HYPERTHERM®
A Hypertherm Associates Brand

XPR300®

사용 설명서



80948F - 개정 9

한국어 – Korean



Hypertherm 시스템 등록

등록 혜택

- **안전:** 등록하면 혹시라도 안전이나 품질에 대해 공지가 필요할 경우 귀하에게 연락을 드립니다.
- **교육:** 등록하면 Hypertherm Cutting Institute를 통해 온라인 제품 교육 콘텐츠에 무료로 액세스할 수 있습니다.
- **소유권 확인:** 보증서를 분실한 경우 등록이 구입 증빙서류 역할을 합니다.

간편하고 빠른 등록은 www.hypertherm.com/registration을 참조하십시오.

제품 등록 과정에 문제가 있는 경우 registration@hypertherm.com으로 문의하십시오.

제품 관련 필수 정보

일련번호: _____

제품 구매일: _____

대리점: _____

유지 관리 관련 사항: _____

_____

_____

보증 정보

제품 보증 정보는 www.hypertherm.com/warranty에서 확인할 수 있습니다.

재활용 정보

www.hypertherm.com/resources/system-support/recycling/에서 제품의 재활용 정보를 확인할 수 있습니다.

연락처

hypertherm.com/contactus

Hypertherm, Inc.
21 Great Hollow Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA
www.hypertherm.com/contact-us

XPR300®

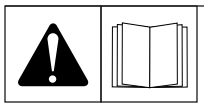
사용 설명서

80948F
개정 9

한국어 – Korean
원본 지침 번역

2025 년 11 월

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH 03755 USA
www.hypertherm.com



안전 정보

경고! Hypertherm 장비를 작동하기 전에 제품 설명서, 안전 및 규정 준수 설명서(80669C), 워터젯 안전 및 규정 준수 설명서(80943C), 무선 주파수 경고 설명서(80945C)에 나와 있는 안전 지침을 읽어 주십시오. 안전 지침을 준수하지 않으면 부상이나 장비 손상을 초래할 수 있습니다.

설명서 사본은 전자 형식과 인쇄된 형식으로 제품과 함께 제공될 수 있습니다. 전자 사본은 당사 웹 사이트에도 있습니다. www.hypertherm.com/docs에서 다양한 언어로 제공되는 많은 설명서를 이용할 수 있습니다.

Beckhoff 의 상표입니다 Beckhoff Automation GmbH & Co. KG. Belden 의 상표입니다 Belden Inc. EtherCAT 의 상표입니다 Beckhoff Automation GmbH. Phillips 의 상표입니다 Phillips Screw Company. 와이파이 의 상표입니다 Wi-Fi Alliance.

Arc Response Technology, Core, CorePlus, EDGE, EasyConnect, HPR, HyDefinition, Hypertherm, LongLife, OptiMix, TorchConnect, VWI, XPR, XPR170, XPR300, and XPR460 Hypertherm Inc.의 상표이며, 미국과 다른 국가에서 상표 등록이 되어 있을 수 있습니다. 그 외 모든 상표는 해당하는 각 소유사의 자산입니다.

환경을 보호하는 것은 Hypertherm의 핵심 가치일 뿐만 아니라 Hypertherm과 고객의 성공에도 매우 중요합니다. Hypertherm은 모든 작업에서 환경에 미치는 영향을 줄이기 위해 노력하고 있습니다. 자세한 정보: www.hypertherm.com/environment.

©2017 – 2025 Hypertherm, Inc.

목차

전자파 적합성(EMC).....23

1 사양..... 25

플라즈마 절단에 대한 XPR 용어.....25
플라즈마 절단 시스템 설명 및 구성요소..... 26
플라즈마 전원공급장치 설명..... 26
가스 연결 콘솔 설명..... 26
TorchConnect 콘솔 설명..... 27
토치 설명.....27
플라즈마 전원공급장치 사양.....27
CE 모델에 대한 에코디자인 요구 사항.....31
XPR300 중국 에너지 라벨..... 31
가스 연결 콘솔 사양.....32
TorchConnect 콘솔 사양.....33
토치 규격..... 34
주요 원자재..... 36
안전 및 EMC 기호와 마크.....36
IEC 기호.....38

2 자격 및 요건.....39

문서 요구 사항.....39
작업자 자격..... 39
서비스 담당자의 자격.....41
시스템 전기 요건..... 41
전기 규정 및 요구 사항.....41
일반 입력 전원 요건..... 42
라인 차단 스위치 요구 사항.....43

회로 차단기 또는 퓨즈 요구 사항....44
주전원 코드 요구 사항....44
CE 장치의 입력 전원 요건....45
원격 켜기-끄기(on-off) 스위치 요구 사항....45
모든 가스 연결 콘솔에 대한 작업 가스 요구 사항....46
공급 가스에 대한 배관 요구 사항....48
공급 가스에 대한 조절기 요구 사항....51
쉴드 워터 요건(VWI와 OptiMix)....52
쉴드 워터에 대한 배관 및 호스 요구 사항....53
압력이 높을 때 쉴드 워터에 대한 조절기 추가 요구 사항....53
가스 연결 콘솔에서 쉴드 워터 제거....53
가스 또는 물 배관과 호스 연결부의 토크 규격....54
냉각제 요구 사항....54
-10°C–40°C(14°F–104°F)의 작동에 대한 냉각제 요구 사항....55
40°C(104°F) 초과 온도에서 작동하기 위한 냉각제 요구 사항....56
냉각제의 흐름 요건....56
냉각제 순도 요건....57
시스템 구성요소를 제 위치에 배치하기 위한 요구 사항....57
Core 가스 연결 콘솔 구성 요건....58
CorePlus 가스 연결 콘솔 구성 요건....59
VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔 구성 요건....60
시스템 구성요소에 대한 작업장 요구 사항....62
호스, 케이블, 리드의 길이 요건....62
호스, 케이블, 리드의 굽힘 반경 요구 사항....63
호스, 케이블, 리드의 올바른 커넥터 크기....64
고주파 케이블과 제어 케이블 간의 거리 요건....65
환기 및 접근에 대한 거리 요구 사항....65
환기에 대한 요구 사항....65
서비스 및 유지 관리 접근에 대한 요구 사항....65
통신을 위한 거리 요구 사항....65
무선 준수....66
토치 장착 브래킷 요구 사항....66
토치 리프터 요구 사항....67
플라즈마 절단 시스템용 CNC 요구 사항....67
원격 켜기/끄기(on-off) 스위치....67
조정 가능한 설정....67
디스플레이 설정....68
진단과 문제 해결....68

권장 접지 및 차폐 68
접지 종류 69
접지 사례 70
플라즈마 절단 시스템 관련 예시 접지 다이어그램 72

3 설치 75

설치를 시작하기 전에 75
설치 체크리스트 80
Core 가스 연결 콘솔로 시스템 구성 83
CorePlus 가스 연결 콘솔로 시스템 구성 85
VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔의 시스템 구성 86
설치 단계 87
시스템 구성요소를 제위치에 놓습니다 87
플라즈마 전원공급장치 정위치 배치 87
가스 연결 콘솔 제 위치에 넣기 88
TorchConnect 콘솔 제 위치에 넣기 90
시스템 구성요소 접지 93
시스템 구성요소에서 외부 패널 제거 95
호스, 케이블, 리드 준비 99
플라즈마 전원공급장치 연결 100
가스 연결 콘솔 연결 105
가스 연결 콘솔(Core, CorePlus)을 TorchConnect 콘솔에 연결하기 109
Core 또는 CorePlus용 파일럿 아크 및 냉각제 어셈블리 연결 109
Core에 대한 전원, CAN, 3-가스 어셈블리 연결 112
CorePlus에 대한 전원, CAN, 4-가스 어셈블리 연결 113
가스 연결 콘솔(VWI, OptiMix)을 TorchConnect 콘솔에 연결하기 114
VWI 또는 OptiMix용 파일럿 아크, 냉각제, 쉴드-워터 어셈블리 연결 114
VWI 또는 OptiMix용 전원, CAN, 5-가스 어셈블리 연결 117
공급 가스 설치 119
가스 조절기 설치 123
Core 또는 CorePlus에 공급 가스 연결 123
VWI 또는 OptiMix로의 공급 가스 및 쉴드 워터 연결 124
토치-리드 어셈블리를 토치 콘센트에 설치하기 126
토치 리드를 TorchConnect 콘솔에 연결하기 131
토치와 소모품 분리 133
토치 콘센트에서 토치 설치 135
토치 장착 브래킷에 토치 설치 137
소모품 설치 139

절단 시스템 전원 연결 141

4 통신을 위한 연결 143

XPR 절단 시스템에 대한 통신 방법 143
EtherCAT에 대한 요구 사항 145
EtherCAT 및 이더넷 LAN 케이블 요구 사항 146
EtherCAT이 있는 플라즈마 전원공급장치에 연결 147
직렬 RS-422에 대한 요구 사항 149
직렬 RS-422 인터페이스 케이블의 핀 배치도 150
직렬 RS-422를 통한 플라즈마 전원공급장치로의 연결 150
디스크리트에 대한 요구 사항 153
개별 인터페이스 케이블에 대한 핀 배치도 154
확장 PCB용 디스크리트 케이블에 대한 핀 배치도 156
디스크리트가 있는 플라즈마 전원공급장치에 연결하기 157
대체 24 VDC 입력 158
XPR 웹 인터페이스를 사용한 아크 전압 출력 스케일 변경 159
RS-422 및 디스크리트 전용 연결을 이용한 AVC용 VDC3 PCB 설치(해당하는 경우) 160
PCB, 케이블 및 와이어 연결 다이어그램(해당하는 경우) 161
VDC3 PCB 연결 161
VDC3 PCB 세부 정보 162
VDC3 PCB(141511) 설치(해당하는 경우) 163
VDC3 PCB(141511) 연결(해당하는 경우) 164
XPR 웹 인터페이스에 대한 요구 사항 167
XPR 웹 인터페이스 지원 정보 168
AP 모드를 사용하여 연결(무선) 168
제한된 AP 설정 변경 170
무선 모듈 재설정 171
일시적인 무선 연결 비활성화 174
무선 연결 영구 비활성화 177
웹 인터페이스 화면 정보 178
플라즈마 전원공급장치 화면 179
가스 시스템 화면 181
로그 화면 184
작동 화면 184
기타 화면 185
이더넷 LAN(유선) 요구 사항 186
EtherCAT 및 이더넷 LAN 케이블 요구 사항 188
이더넷 LAN(유선)을 통한 플라즈마 전원공급장치로의 연결 188

Wi-Fi 및 DHCP 지원 라우터를 사용하여 XPR 웹 인터페이스로 연결....191
XPR 웹 인터페이스를 사용하여 라우터 없이 연결....192
이더넷 LAN 설정 구성....193
Ethernet LAN을 사용하여 XPR 웹 인터페이스에 액세스....195
수동 설정 모드 요구 사항....197
무선 또는 이더넷 LAN을 사용하여 수동 설정 모드 활성화 또는 비활성화....197
EtherCAT 또는 직렬 RS-422를 사용하여 수동 설정 모드 활성화 또는 비활성화....198
제어가 가능한 기기 변경....199
옴 접촉 감지 사용....199
내부 옴 접촉 감지 예시....200
외부 옴 접촉 감지 예시....201
원격 켜기/끄기(on-off) 스위치 설치....202
출력 회로 예시....203
로직 인터페이스, 하이에서 활성화....203
로직 인터페이스, 로우에서 활성화....203
릴레이 인터페이스....204
이 회로는 보증이 유효하지 않습니다. 사용하지 마십시오....205
입력 회로 예시....205
릴레이 인터페이스....205
옵토커플러 인터페이스....206
증폭된 출력 인터페이스....207
예비 원격 켜기-끄기(on-off) 인터페이스....207
예비 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치 설치....208

5 냉각제 설치....211

절단 시스템 냉각제 개요....211
절단 시스템에 냉각제 채우기....211

6 작동....215

CNC 제어 및 디스플레이....215
무선 기기 제어....216
전원 표시 LED....216
작동 순서....217
가동 상태(1)....217
초기 검사 상태(2)....218
가스 퍼지/펌프 켜짐 상태(3)....219
시작 대기상태(5)....221

프리플로우/DC 충전 상태(7)....221
점화 상태(8)....222
파일럿 아크 상태(9)....224
램프 업 상태(11)....226
정상 상태(12)....226
램프 다운 상태(13)....227
사이클 종료 상태(14)....228
옴 회로의 고전압 릴레이 스테이지....229
자동 퍼지....229
OptiMix 또는 VWI 절단 시스템용 가스 변경 퍼지....230
모든 플라즈마 절단 시스템에 대한 작업 설정 퍼지....230
작업 선택....231
최적 설정을 위한 작업 ID 사용....231
작업 ID 오프셋/재정의....232
절단 도표....232
작업 코어 두께(PCT)....233
작업 범주....233
토치 소모품....236
소모품 구성의 예....236
철(연강) 샘플 구성....236
연강 - 30A - O_2/O_2....236
연강 – 50A – O_2/공기....237
연강 – 80A, 130A, 170A, 220A, and 300A – O_2/공기....237
비철(스테인리스 스틸과 알루미늄) 샘플 구성....238
비철 – 40A – N_2/N_2, 공기/공기....239
비철 – 60A – F5/N_2, N_2/N_2, N_2/H_2O 및 공기/공기....239
비철 – 80A – F5/N_2, N_2/N_2, N_2/H_2O, 공기/공기....240
비철 – 130A – N_2/N_2, 혼합/N_2, N_2/H_2O....241
비철 – 170A – N_2/N_2, 혼합/N_2, N_2/H_2O, 공기/공기....242
비철 – 300A – N_2/N_2, 혼합/N_2, N_2/H_2O....243
최대 소모품 수명을 위한 권장 사항....244
Arc Response Technology....245
자동 토치 보호....245
자동 램프 다운 오류 보호....246

7 유지 관리.... 247

절단 시스템 유지 관리 개요....247

절단 시스템 유지 관리 참조.....247
절단 시스템의 전원 차단.....247
예방 유지보수를 위한 청소 및 검사 일정.....249
하루 간격으로 수행할 작업.....250
유입 압력 테스트.....250
가스 조절기 검사.....251
실드 워터 조절기 점검(해당하는 경우).....252
공기 필터 검사.....252
시스템 구성요소 간의 연결 검사.....253
냉각제 상태 및 레벨 점검.....253
토치 및 소모품 유지 관리.....254
토치와 소모품 분리.....254
워터 튜브와 토치 검사.....256
소모품 검사.....259
에미터 마모 여부를 전극에서 검사합니다.....263
토치 콘센트 검사.....265
토치 리드 검사.....266
냉각제 유지 관리.....268
냉각제 교환 및 그 중요성.....269
냉각제 총 부피 추정.....270
플라즈마 절단 시스템에서 기존 냉각제 제거.....270

8 진단과 문제 해결.....275

문제 해결을 위한 안전 고려 사항.....275
초기 검사 단계.....279
절단 시스템의 전원 차단.....279
각 PCB 점검.....280
플라즈마 전원공급장치 내부의 터미널 간 라인 전압 측정.....281
PCB 이름 및 위치.....282
진단 코드 표기법.....282
진단 코드.....283
일반 문제 해결 절차.....299
소모품 수명 감소의 원인.....299
가공물 표면을 벗어나 절단을 시작하거나 종료합니다.....299
절단 설정이 올바르지 않습니다.....300
절단 소재에는 자성이 있습니다.....300
빈번하게 발생할 수 있는 절단 오류.....300
파일럿 아크가 시작되지만, 가공물에는 트랜스퍼되지 않습니다.....300

플라즈마 아크가 가공물을 통과하여 완전히 절단되지 않으며 가공물 상단에 너무 많은 스파크가 발생합니다....300
절단부 하단에 드로스가 있습니다....301
절단 각도가 직각이 아닙니다....301
가스 누설 테스트 수행....301
냉각제 유량 측정....304
CNC 또는 XPR 웹 인터페이스를 사용한 냉각제 유량 측정....304
용기 테스트를 수행하여 냉각제 유량 측정....305
노즐과 공작물 간 연속성 테스트를 수행합니다....306
대처 방법....306
서미스터 저항 측정....309
옴 접촉 테스트 수행....310
진단 코드에 대한 문제 해결 절차....313
가스 연결 콘솔에 대한 CAN 통신 문제 해결....313
진단 코드 500, 507, 508, 510, 602....313
징후....313
대처 방법....313
OptiMix 콘솔의 혼합 모듈에 대한 CAN 통신 문제 해결....315
진단 코드 501, 507, 508, 511....315
징후....315
대처 방법....315
TorchConnect 콘솔에 대한 CAN 통신 문제 해결....317
진단 코드 503, 507, 508, 513, 600....317
징후....317
대처 방법....317
쵸퍼에 대한 CAN 통신 문제 해결....318
진단 코드 504–508, 514–516, 601, 604, 606....318
징후....319
대처 방법....319
점화 시간 초과에 대한 문제 해결....320
진단 코드 520....320
징후....321
대처 방법....321
파일럿 아크 시간 초과에 대한 문제 해결....321
진단 코드 521....321
징후....322
대처 방법....322
검증....322

가스 플로우 작업 시간 초과에 대한 문제 해결.....322
진단 코드 522– 525.....322
징후.....322
대처 방법.....323
낮은 배출구 가스 압력에 대한 문제 해결.....323
진단 코드 530, 531, 533.....323
징후.....323
대처 방법.....323
검증.....324
낮은 쉴드 워터 압력에 대한 문제 해결.....324
진단 코드 532.....324
징후.....324
대처 방법.....324
낮은 쉴드 가스 압력에 대한 문제 해결.....325
진단 코드 534.....325
징후.....325
대처 방법.....325
냉각제 저유량에 대한 문제 해결.....326
진단 코드 540, 542.....326
징후.....326
대처 방법.....327
냉각제 과유량에 대한 문제 해결.....328
진단 코드 543, 544.....328
징후.....328
대처 방법.....328
저전류에 대한 문제 해결.....329
진단 코드 550, 552-554.....329
징후.....329
대처 방법.....329
고전류에 대한 문제 해결.....330
진단 코드 555, 556, 557.....330
징후.....331
대처 방법.....331
쵸퍼 및 냉각제의 고온 오류에 대한 문제 해결.....332
진단 코드 560– 562, 587.....332
징후.....332
대처 방법.....332
서미스터의 옴 저항 값.....334

시작 스위치 결함에 대한 문제 해결 335
진단 코드 570, 571, 574–577 335
징후 335
대처 방법 335
인덕터 및 변압기 고온 오류에 대한 문제 해결 336
진단 코드 580–586, 589, 793 336
징후 337
대처 방법 337
소모품 고장 또는 쵸퍼에 전류가 발생하지 않는 경우에 대한 문제 해결 339
진단 코드 610–615, 626–628 339
징후 340
대처 방법 340
램프 다운 오류에 대한 문제 해결 340
진단 코드 620 340
징후 341
대처 방법 341
DC 버스 고전압에 대한 문제 해결 341
진단 코드 621 341
징후 341
대처 방법 342
DC 버스 저전압에 대한 문제 해결 342
진단 코드 622 342
징후 342
대처 방법 342
전류가 흐르는 유휴 쵸퍼에 대한 문제 해결 343
진단 코드 623, 624, 625 343
징후 343
대처 방법 343
전류 센서 오류에 대한 문제 해결 344
진단 코드 631 344
징후 344
대처 방법 344
수동 설정 모드 장애에 대한 문제 해결 344
진단 코드 648 344
징후 345
1: 사용자 입력 대기 중 345
2: 취소됨: 펌웨어 업데이트 345
2: 취소됨: 잘못된 구성 345

2: 취소됨: 작업 설정 345
점화 상태 중 아크 시간 초과에 대한 문제 해결 346
진단 코드 654 346
징후 346
대처 방법 346
프리플로우 시 쵸퍼의 전류에 대한 문제 해결 346
진단 코드 655 346
징후 346
대처 방법 346
콘솔 재설정 메시지에 대한 문제 해결 347
진단 코드 691 347
징후 347
대처 방법 347
수소, 아르곤 또는 질소의 로우 흡입구 압력에 대한 문제 해결 347
진단 코드 695– 697 347
징후 348
대처 방법 348
가스 연결 콘솔의 허용 흡입구 압력 349
F5 가스 로우 흡입구 압력에 대한 문제 해결 349
진단 코드 700 349
징후 349
대처 방법 349
물 유입구 압력 저하에 대한 문제 해결 350
진단 코드 701 350
징후 350
대처 방법 350
TorchConnect 콘솔의 쉴드 가스 흡입구 압력에 대한 문제 해결 352
진단 코드 702– 705 352
징후 352
대처 방법 352
TorchConnect 콘솔에 대한 허용 흡입구 압력 353
OptiMix 시스템용 TorchConnect 콘솔의 작업 가스 흡입구 압력 오류에 대한 문제 해결 353
진단 코드 702, 705, 769, 770 353
징후 354
N_2 조절기를 조정하기 위한 대처 방법 355
Ar 조절기를 조정하기 위한 대처 방법 356
압력 변환기 결함에 대한 문제 해결 357
진단 코드 706–715 357

징후 358
대처 방법 358
유효하지 않은 작업에 대한 문제 해결 359
진단 코드 716 359
징후 359
1: invalid id 359
2: invalid user 359
3: invalid user source 360
4: invalid process 360
5: not allowed or system not ready 360
6: not supported 361
진단 코드 716에 대한 문제 해결 플로우차트 361
비례 밸브 공급 전압의 사용효율 제한에 대한 문제 해결 365
진단 코드 719 365
징후 365
대처 방법 365
배출 압력이 흡입구 압력보다 높은 데 대한 문제 해결 365
진단 코드 720 365
징후 365
대처 방법 366
가스 혼합 실패에 대한 문제 해결 366
진단 코드 721–723, 726 366
징후 366
대처 방법 366
혼합 가스 통신 오류에 대한 문제 해결 367
진단 코드 724, 725, 742, 743 367
징후 367
대처 방법 367
TorchConnect 콘솔의 솔레노이드 밸브 V1에 대한 문제 해결 367
진단 코드 730 367
징후 368
대처 방법 368
TorchConnect 콘솔의 솔레노이드 밸브 V4-V12에 대한 문제 해결 368
진단 코드 733– 741 368
징후 369
대처 방법 369
팬 진단 코드 다이어그램 369
낮은 팬 속도에 대한 문제 해결 - MAGFAN 370

진단 코드 744-746 370
징후 371
대처 방법 371
낮은 팬 속도에 대한 문제 해결 - HXFAN 371
진단 코드 748, 749 371
징후 372
대처 방법 372
낮은 팬 속도에 대한 문제 해결 – CTRLFAN 1 / CAB FAN 1 372
진단 코드 747, 750 372
징후 373
대처 방법 373
낮은 팬 속도에 대한 문제 해결 - CTRLFAN 2 373
진단 코드 751 373
징후 373
대처 방법 374
쵸퍼의 상 오류에 대한 문제 해결 374
진단 코드 752, 753, 754 374
징후 374
대처 방법 374
가스 흡입구 압력 오류에 대한 문제 해결 375
진단 코드 768– 771 375
징후 375
대처 방법 376
높거나 낮은 쵸퍼 전압에 대한 문제 해결 376
진단 코드 779, 780, 781 376
징후 376
대처 방법 377
24V 전원공급장치의 고전압에 대한 문제 해결 377
진단 코드 784 377
징후 377
대처 방법 377
필드버스 통신 오류에 대한 문제 해결 377
진단 코드 789 377
징후 378
1: PDO 읽기 378
2: 시동 소음 켜기 378
3: 시동 소음 끄기 378
4: 홀드 소음 켜기 378

5: 홀드 소음 끄기....378
6: 피어싱 소음 켜기....379
7: 피어싱 소음 끄기....379
8: SPI 통신 시간 초과....379
PCB 정보....379
플라즈마 전원공급장치 배전 PCB(141425) 다이어그램....379
플라즈마 전원공급장치 제어 PCB(141545) 다이어그램....380
DIP 스위치 위치....382
플라즈마 전원공급장치 쵸퍼 PCB(10085242) 다이어그램....384
플라즈마 전원공급장치 기동 회로 PCB(141360) 다이어그램....385
플라즈마 전원공급장치 I/O PCB(10081573) 다이어그램....385
팬 배전 PCB(141384) 다이어그램....385
가스 연결 콘솔 제어 PCB(141375) 다이어그램....386
가스 연결 콘솔 고주파 PCB(141563) 다이어그램....387
토치 연결 콘솔 옴 PCB(141368) 다이어그램....388
토치 연결 콘솔 제어 PCB(141334) 다이어그램....389

9 부품 목록....391

플라즈마 전원공급장치 부품....391
바깥 쪽 패널 부품....392
팬....393
열교환기....394
냉각 시스템 부품....394
뒤쪽 칸의 냉각제 어댑터....396
기타 어댑터 표시되지 않음....396
변압기 및 인덕터....397
제어 측면-보기 1....398
제어 측면-보기 2....399
플라즈마 전원공급장치의 와이어 하네스 및 CAN 케이블....400
플라즈마 전원공급장치 후면 칸막이....400
가스 연결 콘솔 부품....402
가스 연결 콘솔 고전압 측면 부품 (CorePlus 표시)....403
가스 연결 콘솔 매니폴드 측면 부품....404
Core 가스 연결 콘솔 매니폴드 및 어댑터....406
CorePlus 가스 연결 콘솔 매니폴드 및 어댑터....407
VWI 가스 연결 콘솔 입력 및 출력 매니폴드 및 어댑터....408
OptiMix 가스 연결 콘솔 입력 및 출력 매니폴드 및 어댑터....410
VWI와 OptiMix 가스 연결 콘솔 믹서, 변환기, 밸브....411

가스 연결 콘솔 와이어 하니스, 호스 키트, CAN 케이블 412
TorchConnect 콘솔 부품 413
TorchConnect 콘솔EasyConnect 측 414
TorchConnect 콘솔 - 상단 414
TorchConnect 콘솔 매니폴드 측면 – 보기 1 415
TorchConnect 콘솔 매니폴드 측면 – 보기 2 416
TorchConnect 콘솔 전면 어댑터 및 밸브 417
토치 어셈블리 418
토치 브래킷 418
소모품 스타터 키트 419
연강 소모품 시작 키트(428616) 419
스테인리스 스틸 및 알루미늄 소모품 시작 키트(428617) 420
연강 소모품 시작 키트, 토치 포함(428618) 421
스테인리스 스틸 및 알루미늄 소모품 시작 키트, 토치 포함(428619) 422
Core 및 CorePlus 콘솔 비철 소모품 스타터 키트(428945) 423
기타 소모품과 토치 부품 424
케이블, 호스, 리드 부품 425
스트레인 릴리프가 있는 파일럿-아크 케이블 425
스트레인 릴리프가 있는 음극 케이블 425
전원 케이블, 120VAC 426
냉각제-호스 어셈블리 (플라즈마 전원공급장치에서 가스 연결 콘솔) 426
CAN 케이블 427
파일럿 아크 및 냉각제 어셈블리(Core, CorePlus) 427
전원, CAN, 3-가스 어셈블리(Core) 428
전원, CAN, 4-가스 어셈블리(CorePlus) 428
파일럿 아크, 냉각제 호스, 쉴드 워터 어셈블리(VWI, OptiMix) 428
전원, CAN, 5-가스 어셈블리(VWI, OptiMix) 429
EtherCAT 및 이더넷 LAN 인터페이스 케이블 429
디스크리트 인터페이스 케이블 430
확장 PCB용 디스크리트 케이블 431
직렬 CNC 인터페이스 케이블 431
워크(+) 케이블 432
토치 리드 433
베벨 토치 리드 및 베벨 로봇 리드 433
로봇 스루-암 리드 434
짧은 토치 434
산소 호스(파란색) 434
질소 또는 아르곤 호스(검은색) 435

공기 호스(검은색)....435
수소 또는 질소-수소(F5) 호스(빨간색)....436
물(선택적 쉴드 유체) 호스(파란색)....436
예방 유지 관리 키트....437
공구....437
권장 예비 부품....437
플라즈마 전원공급장치 – 권장 예비 부품....437
가스 연결 콘솔 – 권장 예비 부품....439
TorchConnect 콘솔 - 권장 예비 부품....439
토치 - 권장 예비 부품....439
경고 레이블 아이콘 설명....440

10 배선도....441

배선도 표기법....441
배선도 기호....441
토치 기호....443
작업 시 밸브 상태....443
Valve states by process ID....444
개요(1/23)....461
플라즈마 전원공급장치 1 (2/23)....462
플라즈마 전원공급장치 2 (3/23)....463
플라즈마 전원공급장치 3 (4/23)....464
플라즈마 전원공급장치 4 (5/23)....465
플라즈마 전원공급장치 5 (6/23)....466
플라즈마 전원공급장치 6 (7/23)....467
플라즈마 전원공급장치 7 (8/23)....468
가스 연결 콘솔 1 (9/23)....469
가스 연결 콘솔 2 (10/23)....470
TorchConnect 콘솔 (11/23)....471
냉각 시스템 (12/23)....472
가스 시스템 1 Core (13/23)....473
가스 시스템 2 CorePlus (14/23)....474
가스 시스템 3 VWI (15/23)....475
가스 시스템 4 OptiMix (16/23)....476
EtherCAT 멀티 드롭(다중 시스템) 인터페이스 (17/23)....477
직렬 RS-422 및 디스크리트 멀티 드롭(다중 시스템) 인터페이스(18/23)....478
디스크리트 멀티 드롭(다중 시스템) 인터페이스(19/23)....479
EtherCAT을 EDGE Connect에 연결(20/23)....480

디스크리트 및 직렬 RS-422 CNC 연결(21/23)..... 481
디스크리트 CNC 연결 (22/23).....482
무선 서브시스템 블록 다이어그램(23/23).....483

전자파 적합성(EMC) 소개

CE 마크가 부착된 Hypertherm의 장비는 EN60974-10 표준에 따라 제작됩니다. 전자 환경 적합성을 확보하려면 아래 정보에 따라 이 장비를 설치하고 사용해야 합니다.

해당 장비가 근접해 있거나 높은 민감도를 갖는 경우 EN60974-10에서 요구하는 제한 규정 값이 간섭을 완전히 없애는 데 충분하지 않을 수도 있습니다. 이러한 경우에는 간섭을 추가로 감소시키기 위해 다른 조치를 적용할 필요가 있을 수 있습니다.

이 절단 장비는 산업 환경에서만 사용하도록 설계되었습니다.

설치 및 사용

사용자는 제조업체의 지침에 따라 플라즈마 장비를 설치하고 사용할 책임이 있습니다.

전자기 방해가 감지되면 사용자는 제조업체의 기술 지원을 받아 문제를 해결해야 할 책임이 있습니다. 어떠한 경우에는 이 해결 조치가 절단 회로를 접지시키는 것과 같이 간단할 수도 있습니다. 가공물 접지를 참조하십시오. 또 어떤 경우에는 전원 및 관련 입력 필터로 완성된 가공물을 둘러싸는 전자기 차단막을 설치하는 경우도 있을 것입니다. 그 어떤 경우라도 전자기 방해는 더 이상 문제를 일으키지 않는 수준으로 감소시켜야 합니다.

작업 영역 평가

장비 설치에 앞서 사용자는 주변 영역에 잠재적인 전자기 문제가 있는지 살펴 보아야 합니다. 이 절차에서 다음 사항을 고려해야 합니다. 즉:

a. 절단 장비 위, 아래 및 주변에 있을 수 있는 다른 전원 공급 케이블, 컨트롤 케이블, 신호 발신 및 전화 케이블.

b. 라디오 및 TV 송신기 및 수신기.

c. 컴퓨터 및 기타 컨트롤 장비.

d. 안전에 중요한 장비(예: 산업 장비 보호).

e. 주변 사람들의 건강(예: 심장 박동 조절 장치 및 보청기의 사용).

f. 캘리브레이션 또는 측정에 사용되는 장비.

g. 환경에 사용되는 기타 장비의 면역성. 사용자는 환경에 사용되는 다른 장비가 호환되는지를 확인해야 합니다. 추가 보호 조치가 필요할 수도 있습니다.

h. 하루 중 절단 혹은 기타 작업을 수행하는 시간.

고려해야 할 주변 영역의 크기는 건물의 구조와 진행 중인 다른 작업에 따라 결정됩니다. 주변 영역은 부지의 경계를 넘어설 수도 있습니다.

전자파 방출을 줄이는 방법

주 전원 공급 장치

절단 장비는 제조업체의 권장 사항에 따라 주 전원 공급 장치에 연결되어야 합니다. 간섭이 발생하는 경우, 주 전원 공급 장치에 대한 필터링과 같이 추가 조치를 취해야 할 필요가 있을 수 있습니다.

금속 도관 또는 이와 유사한 부품 내에서 영구적으로 설치된 절단 장비의 전원 공급 케이블에 대한 차폐를 고려해야 합니다. 차폐는 케이블 길이 전체에서 전기적으로 연속적이어야 합니다. 차폐는 절단 주 전원 공급 장치에 연결되어 도관 및 절단 전원 소스 인클로저 사이에 양호한 전기적 접촉이 유지될 수 있도록 해야 합니다.

절단 장비의 유지 관리

절단 장비는 제조업체의 권장 사항에 따라 정기적으로 유지 관리를 수행해야 합니다. 절단 장비가 작동 중일 때는 모든 접근 및 정비용 도어와 덮개를 닫고 올바르게 고정해야 합니다. 절단 장비는 제조업체의 서면 지침에 따라 수행하는 경우를 제외하고 그 어떠한 방식으로도 수정되어서는 안 됩니다. 예를 들어, 아크 점화 및 안정화 도구의 스파크 간격은 제조업체의 권장 사항에 따라 조정 및 유지 관리되어야 합니다.

절단 케이블

절단 케이블은 최대한 짧게 유지하고 서로 가깝게 위치해 있어야 하며 바닥에 있거나 바닥에 가깝게 놓아야 합니다.

등전위 본딩

절단 장비 설치와 이에 가까운 곳의 모든 금속제 구성요소의 본딩(결합)을 고려해야 합니다.

그러나, 가공물에 결합된 금속제 구성요소는 작업자가 이러한 금속제 구성요소와 전극(레이저 헤드의 경우 노즐)을 동시에 만질 경우 전기 충격을 받을 수 있는 위험성이 높아집니다.

작업자는 이러한 모든 결합된 금속제 구성요소로부터 격리되어야 합니다.

가공물 접지

전기적 안전을 위해 가공물이 지표면과 맞닿지 않은 경우나 선박의 선체 혹은 건물의 철강 구조물과 같이 가공물의 크기와 위치 때문에 접지되어 있지 않은 경우, 가공물과 지표면을 결합해 주는 연결을 통해 모든 경우는 아니지만 일부 경우에 전자파 방출을 줄일 수 있습니다. 사용자의 부상이나 다른 전기 장비의 손상 위험성을 높여주는 가공물의 접지를 예방하기 위해 각별히 주의해야 합니다. 필요한 경우, 가공물의 직접 연결을 통해 가공물과 지표면을 연결해야 하지만, 직접 연결이 허용되지 않는 일부 국가에서는 국내 규정에 따라 선택된 적합한 콘덴서를 통해 이러한 결합을 실시해야 합니다.

참고: 절단 회로는 안전상의 이유로 접지되어야 할 수도 있고 그렇지 않을 수도 있습니다. 접지 상태 변경은 이러한 변경으로 인해 다른 장비의 접지 회로를 손상시킬 수 있는 평행 절단 전류 복귀 경로를 허용함으로써 부상 위험을 증가시킬 가능성이 있는지의 여부를 평가할 수 있는 사람에 의해서만 수행되어야 합니다. 추가 지침은 IEC 60974-9, Arc Welding Equipment(아크 용접 장치), Part 9: Installation and Use(설치 및 사용)에 나와 있습니다.

보호막 설치 및 차폐

주변 영역의 다른 케이블과 장비에 대한 선별적 보호막 설치 및 차폐로 간섭 문제를 줄일 수 있습니다. 전체 플라즈마 절단 장비 설치에 대한 보호막 설치는 특별한 작업 환경에서 고려해 볼 수 있습니다.

1 사양

플라즈마 절단에 대한 XPR 용어

XPR® 절단 시스템

플라즈마 전원공급장치, 가스 연결 콘솔, 토치 연결 콘솔, 토치

절단 시스템 또는 절단 장비

XPR 절단 시스템, 컴퓨터 수치 제어기(CNC), 토치 리프터, 절단 테이블 및 기타 구성요소.

습식 작업

쉴드 용액으로 물을 사용하는 모든 작업.

건식 작업

물을 쉴드 용액으로 사용하지 않는 모든 작업.

철

연강

비철

스테인리스 스틸과 알루미늄

가스 및 유체

수소(H_2), 아르곤(Ar), 질소(N_2), 산소(O_2), 물(H_2O), F5(95% 질소, 5% 수소)

혼합 연료 가스

OptiMix™ 가스 연결 콘솔이 공급하는 H_2-Ar-N_2 혼합 가스.

플라즈마 절단 시스템 설명 및 구성요소

플라즈마 절단 시스템에는 적어도 4개의 기본 구성요소가 있으며 광범위한 금속을 절단할 수 있습니다.

XPR 플라즈마 절단 시스템은 정확한 환기와 함께 실내에서 다양한 두께의 연강, 스테인리스 스틸, 알루미늄 등을 절단하도록 제작되었습니다.

XPR 플라즈마 절단 시스템에는 다음 기본 구성요소가 있습니다.

- 플라즈마 전원공급장치
- 가스 연결 콘솔
- TorchConnect™ 콘솔
- 토치

플라즈마 전원공급장치 설명

플라즈마 전원공급장치는 300A, 210 VDC 정전류 공급장치입니다. 여기에는 열 교환기와, 팬, 토치를 냉각하기 위한 펌프, 기타 전자 부품이 들어 있습니다.

플라즈마 전원공급장치는 EtherCAT® 또는 무선 기기와 통신하기 위한 CNC, 무선, RS-422 직렬, 디스크리트 통신 프로토콜을 지원합니다.

플라즈마 전원공급장치의 전원 표시 발광 다이오드(LED)는 전원 상태를 나타냅니다.

- 플라즈마 전원공급장치에 전원이 들어오고 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치가 끄기(OFF) 위치에 있으면 LED가 주황색으로 빛납니다.
- 플라즈마 전원공급장치에 전원이 들어오고 표준 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치 및 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치(활성화된 경우)가 모두 켜기(ON) 위치에 있으면 LED가 녹색으로 켜집니다.

가스 연결 콘솔 설명

다음과 같은 4종류의 가스 연결 콘솔이 있습니다. Core™, CorePlus™, VWI™ (배기식 물 분사), OptiMix.

각 유형의 가스 연결 콘솔은 다른 가스 제어 기능 세트를 제공합니다. 여기에는 가스 연결 콘솔 및 가스의 유형을 바탕으로 한 가스 측정 기능이 포함될 수 있습니다. 가스 연결 콘솔에는 제어 인쇄 회로 기판(PCB) 및 점화 PCB가 있습니다. 해당 XPR 절단 시스템에 OptiMix 가스 연결 콘솔이 장착된 경우 자체 제어 PCB가 있는 가스 믹서가 존재하기도 합니다. 콘솔에 전원이 공급되면 녹색 전원 LED가 켜집니다.

> 일부 절단 시스템의 경우, 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치 및 예비 원격 켜기 스위치(활성화된 경우)가 콘솔로 공급되는 전원을 제어합니다.

CorePlus 가스 연결 콘솔은 Core 콘솔과 상당 부분 동일한 기능을 갖습니다. 주요 차이점은 CorePlus에 아르곤 라인이 추가된다는 것입니다. CorePlus 콘솔을 사용하려면 XPR 펌웨어 개정 버전 U(또는 이후)를 설치해야 합니

다. XPR Firmware Updates Field Service Bulletin(XPR 펌웨어 업데이트 현장 서비스 게시물)(10084813)을 참조하십시오. 기술 문서는 www.hypertherm.com/docs에서 확인할 수 있습니다.

TorchConnect 콘솔 설명

TorchConnect 콘솔에는 토치에 연결하는 모든 전원, 가스, 냉각 연결부가 있습니다.

TorchConnect 콘솔에는 비례제어 밸브, 솔레노이드 밸브, 압력 변환기가 있습니다. TorchConnect 콘솔에는 제어 PCB 및 옴 접촉 PCB도 포함되어 있습니다. 콘솔에 전원이 공급되면 전원 표시 LED가 켜집니다.

일부 절단 시스템의 경우, 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치 및 예비 원격 켜기 스위치(활성화된 경우)가 콘솔로 공급되는 전원을 제어합니다.

토치 설명

토치 어셈블리에는 토치 마운트 슬리브, 토치 콘센트, 토치, 워터 튜브가 있습니다.

토치 콘센트에는 가스 선택 밸브가 있습니다. 토치에 소모품이 설치되어 있습니다.

XPR 토치 어셈블리 키트의 토치 헤드에는 300A 연강 소모품이 설치되어 있습니다. 필요한 경우 소모품 스타터 키트 페이지 419 항목을 참조하십시오.

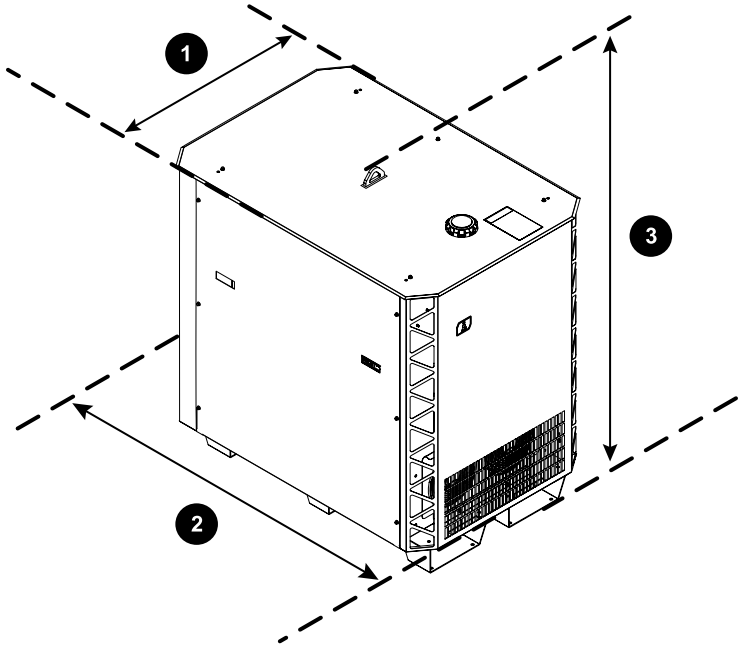
절단 또는 마킹 응용 분야의 소모품 선택 방법에 관한 자세한 정보를 원하는 경우 XPR Cut Charts Instruction Manual(XPR 절단 도표 사용 설명서)(809830)을 참조하십시오.

플라즈마 전원공급장치 사양

부품 번호와 일부 사양은 플라즈마 전원공급장치 각 종류에 따라 다릅니다.

그림 1 - 플라즈마 전원공급장치 치수

그림 1 - 플라즈마 전원공급장치 치수 (계속)



1 842 mm (33.14인치)

2 1,238 mm (48.75인치)

3 1,248 mm (49.12인치)

표 1 - 플라즈마 전원공급장치 일반 사양

최대 개방 회로 전압(U_0)	360VDC
최대 출력 전류(I_2)	300A
출력 전압(U_2)	50VDC–222VDC
사용효율(X)	66.5kW, 40°C(104°F)에서 100%
작동 주위 온도 범위	>0°C–40°C(>32°F-104°F) – 쉴드 용액으로 물을 사용하는 절단 시스템에만 적용됩니다. -10°C-40°C(14°F-104°F) – 쉴드 용액으로 물을 사용하지 않는 절단 시스템에만 적용됩니다. VWI 및 OptiMix가 장착된 절단 시스템만 물을 쉴드 용액으로 사용할 수 있습니다.
역률(cosθ)	66.5kW에서 0.98
냉각	강제 공랭식(클래스 F)
절연	클래스 H

표 1 - 플라즈마 전원공급장치 일반 사양 (계속)

EMC 배출 물질 분류(CE 모델만 해당)	클래스 A
리프트 지점	상단 리프트 아이 하단 리프트 트럭 슬롯
리프트 아이 무게 등급	680kg (1,500lb)
무게	590 kg (1,300 lb)

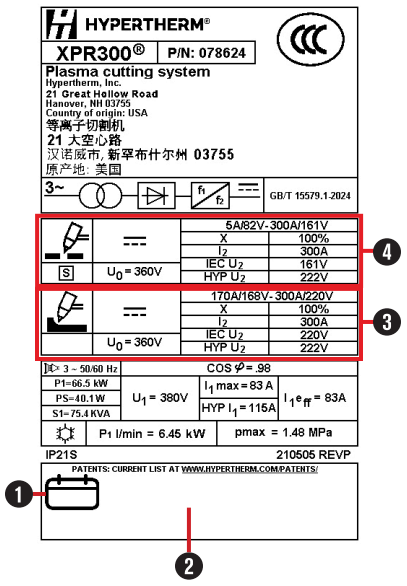
표 2 - 플라즈마 전원공급장치 부품 번호 및 사양

부품 번호	전압 (U_1)	위상	주파수	kW 출력에서의 정격 입력 전류(I_1)	규정 승인 안전/EMC	전원(± 10%) (U_1 X I_1 X1.73)
078620	200VAC	3	50Hz-60 Hz	218A	cCSAus	75.4 kVA
078621	208VAC		60Hz	209A	cCSAus	
078622	220VAC		50Hz-60 Hz	198A	cCSAus	
078623	240VAC		60Hz	18A	cCSAus	
078624	380VAC		50Hz-60 Hz	115A	CCC	
078625	400VAC		50Hz-60 Hz	109A	CE, RCM, EAC, UKr, AAA	
078626	415VAC		50Hz	105A	CE, RCM, EAC, UKr, AAA	
078627	440VAC		60Hz	99A	cCSAus	
078628	480VAC		60Hz	91A	cCSAus	
078629	600VAC		60Hz	73A	cCSAus	

플라즈마 전원공급장치 뒷면에 있는 데이터 플레이트에는 2세트의 등급이 있습니다.

- **HYP** 등급은 Hypertherm® 플라즈마 전원공급장치 등급입니다. Hypertherm의 자체 시험을 토대로 한 시스템 성능을 보여 줍니다.
- **IEC** 등급은 시스템이 국제전기기술위원회(IEC) 표준 60974-1을 준수해야 하는 최소한의 등급입니다.

CSA, CE, CCC 데이터 플레이트는 각각 약간 다릅니다.



1 제작 날짜

2 일련번호, 바코드

3 플라즈마 가우징 정격

4 플라즈마 절단 정격

표 3 - 데이터 플레이트 약어

HYP =	Hypertherm 내부 등급
IEC =	IEC 등급
I_1=	입력 전류(A)
I_2=	기존의 용접전류(A)
PF =	역률
U0 =	정격 무부하전압(V)
U1 =	입력 전압(V)
U2 =	기존의 용접전압(V)
X =	사용효율

CE 모델에 대한 에코디자인 요구 사항

표 4 - 에코디자인 요구 사항 및 데이터

에코디자인 요구 사항	Idle(유휴)	부하 상태	설명
출력 전류	–	300.88A	최대 출력 전력의 시스템 정격 사용효율에서 측정됨.
출력 전압	–	222.94 V	
활성 출력 전력	–	67.05 kW	
공급 전압의 제곱 평균(RMS)	401.35 V	398.65 V	유휴 상태 및 최대 출력 전력의 시스템 정격 사용효율에서 측정됨.
활성 공급 전력	40.1 W	73.08 W	
공급 전압의 전고주파 왜곡(UTHD)	1.15%	5.72%	
전원에 의한 유휴 상태 소비 전력	40.1 W	–	유휴 상태에서 측정됨. [1]
효율	–	91.75%	최대 출력 전력의 시스템 정격 사용효율에서 계산됨.

1 외부 장치가 유휴 측정 동안 연결이 끊어졌습니다.

XPR300 중국 에너지 라벨

XPR300® 플라즈마 전원공급장치의 후면 패널에는 에너지 효율 정보가 있는 중국 에너지 라벨이 있을 수 있습니다.



1 에너지 효율 등급: 레벨 1이 가장 효율적이고 레벨 3이 가장 비효율적입니다.

2 제조업체 이름 및 플라즈마 전원공급장치 모델

3 에너지 효율(%)

4 정격 출력 전류, 부하 시 역률 및 무부하 전류

표 5 - XPR300 플라즈마 전원공급장치의 에너지 효율 사양

입력 전압	효율성 등급	효율(%)	정격 전류(A)	부하 시 역률	무부하 전류
380	2	90.0	300	0.90	/

가스 연결 콘솔 사양

부품 번호와 일부 사양은 가스 연결 콘솔 각 종류에 따라 다릅니다.

가스 연결 콘솔에서 유입구 체크 밸브를 제거하지 마십시오.

그림 2 - 가스 연결 콘솔 치수

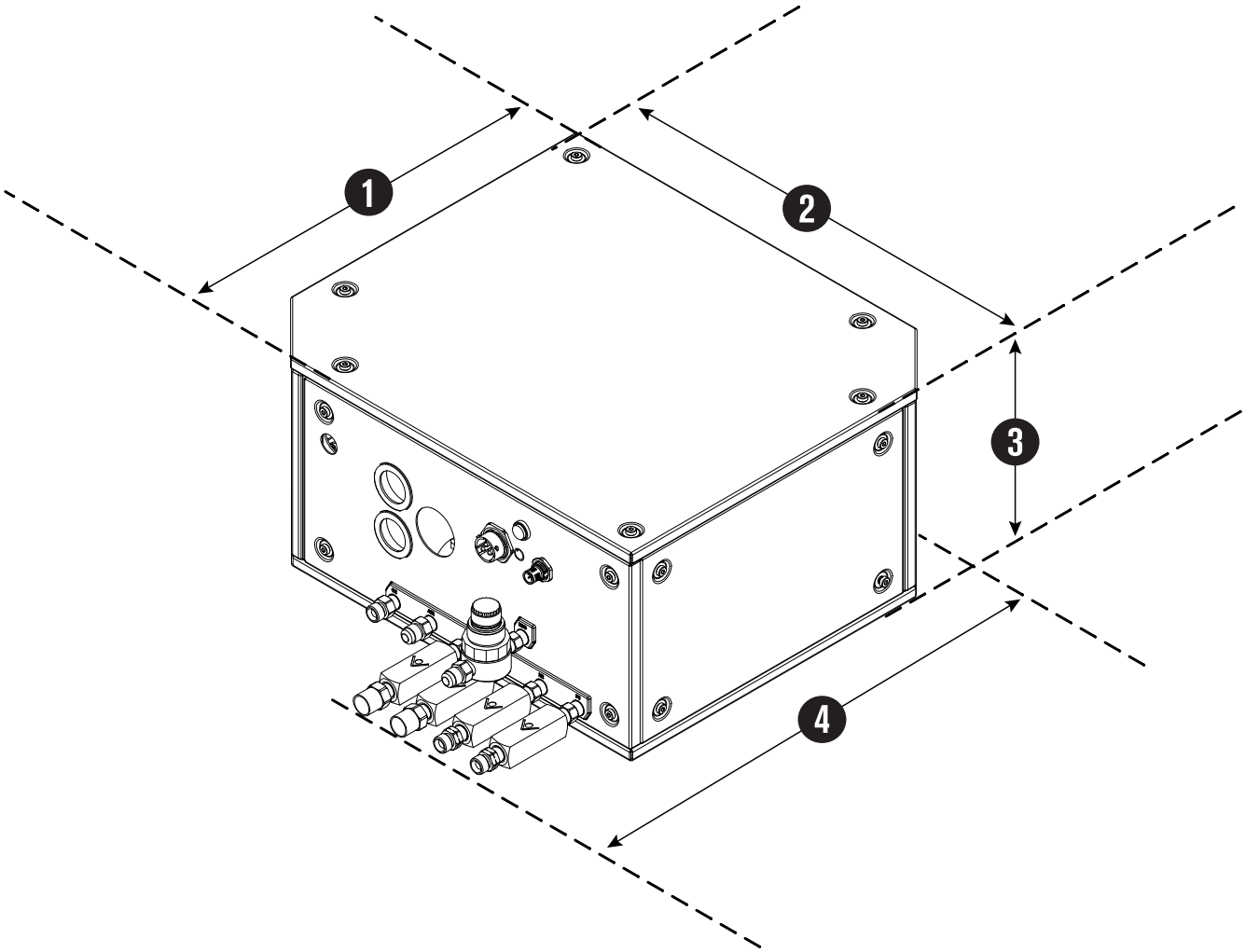


표 6 - 각 가스 연결 콘솔에 대한 치수, 무게, 부품 번호

가스 연결 콘솔	부품 번호	치수 1	치수 2	치수 3	치수 4(피팅 포함)	무게
Core	078631	374.65 mm (14.75인치)	383.80 mm (15.11인치)	205.99 mm (8.12인치)	426.44 mm (16.79인치)	16.2 kg (35.7 lb)
CorePlus	078662				426.43 mm (16.79인치)	16.8 kg (37.1 lb)
VWI	078632				501.43 mm (19.74인치)	19.1 kg (42.1 lb)
OptiMix	078633		434.59 mm (17.11인치)		500.50 mm (19.70인치)	26.0 kg (57.3 lb)

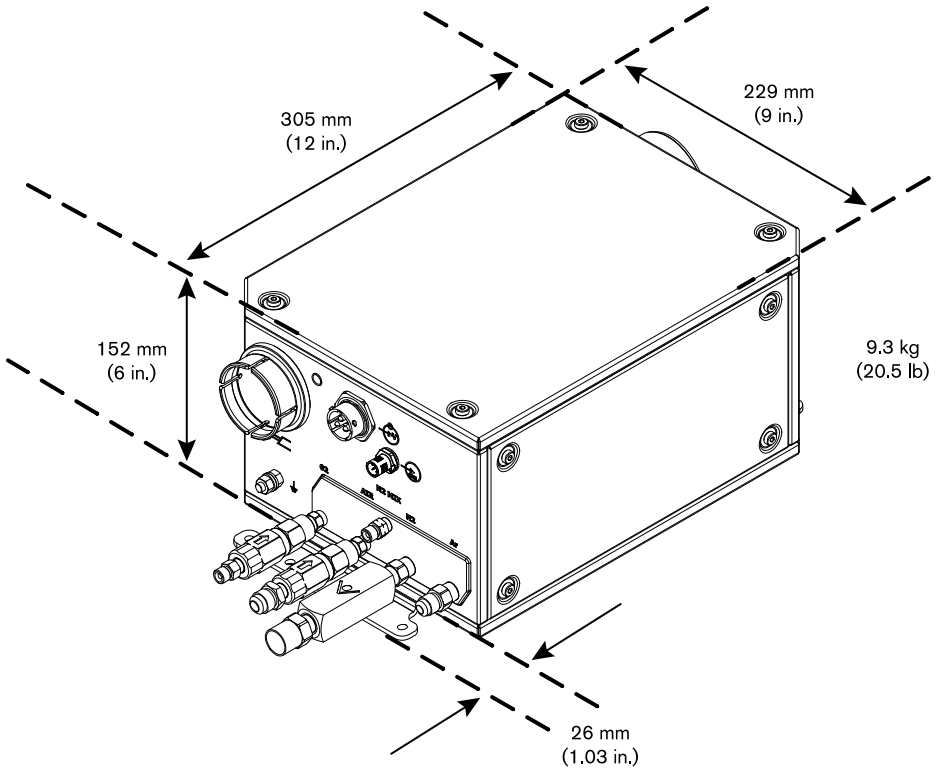
장착 치수는 가스 연결 콘솔 제 위치에 넣기 페이지 88 항목을 참조하십시오.

TorchConnect 콘솔 사양

모든 XPR 시스템 구성에 대해 하나의 TorchConnect 콘솔이 있습니다. 콘솔 장착 또는 배치에 다음 치수를 사용합니다.

TorchConnect 콘솔에서 흡입구 체크 밸브를 제거하지 마십시오.

그림 3 - TorchConnect 콘솔 치수 및 무게



장착 브래킷의 공장 설치 위치는 TorchConnect 콘솔의 바닥입니다. 그러나 장착 브래킷을 양쪽 옆면으로 옮기실 수도 있습니다. 토치 리드 연결이 바닥에 있는 콘솔 배치는 물이나 냉각제의 누수가 콘솔 내부에 고이는 위험을 최소로 유지합니다. TorchConnect 콘솔 내부의 물이나 고인 냉각제는 내부 전기 구성요소를 손상시킬 수 있습니다.

장착 치수는 TorchConnect 콘솔 제 위치에 넣기 페이지 90 항목을 참조하십시오.

토치 규격

각 토치 및 토치 슬리브 종류에 따라 치수 및 중량이 다릅니다. 그렇지만 일반 사양은 모든 토치 구성에 대해 동일합니다.

그림 4 - 토치 치수

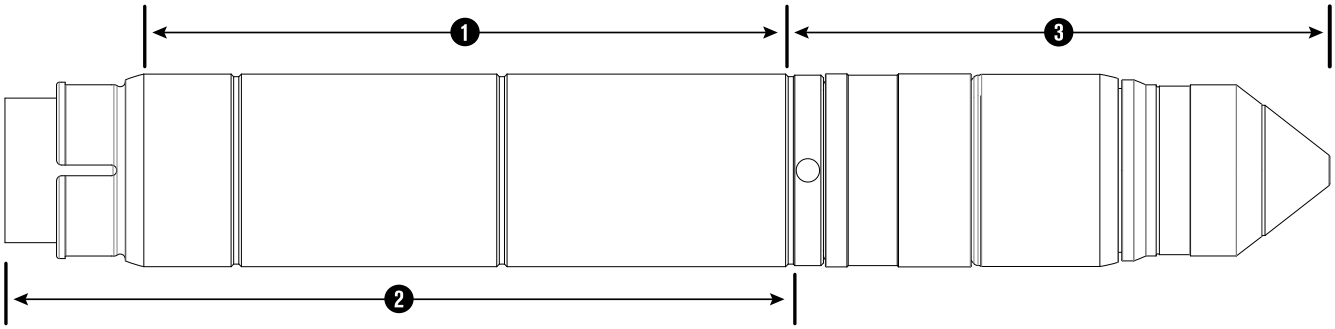


표 7 - 토치 및 슬리브 특성

슬리브 유형	클램프면 길이(1)	전체 슬리브 길이(2)	소모품이 포함된 신속 차단 토치(3)	합산 무게(토치 헤드, 콘 센트, 소모품)	슬리브 포함 합산 무게
짧은 버전	111.7mm(4.4 인치)	155mm(6.1인치)	160.8mm(6.33 인치)	1.4kg(3lb)	1.5kg(3.3lb)
표준	189.6mm(7.5 인치)	233mm(9.2인치)			1.6kg(3.6lb)
연장	268.1mm(10.6 인치)	311mm(12.3인치)			1.7kg(3.9lb)

토치의 부품 번호와 일부 사양은 토치 슬리브 치수와 기타 기능 때문에 바뀔 수 있습니다. 토치 어셈블리 페이지 418를 참조하십시오.

표 8 - 일반 토치 사양

정격 아크 점호 전압	16.3kV
입구의 최대 가스 압력	7.9bar, 792kPa(115psi)
입구의 최소 가스 압력	7.2bar, 723kPa(105psi)
최대 토치 측면 및 토치 전면 힘	22.5kg(50lb)

주요 원자재

주요 원자재	1그램 이상이 함유된 구성요소
붕산염	각 PCB, 토치, 토치 장착 슬리브
마그네슘	히트싱크, 냉각판
천연 흑연	펌프 모터, 레지스터
인	판금 패널
희토류 원소(중량 및 경량)	토치 분리, 펌프 모터
실리콘 금속	히트싱크, 냉각판, 변압기, 인덕터, 절연 게이트 양극성 트랜지스터(IGBT) 모듈
탄탈룸	콘덴서
텅스턴	전원 레지스터

안전 및 EMC 기호와 마크

시스템에서 다양한 안전 및 EMC 기호와 마크를 볼 수 있습니다. 각 이미지는 특정 지역의 인증을 나타냅니다.

제품의 데이터 표지판이나 그 근처에 다음 마크 중 하나 이상이 있을 수 있습니다. 국가 규정 간 차이와 불일치로 인해 일부 마크는 제품 모든 버전에 적용되지 않을 수 있습니다.



S 마크

S 마크는 전원공급장치와 토치가 IEC 60974-1 규정에 명시된 감전의 위험이 높은 환경에서 수행되는 작업에 적합함을 나타냅니다.



CSA 마크

CSA 마크가 있는 제품은 제품 안전에 관한 미국과 캐나다의 규정을 준수합니다. 제품은 CSA-International에 의해 평가와 테스트를 거치고 인증되었습니다. 또는 UL 또는 TÜV와 같은 미국과 캐나다 모두에서 공인된 다른 NRTL(Nationally Recognized Testing Laboratories) 중 하나의 마크가 제품에 있을 수 있습니다.



CE 마크

CE 마크는 제조업체가 적용되는 유럽 규정과 표준을 준수한다는 사실을 확인하는 것입니다. 데이터 표지판 위 또는 그 근처에 있는 CE 마크가 포함된 제품만 유럽 지침을 준수합니다. 해당 규정에는 유럽 저전압 지침, 유럽 EMC(전자 환경 적합성) 지침, RED(무선 장비 지침), RoHS(위험 물질 제한) 지침이 포함될 수 있습니다. 자세한 내용은 유럽 CE 준수 선언문을 참조하십시오.

유라시아 관세동맹(Customs Union) 마크

EAC 준수 마크가 있는 제품의 CE 버전은 러시아, 벨라루스, 카자흐스탄으로 수출하기 위한 제품 안전 및 EMC 요건을 준수합니다.

GOST-TR 마크

GOST-TR 준수 마크가 있는 제품의 CE 버전은 러시아 연방으로 수출하기 위한 제품 안전 및 EMC 요건을 준수합니다.

RCM 마크

RCM 마크가 있는 제품의 CE 버전은 호주와 뉴질랜드에서 판매하는 데 필요한 EMC 안전 규정을 준수합니다.

CCC 마크

CCC(China Compulsory Certification) 마크는 제품이 테스트를 거쳐 중국에서 판매하기 위해 필요한 제품 안전 및 규정을 준수하는 것으로 확인되었음을 나타냅니다.

UkrSEPRO 마크

UkrSEPRO 준수 마크가 있는 제품의 CE 버전은 우크라이나로 수출하기 위한 제품 안전 및 EMC 요건을 준수합니다.

세르비아 AAA 마크

AAA 마크가 있는 제품의 CE 버전은 세르비아로 수출하기 위한 제품 안전 및 EMC 요건을 준수합니다.

RoHS 마크

RoHS 마크는 제품이 유럽 위험 물질 제한(RoHS) 지침 요건을 준수한다는 것을 의미합니다.

영국 적합성 평가(UKCA) 마크

UKCA 적합성 평가 마크가 있는 제품의 CE 버전은 영국으로 수출하기 위해 제품 안전, EMC, RF, RoHS 요건을 충족해야 합니다.

IEC 기호

시스템에는 다양한 IEC 기호가 있습니다. 각 이미지에는 플라즈마 절단 시스템 작동과 관련된 특정한 의미가 있습니다.

데이터 표지판, 제어 레이블, 스위치에 다음 기호가 표시될 수 있습니다.



직류(DC)



교류(AC)



플라즈마 토치 절단



가우징



AC 입력 전원 연결

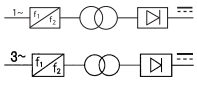


외부 보호(접지)(PE) 도체용 터미널

전원이 켜져(ON) 있음



전원이끄기(OFF) 있음



단상 또는 3상 인버터 기반 전원



전압/전류 곡선, “처짐 현상” 특성

2 자격 및 요건

문서 요구 사항

이 설명서는 다음과 같은 여러 가지 다른 문서를 참조합니다.

- XPR Cut Charts Instruction Manual(XPR 절단 도표 사용 설명서)(809830)
- CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System(XPR 절단 시스템용 CNC 통신 프로토콜)(10085793)
- XPR Preventive Maintenance Program (PMP) Instruction Manual(XPR 예방 유지 관리 프로그램(PMP) 사용 설명서)(809490)
- XPR Firmware Updates Field Service Bulletin(XPR 펌웨어 업데이트 현장 서비스 게시물)(10084813)

기술 문서의 최신 개정은 www.hypertherm.com/docs에서 확인할 수 있습니다.



비기술 문서는 발행일을 기준으로 가장 최신 문서입니다. 이후 개정될 수 있습니다.

작업자 자격

절단 시스템 장비 제조, 작동, 작업 방법 그리고, 특정 장비나 작업 방식에서 발생할 수 있는 위험을 식별하고 예방하는 방법에 관해 교육을 받고 지식을 갖춘 사람은 절단 시스템을 작동할 자격이 있습니다.

⚠ 경고



감전으로 사망할 수 있습니다

플라즈마 전원공급장치에는 심한 부상이나 사망의 원인이 될 수 있는 위험한 전압이 흐릅니다. 플라즈마 전원공급장치의 전원이 끄기(OFF)에 있더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있고 외장 덮개나 패널이 분리된 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업이 진행되는 경우, 특별한 주의가 필요합니다. 플라즈마 전원공급장치 외장 덮개 또는 패널을 분리하는 모든 작업은 공인 기술자가 해야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

안전을 확보하고 최선의 결과를 얻으려면:

- **자격을**갖추지 않은 경우 절대로 절단 시스템을 작동하지 마십시오.
- 북미에서는 NFPA70E 섹션 85를 따릅니다.
- 북미 이외에서는 IEC 60364 시리즈를 따릅니다.
- 600볼트 이하는 북미의 OSHA Section1910.331-335를 따릅니다.
- 작업자와 서비스 직원에 대한 국가 및 현지 전기 안전 요구 사항을 모두 준수하십시오.
- **항상**이 설명서, Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C), 절단 시스템의 레이블에 나와 있는 모든 안전 지침을 읽고 이해하고 준수하십시오.
- 작업 전에 전문가로부터 적절한 작업자**교육을**받으십시오. 이러한 교육 주제는 다음과 같습니다(이에 국한되지는 않음).
  - 일상 작업 시 그리고 비상 상황인 경우 절단 시스템 시작/중지 방법
  - 사람이 다치거나 절단 시스템 장비가 손상될 수 있는 조건과 상황
  - 모든 제어 조작 방법
  - 결함 조건 식별과 이에 대한 응답 방법
  - 유지 관리 방법
  - 사용 설명서 사본
- 모든**안전**지침을 준수할 수 없거나 최소 작업자 요건을 충족시키지 못하는 경우 이 절단 장비를 사용하지 마십시오. Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C), Radio Frequency Warning Manual(무선 주파수 경고 설명서)(80945C) 및 설치를 시작하기 전에 페이지 75 항목을 참조하십시오.

유지 관리와 문제 해결을 수행하는 직원에게는 추가적인 자격 요건이 적용됩니다. 서비스 담당자의 자격 페이지 41를 참조하십시오.

서비스 담당자의 자격

공업용 절단 시스템과 장비의 서비스와 유지 관리를 수행하는 작업은 위험할 수 있습니다.

⚠ 경고



감전으로 사망할 수 있습니다

플라즈마 전원공급장치에는 심한 부상이나 사망의 원인이 될 수 있는 위험한 전압이 흐릅니다. 플라즈마 전원공급장치의 전원이 끄기(OFF)에 있더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있고 외장 덮개나 패널이 분리된 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업이 진행되는 경우, 특별한 주의가 필요합니다. 플라즈마 전원공급장치 외장 덮개 또는 패널을 분리하는 모든 작업은 공인 기술자가 해야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

안전을 확보하고 최선의 결과를 얻으려면:

- **항상**이 설명서, Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C), 절단 시스템의 레이블에 나와 있는 모든 안전 지침을 읽고 이해하고 준수하십시오.
- 절단 시스템이나 장비의 서비스나 유지관리 작업을 수행하기**전에**적절한 작업자 교육을 받으십시오.

  XPR 절단 시스템이 사용되는 작업장의 안전을 책임지는 사람은 위험 평가를 수행하고 서비스 담당자 교육과 자격에 대한 기준을 수립해야 합니다.

- 모든 안전 지침을 준수할 수 없거나 회사의 작업장 안전에 따라 최소 서비스 담당자 자격을 충족시키지 못하는 경우 절단 시스템 또는 장비의 서비스나 유지 관리 작업을 수행하지 마십시오. Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C), Radio Frequency Warning Manual(무선 주파수 경고 설명서)(80945C) 및 설치를 시작하기 전에 페이지 75 항목을 참조하십시오.
- 허가를 받은 전문 수리 담당자에게 문의하십시오.

시스템 전기 요건

전기 규정 및 요구 사항

- 정확한 시스템 설계 및 설치 요건 등 국가 및 현지 전기 규정 및 안전 요구 사항을 모두 준수하십시오.
- 해당 지역의 규정에 관한 정보는 라이선스를 받은 전기 기술자에게 문의하십시오.

일반 입력 전원 요건

제공하는 스위치, 퓨즈, 코드는 모든 국내외 전기 규정과 요건을 충족해야 하고 자격이 있는 전기 기사가 설치해야 합니다.

⚠ 경고



감전으로 사망할 수 있습니다

플라즈마 전원공급장치에는 심한 부상이나 사망의 원인이 될 수 있는 위험한 전압이 흐릅니다. 플라즈마 전원공급장치의 전원이 끄기(OFF)에 있더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있고 외장 덮개나 패널이 분리된 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업이 진행되는 경우, 특별한 주의가 필요합니다. 플라즈마 전원공급장치 외장 덮개 또는 패널을 분리하는 모든 작업은 공인 기술자가 해야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

설치자나 사용자는 절단 시스템을 설치 장소에 설치하고 작동할 때 필요한 모든 스위치, 시간 지연 퓨즈, 전원 코드를 제공해야 합니다.

일반 입력 전원 요구 사항은 다음 표에 나와 있습니다. 스위치, 퓨즈, 코드의 특정 요구 사항은 라인 차단 스위치 요구 사항 페이지 43, 회로 차단기 또는 퓨즈 요구 사항 페이지 44, 주전원 코드 요구 사항 페이지 44 항목을 참조하십시오.

표 9 - 입력 전원 요구사항

부품 번호	입력 전압	위상	kW 출력에서 의 정격입력 전류	권장 시간 지 연 퓨즈 크기	주전원 코드 90°C(194°F) 의 권장 크기 [1]	전원
078620	200VAC	3	218A	250A	141.3mm^2 (4/0 AWG) [2]	75.4 kVA
078621	208VAC		209A	250A	141.3mm^2 (4/0 AWG) [2]	
078622	220VAC		198A	250A	141.3mm^2 (4/0 AWG) [2]	
078623	240VAC		18A	225A	111.9mm^2 (3/0 AWG) [2]	
078624	380VAC		115A	150A	53.5 mm^2 (1/0 AWG) [2]	
078625	400VAC		109A	150A	70.5mm^2 (1/0 AWG) [2]	
078626	415VAC		105A	125A	43.2mm^2 (2 AWG)	
078627	440VAC		99A	125A	43.2mm^2 (2 AWG)	
078628	480VAC		91A	110A	34.3mm^2 (3 AWG)	
078629	600VAC		73A	90A	27.3mm^2 (4 AWG)	

1 AWG 요구 사항은 U.S. National Electrical Code(미국 국가 전기 규정) 최신 버전 또는 (해당 지역의 규정을 기반으로 한) 최신 전기 배선 및 설치 요구 사항을 준수해야 합니다. 이 표는 단순히 참조용이며, 해당 지역의 요구 사항은 다를 수 있습니다. 해당 지역에서 모든 국가 및 현지 전기 규정을 준수하십시오.

2 단면적(mm^2)의 차이는 각 케이블의 가닥 차이에 따라 결정됩니다.

플라즈마 전원공급장치와 함께 제공되는 입력 전원 코드의 스트레인 릴리프는 적절한 크기로 선정되었습니다. 허가를 받은 전기 기술자에게 문의하여 주전원 코드 크기와 길이가 해당 지역의 규정을 준수하는지 확인하십시오.

라인 차단 스위치 요구 사항

설치자나 사용자는 플라즈마 전원공급장치용으로 별도의 라인 차단 스위치를 설치해야 합니다.

절단 시스템의 연결을 해제하는 수단이 입력 전원 요건을 고려하여 지역 규정과 규제의 설치, 안전, 긴급 요건에 따라 제공되어야 합니다. Hypertherm은 이러한 차단 수단을 제공하지 않습니다.

회로 차단기 또는 퓨즈 요구 사항

플라즈마 절단 시스템을 지원하기에 충분한 회로 차단기 또는 퓨즈를 사용해야 합니다.

주 공급 보호장치의 경우 돌입 전류와 정상 전류에 대해 모든 분기 공급 부하를 견딜 수 있는 크기가 충분한 회로 차단기 또는 퓨즈를 선택하십시오. 권장 시간 지연 퓨즈 크기는 표 9 페이지 43 항목을 참조하십시오.

설치자나 사용자는 0.01초 동안 정격 입력 전류의 최대 15배인 돌입 전류 및 0.1초 동안 정격 입력 전류의 최대 10배인 돌입 전류를 견딜 수 있는 시간 지연 퓨즈와 회로 차단기를 선택해야 합니다.

차단기 또는 퓨즈의 크기 요건은 다음 항목 때문에 변경될 수 있습니다.

- 현지 라인 조건(예: 유입 전류/라인 임피던스와 전압 변동)
- 돌입 전류 특성
- 규정 요건

바른 전기 시스템 설계 및 설치에 대한 요구 사항을 포함한 국가 및 해당 지역의 현지 전기 안전 요구 사항을 항상 준수하십시오. 해당 지역의 규정에 관한 자세한 정보는 허가를 받은 전기 기술자에게 문의하십시오.



국가 또는 현지 규정 때문에 시간 지연형 고돌입 전류 퓨즈가 허용되지 않는 경우 모터 시동 회로 차단기 또는 이에 상응하는 차단기를 사용하십시오.

주전원 코드 요구 사항

설치자 또는 사용자는 절단 시스템의 주전원 코드를 갖추어야 합니다.

권장 주 전원 코드 크기는 표 9 페이지 43 항목을 참조하십시오.

권장 주 전원 코드 크기는 US National Electric Code(2023 Handbook)(미국 국가 전기 규정)(2023년 핸드북)의 표 310.16을 기반으로 합니다. 표 9 페이지 43에는 90°C(194°F)에 대한 연선 코드 정격이 나와 있습니다. 주전원 코드의 크기 요건은 다음 조건 때문에 변경될 수 있습니다.

- 저온 등급 와이어
- 다른 절연 유형이 있는 와이어
- 라인 차단 스위치 또는 콘센트와 플라즈마 전원공급장치 간의 다른 거리
- 현지 규정

플라즈마 전원공급장치와 함께 제공되는 입력 전원 코드의 스트레인 릴리프는 적절한 크기로 선정되었습니다. 허가를 받은 전기 기술자에게 문의하여 주전원 코드 크기와 길이가 해당 지역의 규정을 준수하는지 확인하십시오.

바른 전기 시스템 설계 및 설치, 메인 전원 코드 크기 및 길이에 대한 요구 사항을 포함한 국가 및 해당 지역의 현지 전기 안전 요구 사항을 항상 준수하십시오. 해당 지역의 규정에 관한 자세한 정보는 허가를 받은 전기 기술자에게 문의하십시오.

CE 장치의 입력 전원 요건

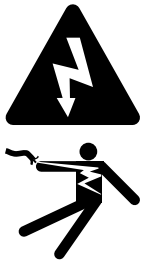
CE 절단 시스템에는 특수 입력 전원 요구 사항이 있습니다.

이 플라즈마 절단 시스템은 서비스 전류 용량이 상당 100A 이상이고 정격 전압이 400/230V인 배전망에서 공급되는 공장에서만 사용하도록 설계되었습니다. 설치자나 사용자는 설치 현장의 서비스 전류 용량이 이 요구 사항을 준수하는지 확인할 책임이 있습니다.

원격 켜기-끄기(on-off) 스위치 요구 사항

절단 시스템에는 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치 또는 스위치를 갖춰야 합니다.

⚠ 경고



감전으로 사망할 수 있습니다

플라즈마 전원공급장치에는 심한 부상이나 사망의 원인이 될 수 있는 위험한 전압이 흐릅니다. 플라즈마 전원공급장치의 전원이 끄기(OFF)에 있더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있고 외장 덮개나 패널이 분리된 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업이 진행되는 경우, 특별한 주의가 필요합니다. 플라즈마 전원공급장치 외장 덮개 또는 패널을 분리하는 모든 작업은 공인 기술자가 해야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

원격 켜기-끄기(on-off) 스위치를 사용하면 주전원에서 원격인 위치에서 가스 연결 콘솔, TorchConnect 콘솔, 플라즈마 전원공급장치의 일부에 전원을 공급하거나 전원을 차단할 수 있습니다. 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치에 대한 편리한 위치는 CNC 근처입니다. 설치자 또는 사용자는 절단 시스템에 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치 또는 스위치를 갖춰야 합니다.

이를 수행하는 방법에 관한 정보는 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치 설치 페이지 202 항목을 참조하십시오.

제어 PCB의 기능은 하나의 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치에 대한 중복성을 제공하는 것입니다. 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 기능을 선택했을 때 플라즈마 전원공급장치가 작동하려면 2개의 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치의 신호가 필요합니다.

확장 PCB에 대한 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 및 제어 PCB로의 입력을 위해서는 24VDC(500mA) 및 CNC 또는 제어 장치에서 확장 PCB로의 리턴(GND)이 필요합니다. 예비 원격 켜기-끄기(On-Off) 입력과 메인 제어 PCB 사이에 별도의 케이블을 사용해야 합니다.

이를 수행하는 방법에 관한 정보는 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치 설치 페이지 208 항목을 참조하십시오.

최소 하나의 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치가 꺼짐(OFF)으로 설정되어 있을 때 다음 부품에 전원이 켜짐(활성화) 상태로 유지됩니다.

- 플라즈마 전원공급장치 전면의 전원 표시 LED
- 제어 PCB
- 제어 변압기(입력과 출력에서 다른 수 있음)
- 24V 전원 공급 장치
- 배전 PCB의 120VAC
- 배전 PCB의 220VAC
- 48V 전원 릴레이 입력 측에 연결되는 120VAC

모든 가스 연결 콘솔에 대한 작업 가스 요구 사항

절단 시스템에 작업 가스를 공급해야 합니다.

작업 가스 요구 사항에는 다음이 포함됩니다.

- 질소는 모든 작업에 필요합니다.
- 공기는 H_2 혼합 작업에 필요합니다.
- 물을 VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔이 장착된 플라즈마 전원공급장치의 쉴드 용액으로 사용할 수 있습니다. 쉴드 용도로 사용되는 물의 사양과 요구 사항은 쉴드 워터 요건(VWI와 OptiMix) 페이지 52 항목을 참조하십시오.

표 10 - 가스 품질, 압력, 유량 요구 사항

가스	품질	시스템 유입 압력(가스가 흐르는 동안 [1])	유량
O_2(산소)	99.5% 순도, 깨끗, 건조, 오일 무함유	Core, CorePlus, VWI: 7.5bar ± 0.4(110psi ± 5) OptiMix: 7.9bar ± 0.4(115psi ± 5)	71slpm (150scfh)
N_2(질소)	99.99% 순도, 깨끗, 건조, 오일 무함유	Core, CorePlus, VWI: 7.5bar ± 0.4(110psi ± 5) OptiMix: 8.3bar ± 0.4(120 psi ± 5)	181slpm(380scfh)
공기 [2]	깨끗, 건조, 오일 무함유, 8573-1:2010 클래스 1.4.2 준수	Core, CorePlus, VWI: 7.5bar ± 0.4(110psi ± 5) OptiMix: 7.9bar ± 0.4(115psi ± 5)	118slpm (250scfh)
H_2 (수소)	99.995% 순도	OptiMix: 8.3bar ± 0.4(120 psi ± 5)	50slpm(105scfh)
Ar(아르곤)	99.99% 순도, 깨끗, 건조, 오일 무함유	CorePlus, VWI: 7.5bar ± 0.4(110psi ± 5) OptiMix: 8.3bar ± 0.4(120 psi ± 5)	118slpm (250scfh) [3]
F5(95% 질소, 5% 수소)	99.98% 순도	VWI: 7.5bar ± 0.4(110psi ± 5) OptiMix: 7.9bar ± 0.4(115psi ± 5)	40slpm(85scfh)

1 가스가 흐르지 **않는** 경우 가스 흡입구 연결부의 압력이 8.6bar(125psi) 미만이 되도록 하여 시스템 경고가 발생하지 않도록 합니다.

2 공기 압축기가 절단 시스템으로 공기를 공급하기 전에 공기 압축기는 오일을 제거해야 합니다.

3 아르곤 마킹 및 아르곤 기반 시 유량.

표 11 - 공기 압축기 요구 사항

Hypertherm은 ISO 표준 8573-1:2010 클래스 1.4.2 요구 사항을 준수하는 공기를 공급하는 공기 압축기를 권장합니다.

1.0m^3에서의 최대 입자 수:	• 0.1마이크론-0.5마이크론에서 20,000 • 0.5마이크론-1.0마이크론에서 400 • 1.0마이크론-5.0마이크론에서 10
최대 수증기 압력 이슬점:	3°C(37°F)
최대 오일 응축:	0.1mg/m^3(에어로졸, 액체, 증기)

표 11 - 공기 압축기 요구 사항 (계속)

절단 시스템을 3°C(37°F) 미만에서 작동해야 하거나 공기 압축기가 공기 품질에 대한 ISO 기준을 충족하는지 잘 모를 경우 공기 압축기 제조업체에 문의하십시오.

참고 사항

가스 실린더의 녹이 가스 라인으로 들어갈 수 있습니다

녹은 가스 실린더 바닥에 쌓일 수 있습니다. 녹이 가스와 섞이면 가스 라인으로 들어갈 수 있고 절단 품질과 성능을 약화시킵니다.

가스 실린더를 이동할 때 실린더를 옆으로 놓거나 굴리거나 흔들지 않도록 합니다.

공급 가스에 대한 배관 요구 사항

⚠ 경고





산소 가스에는 화재 위험이 있습니다.

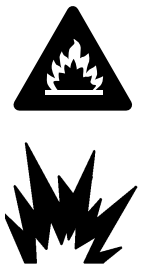
절단을 위한 플라즈마 가스로 산소를 사용할 경우, 대기에 산소가 많아지므로 잠재적인 화재 위험이 있습니다. 산소를 제거하지 않으면 화재가 발생할 수 있습니다.

Hypertherm은 플라즈마 가스로 산소를 이용하는 절단 작업의 경우, 배기 환기 시스템을 설치하여 대기 중 산소가 많아지는 문제를 해결할 것을 권장합니다.

화재가 공급 가스로 번지는 것을 막기 위해서는 플래시백 저지기가 필요합니다(플래시백 저지기가 없는 가스나 압력의 경우는 제외).

설치자 또는 사용자는 절단 시스템에 환기 장치와 역화방지기를 갖추어야 합니다. 절단기 공급처에서 이를 구매하실 수 있습니다.

⚠ 경고



수소 가스는 폭발이나 화재를 유발할 수 있습니다.

수소는 제거하지 않을 경우 폭발이나 화재 위험이 있는 가연성 가스입니다.

수소가 담겨 있는 실린더와 호스로부터 화염을 멀리 하십시오. 수소를 플라즈마 가스로 사용할 때에는 토치로부터 화염과 불꽃을 멀리 하십시오.

수소의 저장과 사용에 관한 내용은 해당 지역의 안전, 화재, 빌딩 규정 요건을 참조하십시오.

Hypertherm은 플라즈마 가스로 수소를 이용하는 절단 작업의 경우, 배기 환기 시스템을 설치하여 대기 중 수소가 많아지는 문제를 해결하실 것을 권장합니다.

화재가 공급 가스로 번지는 것을 막기 위해서는 플래시백 저지기가 필요합니다(플래시백 저지기가 없는 가스나 압력의 경우는 제외).

설치자 또는 사용자는 절단 시스템에 환기 장치와 역화방지기를 갖추어야 합니다. 절단기 공급처에서 이를 구매하실 수 있습니다.

- 공급 가스 배관에 대한 모든 해당 법규를 준수해야 합니다.
  - 설치자나 사용자가 제공하는 모든 장비는 공급 가스와 공급 가스 배관에 적용되는 국가 및 현지 전기 규정을 준수해야 합니다. 해당 지역의 규정에 관한 자세한 정보는 허가를 받은 배관 기술자에게 문의하십시오.
  - 공급 가스 장비나 배관 시스템의 설치, 변경, 수리는 반드시 허가를 받은 배관 기술자가 수행해야 합니다.
- 해당 가스를 공급하도록 설계되었으며 올바른 압력에 정격인 유연 호스를 사용할 수 있습니다. 다른 호스에 균열이 생겨 가스를 누출시킬 수 있습니다.
- 최고의 결과를 얻으려면 가스 또는 물 배관과 호스 연결부의 토크 규격 페이지 54의 배관 및 호스 피팅 권장 토크 규격을 사용하십시오.
- 견고한 구리 파이프를 사용할 수 있습니다.
- 강관이나 알루미늄은 사용하지 마십시오.

공급 가스 호스는 Hypertherm에서 구매할 수 있습니다. 케이블, 호스, 리드 부품 페이지 425를 참조하십시오. 설치자나 사용자가 제공하는 모든 장비는 공급 가스와 공급 가스 배관에 적용되는 국가 및 현지 전기 규정을 준수해야 합니다. 해당 지역의 규정에 관한 자세한 정보는 허가를 받은 배관 기술자에게 문의하십시오.

Hypertherm은 76m(250피트)이하의 공급 가스 호스에 최소10mm(0.375인치)의 내부 직경을 권장합니다.

표 12 - 가스 피팅 권장 치수

피팅 종류	치수
N_2/Ar	5/8인치 – 18, RH 내부(불활성 가스) "B"
공기	9/16인치 – 18, JIC #6
F5/H_2	9/16인치 – 18, LH(연료 가스) “B”
O_2	9/16인치 – 18, RH(산소)

조절기 위치와 엘보우 피팅의 수는 입구 압력에 영향을 미칠 수 있습니다. 절단 시스템의 입구 압력이 권장 사양을 벗어나는 경우 절단 장비 공급업체 또는 가까운 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

참고 사항

PTFE 테이프는 밸브, 조절기, 토치를 막을 수 있습니다

모든 조인트 준비에서 PTFE 테이프를 사용하지 마십시오. 수 스레드 끝에는 액체 또는 페이스트 밀봉제만 사용하십시오.

참고 사항

잘못된 공급 가스 연결은 절단 시스템을 손상시킬 수 있습니다

잘못된 연결은 소모품 수명을 단축시키고 토치 헤드, 토치 콘센트, 토치 리드, 토치 연결 콘솔의 손상을 유발할 수 있습니다.

가스 종류나 압력에 맞지 않는 호스, 호스 연결부나 피팅에 공급 가스를 절대로 연결하지 마십시오.

참고 사항

잘못된 호스, 연결부 또는 피팅은 손상과 성능 저하를 유발할 수 있습니다.

잘못된 호스, 호스 연결부, 호스 피팅은 균열이 발생하거나 누설될 수 있습니다. 손상되거나 느슨한 피팅을 통해 오염 물질이 밸브로 들어갈 수 있으므로 잘못된 피팅은 내부 밸브의 오동작을 일으킬 수 있습니다.

공급 가스 배관에 사용되는 모든 호스, 호스 연결부, 호스 피팅은 적절한 가스와 압력 등급으로 사용할 수 있도록 설계된 것이어야 합니다. 가스 종류나 압력에 맞지 않는 호스, 호스 연결부나 피팅에 공급 가스를 절대로 연결하지 마십시오. 교체 호스, 연결부 또는 피팅은 모든 관련 규제와 규정을 준수해야 합니다.

참고 사항
더럽고 기름이 포함된 공기는 공기 필터 볼을 손상시킬 수 있습니다 일부 공기 압축기는 에스테르가 포함된 합성 윤활유를 사용합니다. 에스테르는 공기 필터 볼의 폴리카보네이트를 손상시킬 수 있습니다. 필요한 경우 가스 여과를 더 추가합니다.

공급 가스에 대한 조절기 요구 사항

참고 사항
저급 조절기는 성능과 절단 품질을 저하시킬 수 있습니다. 저급 가스 조절기는 일관된 공급 가스 압력을 제공하지 않습니다. 저급 가스 조절기는 시스템 성능과 절단 품질을 저하시킵니다. 저급 가스 조절기를 사용하지 마십시오.

참고 사항
더럽고 기름이 포함된 공기는 공기 필터 볼을 손상시킬 수 있습니다 일부 공기 압축기는 에스테르가 포함된 합성 윤활유를 사용합니다. 에스테르는 공기 필터 볼의 폴리카보네이트를 손상시킬 수 있습니다. 필요한 경우 가스 여과를 더 추가합니다.

설치 장소의 상황에 적합한 가스 조절기를 선택하는 것이 중요합니다. 가스 조절기는 사용하는 가스와 환경 상황에 적합해야 합니다. 예를 들어, 특정 조절기는 특정 온도 범위에 권장됩니다. 가스 종류(실린더 가스, 라인 가스, 액화 가스), 가스 이송 압력, 흐름도 조절기 선택에 영향을 미칠 수 있습니다.

1단계 가스 조절:

- 1단계에서 소스 가스 압력을 필요한 이송 압력으로 낮춥니다.
- 이송 압력을 엄격하게 제어하지는 않습니다.
- 일반적인 용도와 소스 가스 압력의 변화가 적은 곳에 좋습니다.

2단계 가스 조절:

- 2단계에서 소스 가스 압력을 필요한 이송 압력으로 낮춥니다. 2단계 조절에서는 2개의 1단계 조절기를 사용합니다. 첫 번째 조절기는 압력을 최대 이송 압력의 1/3로 낮춥니다. 두 번째 조절기는 압력을 필요한 이송 압력으로 낮춥니다.
- 이송 압력이 일정하고 소스 가스 압력의 변화가 큰 곳에 좋습니다.

가스 공급업체는 현장 상황에 가장 적합한 조절기를 권장할 수 있습니다.

지역 규정과 사용하는 가스 종류는 가스 연결 콘솔의 권장되는 유입 가스 피팅에 영향을 미칠 수 있습니다. 다음 표를 참조하십시오.

표 13 - 가스 피팅 권장 치수

피팅 종류	치수
N_2/Ar	5/8인치 – 18, RH 내부(불활성 가스) "B"
공기	9/16인치 – 18, JIC #6
F5/H_2	9/16인치 – 18, LH(연료 가스) “B”
O_2	9/16인치 – 18, RH(산소)

쉴드 워터 요건(VWI와 OptiMix)

물을 쉴드 용액으로 사용하는 경우, 다음 수압 요구 사항, 유량 요구 사항, 물 순도 지침을 사용하십시오.

물을 쉴드 용액으로 사용하는 경우 절단 시스템 작동 및 보관 온도 범위가 0°C-40°C(32°F-104°F)로 낮아집니다.

표 14 - 쉴드 워터 수질, 압력, 유량 요구 사항

수질 [1]	최저 및 최고 압력	필요한 유량
탈이온수는 쉴드 물로 권장되지 **않**습니다. 탈염수는 시스템의 구리 구성요소와 반응하여 구성요소와 소모품의 수명을 단축시킵니다. 지침은 Hypertherm 수질 전문가에게 문의할 것을 권장합니다.	최소 2.76bar(40psi) 최대 8.27bar(120psi)	35L/시간(9.4미국 갤런/시간)

1 최소 순도 규격에 못 미치는 물을 사용하면 토치 노즐과 쉴드에 원치 않는 침전물이 발생할 수 있습니다. 이러한 침전물은 물 흐름을 바꾸고 아크를 불안정하게 만들 수 있습니다.

