=TRUE, name :="")	치공구에 포함된 모든 변환을 설정합니다. 파라미터 활성 **:= TRUE** 치공구에 대한 충돌 모니터링을 활성화합니다. **CfgCMO** 는 충돌 객체 및 변환을 포함합니다. 치공구는 다른 변환의 배열을 근거로 결합됩니다. 여기서, 변환 **XShiftFixture** 은 변환 **Crot0의**의 회전 중심을 이동합니다.
CfgKinFixModel(key:="Fix_Model", kinObjects:=["fixture"])	치공구 지정 **CfgKinFixModel**에는 하나 이상의 **CfgCMO** 요소가 있습니다.

기하학적 모양

CFG 파일에서 직접 또는 **KinematicsDesign**을 사용하여 간단한 기하학적 객체를 충돌 객체에 추가할 수 있습니다.

통합된 모든 기하학적 모양은 고차원 **CfgCMO**의 하위요소이며, 이들은 **기본요소**로서 나열됩니다.

다음과 같은 기하학적 객체를 사용할 수 있습니다.

기능	설명
CfgCMOCuboid (key:="FIXTURE_Cub", vertex:= [0, 0, 0], edgeLengths:= [0, 0, 0], name:="")	직육면체의 정의
CfgCMOCylinder (key:="FIXTURE_Cyl", dir:=Z, bottomCenter:= [0, 0, 0], radius:=0, height:=0, name:="")	실린더의 정의
CfgCMOPrism (키:="FIXTURE_Pris_002", height:=0, polygonX:=[], polygonY:=[], name:="", origin:= [0, 0, 0])	프리즘의 정의 프리즘은 높이와 여러 다각형의 선을 입력하여 설명됩니다.

CFG 구문 요소

다음 구문 요소는 다양한 CFG 기능 내에서 사용됩니다.

기능	설명
key:= ""	기능의 이름
dir:= ""	변환의 방향 (예, **X**)
val:= ""	Value
name:= ""	충돌이 발생하는 경우 표시되는 이름 (선택적 입력)
filename:= ""	파일 이름
vertex:= [ ]	입방체의 위치
edgeLengths:= [ ]	직육면체의 치수
bottomCenter:= [ ]	실린더의 중심
radius:=[ ]	실린더의 반경
height:= [ ]	기하학적 객체의 높이
polygonX:= [ ]	X의 다각형 선
polygonY:= [ ]	Y의 다각형 선
origin:= [ ]	다각형의 시작점

예:

선택된 치공구 구성품을 X 축에서 10 mm 이동

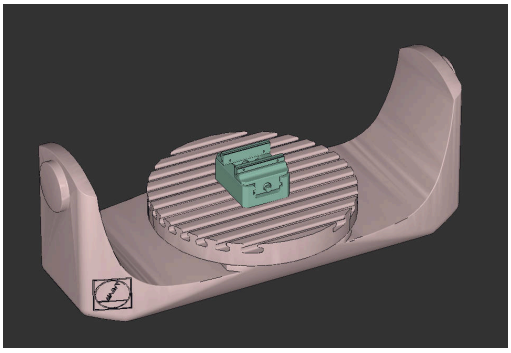
```
CfgKinSimpleTrans(key:="XShiftFixture",dir:=X,val:=10)
```

예:

선택된 치공구 구성품을 C축에서 45° 회전

```
CfgKinSimpleTrans(key:="CRot45",dir:=C,val:=45)
```

예: 바이스의 CFG 설명



As an alternative to using **KinematicsDesign**를 사용하는 대안으로서, CAM 시스템에서 직접 또는 텍스트 편집기에서 전용 코드를 사용하여 치공구 파일을 생성할 수도 있습니다.

추가 정보: "치공구를 CFG 형식으로 사용", 페이지 365

아래 예는 2개의 이동 가능한 죠가 있는 바이스에 대한 CFG 파일의 구문을 설명합니다.

사용되는 파일

다양한 STL 파일은 바이스를 설명하는데 사용됩니다. 바이스의 죠는 치수가 동일하므로 동일한 STL 파일을 사용하여 정의됩니다.

코드	설명
CfgCMOMesh3D (key:="Fixture_body", filename:="vice_47155.STL", name:="")	바이스의 본체
CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_1", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")	바이스의 첫 번째 죠
CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_2", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")	바이스의 두 번째 죠

죠 폭의 정의

이 예에서, 바이스의 폭은 상호 의존적인 2가지 변환을 사용하여 정의됩니다.

코드	설명
CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width", dir:=Y, val:=-60)	Y 방향에서 바이스의 죠 폭: 60 mm
CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width_2", dir:=Y, val:=30)	Y 방향에서 바이스의 첫 번째 죠의 위치: 30 mm

작업 공간 내 치공구의 위치 지정

정의된 치공구 구성품은 다양한 변환을 사용하여 배치됩니다.

코드	설명
CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_X", dir:=X, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Y", dir:=Y, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z", dir:=Z, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z_vice_jaw", dir:=Z, val:=60) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_C_180", dir:=C, val:=180) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPC", dir:=C, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPB", dir:=B, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPA", dir:=A, val:=0)	치공구 구성품의 위치 지정 이 예에서, 180° 회전은 바이스의 정의된 죠를 회전시키기 위해 삽입됩니다. 이것은 바이스이 양쪽 죠에 동일한 초기 모델이 사용되기 때문에 필요합니다. 삽입된 회전은 변환 체인에 따르는 모든 구성품에 적용됩니다.

치공구에 대한 설명

치공구가 시뮬레이션에서 올바르게 묘사되는 것을 보장하기 위해 CGF 파일에 모든 객체와 변환을 결합해야 합니다.

코드	설명
CfgCMO (key:="FIXTURE", primitives:= ["TRANS_X", "TRANS_Y", "TRANS_Z", "TRANS_SPC", "TRANS_SPB", "TRANS_SPA", "Fixture_body", "TRANS_Z_vice_jaw", "TRANS_opening_width_2", "vice_jaw_1", "TRANS_opening_width", "TRANS_C_180", "vice_jaw_2"], active:=TRUE, name:="")	치공구에 포함된 변환과 객체의 결합

치공구 지정

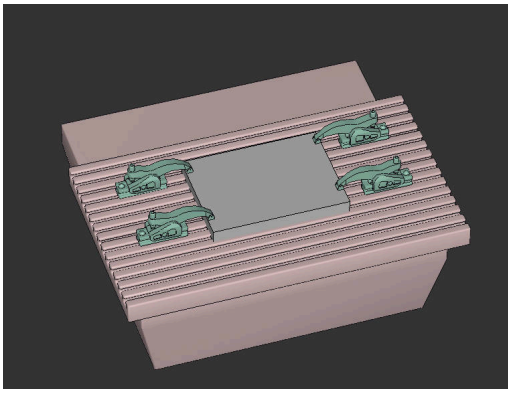
결합된 치공구에 지정을 할당해야 합니다.

코드	설명
CfgKinFixModel (key:="FIXTURE1", kinObjects:=["FIXTURE"])	결합된 치공구의 지정

NC 솔루션에 제공된 예

매일 제조에 사용되는 설정에 대한 예제 파일은 Klartext 포탈의 NC 데이터베이스에 제공됩니다.

https://www.klartext-portal.com/en/tips/nc-solutions



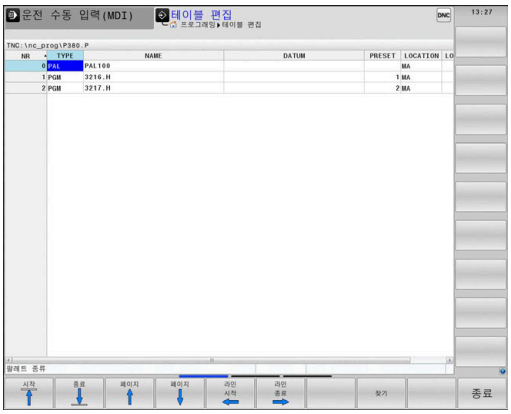
8

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 항목이 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 폴더에 저장되지 않은 경우 전체 경로를 지정해야 합니다. 사이클 **7**을 사용하여 NC 프로그램의 데이터 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.

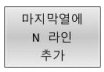
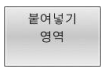
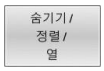
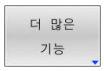
열	의미	필드 유형
LOCK	라인 잠김 별표 *를 사용하면 팔레트 테이블의 행을 처리에서 제외할 수 있습니다. **ENT** 키를 눌러 *가 입력된 행을 식별합니다. 잠금을 취소하려면 **NO ENT** 키를 누르십시오. 개별 NC 프로그램, 픽스처 및 전체 팔레트의 실행을 잠글 수 있습니다. 잠긴 팔레트의 잠기지 않은 라인(예: PGM)도 실행되지 않습니다.	선택 필드
PALPRES	팔레트 프리셋의 번호	선택 필드 이 항목은 팔레트 프리셋을 사용하는 경우에만 필수입니다.
W-STATUS	실행 상태	선택 필드 이 항목은 공구 중심 가공의 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
COUNT	**작업 수** **PAL** 형식의 행: **TARGET** 열에 정의된 팔레트 카운터 공칭값을 위한 현재 실제 값. **PGM** 형식의 행: NC 프로그램 실행 후 팔레트 카운터 실제값이 얼마나 증가하느지를 나타내는 값.	선택 필드
TARGET	**총 작업 수** **PAL** 형식 행 안의 팔레트 카운터에 대한 공칭값 컨트롤러는 공칭 값에 도달할 때까지 이 팔레트의 NC 프로그램을 반복합니다.	선택 필드

컨트롤러가 모든 선을 가공해야 하는 팔레트 테이블만 사용하는 경우 **LOCATION** 열을 제거할 수 있습니다.

추가 정보: "열 삽입 또는 삭제", 페이지 379

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
	테이블 시작 선택
	테이블 끝 선택
	테이블에서 이전 페이지 선택
	테이블에서 다음 페이지 선택
	테이블의 마지막 라인으로 삽입
	테이블에서 마지막 라인 삭제
	테이블의 끝에 몇 줄 추가
	현재 값 복사
	복사된 값 삽입
	라인 시작 부분 선택
	라인 끝부분 선택
	텍스트 또는 값 찾기
	테이블 열을 정렬하거나 숨기기
	현재 필드 편집
	열 내용 기준 정렬
	기타 기능(예: 저장)
	파일 경로 선택용 대화 상자 열기

팔레트 테이블 선택

팔레트 테이블을 선택하거나 새 팔레트 테이블을 선택하려면 다음을 수행하십시오.



- **프로그래밍** 작동 모드 또는 프로그램 실행 작동 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 표에 열을 삽입하려면 다음과 같이 진행합니다. |

- 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 다음과 같이 진행합니다.



- **자동 프로그램 실행** 또는 **반 자동 프로그램 실행** 작동 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.



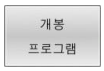
- 필요한 경우 화면 레이아웃을 선택합니다.



- **NC 시작** 키로 실행합니다.

실행하기 전에 NC 프로그램 내용을 확인하려면 다음을 수행하십시오.

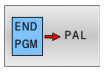
- 팔레트 테이블을 선택합니다.
- 화살표 키를 사용하여 확인할 NC 프로그램을 선택합니다.



- **개봉 프로그램** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 선택된 NC 프로그램을 화면에 표시합니다.



- 화살표 키로 NC 프로그램을 스크롤합니다.

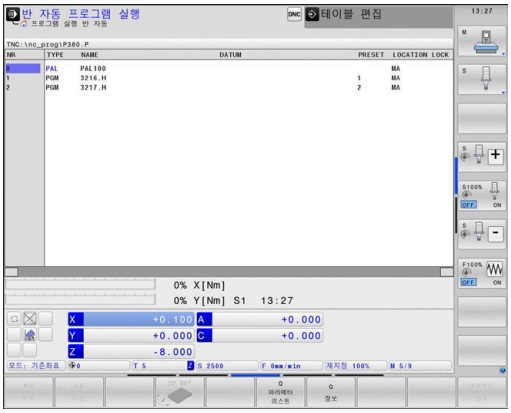


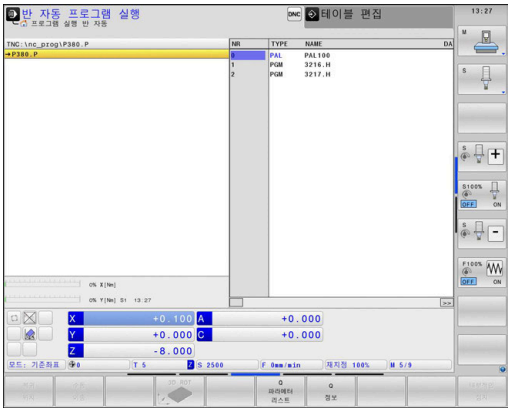
- **END PGM PAL** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤이 팔레트 테이블로 돌아갑니다.

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. 실행하는 동안 컨트롤러는 NC 프로그램 블록을 왼쪽에, 팔레트를 오른쪽에 표시합니다.





팔레트 테이블 편집

자동 프로그램 실행 또는 **반 자동 프로그램 실행** 작동 모드에서 팔레트 테이블이 활성화된 경우 **프로그래밍** 작동 모드에서 테이블을 수정하기 위한 소프트 키는 비활성화됩니다.

반 자동 프로그램 실행 또는 **자동 프로그램 실행** 작동 모드에서 **팔레트 편집** 소프트 키로 이 테이블을 수정할 수 있습니다.

팔레트 테이블에서 블록 스캔

팔레트 관리에서도 팔레트 테이블과 함께 **블록 스캔** 기능을 사용할 수 있습니다.

팔레트 테이블의 실행을 중단한 경우 컨트롤러는 항상 **블록 스캔** 기능을 위해 중단된 NC 프로그램의 이전에 선택한 NC 블록을 제안합니다.

추가 정보: "팔레트 프로그램에서 블록 스캔", 페이지 296

팔레트 카운터

컨트롤러에서 팔레트 카운터를 정의할 수 있습니다. 이 경우, 예를 들어 자동 공작물 변경으로 팔레트를 가공하는 동안 생산한 부품의 가변 숫자를 정의할 수 있습니다.

이를 위해 팔레트 테이블의 **TARGET** 열에서 값을 정의합니다. 컨트롤러는 공칭 값에 도달할 때까지 이 팔레트의 NC 프로그램을 반복합니다.

기본적으로 실행한 모든 NC 프로그램은 실제 값을 1 단위로 증가시킵니다. 예를 들어 NC 프로그램이 둘 이상의 공작물을 생산할 경우 팔레트 테이블의 **COUNT** 열에서 값을 정의합니다.

추가 정보: "적용", 페이지 376

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**기울이기).
- **반 자동 프로그램 실행** 작동 모드에서 팔레트 테이블 및 관련 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**
- 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** 허용공차
- 사이클 **800**
- 작업평면 틸팅

8.4 배치 프로세스 관리자(옵션 154)

애플리케이션

기계 설명서를 참조하십시오.
공작기계 제작업체는 **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
- 기계에서 수동 개입이 필요한 시간

모든 정보를 확실히 얻으려면 공구 사용 시험 기능을 활성화하고 켜야 합니다!
추가 정보: "공구 사용 테스트", 페이지 154

기본 사항

배치 프로세스 관리자는 다음과 같은 작동 모드에서 사용할 수 있습니다.

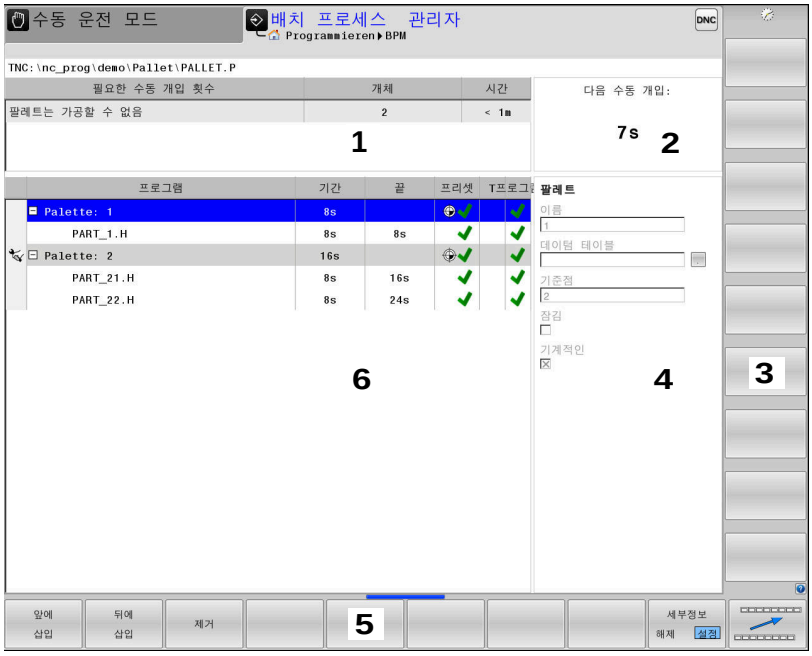
- **프로그래밍**
- **반 자동 프로그램 실행**
- **자동 프로그램 실행**

프로그래밍 작동 모드에서 작업 목록을 생성 및 편집할 수 있습니다.

작업 목록은 **반 자동 프로그램 실행** and **자동 프로그램 실행** 작동 모드에서 처리됩니다. 변경은 제한된 범위까지만 가능합니다.

화면 표시

프로그래밍 작동 모드에서 **배치 프로세스 관리자**를 열면 다음과 같은 화면 레이아웃이 표시됩니다.



1 모든 필요한 수동 개입을 표시
2 다음 수동 개입을 표시
3 공작 기계 제작업체에서 제공한 현재 소프트 키를 보여줍니다.
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**프로그램**
프로그램	**팔레트**, **클램핑** 또는 **프로그램**의 이름 또는 경로**프로그램** 팔레트 카운터 관련 정보: ■ **PAL** 형식의 행: 팔레트 카운터의 현재 실제값(**COUNT**) 및 정의된 공칭값(**TARGET**). ■ **PGM** 형식의 행: NC 프로그램 실행 후 팔레트 카운터 실제값이 얼마나 증가하느지를 나타내는 값. 가공 방법: ■ 공작물 중심 가공 ■ 공구 위치 결정 가공
기간	실행 정지 시간(초) 이 열은 19인치 화면이 있는 경우에만 표시됩니다.

열	의미
끝	실행 시간 종료 ■ **프로그래밍** 작동 모드의 시간 ■ **반 자동 프로그램 실행** 및 **자동 프로그램 실행** 작동 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** 모드에서 현재 실행 중이며 편집할 수 없습니다.
	이 행에서 프로그램은 수동으로 중단되었습니다.

프로그램 열에 가공 방법이 아이콘에 의해 표시됩니다.
각 아이콘의 의미는 다음과 같습니다.

아이콘	의미
아이콘 없음	공작물 중심 가공
	공구 위치 결정 가공 ■ 시작 ■ 끝

이 상태는 **프리셋**, **T**및 **Pgm** 열에 아이콘으로 표시됩니다.
각 아이콘의 의미는 다음과 같습니다.

아이콘	의미
	테스트 완료
	테스트 완료 활성 **동적 충돌 모니터링(DCM)**(옵션 40)으로 프로그램 시뮬레이션
	테스트 실패, (예: 공구 수명 만료, 충돌 위험때문)

아이콘	의미
	테스트가 아직 완료되지 않음
	잘못된 프로그램 구조(예, 팔레트가 모든 서브프로그램을 포함하지 않음)
	공작물 프리셋이 정의됨
	입력 확인 공작물 프리셋을 팔레트 또는 모든 NC 서브프로그램에 할당할 수 있습니다.

작동 참고사항:
- **프로그래밍** 작동 모드에서 **T** 열은 항상 비어 있는데, 그 이유는 컨트롤러가 **반 자동 프로그램 실행** 및 **자동 프로그램 실행** 작동 모드에서 먼저 상태를 확인하기 때문입니다..
- 공구 사용 테스트 기능이 기계에서 활성화되지 않거나 켜지지 않은 경우 **Pgm** 열에 아이콘이 표시되지 않습니다.

  추가 정보: "공구 사용 테스트", 페이지 154

Sts 열에 가공 상태가 아이콘으로 표시됩니다.
각 아이콘의 의미는 다음과 같습니다.

아이콘	의미
	공작물 블랭크, 필요한 가공
	부분 가공, 추가 가공 필요
	완전 가공, 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 383

배치 프로세스 관리자 열기

기계 설명서를 참조하십시오.
기계 파라미터 **standardEditor**(no. 102902)에서 기계 제작업체는 컨트롤러에 사용되는 표준 편집기를 지정합니다.

프로그래밍 작동 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** 키를 눌러 확인합니다.
- 다른 방법: **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- 컨트롤러는 **배치 프로세스 관리자**에서 작업 목록을 엽니다.

반 자동 프로그램 실행 및 자동 프로그램 실행 작동 모드

컨트롤러가 배치 프로세스 매니저에서 팔레트 테이블(.p)을 작업 목록으로 열지 않은 경우, 다음을 수행하십시오.

- **화면 레이아웃** 키 누릅니다.
- **BPM** 키를 누릅니다.
- 컨트롤러는 **배치 프로세스 관리자**에서 작업 목록을 엽니다.

소프트 키

다음과 같은 소프트 키를 사용할 수 있습니다.

기계 설명서를 참조하십시오.
기계 제작업체는 자체의 소프트 키를 구성할 수 있습니다.

소프트 키	기능
세부정보 해제 설정	트리 구조 축소 또는 확장
편집 해제 설정	열린 작업 목록 편집
삽입 제거	소프트 키 **앞에 삽입**, **뒤에 삽입**및 **제거**표시**제거**
이동	행 이동

소프트 키	기능
꼬리표	행 선택
표시 취소	표시 취소
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 322
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 중지** 및 **내부적인 정지** 소프트 키는 **반 자동 프로그램 실행** 및 **자동 프로그램 실행** 작동 모드에서만 사용할 수 있습니다.
- 팔레트 테이블이 **W STATUS** 열을 포함하는 경우, **상태 재설정** 소프트 키를 사용할 수 있습니다.
- 팔레트 테이블에 **W STATUS**, **METHOD**및 **CTID** 열이 포함된 경우, **가공 방법** 소프트 키를 사용할 수 있습니다.

  추가 정보: "공구 위치 결정 가공", 페이지 383

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.
- > 컨트롤러는 **배치 프로세스 관리자**에서 빈 작업 목록을 엽니다.



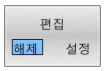
- ▶ **삽입 제거** 소프트 키를 누릅니다.



- ▶ **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.

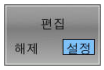
작업 목록 편집

프로그래밍, **반 자동 프로그램 실행** 및 **자동 프로그램 실행** 작동 모드에서 작업 목록을 편집할 수 있습니다.

작동 참고사항:
- **반 자동 프로그램 실행** 또는 **자동 프로그램 실행** 작동 모드에서 작업 목록을 선택한 경우 **프로그래밍** 작동 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 완료✔로 재설정됩니다.

배치 프로세스 관리자에서 작업 목록의 행을 편집하려면 다음과 같이 진행합니다.

▶ 원하는 작업 목록을 엽니다.



▶ **편집** 소프트 키를 누릅니다.



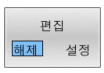
▶ 커서를 원하는 행(예: **팔레트**)에 배치합니다.
> 선택된 행이 파란색으로 표시됩니다.
> 컨트롤러의 오른쪽에 편집 가능 항목이 표시됩니다.



▶ 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.
> 선택된 행이 파란색으로 표시됩니다.



▶ **이동** 소프트 키를 누릅니다.



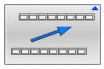
▶ **꼬리표** 소프트 키를 누릅니다.
> 커서가 배치된 행이 강조 표시됩니다.



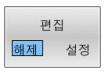
▶ 커서를 원하는 위치에 배치합니다.
> 커서가 적합한 위치에 배치된 경우 컨트롤러는 **앞에 삽입** 및 **뒤에 삽입** 소프트 키를 표시합니다.



▶ **앞에 삽입** 소프트 키를 누릅니다.
> 새 위치에 행이 삽입됩니다.



▶ **돌아가기** 소프트 키를 누릅니다.



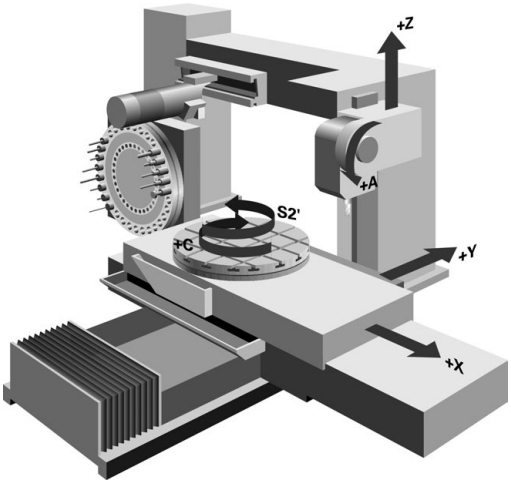
▶ **편집** 소프트 키를 누릅니다.

9

회전

9.1 밀링 기계의 선삭 작업(소프트웨어 옵션 50)

소개



공작기계 및 키네마틱에 따라 밀링 가공기계에서 밀링과 선삭 작업을 모두 수행할 수 있습니다. 복합적인 밀링 및 선삭 애플리케이션이 필요한 경우에도 공작물을 하나의 공작기계에서 완벽하게 가공할 수 있습니다.

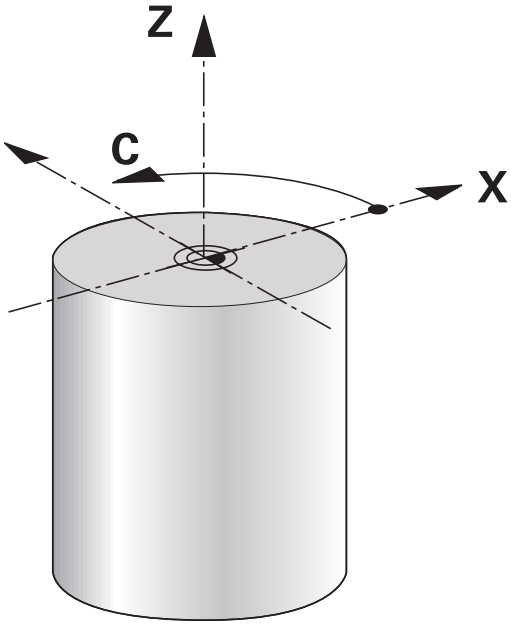
선삭 작업에서 공구는 고정 위치를 유지하는 반면, 로타리 테이블과 클램핑된 공작물은 회전합니다.

가공 방향과 작업에 따라 선삭 애플리케이션은 예를 들어 다음과 같은 다양한 생산 프로세스로 분류할 수 있습니다.

- 세로 회전
- 평면 회전
- 리세스 회전
- 나사산 절삭

컨트롤러은 다양한 생산 프로세스 각각에 맞는 몇 가지 사이클을 제공합니다.

추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서



컨트롤러에서는 NC 프로그램에서 간단히 밀링 모드와 선삭 모드를 전환할 수 있습니다. 선삭 모드에서는 로타리 테이블이 선반 스핀들의 역할을 하고 공구에 대한 밀링 스핀들은 고정됩니다. 이 경우 회전 대칭 윤곽을 가공할 수 있습니다. 공구 기준점은 항상 선반 스핀들 중심에 있어야 합니다.

회전 공구 관리에서는 밀링 공구나 드릴링 공구의 경우와는 다른 지오메트리 설명이 필요합니다. 공구 팁 반경 보정의 경우 예를 들어 절삭 가장자리 반경을 정의해야 합니다. 컨트롤러는 선삭 공구를 위한 특수 공구 테이블을 제공합니다. 컨트롤러는 공구 관리에 있어 현재 공구 유형에 필요한 공구 데이터만 표시합니다.

추가 정보: "공구 데이터", 페이지 408

다양한 가공 사이클을 사용할 수 있습니다. 기울기가 추가된 로터리 축에 대해 이러한 사이클을 사용할 수 있습니다

추가 정보: Klartext 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

선삭 작업의 좌표 평면

회전축 지정은 X 좌표가 공작물의 직경을 나타내고 Z 좌표가 세로 위치를 나타내도록 정의됩니다.

이에 따라 가공은 항상 **ZX 작업면**에서 수행됩니다. 필요한 동작에 사용되는 기계축은 개별 기계의 키네마틱에 따라 다르며 기계 제작 업체가 결정합니다. 이러한 특성 때문에 회전 기능의 NC 프로그램은 대체로 교환 가능하며 공작기계 모델의 영향을 받지 않습니다.

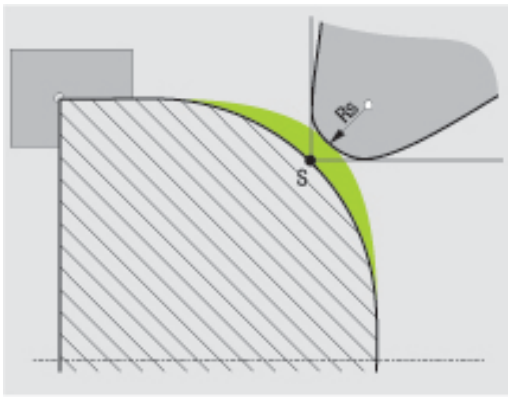
공구 반경 보정 TRC

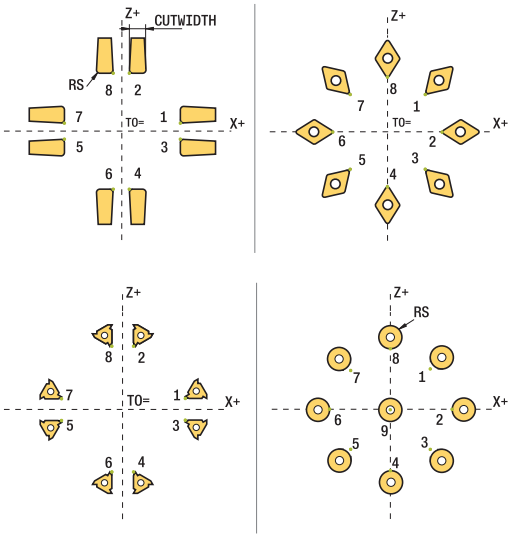
선반 공구의 끝은 특정 반경(**RS**)을 갖습니다. 프로그래밍된 이송 경로는 이론적인 공구 끝(S)을 기준으로 하기 때문에, 테이퍼와 모따기 및 반경을 가공할 때 윤곽이 정확하지 않게 됩니다. TRC는 결과 편차를 방지합니다.

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:

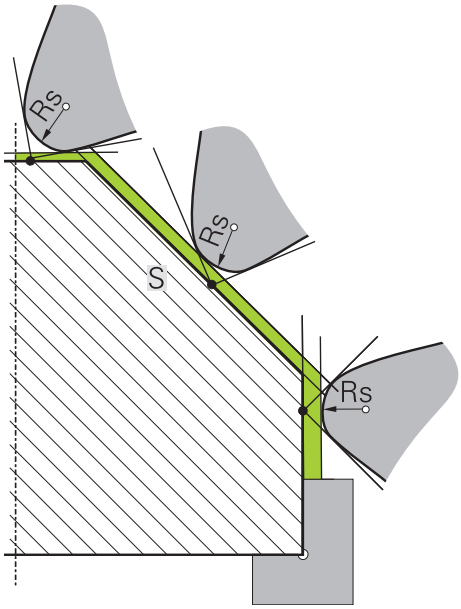
- 공구 끝 위치(**TO=2, 4, 6, 8**) 이 중립인 경우 반경 보정의 방향이 분명하지 않습니다. 이런 경우에는 고정된 가공 사이클 내에서만 TRC가 가능합니다.

  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.

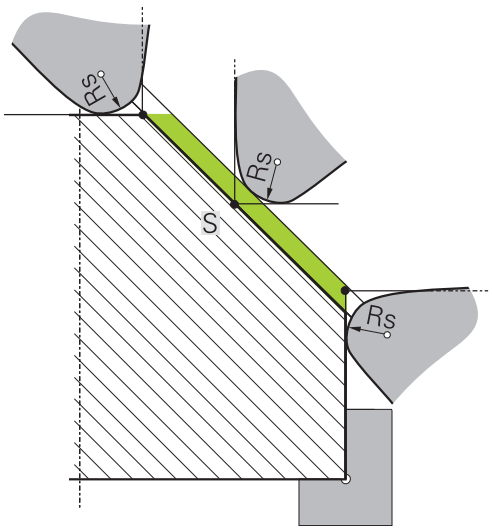


가상 공구 끝

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 컨트롤은 특정 작동 모드에 대한 기계별 설정을 정의하는 매크로를 실행합니다. **FUNCTION MODE TURN** 및 **FUNCTION MODE MILL** NC 기능을 사용하면 공작계 제조업체에서 매크로에 정의하고 저장한 기계 키네마틱 모델을 활성화할 수 있습니다.

⚠경고

주의: 작업자와 기계에 대한 위험!

선삭 중, 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, 사용자는 작동 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.

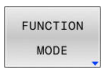
작동 참고사항:

- 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 평면** 및 **교차 프로빙** 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.
- 선삭 모드에서 프리셋 테이블의 **SPA**, **SPB** 및 **SPC** 변환은 허용되지 않습니다. NC 프로그램을 선삭 모드에서 실행하는 동안 이러한 변환 중 하나를 활성화하면 컨트롤러에 **Transformation not possible** 오류 메시지가 표시됩니다.

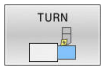
가공 모드 지정



▶ 특수 기능이 지정된 소프트 키 행 표시



▶ **FUNCTION MODE** 소프트 키를 누릅니다.



▶ 가공 모드에 대한 기능: **TURN** 또는 **MILL** 소프트 키를 누릅니다.

공작기계 제조업체가 키네마틱 선택을 활성화한 경우 다음을 수행하십시오.



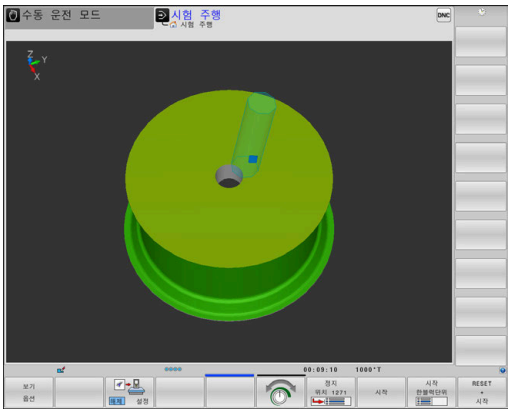
▶ **운동 선택** 소프트 키를 누릅니다.
▶ 원하는 키네마틱을 선택합니다.

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)

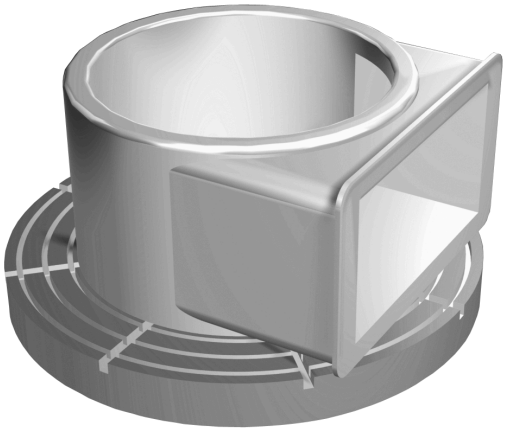
회전 중 불평형

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. 로터리 운동에 적용된 일정하지 않은 질량체가 분포될 경우 불균형이 발생합니다. 질량체가 회전하면 외측 방향 원심력이 생성됩니다. 회전 질량이 균일하게 분포되어 있으면 원심력이 상쇄됩니다.

불평형은 공작물의 구조적 형태(예: 비대칭 펌프 하우징)와 고정구에 의해 크게 영향을 받습니다. 이러한 조건은 흔히 변경이 불가능하므로 평형추를 클램핑해 기존 불균형을 보정합니다.

이를 위해 컨트롤러는 **측정 불균형** 사이클을 제공합니다. 이 사이클은 기존의 불평형을 측정하고 필요한 평형추의 질량 및 위치를 계산합니다.