표 15 - 쉴드 워터 순도 요구 사항

미립자 유형	순도 요구 사항
용존 고형물 총량(TDS)	61PPM 미만
칼슘 + 마그네슘	40PPM 미만
실리카	5PPM 미만
pH	6.5–8.0

TDS 미터는 용존 이온 물질(소금, 미네랄 등) 농도 및 용액의 전기 전도도 증가를 측정합니다. TDS 미터는 Hypertherm에서 구매할 수 있습니다 (Hypertherm 워터젯 부품 번호 1-13897).

쉴드 워터에 대한 배관 및 호스 요구 사항

- 물을 공급하도록 설계된 유연 호스를 사용할 수 있습니다.
- 최고의 결과를 얻으려면 배관과 호스 피팅의 권장 토크 사양을 사용하십시오.
- 견고한 구리 파이프를 사용할 수 있습니다.
- 강관이나 알루미늄관은 사용하지 마십시오.

모든 국가 및 지역 규정을 준수하는 배관과 호스를 설치하십시오. 설치 후에는 전체 시스템에 압력을 가해 누출 여부를 테스트하십시오.

절단 시스템의 누출 위험을 줄이려면 모든 연결부를 가스 또는 물 배관과 호스 연결부의 토크 규격 페이지 54에 나와 있는 권장 토크 사양에 맞도록 조이십시오.

호스는 Hypertherm에서 구매할 수 있습니다. 물(선택적 쉴드 유체) 호스(파란색) 페이지 436를 참조하십시오.

압력이 높을 때 쉴드 워터에 대한 조절기 추가 요구 사항

VWI 및 OptiMix 가스 연결 콘솔에는 수압 조절기가 장착되어 있습니다.

수압이 7.92bar(115psi)를 초과하는 경우에만 추가 수압 조절기가 필요합니다.

가스 연결 콘솔에서 쉴드 워터 제거

플라즈마 절단 시스템이 쉴드 워터를 사용하고 0°C(32°F) 이하의 온도에 보관되는 경우 Hypertherm은 다음 단계를 사용하여 쉴드 워터를 제거할 것을 권장합니다. 다음 단계는 VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔이 있는 절단 시스템용입니다.

1. 가스 연결 콘솔로 가는 쉴드 물 공급 라인을 제거합니다.

2. 깨끗하고 건조한 압축 공기 공급원에 액세스합니다.
3. 조절기를 사용하여 압축 공기를 5.52bar(80psi)로 조정합니다.
4. 압축 공기 호스를 가스 연결 콘솔의 물 유입구로 연결합니다.

   공기 호스는 가스 연결 콘솔의 JIC6 수 피팅에 맞아야 합니다.

5. XPR 웹 인터페이스 또는 CNC를 사용하여 물 작업에 대한 작업 ID를 선택하십시오(예: 2028).
6. **플라즈마 작업 선택** 메뉴에서 **프리플로우**를 선택합니다.

   프리플로우 중 토치 노즐에서 물 미스트가 약 45-50초 동안 나옵니다.

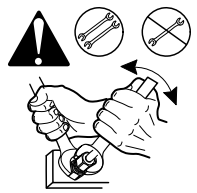
7. 쉴드 워터 미스트가 토치 노즐을 나가는 것이 보이지 않을 때까지 이전 단계를 반복합니다.

   쉴드 워터 미스트가 멈출 때까지 7-10번의 프리플로우 사이클이 소요될 수 있습니다.

가스 또는 물 배관과 호스 연결부의 토크 규격

최고의 결과를 얻으려면 배관과 호스 피팅의 권장 토크 사양을 사용하십시오.

표 16 - 토크 규격

	가스 또는 물 호스 치수	N·m	lbf 인치	lbf 피트
	10mm(3/8인치) 이하	8.5–9.5	75–84	6.25–7
	12mm(1/2인치)	16.3–19.0	144–168	12–14
	25mm(1인치)	54.2–88.1	480–780	40–65

냉각제 요구 사항

플라즈마 절단 시스템을 작동하기 전에 올바른 종류와 양의 냉각제를 보충합니다.

이 절단 시스템에는 탱크에 냉각제가 **없는** 상태로 배송됩니다. 이 절단 시스템을 작동하기 전에 탱크를 냉각제로 채워야 합니다.

플라즈마 절단 시스템의 냉각제 용량은 22.7리터-45.4리터(6미국 갤런-12미국 갤런) 범위입니다. 냉각제 저장 탱크는 최대 15.1리터(4미국 갤런)를 저장할 수 있습니다. 그렇지만 플라즈마 절단 시스템이 완전히 설치되면 탱크는 22.7리터-45.4리터(6미국 갤런-12미국 갤런)를 저장할 수 있습니다.

리드 길이는 필요한 총 냉각제 용량에 영향을 미칩니다. 리드가 긴 절단 시스템에는 리드가 짧은 절단 시스템에 비해 냉각제가 더 많이 필요합니다.

냉각제 탱크를 채우기 전에 사용 조건에 알맞은 냉각제를 선택하십시오. 절단 시스템의 주위 온도 범위는 냉각제 선택에 영향을 미칩니다.

참고 사항

냉각제 수준이 낮으면 절단 시스템과 냉각제 펌프를 손상시킬 수 있습니다.

냉각제가 없거나 부족한 상태로 절단 시스템을 사용할 경우 절단 시스템과 냉각제 펌프가 크게 손상될 수 있습니다. 냉각제 펌프가 손상되면 펌프를 교체해야 합니다.

냉각제 수준이 낮은 경우에는 절대로 절단 시스템을 작동하지 마십시오.

참고 사항

자동차 부동액은 토치 냉각제 시스템을 손상시킬 수 있습니다.

부동액에는 토치 냉각제 시스템을 손상시킬 수 있는 화학 물질이 들어 있습니다.

절대 Hypertherm 냉각제 대신 차량용 부동액을 사용하지 마십시오.

아래의 경고와 주의 사항을 읽고 준수하십시오. 냉각제, 프로필렌 글리콜, 벤조트리아졸의 취급 및 보관 방법에 관한 안전 데이터 및 정보는 안전보건자료(SDS)를 참조하십시오. 온라인에서 SDS를 확인할 수 있습니다. 기술 문서는 www.hypertherm.com/docs에서 확인할 수 있습니다.

⚠ 경고



냉각제는 피부와 눈에 자극을 유발할 수 있으며 마실 경우 유해하거나 치명적일 수 있습니다.

프로필렌 글리콜과 벤조트리아졸은 피부와 눈에 자극을 유발할 수 있으며 마시는 경우 유해하거나 치명적일 수 있습니다.

피부 또는 눈에 닿은 경우 물로 씻어내십시오. 만약 이를 마셨다면 신속한 의료 처치를 받으십시오.

-10°C–40°C(14°F–104°F)의 작동에 대한 냉각제 요구 사항

플라즈마 절단 시스템에 대한 일반 작동 온도 범위에서는 Hypertherm 사전 혼합 냉각제를 사용합니다. -10°C(14°F)보다 낮은 온도에서 시스템을 작동하려면 냉각제 혼합을 조정합니다.

-10°C–40°C(14°F–104°F) 온도 범위에서 작동 시에는 Hypertherm 사전 혼합 냉각제(028872)를 사용하십시오.

쉴드 워터를 사용할 경우 절단 시스템 작동 및 보관 온도 범위가 0°C–40°C(32°F–104°F)로 줄어듭니다.

절단 시스템을 사용하지 않을 때 온도가 -10°C(14°F) 미만으로 떨어질 수 있는 경우, 냉각제 프로필렌 글리콜 농도를 50%로 조정하여 냉각 시스템 구성요소가 손상되지 않도록 합니다.

플라즈마 절단 시스템은 소모품 수명과 성능이 저하될 수 있기 때문에 -10°C(14°F) 미만에서 작동하지 않는 것이 좋습니다.

냉각제 프로필렌 글리콜 비율을 높이려면 아래 계산식에 따라 100% 프로필렌 글리콜(028873)을 Hypertherm 사전 혼합 냉각제(028872)에 첨가합니다. 프로필렌 글리콜의 최대 비율이 50%를 초과해서는 안 됩니다. 냉각제 총 부피 추정 페이지 270 항목도 참조하십시오.

표 17 - 프로필렌 글리콜의 정확한 양 계산

총 시스템 냉각제 체적(단위: 리터)	X	0.4	=	추가할 100% 프로필렌 글리콜의 총 체적(단위: 리터)
총 시스템 냉각제 체적(단위: 미국 갤런)	X	0.4	=	추가할 100% 프로필렌 글리콜의 총 체적(단위: 미국 갤런)

40°C(104°F) 초과 온도에서 작동하기 위한 냉각제 요구 사항

40°C(104°F)를 초과하는 온도에서 절단 시스템을 작동할 때는 올바르게 처리된 물 혼합물을 냉각제로 사용하십시오.

작동 온도가 40°C(104°F)를 초과하고 0°C(32°F) 이하로 내려가지 않을 때만 프로필렌 글리콜이 포함되지 않은 처리수를 냉각제로 사용하십시오.

매우 높은 온도에서 사용할 경우 처리수가 최고의 냉각 특성을 발휘합니다.

처리수란 냉각제 순도 요건 페이지 57의 내용을 충족하는 정제수와 벤조트리아졸을 300:1의 비율로 혼합한 용액을 말합니다. 벤조트리아졸은 절단 시스템 내부의 구리 구성요소에 대한 부식 방지제 역할을 합니다.

냉각제의 흐름 요건

절단 시스템 작동을 위해서는 적합한 냉각제 유량이 필요합니다. 유량이 너무 낮거나 너무 높으면 시스템은 영구적인 손상을 방지하기 위해 자동으로 멈춥니다.

- 최대 냉각제 유량은 11.36리터/분(3.0미국 갤런/분)입니다.
- 최소 냉각제 유량은 3.79L/분(1.0미국 갤런/분)입니다.

유량이 이 최고 또는 최저 유량에 도달하면 절단 시스템이 자동으로 멈춥니다. 자동 저유량 차단 기능은 흐름이 느리거나 없을 때 냉각제 펌프가 손상되지 않도록 보호합니다. 자동 고유량 차단 기능은 흐름이 차단되었을 때 토치와 리드가 손상되지 않도록 보호합니다.

냉각제 흐름 문제의 진단과 해결에 대한 내용은 다음 항목을 참조하십시오.

- 냉각제 저유량에 대한 문제 해결 페이지 326
- 냉각제 과유량에 대한 문제 해결 페이지 328

냉각제 순도 요건

맞춤형 혼합 냉각제를 사용할 때는 항상 다음 표에 나와 있는 사양을 충족하는 물을 사용하십시오.

너무 순수한 물도 문제를 일으킬 수 있습니다. 탈이온수는 냉각 시스템을 부식시킬 수 있습니다. 탈이온화 후 벤조트리아졸(128020)을 추가하십시오.

물의 순도가 다음 표의 규격을 충족하는 한 탈이온화, 역삼투압, 모래 필터, 물 연화제와 같은 어떤 방법으로 정제된 물도 사용할 수 있습니다. 물 여과 시스템 선택에 대한 조언을 얻으려면 물 전문가에게 문의하십시오.

표 18 - 냉각수 순도 측정 방법

물의 순도	25°C(77°F) 기준 전도율(µS/cm)	25°C(77°F) 기준 저항(mΩ·cm)	용존 고형물 또는 경도(NaCl의 ppm)	GPG(Grains per gallon)($CaCO_2$의 gpg)
순수한 물 (참조용. 사용하지 마십시오.)	0.055	18.3	0	0
최대 순도	0.5	2	0.206	0.010
최소 순도	18	0.054	8.5	0.43
최대 음용수(참조용. 사용하지 마십시오.)	1,000	0.001	495	25

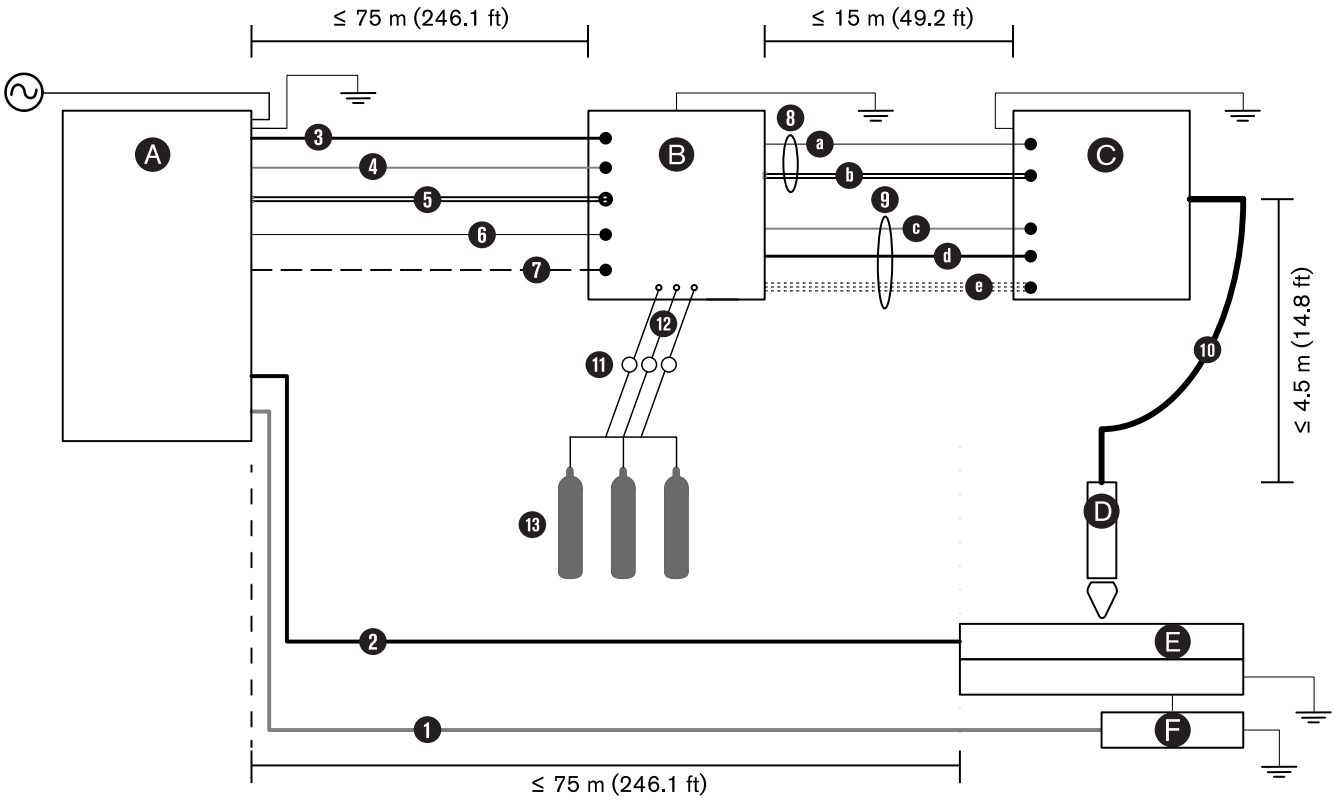
시스템 구성요소를 제 위치에 배치하기 위한 요구 사항

플라즈마 전원공급장치, 가스 연결 콘솔, TorchConnect 콘솔, 토치의 배치를 계획할 때 다음과 같은 제한 사항과 요건을 고려하십시오.

- 시스템 구성요소에 대한 작업장 요구 사항 페이지 62
- 호스, 케이블, 리드의 길이 요건 페이지 62
- 호스, 케이블, 리드의 굽힘 반경 요구 사항 페이지 63
- 고주파 케이블과 제어 케이블 간의 거리 요건 페이지 65
- 환기 및 접근에 대한 거리 요구 사항 페이지 65

■ 통신을 위한 거리 요구 사항 페이지 65

Core 가스 연결 콘솔 구성 요건



A 플라즈마 전원공급장치

B 가스 연결 콘솔(Core)

C TorchConnect 콘솔

D 토치

E 절단 테이블

F CNC

1 CNC 리드

2 워크(+) 케이블

3 근거리 통신망(CAN) 케이블

4 전원 케이블: 120VAC

5 냉각제 호스: 1 공급, 1 회수

6 파일럿 아크 케이블

7 음극 케이블

8 파일럿 아크 케이블 및 냉각제 호스 어셈블리

8a 파일럿 아크 케이블

8b 냉각제 호스: 1 공급, 1 회수

9 전원 케이블, CAN, 3 가스 호스 어셈블리

9c 전원 케이블: 120VAC

9d CAN 케이블

9e 3 가스 호스(Core)

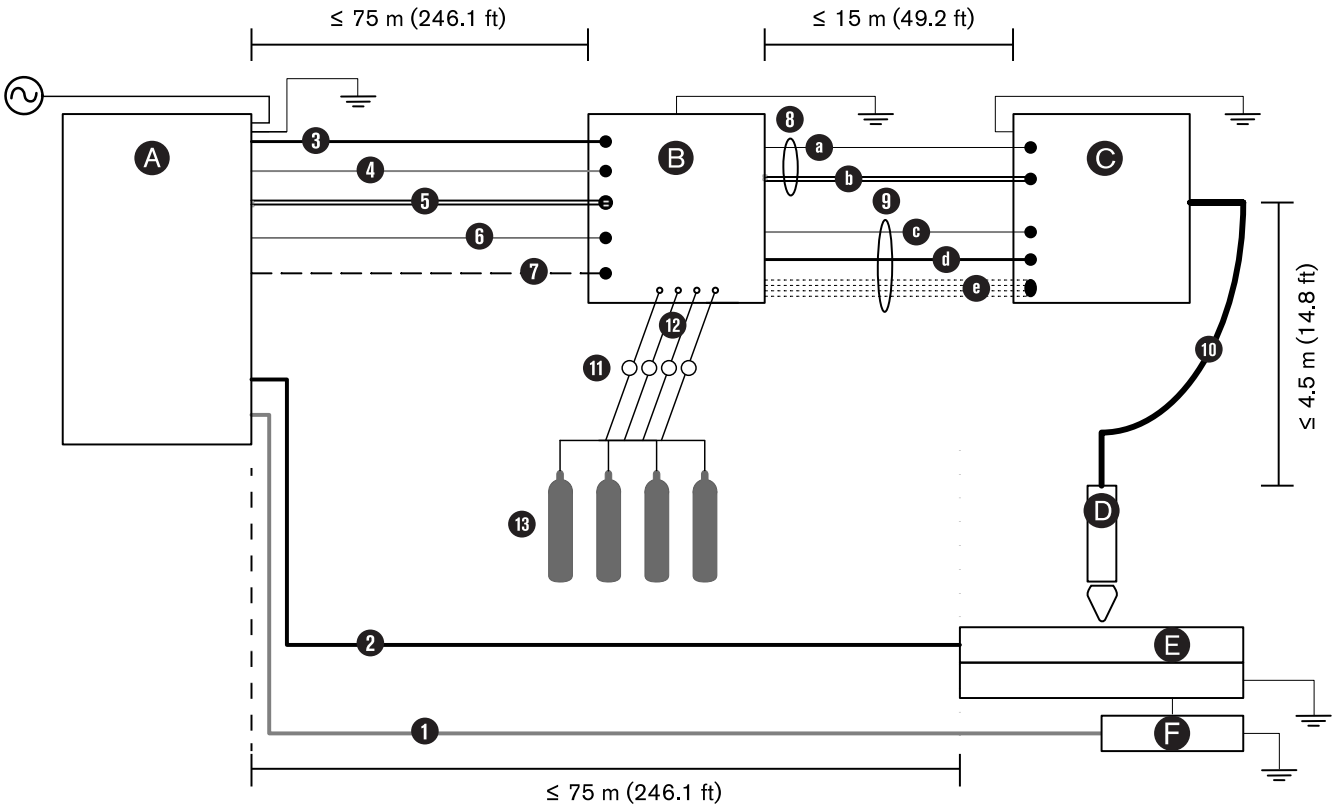
10 토치 리드

11 조절기 - 가스 조절기를 가스 연결 콘솔에서 3m(10 피트) 이내에 설치하거나 작업 가스 요구사항에 명시된 허용오차에 맞게 유입구 가스 압력을 조정합니다.

12 공급 가스 호스

13 가스 Core: O_2, N_2, 공기

CorePlus 가스 연결 콘솔 구성 요건



A 플라즈마 전원공급장치

B 가스 연결 콘솔(CorePlus)

C TorchConnect 콘솔

D 토치

E 절단 테이블

F CNC

1 CNC 리드

2 워크(+) 케이블

3 컨트롤러 에어리어 네트워크(CNC) 케이블

4 전원 케이블: 120VAC

5 냉각제 호스: 1 공급, 1 회수

6 파일럿 아크 케이블

7 음극 케이블

8 파일럿 아크 및 냉각제 호스 어셈블리

8a 파일럿 아크 케이블

8b 냉각제 호스: 1 공급, 1 회수

9 전원 케이블, CAN, 4 가스 호스 어셈블리

9c 전원 케이블: 120VAC

9d CAN 케이블

9e 4 가스 호스(CorePlus)

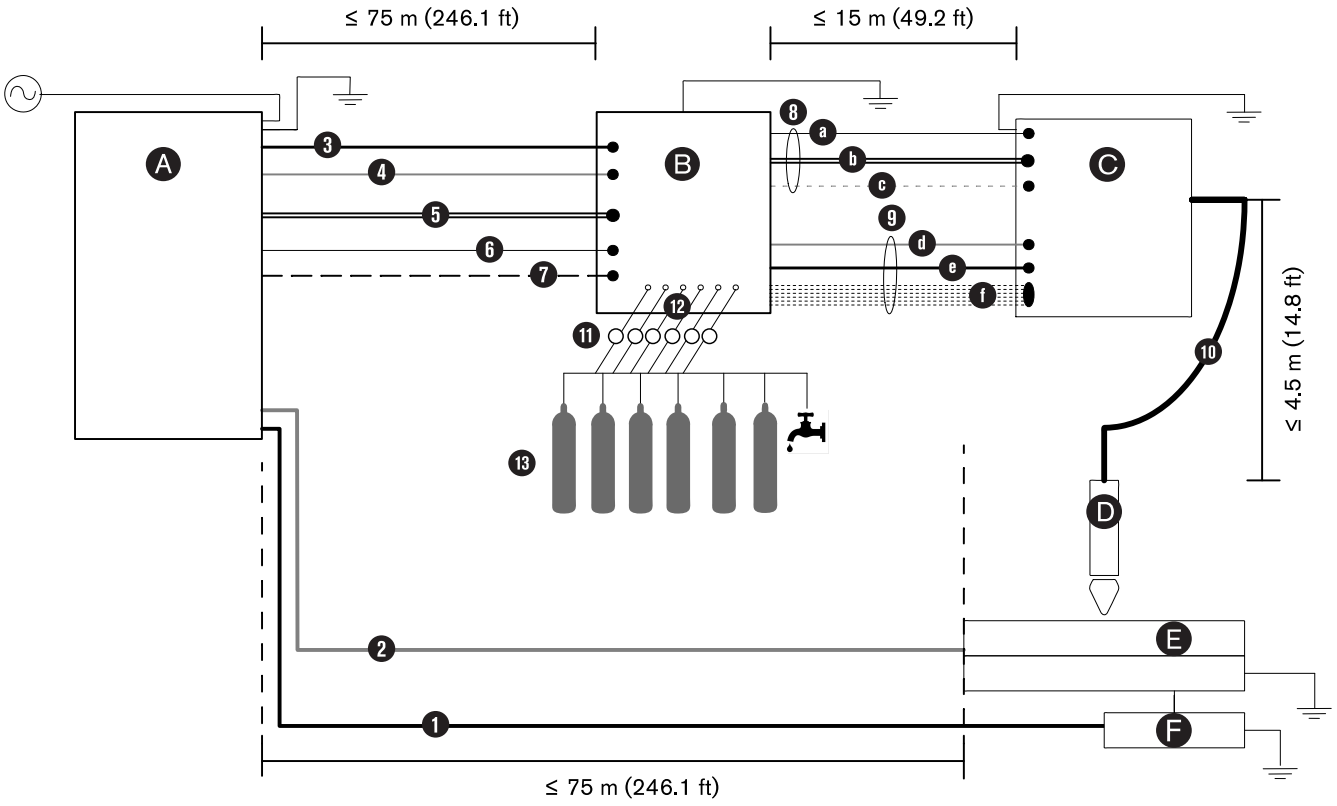
10 토치 리드

11 조절기 - 가스 조절기를 가스 연결 콘솔에서 3m(10피트) 이내에 설치하거나, 작업 가스 요구 사항에 명시된 허용오차에 맞게 유입구 가스 압력을 조정합니다.

12 공급 가스 호스

13 가스 CorePlus: O_2, N_2, Ar, 공기

VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔 구성 요건



A 플라즈마 전원공급장치

B 가스 연결 콘솔(VWI 또는 OptiMix)

C 토치 연결 콘솔

D 토치

E 절단 테이블

F CNC

1 CNC 리드

2 워크(+) 케이블

3 CAN 케이블

4 전원 케이블: 120VAC

5 냉각제 호스: 1 공급, 1 회수

6 파일럿 아크 케이블

7 음극 케이블

8 파일럿 아크, 냉각제 호스, 쉴드 워터 어셈블리

8a 파일럿 아크 케이블

8b 냉각제 호스: 1 공급, 1 회수

8c 쉴드-워터 호스(VWI 또는 OptiMix)

9 전원 케이블, CAN, 5 가스 호스 어셈블리

9d 전원 케이블(120VAC)

9e CAN 케이블

9f 5 가스 호스(VWI 또는 OptiMix)

10 토치 리드

11 조절기 - 가스 조절기를 가스 연결 콘솔에서 3m(10피트) 이내에 설치하거나, 작업 가스 요구 사항에 명시된 허용오차에 맞게 유입구 가스 압력을 조정합니다.

12 공급 가스 호스

13 가스와 물

VWI: O_2, 공기, N_2, Ar, F5, 물

OptiMix: O_2, 공기, N_2, Ar, F5, 물, H_2

시스템 구성요소에 대한 작업장 요구 사항

다음 권장 사항을 준수하여 플라즈마 전원공급장치를 최적의 위치에 놓습니다.

- 편평한 표면(경사도 10° 미만)
- 깨끗하고 건조한 구역
- 최소 680kg(1,500lb)의 무게를 지탱할 수 있어야 함
- 플라즈마 전원공급장치와 다른 시스템 구성요소 또는, 플라즈마 전원공급장치와 장애물 간의 최소 거리 1m(3.3피트).

다음 권장 사항을 준수하여 가스 연결 콘솔을 최적의 위치에 놓습니다.

- 편평한 표면(경사도 10° 미만)
- 깨끗하고 건조한 구역
- 해당 가스 연결 콘솔의 무게를 지탱할 수 있는 곳. 가스 연결 콘솔 사양 페이지 32를 참조하십시오.

다음 권장 사항을 준수하여 TorchConnect 콘솔을 최적의 위치에 놓습니다.

- 깨끗하고 건조한 구역
- 최소 9.3kg(20.5lb)의 무게를 지탱할 수 있어야 함



가스 연결 콘솔 및 TorchConnect 콘솔에 대한 이러한 권장 사항은 메자닌 위치에도 적용할 수 있습니다.

호스, 케이블, 리드의 길이 요건

모든 호스, 케이블 및 리드에 대해 올바른 길이를 사용하십시오.

플라즈마 전원공급장치, 가스 연결 콘솔, TorchConnect 콘솔, 토치, 절단 테이블 간의 거리는 이러한 구성요소를 연결하는 상호 연결 호스, 케이블, 리드의 길이로 제한됩니다.

표 19 - 상호 연결 호스, 케이블, 리드의 길이 범위

이 구성요소에서...	이 구성 요소로...	...가능 길이 범위:
플라즈마 전원공급장치	가스 연결 콘솔(모든 모델)	3m(9.8피트)–75m(246.1피트)
가스 연결 콘솔	TorchConnect 콘솔	3m(9.8피트)–15m(49.2피트)
TorchConnect 콘솔	토치 또는 절단 테이블	2m(6.6피트)–4.5m(14.8피트)

시각적 거리 요구 사항은 다음을 참조하십시오.

- Core 가스 연결 콘솔 구성 요건 페이지 58
- CorePlus 가스 연결 콘솔 구성 요건 페이지 59
- VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔 구성 요건 페이지 60

플라즈마 장비에 대한 호스, 케이블, 리드는 Hypertherm에서 구매할 수 있습니다. 길이가 적절한 호스, 케이블, 리드를 설치하십시오.

- 호스, 케이블 또는 리드의 길이가 너무 짧으면 기계적 이동이 제한될 수 있습니다.
- 케이블과 리드가 너무 길면 전자파 간섭(EMI)가 발생할 수 있습니다.

EMI는 절단 품질에 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다.

절단 시스템의 적절한 권장 리드 길이에 대한 내용은 해당하는 절단 장비 공급업체에 문의하십시오.

호스, 케이블, 리드의 굽힘 반경 요구 사항

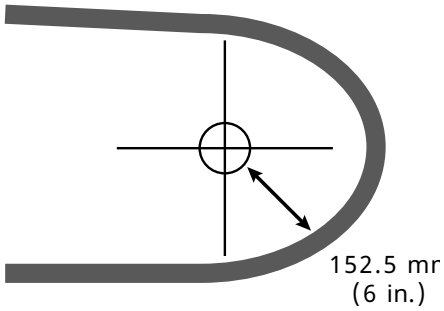
호스, 케이블, 리드를 각 구성요소에 대한 최소 굽힘 반경을 초과하여 구부리지 마십시오.

다음 호스, 케이블, 리드는 152.50mm(6인치)의 최소 굽힘 반지름을 초과하여 구부리면 안 됩니다.

- 토치 리드
- 파일럿 아크 케이블
- 냉각제-호스 어셈블리
- 전원 케이블
- CAN 케이블
- Core 가스 연결 콘솔용 3 가스 호스 어셈블리
- CorePlus 가스 연결 콘솔용 4 가스 호스 어셈블리
- VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔용 5 가스 호스 어셈블리
- 가스 공급 호스

- 베벨 토치 리드
- 음극 케이블

그림 5 - 최소 굽힘 반경(측정된 내경)



호스, 케이블, 리드의 올바른 커넥터 크기

하나의 콘솔을 다른 콘솔에 연결하는 호스, 케이블, 리드에 올바른 크기의 커넥터를 사용해야 합니다.

콘솔-콘솔 리드 및 호스 어셈블리용 커넥터의 최대 직경은 다음과 같습니다.

- 파일럿 아크 케이블 및 냉각제 호스 어셈블리의 경우 56mm(2.2인치)
- 전원 케이블, CAN 케이블, 가스 호스 어셈블리의 경우 58mm(2.3인치)

다음 이미지는 예시로 OptiMix 어셈블리를 보여줍니다. 모든 콘솔-콘솔 어셈블리(Core, CorePlus, VWI, OptiMix)의 커넥터는 직경이 같습니다.

그림 6 - OptiMix 파일럿 아크 케이블 및 냉각제 호스 어셈블리 예시

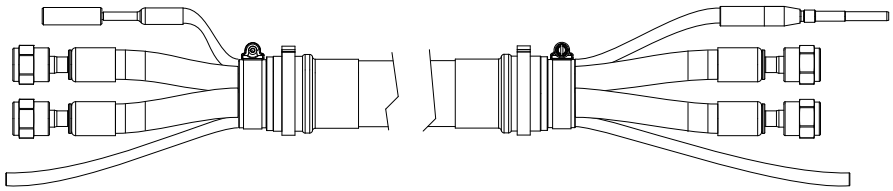
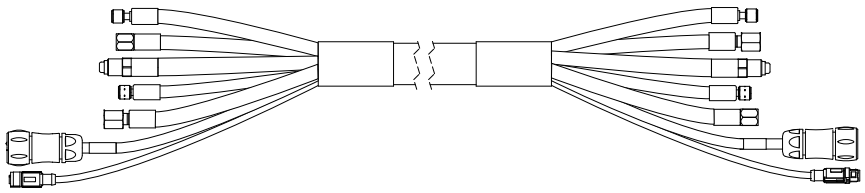


그림 7 - OptiMix 가스 호스 어셈블리 예시



18m(59.1피트) 어셈블리는 2m(6.6피트) 또는 2.5m(8.2피트) 토치 리드와만 호환됩니다. 길이는 케이블, 호스, 리드 부품 페이지 425 항목을 참조하십시오.

고주파 케이블과 제어 케이블 간의 거리 요건

노이즈 문제를 방지하기 위해 고주파 케이블 및 제어 케이블을 서로 너무 가까이 배치하지 마십시오.

고주파 케이블(예: 파일럿 아크와 음극 케이블)이 제어 케이블(예: 120VAC 전원, EMI 및 CAN 케이블)과 너무 가까이 있으면 EtherCAT가 발생할 수 있습니다.

가능하면 별도의 트랙을 사용하여 각 케이블을 격리하십시오.

별도의 트랙을 사용할 수 없는 경우 Hypertherm에서는 고주파 케이블과 제어 케이블 간의 최소 이격 거리로 150mm(6인치)를 권장합니다. 파일럿 아크 및 음극 케이블 또는 전압이 120VAC보다 높은 전원 케이블을 다음으로부터 분리하십시오.

- CAN 케이블
- 전원 케이블(120VAC)
- CNC 리드(EtherCAT, 이더넷 LAN, 직렬 RS-422 또는 디스크리트 리드)

환기 및 접근에 대한 거리 요구 사항

모든 시스템 구성요소 주변에 환기 및 서비스 접근을 위한 충분한 개방 공간이 있는지 확인합니다.

환기에 대한 요구 사항

- 플라즈마 전원공급장치 앞뒤의 모서리나 바닥 패널에 있는 환기 루버를 막지 마십시오. 환기에는 최소 1m(3.3피트)의 이격 거리가 필요합니다.
- 가스 연결 콘솔의 환기 루버를 막지 마십시오. 환기에는 최소 1.27cm(0.50인치)의 이격 거리가 필요합니다.
- 토치 연결 콘솔의 환기 루버를 막지 마십시오. 장착 브래킷을 사용하여 콘솔과 장착 표면 간 공간을 확보해야 합니다.

서비스 및 유지 관리 접근에 대한 요구 사항

Hypertherm은 플라즈마 전원공급장치와 다른 시스템 구성요소 또는, 플라즈마 전원공급장치와 장애물 간의 최소 거리로 1m(3.3피트)를 권장합니다.

통신을 위한 거리 요구 사항

플라즈마 전원공급장치가 각 제어 통신 장치에서 명시된 최대 거리를 초과하여 떨어지지 않게 해야 합니다.

표 20 - 플라즈마 전원공급장치와 컨트롤러 간의 최대 거리

통신 유형	거리
무선	장애물 없는 최대 반지름 30.5m(100피트) [1]
EtherCAT [2]	최대 75m(246.1피트)
디스크리트 [2]	최대 75m(246.1피트)
직렬 RS-422 [2]	최대 75m(246.1피트)
이더넷 LAN [2]	최대 75m(246.1피트)

1 장애물 또는 거리가 30.5m(100피트)를 초과하면 플라즈마 전원공급장치와 무선 기기 간 통신에 영향을 미칠 수 있습니다.

2 시각적 거리 요구 사항은 Core 가스 연결 콘솔 구성 요건 페이지 58, CorePlus 가스 연결 콘솔 구성 요건 페이지 59, VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔 구성 요건 페이지 60 항목을 참조하십시오.

무선 준수

플라즈마 절단 시스템에는 특정 국가에서의 사용을 위해 인증을 받은 내장 무선 장치가 있습니다.

무선 기기는 규제 대상일 수 있는 무선 주파수를 사용하지만, 규제는 국가마다 다릅니다. IEEE 표준 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.16e 등을 준수하는 무선 기기는 특정 국가에서 사용하도록 설계되거나 인증되었습니다. Hypertherm 제품에 탑재된 무선 기기 제조업체의 무선 주파수(RF) 준수 인증서는 www.hypertherm.com/docs에 나와 있습니다.

무선 기기가 탑재된 Hypertherm 제품 사용자는 사용자의 국가에서 각 무선 기기를 사용할 수 있도록 인증이 되고 사용자의 국가에 올바른 주파수와 채널에 맞게 무선 기기가 구성되도록 해야 합니다. Hypertherm 제품에 탑재된 무선 기기는 무선 기기 인증 규정이 충족되지 않은 국가에서는 사용할 수 없습니다. 허용되는 구성, 표시, 전원, 주파수 설정, 그 외 무선 주파수 무선 기기에 대한 해당 국가의 현지 규정을 벗어나는 무선 기기나 안테나 또는 그 수정은 해당 국가의 법률 위반이 될 수 있습니다.

자세한 정보는 XPR Wireless Compliance Manual(XPR 무선 규정 준수 설명서)(10085315)을 참조하십시오.

토치 장착 브래킷 요구 사항

XPR 토치에 대한 요구 사항을 준수하는 토치 장착 브래킷을 사용해야 합니다.

절단 시스템의 토치 장착 브래킷을 갖추어야 합니다. 다음 브래킷을 선택하십시오.

- 토치 직경 57.15mm(2.25인치) 유지
- 토치를 가공물(비 베벨 절단)과 수직(90° 각도)으로 유지
- 토치 리프터를 방해하지 않음

XPR 토치 장착 슬리브는 HPR® 토치용 토치 장착 슬리브보다 크기가 큽니다. XPR 토치의 경우 이전의 장착 하드웨어를 변경하거나 교환해야 합니다.

장착 브래킷은 Hypertherm에서 구매할 수 있습니다. 토치 브래킷 페이지 418를 참조하십시오.

토치 리프터 요구 사항

XPR 토치를 위한 올바른 무게 용량을 가진 토치 리프터를 사용합니다.

최소 11.3kg(25lb)의 무게 용량을 가진 리프터를 선택합니다. 여기에는 토치 회전 슬리브가 있는 경우 이 무게도 포함됩니다. 자세한 정보는 토치 리프터 사용 설명서를 참조하십시오.

플라즈마 절단 시스템용 CNC 요구 사항

플라즈마 절단 시스템과의 통합을 위해 필요한 특정 CNC 기능이 있습니다.

원격 켜기/끄기(on-off) 스위치

CNC에는 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치가 있어야 합니다. 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치 설치 페이지 202를 참조하십시오.

제어 PCB의 기능은 하나의 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치에 대한 중복성을 제공하는 것입니다.

확장 PCB에 대한 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 및 제어 PCB로의 입력을 위해서는 24VDC(500mA) 및 CNC 또는 제어 장치에서 확장 PCB로의 리턴(GND)이 필요합니다. 예비 원격 켜기-끄기(On-Off) 입력과 메인 제어 PCB 사이에 별도의 디스크리트 케이블을 사용해야 합니다.

이를 수행하는 방법에 관한 정보는 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치 설치 페이지 208 항목을 참조하십시오.

조정 가능한 설정

CNC에서 다음 설정 조정을 허용해야 합니다.

- 전류 설정치
- 플라즈마 컷플로우
- 쉴드 컷플로우
- 가스 혼합 설정치

디스플레이 설정

CNC는 다음 데이터를 표시해야 합니다.

- 플라즈마 가스 종류
- 쉴드 가스 종류
- 작업 ID 선택
- 시스템 진단 코드
- 콘솔 유형을 바탕으로 한 펌웨어 버전

CNC는 시스템 작동을 진단하고 문제를 해결하기 위한 다음 데이터를 실시간으로 표시해야 합니다.

- 쵸퍼 전류
- 워크(+) 케이블 전류
- 시스템 상태 코드
- 쵸퍼 온도
- 변압기 온도
- 냉각제 온도
- 냉각제 흐름
- 작업 가스 압력
- 팬 속도

진단과 문제 해결

CNC는 시스템 작동을 진단하고 문제를 해결하기 위한 다음 명령을 실행할 수 있어야 합니다.

- 프리플로우 가스 테스트
- 피어싱플로우 가스 테스트
- 컷플로우 가스 테스트
- 가스 시스템 누출 테스트

CNC 명령에 관한 자세한 정보는 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System(XPR 절단 시스템용 CNC 통신 프로토콜)(809810)을 참조하십시오.

권장 접지 및 차폐

플라즈마 절단 시스템을 설정할 때 접지 및 차폐 모범 사례를 사용하는 것이 중요합니다. 이는 EMI 또는 전기적 노이즈 관련 문제를 최소화할 수 있습니다.

이 문서에서는 EMI(노이즈라고도 함)에 대한 민감도를 최소화하기 위해 플라즈마 절단 시스템을 접지하고 차폐하는 방법을 설명합니다. 또한, 서비스 접지, 보호 접지(PE) 접지, 직류(DC) 전원 접지에 대해서도 설명합니다. 이 섹션 마지막에 있는 구성도는 다음과 같은 유형의 플라즈마 절단 시스템 접지를 보여줍니다.

이 문서에서 소개하는 접지 방식은 여러 설치 사례를 통해 그 우수한 결과가 입증된 것으로, Hypertherm은 이 접지 방법을 일반적인 설치 작업의 일부로 사용하기를 권장합니다. 이를 구현하는 데 사용되는 실제 방법은 시스템별로 다를 수 있지만 가능하면 일관된 방식으로 사용해야 합니다. 그러나 장비와 설치 사례 간의 차이로 인해 일부의 경우 이러한 접지 방법은 EMI 문제를 해결하지 못할 수도 있습니다. Hypertherm에서는 해당 국가 및 지역의 전기 규정을 참조하여 사용하는 접지와 차폐 방법이 지역의 요건을 준수하는지 확인할 것을 권장합니다.

접지 종류

XPR 절단 시스템을 설정할 때 PE 접지, DC 전원 접지, EMI 접지, 차폐의 접지 4 종류를 준수해야 합니다.

서비스 접지

서비스 접지(안전 접지라고도 함)는 입력 라인 전압에 적용되는 접지 시스템입니다. 이 시스템은 모든 장비 또는 절단 테이블에서 작업자에게 감전 위험이 발생하지 않도록 보호합니다. 여기에는 플라즈마 절단 시스템을 비롯하여 CNC, 모터 드라이브와 같은 기타 시스템으로 연결되는 서비스 접지와 절단 테이블에 연결되는 접지 로드가 포함됩니다. 플라즈마 회로에서, 접지는 상호 연결 케이블을 통해 플라즈마 전원공급장치 섀시에서 각 콘솔의 섀시로 수행됩니다.

PE 접지

PE 접지는 전기 장비 내부에 있는 접지 시스템입니다. 서비스 접지에 연결되는 PE 접지는 장비와 교류(AC) 서비스 간에 전기를 계속 공급합니다.

DC 전원 접지

DC 전원 접지(절단 전류 접지 또는 작업이라고도 함)는 토치에서 다시 플라즈마 시스템으로 절단 전류의 경로를 완료하는 접지 시스템입니다. 이를 위해서는 올바른 크기의 케이블을 사용하여 플라즈마 절단 시스템의 양극 케이블을 절단 테이블 접지 버스에 단단히 연결해야 합니다. 또한 가공물을 올려 놓는 슬래트가 테이블과 가공물에 안정되게 접촉된 상태여야 합니다.

EMI 접지 및 차폐

EMI 접지와 차폐는 플라즈마 절단 시스템과 모터 드라이브 시스템에서 방출되는 EMI의 양을 제한하는 접지 시스템입니다. 또한 CNC와 기타 제어 및 측정 회로에서 수신하는 EMI의 양을 제한하기도 합니다. 이 섹션에서 설명하는 접지 사례는 주로 EMI 접지와 차폐를 대상으로 합니다.

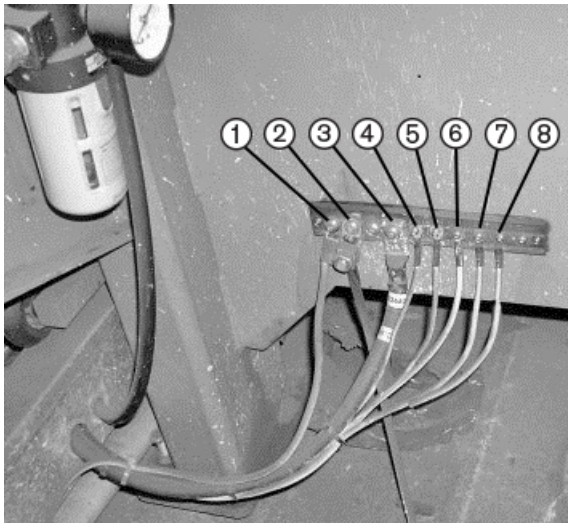
접지 사례

XPR 절단 시스템 설정 시 시스템을 올바르게 접지하기 위해 모든 모범 사례를 준수해야 합니다.

- 달리 언급되지 않은 경우 XPR 절단 시스템에 대해 최소 게이지가 21.2mm^2(4AWG)인 케이블(047031)을 플라즈마 절단 시스템 관련 예시 접지 다이어그램 페이지 72에 나와 있는 EMI 접지 케이블로 사용하십시오.
- 절단 테이블은 공통, 스타, EMI 접지점으로 사용되며 나사산이 있는 스터드를 테이블에 용접하고 동 버스 바를 마운트해야 합니다. 버스 바를 갠트리에 장착할 때에는 별도의 버스 바를 가능하면 각 모터에 가깝게 배치해야 합니다. 받침대의 각 끝에 모터가 있는 경우에는 별도의 EMI 접지 케이블을 먼 쪽의 모터에서 받침대 버스바에 연결합니다. 갠트리 버스 바에는 테이블 버스 바에 연결되는 별도의 무거운 21.2mm^2(4AWG) EMI 접지 케이블(047031)이 있어야 합니다. 토치 리프터와 원격 고주파(RHF) 콘솔 또는 조합 점화/가스 연결 콘솔용 EMI 접지 케이블은 테이블 접지 버스에 각각 연결되어야 합니다.
- 접지가 적절하지 않으면 작업자가 위험 전압에 노출되며, 장비 고장과 불필요한 가동 중단의 위험도 커집니다. 이상적으로 접지는 저항이 0옴이어야 하지만, 현장 경험에 따르면 대부분의 작업에 1옴의 저항이면 충분합니다. Hypertherm에서는 해당 국가 및 지역의 전기 규정을 참조하여 사용하는 접지와 차폐 방법이 지역의 요건을 준수하는지 확인할 것을 권장합니다.
- 접지 로드(PE 접지)는 해당하는 국가와 지역의 전기 규정을 모두 충족해야 하며 절단 테이블로부터 6m(20피트) 이내에 설치해야 합니다. XPR 절단 시스템의 경우 PE 접지는 21.2mm^2(4AWG) 이상의 접지 케이블(047031)을 사용하여 절단 테이블의 접지 버스 바에 연결해야 합니다. 전기 기술자에게 문의하여 접지가 해당 국가 및 지역의 모든 전기 규정을 준수하는지 확인하십시오.
- 가장 효과적인 차폐를 위해 입력/출력(I/O) 신호, 직렬 통신 신호, 멀티드롭 연결의 플라즈마 절단 시스템 간, Hypertherm 시스템의 모든 구성요소 간 상호 연결에 대해 Hypertherm CNC 인터페이스 케이블을 사용하십시오.
- 이 접지 시스템에서 사용되는 모든 하드웨어는 황동이나 구리 소재여야 합니다. 절단 시스템에 용접된 스틸 스터드를 접지 버스 장착에 사용할 수 있는 경우 다른 알루미늄 또는 스틸 하드웨어는 일체 접지 시스템에 사용할 수 없습니다.
- AC 전원, PE 및 서비스 접지는 국가 및 지역 규정에 따라 모든 장비에 연결해야 합니다.
- RHF 콘솔 또는 조합 점화/가스 연결 콘솔이 있는 절단 시스템의 경우 양극, 음극, 파일럿 아크 케이블은 가능한 한 긴 거리를 두고 함께 묶어야 합니다. 토치 리드, 워크(+) 케이블, 파일럿 아크(노즐) 케이블은 최소 150mm(6인치) 떨어져 있는 경우에만 다른 와이어 또는 케이블에 평행으로 가설할 수 있습니다. 가급적이면 전원 케이블과 신호 케이블을 별도의 케이블 트랙에 가설하십시오.
- RHF 콘솔 또는 조합 점화/가스 연결 콘솔이 있는 절단 시스템의 경우 Hypertherm은 이 콘솔을 토치에 최대한 가깝게 장착하도록 권장합니다. 또한 이 콘솔에는 절단 테이블의 접지 버스 바에 직접 연결되는 별도의 접지 케이블을 준비해야 합니다.
- 각 Hypertherm 구성요소 및 기타 모든 CNC 또는 모터 구동 캐비닛/인클로저는 별도의 접지 케이블로 테이블의 공통(스타) 접지에 연결해야 합니다. 점화/가스 연결 콘솔이 플라즈마 절단 시스템에 고정되었든, 절단 테이블에 고정되었든 관계 없이 여기에는 점화/가스 연결 콘솔이 포함됩니다.

- XPR 절단 시스템의 경우 파일럿 아크의 커플러와 냉각제 호스 어셈블리는 가스 연결 콘솔 및 TorchConnect 콘솔 칼라와 단단히 연결되어야 합니다. 클램프가 조여 있는지 확인합니다. 토치 리드의 칼라는 토치 슬리브와 단단히 연결되어야 합니다. 클램프가 조여 있는지 확인합니다. 접지 케이블(10AWG)을 토치 장착 슬리브의 플랫 터미널에 연결합니다.
- 토치 홀더 및 토치 브레이크어웨이 메커니즘 - 토치에 장착되는 부품이 아닌 리프터에 장착되는 부품은 최소 12.7mm(0.5인치) 너비의 구리 밴드를 사용하여 리프터의 고정부에 연결해야 합니다. 리프터에서 갠트리 접지 버스 바로는 별도의 케이블을 연결해야 합니다. 밸브 어셈블리 역시 갠트리 접지 버스 바에 별도의 접지 연결이 필요합니다.
- 갠트리가 테이블에 용접되지 않은 레일 위에서 이동하는 경우에는 각 레일의 끝과 테이블을 접지 케이블로 연결해야 합니다. 레일 접지 케이블은 테이블에 직접 연결되며, 테이블 접지 버스 바에 연결할 필요가 없습니다.
- 전압 분배기 PCB를 설치하는 경우 아크 전압이 샘플링되는 위치에 최대한 가깝게 장착해야 합니다. 권장되는 위치로는 플라즈마 전원공급장치 인클로저 내부가 있습니다. Hypertherm 전압 분배기 PCB를 사용하는 경우 출력 신호가 다른 모든 회로와 격리됩니다. 처리된 신호는 꼬인 차폐 케이블(Belden® 1800F 또는 이와 동급인 케이블)을 통해 전달됩니다. 금박 차폐가 아닌 편조 차폐 케이블을 사용하십시오. 차폐재를 플라즈마 절단 시스템의 섀시에 연결하고 다른 끝은 연결되지 않은 채로 두십시오.
- 기타 모든 신호(아날로그, 디지털, 직렬, 인코더)는 쉴드된 케이블 내부에서 쌍꼬임 선을 통해 전달됩니다. 이러한 케이블의 커넥터는 금속 하우징으로 되어 있어야 합니다. 쉴드(배출구가 아님)는 케이블의 각 끝으로 커넥터의 금속 하우징에 연결해야 합니다. 쉴드 또는 드레인을 핀의 커넥터를 통해 연결하지 마십시오.

그림 8 - 절단 테이블 접지 버스에 연결된 플라즈마 절단 시스템 구성요소



1 갠트리 접지 버스

2 접지 로드

3 플라즈마 절단 시스템 워크(+) 케이블

4 가스 연결 콘솔

5 CNC 인클로저

그림 8 - 절단 테이블 접지 버스에 연결된 플라즈마 절단 시스템 구성요소 (계속)

6 토치 홀더

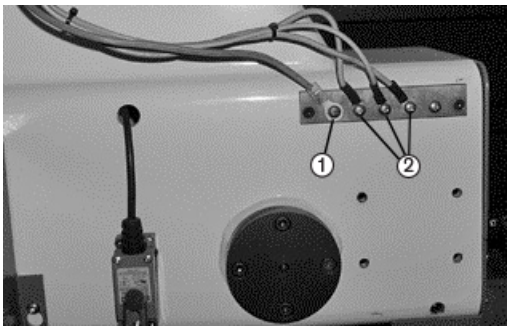
7 플라즈마 절단 시스템 섀시

8 TorchConnect 콘솔

냉각 장치(해당하는 경우, 표시되지 않음)

다음 그림은 갠트리 접지 버스의 예입니다. 모터 가까운 곳에, 볼트로 갠트리에 고정되어 있습니다. 갠트리에 장착된 구성요소의 모든 개별 접지 케이블은 버스에 연결됩니다. 그리고 무거운 단일 케이블이 갠트리 접지 버스를 테이블 접지 버스에 연결합니다.

그림 9 - 갠트리 접지 버스 예시



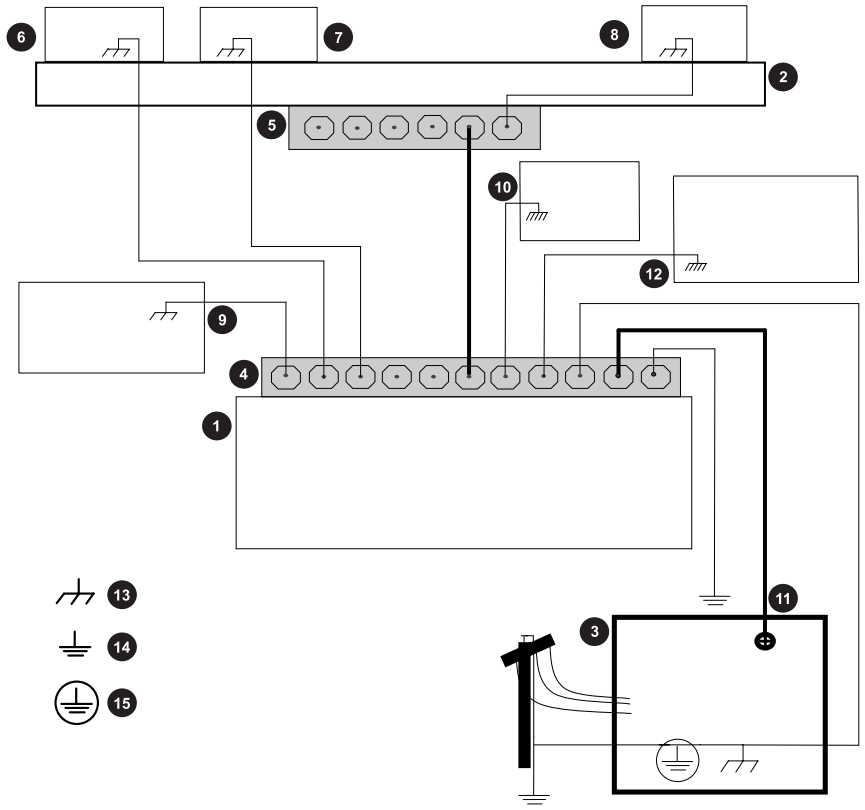
1 절단 테이블 접지 버스에 연결된 케이블

2 갠트리의 구성요소의 접지 케이블

플라즈마 절단 시스템 관련 예시 접지 다이어그램

그림 10 - 플라즈마 절단 시스템 관련 예시 접지 다이어그램

그림 10 - 플라즈마 절단 시스템 관련 예시 접지 다이어그램 (계속)



1 절단 테이블

2 갠트리

3 플라즈마 시스템

4 테이블 접지 버스 바

5 갠트리 접지 버스 바

6 토치 높이 제어 리프터

7 TorchConnect 콘솔

8 CNC

9 토치 높이 제어 모듈

10 가스 연결 콘솔. 테이블 접지 버스 바에 연결합니다. [1]

11 DC 전원 접지(작업)

12 냉각 장치, 해당하는 경우

13 섀시 및 EMI 접지

14 서비스 접지

그림 10 - 플라즈마 절단 시스템 관련 예시 접지 다이어그램 (계속)

15 PE 접지

1 XPR 절단 시스템의 경우 점화 콘솔이 가스 연결 콘솔에 내장되어 있습니다.

이 예는 북미를 기준으로 합니다. 기타 지역에는 다른 국가 및 현지 전기 규정이 있을 수 있습니다. Hypertherm에서는 해당 국가 및 지역의 전기 규정을 참조하여 사용하는 접지와 차폐 방법이 지역의 요건을 준수하는지 확인할 것을 권장합니다.

3 설치

설치를 시작하기 전에

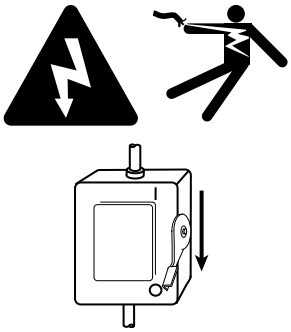
설치를 시작하기 전에 다음을 확인합니다.

- 이 설명서에 있는 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C), Radio Frequency Warning Manual(무선 주파수 경고 설명서)(80945C), 절단 시스템 첨부 내용을 포함한 모든 안전 지침을 반드시 읽고 이해했는지 여부. 안전 지침을 준수하지 않으면 신체 부상이나 장비 손상을 초래할 수 있습니다.
- 필요한 모든 참조 문서를 확보하십시오. 문서 요구 사항 페이지 39 항목을 참조하십시오.
- 시스템 구성요소를 어디에 배치할지 계획할 때 다음 요구 사항을 이해 및 준수하십시오.
  - 시스템 구성요소에 대한 작업장 요구 사항 페이지 62
  - 호스, 케이블, 리드의 길이 요건 페이지 62
  - 호스, 케이블, 리드의 굽힘 반경 요구 사항 페이지 63
  - 고주파 케이블과 제어 케이블 간의 거리 요건 페이지 65
  - 환기 및 접근에 대한 거리 요구 사항 페이지 65
  - 통신을 위한 거리 요구 사항 페이지 65
- 모든 관련 국가 및 현지 규정과 시스템 요구 사항을 이해 및 준수하십시오.
  - 전기 규정 및 요구 사항 페이지 41
  - 모든 가스 연결 콘솔에 대한 작업 가스 요구 사항 페이지 46
  - 공급 가스에 대한 배관 요구 사항 페이지 48과(와) 공급 가스에 대한 조절기 요구 사항 페이지 51
  - 쉴드 워터 요건(VWI와 OptiMix) 페이지 52
  - 권장 접지 및 차폐 페이지 68

이 플라즈마 시스템은 국가와 현지 규정에 명시된 허용 가능한 음향 소음 수준을 초과할 수 있습니다. 절단이나 가우징 작업 시에는 항상 적절한 귀 보호장비를 착용하십시오. 모든 음향 소음 측정은 시스템이 사용되는 환경에 따라 달라질 수 있습니다. Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)에 포함된 소음으로 인한 청각 손상을 참조하십시오.

또한, www.hypertherm.com/docs에서 시스템의 음향 소음 데이터 시트도 확인할 수 있습니다. 검색란에 **데이터 시트를 입력합니다**.

⚠ 경고

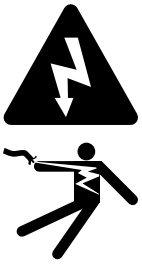


감전 사고는 사망을 유발할 수 있습니다.

라인 차단 스위치가 끄기(OFF) 위치에 있지 않으면 심한 감전을 당할 수 있습니다. 감전은 심각한 부상 또는 사망 사고를 유발할 수 있습니다.

절단 시스템으로 전원 코드를 연결하기 전에 라인 차단 스위치는 반드시 끄기(OFF) 상태에 있어야 합니다. 모든 설치가 완료될 때까지 라인 차단 스위치는 반드시 끄기(OFF) 위치에 있어야 합니다. 미국 내에서는 설치가 완료될 때까지 “안전 잠금/안전 표지” 절차를 따라 주십시오. 그 외의 국가에서는 해당 국가 및 현지의 안전 절차를 준수해 주십시오. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

⚠ 경고



전기 감전 사고는 사망을 유발할 수 있습니다.

절단 시스템의 전압은 심한 감전을 일으킬 수 있습니다. 감전은 심각한 부상 또는 사망 사고를 유발할 수 있습니다.

라인 차단 스위치가 켜기(ON) 위치에 있으면 절단 시스템 전체에 라인 전압이 있습니다. 라인 차단 스위치가 켜기(ON) 위치인 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업을 하게 된다면 특별히 조심해야 합니다.

⚠ 경고

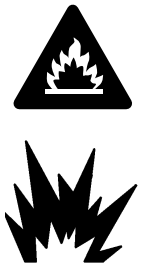


감전으로 사망할 수 있습니다

플라즈마 전원공급장치에는 심한 부상이나 사망의 원인이 될 수 있는 위험한 전압이 흐릅니다. 플라즈마 전원공급장치의 전원이 끄기(OFF)에 있더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있고 외장 덮개나 패널이 분리된 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업이 진행되는 경우, 특별한 주의가 필요합니다. 플라즈마 전원공급장치 외장 덮개 또는 패널을 분리하는 모든 작업은 공인 기술자가 해야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

⚠ 경고



수소 가스는 폭발이나 화재를 유발할 수 있습니다.

수소는 제거하지 않을 경우 폭발이나 화재 위험이 있는 가연성 가스입니다.

수소가 담겨 있는 실린더와 호스로부터 화염을 멀리 하십시오. 수소를 플라즈마 가스로 사용할 때에는 토치로부터 화염과 불꽃을 멀리 하십시오.

수소의 저장과 사용에 관한 내용은 해당 지역의 안전, 화재, 빌딩 규정 요건을 참조하십시오.

Hypertherm은 플라즈마 가스로 수소를 이용하는 절단 작업의 경우, 배기 환기 시스템을 설치하여 대기 중 수소가 많아지는 문제를 해결하실 것을 권장합니다.

화재가 공급 가스로 번지는 것을 막기 위해서는 플래시백 저지기가 필요합니다(플래시백 저지기가 없는 가스나 압력의 경우는 제외).

설치자 또는 사용자는 절단 시스템에 환기 장치와 역화방지기를 갖추어야 합니다. 절단기 공급처에서 이를 구매하실 수 있습니다.

⚠ 경고





산소 가스에는 화재 위험이 있습니다.

절단을 위한 플라즈마 가스로 산소를 사용할 경우, 대기에 산소가 많아지므로 잠재적인 화재 위험이 있습니다. 산소를 제거하지 않으면 화재가 발생할 수 있습니다.

Hypertherm은 플라즈마 가스로 산소를 이용하는 절단 작업의 경우, 배기 환기 시스템을 설치하여 대기 중 산소가 많아지는 문제를 해결할 것을 권장합니다.

화재가 공급 가스로 번지는 것을 막기 위해서는 플래시백 저지기가 필요합니다(플래시백 저지기가 없는 가스나 압력의 경우는 제외).

설치자 또는 사용자는 절단 시스템에 환기 장치와 역화방지기를 갖추어야 합니다. 절단기 공급처에서 이를 구매하실 수 있습니다.

⚠ 경고



냉각제는 피부와 눈에 자극을 유발할 수 있으며 마실 경우 유해하거나 치명적일 수 있습니다.

프로필렌 글리콜과 벤조트리아졸은 피부와 눈에 자극을 유발할 수 있으며 마시는 경우 유해하거나 치명적일 수 있습니다.

피부 또는 눈에 닿은 경우 물로 씻어내십시오. 만약 이를 마셨다면 신속한 의료 처치를 받으십시오.

참고 사항

자동차 부동액은 토치 냉각제 시스템을 손상시킬 수 있습니다.

부동액에는 토치 냉각제 시스템을 손상시킬 수 있는 화학 물질이 들어 있습니다.

절대 Hypertherm 냉각제 대신 차량용 부동액을 사용하지 마십시오.

참고 사항

냉각제 수준이 낮으면 절단 시스템과 냉각제 펌프를 손상시킬 수 있습니다.

냉각제가 없거나 부족한 상태로 절단 시스템을 사용할 경우 절단 시스템과 냉각제 펌프가 크게 손상될 수 있습니다. 냉각제 펌프가 손상되면 펌프를 교체해야 합니다.

냉각제 수준이 낮은 경우에는 절대로 절단 시스템을 작동하지 마십시오.

⚠ 주의

잘못된 냉각제는 절단 시스템을 손상시킬 수 있습니다.

잘못된 냉각제를 사용하면 플라즈마 절단 시스템이 손상될 수 있습니다.

냉각제 요구 사항 페이지 54 항목을 참조하십시오.

참고 사항

PTFE 테이프는 밸브, 조절기, 토치를 막을 수 있습니다

모든 조인트 준비에서 PTFE 테이프를 사용하지 마십시오. 수 스레드 끝에는 액체 또는 페이스트 밀봉제만 사용하십시오.

참고 사항

더럽고 기름이 포함된 공기는 공기 필터 볼을 손상시킬 수 있습니다

일부 공기 압축기는 에스테르가 포함된 합성 윤활유를 사용합니다. 에스테르는 공기 필터 볼의 폴리카보네이트를 손상시킬 수 있습니다.

필요한 경우 가스 여과를 더 추가합니다.

참고 사항

최고의 절단 품질과 소모품 수명을 위해 정확한 리드 길이를 사용하십시오.

리드의 길이를 변경하면 절단 품질과 소모품의 수명이 현저하게 줄어듭니다.

토치와 콘솔 리드의 길이가 시스템의 성능에 결정적인 영향을 미칩니다. 리드 길이를 절대로 변경 마십시오.

설치 체크리스트

이 체크리스트는 주요 설치 단계를 요약한 것입니다. 이를 사용하여 완료 여부를 기록할 수 있습니다. 전체 정보는 설치 단계 페이지 87 항목을 참조하십시오.

☐ 시스템 구성요소를 제 위치에 놓습니다.

- ☐ 플라즈마 전원공급장치
- ☐ 가스 연결 콘솔
- ☐ TorchConnect 콘솔
- ☐ 토치

Core 가스 연결 콘솔 구성 요건 페이지 58, CorePlus 가스 연결 콘솔 구성 요건 페이지 59 또는 VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔 구성 요건 페이지 60 항목을 참조하십시오.

☐ 시스템 구성요소를 접지합니다.

- ☐ 플라즈마 전원공급장치
- ☐ 가스 연결 콘솔
- ☐ TorchConnect 콘솔
- ☐ 토치 리드 칼라
- ☐ 절단 테이블
- ☐ CNC

호스, 케이블, 리드를 연결하기 전에 모든 시스템 구성요소가 올바르게 완전히 접지되었는지 확인하십시오. 권장 접지 및 차폐 페이지 68 항목을 참조하십시오.

☐ 모든 호스, 케이블, 리드를 플라즈마 전원공급장치에 연결합니다.

플라즈마 전원공급장치 연결 페이지 100 항목을 참조하십시오.

- ☐ 가스 연결 콘솔로 연결되는 냉각제 공급 호스 및 냉각제 리턴 호스
- ☐ 전원 케이블, 120VAC, 가스 연결 콘솔에 연결됨
- ☐ 가스 연결 콘솔에 연결되는 CAN 케이블
- ☐ 가스 연결 콘솔에 연결되는 파일럿 아크 케이블
- ☐ 가스 연결 콘솔에 연결되는 음극 케이블(-)
- ☐ 절단 테이블에 연결되는 워크(+) 케이블

☐ 모든 호스, 케이블, 리드를 가스 연결 콘솔에 연결합니다.

가스 연결 콘솔 연결 페이지 105 항목을 참조하십시오.

- ☐ 플라즈마 전원공급장치의 냉각제 공급 호스 및 냉각제 리턴 호스
- ☐ 플라즈마 전원공급장치의 전원 케이블, 120VAC
- ☐ 플라즈마 전원공급장치의 CAN 케이블
- ☐ 플라즈마 전원공급장치의 음극 케이블(-)
- ☐ 플라즈마 전원공급장치의 파일럿 아크 케이블

☐ 워크(+) 케이블을 절단 테이블에 연결합니다.

☐ Core 또는 CorePlus 가스 연결 콘솔 및 TorchConnect 콘솔 사이의 케이블 및 리드 어셈블리를 연결합니다.

가스 연결 콘솔(Core, CorePlus)을 TorchConnect 콘솔에 연결하기 페이지 109 항목을 참조하십시오.

가스 호스 연결부의 수량 및 종류는 보유한 가스 연결 콘솔의 유형을 기반으로 합니다.

- ☐ 파일럿 아크 및 냉각제 호스 어셈블리
- ☐ 전원, CAN, 3-가스 어셈블리
- ☐ 전원, CAN, 4-가스 어셈블리

☐ VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔 및 TorchConnect 콘솔 사이의 케이블 및 리드 어셈블리를 연결합니다.

가스 연결 콘솔(VWI, OptiMix)을 TorchConnect 콘솔에 연결하기 페이지 114 항목을 참조하십시오.

가스 호스 연결부의 수량 및 종류는 보유한 가스 연결 콘솔의 유형을 기반으로 합니다.

- ☐ 파일럿 아크, 냉각제 호스, 쉴드 워터 어셈블리
- ☐ 전원, CAN, 5-가스 어셈블리

- ☐ 토치 리드 어셈블리를 토치 콘센트에 연결합니다.

  토치-리드 어셈블리를 토치 콘센트에 설치하기 페이지 126 항목을 참조하십시오.

- ☐ 토치 리드 어셈블리를 TorchConnect에 연결합니다.

  토치 리드를 TorchConnect 콘솔에 연결하기 페이지 131 항목을 참조하십시오.

- ☐ 호스, 케이블, 리드가 정확하게 설치되었는지 확인합니다.
  - ☐ 올바른 유형 및 올바른 설치
  - ☐ 손상이나 꼬임이 없음
  - ☐ EMI 문제를 일으킬 수 있는 케이블의 코일이 없음
  - ☐ 고주파 리드와 제어 케이블 간의 거리가 요구 사항을 준수합니다
  - ☐ 통신에 대한 거리가 요구 사항을 준수합니다

- ☐ 토치와 소모품을 제거합니다.

  토치와 소모품 분리 페이지 133 항목을 참조하십시오.

- ☐ 토치 콘센트에 토치를 장착합니다.

  토치 콘센트에서 토치 설치 페이지 135 항목을 참조하십시오.

- ☐ 토치 장착 브래킷을 설치합니다.
  - ☐ 토치 리프터에 토치 장착 브래킷을 설치합니다.

    설치자 또는 사용자는 절단 시스템의 모터 구동 토치 리프터를 갖추어야 합니다. 토치 리프터 요구 사항 페이지 67 항목을 참조하십시오.

  - ☐ 토치 장착 브래킷에 토치 설치 페이지 137.

    설치자 또는 사용자는 절단 시스템의 토치 장착 브래킷을 갖추어야 합니다. 토치 장착 브래킷 요구 사항 페이지 66 항목을 참조하십시오.

- ☐ 소모품을 설치합니다.

  소모품 설치 페이지 139 항목을 참조하십시오.
  - ☐ 소모품 종류가 올바르고 정확하게 설치되어 있는지 확인합니다.

    XPR 토치 어셈블리 키트(428488)와 함께 제공되는 토치 헤드에 300A 연강 소모품이 미리 설치되어 있습니다.

- ☐ 토치 콘센트에 토치를 장착합니다.

  토치 콘센트에서 토치 설치 페이지 135 항목을 참조하십시오.

- ☐ 절단 시스템 전원 연결 페이지 141.
- ☐ CNC 인터페이스에 대한 통신 방법이 올바르게 설치되었는지 확인합니다.
  - ☐ EtherCAT 및 디스크리트가 있는 원격 켜기-끄기(on-off)

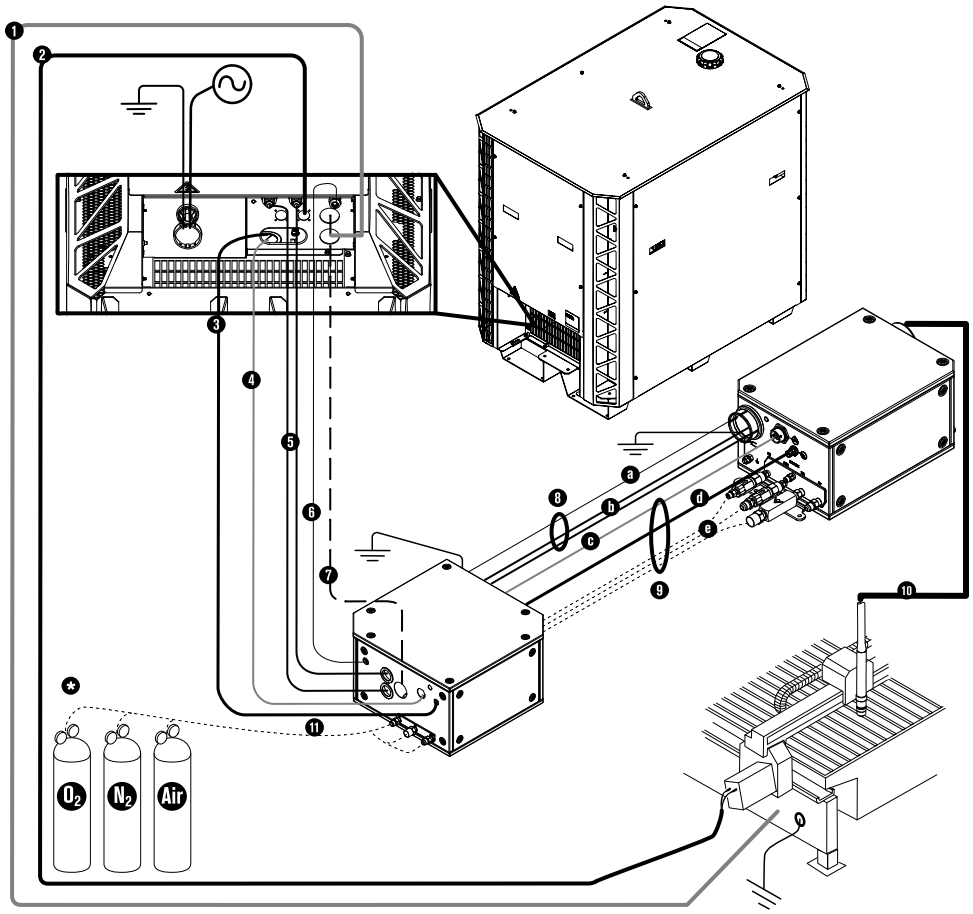
    EtherCAT이 있는 플라즈마 전원공급장치에 연결 페이지 147 항목을 참조하십시오.
  - ☐ 무선(XPR 웹 인터페이스) 및 디스크리트
  - ☐ 직렬 RS-422 및 디스크리트
  - ☐ 이더넷 LAN 및 디스크리트가 있는 원격 켜기-끄기(on-off)

    이더넷 LAN(유선)을 통한 플라즈마 전원공급장치로의 연결 페이지 188 참조
  - ☐ 원격 켜기-끄기(On-Off)는 절단 시스템 제조업체에서 별도로 연결해야 합니다.

    제어 PCB의 기능은 표준 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치에 대한 중복성을 제공하는 것입니다. 예비 원격 켜기-끄기(on-off)가 활성화된 경우 표준 및 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 모두에 대한 스위치는 절단 시스템에 전원을 공급하기 위해 켜짐으로 설정해야 합니다. 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치 설치 페이지 208 항목을 참조하십시오.
- ☐ 냉각제를 설치합니다.
  - ☐ 절단 시스템에 냉각제 채우기 페이지 211 항목을 참조하십시오.
  - ☐ 냉각제 종류가 정확한지 확인합니다.

    냉각제 요구 사항 페이지 54 항목을 참조하십시오.
  - ☐ 냉각제 탱크가 가득 차 있는지 확인합니다.

Core 가스 연결 콘솔로 시스템 구성



1 워크(+) 케이블

2 CNC 연결 케이블(EtherCAT 표시)

3 CAN 케이블

4 전원 케이블, 120VAC

5 냉각제 공급 호스 및 냉각제 리턴 호스

6 파일럿 아크 케이블

7 네거티브 케이블(2/0 혹은 4/0)

8 파일럿 아크 및 냉각제 어셈블리

8a 파일럿 아크 케이블

8b 냉각제 공급 호스 및 냉각제 리턴 호스

9 전원, CAN, 3-가스 어셈블리

9c 전원 케이블, 120VAC

9d CAN 케이블

9e 3 가스 호스(Core)

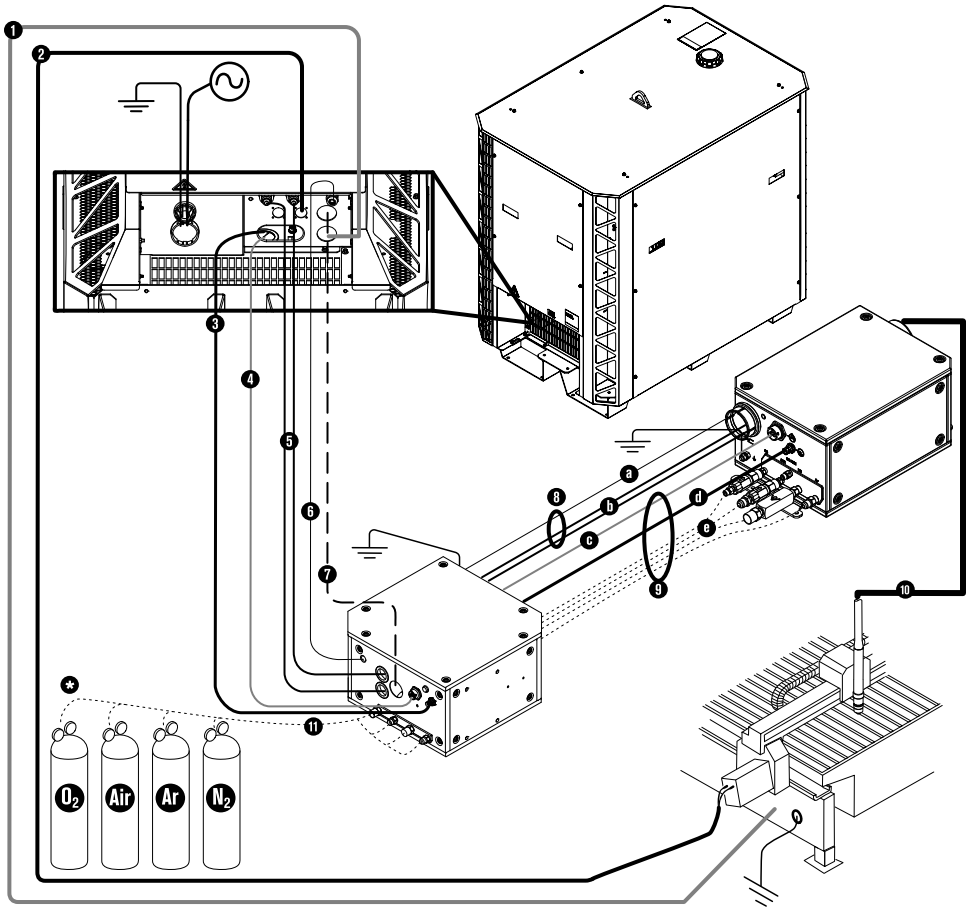
10 토치 리드

11 공급 가스 호스

***** 조절기

가스 조절기를 가스 연결 콘솔에서 3m(10피트) 이하의 거리에 두거나 흡입구 가스 압력이 규정된 작업 가스 허용 오차 내에 있도록 조정합니다.

CorePlus 가스 연결 콘솔로 시스템 구성



1 워크(+) 케이블

2 CNC 연결 케이블(EtherCAT 표시)

3 CAN 케이블

4 전원 케이블, 120VAC

5 냉각제 공급 호스 및 냉각제 리턴 호스

6 파일럿 아크 케이블

7 네거티브 케이블(2/0 혹은 4/0)

8 파일럿 아크 및 냉각제 어셈블리

8a 파일럿 아크 케이블

8b 냉각제 공급 호스 및 냉각제 리턴 호스

9 전원, CAN, 4-가스 어셈블리

9c 전원 케이블, 120VAC

9d CAN 케이블

9e 4 가스 호스(CorePlus)

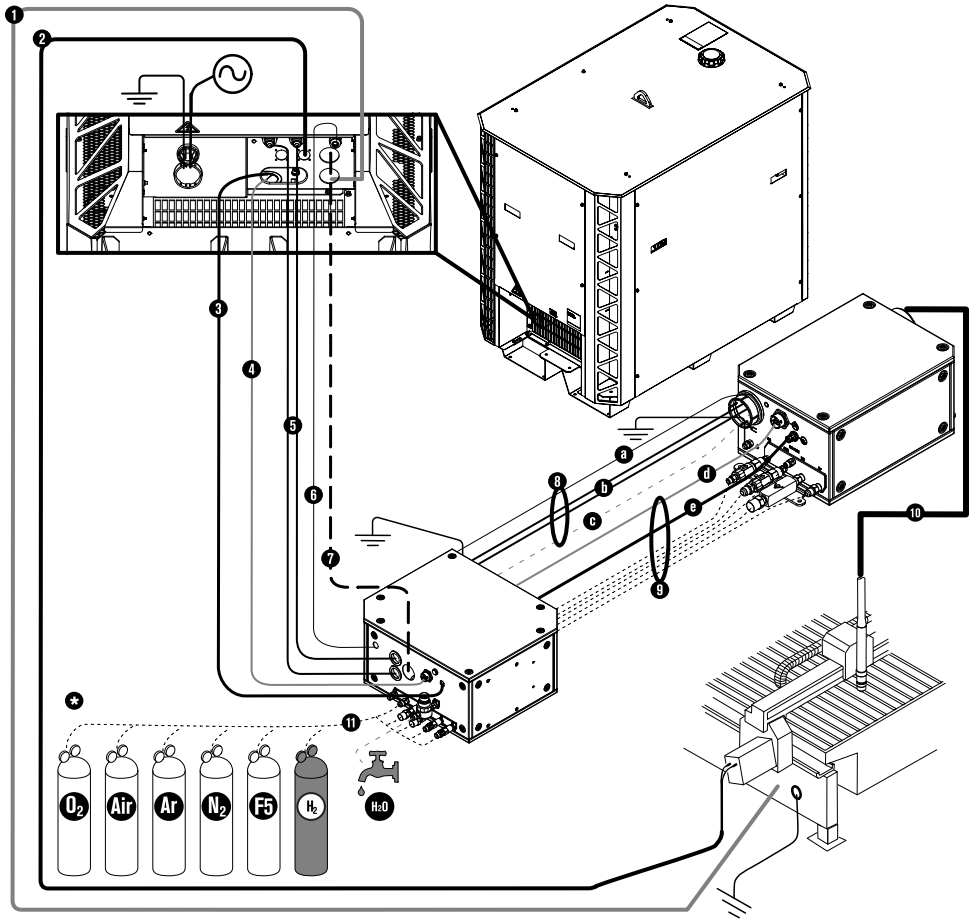
10 토치 리드

11 공급 가스 호스

***** 조절기

가스 조절기를 가스 연결 콘솔에서 3m(10피트) 이하의 거리에 두거나 흡입구 가스 압력이 규정된 작업 가스 허용 오차 내에 있도록 조정합니다.

VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔의 시스템 구성



1 워크(+) 케이블

2 CNC 연결 케이블(EtherCAT 표시)

3 CAN 케이블

4 전원 케이블, 120VAC

5 냉각제 공급 호스 및 냉각제 리턴 호스

6 파일럿 아크 케이블

7 네거티브 케이블(2/0 혹은 4/0)

8 파일럿 아크, 냉각제, 쉴드 워터 어셈블리

8a 파일럿 아크 케이블

8b 냉각제 공급 호스 및 냉각제 리턴 호스

8c 쉴드 워터 호스(VWI 또는 OptiMix)

9 전원, CAN, 5-가스 어셈블리

9d 전원 케이블, 120VAC

9e CAN 케이블

9f 5 가스 호스(VWI 또는 OptiMix)

10 토치 리드

11 공급 가스/쉴드 워터 호스

***** 조절기

가스 조절기를 가스 연결 콘솔에서 3m(10피트) 이하의 거리에 두거나 흡입구 가스 압력이 규정된 작업 가스 허용 오차 내에 있도록 조정합니다.

설치 단계

이 정보를 사용하여 다양한 시스템 구성요소를 설치합니다.

시스템 구성요소를 제위치에 놓습니다.

플라즈마 전원공급장치 정위치 배치

플라즈마 전원공급장치는 전압 구성을 바탕으로 590 kg (1,300 lb) 만큼의 무게가 나갑니다. 이 장비는 부상이나 손상을 방지하기 위해 주의를 기울여 인양 및 이동해야 합니다.

시작하기 전에:

- 시스템 구성요소를 제 위치에 배치하기 위한 요구 사항 페이지 57
- 시스템 구성요소에 대한 작업장 요구 사항 페이지 62

⚠ 경고



무거운 장비를 떨어뜨릴 경우 심각한 부상을 입을 수 있습니다– 주의하여 들어 올리십시오.

무거운 구성요소를 인양 또는 이동할 때:

- 모든 케이블, 배선, 구성요소에 걸릴 수 있는 기타 장애물을 제거합니다.
- 구성요소를 안전하게 들어 올리고 지지할 수 있는 리프팅 장비만 사용하십시오.
- 구성요소를 들어 올리기 위해 리프트 아이를 사용하는 경우 해당 구성요소만 들어 올리십시오. 리프트 아이의 최대 등급을 초과하지 마십시오.
- 리프트 트럭을 사용할 경우 구성요소 밑면 전체로 포크 길이가 연장되는 리프트 트럭을 사용하십시오. 구성요소 하단에 리프트 트럭 슬롯이 있습니다. 이를 사용하십시오.
- 플라즈마 전원공급장치를 배치할 때 주의하십시오. 어떤 높이에서든 절대 떨어뜨리지 마십시오.

1. 무거운 시스템 구성요소를 안양 및 이동하는 데 사용하는 장비가 다음의 기능과 용량을 가지고 있는지 확인합니다.

리프트 트럭 포크	리프트 트럭의 포크는 시스템 구성요소의 밑면 전체를 받칠 수 있도록 길이가 충분하고 중량을 지탱하는 정격에 맞아야 합니다.
인양 장비	인양 장비는 시스템 구성요소의 중량을 지탱할 수 있는 등급이어야 합니다.

2. 낮은 속도의 승인된 장비를 사용하여 플라즈마 전원공급장치를 균형을 맞추고, 인양하고, 이동하여 해당 절단 시스템 구성 및 플라즈마 전원공급장치 유형에 대한 요구 사항을 준수하는 정위치에 배치합니다.

가스 연결 콘솔 제 위치에 넣기

모든 가스 연결 콘솔에는 바닥 패널에 3개의 장착 구멍이 있습니다.

시작하기 전에:

- 시스템 구성요소를 제 위치에 배치하기 위한 요구 사항 페이지 57
- 시스템 구성요소에 대한 작업장 요구 사항 페이지 62

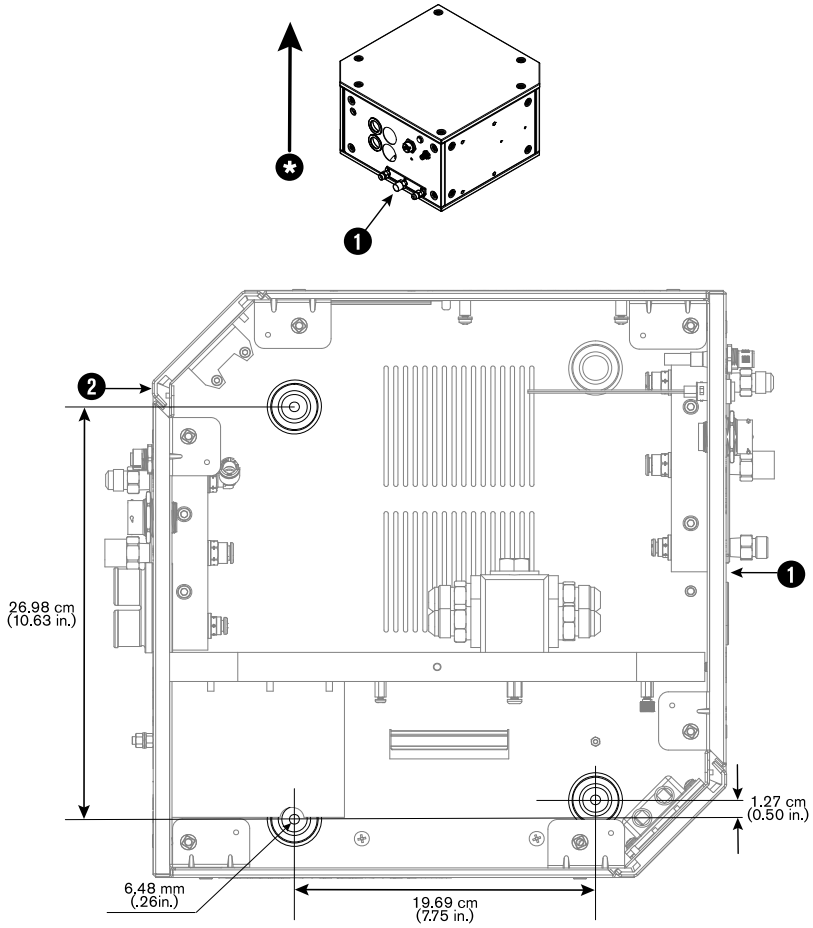
1. 절단 시스템 구성 및 가스 연결 콘솔 유형에 대한 요구 사항을 준수하는 위치에 가스 연결 콘솔을 배치합니다.

   장착 구멍을 언제 또는 어떻게 사용하는지에 관한 문의 사항이 있는 경우 지원을 받으실 수 있습니다. 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

2. 바닥 패널의 장착 구멍을 사용하여 표시된 것과 같이 가스 연결 콘솔을 설치합니다.

   다음 이미지는 가스 연결 콘솔 유형별로 장착 구멍 위치와 치수를 나타냅니다.