NC 프로그램에서, 사이클 **892 CHECK UNBALANCE** 는 입력된 파라미터가 초과되었는지 여부를 확인합니다.

⚠ 경고

주의: 작업자와 기계에 대한 위험!

선삭 중, 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 제조업체에서 지정한 최대 불평형 제한이 초과될 경우, 컨트롤에 오류 메시지가 표시되고 비상 정지가 작동됩니다.

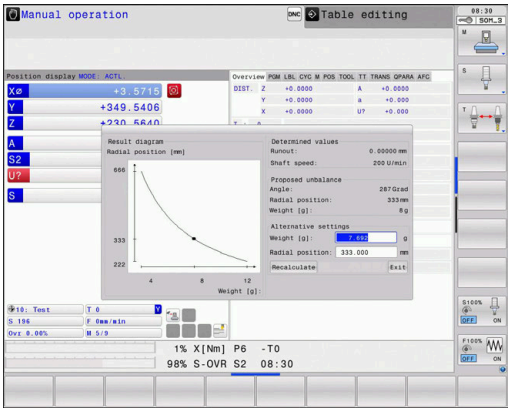
옵션 기계 파라미터 **limitUnbalanceUsr** (no. 120101) 를 설정하여 허용되는 불평형 제한을 더 낮출 수도 있습니다. 이 한계가 초과되면 컨트롤러가 오류 메시지를 발행합니다. 컨트롤러는 테이블 회전을 정지하지 않습니다.

컨트롤러는 선삭 모드로 전환할 때 불균형 모니터링 기능을 자동으로 활성화합니다. 불평형 모니터링은 밀링 모드로 다시 전환될 때까지 적용됩니다.

추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

불평형 측정 사이클

이 사이클은 선삭 모드에서만 실행할 수 있습니다. 미리 **FUNCTION MODE TURN[기능 모드 회전]**을 활성화합니다.



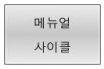
선삭하는 동안 기계와 공작물에 대한 최대 안전과 최소 변형률을 보장하려면, 클램핑된 공작물의 불균형을 확인하고 평형추로 보정해야 합니다. 이를 위해 컨트롤러는 **측정 불균형** 사이클을 제공합니다.

측정 불균형 사이클은 공작물의 불균형을 결정하고, 균형 질량의 질량 및 위치를 계산합니다.

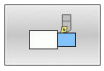
불평형을 결정하려면 다음을 수행하십시오.



- **수동 운전** 작동 모드에서 소프트 키 열을 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.

불균형 사이클 보정

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

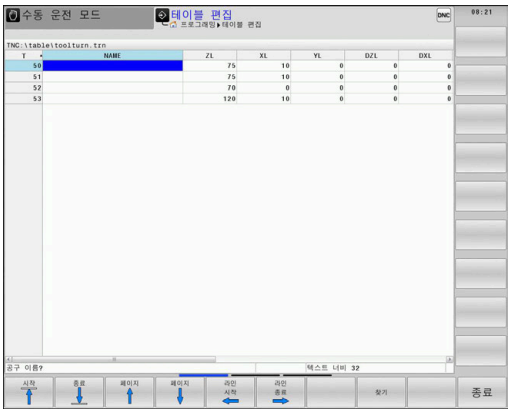
11 FUNCTION MODE TURN	회전 모드 선택
12 TOOL CALL "TRN_ROUGH"	공구 호출
...	

공구 데이터

회전 공구 테이블 **TOOLTURN.TRN**에서 회전 특정 공구 데이터를 정의합니다.

T 열의 공구 번호는 TOOL.T의 선삭 공구 번호를 나타냅니다. TOOL.T의 **L** 및 **R**과 같은지오메트리 값은 선삭 공구로는 효과를 나타내지 않습니다.

TOOLTURN.TRN에 나오는 공구 번호는 TOOL.T에 나오는 선삭 공구의 공구 번호와 일치해야 합니다. 새 라인을 입력하거나 복사하면 해당 번호를 입력할 수 있습니다.



컨트롤러는 선삭 공구의 활성 공구 길이를 Q 파라미터 **Q114**에 저장합니다.

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, 다음과 같이 진행합니다.



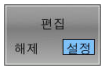
- 기계 작동 모드 (예, **수동 운전 모드**)를 선택합니다.



- **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.

파라미터	의미	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	절삭 날 반경: 윤곽이 반경 보정 **RL** 또는 **RR**로 프로그래밍된 경우, 컨트롤러는 선삭 사이클에서 절삭 날 반경을 고려하고, 절삭 반경 보정을 수행합니다.	**-99999.9999 ~ +99999.9999**
DRS	공구 반경 반경의 보정 값: 커터 반경 보정 값은 RS에 추가됩니다.	**-999.9999 ~ +999.9999**
TO	공구 방향: 공구 방향에서, 컨트롤러는 공구 팁의 위치를 결정하고 선택된 공구형상에 따라 공구 각도 방향, 공구 기준점의 위치, 등과 같은 추가 정보를 결정합니다. 예를 들어, 이 정보는 절삭 반경 보정, 밀링 절삭 반경 보정, 플런지 각도, 등을 계산하기 위해 필요합니다.	**1 ~ 9**
방향 조정 각도:	스핀들 방향 각도: 주 축에 대한 인덱싱 가능한 삽입물의 각도	**-360.0~+360.0**
SPB-INSERT	리세싱 공구의 각도 오프셋, 공간 각도 B	**-90.0 ~ +90.0**
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	선삭 또는 리세싱 공구의 절삭 날의 길이. 컨트롤러는 **황삭 MACHINING OPERATION**을 포함한 선삭 사이클에서 절삭 날의 길이를 모니터링합니다. 선삭 사이클에서 정의된 절삭 깊이가 공구테이블에 정의된 절삭 날의 길이보다 큰 경우, 컨트롤러가 경고를 발행합니다. 이 경우, 절삭 깊이가 가공 사이클에서 자동으로 감소됩니다.	**0.0000~+99999.9999**
CUTWIDTH	선삭 또는 리세싱 공구의 절삭 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**

자동 공구 측정에 필요한 공구 데이터

사이클 **485 MEASURE LATHE TOOL** 은 선삭 공구의 자동 측정을 가능하게 합니다.

> 사이클 **485 MEASURE LATHE TOOL**을 사용하기 위하여 직육면체 프로브 접점이 있는 공구 터치 프로브가 필요합니다.

이 사이클은 선삭 공구테이블로부터 다음 항목을 고려합니다.

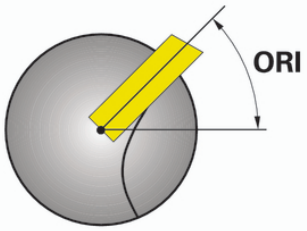
- **ZL**: 공구 길이 1
- **XL**: 공구 길이 2
- **DZL**: 공구 길이 1에 대한 델타 값
- **DXL**: 공구 길이 2에 대한 델타 값
- **RS**: 절삭 반경
- **TO**: 공구 방향
- **ORI**: 스핀들의 방향 각도
- **TYPE**: 선삭 공구형

추가 정보:공작물 및 공구에 대한 측정 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

방향 각도

스핀들 방향 각도 **ORI** 를 사용하여 선삭 공구에 대한 밀링 스핀들의 각 위치를 정의합니다.

> 조작 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 관리에서 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.

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, 다음과 같이 진행합니다.



- 기계 작동 모드를 선택합니다(예, **Manual operation**)**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 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: 공작물 및 공구에 대한 측정 사이클 사용 설명서

예

입력:

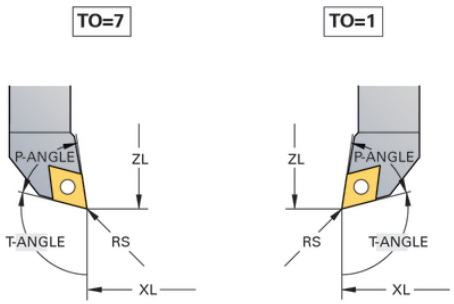
- **보정 값 WPL-Z**: 1
- **보정 ØWPL-X**: 1
- **경사각 ß**: 90
- **공구 반전**: Yes

결과

- **DZL**: +0.5
- **DXL**: +1

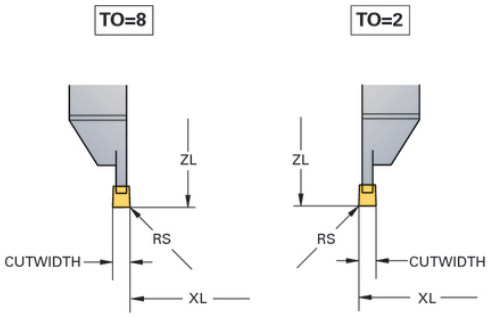
회전 공구용 공구 데이터

파라미터	의미	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



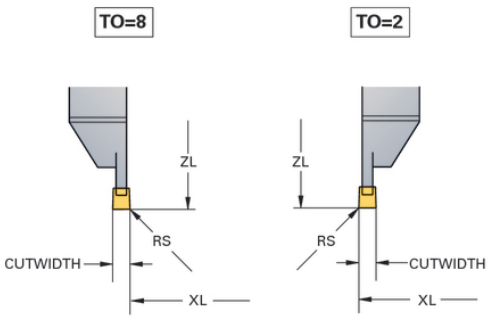
리세스 공구에 대한 공구 데이터

파라미터	의미	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
ORI	방향 조정 각도:	필수
CUTWIDTH	리세스 공구 폭	필수
SPB-INSERT	각도 오프셋	옵션
DCW	오버사이즈 f. 리세스 공구 폭	옵션
TYPE	공구 종류	필수



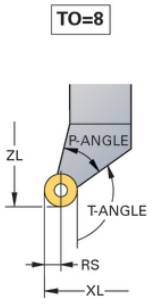
홈 회전 공구용 공구 데이터

파라미터	의미	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
SPB-INSERT	각도 보정량	옵션
DCW	리세스 공구 폭의 보정량	옵션
TYPE	공구 형식	필수



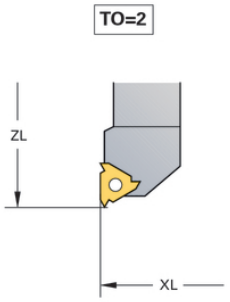
버튼 공구에 대한 공구 데이터

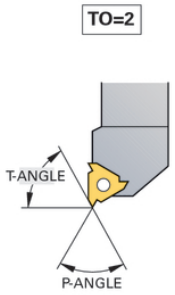
파라미터	의미	입력
ZL	공구 길이(#1):	필수
XL	공구 길이(#2):	필수
YL	공구 길이(#3):	옵션
DZL	마모 보정 **ZL**	옵션
DXL	마모 보정 **XL**	옵션
DYL	마모 보정 **YL**	옵션
RS	절삭 반경	필수
TO	공구 방향	필수
방향 조정 각도:	방향 각도	필수
T-ANGLE	공구 각도	필수
P-ANGLE	점 각도	필수
TYPE	공구 형식	필수



나사깎기 공구에 대한 공구 데이터

파라미터	의미	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

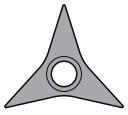




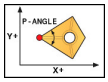
예 FreeTurn 공구

FreeTurn 공구에는 다음과 같은 데이터가 필요합니다.

점 점 각도 **P-ANGLE** 및 예를 들어, **FT1_35-35-35_100**과 같은 공구 길이 **ZL**에 관한 정보의 통합이 권장됩니다.



정삭 잇날이 3개인 FreeTurn 공구

아이콘과 파라미터	의미	의도된 용도
ZL	공구 길이 1	공구 길이 **ZL**은 공구 캐리어 프리셋과 관련된 총 공구 길이와 같습니다.
XL	공구 길이 2	공구 길이 **XL**은 스핀들 중심과 잇니의 공구 팁 사이의 거리와 같습니다. **XL**은 항상 FreeTrun 공구와 관련해 마이너스 값으로 정의해야 합니다..
YL	공구 길이 3	공구 길이 **YL**는 FreeTurn 공구의 경우 항상 0입니다.
RS	절삭 반경	반경 **RS**는 공구 카탈로그에서 선택할 수 있습니다.
TYPE	선반공구 형식	황삭 회전 공구(**ROUGH**) 또는 정삭 공구(**FINISH**)를 선택할 수 있습니다.
TO	공구 방향	공구 방향 **TO**는 FreeTurn 공구의 경우 항상 18입니다. 

아이콘과 파라미터	의미	의도된 용도
 **ORI**	방향 각도	방향 각도 **ORI**에 따라 서로를 기준으로 한 단일 잇니의 오프셋이 결정됩니다. 첫 번째 잇니의 값이 0일 경우 대칭 공구의 두 번째 잇니는 120이고, 세 번째 잇나는 240입니다.
 **P-ANGLE**	점 각도	점 각도 **P-ANGLE**은 공구 카탈로그에서 선택할 수 있습니다.
 **CUTLENGTH**	절삭 가장자리 길이	잇니 길이 **CUTLENGTH**은 공구 카탈로그에서 선택할 수 있습니다.
	공구 캐리어 키네마틱	컨트롤러는 옵션 공구 캐리어 키네마틱을 사용해 예를 들어 충돌에 대해 공구를 모니터링할 수 있습니다. 각 단일 잇니에 동일한 키네마틱을 할당합니다.

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.

중첩 선삭 중에 **FUNCTION TURNDATA CORR** 및 **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** 기능은 아무 효과도 없습니다.

사이클 **292 CONTOUR.TURNG.INTRP.**에서 선삭 공구를 보정하려면, 사이클 또는 공구 테이블에서 보정을 수행해야 합니다.

추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

공구 보정 정의

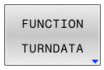
NC 프로그램에서 공구 보정을 정의하려면 다음을 수행하십시오.



- **SPEC FCT** 키를 누릅니다.



- **프로그램 기능 조정** 소프트 키를 누릅니다.



- **FUNCTION TURNDATA** 소프트 키를 누릅니다.



- **TURNDATA CORR** 소프트 키를 누릅니다.

TURNDATA CORR를 이용한 공구 보정의 다른 방법으로 보정 테이블을 사용할 수 있습니다.

추가 정보:Klartext 프로그래밍 또는 **ISO 프로그래밍에 대한 사용자 설명서**

예

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

10

그라인딩

10.1 밀링 기계에서의 연삭 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 424

지그 그라인딩

컨트롤러가 특정 지그 그라인딩 또는 드레싱 이동을 위한 여러 사이클을 제공합니다.

추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

지그 연삭은 2D 윤곽의 연삭입니다. 평면에서의 공구 이동은 활성 공구축을 따라 왕복 이동을 이용해 선택적으로 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 작업면 기울이기를 사용하여 연마할 수도 있습니다. 공구는 현재 작업면 좌표계(**WPL-CS**)에서 활성 공구축을 따라 왕복합니다.

왕복 스트로크

지그 연마의 경우, 평면의 공구 이동을 행정 이동으로 중첩할 수 있습니다(이른바 왕복 행정). 중첩된 행정 이동은 활성 공구축에 적용됩니다.

상부 및 하부 행정 한계를 정의하고 왕복 행정을 시작 및 정지하고 해당 값을 재설정할 수 있습니다. 왕복 행정은 정지할 때까지 적용됩니다. **M2** 또는 **M30**은 왕복 스트로크를 자동으로 정지합니다.

컨트롤러는 왕복 스트로크를 정의, 시작 및 정지하기 위한 사이클을 제공합니다.

시작된 NC 프로그램에서 왕복 행정이 활성화되어 있으면 **수동 운전** 또는 **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 작동 모드로 변경할 수 없습니다.

작동 참고사항:

- 왕복 행정은 NC 블록의 종료 후에도 **M0** 으로 프로그래밍된 정지 중에 그리고 **반 자동 프로그램 실행** 작동 모드에서 계속 유효합니다.
- 컨트롤러는 왕복 스트로크가 활성 상태인 동안 블록 스캔을 지원하지 않습니다.

기계 설명서를 참조하십시오.

공작기계 제작업체는 오버라이드가 왕복 스트로크 이동에 효과적이라고 정의할 수 있습니다.

왕복 스트로크의 그래픽 표시

반 자동 프로그램 실행 및 **자동 프로그램 실행** 작동 모드의 그래픽 시뮬레이션은 중첩된 행정 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

윤곽을 정의하려면 특정 가공 사이클(예, 연삭용사이클, 포켓 또는 스터드 가공용 사이클 또는 SL 사이클)을 사용할 수 있습니다.

그라인딩 공구를 사용할 때 컨트롤러는 밀링 커터와 같은 방법으로 동작합니다.

- 사이클이 프로그래밍되지 않고 가장 작은 내경이 공구 반경보다 더 작은 윤곽이 연삭될 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:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

그라인딩 프로세스에서의 보정

필요한 정밀도를 달성하려면 지그 그라인딩 중에 보정 테이블을 사용할 수 있습니다.

추가 정보: Klartext 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

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:Klartext 프로그래밍 또는 **ISO 프로그래밍에 대한 사용자 설명서**

그라인딩 공구의 절삭날

각 연삭 공구에는 여러 개의 절삭날이 있으며, 각 절삭날은 자체의 방향과 날 반경 보정을 갖습니다. 사이클 **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE**를 사용하여 원하는 절삭 날을 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:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 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.

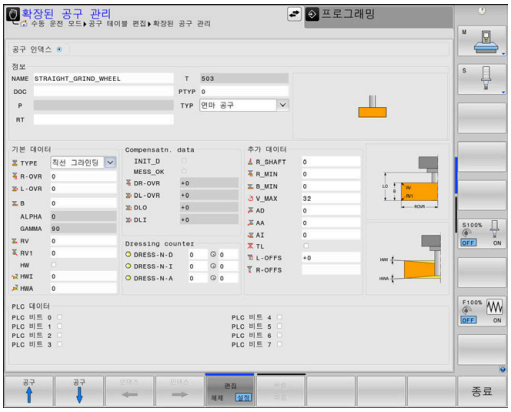
드레싱 공구는 스핀들에 설치되지 않습니다. 드레싱 공구를 장비 제조사가 정의한 포켓에 수동으로 설치해야 합니다.

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.



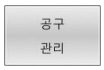
공구 관리자를 열려면 다음을 수행하십시오.



- 공작기계 작동 모드(예: **수동 운전 모드**)를 선택합니다.



- **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.

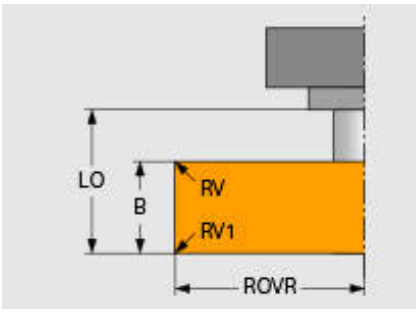
일반 공구 데이터

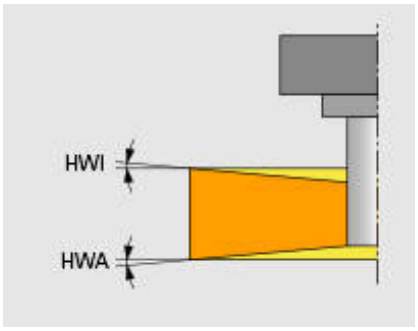
파라미터	의미	입력
T	NC program 에서 공구를 호출하는 번호 (예 5, 색인을 단: 5.2)	-
NAME	NC 프로그램에서 공구를 호출하는 이름	**입력 범위: 최대 32자(대문자만, 공백 문자 없음)**
DOC	공구에 대한 설명	**32자**
PTYP	포켓 테이블에서 평가할 공구 종류 기계 설명서를 참조하십시오. 기능은 장비 제조사에서 정의합니다.	**0 ~ 99**
TL	공구 잠금 설정 (**T**ool**L**ocked 용 **TL**)	**공구 잠금 예=ENT/아니오 =NOENT**
P	공구 매거진의 공구 포켓 번호	-
RT	교체 공구의 번호(**R**eplacement**T**ool는 **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**

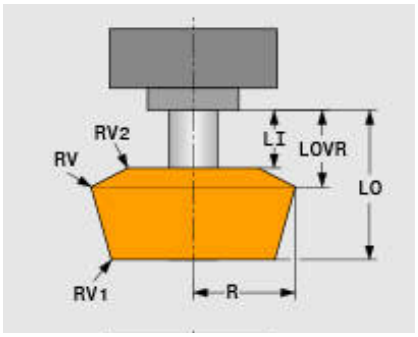
그라인딩 공구용 공구 데이터

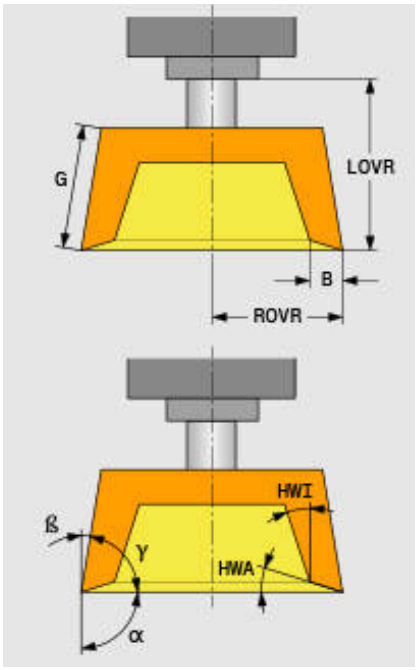
공구 관리에서 컨트롤러가 선택된 공구 유형과 관련된 입력 필드만 표시합니다.

파라미터	의미
TYPE	연삭 공구 종류: ■ **연마 핀,GRIND_M** ■ **특수 연마 핀,GRIND_MS** ■ **컵 휠,GRIND_T** ■ **직선 그라인딩 휠,GRIND_S** 현재 어떤 기능도 없음 ■ **각도 그라인딩 휠,GRIND_A** 현재 어떤 기능도 없음 ■ **페이싱 휠,GRIND_P** 현재 어떤 기능도 없음
R-OVR	반경
L-OVR	돌출
LO	전체 길이
LI	안쪽 엣지까지 길이
B	폭
G	깊이
R_SHAFT	공구 샹크 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









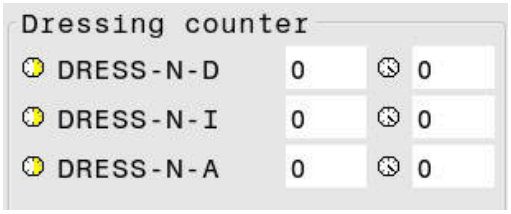
추가 드레싱 데이터

드레싱할 그라인딩 공구에 대해 다음과 같은 추가 공구 데이터를 정의해야 합니다.



파라미터	의미
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.



파라미터	의미
DRESS-N-D	드레싱 카운터 직경 드레싱
DRESS-N-I	드레싱 카운터 안쪽 엣지 드레싱
DRESS-N-A	드레싱 카운터 바깥쪽 엣지 드레싱

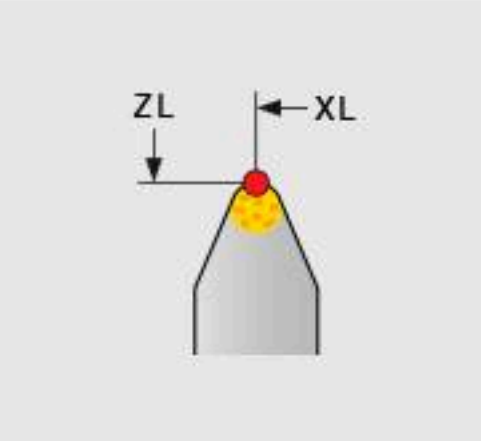
왼쪽 측면은 드레싱 사이클에서 프로그래밍한 공칭 값을 표시합니다. 공칭 값은 컨트롤러가 실행하지 않고 드레싱 사이클이 호출된 횟수를 정의합니다.

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

파라미터	의미
ZL	공구 길이 1(Z 방향)
XL	공구 길이 2(X 방향)
YL	공구 길이 3(Y 방향)
RS	절삭 반경
CUTWIDTH	잇니 너비 아래의 드레싱 공구 종류에만 사용할 수 있습니다. ■ **드레싱 플레이트,PLATE** ■ **드레싱 롤,ROLL**
TYPE	드레싱 롤의 종류: ■ **프로필 드레서,DIAMOND** ■ **혼(Horn)형 드레서,HORNED** 현재 어떤 기능도 없음 ■ **연삭 스핀들,SPINDLE** ■ **드레싱 플레이트,PLATE** ■ **드레싱 롤,ROLL**
TO	공구 방향
DZL	공구 길이 1(Z 방향)의 오버사이즈
DXL	공구 길이 2(X 방향)의 오버사이즈
DYL	공구 길이 3(Y 방향)의 오버사이즈
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 429
- 다른 방법: 사이클 **1032 GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION** 및 사이클 **1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION**을 사용하여 공구테이블에 항목을 생성합니다.**GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION**
- 초기 드레싱
  추가 정보: "초기 드레싱", 페이지 429
- > 컨트롤러가 공구 관리에서 **INIT_D**에 대한 확인란을 활성화합니다.
- 그라인딩 휠을 측정합니다.
  추가 정보: "그라인딩 휠 측정", 페이지 430

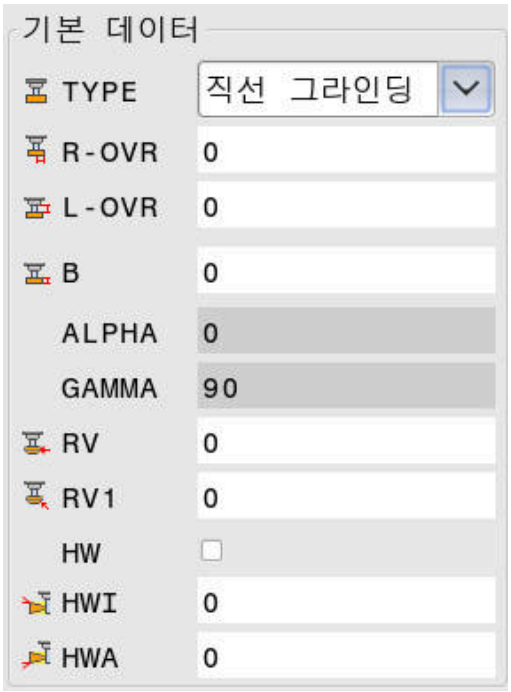
드레싱이 필요하지 않은 그라인딩 휠(예: 다이아몬드 그라인딩 휠)은 직접 측정할 수 있습니다. 컨트롤러가 기본 데이터에 보정을 적용합니다.

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.



기본 데이터를 입력하기 위해 사이클 **1032 GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION** 을 사용하는 경우, 사이클은 기존의 보정값을 자동으로 삭제하고 필요한 공구 값을 설정합니다.

추가 정보:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

알림

충돌 주의!

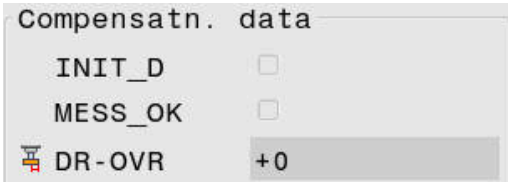
드레싱의 경우, 기본 데이터는 원하는 공구와 그라인딩 공구 사이의 거리를 정의합니다. 측정한 값이 정확하지 않은 경우, 특히 너무 작은 경우 실제 드레싱 값이 프로그래밍된 값보다 더 크기 때문에 첫 번째 드레싱 실행 중에 충돌이 발생할 수 있습니다.

- 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:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 설명서

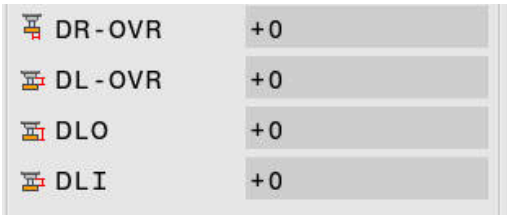
추가 정보:Klartext 프로그래밍 또는 **ISO 프로그래밍에 대한 사용자 설명서**

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 보정 값을 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:가공 사이클의 프로그래밍에 대한 사용자 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 메뉴를 열려면, 다음과 같이 진행합니다.

MOD

- ▶ **MOD** 키를 누릅니다.
- > 그러면 사용할 수 있는 MOD 기능을 표시하는 팝업 창이 열립니다.



설정 변경

MOD 메뉴의 탐색은 마우스와 알파벳 키보드 모두 똑같이 사용 가능합니다.

- ▶ 오른 쪽 창의 입력 영역에서 왼쪽 창의 그룹 및 기능 선택으로 전환하려면 탭 키를 사용합니다.
- ▶ 원하는 MOD 기능을 선택합니다.
- ▶ 탭 키나 ENT 키를 사용하여 입력 필드로 전환합니다.
- ▶ 기능에 필요한 값을 입력하고 **OK** 를 눌러 확인하거나, 선택한 후 **적용**을 사용하여 선택 및 확인합니다.**적용**

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 메뉴를 나가려면, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ **END** 소프트 키 또는 **END** 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 팝업 창을 닫습니다.

MOD 기능 개요



종속 영역과 기능이 있는 다음 그룹은 선택된 작동 모드와 독립적으로 사용할 수 있습니다.

코드 번호 입력

- 코드 번호

표시 설정

- 위치 표시
- 위치 표시를 위한 측정 단위(mm/인치)
- MDI 용 프로그램 항목
- 시각 표시
- 정보 라인 표시

그래픽 설정

- 모델 유형
- 모델 품질

카운터 설정

- 순간 카운트
- 카운터의 목표 값

기계 설정

- 키네마틱 (운동학)
- 트래버스 한계
- 공구 사용 파일
- 외부 액세스
- 무선 핸드휠 설정
- 터치 프로브를 설정하십시오

시스템 설정

- 시스템 시간 설정
- 네트워크 연결 정의
- 네트워크: IP 구성

진단 기능

- 버스 진단
- TNCdiag
- 드라이브 진단
- 하드웨어 구성
- HEROS 정보

일반 정보

- 버전 정보
- 기계 제작업체에 대한 정보
- 기계 정보
- 라이선스 정보
- 기계 시간

장비 제작업체에 대한 정보 영역은 공작기계 제조업체가 기계 파라미터 **CfgOemInfo** (no. 131700)를 정의한 후에 사용할 수 있습니다.

장비 정보 영역은 기계 작업자가 기계 파라미터 **CfgMachineInfo** (no. 131600, 옵션 56 ~ 61)를 정의한 후에 사용할 수 있습니다.

11.2 소프트웨어 번호 표시

응용

일반 정보 그룹의 **버전 정보** MOD 영역에서, 컨트롤러는 소프트웨어에 대한 다음 정보를 표시합니다.

- **컨트롤 모델**: 컨트롤러의 지정(하이덴하인에서 관리)
- **NC- SW**: NC 소프트웨어 번호(하이덴하인에서 관리)
- **NCK**: NC 소프트웨어 번호(하이덴하인에서 관리)
- **PLC-SW**: PLC 소프트웨어 번호 또는 이름(공작기계 제작 업체에서 관리)

해당 기계 제작 업체는 추가 소프트웨어 번호를 추가할 수 있습니다(예: 연결된 카메라에서).

11.3 코드 번호 입력

응용

다음 기능을 사용하려면 컨트롤에 코드 번호를 입력해야 합니다.

기능	코드 번호
사용자 파라미터 선택	123
이더넷 인터페이스 구성	NET123
Q 파라미터 프로그래밍 동안 특수 기능 활성화	555343

컨트롤러는 CAPS LOCK이 활성인지 아닌지 여부를 코드 번호 대화 상자에 표시합니다.

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!

RESTORE(복원) 기능은 현재 기계 구성을 백업 파일로 회복 불가능하게 덮어씁니다. 컨트롤러는 **RESTORE** 기능이 실행되기 전에 자동 백업을 수행하지 않습니다. 따라서 현재 파일은 영구적으로 손실됩니다.

- **복원** 기능을 사용하기 전에 현재 기계 구성의 백업을 수행하십시오.
- 기계 제작업체와 상의해서만 이 기능을 사용하십시오.

공작기계 제작 업체는 기계 구성을 포함한 백업을 제공할 수 있습니다. **RESTORE** 키워드를 입력한 후, 기계 또는 프로그래밍 스테이션에서 백업을 복원할 수 있습니다.

백업을 복원하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- **코드 번호 입력** MOD 기능을 선택합니다.
- **RESTORE** 키워드를 입력합니다.
- **OK** 소프트 키를 누릅니다.
- 컨트롤의 파일 관리자에서 백업 파일(예: BKUP-2013-12-12_.zip)을 선택합니다
> 컨트롤에서 백업용 팝업 창이 열립니다.
- 비상 정지를 누르십시오
- **OK** 소프트 키를 누릅니다.
> 컨트롤러가 백업을 복원하기 시작합니다.

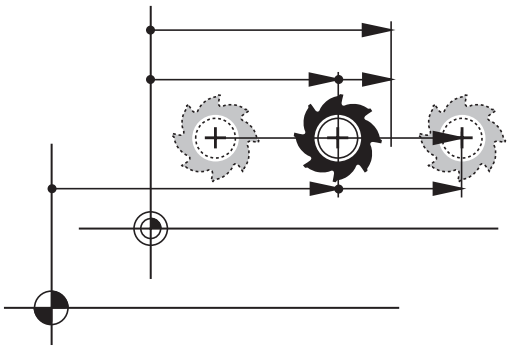
11.5 위치 표시 선택

응용

표시 설정 그룹에서, **수동 운전 모드** 모드뿐만 아니라 **자동 프로그램 실행** 및 **반 자동 프로그램 실행** 작동 모드에 대한 좌표의 디스플레이에 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 **11**가 있는 예: ▶ 배율 0.2 ▶ L IX+10 > ACTDST 표시는 10mm를 나타냅니다. > 배율은 영향이 없습니다. 사이클 **11** 및 기울어진 작업면이 있는 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 **11**가 있는 예: ▶ 배율 0.2 ▶ L IX+10 > REFDST 표시는 2mm를 나타냅니다. > 배율은 거리 및 따라서 디스플레이에 영향을 줍니다. 사이클 **11** 및 기울어진 작업면이 있는 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 추가 상태 디스플레이 (추가 **VT** 디스플레이)의**HR POS** 탭은 **전역 프로그램 설정**기능의핸드휠 중첩에 사용되어야 합니다.

위치 표시 1 MOD 기능을 사용하여 상태 디스플레이에서 위치 표시를 선택할 수 있습니다.

위치 표시 2 MOD 기능을 사용하여 추가 상태 디스플레이에서 위치 표시를 선택할 수 있습니다.

11.6 측정 단위 설정

응용

좌표 표시를 mm 또는 인치로 설정하려면 **표시 설정**그룹에서 **위치 표시용 측정 단위** MOD 기능을 사용합니다.

- 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 단위의 표시가 활성인 경우, 컨트롤러는 이송 속도를 인치/mm로 표시하기도 합니다. 인치 기반의 프로그램에서, 이송 속도를 10으로 곱해야 합니다.

11.7 그래픽 설정

작동 모드에 대한 모델 유형 및 모델 품질을 선택하려면, **그래픽 설정** 그룹에서 **시뮬레이션 파라미터** MOD 기능을 사용합니다.

그래픽 설정을 정의하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- MOD 메뉴의 **그래픽 설정** 그룹을 선택합니다.
- **모델 유형**을 선택합니다.
- **모델 품질**을 선택합니다.
- **적용** 소프트 키를 누릅니다.
- **확인** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러는 선택된 설정을 저장합니다.

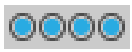
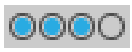
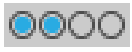
테스트 실행 작동 모드에서 컨트롤러가 활성 그래픽 설정 의 아이콘을 표시합니다.

시뮬레이션 파라미터 MOD 기능에서, 다음 설정을 사용할 수 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 ■ 공구 지오메트리의 정확한 표시 ■ 블록 끝 점과 블록 번호가 표시될 수 있습니다.
	높음	■ 높은 데이터 전송 속도 ■ 공구 지오메트리의 정확한 표시
	중간	■ 중간 데이터 전송 속도 ■ 공구 지오메트리의 근사치
	낮음	■ 낮은 데이터 전송 속도 ■ 공구 지오메트리의 덜 정확한 근사치

그래픽 설정으로 관찰할 양상그래픽 설정

MOD 설정 외에도, NC 프로그램 은 시뮬레이션 결과에 큰 영향을 미칩니다. 최고 모델 품질을 설정하고 매우 짧은 NC 블록 이 많이 있는 5 축 동시 프로그램을 사용하면 시뮬레이션 속도가 느려질 수 있습니다.

낮은 모델 품질을 설정하면, 매우 짧은 NC 블록 이 낮은 해상도로 인해 보이지 않게 되기 때문에 왜곡된 시뮬레이션 결과로 이어질 수 있습니다.

하이데하인은 다음 설정을 권장합니다.

- 3 축 프로그램의 빠른 시각화 또는 실행 가능성을 위한 NC 프로그램 의 시험
  - **모델 유형**: 2.5-D
  - **모델 품질**: 중간 정도
- 그래픽 시뮬레이션에 의한 NC 프로그램 테스트
  - **모델 유형**: 3-D
  - **모델 품질**: 매우 높음

11.8 카운터 설정

카운터 설정 그룹의 **카운터** MOD 기능은 현재 카운터 판독값 (실제 값) 및 목표 값(공칭 값)을 변경할 수 있습니다.

카운터를 정의하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- MOD 메뉴의 **카운터 설정** 그룹을 선택합니다.
- **임시 카운트**를 정의합니다.
- **카운터용 PGM**을 정의합니다.
- **적용** 소프트 키를 누릅니다.
- **확인** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러는 선택된 설정을 저장합니다.

컨트롤러는 정의된 값을 상태 디스플레이에 적용합니다.

다음 소프트 키는 **카운터** MOD 기능에서 사용할 수 있습니다.

소프트 키	기능
	카운트 재설정
	카운트 증가
	카운트 내리기

연결된 마우스로 값을 직접 입력할 수도 있습니다.

추가 정보: "카운터 정의", 페이지 360

11.9 기계 설정 변경

역학 선택

기계 설명서를 참조하십시오.
키네마틱 기능은 공작기계 제작업체에 의해 구성 및 활성화됩니다.

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** 작동 모드에서만 **키네마틱** 기능을 사용합니다.
- 필요한 경우 활성 기계 키네마틱을 선택하기 위해 **키네마틱** 기능을 사용합니다.

기계 설정의 **키네마틱** MOD 기능은 시험 실행을 위한 기계 키네마틱과 다른 키네마틱을 선택할 수 있습니다. 이 기능을 사용하여 키네마틱이 활성 기계 키네마틱과 일치하지 않는 NC 프로그램을 테스트할 수 있습니다.

다양한 키네마틱이 공작기계 제작업체에 의해 정의되고 활성화 되어야 합니다. 시험 실행을 위한 키네마틱을 선택하면 기계 키네마틱은 영향을 받지 않고 유지됩니다.

키네마틱을 변경하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- MOD 메뉴의 **기계 설정** 그룹을 선택합니다.
- **키네마틱** 기능을 선택합니다.
- **SIM** 채널에 대해 원하는 키네마틱을 선택합니다.
- **적용** 소프트 키를 누릅니다.
- **확인** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러는 **시험 주행** 작동 모드를 위해 선택된 키네마틱을 저장합니다.

공작물을 확인하는 시험 주행 작동 모드에서 올바른 역학을 선택했는지 확인합니다.

이송 한계 입력

기계 설명서를 참조하십시오.
공작기계 제작업체는 **이송 제한** 기능을 구성 및 활성화합니다.



기계 설정그룹의 **이송 제한** MOD 기능은 최대 트래버스 범위 내에서 실제로 사용할 수 있는 트래버스 경로를 제한할 수 있습니다. 따라서, 사용자는 각 축에 대한 트래버스 한계를 제안할 수 있습니다 (예, 인덱싱 헤드를 충돌로부터 보호하기 위해).

트래버스 리미트를 정의하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- MOD 메뉴의 **기계 설정** 그룹을 선택합니다.
- **이송 제한** 기능을 선택합니다.
- **최소 리미트** 또는 **최대 리미트** 열의 값을 정의합니다.

  또는

- **ACTUAL POSITION CAPTURE** 소프트 키를 눌러 현재 위치를 적용합니다.
- **적용** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러가 정의된 값을 인증합니다.

- **확인** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러는 정의된 트래버스 리미트를 저장합니다.

작동 참고사항:

- 보호 구역은 축에 유효한 이송 한계를 설정하는 즉시 자동으로 활성화됩니다. 설정은 컨트롤러가 재시작된 후에도 보존됩니다.
- 트래버스 리미트를 비활성화하는 유일한 방법은 모든 값을 삭제하거나 **비어 있음 전체** 소프트 키를 누르는 것입니다.

모듈로 축이 있는 소프트웨어 리미트 스위치

모듈로 축에 대한 소프트웨어 리미트 스위치를 설정하는 경우 다음과 같은 기본 조건을 준수하는지 확인합니다.

- 하한이 –360°보다 크고 +360°보다 작습니다.
- 상한이 음수가 아니며 +360°보다 작습니다.
- 하한이 상한보다 크지 않습니다.
- 상한과 하한 간의 차이가 360°보다 작습니다.

이러한 조건을 충족하지 않으면 모듈로축을 이동할 수 없습니다. TNC 640 은 오류 메시지를 표시합니다.

모듈로 리미트 스위치가 활성 상태인 경우, 이동은 목표 위치 또는 동등한 위치가 허용된 범위 이내인 경우 허용됩니다. 동등한 위치는 목표 위치에서 n · 360°의 오프셋만큼 다른 위치입니다(여기서 n은 정수). 이동 방향은 아래에 설명한 것을 제외하고 항상 한 개의 동등한 위치만 있기 때문에 자동으로 유도됩니다.

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 경우에, C축은 **L C+I5** 작동만큼 이동하도록 다음 이동과 함께 양의 방향으로 이동해야 하지만, 반면에 **L C–I5** 는 리미트 스위치 한계 위반을 초래하게 됩니다.

예외:

이 축은 금지된 범위의 가운데에 정확히 위치합니다. 따라서 두 리미트 스위치에 대한 거리는 모두 같습니다. 이 경우 이동은 어느 방향으로도 갈 수 있습니다. 이로 인해 축은 목표 위치가 허용된 범위 이내에 있으면 두 개의 동등한 위치로 이동할 수 있는 특별한 상황이 발생합니다. 이 경우 축은 더 가까운 동등한 위치로 이동하게 됩니다. 즉, 더 짧은 경로를 사용합니다. 두 개의 동등한 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 시험 기능은 공작기계 제조업체에서 활성화해야 합니다.

기계 설정그룹의 **공구 사용 파일** MOD 기능을 사용해 사용자는 컨트롤러가 공구 사용 파일을 전혀 만들지 않거나 한 번만 만들지 또는 항상 만들지 여부를 정의할 수 있습니다. 테스트 실행 및 프로그램 실행 작동 모드에 대한 설정은 별도로 정의되어야 합니다.

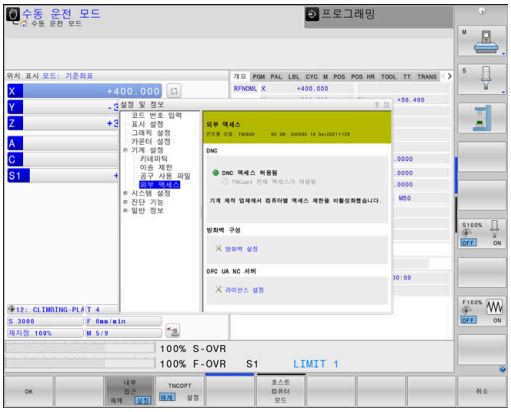
공구 사용 파일에서 설정을 변경하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- MOD 메뉴에서 **기계 설정** 그룹을 선택합니다.
- **공구 사용 파일** 기능을 선택합니다.
- **프로그램 실행, 전체 시퀀스/싱글 블록**
- **시험 주행**에 대한 설정을 선택합니다.**시험 주행**
- **적용** 소프트 키를 누릅니다.
- **OK** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러는 정의된 설정을 저장합니다.

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.



기계 설정그룹의 **외부 액세스** MOD 기능은 사용자가 컨트롤러에 접근하는 것을 허용하거나 차단할 수 있습니다. 외부 접근을 차단하면 더 이상 컨트롤러에 연결할 수 없습니다. 또한 이 경우 네트워크나 직렬 연결, 예를 들어, **TNCremo** 소프트웨어오 더 이상 데이터를 교환할 수 없습니다.

외부 접근 차단하기:

- MOD 메뉴에서 **기계 설정** 그룹을 선택합니다.
- **외부 액세스** 기능을 선택합니다.
- **내부 접근 ON/OFF** 소프트 키를 **OFF**로 설정합니다.
- **확인** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러는 이 설정을 저장합니다.

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.

새 연결 만들기:

- ▶ **새로 추가** 소프트 키를 누릅니다.
- > 그러면 연결 데이터를 입력할 입력 창이 열립니다.



액세스 설정	
호스트 이름	외부 컴퓨터의 호스트 이름
호스트 IP	외부 컴퓨터의 네트워크 주소
의미	추가 정보 텍스트가 개요 목록에 표시됩니다.
형식:	
이더넷	네트워크 연결
Com 1	시리얼 인터페이스 1
COM 2	시리얼 인터페이스 2
액세스 권한:	
문의	외부 액세스의 경우 쿼리 대화상자가 열립니다.
거부	네트워크 액세스를 허용하지 않습니다.
허용	문의 없이 네트워크 액세스를 허용합니다.

사용자 관리가 활성일 경우 SSH를 통해 안전한 네트워크 연결만 설정할 수 있습니다. 컨트롤러는 사용자 신원 확인 없이 직렬 인터페이스(COM1 및 COM2)와 네트워크 연결을 통해 LSV2 연결을 자동으로 비활성화합니다.

연결에 **문의** 접근 권한을 할당하는 경우 그리고 이 주소에서 접근 권한을 획득한 경우에는 컨트롤러가 팝업 창을 엽니다.

대화상자에서 외부 접근 허용 또는 거부 여부를 결정해야 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 조정해야 합니다.

호스트 모드 소프트 키를 사용해, 예를 들어 NC 프로그램 실행을 위한 명령을 외부 호스트 컴퓨터에 전송할 수 있습니다.

호스트 컴퓨터 모드를 시작하기 위해 충족해야 하는 요구 사항은 다음을 포함합니다.

- **GOTO** 또는 **블록 스캔** 과 같은 대화 상자가 닫힙니다.
- 활성화된 프로그램 실행이 없음
- 핸드휠 비활성

호스트 컴퓨터 모드 시작하기:

- ▶ MOD 메뉴에서 **기계 설정** 그룹을 선택합니다.
- ▶ **외부 액세스** 기능을 선택합니다.
- ▶ **호스트 모드** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 **호스트 컴퓨터 활성** 팝업 창이 있는 빈 화면을 표시합니다.

기계 제작업체는 호스트 컴퓨터 모드를 외부에서 자동으로 활성화할 수 있도록 지정할 수 있습니다.

호스트 컴퓨터 모드 종료하기:

- ▶ **호스트 모드** 소프트 키를 다시 누릅니다.
- > 컨트롤러가 팝업 창을 닫습니다.

11.10 터치 프로브 설정

소개

기계 설명서를 참조하십시오.
공작기계 제조업체는 공작기계 파라미터 **CfgHardware**(no. 100102)에서 컨트롤러가 터치프로브를 **엔코더 구성** 창에 보일 것인지, 숨길 것인지 결정합니다.

컨트롤에서 여러 개의 터치 프로브를 설정 및 관리할 수 있습니다. 터치 프로브 유형에 따라 다음과 같은 설정 옵션이 있습니다.

- 무선 전송 기능이 있는 TT 공구 터치 프로브: MOD 기능을 통한 설정
- 케이블 또는 적외선 전송이 있는 TT 공구 터치 프로브: MOD 기능을 통한 설정 또는 기계 파라미터에서 입력
- 무선 전송 기능이 있는 TS 3D 터치 프로브: MOD 기능을 통한 설정
- 케이블 또는 적외선 전송이 있는 3-D TS 터치 프로브: MOD 기능, 공구 관리또는 터치 프로브 테이블을 통한 설정

  추가 정보: "터치 프로브 테이블", 페이지 157

기계 설정 그룹의 **터치프로브 설정** MOD 기능을 사용해 터치프로브를 설정할 수 있습니다.

터치프로브 설정 MOD 기능을 열려면, 다음과 같이 진행합니다.

▶ MOD 메뉴에서 **기계 설정** 그룹을 선택합니다.
▶ **터치프로브 설정** 기능을 선택합니다.
> 컨트롤러는 세 번째 데스크톱에 장치 구성에 대한 팝업 창을 엽니다.

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.

터치프로브 설정 MOD 기능에서, 화면의 왼쪽에는 이미 구성된 터치 프로브를 보여 줍니다. 모든 열을 볼 수 없는 경우 스크롤 바로 뷰를 이동하거나 마우스를 사용하여 화면 왼쪽과 오른쪽 사이의 분할선을 이동합니다.

새로운 무선 터치 프로브를 설정하려면, 다음과 같이 진행합니다.

▶ 커서를 **SE 661**의 행에 놓습니다.
▶ 무선 채널 선택

새 터치 프로브 연결

▶ **새 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 기능 내에서 터치 프로브 설정

터치 프로브 테이블, 공구 관리또는 **터치프로브 설정** MOD 기능 중 어느 하나에서 케이블 또는 적외선 전송을 사용하여 3D 터치 프로브를 설정할 수 있습니다.

기계 파라미터 **CfgTT**(No. 122700)를 통해 공구 터치 프로브를 정의할 수도 있습니다.

터치프로브 설정 MOD 기능에서, 화면의 왼쪽에는 이미 구성된 터치 프로브를 보여 줍니다. 모든 열을 볼 수 없는 경우, 스크롤 바로 뷰를 이동하거나 마우스를 사용하여 화면 왼쪽과 오른쪽 사이의 분할선을 이동합니다.

3D 터치 프로브 설정

새로운 무선 터치 프로브를 설정하려면, 다음과 같이 진행합니다.



- ▶ **TS 항목 생성** 소프트 키를 누릅니다.
- > 테이블에 새 행이 생성됩니다.
- ▶ 필요한 경우 커서로 행을 강조 표시합니다.
- ▶ 오른쪽에서 터치 프로브 데이터를 입력합니다.
- > 컨트롤러는 터치 프로브 표에 입력된 데이터를 저장합니다.

공구 터치 프로브 설정

공구 터치 프로브를 설정하려면, 다음과 같이 진행합니다.



- ▶ **TT 항목 생성** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤에서 팝업 창이 열립니다.
- ▶ 터치 프로브 고유의 이름을 입력합니다.
- ▶ **OK** 소프트 키를 누릅니다.
- > 테이블에 새 행이 생성됩니다.
- ▶ 필요한 경우 커서로 행을 강조 표시합니다.
- ▶ 오른쪽에서 터치 프로브 데이터를 입력합니다.
- > 컨트롤러는 입력된 데이터를 기계 파라미터에 저장합니다.

무선 전송 구성이 포함된 터치 프로브

터치프로브 설정 MOD 기능에서, 컨트롤러는 화면의 오른쪽에 각 터치 프로브에 대한 정보를 표시합니다. 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 프로브의 특성을 변경하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ 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 컨트롤러는 MOD 기능 및 터치 프로브 테이블 또는 기계 파라미터에서 항목을 삭제합니다.
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.

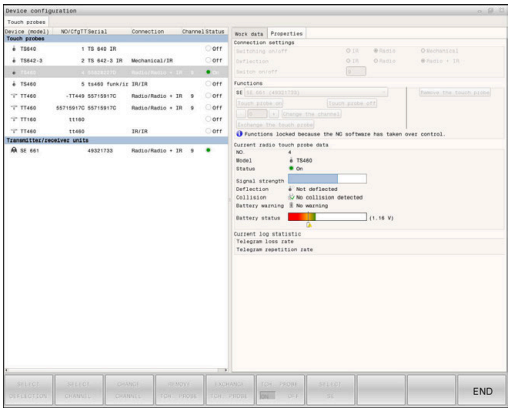
편향	의미
IR	적외선 프로브 신호
라디오	무선 프로브 신호
RF + IR	프로브 신호가 선택됩니다.

"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 설정** 소프트 키를 사용합니다. 다음과 같은 기능을 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.

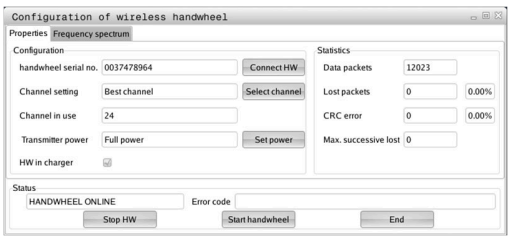
이 장치는 FCC 규칙 파트 15 및 라이선스 면제 장비에 대한 캐나다 산업부 RSS 표준을 준수합니다.

작동하려면 다음 조건을 충족해야 합니다.

1 이 장치는 유해한 간섭을 일으키지 않아야 합니다.

2 이 장치는 그 작동을 손상시킬 수 있는 간섭을 포함하여 수신되는 모든 간섭에 대한 내성 (tolerant)이 있어야 합니다.

특정 핸드휠 홀더에 핸드휠 할당

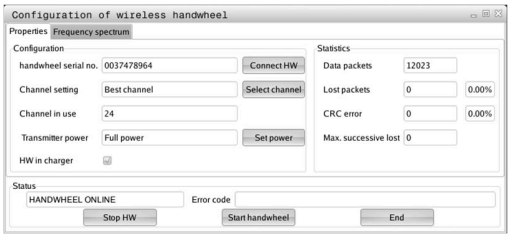


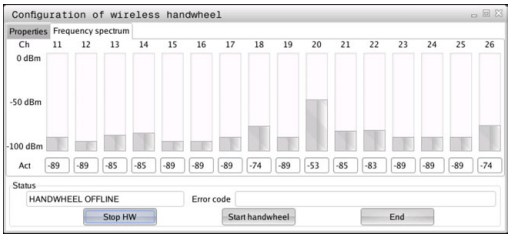
핸드휠을 특정 핸드휠 홀더에 할당하려면, 핸드휠 홀더를 컨트롤 하드웨어에 연결해야 합니다.

핸드휠을 특정 핸드휠 홀더에 할당하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ 핸드휠을 핸드휠 홀더에 배치합니다.
- ▶ MOD 메뉴에서 **기계 설정** 그룹을 선택합니다.
- ▶ **무선 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 팝업 창을 엽니다.
- ▶ **HW 연결** 버튼을 선택합니다.
- > 컨트롤러는 삽입된 무선 핸드휠의 일련 번호를 저장하고 **HW 연결** 버튼의 왼쪽에 있는 구성 창에 표시합니다.
- ▶ **END** 버튼을 선택합니다.
- > 컨트롤러는 이 구성을 저장합니다.

전송 채널 설정



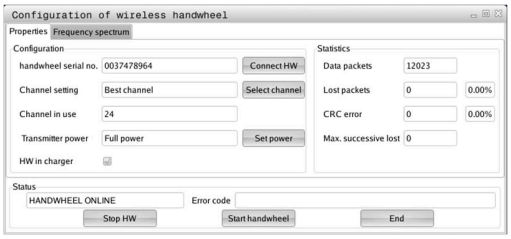


무선 핸드휠이 자동으로 시작될 경우에는 컨트롤러가 최상의 전송 신호를 제공하는 전송 채널을 선택하려고 합니다.

라디오 채널을 수동으로 설정하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ MOD 메뉴에서 **기계 설정** 그룹을 선택합니다.
- ▶ **무선 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 팝업 창을 엽니다.
- ▶ **주파수 스펙트럼** 탭을 선택합니다.
- ▶ **HW 정지** 정지 버튼을 선택합니다.
- > 컨트롤이 무선 핸드휠 연결을 정지하고 사용 가능한 16개 채널 모두에 대해 현재 주파수 스펙트럼을 결정합니다.
- ▶ 무선 통신량이 가장 적은 채널(가장 작은 막대)의 번호를 기록합니다.
- ▶ **핸드휠 시작** 버튼을 선택합니다.
- > 컨트롤러가 무선 핸드휠에 대한 연결을 복원합니다.
- ▶ **속성** 탭을 선택합니다.
- ▶ **채널 선택** 버튼을 선택합니다.
- > 사용 가능한 채널 번호가 모두 표시됩니다
- ▶ 무선 통신량이 가장 적은 채널의 번호를 선택합니다.
- ▶ **END** 버튼을 선택합니다.
- > 컨트롤러는 이 구성을 저장합니다.

전송기 전원 선택

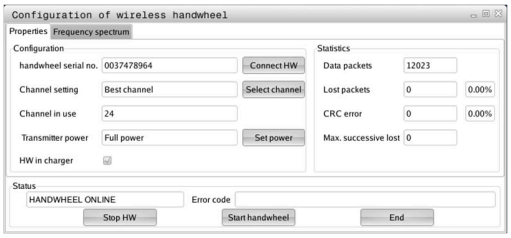


> 전송 전력이 감소하면 무선 핸드휠의 범위가 감소합니다.

핸드휠의 송신기 전력을 설정하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ MOD 메뉴에서 **기계 설정** 그룹을 선택합니다.
- ▶ **무선 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 팝업 창을 엽니다.
- ▶ **전원 설정** 버튼을 선택합니다.
- > 컨트롤러는 사용 가능한 세 개의 전원 설정을 표시합니다.
- ▶ 원하는 송신기 전원 설정을 선택합니다.
- ▶ **END** 버튼을 선택합니다.
- > 컨트롤러는 이 구성을 저장합니다.

통계 데이터



통계 데이터를 표시하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- MOD 메뉴에서 **기계 설정** 그룹을 선택합니다.
- **무선 설정** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러는 팝업 창을 엽니다.

통계에 전송 품질에 관한 정보가 표시됩니다.

수신 품질이 불량하여 더 이상 축의 적절하고 안전한 정지가 보장되지 않을 경우 무선 핸드휠의 비상 정지 반응이 실행됩니다.

최대 연속 손실 아래 높은 값은 제한된 수신 품질의 표시입니다. 무선 핸드휠을 원하는 사용 범위 내에서 정상 작동하는 동안 컨트롤러가 2보다 큰 값을 반복적으로 표시할 경우, 원치 않게 연결이 끊길 위험이 높습니다.

이러한 경우, 다른 채널을 선택하거나 송신기 잔력을 높여 전송 품질을 개선해보십시오.

추가 정보: "전송 채널 설정", 페이지 454

추가 정보: "전송기 전원 선택", 페이지 454

11.12 시스템 설정 변경

시스템 시간 설정

시스템 설정그룹의 **시스템 시간 설정** MOD 기능을 사용하여 시간대, 날짜 및 시간을 수동으로 또는 NTP 서버 동기화를 사용하여 설정할 수 있습니다.

시스템 시간을 수동으로 설정하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ MOD 메뉴에서 **시스템 설정** 그룹을 선택합니다.
- ▶ **설정 시간** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 팝업 창을 엽니다.
- ▶ **타임 존** 영역에서 원하는 시간대를 선택합니다.
- ▶ 필요한 경우 **NTP 끄기** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러는 **시간을 수동으로 설정합니다.** 확인란을 활성화합니다.
- ▶ 필요한 경우 날짜 및 시간을 변경합니다.
- ▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러는 이 설정을 저장합니다.

NTP 서버를 사용하여 시스템 시간을 설정하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ MOD 메뉴에서 **시스템 설정** 그룹을 선택합니다.
- ▶ **설정 시간** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 팝업 창을 엽니다.
- ▶ **타임 존** 영역에서 원하는 시간대를 선택합니다.
- ▶ 필요한 경우 **NTP 켜기** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러는 **NTP 서버를 통해 시간을 동기화합니다.** 확인란을 활성화합니다.
- ▶ NTP 서버의 호스트명 또는 URL을 입력합니다.
- ▶ **추가** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러는 이 설정을 저장합니다.

11.13 진단 기능

버스 진단

이 기능은 코드 번호에 의해 보호됩니다.
기계 제작업체와 상의한 후에만 이 기능을 사용합니다.

버스 진단 MOD 영역의 **진단 기능** 그룹에서는 공작기계 제작업체가 버스 시스템 데이터를 검색할 수 있습니다.

TNCdiag

기계 제작업체와 상의한 후에만 이 기능을 사용합니다.

컨트롤러는 **TNCdiag** MOD 영역의 **진단 기능** 그룹에 하이덴하인 구성품의 상태 및 진단 정보를 표시합니다.

자세한 정보는 **TNCdiag** 설명서를 참조하십시오.

드라이브 진단

기계 제작업체와 상의한 후에만 이 기능을 사용합니다.

드라이브 진단 MOD 영역의 **진단 기능** 그룹에서 **DriveDiag** 진단 도구가 표시됩니다.

공작 기계 제작 업체는 **DriveDiag**를 사용하여, 사용 중인 하드웨어, 소프트웨어 및 드라이브 시스템에 대한 정보를 검색할 수 있습니다.

하드웨어 구성

기계 제작업체와 상의한 후에만 이 기능을 사용합니다.

하드웨어 구성 MOD 영역의 **진단 기능** 그룹에서, 컨트롤러는 **HwViewer**에 공칭 및 실제 하드웨어 구성을 표시합니다.

컨트롤러가 하드웨어 변경을 감지하면 자동으로 오류 창을 엽니다. 이 창에 표시된 소프트 키가 사용자로 하여금 **HwViewer**를 열 수 있게 합니다.

변경된 하드웨어 구성품은 색상으로 강조 표시됩니다.

HeROS 정보

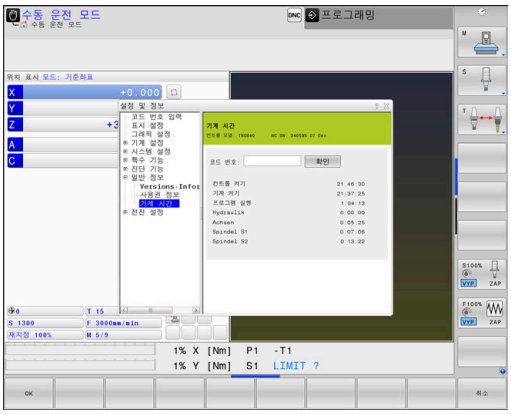
HeROS 정보 MOD 영역의 **진단 기능** 그룹에서, 컨트롤러는 작동 시스템에 대한 세부 사항을 표시합니다.

제어형 및 소프트웨어 버전에 대한 정보 외에, 이 MOD 영역은 현재 CPU 및 메모리 사용 값도 표시합니다.

11.14 작동 시간 표시

응용

MACHINE TIMES MOD 영역의 **일반 정보** 그룹에서, 컨트롤러는 다음과 같은 작동 시간을 표시합니다.



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 Remote Desktop Manager (option 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 사용하여 컨트롤러 내에서 Windows 기반 애플리케이션을 시작하고 운영할 수 있습니다.

다음과 같은 연결 옵션을 사용할 수 있습니다.

- **Windows 터미널 서비스(RemoteFX)**: 원격 Windows 컴퓨터의 기본 화면을 컨트롤러에 표시합니다.
- **VNC**: 외부 컴퓨터에 연결. 원격 Windows의 데스크톱, Apple 또는 Unix 컴퓨터를 컨트롤러에 표시합니다.
- **컴퓨터 끄기/재시작**: Windows 컴퓨터의 자동 정지를 구성합니다.
- **World Wide Web**: 승인된 전문가만 사용할 수 있습니다.
- **SSH**: 승인된 전문가만 사용 가능합니다.
- **XDMCP**: 승인된 전문가만 사용 가능합니다.
- **사용자 정의 연결**: 인가된 전문가만 사용할 수 있습니다.

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 555

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 **Control Panel** 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 메뉴** 메뉴를 엽니다.
- **원격 데스크톱 관리자**를 선택합니다.
- 컨트롤러에 **원격 데스크톱 관리자**가 열립니다.
- **새 연결**을 누릅니다.
- **Windows 터미널 서비스(RemoteFX)**를 누릅니다.**Windows 터미널 서비스(RemoteFX)**
- 컨트롤러는 **서버 운영 체제 선택** 팝업 창을 엽니다.
- 원하는 운영 체제를 선택합니다.
  - Win XP
  - Win 7
  - Win 8.X
  - Win 10
  - 다른 Windows 버전
- **OK**를 누릅니다.**OK**
- 컨트롤러는 **연결 편집** 팝업 창을 엽니다.
- 연결 설정을 정의합니다.

설정	의미	입력
연결 이름	**원격 데스크톱 관리자** 내 연결 이름 연결 이름에 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 _ 사용자가 기존의 연결을 편집할 때, 컨트롤러는 이름에서 허용되지 않는 모든 문자를 자동으로 삭제합니다.	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 연결이 자동으로 설정됩니다.	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
Private connection	연결은 작성자만이 보고 사용할 수 있습니다.	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 정의 창 크기**	연결 창의 크기	필수

설정	의미	입력
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
암호화	선택된 Windows 시스템에 적절한 암호화 설정 **암호화** 기능을 활성화하면 **Additional options** 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 **Additional options** 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

컨트롤러를 구성하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ **DIADUR** 키를 눌러 **HEROS 메뉴** 메뉴를 엽니다.
- ▶ **원격 데스크톱 관리자**를 선택합니다.
- > 컨트롤에 **원격 데스크톱 관리자**가 열립니다.
- ▶ **새 연결**을 누릅니다.**새 연결**
- ▶ **VNC**를 누릅니다.**VNC**
- > 컨트롤러가 **연결 편집** 팝업 창을 엽니다.
- ▶ 연결 설정을 정의합니다.

설정	의미	입력
연결 이름:	**원격 데스크톱 관리자** 내 연결 이름 연결 이름에 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 _ 사용자가 기존의 연결을 편집할 때, 컨트롤러는 이름에서 허용되지 않는 모든 문자를 자동으로 삭제합니다.	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 연결이 자동으로 설정됩니다.	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

설정	의미	입력
대용량 USB 메모리 해제	연결된 USB 대용량 메모리 장치 액세스 허용	필수
Private connection	연결은 그 작성자만이 보고 사용할 수 있습니다.	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 모드사용자 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

Extended Workspace Compact을 사용하는 경우, 연결에 해당하는 구성을 활성화 하려면 **Extended Workspace, Compact** 기능을 선택합니다.

확장 작업 영역, 초소형 기능을 선택하면 추가 작업 영역에 대한 연결이 자동으로 수정됩니다.

추가 정보: "확장된 작업 공간 축소형", 페이지 69

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 재 시작

알림

주의: 데이터가 손실될 수 있습니다!

외부 컴퓨터를 제대로 종료하지 않으면 데이터가 회복 불가능하게 손상되거나 삭제될 수 있습니다.

- ▶ Windows 컴퓨터의 자동 종료를 구성합니다.

컨트롤러를 구성하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ **DIADUR** 키를 눌러 **HEROS 메뉴** 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**
- > 컨트롤러가 **연결 편집** 팝업 창을 엽니다.
- ▶ 연결 설정을 정의합니다.

설정	의미	입력
연결 이름:	**원격 데스크톱 관리자** 내 연결 이름 연결 이름에 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 _ 사용자가 기존의 연결을 편집할 때, 컨트롤러는 이름에서 허용되지 않는 모든 문자를 자동으로 삭제합니다.	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	–
Private connection	연결은 그 작성자만이 보고 사용할 수 있습니다.	필수
계산기	외부 컴퓨터의 호스트 이름 또는 IP 주소. 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
최대 대기 시간(초):	컨트롤러를 종료하면 Windows 컴퓨터도 종료됩니다. 컨트롤러가 메시지 **이제 전원을 꺼도 됩니다.**를 표시하기 전에, **<Timeout>** 초 동안 기다립니다. 기다리는 동안 컨트롤러에서 Windows 컴퓨터가 여전히 접근 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. **힘**을 선택하지 않은 경우, Windows가 20초까지 기다립니다. 이 때문에 종료 프로세스를 표시하거나 Windows가 종료하기 전에 Windows 컴퓨터가 꺼집니다.	필수
재시작	Windows 컴퓨터를 재부팅합니다.	필수

설정	의미	입력
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. 연결을 강조 표시하면, **연결 시작** 및 **연결 종료** 메뉴 항목이 선택될 수 있습니다.

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 재 시작", 페이지 465

세 번째 데스크톱과 컨트롤 인터페이스 간에 전환하려면 다음을 수행하십시오.

- 알파벳 키보드의 오른쪽 DIADUR 키를 사용합니다.
- 작업 표시줄 사용
- 작동 모드 키를 사용

연결 내보내기 및 가져오기

연결 내보내기 및 **연결 가져오기** 기능은 **원격 데스크톱 관리자**의 연결을 저장 및 복원할 수 있습니다.

> 사용자 관리가 활성화된 때 공공 연결을 생성 및 편집하려면 HEROS.SetShares 역할이 필요합니다. 이 역할이 없는 사용자는 공공 연결을 시작하고 종료할 수 있지만, 개인 연결을 가져오고, 생성하고 편집만 할 수 있습니다.

연결을 내보내려면, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ **DIADUR** 키를 눌러 **HEROS 메뉴** 메뉴를 엽니다.
- ▶ **원격 데스크톱 관리자**를 선택합니다.
- > 컨트롤러가 **Remote Desktop Manager**를 엽니다.
- ▶ 원하는 연결을 선택합니다.
- ▶ 메뉴 바에서 오른쪽 화살표 기호를 선택합니다.
- > 컨트롤러가 선택 메뉴를 표시합니다.
- ▶ **연결 내보내기**를 선택합니다.**연결 내보내기**
- > 컨트롤러가 팝업 창을 엽니다.
- ▶ 저장된 파일의 이름을 정의합니다.
- ▶ 목표 파일을 선택합니다.
- ▶ **저장**을 선택합니다.
- > 컨트롤러는 팝업 창에서 정의된 이름 아래 연결 데이터를 저장합니다.

연결을 가져오려면, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ **Remote Desktop Manager**를 엽니다.
- ▶ 메뉴 바에서 오른쪽 화살표 기호를 선택합니다.
- > 컨트롤러가 선택 메뉴를 표시합니다.
- ▶ **연결 가져오기**를 선택합니다.**연결 가져오기**
- > 컨트롤러가 팝업 창을 엽니다.
- ▶ 파일을 선택합니다.
- ▶ **Open**을 선택합니다.**Open**
- > 컨트롤러는 **Remote Desktop Manager**에서 원래 정의된 이름 아래 연결을 만듭니다.

개인 연결

모든 사용자는 사용자 관리를 써서 개인 연결을 만들 수 있습니다. 개인 연결은 그것을 만든 사용자만 보고 사용할 수 있습니다.

- 사용자 관리가 활성화 되기 전에 개인 연결을 만든 경우, 이러한 연결은 사용자 관리가 활성인 때 더 이상 사용할 수 없습니다.

  개인 연결을 공공 연결로 바꾸거나 사용자 관리를 활성화하기 전에 연결을 내보냅니다.
- 공공 연결을 만들고 편집하려면 HEROS.SetShares 권한이 필요합니다. 이 역할이 없는 사용자는 공공 연결을 시작하고 종료할 수 있지만, 개인 연결을 가져오고, 생성하고 편집만 할 수 있습니다.

  추가 정보: "역할 정의", 페이지 529

개인 연결 만들기:

- ▶ **DIADUR** 키를 눌러 **HEROS 메뉴** 메뉴를 엽니다.
- ▶ **Remote Desktop Manager**를 선택합니다.
- > 컨트롤러가 **Remote Desktop Manager**를 엽니다.
- ▶ **새 연결**을 선택합니다.**새 연결**
- ▶ 원하는 연결을 선택합니다. 예를 들어, **컴퓨터 끄기/재시작**
- > 컨트롤러가 **연결 편집** 팝업 창을 엽니다.
- ▶ 연결 설정을 정의합니다.
- ▶ **개인 연결**을 선택합니다.**Private connection**
- ▶ **확인**을 누릅니다.
- > 컨트롤러가 개인 연결을 만듭니다.

컨트롤러는 아이콘을 사용해 개인 연결을 식별합니다.

아이콘	의미
	공공 연결
	개인 연결

연결 내보내기 기능을 사용해 연결을 개별적으로 저장할 수 있습니다.