그림 11 - Core, CorePlus 및 VWI 가스 연결 콘솔에 대한 장착 구멍 위치 및 치수



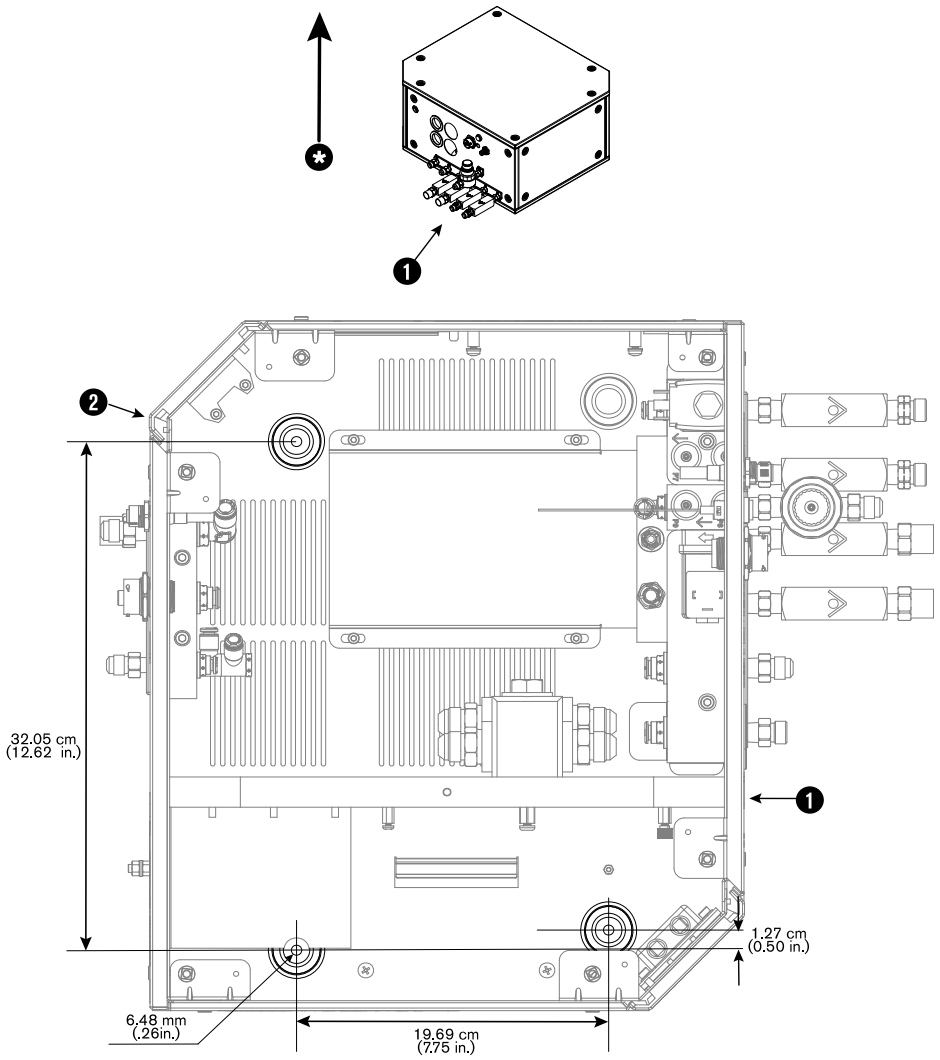
1 가스-유입구 측

2 가스-배출구 측

***** 보정 방향. 가스 연결 콘솔을 기울어지게 설치하지 마십시오.

그림 12 - OptiMix 가스 연결 콘솔에 대한 장착 구멍 위치 및 치수

그림 12 - OptiMix 가스 연결 콘솔에 대한 장착 구멍 위치 및 치수 (계속)



1 가스-유입구 측

2 가스-배출구 측

***** 보정 방향. 가스 연결 콘솔을 기울어지게 설치하지 마십시오.

TorchConnect 콘솔 제 위치에 넣기

TorchConnect 콘솔을 정위치에 놓는 방법은 세 가지가 있습니다. 장착 브래킷의 공장 설치 위치는 콘솔의 바닥 패널 위입니다. 그러나 브래킷을 콘솔의 측면 패널로 옮길 수 있습니다.

시작하기 전에:

- 시스템 구성요소를 제 위치에 배치하기 위한 요구 사항 페이지 57
- 시스템 구성요소에 대한 작업장 요구 사항 페이지 62

- 토치 리드 커넥터가 하단에 있는 측면 위치는 누설된 물이나 냉각제가 콘솔에 축적될 위험을 최소화합니다. 콘솔의 물이나 냉각제는 내부 전자 부품을 손상시킬 수 있습니다.
- 토치 리드 커넥터가 상단에 있는 측면 위치에서는 리드를 15.25cm(6인치)의 최소 굽힘 반경으로 고정하는 지지대를 설치해야 합니다.

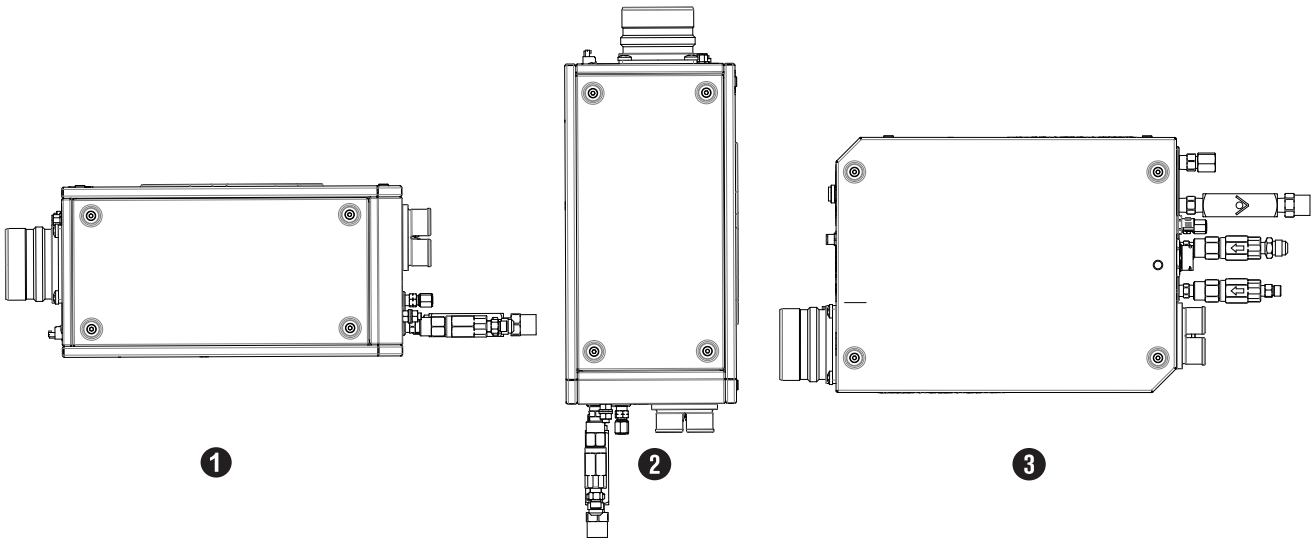
1. TorchConnect 콘솔을 해당 절단 시스템 구성의 요구 사항을 준수하는 위치에 놓습니다.

   어느 위치를 사용할지 또는 콘솔 설치 방법에 관한 문의 사항이 있는 경우, 지원을 받으실 수 있습니다. 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

2. TorchConnect 콘솔의 바닥 또는 측면 패널의 장착 브래킷을 사용하여 표시된 것과 같이 콘솔을 정위치에 놓습니다.

   다음 이미지는 TorchConnect 콘솔을 정위치에 배치하는 세 가지 방법을 보여줍니다.

그림 13 - TorchConnect 콘솔을 정위치에 배치하는 세 가지 방법



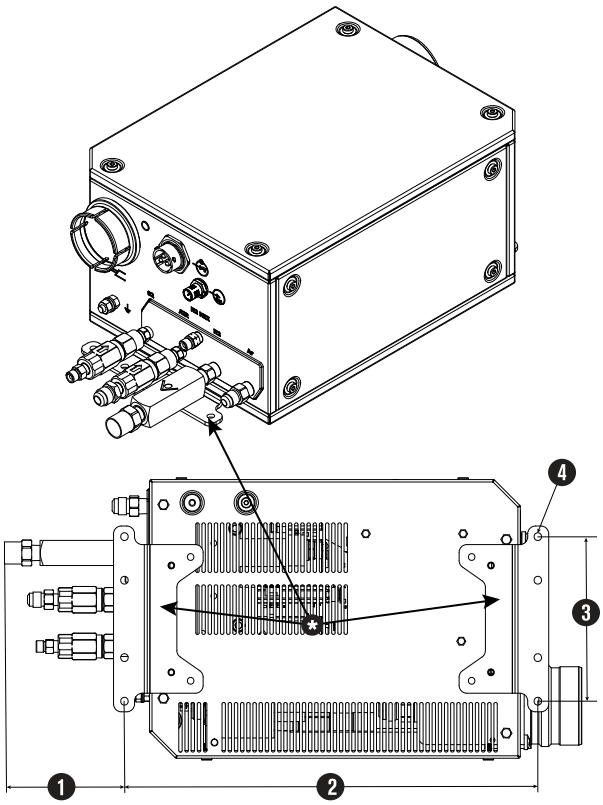
1 바닥

2 끝

3 측면

그림 14 - 바닥 패널 위치에 대한 장착 브래킷 위치 및 치수

그림 14 - 바닥 패널 위치에 대한 장착 브래킷 위치 및 치수 (계속)



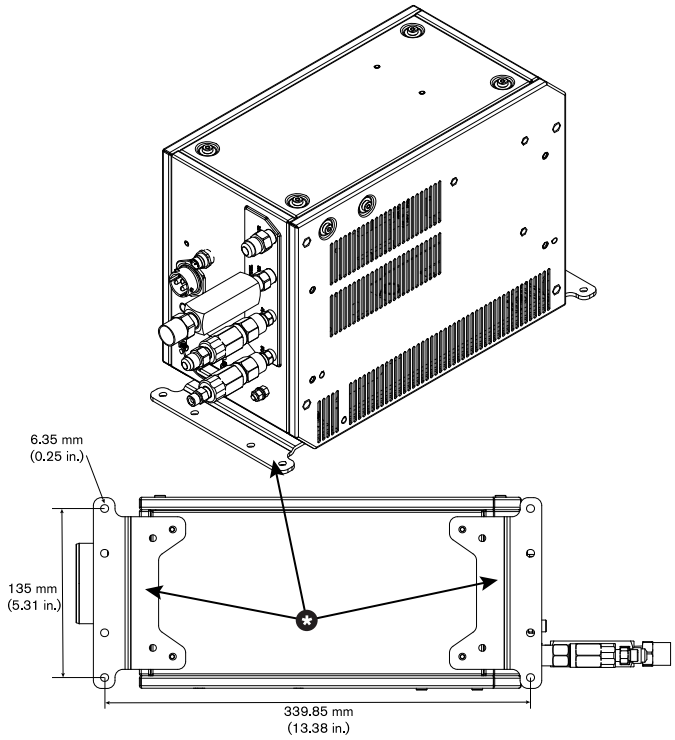
1 83.41mm(3.28인치)

2 339.85mm(13.38인치)

3 135mm(5.31인치)

4 6.35mm(0.25인치)

그림 15 - 측면 패널 위치에 대한 장착 브래킷 위치 및 치수



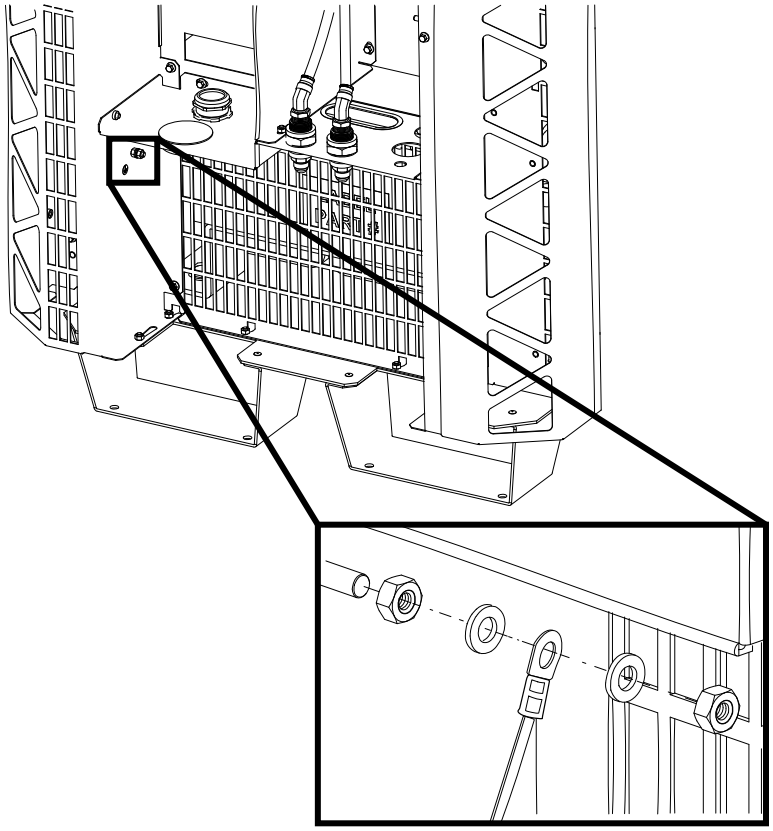
시스템 구성요소 접지

올바르게 접지된 시스템 구성요소는 작업자와 장비를 위험한 전압으로부터 보호할 수 있습니다. 시스템 구성요소를 제자리에 놓은 후 호스, 케이블, 리드를 연결하기 전에 시스템 구성요소를 접지하십시오.

시작하기 전에:

- 시스템 구성요소를 제 위치에 놓습니다.
- 권장 접지 및 차폐 페이지 68 항목을 참조하십시오.
- 플라즈마 전원공급장치를 접지합니다.

그림 16 - 플라즈마 전원공급장치의 접지 연결 위치



- 가스 연결 콘솔을 접지합니다.

그림 17 - 예시 가스 연결 콘솔의 접지 연결 위치

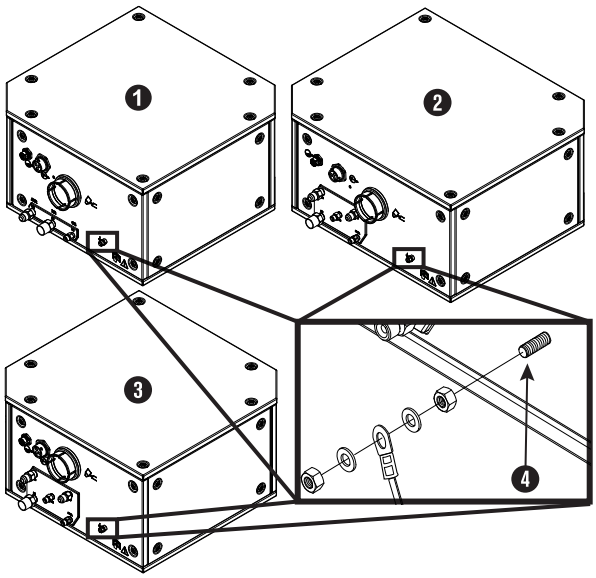


그림 17 - 예시 가스 연결 콘솔의 접지 연결 위치 (계속)

1 Core 및 CorePlus 가스 연결 콘솔

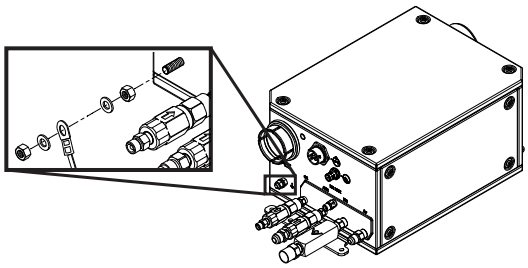
2 OptiMix 가스 연결 콘솔

3 VWI 가스 연결 콘솔

4 접지 연결 위치

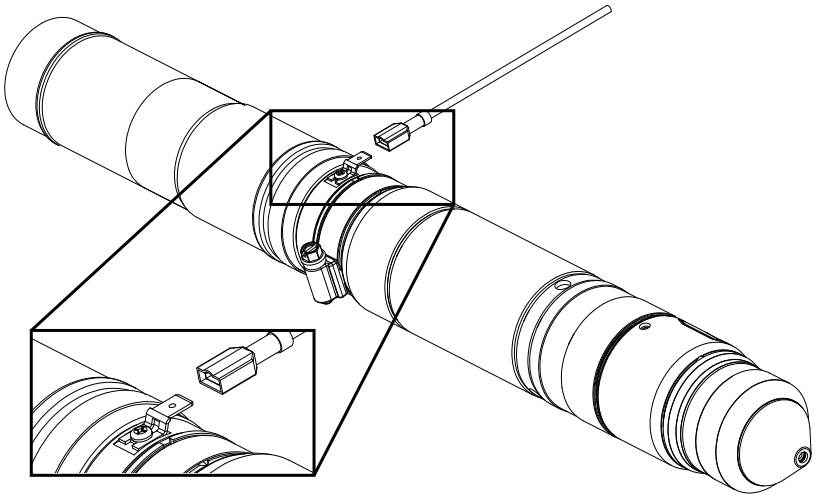
- TorchConnect 콘솔을 접지합니다.

그림 18 - TorchConnect 콘솔의 접지 연결 위치



- 토치를 접지합니다.

그림 19 - 토치 리드 칼라의 접지 연결 위치



시스템 구성요소에서 외부 패널 제거

시작하기 전에:

⚠ 경고



감전으로 사망할 수 있습니다

플라즈마 전원공급장치에는 심한 부상이나 사망의 원인이 될 수 있는 위험한 전압이 흐릅니다. 플라즈마 전원공급장치의 전원이 끄기(OFF)에 있더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

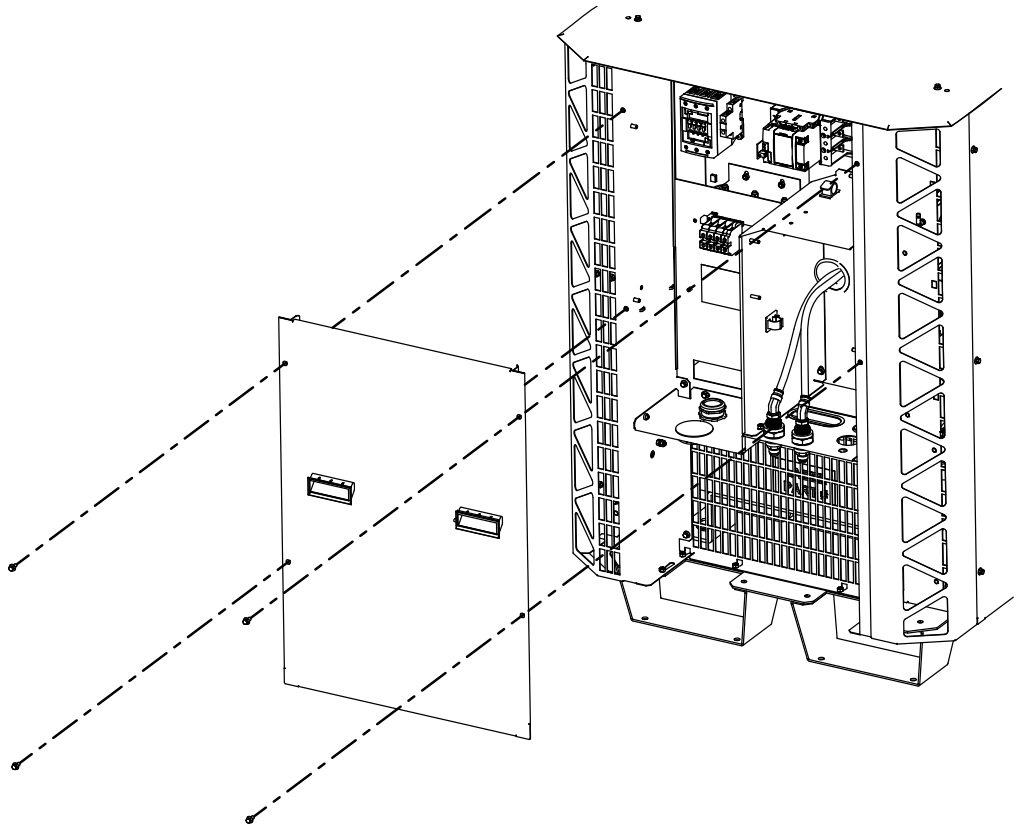
플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있고 외장 덮개나 패널이 분리된 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업이 진행되는 경우, 특별한 주의가 필요합니다. 플라즈마 전원공급장치 외장 덮개 또는 패널을 분리하는 모든 작업은 공인 기술자가 해야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

패널을 제거하기 전에 절단 시스템에서 **모든** 전원이 분리되었는지 확인하십시오.

원격 켜기/끄기(on-off) 스위치가 꺼짐(OFF)으로 설정되어 있을 때 다음 부품에 전원이 켜짐(활성화) 상태로 유지됩니다.

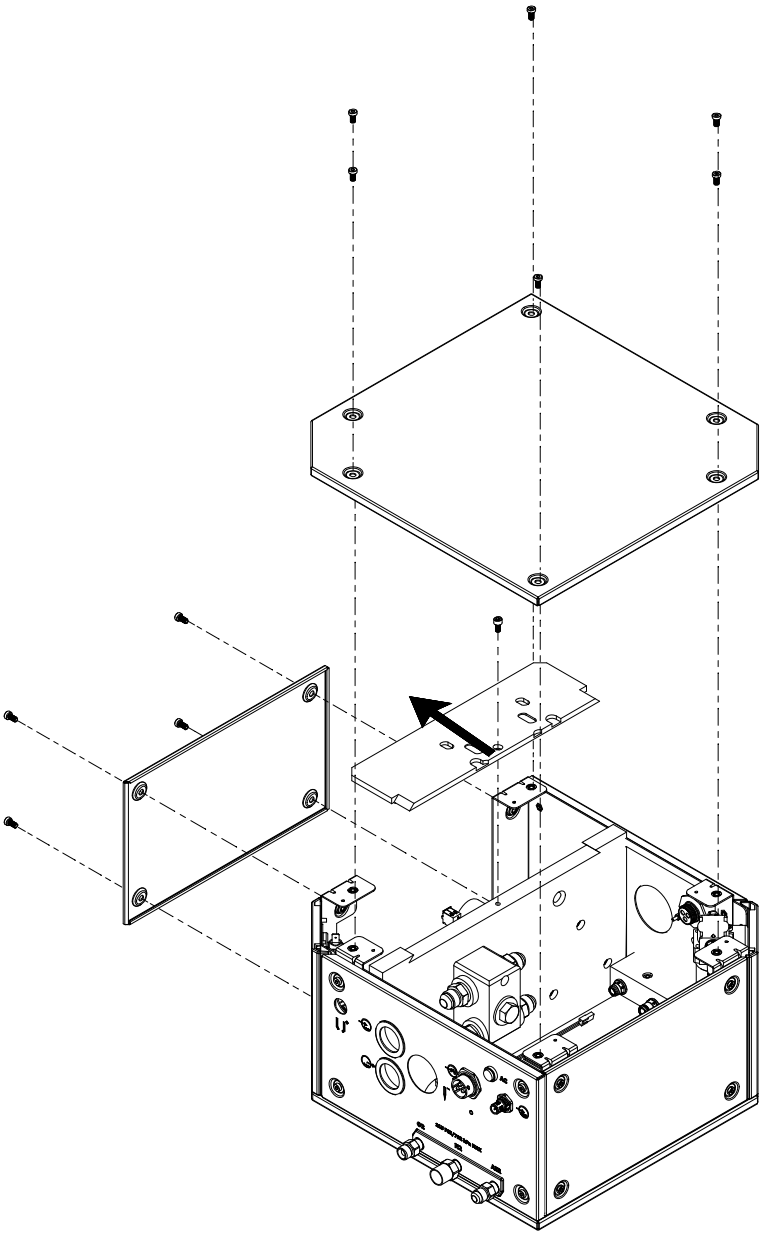
- 플라즈마 전원공급장치 전면의 전원 표시 LED
- 제어 PCB
- 제어 변압기(입력과 출력에서 다른 수 있음)
- 24V 전원 공급 장치
- 배전 PCB의 120VAC
- 배전 PCB의 220VAC
- 48V 전원 릴레이 입력 측에 연결되는 120VAC

- 플라즈마 전원공급장치 후면 패널을 분리합니다.



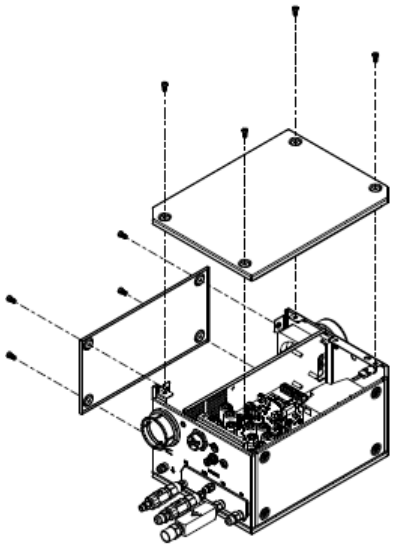
설치할 때 보통 후면 패널만 분리해야 합니다.

- 가스 연결 콘솔에서 외부 패널을 분리합니다.



가스 연결 콘솔에 상단 절연 패널이 있는 경우 패널을 수평으로 움직여 제거해야 합니다. 모든 가스 연결 콘솔에 상단 절연 패널이 있는 것은 아닙니다.

- TorchConnect 콘솔에서 외부 패널을 제거합니다.

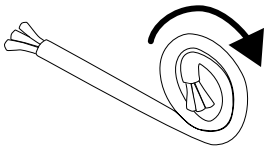


호스, 케이블, 리드 준비

호스, 케이블, 리드를 설치하기 전에 이들을 풀어서 점검하십시오.

1. 핸드-오버-핸드 모션을 사용하여 호스, 케이블, 리드의 코일을 벗겨냅니다.

   각 호스, 케이블 또는 리드를 풀 때 이들의 평평한 부분이 바닥으로 오게 하십시오. 풀기 위해 한쪽 끝을 당기지 마십시오.



참고 사항

호스, 케이블, 리드를 풀기 위해 한쪽 끝을 당기면 손상을 유발할 수 있습니다.

장비 손상을 방지하려면 호스, 케이블, 리드를 풀기 위해 한쪽 끝을 당기지 마십시오.

2. 올바른 호스, 케이블, 리드를 갖췄는지 확인합니다.

   새로운 호스, 케이블, 리드가 배송될 때는 식별을 위한 부품 번호가 적힌 태그나 레이블이 붙어 있습니다. 올바르지 않거나 필요 이상으로 긴 케이블, 호스 또는 리드를 주문하거나 사용하지 마십시오. 케이블이나 리드가 너무 길어서 감아놓을 경우, EMI 문제가 발생할 수 있습니다. EMI 문제는 시스템 성능에 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다.

3. 각 호스, 케이블, 리드에 손상이 있는지 점검합니다.

장비 손상은 시스템 성능에 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다. 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

플라즈마 전원공급장치 연결

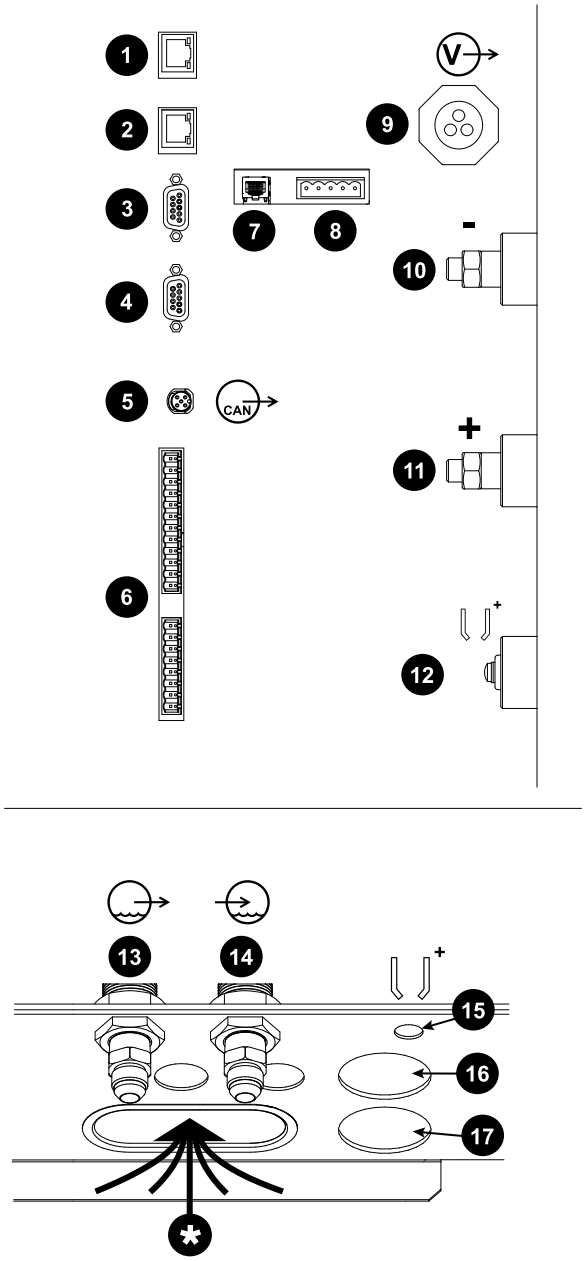
이 정보를 사용하여 호스, 케이블, 리드를 플라즈마 전원공급장치에 연결합니다.

시작하기 전에:

- 플라즈마 전원공급장치 정위치 배치 페이지 87
- 시스템 구성요소 접지 페이지 93
- 호스, 케이블, 리드 준비 페이지 99
- 플라즈마 전원공급장치 후면에 있는 기호와 커넥터를 보여주는 라벨을 참조하십시오.

그림 20 - 플라즈마 전원공급장치 후면에 있는 기호와 커넥터를 보여주는 예시 라벨

그림 20 - 플라즈마 전원공급장치 후면에 있는 기호와 커넥터를 보여주는 예시 라벨 (계속)



1 EtherCAT-출력 연결

2 EtherCAT-입력 연결

3 RS-422 연결

4 - RS-422 연결

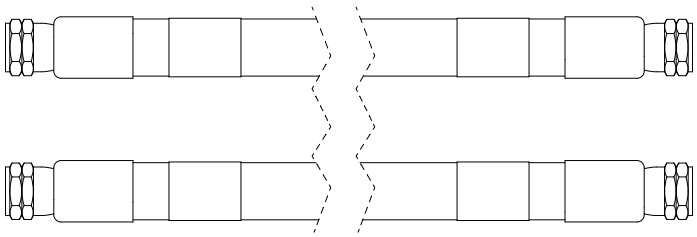
5 CAN 연결

그림 20 - 플라즈마 전원공급장치 후면에 있는 기호와 커넥터를 보여주는 예시 라벨 (계속)

6		CNC 디스크리트
7		이더넷 LAN 포트
8		확장 PCB 커넥터: 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 기능, 대체 24VDC, 전원 입력, 아날로그 추정 아크 전압 출력에 필요함.
9		전원 연결
10	-	음극 연결
11	+	워크 연결
12		파일럿 아크 연결
13		냉각제 공급(녹색)
14		냉각제 리턴(적색)
15		파일럿 아크 라우팅 구멍
16	-	음극 연결 라우팅 구멍
17	+	양극 연결 라우팅 구멍
*****		이 라우팅 구멍은 다음 코드, 케이블 및 리드에 사용: 전원, RS-422, CNC 디스크리트, EtherCAT-입력, EtherCAT-출력, 확장 PCB 케이블이 포함된 이더넷 LAN 케이블 및 CAN.

1. 냉각제 호스 어셈블리를 가스 연결 콘솔에서 플라즈마 전원공급장치로 연결합니다.

   각 너트를 단단히 조입니다.

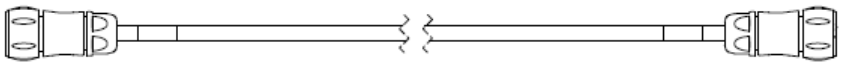


   냉각제 호스 어셈블리에는 녹색 밴드가 있는 냉각제 공급 호스 1개와 적색 밴드가 있는 냉각제 리턴 호스 1개가 포함되어 있습니다.

   길이 및 부품 번호는 냉각제-호스 어셈블리 (플라즈마 전원공급장치에서 가스 연결 콘솔) 페이지 426 항목을 참조하십시오.

2. 120VAC 전원 케이블을 가스 연결 콘솔에서 플라즈마 전원공급장치로 연결합니다.

   연결이 단단히 조여져 있는지 확인합니다.

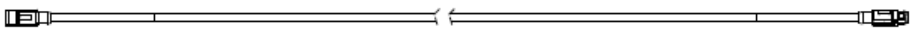


모든 절단 시스템에 대해 적어도 하나의 120VAC 전원 케이블이 필요합니다. 일부 절단 시스템은 하나의 120VAC 전원 케이블과 220VAC 전원 케이블을 사용합니다.

길이 및 부품 번호는 전원 케이블, 120VAC 페이지 426 항목을 참조하십시오.

3. CAN 케이블을 가스 연결 콘솔에서 플라즈마 전원공급장치로 연결합니다.

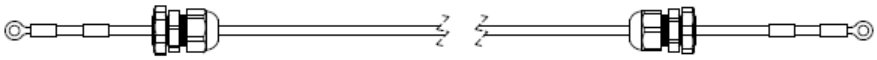
   연결이 단단히 조여져 있는지 확인합니다.



길이 및 부품 번호는 CAN 케이블 페이지 427 항목을 참조하십시오.

4. 파일럿 아크 케이블을 가스 연결 콘솔에서 플라즈마 전원공급장치로 연결합니다.

   나사를 단단히 조입니다.



길이 및 부품 번호는 스트레인 릴리프가 있는 파일럿-아크 케이블 페이지 425 항목을 참조하십시오.

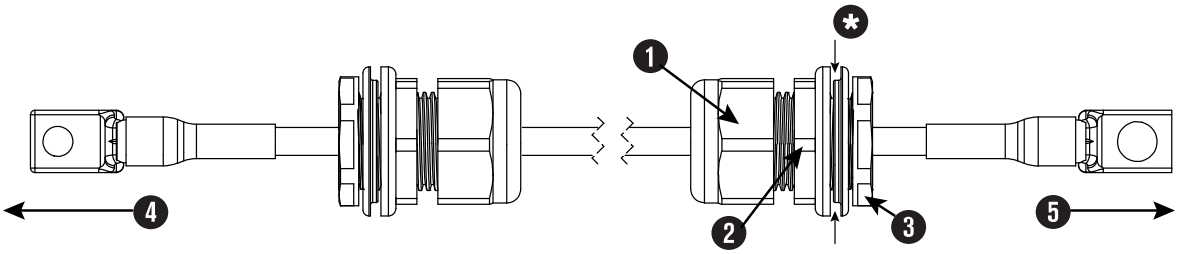
5. 음극 케이블을 가스 연결 콘솔에서 플라즈마 전원공급장치로 연결합니다.

   너트를 단단히 조입니다.

   a. 음극 케이블의 스트레인 릴리프 어셈블리에서 내부 너트를 제거합니다.
   b. 금속판 패널의 구멍을 통해 음극 케이블에 대한 케이블과 스트레인 릴리프 너트를 놓습니다.
   c. 스트레인 릴리프 어셈블리의 내부 너트를 음극 케이블 끝에 놓습니다.
   d. 음극 케이블의 스트레인 릴리프 너트에 내부 너트를 조입니다.

그림 21 - 스트레인 릴리프가 있는 음극 케이블

그림 21 - 스트레인 릴리프가 있는 음극 케이블 (계속)



1 외부 너트

2 스트레인 릴리프 너트

3 내부 너트

4 플라즈마 전원공급장치로

5 가스 연결 콘솔로

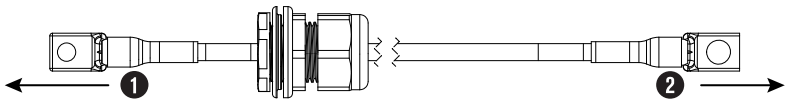
***** 내부 콘솔 패널의 금속판이 여기에서 교차합니다.

길이 및 부품 번호는 스트레인 릴리프가 있는 음극 케이블 페이지 425 항목을 참조하십시오.

6. 워크(+) 케이블을 절단 테이블에서 플라즈마 전원공급장치로 연결합니다.

   너트를 단단히 조입니다.

그림 22 - 스트레인 릴리프가 있는 워크(+) 케이블



1 이 끝은 플라즈마 전원공급장치에 연결됩니다.

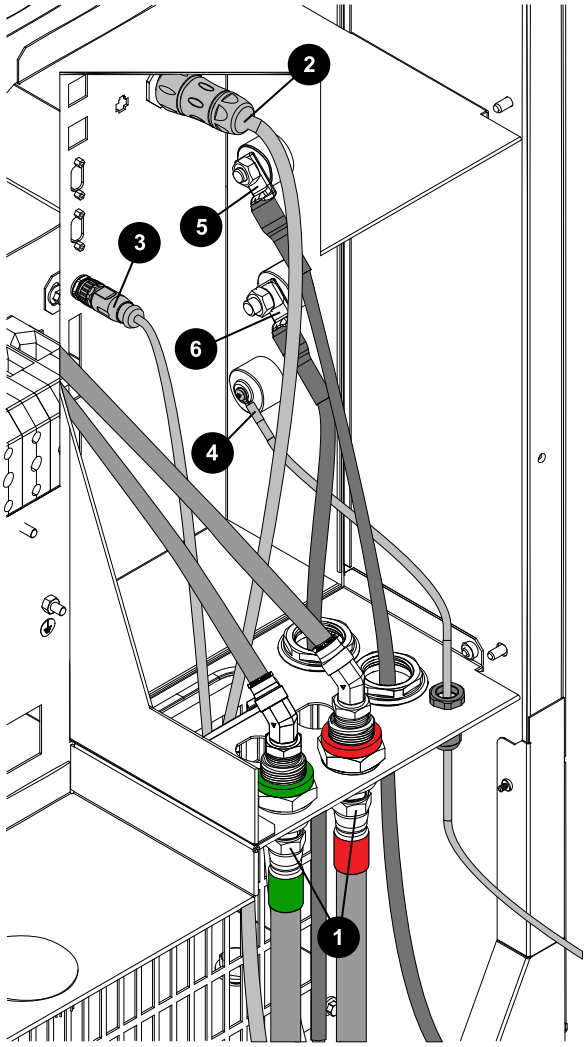
2 이 끝은 절단 테이블에 연결됩니다.

모든 절단 시스템에 대해 적어도 하나의 워크(+) 케이블이 필요합니다. 일부 절단 시스템은 2개의 워크(+) 케이블을 사용합니다.

길이 및 부품 번호는 워크(+) 케이블 페이지 432 항목을 참조하십시오.

그림 23 - 플라즈마 전원공급장치 후면 연결 마무리

그림 23 - 플라즈마 전원공급장치 후면 연결 마무리 (계속)



1 냉각제 공급, 녹색 및 냉각제 리턴, 적색

2 가스 연결 콘솔에 연결되는 전원 케이블

3 가스 연결 콘솔에 연결되는 CAN 케이블

4 가스 연결 콘솔에 연결되는 파일럿 아크 케이블

5 가스 연결 콘솔에 연결되는 음극 케이블

6 절단 테이블에 연결되는 워크(+) 케이블

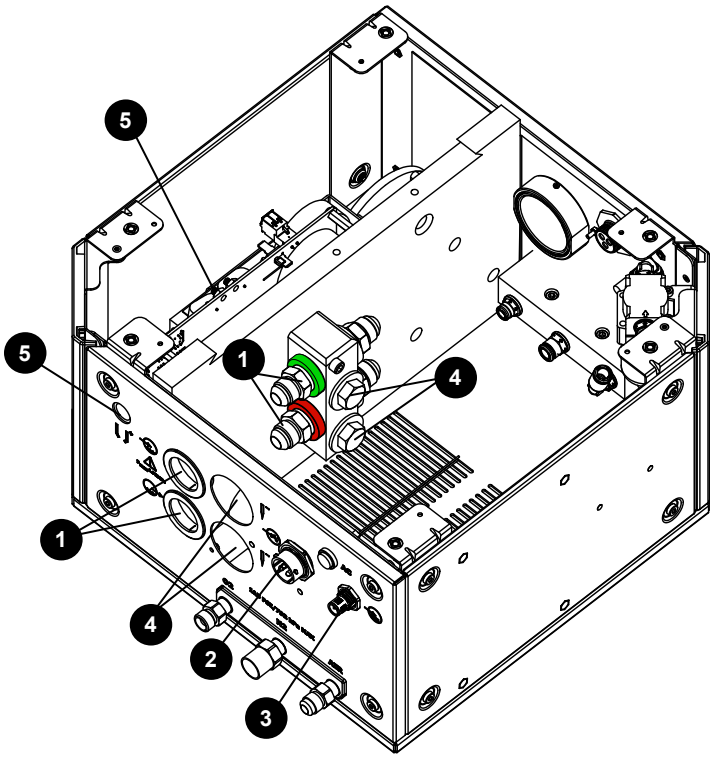
가스 연결 콘솔 연결

이 정보를 사용하여 호스, 케이블, 리드를 가스 연결 콘솔에 연결합니다.

시작하기 전에:

- 가스 연결 콘솔 제 위치에 넣기 페이지 88
- 시스템 구성요소 접지 페이지 93
- 호스, 케이블, 리드 준비 페이지 99
- 가스 연결 콘솔의 연결부를 나타낸 이미지를 참조하십시오.

그림 24 - 가스 연결 콘솔의 호스, 케이블, 리드용 커넥터



1 냉각제 공급(녹색) 냉각제 리턴 (적색) 호스

2 전원 케이블, 120VAC

3 CAN 케이블

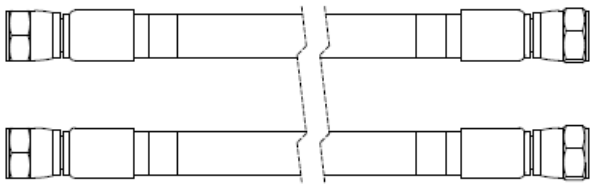
4 음극 케이블

5 파일럿 아크 케이블

다음 이미지는 예시 가스 연결 콘솔을 보여줍니다. 사용하는 가스 연결 콘솔은 외관이 다를 수 있습니다.

1. 냉각제 호스 어셈블리를 플라즈마 전원공급장치에서 가스 연결 콘솔로 연결합니다.

   각 너트를 단단히 조입니다.



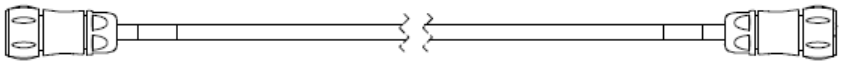
냉각제 호스 어셈블리에는 녹색 밴드가 있는 냉각제 공급 호스 1개와 적색 밴드가 있는 냉각제 리턴 호스 1개가 포함되어 있습니다. 모든 절단 시스템에 대해 적어도 하나의 냉각제 호스 어셈블리가 필요합니다. 일부 절단 시스템의 경우 2개의 냉각제 호스 어셈블리를 사용합니다.

a. 적색 밴드가 있는 냉각제 리턴 호스를 적색 밴드가 있는 냉각제 리턴 피팅에 연결합니다.

b. 녹색 밴드가 있는 냉각제 공급 호스를 녹색 밴드가 있는 냉각제 공급 피팅에 연결합니다.

2. 120VAC 전원 케이블의 암 케이블 커넥터를 플라즈마 전원공급장치에서 가스 연결 콘솔로 연결합니다.

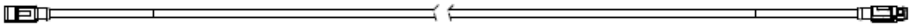
   연결이 단단히 조여져 있는지 확인합니다.



모든 절단 시스템에 대해 적어도 하나의 120VAC 전원 케이블이 필요합니다. 일부 절단 시스템은 하나의 120VAC 전원 케이블과 220VAC 전원 케이블을 사용합니다.

3. CAN 케이블의 암 케이블 커넥터를 플라즈마 전원공급장치에서 가스 연결 콘솔로 연결합니다.

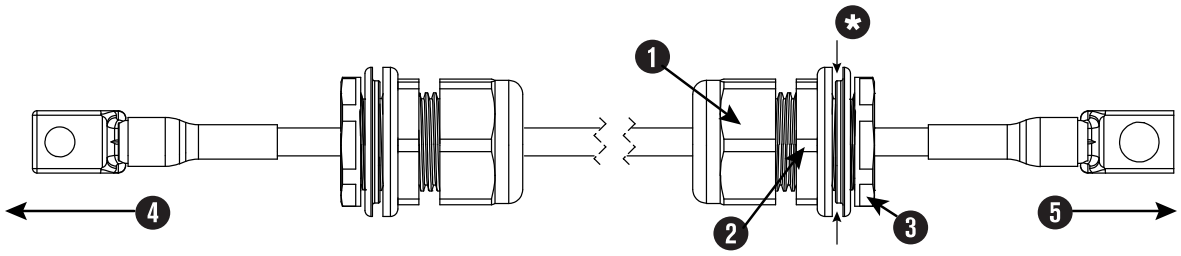
   연결이 단단히 조여져 있는지 확인합니다.



4. 음극 케이블 또는 케이블을 플라즈마 전원공급장치에서 가스 연결 콘솔의 냉각제 매니폴드로 연결합니다.

   너트를 단단히 조입니다.

그림 25 - 스트레인 릴리프가 있는 음극 케이블



1 외부 너트

그림 25 - 스트레인 릴리프가 있는 음극 케이블 (계속)

2 스트레인 릴리프 너트

3 내부 너트

4 플라즈마 전원공급장치로

5 가스 연결 콘솔로

***** 내부 콘솔 패널의 금속판이 여기에서 교차합니다.

모든 절단 시스템에 대해 적어도 하나의 음극 케이블이 필요합니다. 일부 절단 시스템은 2개의 음극 케이블을 사용합니다.

a. 음극 케이블의 스트레인 릴리프 어셈블리에서 내부 너트를 제거합니다.

b. 음극 케이블을 가스 연결 콘솔의 금속판 패널에 있는 구멍을 통해 배치하기 전에 2개의 M3 육각 너트를 제거하여 두 번째 스트레인 릴리프 장착 구멍 커버를 분리합니다.

c. 금속판 패널의 구멍을 통해 음극 케이블에 대한 케이블과 스트레인 릴리프 너트를 놓습니다.

d. 스트레인 릴리프 어셈블리의 내부 너트를 음극 케이블 끝에 놓습니다.

e. 음극 케이블의 스트레인 릴리프 너트에 내부 너트를 조입니다.

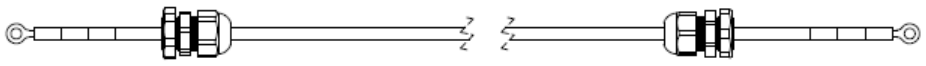
f. 절단 시스템에 두 개의 음극 케이블이 있는 경우 두 번째 음극 케이블에 대해 이 단계를 반복합니다.

5. 파일럿 아크 케이블을 연결하기 전에 편리하게 접근할 수 있도록 상단 절연 패널을 수평으로 움직여 제거합니다.

   모든 가스 연결 콘솔에 상단 절연 패널이 있는 것은 아닙니다.

6. 파일럿 아크 케이블을 플라즈마 전원공급장치에서 가스 연결 콘솔로 연결합니다.

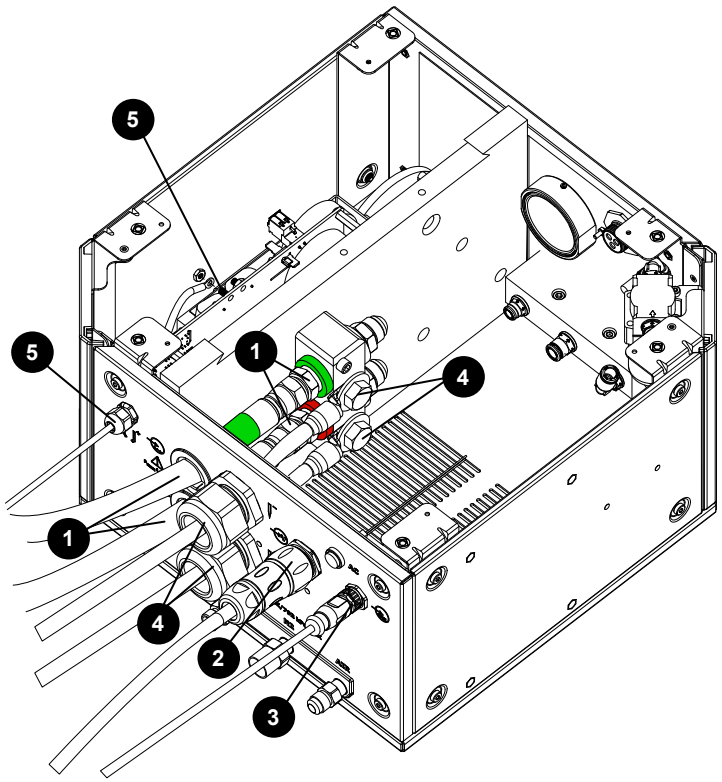
   너트를 단단히 조입니다.



파일럿 아크 케이블의 스트레인 릴리프 너트는 이 연결에 필요치 않습니다. 케이블에서 너트를 제거하고 스트레인 릴리프를 가스 연결 콘솔 패널 쪽으로 조입니다.

그림 26 - 가스 연결 콘솔에 대한 연결 완료

그림 26 - 가스 연결 콘솔에 대한 연결 완료 (계속)



1 냉각제 공급(녹색) 냉각제 리턴 (적색) 호스

2 전원 케이블, 120VAC

3 CAN 케이블

4 음극 케이블

5 파일럿 아크 케이블

가스 연결 콘솔(Core, CorePlus)을 TorchConnect 콘솔에 연결하기

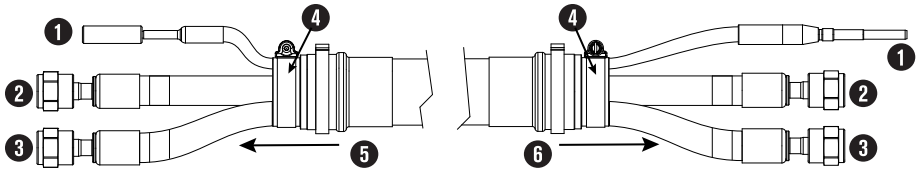
이 정보를 사용하여 Core 또는 CorePlus 가스 연결 콘솔을 연결합니다.

- VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔을 보유한 경우 가스 연결 콘솔(VWI, OptiMix)을 TorchConnect 콘솔에 연결하기 페이지 114 항목을 참조하십시오.

Core 또는 CorePlus용 파일럿 아크 및 냉각제 어셈블리 연결

이 정보를 사용하여 파일럿 아크 케이블, 냉각제 리턴 호스, 냉각제 공급 호스 어셈블리를 Core 또는 CorePlus 가스 연결 콘솔 및 TorchConnect 콘솔에 연결합니다.

그림 27 - 파일럿 아크 및 냉각제 어셈블리



1 파일럿 아크 케이블, 노란색

2 냉각제 리턴 호스, 적색 밴드

3 냉각제 공급 호스, 녹색 밴드

4 어셈블리 커플러

5 가스 연결 콘솔로 연결됨

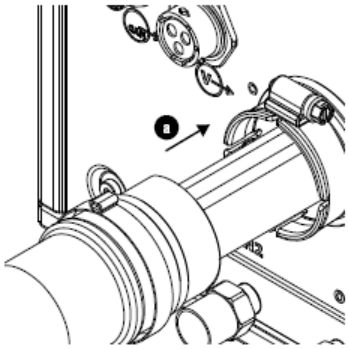
6 TorchConnect 콘솔로 연결됨

길이는 파일럿 아크 및 냉각제 어셈블리(Core, CorePlus) 페이지 427 항목을 참조하십시오.

다음 이미지는 예시 가스 연결 콘솔을 보여줍니다. 사용하는 가스 연결 콘솔은 외관이 다를 수 있습니다.

1. 파일럿 아크 및 냉각제 어셈블리를 가스 연결 콘솔에 연결합니다.

    a. 파일럿 아크 및 냉각제 어셈블리를 가스 연결 콘솔의 콘솔 칼라를 통해 배치합니다.



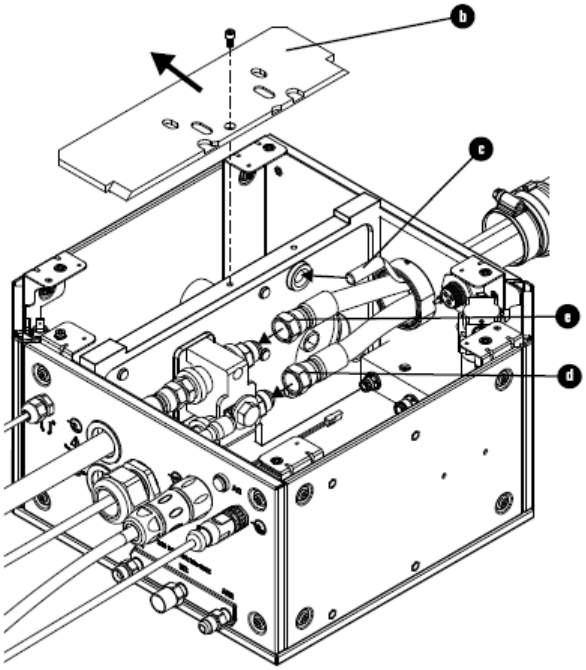
    b. 파일럿 아크 케이블을 연결하기 전에 편리하게 접근할 수 있도록 상단 절연 패널을 수평으로 움직여 제거합니다.

        모든 가스 연결 콘솔에 상단 절연 패널이 있는 것은 아닙니다.

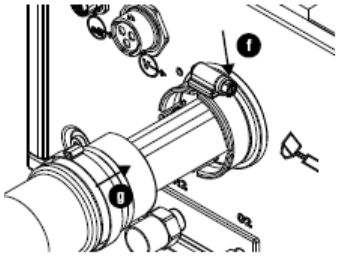
    c. 파일럿 아크 케이블 연결합니다.

    d. 적색 밴드가 있는 냉각제 리턴 호스를 적색 밴드가 있는 냉각제 리턴 피팅에 연결합니다.

    e. 녹색 밴드가 있는 냉각제 공급 호스를 녹색 밴드가 있는 냉각제 공급 피팅에 연결합니다.



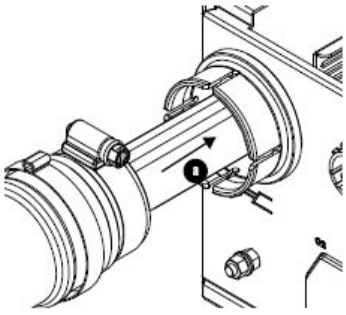
f. 파일럿 아크 및 냉각제 어셈블리에서 호스 클램프를 제거하여 콘솔 칼라의 홈에 끼웁니다.



g. 어셈블리 커플러를 콘솔 칼라에 놓고 호스 클램프를 조입니다.

h. 상단 절연 패널을 제거한 경우 다시 설치합니다.

2. 파일럿 아크 및 냉각제 어셈블리를 TorchConnect 콘솔에 연결합니다.

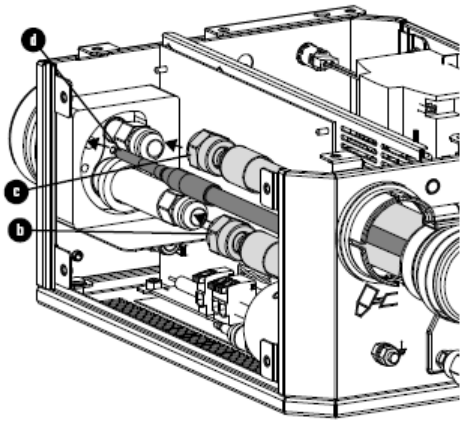


a. 파일럿 아크 및 냉각제 어셈블리를 콘솔 칼라를 통해 배치합니다.

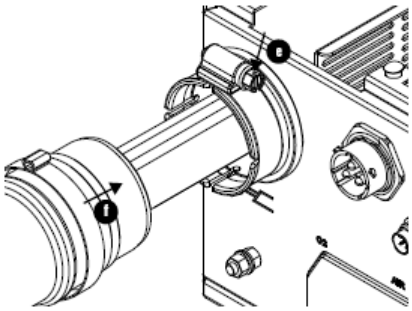
b. 적색 밴드가 있는 냉각제 리턴 호스를 빨간색 밴드가 있는 냉각제 리턴 피팅에 연결합니다.

c. 녹색 밴드가 있는 냉각제 공급 호스를 녹색 밴드가 있는 냉각제 공급 피팅에 연결합니다.

d. TorchConnect 콘솔의 파일럿 아크 케이블 연결합니다.



e. 파일럿 아크 및 냉각제 어셈블리에서 호스 클램프를 제거하여 콘솔 칼라의 홈에 끼웁니다.



f. 커플러를 콘솔 칼라에 놓고 클램프를 조입니다.

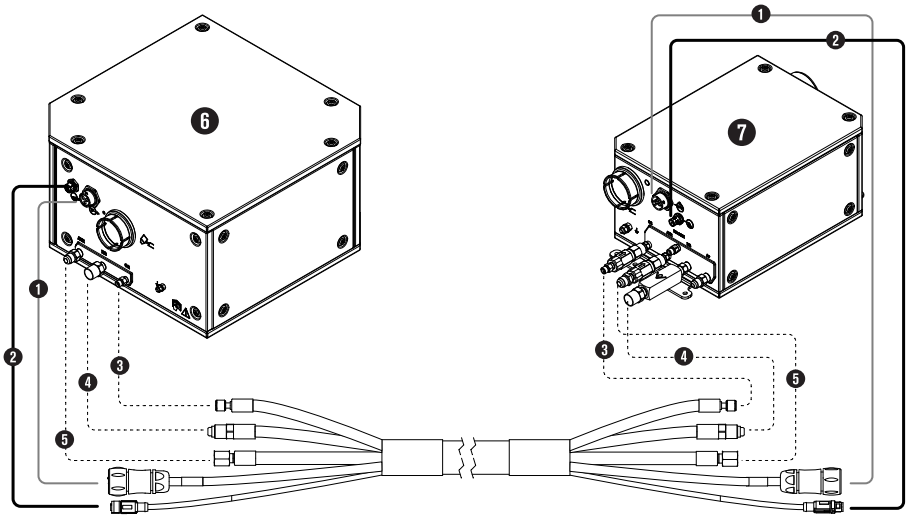
3. 가스 연결 콘솔과 TorchConnect 콘솔에 외부 패널을 설치합니다.

Core에 대한 전원, CAN, 3-가스 어셈블리 연결

이 정보를 사용하여 전원 케이블, CAN 케이블, 산소 호스, 질소 호스, 공기 호스를 Core 가스 연결 콘솔 및 TorchConnect 콘솔에 연결합니다.

그림 28 - 예시 가스 연결 콘솔 및 TorchConnect 콘솔 사이의 전원, CAN, 3-가스 어셈블리

그림 28 - 예시 가스 연결 콘솔 및 TorchConnect 콘솔 사이의 전원, CAN, 3-가스 어셈블리 (계속)



1 전원 케이블

2 CAN 케이블

3 산소 호스, 파란색

4 질소 호스, 검은색

5 공기 호스, 검은색

6 Core 가스 연결 콘솔

7 TorchConnect 콘솔

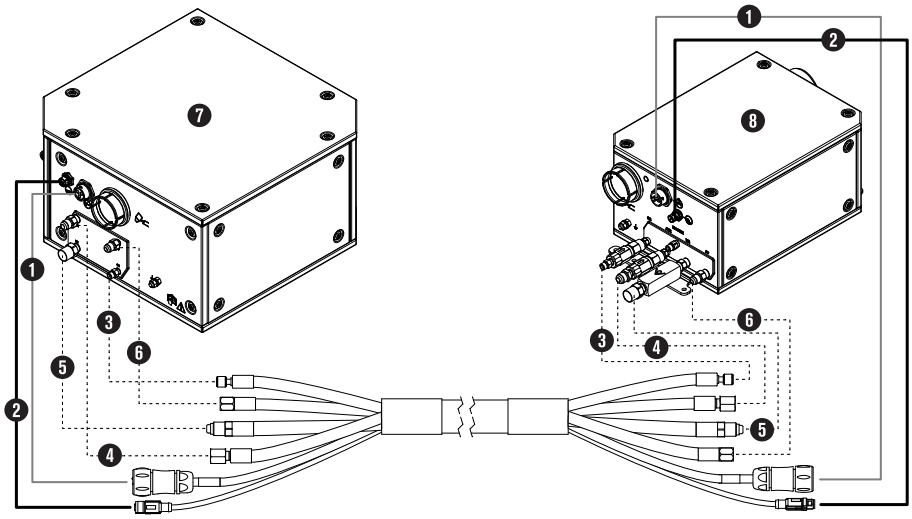
길이는 전원, CAN, 3-가스 어셈블리(Core) 페이지 428 항목을 참조하십시오.

CorePlus에 대한 전원, CAN, 4-가스 어셈블리 연결

이 정보를 사용하여 전원 케이블, CAN 케이블, 산소 호스, 질소 호스, 공기 호스, 아르곤 호스를 CorePlus 가스 연결 콘솔 및 TorchConnect 콘솔에 연결합니다.

그림 29 - 예시 가스 연결 콘솔 및 TorchConnect 콘솔 사이의 전원, CAN, 4-가스 어셈블리

그림 29 - 예시 가스 연결 콘솔 및 TorchConnect 콘솔 사이의 전원, CAN, 4-가스 어셈블리 (계속)



1 전원 케이블

2 CAN 케이블

3 산소 호스, 파란색

4 공기 호스, 검은색

5 질소 호스, 검은색

6 아르곤 호스, 검은색

7 가스 연결 콘솔

8 TorchConnect 콘솔

길이는 전원, CAN, 4-가스 어셈블리(CorePlus) 페이지 428 항목을 참조하십시오.

가스 연결 콘솔(VWI, OptiMix)을 TorchConnect 콘솔에 연결하기

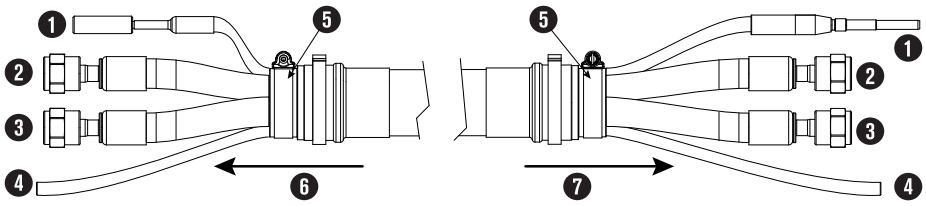
다음은 VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔의 설치 단계입니다.

- Core 또는 CorePlus 가스 연결 콘솔을 보유한 경우 가스 연결 콘솔(Core, CorePlus)을 TorchConnect 콘솔에 연결하기 페이지 109 항목을 참조하십시오.

VWI 또는 OptiMix용 파일럿 아크, 냉각제, 쉴드-워터 어셈블리 연결

이 정보를 사용하여 파일럿 아크 케이블, 냉각제 리턴 호스, 냉각제 공급 호스, 쉴드 워터 호스 어셈블리를 VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔 및 TorchConnect 콘솔에 연결합니다.

그림 30 - 파일럿 아크, 냉각제, 쉴드 워터 어셈블리



1 파일럿 아크 케이블, 노란색

2 냉각제 리턴 호스, 적색 밴드

3 냉각제 공급 호스, 녹색 밴드

4 쉴드 워터 호스

5 어셈블리 커플러

6 가스 연결 콘솔로

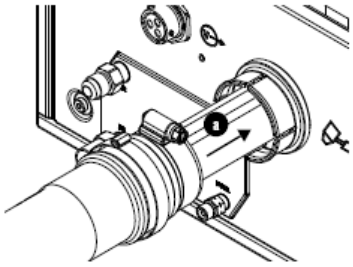
7 TorchConnect 콘솔로

길이는 파일럿 아크, 냉각제 호스, 쉴드 워터 어셈블리(VWI, OptiMix) 페이지 428 항목을 참조하십시오.

다음 이미지는 예시 가스 연결 콘솔을 보여줍니다. 사용하는 가스 연결 콘솔은 외관이 다를 수 있습니다.

1. 파일럿 아크, 냉각제, 쉴드 워터 어셈블리를 가스 연결 콘솔에 연결합니다.

    a. 파일럿 아크, 냉각제, 쉴드 워터 어셈블리를 가스 연결 콘솔의 콘솔 칼라를 통해 배치합니다.



    b. 파일럿 아크 케이블을 연결하기 전에 편리하게 접근할 수 있도록 상단 절연 패널을 수평으로 움직여 제거합니다.

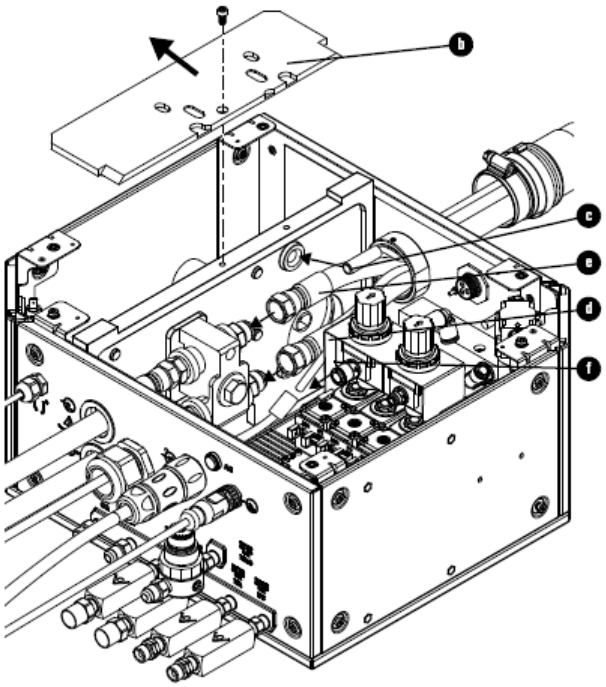
        모든 가스 연결 콘솔에 상단 절연 패널이 있는 것은 아닙니다.

    c. 파일럿 아크 케이블 연결합니다.

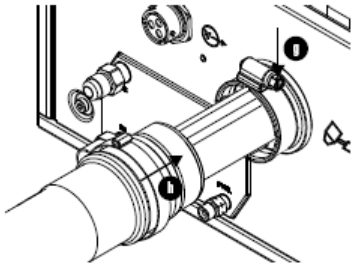
    d. 적색 밴드가 있는 냉각제 리턴 호스를 적색 밴드가 있는 냉각제 리턴 피팅에 연결합니다.

    e. 녹색 밴드가 있는 냉각제 공급 호스를 녹색 밴드가 있는 냉각제 공급 피팅에 연결합니다.

    f. 쉴드 워터 호스를 연결합니다.



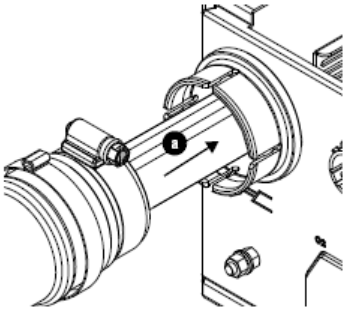
g. 파일럿 아크, 냉각제, 쉴드 워터 어셈블리에서 호스 클램프를 제거하여 콘솔 칼라의 홈에 끼웁니다.



h. 어셈블리 커플러를 콘솔 칼라에 놓고 호스 클램프를 조입니다.

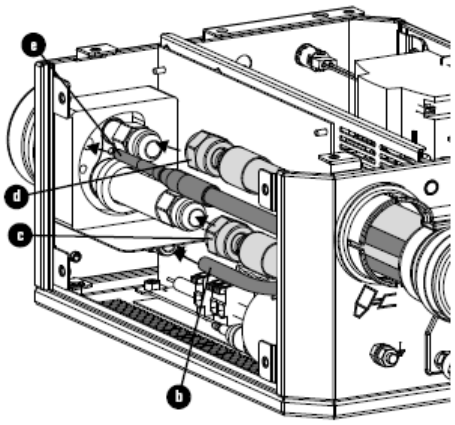
i. 상단 절연 패널을 제거한 경우 다시 설치합니다.

2. 파일럿 아크, 냉각제, 쉴드 워터 어셈블리를 TorchConnect 콘솔에 연결합니다.



a. 파일럿 아크, 냉각제, 쉴드 워터 어셈블리를 TorchConnect 콘솔의 콘솔 칼라를 통해 배치합니다.

b. 쉴드 워터 호스 커넥터를 밀어 넣어서 연결하는 피팅에 놓고 멈출 때까지 약 13mm(0.5인치)를 밉니다.

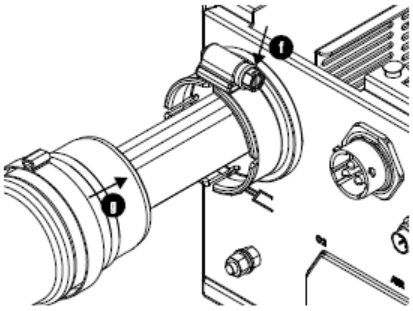


c. 적색 밴드가 있는 냉각제 리턴 호스를 적색 밴드가 있는 냉각제 리턴 피팅에 연결합니다.

d. 녹색 밴드가 있는 냉각제 공급 호스를 녹색 밴드가 있는 냉각제 공급 피팅에 연결합니다.

e. 파일럿 아크 케이블 연결합니다.

f. 파일럿 아크, 냉각제, 쉴드 워터 어셈블리에서 호스 클램프를 제거하여 콘솔 칼라의 홈에 끼웁니다.



g. 어셈블리 커플러를 콘솔 칼라에 놓고 호스 클램프를 조입니다.

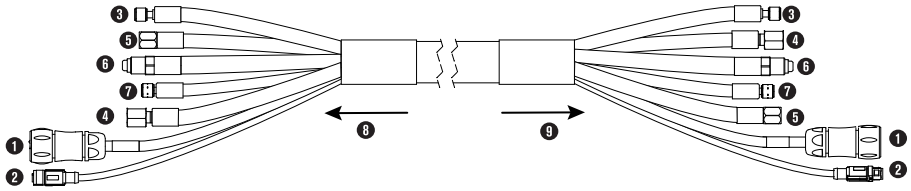
3. 가스 연결 콘솔과 TorchConnect 콘솔에 외부 패널을 설치합니다.

VWI 또는 OptiMix용 전원, CAN, 5-가스 어셈블리 연결

이 정보를 사용하여 전원 케이블, CAN 케이블, 산소 호스, 공기 호스, 아르곤 호스, 질소 호스, H_2-혼합 또는 F5 호스를 VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔 및 TorchConnect 콘솔에 연결합니다.

그림 31 - 전원, CAN, 5-가스 호스 어셈블리

그림 31 - 전원, CAN, 5-가스 호스 어셈블리 (계속)



1 전원 케이블

2 CAN 케이블

3 산소 호스, 파란색

4 공기 호스, 검은색

5 아르곤 호스, 검은색

6 질소 호스, 검은색

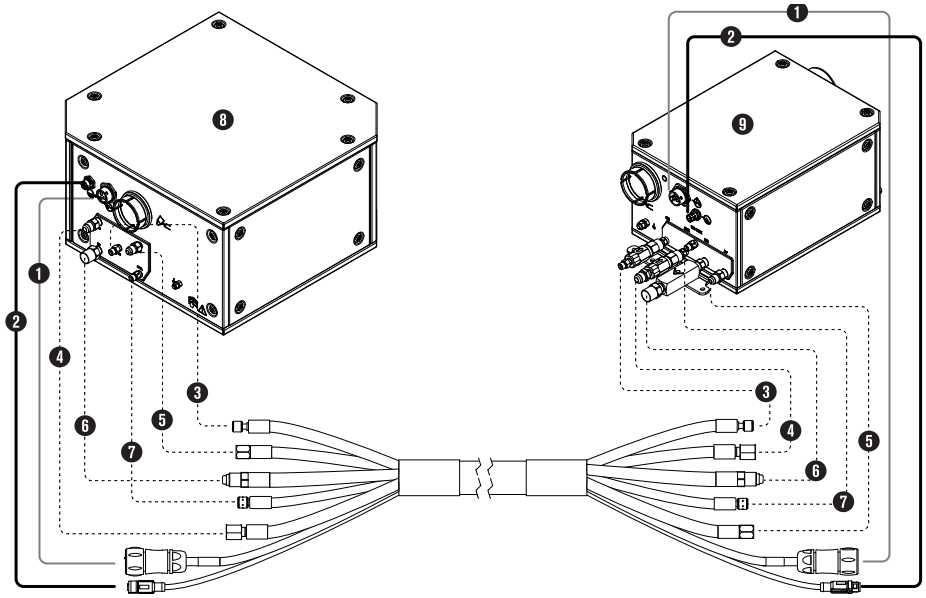
7 H_2-혼합 또는 F5 호스, 빨간색

8 가스 연결 콘솔로 연결됨

9 TorchConnect 콘솔로 연결됨

길이는 전원, CAN, 5-가스 어셈블리(VWI, OptiMix) 페이지 429 항목을 참조하십시오.

그림 32 - 예시 가스 연결 콘솔 및 TorchConnect 콘솔 사이의 전원, CAN, 5-가스 호스 어셈블리

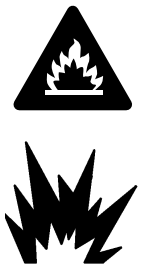


공급 가스 설치

플라즈마 절단 시스템용 공급 가스를 설치 및 연결할 때 모든 안전 요구 사항을 준수하십시오. 예를 들어, 역화방지기를 사용하고, 배기 시스템을 통해 가스를 배출하고, 다양한 호스 치수에 대해 지정된 대로 호스를 조입니다.

수소 또는 산소를 사용하는 경우 안전 요구 사항을 준수하는 것은 매우 중요합니다.

⚠ 경고



수소 가스는 폭발이나 화재를 유발할 수 있습니다.

수소는 제거하지 않을 경우 폭발이나 화재 위험이 있는 가연성 가스입니다.

수소가 담겨 있는 실린더와 호스로부터 화염을 멀리 하십시오. 수소를 플라즈마 가스로 사용할 때에는 토치로부터 화염과 불꽃을 멀리 하십시오.

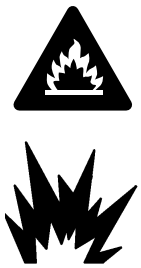
수소의 저장과 사용에 관한 내용은 해당 지역의 안전, 화재, 빌딩 규정 요건을 참조하십시오.

Hypertherm은 플라즈마 가스로 수소를 이용하는 절단 작업의 경우, 배기 환기 시스템을 설치하여 대기 중 수소가 많아지는 문제를 해결하실 것을 권장합니다.

화재가 공급 가스로 번지는 것을 막기 위해서는 플래시백 저지기가 필요합니다(플래시백 저지기가 없는 가스나 압력의 경우는 제외).

설치자 또는 사용자는 절단 시스템에 환기 장치와 역화방지기를 갖추어야 합니다. 절단기 공급처에서 이를 구매하실 수 있습니다.

⚠ 경고



산소 가스에는 화재 위험이 있습니다.

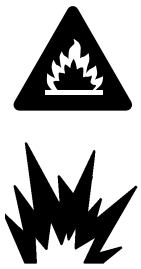
절단을 위한 플라즈마 가스로 산소를 사용할 경우, 대기에 산소가 많아지므로 잠재적인 화재 위험이 있습니다. 산소를 제거하지 않으면 화재가 발생할 수 있습니다.

Hypertherm은 플라즈마 가스로 산소를 이용하는 절단 작업의 경우, 배기 환기 시스템을 설치하여 대기 중 산소가 많아지는 문제를 해결할 것을 권장합니다.

화재가 공급 가스로 번지는 것을 막기 위해서는 플래시백 저지기가 필요합니다(플래시백 저지기가 없는 가스나 압력의 경우는 제외).

설치자 또는 사용자는 절단 시스템에 환기 장치와 역화방지기를 갖추어야 합니다. 절단기 공급처에서 이를 구매하실 수 있습니다.

⚠ 경고

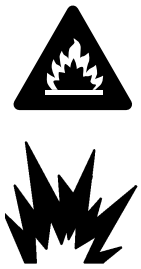


잘못된 공급 가스 연결은 폭발이나 화재를 유발할 수 있습니다.

공급 가스 호스가 가스 연결 콘솔의 잘못된 포트에 연결될 경우 폭발이나 화재가 발생할 수 있습니다.

가스 종류나 압력에 맞지 않는 호스, 호스 연결부나 피팅에 공급 가스를 절대로 연결하지 마십시오.

⚠ 경고



누락된 체크 밸브는 폭발이나 화재를 유발할 수 있습니다.

절단 시스템이 체크 밸브 없이 작동하면 폭발이나 화재 가능성이 있습니다.

체크 밸브를 절대로 제거하지 마십시오.

참고 사항

PTFE 테이프는 밸브, 조절기, 토치를 막을 수 있습니다

모든 조인트 준비에서 PTFE 테이프를 사용하지 마십시오. 수 스레드 끝에는 액체 또는 페이스트 밀봉제만 사용하십시오.

참고 사항

잘못된 호스, 연결부 또는 피팅은 손상과 성능 저하를 유발할 수 있습니다.

잘못된 호스, 호스 연결부, 호스 피팅은 균열이 발생하거나 누설될 수 있습니다. 손상되거나 느슨한 피팅을 통해 오염 물질이 밸브로 들어갈 수 있으므로 잘못된 피팅은 내부 밸브의 오동작을 일으킬 수 있습니다.

공급 가스 배관에 사용되는 모든 호스, 호스 연결부, 호스 피팅은 적절한 가스와 압력 등급으로 사용할 수 있도록 설계된 것이어야 합니다. 가스 종류나 압력에 맞지 않는 호스, 호스 연결부나 피팅에 공급 가스를 절대로 연결하지 마십시오. 교체 호스, 연결부 또는 피팅은 모든 관련 규제와 규정을 준수해야 합니다.

참고 사항

잘못된 공급 가스 피팅은 밸브 오작동을 유발할 수 있습니다.

피팅을 변경하거나 교체하면 분진이 내부로 들어가 내부 밸브의 오작동을 일으킬 수도 있습니다.

가스 연결 콘솔의 공급 가스 피팅을 변경하거나 교체하지 마십시오.

참고 사항

잘못된 공급 가스 연결은 절단 시스템을 손상시킬 수 있습니다

잘못된 연결은 소모품 수명을 단축시키고 토치 헤드, 토치 콘센트, 토치 리드, 토치 연결 콘솔의 손상을 유발할 수 있습니다.

가스 종류나 압력에 맞지 않는 호스, 호스 연결부나 피팅에 공급 가스를 절대로 연결하지 마십시오.

참고 사항

잘못된 공급 가스 연결은 성능 저하를 유발할 수 있습니다.

공급 가스 호스가 가스 연결 콘솔의 잘못된 포트에 연결될 경우 절단 시스템 성능이 저하될 수 있습니다.

가스 종류나 압력에 맞지 않는 호스, 호스 연결부나 피팅에 공급 가스를 절대로 연결하지 마십시오.

참고 사항

더럽고 기름이 포함된 공기는 공기 필터 볼을 손상시킬 수 있습니다

일부 공기 압축기는 에스테르가 포함된 합성 윤활유를 사용합니다. 에스테르는 공기 필터 볼의 폴리카보네이트를 손상시킬 수 있습니다.

필요한 경우 가스 여과를 더 추가합니다.

참고 사항

잘못된 가스 압력은 성능 저하를 유발할 수 있습니다.

권장 범위를 벗어난 가스 누출, 압력, 유량 속도는 시스템 성능에 문제를 일으켜 절단 품질 불량, 소모품 수명의 단축으로 이어질 수 있습니다.

가스 품질이 나쁘거나 압력 설정이 잘못된 경우 절단 품질, 절단 속도, 절단 두께 용량이 감소할 수 있습니다.

유입 가스 압력이 시스템 사양과 일치하는지 확인합니다.

설치자 또는 사용자로서 여러분은 절단 시스템에 이러한 구성품을 구비해야 합니다.

- 고품질의 가스 조절기
- 공급장치 가스 배관
- 공급 가스

구비하는 물품은 모든 최소 요구 사항을 충족해야 하며, 허가 받은 기술자가 설치해야 합니다.

표 21 - 토크 규격



가스 또는 물 호스 치수	N·m	lbf 인치	lbf 피트
10mm(3/8인치) 이하	8.5–9.5	75–84	6.25–7
12mm(1/2인치)	16.3–19.0	144–168	12–14
25mm(1인치)	54.2–88.1	480–780	40–65

가스 조절기 설치

이러한 단계를 완료하여 플라즈마 절단 시스템용 가스 조절기를 설치합니다.

1. 공급 가스 배관을 장착하기**전에**가스 조절기를 설치합니다.

   설치 과정에 대한 설명은 가스 조절기에 대한 사용 설명서를 참조하십시오.

2. 가스 조절기를 가스 연결 콘솔에서 3m(10피트) 이하의 거리에 두거나 흡입구 가스 압력이 모든 가스 연결 콘솔에 대한 작업 가스 요구 사항 페이지 46에 규정된 허용 오차 내에 있도록 조정합니다.

3. 설치 후에는 전체 시스템에 압력을 가해 가스 누출 여부를 확인하십시오.

   시스템 설치 전문가 또는 자격을 갖춘 배관공이 할 수 있습니다.

4. 모든 가스 피팅이 올바른 토크 규격으로 조여 졌는지 확인합니다.

   공급 가스 설치 페이지 119를 참조하십시오.

Core 또는 CorePlus에 공급 가스 연결

공급 가스 라인이 Core 또는 CorePlus 가스 연결 콘솔에 올바르게 연결되었는지 확인합니다.

VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔을 보유한 경우 VWI 또는 OptiMix로의 공급 가스 및 쉴드 워터 연결 페이지 124 항목을 참조하십시오.

시작하기 전에:

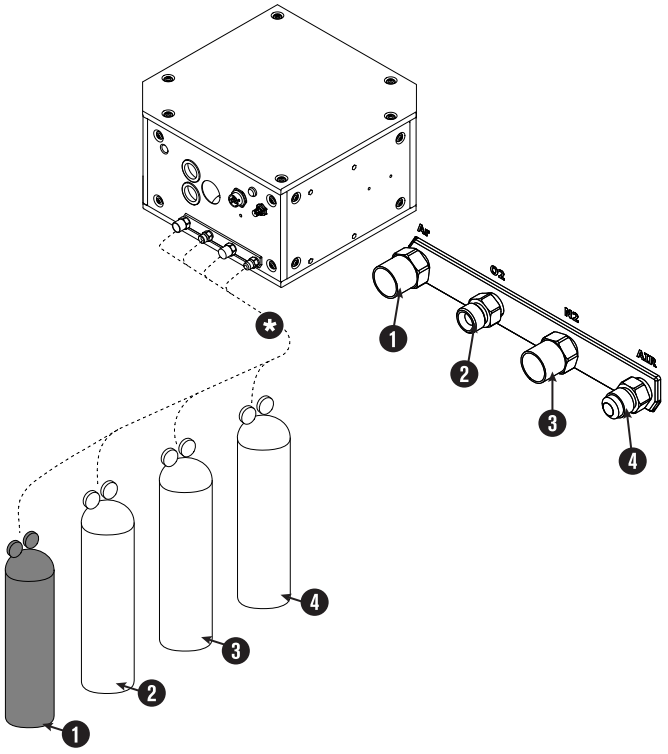
- 연결하기 전에 공급장치 가스 호스가 맞는지 반드시 확인하십시오.
- Hypertherm은 76m(250피트) 이하의 공급 가스 호스에 대해 최소 내경 10mm(0.375인치)를 권장합니다.

표 22 - 가스 피팅 권장 치수

피팅 종류	치수
N_2/Ar	5/8인치 – 18, RH 내부(불활성 가스) "B"
공기	9/16인치 – 18, JIC #6
F5/H_2	9/16인치 – 18, LH(연료 가스) “B”
O_2	9/16인치 – 18, RH(산소)

1. 모든 가스 호스 피팅을 올바른 토크 규격으로 조입니다.

   공급 가스 설치 페이지 119 항목을 참조하십시오.



1 아르곤(Ar)

2 산소(O_2)

3 질소(N_2)

4 공기

***** 조절기

최고의 결과물을 얻기 위해 가스 조절기 설정을 선택할 때 절단 시스템이 작동할 준비가 되고 가스가 흐르는지 확인합니다. 이는 가스 프리플로우 및 컷플로우에 대한 테스트를 수행하는 것과 거의 같습니다.

2. 설치가 완료된 후에는 전체 시스템에 압력을 가해 가스 누출 여부를 확인하십시오.

   시스템 설치 전문가 또는 자격을 갖춘 배관공이 할 수 있습니다.

VWI 또는 OptiMix로의 공급 가스 및 쉴드 워터 연결

공급 가스 라인이 VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔에 올바르게 연결되었는지 확인합니다. 쉴드 워터를 사용하는 경우 쉴드 워터를 연결합니다.

Core 또는 CorePlus 가스 연결 콘솔을 보유한 경우 Core 또는 CorePlus에 공급 가스 연결 페이지 123 항목을 참조하십시오.

시작하기 전에:

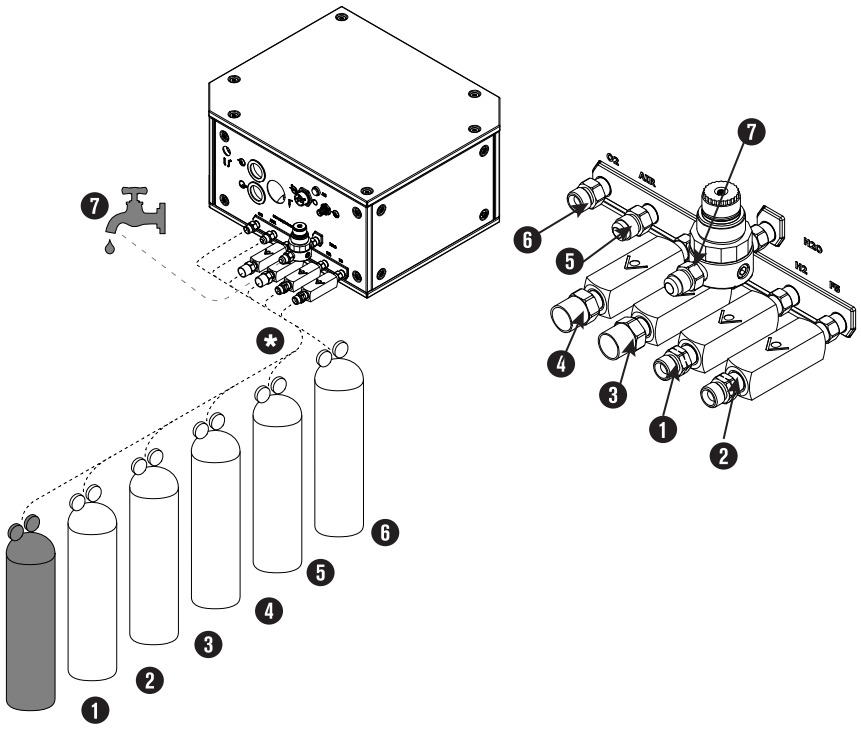
- 연결하기 전에 공급장치 가스 호스가 맞는지 반드시 확인하십시오.
- Hypertherm은 76m(250피트) 이하의 공급 가스 호스에 대해 최소 내경 10mm(0.375인치)를 권장합니다.

표 23 - 가스 피팅 권장 치수

피팅 종류	치수
N_2/Ar	5/8인치 – 18, RH 내부(불활성 가스) "B"
공기	9/16인치 – 18, JIC #6
F5/H_2	9/16인치 – 18, LH(연료 가스) “B”
O_2	9/16인치 – 18, RH(산소)

1. 모든 가스 호스 피팅을 올바른 토크 규격으로 조입니다.

   공급 가스 설치 페이지 119를 참조하십시오.



1 수소(H_2)

2 F5

3 아르곤(Ar)

4 질소(N_2)

5 공기

6 산소(O_2)

7 VWI 및 OptiMix 전용 쉴드 워터(H_2O)

***** 조절기

최고의 결과물을 얻기 위해 가스 조절기 설정을 선택할 때 절단 시스템이 작동할 준비가 되고 가스가 흐르는지 확인합니다. 이는 가스 프리플로우 및 컷플로우에 대한 테스트를 수행하는 것과 거의 같습니다.

2. **옵션:**

   필요한 경우 쉴드 워터를 연결합니다.

   - 쉴드 워터를 사용하는 경우 쉴드 워터 요건(VWI와 OptiMix) 페이지 52 항목을 참조하십시오.
   - 쉴드 워터를 사용하는 절단 시스템 작동에 대한 온도 범위가 > 0°C–40°C(> 32°F–104°F)로 낮아집니다.

3. 설치가 완료된 후에는 전체 시스템에 압력을 가해 가스 누출 여부를 확인하십시오.

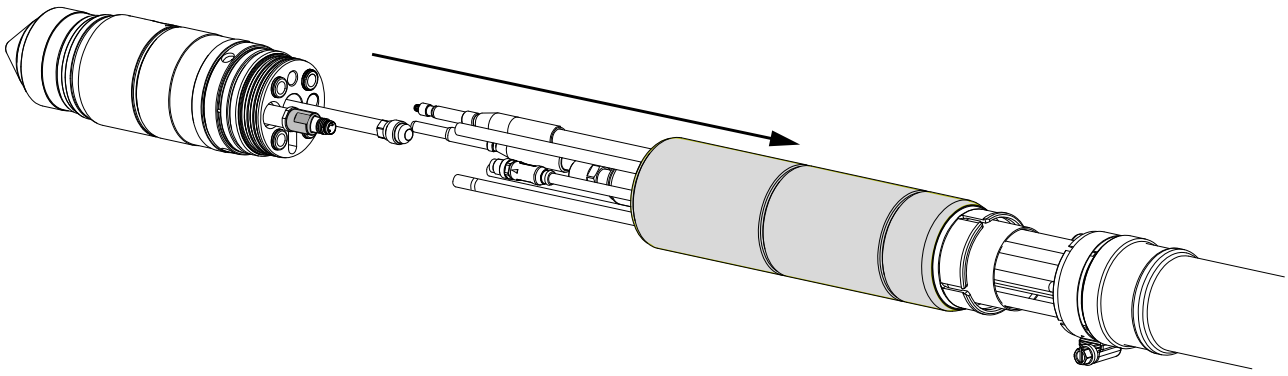
   시스템 설치 전문가 또는 자격을 갖춘 배관공이 할 수 있습니다.

토치-리드 어셈블리를 토치 콘센트에 설치하기

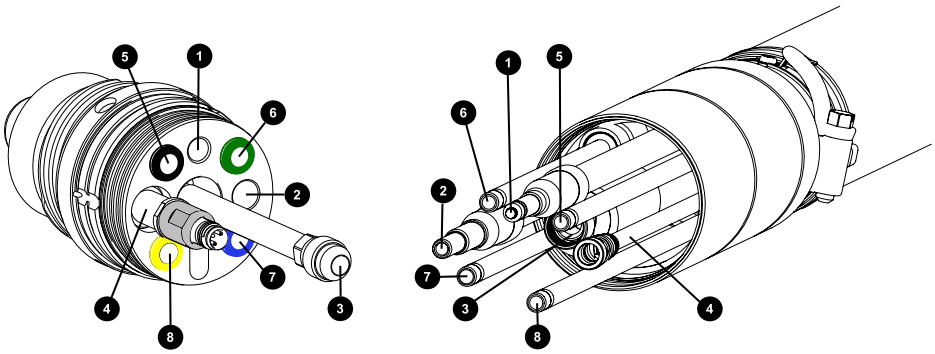
이 정보를 사용하여 토치-리드 어셈블리를 토치 콘센트에 설치합니다. 설치 편의를 위해 연결을 이러한 단계와 동일한 순서로 수행해야 합니다.

1. 토치 리드 어셈블리의 토치 끝을 약 2m(6.5피트) 정도 풉니다.
2. 토치 칼라를 토치의 커넥터 끝 위에 놓습니다.
3. 토치 장착 슬리브를 토치 리드 어셈블리의 토치 끝 위에 놓습니다.

   커넥터 끝에 원활히 접근할 수 있도록 장착 슬리브를 필요한 만큼 조정합니다.



4. 토치 리드 어셈블리 및 토치 콘센트의 커넥터를 정렬합니다.



1 파일럿 아크

2 옴

3 냉각제 리턴

4 플라즈마 값

5 플라즈마 라인 A, 검은색

6 냉각제 공급, 녹색

7 쉴드 가스, 파란색

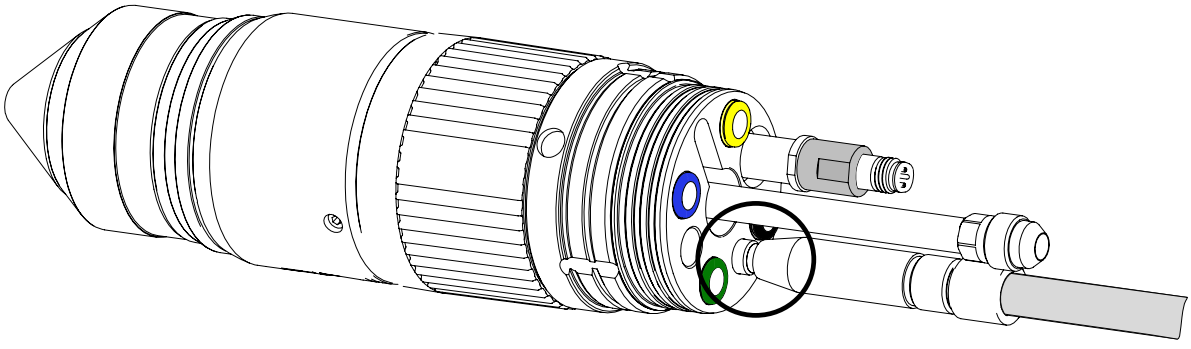
8 플라즈마 라인 B, 노란색

정렬이 양호하면 꼬인 연결이 최소로 유지됩니다. 연결이 꼬이면 가스 혹은 냉각제가 제한될 수 있고 이로 인해 소모품의 수명이 줄어들거나 절단 품질이 낮아질 수 있습니다.