추가 정보: "연결 내보내기 및 가져오기", 페이지 468

사용자 관리가 활성화된 때, 컨트롤러가 개인 연결을 사용자의 **HOME:** 디렉토리에 저장합니다. **NC/PLC Backup** HEROS 기능을 사용하여 백업을 생성하면, 컨트롤러는 개인 연결도 저장합니다. 컨트롤러가 현재 사용자 또는 모든 사용자를 위해 **HOME:** 디렉토리를 저장할 것인지 여부를 선택할 수 있습니다.

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

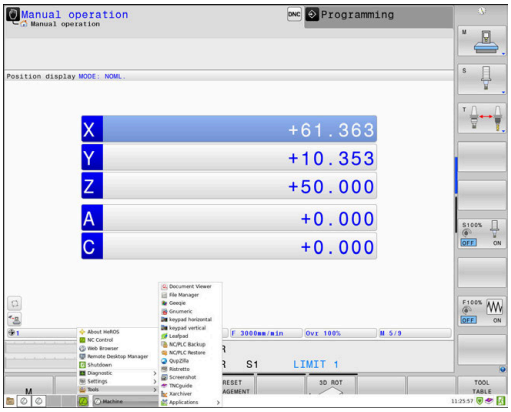
기계 설명서를 참조하십시오.
공작 기계 제작 업체에서 창 관리자의 기능 및 동작 범위를 결정합니다.

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.

컨트롤러가 다음 작업 공간을 제공합니다.

- 작업 공간 1: 활성 작동 모드
- 작업 공간 2: 활성 프로그래밍 모드
- 작업 공간 3: 공작기계 제작업체의 CAD-Viewer 또는 애플리케이션 (선택적으로 사용 가능)
- 작업 공간 4: 외부 컴퓨터 장치의 표시 및 원격 제어 (옵션 133) 또는 공작기계 제작업체의 애플리케이션 (선택적으로 사용가능)

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 기호의 오른쪽으로 이동할 수 있습니다.

녹색 하이덴하인 기호를 클릭하면 정보를 얻거나 애플리케이션을 설정하거나 시작할 수 있는 메뉴가 열립니다.

다음과 같은 기능들을 사용할 수 있습니다.

- **About HeROS**: 컨트롤러의 운영 체제에 대한 정보를 엽니다.
- **NC Control**: 컨트롤 소프트웨어를 시작하고 정지합니다 (진단 목적용으로만)
- **Web Browser**: 웹 브라우저를 시작합니다.
- **Touchscreen Configuration**: 화면 특성 조정 (터치 조작용으로만)
  추가 정보: "터치스크린 구성", 페이지 568
- **Touchscreen Cleaning**: 화면 잠금 (터치 조작용으로만)
  추가 정보: "터치스크린 정리", 페이지 568
- **Remote Desktop Manager** (옵션 133): 외부 컴퓨터 장치의 표시 및 원격 제어
  추가 정보: "Remote Desktop Manager (option 133)", 페이지 460
- **끄기**: 컨트롤러 종료
  추가 정보: "사용자 전환 또는 로그아웃", 페이지 540
- **Diagnostic**: 진단 애플리케이션
  - **GSmartControl**: 승인된 전문가에게만 사용 가능
  - **HE Logging**: 내부 진단 파일에 대한 설정을 정의합니다.
  - **HeMenu**: 인가된 전문가만 사용 가능
  - **perf2**: 프로세서 로드 및 프로세스 로드 확인
  - **Portscan**: 활성 연결 테스트
    추가 정보: "Portscan", 페이지 477
  - **Portscan OEM**: 승인된 전문가에게만 사용 가능
  - **RemoteService**: 원격 정비 시작 및 정지
    추가 정보: "원격 서비스", 페이지 478
  - **Terminal**: 콘솔 명령 입력 및 실행

- **TNCdiag**: 드라이브에 초점을 맞추어 하이덴하인 구성품의 상태 및 진단 정보를 평가하고, 그것을 그래픽으로 제시합니다.

  TNCdiag 사용은 공작기계 제조업체에게 문의하십시오.

- **설정**: 운영체계 설정
  - **Current User**: 현재 사용자를 표시합니다.
    추가 정보: "현재 사용자", 페이지 544
  - **Date/Time**: 날짜 및 시간 설정
  - **방화벽**: 방화벽 구성
    추가 정보: "방화벽", 페이지 490
  - **HePacketManager**: 승인된 전문가에게만 사용 가능
  - **HePacketManager Custom**: 승인된 전문가에게만 사용 가능
  - **Language/Keyboards**: 시스템 대화 상자 언어 및 키보드 버전 선택 —컨트롤러는 기계 파라미터 **CfgDisplayLanguage** (no. 101300)의 언어 설정으로 시작할 때 시스템 대화 상자 언어의 설정을 덮어씁니다.
  - **Network**: 네트워크 설정 정의
  - **OEM function users**: 공작 기계 제작업체 기능 사용자 편집
    추가 정보: "하이덴하인 기능 사용자", 페이지 528
  - **OPC UA / PKI Admin**: **OPC UA** 설정
    추가 정보: "**OPC UA NC 서버**(옵션 56 ~ 61)", 페이지 547
  - **Printer**: 프린터 구성 및 관리
    추가 정보: "프린터", 페이지 480
  - **화면보호기**: **화면보호기** 설정
    추가 정보: "잠금 기능이 있는 화면보호기", 페이지 540
  - **SELinux**: Linux 기반 운영 체제용 안전 소프트웨어 정의
  - **Shares**: 외부 네트워크 드라이브 연결 및 관리
  - **State Reporting Interface** (옵션 137): **SRI** 활성화 및 상태 데이터 지우기
    추가 정보: "상태 보고 인터페이스 (옵션 137)", 페이지 482
  - **UserAdmin**: 사용자 관리 구성
    추가 정보: "사용자 관리 구성", 페이지 515
  - **VNC**: 컨트롤러에 액세스하는 외부 소프트웨어에 대한 설정 정의, 예를 들어, 유지 관리 절차에 대한 ((가상 네트워크 컴퓨팅)
    추가 정보: "VNC", 페이지 485
  - **WindowManagerConfig**: 승인된 전문가에게만 사용 가능

- **Tools**: 파일 애플리케이션
  - **Diffuse Merge Tool**: 텍스트 파일 비교 및 병합
  - **Document Viewer**: 파일 표시 및 인쇄 (예, PDF 파일)
  - **File Manager**: 공인 전문가에게만 사용 가능
  - **Geeqie**: 그래픽 열고, 관리하고, 인쇄하기
  - **Gnumeric**: 테이블을 열고 편집하고 인쇄하기
  - **Keypad**: 가상 키보드 열기
  - **Leafpad**: 텍스트 파일 열고 편집하기
  - **NC/PLC Backup**: 백업 파일 생성
    추가 정보: "백업 및 복원", 페이지 488
  - **NC/PLC Restore**: 백업 파일 복원
    추가 정보: "백업 및 복원", 페이지 488
  - **QupZilla**: 터치 조작을 위한 대체 웹 브라우저
  - **Ristretto**: 그래픽 열기
  - **Screenshot**: 스크린 샷 만들기
  - **TNCguide**: 도움말 시스템 호출
  - **Xarchiver**: 디렉토리 추출 또는 압축
  - **Applications**: 보충 애플리케이션
    - **Orage Calender**: 달력 열기
    - **Real VNC viwer**: 컨트롤러에 접근하는 외부 소프트웨어에 대한 설정 정의, 예를 들어, 유지보수 목적(가상 네트워크 컴퓨팅)



도구에서 사용 가능한 애플리케이션은 컨트롤러의 파일 관리에서 해당파일 형식을 선택하여 직접 시작할 수 있습니다.
추가 정보: "외부 파일 형식을 관리하기 위한 추가 도구", 페이지 102

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 메뉴 진단 메뉴에는 이 목적을 위한 **Portscan** 및 **Portscan OEM** 애플리케이션이 포함됩니다. **Portscan OEM**은 기계 제조업체 비밀번호를 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 및 LOG:/portscan/scanlogevil)에 저장되며, 화이트리스트 중 하나에 나열되지 않은 새 포트가 발견될 경우, 해당 포트가 표시됩니다.

Portscan을 수동으로 시작하기

Portscan을 수동을 시작하려면,

▶ 화면 하단에 있는 작업 표시줄을 엽니다.
추가 정보: "창 관리자", 페이지 473
▶ 녹색 하이덴하인 버튼을 눌러 **HEROS 메뉴**를 엽니다.
▶ **진단** 메뉴 항목을 선택합니다.
▶ **Portscan** 메뉴 항목을 선택합니다.
> 컨트롤러가 **HeRos Portscan** 팝업 창을 엽니다.
▶ **시작** 버튼을 누릅니다.

주기적으로 Portscan 시작하기

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.

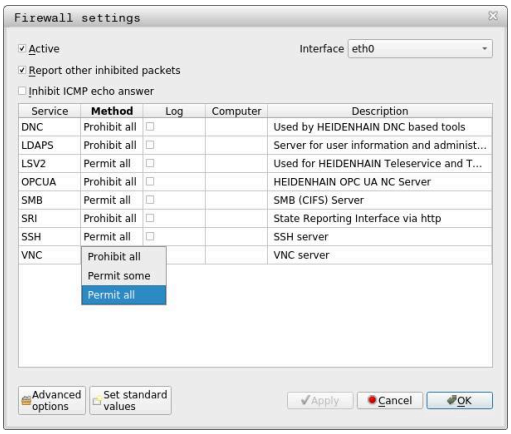
추가 정보: "네트워크 설정 창", 페이지 501

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 엽니다.
- ▶ **방화벽** 탭에서 **활성** 옵션 을 제거해 방화벽을 비활성화합니다.
- ▶ **적용** 버튼을 눌러 설정을 저장합니다.
- ▶ **OK** 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 엽니다.
- ▶ **인터넷** 탭을 선택합니다.. **전자 유지관리** 필드의 설정은 공작기계 제조업체가 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.
- ▶ 공작기계 제조업체의 **세션 키**를 입력합니다.

프린터

사용자는 **HEROS 메뉴**에서 **Printer** 기능을 사용해 프린터를 추가 및 관리할 수 있습니다.

프린터 설정 표시

프린터 설정을 열려면,

- ▶ 화면 하단에 있는 작업 표시줄을 엽니다.
- ▶ 녹색 하이덴하인 버튼을 눌러 **HEROS 메뉴**를 엽니다.
- ▶ **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **프린터** 메뉴 항목을 선택합니다.
- > 컨트롤러는 **Heros 프린터 관리자** 대화상자를 엽니다.

소프트 키 개요

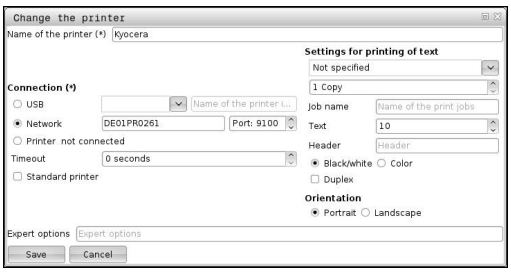
소프트 키	기능	의미
생성	**생성**	프린터 생성
변경	**변경**	선택된 프린터의 속성을 조정합니다.
복사(C)	**복사**	선택한 프린터의 복사본 생성 처음에는 복사본에는 복사된 프린터와 동일한 속성이 있습니다. 이 기능은 같은 프린터에서 세로 형식과 가로 형식을 모두 인쇄하는 경우 유용할 수 있습니다.
삭제	**삭제**	선택한 프린터를 삭제합니다.
위	**UP**	프린터 선택
아래	**DOWN**	
상태	**상태**	선택한 프린터의 상태 정보를 표시합니다.
테스트 페이지	**PRINT A TEST PAGE**	선택한 프린터에서 테스트 페이지를 인쇄합니다.

프린터 생성

새 프린터를 생성하려면,

- ▶ 이름 대화상자에 프린터 이름을 입력합니다.
- ▶ **생성**을 선택합니다.
- > 컨트롤러가 새 프린터를 생성합니다.
- ▶ **변경** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 **프린터 변경** 대화상자를 엽니다.

각 프린터에 대해 다음과 같은 특성을 설정할 수 있습니다.



설정	의미
프린터 이름	프린터 이름을 작명하십시오.
연결	연결 선택 ■ **USB** – USB 연결을 여기에 할당합니다. 컨트롤러는 자동으로 이름을 표시합니다. ■ **네트워크** – 여기에 프린터의 네트워크 이름 또는 IP 주소를 입력합니다. 또한 네트워크 프린터의 포트를 여기에 지정합니다(기본값: 9100) ■ **프린터 %1은(는) 연결되지 않았습니다.**
시간 초과	인쇄 프로세스 지연 **PRINTER:**에서 인쇄할 파일을 마지막으로 변경한 후 컨트롤러는 초 단위의 사전 설정 시간만큼 인쇄 프로세스를 지연합니다. 인쇄할 파일에 예를 들어 프로빙처럼 FN 기능이 있을 경우 이 설정을 사용합니다.
표준 프린터	기본 프린터를 선택합니다. 첫 번째 프린터를 생성하면 이 설정치가 자동으로 입력됩니다.
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 또는 가로 방향
내보내기 옵션	승인된 전문가만 사용 가능합니다.

연결된 프린터에 대한 요구조건

연결된 프린터는 PostScript를 지원해야 합니다.

컨트롤러는 KPDL3과 같은 PostScript 에뮬레이션을 이해하는 프린터에 한해 통신할 수 있습니다. 프린터 메뉴에서 PostScript 에뮬레이션 설정을 활성화하는 프린터도 있습니다.

프린터 설정을 변경하려면,

- ▶ 프린터 메뉴 선택
- ▶ 인쇄 설정 선택
- ▶ 에뮬레이션을 위한 KPLD 선택
- ▶ 필요한 경우 확인

프린트

인쇄 옵션:

- 인쇄할 파일을 **PRINTER** 드라이브에 복사:
  인쇄할 파일은 기본 프린터로 자동으로 전달되며, 인쇄 작업이 실행되면 디렉터리에서 삭제됩니다.
  기본 프린터 이외의 프린터를 사용할 경우 파일을 프린터 서브디렉터리에 복사할 수도 있습니다.
- FN 16: F-PRINT 기능 사용

인쇄 가능 파일:
- 텍스트 파일
- 그래픽 파일
- PDF 파일

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 가장 일반적인 용도 중 하나는 장비 유효성의 판단입니다. 설비종합효율(OEE)은 단일 장비의 부가가치 척도이며, 공작기계의 생산성과 손실을 즉시 파악할 수 있습니다.

SRI 상태보고 인터페이스를 통해 하이덴하인은 기계의 작동 상태를 수집하는 단순하면서도 신뢰성 있는 인터페이스를 제공합니다.

다른 인터페이스에 비해 SRI는 기록 작성 데이터도 제공합니다. 회사 네트워크가 여러 시간 동안 다운되더라도 중요한 생산 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 설정을 조정하려면,

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

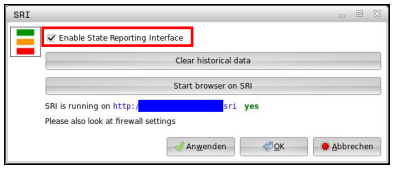
추가 정보: "방화벽", 페이지 490

기계 네트워크(X116)에 연결된 IPC를 통해 로컬로 **SRI**에 액세스하는 경우, eth0(X26)도 잠긴 채로 유지될 수 있습니다.

컨트롤러의 공장 기본 설정에서 SRI 가 비활성화되어 있습니다.

상태 보고 인터페이스를 활성화하려면,

- 화면 하단에 있는 작업 표시줄을 엽니다.
- 녹색 하이덴하인 버튼을 눌러 **HEROS 메뉴**를 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 474

이전 작동 상태를 모두 지우려면 **기록 데이터 지우기** 버튼을 사용합니다.

작동 상태 수집

SRI는 **하이퍼텍스트 전송 프로토콜**(**HTTP**)을 사용해 작동 상태를 전송합니다.

다음 **URL**(uniform resource locator)을 통해 웹 브라우저를 사용해 컨트롤의 작동 상태에 접근할 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>**