5. 토치 리드 어셈블리 및 토치 콘센트의 커넥터를 연결합니다.

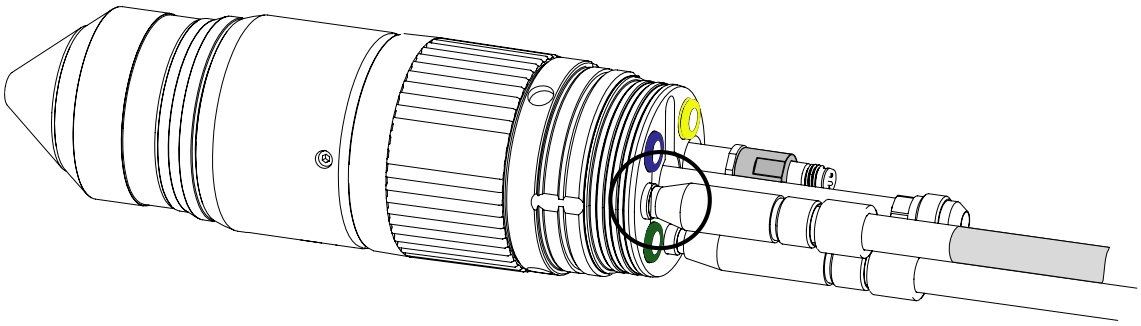
   a. 파일럿 아크를 연결합니다.

   지금은 이 연결을 느슨하게 유지합니다. 냉각제 리턴 호스 설치가 완료된 **후** 이를 완전히 조일 수 있습니다. 냉각제 리턴 호스 설치 전에 이를 완전히 조이면 다른 연결이 어려워집니다. 손가락을 사용하여 연결부를 조이되 공구는 사용하지 마십시오.

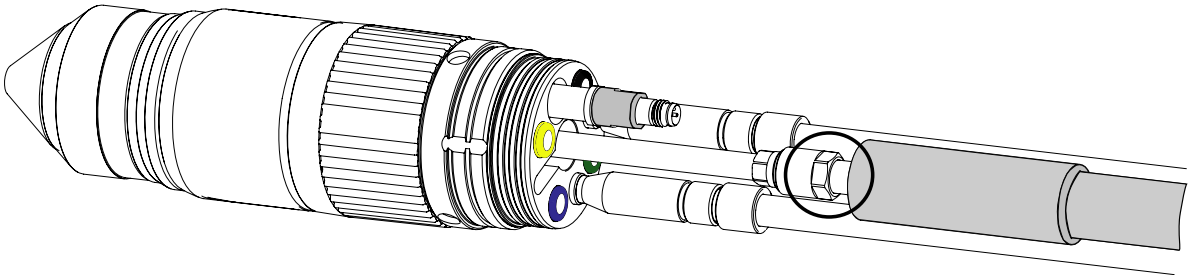


   b. 옴 케이블을 연결합니다.

지금은 이 연결을 느슨하게 유지합니다. 냉각제 리턴 호스 설치가 완료된 **후** 이를 완전히 조일 수 있습니다. 냉각제 리턴 호스 설치 전에 이를 완전히 조이면 다른 연결이 어려워집니다. 손가락을 사용하여 연결부를 조이되 공구는 사용하지 마십시오.

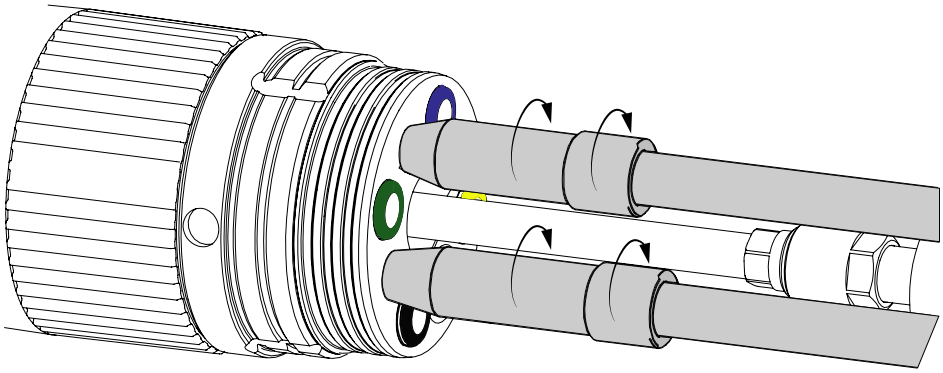


c. 냉각제 리턴 호스를 설치하고 2개의 렌치를 사용하여 너트를 16.3 N m-19.0N m(144lbf·인치–168 lbf·인치)로 조입니다.



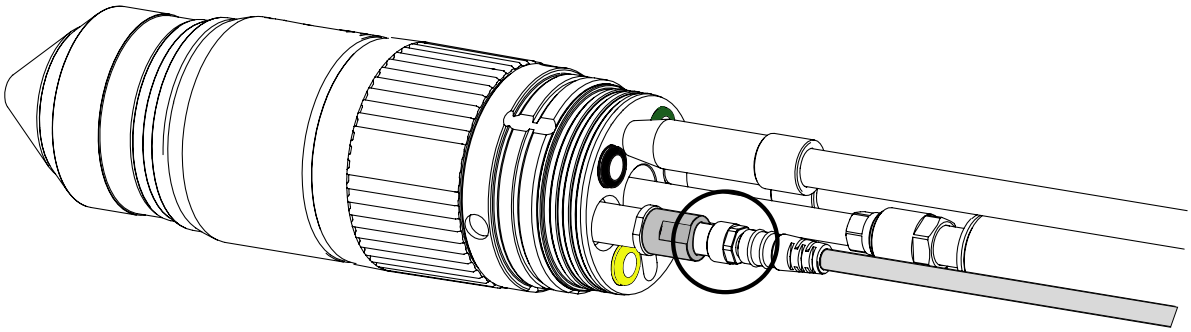
d. 냉각제 리턴 호스를 설치한 후 파일럿 아크 및 옴 케이블 커넥터를 완전히 조입니다.

손가락을 사용하여 연결부를 조이되 공구는 사용하지 마십시오.



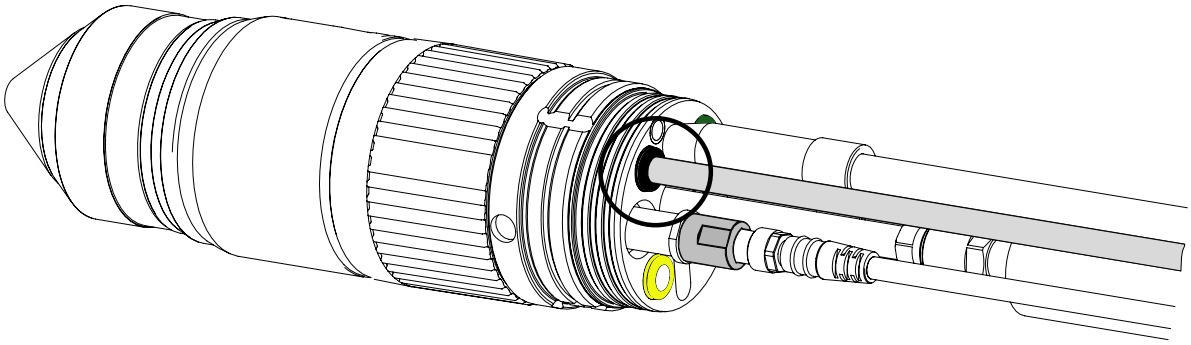
e. 플라즈마 밸브를 연결합니다.

손가락을 사용하여 연결부를 조이되 공구는 사용하지 마십시오.



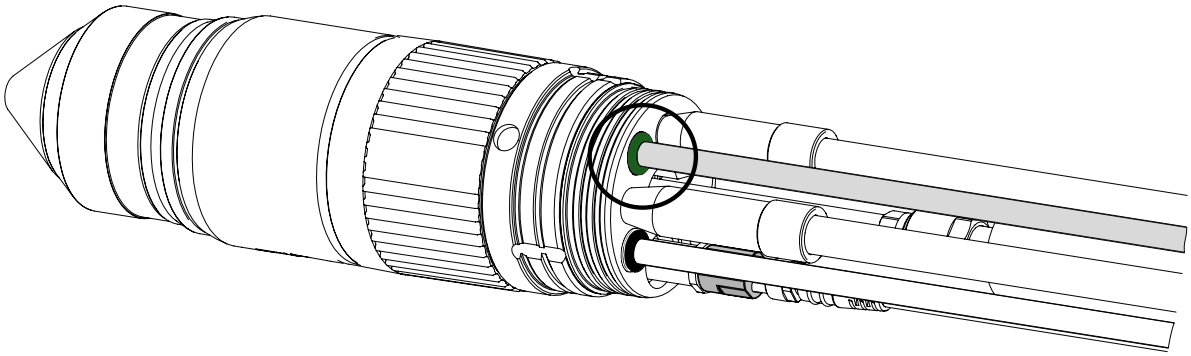
f. 플라즈마 라인 A 호스를 커넥터 안으로 밀어 넣습니다(멈출 때까지, 약 13mm(0.5인치) 정도).

이것은 밀어 넣어 연결하는(push-to-connect) 피팅입니다. 호스가 완전히 삽입되고 삽입 표시가 더 이상 보이지 않는지 확인합니다.



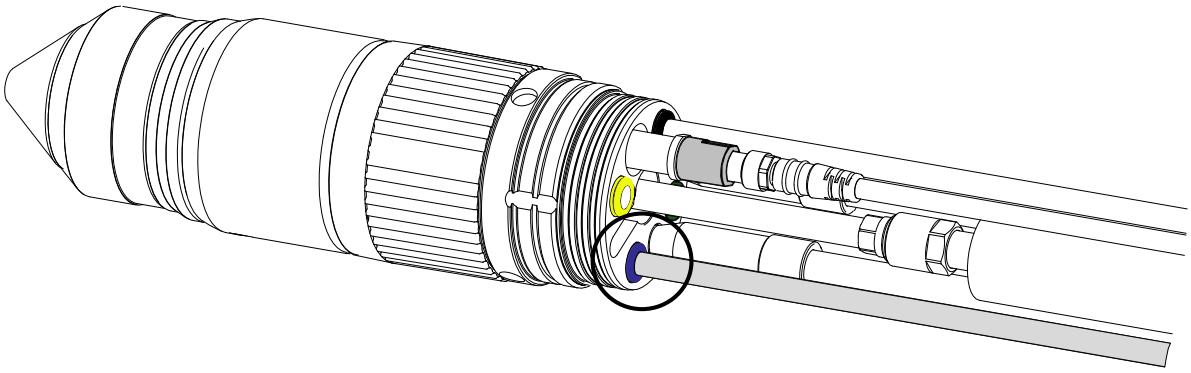
g. 냉각제 공급 호스를 커넥터 안으로 밀어 넣습니다(멈출 때까지, 약 13mm(0.5인치) 정도).

이것은 밀어 넣어 연결하는(push-to-connect) 피팅입니다. 호스가 완전히 삽입되고 삽입 표시가 더 이상 보이지 않는지 확인합니다.



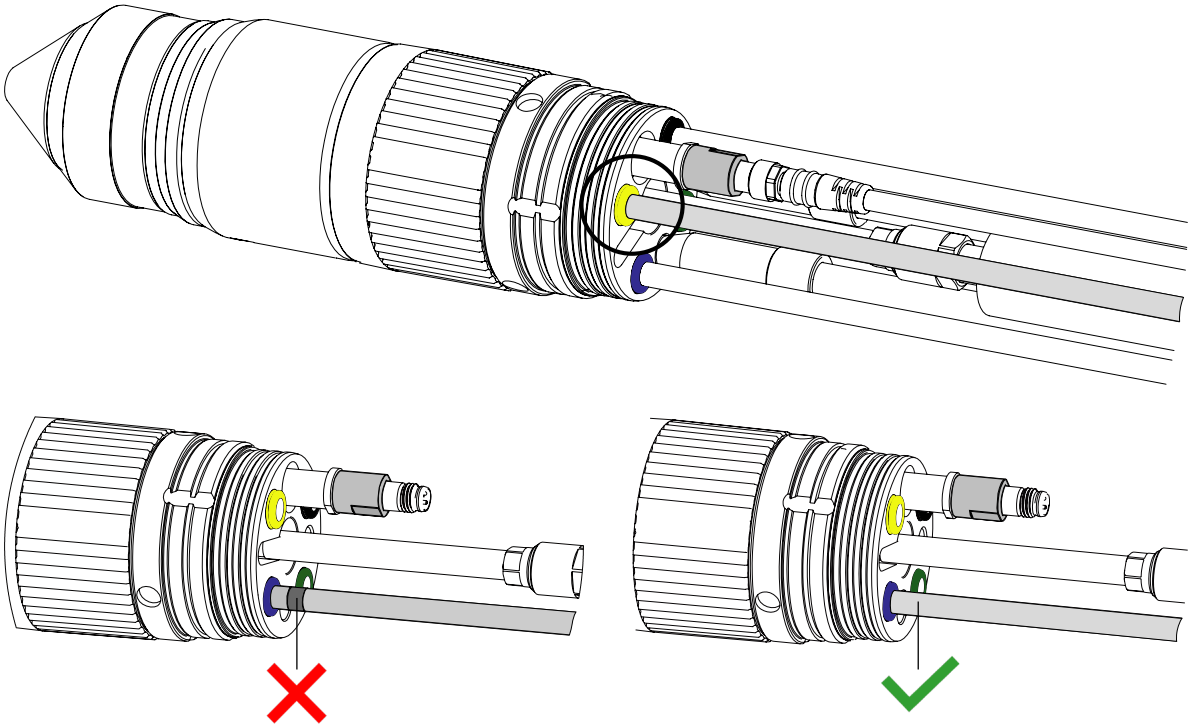
h. 쉴드 가스 호스를 커넥터 안으로 밀어 넣습니다(멈출 때까지, 약 13mm(0.5인치) 정도).

이것은 밀어 넣어 연결하는(push-to-connect) 피팅입니다. 호스가 완전히 삽입되고 삽입 표시가 더 이상 보이지 않는지 확인합니다.



i. 플라즈마 라인 B 호스를 커넥터 안으로 밀어 넣습니다(멈출 때까지, 약 13mm(0.5인치) 정도).

이것은 밀어 넣어 연결하는(push-to-connect) 피팅입니다. 호스가 완전히 삽입되고 삽입 표시가 더 이상 보이지 않는지 확인합니다.



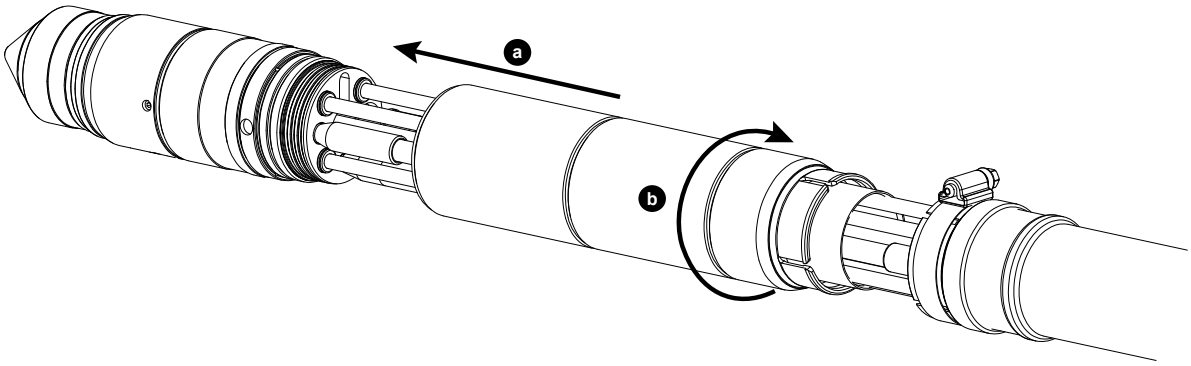
6. 토치 장착 슬리브 설치:

a. 스패너 렌치를 사용하여 토치를 단단히 고정합니다.

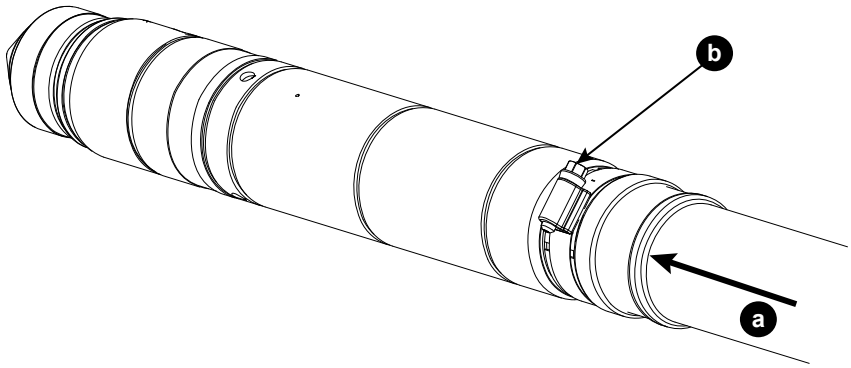
b. 토치 장착 슬리브를 토치 방향으로 이동합니다.

c. 손으로 토치 장착 슬리브 연결부를 조입니다.

토치 마운팅 슬리브를 과도하게 조이지 **마십시오**.



7. 칼라를 토치 리드의 토치 끝 올바른 위치에 놓습니다.
    a. 칼라를 토치 리드 어셈블리의 토치 끝 방향으로 이동합니다.
    b. 칼라의 위치를 붙들고 있는 호스 클램프를 조여줍니다.



토치 리드를 TorchConnect 콘솔에 연결하기

최고의 절단 품질과 가장 긴 소모품 수명을 위해 올바른 길이의 리드를 사용해야 합니다.

참고 사항

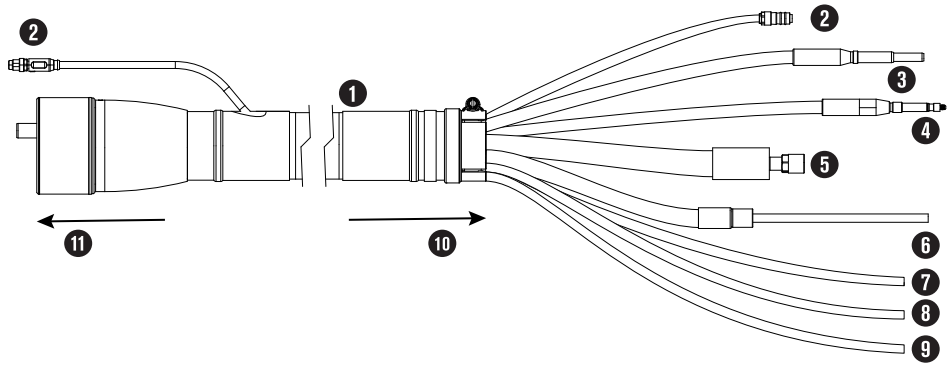
최고의 절단 품질과 소모품 수명을 위해 정확한 리드 길이를 사용하십시오.

리드의 길이를 변경하면 절단 품질과 소모품의 수명이 현저하게 줄어듭니다.

토치와 콘솔 리드의 길이가 시스템의 성능에 결정적인 영향을 미칩니다. 리드 길이를 절대로 변경 마십시오.

그림 33 - 토치 리드 어셈블리

그림 33 - 토치 리드 어셈블리 (계속)



1 보호 슬리브

2 플라즈마 밸브 케이블

3 옴 리드

4 파일럿 아크 리드

5 냉각제 리턴 호스(적색)

6 냉각제 공급장치 호스(녹색)

7 쉴드 가스 호스

8 플라즈마 가스 호스 A

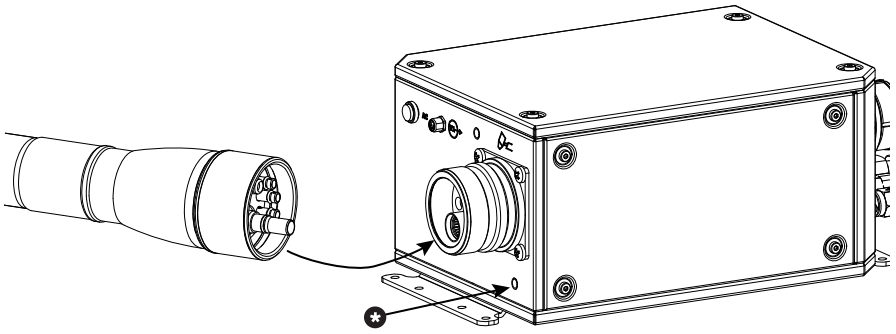
9 플라즈마 가스 호스 B

10 토치로 연결됨

11 TorchConnect 콘솔로 연결됨

6m(20피트) 리드는 7.5m(24.6피트) 이하인 가스 어셈블리와만 호환됩니다.
길이는 토치 리드 페이지 433 항목을 참조하십시오.

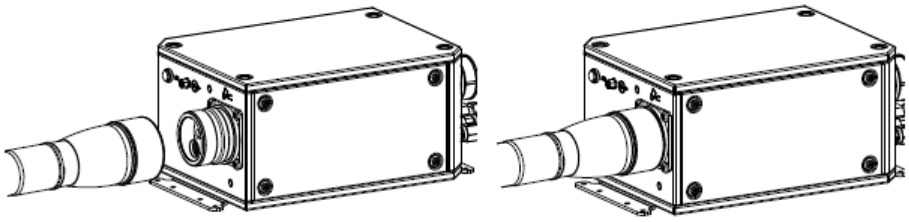
1. EasyConnect™ 토치 리드 어셈블리를 조정하여 토치 리드 어셈블리의 커넥터가 TorchConnect 콘솔의 해당 콘센트와 정렬되도록 합니다.



2. **옵션:**

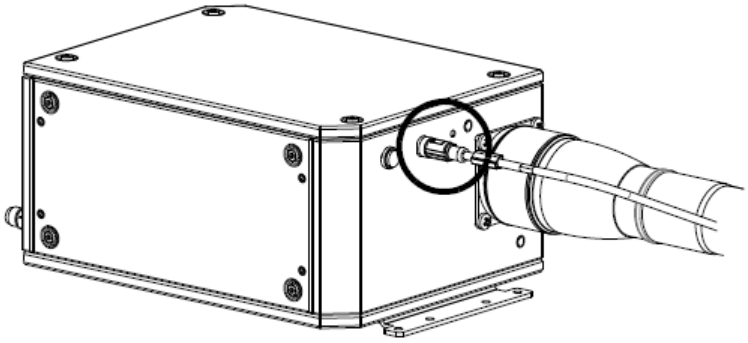
타사 옴 회로를 사용하는 경우 플러그(*)를 제거하여 옴 와이어에 접근합니다.

3. 토치 리드 어셈블리를 TorchConnect 콘솔에 연결합니다.



손으로 토치 리드 어셈블리의 커플러를 조입니다. 공구를**사용하지**마십시오.

4. 플라즈마 밸브 케이블을 커넥터에 연결합니다.

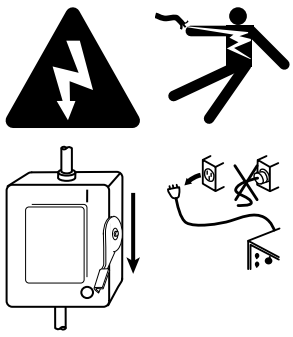


손으로 커넥터를 조입니다. 공구를**사용하지**마십시오.

토치와 소모품 분리

교체, 유지 관리 또는 문제 해결을 위해 토치 및 소모품을 제거해야 할 수 있습니다.

⚠ 경고



감전 사고는 사망을 유발할 수 있습니다.

설치 또는 유지 관리 작업 전에 전원을 끄십시오. 모든 설치 또는 유지 관리가 완료될 때까지 라인 차단 스위치는 반드시 끄기(OFF) 위치에 있어야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

⚠ 경고



뜨거운 부품에 닿으면 심한 화상이 발생할 수 있습니다.

유지 관리를 하기 전에 플라즈마 전원 공급장치의 온도를 낮추세요.

참고 사항

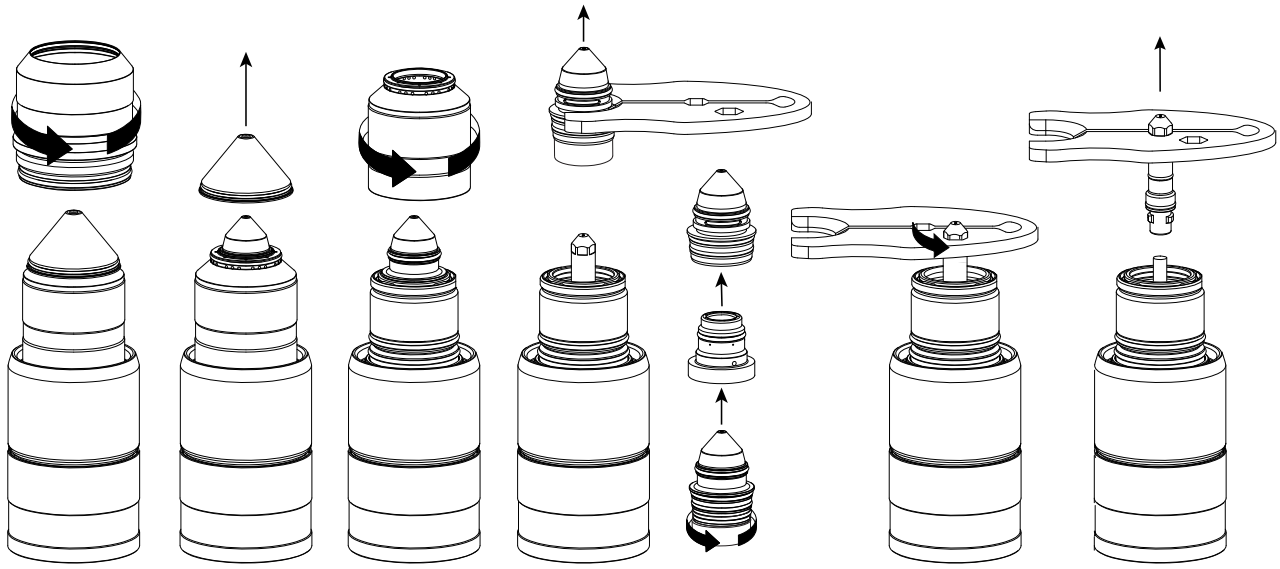
전극이 느슨하거나 너무 조여지면 토치가 손상될 수 있습니다.

전극을 정확하게 설치하고 조이지 않으면 토치가 손상될 수 있습니다.

토치 전극을 정확하게 설치하고 조이려면 공구가 필요합니다. 손은 사용하지 마십시오. Hypertherm은 전극을 2.3N m–2.8N m(20lbf·인치–25lbf·인치)의 토크 값으로 조일 것을 권장합니다.

1. 절단 시스템에서 전원 해제하기:
    a. 라인 분리 스위치를 끄기(OFF) 위치로 설정합니다.
    b. 플라즈마 전원공급장치 또는 다른 시스템 구성요소의 전원 표시 LED가 켜져 있지 **않아야** 합니다.
2. 토치 커플러 너트를 느슨하게 하여 토치 콘센트에서 토치를 분리합니다.

    토치와 소모품은 뜨거울 수 있습니다. 화상을 방지하기 위해 장갑을 착용하십시오.
3. 다음 조건의 표면에 토치와 토치 콘센트를 놓으십시오.
    - ☐ 청결하고
    - ☐ 건조하며
    - ☐ 오일이 없음
4. 표시된 것과 같이 소모품을 제거합니다.
    a. 손으로 스월 링을 잡아당겨 비틀어 분리합니다.
    b. 소모품 공구를 사용하여 전극을 시계 반대 방향으로 돌리십시오.
    c. 공구를 단단히 쥐고 똑바로 당겨 전극을 올바르게 분리하십시오.



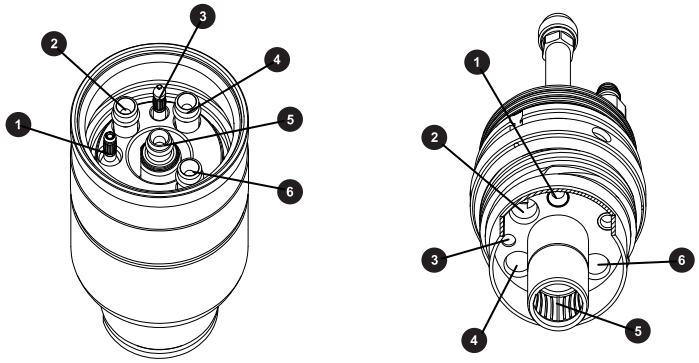
5. 다음 조건의 표면에 소모품을 놓으십시오.

   - ☐ 청결하고
   - ☐ 건조하며
   - ☐ 오일이 없음

토치 콘센트에서 토치 설치

토치가 토치 콘센트에 정확하게 설치되어 있는지 확인합니다.

그림 34 - 토치 콘센트 연결



1 파일럿 아크

2 냉각제 리턴

3 옴

그림 34 - 토치 콘센트 연결 (계속)

4 쉴드 가스

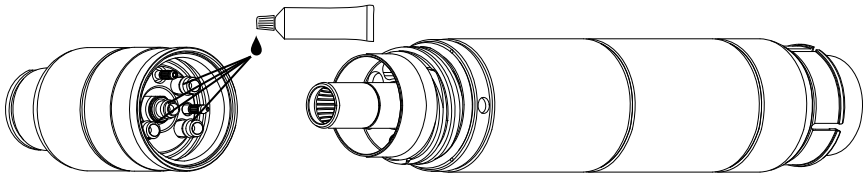
5 냉각제 공급

6 플라즈마 가스

1. 토치 본체 내부에 있는 O 링에 실리콘 윤활제를 얇게 도포합니다.

   황동 전기 커넥터에는 절대 실리콘을 바르지 **마십시오**.

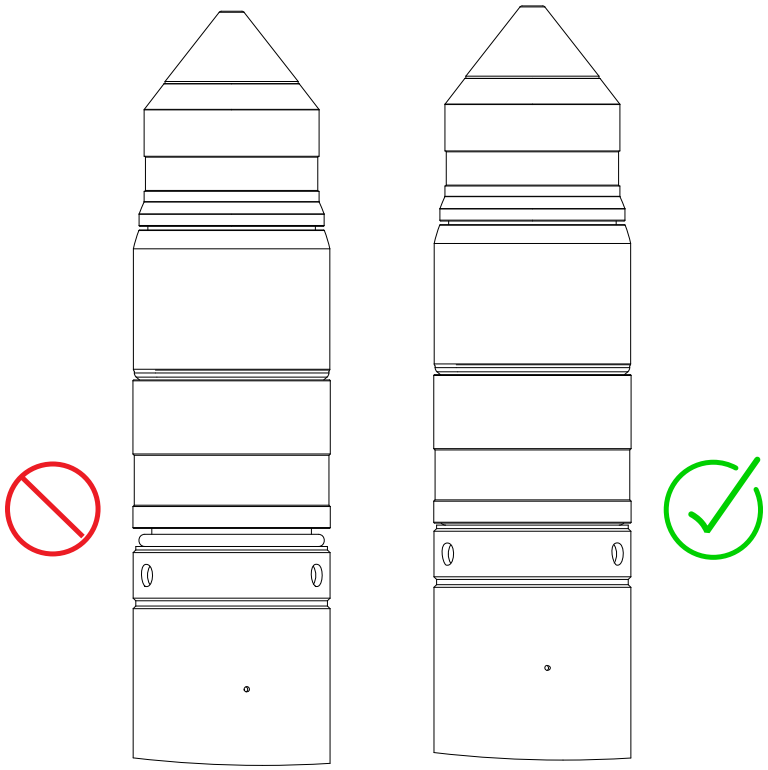
   O 링에 광택이 있는지 확인하십시오. 그렇지만 윤활제를 너무 많이 사용하면 가스 흐름이 방해를 받을 수 있습니다. 원치 않는 윤활제가 있는 경우 이를 제거하십시오.



2. 토치 콘센트에서 토치를 설치합니다.
   a. 토치 본체가 토치 콘센트에 정확하게 위치할 때까지 토치 본체를 위로 살짝 돌립니다.
   b. 커플러 너트가 더 이상 회전할 수 없을 때까지 손으로 토치 커플러 너트를 조입니다.

      토치 커플러 너트를 조일 때 공구를 사용하지 **마십시오** .

3. 토치 본체가 토치 콘센트에 완전히 설치되고, 토치 본체와 토치 콘센트 사이에 공간이 없도록 합니다.



토치 장착 브래킷에 토치 설치

토치 장착 브래킷에 토치 설치. 모든 방향의 수평이 맞는지 확인한 다음 브래킷에 나사를 조입니다.

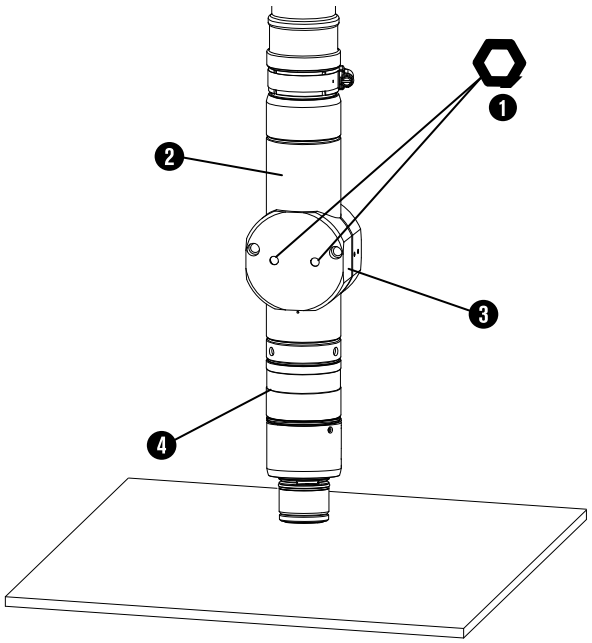
시작하기 전에:

- 토치 리드 어셈블리를 토치 콘센트에 연결해야 합니다. 토치-리드 어셈블리를 토치 콘센트에 설치하기 페이지 126의 내용을 참조하십시오.
- 토치에서 소모품을 제거해야 합니다. 토치와 소모품 분리 페이지 133의 내용을 참조하십시오.
- 토치 콘센트에 토치를 설치해야 합니다. 토치 콘센트에서 토치 설치 페이지 135의 내용을 참조하십시오.
- 설치자 또는 사용자는 해당 절단 시스템용 토치 장착 브래킷을 준비해야 합니다.
  - 토치 장착 브래킷 요구 사항 페이지 66의 요구 사항을 준수하는 브래킷을 선택합니다.
  - 장착 브래킷은 Hypertherm에서 구매할 수 있습니다. 토치 브래킷 페이지 418의 내용을 참조하십시오.
- XPR 토치 장착 슬리브는 HPR 토치 장착 슬리브보다 큽니다. XPR 토치를 설치하기 전에 HPR 장착 슬리브를 개조 또는 교체해야 합니다.

1. 절단 시스템에서 전원 해제하기:
   a. 라인 분리 스위치를 오프(OFF) 위치로 설정합니다.
   b. 플라즈마 전원공급장치 또는 다른 시스템 구성요소에서 전원 표시 LED가**꺼져 있는지**확인합니다.
2. 토치 리프터에 토치 장착 브래킷을 설치합니다.

토치 리프터에 토치 장착 브래킷을 설치하는 방법에 관한 정보는 토치 리프터 사용 설명서를 참조하십시오.

3. 표시된 것과 같이 토치 장착 브래킷에 토치(토치 리드 어셈블리를 연결한 상태로)를 삽입합니다.



1 1.8mm(3/16인치)

2 하단 토치 슬리브

3 토치 장착 브래킷 5.72cm(2.25인치)

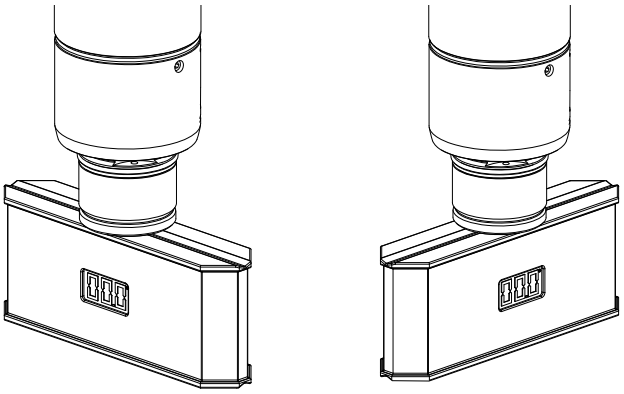
4 토치 콘센트

4. 토치 어셈블리를 이동하여 토치 장착 브래킷이 토치 슬리브 하단부 주위에 위치하여 토치 콘센트에 닿지 않도록 합니다.

   토치 장착 브래킷을 가급적 낮게 토치 슬리브에 설치합니다(토치 콘센트를 건드리지 않아야 함). 이 위치는 토치 팁의 진동을 최소로 유지할 수 있습니다.

5. 표시된 것과 같이 토치가 모든 방향에서 수평(0° 각도에서)을 이루는지 확인합니다.

   기본 포지션 절단, 마킹, 피어싱을 위한 정렬을 측정하기 위해 디지털 레벨을 사용하실 수 있습니다.



베벨 절단 시에 토치는 가공물에 일정 각도(수직이 아닌)를 유지합니다. XPR 토치에 대한 토치 위치는 0°–52° 범위일 수 있습니다.

6. 토치 장착 브래킷의 나사를 조입니다.

소모품 설치

소모품이 토치에 올바르게 설치되었는지 확인하십시오.

참고 사항

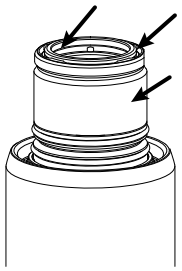
전극이 느슨하거나 너무 조여지면 토치가 손상될 수 있습니다.

전극을 정확하게 설치하고 조이지 않으면 토치가 손상될 수 있습니다.

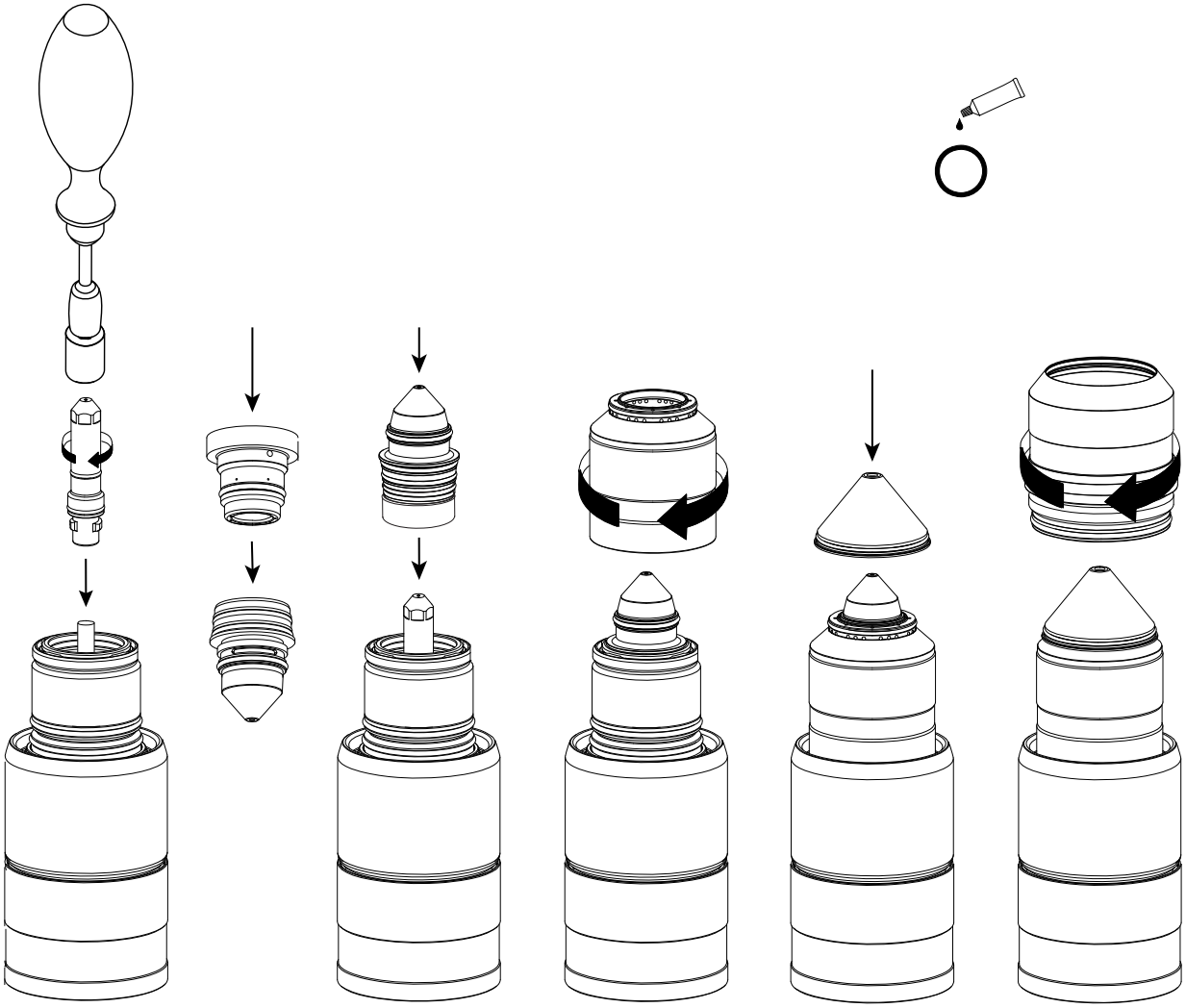
토치 전극을 정확하게 설치하고 조이려면 공구가 필요합니다. 손은 사용하지 마십시오. Hypertherm은 전극을 2.3N m–2.8N m(20lbf·인치–25lbf·인치)의 토크 값으로 조일 것을 권장합니다.

1. 절단 시스템에서 전원 해제하기:
    a. 라인 분리 스위치를 오프(OFF) 위치로 설정합니다.
    b. 플라즈마 전원공급장치 또는 기타 시스템 구성요소의 전원 표시 LED가 **꺼졌는지** 확인하십시오.
2. 절단 혹은 마킹 응용 분야를 위한 최선의 소모품을 선택하십시오.
3. 모든 소모품에 있는 각 O 링에 실리콘 윤활제를 얇게 바릅니다.

    O 링에 광택이 있는지 확인하십시오. 그렇지만 윤활제를 너무 많이 사용하면 가스 흐름이 방해를 받을 수 있습니다. 원치 않는 윤활제가 있는 경우 이를 제거하십시오.
4. 토치 콘센트에서 토치를 분리하십시오.
5. 토치의 내/외부 표면을 깨끗하고 보풀이 나지 않는 천으로 청소하십시오.



6. 표시된 것과 같이 소모품을 토치에 장착합니다.



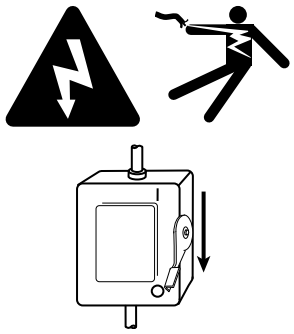
7. 토치 콘센트에 토치를 장착합니다.

토치 콘센트에서 토치 설치 페이지 135 항목을 참조하십시오.

절단 시스템 전원 연결

플라즈마 전원공급장치에 주전원 코드를 연결합니다. 라인 차단 스위치가 끄기(OFF)에 놓여 있는지 확인합니다. 주전원 코드 배선에 대한 해당 색상 코드를 사용합니다.

⚠ 경고



감전 사고는 사망을 유발할 수 있습니다.

라인 차단 스위치가 끄기(OFF) 위치에 있지 않으면 심한 감전을 당할 수 있습니다. 감전은 심각한 부상 또는 사망 사고를 유발할 수 있습니다.

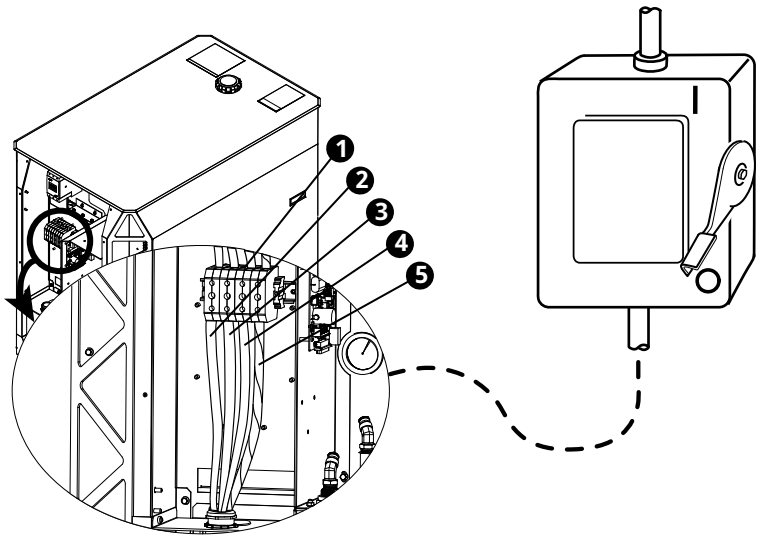
절단 시스템으로 전원 코드를 연결하기 전에 라인 차단 스위치는 반드시 끄기(OFF) 상태에 있어야 합니다. 모든 설치가 완료될 때까지 라인 차단 스위치는 반드시 끄기(OFF) 위치에 있어야 합니다. 미국 내에서는 설치가 완료될 때까지 “안전 잠금/안전 표지” 절차를 따라 주십시오. 그 외의 국가에서는 해당 국가 및 현지의 안전 절차를 준수해 주십시오. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

절단 시스템의 주전원 코드를 갖추어야 합니다. 현지 법률과 모든 규정 그리고 입력 전원 요건을 충족하는 제품을 선택합니다. 일반 입력 전원 요건 페이지 42 항목을 참조하십시오.

메인 박스와 콘센트의 거리도 이 주전원 코드의 크기 요건에 영향을 줄 수 있습니다. 지역 규정과 현장 요건에 관한 내용은 허가를 받은 전기 기술자에게 문의하십시오.

1. 모든 설치 단계가 완료될 때까지 라인 차단 스위치는 반드시 끄기(OFF) 위치에 있고, 끄기(OFF) 위치를 유지해야 합니다.
2. 다음과 같이 플라즈마 전원공급장치에 주전원 코드를 연결합니다.
    a. 주전원 코드의 접지 리드(PE)를 TB1의 그라운드 터미널에 연결합니다.
    b. 주전원 코드의 W, V, U 리드를 관련 TB1 터미널에 연결합니다.

그림 35 - 주전원 코드 배선 색상 및 터미널 위치



		북미지역 와이어 색상 코드	유럽, 아시아 및 북미 이외의 지역 와이어 색상 코드
1	TB1 터미널	–	–
2	U	검은색	검은색
3	V	흰색	청색
4	W	적색	갈색
5	GND(PE) (지면 접지) ⏚	녹색/노란색	녹색/노란색

3. 해당 국가와 현지의 전기 관련 규정을 준수하여 주전원 코드의 W, V, U 전원 리드를 라인 차단 스위치에 연결하십시오.

4 통신을 위한 연결

XPR 절단 시스템에 대한 통신 방법

플라즈마 절단 시스템의 온전한 작동을 위한 다수의 통신 방법이 있습니다.

절단 시스템에 가장 적합한 통신 방법을 선택합니다.

- **EtherCAT**
  - 이 방법은 EtherCAT이 지원되는 컨트롤러에 사용합니다. EtherCAT이 있는 플라즈마 전원공급장치에 연결 페이지 147 항목을 참조하십시오.
  - EtherCAT을 사용하는 경우 원격 켜기-끄기(On-Off)는 절단 시스템 제조업체에서 별도로 연결해야 합니다.
- **직렬 RS-422 및 디스크리트**
  - 직렬 RS-422와 디스크리트를 지원하는 컨트롤러에 이 방법을 사용합니다.
  - 직렬 RS-422를 이용할 경우에는 또한 디스크리트를 사용해야 절단 시스템을 온전히 작동할 수 있습니다.
  - 직렬 RS-422를 통한 플라즈마 전원공급장치로의 연결 페이지 150 항목을 참조하십시오.
  - 디스크리트가 있는 플라즈마 전원공급장치에 연결하기 페이지 157 항목을 참조하십시오.
- **무선(와이파이®를 통한 XPR 웹 인터페이스) 및 디스크리트**
  - 이 방법은 무선 기능을 사용할 수 있는 기기 및 디스크리트를 지원하는 컨트롤러에 사용합니다.
  - 무선 기능을 이용할 경우에는 또한 디스크리트를 사용해야 절단 시스템을 온전히 작동할 수 있습니다.
  - XPR 웹 인터페이스에 대한 요구 사항 페이지 167 항목을 참조하십시오.
  - 디스크리트가 있는 플라즈마 전원공급장치에 연결하기 페이지 157 항목을 참조하십시오.

- **이더넷 LAN (이더넷을 통한 XPR 웹 인터페이스) 및 디스크리트**
  - 이 방법은 유선 이더넷 기능을 사용할 수 있는 기기 및 디스크리트를 지원하는 컨트롤러에 사용합니다.
  - 이더넷 기능을 이용할 경우에는 또한 디스크리트를 사용해야 절단 시스템을 온전히 작동할 수 있습니다.
  - 이더넷 LAN(유선)을 통한 플라즈마 전원공급장치로의 연결 페이지 188 항목을 참조하십시오.
- **수동 설정 모드**
  - 이 방법은 디스크리트 호환 컨트롤러 또는 EtherCAT 호환 컨트롤러와 함께 사용하여 시간이 지남에 따라 반복적으로 사용할 수 있는 작업을 저장하거나 선택하거나 CNC와 통합할 필요가 없을 때 간단한 어플리케이션에 사용합니다.
  - 수동 설정 모드를 사용하여 작업을 선택하면 절단 시스템에 전원을 공급할 때마다 절단 시스템이 해당 작업을 자동으로 설정합니다.
  - 수동 설정 모드가 활성화되면 다른 작업을 선택할 때까지 선택한 작업에 대해 동일한 작업 ID, 작업자 ID, 작업 오프셋, 램프 다운 오류 보호 및 토치 보호 설정을 계속해서 사용할 수 있습니다.
  - 무선 또는 이더넷 LAN을 사용하여 수동 설정 모드 활성화 또는 비활성화 페이지 197 항목을 참조하십시오.
  - 작업 선택 페이지 231 항목을 참조하십시오.
  - EtherCAT 또는 직렬 RS-422를 사용하여 수동 설정 모드 활성화 또는 비활성화 페이지 198 항목을 참조하십시오.

신호와 프로토콜에 관한 정보는 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System(XPR 절단 시스템용 CNC 통신 프로토콜)(10085793)을 참조하십시오.

표 24 - 통신 요구 사항 및 옵션

다음을 통한 작업 설정... [1]	절단 시스템의 온전한 작동을 위해...	...를 모니터합니다.			
	디스크리트	**EtherCAT**	**무선 (와이파이를 통한 XPR 웹 인터페이스)**	**RS-422**	**이더넷 LAN(이더넷 LAN을 통한 XPR 웹 인터페이스)**
EtherCAT	원격 켜기-끄기(ON-OFF)에 필요함 [2]	**선호**	대체	대체	대체
무선 (와이파이를 통한 XPR 웹 인터페이스)	필수	대체	**선호**	대체	대체
RS-422	필수	대체	대체	**선호**	대체
이더넷 LAN(이더넷을 통한 XPR 웹 인터페이스), 수동 설정 모드 포함	필수	대체	대체	대체	**선호**

1 **처음에 작업을 설정하는 기기가 플라즈마 전원공급장치를 제어합니다.** 수동 설정 모드가 활성화되면 절단 시스템은 마지막으로 선택한 작업의 설정을 자동으로 사용합니다. 플라즈마 전원공급장치를 제어하는 기기를 변경하는 방법에 관한 정보는 제어가 가능한 기기 변경 페이지 199 항목을 참조하십시오.

2 작업 ID가 EtherCAT을 통해 공장 초기값 구성을 사용하는 절단 시스템에 설정된 경우 개별 입력 내용은 무시됩니다. 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

예

EtherCAT을 사용하여 작업을 설정하는 경우 선호되는 모니터링 방법은 EtherCAT입니다. 그러나 RS-422를 사용하거나 와이파이를 통해 XPR 웹 인터페이스 또는 이더넷 LAN을 사용하여 모니터링할 수도 있습니다.

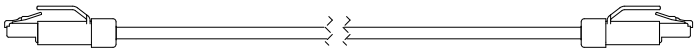
EtherCAT에 대한 요구 사항

이 정보를 이용하여 플라즈마 전원공급장치를 EtherCAT 케이블을 통해 CNC에 연결하는 준비를 할 수 있습니다.

- 시스템 다이어그램의 예는 EtherCAT 멀티 드롭(다중 시스템) 인터페이스 (17/23) 페이지 477 항목을 참조하십시오.
- 신호와 프로토콜에 관한 정보는 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System(XPR 절단 시스템용 CNC 통신 프로토콜)(10085793)에 있는 EtherCAT communications(EtherCAT 통신)과 Serial RS-422 and EtherCAT commands(직렬 RS-422와 EtherCAT 명령)를 참조하십시오.
- Hypertherm에서 당사의 절단 시스템을 사용하여 테스트를 마친 EtherCAT 케이블을 판매하고 있습니다. EtherCAT 및 이더넷 LAN 인터페이스 케이블 페이지 429 항목을 참조하십시오.
- 자체 케이블을 사용하는 경우 Beckhoff® 사양을 준수하는 EtherCAT 케이블을 선택합니다. EtherCAT 및 이더넷 LAN 케이블 요구 사항 페이지 146 항목을 참조하십시오.

- EMI에 의한 문제를 방지하기 위해 EtherCAT 케이블을 다음을 만족하는지 확인합니다.
  - 파일럿 아크 케이블, 음극 케이블 또는 전압이 120VAC보다 높은 전원 케이블과 분리되어 있음. 고주파 케이블과 제어 케이블 간의 거리 요건 페이지 65 항목을 참조하십시오.
  - 가스 연결 콘솔 또는 TorchConnect 콘솔 가까이에 있지 않음.
- Hypertherm은 플라즈마 전원공급장치와 다른 시스템 구성요소 또는, 플라즈마 전원공급장치와 장애물 간의 최소 거리로 1m(3.3피트)를 권장합니다.

그림 36 - EtherCAT 케이블



EtherCAT 및 이더넷 LAN 케이블 요구 사항

이 표를 사용하여 EtherCAT 및 이더넷 LAN 인터페이스 케이블에 대한 사양 요구 사항을 식별합니다.

자체 케이블을 사용하는 경우 Beckhoff 사양을 준수하는 EtherCAT 및 이더넷 LAN 케이블을 선택합니다.

표 25 - EtherCAT 및 이더넷 LAN 케이블 사양

케이블 구성 요소	사양
유형	Cat5e, 4 와이어, 2 페어, 이중 차폐(전체 포일 및 편조 차폐)
와이어	• 구성: 스트랜드 주석 도금 와이어 • 직경: 0.75mm(7 X 0.25mm), 22AWG • 절연: 폴리에틸렌, 1.5mm(0.06인치) 직경
코어	• 구성: 충전체 중심 • 레이어1 :성형으로 구성된 4 와이어, 2 페어 • 색상 순서: 백색, 황색, 청색, 주황색 • 레이어 2: 플라스틱 테이프 중첩 적용 • 안쪽 재킷: 열가소성 수지 혼성 중합체, 3.9mm(0.04인치) 직경 • 적층 알루미늄 포일 중첩 적용 • 쉴드: 편조, 주석 도금 와이어, 0.13mm(0.005인치) 직경, 약 85% 적용 범위, 4.7mm(0.19인치) 직경
재킷	• 재질: 폴리우레탄 • 벽 두께: 0.9mm(0.04인치) • 외부 직경: 6.5mm(0.26인치) ± 0.2mm(0.008인치)
EtherCAT 케이블의 최대 길이	75m(246피트)
이더넷 LAN 케이블의 최대 길이	75m(246피트)

EtherCAT이 있는 플라즈마 전원공급장치에 연결

1. 플라즈마 전원공급장치 후면 패널을 분리합니다.

   시스템 구성요소에서 외부 패널 제거 페이지 95 항목을 참조하십시오.

2. EtherCAT 케이블을 플라즈마 전원공급장치 및 CNC에 표시된 것과 같이 연결합니다.
3. 플라즈마 전원공급장치 후면 패널을 장착합니다.

그림 37 - EtherCAT 케이블을 플라즈마 전원공급장치에 연결

그림 37 - EtherCAT 케이블을 플라즈마 전원공급장치에 연결 (계속)

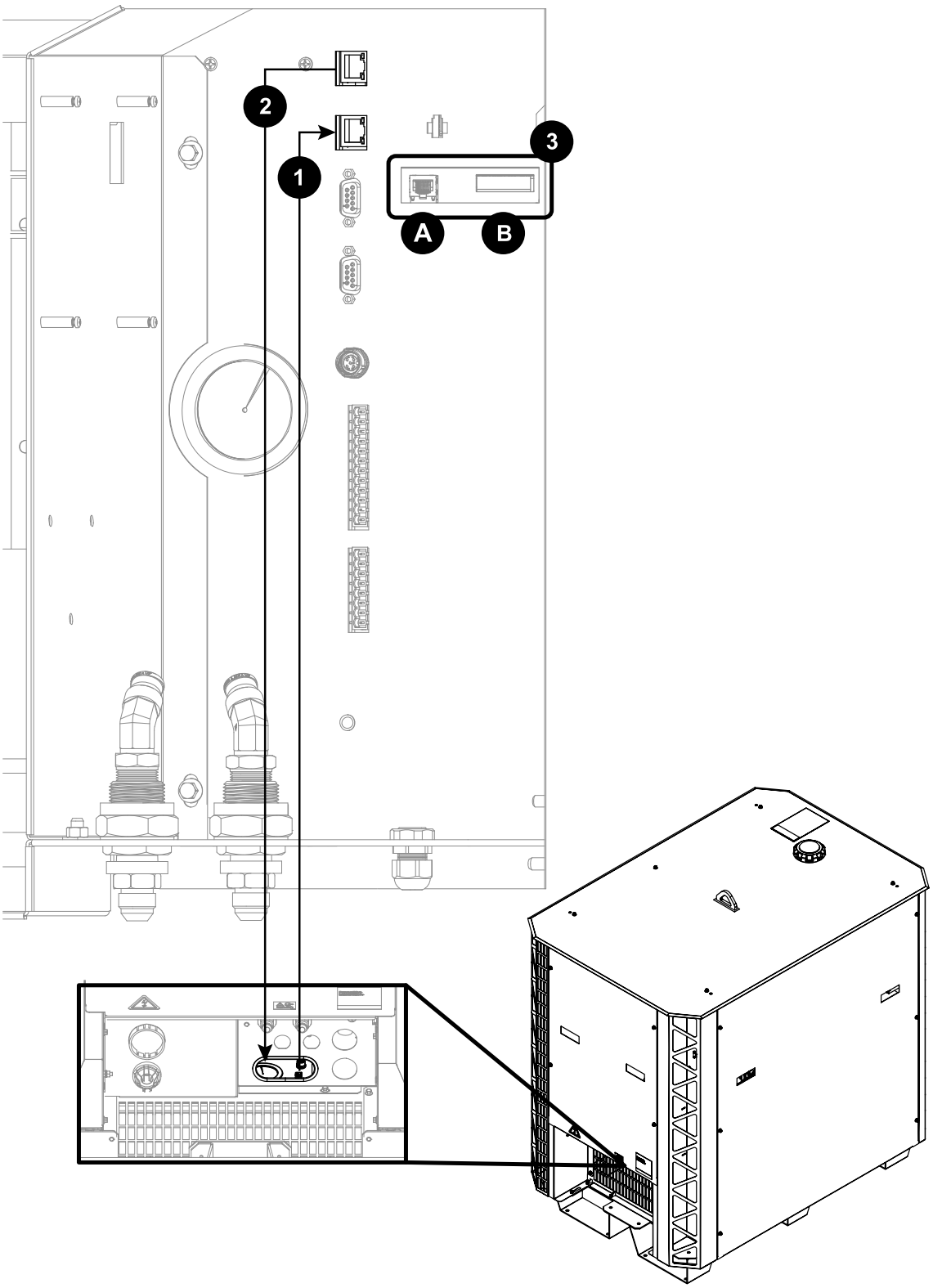


그림 37 - EtherCAT 케이블을 플라즈마 전원공급장치에 연결 (계속)

1 CNC에서 EtherCAT을 선택합니다. [1]

2 필요한 경우 다음 플라즈마 전원공급장치로 EtherCAT을 연결합니다. [1]

3A 이더넷 LAN 포트

3B 확장 PCB 커넥터: 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 기능, 대체 24VDC, 전원 입력, 아날로그 추정 아크 전압 출력에 필요함.

1 플라즈마 전원공급장치 후면에 있는 라벨을 참조하십시오.

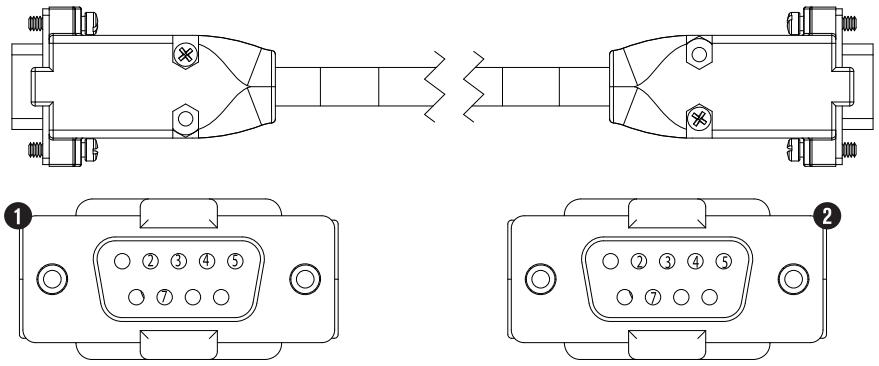
직렬 RS-422에 대한 요구 사항

이 정보를 이용하여 플라즈마 전원공급장치를 직렬 RS-422 케이블을 사용하여 CNC에 연결하는 준비를 할 수 있습니다.

- 시스템 다이어그램의 예는 직렬 RS-422 및 디스크리트 멀티 드롭(다중 시스템) 인터페이스(18/23) 페이지 478 항목을 참조하십시오.
- 직렬 RS-422 멀티 드롭(다중 시스템) 어드레싱은 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System(XPR 절단 시스템용 CNC 통신 프로토콜)(10085793)에 있는 XPR serial RS-422 multi-drop (multi-system) addressing(XPR 직렬 RS-422 멀티 드롭(다중 시스템) 어드레싱)을 참조하십시오.
- 신호와 프로토콜에 관한 정보는 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System(XPR 절단 시스템용 CNC 통신 프로토콜)(10085793)에 있는 XPR serial RS-422 communications(XPR 직렬 RS-422 통신) 및 Serial RS-422 and EtherCAT commands(직렬 RS-422와 EtherCAT 명령)를 참조하십시오.
- 직렬 RS-422 절단 시스템이 있는 아크 전압 제어(AVC)를 사용하려면 핀 5 및 핀 6을 확장 PCB의 J4에 연결하여 추정 아크 전압에 접근합니다. 직렬 RS-422, EtherCAT 또는 와이파이을 통해 XPR 웹 인터페이스를 아크 전압 출력 스케일로 구성하는 방법에 관한 정보는 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System(XPR 절단 시스템용 CNC 통신 프로토콜)(10085793)을 참조하십시오.
- 케이블 핀 배치 세부 정보는 직렬 RS-422 인터페이스 케이블의 핀 배치도 페이지 150 항목을 참조하십시오.
- 케이블 길이는 직렬 CNC 인터페이스 케이블 페이지 431 항목을 참조하십시오.
- Hypertherm은 플라즈마 전원공급장치와 다른 시스템 구성요소 또는, 플라즈마 전원공급장치와 장애물 간의 최소 거리로 1m(3.3피트)를 권장합니다.

그림 38 - 직렬 RS-422 케이블

그림 38 - 직렬 RS-422 케이블 (계속)



1 끝 A(수)에서 플라즈마 전원공급장치(상단 직렬 커넥터, J12)까지

2 끝 B(수)에서 CNC까지

직렬 RS-422 인터페이스 케이블의 핀 배치도

이 표를 사용하여 직렬 RS-422 커넥터가 있는 인터페이스 케이블의 신호, 핀 번호, 배선 색상을 식별합니다.

표 26 - 직렬 RS-422 인터페이스 케이블의 핀 배치도

끝 A		와이어 색상	끝 B		와이어 종류
플라즈마 전원공급장치로			CNC로		
신호	핀 번호		핀 번호	신호	
TxD +	4	적색	7	RxD +	페어
TxD -	2	검은색	3	RxD -	
RxD +	7	흰색	4	TxD +	페어
RxD -	3	검은색	2	TxD -	
접지	5	녹색	5	접지	페어
–	절단	검은색	절단	–	

직렬 RS-422를 통한 플라즈마 전원공급장치로의 연결

직렬 RS-422 케이블은 데이터 전송을 위해 플라즈마 전원공급장치를 다른 구성요소에 연결합니다.

시작하기 전에: 직렬 RS-422 인터페이스 케이블의 핀 배치도 페이지 150

1. 플라즈마 전원공급장치 후면 패널을 분리합니다.

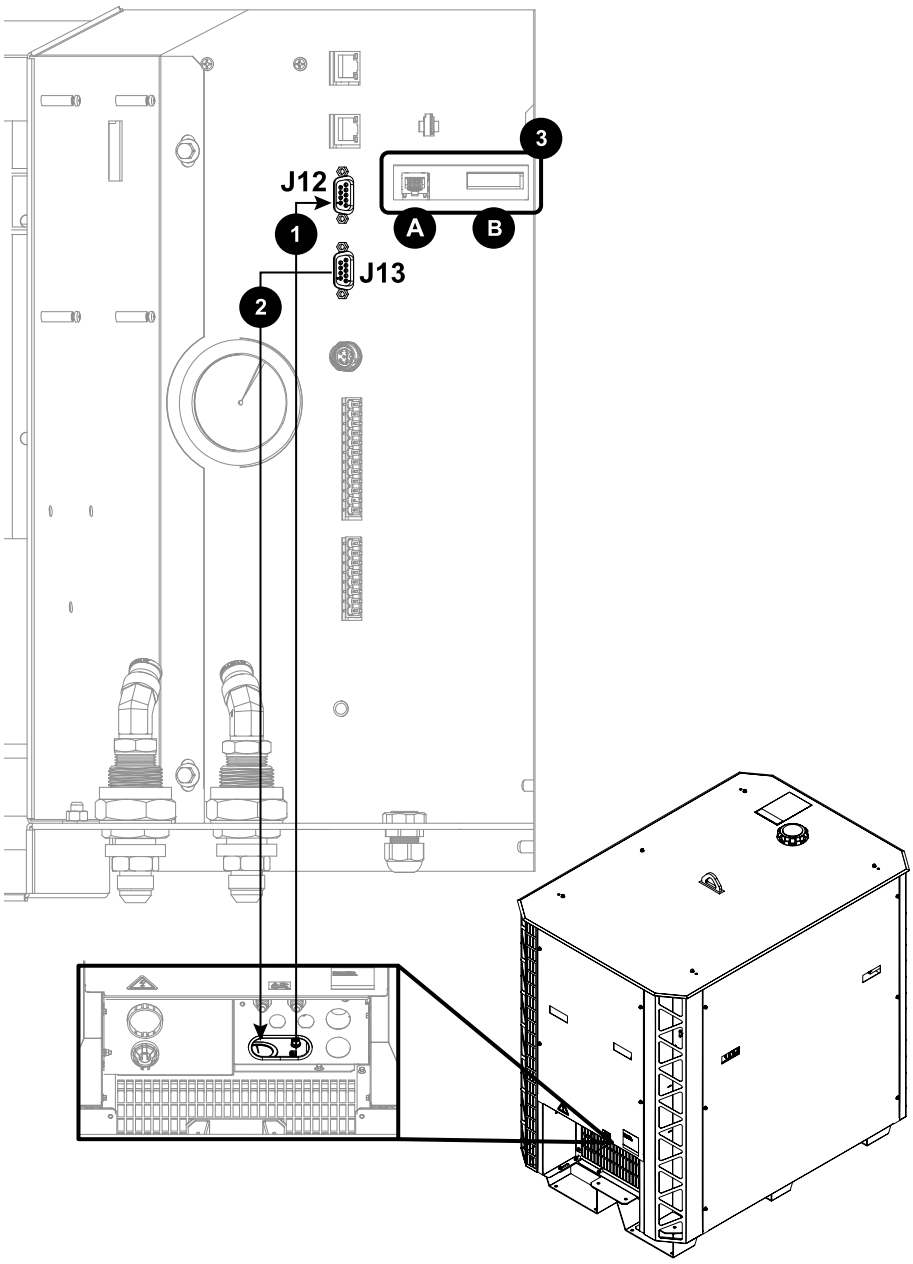
   시스템 구성요소에서 외부 패널 제거 페이지 95 항목을 참조하십시오.

2. 플라즈마 전원공급장치의 뒷면 보관함 바닥에 위치한 구멍으로 직렬 RS-422 케이블의 A 쪽 끝을 집어넣습니다.
3. 직렬 RS-422 케이블의 A 쪽 끝을 플라즈마 전원공급장치의 제어 PCB에 위치한 올바른 커넥터에 연결합니다.
    - 다수의 플라즈마 전원공급장치가 있는 절단 시스템의 경우는 CNC용 상부 커넥터(J12)를 사용하십시오. 바닥의 커넥터(J13)를 사용하여 다음 플라즈마 전원공급장치로 연결하십시오.
    - 하나의 플라즈마 전원공급장치가 있는 절단 시스템에서는 어느 커넥터든 사용하여 CNC로 연결할 수 있습니다.
4. 케이블의 B쪽 끝을 CNC에 연결합니다.
5. 절단 시스템을 작동하고자 하는 경우 다음 단계를 계속 진행합니다.

   직렬 RS-422를 통해서만 모니터링하고자 하는 경우에는 별다른 조치를 할 필요가 없습니다.
6. 디스크리트가 있는 플라즈마 전원공급장치에 연결하기 페이지 157.
7. 플라즈마 전원공급장치 후면 패널을 장착합니다.

그림 39 - 플라즈마 전원공급장치로의 직렬 RS-422 케이블 연결

그림 39 - 플라즈마 전원공급장치로의 직렬 RS-422 케이블 연결 (계속)



1 CNC로부터의 직렬 RS-422 입력

2 다음 플라즈마 전원공급장치로의 직렬 RS-422 출력(필요한 경우)

3A 이더넷 LAN 포트

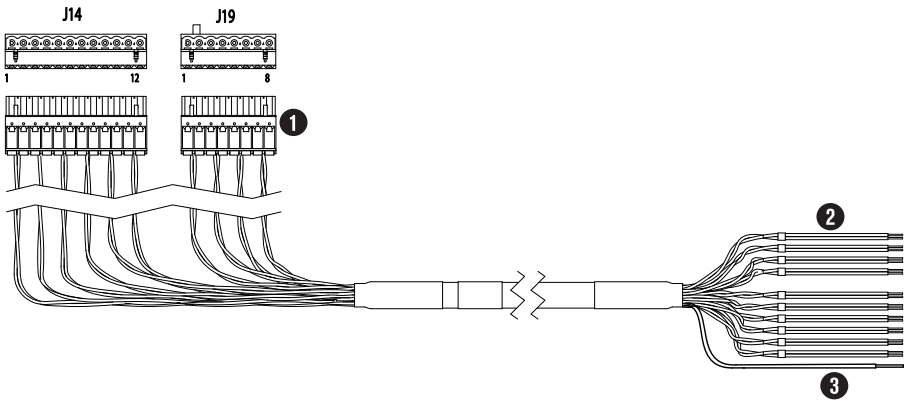
3B 확장 PCB 커넥터: 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 기능, 대체 24VDC, 전원 입력, 아날로그 추정 아크 전압 출력에 필요함.

디스크리트에 대한 요구 사항

이 정보는 플라즈마 전원공급장치를 디스크리트 케이블을 사용하여 CNC에 연결하는 준비를 갖추게 합니다.

- 직렬 RS-422를 사용하거나 디스크리트와 함께 와이파이를 통해 XPR 웹 인터페이스 또는 이더넷 LAN을 통해 절단 시스템을 작동할 수 있습니다.
- 직렬 RS-422 절단 시스템이 있는 AVC를 사용하려면 핀 5 및 핀 6을 확장 PCB의 J4에 연결하여 추정 아크 전압에 접근합니다. 직렬 또는 EtherCAT을 통해 아크 전압 출력 스케일 및 오프셋을 구성하는 방법에 관한 정보는 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System(XPR 절단 시스템용 CNC 통신 프로토콜)(10085793)을 참조하십시오.
- 시스템 다이어그램의 예는 디스크리트 멀티 드롭(다중 시스템) 인터페이스(19/23) 페이지 479 항목을 참조하십시오.
- 신호와 프로토콜에 관한 정보는 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System(XPR 절단 시스템용 CNC 통신 프로토콜)(10085793)에 있는 XPR discrete communication(XPR 불연속 통신)을 참조하십시오.
- 케이블 길이는 디스크리트 인터페이스 케이블 페이지 430 항목을 참조하십시오.
- Hypertherm은 플라즈마 전원공급장치와 다른 시스템 구성요소 또는, 플라즈마 전원공급장치와 장애물 간의 최소 거리로 1m(3.3피트)를 권장합니다.

그림 40 - 디스크리트 케이블



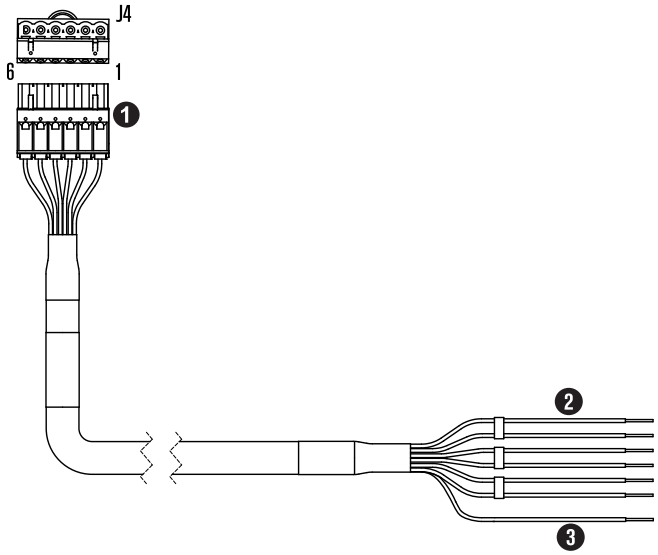
1 끝 A에서 플라즈마 전원공급장치까지

2 끝 B에서 CNC까지

3 차폐선

그림 41 - 확장 PCB용 디스크리트 케이블

그림 41 - 확장 PCB용 디스크리트 케이블 (계속)



1 끝 A에서 플라즈마 전원공급장치까지

2 끝 B에서 CNC까지

3 차폐선

개별 인터페이스 케이블에 대한 핀 배치도

이러한 표를 사용하여 개별 커넥터가 있는 인터페이스 케이블의 신호, 핀 번호, 배선 색상을 식별합니다.

표 27 - 디스크리트 케이블의 J14 핀 배치도

플라즈마 전원공급장치로				
J14 핀	**입력/출력**	**신호**	**기능**	**와이어 색상**
1	입력 [1, 2]	원격 켜기/끄기(on/off) +	입력이 개방된 경우 플라즈마 전원공급장치, 콘솔, 접촉기의 전원이 비활성화됩니다.	적색
2		원격 켜기/끄기(on/off) -		검은색
3	입력 [3]	플라즈마 시작 +	CNC가 프리플로우를 시작합니다. 홀드 입력이 작동되지 않는 경우, CNC는 플라즈마 아크로 계속 진행합니다. 홀드 입력이 활성화 상태로 유지되면 플라즈마 전원공급장치는 최대 30초 동안 프리플로우를 유지합니다.	흰색
4		플라즈마 시작 -		검은색
5	출력 [3]	동작 +	아크 트랜스퍼가 발생했다는 것과 CNC 피어싱 지연 시간 후 기계 동작이 시작될 것을 CNC에 알립니다.	녹색
6		동작 -		검은색

표 27 - 디스크리트 케이블의 J14 핀 배치도 (계속)

플라즈마 전원공급장치로				
J14 핀	**입력/출력**	**신호**	**기능**	**와이어 색상**
7	입력 [1], [4]	일시 정지 +	CNC는 플라즈마 아크 시작을 지연시킵니다. 이 신호는 보통 다수의 토치를 동시 작동할 때 시작 신호와 함께 사용됩니다. 플라즈마 시작 신호와 동시에 이 신호를 시작합니다. 이 신호를 중단하여 토치를 점화합니다.	청색
8		일시 정지 -		검은색
9	입력 [1]	쉴드 피어싱플로우 +	CNC는 플라즈마 시스템이 피어싱 지연 시간 종료 시까지 쉴드 프리플로우를 계속할 것을 지시합니다. 플라즈마 시작 신호와 동시에 이 신호를 시작합니다. 피어싱 시간이 종료되면 이 신호를 중지합니다.	황색
10		쉴드 피어싱플로우 -		검은색
11	출력 [5]	F+24V CNC	사용 가능한 24VDC(최대 200mA)	갈색
12		F PWRGND	접지	검은색
		쉴드	와이어의 전체 차폐. 차폐선은 CNC 섀시 접지에 연결되어 있습니다.	피복이 없는 와이어

1 입력이 광학적으로 절연되었습니다. 12.5 mA에서 24 VDC 또는 8 mA에서 건식 접점 폐쇄를 공급해야 합니다.

2 주 제어장치 PCB의 J27에 핀 2와 핀 3 사이에 점퍼가 있는 경우 확장 PCB용 디스크리트 케이블에 대한 핀 배치도 페이지 156, 예비 원격 켜기-끄기 (on-off) 스위치 설치 페이지 208및 출력 회로 예시 페이지 203를 참조하십시오.

3 출력은 광학적으로 절연된, 개방 콜렉터 트랜지스터입니다. 최대 정격은 10mA에서 24VDC입니다.

4 플라즈마 전원공급장치에는 출력 기능이 있으나, 대개는 입력 전용으로만 사용됩니다.

5 CNC +24 VDC는 최대 200mA에서 24 VDC를 공급합니다. 24V 전원을 사용하려면 J17에 한 개의 점퍼가 필요합니다.

표 28 - 디스크리트 케이블의 J19 핀 배치도

플라즈마 전원공급장치로				
J19 핀	**입력/출력**	**신호**	**기능**	**와이어 색상**
1	출력 [1]	에러 +	경보, 오류 또는 고장이 발생했음을 CNC에 알립니다. 이 신호는 테이블 작동을 중단하는 데 사용하도록 설계되지 않았습니다.	주황색
2		오류 -		검은색
3		시동 준비 +	플라즈마 전원공급장치가 플라즈마 시작을 위한 준비가 되었음을 CNC에 알립니다.	흰색
4		시동 준비 -		적색

표 28 - 디스크리트 케이블의 J19 핀 배치도 (계속)

플라즈마 전원공급장치로				
J19 핀	**입력/출력**	**신호**	**기능**	**와이어 색상**
7	출력 [2]	쉴드 옴 접촉 +	자세한 내용은 각주를 참조하십시오.	청색
8		쉴드 옴 접촉 -		적색
		쉴드	와이어의 전체 차폐. 차폐선은 CNC 섀시 접지에 연결되어 있습니다.	피복이 없는 와이어

1 출력은 광학적으로 절연된, 개방 콜렉터 트랜지스터입니다. 최대 정격은 10mA에서 24VDC입니다.

2 쉴드 옴 접촉은 언제 토치 쉴드가 공작물에 접촉했는지 감지하는 (XPR 내부 회로 또는 고객 제공 회로가 있는) 옴 접촉 회로의 입력으로 사용됩니다. 옴 접촉 감지 사용 페이지 199 항목을 참조하십시오.

확장 PCB용 디스크리트 케이블에 대한 핀 배치도

다음 표를 사용하여 확장 PCB용 개별 커넥터가 있는 인터페이스 케이블의 신호, 핀 번호, 배선 색상을 식별합니다.

표 29 - 확장 PCB용 디스크리트 케이블에 대한 핀 배치도

끝 A				
핀 번호	**입력/출력**	**신호**	**기능**	**와이어 색상**
1	입력	ALT 24 VDC + (+24 VDC) [1]	외부적으로 공급되는 24VDC는 3상 전원이 차단되었을 때 제어 PCB 및 필드버스에 대한 통신이 중단되지 않게 합니다.	적색
2	입력	ALT 24 VDC - (GND) [1]		검은색
3	입력	R_RMT_ON-OFF + (24 VDC) [2]	플라즈마 전원공급장치가 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 기능을 통해 작동하려면 두 신호가 모두 필요합니다.	흰색
4	입력	R_RMT_ON-OFF - (RTN) [2]		검은색
5	출력	출력 추정 아크 전압 OUT + (0V – 10V) [3]	추정 아크 전압 출력(0VDC–10VDC)은 토치 높이 컨트롤러를 작동하는 데 사용할 수 있습니다.	녹색
6	출력	출력 추정 아크 전압 OUT - (GND) [3]		검은색
		쉴드	와이어의 전체 차폐. 차폐선은 CNC 섀시 접지에 연결되어 있습니다.	피복이 없는 와이어

1 대체 24 VDC가 작동하기 위해서는 24VDC(500mA) 및 CNC로부터의 리턴(GND) 또는 확장 PCB에 대한 제어 장치가 필요합니다.

2 메인 제어 PCB에 대한 예비 원격 켜기-끄기(on-off)를 위해서는 24VDC(500mA) 및 CNC 또는 제어 장치에서 확장 PCB로의 리턴(GND)이 필요합니다. Hypertherm은 원격 켜기-끄기(On-Off) 입력과 메인 제어 PCB 사이에 별도의 케이블을 사용할 것을 권장합니다.

3 예상 아크 전압 아날로그 출력(0V - 10V). 기본 비율은 30:1입니다. XPR 웹 인터페이스를 사용하여 전압비 및 오프셋을 변경하는 방법에 관한 정보는 XPR 웹 인터페이스를 사용한 아크 전압 출력 스케일 변경 페이지 159 항목을 참조하십시오. 직렬 RS-422 또는 EtherCAT를 사용하여 전압 비율과 오프셋을 변경하는 방법에 대한 정보는 XPR 절단 시스템용 CNC 통신 프로토콜(10085793)을 참조하십시오.

디스크리트가 있는 플라즈마 전원공급장치에 연결하기

이러한 단계를 수행하여 플라즈마 전원공급장치를 디스크리트 케이블을 통해 CNC에 연결합니다.

시작하기 전에: 개별 인터페이스 케이블에 대한 핀 배치도 페이지 154

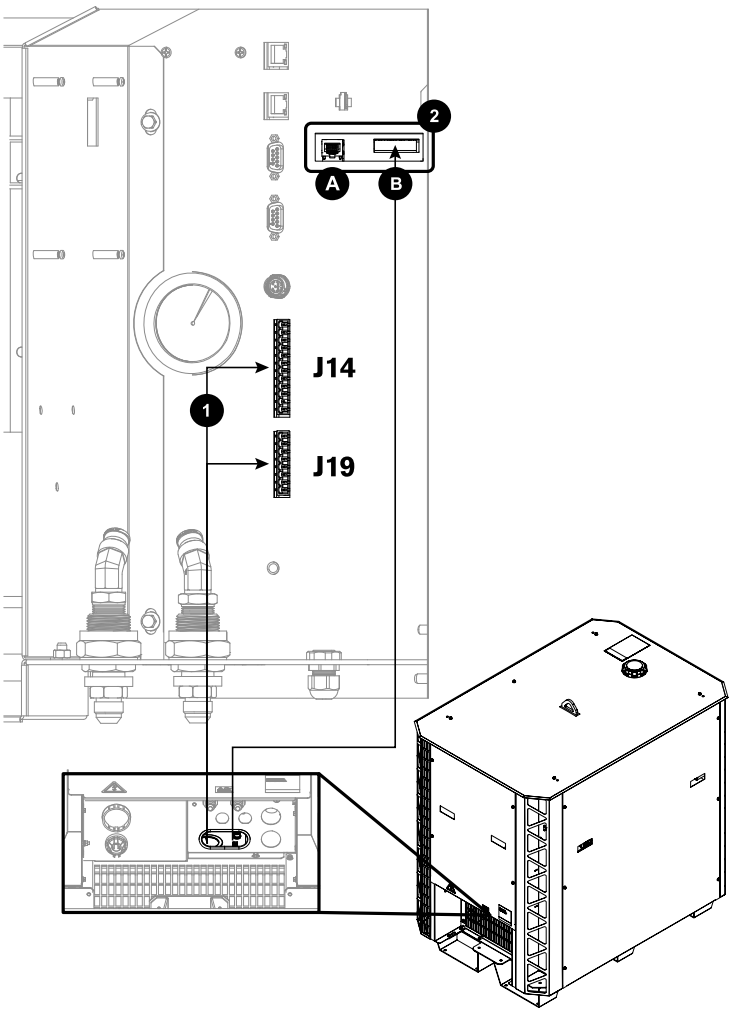
1. 플라즈마 전원공급장치 후면 패널을 분리합니다.

   시스템 구성요소에서 외부 패널 제거 페이지 95 항목을 참조하십시오.

2. 플라즈마 전원공급장치의 뒷면 보관함 바닥에 있는 구멍으로 디스크리트 케이블의 A쪽 끝을 집어넣습니다.
3. J14 및 J19를 플라즈마 전원공급장치의 제어 PCB에 있는 각 커넥터에 연결합니다.
4. 디스크리트 케이블의 B쪽 끝을 CNC에 연결합니다.
5. 디스크리트 케이블의 B쪽 끝을 CNC 섀시 접지에 연결하는 차폐선이 올바르게 설치되었는지 확인합니다.
6. 플라즈마 전원공급장치의 뒷면 보관함 바닥에 있는 구멍으로 확장 PCB용 디스크리트 케이블의 A쪽 끝을 집어넣습니다.
7. 확장 PCB용 디스크리트 케이블의 A쪽 끝을 확장 PCB의 J4 커넥터에 연결합니다.
8. 확장 PCB용 디스크리트 케이블의 B쪽 끝을 CNC 섀시 접지에 연결합니다.
9. 확장 PCB용 디스크리트 케이블의 B쪽 끝을 CNC 섀시에 연결하는 차폐선이 올바르게 설치되었는지 확인합니다.
10. 플라즈마 전원공급장치 후면 패널을 장착합니다.

그림 42 - 디스크리트 케이블을 플라즈마 전원공급장치에 연결하기

그림 42 - 디스크리트 케이블을 플라즈마 전원공급장치에 연결하기 (계속)



1 CNC의 디스크리트 케이블

2A 이더넷 LAN 포트

2B 확장 PCB 커넥터: 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 기능, 대체 24VDC, 전원 입력, 아날로그 추정 아크 전압 출력에 필요함.

대체 24 VDC 입력

메인 제어장치 PCB에 외부에서 공급되는 24 VDC(500 mA) 대체 입력 소스를 사용하면 3상 전원이 절단 시스템에서 제거된 경우에도 메인 제어장치 PCB와 필드버스 간의 통신이 계속됩니다.

메인 제어장치 PCB에 24 VDC(500 mA) 대체 입력이 공급되면 3상 전원이 제거될 때마다 필드버스를 다시 시작할 필요가 **없습니다**.

XPR 웹 인터페이스를 사용한 아크 전압 출력 스케일 변경

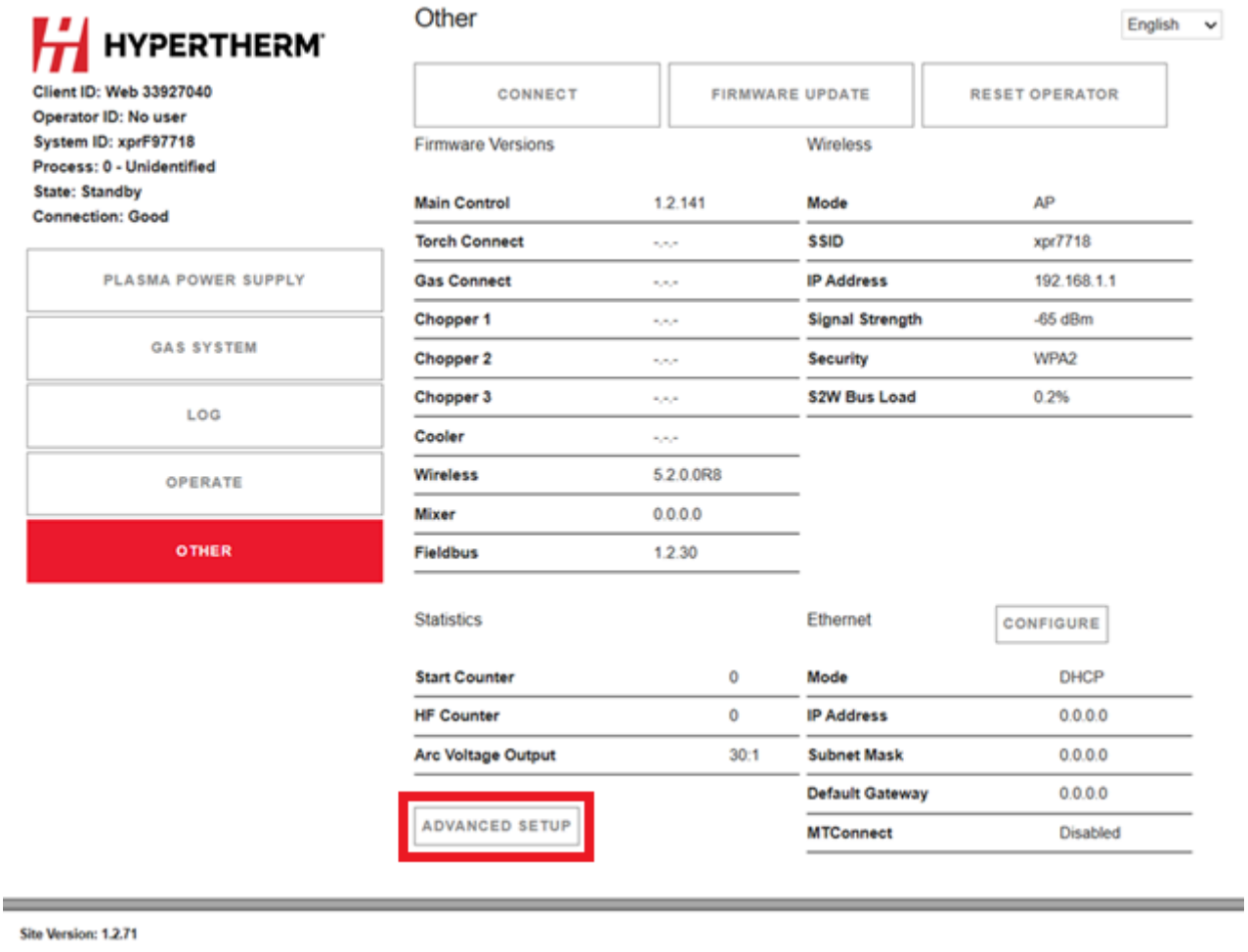
이러한 단계를 사용하여 XPR 웹 인터페이스를 통해 전압비 및 오프셋을 변경합니다.