URL을 구성하려면,

- ▶ **<Hostname>을**을 컨트롤의 네트워크 이름으로 바꿉니다.
- ▶ **<Line>**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>
```

HTML의 <body>에는 **CSV** 콘텐트(comma seperated values)와 같은 생산 데이터가 수록됩니다.

HTML 파일에는 다음과 같은 **CSV** 콘텐트가 수록됩니다.

- 헤더

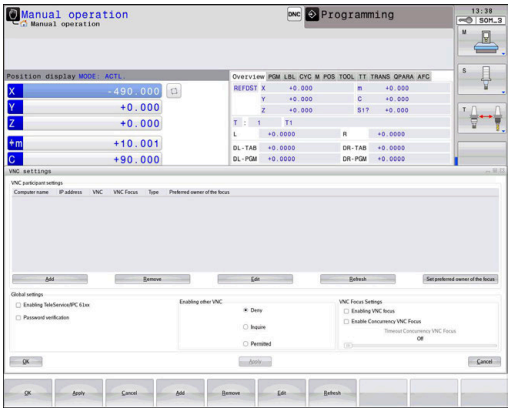
지정	의미
상태 보고 인터페이스:	인터페이스의 버전입니다. 애플리케이션에서 이전 버전과의 호환성을 확보하려면 데이터 평가에서 버전 번호를 고려해야 합니다.
소프트웨어:	연결된 컨트롤러의 소프트웨어입니다.
호스트:	연결된 컨트롤러의 전체 네트워크 이름입니다.
하드웨어:	연결된 컨트롤러의 하드웨어입니다.

- 생산 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

다양한 VNC 클라이언트의 동작을 구성하려면 **VNC** 기능을 사용합니다. 예를 들어, 이 기능은 소프트 키, 마우스 및 알파벳 키보드를 통한 조작을 포함합니다.



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,

▶ 화면 하단에 있는 작업 표시줄을 엽니다.
▶ 녹색 하이덴하인 버튼을 눌러 **HEROS 메뉴**를 엽니다.
▶ **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
▶ **VNC** 메뉴 항목을 선택합니다.
> 컨트롤러가 **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 초점	클라이언트가 포커스 할당에 참여합니다.
	유형	■ 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 490.
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.
	허용	일반적으로 모든 다른 VNC 클라이언트에 대해 액세스가 허용됩니다.
VNC 포커스 설정	**VNC 초점 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 초점 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 초점 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 초점 활성화를 선택하면 팝업 창이 나타납니다. 이 대화 상자에서 요청 클라이언트에 초점를 제공하는 것을 거부할 수 있습니다. 이런 상황이 발생하지 않으면 초점는 설정된 시간 한계 후에 요청 클라이언트로 바뀝니다.

예를 들어 ITC 산업용 컴퓨터처럼 하이덴하인이 이러한 목적을 위해 특별히 제공하는 기기에 연결된 경우에만 **VNC 초점 사용** 체크박스를 활성화합니다.

백업 및 복원

NC/PLC 백업 및 **NC/PLC 복원** 기능을 사용해 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,

- ▶ 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

컨트롤러 데이터를 백업하려면,

- ▶ **NC/PLC 백업**을 선택합니다.
- ▶ 유형 선택
  - **TNC:** 드라이브를 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,

- ▶ **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

컨트롤러를 사용해 컨트롤러 및 필요한 경우 샌드박스의 일차 네트워크 인터페이스를 위한 방화벽을 설정할 수 있습니다. 전송자와 서비스에 따라 들어오는 네트워크 트래픽 차단 및/또는 메시지를 표시하도록 설정할 수 있습니다.

예를 들어 공작기계 네트워크와 같은 컨트롤의 보조 네트워크 인터페이스에 대해 방화벽을 시작할 수 없습니다.

방화벽을 활성화할 경우 컨트롤러는 작업 표시줄 오른쪽 하단에 아이콘을 표시합니다. 이 기호는 방화벽이 활성화된 안전 수준에 따라 변하며 안전 설정의 수준을 알려줍니다.

아이콘	의미
	방화벽 보호는 구성에 따라 활성화되었지만 아직 존재하지 않습니다. 이러한 현상은 예를 들어, 네트워크 인터페이스 구성에 동적 IP 주소가 사용되지만 DHCP 서버가 그러한 주소를 아직 할당하지 않은 경우 발생할 수 있습니다.
	중간 보안 수준의 방화벽
	방화벽은 높은 수준의 보안으로 활성화됩니다. SSH를 제외한 모든 서비스가 차단됩니다.

네트워크 전문가에게 점검을 의뢰하고 필요한 경우 표준 설정을 변경하십시오.

방화벽 구성

방화벽을 구성하려면,

- 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 엽니다.

미리 준비된 기본 설정으로 방화벽을 활성화합니다.

- **활성** 옵션을 설정해 방화벽을 켭니다.
- **표준 값 설정** 버튼을 누릅니다.
- **적용** 기능으로 변경을 확인합니다.

> 컨트롤러가 하이덴하인이 권장하는 기본 설정을 활성화합니다.

- **OK** 버튼을 눌러 대화상자를 닫습니다.

방화벽 설정

설정	의미
활성	방화벽 켜기 또는 끄기

설정	의미
인터페이스	인터페이스 선택 **eth0** 인터페이스를 선택하면 대개 MC 메인 컴퓨터의 X26과 대응합니다. **eth1**는 X116에 해당됩니다. 인터페이스 탭의 네트워크 설정에서 인터페이스를 점검해 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.
다른 금지된 패킷 보고	방화벽을 높은 수준의 보안으로 활성화합니다. SSH를 제외한 모든 서비스가 차단됩니다.
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 도구(포트 19000)에 대한 기능성을 포함합니다. 사용자 관리가 활성일 경우 SSH를 통해 안전한 네트워크 연결만 설정할 수 있습니다. 컨트롤러는 사용자 신원 확인 없이 직렬 인터페이스(COM1 및 COM2)와 네트워크 연결을 통해 LSV2 연결을 자동으로 비활성화합니다. ■ **OPCUA**는 **OPC UA NC 서버**(포트 4840)에서 제공하는 서비스를 지정합니다. ■ **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 534 ■ **VNC** 프로토콜은 화면 콘텐트에 대한 접근을 의미합니다. 이 서비스를 차단할 경우 하이덴하인의 원격서비스 프로그램을 사용해도 화면 콘텐트에 접근할 수 없습니다(예를 들어,**screenshot**) 스크린샷 생성). 이 서비스를 차단할 경우 HEROS VNC 구성 대화상자에 **VNC**가 방화벽에서 비활성화한다는 경고가 표시됩니다.

설정	의미
방법	접근성 구성 이 **방법**을 사용해 서비스 접근 가능 여부를 구성할 수 있습니다. ■ **모두 금지**의 경우 누구도 접근할 수 없습니다. ■ **모두 허용**의 경우 누구라도 접근할 수 있습니다. ■ **일부 허용**의 경우 개별 클라이언트만 접근할 수 있습니다. **일부 허용**으로 설정한 경우, 사용자는 각각의 서비스에 접근을 부여하고자 하는 하는 컴퓨터를 지정해야 합니다. **컴퓨터**에 아무것도 지정하지 않은 경우, 구성이 저장될 때 **모두 금지** 설정이 자동으로 활성화됩니다.
로그	**로그**가 활성일 때 이 서비스에 대한 네트워크 패킷이 차단될 경우 컨트롤러는 **적색** 메시지를 출력합니다. 이 서비스에 대한 네트워크 패킷이 허용될 경우 컨트롤러는 청색 메시지를 표시합니다.
계산기	**방법**을 사용해 **일부 허용**을 선택한 경우 컴퓨터를 여기에 지정하십시오. 이 컴퓨터는 IP 주소 또는 호스트 이름을 사용해 입력할 수 있습니다. 컴퓨터가 복수일 경우 쉼표로 분리합니다. 호스트 이름을 사용하는 경우, 시스템은 대화 상자를 닫거나 저장할 때 호스트명이 IP 주소로 변환될 수 있는지를 확인합니다. 오류 메시지가 표시되며 대화 상자가 종료하지 않을 수 있기 때문입니다. 유효한 호스트 이름을 지정하면 컨트롤러가 시작될 때마다 이 호스트 이름이 IP 주소로 변환됩니다. 이름이 입력된 컴퓨터의 IP 주소가 변경될 경우 컨트롤러를 다시 시작하거나 정식으로 방화벽 구성을 변경해야 할 경우도 있습니다. 그러한 경우 컨트롤러는 방화벽의 호스트 이름에 새 IP 주소를 사용합니다.
고급 옵션	이 설정은 네트워크 전문가용입니다.
표준 값 설정	하이덴하인이 권장하는 기본 값으로 설정을 재설정합니다.

12.5 데이터 인터페이스 설정

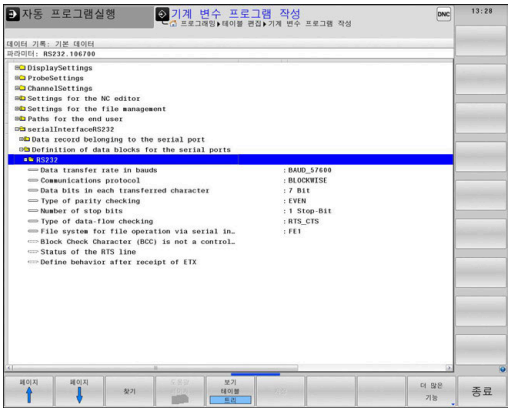
TNC 640의 시리얼 인터페이스

시리얼 데이터 전송의 경우 TNC 640는 자동으로 LSV2 전송 프로토콜을 사용합니다. LSV2 프로토콜의 모든 파라미터는 공작기계 파라미터 **baudRateLsv2**(no. 106606)의 보오율을 제외하고 변함 없이 고정됩니다.

사용자 관리가 활성일 경우 SSH를 통해 안전한 네트워크 연결만 설정할 수 있습니다. 컨트롤러는 사용자 신원 확인 없이 직렬 인터페이스(COM1 및 COM2)와 네트워크 연결을 통해 LSV2 연결을 자동으로 비활성화합니다.

응용

공작기계 파라미터 **RS232**(no. 106700)를 사용하면 다른 전송 형식(인터페이스)을 정의할 수 있습니다. 아래에서 설명하는 설정은 해당하는 새로 정의된 인터페이스에만 적용됩니다.



데이터 인터페이스를 설정하려면,

MOD

- **MOD** 키를 누릅니다.
- 코드 번호 NET123을 입력합니다.
- 공작기계 파라미터 **RS232** (no. 106700)의 인터페이스를 정의합니다.

RS-232 인터페이스 설정

RS 232 인터페이스를 설정하려면,

- **RS232** 폴더를 엽니다
- 컨트롤러는 다음과 같은 공작기계 파라미터의 설정 옵션을 표시합니다.

전송 속도 설정
(전송 속도 no. 106701)

BAUD RATE를 사용해 데이터 전송속도를 설정합니다.

110과 115,200보오 사이의 값을 입력합니다.

프로토콜 설정
(프로토콜 no. 106702)
통신 프로토콜은 직렬 전송의 데이터 흐름을 제어합니다.

다음을 참조하십시오:
- 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.

설정	데이터 전송 프로토콜
STANDARD	표준 데이터 송신 행별 전송
BLOCKWISE	패킷 기반 데이터 전송
RAW_DATA	프로토콜을 사용하지 않는 전송 문자만 전송

데이터 비트 설정
(dataBits no. 106703)
데이터 비트를 설정하여 문자를 7비트 데이터로 전송할지 8비트 데이터로 전송할지를 정의합니다.

패리티 확인
(패리터 번호 106704)
패리트 비트에 따라 전송 오류 점검 여부가 정의됩니다.
패리티 비트에는 세 가지 형태가 있습니다.

설정	의미
없음	패리티 없음 오류 검출이 없습니다.
EVEN	짝수 패리티 수신기가 평가 중 짝수가 아닌 수의 비터를 검출할 경우 오류가 발생합니다.
ODD	홀수 패리티 수신기가 평가 중 짝수의 비터를 검출할 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.

설정	의미
없음	데이터 흐름 제어 없음 핸드셰이크가 활성이 아님
RTS_CTS	하드웨어 핸드셰이킹 활성 RTS에 의해 전송 정지
XON_XOFF	소프트웨어 핸드셰이킹 활성 DC3(XOFF)에 의해 전송 정지

파일 처리용 파일 시스템
(fileSystem no. 106707)
fileSystem에서 시리얼 인터페이스에 대한 파일 시스템을 정의합니다.
특수 파일 계통이 필요하지 않은 경우 이 공작기계 파라미터는 필요하지 않습니다.

설정	의미
외부	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)
블록 검사문자(BCC)는 블록 검사문자입니다. BCC는 오류를 단순하게 검출할 수 있도록 전송 블록에 선택적으로 추가됩니다.

설정	의미
TRUE	BCC가 제어 문자에 상응하지 않음을 확인합니다.
FALSE	기능 활성화하지 않음

RTS 라인의 조건
(rtsLow no. 106709)
이 옵션 파라미터에 따라 유휴 상태의 RTS 행 수준이 결정됩니다.

설정	의미
TRUE	유휴 상태에서 레벨이 **낮음**입니다.
FALSE	유휴 상태에서 레벨이 **높음**입니다.

ETX 수신 후 동작 정의 (noEotAfterEtx no. 106710)
이 옵션 파라미터는 EOT(송신의 끝) 문자가 ETX(텍스트 끝) 수신 후 전송되는지 여부를 설정합니다.

설정	의미
TRUE	EOT 문자가 전송되지 않습니다.
FALSE	컨트롤러가 EOT 데이터를 전송합니다.

TNCserver를 사용한 데이터 전송을 위한 설정

TNCserver PC 소프트웨어를 사용해 데이터를 전송할 경우 공작기계 파라미터 **RS232**(no. 106700)를 아래와 같은 설정치로 설정해야 합니다.

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
핸드세이크 형식	RTS_CTS
파일 처리를 위한 파일 시스템	FE1

하이덴하인 데이터 전송 소프트웨어

응용

하이덴하인은 데이터 전송을 위해 Windows PC를 하이덴하인 컨트롤러에 연결할 수 있도록 TNCremo 소프트웨어를 제공합니다.

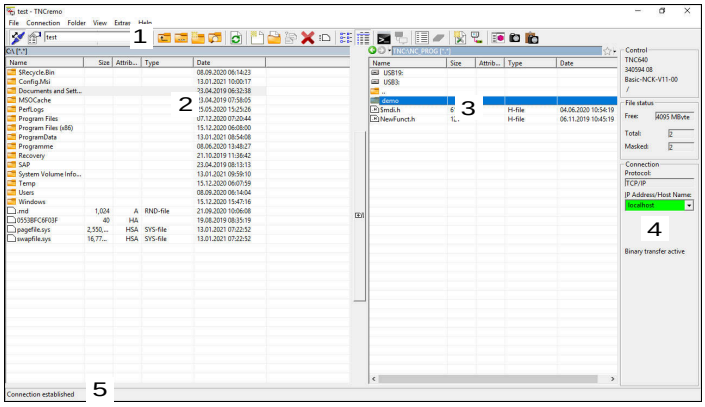
사전 요구 사항

TNCremo 시스템 요구 사항:

- PC 운영체계:
  - Windows 7
  - Windows 8
  - Windows 10
- PC RAM: 2GB
- 사용 가능한 PC 하드디스크 공간: 15MB
- 사용 가능한 직렬 인터페이스 또는 컨트롤러의 네트워크 연결

기능

TNCremo 데이터 전송 소프웨어는 다음과 같은 영역을 제공합니다.



1 도구 모음

이 영역에는 가장 중요한 TNCremo 기능이 제공됩니다.

2 PC의 파일 목록

이 영역에는 TNCremo는 연결된 드라이브(예를 들어 Windows PC의 하드디스크나 USB 플래시 드라이브)의 모든 폴더와 파일이 표시됩니다.

3 컨트롤러의 파일 목록

이 영역에는 컨트롤러에 연결된 드라이브의 모든 폴더와 파일이 표시됩니다.

4 상태 표시

TNCremo는 이 상태 디스플레에 현재 연결에 관한 정보를 표시합니다.

5 연결 상태

연결 상태는 연결이 현재 활성화되었는지 여부를 나타냅니다.

자세한 내용은 TNCremo의 통합된 도움말 시스템을 참조합니다.

F1 키를 눌러 TNCremo 소프트웨어의 문맥 감지형 도움말을 열 수 있습니다.

TNCremo 설치하기

TNCremo를 아래와 같이 PC에 설치합니다.

- Explorer에서 SETUP.EXE 설치 프로그램을 시작합니다.
- 아래의 설치 지침을 따릅니다.

TNCremo 시작하기

TNCremo를 아래와 같이 Microsoft Windows 10에서 시작합니다.

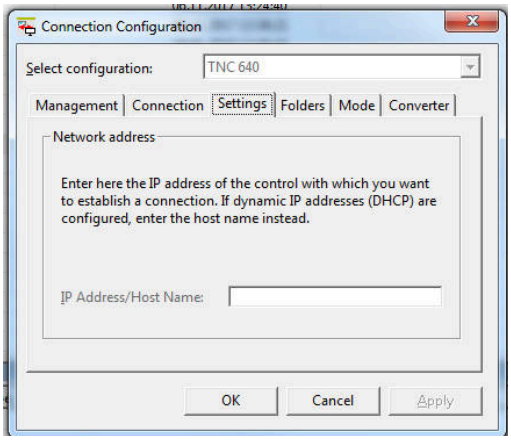
- Windows 키를 누릅니다.
- 하이덴하인 폴더를 선택합니다.
- TNCremo를 선택합니다.

  또는

- TNCremo 데스크톱 아이콘을 두 번 클릭합니다.

연결 구성하기

컨트롤러에 연결하기 전 연결을 구성해야 합니다.



아래와 같이 연결을 구성합니다.



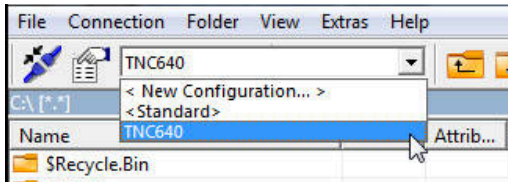
- ▶ **구성** 아이콘을 선택합니다.
- > TNCremo에서 **연결구성** 창이 열립니다.
- ▶ **Management** 탭을 선택합니다
- ▶ **New...**를 선택합니다
- > TNCremo에서 **New configuration** 창이 열립니다.
- ▶ 연결 이름을 입력합니다
- ▶ **OK**을 선택합니다.
- > TNCremo에 **연결** 탭이 자동으로 열립니다
- ▶ **Type of connection**을 선택합니다

> 연결의 기본 유형을 사용하는 경우, 이더넷 인터페이스에 대한 네트워크 연결(TCP/IP)이 설정됩니다.

- ▶ **Settings** 탭을 선택합니다
- ▶ 컨트롤러의 **IP address/Host name**을 입력합니다
- ▶ **OK**을 선택합니다.
- > TNCremo에 구성이 저장됩니다.

컨트롤러에 대한 연결 설정하기

연결을 구성하면 PC를 컨트롤러에 연결할 수 있습니다.

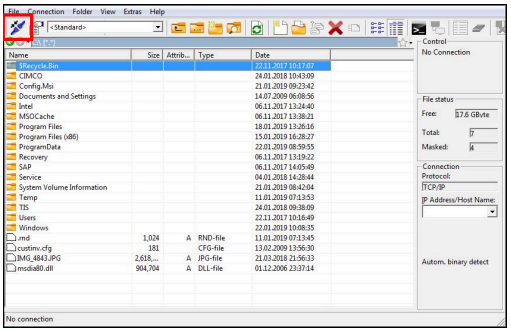


컨트롤러에 대한 연결을 다음과 같이 설정합니다.

- ▶ 선택 메뉴에서 구성된 연결을 선택합니다



- ▶ **설정 구성** 아이콘을 선택합니다.
- > 컨트롤러에 대한 연결이 설정됩니다.



드라이브 전환

TNCremo에 표시된 PC 드라이브나 컨트롤러 드라이브를 전환할 수 있습니다.

표시된 드라이브를 아래와 같이 전환합니다.

- PC의 파일 목록이나 컨트롤러의 파일 목록을 선택합니다.



- **폴더/드라이브 변경** 아이콘을 선택합니다.
- TNCremo에서 팝업 창이 열립니다.
- 선택 메뉴에서 원하는 드라이브를 선택합니다
- **OK**을 선택합니다.
- TNCremo 에서 선택한 드라이브를 표시합니다.

유의 사항

- 사용자 관리가 활성일 경우 SSH를 통해 안전한 네트워크 연결만 설정할 수 있습니다. 컨트롤러는 사용자 신원 확인 없이 직렬 인터페이스(COM1 및 COM2)와 네트워크 연결을 통해 LSV2 연결을 자동으로 비활성화합니다.
- **HEIDENHAIN homepage**에서 최신 버전의 TNCremo를 다운로드할 수 있습니다.

12.6 이더넷 인터페이스

소개

컨트롤러는 사용자가 이를 네트워크에 클라언트로서 통합할 수 있도록 표준 기능으로서 이더넷 인터페이스와 함께 제공됩니다.

컨트롤러는 다음 프로토콜을 사용해 이더넷 인터페이스를 통해 데이터를 전송합니다.

- **CIFS**(common internet file system) 또는 **SMB**(server message block)

  컨트롤러는 이 프로토콜의 버전 2, 2.1 및 3을 지원합니다.
- **NFS**(network file system)

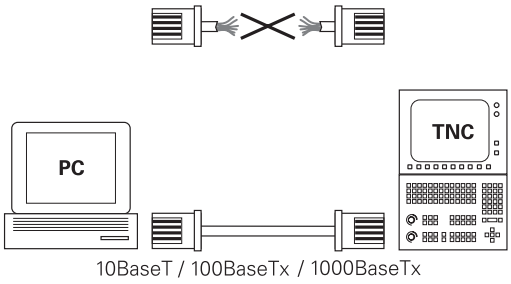
  컨트롤러는 이 프로토콜의 버전 2 및 3을 지원합니다.

- 공작기계를 안전한 네트워크에서 실행해 데이터 및 컨트롤러를 보호하십시오.
- **SMB** 및 **NFS**의 현재 버전을 선택해 보안 간격을 방지합니다.

연결 가능성

컨트롤러의 이더넷 인터페이스를 네트워크에 통합하거나, RJ45 연결 X26을 통해 PC에 직접 연겨랄 수 있습니다. 이 연결은 컨트롤러 전자 장치와 전기적으로 절연되어 있습니다.

컨트롤러를 사용자의 네트워크에 연결하려면 연선 케이블이 필요합니다.



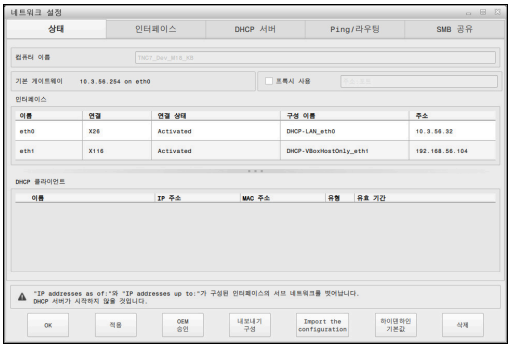
컨트롤러와 노드 사이에 허용 가능한 케이블의 최대 길이는 케이블의 품질 등급, 피복 재료 및 네트워크 방식에 따라 달라집니다.

이더넷 연결 아이콘

아이콘	의미
	이더넷 연결 컨트롤러는 작업 표시줄 오른쪽 하단에 아이콘을 표시합니다. **추가 정보:** "작업 표시줄 개요", 페이지 474 아이콘을 클릭하면 컨트롤러에서 팝업 창이 열립니다. 팝업 창에는 다음과 같은 정보와 기능이 수록됩니다. ■ 연결된 네트워크 네트워크 연결을 끊을 수 있습니다. 끊을 네트워크 이름을 선택합니다. ■ 가용 네트워크 ■ VPN 연결 현재 어떤 기능도 없음

네트워크 설정 창

네트워크 전문가에게 컨트롤 구성을 맡기십시오.



Network 메뉴 항목을 통해 **네트워크 설정** 창을 엽니다. 메뉴 항목은 **설정** 애플리케이션의 **네트워크/원격 접속** 그룹에 있습니다.

상태 탭

상태 탭에는 다음과 같은 정보와 설정이 수록됩니다.

도메인	정보 또는 설정치
도메인	컨트롤러는 회사 네트워크에서 컨트롤러를 볼 수 있는 이름을 표시합니다. 이름은 변경할 수 있습니다.
기본 게이트웨이	컨트롤러는 사용 중인 기본 게이트웨이 및 이더넷 인터페이스를 표시합니다.
프록시 사용	네트워크 내 프록시 서버의 **주소** 및 **포트**를 정의할 수 있습니다.
인터페이스	컨트롤러는 가용 이더넷 인터페이스의 개요를 나타냅니다. 네크워크 연결이 없을 경우 이 테이블은 빈 채로 유지됩니다. 컨트롤러는 테이블에 다음과 같은 정보를 표시합니다. ■ **이름**, 예를 들어, **eth0** ■ **연결**, 예를 들어, **X26** ■ **연결 상태**, 예를 들어, **CONNECTED** ■ **구성 이름**, 예를 들어, **DHCP** ■ **Address**, 예를 들어, **10.7.113.10** **추가 정보:** "인터페이스 탭 ", 페이지 503

도메인	정보 또는 설정치
DHCP 클라이언트	컨트롤러는 공작기계 네트워크에서 동적 IP 주소를 수신한 기기의 개요를 표시합니다. 공작기계 네트워크의 다른 네트워크 구성요소에 연결되지 않은 경우 테이블은 빈 채로 유지됩니다. 컨트롤러는 테이블에 다음과 같은 정보를 표시합니다. ■ **이름** 호스트 이름과 기기 연결 상태 컨트롤러는 다음과 같은 연결 상태를 표시합니다. ■ 녹색: 연결 ■ 적색: 연결되지 않음 ■ **IP 주소** 동적으로 할당된 기기의 네트워크 주소 ■ **MAC 주소** 기기의 물리적 주소 ■ **Çü½Ä** 연결 유형 컨트롤러에서는 다음과 같은 연결 유형이 표시됩니다. ■ **TFTP** ■ **DHCP** ■ **유효 기간** IP 주소가 갱신 없이 유효하게 유지되는 시간 공작기계 제조업체는 그러한 기기를 설정할 수 있습니다. 기계 설명서를 참조하십시오.

인터페이스 탭

컨트롤러는 **인터페이스** 탭에 가용 이더넷 인터페이스를 표시합니다.

인터페이스 탭에는 다음과 같은 정보와 설정이 수록됩니다.

열	정보 또는 설정치
이름	선택한 이더넷 인터페이스의 이름이 표시됩니다. 스위치를 사용해 연결을 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다.
연결	컨트롤러는 네트워크 연결의 번호를 표시합니다.
연결 상태	컨트롤러는 이더넷 인터페이스의 연결 상태를 표시합니다. 다음 연결 상태가 표시될 수 있습니다. ■ **CONNECTED** 연결됨 ■ **DISCONNECTED** 연결 분리됨 ■ **CONFIGURING** IP 주소를 서버에서 가져오고 있습니다. ■ **NOCARRIER** 케이블 없음
구성 이름	다음과 같은 기능을 실행할 수 있습니다. ■ 이더넷 인터페이스를 위한 프로파일 선택 공장 기본설정에는 사용할 수 있는 프로파일이 두 개 있습니다. ■ **DHCP-LAN**: 표준 회사 네크워크에 대한 표준 인터페이스 설정 ■ **MachineNet**: 두 번째 이더넷 인터페이스 옵션 설정이며 기계 네트워크 구성용입니다. ■ **Reconnect**를 사용해 이더넷 인터페이스 재연결 ■ 선택한 프로파일 편집 **추가 정보:** "고급 네트워크 구성을 사용한 네트워크 구성", 페이지 505

컨트롤러는 추가로 다음과 같은 기능을 제공합니다.

- **표준 값 설정**
  컨트롤러가 모든 설정을 재설정합니다. 컨트롤러는 공장 기본설정에서 사용할 수 있는 프로파일을 복원합니다.
- **구성 이름**
  네트워크 연결을 위한 프로파일을 추가, 편집 또는 제거할 수 있습니다.
  컨트롤러는 **Ethernet** 연결 유형만 지원합니다.
  추가 정보: "고급 네트워크 구성을 사용한 네트워크 구성", 페이지 505

DHCP 서버 탭

공자기계 제조업체는 컨트롤러에서 **DHCP 서버** 탭을 사용해 공작기계 네트워크에서 DHCP 서버를 구성할 수 있습니다. 컨트롤러는 이 서버를 사용해 예를 들어 산업용 컴퓨터와 같은 공작기계 네트워크의 다른 네트워크 구성요소와 연결할 수 있습니다.

기계 설명서를 참조하십시오.

Ping/라우팅 탭

Ping/라우팅 탭에서 네트워크 연결을 점검할 수 있습니다.

Ping/라우팅 탭에는 다음과 같은 정보와 설정이 수록됩니다.

도메인	정보 또는 설정치
Ping	**주소: 포트** 및 **주소:** 네트워크 연결 확인을 위해 컴퓨터 IP 주소를 입력할 수 있으며, 필요한 경우 포트 번호도 입력할 수 있습니다. 입력: 점으로 분리된 4개 수치, 가능한 경우 콜론으로 분리돈 포트 번호. 예를 들어 **10.7.113.10:22** 대안으로, 연결을 확인하고자 하는 컴퓨터 이름을 입력할 수 있습니다. 시험 시작 및 정지 ■ **시작** 버튼: 시험을 시작합니다. 컨트롤에서 핑 필드의 상태 정보가 표시됩니다. ■ **정지** 버튼: 시험을 정지합니다.
라우팅	컨트롤러는 네트워크 관리자를 위한 현재 라우팅에 관한 운영체계의 상태 정보를 표시합니다.

SMB 공유 탭

SMB 공유 탭은 VBox 프로그래밍 스테이션과 연결된 경우에만 포함됩니다.

체크박스가 활성인 경우 컨트롤러는 사용 중인 Windows PC의 Explorer 코드 번호, 예를 들어 **PLC**로 보호되는 영역이나 파티션을 해제합니다. 공작기계 제조업체 코드 번호만 사용해 체크박스를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다.

TNC VBox 선택 패널에서 **NC 공유** 탭 내 드라이브 문자를 선택해 선택한 파티션을 표시한 후 **Connect**를 사용해 드라이브를 연결합니다. 호스트는 프로그래밍 스테이션의 파티션을 표시합니다.

자세한 설명은 밀링 제어를 위한 프로그래밍 스테이션을 참조하십시오.

설명서를 프로그래밍 스테이션 소프트웨어와 함께 다운로드합니다.

네트워크 설정 창 열기

일반 네트워크 설정을 열려면,

MOD

- **MOD** 키를 누릅니다.
- 코드 번호 NET123을 입력합니다.

PGM MGT

- **PGM MGT** 키를 누릅니다.

네크웍

- **네크웍** 소프트 키를 누릅니다.

환경 설정 네트웍

- **환경 설정 네트웍** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러가 **네트워크 설정** 창을 엽니다.

유의 사항

- 네트워크 설정을 변경한 후 컨트롤러를 시작하는 것이 좋습니다.
- HEROS 운영체계는 **네트워크 설정** 창을 관리합니다. HEROS 대화언어를 변경한 경우 그러한 변경이 작용하도록 컨트롤러를 다시 시작해야 합니다.

  추가 정보: "HEROS 대화 언어 변경", 페이지 554

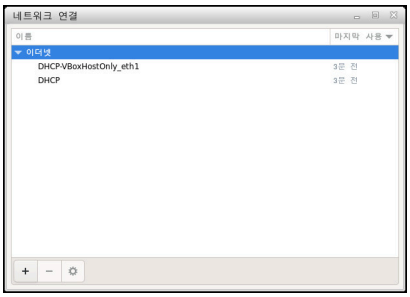
고급 네트워크 구성을 사용한 네트워크 구성

응용

고급 네트워크 구성을 사용하면 네트워크 연결을 위한 프로파일을 추가, 편집 또는 제거할 수 있습니다.

기능 설명

고급 네트워크 구성 애플리케이션을 HEROS 메뉴에 사용하면 컨트롤러는 **네트워크 연결** 창을 엽니다.



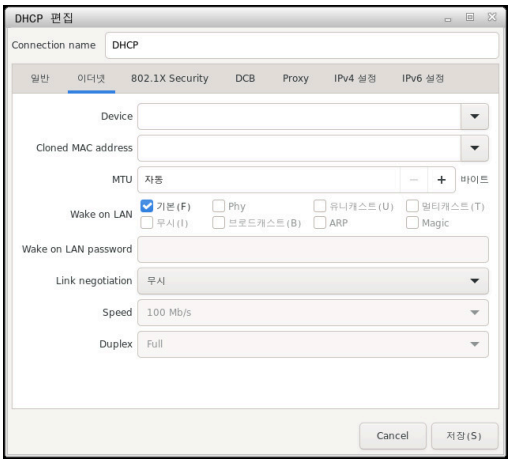
네트워크 연결 창

네트워크 연결 창의 기호
네트워크 연결 창에는 다음과 같은 기호가 표시됩니다.

기호	기능
+	네트워크 연결 추가
−	네트워크 연결 제거
⚙	네트워크 연결 편집 컨트롤러는 네트워크 연결 편집 창을 엽니다. **추가 정보:** "네트워크 연결 편집 창", 페이지 506

네트워크 연결 편집 창

컨트롤러는 **네트워크 연결 편집** 창 상단에 네트워크 연결의 연결 이름을 표시합니다. 이름은 변경할 수 있습니다.



네트워크 연결 편집 창

일반 탭

일반 탭에는 다음과 같은 설정이 수록됩니다.

설정	의미
우선순위로 자동 연결	프로파일 몇 개를 사용할 경우 여기에 연결의 우선순위를 정의할 수 있습니다. 컨트롤러는 최우선순위의 네트워크를 먼저 연결합니다. 입력: **-999...999**
모든 사용자를 이 네트워크에 연결할 수 있습니다.	모든 사용자에 대해 선택한 네트워크를 활성화할 수 있습니다.
VPN에 자동 연결	현재 어떤 기능도 없음
계측한 연결	현재 어떤 기능도 없음

이더넷 탭
이더넷 탭에는 다음과 같은 설정이 수록됩니다.

설정	의미
기기	여기에서 인터넷 인터페이스를 선택할 수 있습니다. 이더넷 인터페이스를 선택하지 않을 경우 이 프로파일은 어떤 이더넷 인터페이스에서도 사용할 수 있습니다. 선택 창을 사용해 선택
복제 MAC 주소	현재 어떤 기능도 없음
MTU	최대 패키지 크기를 바이트 단위로 정의할 수 있습니다. 입력: **자동**, **1...10000**
LAN에서 웨이크	현재 어떤 기능도 없음
LAN 비밀번호에서 웨이크	현재 어떤 기능도 없음
링크 네고	여기에서 이더넷 연결을 위한 설정을 구성해야 합니다. ■ **무시** 기기에 이미 있는 구성을 유지합니다. ■ **자동** 연결을 위해 속도와 듀플렉스 설정이 자동으로 구성됩니다. ■ **수동** 연결을 위한 속도와 듀플렉스 설정을 수동으로 구성합니다. 선택 창을 사용해 선택
속도	여기에서 속도 설정을 선택해야 합니다. ■ **10Mb/s** ■ **100Mb/s** ■ **1Gb/s** ■ **10Gb/s** 선택 **링크 네고 수동**으로만 진행 선택 창을 사용해 선택
듀플렉스	여기에서 듀플렉스 설정을 선택해야 합니다. ■ **반** ■ **전체** 선택 **링크 네고 수동**으로만 진행 선택 창을 사용해 선택

802.1X 보안 탭
현재 어떤 기능도 없음

DCB 탭
현재 어떤 기능도 없음

프록시 탭
현재 어떤 기능도 없음

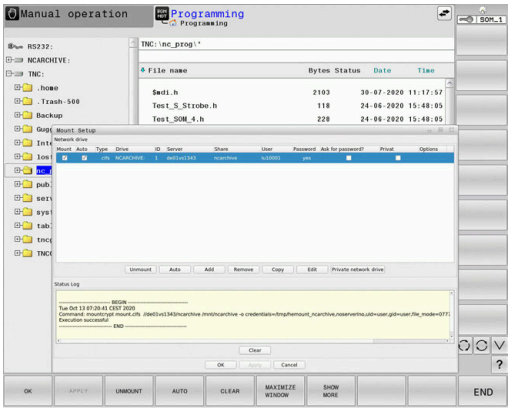
IPv4 설정 탭
IPv4 설정 탭에는 다음과 같은 설정이 수록됩니다.

설정	의미
방법	여기에서 네트워크 연결 방법을 선택해야 합니다. ■ **자동(DHCP)** IP 주소 할당을 위해 네트워크가 DHCP 서버를 사용할 경우 ■ **자동 (DHCP) 주소만 해당** IP 주소 할당을 위해 네트워크가 DHCP 서버를 사용하지만 DNS 서버를 수동으로 할당한 경우 ■ **수동** IP 주소 수동 할당 ■ **링크-로컬만 해당** 현재 어떤 기능도 없음 ■ **다른 컴퓨터와 공유** 현재 어떤 기능도 없음 ■ **비활성화** 이 연결에 대한 IPv4 비활성화
추가 정지 주소	자동으로 할당된 IP 주소에 추가해 설정되는 정적 IP 주소를 여기에 추가할 수 있습니다. **방법 수동**만 사용
추가 DNS 서버	여기에서 컴퓨터 이름 해결에 사용하는 DNS 서버의 IP 주소를 추가할 수 있습니다. IP 주소가 복수일 경우 쉼표로 분리합니다. **방법 수동** 및 **자동(DHCP) 주소만 사용**
추가 검색 도메인	컴퓨터 이름이 사용하는 도메인을 여기에 추가할 수 있습니다. 도메인이 복수일 경우 쉼표로 분리합니다. **방법 수동**만 사용
DHCP 클라이언트 ID	현재 어떤 기능도 없음
완료하려면 이 연결에 IPv4 주소 지정이 필요합니다.	현재 어떤 기능도 없음

IPv4 설정 탭
현재 어떤 기능도 없음

네트워크 드라이브 설정

네트워크 전문가에게 컨트롤 구성을 맡기십시오.



네트워크 드라이브를 컨트롤러에 연결할 수 있습니다. 컨트롤러가 네트워크에 연결되고 파일 공유가 연결되는 경우, 컨트롤러는 파일 관리의 디렉토리 창에 추가 드라이브를 표시합니다.

마운트 설정 창의 **네트워크 드라이브** 영역에서 컨트롤러는 정의된 모든 드라이브의 목록과 각 드라이브의 상태를 표시합니다.

네트워크 드라이브를 얼마든지 정의할 수 있지만, 한 번에 7개만 연결할 수 있습니다.

상태 로그 영역에서, 컨트롤러는 상태 정보 및 오류 메시지를 표시합니다.

설정 열기

네트워크 드라이브 설정을 열려면,

PGM MGT

▶ **PGM MGT** 키를 누릅니다.

네크웍

▶ **네크웍** 소프트 키를 누릅니다.

설정 네트웍 환경

▶ **설정 네트웍 환경** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러가 **마운트 설정** 창을 엽니다.

소프트 키 개요

소프트 키	버튼	의미
마운트	**마운트**	네트워크 드라이브 연결 컨트롤러는 활성 연결이 있을 때 **마운트** 열의 확인란에 체크 표시를 합니다.
마운트 해제	**마운트 해제**	네트워크 드라이브 연결 해제
자동	**자동**	컨트롤러가 전원을 켤 때마다 네트워크 드라이브를 자동으로 연결합니다 컨트롤러는 활성 연결이 있을 때, **자동** 열의 확인란에 체크 표시를 합니다.
추가(A)	**추가**	네트워크 드라이브 정의
제거	**마운트 해제**	기존 네트워크 드라이브 삭제
복사(C)	**복사**	네트워크 드라이브 복사
편집(E)	**편집**	네트워크 드라이브 편집하기
지우기(E)	**지우기**	**상태 로그** 영역의 콘텐츠 삭제
PRIVAT	**개인 네트워크 드라이브**	사용자 관리가 활성인 경우 사용자 별 네트워크 드라이브 컨트롤러는 사용자 별 연결이 있을 때, **개인** 열의 확인란에 체크 표시를 합니다.

네트워크 드라이브 추가

요구 사항

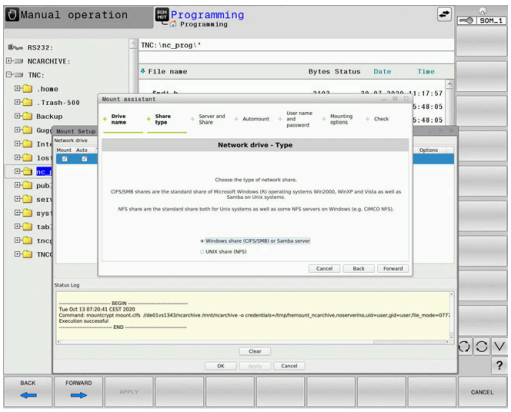
네트워크 드라이브 연결에 대한 전제 조건:

- 네트워크에 연결
- 컨트롤러는 네트워크에 서버에 도달해야 합니다.
- 자격 및 드라이브 경로가 알려져 있습니다

네트워크 드라이브 추가

네트워크 드라이브를 추가하려면,

▶ **Add**를 선택합니다.
> 컨트롤러가 **마운트 지원** 창을 엽니다.
▶ 개별 탭의 설정을 정의합니다.
▶ 선택 **전진** 각 탭 후
▶ **확인** 탭에서 설정을 확인합니다.
▶ **적용**을 누릅니다.
> 컨트롤러는 네트워크 드라이브를 연결합니다.



네트워크 드라이브를 위한 설정

컨트롤러에 따라 **마운트 지원**으로 설정을 할 수 있습니다.

탭	설정
드라이브 이름	■ **드라이브 이름:** 컨트롤러의 파일 관리자에 표시된 네트워크 드라이브 이름 컨트롤러는 끝에 콜론(:)이 있는 대문자만 허용합니다. ■ **개인 네트워크 드라이브** 사용자 관리가 활성화될 때, 연결은 이를 작성한 사용자에게만 보입니다. 공공 연결을 만들고 편집하려면 HEROS.SetShares 권한이 필요합니다. 이 역할이 없는 사용자는 공공 연결을 시작하고 종료할 수 있지만, 개인 연결을 생성하고 편집만 할 수 있습니다. **추가 정보:** "역할 정의", 페이지 529
공유 유형	전송 프로토콜 ■ **Windows 공유(CIFS/SMB) 또는 Samba 서버** ■ **UNIX 공유(NFS)**
서버 및 공유	■ **서버 이름:** 네트워크 드라이브의 서버 이름이나 IP 주소 ■ **공유 이름:** 컨트롤러가 평가한 폴더 공유에 사용하는 명칭

탭	설정
자동 마운트	**자동 연결("비밀번호를 확인하시겠습니까?" 옵션에는 사용할 수 없음)** 컨트롤러는 시작 프로세스 중 자동으로 네트워크 드라이브를 연결합니다.
사용자 이름 및 비밀번호 (Windows 공유로만)	■ **싱글 사인 켜짐** 사용자 관리가 활성화되면 컨트롤러는 사용자가 로그인 할 때 암호화 된 네트워크 드라이브를 자동으로 연결합니다. ■ **Windows 사용자 이름:** ■ **암호를 확인하시겠습니까? ("자동 연결" 옵션에는 사용할 수 없음)** 연결할 때 비밀번호가 필요한지 여부를 선택합니다. ■ **암호** ■ **암호 확인**
마운팅 옵션	**마운트 옵션 "-o"의 파라미터:** 연결을 위한 보조 파라미터
확인	컨트롤러는 정의한 설정의 요약을 표시합니다. 설정을 확인한 후 **적용**을 사용해 저장할 수 있습니다.