시작하기 전에: 화면, 최신 웹 표준을 지원하는 웹 브라우저 및 무선 액세스 또는 XPR 웹 인터페이스를 통한 이더넷 LAN 액세스를 갖춘 컴퓨터 기반 기기가 있어야 합니다.

1. XPR 웹 인터페이스에 연결:

플라즈마 전원공급장치가 와이파이를 통해 네트워크에 연결되는 경우...	AP 모드를 사용하여 연결(무선) 페이지 168의 절차를 따릅니다.
플라즈마 전원공급장치가 이더넷 LAN 케이블을 통해 네트워크에 연결된 경우...	Ethernet LAN을 사용하여 XPR 웹 인터페이스에 액세스 페이지 195의 절차를 따릅니다.

2. **기타** 화면으로 이동합니다.

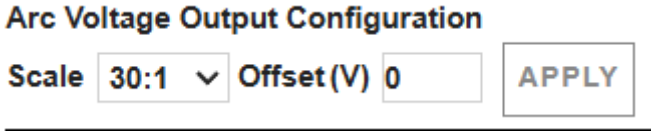


3. **고급 설정**을 선택하여 **아크 전압 출력 구성** 메뉴에 액세스합니다.
4. **스케일** 근처의 드롭다운 메뉴를 사용하여 원하는 아크 전압 스케일을 선택합니다.

기본 아크 전압 스케일은 30:1입니다.

5. 필요한 경우 **오프셋 (V)**옆의 필드에 새 오프셋 값 또는 다른 오프셋 값을 입력합니다.

   기본값은 영(0)입니다. -100에서 100 사이의 값이 유효합니다. 값을 입력할 필요는 없습니다.



6. **적용**을 선택합니다.

RS-422 및 디스크리트 전용 연결을 이용한 AVC용 VDC3 PCB 설치 (해당하는 경우)

VDC3 PCB 설치 지침은 직렬 RS-422 및 디스크리트 전용 연결을 이용한 AVC용입니다.

⚠ 경고



감전으로 사망할 수 있습니다

플라즈마 전원공급장치에는 심한 부상이나 사망의 원인이 될 수 있는 위험한 전압이 흐릅니다. 플라즈마 전원공급장치의 전원이 끄기(OFF)에 있더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있고 외장 덮개나 패널이 분리된 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업이 진행되는 경우, 특별한 주의가 필요합니다. 플라즈마 전원공급장치 외장 덮개 또는 패널을 분리하는 모든 작업은 공인 기술자가 해야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

참고 사항



정전기는 인쇄 회로 보드에 손상을 줄 수 있습니다

인쇄 회로 보드(PCB)를 다룰 때에는 주의하여 정전기로부터 보호합니다. 정확한 PCB 핸들링에는 다음 단계가 포함됩니다.

- PCB를 정전기 방지용 용기에 보관하세요.
- PCB를 다룰 때는 접지 손목 띠를 착용하세요.

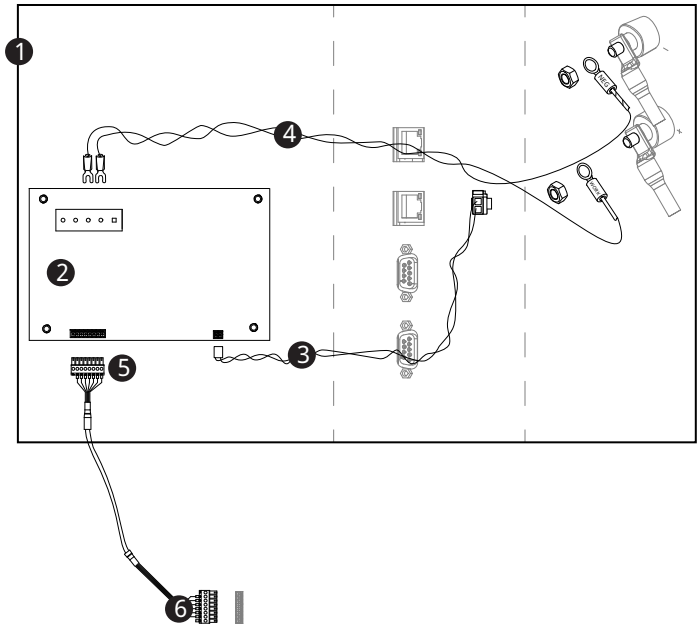
PCB, 케이블 및 와이어 연결 다이어그램(해당하는 경우)

플라즈마 전원공급장치의 VDC3 PCB, 케이블, 와이어 연결 개요는 그림을 참조하십시오.

VDC3 PCB를 연결하는 와이어 하니스는 플라즈마 전원공급장치의 클립에 고정되어 있습니다. 와이어 하니스에는 아크 전압 와이어와 전원 와이어가 있습니다.

VDC3 PCB 연결

그림 43 - 플라즈마 전원공급장치의 VDC3 PCB 연결



1 플라즈마 전원공급장치

그림 43 - 플라즈마 전원공급장치의 VDC3 PCB 연결 (계속)

2 PCB: VDC3 (141511)

3 플라즈마 전원공급장치의 와이어 하니스: VDC3 PCB 120 VAC

4 플라즈마 전원공급장치의 와이어 하니스: 아크 전압

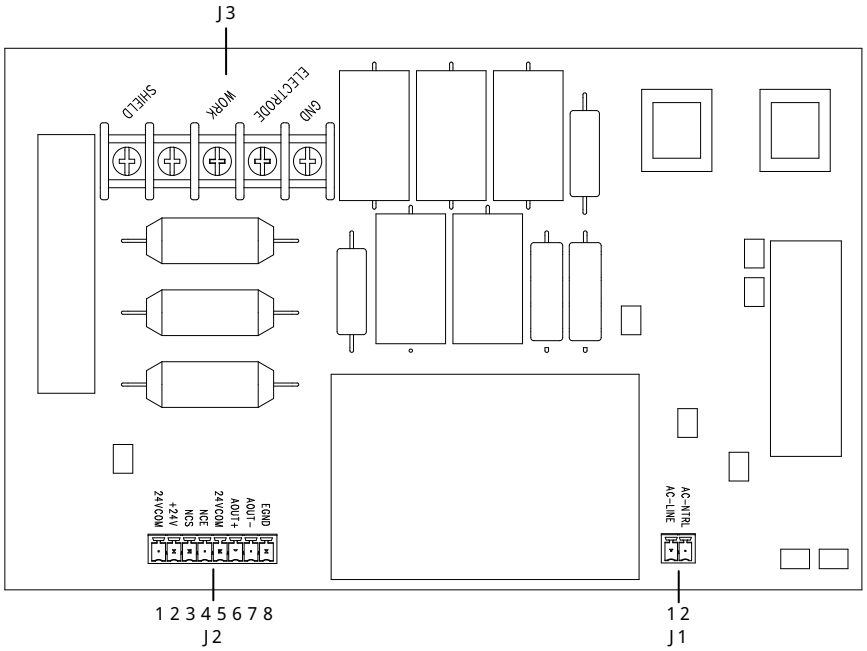
5 VDC3 PCB로 연결되는 수 커넥터(VDC3 PCB에 사전 장착)

6 CNC로 연결되는 케이블 및 커넥터(고객 제공)

부품 번호는 키트에 포함된 부품을 위해 표시되어 있습니다.

VDC3 PCB 세부 정보

그림 44 - VDC3 PCB



J1 120VAC 와이어 커넥터

J2 VDC3 PCB 케이블 커넥터

J3 아크 전압 와이어 커넥터

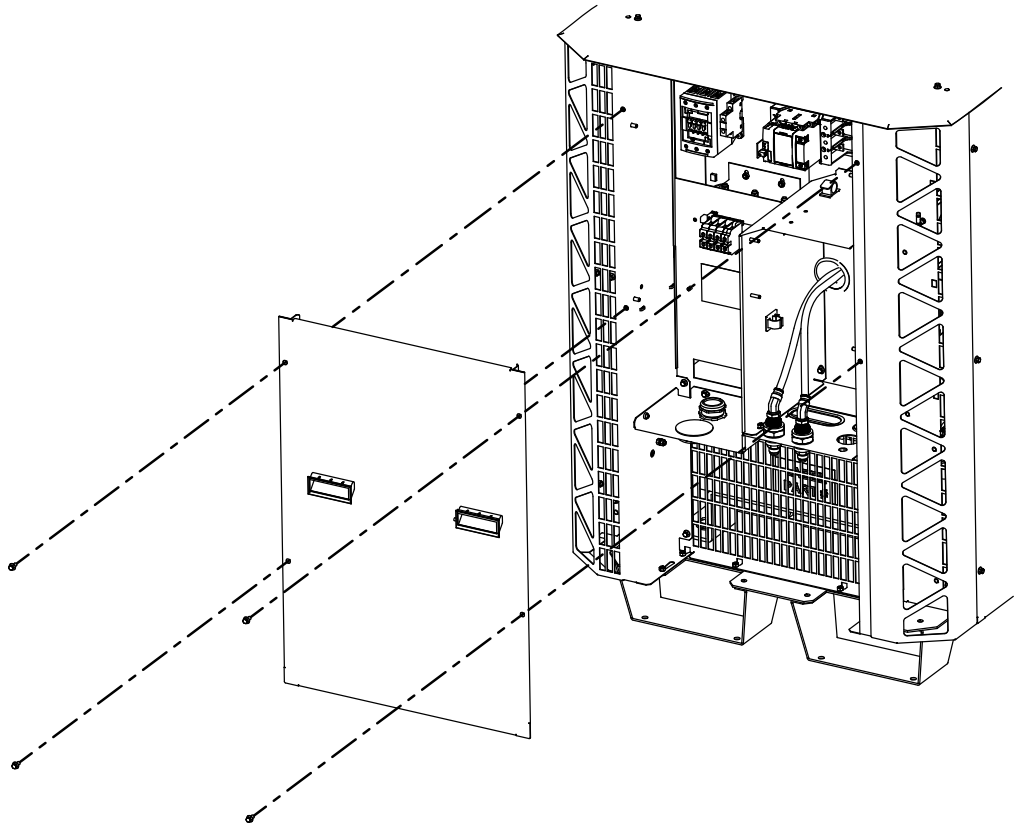
표 30 - VDC3 PCB의 J2 핀 배치도

핀 번호	신호
1	연결되지 않음
2	+24 VDC(출력)
3	노즐 접속부 감지(출력)
4	노즐 접속부 활성화(입력)
5	24VDC 공통
6	+ 아날로그 출력(40:1)
7	- 아날로그 출력(아날로그 공통)
8	EMI 섀시 접지(케이블 쉴드)

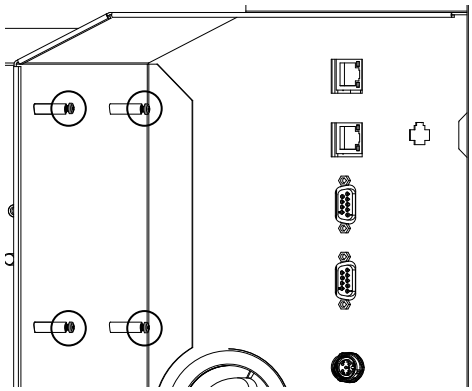
VDC3 PCB(141511) 설치(해당하는 경우)

다음 단계를 사용하여 플라즈마 전원공급장치에 VDC3 PCB를 설치합니다. 10mm 육각 소켓 렌치 또는 너트 드라이버와 Phillips® #2 드라이버가 필요합니다.

1. 10mm육각 소켓 렌치 또는 너트 드라이버를 사용하여 플라즈마 전원공급장치 후면 패널을 분리합니다.

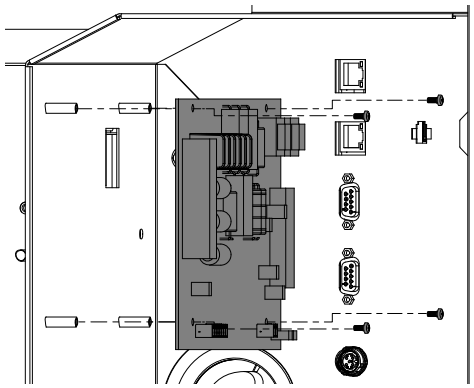


2. #2 Phillips 드라이버를 사용하여 스터드에 있는 나사 4개를 분리합니다.



3. J3이 상단에 오도록 나사 4개로 PCB를 스터드에 장착합니다.

   나사를 0.9 N·m(8.0 lbf·in)로 조입니다.

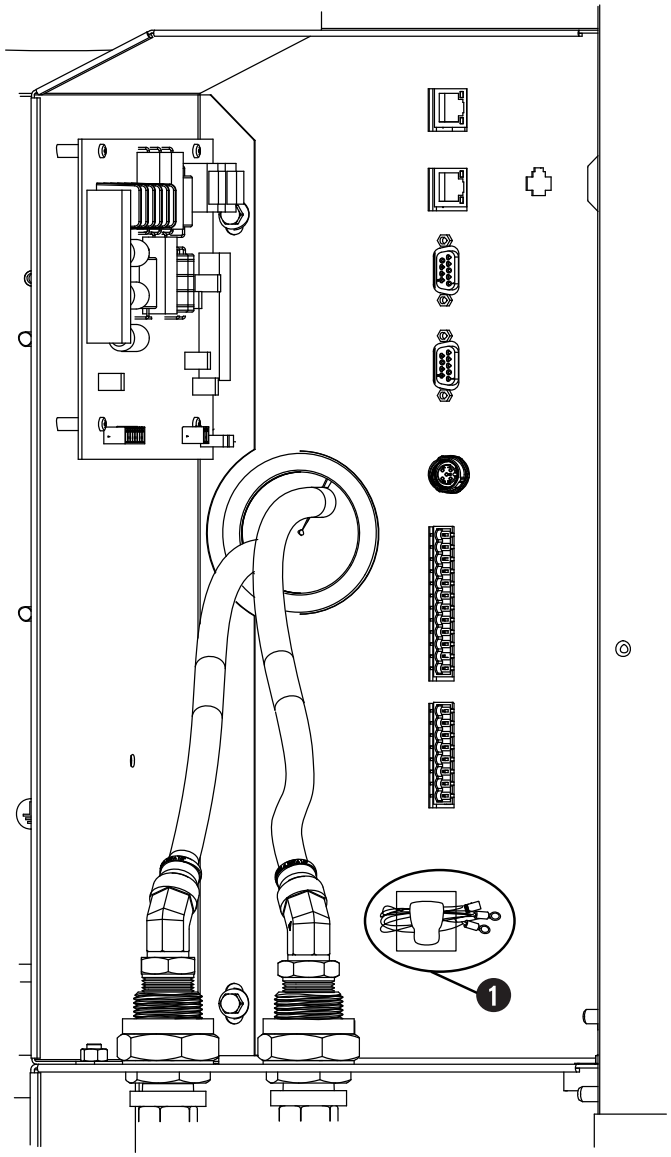


VDC3 PCB(141511) 연결(해당하는 경우)

플라즈마 전원공급장치에 VDC3 PCB를 설치한 후에는 포함된 와이어 번들로 필요한 연결을 해야 합니다.

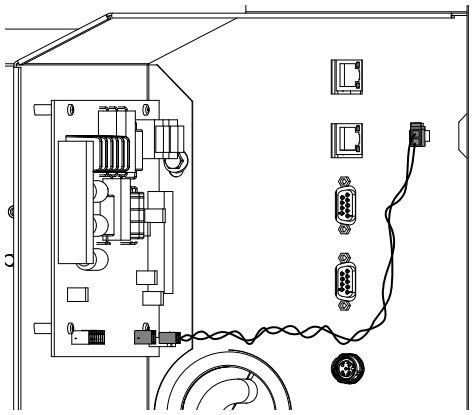
1. 플라즈마 전원공급장치의 와이어 클립에서 와이어 번들을 분리합니다.

   와이어 번들은 플라즈마 전원공급장치에 있습니다. 번들에는 아크 전압 와이어와 전원 와이어가 있습니다.

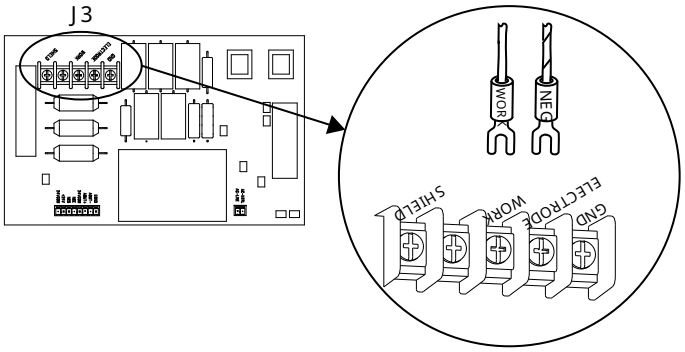


1 플라즈마 전원공급장치의 와이어 클립 및 와이어 번들 예시 위치

2. 그림과 같이 VDC3 120VAC 하니스의 한쪽 끝을 탭이 상단에 오도록 VDC3 PCB의 J1에 연결합니다.
3. VDC3 120VAC 하니스의 다른 쪽 끝을 120VAC 커넥터에 연결합니다.



4. 그림과 같이 노란색 와이어(WORK)의 스페이드 커넥터를 J3-WORK 단자에 연결합니다.
5. 노란색/검은색 와이어(NEG)의 스페이드 커넥터를 J3-ELECTRODE 단자에 연결합니다.

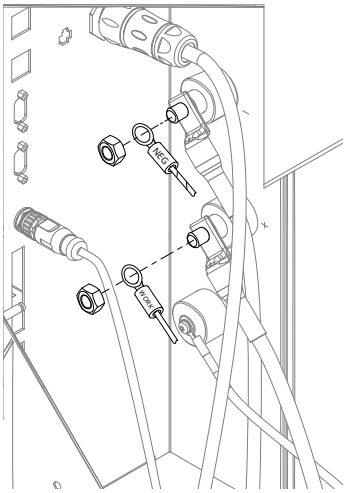


6. 노란색 와이어(NEG)의 링 커넥터를 플라즈마 전원공급장치의 워크 볼트에 연결합니다.

   너트를 20 N·m(15 lbf·ft)로 조입니다.
7. 노란색/검은색 와이어(NEG)의 링 커넥터를 플라즈마 전원공급장치의 네거티브 볼트에 연결합니다.

   기타 와이어는 이미 플라즈마 전원공급장치의 볼트에 연결되어 있습니다. 아크 전압 와이어를 기존 와이어의 상단에 연결합니다.

   너트를 20 N·m(15 lbf·ft)로 조입니다.



8. NCS(핀 3), NCE(핀 4), Aout+(핀 6), Aout-(핀 7)를 CNC에 연결합니다.

   핀의 위치와 핀 배치는 PCB, 케이블 및 와이어 연결 다이어그램(해당하는 경우) 페이지 161 항목을 참조하십시오.

9. 플라즈마 전원공급장치 후면 패널을 장착합니다.

다음에 수행할 작업: 추가 연결 요건은 CNC 인터페이스 요건을 참조하십시오.

XPR 웹 인터페이스에 대한 요구 사항

AP모드로 와이파이를 통해 XPR 웹 인터페이스에 연결하거나 이더넷 LAN을 통해 직접 연결할 수 있습니다.

참고 사항

취약한 네트워크 보안은 허가되지 않은 절단 시스템 작동이나 오용 가능성을 높입니다.

절단 시스템과의 통신을 위해 무선(와이파이) 네트워크를 사용하는 경우 Hypertherm은 절단 시스템 무단 사용이나 오용의 위험을 최소화하기 위해 안전한 와이파이 네트워크를 사용할 것을 권장합니다. 무단 액세스나 와이파이 네트워크의 오용은 잘못된 설정 또는 명령을 야기할 수 있습니다. 잘못된 설정 및 명령은 시스템 통제나 사용을 불가능하게 만들 수 있습니다. 시스템 성능에 부정적 영향이 미치고 소모품의 수명이 짧아지며 토치 손상도 생길 수 있습니다. 최소 보안 기능에는 다음이 필요합니다(이에 국한되지는 않음):

- 최소한의 암호 복잡성을 적용한 암호 보호
- 플라즈마 전원공급 장치를 위한 WPA2 보안
- 서비스 세트 식별자(SSID) 네트워크를 위한 숨겨진 와이파이
- 네트워크 보안에 관한 작업자 교육

절단 시스템을 작동할 때에는 반드시 XPR 웹 인터페이스와 함께 디스크리트를 사용해야 합니다.

> 화면이 있는 컴퓨터 기반 기기를 가지고 사용 거리를 벗어나면 절단 시스템과 통신을 할 수 없습니다. 절단 시스템은 계속 가동됩니다. 무선 사용 거리에 관한 자세한 정보는 통신을 위한 거리 요구 사항 페이지 65 항목을 참조하십시오.

Hypertherm은 플라즈마 전원공급장치와 다른 시스템 구성요소 또는, 플라즈마 전원공급장치와 장애물 간의 최소 거리로 1m(3.3피트)를 권장합니다.

다음 옵션 중 한 가지를 통해 XPR 웹 인터페이스로 연결하실 수 있습니다.

- AP 모드. AP 모드를 사용하여 연결(무선) 페이지 168 항목을 참조하십시오.
  - 플라즈마 전원공급장치와 동일한 네트워크에 연결합니다.
  - AP 모드는 단일 플라즈마 전원공급장치에 연결하기 위한 기본 연결 옵션입니다.
- 이더넷 LAN. 이더넷 LAN(유선)을 통한 플라즈마 전원공급장치로의 연결 페이지 188 항목을 참조하십시오.
  - 141545 메인 컨트롤 PCB, 펌웨어 버전 1.2 이상 및 확장 PCB가 있는 절단 시스템은 유선 10m 이더넷 링크가 있는 확장 PCB에 있는 이더넷 LAN 포트를 사용하여 XPR 웹 인터페이스에 연결할 수 있습니다.
  - 이더넷 LAN은 동적 호스트 구성 프로토콜(DHCP) 모드에서 활성화되도록 구성되어 있으며 기본적으로 활성화되어 있습니다. 와이파이 또는 이더넷 LAN을 통해 XPR 웹 인터페이스의 **기타** 화면에서 이더넷 LAN 설정을 구성하거나 직렬 RS-422 또는 EtherCAT 명령을 통해 구성할 수 있습니다. 이 방법에 대한 자세한 내용은 XPR 절단 시스템용 CNC 통신 프로토콜(10085793)의 이더넷 LAN 설정 구성 페이지 193 또는 직렬 및 EtherCAT 명령을 참조하십시오.

XPR 웹 인터페이스 지원 정보

- 연결에 문제가 있으며 기기, 라우터, 로컬 네트워크에 문제가 있다고 생각되는 경우에는 귀사의 시스템 담당자에게 문의하십시오.
- 연결에 문제가 발생할 경우 플라즈마 전원공급장치에 문제가 있을 수 있습니다. 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

AP 모드를 사용하여 연결(무선)

AP 모드에서는 각 플라즈마 전원공급장치에 별도의 연결이 있습니다. 한 번에 하나의 플라즈마 전원공급장치로만 연결하여 통제할 수 있습니다.

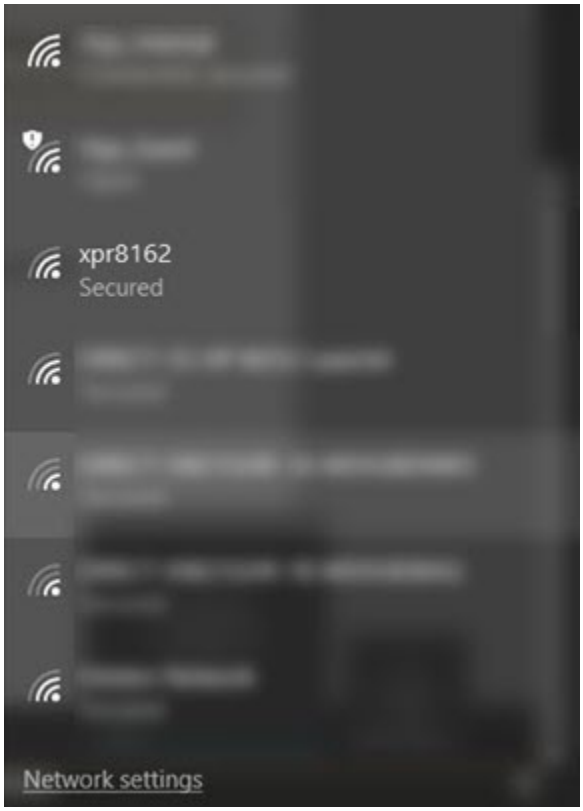
시작하기 전에: 화면, 최신 웹 표준을 지원하는 웹 브라우저 및 무선 액세스를 갖춘 컴퓨터 기반 기기가 있어야 합니다.

1. 절단 시스템에 전원 공급하기:
    a. 라인 분리 스위치를 켜기(ON) 위치로 설정하십시오.
    b. 플라즈마 전원공급장치의 전원 표시 LED가 켜져 있는지 확인하십시오.
    c. 플라즈마 전원공급장치에 대한 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치가 켜짐(ON)으로 설정되었는지 확인하십시오.
    d. 예비 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치가 설치되어 있는 경우 켜짐(ON)으로 설정되어 있는지 확인하십시오.
2. 기기에서 무선 연결 메뉴로 가십시오.

    이 메뉴는 기기마다 다를 수 있습니다.
3. XPR 연결을 선택합니다.

    기본 연결 이름은 "xpr" + 시스템 ID입니다. 시스템 ID는 미디어 액세스 컨트롤(MAC) 주소의 마지막 4자리입니다. 시스템 ID와 MAC주소에 관한 자세한 정보는 웹 인터페이스 화면 정보 페이지 178 항목을 참조하십시오.

    연결 이름 또는 암호를 변경하려면 제한된 AP 설정 변경 페이지 170 기타 화면 페이지 185 항목을 참조하십시오.



4. 암호를 입력하십시오.

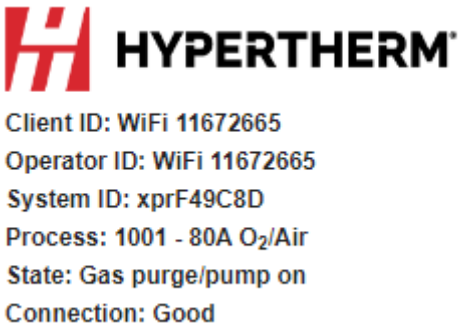
   기본 암호는 **hypertherm**입니다. 연결 이름을 변경하려면 제한된 AP 설정 변경 페이지 170 기타 화면 페이지 185 항목을 참조하십시오.

5. 웹 브라우저 창을 엽니다.
6. 192.168.1.1/index.html로 이동하십시오.
7. 절단 시스템을 온전히 작동하려면 또한 디스크리트를 사용해야 합니다.

   디스크리트가 있는 플라즈마 전원공급장치에 연결하기 페이지 157 항목을 참조하십시오.

- 플라즈마 전원공급장치가 이제 연결되었습니다.
- XPR 웹 인터페이스의 메인 화면은 연결된 플라즈마 전원공급장치에 대한 정보를 왼쪽 상단 모서리에 표시합니다.
- 기기에서 **클라이언트 ID**와 **작업자 ID**가 동일하다면, 플라즈마 전원공급장치를 제어하고 작업을 설정할 수 있습니다.
- 인터페이스 메뉴에 정보 자세한 정보는 웹 인터페이스 화면 정보 페이지 178 항목을 참조하십시오.

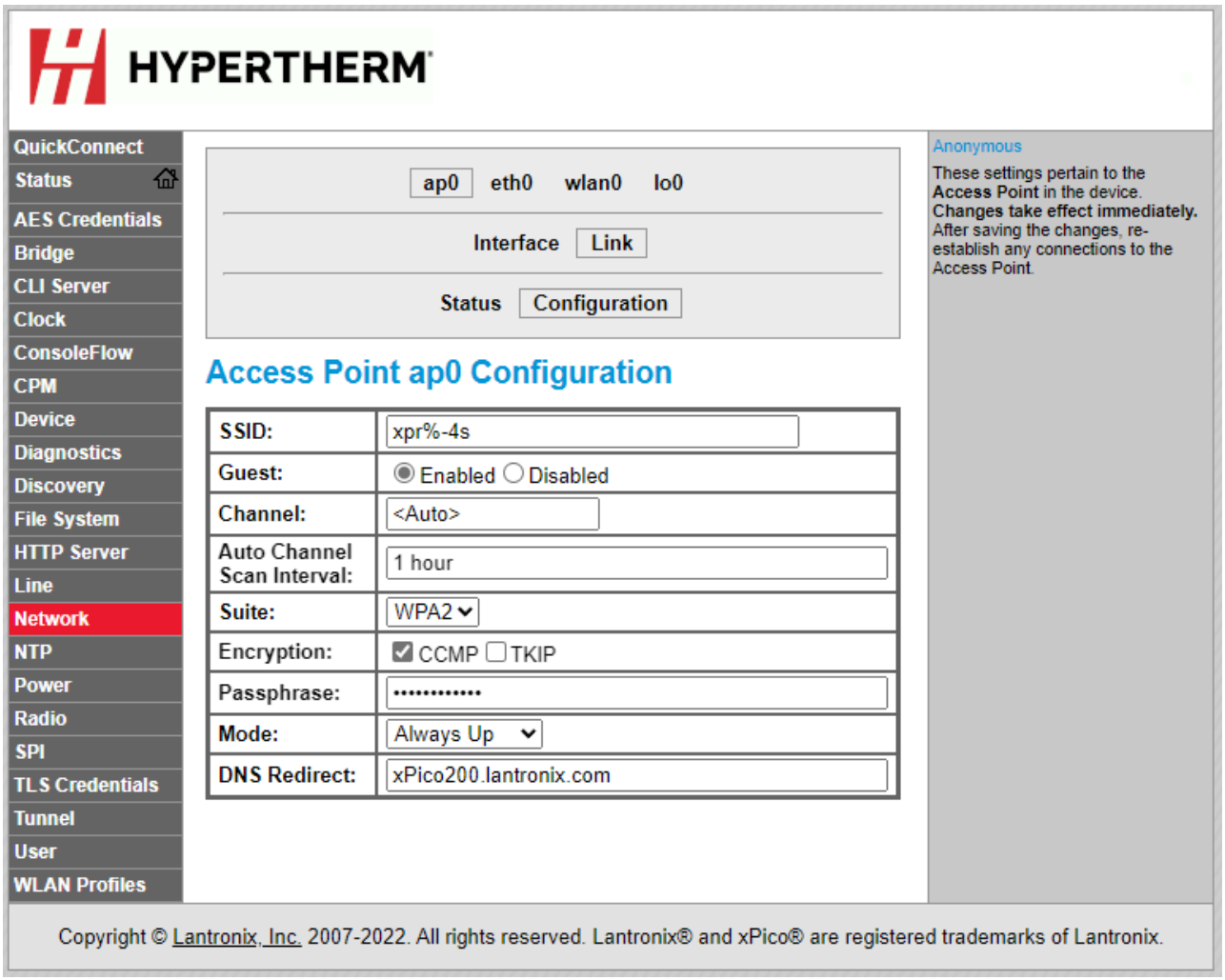
그림 45 - 웹 인터페이스의 플라즈마 전원공급장치 및 연결 정보



제한된 AP 설정 변경

연결 화면에서 제한된 AP SSID, 채널 및 보안 설정을 변경할 수 있습니다.

1. **장치 설정** 화면에서 **네트워크** > **ap0** > **링크** > **구성**을 선택합니다.



2. **구성** 화면에서 설정을 변경합니다.
3. 모든 설정이 올바른지 확인하고 **제출**을 선택하여 설정을 저장 및 적용합니다.
4. 절단 시스템에서 전원을 차단하십시오.
5. 절단 시스템에 전원을 공급하십시오.

절단 시스템에 전원을 끊었다가 공급하면 변경 사항이 적용됩니다.

무선 모듈 재설정

무선 모듈을 설정할 때 실수가 발생할 수 있습니다. 다음의 설정 절차를 통해 무선 모듈을 기본 설정으로 만드십시오.

⚠ 경고



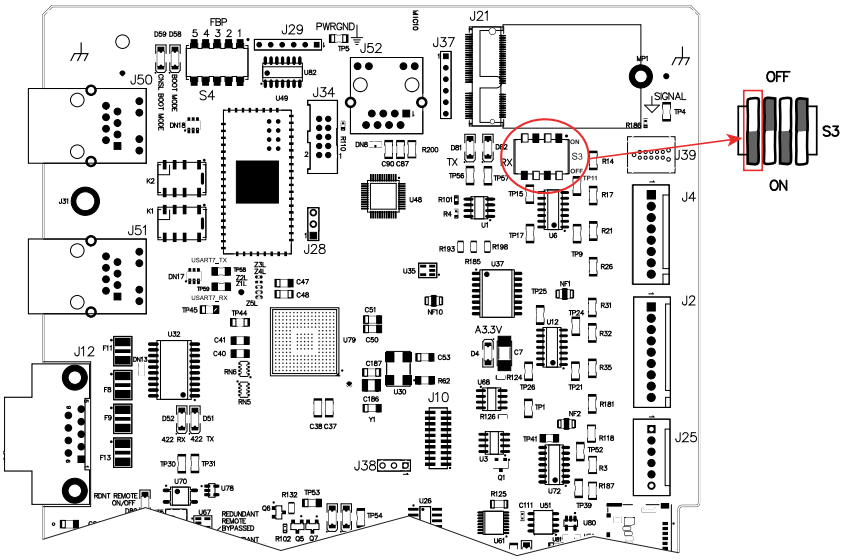
감전으로 사망할 수 있습니다

플라즈마 전원공급장치에는 심한 부상이나 사망의 원인이 될 수 있는 위험한 전압이 흐릅니다. 플라즈마 전원공급장치의 전원이 끄기(OFF)에 있더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있고 외장 덮개나 패널이 분리된 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업이 진행되는 경우, 특별한 주의가 필요합니다. 플라즈마 전원공급장치 외장 덮개 또는 패널을 분리하는 모든 작업은 공인 기술자가 해야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

1. 절단 시스템에서 전원 해제하기:
    a. 라인 분리 스위치를 오프(OFF) 위치로 설정합니다.
    b. 플라즈마 전원공급장치의 전원 표시 LED이(가) 켜져 있지 않은지 확인하십시오.
2. 사용 중인 경우, 24 VDC 대체 전원 입력이 메인 제어 PCB에서 제거되었는지 확인하십시오.
3. 플라즈마 전원공급장치의 제어 쪽 패널을 분리합니다.
4. 메인 제어 PCB에 있는 DIP 스위치 S3의 포지션 4를 켜짐(ON)으로 놓습니다.

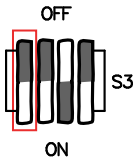
    이렇게 하면 무선 연결이 비활성화됩니다.



5. 플라즈마 전원공급장치의 제어 쪽 패널을 설치합니다.

6. 절단 시스템에 전원 공급하기:
    a. 라인 분리 스위치를 끄기(ON) 위치로 설정합니다.
    b. 플라즈마 전원공급장치의 전원 표시 LED가 켜져 있는지 확인하십시오.
7. 사용 중인 경우, 24 VDC 대체 전원 입력이 메인 제어 PCB에 공급되는지 확인합니다.
8. 1분간 기다립니다.
9. 절단 시스템에서 전원 해제하기:
    a. 라인 분리 스위치를 오프(OFF) 위치로 설정합니다.
    b. 플라즈마 전원공급장치의 전원 표시 LED이(가) 켜져 있지 않은지 확인하십시오.
10. 사용 중인 경우, 24 VDC 대체 전원 입력이 메인 제어 PCB에서 제거되었는지 확인하십시오.
11. 메인 제어 PCB에 있는 DIP 스위치 S3의 포지션 4를 끄기(OFF) 위치로 놓습니다.

    이렇게 하면 무선 연결이 활성화됩니다.



12. 플라즈마 전원공급장치의 제어 쪽 패널을 설치합니다.
13. 절단 시스템에 전원 공급하기:
    a. 라인 분리 스위치를 끄기(ON) 위치로 설정합니다.
    b. 플라즈마 전원공급장치의 전원 표시 LED가 켜져 있는지 확인하십시오.
14. 사용 중인 경우, 24 VDC 대체 전원 입력이 메인 제어 PCB에 공급되는지 확인합니다.
15. 2분간 기다립니다.

무선 모듈이 이제 출하시 기본값으로 설정되었습니다.

일시적인 무선 연결 비활성화

무선 연결을 일시적으로 비활성화하려면 이 절차를 따르십시오.

시작하기 전에:

⚠ 경고



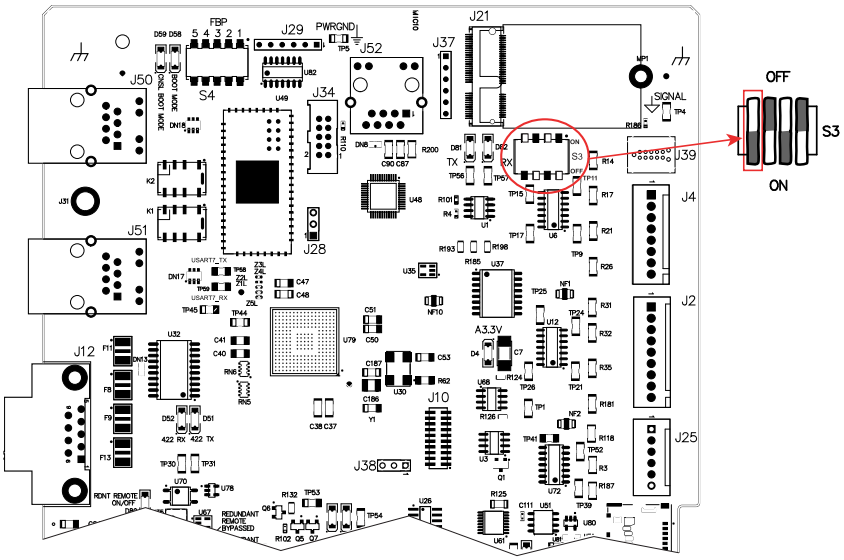
감전으로 사망할 수 있습니다

플라즈마 전원공급장치에는 심한 부상이나 사망의 원인이 될 수 있는 위험한 전압이 흐릅니다. 플라즈마 전원공급장치의 전원이 끄기(OFF)에 있더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있고 외장 덮개나 패널이 분리된 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업이 진행되는 경우, 특별한 주의가 필요합니다. 플라즈마 전원공급장치 외장 덮개 또는 패널을 분리하는 모든 작업은 공인 기술자가 해야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

1. 절단 시스템에서 전원 해제하기:
    a. 라인 분리 스위치를 오프(OFF) 위치로 설정합니다.
    b. 플라즈마 전원공급장치의 전원 표시 LED이(가) 켜져 있지 않은지 확인하십시오.
2. 사용 중인 경우, 24 VDC 대체 전원 입력이 메인 제어 PCB에서 제거되었는지 확인하십시오.
3. 플라즈마 전원공급장치의 제어 쪽 패널을 분리합니다.
4. 주 제어 PCB에서 DIP 스위치 S3의 포지션 4를 켜짐(ON) 위치로 놓습니다.

   이렇게 하면 무선이 비활성화됩니다.



5. 플라즈마 전원공급장치의 제어 쪽 패널을 설치합니다.

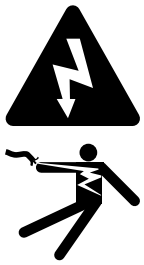
6. 절단 시스템에 전원 공급하기:
    a. 라인 분리 스위치를 끄기(ON) 위치로 설정합니다.
    b. 플라즈마 전원공급장치의 전원 표시 LED가 켜져 있는지 확인하십시오.
7. 사용 중인 경우, 24 VDC 대체 전원 입력이 메인 제어 PCB에 공급되는지 확인합니다.

무선 연결 영구 비활성화

무선 연결을 영구적으로 비활성화하려면 이 절차를 따르십시오.

시작하기 전에:

⚠ 경고



감전으로 사망할 수 있습니다

플라즈마 전원공급장치에는 심한 부상이나 사망의 원인이 될 수 있는 위험한 전압이 흐릅니다. 플라즈마 전원공급장치의 전원이 끄기(OFF)에 있더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있고 외장 덮개나 패널이 분리된 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업이 진행되는 경우, 특별한 주의가 필요합니다. 플라즈마 전원공급장치 외장 덮개 또는 패널을 분리하는 모든 작업은 공인 기술자가 해야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

1. 절단 시스템에서 전원 해제하기:
    a. 라인 분리 스위치를 오프(OFF) 위치로 설정합니다.
    b. 플라즈마 전원공급장치의 전원 표시 LED이(가) 켜져 있지 않은지 확인하십시오.
2. 사용 중인 경우, 24 VDC 대체 전원 입력이 메인 제어 PCB에서 제거되었는지 확인하십시오.
3. 플라즈마 전원공급장치의 제어 쪽 패널을 분리합니다.
4. 메인 제어 PCB에서 J21 커넥터의 와이파이 모듈을 찾습니다.
5. 플라즈마 전원공급장치 후면 패널에서 안테나를 제거하고 메인 제어 PCB의 와이파이 모듈에서 안테나 연결부를 제거합니다.
6. #0 Phillips 스크루 드라이버를 사용하여 와이파이 모듈을 메인 제어 PCB에 고정하는 나사를 제거합니다.

    나사가 풀림에 따라 와이파이 모듈이 메인 제어 PCB와 떨어질 수 있습니다.
7. 손가락으로 와이파이 모듈을 플라즈마 전원공급장치 바깥을 향해 J21 커넥터 밖으로 들어 올립니다.

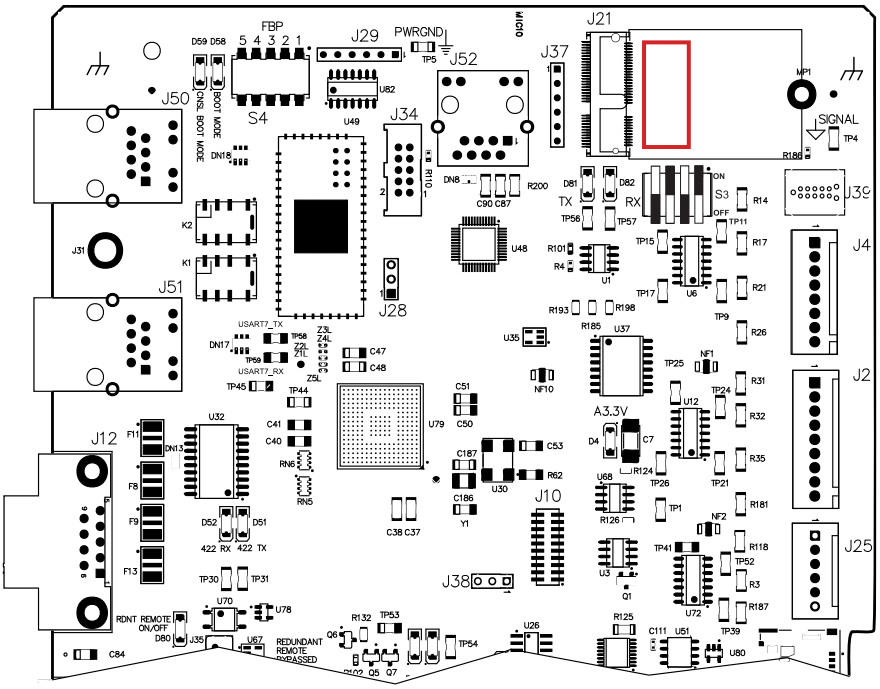
8. 플라즈마 전원공급장치의 제어 쪽 패널을 설치합니다.
9. 절단 시스템에 전원 공급하기:
    a. 라인 분리 스위치를 끄기(ON) 위치로 설정합니다.
    b. 플라즈마 전원공급장치의 전원 표시 LED가 켜져 있는지 확인하십시오.
10. 사용 중인 경우, 24 VDC 대체 전원 입력이 메인 제어 PCB에 공급되는지 확인합니다.

웹 인터페이스 화면 정보

제어 PCB를 교체하면 PCB의 정보도 변경됩니다. 여기에는 MAC 주소, 시스템 ID, 암호, 네트워크 정보가 포함됩니다.

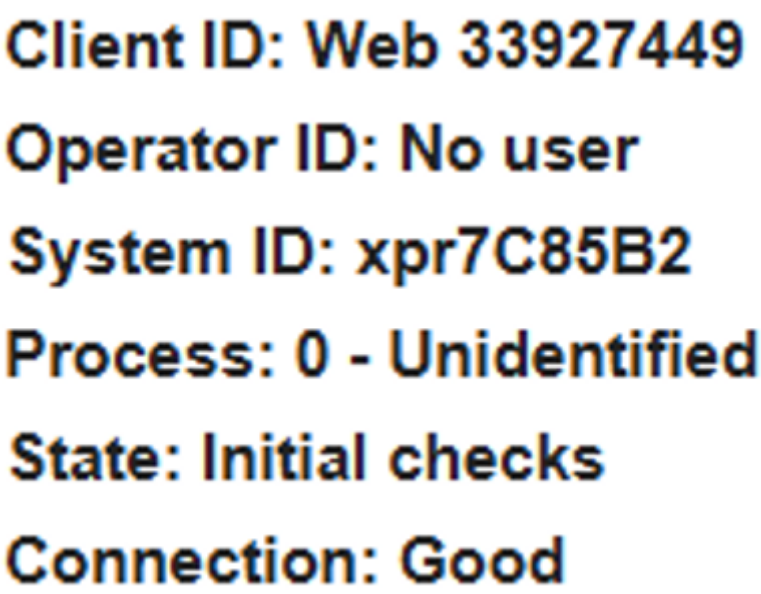
시스템 ID

이것은 플라즈마 전원공급장치의 식별자입니다. 이는 MAC 주소의 마지막 4자리입니다. MAC 주소는 와이파이 모듈의 라벨 및 플라즈마 전원공급장치 후면의 라벨에 있습니다.



작업자 ID

이를 통해 플라즈마 전원공급장치를 제어하는 기기 또는 클라이언트를 식별합니다. **작업자 ID**의 첫 부분은 작업을 보낸 연결의 종류를 나타냅니다. 무선 또는 **이더넷 LAN**은 **웹**, 직렬 RS-422는 **Uart 422**, EtherCAT은 **EtherCAT**을 말합니다.



플라즈마 전원공급장치를 제어하는 기기를 변경하려면 제어가 가능한 기기 변경 페이지 199 항목을 참조하십시오.

클라이언트 ID

이를 통해 플라즈마 전원공급 장치와 통신하는 기기를 식별합니다. 이 ID는 협정 세계시(UTC) 타임스탬프를 사용하며 브라우저 쿠키에 저장됩니다.

기기에서 **클라이언트 ID**와 **작업자 ID**가 동일하다면, 플라즈마 전원공급장치를 제어하실 수 있습니다.

연결

이는 기기와 플라즈마 전원공급장치 사이의 통신 상태입니다. (양호 혹은 에러)

플라즈마 전원공급장치 화면

이 스크린에서는 플라즈마 전원공급장치의 상태를 모니터하실 수 있습니다. 이 화면에는 입력과 출력 목록도 표시됩니다. 입력 또는 출력이 활성화되면 화면은 빨간색 또는 회색으로 표시됩니다.

그림 46 - 플라즈마 전원공급장치 화면 예시

Status

Type	XPR OptiMix
State	Wait for start
Log	0
Process	2053 - 130A Mix/N_2
Arc Time	0d 0h 20min 51s
(+) DC	300 A
Coolant Flow	7.96 lpm (2.1 gpm)
Coolant Level	Low

IO

Inputs
On Switch
Start
Hold
Pierce

Outputs
Main Contactor
Coolant Pump
Coolant Solenoid
Magnetics Fans
Heat Exchanger Fans
Ready for Start
Ohmic Contact
Motion
Hold
Error

Fan Speed

Heat Exchanger 1	2950 rpm
Heat Exchanger 2	2951 rpm
Magnetics 1	2952 rpm
Magnetics 2	2953 rpm
Control Side 1	6150 rpm
Control Side 2	6250 rpm

Temperature

Coolant	24.9 °C (77 °F)
Transformer	26 °C (79 °F)
Inductor 1	25.1 °C (77 °F)
Inductor 2	25.2 °C (77 °F)
Inductor 3	25.3 °C (78 °F)
Inductor 4	25.4 °C (78 °F)

Chopper

	Setpoint	DC	Temperature
Chopper 1	150 A	151 A	69 °C (156 °F)
Chopper 2	150 A	149 A	70 °C (158 °F)

Arc Voltage	126 V
Bus Voltage	325.8 V

XPR 웹 인터페이스는 XPR 모델별로 표시되는 필드가 다릅니다. 표시된 화면은 참고용입니다.

가스 시스템 화면

이 화면에서는 TorchConnect 콘솔과 가스 연결 콘솔의 상태를 모니터링할 수 있습니다. 또한 가스가 흐를 때 어느 밸브가 사용되는지 보실 수 있습니다.

이 화면에는 2가지 보기 옵션이 있습니다.

텍스트 보기

텍스트 보기에서 텍스트는 실시간 가스 압력과 현재 활성 밸브 상태를 식별합니다. 밸브가 활성화되어 있으면 화면이 회색으로 표시됩니다.

이 화면에는 bar와 psi 측정 단위 모두가 표시됩니다.

다이어그램 보기

다이어그램 보기의 다이어그램에 다음이 표시됩니다.

- 실시간 가스 압력 및 현재 활성 밸브 상태.
- 밸브가 활성 상태일 때 색상으로 표시되는 가압된 볼륨 및 전원이 공급된 밸브, 압력이 변화함에 따라 불투명도가 변하는 라인.
- 다이어그램으로 식별된 비례 밸브와 사용효율(펄스 폭 변조(PWM)) 센서 근처의 압력 측정 및 설정값.

이 화면에는 bar 또는 psi 측정 단위를 표시할 수 있는 옵션이 있습니다.

이 화면에서 4가지 테스트를 수행할 수 있습니다.

- 테스트 프리플로우
- 테스트 컷플로우
- 피어싱플로우 테스트
- 가스 누출 테스트



가스 누출 테스트는 모든 가스 연결 콘솔로 수행할 수 있습니다. 가스 누설 테스트 수행 페이지 301 항목을 참조하십시오.

테스트는 버튼을 선택하면 시작됩니다. 버튼이 활성화되어 있으면 화면에 적색으로 표시됩니다. 활성화된 밸브는 회색으로 표시됩니다. 라인 A, 라인 B 및 쉴드의 가스는 선택한 작업 ID와 일치합니다. 동일한 버튼을 선택하지 않거나 테스트를 중단하는 다른 버튼을 선택하지 않으면 가스가 60초 동안 흐릅니다.

그림 47 - 가스 시스템 상태를 보여 주는 텍스트 보기 화면의 예

TEST PREFLOW | TEST PIERCEFLOW

TEST CUTFLOW | GAS LEAK TEST

DIAGRAM VIEW

Torch Connect

	Type	Setpoint	Output		Inlet		PWM	
Line A	Mix	0.00 bar (0 psi)	P5	4.21 bar (61 psi)	P2	7.72 bar (112 psi)	B3	0%
Line B	N_2	0.00 bar (0 psi)	P3	0.00 bar (0 psi)	P1	7.58 bar (110 psi)	B1	0%
Shield	Air	2.41 bar (35 psi)	P14	2.48 bar (36 psi)	P4	7.79 bar (113 psi)	B2	28%

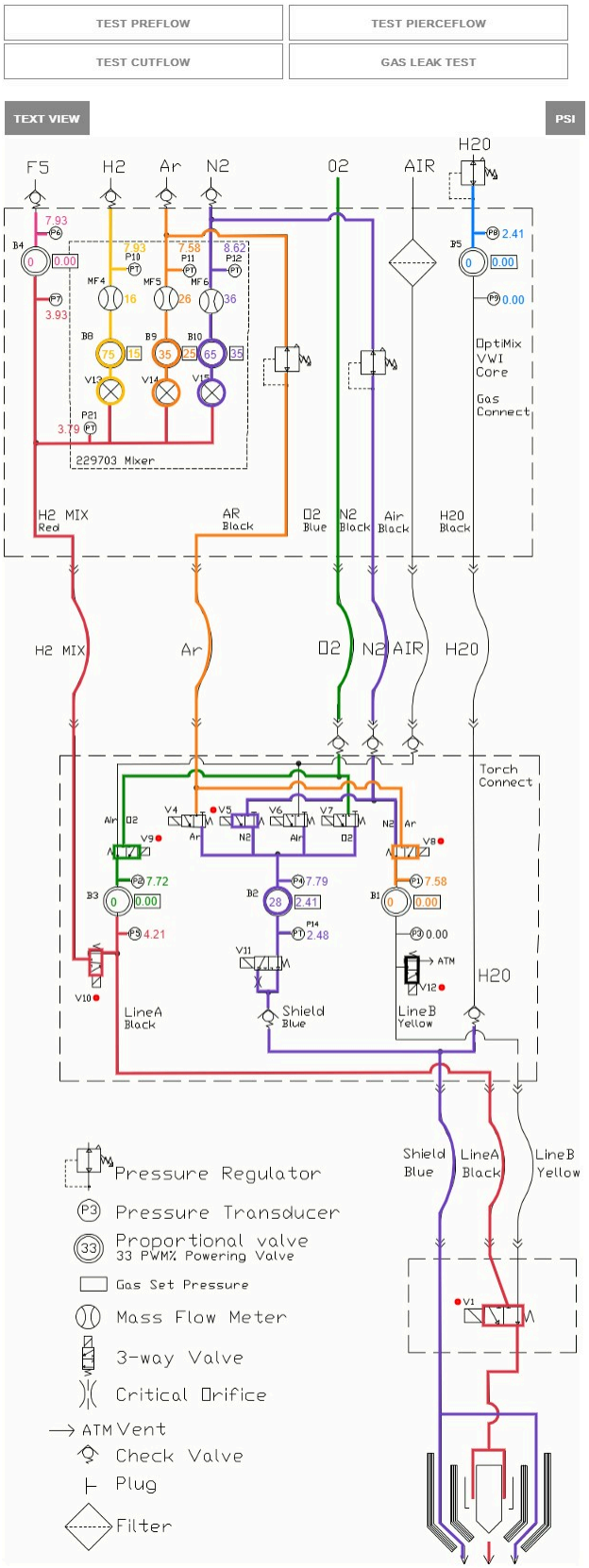
Valve States V1 V4 V5 V6 V7 V8 V9 V10 V11 V12

OptiMix

	Setpoint	Output		Inlet		PWM	
H_2O	0.00 bar (0 psi)	P9	0.00 bar (0 psi)	P8	2.41 bar (35 psi)	B5	0%
F5	0.00 bar (0 psi)	P7	0.00 bar (0 psi)	P6	7.93 bar (115 psi)	B4	0%
H_2	25 slpm	MF4	26 slpm	P10	7.93 bar (115 psi)	B8	75%
Ar	15 slpm	MF5	16 slpm	P11	7.58 bar (110 psi)	B9	35%
N_2	35 slpm	MF6	36 slpm	P12	8.62 bar (125 psi)	B10	65%

Outlet Pressure P21 3.79 bar (55 psi)

그림 48 - 가스 시스템 상태를 보여 주는 다이어그램 보기 화면의 예



로그 화면

이 화면에서는 활성 진단 코드를 모니터링하고 진단 코드 내역을 볼 수 있습니다.

정보, 경보, 오류, 결함의 4가지 코드 범주가 있습니다. 그 정의는 진단 코드 페이지 283의 내용을 참조하십시오.

그림 49 - 로그 화면 예시

Active

Class	ID	On Time	Description	Details
Failure	513	0d 15h 39min 4s	Main->TCC CAN t/o	N/A
Failure	503	0d 15h 38min 35s	TCC->Main CAN t/o	hf:49677ms
Alert	531	0d 15h 38min 17s	Low psi-Line B	pres:38psi ref:53psi
Alert	770	0d 15h 37min 50s	Gas Inlet - N_2 Line B	p1:79psi ref:80psi
Error	691	0d 15h 37min 7s	Node reset	id:1 rcc:0x2e hf:27999ms
Error	691		Node reset	

History

Class	ID	On Time	Description	Details
Info	647	0d 15h 37min 7s	Process selected	id:1001
Info	643	0d 15h 36min 43s	No process loaded	N/A
Info	642	0d 15h 36min 41s	System powered	N/A
Error	691	0d 15h 36min 40s	Node reset	id:1 rcc:0x2e hf:999ms

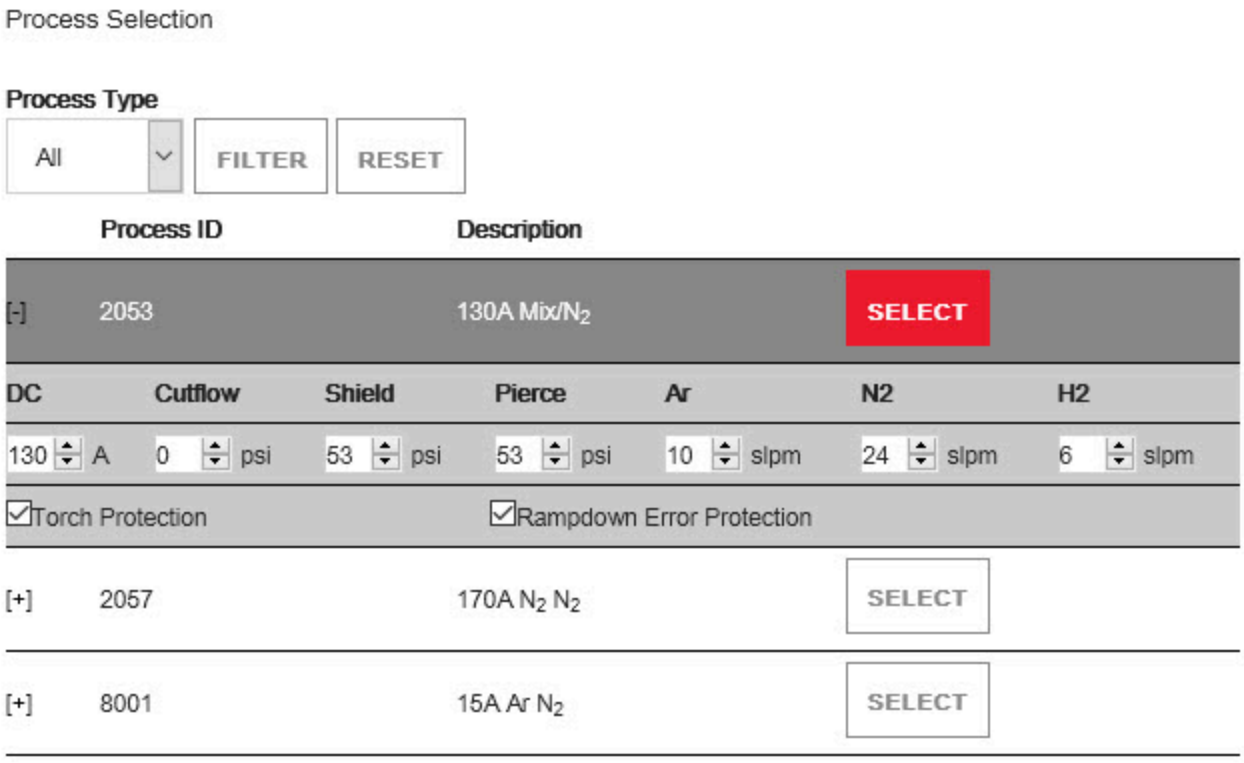
작동 화면

이 화면에서 플라즈마 전원공급장치를 제어할 수 있는 기기가 있는 경우 소재, 두께, 작업 유형에 맞는 작업 ID를 선택할 수 있습니다.

+를 선택하고 메뉴를 열어서 일부 파라미터를 사용자 지정할 수 있습니다. 플라즈마 전원공급장치는 새 작업이 선택되거나 현재 작업이 새 매개변수로 다시 설정될 때까지 동일한 매개변수를 유지합니다. 플라즈마 전원공급장

치에서 전원을 분리하거나 가스 퍼지 상태에서 원격 켜기/끄기 스위치를 OFF 위치로 설정하여 현재 작업을 다시 설정할 수 있습니다. 수동 설정 모드가 활성화된 경우, 작업 매개변수는 새 작업을 선택한 후에만 변경됩니다.

그림 50 - 작동 화면 예시



기타 화면

이 화면에서는 기능 유형별로 펌웨어 버전, 시스템 통계, 무선 연결에 대한 정보 및 구성 옵션을 찾을 수 있습니다. **연결**, **펌웨어 업데이트**, **작업자 재설정** 명령도 선택할 수 있습니다.

연결

이 화면에서는 클라이언트 설정과 다른 네트워크로의 연결을 변경하실 수 있습니다.

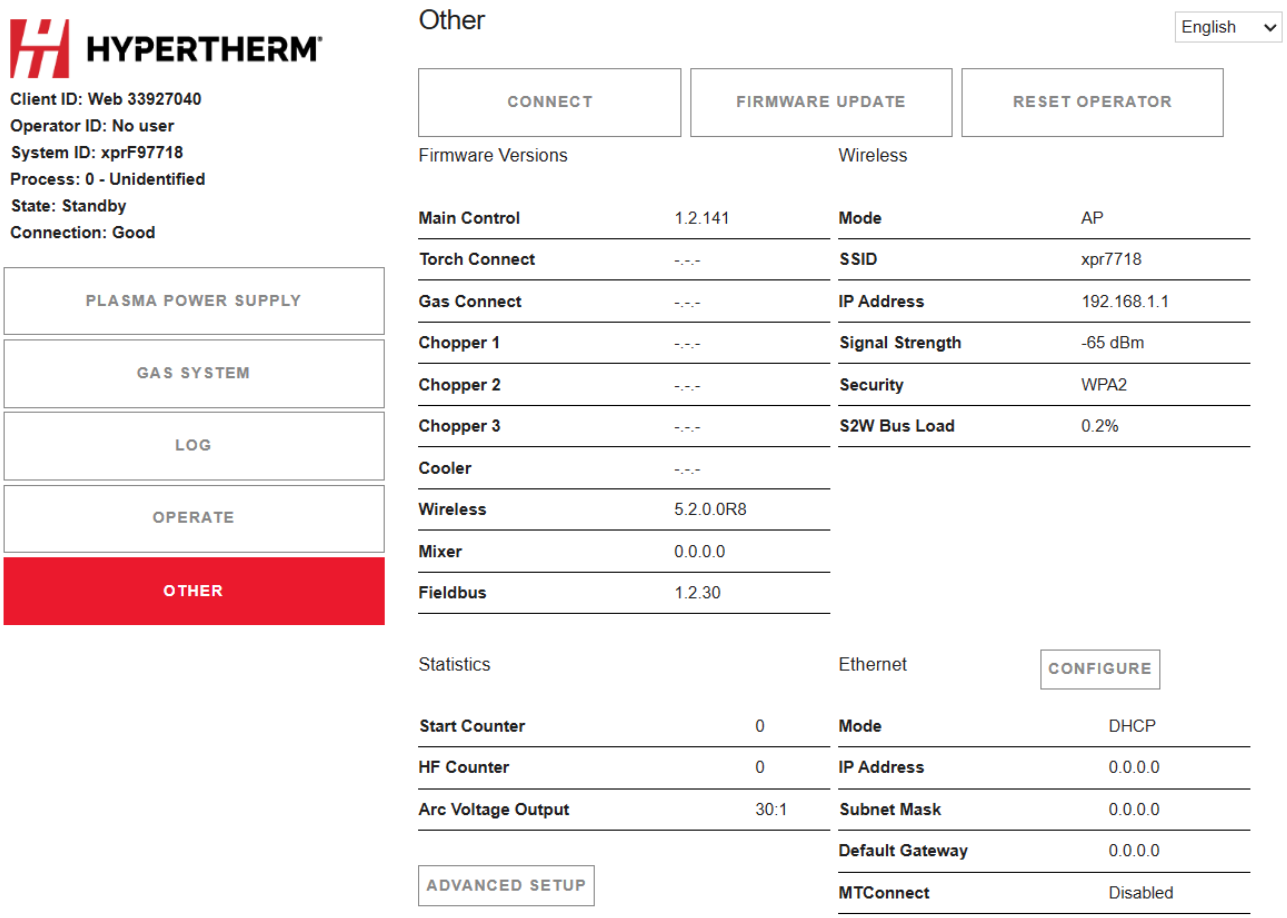
펌웨어 업데이트

이 화면에서는 웹 인터페이스와 펌웨어를 업데이트하실 수 있습니다. 이 작업을 수행하는 방법에 대한 자세한 내용은 XPR 웹 인터페이스 및 PCB 업데이트 현장 서비스 게시물(10084813)을 참조하십시오.

작업자 재설정

이 버튼을 사용하여 작업자 ID를 재설정합니다. 이를 수행하는 방법에 관한 정보는 제어가 가능한 기기 변경 페이지 199 항목을 참조하십시오.

그림 51 - 기타 화면 예시



XPR 웹 인터페이스는 모델별로 표시되는 필드가 다릅니다. 표시된 화면은 참고용입니다.

이더넷 LAN(유선) 요구 사항

이더넷 LAN 인터페이스를 사용하여 XPR 절단 시스템에 연결하기 전에 이 정보를 검토하십시오. 이 정보는 이더넷 LAN 인터페이스 사용을 준비하도록 안내합니다.

참고 사항

취약한 네트워크 보안은 허가되지 않은 절단 시스템 작동이나 오용 가능성을 높입니다.

절단 시스템과의 통신을 위해 이더넷 네트워크를 사용하는 경우, Hypertherm은 절단 시스템 무단 사용이나 오용의 위험을 최소화하기 위해 안전한 이더넷 네트워크를 사용할 것을 권장합니다. 무단 액세스나 이더넷 네트워크의 오용은 잘못된 설정 또는 명령을 야기할 수 있습니다. 잘못된 설정 및 명령은 시스템 통제나 사용을 불가능하게 만들 수 있습니다. 시스템 성능에 부정적 영향이 미치고 소모품의 수명이 짧아지며 토치 손상도 생길 수 있습니다. 최소 보안 기능에는 다음이 필요합니다(이에 국한되지는 않음):

- 최소한의 암호 복잡성을 적용한 암호 보호
- 네트워크 보안에 관한 작업자 교육

참고 사항

잘못된 이더넷 LAN 케이블 연결은 절단 시스템 작동에 나쁜 영향을 미치고 장비 손상을 초래할 수 있습니다.

이더넷 LAN 케이블을 메인 제어 PCB(141545)에 직접 연결하면 데이터 손상, 잘못된 데이터, 데이터 패킷 누락 또는 메인 제어 PCB 손상 등의 문제가 발생할 수 있습니다.

제어 또는 모니터링 장치의 이더넷 LAN 케이블을 메인 제어 PCB에 직접 연결하지 **마십시오**.

제어 또는 모니터링 장치의 이더넷 LAN 케이블을 확장 PCB(141597)**에만** 연결합니다. 확장 PCB이 플라즈마 전원공급장치에 설치되어 있지 않으면 이더넷 LAN 연결 옵션을 절단 시스템에서 사용할 수 없습니다.

- 펌웨어 버전 1.2 이상의 141545 메인 제어 PCB와 확장 PCB가 있는 절단 시스템은 유선 10m 이더넷 LAN 인터페이스가 있는 확장 PCB에 있는 이더넷 LAN 포트를 사용하여 XPR 웹 인터페이스에 연결할 수 있습니다.
- 이더넷 LAN 포트를 사용하여 인터넷 연결이 있는 인터넷 프로토콜(IP) 네트워크에 연결하기 전에, Hypertherm은 인터넷 연결과 네트워크 사이에 방화벽 장치를 설치할 것을 권장합니다. 방화벽 장치를 사용하지 않으면 네트워크에 대한 보안 위험이 증가합니다.
- 절단 시스템을 작동할 때에는 반드시 이더넷 LAN을 디스크리트와 함께 사용해야 합니다.
- 이더넷 LAN 연결에 사용하는 이더넷 LAN 케이블은 Cat5e 인증을 받아야 합니다.
- Hypertherm은 플라즈마 전원공급장치와 다른 시스템 구성요소 또는, 플라즈마 전원공급장치와 장애물 간의 최소 거리로 1m(3.3피트)를 권장합니다.
- EMI에 의한 문제를 방지하기 위해 이더넷 LAN 케이블이 다음을 만족하는지 확인합니다.
  - 파일럿 아크 리드, 네거티브 리드, 혹은 120VAC 보다 높은 전압의 전원 케이블로부터 분리되어 있어야 합니다. 고주파 케이블과 제어 케이블 간의 거리 요건 페이지 65 항목을 참조하십시오.
  - 가스 연결 콘솔 또는 TorchConnect 콘솔 가까이에 있지 않음.

EtherCAT 및 이더넷 LAN 케이블 요구 사항

이 표를 사용하여 EtherCAT 및 이더넷 LAN 인터페이스 케이블에 대한 사양 요구 사항을 식별합니다.

표 31 - EtherCAT 및 이더넷 LAN 케이블 사양

케이블 구성 요소	사양
유형	Cat5e, 4 와이어, 2 페어, 이중 차폐(전체 포일 및 편조 차폐)
와이어	• 구성: 스트랜드 주석 도금 와이어 • 직경: 0.75mm(7 X 0.25mm), 22AWG • 절연: 폴리에틸렌, 1.5mm(0.06인치) 직경
코어	• 구성: 충전체 중심 • 레이어1 :성형으로 구성된 4 와이어, 2 페어 • 색상 순서: 백색, 황색, 청색, 주황색 • 레이어 2: 플라스틱 테이프 중첩 적용 • 안쪽 재킷: 열가소성 수지 혼성 중합체, 3.9mm(0.04인치) 직경 • 적층 알루미늄 포일 중첩 적용 • 쉴드: 편조, 주석 도금 와이어, 0.13mm(0.005인치) 직경, 약 85% 적용 범위, 4.7mm(0.19인치) 직경
재킷	• 재질: 폴리우레탄 • 벽 두께: 0.9mm(0.04인치) • 외부 직경: 6.5mm(0.26인치) ± 0.2mm(0.008인치)
EtherCAT 케이블의 최대 길이	75m(246피트)
이더넷 LAN 케이블의 최대 길이	75m(246피트)

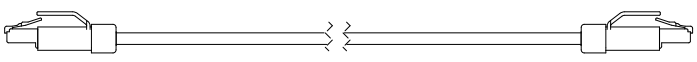
이더넷 LAN(유선)을 통한 플라즈마 전원공급장치로의 연결

이러한 단계를 수행하여 플라즈마 전원공급장치를 이더넷 LAN 케이블을 통해 CNC에 연결합니다.

시작하기 전에:

- Hypertherm에서 당사의 절단 시스템을 사용하여 테스트를 거친 인터페이스 케이블을 판매하고 있습니다. 부품 목록의 EtherCAT 및 이더넷 LAN 인터페이스 케이블을 참조하십시오.
- 자체 케이블을 사용하는 경우, Cat5e 인증 케이블을 선택합니다. EtherCAT 및 이더넷 LAN 케이블 요구 사항 페이지 146 항목을 참조하십시오.

그림 52 - 이더넷 LAN 케이블



1. 플라즈마 전원공급장치 후면 패널을 분리합니다.

시스템 구성요소에서 외부 패널 제거 페이지 95 항목을 참조하십시오.

2. 이더넷 LAN 케이블의 한쪽 끝을 플라즈마 전원공급장치 후면의 확장 PCB에 있는 이더넷 LAN 포트에 넣습니다.

   고주파 케이블과 제어 케이블 간의 거리 요건 페이지 65 항목을 참조하십시오.

3. 이더넷 LAN 케이블의 다른 쪽 끝을 네트워크 라우터 또는 화면이 있는 컴퓨터 기반 기기에 연결하려면 연결 방법에 대한 올바른 절차를 따르십시오.

   a. Wi-Fi 및 DHCP 지원 라우터를 사용하여 XPR 웹 인터페이스로 연결 페이지 191

   b. XPR 웹 인터페이스를 사용하여 라우터 없이 연결 페이지 192

4. EMI의 문제를 방지하려면, 이더넷 LAN 케이블이 가스 연결 콘솔 또는 TorchConnect 콘솔 근처에 있지 않은지 확인하십시오.

5. 절단 시스템을 작동하고자 하는 경우 다음 단계를 계속 진행합니다.

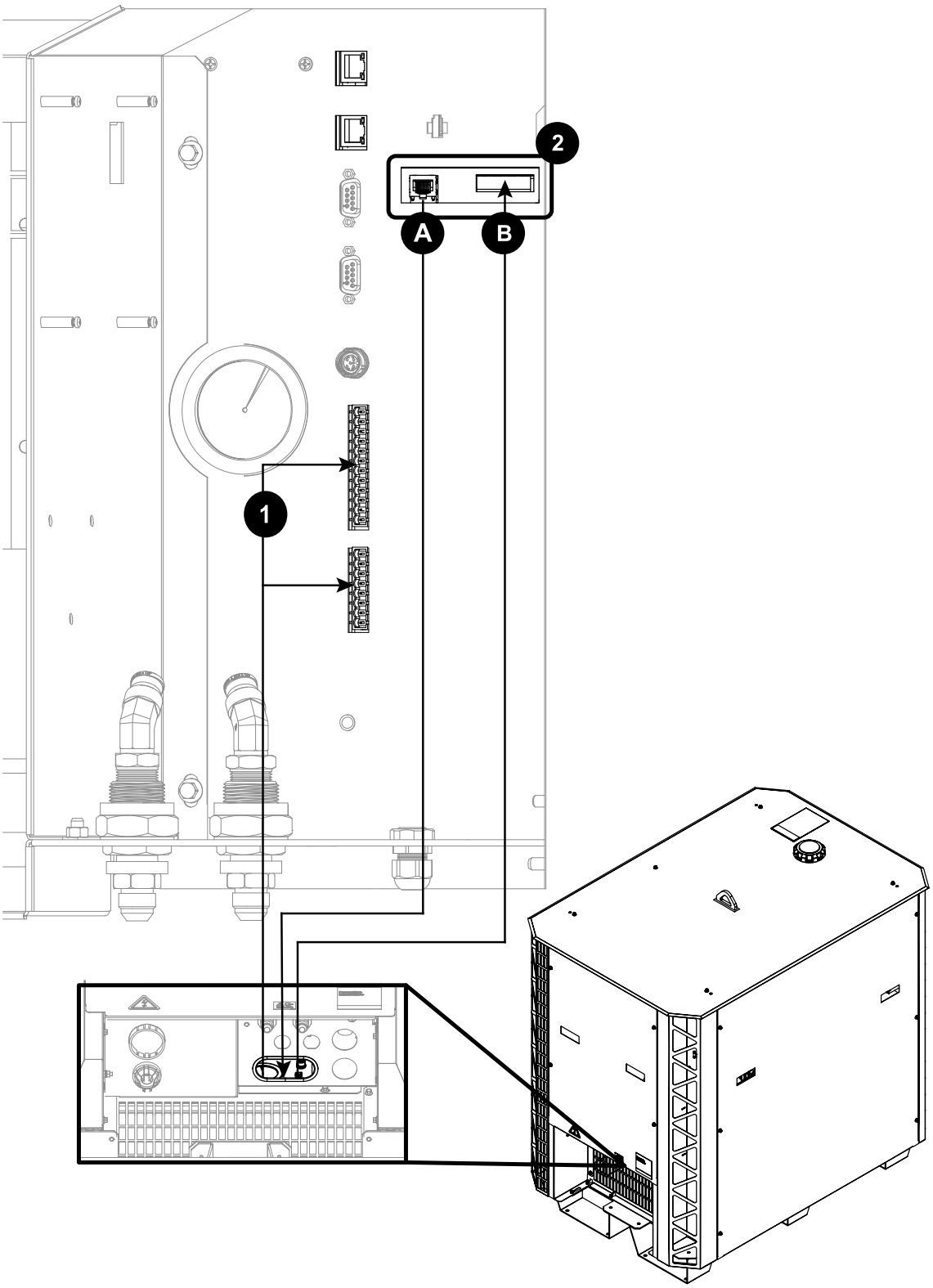
   이더넷 LAN 인터페이스를 통해서만 모니터링하고자 하는 경우에는 별다른 조치를 할 필요가 없습니다.

6. 디스크리트가 있는 플라즈마 전원공급장치에 연결하기 페이지 157.

7. 플라즈마 전원공급장치 후면 패널을 장착합니다.

그림 53 - 이더넷 LAN 케이블을 플라즈마 전원공급장치에 연결

그림 53 - 이더넷 LAN 케이블을 플라즈마 전원공급장치에 연결 (계속)



1 CNC의 디스크리트 케이블: 절단 시스템을 작동하려면 이더넷 LAN이 필요합니다.

그림 53 - 이더넷 LAN 케이블을 플라즈마 전원공급장치에 연결 (계속)

2A 이더넷 LAN 포트

2B 확장 PCB 커넥터: 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 기능, 대체 24VDC, 전원 입력, 아날로그 추정 아크 전압 출력에 필요합니다.

Wi-Fi 및 DHCP 지원 라우터를 사용하여 XPR 웹 인터페이스로 연결

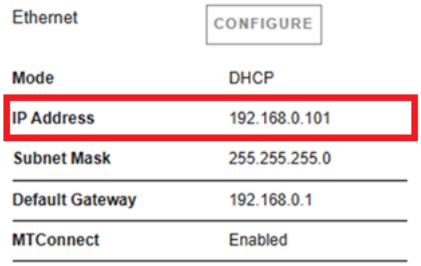
절단 시스템의 이더넷 LAN 설정을 구성하려면 먼저 IP 네트워크를 통해 플라즈마 전원공급장치에 연결해야 합니다. 이 정보는 이더넷 LAN 인터페이스와 DHCP 지원 라우터를 사용하여 플라즈마 전원공급장치에 연결할 수 있도록 준비합니다.

플라즈마 전원공급장치에 연결하고 이더넷 LAN 설정을 구성하는 데 선호되는 방법은 DHCP 기능을 지원하는 라우터를 통해 와이파이로 XPR 웹 인터페이스를 사용하는 것입니다. 와이파이 및 DHCP 지원 라우터를 통해 XPR 웹 인터페이스를 사용할 수 있는 옵션을 사용할 수 없는 경우 XPR 웹 인터페이스를 사용하여 라우터 없이 연결 페이지 192를 참조하십시오.

시작하기 전에: 화면, 최신 웹 표준을 지원하는 웹 브라우저, 무선 액세스 및 DHCP 기능을 지원하는 라우터를 갖춘 컴퓨터 기반 기기가 있어야 합니다.

1. 이더넷 LAN(유선)을 통한 플라즈마 전원공급장치로의 연결 페이지 188.
2. 이더넷 LAN 케이블의 다른 쪽 끝을 DHCP 기능을 지원하는 네트워크 라우터에 연결합니다.
3. 절단 시스템에 전원 공급하기:
    a. 라인 분리 스위치를 끄기(ON) 위치로 설정합니다.
    b. 플라즈마 전원공급장치의 전원 표시 LED가 켜져 있는지 확인하십시오.
4. 화면이 있는 컴퓨터 기반 기기를 플라즈마 전원공급장치에 연결하려면 AP 모드를 사용하여 연결(무선) 페이지 168의 절차를 따르십시오.
5. **기타** 화면으로 이동합니다.

    연결된 플라즈마에 할당된 IP 주소는 **기타** 화면의 **이더넷** 섹션에 있는 **IP 주소** 근처의 필드에 표시됩니다.



- 플라즈마 전원공급장치가 이제 연결되었습니다.

- 기본 이더넷 LAN 설정은 DHCP 지원 라우터에서 작동합니다. 기본 이더넷 LAN 설정은 변경할 필요가 없습니다. 하지만 원하는 경우 설정을 변경할 수 있습니다.

다음에 수행할 작업:

- 설정을 변경하려면 이더넷 LAN 설정 구성 페이지 193의 절차를 수행합니다.
- Ethernet LAN을 사용하여 XPR 웹 인터페이스에 액세스 페이지 195.

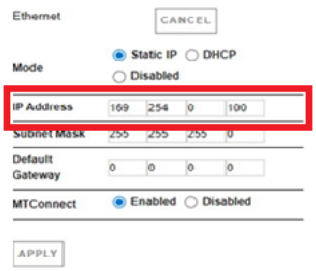
XPR 웹 인터페이스를 사용하여 라우터 없이 연결

절단 시스템의 이더넷 LAN 설정을 구성하려면 먼저 IP 네트워크를 통해 플라즈마 전원공급장치에 연결해야 합니다. 이 정보는 이더넷 LAN, 직렬 RS-422 또는 EtherCAT 통신 방법을 사용하여 플라즈마 전원공급장치에 연결할 수 있도록 준비합니다.

라우터가 없거나 라우터에 DHCP 기능이 없는 경우, 플라즈마 전원공급장치에 연결한 후 이더넷 LAN 설정을 구성해야 합니다. 기본 이더넷 LAN 설정은 DHCP 라우터가 아닌 경우 작동하지 않습니다. 라우터가 없거나 라우터에 DHCP 기능이 없는 경우, 이더넷 LAN을 통해 XPR 웹 인터페이스를 사용하여 플라즈마 전원공급장치에 연결하고 이더넷 LAN 설정을 구성합니다.

시작하기 전에: 화면, 최신 웹 표준을 지원하는 웹 브라우저를 갖춘 컴퓨터 기반 기기가 있어야 합니다.

1. 이더넷 LAN(유선)을 통한 플라즈마 전원공급장치로의 연결 페이지 188.
2. 이더넷 LAN 케이블의 다른 쪽 끝을 화면이 있는 컴퓨터 기반 기기에 연결합니다.
3. 절단 시스템에 전원 공급하기:
    a. 라인 분리 스위치를 끄기(ON) 위치로 설정합니다.
    b. 플라즈마 전원공급장치의 전원 표시 LED가 켜져 있는지 확인하십시오.
4. 2분간 기다립니다.
5. http://169.254.0.100으로 이동합니다.



6. Ethernet LAN을 사용하여 XPR 웹 인터페이스에 액세스 페이지 195의 절차를 따릅니다.
7. **기타** 화면으로 이동합니다.

- 플라즈마 전원공급장치가 이제 연결되었습니다.
- 기본 이더넷 LAN 설정을 구성해야 합니다.

다음에 수행할 작업: 절단 시스템에 대한 이더넷 LAN 설정을 구성합니다.

- 이더넷 LAN 연결 또는 무선 연결이 있는 경우 이더넷 LAN 설정 구성 페이지 193의 절차를 수행합니다.
- 직렬 RS-422 또는 EtherCAT 연결 또는 무선 연결이 있는 경우 XPR 절단 시스템용 CNC 통신 프로토콜 (10085793)의 직렬 RS-422 및 EtherCAT 명령의 절차를 수행하십시오.

이더넷 LAN 설정 구성

이 정보는 이더넷 LAN 설정을 구성할 준비를 합니다.

다음 연결 모드 옵션 중 하나를 통해 XPR 웹 인터페이스로 이더넷 LAN 설정을 구성할 수 있습니다.

- DHCP 모드
  - DHCP 모드가 기본 연결 모드입니다. DHCP 모드는 플라즈마 전원공급장치가 라우터 또는 DHCP 기능을 갖춘 다른 장치에 연결된 경우에 가장 적합한 옵션입니다.
  - DHCP 모드에서는 IP 주소, 서브넷 마스크 및 기본 게이트웨이가 연결된 각 플라즈마 전원공급장치에 자동으로 할당됩니다.
  - DHCP 모드에서는 다수의 플라즈마 전원공급장치에 동시에 연결하여 제어할 수 있습니다.
- 정적 IP 모드
  - 화면이 있는 각 컴퓨터 기반 기기에 연결된 플라즈마 전원공급장치가 하나만 있는 경우 정적 IP 모드는 좋은 연결 옵션입니다.
  - 정적 IP 정적 모드에서는 사용하려는 로컬 서브넷의 주소, 해당 서브넷 주소의 서브넷 마스크 및 사용 가능한 IP 주소를 알아야 합니다.
  - 로컬 서브넷 주소, 해당 서브넷 주소의 서브넷 마스크 또는 사용 가능한 IP 주소를 모르는 경우 라우터를 구성하여 로컬 네트워크 서브넷을 설정해야 합니다. 이를 위해 라우터에 대한 지침을 사용합니다.
  - IP 네트워크 경험이 있는 사용자가 라우터를 구성하고 로컬 네트워크 서브넷을 설정하는 데 가장 적합합니다. 이 작업을 수행하는 방법에 대한 질문이나 문제가 있는 경우 시스템 관리자에게 문의하십시오.
- 비활성화 모드
  - 비활성화 모드는 확장 PCB의 이더넷 LAN 포트를 비활성화합니다.
  - 비활성화 모드에서는 설정을 비활성화 모드에서 DHCP 모드로 변경하거나 비활성화 모드에서 정적 IP 모드로 변경하거나 공장 기본 구성이 다시 활성화될 때까지 LAN 포트가 비활성 상태(OFF)로 유지됩니다.
- MTConnect
  - MTConnect의 이더넷 LAN 설정은 기본적으로 비활성화되어 있습니다.
  - MTConnect를 사용하려면 설정을 활성화로 변경해야 합니다.
  - MTConnect에 대한 자세한 정보는 MTConnect 키트와 함께 제공된 사용 설명서를 참조하십시오.

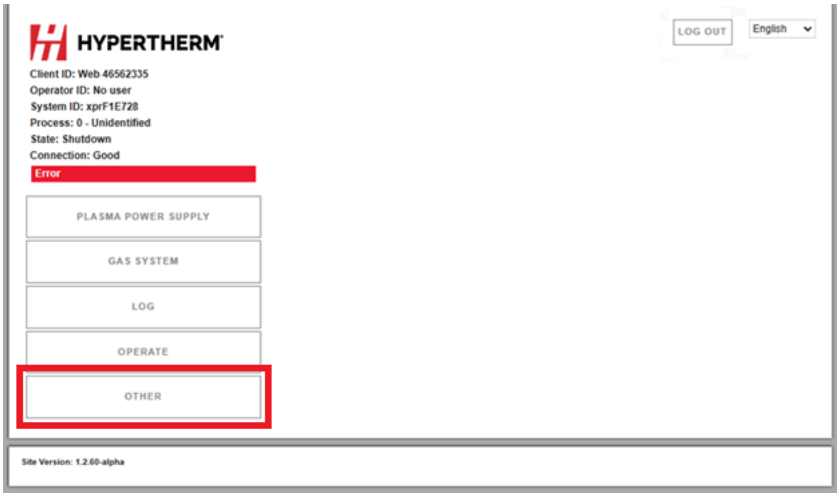
시작하기 전에:

- 화면, 최신 웹 표준을 지원하는 웹 브라우저 및 무선 액세스 또는 XPR 웹 인터페이스를 통한 이더넷 LAN 액세스를 갖춘 컴퓨터 기반 기기가 있어야 합니다.
- 이더넷 XPR 연결 또는 무선 연결을 통해 LAN 웹 인터페이스를 사용하여 이더넷 LAN 설정을 구성하는 경우 이 절차의 단계를 수행합니다 .
- 이더넷 LAN 설정을 직렬 RS-422 또는 EtherCAT을 통해 이더넷 LAN 설정을 구성하려면 XPR 절단 시스템용 CNC 통신 프로토콜(10085793)의 직렬 RS-422 및 EtherCAT 명령을 참조하십시오.

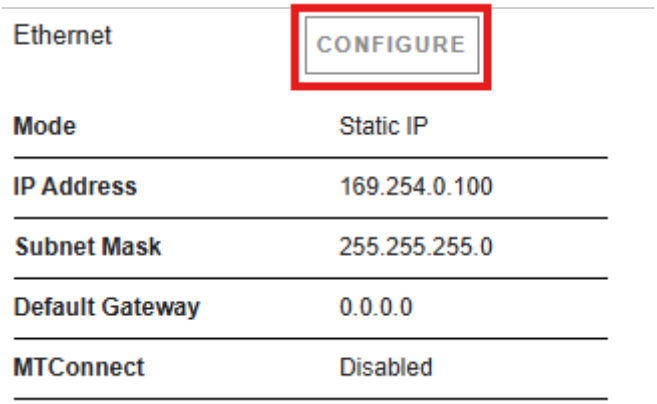
1. XPR 웹 인터페이스에 연결:

플라즈마 전원공급장치가 와이파이를 통해 네트워크에 연결되는 경우...	AP 모드를 사용하여 연결(무선) 페이지 168의 절차를 따릅니다.
플라즈마 전원공급장치가 이더넷 LAN을 통해 네트워크에 연결된 경우...	Ethernet LAN을 사용하여 XPR 웹 인터페이스에 액세스 페이지 195의 절차를 따릅니다.

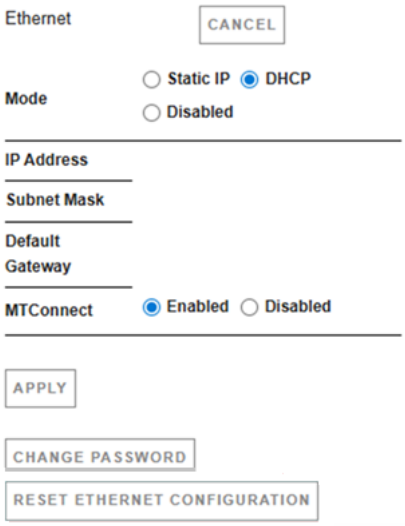
2. XPR 웹 인터페이스의 메인 화면에서 **기타**를 선택합니다.



3. **구성**을 선택합니다.



4. 연결 모드 옵션(정적 IP, DHCP) 또는 MTConnect(활성화 또는 비활성화)에 대해 원하는 설정을 선택합니다.

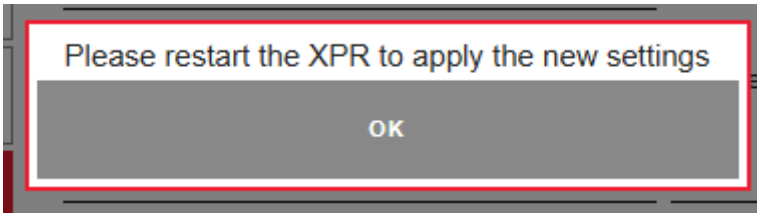


5. 선택한 내용을 유지하시겠습니까?

그렇다면...	다음 단계로 이동합니다.
그렇지 않다면...	**취소**를 선택하여 이전 설정으로 돌아가거나 **이더넷 구성 재설정**을 선택하여 공장 기본 이더넷 설정으로 돌아갑니다.

6. **적용**을 선택하여 선택 사항을 저장합니다.

   XPR 웹 인터페이스에서 다시 시작하라는 메시지가 표시되면 절단 시스템을 다시 시작하십시오.



이더넷 설정이 활성화되고 XPR 웹 인터페이스의 메인 화면이 표시됩니다.

다음에 수행할 작업: **기타**를 선택하여 이더넷 LAN 설정을 변경하거나 취소합니다.

Ethernet LAN을 사용하여 XPR 웹 인터페이스에 액세스

이더넷 LAN을 통해 XPR 웹 인터페이스에 액세스하려면 다음 단계를 수행하십시오.

시작하기 전에: 화면, 최신 웹 표준을 지원하는 웹 브라우저를 갖춘 컴퓨터 기반 기기가 있어야 합니다.