마운팅 옵션의 예
빈칸이 없으며 쉼표로 분리된 옵션을 입력합니다.

NFS용 옵션

예	의미
rsize=8192	데이터 수신 패킷 크기(바이트) 입력 범위 512 ~ 8192
wsize=4096	데이터 전송 패킷 크기(바이트) 입력 범위 512 ~ 8192
soft,timeo=3	조건부 탑재 컨트롤러가 시도를 반복한 후 몇 십분의 일초의 시간
sec=ntlm	인증 방법 ntlm 컨트롤러가 연결 후 **허용 거부** 오류 메시지를 표시할 경우 이 옵션을 사용합니다.
nfsvers=2	프로토콜 버전

SMB용 옵션

예	의미
domain=xxx	도메인 이름 하이덴하인은 도메인을 옵션이 아닌 사용자 이름에 기록할 것을 권장합니다.
vers=2.1	프로토콜 버전

SMB 및 **NFS**의 현재 버전을 선택해 보안 간격을 방지합니다.
컨트롤러의 소프트웨어 상태에 따라 네트워크 드라이브에는 이전 프로토콜 버전이 필요할 수도 있습니다. 이 경우 **vers=** 보조 파라미터를 사용해 프로토콜 버전을 변경할 수 있습니다. 네트워크 전문가에게 문의하십시오.

12.7 SELinux 보안 소프트웨어

SELinux는 Linux 기반 운영 체제의 확장입니다.

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 **SELinux**의 표준 기능 및 접근 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** 접근 제어는 다음과 같이 조정됩니다.

- 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 구성의 시작: **SELinux** 구성은 주로 기계 제작 업체에 의해 비밀번호로 보호됩니다. 관련 기계 설명서를 참조하십시오.

외부 공격으로부터 추가적인 보호를 제공하므로 하이덴하인은 **SELinux**를 활성화할 것을 권장합니다.

12.8 사용자 관리

개요

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 519
- **원격 컴퓨터의 LDAP**
  - LDAP 서버 구성 파일 가져오기

    추가 정보: "원격 컴퓨터의 LDAP", 페이지 519
- **Windows 도메인에 연결**
  - 둘 이상의 컨트롤러에 대해 사용자 관리 기능 통합
  - 컨트롤마다 서로 다른 역할 사용

    추가 정보: "Windows 도메인에 연결", 페이지 520

Windows 사용자와 LDAP 데이터베이스 사용자의 병렬 작업이 가능합니다.

사용자 관리 구성

사용자 관리가 활성화 되기 전에 개인 연결을 설정하려면 **Remote Desktop Manager** 을 사용하는 경우, 이러한 연결은 사용자 관리의 활성화 후에 더 이상 사용할 수 없습니다.

사용자 관리를 활성화하기 전에 개인 연결을 저장합니다.

추가 정보: "Remote Desktop Manager (option 133)", 페이지 460

컨트롤러의 공장 기본 설정에서 사용자 관리는 비활성화되어 있습니다. 이 상태를 **레거시 모드**라 합니다.

사용자 관리는 이를 사용할 수 있기 전에 구성되어야 합니다.

구성하기 위해 다음 단계를 수행하십시오.

1 사용자 관리 호출 및 활성화
2 **useradmin** 사용자 만들기
3 데이터베이스 설정
4 추가 사용자 만들기
추가 정보: "추가 사용자 만들기", 페이지 523

사용자 관리 호출

다음과 같이 사용자 관리를 호출합니다.

- ▶ **DIADUR** 키를 눌러 **HEROS 메뉴** 메뉴를 엽니다.
- ▶ **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **UserAdmin** 메뉴 항목을 선택합니다.
- > 컨트롤러가 **사용자 관리** 창을 엽니다.

각 구성 단계 후 **사용자 관리** 창을 종료할 수 있습니다.

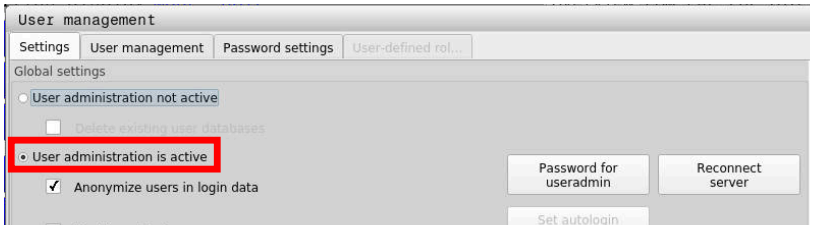
사용자 관리를 활성화한 직후 **사용자 관리** 창을 종료하면 컨트롤러가 재시작에 대한 프롬프트를 한 번 표시합니다.

사용자 관리 활성화

다음과 같이 사용자 관리 활성화:

- 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 전송이 가능합니다!

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 이 사용자 데이터를 볼 수 있습니다. 이 경우 필요한 모든 데이터 보호 조항이 회사에서 이루어졌는지 확인하는 것은 사용자의 책임입니다.

- Retain or reactivate the active status of the **로그인 데이터의 사용자 익명화** 기능의 활성 상태 유지 및 재활성화

사용자 관리 비활성화

사용자 관리를 비활성화하면, 컨트롤러가 모든 구성된 사용자를 저장합니다. 따라서 사용자 관리가 다시 활성화되면, 이들은 다시 사용될 수 있습니다.

비활성 시 구성된 사용자를 삭제하려면, 사용자 관리를 비활성화할 때 이를 명백하게 설정해야 합니다.

사용자 관리는 다음 기능 사용자만이 비활성화할 수 있습니다.

- **useradmin**
- **OEM**
- **SYS**

추가 정보: "하이덴하인 기능 사용자", 페이지 528

다음과 같이 사용자 관리를 비활성화합니다:

- ▶ 해당 기능 사용자로 로그인합니다.
- ▶ 사용자 관리 호출
- ▶ **사용자 관리 비활성**을 선택합니다.
- ▶ 필요한 경우, 구성된 사용자 및 사용자 별 디렉토리를 삭제하려면 **기존 사용자 데이터베이스 삭제** 를 확인합니다.



- ▶ **적용** 소프트 키를 누릅니다.



- ▶ **종료** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러가 **시스템을 다시 부팅해야 함** 창을 엽니다.

- ▶ **예**를 선택합니다.

> 컨트롤러가 재시작을 트리거합니다.

useradmin 기능 사용자 만들기

사용자 관리가 활성화된 후 **useradmin** 기능 사용자를 생성합니다.

useradmin 사용자는 Windows 시스템의 로컬 관리자와 유사합니다.

다음과 같이 **useradmin** 사용자를 만듭니다.

- ▶ **Useradmin에 대한 암호**를 선택합니다.

> 컨트롤러는 **사용자 'useradmin'에 대한 암호** 팝업 창을 엽니다.

- ▶ **useradmin** 사용자 암호를 설정합니다.
- ▶ **새 비밀번호 설정**을 선택합니다.

> 컨트롤러가 메시지 **'useradmin'에 대한 설정 및 암호가 변경됨**을 표시합니다.

보안상의 이유로 암호는 다음 기준을 준수해야 합니다.

- 최소 8문자
- 문자, 숫자 및 특수 문자
- 전체 단어 또는 일련의 문자를 사용하지 마십시오 (예, Anna 또는 123)

특수 문자를 사용하려면, 키보드 레이아웃에 주의를 기울이십시오. HEROS는 US 키보드를 사용하고, NC 소프트웨어는 하이덴하인 키보드를 사용합니다. 외부 키보드는 자유롭게 구성될 수 있습니다.

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

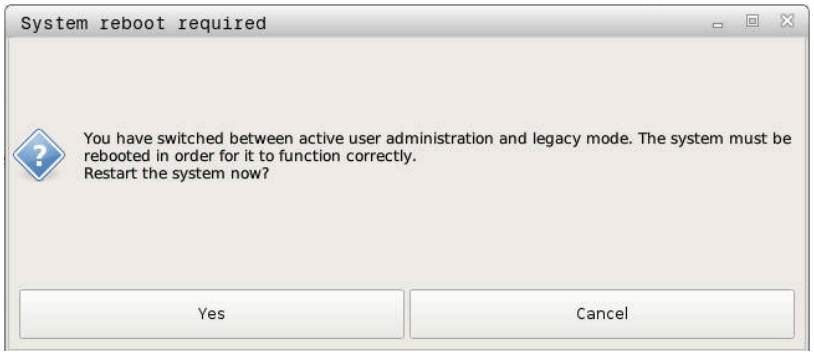
useradmin 사용자는 자동으로 HEROS.Admin 역할을 맡습니다. 따라서 LDAP 데이터베이스 비밀번호를 알고 있으면 사용자 관리의 사용자를 관리할 수 있습니다. **useradmin** 사용자는 하이덴하인이 미리 정의한 기능 사용자입니다. 기능 사용자에 역할을 추가할 수 없으며 해당 역할을 삭제할 수도 없습니다.

HEROS.Admin 역할을 가진 계정에 두 명 이상이 접근하도록 허용하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 관리자가 부재 중에도 사용자 관리에 필요한 변경을 할 수 있습니다.

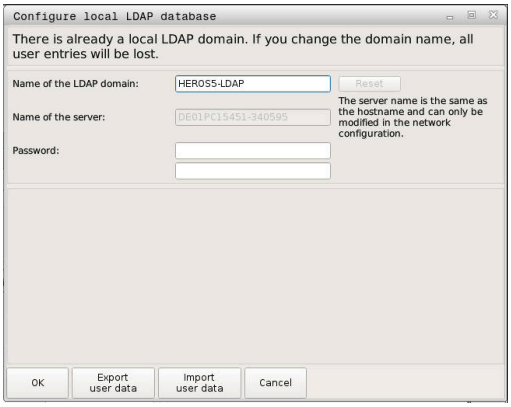
데이터베이스 설정

데이터베이스를 다음과 같이 설정합니다.

- ▶ 사용자 데이터를 저장할 데이터베이스를 선택합니다.
- ▶ 데이터베이스를 설정합니다.
- ▶ **적용** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **종료** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러는 **시스템을 다시 부팅해야 함** 창을 엽니다.
- ▶ **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 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ 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.
- > 컨트롤러는 **로컬 LDAP 데이터베이스 구성:** 창을 엽니다.
- ▶ **LDAP 도메인**의 이름을 입력합니다.
- ▶ 암호를 입력합니다.
- ▶ 암호를 반복합니다.
- ▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 **로컬 LDAP 데이터베이스 구성:** 창을 닫습니다.

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 523

컨트롤러의 호스트 이름 또는 도메인 이름이 변경된 경우, 로컬 LDAP 데이터베이스를 재구성해야 합니다.

원격 컴퓨터의 LDAP

요구 사항

원격 컴퓨터의 LDAP 기능을 사용할 수 있기 전에 다음과 같은 요구사항이 충족되어야 합니다.

- 사용자 관리가 활성화 됩니다.
- **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

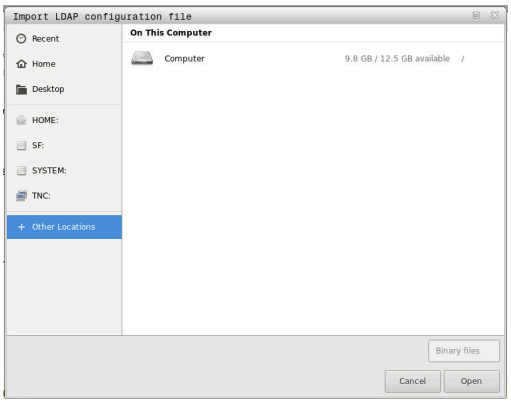
서버 구성 파일 제공

다음과 같이 LDAP 데이터베이스에 대한 서버 구성 파일을 제공합니다.

- ▶ 사용자 관리 호출
- ▶ **LDAP 사용자 데이터베이스** 기능을 선택합니다.
- > 컨트롤러에서 흐리게 표시된 영역을 LDAP 사용자 데이터베이스 편집에 사용할 수 있습니다.
- ▶ **로컬 LDAP 데이터베이스** 기능을 선택합니다.
- ▶ **서버 내보내기 구성** 기능을 선택합니다.
- > 컨트롤러가 **LDAP 구성 파일 내보내기 창**을 엽니다.
- ▶ 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, 다음과 같이 진행합니다.



- ▶ 사용자 관리 호출
- ▶ **LDAP 사용자 데이터베이스** 기능을 선택합니다.
- > 컨트롤러에서 흐리게 표시된 영역을 LDAP 사용자 데이터베이스 편집에 사용할 수 있습니다.
- ▶ **원격 컴퓨터의 LDAP** 기능을 선택합니다.
- ▶ **서버 가져오기 구성** 기능을 선택합니다.
- > 컨트롤러가 **LDAP 구성 파일 가져오기 창**을 엽니다.
- ▶ 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 있기 전에, 다음 요구 사항을 충족시켜야 합니다.

- 사용자 관리가 활성화됨
- **useradmin** 사용자가 구성되었습니다.
- 네트워크에 Windows 액티브 도메인 컨트롤러가 있음
- 도메인 컨트롤러의 암호에 액세스할 수 있습니다.
- 도메인 컨트롤러의 사용자 인터페이스에 액세스할 수 있거나 IT 관리자의 지원을 받습니다.
- 네트워크에서 도메인 컨트롤러에 액세스할 수 있음

Windows 도메인에 연결 기능 설정

다음과 같이, **Windows 도메인에 연결** 기능을 설정합니다.

- 사용자 관리 호출
- **Windows 도메인에 연결** 기능을 선택합니다.
- **도메인 찾기** 기능을 선택합니다.

> 다양한 연결 설정을 정의하려면 **구성** 기능을 사용합니다.
>
> - Windows SID가 Unix UID에 자동으로 매핑되는지 여부를 선택하려면, **SID를 Unix UID에 매핑** 확인란을 사용합니다.
> - LDAP를 선택하거나 LDAP를 안전하게 하려면, **LDAP 사용** 확인란을 사용합니다. LDAP의 경우, 보안 연결이 인증서를 입증하는지 여부를 정의합니다.
> - 이 컨트롤러에 대한 연결을 제한할 Windows 사용자의 특수 그룹을 정의합니다.
> - HEROS 역할 이름이 저장된 조직 단위를 수정합니다.
> - 예를 들어 다른 작업장의 사용자를 관리하기 위하여 접두사를 변경합니다. HEROS 역할 이름에 부여되는 각 접두사를 변경할 수 있습니다(예: , HEROS 홀 1 및 HEROS 홀 2).)
> - HEROS 역할 이름 내 분리자를 수정합니다.

- **적용** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러에 **도메인 연결** 창이 열립니다.

> **컴퓨터 계정에 대한 조직 단위:** 기능을 사용해 접근하려는 이미 존재하는 조직 단위를 지정할 수 있습니다.
>
> - ou=Steuerungen
> - cn=computers
>
> 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 경우 역할을 도메인에 직접 입력할 수 있습니다.
  - **내보내기**를 누릅니다.
    이 기능을 사용하여 역할을 .ldif 형식의 파일로 내보낼 수 있습니다.

> 도메인에서 필요한 역할이 모두 그룹으로 생성되었습니다.



그룹 생성

서로 다른 역할에 해당하는 그룹을 만드는 다음과 같은 방법이 있습니다.

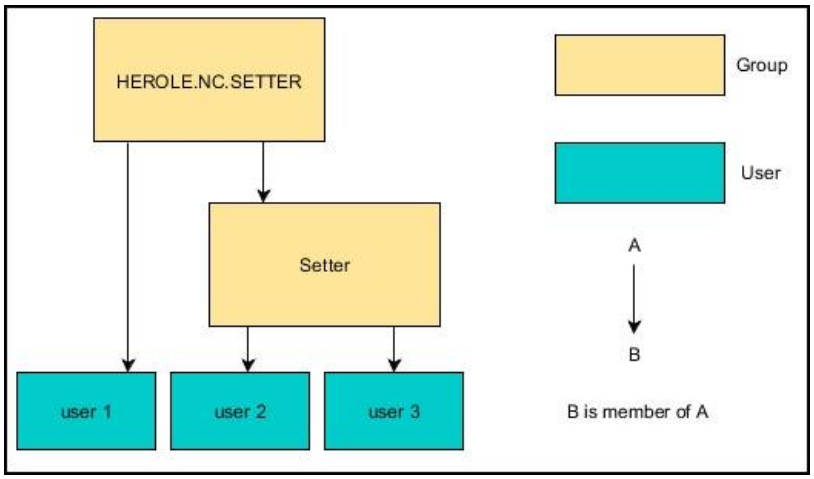
- 관리자 권한을 가진 사용자를 지정하여 Windows 도메인을 입력할 때 자동으로
- .ldif 형식의 가져오기 파일을 Windows 서버로 가져오기

Windows 관리자는 도메인 컨트롤러의 역할 (보안 그룹)에 사용자를 수동으로 추가해야 합니다.

Windows 관리자가 그룹을 구성할 수 있는 방법을 설명하는 두 가지 제안을 아래에 제공합니다.

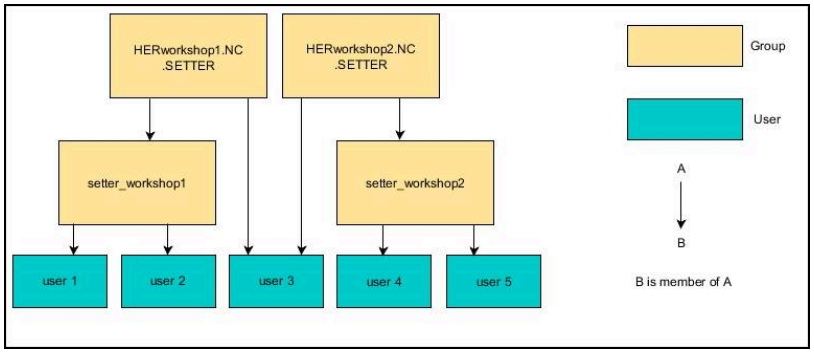
예 1

사용자는 각 그룹의 직접 또는 간접 구성원입니다.



예 2

여러 부문(작업장)의 사용자는 서로 다른 접두사를 가진 그룹의 구성원입니다.



추가 사용자 만들기

추가 사용자를 만들기 전에, 다음 요구 사항을 충족시켜야 합니다.

- 사용자 관리가 구성되었습니다.
- LDAP 데이터베이스가 선택 및 구성되었습니다.

사용자 관리 탭은 다음 데이터베이스에 대해서만 유효합니다.

- **로컬 LDAP 데이터베이스**
- **원격 컴퓨터의 LDAP**

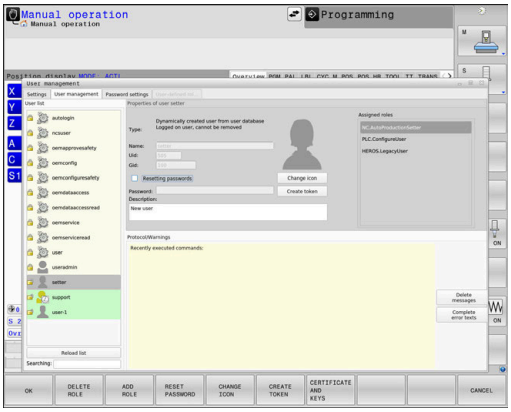
Windows 도메인에 연결을 사용하는 경우 Windows 도메인에서 사용자를 구성해야 합니다.

추가 정보: "Windows 도메인에 연결", 페이지 520

사용자 관리 탭 열기

사용자를 관리하려면, 다음과 같이 진행합니다.

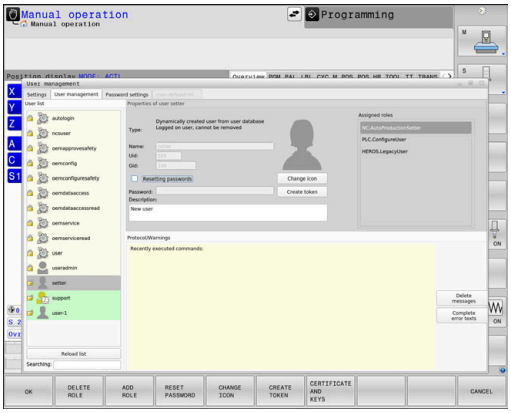
▶ 사용자 관리 호출
▶ **사용자 관리** 탭을 선택합니다.
▶ **편집 설정** 소프트 키를 누릅니다.
> 컨트롤러가 해당되는 경우, 사용자 데이터베이스의 암호를 입력하도록 프롬프트 신호를 표시합니다.
> 암호를 입력한 후, 컨트롤러는 **사용자 관리** 메뉴를 엽니다.



기존 사용자를 편집하거나 새 사용자를 생성할 수 있습니다.

새 사용자 생성

새로운 사용자를 만들려면, 다음과 같이 진행합니다.



- ▶ **신규 사용자 생성** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 사용자를 생성하기 위한 창을 엽니다.
- ▶ 사용자 이름을 입력합니다.
- ▶ 사용자의 암호를 입력합니다.

> 사용자는 처음 로그인할 때 암호를 변경해야 합니다.
> **추가 정보:** "사용자 관리에 로그인", 페이지 538

- ▶ 원하는 경우, 사용자 설명을 작성합니다.
- ▶ **역할 추가** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 선택 창에서 사용자에 해당하는 역할을 선택합니다.
  추가 정보: "역할 정의", 페이지 529
- ▶ **추가** 소프트 키를 누릅니다.

> 메뉴에서 추가 소프트 키 두 개를 사용할 수 있습니다.
> - **외부 로그인 추가**
>
>   예를 들어 HEROS.Admin 대신에 Remote.HEROS.Admin을 추가합니다.
>
>   이 역할은 시스템에 원격 로그온하는 경우에만 활성화됩니다.
> - **로컬 로그인 추가**
>
>   예를 들어 HEROS.Admin 대신에 Local.HEROS.Admin을 추가합니다.
>
>   이 역할은 컨트롤러의 화면에서 로컬 로그온하는 경우에만 활성화됩니다.

- ▶ 소프트 키 **CLOSE**를 누릅니다.
- > 컨트롤러는 사용자를 생성하기 위한 창을 닫습니다.
- > **확인** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **적용** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 변경내용을 채택합니다.
- ▶ **끝** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 사용자 관리를 닫습니다.

> 데이터베이스를 구성한 후 컨트롤러를 다시 시작하지 않는 경우, 컨트롤러는 변경 사항이 효력을 나타내도록 다시 시작하라는 프롬프트를 표시합니다.
> **추가 정보:** "사용자 관리 구성", 페이지 515

프로필 이미지 추가

또한 이미지를 사용자에게 선택적으로 할당할 수도 있습니다. 이 목적을 위해 하이덴하인의 **기본 사용자 아이콘:** 을 사용할 수 있습니다. 또한 JPEG 또는 PNG 형식으로 사용자 자신의 이미지를 컨트롤러에 로드할 수도 있습니다. 그런 다음, 이러한 이미지 파일을 프로필 이미지로서 사용할 수 있습니다.

프로필 이미지를 정의하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- HEROS.Admin 역할의 사용자, 예를 들어 **useradmin** 사용자로 로그인합니다.

  추가 정보: "사용자 관리에 로그인", 페이지 538
- 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.

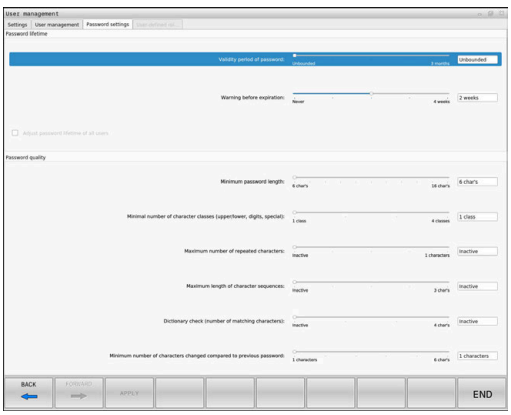
> 또한 사용자를 생성할 때 프로필 이미지를 직접 추가할 수도 있습니다.

사용자 관리의 암호 설정

암호 설정 탭

HEROS.Admin 역할을 가진 사용자는 **암호 설정** 탭에서 사용자 비밀번호에 대한 정확한 요구 사항을 지정할 수 있습니다.

추가 정보: "권한", 페이지 532



> 암호를 생성할 때 여기서 정의한 요구 사항을 준수하지 않으면 컨트롤러에서 오류 메시지를 표시합니다.

다음과 같이 **암호 설정** 탭을 엽니다.

- HEROS.Admin 역할을 가진 사용자로 로그온합니다.
- 사용자 관리 호출
- **암호 설정** 탭을 선택합니다.
- **편집 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- 컨트롤러가 **LDAP 데이터베이스의 암호 입력** 창을 엽니다.
- 비밀번호 입력
- 컨트롤러가 편집을 위한 **암호 설정** 탭을 해제합니다.

암호 설정 정의

컨트롤러를 통해 여러 파라미터를 설정하여 사용자 암호 요구 사항을 구성할 수 있습니다.

다음과 같이 파라미터를 편집합니다.

- ▶ **암호 설정** 탭을 엽니다.
- ▶ 원하는 파라미터를 선택합니다.
- > 선택된 파라미터가 파란색으로 강조 표시됩니다.
- ▶ 슬라이더를 사용하여 원하는 파라미터를 설정합니다.
- > 컨트롤러의 표시 필드에 선택된 파라미터가 표시됩니다.



- ▶ **적용** 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

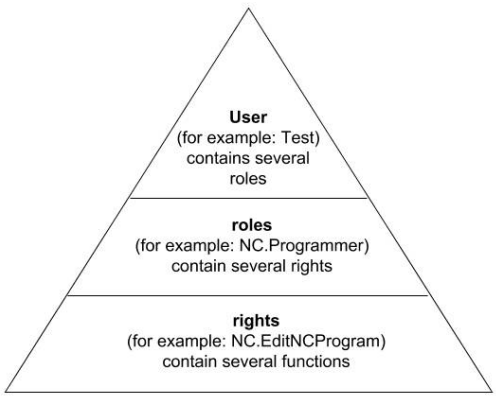
- **최단 암호 길이:**
  여기서는 최소 암호 길이를 지정할 수 있습니다.
- **최소 문자 부류 수(대/소문자, 숫자, 특수 문자):**
  여기서는 암호에 필요한 서로 다른 문자 클래스의 최소 문자 수를 지정할 수 있습니다.
- **최대 반복 문자 수:**
  여기서는 암호에서 동일한 연속 문자의 최대 수를 지정할 수 있습니다.
- **문자 순서 최대 길이:**
  여기서는 암호에 사용할 최대 문자 순서의 길이(예: 123)를 지정할 수 있습니다.
- **사전 검사(일치 문자 수):**
  여기서는 암호가 알려진 단어를 포함하는지 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
- 역할
- 권한



사용자

사용자는 컨트롤러에서 미리 정의될 수도 있고 최종 사용자가 정의할 수도 있습니다.

사용자는 다음 유형의 사용자를 제공합니다.

- 하이덴하인이 미리 정의한 기능 사용자

  추가 정보: "하이덴하인 기능 사용자", 페이지 528
- 공작기계 제작업체가 정의한 기능 사용자
- 자체 정의 사용자

사용자는 자신에게 할당된 모든 역할을 포함합니다.

공작기계 제작업체는 특정 작업(예: 기계 정비)에 필요한 기능 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 (공작기계 제작업체)

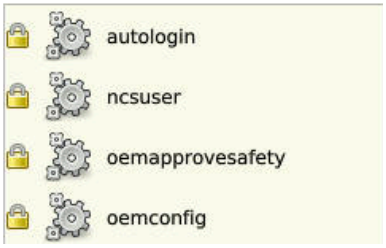
둘 이상의 역할을 한 사용자에게 할당한 경우, 해당 사용자에게는 이러한 역할에 포함된 모든 권한이 부여됩니다.

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 제조업체를 위한 것입니다. 사용자는 **oem** 기능을 사용해 컨트롤러의 **PLC:** 드라이브에 접근할 수 있습니다.

- **공작기계 제조업체가 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 544

- **sys**

  사용자는 **sys** 기능을 사용해 컨트롤러의 **SYS:** 드라이브에 접근할 수 있습니다. 이 기능 사용자는 JH 서비스 요원이 사용하기 위해 예약됩니다.

- **user**

  legacy mode에서 **user** 기능 사용자는 컨트롤러를 시작하는 동안 시스템에 자동으로 로그온됩니다. 사용자 관리가 활성화된 경우, **user** 기능 사용자는 아무 효과가 없습니다. 유형 **user** 의 로그온한 사용자는 **legacy mode**에서 변경할 수 없습니다.

- **useradmin**

  useradmin 기능 사용자는 사용자 관리가 활성화될 때 자동으로 생성됩니다. 사용자는 **useradmin** 기능을 사용해 사용자 관리를 구성하고 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 대한 역할 중 어느 한 쪽 역할을 활성화할 수 있습니다. 로컬 로그인 상태에서, 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: HEROS.Admin 대신에 Local.HEROS.Admin).

역할이 원격 로그인에 대해서만 활성화된 경우, 역할 이름에 Remote.가 추가됩니다(예: HEROS.Admin 대신에 Remote.HEROS.Admin).

역할 분류의 장점:

- 단순화된 관리
- 컨트롤러의 서로 다른 소프트웨어 버전과 서로 다른 기계 제작업체 간의 서로 다른 권한이 호환됩니다.

다양한 애플리케이션은 특정 인터페이스에 대한 액세스가 필요합니다. 필요한 경우, 관리자가 필요한 인터페이스에 액세스하기 위한 권한은 물론 특정 기능 및 추가 프로그램에 액세스하기 위한 권한을 설정해야 합니다. 이러한 권한은 **운영 체제 역할:**이 부여합니다.

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.ReadLogs	■ logread	■ 342
	■ HEROS.SWUpdate	■ swupdate	■ 338
	■ HEROS.SetNetwork	■ netadmin	■ 333
	■ HEROS.SetTimezone	■ tz	■ 330
	■ HEROS.VMSharedFolders	■ vboxsf	■ 1000
HEROS.LegacyUserNoCtrlfct	이 역할은 사용자 관리가 비활성화 된 경우 원격 로그인할 권한을 결정합니다. 예, SSH를 통해. 컨트롤러가 이 역할을 자동으로 할당합니다.		
	이 역할은 다음 권한을 제외하고, LegacyUser 역할의 권한을 부여합니다.		
	■ HEROS.ControlFunctions	■ ctrlfct	■ 337
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	**legacy user** 역할의 상태에서, NC 프로그래밍에 관한 컨트롤러의 동작은 사용자 관리가 없는 구형 소프트웨어 버전의 동작과 동일합니다. 사용자 관리는 활성화된 상태로 유지됩니다. **legacy user** 는 AutoProductionSetter와 같은 권한을 가집니다.		
NC.AdvancedEdit	이 역할을 통해 NC 및 테이블 편집기의 특수 기능을 사용할 수 있습니다. ■ Q 파라미터 프로그래밍 및 테이블 헤더 편집의 특수 기능 코드 번호 **555343** 대체		
	■ NC.EditNCProgramAdv	■ NCEditNCPgmAdv	■ 327
	■ NC.EditTableAdv	■ NCEditTableAdv	■ 328
NC.RemoteOperator	이 역할은 사용하여 외부 애플리케이션에서 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.

공작기계 제작업체가 **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
HEROS.ReadLogs	현재 어떤 기능도 없음
NC.OPModeManual	**수동 운전** 및 **핸드휠 모드** 작동 모드에서 기계 작동.
NC.OPModeMDi	**수동 입력에 의한 운전(MDI)** 작동 모드에서 작업.
NC.OpModeProgramRun	**자동 프로그램실행** 또는 **반 자동 프로그램 실행** 작동 모드에서 NC 프로그램 실행.
NC.SetupProgramRun	**수동 운전** 및 **핸드휠 모드** 작동 모드에서 프로빙 **AFC** 및 **ACC** 기능 사용.
NC.ScheduleProgramRun	예정된 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
NC.EditTableAdv	추가 테이블 프로그래밍 기능(예: 테이블 헤드 편집)
HEROS.SetTimezone	시간 및 날짜, 지역 시간대, 그리고 NTP와 **HEROS 메뉴**를 통한 시간 동기화

HEROS 역할 이름	설명
HEROS.SetShares	컨트롤러에 장착된 공공 네트워크 드라이브의 구성
HEROS.MountShares	컨트롤러와의 네트워크 공유 연결 및 분리
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 ■ NC 소프트웨어 시작 및 정지와 같은 보조 기능 ■ 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 중 **PLC:** 드라이브에 대한 읽기 전용 접근

자동 로그인활성화자동 로그인

자동 로그인 기능이 활성화 된 경우, 컨트롤러를 시작하는 동안 암호를 입력할 필요 없이 사용자가 정의한 사용자를 자동으로 활성화합니다.

Legacy-Mode와는 대조적으로, 암호를 입력하지 않고도 사용자의 권한을 제한할 수 있습니다.

추가 인증을 위해, 컨트롤러는 여전히 입력될 입증이 필요합니다.

자동 로그인을 활성화하기 위해, 다음 요구 사항이 충족되어야 합니다.

- 사용자 관리가 구성되었습니다.
- **자동 로그인** 할 사용자가 정의되었습니다.

자동 로그인 기능을 활성화하려면 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ 사용자 관리 호출
- ▶ **설정** 탭을 선택합니다.
- ▶ **전역 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **자동 로그인 활성화**를 위해 확인란에 체크 표시합니다.**자동 로그인 활성화**
- > 컨트롤러가 사용자를 선택하기 위한 창을 엽니다.
- ▶ 사용자 선택
- ▶ 사용자의 암호를 입력합니다.
- ▶ **확인** 소프트 키를 누릅니다.

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: "**OPC UA NC 서버**(옵션 56 ~ 61)", 페이지 547

SSH 터널을 통한 전송의 개념

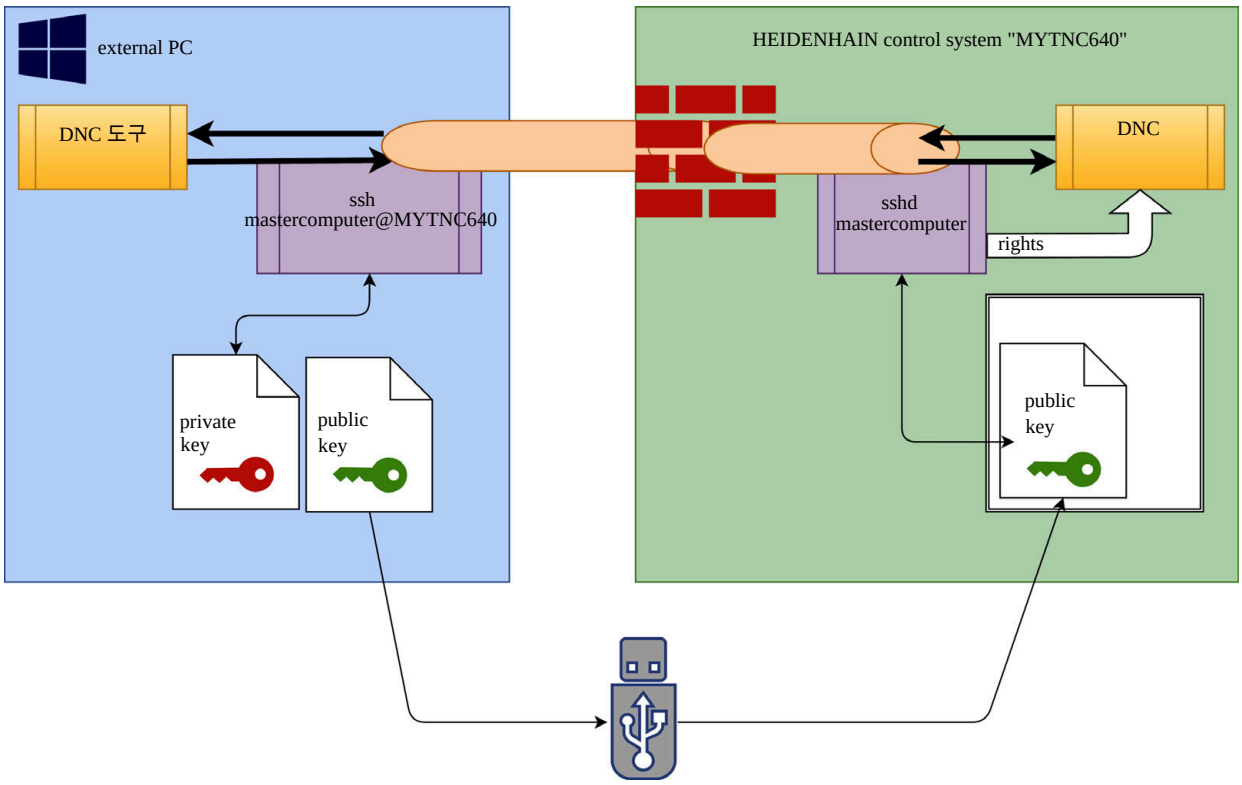
전제 조건:

- 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

사용자 관리가 활성일 경우 SSH를 통해 안전한 네트워크 연결만 설정할 수 있습니다. 컨트롤러는 사용자 신원 확인 없이 직렬 인터페이스(COM1 및 COM2)와 네트워크 연결을 통해 LSV2 연결을 자동으로 비활성화합니다.

추가 정보: "TNC 640의 시리얼 인터페이스", 페이지 493

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.

보안 연결 설정 및 제거

로그인 사용자에 대한 보안 연결을 설정하려면,

- ▶ **DIADUR** 키를 눌러 **HEROS 메뉴** 메뉴를 엽니다.
- ▶ **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **Current User** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **인증서 및 키** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **암호 인증 허용** 기능을 선택합니다.
- ▶ **지금 저장 및 서버 다시 시작** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ **TNCremo** 를 사용하여 보안 연결(TCP 보안)을 설정합니다.

> 자세한 내용은 TNCremo의 통합된 도움말 시스템을 참조합니다.

> 공공 키는 TNCremo에 의해 컨트롤러에 저장되었습니다.

> 최대의 보안을 보장하기 위해 공공 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 사용하는 것 외에도 USB 스틱 또는 네트워크 드라이브를 사용하여 공공 키를 컨트롤러로 가져올 수도 있습니다.

사용자가 보안 연결을 더 이상 사용할 수 없도록 컨트롤러의 키를 삭제하려면 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ **DIADUR** 키를 눌러 **HEROS 메뉴** 메뉴를 엽니다.
- ▶ **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **Current User** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **인증서 및 키** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 삭제할 키를 선택합니다.
- ▶ **SSH 키 삭제** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러는 선택된 키를 삭제합니다.

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 외부 애플리케이션 (예: 픽 앤 플레이스 로봇)을 가진 공작기계 제조업체

> 추가 애플리케이션이 **기계 네트워크 X116**을 통해 연결된 경우, 암호화된 연결로 전환할 필요가 없습니다.

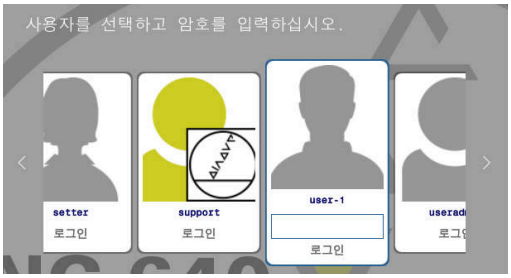
- 사용자 지정 외부 어플리케이션을 가진 사용자

모든 당사자의 연결이 안전하다고 확인했다면, **방화벽**에서 LSV2 및 RPC DNC 프로토콜을 차단할 수 있습니다.

방화벽 안에서 통보를 분류하려면,

- ▶ **DIADUR** 키를 눌러 **HEROS 메뉴** 메뉴를 엽니다.
- ▶ **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **방화벽** 메뉴 항목을 선택합니다.
- ▶ **DNC** 및 **LSV2**에 대한**모두 금지** 방법을 선택합니다.
- ▶ **적용** 기능을 선택합니다.
- > 변경 사항이 저장됩니다.
- ▶ **OK**를 눌러 창을 닫습니다.**OK**

사용자 관리에 로그인



컨트롤러는 다음과 같은 경우에 로그인 대화 상자를 표시합니다.

- **사용자 로그아웃** 기능을 실행한 후
- **사용자 전환** 기능을 실행한 후
- 화면이 **화면보호기**에 의해 잠긴 후
- 사용자 관리가 활성화 되고 **자동 로그인** 이 활성화 되지 않은 경우 컨트롤러가 시작한 직후

로그인 대화 상자에는 다음 옵션이 제공됩니다.

- 적어도 한 번 로그인한 사용자
- **기타** 사용자

처음으로 사용자 로그화

사용자로서 처음으로 로그온하려면, **기타** 입력 필드를 사용해야 합니다.

다음과 같이 **기타** 옵션을 사용하여 처음으로 사용자로 로그온합니다.

- ▶ 로그인 대화 상자에서 **기타**를 선택합니다.
- > 컨트롤러가 선택한 사용자 아이콘을 확대합니다.
- ▶ 사용자 이름을 입력합니다.
- ▶ 사용자의 암호를 입력합니다.
- > 컨트롤러가 **암호 만료됨** 메시지가 포함된 창을 엽니다. **Change the password now (지금 암호를 변경하십시오)**.
- ▶ 현재 암호 입력
- ▶ 새 암호 입력
- ▶ 새 암호 다시 입력
- > 컨트롤러가 새 사용자를 사용하여 로그인합니다.
- > 사용자가 로그인 대화 상자에 표시됩니다.

알려진 사용자를 암호로 로그인

로그인 대화 상자에 이미 표시된 사용자로서 로그인하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ 로그인 대화 상자에서 각각의 사용자를 선택합니다.
- > 컨트롤러가 선택한 사용자 아이콘을 확대합니다.
- ▶ 사용자 암호를 입력합니다.
- > 컨트롤러는 선택된 사용자를 사용하여 로그인합니다.

> 컨트롤러는 CAPS LOCK이 활성인지 아닌지 여부를 로그인 대화 상자에 표시합니다.

토큰으로 사용자를 로그인

토큰을 가진 사용자로서 로그인하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ 토큰을 판독기에 가까이 두십시오.
- ▶ 필요한 경우, PIN을 입력합니다.
- > 컨트롤러는 선택된 사용자를 사용하여 로그인합니다.
- ▶ 토큰을 판독기로부터 제거합니다.

암호 요구사항

> 보안상의 이유로 암호는 다음 기준을 준수해야 합니다.
> - 최소 8문자
> - 문자, 숫자 및 특수 문자
> - 전체 단어 또는 일련의 문자를 사용하지 마십시오 (예, Anna 또는 123)

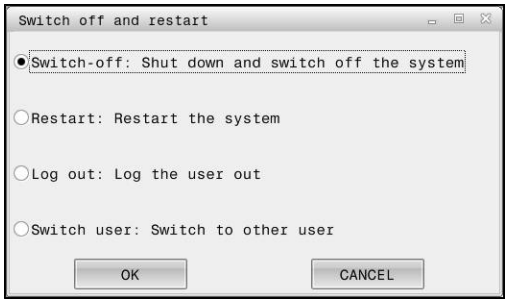
관리자는 암호에 의해 충족되는 요구 사항을 정의할 수 있다는 점을 유념하십시오. 암호 요구 사항은 다음을 포함합니다.