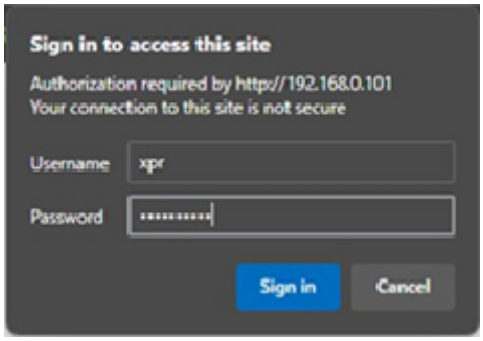
1. 화면이 있는 컴퓨터 기반 기기가 XPR 절단 시스템과 동일한 네트워크에 연결되어 있는지 확인하십시오.

   구성된 설정에 따라 이더넷 LAN 케이블을 통한 직접 연결 또는 라우터를 통한 연결이 가능합니다.

2. 화면이 있는 컴퓨터 기반 기기에서 웹 브라우저를 엽니다.
3. 웹 브라우저의 주소 필드에 원하는 플라즈마 전원공급장치의 올바른 IP 주소를 입력합니다.

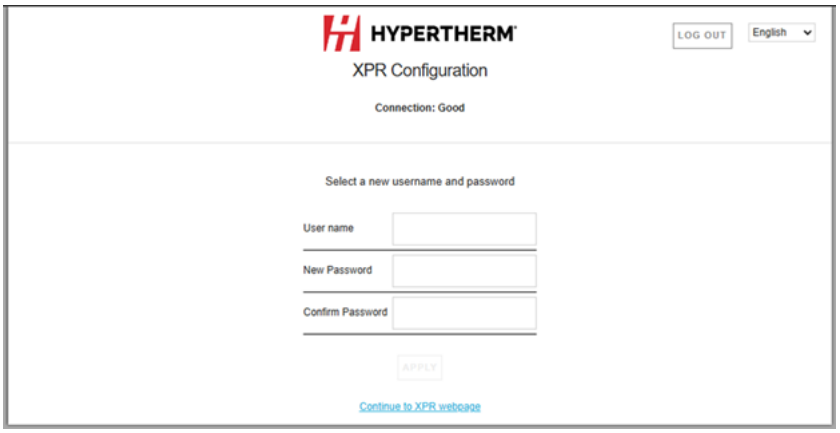
   IP 주소를 모르는 경우 Wi-Fi 및 DHCP 지원 라우터를 사용하여 XPR 웹 인터페이스로 연결 페이지 191 또는 XPR 웹 인터페이스를 사용하여 라우터 없이 연결 페이지 192의 절차를 수행하여 IP 주소를 찾습니다.
4. XPR 웹 인터페이스에 액세스하려면 로그인하십시오.
   a. 처음으로 로그인하시나요?

그렇지 않다면...	사용자 이름과 암호를 입력합니다.
그렇다면...	다음 단계로 이동합니다.



   기본 사용자 이름은 "xpr"이고 기본 암호는 "hypertherm"입니다.

   b. **XPR 구성** 화면에 새 사용자 이름과 암호를 입력합니다.



5. **적용**을 선택합니다.

- 플라즈마 전원공급장치가 이제 연결되었습니다.
- XPR 웹 인터페이스의 메인 화면은 연결된 플라즈마 전원공급장치에 대한 정보를 왼쪽 상단 모서리에 표시합니다.
- 왼쪽 상단의 **클라이언트 ID**와 **작업자 ID**가 동일하다면, 플라즈마 전원공급장치를 제어하고 작업을 설정할 수 있습니다.

다음에 수행할 작업:

- 절단 시스템을 온전히 작동하려면 디스크리트가 있는 플라즈마 전원공급장치에 연결하기 페이지 157의 절차를 수행하십시오. 절단 시스템을 온전히 작동하려면 또한 디스크리트를 사용해야 합니다.
- 설정을 변경하려면 이더넷 LAN 설정 구성 페이지 193의 절차를 수행합니다.
- MTConnect 설정을 구성하려면 MTConnect 키트와 함께 제공된 사용 설명서를 참조하십시오.

수동 설정 모드 요구 사항

이 정보는 EtherCAT, 직렬 RS-422, 이더넷 LAN, 또는 와이파이 또는 이더넷 LAN을 통한 XPR 웹 인터페이스를 사용하여 수동 설정 모드를 활성화 또는 비활성화할 수 있도록 준비합니다.

- 절단 시스템에 전원이 공급되고 화면에 648 **사용자 입력 진단 코드 대기 중**이 표시될 때 수동 설정 모드가 활성화되고 원격 켜기/끄기 스위치가 ON 위치에 있는 경우 원격 켜기/끄기 스위치를 ON 위치에서 OFF 위치로 다시 ON 위치로 이동해야 합니다.

그림 54 - 정보 진단 코드 648 예시

Class	ID	On Time	Description	Details
Info	648	2d 7h 31min 9s	Manual mode	Waiting for user input

- 이전에 선택한 수동 설정 모드 작업이 시작되기 전에 새 작업을 선택하거나 수동 설정 모드 구성이 올바르지 않거나 펌웨어 업데이트가 있는 경우 수동 설정 모드 작업이 취소됩니다.

무선 또는 이더넷 LAN을 사용하여 수동 설정 모드 활성화 또는 비활성화

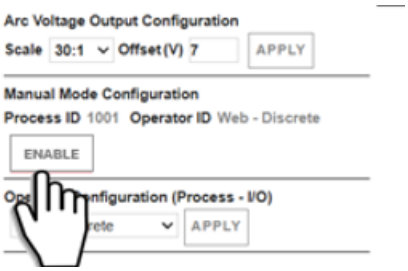
이 단계를 수행하여 와이파이 또는 이더넷 LAN을 통해 XPR 웹 인터페이스를 사용하여 수동 설정 모드를 활성화 또는 비활성화합니다.

시작하기 전에: 와이파이를 통한 XPR 웹 인터페이스 연결을 위해서는 화면, 최신 웹 표준을 지원하는 웹 브라우저 및 무선 액세스를 갖춘 컴퓨터 기반 기기가 있어야 합니다.

1. 무선을 사용하여 수동 설정 모드를 활성화하거나 비활성화하는 경우 AP 모드를 사용하여 연결(무선) 페이지 168의 절차를 수행하여 무선 설정 장치를 플라즈마 전원공급장치에 연결합니다.

   이더넷을 사용하여 수동 설정 모드를 활성화 또는 비활성화하는 경우 Ethernet LAN을 사용하여 XPR 웹 인터페이스에 액세스 페이지 195의 절차를 수행합니다.

2. **기타** 화면으로 이동합니다.
3. **고급 설정**을 선택하여 수동 설정 모드 구성 메뉴에 액세스합니다.
4. 원하는 조건에 맞는 버튼을 선택합니다. **활성화** 또는 **비활성화**.



수동 설정 모드가 활성화되면 절단 시스템은 해당 작업이 취소되거나 변경될 때까지 전원이 절단 시스템에 공급될 때마다 수동 설정 모드에서 설정된 활성 작업을 자동으로 사용합니다.

다음에 수행할 작업: 수동 설정 모드에서 설정된 활성 작업에 대한 설정, 오프셋 값 또는 검출 모드를 변경하거나 취소하려면 작업 선택 페이지 231의 절차를 수행합니다.

EtherCAT 또는 직렬 RS-422를 사용하여 수동 설정 모드 활성화 또는 비활성화

EtherCAT 또는 직렬 RS-422를 사용하여 수동 설정 모드를 활성화 또는 비활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. CNC 화면 또는 다른 제어 장치에서 COMMAND 914를 사용하여 원하는 조건을 선택합니다.

수동 설정 모드 활성화하기	**데이터** 필드에서 **1=활성화**를 선택합니다. 수동 설정 모드가 활성화되면 **비활성화** 버튼이 적색으로 표시됩니다.
수동 설정 모드 비활성화하기	**데이터** 필드에서 **0=비활성화**를 선택합니다. 수동 설정 모드가 비활성화되면 **활성화** 버튼이 회색으로 표시됩니다.

914	Set Manual Set Mode	XPR RS422 EtherCAT	Enables or disables Manual Set Mode
			Data: 1=Enable 0=Disable
			RS-422 example: >9141 cEF< >914c9E<
			EtherCAT example: X3000: 01 = 914 X3000: 03 = 1 (Enable) X3000: 0B = 1 (signal power source to act)

수동 설정 모드가 활성화되면 절단 시스템에 전원이 공급될 때마다 그리고 해당 작업이 취소되거나 변경될 때까지 절단 시스템이 수동 설정 모드로 설정된 작업을 자동으로 사용합니다.

다음에 수행할 작업: 활성 수동 설정 모드 작업에 대한 설정, 오프셋 또는 검출 모드를 변경하거나 취소하려면 작업 선택 페이지 231를 참조하십시오.

제어가 가능한 기기 변경

이러한 단계를 사용하여 올바른 장치에 플라즈마 전원공급장치 제어권이 있는지 확인합니다.

처음에 작업을 설정하는 기기가 플라즈마 전원공급장치를 제어합니다. 예를 들어 CNC가 작업을 먼저 설정하는 경우 플라즈마 전원공급장치에 연결된 다른 모든 기기는 데이터를 모니터링하는 것만 가능합니다.



기기에서 **클라이언트 ID**와 XPR 웹 인터페이스의 **작업자 ID**가 동일하다면, 플라즈마 전원공급장치를 제어할 수 있습니다.

1. XPR 웹 인터페이스에 연결합니다.

   XPR 웹 인터페이스에 대한 요구 사항 페이지 167 항목을 참조하십시오.

2. **기타** 화면으로 이동합니다.
3. **작업자 재설정**을 선택합니다.

재설정이 성공하면 **작업자 ID**가 없음으로 표시됩니다.

재설정에 실패했거나 XPR 웹 인터페이스에 액세스할 수 없는 경우, 절단 시스템에서 전원을 분리한 다음 절단 시스템에 전원을 공급합니다.

다음에 수행할 작업: 플라즈마 전원공급장치를 제어하는 기기를 선택하려면 작업을 전송합니다.

옴 접촉 감지 사용

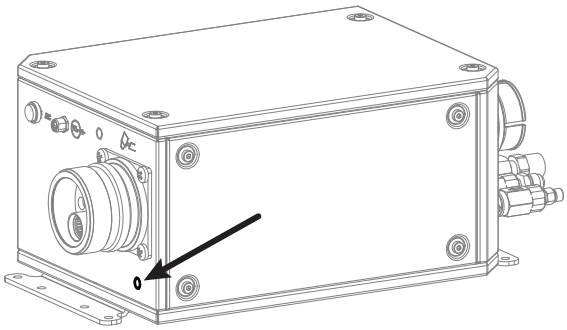
내부 또는 외부 옴 접촉 감지를 사용할 수 있습니다. 내부 옴 접촉 감지를 위해서는 아무 조치도 필요하지 않습니다. 외부 옴 접촉 감지를 사용하려면 TorchConnect 콘솔 내의 옴 와이어를 다음과 같이 변경해야 합니다.

옴 접촉 감지를 사용하여 작업 시 옴 릴레이와 관련된 다음 조건을 알고 있는 것이 도움이 됩니다.

- 점화 중, 용수 작업으로 절단 시 또는 원격 켜기/끄기 스위치가 OFF 위치에 있을 때 옴 릴레이가 열립니다.
- 위 조건 중 어느 것도 충족되지 않을 경우 옴 릴레이가 닫히고 옴 접점이 활성화됩니다.
- 외부 옴 접촉 감지와 함께 릴레이는 여전히 옴 회로를 고압으로부터 격리하기 위해 사용됩니다.

1. 절단 시스템에서 전원 해제하기:
   a. 라인 분리 스위치를 오프(OFF) 위치로 설정합니다.
   b. TorchConnect 콘솔의 전원 표시 LED가 켜져 있지 않은지 확인하십시오.
2. TorchConnect 콘솔 내 옴 PCB의 J3에서 옴 와이어를 분리합니다.
3. 분리한 옴 와이어를 J3에서 J4 핀 1로 연결합니다.
4. TorchConnect 콘솔의 금속판에서 플러그를 제거하십시오.

   플러그는 표시된 것과 같이 토치 리드 연결부 아래에 있습니다.



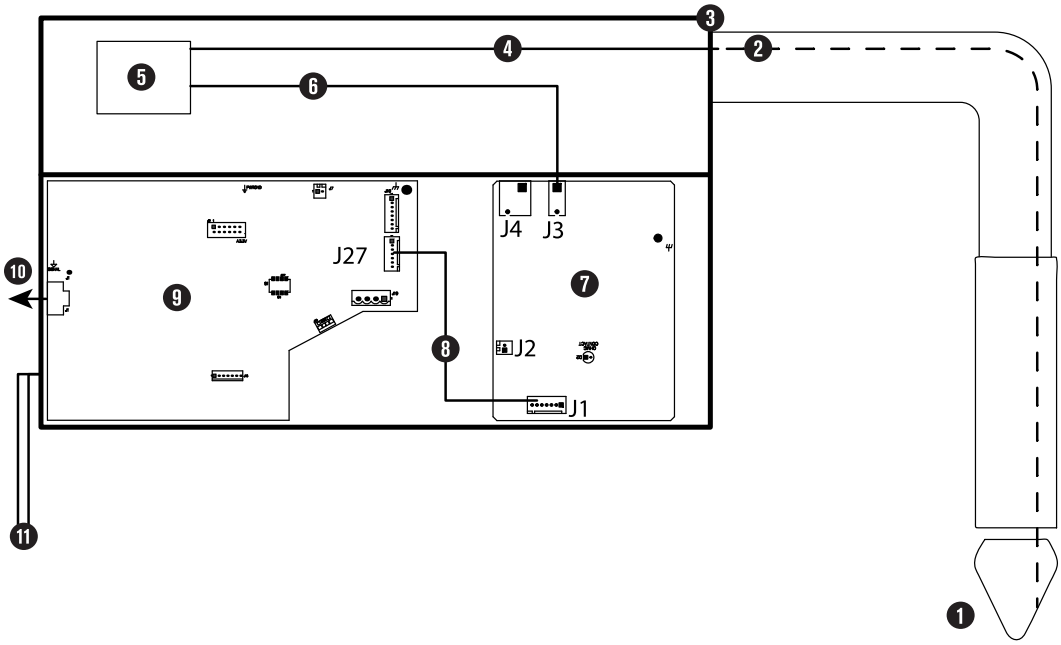
5. 외부 옴 감지 회로를 TorchConnect 콘솔의 금속판 구멍을 통해 넣은 다음 외부 옴 감지 회로를 옴 PCB의 J4 핀 2에 연결합니다.

   외부 옴 접촉 감지 예시 페이지 201 항목을 참조하십시오.

내부 옴 접촉 감지 예시

내부 옴 접촉 감지는 토치 및 TorchConnect 콘솔에 대한 기본 설치 사양입니다. 더 이상의 단계는 필요치 않습니다.

그림 55 - 내부 옴 접촉 감지 예시 다이어그램



1 토치

2 옴 와이어, 토치 및 토치 리드 내부

3 TorchConnect 콘솔

4 옴 와이어, 토치 콘센트에서 옴 릴레이로

그림 55 - 내부 옴 접촉 감지 예시 다이어그램 (계속)

5 옴 릴레이

6 옴 와이어, 옴 릴레이에서 J3으로

7 옴 PCB

8 J1에서 J27 와이어로

9 제어 PCB

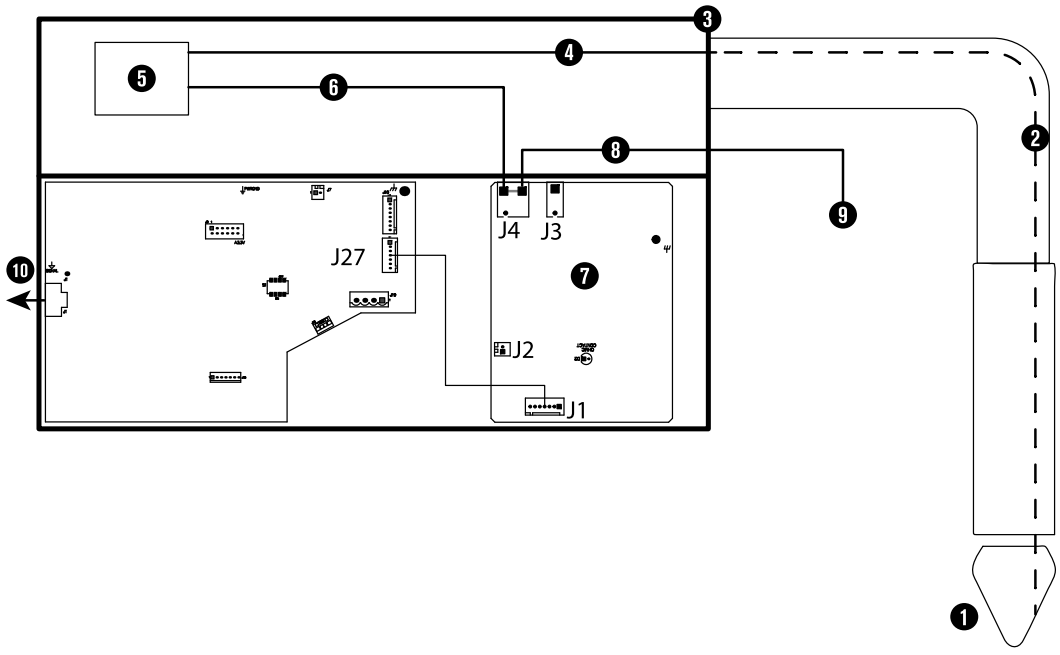
10 CAN 연결

11 접지 연결 2개(필수)

외부 옴 접촉 감지 예시

외부 옴 접촉 감지를 사용할 수 있도록 TorchConnect 콘솔 내부의 배선을 변경해야 하는 경우 이 예시 다이어그램을 참조하십시오.

그림 56 - 외부 옴 접촉 감지 예시 다이어그램



1 토치

2 옴 와이어, 토치 및 토치 리드 내부

3 TorchConnect 콘솔

4 옴 와이어, 토치 콘센트에서 옴 릴레이로

5 옴 릴레이

그림 56 - 외부 옴 접촉 감지 예시 다이어그램 (계속)

6 옴 와이어, 옴 릴레이에서 J4로

7 옴 PCB

8 옴 와이어, 토치 리프터 또는 타사 옴 회로에 연결되는 J4: 핀 1 및 핀 2는 옴 PCB에 연결됩니다.

9 토치 리프터 또는 타사 옴 회로

10 CAN 연결

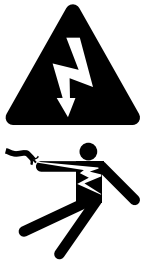
11 옴 와이어, J4에서 토치 리프터 또는 타사 옴 회로에 연결: 핀 1 및 핀 2는 옴 PCB에 연결, 접지 연결 1개(필수)

12 토치 리프터 또는 타사 옴 회로

원격 켜기/끄기(on-off) 스위치 설치

주 전원 공급장치 사용에 대한 대안으로 이러한 절차를 수행하여 가스 연결 콘솔, TorchConnect 콘솔 및 다른 부품에 연결되는 전원을 제어할 수 있도록 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치를 설치합니다.

⚠ 경고



감전으로 사망할 수 있습니다

플라즈마 전원공급장치에는 심한 부상이나 사망의 원인이 될 수 있는 위험한 전압이 흐릅니다. 플라즈마 전원공급장치의 전원이 끄기(OFF)에 있더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있고 외장 덮개나 패널이 분리된 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업이 진행되는 경우, 특별한 주의가 필요합니다. 플라즈마 전원공급장치 외장 덮개 또는 패널을 분리하는 모든 작업은 공인 기술자가 해야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

1. J14 커넥터의 핀1과 핀2에서 점퍼를 제거합니다.

   J14 핀 배치도는 개별 인터페이스 케이블에 대한 핀 배치도 페이지 154 항목을 참조하십시오.

2. 자체 인터페이스를 설치합니다.

   회로를 설계하려면 입력 회로 예시 페이지 205과(와) 출력 회로 예시 페이지 203의 예를 사용하십시오.

원격 켜기/끄기(on-off) 스위치가 꺼짐(OFF)으로 설정되어 있을 때 다음 부품에 전원이 켜짐(활성화) 상태로 유지됩니다.

- 플라즈마 전원공급장치 전면의 전원 표시 LED

- 제어 PCB
- 제어 변압기(입력과 출력에서 다른 수 있음)
- 24V 전원 공급 장치
- 배전 PCB의 120VAC
- 배전 PCB의 220VAC
- 48V 전원 릴레이 입력 측에 연결되는 120VAC

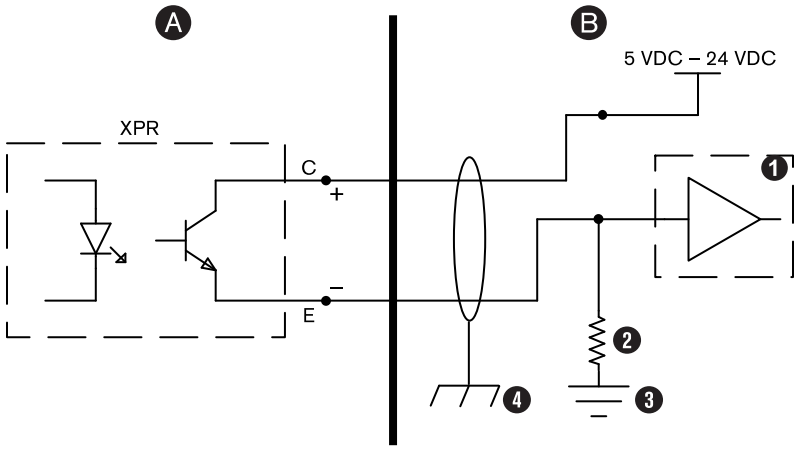
출력 회로 예시

자체 회로를 설계하여 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치 기능을 사용해야 하는 경우 다음 출력 회로 다이어그램을 예시로 참조할 수 있습니다.

출력 회로에 대한 3가지 유형의 인터페이스가 있습니다. 잘못된 회로를 사용하지 않도록 주의하십시오.

회로 설계가 모든 국가 및 현지 해당 규정을 준수하도록 하는 것은 시스템 통합자의 책임입니다.

로직 인터페이스, 하이에서 활성화



A XPR

B CNC

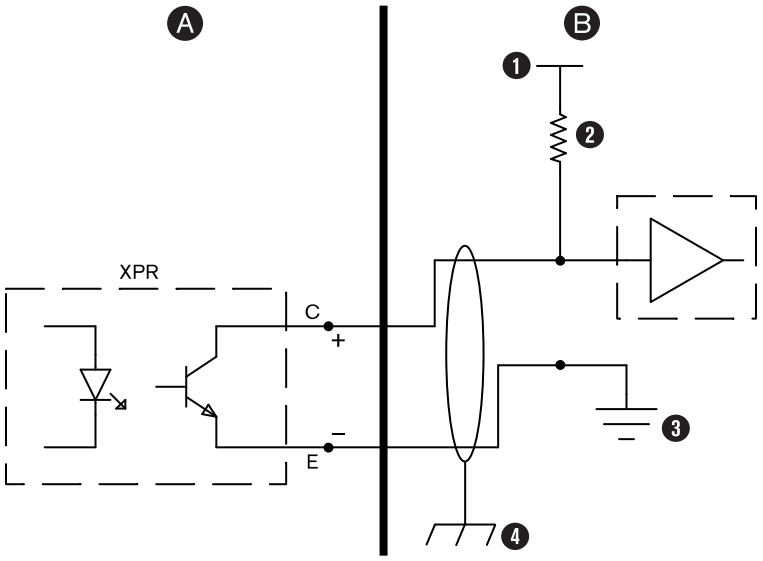
1 5VDC–24VDC

2 10kΩ(옵션)

3 높은 임피던스(≤10mA)

4 차폐 케이블이 섀시 또는 접지에 연결됨

로직 인터페이스, 로우에서 활성화



A XPR

B CNC

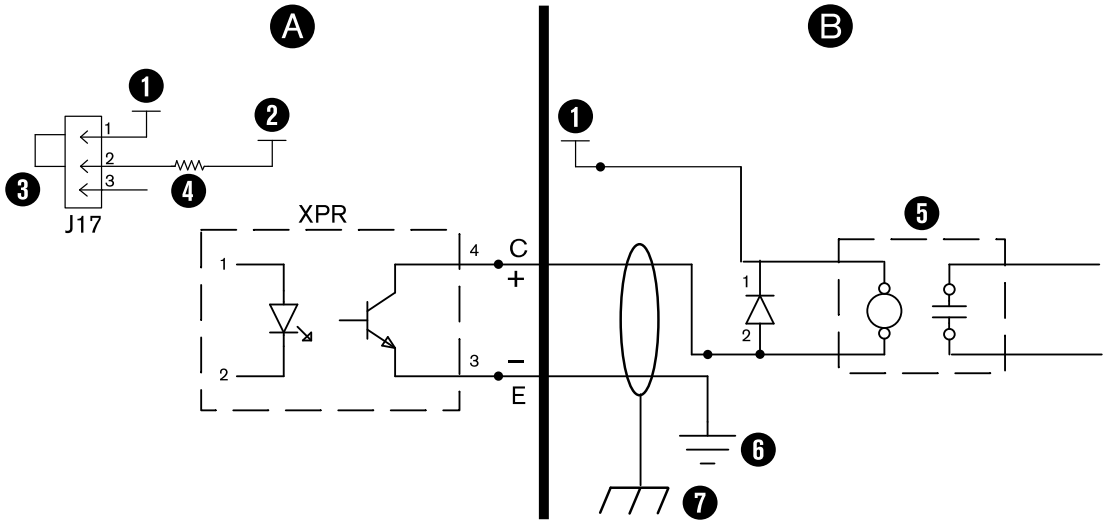
1 5VDC–24VDC

2 10kΩ(옵션)

3 높은 임피던스(≤10mA)

4 차폐 케이블이 섀시 또는 접지에 연결됨

릴레이 인터페이스



A XPR

B CNC

1 CNC +24V

2 +24V

3 점퍼 설치 (108056)

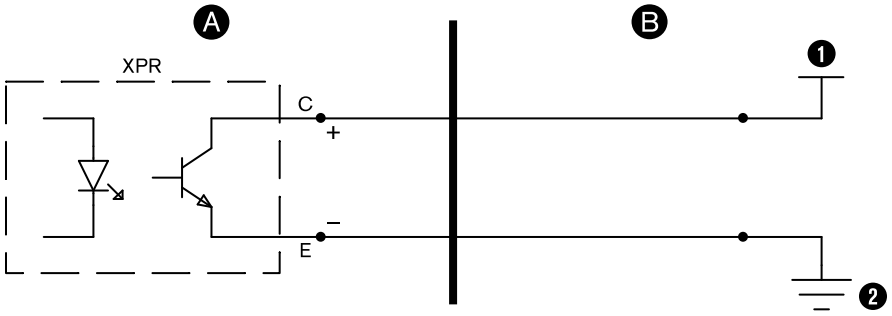
4 °t = 온도(200mA 리셋 가능한 퓨즈)

5
- 외부 릴레이
- 24 VDC 저전압 코일
- ≤ 10mA 또는 ≥ 2,400Ω
- 모든 릴레이 코일에 대해 코일 전반에 걸쳐 환류 다이오드를 사용해야 합니다.

6 전원 접지

7 차폐 케이블이 섀시 또는 접지에 연결됨

이 회로는 보증이 유효하지 않습니다. 사용하지 마십시오.



A XPR

B CNC

1 모든 전압

2 전원 접지

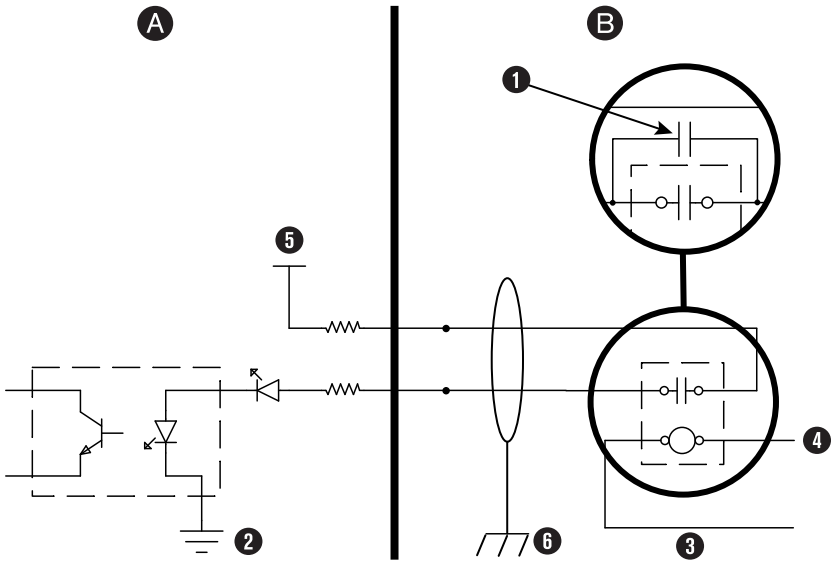
입력 회로 예시

자체 회로를 설계하여 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치 기능을 사용해야 하는 경우 다음 입력 회로 다이어그램을 예시로 참조할 수 있습니다.

입력 회로에 대해 3가지 유형의 인터페이스가 있습니다.

회로 설계가 모든 국가 및 현지 해당 규정을 준수하도록 하는 것은 시스템 통합자의 책임입니다.

릴레이 인터페이스



A XPR

B CNC

1 릴레이 접점과 함께 저항기-커패시터 시리즈를 병렬로 추가하면 외부 릴레이의 수명을 개선할 수 있습니다. 금속 코팅한 폴리에스터 커패시터(0.022µF 100V 이상)가 좋은 예입니다.

2 전원 접지

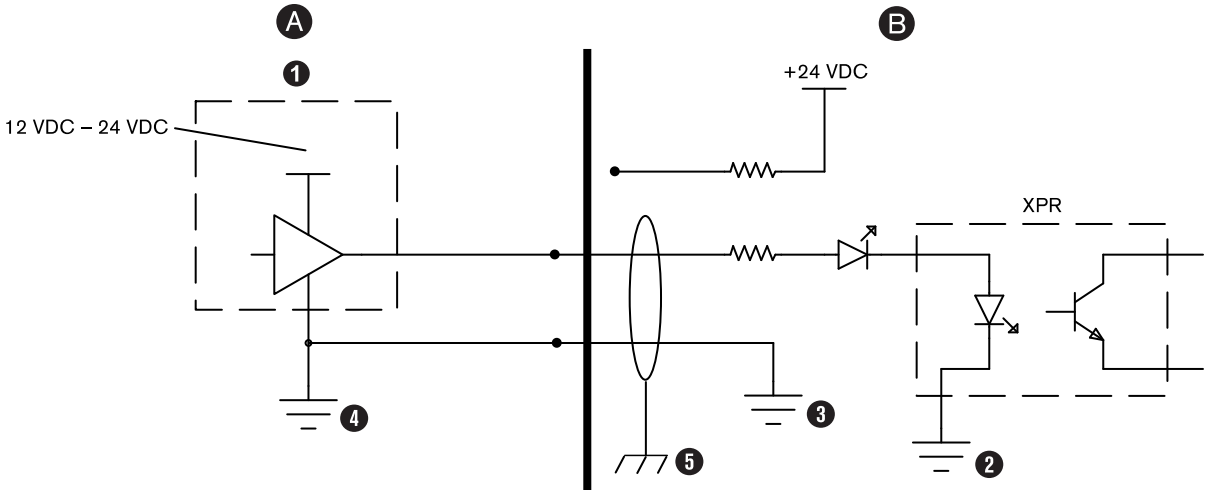
3 외부 릴레이 (AC 또는 DC)

4 CNC의 출력

5 +24VDC

6 차폐 케이블이 섀시 또는 접지에 연결됨

옵토커플러 인터페이스



A CNC

B XPR

1 +24VDC

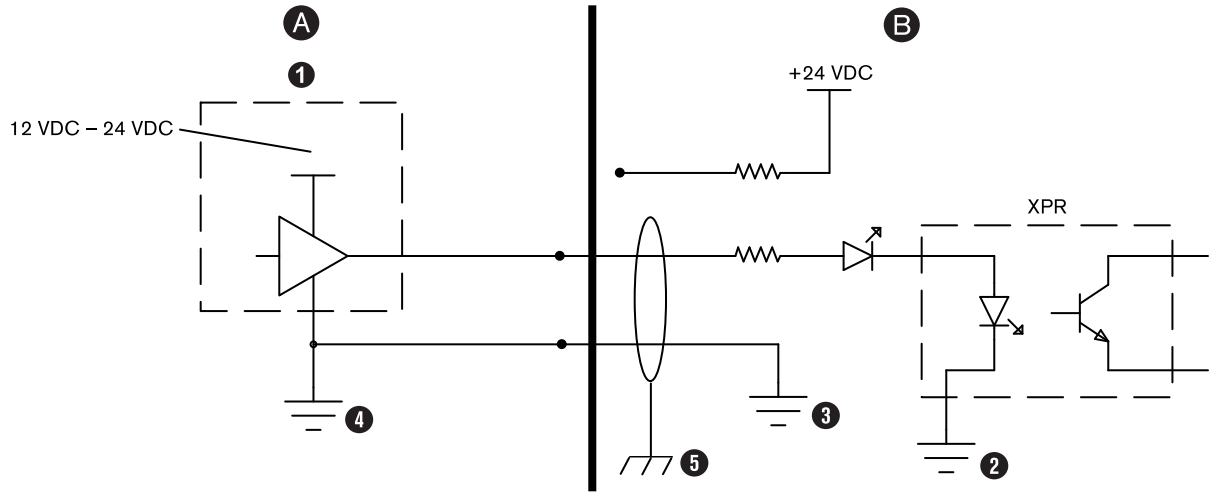
2 전원 접지

3 트랜지스터-출력 옵토커플러 (1/2)

4 트랜지스터-출력 옵토커플러 (2/2)

5 차폐 케이블이 섀시 또는 접지에 연결됨

증폭된 출력 인터페이스



A CNC

B XPR

1 +24VDC

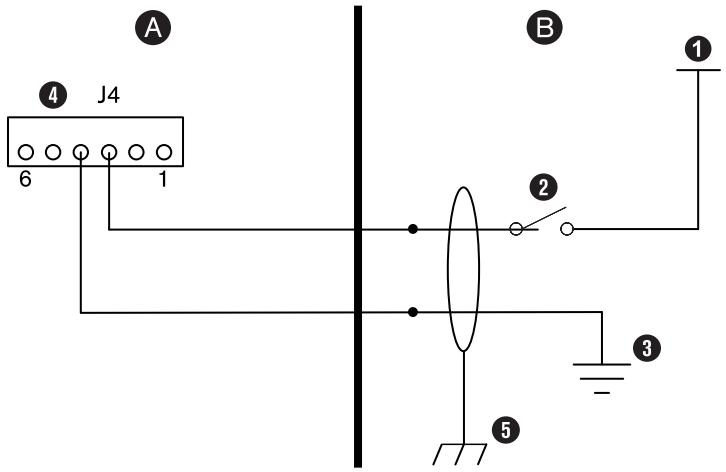
2 CNC 접지

3 고활성 드라이브

4 CNC 12VDC–24VDC

5 차폐 케이블이 섀시 또는 접지에 연결됨

예비 원격 켜기-끄기(on-off) 인터페이스



A XPR

B CNC

1 +24V

2 스위치

3 접지

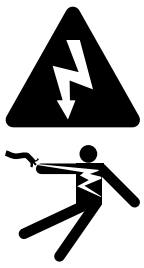
4 XPR 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 입력

5 차폐 케이블이 섀시 또는 접지에 연결됨

예비 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치 설치

예비 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치를 사용하고자 하는 경우 이러한 단계를 수행합니다.

⚠ 경고



감전으로 사망할 수 있습니다

플라즈마 전원공급장치에는 심한 부상이나 사망의 원인이 될 수 있는 위험한 전압이 흐릅니다. 플라즈마 전원공급장치의 전원이 끄기(OFF)에 있더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있고 외장 덮개나 패널이 분리된 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업이 진행되는 경우, 특별한 주의가 필요합니다. 플라즈마 전원공급장치 외장 덮개 또는 패널을 분리하는 모든 작업은 공인 기술자가 해야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

확장 PCB의 기능은 단일 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치에 대한 중복성을 제공하는 것입니다.

시작하기 전에:

- 예비 원격 켜기-끄기(on-off)를 위해서는 24VDC(50mA) 및 CNC로부터의 리턴(GND) 또는 확장 PCB에 대한 제어 장치가 필요합니다.
- 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 입력과 메인 제어 PCB 사이에 별도의 디스크리트 케이블을 사용합니다.

1. 141545 메인 제어 PCB에서 J27 커넥터의 핀 1과 핀 2의 점퍼를 핀 2와 핀 3으로 이동합니다.
2. CNC 또는 제어 장치의 24V 전원을 확장 PCB의 J4 핀 3에 공급합니다.
3. CNC로부터의 리턴(GND) 또는 제어 장치를 확장 PCB의 J4 핀 4에 장착합니다.

예비 원격 켜기-끄기(on-off) 기능을 선택했을 때 플라즈마 전원공급장치가 작동하려면 2개의 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치의 신호가 필요합니다.

예비 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치가 꺼짐(OFF)으로 설정되어 있을 때 다음 부품에 전원이 켜짐(활성화) 상태로 유지됩니다.

- 플라즈마 전원공급장치 전면의 전원 표시 LED
- 제어 PCB
- 제어 변압기(입력과 출력에서 다른 수 있음)
- 24V 전원 공급 장치
- 배전 PCB의 120VAC
- 배전 PCB의 220VAC
- 48V 전원 릴레이 입력 측에 연결되는 120VAC

5 냉각제 설치

절단 시스템 냉각제 개요

이 절단 시스템에는 탱크에 냉각제가 **없는** 상태로 배송됩니다. 이 절단 시스템을 작동하기 전에 탱크를 냉각제로 채워야 합니다.

플라즈마 절단 시스템의 냉각제 용량은 22.7리터-45.4리터(6미국 갤런-12미국 갤런) 범위입니다. 냉각제 저장 탱크는 최대 15.1리터(4미국 갤런)를 저장할 수 있습니다. 그렇지만 플라즈마 절단 시스템이 완전히 설치되면 탱크는 22.7리터-45.4리터(6미국 갤런-12미국 갤런)를 저장할 수 있습니다.

리드가 긴 절단 시스템에는 리드가 짧은 절단 시스템보다 더 많은 냉각제가 필요합니다.

> 절단 장비 공급업체에 문의하여 더 많은 냉각제를 주문하십시오. 절단 시스템에 사용할 냉각제의 대략적인 총 용량을 계산하는 방법은 냉각제 총 부피 추정 페이지 270 항목을 참조하십시오.

절단 시스템은 냉각제 필터 및 냉각제 펌프 스크린이 설치된 상태로 배송됩니다. 추가적인 냉각제 필터와 스크린은 구매할 수 있습니다. 부품 목록을 참조하십시오.

> 냉각제 필터 또는 냉각제 펌프 스크린을 설치하는 방법은 XPR Preventative Maintenance Program (PMP) Instruction Manual(XPR 예방 유지 관리 프로그램(PMP) 사용 설명서)(809490)을 참조하십시오.

절단 시스템에 냉각제 채우기

올바른 양과 종류의 냉각제 혼합물을 사용하여 절단 시스템 손상을 방지하십시오.

참고 사항

냉각제 수준이 낮으면 절단 시스템과 냉각제 펌프를 손상시킬 수 있습니다.

냉각제가 없거나 부족한 상태로 절단 시스템을 사용할 경우 절단 시스템과 냉각제 펌프가 크게 손상될 수 있습니다. 냉각제 펌프가 손상되면 펌프를 교체해야 합니다.

냉각제 수준이 낮은 경우에는 절대로 절단 시스템을 작동하지 마십시오.

참고 사항

자동차 부동액은 토치 냉각제 시스템을 손상시킬 수 있습니다.

부동액에는 토치 냉각제 시스템을 손상시킬 수 있는 화학 물질이 들어 있습니다.

절대 Hypertherm 냉각제 대신 차량용 부동액을 사용하지 마십시오.

참고 사항

올바른 냉각제를 사용하십시오

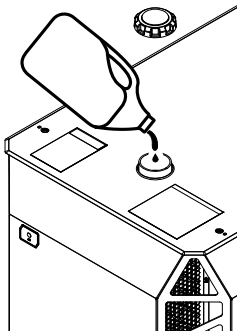
잘못된 냉각제를 사용하면 절단 시스템이 손상될 수 있습니다.

해당 플라즈마 절단 시스템에 대한 냉각제 요구 사항 규격을 참조하십시오.

시작하기 전에:

- 올바른 프로필렌 글리콜의 비율을 계산하여 사전 혼합된 Hypertherm 냉각제(028872)에 추가하십시오.
- 냉각제 요구 사항 페이지 54 항목을 참조하십시오.

1. 절단 시스템에서 전원 해제하기:
    a. 라인 분리 스위치를 오프(OFF) 위치로 설정합니다.
    b. 플라즈마 전원공급장치의 전원 표시 LED이(가) 켜져 있지 않은지 확인하십시오.
2. 해당 절단 시스템에 대한 올바른 냉각제 혼합물을 사용해야 합니다.
3. 플라즈마 전원 공급장치 상단에 있는 탱크 유입구에서 캡을 분리하십시오.



4. 유입구 아래로 냉각제가 내려가 있으면 냉각제가 유입구의 바닥에 닿을 때까지 탱크에 냉각제를 추가합니다.

⚠ 주의

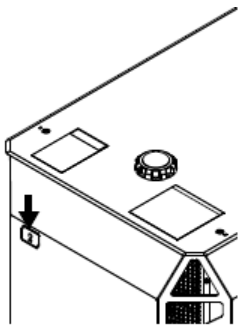


젖은 바닥

탱크에 냉각제를 너무 많이 넣으면 냉각제가 바닥에 쏟아질 수 있습니다. 냉각제로 인해 바닥이 미끄러워질 수 있습니다.

탱크에 너무 많은 냉각제를 넣지 않도록 주의합니다.

5. 캡을 냉각제 탱크에 장착하십시오.
6. 절단 시스템에 전원을 공급하십시오.
    a. 라인 분리 스위치를 켜기(ON) 위치로 설정하십시오.
    b. 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치가 켜짐(ON) 위치에 있는지 확인합니다.
    c. 플라즈마 전원공급장치의 녹색 전원 표시 LED가 켜지는지 확인하십시오.



7. CNC 또는 XPR 웹 인터페이스를 사용하여 플라즈마 전원공급장치에 작업을 보내고 냉각제 펌프 가동을 시작하십시오.
    - ☐ 작업을 보내면 가스 흐름이 시작되고 몇 초 후 냉각제 펌프 가동이 시작됩니다.
    - ☐ 펌프가 멈추는 경우 냉각제 루프에서 공기를 배출해야 합니다.

- ☐ 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치를 사용하여 펌프가 계속 가동될 때까지 냉각제 펌프를 켰다가 끄십시오.

8. 필요한 경우 탱크에 냉각제를 추가하여 유입구의 바닥까지 채우십시오.

다음에 수행할 작업: 냉각제를 추가한 후, CNC 또는 XPR 웹 인터페이스를 사용하여 냉각제 부족 진단 코드를 취소하거나 작업을 선택합니다.

6 작동

CNC 제어 및 디스플레이

CNC는 절단 시스템 작동을 제어합니다.

CNC에는 다음 기능이 있습니다.

- 컴퓨터 지원 설계(CAD) 및 컴퓨터 지원 제조(CAM) 소프트웨어로부터 파트 프로그램을 실행합니다.
- CNC(또는 무선 기기)와 플라즈마 전원공급장치 간의 CNC 인터페이스 케이블(또는 무선 연결)을 통해 절단 시스템에 명령을 보냅니다.
- 절단 시스템 또는 작업자로부터 수신하는 피드백 신호에 대응합니다.

일부 절단 시스템 명령, 설정, 디스플레이는 다른 CNC 화면에서 확인 및 제어할 수 있습니다.

전원 표시 LED는 전원 상태를 표시합니다. 절단 시스템 성능에 대한 다른 모든 시각적 표시는 CNC 또는 XPR 웹 인터페이스에 표시됩니다.

CNC 인터페이스는 다음 화면을 포함할 수 있습니다.

- 주(제어) 화면
- 작업 설정 화면
- 진단 화면
- 테스트 화면
- 절단 도표 화면



CNC 화면에 대한 설명은 해당 CNC 사용 설명서를 참조하십시오.

CNC를 사용하여 절단 시스템 작동을 제어하는 방법에 관한 정보는 다음을 참조하십시오.

- 해당 CNC 설명서

- CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System(XPR 절단 시스템용 CNC 통신 프로토콜) (809810)

무선 기기 제어

무선 기기를 사용하여 플라즈마 절단 시스템을 설정 및 모니터링할 수 있습니다.

XPR 웹 인터페이스를 사용하는 무선 기기는 무선 기기와 플라즈마 전원공급장치 간의 무선 연결을 통해 XPR 절단 시스템에 명령을 보냅니다.

일부 절단 시스템 명령, 설정, 디스플레이는 다른 XPR 웹 인터페이스 화면에서 확인 및 제어할 수 있습니다. 이러한 화면에 대한 정보는 웹 인터페이스 화면 정보 페이지 178 항목을 참조하십시오.

XPR 웹 인터페이스를 사용하는 무선 기기를 설정하는 방법은 XPR 웹 인터페이스에 대한 요구 사항 페이지 167 항목을 참조하십시오.

전원 표시 LED

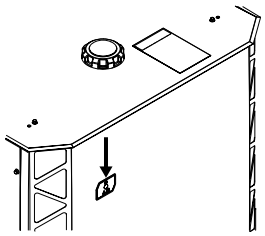
LED가 점등되어 플라즈마 전원공급장치 및 다른 시스템 구성요소의 전원 상태를 표시합니다.

플라즈마 전원공급장치 전면의 전원 표시 LED는 2가지 색으로 전원 상태를 표시합니다.

- 플라즈마 전원공급장치에 전원이 들어오고 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치가 끄기(OFF) 위치에 있으면 LED가 주황색으로 빛납니다.
- 플라즈마 전원 공급장치에 전원이 들어오고 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치가 켜기(ON) 위치에 있으면 LED가 녹색으로 켜집니다.
- 초기 XPR 절단 시스템에 제공된 플라즈마 전원 공급장치에는 녹색 전원 표시기만 있습니다. 플라즈마 전원 공급장치용 2색 LED를 원할 경우 Hypertherm에서 전원 표시 LED 업그레이드 키트(428893)를 구매할 수 있습니다.

예비 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치가 활성화된 경우 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치와 동일한 ON 또는 OFF 상태인지 확인합니다. 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치 설치 페이지 208 항목을 참조하십시오.

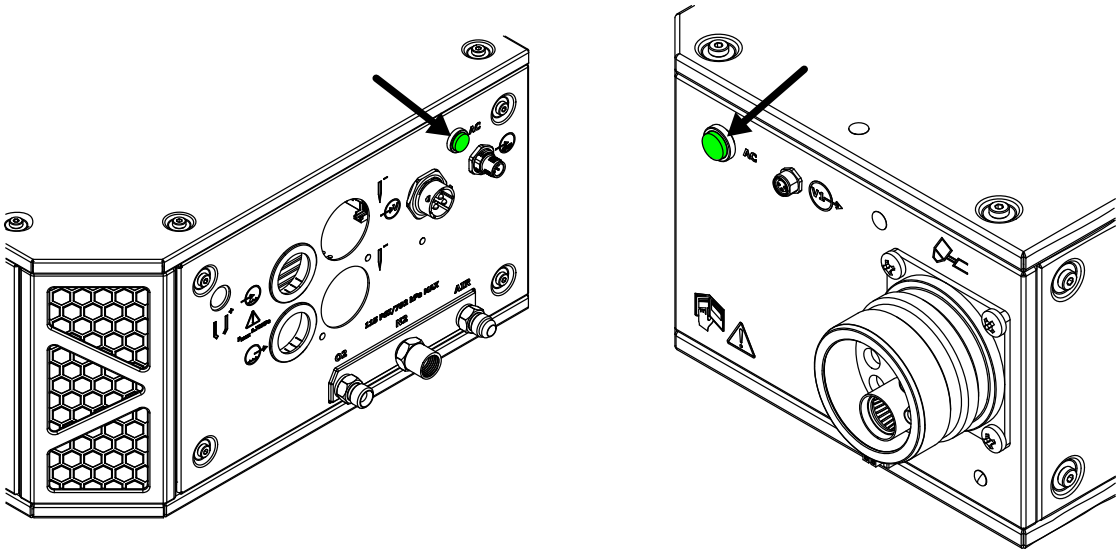
그림 57 - 플라즈마 전원공급장치 예시의 전원 표시 LED



켜져 있을 때 다른 구성요소의 녹색 전원 표시 LED는 다음을 나타냅니다.

- XPR 절단 시스템에 전원이 공급되고 있음.
- 구성요소의 라인 차단 스위치 또는 차단기가 켜짐(ON)(I) 위치로 설정되어 있음.
- 구성요소를 사용할 수 있음.

그림 58 - 다른 구성요소의 전원 표시 LED 위치



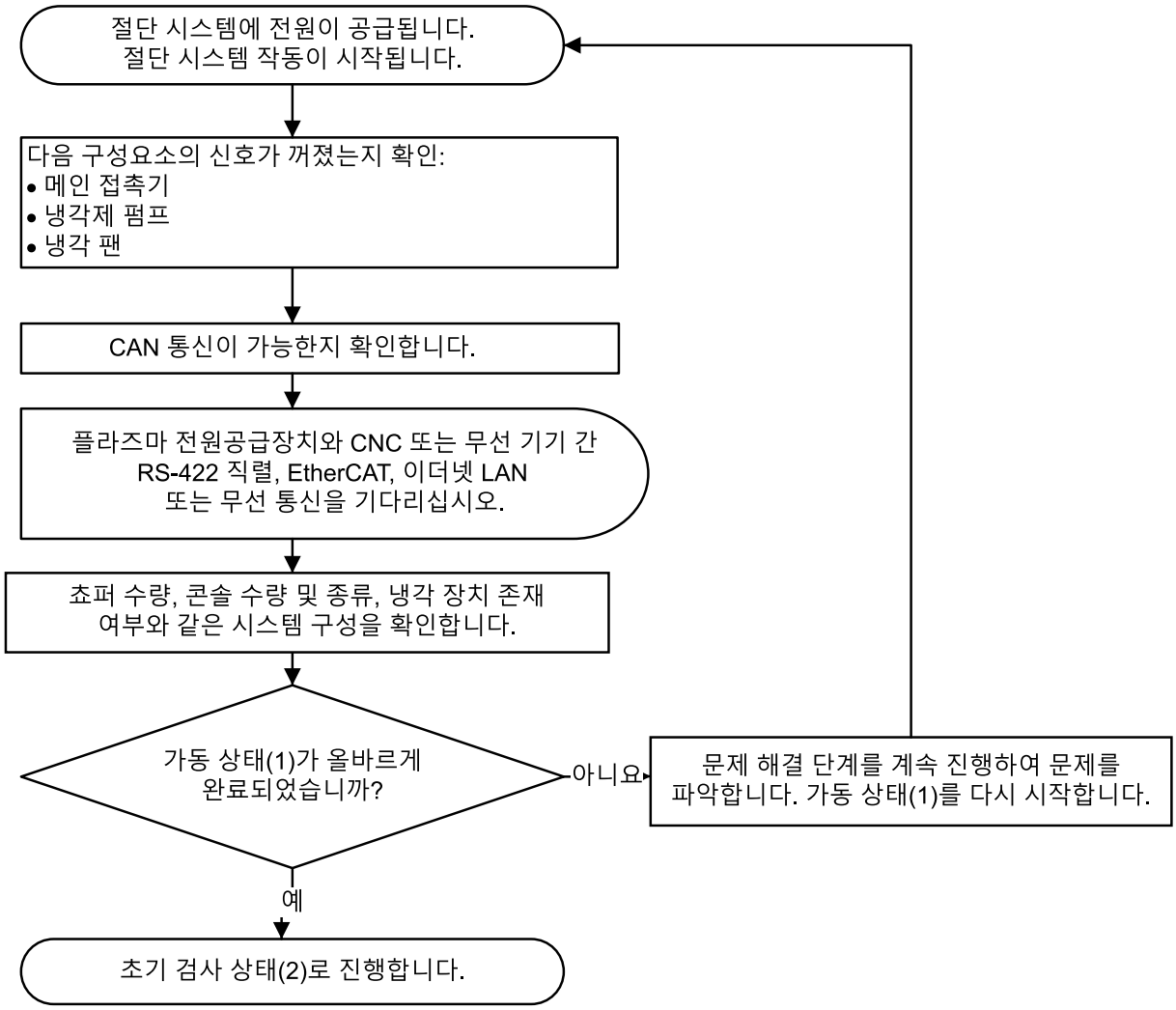
작동 순서

플라즈마 절단 시스템에 대한 작동 순서를 보여주는 플로우차트 이미지 세트.

각 작동 상태에는 식별할 수 있도록 고유한 이름과 번호가 주어집니다. 표시되는 이름 유형(이름 또는 번호)은 절단 시스템 설정에 명시되어 있습니다.

가동 상태(1)

가동 상태(1) 작업은 작업자가 플라즈마 절단 시스템의 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치를 ON 위치로 설정하고 예비 원격 켜기 스위치(활성화된 경우)를 ON 위치로 설정하면 시작됩니다.

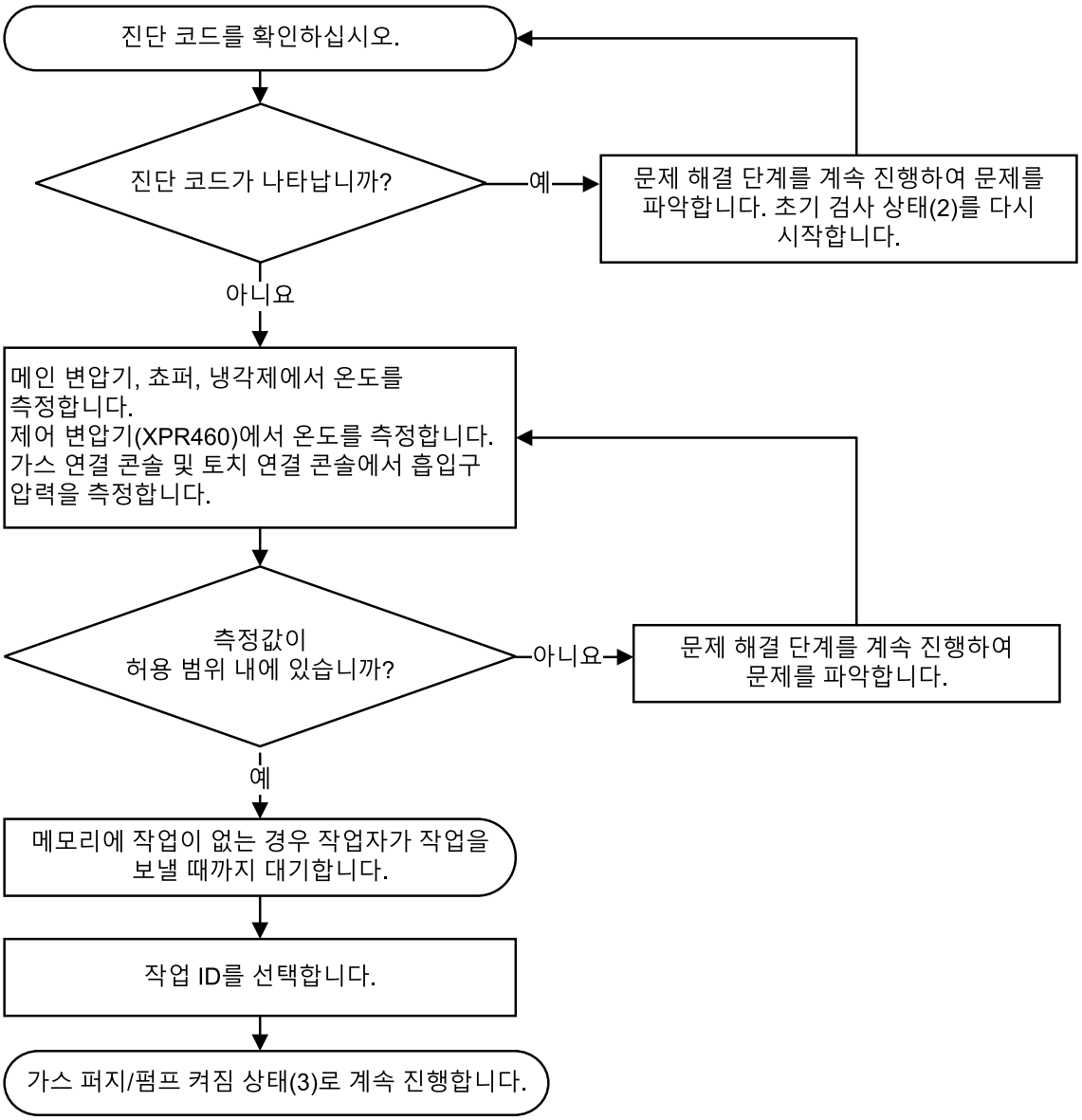


가동상태(1)가 올바르게 완료되면 작업은 초기 검사 상태(2) 페이지 218에서 계속 진행됩니다.

문제 해결 절차는 초기 검사 단계 페이지 279 항목을 참조하십시오.

초기 검사 상태(2)

초기 검사 상태(2)에 있는 동안 시스템은 진단 코드를 찾고 온도 및 흡입구 압력 측정치를 수집합니다.

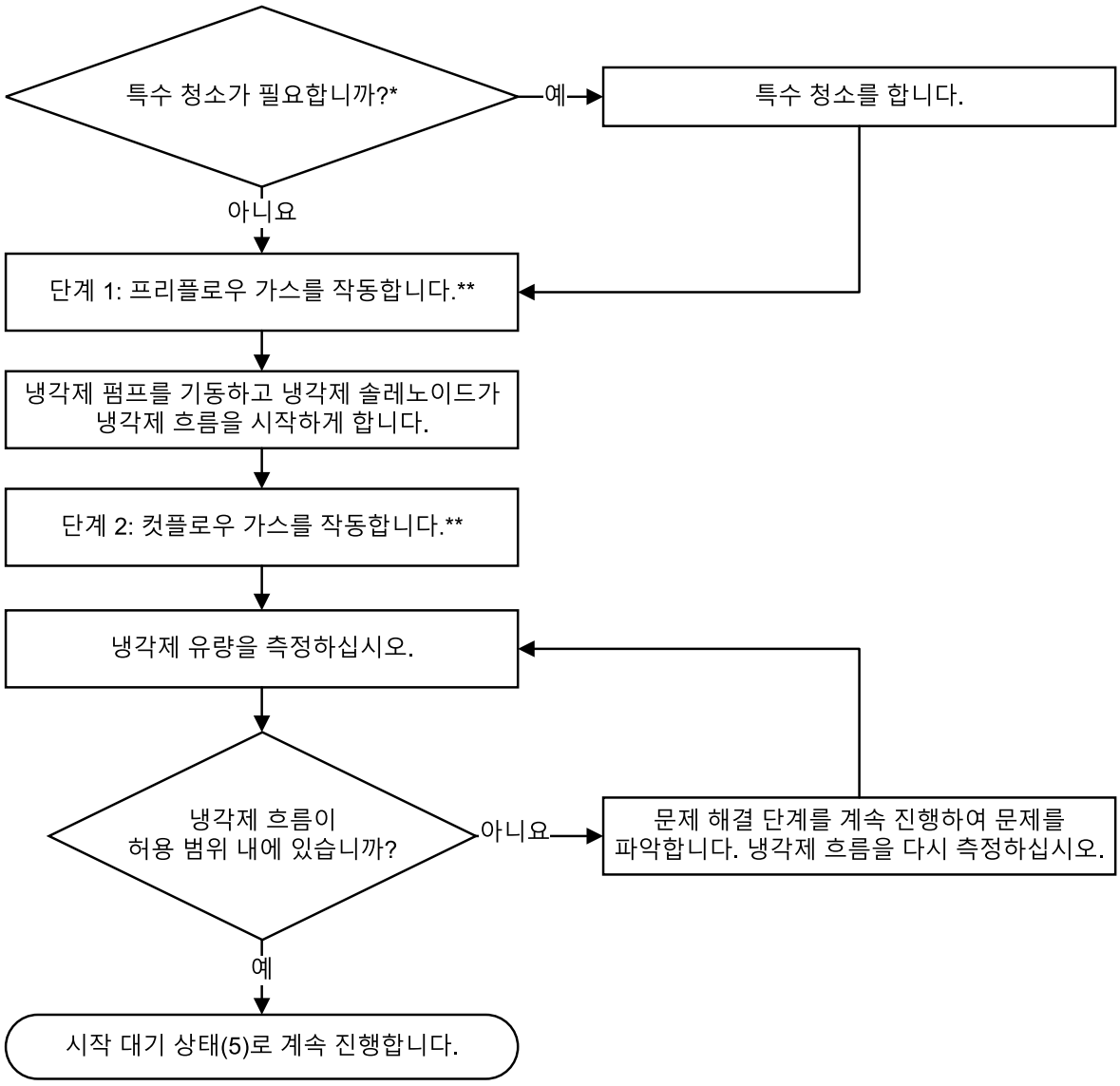


초기 검사 상태(2)가 올바르게 완료되면 작업은 가스 퍼지/펌프 켜짐 상태(3) 페이지 219에서 계속 진행됩니다.

문제 해결 절차는 초기 검사 단계 페이지 279 항목을 참조하십시오.

가스 퍼지/펌프 켜짐 상태(3)

가스 퍼지/펌프 켜짐 상태(3)에서 시스템은 가스 및 냉각제의 특별 퍼지를 수행한 다음 냉각제 유량 확인을 수행합니다.



* 작업이 비혼합 연료 가스에서 혼합 연료 가스 또는 F5 작업(또는 그 반대)으로 변경되면 특수 청소(N_2 또는 공기와 함께)가 자동으로 진행됩니다.

- 이전에 전송된 작업이 물(H_2O) 작업인 경우 물 퍼지가 가스 퍼지에 추가됩니다. 자동 퍼지 페이지 229를 참조하십시오.
- 이전에 전송된 작업이 물(H_2O), 혼합 연료 가스 또는 F5 작업이 아닌 경우 일반적인 2단계 가스 퍼지를 수행합니다.

** 이러한 조건은 퍼지를 완료하는 데 필요한 시간에 영향을 줍니다.

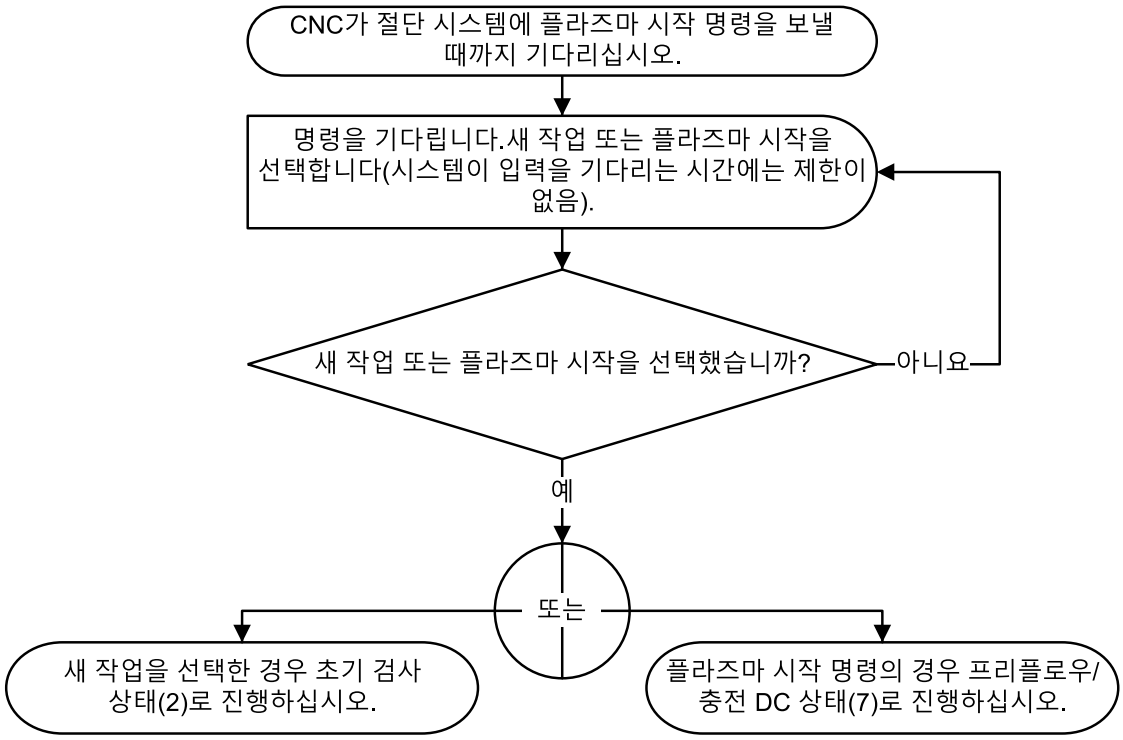
- CNC 또는 무선 장치가 절단 시스템으로 전송한 작업자 선택 작업의 유형
- 이 작업이 가동 상태(1) 시작 후 전송된 첫 작업인 경우
- 이전에 전송된 작업자가 선택한 작업 유형

가스 퍼지/펌프 켜짐 상태(3)가 올바르게 완료되는 경우 작업은 시작 대기상태(5) 페이지 221로 계속 진행됩니다.

문제 해결 절차는 초기 검사 단계 페이지 279 항목을 참조하십시오.

시작 대기상태(5)

시작 대기 상태(5)에서 CNC는 플라즈마 시작 명령을 절단 시스템에 보냅니다.



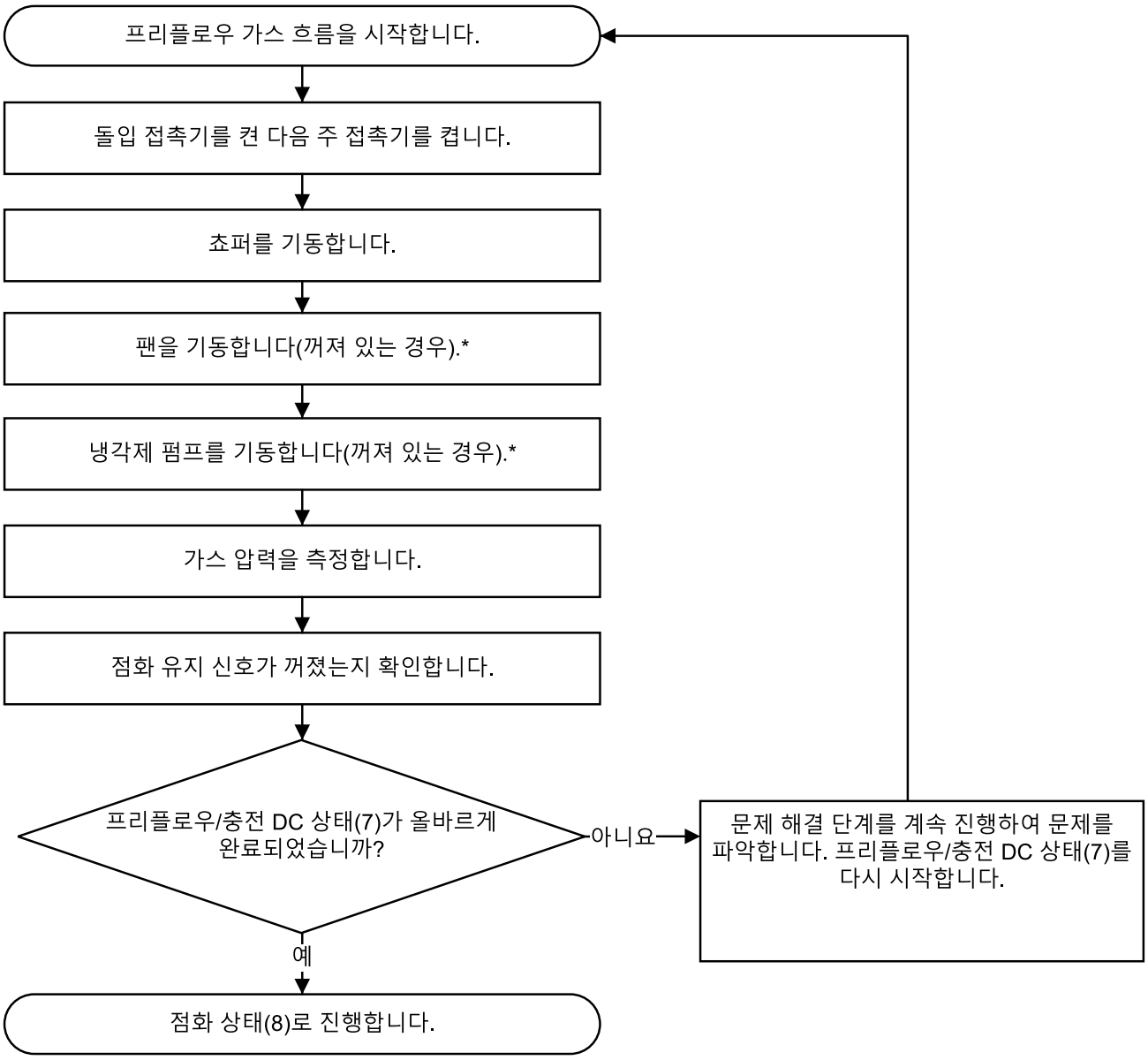
시작 대기 상태(5)가 올바르게 완료되면 작업은 다음에서 계속 진행됩니다.

- 새 작업 선택의 경우 초기 검사 상태(2) 페이지 218
- 플라즈마 시작 명령의 경우 프리플로우/DC 충전 상태(7) 페이지 221

문제 해결 절차는 초기 검사 단계 페이지 279 항목을 참조하십시오.

프리플로우/DC 충전 상태(7)

프리플로우/DC 충전 상태(7) 중 시스템이 일부 내부 구성요소를 기동하고 가스 압력을 측정합니다.



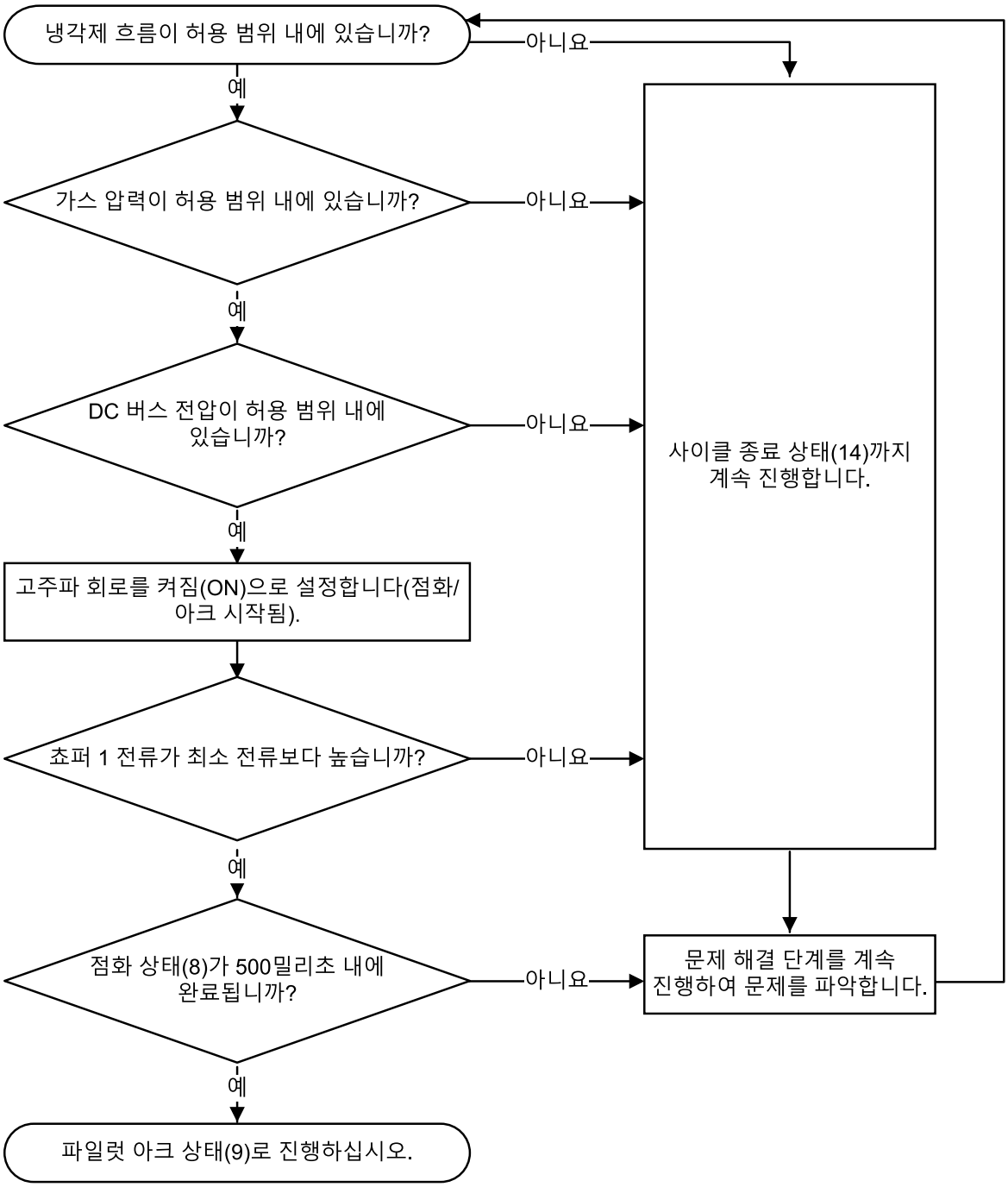
* 에너지 절약을 위해 제한된 시간이 경과되면 냉각제 펌프와 팬이 명령이 없이 멈춥니다.

프리플로우/DC 충전 상태(7)가 성공적으로 완료되면 작업은 점화 상태(8) 페이지 222에서 계속 진행됩니다.

문제 해결 절차는 초기 검사 단계 페이지 279 항목을 참조하십시오.

점화 상태(8)

점화 상태(8) 중 시스템은 올바른 가스 압력, DC 버스 전압, 쵸퍼 전류를 확인합니다. 점화 상태(8)는 500밀리초 이내에 완료되어야 합니다.



- 점화 상태(8)가 올바르게 완료되면 작업은 파일럿 아크 상태(9) 페이지 224로 계속 진행됩니다.
- 이러한 측정값 중 하나 이상이 올바르지 않으면 작업은 사이클 종료 상태(14) 페이지 228에서 계속 진행됩니다.
  - 냉각제 흐름
  - 가스 압력
  - DC 버스 전압

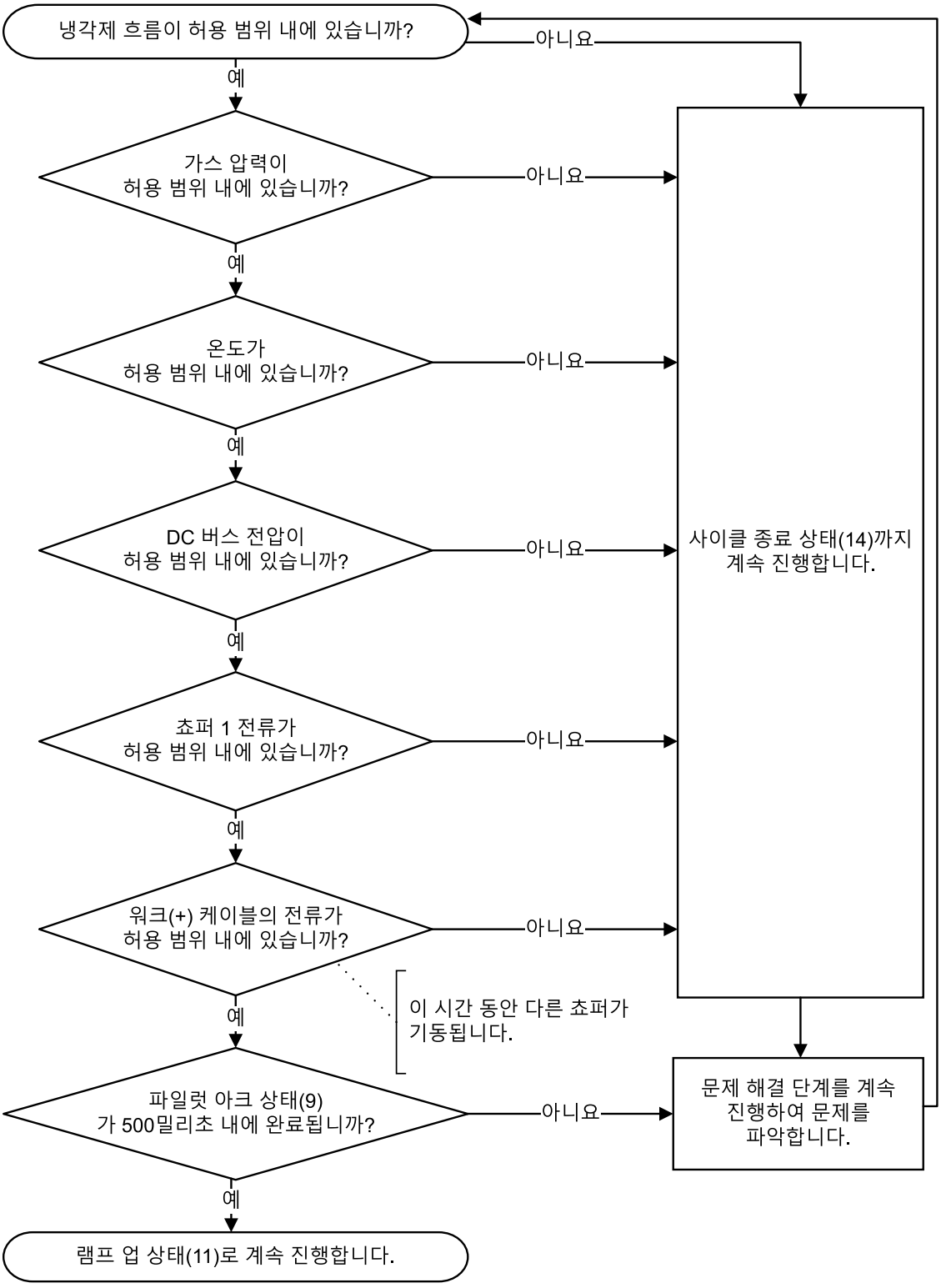
- 쵸퍼 전류

- 점화 상태(8)가 500밀리초 이내에 완료되지 않으면 문제 해결 단계를 계속 진행하여 문제를 식별합니다.

문제 해결 절차는 초기 검사 단계 페이지 279 항목을 참조하십시오.

파일럿 아크 상태(9)

파일럿 아크 상태(9) 중 시스템은 냉각제 유량, 가스 압력, 온도, DC 버스 전압, 쵸퍼 전류, 워크(+) 케이블 전류가 올바른지 확인합니다. 파일럿 아크 상태(9)는 500밀리초 이내에 완료되어야 합니다.



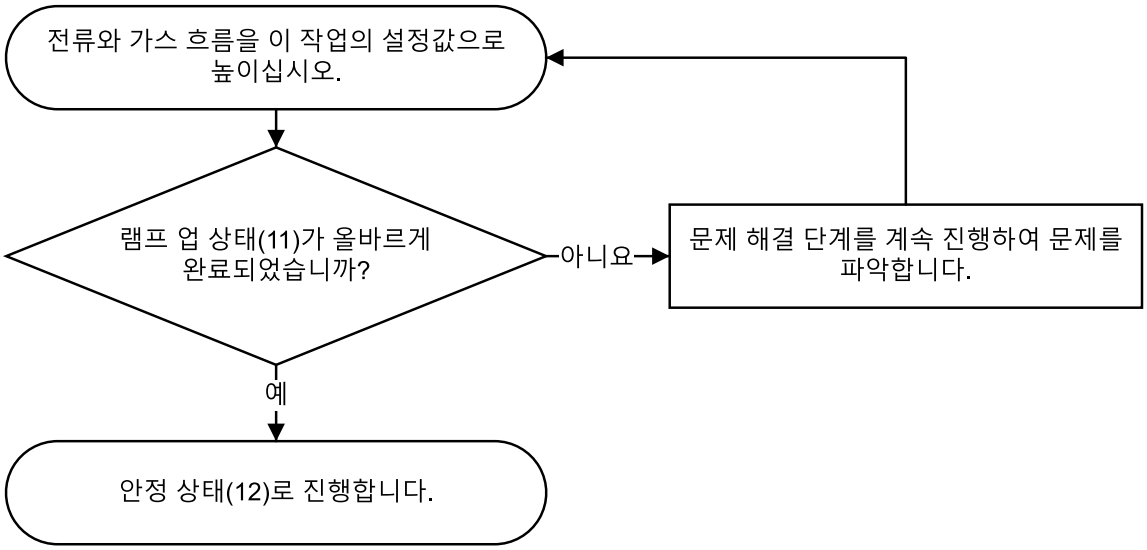
■ 파일럿 아크 상태(9)가 올바르게 완료되면 작업은 램프 업 상태(11) 페이지 226에서 계속 진행됩니다.

- 이러한 측정값 중 하나 이상이 올바르지 않으면 작업은 사이클 종료 상태(14) 페이지 228에서 계속 진행됩니다.
  - 냉각제 흐름
  - 가스 압력
  - 온도
  - DC 버스 전압
  - 쵸퍼 전류
  - 워크(+) 케이블 전류
- 파일럿 아크(9)가 500밀리초 이내에 완료되지 않으면 문제 해결 단계를 계속 진행하여 문제를 식별합니다.

문제 해결 절차는 초기 검사 단계 페이지 279 항목을 참조하십시오.

램프 업 상태(11)

램프 업 상태(11) 중 시스템은 전류와 가스 흐름을 올바른 설정값까지 증가시킵니다.



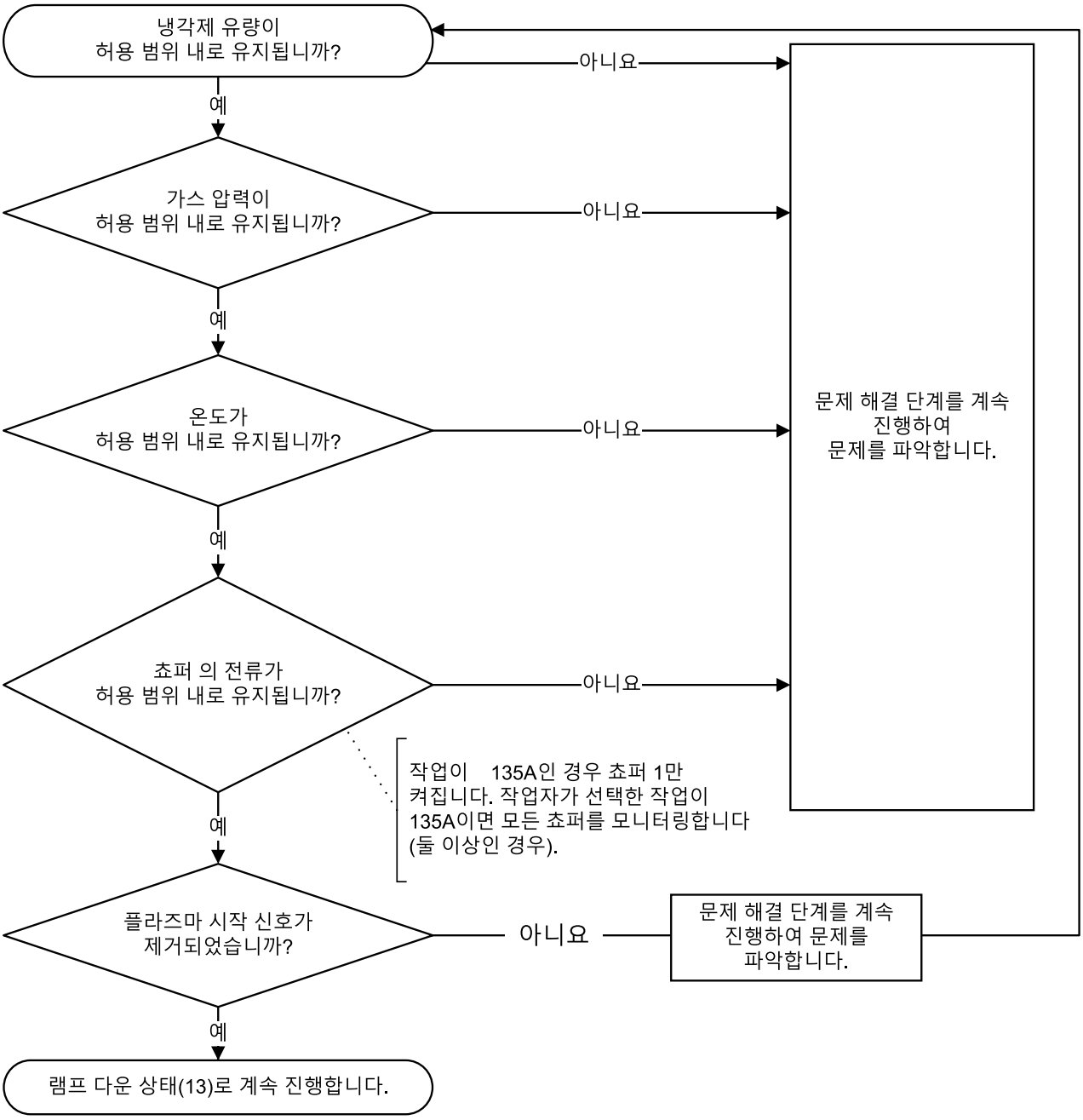
램프 업 상태(11)가 올바르게 완료되면 작업은 정상 상태(12) 페이지 226에서 계속 진행됩니다.

문제 해결 절차는 초기 검사 단계 페이지 279 항목을 참조하십시오.

정상 상태(12)

정상 상태(12) 중 시스템은 냉각제 유량, 가스 압력, 온도, 쵸퍼 전류가 올바른지 확인합니다. 또한, 선택한 작업에 대해 플라즈마 시작 신호가 제거되는지도 확인합니다.

정상 상태(12)는 작업자가 전송한 작업을 사용합니다(피어싱, 마킹 또는 절단).

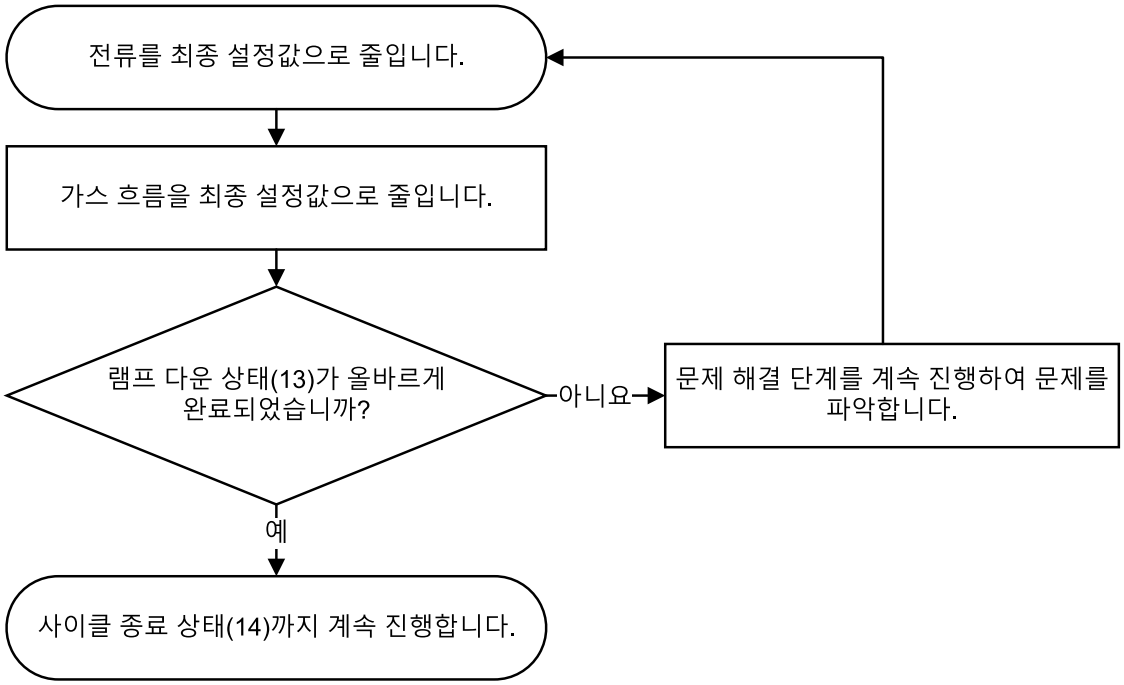


정상 상태(12)가 올바르게 완료되면 작업은 램프 다운 상태(13) 페이지 227로 계속 진행됩니다.

문제 해결 절차는 초기 검사 단계 페이지 279 항목을 참조하십시오.

램프 다운 상태(13)

CNC가 플라즈마 시작 명령을 제거하면 램프 다운 상태(13)가 시작됩니다.

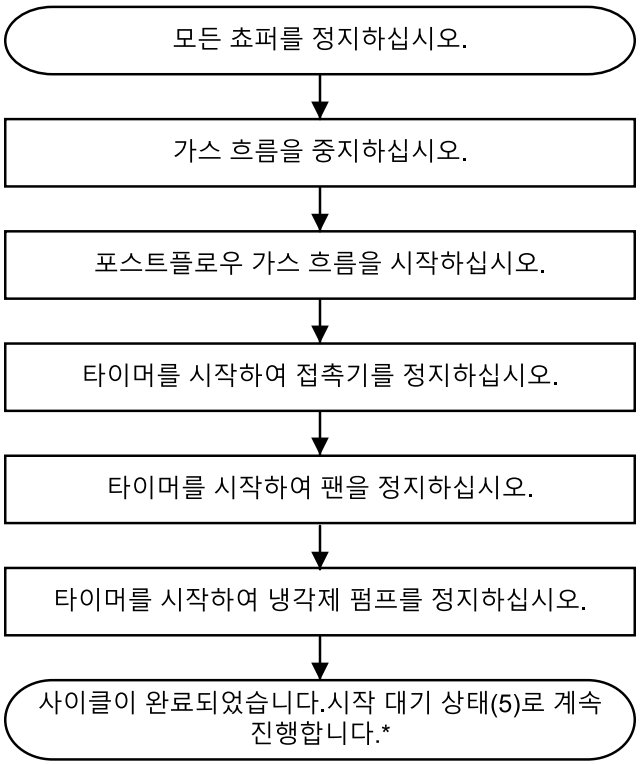


램프 다운 상태(13)가 올바르게 완료되면 작업은 사이클 종료 상태(14) 페이지 228와 함께 계속 진행됩니다.

문제 해결 절차는 초기 검사 단계 페이지 279 항목을 참조하십시오.

사이클 종료 상태(14)

사이클 종료 상태(14)는 쵸퍼 및 가스 흐름을 중지합니다. 또한, 팬 및 냉각제 펌프를 멈추는 타이머를 시작합니다.



* 작업자가 선택한 작업이 올바르게 완료된 후 절단 시스템은 시작 대기상태(5) 페이지 221(으)로 돌아가 다음 명령을 기다립니다.

문제 해결 절차는 초기 검사 단계 페이지 279 항목을 참조하십시오.

옴 회로의 고전압 릴레이 스테이지

습식 작업(예: N_2/H_2O)에서 물은 저항 감지 회로의 전류 경로가 될 수 있습니다.

절단 시스템은 전류가 옴 PCB로 흐르지 않도록 하기 위해 자동으로 고압 릴레이를 열고 저항 감지 회로를 비활성화합니다.

N_2/H_2O 작업용 옴 감지는 버전 L 이상인 펌웨어가 설치된 절단 시스템에서 사용할 수 있습니다. N_2/H_2O 작업을 수중에서 할 경우 정지력이 필요합니다.

건식 작업 시 절단 시스템은 고압 릴레이를 닫고 저항 감지 회로를 활성화합니다(고주파 시작 중인 경우는 제외).

자동 퍼지

플라즈마 절단 시스템 퍼지는 자동입니다.

시스템은 다음 조건을 확인하여 수행할 퍼지의 종류를 선택합니다.

- 현재 선택된 작업

- 이전에 선택된 작업
- 가스 연결 콘솔 유형:
    - OptiMix 및 VWI 절단 시스템은 가스 교환 퍼지와 작업 설정 퍼지를 모두 수행합니다.
    - CorePlus 및 Core 절단 시스템은 작업 설정 퍼지만을 수행합니다.

시스템은 다음 조건을 사용하여 퍼지를 완료하는 데 필요한 시간 길이를 계산합니다.

- 작업자가 선택한 작업의 유형
- 활성 작업이 가동 상태 후 전송된 첫 작업인 경우

OptiMix 또는 VWI 절단 시스템용 가스 변경 퍼지

절단 시스템에 OptiMix 또는 VWI 가스 연결 콘솔이 있는 경우 플라즈마 가스 퍼지가 자동으로 수행될 수 있습니다.

플라즈마 가스 퍼지는 절단 시스템이 다음과 같이 변경될 때 자동으로 수행될 수 있습니다.

- 비혼합 연료 가스 작업에서 혼합 연료 가스(H_2-혼합)로 변경
- 혼합 연료 가스(H_2-혼합) 또는 F5에서 비혼합 연료 가스 작업으로 변경

퍼지에 사용되는 플라즈마 가스의 유형은 다양한 절단 시스템 구성에 따라 달라집니다.

- OptiMix 절단 시스템은 N_2가 포함된 2단계 가스 변경 퍼지를 사용합니다.
- VWI 절단 시스템은 공기가 포함된 2번 단계 가스 변경 퍼지를 사용합니다.

플라즈마 가스 청소의 경우 다음 단계가 자동으로 진행됩니다.

1 혼합 연료 가스(H_2 혼합) 또는 F5는 토치를 통해 플라즈마 절단 시스템에서 배출됩니다.

2 OptiMix 절단 시스템의 경우 N_2가 잔여 혼합 연료 가스를 제거합니다.

3 VWI 절단 시스템의 경우 공기가 토치 리드에서 남아 있는 F5 가스를 제거합니다.

일부 조건에서는 쉴드 퍼지가 필요할 수 있습니다.

- 작업이 습식에서 건식 작업으로 변경되는 경우 쉴드 용액 청소가 사용됩니다.
- 쉴드 용액 퍼지 시 N_2가 쉴드 가스/용액 호스에서 잔여 물을 제거합니다.
- 습식 작업에서는 물을 쉴드 용액으로 사용합니다. 건식 작업에서는 물을 쉴드 용액으로 사용하지 않습니다.

Core 및 CorePlus 절단 시스템은 작업 설정 퍼지만 사용합니다. 이들 시스템은 가스 변경 퍼지를 사용하지 않습니다.

모든 플라즈마 절단 시스템에 대한 작업 설정 퍼지

작업 설정 퍼지는 OptiMix 또는 VWI 가스 연결 콘솔의 경우에는 CorePlus 또는 Core 가스 연결 콘솔의 경우와 다릅니다.

절단 시스템에 OptiMix 또는 VWI 가스 연결 콘솔이 있는 경우 가스 교환 퍼지에 이어 작업 설정 퍼지가 자동으로 진행되며, 여기에는 프리플로우와 컷플로우 퍼지가 포함됩니다.

CorePlus 또는 Core 가스 연결 콘솔이 있는 경우 작업 설정 퍼지만 수행됩니다. 가스 교환 퍼지는 없습니다.

작업 설정 청소에 대해 선택된 작업 가스의 유형은 작업자가 선택된 작업에 맞춰집니다.

작업 선택

모든 절단 작업에는 고유 식별 번호인 작업 ID가 있습니다. 각 작업 ID는 플라즈마 전원공급장치 제어 PCB의 절단 도표 데이터베이스에 있는 미리 프로그래밍된 값 세트와 일치합니다.

데이터베이스의 작업은 다음 범주를 기준으로 선택할 수 있습니다.

- 금속 유형과 두께
- 절단 전류
- 플라즈마와 쉴드 가스 유형
- 작업 범주

작업 선택은 다음 작동 상태 중에만 수행할 수 있습니다.

- 초기 검사 상태(2)
- 삽입 가스 퍼지 상태(4)
- 시작 대기상태(5)
- 수동 누출 테스트 상태(20)
- 사이클 종료 상태(14)

CNC 또는 XPR 웹 인터페이스의 **작업** 화면에서 작업 ID를 선택하면 절단 시스템은 자동으로 데이터베이스의 값을 사용하여 해당 작업의 미리 프로그래밍이 된 설정을 시작합니다.

화면의 제어를 사용하면 CNC 또는 XPR 웹 인터페이스의 **작업** 화면에서 직접 작업을 선택하고 모니터링하고 제어할 수 있습니다.

대부분의 조건에서 설정을 수동으로 선택할 필요가 없습니다. 그러나 오버라이드 또는 오프셋 명령으로 한도 내에서 일부 미리 프로그래밍된 설정을 조정할 수 있습니다. 작업 ID 오프셋/재정의 페이지 232 항목을 참조하십시오.

최적 설정을 위한 작업 ID 사용

자동으로 권장 설정을 로드하려면 사용자의 절단 분야에 맞는 작업의 작업 ID를 선택하십시오.

CNC 또는 XPR 웹 인터페이스에서 작업 ID를 선택하면 Hypertherm이 해당 작업에 권장하는 최적 설정이 자동으로 로드됩니다.

프로그래밍된 설정은 광범위한 Hypertherm 실험실 테스트의 결과물입니다. 절단 시스템, 금속, 소모품의 차이 때문에 이 설정을 조정해야 할 수 있습니다. 그러나 대부분의 조건에서 작업 ID와 함께 제공되는 기본 설정을 사용하면 최고의 결과를 얻을 수 있습니다.

1. CNC의 작업 선택 화면 또는XPR 웹 인터페이스의 **작업** 화면으로 이동하십시오.
2. 작업 ID를 선택하십시오.
    a. 가용 작업 목록을 확인하십시오.
    b. 해당 절단 분야에 가장 적합한 작업을 찾으십시오.

    예를 들어, 170A, 12mm(0.5인치), 연강, O_2/공기에 대한 설정을 시작하려면 작업 ID 1153을 선택하십시오.
3. 만족스러운 작업이 없는 경우:
    a. 거의 동일한 사용 가능 작업을 선택합니다.
    b. 필요한 오프셋 명령 또는 설정을 조정하는 명령 또는 필요에 따라 설정을 보냅니다.

다음에 수행할 작업: 일부 조건에서는 비정상적인 절단 작업이 필요할 수 있습니다. 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

작업 ID 오프셋/재정의

오프셋 또는 오버라이드 명령을 사용하여 일부 미리 프로그래밍이 된 설정을 조정할 수 있습니다.

오프셋/오버라이드 명령은 허용되는 한도 내에서 설정의 기본값을 변경할 수 있게 해주는 직렬 RS-422, EtherCAT, 무선(와이파이를 통한 XPR 웹 인터페이스), 또는 이더넷 LAN 신호의 일종입니다.

오프셋 설정은 절단 시스템에 새 작업 ID를 보내거나 절단 시스템의 전원을 끌 때까지 켜져 있습니다. 수동 설정 모드가 활성화되면 작업 구성은 오프셋 설정을 유지하고 수동 설정 모드를 사용할 때 설정합니다.

오프셋 명령에 대한 설명과 조정 가능한 각 설정의 허용 한도는 CNC Communication Protocol for the XPR Cutting System(XPR 절단 시스템용 CNC 통신 프로토콜)(10085793)을 참조하십시오.

절단 도표

절단 도표에는 특수 소재 및 두께의 절단 작업에서 최적의 결과물을 얻는 데 필요한 파라미터가 포함되어 있습니다.

전자식 절단 도표는 CNC 또는 XPR 웹 인터페이스의 절단 도표 화면에 나와 있습니다. 전자식 절단 도표를 찾는 방법은 CNC와 함께 제공된 사용 설명서를 참조하십시오. 완전하고 정확한 작업 선택 정보를 얻기 위해 항상 이러한 전자식 절단 도표를 사용하십시오.



절단 도표는 XPR Cut Charts Instruction Manual(XPR 절단 도표 사용 설명서)(809830)에도 나와 있습니다.

기본 작업ID 설정이 용도에 만족스럽지 않은 경우 절단 도표를 사용하여 작업 선택에 도움을 받으십시오.

원하는 작업 결과물이 올바른 작업을 선택하는 데 도움이 될 수 있습니다. 일부 조건에서는 절단 품질이 중요합니다. 다른 조건에서는 속도가 중요합니다. 속도와 품질의 균형을 맞추는 것이 가장 좋은 방법인 경우가 많습니다. 작업 ID와 함께 제공되는 사전 프로그래밍된 설정은 적절하게 사용된 소모품과 함께 품질과 속도의 균형을 맞춥니다.

작업 코어 두께(PCT)

각 절단 작업의 절단 도표에는 가능한 두께 범위가 있습니다.

작업 엔지니어는 최적의 두께 범위(XPR에 대한 작업 범주 1)를 위한 절단 파라미터를 제공했습니다. 이 최적 범위는 작업 중심 두께(PCT)로 알려져 있습니다. PCT보다 크거나 작은 두께를 사용하면 절단 품질, 절단 속도, 피어싱에 대해 다른 결과가 나올 수 있습니다.

작업 범주

절단 도표에는 5개의 작업 범주가 있습니다. 각 범주에는 그 작업을 선택할 때 가능한 성능을 나타내는 고유 작업 범주 번호(1–5)가 있습니다.

선택한 작업에 대한 범주 번호는 절단 품질과 절단 속도의 균형을 어떻게 맞출지를 바꿉니다. 최선의 결과를 얻을 수 있도록 Hypertherm에서는 가능하면 작업 범주 번호 1을 선택하기를 권장합니다. 범주 1은 절단 품질과 절단 속도의 균형을 얻을 수 있는 해당 절단 작업의 최적 두께(또는 PCT)를 제공합니다.

다음 표는 다양한 작업 범주 번호로 얻을 수 있는 결과를 나타냅니다.

표 32 - 연강에 대한 작업 옵션 및 가능한 결과

작업 범주 번호	작업 범주 조건	범주 설명	품질	속도
범주 1	PCT	• 절단 품질과 절단 속도의 최적 균형을 얻을 수 있는 작업입니다. • 작업이 이 두께에 대해 최적입니다. • 절단에 드로스가 없는 경우가 많습니다.	매우 좋음	매우 좋음
범주 2	PCT보다 두꺼움	• 가장자리 품질이 속도보다 중요할 때 좋은 선택하기 좋은 작업입니다. • 일부 저속 드로스가 생길 수 있습니다.	매우 좋음~우수함	낮음
범주 3	PCT보다 얇음	• 속도가 가장자리 품질보다 중요할 때 좋은 선택하기 좋은 작업입니다. • 절단에 드로스가 없는 경우가 많습니다.	낮음	높음
범주 4	대부분의 작업을 위한 에지 시작	• 에지 시작이 필요하지만 아르곤 사용 작업용은 아닙니다. • 두꺼운 저속 드로스가 생길 수 있습니다.	좋음	낮음
범주 5	한계	• 이 간격은 이 작업에서 최대 두께입니다. • 에지 시작이 필요합니다. • 절단 속도가 매우 느릴 수 있습니다. • 절단 가장자리 품질이 거칠 수 있습니다. • 많은 드로스가 발생할 수 있습니다. • 두꺼운 금속 절단 기법이 필요할 수 있습니다. • 한계 절단에 필요한 전압으로 인해 절단 간격이 길 때 시스템이 100% 사용효율에서 작동하지 못 할 수 있습니다.	매우 낮음	매우 낮음

일반적으로, Hypertherm에서는 절단 가장자리 품질이 가장 중요하면 더 낮은 암페어수의 작업을 사용하고, 드로스 없는 절단이 가장 중요하면 더 높은 암페어수의 작업을 사용하도록 권장합니다. 속도가 품질보다 더 중요할 때 더 높은 암페어수의 작업을 사용하십시오. 작업 선택에 대한 자세한 정보는 XPR Cut Charts Instruction Manual(XPR 절단 도표 사용 설명서)(809830)을 참조하십시오.

표 33 - 비철 소재에 대한 작업 옵션 및 가능한 결과

작업 범주 번호	작업 범주 조건	범주 설명	품질	속도
범주 1	PCT	• 가능한 경우, 최소 드로스와 함께 최적의 가장자리 품질과 속도를 위해 범주 1을 선택합니다. • 작업이 이 두께에 대해 최적입니다. • 절단에 드로스가 없는 경우가 많습니다.	매우 좋음~우수함	매우 좋음
범주 2	PCT보다 두꺼움	• 대부분의 조건에서 사각형의 절단 가장자리와 날카로운 상단 가장자리를 얻을 수 있습니다. • 스테인리스 스틸의 경우 어두운 가장자리 색이 나타날 수 있습니다. • 일부 드로스가 나타날 수 있습니다.	좋음~매우 좋음	낮음
범주 3	PCT보다 얇음	• 속도가 가장자리 품질보다 더 중요할 경우에는 범주 3을 선택합니다. • 일부 드로스가 나타날 수 있습니다.	낮음	높음
범주 4	에지 시작만 해당	• 에지 시작이 필요합니다. • 스테인리스 스틸의 경우 어두운 가장자리 색이 나타날 수 있습니다. • 두꺼운 드로스가 나타날 수 있습니다.	좋음	낮음
범주 5	한계	• 이 간격은 이 작업에서 최대 두께입니다. • 에지 시작이 필요합니다. • 절단 속도가 매우 느릴 수 있습니다. • 절단 가장자리 품질이 거칠 수 있습니다. • 많은 드로스가 발생할 수 있습니다. • 두꺼운 금속 절단 기법이 필요할 수 있습니다. • 한계 절단에 필요한 전압으로 인해 절단 간격이 길 때 시스템이 100% 사용효율에서 작동하지 못 할 수 있습니다.	매우 낮음	매우 낮음

일반적으로, Hypertherm은 드로스가 없는 작업을 권장합니다. 비철 드로스는 제거하기 어렵습니다. 플라즈마 절단 시스템은 다음 비철 절단 작업을 제공하지만 사용할 수 있는 작업은 다양한 가스 연결 콘솔에 따라 다릅니다. 공기/공기, N_2/N_2, N_2/H_2O, F5/N_2, 혼합 연료 가스/N_2. 작업 선택에 대한 자세한 정보는 XPR Cut Charts Instruction Manual(XPR 절단 도표 사용 설명서)(809830)을 참조하십시오.

토치 소모품

플라즈마 절단 시스템은 수작 위치(90°각도) 작업과 베벨 절단 작업에 동일한 소모품을 사용합니다.

따라서 직각 위치 작업에서 베벨 절단 작업으로 또는 베벨 절단 작업에서 수직 위치 작업으로 전환할 때 소모품을 변경할 필요가 없습니다. 또한 서로 다른 두 세트의 소모품(수직 및 베벨)을 보관할 필요도 없습니다.

작업 유형과 금속별로 소모품(부품 번호 포함)을 선택하고, 소모품을 장착하는 방법에 관한 정보는 다음 자료를 참조하십시오.

- XPR Cut Charts Instruction Manual(XPR 절단 도표 사용 설명서)(809830)
- 소모품 설치 페이지 139

소모품 구성의 예

마모되거나 손상된 소모품은 절단 품질에 부정적인 영향을 줄 수 있습니다.

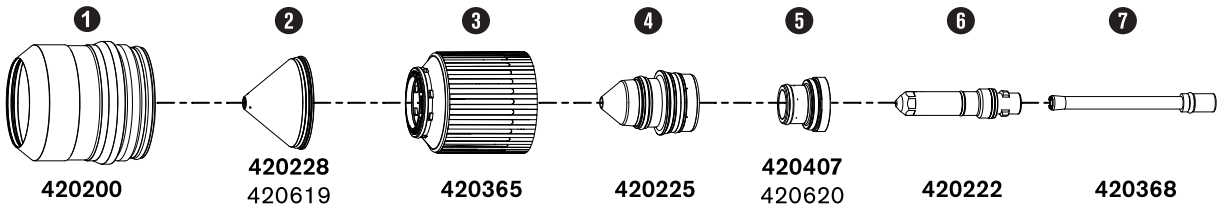
시스템 작동 전에 최소 하루에 한 번은 설치된**소모품을**점검하십시오. 이를 수행하는 방법에 관한 정보는 소모품 검사 페이지 259 항목을 참조하십시오.

철(연강) 샘플 구성

다음 소모품 세트를 사용하여 철 소재를 절단합니다. 연강은 철 금속의 한 가지 예입니다.

연강 - 30A - O_2/O_2

그림 59 - 연강 30A 소모품



1 쉴드 리테이닝 캡

2 쉴드 [1]

3 노즐 리테이닝 캡

4 노즐

5 스월 링 [1]

6 전극

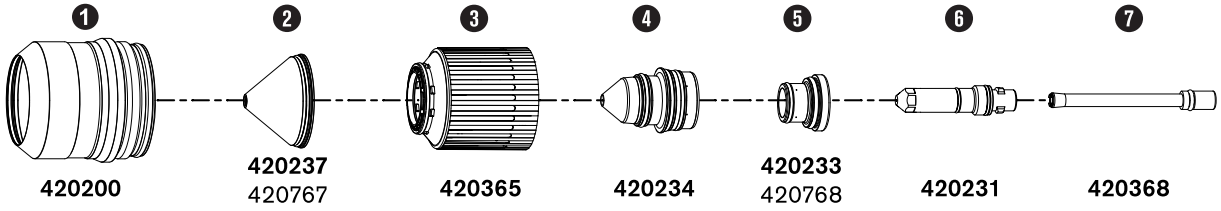
그림 59 - 연강 30A 소모품 (계속)

7 워터 튜브

1 하단 부품 번호는 미러 절단에만 해당됩니다.

연강 – 50A – O_2/공기

그림 60 - 연강 50A 소모품



1 쉴드 리테이닝 캡

2 쉴드 [1]

3 노즐 리테이닝 캡

4 노즐

5 스월 링 [1]

6 전극

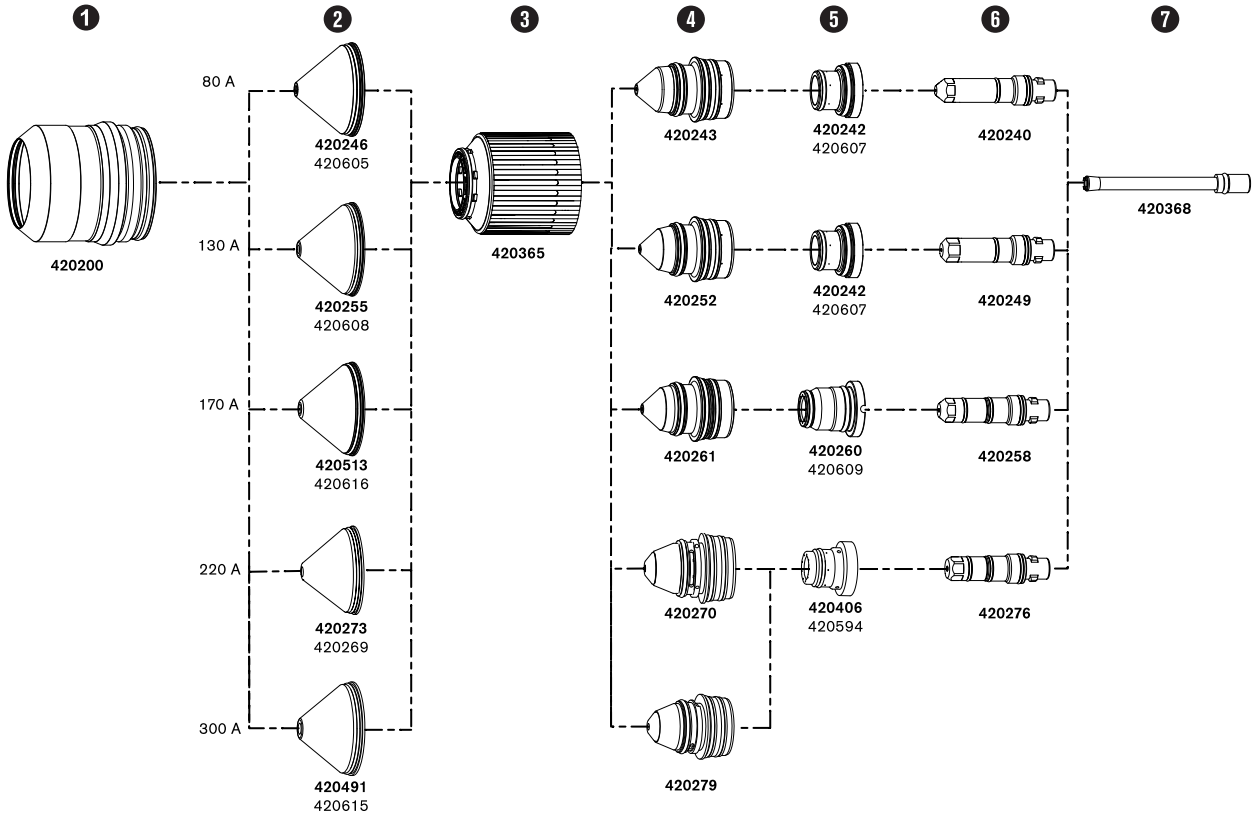
7 워터 튜브

1 하단 부품 번호는 미러 절단에만 해당됩니다.

연강 – 80A, 130A, 170A, 220A, and 300A – O_2/공기

그림 61 - 연강 80A – 300A 소모품

그림 61 - 연강 80A – 300A 소모품 (계속)



1 쉴드 리테이닝 캡

2 쉴드 [1]

3 노즐 리테이닝 캡

4 노즐

5 스월 링 [1]

6 전극

7 워터 튜브

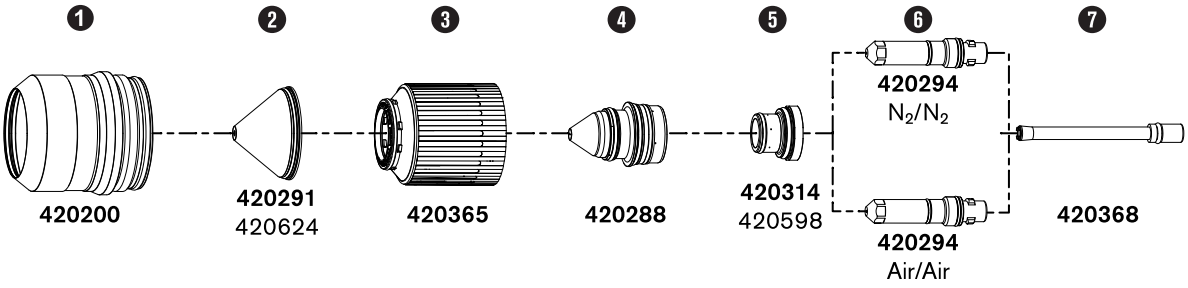
1 하단 부품 번호는 미러 절단에만 해당됩니다.

비철(스테인리스 스틸과 알루미늄) 샘플 구성

이러한 소모품 세트를 사용하여 비철 소재를 절단합니다. 스테인리스 스틸 및 알루미늄은 비철 금속의 예입니다.

비철 – 40A – N_2/N_2, 공기/공기

그림 62 - 비철 40A 소모품



1 쉴드 리테이닝 캡

2 쉴드 [1]

3 노즐 리테이닝 캡

4 노즐

5 스월 링 [1]

6 전극

7 워터 튜브

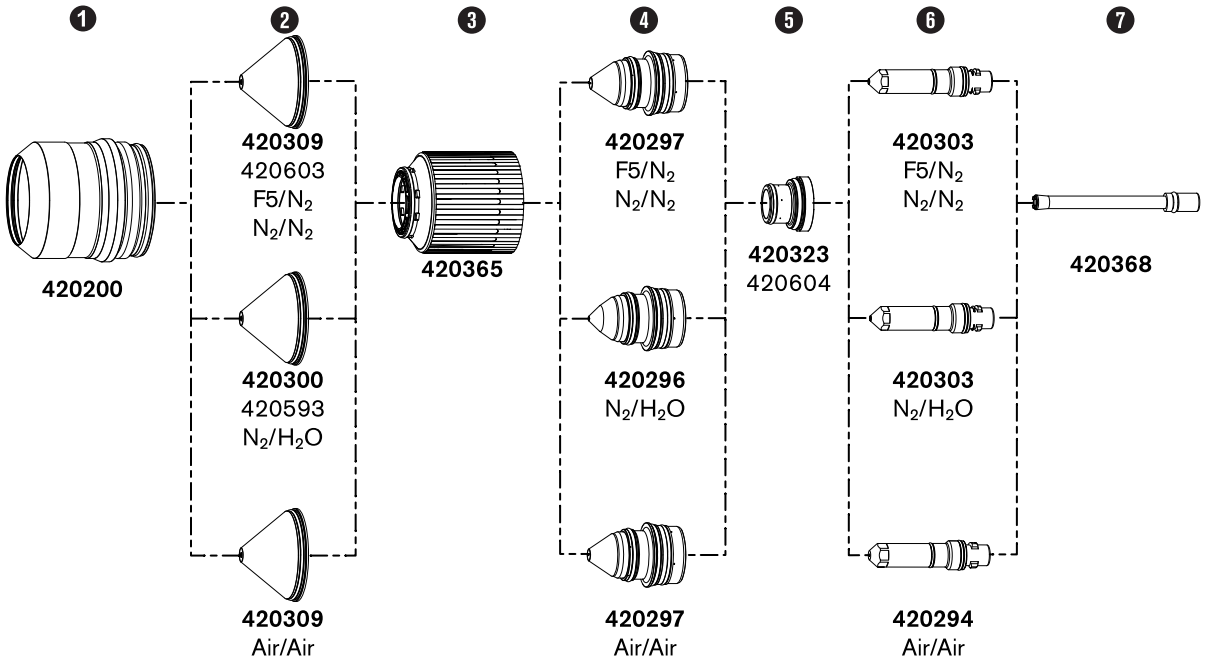
1 하단 부품 번호는 미러 절단에만 해당됩니다.

비철 – 60A – $F5/N_2$, N_2/N_2, N_2/H_2O 및 공기/공기

$F5/N_2$ 및 N_2/H_2O는 VWI 및 OptiMix 가스 연결 콘솔에서만 사용됩니다.

그림 63 - 비철 60A 소모품

그림 63 - 비철 60A 소모품 (계속)



1 쉴드 리테이닝 캡

2 쉴드 [1]

3 노즐 리테이닝 캡

4 노즐

5 스월 링 [1]

6 전극

7 워터 튜브

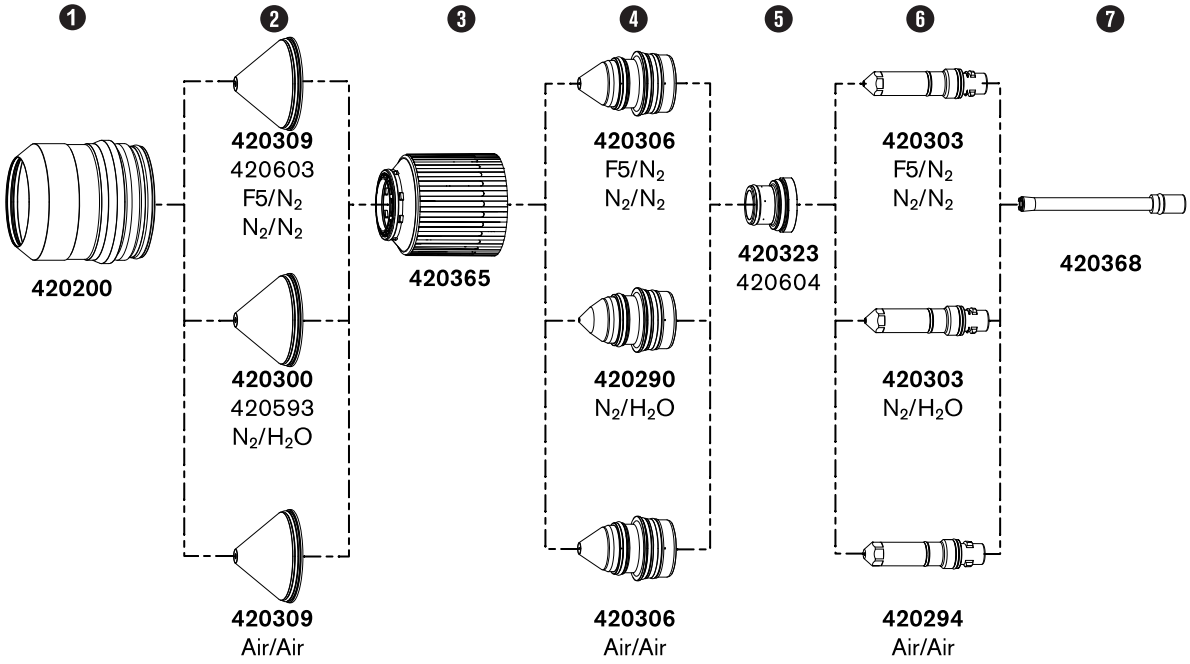
1 하단 부품 번호는 미러 절단에만 해당됩니다.

비철 – 80A – $F5/N_2$, N_2/N_2, N_2/H_2O, 공기/공기

$F5/N_2$ 및 N_2/H_2O는 VWI 및 OptiMix 가스 연결 콘솔에서만 사용됩니다.

그림 64 - 비철 80A 소모품

그림 64 - 비철 80A 소모품 (계속)



1 쉴드 리테이닝 캡

2 쉴드 [1]

3 노즐 리테이닝 캡

4 노즐

5 스월 링 [1]

6 전극

7 워터 튜브

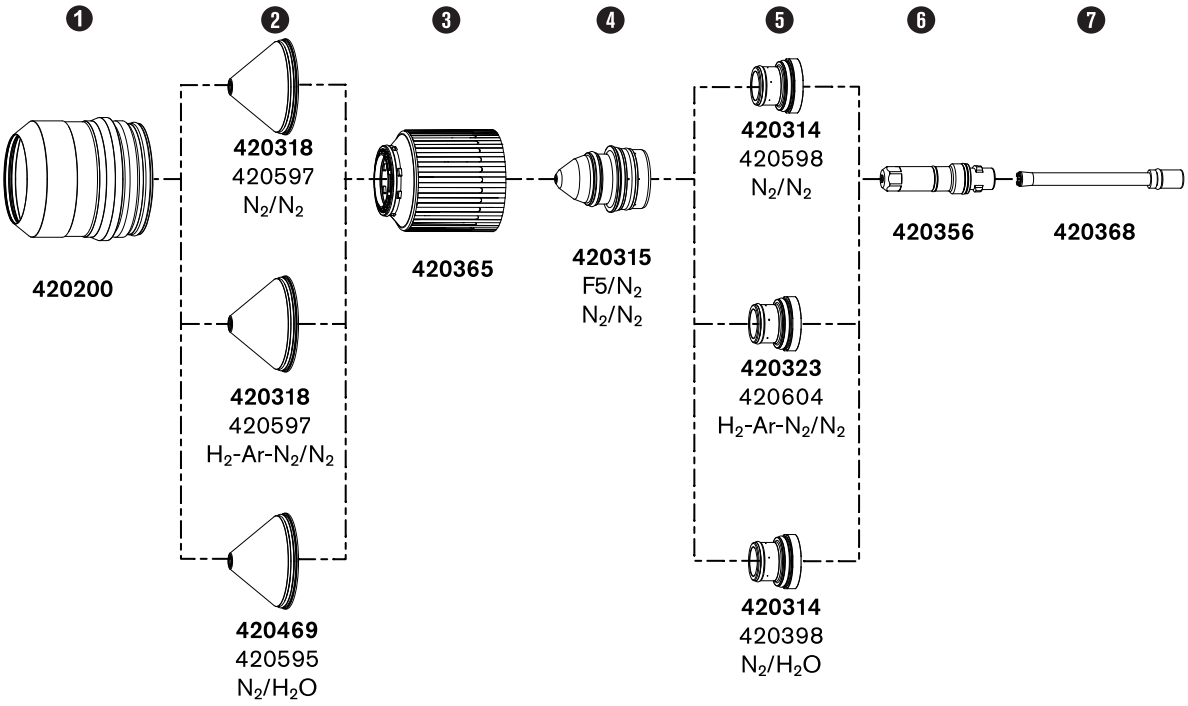
1 하단 부품 번호는 미러 절단에만 해당됩니다.

비철 – 130A – N_2/N_2, 혼합/N_2, N_2/H_2O

F5/N_2 및 N_2/H_2O는 VWI 및 OptiMix 가스 연결 콘솔에서만 사용됩니다. 혼합/N_2는 OptiMix 가스 연결 콘솔에서만 사용할 수 있습니다.

그림 65 - 비철 130A 소모품

그림 65 - 비철 130A 소모품 (계속)



1 쉴드 리테이닝 캡

2 쉴드 [1]

3 노즐 리테이닝 캡

4 노즐

5 스월 링 [1]

6 전극

7 워터 튜브

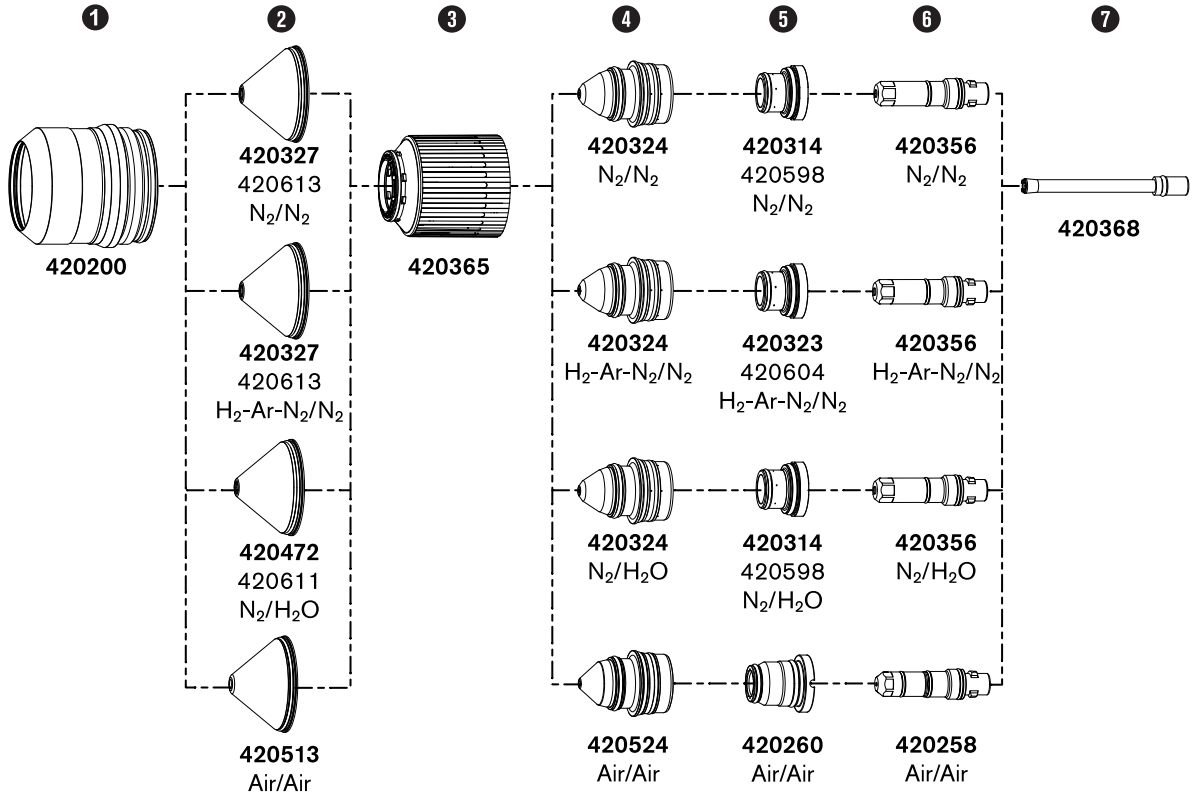
1 하단 부품 번호는 미러 절단에만 해당됩니다.

비철 – 170A – N_2/N_2, 혼합/N_2, N_2/H_2O, 공기/공기

N_2/H_2O는 VWI 및 OptiMix 가스 연결 콘솔에서만 사용할 수 있습니다. 혼합/N_2는 OptiMix 가스 연결 콘솔에서만 사용할 수 있습니다.

그림 66 - 비철 170A 소모품

그림 66 - 비철 170A 소모품 (계속)



1 쉴드 리테이닝 캡

2 쉴드 [1]

3 노즐 리테이닝 캡

4 노즐

5 스월 링 [1]

6 전극

7 워터 튜브

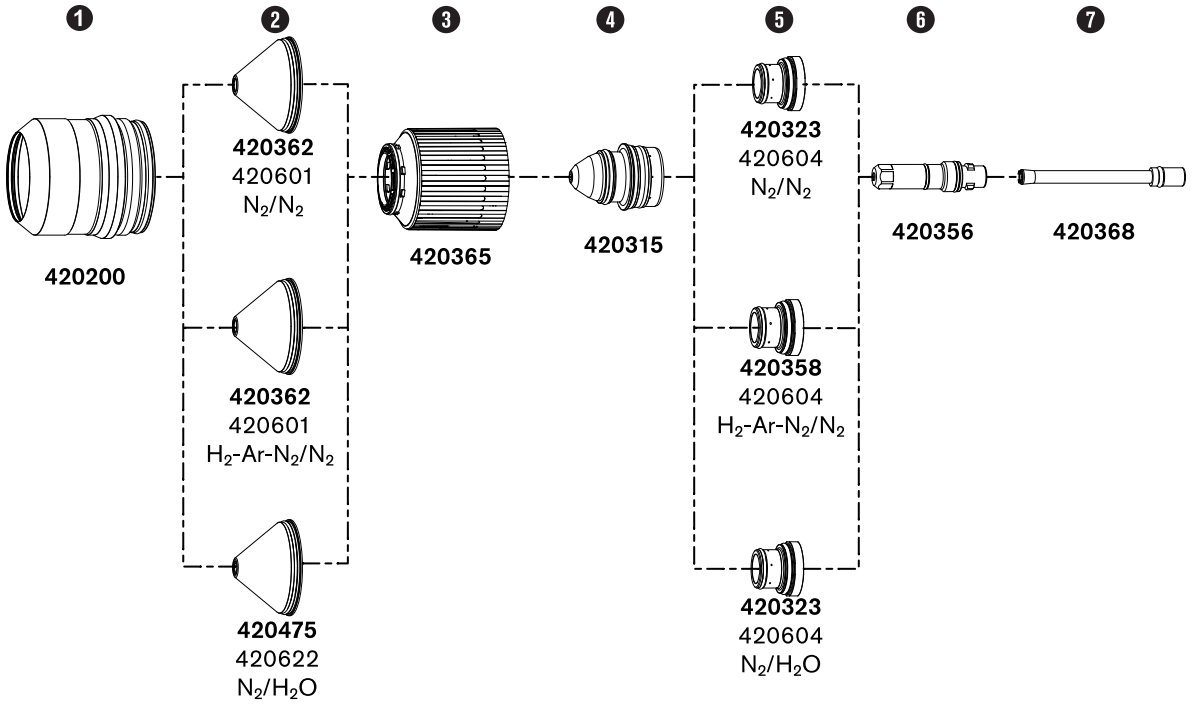
1 하단 부품 번호는 미러 절단에만 해당됩니다.

비철 – 300A – N_2/N_2, 혼합/N_2, N_2/H_2O

N_2/H_2O는 VWI 및 OptiMix 콘솔에서만 사용할 수 있습니다. 혼합/N_2는 OptiMix 콘솔에서만 사용할 수 있습니다.

그림 67 - 비철 300A 소모품

그림 67 - 비철 300A 소모품 (계속)



1 쉴드 리테이닝 캡

2 쉴드 [1]

3 노즐 리테이닝 캡

4 노즐

5 스월 링 [1]

6 전극

7 워터 튜브

1 하단 부품 번호는 미러 절단에만 해당됩니다.

최대 소모품 수명을 위한 권장 사항

소모품은 사용함에 따라 마모되는 토치의 일부입니다. 수명 종료가 임박한 소모품은 절단 품질과 성능에 악영향을 줍니다.

- LongLife® 작업 설정은 전극의 에미터 표면 부식을 최소로 유지할 수 있습니다. 다음 단계는 LongLife 전극 보호와 함께 자동으로 진행됩니다.
  - ☐ 절단 시작 시 가스와 전류 흐름 자동 램프 업
  - ☐ 절단 종료 시 가스와 전류 흐름 자동 램프 다운

- Hypertherm LongLife 및 Arc Response Technology™ 의 이점을 최대한 활용하려면 토치가 공기 중으로 발사하지 마십시오.

  가공물의 가장자리에서 절단을 시작할 수 있습니다. 그렇지만 가능하면 가공물 표면에서 절단을 시작 및 중단하십시오.

- 절단 도표 데이터베이스에 있는 피어싱 설정을 사용하십시오.
- 가능한 경우 자성이 있거나 쉽게 자성을 띨 수 있는 금속은 절단하지 마십시오. 예를 들어, 니켈 함량이 높은 장갑판은 절단하지 마십시오.
- Hypertherm 자동 램프 다운 오류 보호 기능을 최대한 활용하려면 절단 속도가 3,560mm/분(140인치/분) 이하인 작업을 선택하십시오. 자동 램프 다운 오류 보호 페이지 246 항목을 참조하십시오.
- 절단 속도가 3,560mm/분(140인치/분)을 초과할 때 소모품의 치명적인 고장 위험을 최소화하려면 절단 시 항상 다음 단계를 따르십시오.
  - 절단 작업 완료가 임박해지면 절단 속도를 줄이십시오.
  - 토치 이동을 가공물의 파쇄 구역으로 프로그래밍하십시오.

  가능한 경우 토치의 이동 경로가 한 절단 파트에서 다음 절단 파트로 직접 이어지도록 체인 절단을 사용하십시오. 이 유형의 절단은 전극 손상을 일으킬 수 있는 다중 파트 절단에 대한 플라즈마 아크의 시작과 중지의 양을 줄입니다.

Arc Response Technology

Arc Response Technology를 통해 플라즈마 절단 시스템은 소모품 수명을 단축시키거나 토치를 손상시킬 수 있는 토치의 문제에 대응할 수 있습니다.

플라즈마 전원공급장치에 있는 하나 이상의 쵸퍼는 전류 및 아크 전압 부하를 33마이크로초(30kHz) 간격으로 모니터링합니다. 이 스캔은 절단 중 시스템이 토치에서 발생할 수 있는 문제에 거의 즉각적으로 대응하는 데 도움을 줍니다.

자동 토치 보호

고전류 설정에서 소모품에 치명적인 고장(또는 블로우아웃)이 발생하면 토치가 손상될 수 있습니다. 이 토치 손상은 플라즈마 아크에 의해 또는 토치의 냉각제 경로로 침투하는 용융된 구리나 황동에 의해 발생할 수 있습니다.

자동 토치 보호는 220A, 300A 및 460A에서 발생합니다. 낮은 전류에서 토치는 자동 램프 다운 오류 보호 알고리즘에 의해 보호됩니다. 자동 램프 다운 오류 보호 페이지 246 항목을 참조하십시오.

소모품에 심각한 고장이 발생하면 쵸퍼 또는 플라즈마 전원공급장치의 쵸퍼가 기동될 때 EMI 또는 토치에 공급되고 있는 전류의 잡음 신호를 통해 문제를 찾을 수 있습니다. 쵸퍼는 신속히 대응하여 절단 시스템을 멈추고 토치

손상을 방지합니다. 전극에 심각한 고장이 발생하고 다른 소모품에도 손상이 발생할 수 있으나 토치 자체에 치명적인 손상은 발생하지 않습니다.

자동 램프 다운 오류 보호

LongLife 기술의 경우 연강 절단 작업 시 전극 수명을 보호하기 위한 전류와 가스 압력의 제어된 중지가 필요합니다. 가공물의 절단을 완료하지 못하면 가장 심한 제어되지 않은 중지가 발생합니다(램프 다운 오류).

가공물의 절단을 완료하지 못하면 플라즈마 아크가 너무 멀리까지 뻗어서 램프 다운 오류가 발생하여 차단되고, 이 때문에 소모품 수명이 빠르게 단축될 수 있습니다. 램프 다운 오류의 일반적인 원인은 다음과 같습니다.

- 잘못된 구멍 리드 아웃
- 가공물의 가장자리 절단

이 절단 시스템은 아크가 차단되기 전에 램프 다운 오류를 감지하고 신속히 조정하여 전류와 가스 압력의 제어된 중지를 수행할 수 있습니다. 이런 종류의 제어된 중지는 전극 수명을 늘리는 데 크게 도움이 되며 특히, 절단 속도가 3,560mm/분(140인치/분) 미만일 때 그렇습니다.

7 유지 관리

절단 시스템 유지 관리 개요

Hypertherm 절단 시스템은 극한 환경에서도 오랫동안 사용할 수 있습니다. 만족스러운 절단 시스템 성능, 운용 비용 절감, 절단 시스템의 수명 연장을 위해서는 모든 유지 관리 절차를 일정에 맞춰 수행하는 것이 중요합니다.

예방 유지 관리 프로그램(PMP)은 예방 유지보수 작업을 수행하는 방법을 설명합니다. PMP은 청소 및 점검 일정과 구성요소 교체 일정의 두 부분으로 구성되어 있습니다.

절단 시스템 유지 관리에 대해 질문이 있는 경우 해당하는 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오. 각 지역 판매점의 연락처 정보는 www.hypertherm.com의 "연락처" 페이지에 나와 있습니다.

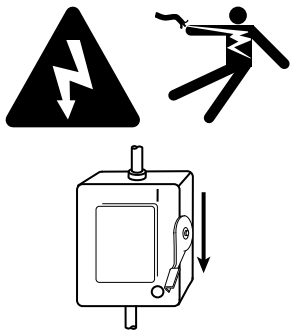
절단 시스템 유지 관리 참조

- 예방 유지 관리(예: 주간, 월간, 연간 작업)에 대한 지침은 XPR Preventative Maintenance Program (PMP) Instruction Manual(XPR 예방 유지 관리 프로그램(PMP) 사용 설명서)(809490)을 참조하십시오.
- 성능 문제의 진단과 해결에 대한 권장 사항은 Diagnostics and Troubleshooting(진단 및 문제 해결)을 참조하십시오.
- PCB 도면 및 LED 위치는 플라즈마 전원공급장치 배전 PCB(141425) 다이어그램 페이지 379 항목을 참조하십시오.

절단 시스템의 전원 차단

많은 절차에서 절단 시스템의 전원을 차단해야 합니다.

⚠ 경고



감전 사고는 사망을 유발할 수 있습니다.

라인 차단 스위치가 끄기(OFF) 위치에 있지 않으면 심한 감전을 당할 수 있습니다. 감전은 심각한 부상 또는 사망 사고를 유발할 수 있습니다.

절단 시스템으로 전원 코드를 연결하기 전에 라인 차단 스위치는 반드시 끄기(OFF) 상태에 있어야 합니다. 모든 설치가 완료될 때까지 라인 차단 스위치는 반드시 끄기(OFF) 위치에 있어야 합니다. 미국 내에서는 설치가 완료될 때까지 “안전 잠금/안전 표지” 절차를 따라 주십시오. 그 외의 국가에서는 해당 국가 및 현지의 안전 절차를 준수해 주십시오. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

⚠ 경고



감전으로 사망할 수 있습니다

플라즈마 전원공급장치에는 심한 부상이나 사망의 원인이 될 수 있는 위험한 전압이 흐릅니다. 플라즈마 전원공급장치의 전원이 끄기(OFF)에 있더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있고 외장 덮개나 패널이 분리된 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업이 진행되는 경우, 특별한 주의가 필요합니다. 플라즈마 전원공급장치 외장 덮개 또는 패널을 분리하는 모든 작업은 공인 기술자가 해야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

⚠ 경고



장비 작동으로 부상이 발생할 수 있습니다.

최종 사용 고객과 절단 장비 공급업체는 이 절단 시스템의 움직이는 위험한 부분에 대해 보호를 제공할 책임이 있습니다. 절단 장비 공급업체가 제공한 사용 설명서를 읽고 이를 따르십시오. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

시작하기 전에: 절단 시스템의 전원을 끄기 전에, 토치를 절단 테이블의 가장자리로 옮기고 최고 지점으로 토치 리프터를 들어 올리면 편리합니다. 이렇게 하면 토치와 소모품에 쉽게 접근할 수 있습니다.

1. 라인 분리 스위치를 끄기(OFF) 위치로 설정합니다.
2. 절단 시스템이 하드 와이어로 연결되지 않은 경우 전원에서 주전원을 분리하십시오.

   절단 시스템이 하드 와이어로 연결된 경우 전원에서 주전원을 분리할 수 없습니다.

   절단 시스템에서 전원을 차단했더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다. 절단 시스템이 전원에 연결되어 있는 경우 서비스와 유지 관리 작업 시 특별히 조심하십시오.
3. 플라즈마 전원공급장치 및 냉각 장치(해당하는 경우), 가스 연결 콘솔 및 토치 연결 콘솔의 전원 표시 LED가 꺼졌는지 확인하십시오.

예방 유지보수를 위한 청소 및 검사 일정

플라즈마 절단 시스템의 청소 및 점사 일정에는 예방 유지 관리 작업의 주기가 나와 있습니다.

일반적으로 작업자는 1일 및 1주일 간격으로 청소 및 검사 작업을 수행할 수 있습니다. 자격을 갖춘 인력이 1개월, 6개월, 1년 간격으로 청소 및 검사 작업을 수행해야 합니다.

표 34 - 검사, 예방 유지 관리, 청소 작업 체크리스트 예시

유지 관리 작업	일	주	월	6개월
유입 압력 테스트	X			
가스 조절기 검사	X			
쉴드 워터 조절기 점검(해당하는 경우)	X			
공기 필터 검사	X			
시스템 구성요소 간의 연결 검사	X			
냉각제 수준 및 상태 검사	X			
워터 튜브와 토치 검사	X			
소모품 검사	X			
토치 콘센트 검사	X			
토치 리드 검사	X			
가스 누설 테스트 수행		X		
매주 냉각제 점검(냉각제 유량 측정)을 수행합니다		X		
시스템 구성요소 내면 청소			X	
접촉기 검사			X	

표 34 - 검사, 예방 유지 관리, 청소 작업 체크리스트 예시 (계속)

유지 관리 작업	일	주	월	6개월
릴레이 검사			X	
가스 라인 연결부에 누설이 있는지 검사			X	
접지 연결부 검사			X	
테이블과 가공물 연결 검사			X	
냉각제 시스템 유지 관리 수행				X

하루 간격으로 수행할 작업

유입 압력 테스트

가스가 흐르는 동안 프리플로우, 컷플로우 및 피어싱플로우 모드에서 가스 압력을 테스트하여 유입되는 가스 압력이 절단 시스템의 입구 압력 요구 사항을 준수하는 범위에 있는지 확인합니다.

시작하기 전에: 가스가 흐르는 동안 절단 시스템이 작동할 준비가 되었는지 확인합니다.

1. XPR 웹 인터페이스의 CNC 또는 **가스 시스템** 화면을 사용하여 가스 압력의 최신 측정값을 확인합니다.

   CNC의 가스 압력을 확인하는 방법에 대한 자세한 정보는 CNC와 함께 제공된 사용 설명서를 참조하십시오. XPR 웹 인터페이스에서 가스 압력을 확인하는 방법에 대한 정보는 절단 시스템에 포함된 사용 설명서를 참조하십시오.

2. 가스 압력이 너무 높으면 조절기 통해 압력을 적정 범위로 조정하십시오.

표 35 - 가스 품질, 압력, 유량 요구 사항

가스	품질	시스템 유입 압력(가스가 흐르는 동안 [1])	유량
O_2(산소)	99.5% 순도, 깨끗, 건조, 오일 무함유	Core, CorePlus, VWI: 7.5bar ± 0.4(110psi ± 5) OptiMix: 7.9bar ± 0.4(115psi ± 5)	71slpm (150scfh)
N_2(질소)	99.99% 순도, 깨끗, 건조, 오일 무함유	Core, CorePlus, VWI: 7.5bar ± 0.4(110psi ± 5) OptiMix: 8.3bar ± 0.4(120 psi ± 5)	181slpm(380scfh)
공기 [2]	깨끗, 건조, 오일 무함유, 8573-1:2010 클래스 1.4.2 준수	Core, CorePlus, VWI: 7.5bar ± 0.4(110psi ± 5) OptiMix: 7.9bar ± 0.4(115psi ± 5)	118slpm (250scfh)
H_2 (수소)	99.995% 순도	OptiMix: 8.3bar ± 0.4(120 psi ± 5)	50slpm(105scfh)
Ar(아르곤)	99.99% 순도, 깨끗, 건조, 오일 무함유	CorePlus, VWI: 7.5bar ± 0.4(110psi ± 5) OptiMix: 8.3bar ± 0.4(120 psi ± 5)	118slpm (250scfh) [3]
F5(95% 질소, 5% 수소)	99.98% 순도	VWI: 7.5bar ± 0.4(110psi ± 5) OptiMix: 7.9bar ± 0.4(115psi ± 5)	40slpm(85scfh)

1 가스가 흐르지 **않는** 경우 가스 흡입구 연결부의 압력이 8.6bar(125psi) 미만이 되도록 하여 시스템 경고가 발생하지 않도록 합니다.

2 공기 압축기가 절단 시스템으로 공기를 공급하기 전에 공기 압축기는 오일을 제거해야 합니다.

3 아르곤 마킹 및 아르곤 기반 시 유량.

가스 조절기 검사

시스템 작동을 중단하기 전에 공급 가스의 레귤레이터를 검사하여 압력과 유량이 올바른지 확인합니다. 필요한 경우, 공급 가스의 조절기를 조정합니다.

1. 가스 압력과 유량이 권장 범위 내에 있는지 확인하십시오.

   표 35 페이지 251의 내용을 참조하십시오.

2. 필요한 경우, 공급 가스의 조절기를 조정합니다.

실드 워터 조절기 점검(해당하는 경우)

시스템 작동을 차단하기 전에 실드 물 공급 장치의 조절기를 점검하여 압력과 유량이 올바른지 확인합니다. 필요한 경우 물 공급 장치의 조절기를 조정합니다.

1. 수압과 유량이 권장 범위 내에 있는지 확인하십시오.

표 36 - 쉴드 워터 수질, 압력, 유량 요구 사항

수질 [1]	최저 및 최고 압력	필요한 유량
탈이온수는 쉴드 물로 권장되지 **않**습니다. 탈염수는 시스템의 구리 구성요소와 반응하여 구성요소와 소모품의 수명을 단축시킵니다. 지침은 Hypertherm 수질 전문가에게 문의할 것을 권장합니다.	최소 2.76bar(40psi) 최대 8.27bar(120psi)	35L/시간(9.4미국 갤런/시간)

1 최소 순도 규격에 못 미치는 물을 사용하면 토치 노즐과 쉴드에 원치 않는 침전물이 발생할 수 있습니다. 이러한 침전물은 물 흐름을 바꾸고 아크를 불안정하게 만들 수 있습니다.

2. 필요한 경우 물 공급 장치의 조절기를 조정합니다.

가스 연결 콘솔의 조절기는 조정할 수 없습니다.

실드 워터 요구 사항에 관한 자세한 정보는 절단 시스템과 함께 제공된 사용 설명서를 참조하십시오.

공기 필터 검사

- 가스 연결 콘솔의 에어 필터 오염 여부를 확인합니다.

습기가 있는 경우	필터를 교체합니다.
소량 또는 중간 정도의 분진이나 작은 입자가 발견되는 경우 [1]	압축 공기 또는 흡입기를 사용하여 공기 필터를 청소합니다.
다량의 먼지나 큰 입자가 있는 경우 [1]	공기 필터를 교체합니다.

1 예시는 그림 68 페이지 252을 참조하십시오.

그림 68 - 오염된 공기 필터

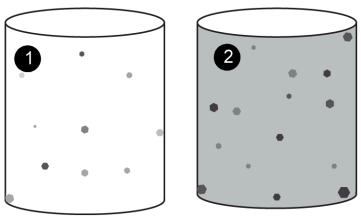


그림 68 - 오염된 공기 필터 (계속)

1 적정량의 고체 오염

2 다량의 고체 오염

시스템 구성요소 간의 연결 검사

1. 다음과 같은 상태에 대해 모든 호스, 케이블 및 리드를 점검합니다.
    a. 긁힘, 절단 또는 구멍
    b. 화학 물질 얼룩 또는 불탄 흔적
    c. 얽힘, 꺾임
2. 호스, 케이블 또는 리드에 손상이나 꺾임 및 굽힘의 징후가 있는 경우 교체합니다.

    절단 시스템과 함께 제공된 설명서의 부품 목록을 참조하십시오.
3. 호스, 케이블, 리드에 연결된 모든 피팅을 검사하십시오.

느슨한 연결부가 있는 경우	느슨한 연결부를 조이되, 과도하게 조이지는 마십시오.
손상 징후나 과도한 마모가 있는 경우	Hypertherm에서 교체용 호스, 케이블 또는 리드를 구매합니다.

    외부 호스, 케이블, 리드의 개별 피팅은 교환할 수 **없습니다**. 통합 피팅에 문제가 있는 경우, 통합 피팅과 함께 제공되는 호스, 케이블 또는 리드 전체를 교체해야 합니다.
4. 시스템 작동 및 토치 이동 중에 호스, 케이블, 리드가 꼬이거나 꺾이지 않게 합니다. 필요한 경우 호스, 케이블, 리드를 다른 위치에 배치합니다.

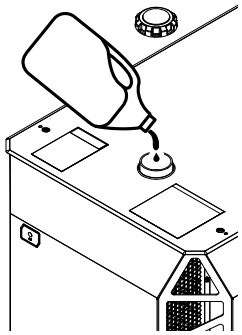
냉각제 상태 및 레벨 점검

플라즈마 절단 시스템의 냉각제 상태와 레벨을 점검합니다. 오염된 냉각제를 교체합니다. 냉각제 레벨이 낮으면 냉각제를 보충합니다.

1. 플라즈마 전원 공급장치 상단에 있는 탱크 유입구에서 캡을 분리하십시오.
2. 탱크 내부에 냉각제 오염이 있는지 점검합니다.

오염이 있는 경우	모든 냉각제를 교환합니다. 플라즈마 절단 시스템에서 기존 냉각제 제거 페이지 270 항목을 참조하십시오.
오염이 발견되지 않는 경우	다음 단계를 계속 진행합니다.

3. 유입구 아래로 냉각제가 내려가 있으면 냉각제가 유입구의 바닥에 닿을 때까지 탱크에 냉각제를 추가합니다.



⚠ 주의



젖은 바닥

탱크에 냉각제를 너무 많이 넣으면 냉각제가 바닥에 쏟아질 수 있습니다. 냉각제로 인해 바닥이 미끄러워질 수 있습니다.

탱크에 너무 많은 냉각제를 넣지 않도록 주의합니다.

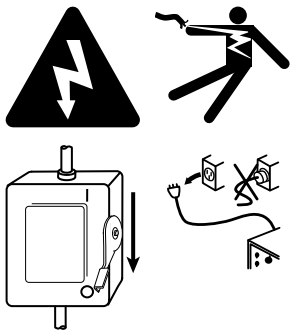
4. 탱크 유입구에 캡을 설치합니다.

토치 및 소모품 유지 관리

토치와 소모품 분리

교체, 유지 관리 또는 문제 해결을 위해 토치 및 소모품을 제거해야 할 수 있습니다.

⚠ 경고



감전 사고는 사망을 유발할 수 있습니다.

설치 또는 유지 관리 작업 전에 전원을 끄십시오. 모든 설치 또는 유지 관리가 완료될 때까지 라인 차단 스위치는 반드시 끄기(OFF) 위치에 있어야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

⚠ 경고



뜨거운 부품에 닿으면 심한 화상이 발생할 수 있습니다.

유지 관리를 하기 전에 플라즈마 전원 공급장치의 온도를 낮추세요.

참고 사항

전극이 느슨하거나 너무 조여지면 토치가 손상될 수 있습니다.

전극을 정확하게 설치하고 조이지 않으면 토치가 손상될 수 있습니다.

토치 전극을 정확하게 설치하고 조이려면 공구가 필요합니다. 손은 사용하지 마십시오. Hypertherm은 전극을 2.3N m–2.8N m(20lbf·인치–25lbf·인치)의 토크 값으로 조일 것을 권장합니다.

1. 절단 시스템에서 전원 해제하기:
    a. 라인 분리 스위치를 끄기(OFF) 위치로 설정합니다.
    b. 플라즈마 전원공급장치 또는 다른 시스템 구성요소의 전원 표시 LED가 켜져 있지 **않아야** 합니다.
2. 토치 커플러 너트를 느슨하게 하여 토치 콘센트에서 토치를 분리합니다.

    토치와 소모품은 뜨거울 수 있습니다. 화상을 방지하기 위해 장갑을 착용하십시오.

3. 다음 조건의 표면에 토치와 토치 콘센트를 놓으십시오.

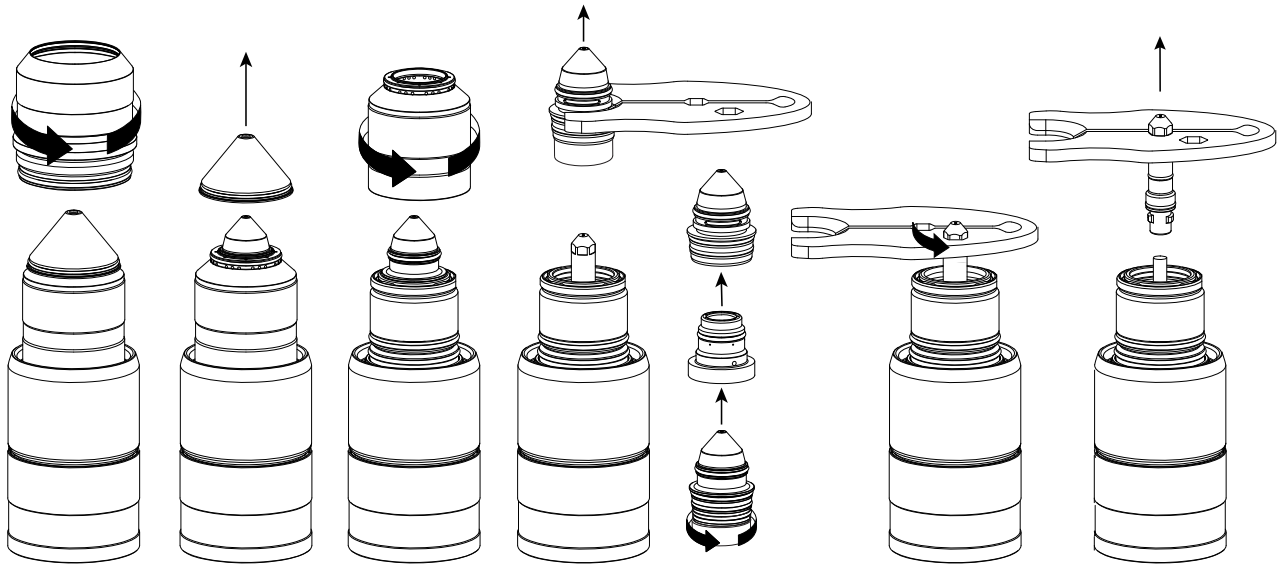
   - ▫ 청결하고
   - ▫ 건조하며
   - ▫ 오일이 없음

4. 표시된 것과 같이 소모품을 제거합니다.

   a. 손으로 스월 링을 잡아당겨 비틀어 분리합니다.

   b. 소모품 공구를 사용하여 전극을 시계 반대 방향으로 돌리십시오.

   c. 공구를 단단히 쥐고 똑바로 당겨 전극을 올바르게 분리하십시오.



5. 다음 조건의 표면에 소모품을 놓으십시오.

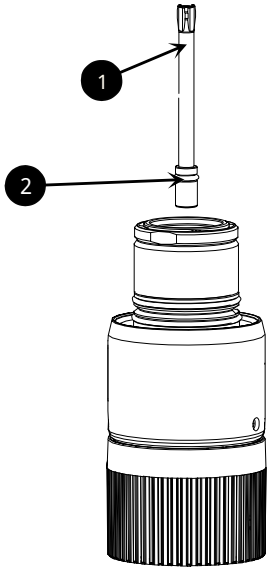
   - ▫ 청결하고
   - ▫ 건조하며
   - ▫ 오일이 없음

워터 튜브와 토치 검사

시작하기 전에:

- ■ 절단 시스템의 전원 차단 페이지 247.
- ■ 토치와 소모품 분리 페이지 133.

1. 토치 본체에서 워터 튜브를 분리합니다.



1 워터 튜브

2 O 링

2. 워터 튜브에 흰 부분과 부식이 있는지 검사하십시오.

구부러지거나 움푹 들어간 부분이 있는 경우	워터 튜브를 교체한 다음 4 페이지 257 단계로 이동합니다.
구부러지거나 움푹 들어간 곳이 없는 경우	다음 단계로 계속 진행합니다.

3. 워터 튜브에 있는 O 링을 검사합니다.

손상 징후가 있는 경우	O 링을 교체합니다. 토치 개량 키트는 Hypertherm에서 구매할 수 있습니다.
손상 징후가 없고 O 링이 건조한 경우	모든 O 링에 실리콘 윤활유(027055)를 얇게 도포합니다. O 링은 반짝여야 합니다. 윤활유를 과도하게 도포하면 워터 튜브 움직임을 방해할 수 있습니다. 원치 않는 윤활제가 있는 경우 이를 제거하십시오.

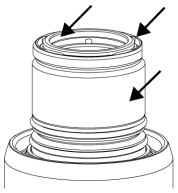
4. 토치 본체와 토치 절연체에 균열이 있는지 검사합니다.

균열을 발견한 경우	토치 본체를 교체합니다.
균열을 찾지 못한 경우	다음 단계로 계속 진행합니다.

5. 토치 본체의 노즐과 전극 결합 표면에 손상이나 부식이 있는지 검사하십시오.

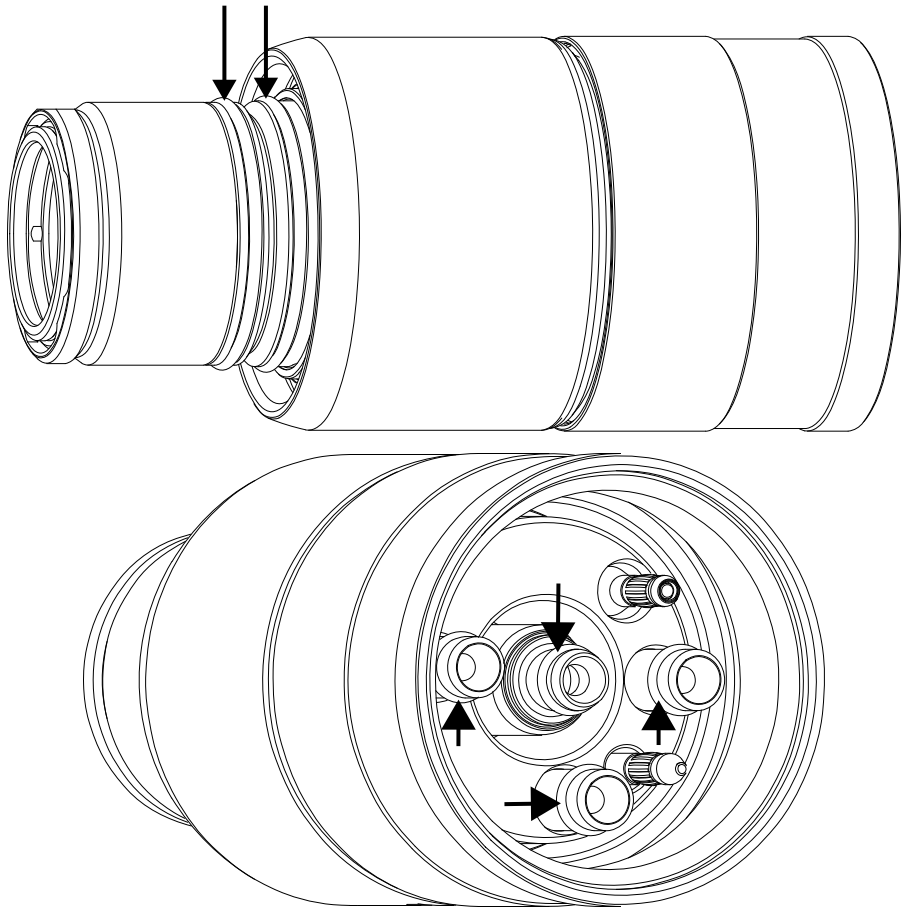
손상 징후나 움푹 들어간 곳이 있는 경우	토치 본체를 교체합니다.
손상 징후나 움푹 들어간 곳이 있는 경우	다음 단계로 계속 진행합니다.

6. 4 페이지 257 단계에서 토치 본체를 교체하지 않았거나 더러워졌다고 생각되는 경우 토치 본체를 청소합니다.
   a. 토치 본체의 내/외부 표면을 키친 타월 혹은 먼지가 나지 않는 천으로 청소하십시오.
   b. 면봉을 사용하여 쉽게 닿기 어려운 내부 표면을 닦아내십시오.
   c. 토치 본체의 내부 표면에 섬유가 남아 있지 않도록 하십시오.
   d. 압축 공기를 사용하여 토치 본체에 남아 있는 티끌을 모두 제거하십시오.



7. 토치 본체의 O 링을 검사합니다.

손상 징후가 있는 경우	O 링을 교체합니다. 토치 개량 키트는 Hypertherm에서 구매할 수 있습니다.
손상 징후가 없고 O 링이 건조한 경우	모든 O 링에 실리콘 윤활유(027055)를 얇게 도포합니다. O 링은 반짝여야 합니다. 윤활유를 너무 많이 사용하면 가스 흐름이 방해를 받을 수 있습니다. 원치 않는 윤활제가 있는 경우 이를 제거하십시오.
O 링에 윤활제가 너무 많은 경우	깨끗하고 보풀이 없는 천으로 필요 없는 윤활유를 제거합니다.



8. 토치에 워터 튜브를 설치하십시오.

   올바르게 장착되면 워터 튜브가 헐거운 것처럼 느껴질 수 있습니다. 전극을 끼운 다음에는 측면 간 느슨함이 모두 사라집니다.

다음에 수행할 작업: 소모품 검사 페이지 259.

소모품 검사

XPR 플라즈마 절단 시스템의 소모품을 검사 및 청소하고, 손상 징후가 있는지 확인하고, O 링을 올바르게 윤활합니다. 손상된 흔적이 있는 소모품은 교체하고 조립하기 전에 모든 구성요소가 깨끗한지 확인합니다.

시작하기 전에:

- 절단 시스템의 전원 차단 페이지 247
- 토치와 소모품 분리 페이지 133

1. 소모품에 손상 징후가 있는지 검사합니다.

표 37 - 소모품 검사 작업

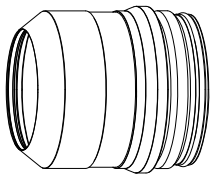
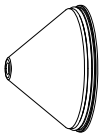
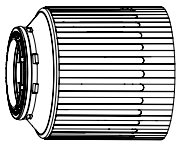
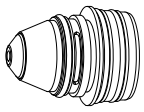
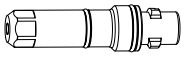
검사	찾기	조치
쉴드 캡 	부식 파손 용융되거나 탈락된 표면 O 링 손상	쉴드 캡을 교환하십시오.
	용융 금속 부착	쉴드 캡에 손상이 없는 경우 용융된 금속을 제거할 수 있습니다. 손상이 있는 경우 쉴드 캡을 교환하십시오.
	마른 O 링	마른 O 링에 실리콘 윤활유(027055)를 얇게 바르십시오.
쉴드 	원형이 아닌 중심 구멍 O 링 손상	쉴드를 교환하십시오.
	O 링 윤활 과다	깨끗하고 보풀이 없는 천으로 필요 없는 윤활유를 제거합니다.
	마른 O 링	마른 O 링에 실리콘 윤활유(027055)를 얇게 바르십시오.
노즐 리테이닝 캡 	손상 다른 소모품을 교체한 후 절단 품질이 저하됨 O 링 손상	노즐 리테이닝 캡을 교환하십시오.
	마른 O 링	마른 O 링에 실리콘 윤활유(027055)를 얇게 바르십시오.
노즐 	부식 가스 구멍 막힘 여부 원형이 아닌 중심 구멍 O 링 손상	노즐을 교환하십시오.
	O 링 윤활 과다	깨끗하고 보풀이 없는 천으로 필요 없는 실리콘 윤활유를 제거합니다.
	마른 O 링	마른 O 링에 실리콘 윤활유(027055)를 얇게 바르십시오.

표 37 - 소모품 검사 작업 (계속)

검사	찾기	조치
스월 링 	조각 또는 파손 가스 구멍 막힘 여부 O 링 손상	스월 링을 교환하십시오.
	때 또는 파편	압축 공기로 때 또는 파편을 제거하십시오. 손상 징후가 있는 경우 스월 링을 교환하십시오.
	O 링 윤활 과다	깨끗하고 보풀이 없는 천으로 필요 없는 실리콘 윤활유를 제거합니다.
	마른 O 링	마른 O 링에 실리콘 윤활유(027055)를 얇게 바르십시오.
전극 	O 링 손상	전극을 교환하십시오. 전극 토크 공구(429013)를 사용하여 전극을 알맞게 조여줍니다.
	O 링 윤활 과다	깨끗하고 보풀이 없는 천으로 필요 없는 윤활유를 제거합니다.
	마른 O 링	마른 O 링에 실리콘 윤활유(027055)를 얇게 바르십시오.
	에미터 마모 에미터 마모를 식별하는 방법은 에미터 마모 여부를 전극에서 검사합니다 페이지 263 항목을 참조하십시오.	전극과 **노즐**을 교환하십시오. 전극 토크 공구(429013)를 사용하여 전극을 알맞게 조여줍니다.

에미터 마모로 인해 전극을 교환해야 하는 경우 **항상 노즐과 전극을 함께 교환하십시오**. 전극 토크 공구(429013)를 사용하여 전극을 알맞게 조여줍니다.

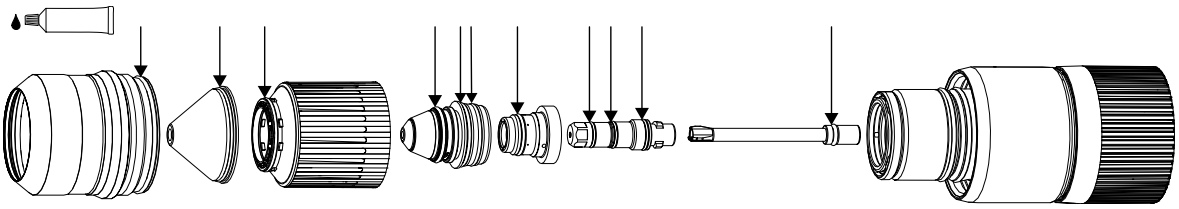
2. 교환할 필요가 없는 소모품을 청소하십시오.
   a. 내/외부 표면을 깨끗하고 보풀이 나지 않는 천으로 닦으십시오.
   b. 압축 공기를 사용하여 내/외부 표면에 남아 있는 부스러기를 제거하십시오.

      노즐 리테이닝 캡에 부스러기가 남아 있을 수 있습니다. 고정 캡을 깨끗하게 청소합니다.
   c. 소모품을 물에 세척하는 경우 **깨끗한 물**을 사용하십시오.

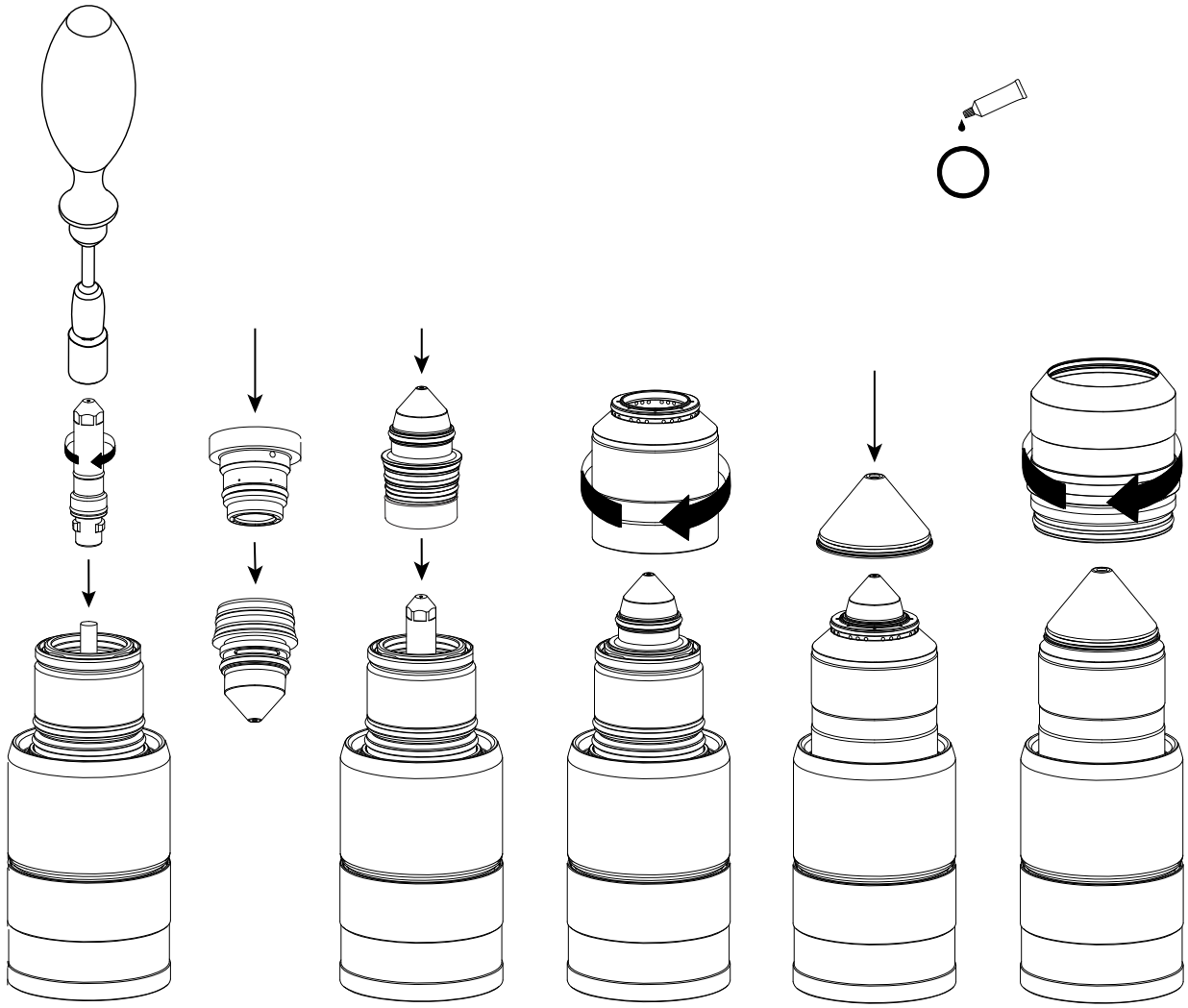
꼭지를 통해 나오는 물에 소모품을 담그거나 헹구십시오. **절대 절단 테이블의 물을 사용하여** 소모품을 세척하지 마십시오. 절단 테이블의 물에는 소모품 손상을 유발하는 오염물이 있습니다.

3. 모든 소모품에 있는 각 O 링에 실리콘 윤활제(027055)를 얇게 바릅니다.

   O 링은 윤이 나야 합니다. 윤활유를 너무 많이 사용하면 가스 흐름이 방해를 받을 수 있습니다. 과도한 윤활유를 제거하십시오.



4. 표시된 것과 같이 소모품을 토치에 장착합니다.

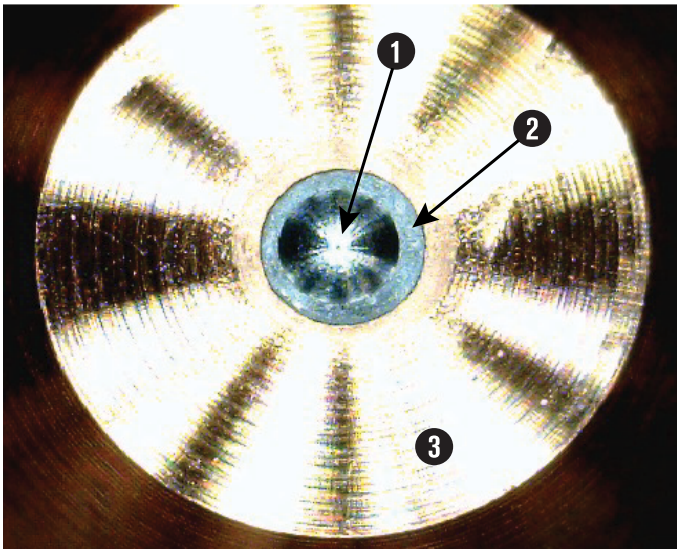


다음에 수행할 작업: 토치 콘센트 검사 페이지 265.

에미터 마모 여부를 전극에서 검사합니다

에미터 마모는 전극 교체 시기를 알려줍니다. 시작 횟수와 아크 온 시간을 늘리면 에미터가 더 빨리 마모될 수 있습니다. 에미터 마모는 절단 품질을 저하시킬 수 있습니다. 절단 품질 요건은 전극 교체 시기를 알려줍니다.

그림 69 - 새 전극의 예



1 전극 피트

2 하프늄 에미터

3 전극 앞면

에미터 마모로 인해 전극을 교환해야 하는 경우 **항상 노즐과 전극을 함께 교환하십시오**. 전극 토크 공구(429013)를 사용하여 전극을 알맞게 조여줍니다.

시작하기 전에:

- 절단 시스템의 전원 차단 페이지 247
- 토치와 소모품 분리 페이지 133

1. 이러한 조건에 대한 전극 피트 직경을 검사합니다:
    a. 직경이 하프늄을 초과할 경우 전극과 노즐을 교체하십시오.

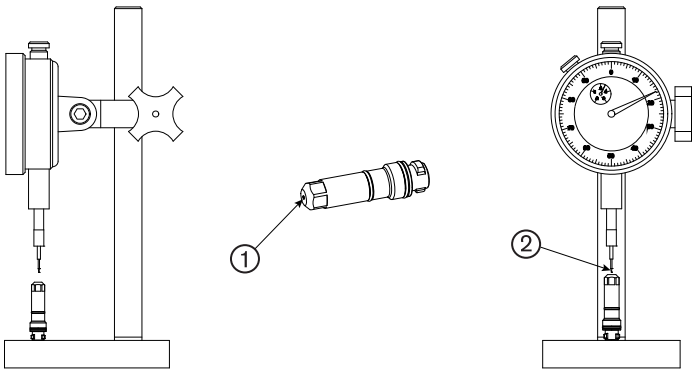


b. 비대칭의 거친 가장자리 피트와 거친 표면이 있는 전극 면이 보이면 전극과 노즐을 교체하십시오.



2. 전극 피트 깊이 게이지로 전극의 피트 깊이를 측정하십시오.

   피트 깊이 게이지는 Hypertherm에서 구매할 수 있습니다.



1 전극 피트

2 피트 깊이 게이지

표시된 전극은 실제 크기와 일치하지 않습니다.

3. 피트 깊이 측정값이 이 가이드라인을 벗어난 경우 전극과 노즐을 교체합니다.

전극 암페어 수	교체 피트 깊이 [1]	설명
< 130A	≥ 1mm(0.04인치)	일반적으로, 130A 미만의 전극에서 피트 깊이가 1mm(0.04인치) 이상인 경우 전극을 교체하십시오.
≥130A 및 < 220A	≥ 1.25mm(0.05인치)	일반적으로, 130A 이상~220A 미만의 전극에서 피트 깊이가 1.25mm(0.05인치) 이상인 경우 전극을 교체하십시오.
≥ 220A	≥ 1.5mm(0.06인치)	일반적으로, 220A 이상의 전극에서 피트 깊이가 1.5mm(0.06인치) 이상인 경우 전극을 교체하십시오.

1 절단 품질 요건에 따라 이러한 가이드라인보다 더 좁거나 더 깊은 피트 깊이에서 전극을 교체해야 할 수 있습니다.

토치 콘센트 검사

토치 콘센트, 특히 O 링과 콘센트 바디의 손상은 시스템 성능을 저하시킬 수 있습니다.

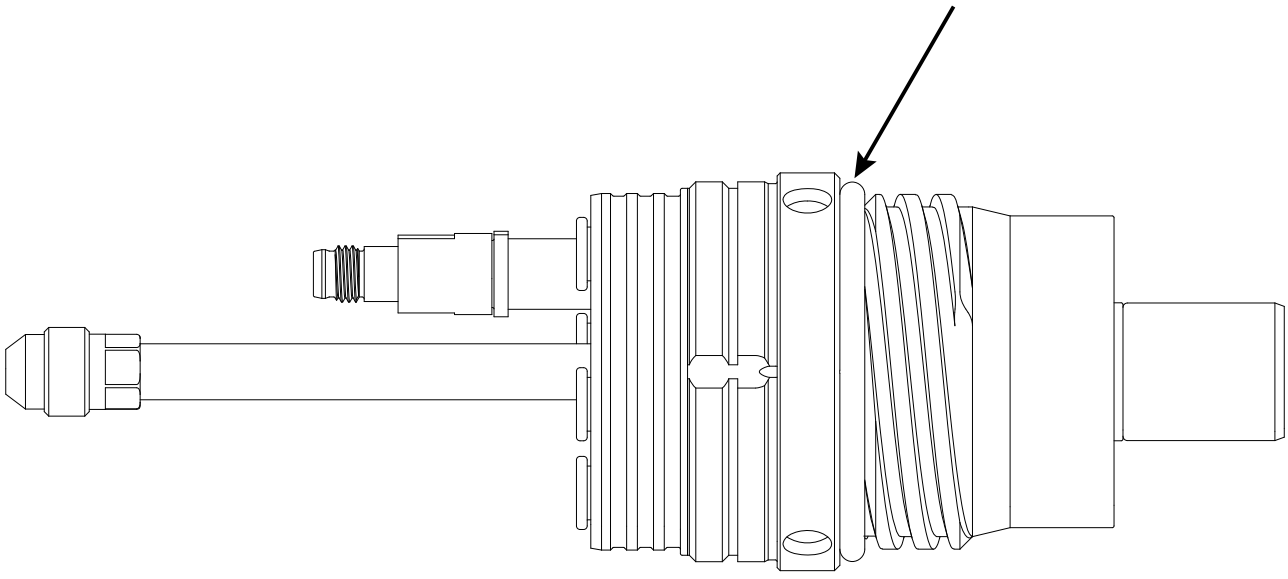
시작하기 전에:

- 절단 시스템의 전원 차단 페이지 247.
- 토치와 소모품 분리 페이지 133.

1. 토치 콘센트를 검사하십시오.

토치 콘센트에 균열이 발견된 경우	토치 콘센트를 교체합니다. 절단 시스템과 함께 제공된 설명서에서 토치 리드 어셈블리를 토치 콘센트에 설치하기를 참조하십시오.
토치 콘센트에서 균열이 발견되지 않는 경우	다음 단계로 계속 진행합니다.

2. 토치 콘센트의 O 링에 절단, 흠집 또는 손상 흔적이 있는지 검사합니다.



토치 콘센트의 O 링에 윤활유를 바를 필요는 없습니다. 토치 콘센트의 O 링은 먼지 방지용으로만 사용됩니다.

3. 손상 또는 과도한 마모가 있는 경우 O 링을 교환하십시오.

   토치 개량 키트는 Hypertherm에서 구매할 수 있습니다.

4. 토치 콘센트의 내/외부 표면을 키친 타월 혹은 먼지가 나지 않는 천으로 청소하십시오.
5. 면봉을 사용하여 쉽게 닿기 어려운 내부 표면을 닦아내십시오.
6. 토치 콘센트의 내부 표면에 섬유가 남아 있지 않도록 하십시오.
7. 압축 공기를 사용하여 토치 콘센트에 남아 있는 티끌을 모두 제거하십시오.

다음에 수행할 작업: 토치 콘센트에서 토치 설치 페이지 135.

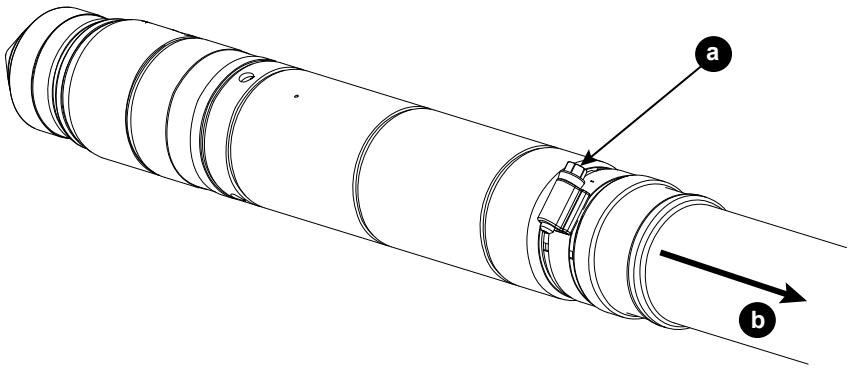
토치 리드 검사

토치 리드에 손상 징후나 느슨한 연결부가 있는지 검사합니다. 토치 리드가 절단 시스템과 함께 제공된 사용 설명서의 굽힘 반경 요건을 준수하는지 확인합니다.

시작하기 전에:

- 절단 시스템의 전원 차단 페이지 247.
- 토치와 소모품 분리 페이지 133.

1. 토치 리드에 꼬임, 균열, 절단 또는 손상이 있는지 검사합니다.
2. 이러한 상태가 있는 경우 토치 리드를 교환하십시오.
3. 토치 리드의 토치-엔드의 칼라를 제거합니다.
   a. 칼라제자리에 고정하는 호스 클램프를 풉니다.
   b. 토치 리드 어셈블리의 토치-엔드에서 멀어지는 방향으로 칼라를 당깁니다.