- 최소 길이
- 다양한 유형의 최소 문자 수
  - 대문자
  - 소문자
  - 번호
  - 특수 문자
- 문자열의 최대 길이(예: , 54321 = 5문자로 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 사용자가 다시 로그온하기 전에 관리자는 사용자 암호를 재설정해야 합니다.
> - ▶ 암호를 정기적으로 변경하십시오.
>
> **추가 정보:** "현재 사용자의 암호 변경", 페이지 545
> - ▶ 암호 변경 경고를 메모하십시오.

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.

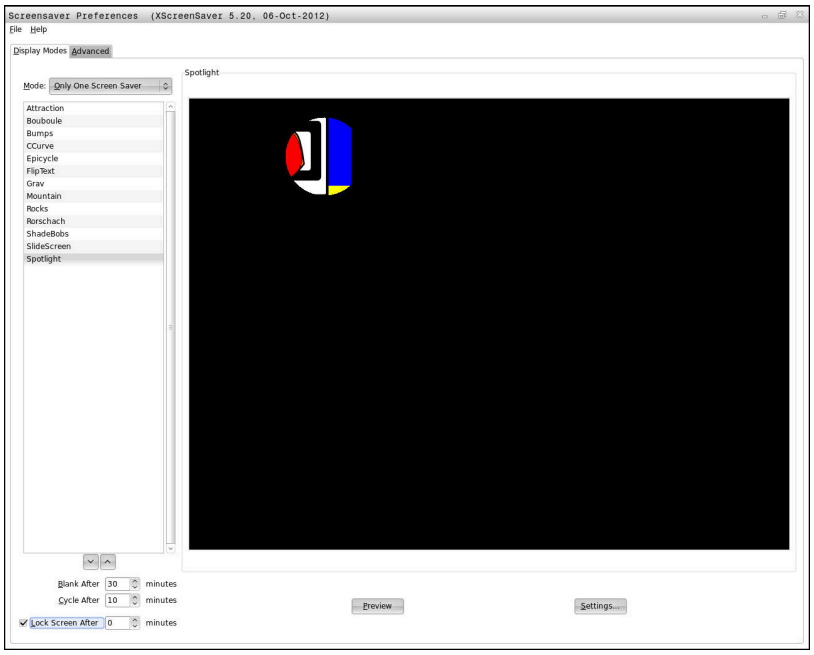
  로그인한 사용자가 시작한 모든 추가 프로그램 및 NC 프로그램이 계속 실행됩니다.

잠금 기능이 있는 화면보호기

화면보호기를 사용해 컨트롤러를 잠글 수 있습니다. 이미 시작된 NC 프로그램은 이 기간 동안 계속 실행됩니다.

화면보호기를 잠금 해제하려면 비밀번호를 입력해야 합니다.

추가 정보: "사용자 관리에 로그인", 페이지 538



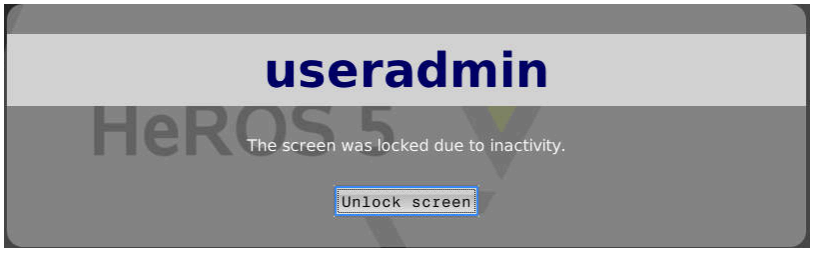
HEROS 메뉴의 화면보호기 설정에 접근하려면,

- **DIADUR** 키를 눌러 **HEROS 메뉴** 메뉴를 엽니다.
- **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- **화면보호기** 메뉴 항목을 선택합니다.

화면보호기에 다음과 같은 옵션을 제공합니다.

- **Blank After** 설정을 사용해 **화면보호기**를 몇 분 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 **화면보호기**가 사라집니다. 대신 컨트롤러는 잠금 화면을 표시합니다.

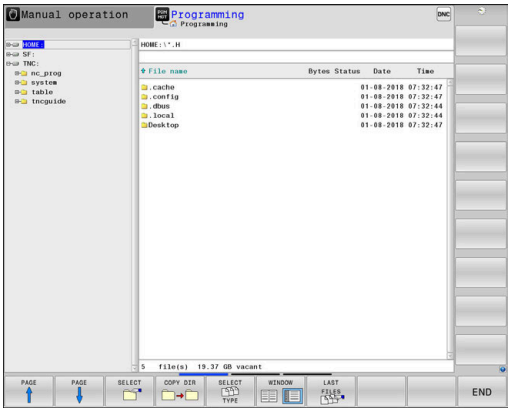


화면 잠금 해제 또는 **Enter**를 사용해 로그온 창을 다시 엽니다.

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.

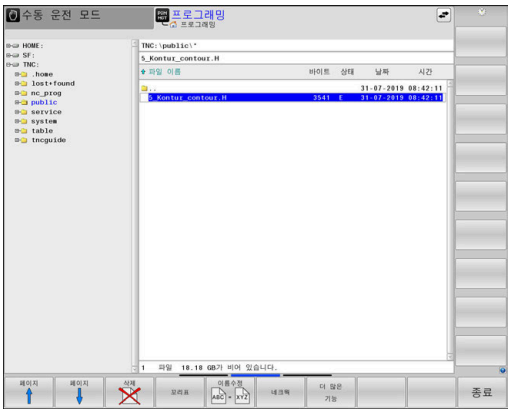


'public' 디렉터리

public 디렉터리

사용자 관리를 처음 활성화할 때 **TNC:** 드라이브 아래의 **public** 디렉터리가 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 RIGHTS** 기능을 제공합니다.

ADVANCED RIGHTS 기능을 호출하려면, 다음과 같이 진행합니다.



- ▶ **프로그래밍** 작동 모드를 선택합니다.

PGM MGT

- ▶ **PGM-MGT** 키를 누릅니다.
- ▶ 수평 소프트 키 행 2로 전환합니다.

더 많은 기능

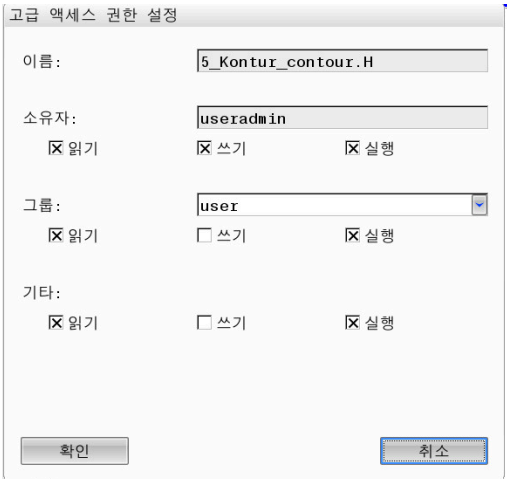
- ▶ **더 많은 기능** 소프트 키를 누릅니다.
- ▶ 수평 소프트 키 행 2로 전환합니다.

ADVANCED ACCESS RIGHTS

- ▶ **ADVANCED RIGHTS** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 **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.
>
> 컨트롤러는 자동으로 **user** 기능 사용자를 **public** 디렉터리 대신 **TNC:** 드라이브에 저장된 소유주로 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.

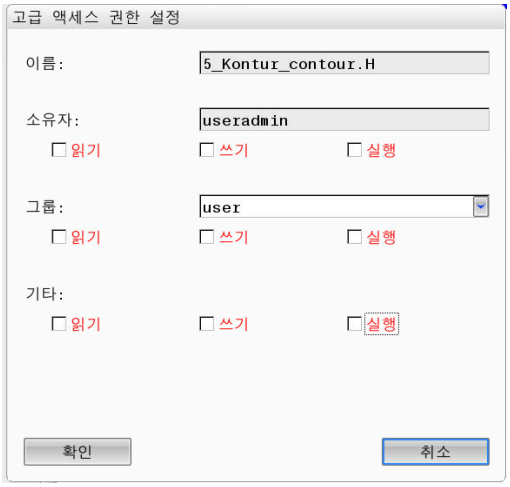
고급 액세스 권한 설정 창의 소프트 키를 사용하여 사용자에 대한 모든 액세스 권한을 선택하거나 선택 취소할 수 있습니다.

TOGGLE ACCESS FOR USER
- ▶ **소유자:**에 대한 모든 접근 권한을 선택하거나 선택을 취소합니다.

TOGGLE ACCESS FOR GROUP
- ▶ **Group**에 대한 모든 액세스 권한을 선택하거나 선택을 취소합니다.**Group:**

TOGGLE ACCESS FOR OTHERS
- ▶ **기타**에 대한 모든 액세스 권한을 선택하거나 선택을 취소합니다.**기타:**

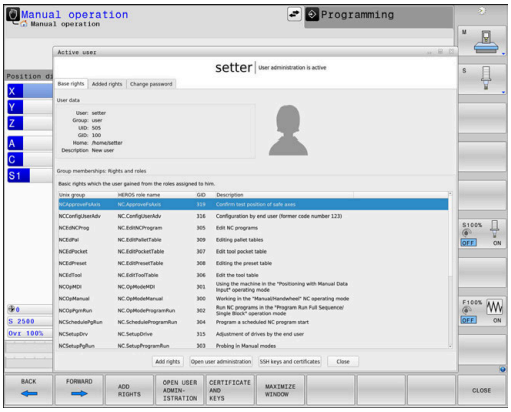
그룹에 대한 액세스 권한을 선택하려면 다음을 수행하십시오.



- ▶ **ADVANCED RIGHTS** 기능을 호출합니다.
- ▶ 선택 메뉴에서 원하는 그룹을 선택합니다
- ▶ 필요한 경우 액세스 권한을 선택하거나 선택 취소합니다.
- > 변경된 모든 내용은 빨간색으로 강조 표시됩니다.
- ▶ **OK**을 누릅니다.
- > 액세스 권한의 변경된 내용이 적용됩니다.

현재 사용자

현재 사용자를 사용하면 **HEROS** 메뉴에서 현재 로그온한 사용자의 그룹 권한을 볼 수 있습니다.



> 리가시 모드에서 **user** 기능 사용자는 컨트롤러가 시작하는 동안 시스템에 자동으로 로그온됩니다. 사용자 관리가 활성화된 경우, **user** 기능 사용자는 아무 영향도 없습니다.
>
> **추가 정보:** "하이덴하인 기능 사용자", 페이지 528

현재 사용자를 호출하려면,

- **DIADUR** 키를 눌러 **HEROS 메뉴** 메뉴를 엽니다.
- **설정** 메뉴 항목을 선택합니다.
- **Current User** 메뉴 아이콘을 선택합니다.

현재 사용자의 권한을 일시적으로 변경

사용자 관리는 선택한 사용자의 권한을 추가하여 현재 사용자의 권한을 일시적으로 증가시킬 수 있습니다.

사용자 권한을 일시적으로 증가시키려면 다음과 같이 진행합니다.

- **Current User**를 호출합니다.
- **권한 추가** 소프트 키를 누릅니다.
- 사용자 선택
- 사용자의 사용자 이름을 입력합니다.
- 선택한 사용자의 암호를 입력합니다.

> 컨트롤러가 **권한 추가**에 지정된 사용자의 권한을 추가해 로그온한 사용자의 권한을 일시적으로 증가시킵니다.

> **oem** 기능 사용자의 권한을 일시적으로 활성화할 수 있습니다. 이 목적을 위해 공작기계 제작업체가 정의한 전용 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.

- **Current User**를 호출합니다.
- **추가 권한** 탭을 선택합니다.
- **추가 권한 제거** 소프트 키를 누릅니다.

현재 사용자의 암호 변경

Current User 메뉴 항목에서 현재 사용자의 비밀번호를 변경할 수 있습니다.

현재 사용자의 암호를 변경하려면, 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ **Current User**를 호출합니다.
- ▶ **비밀번호 변경** 탭을 선택합니다.
- ▶ 이전 암호를 입력합니다.
- ▶ **이전 비밀번호 확인** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러가 이전 암호가 올바르게 입력되었는지 확인합니다.
- > 비밀번호가 올바르면 **새로운 비밀번호** 및 **비밀번호 다시 입력**이 활성화됩니다.
- ▶ 새 암호를 입력하십시오.
- ▶ 새 암호 다시 입력
- ▶ **새 비밀번호 설정** 소프트 키를 누릅니다.
- > 컨트롤러는 관리자에 의해 암호에 대해 정의된 요구 사항을 입력된 암호와 비교합니다.

  추가 정보: "사용자 관리에 로그인", 페이지 538
- > **비밀번호가 성공적으로 변경됨** 메시지가 나타납니다.

토큰으로 로그인 정의

컨트롤러는 토큰을 사용하는 로그인도 허용합니다. 이것은 사용자가 암호를 입력하지 않아도 안전한 로그인을 보장합니다.



기계 설명서를 참조하십시오.

기계 제작업체는 토큰으로 사용할 기계를 준비해야 합니다. 예를 들어, 전용 판독기가 기계에 장착되어야 합니다.

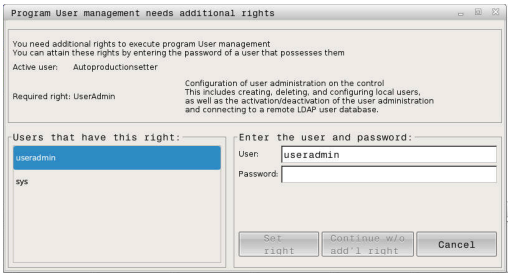
Current User 메뉴 항목에서, 현재 사용자를 위해 토큰을 사용하는 로그인을 정의할 수 있습니다.

다음과 같이 토큰을 만듭니다.

- ▶ **Current User**를 호출합니다.
- ▶ **토큰 생성**을 선택합니다.
- ▶ 필요한 경우, **스위치 형식**으로 토큰 유형을 선택합니다.
- ▶ 사용자의 암호를 입력합니다.
- ▶ 필요한 경우, PIN을 입력합니다.
- ▶ 토큰을 판독기에 가까이 두십시오.
- ▶ **목록 다시 로드**를 선택합니다.
- ▶ 목록에서 토큰을 선택합니다
- ▶ **쓰기 시작**을 선택합니다.
- ▶ 정의된 경우, PIN을 입력합니다.
- > 컨트롤러가 쓰기 프로세스를 시작합니다.
- ▶ 쓰기 프로세스가 끝날 때까지 토큰을 판독기 가까이에 두십시오.
- > 쓰기가 완료되면 컨트롤러는 메시지를 표시합니다.

토큰 삭제 를 사용해 생성된 토큰을 삭제하고 비밀번호 입력을 다시 사용할 수 있습니다.

추가 권한을 요청하는 대화 상자



특정 **HEROS 메뉴** 항목에 필요한 권한이 없는 경우, 컨트롤러가 추가 권한을 요청하는 창을 엽니다.

이 창에서 다른 사용자의 권한을 추가하여 일시적으로 더 많은 액세스 권한을 얻을 수 있습니다.

해당 권한을 가진 사용자: 필드에서, 컨트롤러는 이 기능에 대한 권한을 가진 모든 기존 사용자를 나열합니다.

Windows 도메인에 연결을 사용하는 경우, 최근 로그온한 사용자만이 선택 메뉴에 표시됩니다.

표시되지 않은 사용자의 권한을 얻으려면 해당 사용자 데이터를 입력합니다. 그러면 컨트롤러가 사용자 데이터베이스에 포함된 사용자를 인식합니다.

더 많은 권한 얻기

다음과 같이, 다른 사용자의 권한을 사용자의 권한에 일시적으로 추가합니다.

- 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 544

12.9 OPC UA NC 서버(옵션 56 ~ 61)

소개

Open Platform Communications Unified Architecture (OPC UA)는 사양을 묘사합니다. 해당 사양은 산업 자동화 분야의 기계 대 기계 간 통신(M2M)을 표준화하기 위해 사용합니다. OPC UA 운영체계가 서로 다르더라도 서로 다른 제조업체의 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 제조업체/플랫폼 독립적인 산업용 통신에 대한 데이터 교환 표준이 되었습니다.

OPC UA 기반 통신의 경우 하이덴하인 컨트롤러는 **OPC UA NC 서버**를 제공합니다. OPC UA 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.

OPC UA NC 서버를 사용하면 서버 주소 공간에 노출된 하이덴하인 NC 정보 모델의 데이터 및 기능에 접근할 수 있습니다.

컨트롤러는 다음과 같은 OPC UA 기능을 제공합니다.

- 변수 쓰기와 읽기
- 값 변경을 구독
- 방법 실행
- 이벤트 구독
- **TNC:** 드라이브 대한 파일 시스템 접근
- **PLC:** 드라이브에 대한 파일 시스템 접근(해당 승인이 필요함)

추가 정보: "어플리케이션 개발", 페이지 550

IT 보안

2016년에 독일 연방 정보보안청(BSI)은 **OPC UA**와 관련된 보안 분석을 발행했습니다. BSI가 수행한 사양 분석에서 **OPC UA**가 대부분의 다른 산업용 프로토콜에 비해 높은 수준의 보안을 제공하는 것으로 밝혀졌습니다.

하이덴하인은 BSI 권고를 따르며 최신 IT 보안 프로필을 탑재한 SignAndEncrypt를 제공합니다. 이 목적을 위해 OPC UA 기반 산업용 어플리케이션 및 **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 548

장비 구성

OPC UA 클라이언트 어플리케이션은 **OPC UA OPC 서버**를 사용해 기계의 제작 연도 또는 공작기계의 위치와 같은 일반적인 기계 정보를 쿼리할 수 있습니다.

장비의 디지털 ID에 대해 다음과 같은 머신 파라미터를 사용할 수 있습니다.

- 사용자의 경우: **CfgMachineInfo**(no. 131700)
- 장비 제조사: **CfgOemInfo**(no. 131600)

기계 파라미터가 항목을 포함한 경우, **장비 제작업체에 대한 정보** 및 **장비 정보**를**일반 정보**그룹의**MOD** 대화 상자에서 사용할 수 있습니다.

연결 설정

연결 도우미를 사용한 손쉬운 구성

OPC UA 클라이언트 어플리케이션의 빠르고 쉬운 설정을 위해 OPC UA HEROS **연결 마법사** 창을 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
- 사용 가능한 각 **OPC UA NC 서버** 소프트웨어 옵션을 OPC UA 클라이언트 어플리케이션에 할당
- 사용자 인증서 가져오기
- 사용자에게 사용자 인증서 할당
- 방화벽 구성

Connection Assistant 는 사용자 및 OPC UA 클라이언트 애플리케이션에 대한 테스트 또는 샘플 인증서를 만드는 데 도움이 됩니다. 컨트롤러에서 만든 사용자 및 클라이언트 애플리케이션을 프로그래밍 스테이션에서 개발 이외의 목적으로 사용하지 마십시오.

옵션 56 ~ 61 중 적어도 하나가 활성인 경우에는 처음으로 부팅할 때 컨트롤러는 자체 생성된 인증서 체인의 일부로 서버 인증서 를 생성합니다.

클라이언트 애플리케이션 또는 애플리케이션 제조업체가 클라이언트 인증서를 만듭니다.

사용자 인증서는 사용자 계정에 연결됩니다. 사용자의 IT 부서에 문의하십시오.

별도의 HEROS 기능을 포함하는 복잡한 설정

연결 도우미를 이용한 단순한 설정 외에도 컨트롤러는 복잡한 설정을 위한 별도의 HEROS 기능을 제공합니다.

- **PKI 관리**

  OPC UA NC 서버는 HEROS의 **PKI Admin** 기능을 사용해 **P**ublic **K**ey **I**인프라(**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 Admin", 페이지 552

- **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 514

- **OPC UA NC 서버**

  HEROS **OPC UA NC 서버** 기능에는 활성 소프트웨어 옵션 56~61의 할당을 관리하기 위한 **라이선스 설정**이라는 대화 상자가 포함됩니다.

  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 490

어플리케이션 개발

OPC UA는 제조업체/플랫폼 독립적인 개방형 통신 표준입니다. 이 때문에 OPC UA 클라이언트 SDK는 **OPC UA NC 서버**에 포함되지 않습니다.

하이덴하인 정보 모델

OPC UA NC 서버에서 지원하는 정보 모델을 설명하는 별도의 **비교 사양** 문서를 사용할 수 있습니다.

OPC UA NC 서버 정보 모델
OPC UA NC 서버의 사양은 **정보 모델** 인터페이스 설명서에 설명돼 있습니다. 이 설명서는 영어로만 작성됩니다.
ID: 1309365-xx.

OPC UA NC Server Information Model 인터페이스 문서는 다음 사이트에서 제공됩니다.
- **HEIDENHAIN homepage**

기술 메모

연결을 실행하려면 OPC UA 클라이언트가 **OPC UA NC 서버**에서 사용한 **보안 정책** 및 인증 방법을 지원해야 합니다.

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.

디렉토리에 대한 액세스

UA NC Server 는 **TNC:** 및 **PLC:** 드라이브에 대한 읽기 및 쓰기 접근가 가능합니다.

액세스하는 동안, 사용되는 인증서가 연결된 사용자의 권한이 활성화됩니다. 표시된 디렉토리 및 파일은 물론 액세스 옵션은 권한에 따라 달라집니다.

사용자 관리가 활성화된 경우, 다른 사용자의 개인 데이터에 액세스할 수 없습니다.

추가 정보: "사용자 관리", 페이지 514

다음과 같은 조치를 허용합니다.

- 폴더의 생성 및 삭제
- 파일의 읽기, 편집, 복사, 이동, 생성 및 삭제

NC 소프트웨어가 실행 중인 동안, 다음 공작기계 파라미터에서 참조되는 파일은 쓰기 접근을 위해 잠기게 됩니다.

- 기계 파라미터 **CfgTablePath** (no. 102500)에서 공작기계 제작업체가 참조하는 테이블
- 기계 파라미터 **dataFiles** (no. 106303, 분기 **CfgConfigData** no. 106300)에서 공작기계 제작업체가 참조하는 파일

UA NC 서버는 NC 소프트웨어가 꺼져 있어도 컨트롤러에 접근할 수 있습니다. 예를 들어, 운영체계가 활성화되어 있는 한 언제든지 자동으로 생성된 서비스 파일을 언제든지 전송할 수 있습니다.

알림

주의: 재산에 대한 잠재적인 손상!

컨트롤러는 편집 또는 삭제하기 전에 파일을 자동으로 백업하지 않습니다. 누락된 파일은 복원될 수 없습니다. 공구 테이블과 같은 시스템 관련 파일의 제거 또는 편집은 제어 기능에 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다.

▶ 시스템 관련 파일은 승인된 전문가만 편집해야 합니다.

PKI Admin

OPC UA NC 서버는 3가지 상이한 유형의 인증서기 필요합니다. 서버 및 클라이언트는 보안 연결을 설정하기 위해 소위 애플리케이션 인스턴스 인증서, 이들 중 2가지 인증서가 필요합니다. 세 번째 인증서 (사용자 인증서)는 인증 및 특정 사용자 권한을 가진 세션을 시작하기 위해 필요합니다.

옵션 56 ~ 61 중 적어도 하나가 활성인 경우에는 처음으로 부팅할 때 컨트롤러는 자체 생성된 인증서 체인의 일부로 서버 인증서 를 생성합니다.

클라이언트 애플리케이션 또는 애플리케이션 제조업체가 클라이언트 인증서를 만듭니다.

사용자 인증서는 사용자 계정에 연결됩니다. 사용자의 IT 부서에 문의하십시오.

컨트롤러는 서버에 대해 **Chain of Trust**으로 불리는 2단계 인증서 체인을 자동으로 생성합니다. 이 인증서 체인은 이른바 자체 서명한 루트 인증서 (최상위 인증서)(**revocation list**포함) 및 루트 인증서를 기반으로 생성된 서버에 대한 인증서로 구성됩니다.

클라이넌트 인증서는 **PKI Admin** 기능의 **신뢰됨** 탭에 추가해야 합니다.

다른 모든 인증서는 전체 인증서 체인을 검증하기 위한 **PKI Admin** 기능의 **발급자** 탭에 추가해야 합니다.

소프트웨어 버전 34059x-10 SP2 이전에 자동으로 생성된 서버 인증서는 업데이트된 소프트웨어에서 새로 작성되며, 만료일이 수정됩니다. 새로운 인증서는 클라이언트 애플리케이션에 사용할 수 있어야 합니다.

사용자 인증서

컨트롤러는 사용자 인증서 관리를 위해 HEROS 기능 **Current User** 또는 **UserAdmin** 을 사용합니다. 세션을 시작할 때, 관련된 내부 사용자의 권한이 활성화됩니다.

사용자 인증서를 할당하려면,

- Open the **Current User** HEROS 기능을 엽니다.
- **SSH 키 및 인증서**를 선택합니다.
- **인증서 가져오기** 소프트 키를 누릅니다.

> 컨트롤러가 팝업 창을 엽니다.

- 인증서를 선택합니다.
- **Open**을 선택합니다.

> 컨트롤러가 인증서를 가져옵니다.

- **OPC UA에 사용** 소프트 키를 누릅니다.

자체 생성된 인증서

필요한 모든 인증서를 사용자 자신이 만들고 가져올 수 있습니다.
자체 생성된 인증서는 다음 요구사항을 충족해야 합니다.

- 일반 요구사항
  - 파일 형식: *.der
  - 해시 SHA256을 사용한 서명
  - 최장 5년의 유효기간이 권장됩니다.
- 클라이언트 인증서
  - 클라이언트의 호스트 이름
  - 클라이언트의 애플리케이션 URI
- 서버 인증서
  - 컨트롤러의 호스트 이름
  - 다음 구조에 따른 서버의 애플리케이션 URI
    urn:<hostname>/HEIDENHAIN/OpcUa/NC/Server
  - 최장 20년의 유효기간

12.10 HEROS 대화 언어 변경

HEROS 대화 언어는 내부적으로 NC 대화 언어를 기반으로 합니다. 따라서 **HEROS 메뉴**와 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 572

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.
- ▶ **설정dmf**을 선택합니다. **설정**
- ▶ **언어/키보드**를 선택합니다.
- > 컨트롤러가 **helocale** 창을 엽니다.
- ▶ **키보드** 탭을 선택합니다.
- ▶ 원하는 키보드 레이아웃을 선택합니다.
- ▶ **적용**을 누릅니다.**적용**
- ▶ **OK**를 누릅니다.**OK**
- ▶ **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.
대안으로, TNC 640 은(는) 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 및 세척

터치스크린을 작동할 때 정전기 방전 방지하기

터치스크린은 용량성 작동 원리에 기초합니다. 즉, 작업자에서 발생하는 정전기에 민감합니다.

사용자는 접지된 금속 물체를 만짐으로써 신체의 정전기를 방전할 수 있습니다. 이 문제는 ESD 피복을 착용하면 방지할 수 있습니다.

용량성 센서는 사용자가 터치스크린을 손가락으로 접촉하는 즉시 그러한 접촉을 검출합니다. 터치스크린은 터치 센서가 피부 저항을 검출할 수 있는 한 더러운 손으로도 작동할 수 있습니다. 작은 양의 액체는 결함을 유발하지 않지만 양이 많을 경우 입력이 잘못될 수 있습니다.

작업용 장갑을 착용해 기기의 오염을 방지해야 합니다. 특수 터치스크린 취급 장갑의 고무 재질에는 디스플레이에 피부 저항을 전달하는 금속 이온이 함유됩니다.

터치스크린 기능을 제대로 활용하려면 다음과 같은 세척제만 사용해야 합니다.

- 유리 세척제
- 포말 화면 세척제
- 중성세제

세척제를 화면에 바로 바르지 말고, 세척천에 약간 적셔 사용합니다.

터치스크린 세척 전 컨트롤러를 끕니다. 또는 터치스크린 세척 모드를 사용할 수도 있습니다.

추가 정보: "터치스크린 정리", 페이지 568

다음과 같은 세척제나 세척 방법은 절대 사용하면 안 됩니다. 터치스크린이 손상될 수 있기 때문입니다.

- 강성 용제
- 연마재
- 압축 공기
- 스팀 세척기

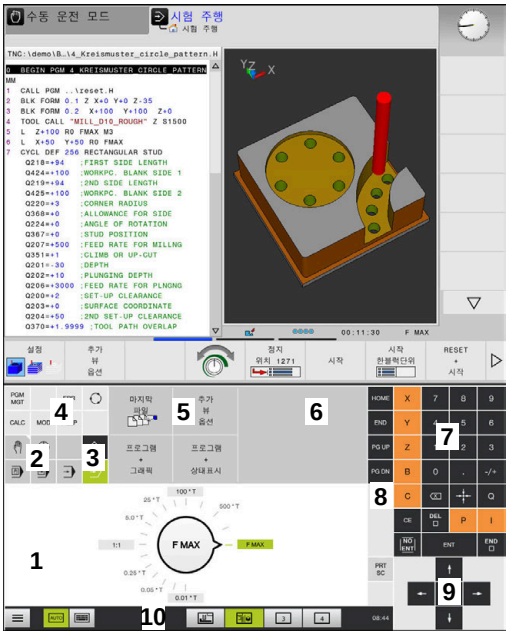
작동 패널

컨트롤러 모델에 따라 컨트롤러는 여전히 외부 작동 패널을 통해 작동할 수 있습니다. 제스처를 사용한 터치 조작도 작동합니다.

컨트롤러에 통합 작동 패널이 있는 경우, 다음 설명이 적용됩니다.

통합형 작동 패널

작동 패널은 화면에 통합되어 있습니다. 작동 패널의 내용은 현재 작동 모드에 따라 변경됩니다.



시험 주행 모드의 작동 패널



수동 운전 모드의 작동 패널

1 다음을 보여 주는 영역:
- 알파벳 키보드
- **HEROS 메뉴**
- 시뮬레이션 속도용 전압기 (**테스트 실행** 작동 모드)

2 기계 작동 모드

3 프로그래밍 모드

컨트롤러에 화면이 전환되는 활성 작동 모드가 녹색 배경과 함께 표시됩니다.

컨트롤러의 배경에 작은 흰색 삼각형을 통해 작동 모드가 표시됩니다.

4
- 파일 관리
- 계산기
- MOD 기능
- 도움말 기능
- 오류 메시지 표시

5 빠른 액세스 메뉴

작동 모드에 따라 여기서 중요한 기능을 한 눈에 확인할 수 있습니다.

6 프로그래밍 대화 상자 시작(**프로그래밍** 및 **수동 입력에 의한 운전(MDI)** 작동 모드에서만)

7 숫자 입력 및 축 선택

8 탐색

9 화살표및 점프문 **GOTO**

10 작업 표시줄

추가 정보: "작업 표시줄의 아이콘", 페이지 567

또한 공작기계 제작업체가 기계 작동 패널을 공급합니다.

기계 설명서를 참조하십시오.
외부 키(예: **NC START** 또는 **NC STOP**)에 대한 설명은 기계 설명서에 나와 있습니다.

기본 작동

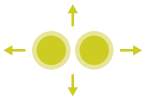
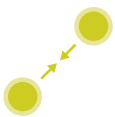
예를 들어 다음 키는 손 제스처로 쉽게 대체할 수 있습니다.

키	기능	제스처
	작동 모드 간 전환	헤더에서 작동 모드를 가볍게 두드립니다.
	소프트 키 행 전환	소프트 키 행에서 가로로 살짝 밉니다.
	소프트 키 선택 키	터치스크린에서 기능을 가볍게 두드립니다.

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 길게 누르기를 중지하지 않는 경우, 컨트롤러가 약 10초 후에 자동으로 길게 누르기 제스처를 취소합니다. 따라서 영구 작동은 불가능합니다.
	살짝 밀기	화면에 대한 흐름 동작
	끌기	길게 누르기와 살짝 밀기를 조합하여 시작점이 정의되었을 때 화면에 대해 손가락을 움직이는 동작입니다.
	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.

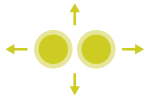
기호	제스처	기능
	탭	NC 블록 또는 테이블 라인 표시 스크롤 정지
	두 번 누르기	테이블 라인 활성화
	살짝 밀기	NC 프로그램 또는 테이블 스크롤

시뮬레이션 작동

컨트롤이 다음 그래픽과 함께 터치 동작을 제공합니다.

- **프로그래밍** 작동 모드에서 그래픽 프로그래밍.
- **테스트 실행** 작동 모드의 3D 뷰.
- **프로그램 실행 반 자동** 작동 모드의 3D 뷰.
- **자동 프로그램실행** 작동 모드의 3D 뷰.
- 키네마틱 뷰

그래픽 회전, 확대/축소 또는 이동
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 작동 모드에서 측정을 활성화한 경우 다음과 같은 추가 기능을 사용할 수 있습니다.

기호	제스처	기능
	탭	측정점 선택

HEROS 메뉴 사용

HEROS 메뉴 메뉴를 사용하려면,

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.

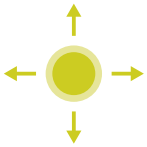
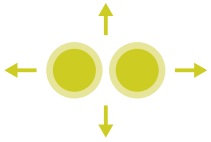
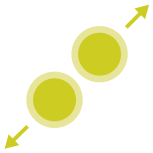
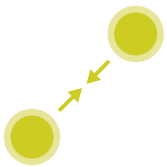
먼저 아이콘을 사용하여 원하는 기능을 선택해야 모든 애플리케이션을 사용할 수 있습니다.

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.

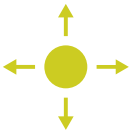
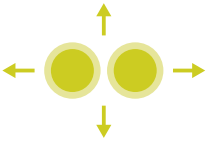
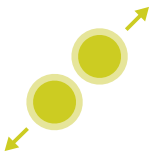
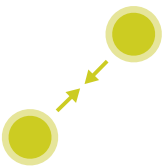
기호	제스처	기능
	요소를 누름	요소 정보 표시 공작물 프리셋 지정
	배경을 두 번 누르기	그래픽 또는 3D 모델을 원래 크기로 설정

기호	제스처	기능
	**추가**를 활성화하고 배경을 두 번 누름	그래픽 또는 3D 모델을 원래 크기 및 각도로 재설정
	끌기	그래픽 또는 3D 모델을 회전(레이어 설정 모드에서만)
	두 손가락 끌기	그래픽 또는 3D 모델 이동
	펴기	그래픽 또는 3D 모델 확대
	오므리기	그래픽 또는 3D 모델 축소

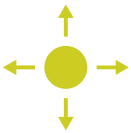
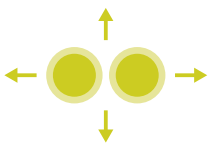
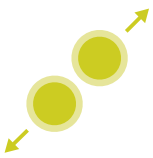
윤곽 선택

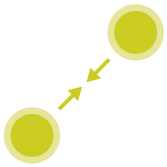
컨트롤은 다음과 같은 제스처를 지원합니다.

기호	제스처	기능
	요소를 누름	요소 선택
	목록 뷰 창에서 요소를 누름	요소를 선택 또는 선택 해제

기호	제스처	기능
	**추가**를 활성화하고 요소를 두 번 누름	요소의 일부, 줄이거나 늘이기
	**제거**를 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 교차점 선택
	배경을 두 번 누르기	원래 크기로 그래픽 재설정
	요소를 살짝 밀기	선택한 요소의 미리보기 표시 요소 정보 표시
	**추가**를 활성화하고 끌기	고속 선택 영역 펼치기
	**제거**를 활성화하고 끌기	요소를 선택 해제하기 위해 영역 펼치기
	두 손가락 끌기	그래픽 이동
	펴기	그래픽 확대

기호	제스처	기능
	오므리기	그래픽 축소

요소 저장 및 NC 프로그램으로 전환

해당 아이콘을 누르면 컨트롤이 선택된 요소를 저장합니다.

다음과 같은 방법으로 **프로그래밍** 작동 모드로 다시 전환할 수 있습니다.

- **프로그래밍** 키를 누릅니다.
  컨트롤러가 **프로그래밍** 작동 모드로 전환합니다.
- **CAD 뷰어**를 닫습니다.**CAD-Viewer**
  컨트롤러가 **프로그래밍** 작동 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 메뉴** 열기
	자동으로 알파벳 키보드를 표시 및 숨김
	항상 알파벳 키보드 표시
	작업 공간 1: 활성 기계 모드를 선택합니다.
	작업 공간 2: 활성 프로그래밍 모드를 선택합니다.
	작업공간 3: CAD 뷰어, DXF 변환기 또는 기계 제조업체의 애플리케이션(선택적으로 사용 가능)을 선택합니다.
	작업 공간 4: 외부 컴퓨터 장치의 디스플레이 및 원격 제어장치 (옵션 133) 또는 공작기계 제조업체의 애플리케이션(선택적으로 사용 가능)을 선택합니다.

HEROS 메뉴의 기능

작업 표시줄의 **Menu** 아이콘을 사용하여, 이를 통해 정보를 찾거나 설정을 하거나 애플리케이션을 시작할 수 있는 HEROS 메뉴를 열 수 있습니다.

추가 정보: "작업 표시줄 개요", 페이지 474

HEROS 메뉴가 열리면, 다음 아이콘을 사용할 수 있습니다.

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 구성

터치스크린 구성 기능을 사용하여 화면의 속성을 정의할 수 있습니다.

감도 조정

감도를 조정하려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **HEROS 메뉴**
- ▶ **터치스크린 구성** 메뉴 항목을 선택합니다.
- > 컨트롤에서 팝업 창이 열립니다.
- ▶ 감도 선택
- ▶ **확인**으로 승인합니다.

터치점 표시

터치점을 표시하거나 숨기려면 다음을 수행하십시오.

- ▶ **HEROS 메뉴**는 **DIADUR** 키를 눌러 엽니다.
- ▶ **터치스크린 구성** 메뉴 항목을 선택합니다.
- > 컨트롤에서 팝업 창이 열립니다.
- ▶ **터치점 표시** 화면을 선택합니다.
  - 터치점을 숨기려면 **터치핑거 비활성화**
  - **단일 터치핑거 활성화**로 터치점을 표시합니다.
  - 모든 관련 손가락의 터치점을 표시하려면 **전체 터치핑거 활성화**
- ▶ **확인**으로 승인합니다.

터치스크린 정리

터치스크린 청소 기능을 사용하여 스크린을 청소하기 위해 잠글 수 있습니다.

청소 모드 활성화

청소 모드를 활성화 하려면 다음과 같이 진행합니다.

- ▶ **HEROS 메뉴**
- ▶ **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, **코드 번호 입력** 기능을 선택합니다.
- ▶ 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 파라미터 및 개체의 아이콘은 흐리게 나타납니다.. 이들은 **더 많은 기능** 및 **삽입** 소프트 키를 사용하여 활성화될 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 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, 1/2 이 오른쪽 상단에 표시됨), **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

화면 표시를 위한 설정

축 표시 순서 및 규칙

[0] ~ [23]: 사용 가능한 축에 따라 다름

CfgAxis에 있는 개체의 키 이름

표시할 축의 키 이름

축 지정

키 이름 대신에 사용할 축 지정

축에 대한 표시 규칙

ShowAlways
IfKinem
IfKinemaxis
IfNotKinemAxis
허용 안 함

REF 디스플레이에서 축에 대한 표시 순서 및 규칙

[0] ~ [23]: 사용 가능한 축에 따라 다름

축에 대한 표시 순서 및 규칙 참조

위치 창의 위치 표시 유형

NOML
ACTL
REF 실제
REF 공칭
LAG
ACTDST
REFDST
M118

상태 표시의 위치 표시 유형

NOML
ACTL
REF 실제
REF 공칭
LAG
ACTDST
REFDST
M118

위치 표시의 소수점 구분 기호 정의

. 마침표
, 쉼표

수동 작동 및 EI에서 이송 속도 표시 핸드휠 작동 모드

축 키에서: 축 방향 키를 누른 경우에만 이송 속도 표시

파라미터 설정

항상 최소: 항상 이송 속도 표시

위치 표시의 스핀들 위치 표시

닫힌 루프 중에: 스핀들이 위치 피드백 제어에 있는 경우에만 스핀들 위치 표시

닫힌 루프 및 M5인 동안: 스핀들이 위치 피드백 제어에 있고 M5를 사용하는 경우 스핀들 위치 표시

닫힌 루프 또는 M5 또는 탭핑 중에 : 스핀들이 위치 피드백 제어에 있고 M5 및 스핀들 조그 작동에 있는 경우 스핀들 위치 표시

PRESET MANAGEMENT 소프트 키 잠금

TRUE: 프리셋 테이블에 대한 접근을 잠급니다.

FALSE: 프리셋 테이블을 소프트 키로 접근할 수 있습니다.

프로그램 표시용 글꼴 크기

FONT_APPLICATION_SMALL

FONT_APPLICATION_MEDIUM

디스플레이에서 아이콘 순서

[0] ~ [19]: 활성화 된 옵션에 따라 다름

예, S_PULSE

표시 동작 설정: 공작기계 제조업체에 따라 결정됨

공작기계 제조업체가 입력

확인되지 않은 축에 대한 설정 표시

ValuesRedColor: 확인되지 않은 축에 대한 빨간색 착색

SymbolNearAxisName: 축 문자 옆에 주의 기호

파라미터 설정

DisplaySettings
개별 축의 표시 단계
사용 가능한 모든 축의 목록
위치 표시의 mm 또는 각도 단위 표시 단계
0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005
0.00001
0.000005
0.000001

위치 표시의 인치 단위 표시 단계
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005
0.00001
0.000005
0.000001

DisplaySettings
표시에 유효한 측정 단위 정의
사용자 인터페이스에 표시할 측정 단위
미터법: 미터법 사용
인치: 인치법 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
영어
독일어
체코어
프랑스어
이탈리아어
스페인어
포르투갈어
스웨덴어
덴마크어
핀란드어
네덜란드어
폴란드어
헝가리어
러시아어
중국어
중국어 간체
슬로베니아어
한국어
노르웨이어
루마니아어
슬로바키아어
터키어

NC 컨트롤러의 언어 로드
FALSE: 컨트롤러를 시작할 때 HEROS 운영 체제의 언어를 사용합니다.
TRUE: 컨트롤러를 시작할 때 기계 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 시작이 계속되지 않습니다.
FALSE: 전원 차단 메시지가 나타나지 않습니다.

파라미터 설정

DisplaySettings
시간 표시 모드
표시 모드 선택
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 시뮬레이션 그래픽 설정
3D 시뮬레이션 그래픽의 모델 유형
3D: 언더컷을 사용한 복잡한 가공 작업을 위한 모델 묘사(계산 집약적)
2.5-D: 3축 작업을 위한 모델 묘사
모델 없음: 모델 묘사가 비활성화됨

3D 시뮬레이션 그래픽의 모델 품질
매우 높음: 고해상도, 블록 종료 지점을 묘사할 수 있음
높음: 고해상도
중간: 중간 해상도
낮음: 낮은 해상도

새 BLK 폼의 공구 경로 재설정
ON: 시험 주행 시 새 BLK 폼으로 공구 경로가 재설정됨
OFF: 시험 주행 시 새 BLK 폼으로 공구 경로가 재설정되지 않음

다시 시작 후 그래픽 저널 파일 쓰기
OFF: 저널 데이터를 생성하지 않음
ON: 진단 목적으로 재시작 후 저널 데이터를 생성

DisplaySettings
위치 표시 설정
TOOL CALL DL을 사용한 위치 표시
공구 길이로서: 프로그래밍된 보정값 DL은 공작물 기반 위치의 표시를 위한 공구 길이 변경으로 간주됩니다.
공작물 특대 크기로서: 프로그래밍된 보정값 DL은 공작물 기반 위치의 표시를 위한 공작물 보정 크기인 것으로 간주됩니다.

파라미터 설정

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 표시됨. 모든 공구는 사용자에 의해 공구 메모리에서 삭제될 수 있습니다.

FALSE: 소프트 키가 표시되지 않음

DisplaySettings

디스플레이 좌표계 설정

데이텀 이동에 대한 좌표계

WorkplaneSystem: 기울어진 평면, WPL-CS의 시스템에 데이텀이 표시됩니다.

WorkpieceSystem: 데이텀이 공작물 좌표계, W-CS에서 표시됩니다.

파라미터 설정

DisplaySettings

GPS 디스플레이 설정

GPS 대화 상자에 오프셋 표시

OFF: 오프셋이 GPS 대화 상자에 표시되지 않음
ON: 오프셋이 GPS 대화 상자에 표시됨

GPS 대화 상자에 추가 기본 회전 표시

OFF: GPS 대화 상자에 추가 기본 회전을 표시하지 않음
ON: GPS 대화 상자에 추가 기본 회전을 표시

GPS 대화 상자에 W-CS 이동 표시

OFF: GPS 대화 상자에 W-CS 이동을 표시하지 않음
ON: GPS 대화 상자에 W-CS 이동 표시

GPS 대화 상자에 대칭 형상 표시

OFF: GPS 대화 상자에 미러 이미지를 표시하지 않음
ON: GPS 대화 상자에 미러 이미지 표시

GPS 대화 상자에 mW-CS 이동 표시

OFF: GPS 대화 상자에 W-CS 이동을 표시하지 않음
ON: GPS 대화 상자에 mW-CS 이동 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 교정 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 측정을 위한 프로빙 방향

X_양(+)의, Y_양(+)의, X_음(-)의, Y_음(-)의, Z_양(+)의, Z_음(-)의

공구 아래쪽 모서리에서 스타일러스 위쪽 모서리까지의 거리

0.001 ~ 99.9999[mm]

프로빙 사이클에서 급속 이송

10 ~ 300,000[mm/min]

공구 측정에서 프로빙 이송 속도

1 ~ 30 000 [mm/min]

프로빙 이송 속도 계산

ConstantTolerance: 상수 허용 공차를 사용해 프로빙 이송 속도 계산

VariableTolerance: 변수 허용 공차를 사용해 프로빙 이송 속도 계산

ConstantFeed: 상수 프로빙 이송 속도

속도 결정 방법

자동: 자동으로 속도 결정

MinSpindleSpeed: 최소 스핀들 속도 사용

공구 가장자리의 최대 허용 표면 속도(밀링 공구 원주)

1 ~ 129 [m/min]

공구 측정에 허용 가능한 최대 속도

0 ~ 1000 [rpm]:

공구 측정 중에 허용 가능한 최초 최대 측정 오류

0.001 ~ 0.999[mm]

공구 측정 중에 허용 가능한 두 번째 최대 측정 오류

0.001 ~ 0.999[mm]

공구 검사 중의 NC 정지

True: 파손 허용량을 초과하면 NC 프로그램을 정지

False: NC 프로그램이 정지하지 않음

파라미터 설정

공구 측정 중의 NC 정지

True: 파손 허용량을 초과하면 NC 프로그램을 정지

False: NC 프로그램이 정지하지 않음

공구 확인 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

ProbeSettings

둥근 스타일러스 구성

TT140_1

스타일러스 중심의 좌표

[0]: 기계 데이텀에 대한 스타일러스 중심의 X 좌표[mm]

[1]: 기계 데이텀에 대한 스타일러스 중심의 Y 좌표[mm]

[2]: 기계 데이텀에 대한 스타일러스 중심의 Z 좌표[mm]

사전 위치결정을 위한 스타일러스 위의 여유 간격 설정

0.001 ~ 99 999.9999[mm]

사전 위치 지정을 위한 스타일러스 주변의 안전 영역: 공구 축에 수직인 평면의 여유 간격 설정

0.001 ~ 99 999.9999[mm]

ProbeSettings

직사각형 스타일러스 구성

TT140_1

스타일러스 중심의 좌표

[0]: 기계 데이텀에 대한 스타일러스 중심의 X 좌표[mm]

[1]: 기계 데이텀에 대한 스타일러스 중심의 Y 좌표[mm]

[2]: 기계 데이텀에 대한 스타일러스 중심의 Z 좌표[mm]

사전 위치결정을 위한 스타일러스 위의 여유 간격

0.001 ~ 99 999.9999[mm]

사전 위치 지정을 위한 스타일러스 주변의 안전 영역: 공구 축에 수직인 평면의 여유 간격 설정

0.001 ~ 99 999.9999[mm]

파라미터 설정

ChannelSettings
CH_NC
활성 역학
활성화할 키네마틱
기계 키네마틱 목록

제어 시작 중에 운동이 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 사이클 수에 대한 PLC 신호
공작기계 제조업체에 따라 결정

기하학적 허용 공차
원 끝점과 시작점 사이의 허용 가능한 원 반경 편차
0.0001 ~ 0.016[mm]

연속적인 나사산의 허용 가능한 편차: 프로그래밍된 나사산 윤곽선과 동적으로 평활화된 윤곽선의 허용 가능한 편차
0.0001 ~ 999.9999[mm]

도피 이동을 위한 예약: M140 MB MAX를 사용한 리미트 스위치 또는 충돌 개체까지의 거리
0.0001 ~ 10[mm]

가공 사이클 구성
포켓 밀링에 대한 중첩 계수: 사이클 4 POCKET MILLING 및 사이클 5 CIRCULAR POCKET에 대한 경로 중첩
0.001 ~ 1.414

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 발행
Off: 오류 메시지 없음

깊이를 음수로 입력 표시
On: 오류 메시지 발행
Off: 오류 메시지 없음

원통 표면에서 슬롯 벽으로 이동할 때의 동작
LineNormal: 직선으로 접근

파라미터 설정

CircleTangential: 접근

가공 사이클에서 스핀들 방향 조정을 위한 M 기능

–1: 직접 NC에 의한 스핀들 방향

0: 기능 비활성화

1~999: 스핀들 방향에 대한 M 기능 번호

절입 방식이 가능하지 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 이송 속도 자동 감소

100: 이송 속도 감소가 비활성화됨[%]

0 < factor < 100: 이송 속도 감소가 활성화됨 회전 사이클에서 프로그래밍된 이송 속도의 백분율 단위의 최소 이송 속도[%]

Residual material 경고를 표시하지 않음

Never: 경고가 항상 표시됨

NCOnly: 프로그램 실행 중 경고가 억제됨

Always: 경고가 표시되지 않음

선형 요소 필터링을 위한 지오메트리 필터

스트레치 필터 유형

Off: 활성화된 필터 없음

ShortCut: 다각형에서 개별 점 생략

Average: 지오메트리 필터가 모서리를 매끈하게 함

필터링된 윤곽에서 피러링되지 않은 윤곽까지의 최대 거리: 필터링된 점은 결과 경로에 대한 이 허용 공차 내에 있습니다.

0 ~ 10[mm]

필터링으로 인한 거리의 최대 길이: 지오메트리 필터를 따라 유효한 길이

0 ~ 1000[mm]

특수 스핀들 파라미터

나사산 절삭 중 이송 속도 분압기

SpindlePotentiometer: 나사산 절삭하는 동안 전위차계는 스핀들 속도 오버라이드(재정의)에 효과적입니다. 이동 속도 오버라이드에 대한 전위차계가 비활성화됩니다.

FeedPotentiometer: 나사산 절삭 중에 전위차계는 이송 속도 오버라이드에 효과적입니다. 스핀들 속도 오버라이드에 대한 전위차계가 활성화되지 않습니다.

파라미터 설정

나사산 베이스의 역전점에서 대기 시간: 스핀들이 회전의 반대 방향으로 재시작하기 전에 나사산 아래쪽에서 이 시간 동안 정지합니다.

–999999999 ~ 999999999 [s]

스핀들의 전진 전환 시간: 스핀들이 나사산 아래쪽에 도달하기 전에 이 시간 동안 정지합니다.

–999999999 ~ 999999999 [s]

사이클 17, 207 및 18에서 스핀들 속도의 제한

TRUE: 작은 나사산 깊이에서 스핀들이 이 시간의 약 1/3의 일정한 속도로 진행하도록 제한을 받습니다.

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 줄 표시

ACT: 활성 블록의 행만 완전하게 표시

NO: 블록을 편집할 때에만 모든 행 표시

사이클 데이터를 입력할 때 도움말 그래픽 활성화

TRUE: 입력 중에 항상 도움말 그래픽 표시

FALSE: CYCLE HELP 소프트 키가 ON으로 설정되어 있는 경우에만 도움말 그래픽 표시. CYCLE HELP OFF/ON 소프트 키는 "Screen layout" 키를 누른 후에 프로그래밍 작동 모드에서 표시됩니다.

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 시 확인 요청

TRUE: NC 블록 삭제 시 확인 요청 표시

FALSE: NC 블록 삭제 시 확인 요청 표시 안 함

NC 프로그램 테스트가 실행될 최대 라인 수: 지오메트리를 확인할 프로그램 길이

100 ~ 100000

ISO 프로그래밍: 프로그램에서 ISO 블록 생성을 위한 증분

0 ~ 250

프로그래밍 가능 축 지정

TRUE: 지정된 축 구성 사용

FALSE: 기본 축 구성 XYZABCUVW 사용

근축 위치 지정 블록의 동작

TRUE: 근축 위치 지정 블록 활성화됨

FALSE: 근축 위치 지정 블록 비활성화됨

동일한 구문 요소가 검색되는 최대 줄 수: 위 또는 아래 커서 키를 사용해 선택되는 요소 검색

500 ~ 400000

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 파일 설정

공구 사용 파일 생성을 위한 시간 초과

1 ~ 500 [min]

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

드라이브 또는 디렉터리 목록: 이러한 기계 파라미터는 Windows 프로그래밍 스테이션에만 유효합니다.

여기에 입력한 드라이브나 디렉터리가 컨트롤러의 파일 관리자에 표시됨

실행을 위한 FN 16 출력 경로

NC 프로그램에 경로가 정의되지 않은 경우 FN 16 출력 경로

프로그래밍 및 시험 주행 작동 모드를 위한 FN 16 출력 경로

NC 프로그램에 경로가 정의되지 않은 경우 FN 16 출력 경로

시리얼 인터페이스 RS232

추가 정보: 프로그래밍 및 시험에 대한 사용 설명서

파라미터 설정

모니터링 (구성품 모니터링)
사용자를 위한 모니터링 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

작업자가 제공하는 일반 기계 정보: 인터넷을 통해 검색 가능한 정보
장비의 사용자 지정 이름(별명)
인벤토리 번호 또는
장비의 사진 또는 이미지
장비 위치
부서 또는 사업부
장비에 대한 책임
연락처 이메일 주소
연락처 전화 번호

14.2 데이터 인터페이스의 핀 레이아웃 및 케이블

하이덴하인 기기용 V.24/RS-232-C 인터페이스

인터페이스는 전력망으로부터의 안전한 분리를 위한 EN 50178 요구조건을 충족합니다.

컨트롤러		25핀: VB 274545-xx			9핀: VB 366964-xx		
수	**지정**	**수**	**색상**	**암**	**부싱**	**색상**	**암**
1	미지정	1	흰색/갈색	1	1	빨간색	1
2	RXD	3	노란색	2	2	노란색	3
3	TXD	2	녹색	3	3	흰색	2
4	DTR	20	갈색	8	4	갈색	6
5	신호 GND	7	빨간색	7	5	검정색	5
6	DSR	6		6	6	보라색	4
7	RTS	4	회색	5	7	회색	8
8	CTR	5	분홍색	4	8	흰색/녹색	7
9	미지정	8	보라색	20	9	녹색	9
하우징	외부 차폐	하우징	외부 차폐	하우징	하우징	외부 차폐	하우징

이더넷 인터페이스 RJ45 소켓

최장 케이블 길이:

- 100m 비차폐
- 400m 차폐

핀	신호
1	TX+
2	TX–
3	RX+
4	없음
5	없음
6	RX–
7	없음
8	없음

14.3 사양

기호 설명

추가 정보:
TNC 640 브로셔, ID: 892916-xx
TNC 640 HSCI 브로셔, ID: 896020-xx

- ■ 표준 기능
- □ 축 옵션

1 고급 기능 설정 1
2 고급 기능 설정 2
x 소프트웨어 옵션(고급 기능 설정 1 및 고급 기능 설정 2 제외)

사양	
구성 요소	■ 메인 컴퓨터 ■ 작동 패널 ■ 소프트 키 또는 터치스크린을 포함한 화면
프로그램 메모리	■ 최소 21 GB
입력 해상도 및 표시 단계	■ 리니어축의 경우 약 0.01 µm ■ 회전축의 경우 약 0.000 01° 정도로 미세함
입력 범위	■ 최대 999,999,999mm 또는 999,999,999°
보간	■ 선형 - 4축 최대 6 축에서 선형(옵션 9) ■ 원형 - 2축 3 축 원형 (옵션 8) ■ 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/4096 ■ 위치 컨트롤러 사이클 시간: 200µs(옵션 49의 경우 100µs) ■ 속도 컨트롤러 사이클 시간: 200µs(옵션 49의 경우 100µs) ■ 현재 위치 컨트롤러 사이클 시간: 최소 100µs(옵션 49의 경우 50µs)
스핀들 속도	■ 최대 100 000rpm(2쌍의 극 포함)
오류 보정	■ 선형축 및 비선형축 오류, 백래시, 원형 이동 시 역전 피크 , 열 팽창 ■ 정지 마찰, 슬라이딩 마찰

사양	
데이터 인터페이스	■ 각 최대 RS-232-C/V.24, 115kbit/s ■ TNCremo 소프트웨어와 연결되는 데이터 인터페이스를 통해 컨트롤의 원격 작업용 LSV-2 프로토콜로 확장된 데이터 인터페이스 ■ 2 x 기가비트 이더넷 인터페이스 1000BASE-T ■ 5 USB 포트: 1 전면 USB 2.0 포트 및 4 후면 USB 3.0 포트) **x** Windows 애플케이션과 TNC(DCOM 인터페이스) 사이 통신을 위한 HEIDENHAIN-DNC **x** OPC UA NC 서버 첨단 산업용 애플리케이션 연결을 위한 안정적이고 신뢰성 높은 인터페이스
실내 온도	■ 작동 온도: +5 °C~+40 °C ■ 보관 온도: -20 °C~+60 °C

컨트롤 기능의 입력 형식 및 단위	
위치, 좌표, 원 반경, 모따기 길이	–99 999.9999 ~ +99 999.9999 (5, 4: 소수점 앞과 뒤의 자릿수) [mm]
공구 번호	0~32,767.9(5, 1)
공구 이름	**TOOL CALL** 블록에서 따옴표 안에 든 32 자. 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] 또는 [mm/tooth] 또는 [mm/1]
사이클 9에서 임시 정지 시간	0~3600.000(4, 3) [s]
여러 사이클의 나사산 피치	–99.9999~+99.9999(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) [°]
나선 보간용 극 좌표 각도(CP)	–5400.0000 ~ 5400.0000(4, 4) [°]
사이클 7에서 데이텀 수	0~2999(4, 0)
사이클 11 및 26에서의 크기 조정 인자	0.000001~99.999999(2, 6)
보조 기능 M	0 ~ 9999(4, 0)
Q 파라미터 번호	0~1999(4, 0)
Q 파라미터 값	–999 999 999.999999 ~ +999 999 999.999999 (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 횟수 REP	1~65,534(5, 0)
Q 파라미터 기능 FN 14의 오류 번호	0~1199(4, 0)

사용자 기능

사용자 기능		
간략한 설명	■	기본 버전: 3축과 폐쇄형 루프 스핀들
	□	총 14개 추가 NC 축이나 13개 추가 NC 축에 이차 스핀들 추가
	■	디지털 전류 및 속도 제어
프로그램 항목	■	In HEIDENHAIN Klartext 형식 및 ISO(G 코드)
	x	CAD 파일(STP, IGS, DXF)에서 윤곽이나 가공 위치를 가져와 Klartext 윤곽 프로그램이나 Klartext 포인트 테이블에 저장
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	■	매우 자연스러운 저크로 움직임 제어
	2	표면 법선 벡터를 통한 3D 공구 보정
	2	전자 핸드휠을 사용해 툴 위치점, 즉 공구 팁이나 공구 중심점에 영향 없이 프로그램 실행 중 스위벨 헤드의 각도 변경(TCPM = tool center point management)
	2	공구를 윤곽에 수직으로 유지
	2	이송 및 공구 방향에 수직으로 공구 반경 보정
	x	공구의 접촉 각도에 따라 3D 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 Klartext 형식으로 FK 자유 윤곽 프로그래밍
프로그램 이동	■	서브 프로그램
	■	프로그램 섹션 반복
	■	NC 프로그램 호출
가공 사이클	■	드릴링과 일반 및 리지드 탭핑용 사이클
	■	펙킹, 리밍, 보링 및 카운터 보링용 사이클
	■	내부 및 외부 나사산 밀링 사이클
	■	직사각형 및 원형 포켓 황삭 및 정삭
	■	직사각형 및 원형 스터드 황삭 및 정삭
	■	원, 선 및 DataMatrix 코드에 대한 포인트 패턴
	■	평행 밀링 및 경사면 사이클
	■	선형 및 원형 슬롯 밀링 사이클
	■	조각
	■	윤곽 포켓
	■	윤곽 트레인
	x	회전 작업용 사이클
	x	지그 연삭 및 드레싱에 대한 사이클
	■	OEM 사이클(공작기계 제작업체에서 개발한 특수 가공 사이클)도 통합할 수 있습니다.
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 ■ 텍스트 처리를 위한 기능
프로그래밍 보조 기능	■ 계산기 ■ 구문 요소의 색상 강조 표시 ■ 모든 현재 오류 메시지의 전체 목록 ■ 문맥 감지형 도움말 기능 ■ 사이클 프로그래밍을 위한 그래픽 지원 ■ NC 프로그램의 설명 및 구조 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** 작동 모드의 가공 시간 계산 ■ 프로그램 실행 작동 모드에서 현재 가공 시간 표시
프리셋 관리	■ 모든 데이텀 저장용
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 ■ TS 760: 적외선 및 무선 전송 기능의 고정밀 공작물 터치 트리거 프로브 ■ TT 160: 공구 터치 트리거 프로브 ■ TS 460: 적외선 전송 기능의 공구 터치 트리거 프로브

키보드 장치 및 공작기계 작동 패널을 위한 키캡

ID 679843-xx의 키캡은 다음과 같은 키보드 장치 및 공작기계 작동 패널에 사용하기 적합합니다.

- TE 360 (FS)
- TE 7xx (FS)
- MB 72x (FS)

알파벳 키보드용 키캡

	< ,	> .	? /			ALT	PRT SC	
ID 679843	–	–	–	-F4	–	–	-F6	–

작동 지원장치용 키캡

	PGM MGT		ERR	CALC	MOD	HELP
ID 679843	–	-36	–	–	–	–

작동 모드용 키캡

ID 679843	–	–	-66	–	–	–	–	–

NC 대화상자용 키캡

	SPEC FCT
ID 679843	-D6

축 입력 및 값 입력을 위한 키캡

	X	Y	Z	IV	V	P	I	A	C
	주황	주황	주황	주황	주황	주황	주황	주황	주황
ID 679843	-C8	-D3	-53	-32	-31	–	–	-54	-88

				ESC	INS				DEL
ID 679843	–	–	–	–	–	-E2	–	–	–

	>>	W	B	U
		주황	주황	주황
ID 679843	–	-55	-C9	-D4

네비게이션용 키캡

ID 679843	-42	-41

공작기계 기능용 키캡

									
ID 679843	-09	-07	-05	-11	-13	-03	-16	-17	-06
									
ID 679843	-10	-14	-23	-22	-24	-29	-02	-21	-20
							 빨간색	 녹색	
ID 679843	-25	-28	-01	-26	-27	-30	-57	-56	-04
									
ID 679843	-15	-08	-12	-59	-60	-40	-73	-76	-74
									
ID 679843	-C6	-75	-46	-47	-F2	-67	-51	-68	-99
			빨간색					빨간색	빨간색
ID 679843	-B8	-B7	-45	-69	-70	-B2	-B1	-52	-18
	녹색	빨간색	빨간색						
ID 679843	-19	–	–	–	–	–	–	–	–
ID 679843	–	–	–	-43	-44	-91	-92	-93	-94
ID 679843	-B3	-B4	-B5	-B6	-B9	-C1	-C2	-C3	-C4
ID 679843	-C5	-D9	-E1	-61	-62	-63	-64	-A2	-A3
ID 679843	-95	-96	-A1	-C7	-A4	-A5	-A6	-A9	-E3

									 녹색
ID 679843	-E4	-E6	-E7	-E8	-48	-49	-50	-65	-71
	 녹색	 녹색	 빨간색	 빨간색					
ID 679843	-D8	-90	-89	-D7	-72	-F3	-97	-98	-E5

기타 키캡

			 주황	 녹색	 빨간색				
ID 679843	-33	-34	-35	–	–	-38	-39	-A7	-A8
									
ID 679843	-D5	F5							

추가 기호가 있는 키캡이 필요한 경우 하이덴하인에 문의하십시오.

색인

3

3-D 기본 회전 ... 232
3D 터치 프로브
  교정 ... 221
3차원 터치 프로브
  사용 ... 211

A

ACC ... 343
ADP ... 304
AFC ... 331
  기본 설정 ... 332
  프로그래밍 ... 334

B

BMP 파일 열기 ... 108
Bus Diagnosis ... 457

C

CAM 프로그래밍 ... 299

D

DCM ... 322
Diagnostics ... 457
DNC ... 491
DriveDiag ... 457

E

EnDat 엔코더 ... **175**
Ethernet interface 설정
  설정 ... 501
ETX 수신 후 동작 ... 496
Excel 파일 열기 ... 104

F

FCL(Feature Content Level) ... 35
FCL 기능 ... 35
FreeTurn 공구 ... 415
FUNCTION COUNT[기능 카운트] ... 360

G

GIF 파일 열기 ... 108
GOTO ... 279
GS ... 344

H

Hardware configuration ... 457
HEIDENHAIN OPC UA NC 서버 ... 547
HeROS
  information ... 457
HTML 파일 ... 105

I

Indiziertes Werkzeug ... 139
INI 파일 열기 ... 107
iTNC 530 ... 62
iTNC 530에서 정의 가능한 ... 148

J

JPG 파일 열기 ... 108

M

M91, M92 ... 313
MDI ... 307
MOD 기능 ... 432
  개요 ... 433
  선택 ... 432
  종료 ... 432

N

NC 오류 메시지 ... 109
NC 프로그램
  구조 설정 ... 281
NC 프로그램 구조 설정 ... 281
Network: ... 501

O

OPC UA NC 서버 ... 547

P

PDF 뷰어 ... 103
PNG 파일 열기 ... 108

Q

Q 파라미터
  확인 ... 282

R

RTS 라인의 조건 ... 495

T

Taskbar ... **474**
TNCdiag ... 457
TNCguide ... 115
TNCremo ... 496
TXT 파일 열기 ... 107

U

USB 장치
  연결 ... 97
  제거 ... 98

V

VSC ... 250

Z

ZIP 보관 파일 ... 106

ㄱ

가공 시간 측정 ... 267
가공 중단 ... 283
가상 공구축 ... 317
가져오기
  iTNC 530에서 파일 ... 101
경로 ... 91
공구 관리 ... 159
  공구 종류 ... 163
  편집 ... 161
공구 관리 호출 ... 160
공구 길이 ... 136
공구 데이터 ... 136
  FreeTurn ... 415
  공구 ... 165
  그라인딩 ... 424
  선삭 ... 408
  인덱싱 ... 147
  테이블에 입력 ... 143
공구 로드 모니터링 ... 342
공구 마모 모니터링 ... 342
공구 반경 ... 137
공구 번호 ... 136
공구 변경 ... 153
공구 사용 테스트 ... 154
공구 사용 파일 ... 154, **446**
공구 이름 ... 136
공구 중심 가공 ... 383
공구 측정 ... 145
공구 캐리어 관리 ... 168
공구테이블
  입력 옵션 ... 143
  편집, 종료 ... 146
  편집 기능 ... 147
공구 테이블 ... 138
  가져오기 ... 148
  기본 사항 ... 138
  뷰 전환 ... 138
  위치 표시 ... 138
  필터 기능 ... 140
공작물 내보내기 ... 274
공작물 오정렬 보정
  수직면 위에 있는 두 점 측정 ... 228
공작물 측정 ... 243
교시 컷 ... 336
그라인딩
  공구 데이터 ... 424
  공구 설정 ... 428
  지그 그라인딩 ... 421
그래픽 ... 258
  뷰 옵션 ... 259
그래픽 설정 ... 440
그래픽 시뮬레이션 ... 264
  공구 ... 260
그래픽 파일 열기 ... 108
그래픽 회전, 확대/축소 및 이동 ... 263
기계 구성 로드 ... 436
기계 설정 ... 443
기계식 프로브 또는 측정 다이얼과 함께 터치 프로브 기능 사용 ... 210
기계축 이동 ... 179
  조그 위치결정 ... 180

축 방향 키 사용 179
핸드휠 사용 181
기계 파라미터 570
디스플레이 변경 572
목록 572
변경 570
기능성 안전 FS 194
기본 사항 121
기본 회전 230
수동 작동 모드에서 측정 230
기울어진 작업면으로 위치결정 **315**
기울이기
수동 작업 245
기준 시스템 122
공구 130
공작물 126
기계 123
기본 125
입력 129
작업면 127
기타 기능 311
경로 동작 관련 316
스핀들 및 절삭유 관련 312
프로그램 실행 검사 관련 312

ㄴ

나사깎기 공구 415
네트워크 구성 505
DCB 507
IPv4 설정 508
IPv6 설정 508
보안 507
이더넷 507
프록시 508
네트워크 드라이브 추가 510
네트워크 설정
DHCP 서버 504
SMB 공유 504
네트워크 드라이브 509
라우팅 504
상태 501
인터페이스 503
핑 504
네트워크 연결 100
일반 506

ㄷ

데이터 가져오기
내보내기 165
데이터 백업 **101**, 488
데이터 인터페이스 493
설정 493
핀 레이아웃 588
데이터 전송
ETX 수신 후 동작 496
RTS 라인의 조건 495
데이터 비트 494
블록 검사 문자 495
소프트웨어 496
정지 비트 494
파일 시스템 495
패리티 494
프로토콜 494
핸드셰이크 495
데이터 전송TNCserver 소프트웨어 496
데이터 전송 속도 설정 493
데이텀 테이블
프로그램 실행 285
프로빙된 값 전송 219
도움말 계통 115
도움말 파일 다운로드 119
동작 제어 304
동적 충돌 모니터링 322

ㄹ

로그인
암호 사용 538
토큰 사용 545
리세스 공구 413
리프트 오프 318

ㅁ

모니터링
충돌 322
무선 전송 구성이 포함된 터치 프로브
구성 451
무선 터치 프로브
설정 449
무선 핸드휠 184
구성 453
전송기 전원 선택 454
채널 설정 454
통계 데이터 455
핸드휠 홀더 할당 453

ㅂ

방화벽 490
배치 프로세스 관리자 387
기본 사항 387
애플리케이션 387
열기 391
작업 목록 388
작업 목록 생성 393
배치 프로세스 매니저
작업 목록 편집 394
백업 488
버전 번호 434, 436
버튼 공구 414
보조 기능
입력 311
보호 구역 444
복원 488
본 설명서 정보 28
불평형 기능 404
브라우저 105
블록 검사 문자 495
블록 스캔 291
공구 중심 386
정전 후 291
팔레트 테이블에서 296
포인트 테이블에서 296
비디오 파일 열기 107

ㅅ

사용자 관리 514
구성 515
비활성화 517
사용자 파라미터 570, 572
상태 디스플레이
기술 76
추가 78
상태 표시 75
아이콘 76
일반 75
축 75
상황에 따른 도움말 115
서비스 파일 저장 114
선삭
공구 데이터 408
공구 반경 보정 399
전환 401
선삭 모드
선택 401
선삭 작업 398
설정
네트워크 501
전역 344
설정 상황 확인 250
섹션 평면 전환 265
소프트웨어 번호 434
소프트웨어 옵션 32
수동 데이텀 설정 236
원의 중심을 프리셋으로 239
수동 축 298
수동 프리셋
모든 축에서 237
중심선을 프리셋으로 설정 242
프리셋 모서리 238
숨긴 파일 94
스위치 끄기 178
스위치 켜기 174
스크린
터치스크린 556
스핀들 속도
변경 192
시스템 설정 456
시작 174
시험 주행 305
속도 설정 264
시험 주행· 277
시험 주행에서 정지
특정 NC 블록까지 실행 278

실행 277

ㅇ

액세서리 132
액티브 채터 제어 343
역학 443
연결 테이블 588
연삭 420
오류 메시지 109
  도움말 109
  삭제 112
  필터링 111
오류 메시지 포함 도움말 109
옵션 32
외부 데이터 전송 99
외부 액세스 446
원격 데스크톱 관리자 460
  VNC 464
  Windows 터미널 서비스 461
  개인 연결 469
  외부 컴퓨터 465
위치결정 307
  수동 데이터 입력으로 307
윤곽으로 되돌리기 297
이더넷 인터페이스 500, 588
  구성 505, 509
  소개 500
  연결 가능성 500
이송 속도 191
  변경 192
  제한하기 193
이송 적응 제어 331
  자동 331
이송 한계 444
인터넷 파일 표시 105
인터페이스
  구성 503

ㅈ

자동 공구 측정 145
자동 프로그램 시작 306
작동 모드 72
작동 시간 458
작동 패널 66
작업 공간 모니터링 **268**
작업면 기울이기
  수동으로 245
작업 표시줄 567
전송 속도 설정 493
전역 프로그램 설정 344
점프
  GOTO로 279
정지 178
좌표 입력용 기타 기능 313
지그 그라인딩 421

ㅊ

창 관리자 473
축 위치, 확인 175
축 위치 확인 197
축 표시 75
충돌 모니터링 322
치공구 모니터링 362

ㅋ

카메라 250
카메라 기반 확인
  기본 250
카운터 360
  설정 442
코드 번호 입력 435
키보드 초점 70

ㅌ

터치스크린 556
  구성 568
  정리 568
터치 작동 패널 557
터치 제스처 559
터치 프로브 데이터 157
터치 프로브 사이클 213
  수동 213
  수동 작동 모드 213
터치 프로브 테이블 157
  파라미터 157
텍스트 파일
  열기 107
트래버스 (가로이송) 기준점 174

ㅍ

파일
  가져오기 101
  보호 93
파일 관리 **89**
  외부 데이터 전송 99
  외부 파일 형식 91
파일 관리자
  숨긴 파일 94
  파일 선택 95
  파일 형식 89
  호출 92
파일 상태 92
팔레트 카운터 381
팔레트 테이블 376
  공구 중심 383
  선택 및 종료 379
  실행 380
  열 376
  열 삽입 379
  적용 376
  편집 378
평면 프로빙 232
포스트 프로세서 300
포켓 테이블 150
표시 화면 65
프로그래밍 실행
  측정 270
프로그램
  구조 설정 281
프로그램 설정 344
프로그램 실행 280
  NC 블록 건너뛰기 272
  개요 280
  보정 테이블 285
  블록 스캔 291
  실행 280
  중단 283
  중단 후 재개 288
  후퇴 289
프로그램 테스트
  개요 275
프로빙
  3차원 터치 프로브 사용 211
  엔드밀 사용 209
프로빙 값 기록
  로그 218
프로빙 값 쓰기
  데이텀 테이블에 219
  프리셋 테이블에 220
프로세스 체인 299
프리셋
  관리 199
프리셋, 수동
  3D 터치 프로브 없이 208
프리셋 테이블 199, 199
  프로빙한 값 전송 220
핀 레이아웃
  데이터 인터페이스 588

ㅎ

하드 디스크 89
핸드휠 181
핸드휠 위치결정 M118 중첩 316
화면
  정리 568
화면 레이아웃 65
확인
  설정 상황 250
확장된 작업 공간 69
확장된 충돌 모니터링 266
후퇴 289
  전원 차단 후 289

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

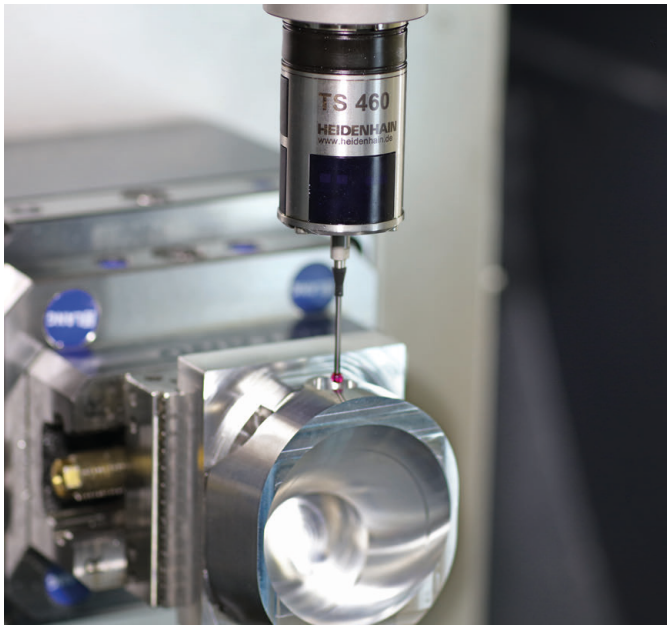
하이덴하인 터치 프로브

비생산적인 시간을 절감하고 정삭된 공작물의 치수 정밀도를 향상시킵니다.

공작물 터치 프로브

TS 150, TS 260, TS 750	케이블을 통한 신호 전송
TS 460, TS 760	무선 또는 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 감지



원본 문서
1261174-K3 · Ver03 · SW16 · 01/2022 · H · Printed in Germany