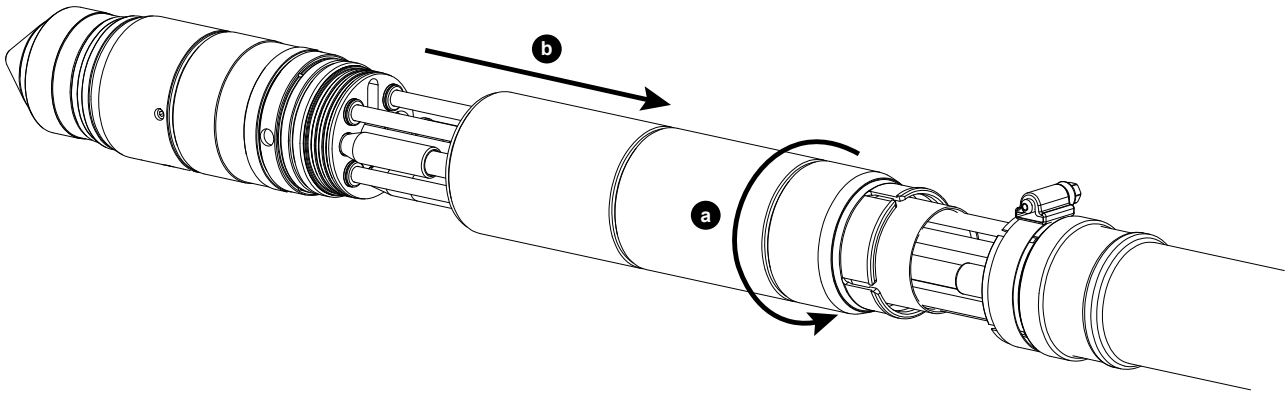
4. 토치 장착 슬리브 제거:

    a. 스패너 렌치를 사용하여 토치를 단단히 고정합니다.

    b. 토치 장착 슬리브를 풉니다.

    c. 토치에서 토치 마운팅 슬리브를 당깁니다.

    모든 소모품 키트에는 스패너 렌치가 포함되어 있습니다. 부품 목록을 참조하십시오. 스패너 렌치는 토치 장착 슬리브를 풀거나 조일 때 토치의 움직임을 줄이는 데 도움이 됩니다.



5. 토치와 토치 리드 간의 모든 연결부가 적절히 조여 있는지 확인하십시오.

    a. 파일럿 아크 또는 옴 케이블 커넥터가 단단히 고정되지 않은 경우 손가락을 사용하여 연결부를 조이되 너무 세게 조이지 마십시오.

    b. 냉각제 리턴 호스 커넥터가 단단히 연결되지 않은 경우 2개의 렌치를 사용하여 너트를 16.3N m-19.0N m(144lbf·인치–168 lbf·인치)로 조입니다.

    c. 플라즈마 라인 A, 플라즈마 라인 B, 냉각제 공급 및 쉴드 가스 호스의 누름 연결식 피팅을 검사하여 각 호스가 완전히 삽입되고 삽입 표시가 보이지 않는지 확인합니다.

    단단히 연결되지 않은 경우 손가락을 사용하여 커넥터가 멈출 때까지 약 13mm(0.5인치) 정도 밀어 줍니다.

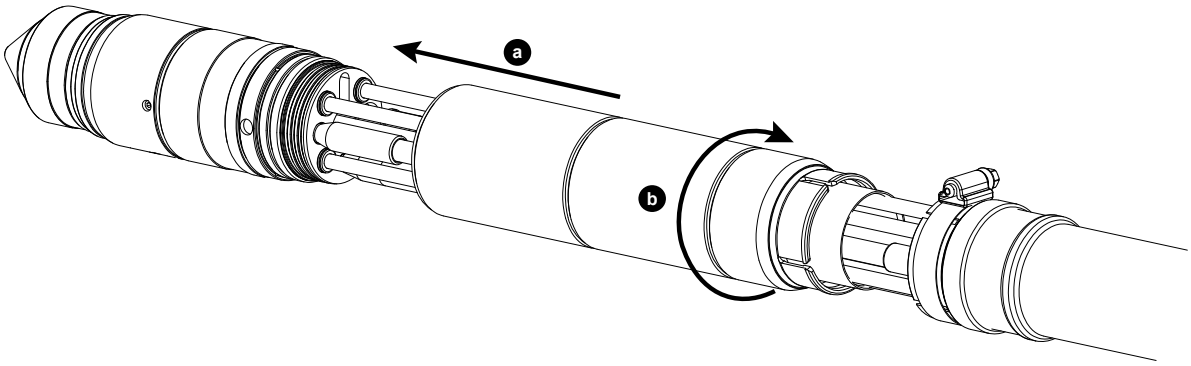
6. 토치 장착 슬리브 설치:

    a. 스패너 렌치를 사용하여 토치를 단단히 고정합니다.

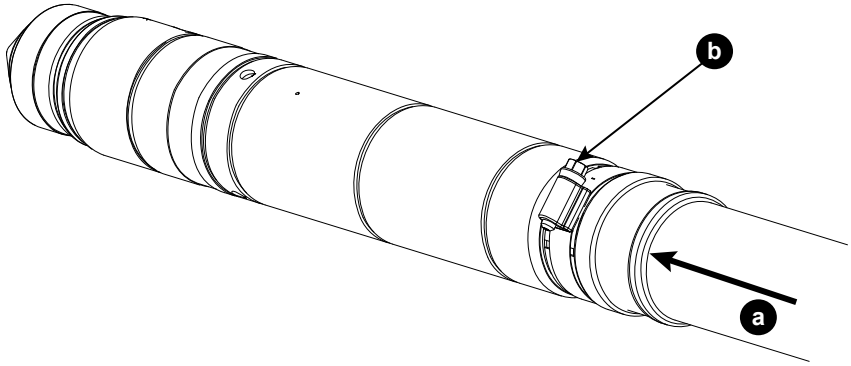
    b. 토치 장착 슬리브를 토치 방향으로 이동합니다.

    c. 손으로 토치 장착 슬리브 연결부를 조입니다.

    토치 마운팅 슬리브를 과도하게 조이지 **마십시오**.



7. 칼라를 토치 리드의 토치 끝 올바른 위치에 놓습니다.
    a. 칼라를 토치 리드 어셈블리의 토치 끝 방향으로 이동합니다.
    b. 칼라의 위치를 붙들고 있는 호스 클램프를 조여줍니다.



8. 토치 리드를 지지하는 전원 트랙이 있는 경우, 토치 리드 움직임이 152.5mm(6인치) 굽힘 반경 요건보다 크다는 징후인 토치 리드 손상 또는 느슨한 연결부가 있는지 확인합니다.
9. 필요한 경우, 토치 리드를 조정하거나 교체합니다.

냉각제 유지 관리

CNC에서 냉각제 부족 경보가 나타나는 경우 즉시 절단 시스템의 전원을 끄고 냉각제 탱크에 냉각제를**보충하십시오.**

자세한 정보는 냉각제 저유량에 대한 문제 해결 페이지 326 항목을 참조하십시오.

⚠ 경고



냉각제는 피부와 눈에 자극을 유발할 수 있으며 마실 경우 유해하거나 치명적일 수 있습니다.

프로필렌 글리콜과 벤조트리아졸은 피부와 눈에 자극을 유발할 수 있으며 마시는 경우 유해하거나 치명적일 수 있습니다.

피부 또는 눈에 닿은 경우 물로 씻어내십시오. 만약 이를 마셨다면 신속한 의료 처치를 받으십시오.

참고 사항

냉각제 수준이 낮으면 절단 시스템과 냉각제 펌프를 손상시킬 수 있습니다.

냉각제가 없거나 부족한 상태로 절단 시스템을 사용할 경우 절단 시스템과 냉각제 펌프가 크게 손상될 수 있습니다. 냉각제 펌프가 손상되면 펌프를 교체해야 합니다.

냉각제 수준이 낮은 경우에는 절대로 절단 시스템을 작동하지 마십시오.

참고 사항

자동차 부동액은 토치 냉각제 시스템을 손상시킬 수 있습니다.

부동액에는 토치 냉각제 시스템을 손상시킬 수 있는 화학 물질이 들어 있습니다.

절대 Hypertherm 냉각제 대신 차량용 부동액을 사용하지 마십시오.

참고 사항

잘못된 냉각제는 절단 시스템을 손상시킬 수 있습니다.

사용할 올바른 냉각제 유형은 냉각제 요구 사항 페이지 54 항목을 참조하십시오.

냉각제 교환 및 그 중요성

Hypertherm에서는 정기 예방 유지 관리의 일환으로 최소 6개월에 한 번씩 모든 냉각제를 교환하도록 권장합니다. 냉각제의 오염 또는 냉각제 문제에 대한 진단 코드를 포함한 환경 조건 때문에 이보다 자주 냉각제를 교환해야 할 수 있습니다.

냉각제 수준이 낮을 때 탱크에 새 냉각제를 보충하는 것은 모든 냉각제를 교환하는 것과 **다릅니다**. **모든** 냉각제를 제거하여 냉각제 시스템을 비워야야 합니다.

절단 시스템에 새 냉각제를 보충하기 전에 플라즈마 절단 시스템에서 기존 냉각제 제거 페이지 270 항목을 참조하십시오.

오래된 냉각제를 사용하면 냉각제 흐름이 줄어서, 토치 온도가 상승하면 소모품 수명이 단축될 수 있습니다.

냉각제 총 부피 추정

다음 계산을 사용하여 해당 플라즈마 절단 시스템에 대한 총 냉각제 부피에 대한 추정치를 얻습니다.

냉각제 탱크는 최대 15.1리터(4미국 갤런)를 저장할 수 있습니다. 그렇지만 절단 시스템이 완전히 설치되면 전체 시스템은 22.7리터-45리터(6미국 갤런-12미국 갤런)를 저장할 수 있습니다.

리드가 긴 절단 시스템에는 리드가 짧은 절단 시스템보다 더 많은 냉각제가 필요합니다.

- 총 냉각제 부피를 리터 단위로 추정합니다.

26	+	0.2534	X	절단 시스템의 플라즈마 전원공급장치와 가스 연결 콘솔 간의 리드 길이(**단위: m**)	=	총 예상 부피(단위: 리터)

- 미국 갤런 단위로 총 부피를 추정합니다.

6.8	+	0.0204	X	절단 시스템의 플라즈마 전원공급장치와 가스 연결 콘솔 간의 리드 길이(**단위: 피트**)	=	총 추정 부피(단위: 미국 갤런)

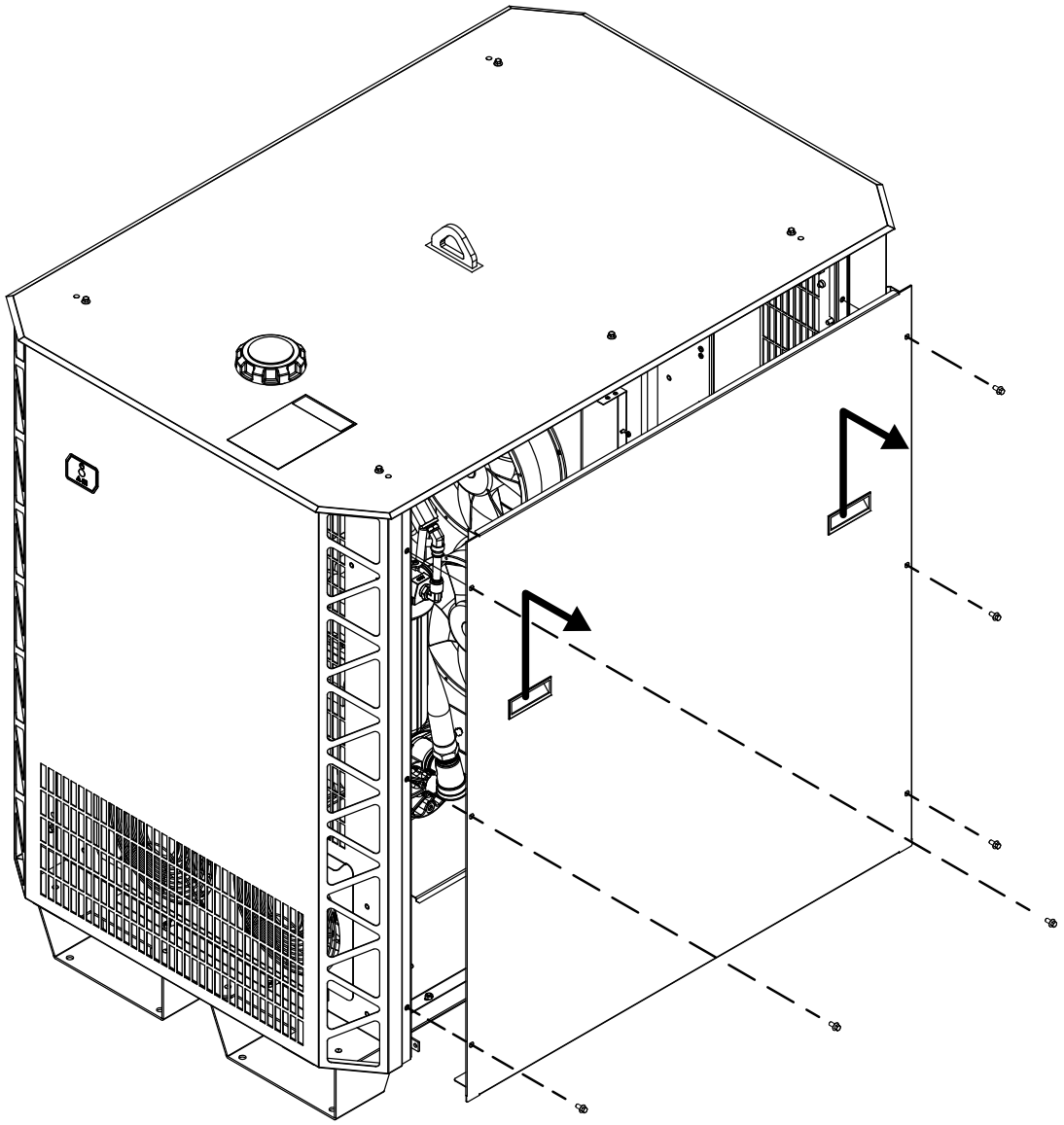
플라즈마 절단 시스템에서 기존 냉각제 제거

탱크, 열 교환기, 호스 및 필터 하우징을 비웁니다. 압축 공기를 사용하여 남아 있는 냉각제를 제거합니다. 필요한 경우 냉각제 필터와 펌프 스크린을 교체합니다. 호스를 연결하기 전에 모든 부품을 청소하고 이물질이 있는지 확인합니다.

시작하기 전에:

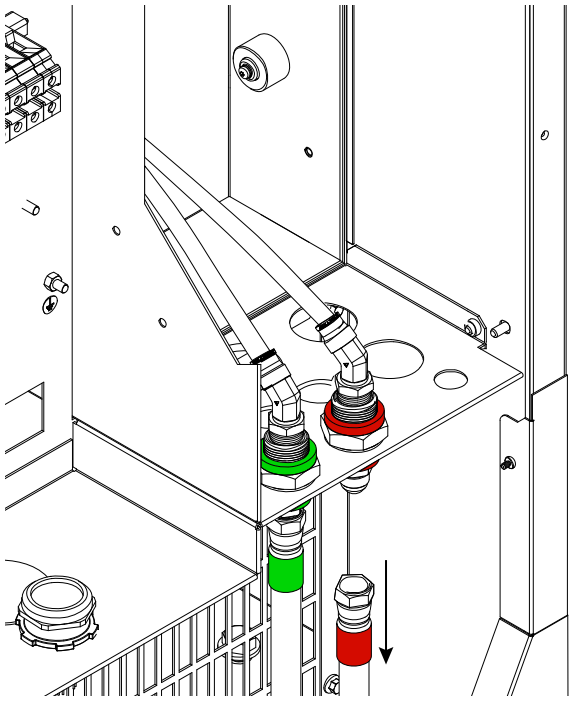
- 절단 시스템의 전원 차단 페이지 247.
- 새 냉각제 펌프 필터를 준비하고 제공된 배출 튜브를 찾습니다.
- 절단 시스템의 대략적인 총 냉각제 부피를 담을 수 있는 빈 용기를 준비합니다. 냉각제 총 부피 추정 페이지 270 항목을 참조하십시오.

1. 플라즈마 전원공급장치에서 오른쪽(액체 냉각 측면) 패널을 제거합니다.



2. 냉각제 탱크에서 기존 냉각제 제거:
    a. 제공된 배출 튜브(10083915)를 냉각제 탱크 하단의 배출 피팅에 연결합니다.
    b. 냉각제가 일시적으로 흐르는 속도를 늦추기 위해 냉각제 탱크 유입구에 캡을 끼워 둡니다.
    c. 배출 튜브의 반대편 끝을 해당 절단 시스템의 총 냉각제 부피를 담을 수 있는 빈 용기에 넣으십시오.
    d. 배출 피팅의 밸브를 열림 위치로 이동합니다.
    e. 냉각제 탱크에서 캡을 제거하여 냉각제가 흘러나오도록 합니다.
3. 열교환기에서 기존 냉각제 제거:
    a. 배출 튜브의 한쪽 끝을 배출 피팅에 연결하고 배출 튜브의 다른 쪽 끝을 용기에 넣어 두십시오.

b. 플라즈마 전원 공급장치 뒤쪽에 있는 냉각제 리턴 피팅(적색)에서 냉각제 리턴 호스(적색)를 분리합니다.



c. 냉각제 리턴 피팅(적색, 큰 적색)에 압축 공기(최대 6.89 bar/100 psi)를 연결합니다.

d. **최대** 30초 동안 압축 공기를 사용하여 냉각제 탱크와 필터 하우징 방향으로 냉각제를 불어내십시오.

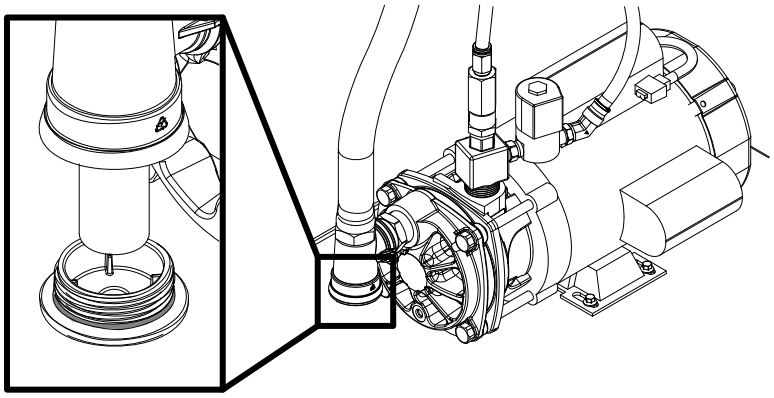
시스템 구성요소는 냉각제를 사용하여 회전 표면을 윤활해야 합니다. 30초 이상 공기가 흐르면 냉각제를 과도하게 제거하여 윤활에 악영향을 미칠 수 있습니다.

e. 냉각제 리턴 호스(적색 밴드)를 일시적으로 분리된 상태로 유지합니다.

4. 냉각제 펌프에서 기존 냉각제 제거:

a. 냉각제 펌프 플러그 아래에 빈 용기를 놓으십시오.

b. 냉각제 펌프에서 플러그와 스크린을 제거합니다.



5. 냉각제 펌프 스크린과 냉각제 펌프 플러그의 O-링 청소 및 점검:

    a. 스크린에서 이물질을 제거하고 필요한 경우 깨끗한 물로 작은 입자를 제거합니다.

    b. 스크린이 손상되었는지 점검합니다.

    c. 손상이 있는 경우 스크린(127559)을 교체하십시오.

    손상이 발견되지 않으면 원래 스크린을 다시 설치합니다.

    d. 깨끗한 천으로 냉각제 펌프 플러그의 O링을 닦고 O링에 손상이 있는지 점검합니다.

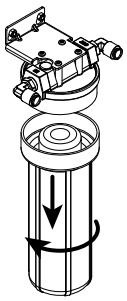
    e. O-링이 손상된 경우 플러그(428973)를 교체합니다.

    O링 손상이 발견되지 않은 경우 제공된 O링과 함께 원래 플러그를 설치합니다.

    f. 냉각제 펌프 하우징에 냉각제 펌프 플러그를 장착하십시오.

6. 냉각제 필터 하우징에서 기존 냉각제 제거 및 냉각제 필터 교체:

    a. 필터 하우징을 제거합니다.



    b. 필터 하우징에서 모든 냉각제를 제거하고 냉각제 필터를 제거하여 폐기합니다.

    가능하면 재활용합니다. 그렇지 않은 경우 폐기합니다.

    c. 냉각제 필터 하우징의 내부 표면에 이물질이 있는지 점검합니다.

    d. 내부 표면에서 이물질을 제거하고 필요한 경우 깨끗한 물로 작은 입자를 제거합니다.

    e. 펌프 하우징에 새 냉각제 펌프 필터(027005)를 설치합니다.

    f. 필터 하우징을 장착하십시오.

7. 냉각제 공급 호스와 냉각제 리턴 호스에서 기존 냉각제 제거:

    호스는 대량의 냉각제를 담을 수 있습니다.

    호스에서 기존 냉각제를 완전히 제거하지 않으면 기존 냉각제와 새 냉각제가 혼합됩니다. 기존 냉각제와 새 냉각제를 혼합하면 오염이 발생하여 냉각제 상태에 악영향을 미칩니다.

    a. 냉각제 리턴 호스(적색 밴드)의 분리된 끝을 해당 절단 시스템의 총 냉각제 부피를 담을 수 있는 빈 용기에 넣으십시오.

b. 냉각제 공급 호스(녹색 밴드)를 플라즈마 전원공급장치 후면의 냉각제 공급 피팅(녹색)에서 분리합니다.

c. 압축 공기(6.89bar/100psi 이하)를 분리된 냉각제 공급 호스(녹색 밴드) 끝에 연결하십시오.

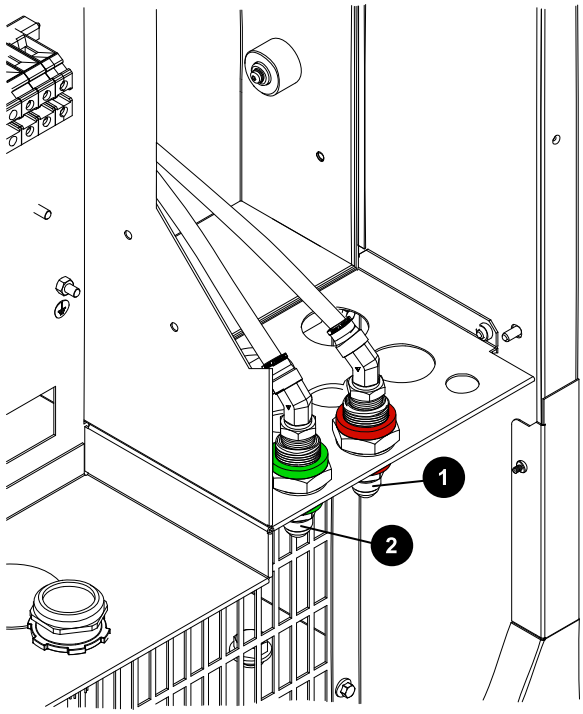
d. 냉각제 공급 호스(녹색 밴드)에 약 3분 동안 압축 공기를 불어 넣습니다.

e. 냉각제가 냉각제 리턴 호스(적색 밴드)에서 더 이상 흘러나오지 않을 때까지 냉각제 공급 호스(녹색 밴드)에 계속 압축 공기를 불어넣습니다.

f. 냉각제가 냉각제 리턴 호스(적색 밴드)에서 더 이상 흘러나오지 않으면 다음 단계로 진행합니다.

g. 냉각제 리턴 호스(적색 밴드)를 냉각제 리턴 피팅(적색)에 연결하고 냉각제 공급 호스(녹색 밴드)를 냉각제 공급 피팅(녹색)에 연결합니다.

그림 70 - 플라즈마 전원공급장치 후면의 냉각제 커넥터



1 냉각제 리턴 피팅(적색)

2 냉각제 공급 피팅(녹색)

다음에 수행할 작업: 새 냉각제로 채우십시오.

절단 시스템과 함께 제공된 지침 설명서의 절단 시스템에 냉각제 채우기를 참조하십시오.

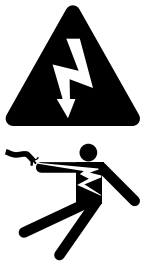
8 진단과 문제 해결

문제 해결을 위한 안전 고려 사항

문제에 대한 해결을 시작하기 전에 모든 안전 지침을 읽고, 이해하고, 준수해야 합니다.

자세한 안전 정보는 서비스 담당자의 자격 페이지 41 및 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

⚠ 경고

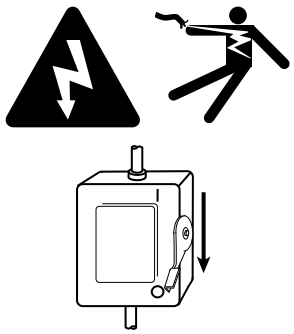


감전으로 사망할 수 있습니다

플라즈마 전원공급장치에는 심한 부상이나 사망의 원인이 될 수 있는 위험한 전압이 흐릅니다. 플라즈마 전원공급장치의 전원이 끄기(OFF)에 있더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있고 외장 덮개나 패널이 분리된 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업이 진행되는 경우, 특별한 주의가 필요합니다. 플라즈마 전원공급장치 외장 덮개 또는 패널을 분리하는 모든 작업은 공인 기술자가 해야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

⚠ 경고

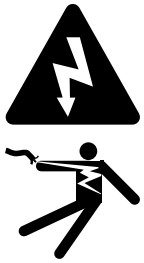


감전 사고는 사망을 유발할 수 있습니다.

라인 차단 스위치가 끄기(OFF) 위치에 있지 않으면 심한 감전을 당할 수 있습니다. 감전은 심각한 부상 또는 사망 사고를 유발할 수 있습니다.

절단 시스템으로 전원 코드를 연결하기 전에 라인 차단 스위치는 반드시 끄기(OFF) 상태에 있어야 합니다. 모든 설치가 완료될 때까지 라인 차단 스위치는 반드시 끄기(OFF) 위치에 있어야 합니다. 미국 내에서는 설치가 완료될 때까지 “안전 잠금/안전 표지” 절차를 따라 주십시오. 그 외의 국가에서는 해당 국가 및 현지의 안전 절차를 준수해 주십시오. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

⚠ 경고



전기 감전 사고는 사망을 유발할 수 있습니다.

절단 시스템의 전압은 심한 감전을 일으킬 수 있습니다. 감전은 심각한 부상 또는 사망 사고를 유발할 수 있습니다.

라인 차단 스위치가 켜기(ON) 위치에 있으면 절단 시스템 전체에 라인 전압이 있습니다. 라인 차단 스위치가 켜기(ON) 위치인 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업을 하게 된다면 특별히 조심해야 합니다.

⚠ 경고

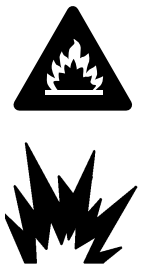


전기 감전 사고는 사망을 유발할 수 있습니다.

터미널 블록과 접촉기의 전압은 신체적인 상해나 심지어 사망 사고를 야기할 수도 있습니다.

라인 차단 스위치가 켜기(ON) 위치에 있으면 접촉기와 배전 PCB에 라인 전압이 걸립니다. 이러한 영역에서 주 전원을 측정할 때는 특별히 조심해야 합니다.

⚠ 경고



수소 가스는 폭발이나 화재를 유발할 수 있습니다.

수소는 제거하지 않을 경우 폭발이나 화재 위험이 있는 가연성 가스입니다.

수소가 담겨 있는 실린더와 호스로부터 화염을 멀리 하십시오. 수소를 플라즈마 가스로 사용할 때에는 토치로부터 화염과 불꽃을 멀리 하십시오.

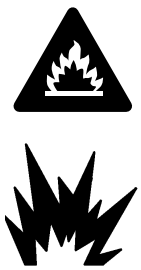
수소의 저장과 사용에 관한 내용은 해당 지역의 안전, 화재, 빌딩 규정 요건을 참조하십시오.

Hypertherm은 플라즈마 가스로 수소를 이용하는 절단 작업의 경우, 배기 환기 시스템을 설치하여 대기 중 수소가 많아지는 문제를 해결하실 것을 권장합니다.

화재가 공급 가스로 번지는 것을 막기 위해서는 플래시백 저지기가 필요합니다(플래시백 저지기가 없는 가스나 압력의 경우는 제외).

설치자 또는 사용자는 절단 시스템에 환기 장치와 역화방지기를 갖추어야 합니다. 절단기 공급처에서 이를 구매하실 수 있습니다.

⚠ 경고



산소 가스에는 화재 위험이 있습니다.

절단을 위한 플라즈마 가스로 산소를 사용할 경우, 대기에 산소가 많아지므로 잠재적인 화재 위험이 있습니다. 산소를 제거하지 않으면 화재가 발생할 수 있습니다.

Hypertherm은 플라즈마 가스로 산소를 이용하는 절단 작업의 경우, 배기 환기 시스템을 설치하여 대기 중 산소가 많아지는 문제를 해결할 것을 권장합니다.

화재가 공급 가스로 번지는 것을 막기 위해서는 플래시백 저지기가 필요합니다(플래시백 저지기가 없는 가스나 압력의 경우는 제외).

설치자 또는 사용자는 절단 시스템에 환기 장치와 역화방지기를 갖추어야 합니다. 절단기 공급처에서 이를 구매하실 수 있습니다.

⚠ 경고



장비 작동으로 부상이 발생할 수 있습니다.

최종 사용 고객과 절단 장비 공급업체는 이 절단 시스템의 움직이는 위험한 부분에 대해 보호를 제공할 책임이 있습니다. 절단 장비 공급업체가 제공한 사용 설명서를 읽고 이를 따르십시오. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

⚠ 주의



움직이는 블레이드에 다칠 수 있습니다.

움직이는 부품에 손을 가까이하지 마십시오.

참고 사항

잘못된 가스 압력은 성능 저하를 유발할 수 있습니다.

권장 범위를 벗어난 가스 누출, 압력, 유량 속도는 시스템 성능에 문제를 일으켜 절단 품질 불량, 소모품 수명의 단축으로 이어질 수 있습니다.

가스 품질이 나쁘거나 압력 설정이 잘못된 경우 절단 품질, 절단 속도, 절단 두께 용량이 감소할 수 있습니다.

유입 가스 압력이 시스템 사양과 일치하는지 확인합니다.

참고 사항

스파크 위험

인쇄 회로 기판(PCB)에 스파크와 손상이 발생할 수 있습니다.

임시 점퍼 와이어가 PCB에 설치된 경우 절대로 아크를 발사하지 마십시오.

참고 사항

가스 실린더의 녹이 가스 라인으로 들어갈 수 있습니다

녹은 가스 실린더 바닥에 쌓일 수 있습니다. 녹이 가스와 섞이면 가스 라인으로 들어갈 수 있고 절단 품질과 성능을 약화시킵니다.

가스 실린더를 이동할 때 실린더를 옆으로 놓거나 굴리거나 흔들지 않도록 합니다.

초기 검사 단계

어떤 상황에는 진단 코드가 주어지지 않습니다. 예를 들어, 절단 시스템에서 전원이 해제된 경우 진단 코드가 없으며 절단 시스템이 작동하지 않습니다.

진단 코드를 발생시키지 않는 성능 문제 파악을 시도하기 전에 먼저 눈에 띄는 문제 또는 손상이 없는지 확인하십시오. 항상 다음의 검사 단계를 따르는 것으로 시작하십시오.

1. 절단 시스템이 전원에 연결되었는지 확인합니다.

   절단 시스템 전원 연결 페이지 141 항목을 참조하십시오.

2. 라인 차단 스위치가 켜기(ON)로 설정되어 있는지 확인합니다.

   라인 차단 스위치 요구 사항 페이지 43 항목을 참조하십시오.

3. 각 PCB를 점검합니다.

4. 자격이 있는 전기기술자를 통해 플라즈마 전원공급장치 내부의 터미널 간 라인 전압을 측정합니다.

많은 문제 해결 절차의 경우 절단 시스템의 전원을 차단할 것을 요구합니다. 전원을 안전하게 끄려면 다음 절차를 따르십시오. 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치를 사용하여 전원을 껐더라도 전기가 절단 시스템 내부에 남아 있습니다. 절단 시스템이 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.



절단 시스템의 전원을 끄기 전에, 토치를 절단 테이블의 가장자리로 옮기고 토치 리프터를 최고 지점으로 옮기면 편리합니다. 이렇게 하면 토치와 소모품에 쉽게 접근할 수 있습니다.

절단 시스템의 전원 차단

1. 라인 분리 스위치를 오프(OFF) 위치로 설정합니다.
2. 절단 시스템이 하드 와이어로 연결되지 않은 경우 전원에서 주전원 코드를 분리하십시오.

   절단 시스템이 하드 와이어로 연결된 경우 전원에서 주전원 코드를 분리할 수 없습니다.

절단 시스템에서 전원을 차단했더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다. 절단 시스템이 전원에 연결되어 있는 경우 서비스와 유지 관리 작업 시 특별히 조심하십시오.

3. 플라즈마 전원공급장치, 가스 연결 콘솔 또는 LED 콘솔의 전원 표시 TorchConnect가 꺼졌는지 확인하십시오.

각 PCB 점검

1. 절단 시스템에서 전원을 차단하십시오.
2. 점검하고자 하는 PCB가 있는 시스템 구성요소에서 외부 패널을 제거합니다.

   PCB 이름 및 위치 페이지 282 항목을 참조하십시오.

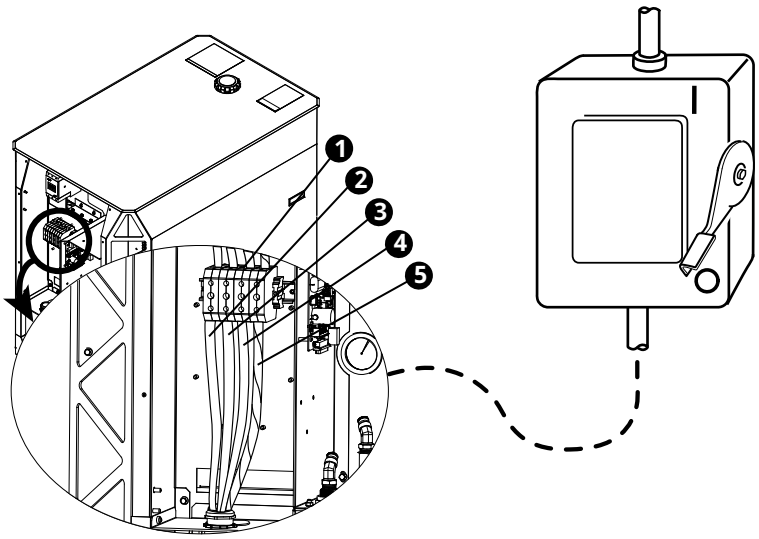
3. PCB에서 다음을 점검합니다.
   - ☐ 느슨하거나 연결이 해제된 PCB 커넥터
   - ☐ 느슨하거나 연결이 해제된 PCB 어셈블리
   - ☐ 변색
   - ☐ 손상
4. 느슨한 PCB가 있으면, 가능한 경우 다시 연결하십시오.
5. 손상 또는 변색된 PCB가 있으면, 교체하십시오.

   부품 번호와 재주문 정보는 플라즈마 전원공급장치 부품 페이지 391 항목을 참조하십시오.

6. 각 PCB가 양호한 상태이면 플라즈마 전원공급장치 내부의 터미널 간 라인 전압을 측정합니다.
7. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

라인 전압을 측정하려면 절단 시스템에 전원이 연결되어 있어야 합니다. 플라즈마 전원공급장치의 플러그가 꽂힌 상태로 플라즈마 전원공급장치의 패널이 분리된 경우 진단 또는 유지 관리 작업 시 특별한 주의가 필요합니다.

그림 71 - 주전원 코드 배선 색상 및 터미널 위치



		북미지역 와이어 색상 코드	유럽, 아시아 및 북미 이외의 지역 와이어 색상 코드
1	TB1 터미널	–	–
2	U	검은색	검은색
3	V	흰색	청색
4	W	적색	갈색
5	GND(PE) (지면 접지) ⏚	녹색/노란색	녹색/노란색

플라즈마 전원공급장치 내부의 터미널 간 라인 전압 측정

1. 다음의 순서로 터미널 간 라인 전압을 측정합니다.

   - ☐ U > V
   - ☐ U > W
   - ☐ V > W

   각 라인이 접지되어 있는지 확인하십시오.

2. 3개의 라인 중 어떤 2개를 조합하더라도 측정한 전압이 모두 공급 전압과 같은지 확인합니다.
3. 1개의 라인이 다른 2개 라인과 동일하거나 10% 더 높은 경우에는 입력 전기 공급 라인을 검사하십시오.

   인입 전기 공급 라인이 양호하다면 공인된 전기 기술자나 전력 공급 회사에 자세한 정보를 문의하십시오.

4. 3개의 라인 중 어떤 2개를 조합하여 측정한 전압이 공급 전압보다 낮은 경우:
    a. 절단 시스템에서 전원을 차단하십시오.
    b. 전원 코드의 손상 여부를 확인합니다.
    c. 라인 차단 스위치 퓨즈의 단선 여부를 점검합니다.
    d. 결함이 있거나 손상된 부품이 있는 경우 수리 또는 교체합니다.
5. 3개의 라인 중 어떤 2개를 조합하더라도 측정한 전압이 모두 공급 전압과 같을 때까지 이러한 절차를 계속 실시합니다.

PCB 이름 및 위치

PCB 어셈블리는 시스템의 여러 부분에 있습니다.

PCB 이름	위치	PCB 위치를 보여주는 도면
배전 PCB	플라즈마 전원공급장치	제어 측면-보기 1 페이지 398
제어 PCB	플라즈마 전원공급장치	제어 측면-보기 2 페이지 399
쵸퍼 어셈블리 PCB	플라즈마 전원공급장치	제어 측면-보기 2 페이지 399
기동 회로 어셈블리 PCB	플라즈마 전원공급장치	제어 측면-보기 1 페이지 398
I/O PCB	플라즈마 전원공급장치	제어 측면-보기 2 페이지 399
팬 배전 PCB	플라즈마 전원공급장치	팬 페이지 393
제어 PCB	가스 연결 콘솔	가스 연결 콘솔 매니폴드 측면 부품 페이지 404
고주파, 고전압 점화 PCB	가스 연결 콘솔	가스 연결 콘솔 고전압 측면 부품 (CorePlus 표시) 페이지 403
옴 접촉 PCB	TorchConnect 콘솔	TorchConnect 콘솔 매니폴드 측면 – 보기 1 페이지 415
제어 PCB	TorchConnect 콘솔	TorchConnect 콘솔 매니폴드 측면 – 보기 1 페이지 415

진단 코드 표기법

CNC 또는 XPR 웹 인터페이스의 진단 코드를 확인할 때 이러한 약어 및 카테고리를 아는 것은 중요합니다.

CNC 또는 XPR 웹 인터페이스에 표시되는 진단 코드에 대한 문제 해결을 수행하려면 진단 코드 페이지 283 표를 참조하십시오.

진단 코드에는 다음 약어가 포함될 수 있습니다.

- **GCC:** 가스 연결 콘솔
- **CAN:** 컨트롤러 에어리어 네트워크
- **TCC:** 토치 연결 콘솔

- **t/o:** 제한 시간
- **HF:** 고주파
- **IGBT:** 절연 게이트 양극성 트랜지스터
- **Ch1, Ch2:** 쵸퍼
- **DC:** 직류, 전류
- **Ind:** 인덕터
- **CTRLFAN:** 팬 제어
- **MAGFAN:** 자기 팬
- **HXFAN:** 열 교환기 팬

표 38 - 웹 인터페이스의 진단 코드

유형	설명
정보	이 코드에는 현재 상태에 관한 정보가 포함되어 있습니다. 대부분의 경우, 정보 코드에는 작업자의 조치가 필요하지 않습니다. 조치가 필요한 경우라도 대개는 쉽습니다.
경고	이는 생산성이나 품질을 저하시킬 수 있는 상태에 대한 코드입니다. **최대한 빨리 경고 코드에 대한 해결책을 찾습니다.**
오류	이는 일반적으로 생산성이나 품질을 저하시키거나, 절단 시스템 구성요소에 손상을 초래할 수 있는 상태에 대한 코드입니다. **최대한 빨리 오류 코드에 대한 해결책을 찾습니다.**
결함	이는 상태가 해결될 때까지 아크를 시작할 수 없는 상태에 대한 코드입니다. 실패 모드는 절단 시스템과 시스템 구성요소를 영구적인 손상으로부터 보호합니다.

절단 시스템에 구형 펌웨어가 설치된 경우 특정 코드가 발생할 수 있습니다. 최신 XPR 펌웨어가 설치되어 있는지 확인하십시오. www.hypertherm.com에서 Xnet에 로그인하여 다운로드하십시오.

문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

진단 코드

이 표를 사용하여 진단 코드 및 그에 관한 더 상세한 문제 해결 정보를 어디에서 찾을지를 식별하십시오.

표 39 - 진단 코드 설명

코드	우선순위	설명	XPR 모델	대처 방법
500	Failure(실패)	GCC->Main CAN t/o(TCC->메인 CAN 시간 초과)	모든 모델	가스 연결 콘솔에 대한 CAN 통신 문제 해결 페이지 313
501	Failure(실패)	Mix->Main CAN t/o(혼합->메인 CAN 제한 시간)	모든 모델	OptiMix 콘솔의 혼합 모듈에 대한 CAN 통신 문제 해결 페이지 315
503	Failure(실패)	TCC->Main CAN t/o(TCC->메인 CAN 제한 시간)	모든 모델	TorchConnect 콘솔에 대한 CAN 통신 문제 해결 페이지 317
504	Failure(실패)	Ch1->Main CAN t/o(Ch1->메인 CAN 시간 초과)	모든 모델	쵸퍼에 대한 CAN 통신 문제 해결 페이지 318
505	Failure(실패)	Ch2->Main CAN t/o(Ch2->메인 CAN 시간 초과)	XPR300, XPR460®	
506	Failure(실패)	Ch3->Main CAN t/o(Ch3->메인 CAN 시간 초과)	XPR460	
507	Failure(실패)	Main no CAN(메인 CAN 없음)	모든 모델	1. 쵸퍼에 대한 CAN 통신 문제 해결 페이지 318 2. 가스 연결 콘솔에 대한 CAN 통신 문제 해결 페이지 313 3. OptiMix 콘솔의 혼합 모듈에 대한 CAN 통신 문제 해결 페이지 315(해당하는 경우) 4. TorchConnect 콘솔에 대한 CAN 통신 문제 해결 페이지 317
508	Error(오류)	CAN Busy(CAN 바쁨)	모든 모델	
509	Failure(실패)	Cooler->Main CAN t/o(냉각 장치->메인 CAN 시간 초과)	XPR460	이 시스템에서 이 코드를 사용하지 않습니다.
510	Failure(실패)	Main->GCC CAN t/o(메인->GCC CAN 제한 시간)	모든 모델	가스 연결 콘솔에 대한 CAN 통신 문제 해결 페이지 313
511	Failure(실패)	Main->Mix CAN t/o(메인->혼합 CAN 제한 시간)	모든 모델	OptiMix 콘솔의 혼합 모듈에 대한 CAN 통신 문제 해결 페이지 315
513	Failure(실패)	Main->TCC CAN t/o(메인->TCC CAN 제한 시간)	모든 모델	TorchConnect 콘솔에 대한 CAN 통신 문제 해결 페이지 317
514	Failure(실패)	Main->Ch1 CAN t/o(메인->Ch1 CAN 제한 시간)	모든 모델	쵸퍼에 대한 CAN 통신 문제 해결 페이지 318
515	Failure(실패)	Main->Ch2 CAN t/o(메인->Ch2 CAN 제한 시간)	XPR300, XPR460	
516	Failure(실패)	Main->Ch3 CAN t/o(메인->Ch3 CAN 제한 시간)	XPR460	

표 39 - 진단 코드 설명 (계속)

코드	우선순위	설명	XPR 모델	대처 방법
519	Failure(실패)	Main->Cooler CAN t/o(메인->냉각 장치 CAN 시간 초과)	XPR460	이 시스템에서 이 코드를 사용하지 않습니다.
520	Alert(경고)	Ignite t/o (no pilot arc)(점화 제한 시간(파일럿 아크 없음))	모든 모델	점화 시간 초과에 대한 문제 해결 페이지 320
521	Alert(경고)	Pilot arc t/o (no pilot arc)(파일럿 아크 제한 시간(파일럿 아크 없음))	모든 모델	파일럿 아크 시간 초과에 대한 문제 해결 페이지 321
522	Alert(경고)	Preflow t/o(프리플로우 제한 시간)	모든 모델	가스 플로우 작업 시간 초과에 대한 문제 해결 페이지 322
523	Error(오류)	Preflow purge t/o(프리플로우 퍼지 제한 시간)	모든 모델	
524	Error(오류)	Cutflow purge t/o(컷플로우 퍼지 제한 시간)	모든 모델	
525	Error(오류)	Inert gas purge t/o(불활성 가스 퍼지 제한 시간)	모든 모델	
530	Alert(경고)	Low psi-Line A(로우 psi-라인 A)	모든 모델	낮은 배출구 가스 압력에 대한 문제 해결 페이지 323
531	Alert(경고)	Low psi-Line B(로우 psi-라인 B)	모든 모델	
532	Alert(경고)	Low psi-H_2O(로우 psi-H2O)	모든 모델	낮은 쉴드 워터 압력에 대한 문제 해결 페이지 324
533	Alert(경고)	Low psi-F5(로우 psi-F5)	모든 모델	낮은 배출구 가스 압력에 대한 문제 해결 페이지 323
534	Alert(경고)	Low psi-Shield(로우 psi-쉴드)	모든 모델	낮은 쉴드 가스 압력에 대한 문제 해결 페이지 325
540	Error(오류)	Low flow 1-Coolant(저유량 1-냉각제)	모든 모델	냉각제 저유량에 대한 문제 해결 페이지 326
542	Failure(실패)	Low flow-Coolant(저유량-냉각제)	모든 모델	
543	Error(오류)	High flow 1-Coolant(고유량 1-냉각제)	모든 모델	냉각제 과유량에 대한 문제 해결 페이지 328
544	Failure(실패)	High flow-Coolant(고유량-냉각제)	모든 모델	

표 39 - 진단 코드 설명 (계속)

코드	우선순위	설명	XPR 모델	대처 방법
550	Alert(경고)	No plasma arc(플라즈마 아크 없음)	모든 모델	저전류에 대한 문제 해결 페이지 329
552	Alert(경고)	DC below limit-Ch1(DC 한계 미만-Ch1)	모든 모델	
553	Alert(경고)	DC below limit-Ch2(DC 한계 미만-Ch2)	XPR300, XPR460	
554	Alert(경고)	DC below limit-Ch3(DC 한계 미만-Ch3)	XPR460	
555	Failure(실패)	DC exceeds limit-Ch1(DC 한계 초과-Ch1)	모든 모델	고전류에 대한 문제 해결 페이지 330
556	Failure(실패)	DC exceeds limit-Ch2(DC 한계 초과-Ch2)	XPR300, XPR460	
557	Failure(실패)	DC exceeds limit-Ch3(DC 한계 초과-Ch3)	XPR460	
560	Error(오류)	Over temp-Ch1(고온-Ch1)	모든 모델	쵸퍼 및 냉각제의 고온 오류에 대한 문제 해결 페이지 332
561	Error(오류)	Over temp-Ch2(고온-Ch2)	XPR300, XPR460	
562	Error(오류)	Over temp-Ch3(고온-Ch3)	XPR460	
570	Alert(경고)	Start on Powerup(전원인가 시작)	모든 모델	시작 스위치 결함에 대한 문제 해결 페이지 335
571	Alert(경고)	Start on wait-start(시작 대기 상태 시작)	모든 모델	
574	Info(정보)	Start removed preflow(프리플로우 중단 시작)	모든 모델	
575	Info(정보)	Start removed ignite(점화 중단 시작)	모든 모델	
576	Info(정보)	Start removed pilot(파일럿 중단 시작)	모든 모델	
577	Info(정보)	Start removed ramp up(램프업 중단 시작)	모든 모델	

표 39 - 진단 코드 설명 (계속)

코드	우선순위	설명	XPR 모델	대처 방법
580	Error(오류)	Over temp–Ind 1(고온 Ind 1)	모든 모델	인덕터 및 변압기 고온 오류에 대한 문제 해결 페이지 336
581	Error(오류)	Over temp–Ind 2(고온 Ind 2)	모든 모델	
582	Error(오류)	Over temp–Ind 3(고온 Ind 3)	XPR300, XPR460	
583	Error(오류)	Over temp–Ind 4(고온 Ind 4)	XPR300, XPR460	
584	Error(오류)	Over temp–Ind 5(고온 Ind 5)	XPR460	
585	Error(오류)	Over temp–Ind 6(고온 Ind 6)	XPR460	
586	Error(오류)	Over temp-Xfmr(고온-Xfmr)	모든 모델	
587	Error(오류)	Over temp–Coolant(고온-냉각제)	모든 모델	쵸퍼 및 냉각제의 고온 오류에 대한 문제 해결 페이지 332
589	Error(오류)	Over temp-Xfmr2(고온-Xfmr2)	XPR460	이 시스템에서 이 코드를 사용하지 않습니다.
600	Error(오류)	No TCC found(TCC 없음)	모든 모델	TorchConnect 콘솔에 대한 CAN 통신 문제 해결 페이지 317
601	Error(오류)	No Chopper 1 found(쵸퍼 1 없음)	모든 모델	쵸퍼에 대한 CAN 통신 문제 해결 페이지 318
602	Error(오류)	No GCC found(GCC 없음)	모든 모델	가스 연결 콘솔에 대한 CAN 통신 문제 해결 페이지 313
604	Alert(경고)	No Chopper 2 found(쵸퍼 2 없음)	XPR300, XPR460	쵸퍼에 대한 CAN 통신 문제 해결 페이지 318
605	Error(오류)	No cooler found(냉각 장치 없음)	XPR460	이 시스템에서 이 코드를 사용하지 않습니다.
606	Alert(경고)	No Chopper 3 found(쵸퍼 3 없음)	XPR460	이 시스템에서 이 코드를 사용하지 않습니다.

표 39 - 진단 코드 설명 (계속)

코드	우선순위	설명	XPR 모델	대처 방법
610	Failure(실패)	Ch1 Torch Protect ChA(Ch1 토치 보호 ChA)	모든 모델	소모품 고장 또는 쵸퍼에 전류가 발생하지 않는 경우에 대한 문제 해결 페이지 339
611	Failure(실패)	Ch1 Torch Protect ChB(Ch1 토치 보호 ChB)	모든 모델	
612	Failure(실패)	Ch2 Torch Protect ChA(Ch2 토치 보호 ChA)	XPR300, XPR460	
613	Failure(실패)	Ch2 Torch Protect ChB(Ch2 토치 보호 ChB)	XPR300, XPR460	
614	Failure(실패)	Ch3 Torch Protect ChA(Ch3 토치 보호 ChA)	XPR460	
615	Failure(실패)	Ch3 Torch Protect ChB(Ch3 토치 보호 ChB)	XPR460	
620	Alert(경고)	Arc stretch detected	모든 모델	램프 다운 오류에 대한 문제 해결 페이지 340
621	Failure(실패)	Over voltage-DC bus(과전압-DC 버스)	모든 모델	DC 버스 고전압에 대한 문제 해결 페이지 341
622	Failure(실패)	Under voltage DC bus(저전압 DC 버스)	모든 모델	DC 버스 저전압에 대한 문제 해결 페이지 342
623	Error(오류)	Ch1 DC at Idle(유휴 상태에서 Ch1 DC)	모든 모델	전류가 흐르는 유휴 쵸퍼에 대한 문제 해결 페이지 343
624	Error(오류)	Ch2 DC at Idle(유휴 상태에서 Ch2 DC)	XPR300, XPR460	
625	Error(오류)	Ch3 DC at Idle(유휴 상태에서 Ch3 DC)	XPR460	
626	Alert(경고)	No DC output-Ch1(DC 출력-Ch1 없음)	모든 모델	소모품 고장 또는 쵸퍼에 전류가 발생하지 않는 경우에 대한 문제 해결 페이지 339
627	Alert(경고)	No DC output-Ch2(DC 출력-Ch2 없음)	XPR300, XPR460	
628	Alert(경고)	No DC output-Ch3(DC 출력-Ch3 없음)	XPR460	
631	Failure(실패)	DC at wait-start(대기 상태에서 DC)	모든 모델	전류 센서 오류에 대한 문제 해결 페이지 344
640	Info(정보)	No error(오류 없음)	모든 모델	작업자의 조치가 필요하지 않습니다. • XPR 동작: 없음 • 다음과 함께 코드 취소: 해당 사항 없음.

표 39 - 진단 코드 설명 (계속)

코드	우선순위	설명	XPR 모델	대처 방법
642	Info(정보)	System powered(시스템 전원 공급)	모든 모델	작업자의 조치가 필요하지 않습니다. • XPR 동작: 없음 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 시작, 설정, 또는 원격 켜기/끄기
643	Info(정보)	No process loaded(로드된 작업 없음)	모든 모델	작업을 선택하여 작동 초기 검사(2) 상태를 중지하고 가스 퍼지/펌프 온 상태(3)를 시작합니다. 시스템이 입력을 기다리는 시간에는 제한이 없습니다. 작동 순서 페이지 217 항목을 참조하십시오. • XPR 동작: 없음 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 시작, 설정, 또는 원격 켜기/끄기
645	Info(정보)	System is off(시스템 끄기)	모든 모델	작업자의 조치가 필요하지 않습니다. 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치가 켜기(ON) 위치에 있으면 플라즈마 절단 시스템이 계속 작동합니다. 작동 순서 페이지 217 항목을 참조하십시오. • XPR 동작: 없음 • 다음과 함께 코드 취소: 원격 켜기/끄기
646	Info(정보)	System turned off(시스템 차단)	모든 모델	작업자의 조치가 필요하지 않습니다. 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치가 켜기(ON) 위치에 있으면 플라즈마 절단 시스템이 계속 작동합니다. 작동 순서 페이지 217 항목을 참조하십시오. • XPR 동작: 끄기 • 다음과 함께 코드 취소: 원격 켜기/끄기
647	Info(정보)	Process selected(선택된 작업)	모든 모델	작업자의 조치가 필요하지 않습니다. • XPR 동작: 없음 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 시작, 설정, 또는 원격 켜기/끄기
648	Info(정보)	Manual mode(수동 모드)	모든 모델	수동 설정 모드 장애에 대한 문제 해결 페이지 344
651	Alert(경고)	HF timeout(HF 시간 초과)	모든 모델	이 코드는 고주파 출력이 350ms보다 더 오래 켜져 있을 때 발생합니다. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오. • XPR 동작: 없음 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 설정 또는 원격 켜기/끄기

표 39 - 진단 코드 설명 (계속)

코드	우선순위	설명	XPR 모델	대처 방법
652	Error(오류)	Block def over limit(블록 정의 한계 초과)	모든 모델	이 코드는 램프 업 또는 램프 다운 상태 중 작업 블록 시간 정의가 5초를 초과하는 경우 발생합니다. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오. • XPR 동작: 끄기 • 다음과 함께 코드 취소: 원격 켜기/끄기
653	Error(오류)	Block time over limit(블록 시간 한계 초과)	모든 모델	이 코드는 램프 업 또는 램프 다운 상태 중 작업 블록 타이머가 5초를 초과하는 경우 발생합니다. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오. • XPR 동작: 끄기 • 다음과 함께 코드 취소: 원격 켜기/끄기
654	Error(오류)	Ch1 ArcOn Timeout(Ch1 아크온 시간 초과)	모든 모델	점화 상태 중 아크 시간 초과에 대한 문제 해결 페이지 346
655	Alert(경고)	Current (DC) during preflow(전류(DC) 프리플로우 중)	모든 모델	프리플로우 시 쵸퍼의 전류에 대한 문제 해결 페이지 346
656	Error(오류)	Default case(기본 사례)	모든 모델	이 코드는 기본 사례가 의도치 않게 실행되면 발생합니다. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오. • XPR 동작: 끄기 • 다음과 함께 코드 취소: 원격 켜기/끄기
657	Error(오류)	Bad block type(불량 블록 유형)	모든 모델	이 코드는 블록 유형이 올바르지 않을 때 발생합니다. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오. • XPR 동작: 끄기 • 다음과 함께 코드 취소: 원격 켜기/끄기
658	Alert(경고)	Block def under limit(블록 정의 한계 미달)	모든 모델	이 코드는 작업 블록 지속 시간이 최소값보다 작을 때 발생합니다. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오. • XPR 동작: 주기 종료 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 시작, 설정, 또는 원격 켜기/끄기

표 39 - 진단 코드 설명 (계속)

코드	우선순위	설명	XPR 모델	대처 방법
660	Error(오류)	Thermistor Fault-Ind 1(서미스터 결함-Ind 1)	모든 모델	디지털 멀티미터를 사용하여 서미스터의 저항을 측정합니다. 서미스터 저항 측정 페이지 309 항목을 참조하십시오. • XPR 동작: 끄기 • 다음과 함께 코드 취소: 원격 켜기/끄기
661	Error(오류)	Thermistor Fault-Ind 2(서미스터 결함-Ind 2)	모든 모델	
662	Error(오류)	Thermistor Fault-Ind 3(서미스터 결함-Ind 3)	XPR300, XPR460	
663	Error(오류)	Thermistor Fault-Ind 4(서미스터 결함-Ind 4)	XPR300, XPR460	
664	Error(오류)	Thermistor Fault-Ind 5(서미스터 결함-Ind 5)	XPR460	
665	Error(오류)	Thermistor Fault-Ind 6(서미스터 결함-Ind 6)	XPR460	
666	Error(오류)	Thermistor Fault-Xfmr(서미스터 결함-Xfmr)	모든 모델	
667	Error(오류)	Thermistor Fault-Ch1(서미스터 결함-Ch1)	모든 모델	디지털 멀티미터를 사용하여 서미스터의 저항을 측정합니다. 서미스터 저항 측정 페이지 309 항목을 참조하십시오. • XPR 동작: 램프 다운 • 다음과 함께 코드 취소: 원격 켜기/끄기
668	Error(오류)	Thermistor Fault-Ch2(서미스터 결함-Ch2)	XPR300, XPR460	
669	Error(오류)	Thermistor Fault-Ch3(서미스터 결함-Ch3)	XPR460	

표 39 - 진단 코드 설명 (계속)

코드	우선순위	설명	XPR 모델	대처 방법
670	Error(오류)	Thermistor Fault-Coolant(서미스터 결함-냉각제)	모든 모델	디지털 멀티미터를 사용하여 서미스터의 저항을 측정합니다. 서미스터 저항 측정 페이지 309 항목을 참조하십시오. • XPR 동작: 끄기 • 다음과 함께 코드 취소: 원격 켜기/끄기
671	Error(오류)	No Thermistor-Ind 1(서미스터 없음-Ind 1)	모든 모델	
672	Error(오류)	No Thermistor-Ind 2(서미스터 없음-Ind 2)	모든 모델	
673	Error(오류)	No Thermistor-Ind 3(서미스터 없음-Ind 3)	XPR300, XPR460	
674	Error(오류)	No Thermistor-Ind 4(서미스터 없음-Ind 4)	XPR300, XPR460	
675	Error(오류)	No Thermistor-Ind 5(서미스터 없음-Ind 5)	XPR460	
676	Error(오류)	No Thermistor-Ind 6(서미스터 없음-Ind 6)	XPR460	
677	Error(오류)	No Thermistor-Xfmr(서미스터 없음-Xfmr)	모든 모델	
678	Error(오류)	No Thermistor-Ch1(서미스터 없음-Ch1)	모든 모델	J9용 와이어 2개가 완전히 연결되었는지 확인합니다. 디지털 멀티미터를 사용하여 서미스터의 저항을 측정합니다. 서미스터 저항 측정 페이지 309 항목을 참조하십시오. • XPR 동작: 램프 다운 • 다음과 함께 코드 취소: 원격 켜기/끄기
679	Error(오류)	No Thermistor-Ch2(서미스터 없음-Ch2)	XPR300, XPR460	
680	Error(오류)	No Thermistor-Ch3(서미스터 없음-Ch3)	XPR460	
681	Error(오류)	No Thermistor-Coolant(서미스터 없음-냉각제)	모든 모델	디지털 멀티미터를 사용하여 서미스터의 저항을 측정합니다. 서미스터 저항 측정 페이지 309 항목을 참조하십시오. • XPR 동작: 끄기 • 다음과 함께 코드 취소: 원격 켜기/끄기
682	Error(오류)	No Thermistor-Xfmr2(서미스터 없음-Xfmr2)	XPR460	
683	Error(오류)	Thermistor Fault-Xfmr2(서미스터 결함-Xfmr2)	XPR460	
691	Error(오류)	Node reset(노드 재설정)	모든 모델	콘솔 재설정 메시지에 대한 문제 해결 페이지 347

표 39 - 진단 코드 설명 (계속)

코드	우선순위	설명	XPR 모델	대처 방법
695	Alert(경고)	Low Inlet H_2-Mix(로우 흡입구 H2-혼합)(OptiMix만 해당)	모든 모델	수소, 아르곤 또는 질소의 로우 흡입구 압력에 대한 문제 해결 페이지 347
696	Alert(경고)	Low Inlet Ar-Mix(로우 흡입구 Ar-혼합)(OptiMix만 해당)	모든 모델	
697	Alert(경고)	Low Inlet N_2-Mix(로우 흡입구 N2-혼합)(OptiMix만 해당)	모든 모델	
699	Error(오류)	Mix Fault(혼합 오류)(OptiMix만 해당)	모든 모델	작업자의 조치가 필요하지 않습니다. • XPR 동작: 램프 다운 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 설정 또는 원격 켜기/끄기
700	Alert(경고)	Gas Inlet F5–GCC(가스 흡입구 F5–GCC)(VWI 또는 OptiMix만 해당)	모든 모델	F5 가스 로우 흡입구 압력에 대한 문제 해결 페이지 349
701	Alert(경고)	Low Inlet H_2O-GCC(로우 흡입구 H2O-GCC)(VWI 또는 OptiMix만 해당)	모든 모델	물 유입구 압력 저하에 대한 문제 해결 페이지 350
702	Alert(경고)	Shield Gas Inlet N_2-TCC(쉴드 가스 흡입구 N2-TCC)	모든 모델	• TorchConnect 콘솔의 쉴드 가스 흡입구 압력에 대한 문제 해결 페이지 352 • OptiMix 시스템용 TorchConnect 콘솔의 작업 가스 흡입구 압력 오류에 대한 문제 해결 페이지 353
703	Alert(경고)	Shield Gas Inlet O_2-TCC(쉴드 가스 흡입구 O2-TCC)	모든 모델	TorchConnect 콘솔의 쉴드 가스 흡입구 압력에 대한 문제 해결 페이지 352
704	Alert(경고)	Shield Gas Inlet Air–TCC(쉴드 가스 흡입구 공기-TCC)	모든 모델	
705	Alert(경고)	Shield Gas Inlet Ar-TCC(쉴드 가스 흡입구 Ar-TCC)	모든 모델	• TorchConnect 콘솔의 쉴드 가스 흡입구 압력에 대한 문제 해결 페이지 352 • OptiMix 시스템용 TorchConnect 콘솔의 작업 가스 흡입구 압력 오류에 대한 문제 해결 페이지 353

표 39 - 진단 코드 설명 (계속)

코드	우선순위	설명	XPR 모델	대처 방법
706	Error(오류)	No sensor P1–TCC(센서 P1-GCC 없음)	모든 모델	압력 변환기 결함에 대한 문제 해결 페이지 357
707	Error(오류)	No sensor P2–TCC(센서 P2-GCC 없음)	모든 모델	
708	Error(오류)	No sensor P3–TCC(센서 P3-GCC 없음)	모든 모델	
709	Error(오류)	No sensor P4–TCC(센서 P4-GCC 없음)	모든 모델	
710	Error(오류)	No sensor P5–TCC(센서 P5-GCC 없음)	모든 모델	
711	Error(오류)	No sensor P14–TCC(센서 P14-GCC 없음)	모든 모델	
712	Error(오류)	No sensor P6–GCC(센서 없음 P6–GCC)(VWI 또는 OptiMix만 해당함)	모든 모델	
713	Error(오류)	No sensor P7–GCC(센서 없음 P7–GCC)(VWI 또는 OptiMix만 해당함)	모든 모델	
714	Error(오류)	No sensor P8–GCC(센서 없음 P8–GCC)(VWI 또는 OptiMix만 해당함)	모든 모델	
715	Error(오류)	No sensor P9–GCC(센서 P9-GCC 없음)	모든 모델	
716	Alert(경고)	작업 설정 거부됨	모든 모델	유효하지 않은 작업에 대한 문제 해결 페이지 359
717	Alert(경고)	Low voltage–mix(저전압-혼합)(OptiMix만 해당함)	모든 모델	가스 연결 콘솔의 출력 전압이 24VDC인지 확인합니다. 출력 전압이 24VDC인지 확인합니다. • XPR 동작: 램프 다운 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 설정 또는 원격 켜기/끄기
718	Alert(경고)	Low voltage–mix(저전압-혼합)(OptiMix만 해당)	모든 모델	
719	Alert(경고)	Mix pwm 100%(혼합 pwm 100%)(OptiMix만 해당)	모든 모델	비례 밸브 공급 전압의 사용효율 제한에 대한 문제 해결 페이지 365
720	Alert(경고)	Mix P21>Pin(혼합 P21>핀)(OptiMix 만 해당)	모든 모델	배출 압력이 흡입구 압력보다 높은 데 대한 문제 해결 페이지 365

표 39 - 진단 코드 설명 (계속)

코드	우선순위	설명	XPR 모델	대처 방법
721	Error(오류)	Mix checksum(혼합 체크섬)(OptiMix만 해당)	모든 모델	가스 혼합 실패에 대한 문제 해결 페이지 366
722	Error(오류)	Mix flow cal(혼합 유량 교정)(OptiMix 만 해당)	모든 모델	
723	Error(오류)	Mix pressure cal(혼합 압력 교정)(OptiMix만 해당)	모든 모델	
724	Error(오류)	Mix I2C1 (OptiMix만 해당)	모든 모델	혼합 가스 통신 오류에 대한 문제 해결 페이지 367
725	Error(오류)	Mix I2C2 (OptiMix만 해당)	모든 모델	
726	Error(오류)	Mix system clock(혼합 시스템 시계)(OptiMix만 해당)	모든 모델	가스 혼합 실패에 대한 문제 해결 페이지 366
730	Alert(경고)	Solenoid error V1(솔레노이드 오류 V1)	모든 모델	TorchConnect 콘솔의 솔레노이드 밸브 V1에 대한 문제 해결 페이지 367
733	Alert(경고)	Solenoid error V4(솔레노이드 오류 V4)	모든 모델	TorchConnect 콘솔의 솔레노이드 밸브 V4-V12에 대한 문제 해결 페이지 368
734	Alert(경고)	Solenoid error V5(솔레노이드 오류 V5)	모든 모델	
735	Alert(경고)	Solenoid error V6(솔레노이드 오류 V6)	모든 모델	
736	Alert(경고)	Solenoid error V7(솔레노이드 오류 V7)	모든 모델	
737	Alert(경고)	Solenoid error V8(솔레노이드 오류 V8)	모든 모델	
738	Alert(경고)	Solenoid error V9(솔레노이드 오류 V9)	모든 모델	
739	Alert(경고)	Solenoid error V10(솔레노이드 오류 V10)	모든 모델	
740	Alert(경고)	Solenoid error V11(솔레노이드 오류 V11)	모든 모델	
741	Alert(경고)	Solenoid error V12(솔레노이드 오류 V12)	모든 모델	

표 39 - 진단 코드 설명 (계속)

코드	우선순위	설명	XPR 모델	대처 방법
742	Alert(경고)	Mix I2C1 Alert(혼합 I2C1 경보)(OptiMix만 해당)	모든 모델	혼합 가스 통신 오류에 대한 문제 해결 페이지 367
743	Alert(경고)	Mix I2C2 Alert(혼합 I2C2 경보)(OptiMix만 해당)	모든 모델	
744	Alert(경고)	Low Speed-MagFan 1(저속-MagFan 1)	모든 모델	낮은 팬 속도에 대한 문제 해결 - MAGFAN 페이지 370
745	Alert(경고)	Low Speed-MagFan 2(저속-MagFan 2)	모든 모델	
746	Alert(경고)	Low Speed-MagFan 3(저속-MagFan 3)	XPR460	
747	Alert(경고)	Low Speed–CabFan 1(저속-CabFan 1)	XPR460	이 시스템에서 이 코드를 사용하지 않습니다.
748	Alert(경고)	Low Speed-HxFan 1(저속-HxFan 1)	모든 모델	낮은 팬 속도에 대한 문제 해결 - HXFAN 페이지 371
749	Alert(경고)	Low Speed-HxFan 2(저속-HxFan 2)	XPR300, XPR460	
750	Alert(경고)	Low Speed–CtrlFan 1(저속-CtrlFan 1)	XPR170, XPR300	낮은 팬 속도에 대한 문제 해결 – CTRLFAN 1 / CAB FAN 1 페이지 372
751	Alert(경고)	Low Speed–CtrlFan 2(저속-CtrlFan 2)	XPR170, XPR300	낮은 팬 속도에 대한 문제 해결 - CTRLFAN 2 페이지 373
752	Error(오류)	Phase Fault-Ch1(상 오류-Ch1)	모든 모델	쵸퍼의 상 오류에 대한 문제 해결 페이지 374
753	Error(오류)	Phase Fault-Ch2(상 오류-Ch2)	XPR300, XPR460	
754	Error(오류)	Phase Fault-Ch3(상 오류-Ch3)	XPR460	
755	Alert(경고)	Low level-Coolant(부족-냉각제)	모든 모델	냉각제 탱크에 냉각제를 채우십시오. 절단 시스템에 냉각제 채우기 페이지 211 항목을 참조하십시오. • XPR 동작: 없음 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 설정 또는 원격 켜기/끄기
756	Info(정보)	Leak test results(누출 테스트 결과)	모든 모델	가스 누설 테스트 수행 페이지 301

표 39 - 진단 코드 설명 (계속)

코드	우선순위	설명	XPR 모델	대처 방법
757	Alert(경고)	DC work exceeds limits(DC 작업 한계 초과)	모든 모델	최신 XPR 펌웨어가 설치되어 있는지 확인하십시오. www.hypertherm.com에서 Xnet에 로그인하여 다운로드할 수 있습니다. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오. • XPR 동작: 주기 종료 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 시작, 설정, 또는 원격 켜기/끄기
758	Error(오류)	Main 24Vdip(메인 24V 하락)	모든 모델	최신 XPR 펌웨어가 설치되어 있는지 확인하십시오. www.hypertherm.com에서 Xnet에 로그인하여 다운로드할 수 있습니다. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오. • XPR 동작: 주기 종료 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 설정 또는 원격 켜기/끄기
759	Alert(경고)	GCC 24V bus low(GCC 24V 버스 낮음)	모든 모델	최신 XPR 펌웨어가 설치되어 있는지 확인하십시오. www.hypertherm.com에서 Xnet에 로그인하여 다운로드할 수 있습니다. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오. • XPR 동작: 램프 다운 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 설정 또는 원격 켜기/끄기
768	Alert(경고)	Gas Inlet – O_2 Line A(가스 흡입구 – O2 라인 A)	모든 모델	가스 흡입구 압력 오류에 대한 문제 해결 페이지 375
769	Alert(경고)	Gas Inlet – Argon Line B(가스 흡입구 - 아르곤 라인 B)	모든 모델	• 가스 흡입구 압력 오류에 대한 문제 해결 페이지 375 • OptiMix 시스템용 TorchConnect 콘솔의 작업 가스 흡입구 압력 오류에 대한 문제 해결 페이지 353
770	Alert(경고)	Gas Inlet – N_2 Line B(가스 흡입구 - N2 라인 B)	모든 모델	
771	Alert(경고)	Gas Inlet – Air Line A(가스 흡입구 - 공기 라인 A)	모든 모델	가스 흡입구 압력 오류에 대한 문제 해결 페이지 375
772	Alert(경고)	High Inlet–LineA(높은 유입구-라인 A)	모든 모델	공기 또는 O_2 유입구 압력을 줄입니다. • XPR 동작: 램프 다운 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 설정 또는 원격 켜기/끄기
774	Alert(경고)	P5 >= P2	모든 모델	공기 또는 O_2 유입구 압력을 높입니다. • XPR 동작: 램프 다운 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 설정 또는 원격 켜기/끄기

표 39 - 진단 코드 설명 (계속)

코드	우선순위	설명	XPR 모델	대처 방법
775	Alert(경고)	Node update (노드 업데이트)	모든 모델	구성요소 펌웨어가 업데이트되었습니다. 결과가 만족스럽지 않은 경우를 제외하고는 별도의 조치가 필요하지 않습니다. • XPR 동작: 없음 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 시작, 설정, 또는 원격 켜기/끄기
779	Error(오류)	Ch1 15V bus(Ch1 15V 버스)	모든 모델	높거나 낮은 쵸퍼 전압에 대한 문제 해결 페이지 376
780	Error(오류)	Ch2 15V bus(Ch2 15V 버스)	XPR300, XPR460	
781	Error(오류)	Ch3 15V bus(Ch3 15V 버스)	XPR460	
782	Alert(경고)	Low psi-P2(로우 psi-P2)	모든 모델	공기 또는 O_2 유입구 압력을 높입니다. • XPR 동작: 없음 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 설정 또는 원격 켜기/끄기
784	Error(오류)	Main 24Vhigh(메인 24V 높음)	모든 모델	24V 전원공급장치의 고전압에 대한 문제 해결 페이지 377
789	Alert(경고)	필드버스 오류	모든 모델	필드버스 통신 오류에 대한 문제 해결 페이지 377
790	Error(오류)	Eco mode timeout(에코 모드 시간 초과)	XPR460	이 시스템에서 이 코드를 사용하지 않습니다.
791	Error(오류)	No Thermistor-Con Xfmr(서미스터 없음-Con Xfmr)	모든 모델	이러한 코드는 주 제어 PCB가 제어 변압기의 온도 센서를 찾을 수 없거나 온도 센서가 단락되었을 때 발생합니다. 디지털 멀티미터를 사용하여 서미스터의 저항을 측정합니다. 서미스터 저항 측정 페이지 309 항목을 참조하십시오. • XPR 동작: 끄기 • 다음과 함께 코드 취소: 원격 켜기/끄기
792	Error(오류)	Thermistor Fault-Con Xfmr(서미스터 결함-Con Xfmr)	모든 모델	
793	Error(오류)	Over temp-Con Xfmr(고온-Con Xfmr)	모든 모델	인덕터 및 변압기 고온 오류에 대한 문제 해결 페이지 336
794	Alert(경고)	No MAC found(MAC 없음)	모든 모델	이 코드는 주 제어 PCB가 EEPROM에서 MAC 주소를 사용할 수 없을 때 발생합니다. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오. • XPR 동작: 없음 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 시작, 설정, 또는 원격 켜기/끄기

표 39 - 진단 코드 설명 (계속)

코드	우선순위	설명	XPR 모델	대처 방법
795	Alert(경고)	Cooler 24V(냉각 장치 24V)	XPR460	이 시스템에서 이 코드를 사용하지 않습니다.
797	Error(오류)	Firmware Version Mismatch(펌웨어 버전 불일치)	모든 모델	이 코드는 서로 다른 절단 시스템 구성요소 펌웨어 버전 중 하나 이상에 동일한 주요 펌웨어 개정 번호 및 호환성이 없을 때 발생합니다. 최신 XPR 펌웨어가 설치되어 있는지 확인하십시오. www.hypertherm.com에서 Xnet에 로그인하여 다운로드할 수 있습니다. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오. • XPR 동작: 없음 • 다음과 함께 코드 취소: 원격 켜기/끄기
798	Info(정보)	USB firmware update(USB 펌웨어 업데이트)	모든 모델	이 코드는 USB 메모리 스틱에서 자동 업데이트한 후 펌웨어 업데이트 결과를 표시합니다. • XPR 동작: 없음 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 시작, 설정, 또는 원격 켜기/끄기
799	Alert(경고)	Remote-switch mismatch(원격 스위치 불일치)	모든 모델	이 코드는 표준 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치와 예비 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치의 입력이 다를 때 발생합니다. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오. • XPR 동작: 없음 • 다음과 함께 코드 취소: 작업 시작, 설정, 또는 원격 켜기/끄기

절단 시스템 작동 설명은 작동 순서 페이지 217 항목을 참고하십시오.

일반 문제 해결 절차

소모품 수명 감소의 원인

다음은 빈번하게 발생할 수 있는 소모품 수명 감소의 몇 가지 원인입니다.

가공물 표면을 벗어나 절단을 시작하거나 종료합니다.

소모품 수명을 연장하려면 **모든 절단을 가공물 표면에서 시작 및 종료합니다**.

절단 설정이 올바르지 않습니다.

다음 중 하나 이상의 설정이 잘못되었습니다.

- 아크 전류
- 아크 전압
- 이동 속도
- 동작 지연
- 가스 유량
- 초기 토치 높이

절단하는 금속의 종류 및 두께에 대해 올바른 설정을 사용하십시오. XPR Cut Charts Instruction Manual(XPR 절단 도표 사용 설명서)(809830)의 절단 도표를 참조하십시오.

절단 소재에는 자성이 있습니다.

가능한 경우 자성이 있거나 쉽게 자성을 띨 수 있는 금속은 절단하지 마십시오. 예를 들어, 니켈 함량이 높은 장갑판은 절단하지 마십시오.

빈번하게 발생할 수 있는 절단 오류

Hypertherm은 다음과 같은 절단 문제 중 한 가지가 발생했을 때 다음 단계를 권장합니다.

파일럿 아크가 시작되지만, 가공물에는 트랜스퍼되지 않습니다.

- 워크(+) 케이블이 절단 테이블에 올바르게 연결되어 완전히 조여졌는지 확인합니다.
- 가공물에 더 가깝도록 토치를 낮춥니다.
- 시스템에 오류가 없는 상태인지 확인합니다.

  진단 코드 페이지 283를 참조하십시오.

플라즈마 아크가 가공물을 통과하여 완전히 절단되지 않으며 가공물 상단에 너무 많은 스파크가 발생합니다.

- 아크 전류를 높입니다.

  XPR Cut Charts Instruction Manual(XPR 절단 도표 사용 설명서)(809830)을 참조하십시오.
- 절단 속도를 줄입니다.

  XPR Cut Charts Instruction Manual(XPR 절단 도표 사용 설명서)(809830)을 참조하십시오.
- 마모되거나 손상된 소모품을 교체하십시오.

- 더 얇은 소재를 절단하십시오.

절단부 하단에 드로스가 있습니다.

- 절단하는 금속의 종류 및 두께에 맞게 절단 속도를 조절합니다.

  XPR Cut Charts Instruction Manual(XPR 절단 도표 사용 설명서)(809830)을 참조하십시오.

- 아크 전류를 높입니다.

  XPR Cut Charts Instruction Manual(XPR 절단 도표 사용 설명서)(809830)을 참조하십시오.

- 마모되거나 손상된 소모품을 교체하십시오.

절단 각도가 직각이 아닙니다.

- 토치 이동 방향이 정확한지 확인합니다.

  고품질 절단면은 토치 전진 방향에 대해 오른쪽에 있습니다.

- 다음 설정이 올바른지 확인하십시오.

  - 토치 높이
  - 절단 속도
  - 아크 전류

  절단하는 금속의 종류 및 두께에 대한 권장 설정은 XPR Cut Charts Instruction Manual(XPR 절단 도표 사용 설명서)(809830)을 참조하십시오.

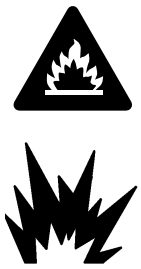
- 토치 헤드가 가공물에 수직인지 확인합니다.

- 마모되거나 손상된 소모품을 교체하십시오.

가스 누설 테스트 수행

절단 시스템 가스의 누설이 의심되는 경우 CNC 화면 또는 XPR 웹 인터페이스에서 자동화된 가스 누설 테스트를 수행합니다.

⚠ 경고



수소 가스는 폭발이나 화재를 유발할 수 있습니다.

수소는 제거하지 않을 경우 폭발이나 화재 위험이 있는 가연성 가스입니다.

수소가 담겨 있는 실린더와 호스로부터 화염을 멀리 하십시오. 수소를 플라즈마 가스로 사용할 때에는 토치로부터 화염과 불꽃을 멀리 하십시오.

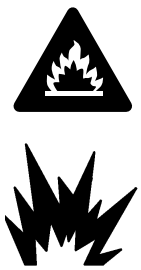
수소의 저장과 사용에 관한 내용은 해당 지역의 안전, 화재, 빌딩 규정 요건을 참조하십시오.

Hypertherm은 플라즈마 가스로 수소를 이용하는 절단 작업의 경우, 배기 환기 시스템을 설치하여 대기 중 수소가 많아지는 문제를 해결하실 것을 권장합니다.

화재가 공급 가스로 번지는 것을 막기 위해서는 플래시백 저지기가 필요합니다(플래시백 저지기가 없는 가스나 압력의 경우는 제외).

설치자 또는 사용자는 절단 시스템에 환기 장치와 역화방지기를 갖추어야 합니다. 절단기 공급처에서 이를 구매하실 수 있습니다.

⚠ 경고



산소 가스에는 화재 위험이 있습니다.

절단을 위한 플라즈마 가스로 산소를 사용할 경우, 대기에 산소가 많아지므로 잠재적인 화재 위험이 있습니다. 산소를 제거하지 않으면 화재가 발생할 수 있습니다.

Hypertherm은 플라즈마 가스로 산소를 이용하는 절단 작업의 경우, 배기 환기 시스템을 설치하여 대기 중 산소가 많아지는 문제를 해결할 것을 권장합니다.

화재가 공급 가스로 번지는 것을 막기 위해서는 플래시백 저지기가 필요합니다(플래시백 저지기가 없는 가스나 압력의 경우는 제외).

설치자 또는 사용자는 절단 시스템에 환기 장치와 역화방지기를 갖추어야 합니다. 절단기 공급처에서 이를 구매하실 수 있습니다.

XPR 펌웨어 버전 U(또는 이후)로 Core 및 CorePlus를 포함한 모든 가스 연결 콘솔을 통해 가스 누설 테스트를 수행할 수 있습니다. 개정 버전 U 이전의 펌웨어 버전으로는 VWI 및 OptiMix 콘솔을 통해서만 가스 누출 테스트를 수행할 수 있습니다.

1. CNC 스크린 또는 XPR 웹 인터페이스를 사용하여 자동 가스 누설 테스트를 명령을 내리십시오.

   오류 로그에 테스트 결과가 표시됩니다.

해당 CNC와 함께 제공된 사용 설명서에는 이 단계를 수행하는 데 도움이 되는 정보가 있습니다.

2. 가능한 가스 누설을 발견하거나 문제를 해결하는 방법에 관한 정보는 오류 로그를 참조하십시오.

예

XPR 웹 인터페이스의 가스 누설 테스트

XPR 웹 인터페이스에서 **가스 누설 테스트**를 선택하면:

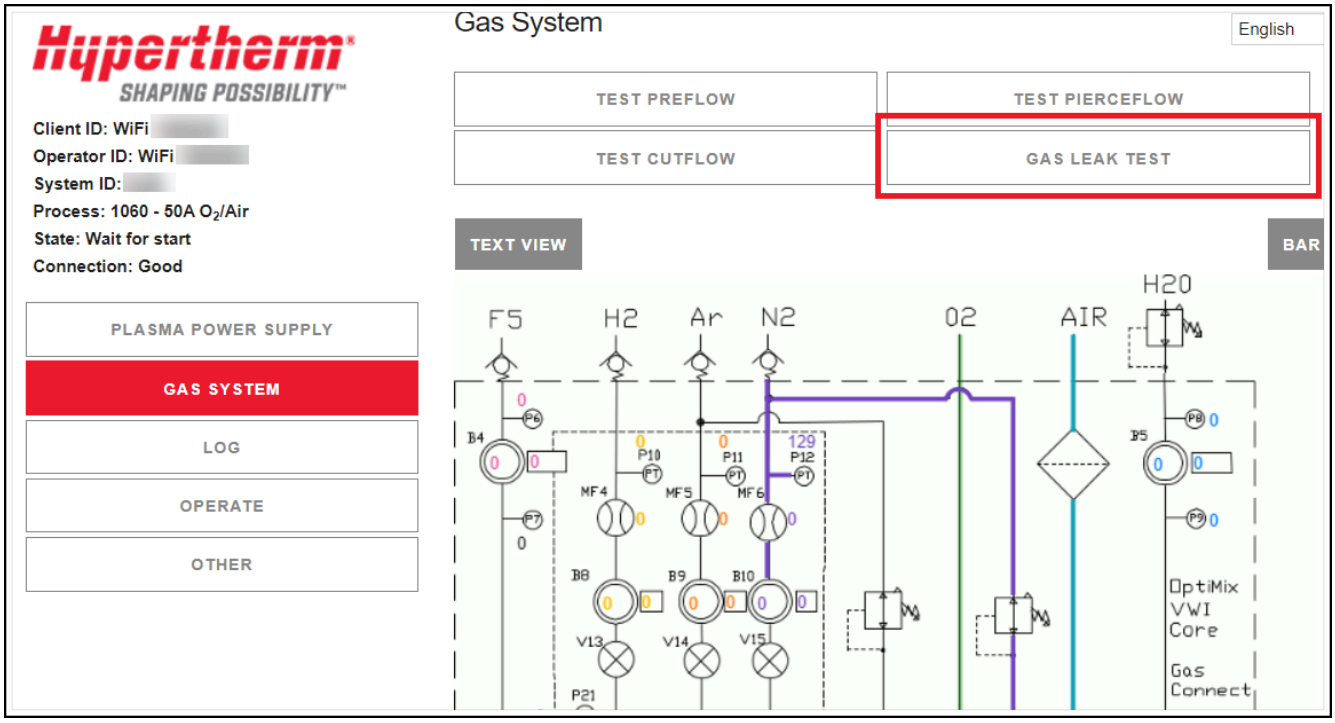
1 **가스 누설 테스트** 버튼이 빨간색으로 강조 표시되어 버튼이 활성화되었고 테스트가 시작되었음을 나타냅니다.

2 활성화된 밸브는 색상 강조를 통해 구별됩니다.

3 라인 A, 라인 B, 쉴드에 표시된 가스는 작업 ID에 따라 다릅니다. 라인 A(검은색) 및 라인 B(노란색)에 대해 가스 누설 테스트를 수행할 수 있으나 쉴드 가스 라인(파란색)에 대해서는 그렇지 않습니다.

4 가스는 동일한 버튼을 선택하거나 테스트를 중단하는 다른 버튼을 선택할 때까지 흐릅니다.

그림 72 - XPR 웹 인터페이스의 가스 누설 테스트



다음에 수행할 작업:

- XPR 웹 인터페이스에서 가스 누설 테스트를 완료한 후 **로그** 버튼을 선택하여 테스트 결과를 확인합니다.
- **로그** 화면은 테스트가 성공했는지 보여줍니다.
- 성공하지 못한 테스트의 경우 실패 시점을 나타내는 **로그** 화면의 정보를 확인합니다.

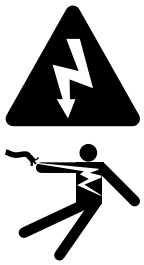
- 시스템의 배선도와 **로그** 화면의 정보를 사용하여 가스 누설 위치를 찾으십시오.

냉각제 유량 측정

냉각제 유량을 측정하는 두 가지 방법이 있습니다. CNC 또는 XPR 웹 인터페이스를 사용하거나 용기 테스트를 수행할 수 있습니다.

냉각제 플로우를 측정하려면 절단 시스템에 전력이 연결되어 있어야 합니다. **시스템 구성요소가 전원에 연결된 상태에서 유지 관리 작업이 진행되는 경우 특별한 주의가 필요합니다.**

⚠ 경고



감전으로 사망할 수 있습니다

플라즈마 전원공급장치에는 심한 부상이나 사망의 원인이 될 수 있는 위험한 전압이 흐릅니다. 플라즈마 전원공급장치의 전원이 끄기(OFF)에 있더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있고 외장 덮개나 패널이 분리된 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업이 진행되는 경우, 특별한 주의가 필요합니다. 플라즈마 전원공급장치 외장 덮개 또는 패널을 분리하는 모든 작업은 공인 기술자가 해야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

CNC 또는 XPR 웹 인터페이스를 사용한 냉각제 유량 측정

냉각제 유량이 적정 범위를 벗어난 것은 내부 장애물 또는 누설이 원인일 수도 있습니다.

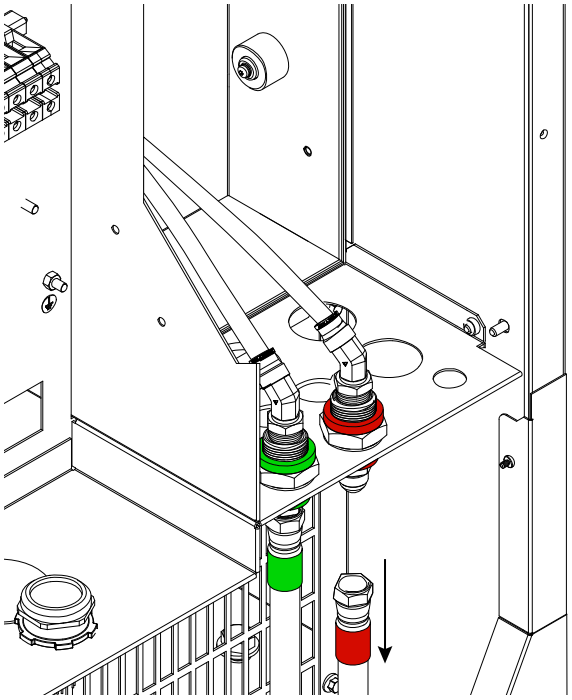
1. CNC 스크린 또는 XPR 웹 인터페이스를 확인하여 냉각제 유량을 파악하십시오.
2. 냉각제 유량이 해당 절단 시스템에 대한 유량 하한보다 큰지 확인하십시오.

유량 하한		주파수(Hz)
분당 리터(L/분)	분당 미국 갤런(갤런/분)	
1.89L/분	0.5갤런/분	15Hz
3.78L/분	1.0갤런/분	34Hz
5.67L/분	1.5갤런/분	54Hz

용기 테스트를 수행하여 냉각제 유량 측정

용기 테스트는 냉각제 흐름 문제를 찾는 데 도움이 됩니다.

1. 최소 용량이 3.79리터(1 미국 갤런)인 빈 용기를 준비하고, 가능한 경우 부피를 측정할 수 있는 용기를 사용합니다.
2. 절단 시스템의 전원 차단 페이지 247.
3. 플라즈마 전원 공급장치 뒤쪽에 있는 냉각제 리턴 피팅(적색)에서 냉각제 리턴 호스(적색)를 분리합니다.



4. 필요한 경우 용기를 사용하여 누설 냉각제를 수집합니다.
5. 테스트를 시작하기 전에 용기에서 냉각제를 제거합니다.
6. 냉각제 리턴 호스 끝을 용기에 넣습니다.
7. 절단 시스템에 전원을 공급하십시오.
8. 절단 시스템에 작업을 보냅니다.
9. 냉각제 펌프가 기동되는 소리가 들리면 30초 동안 냉각제가 용기로 흘러 들어가게 합니다.
10. 30초 후 용기의 냉각제 양을 확인합니다.

    용기에 최소 1.89리터(0.5미국 갤런)의 냉각제가 있어야 합니다.
11. 유량이 적정 범위를 벗어난 것은 내부 장애물 또는 누설이 원인일 수도 있습니다.

    토치 또는 소모품 문제는 흐름 제한의 원인이 될 수 있습니다. 소모품 상태가 양호하고 작업에 맞는 소모품을 사용하고 있는지 확인합니다.

12. 장애가 있는 부분을 발견하시면 이를 제거하십시오.
13. 손상된 부품이 보이면 교체합니다.
14. 냉각제 흐름이 계속 느린 상태로 유지되고, 냉각제를 교환한지 6개월 이상인 경우에는 냉각제를 교환하십시오.

    냉각제 교환 및 그 중요성 페이지 269의 내용을 참조하십시오.

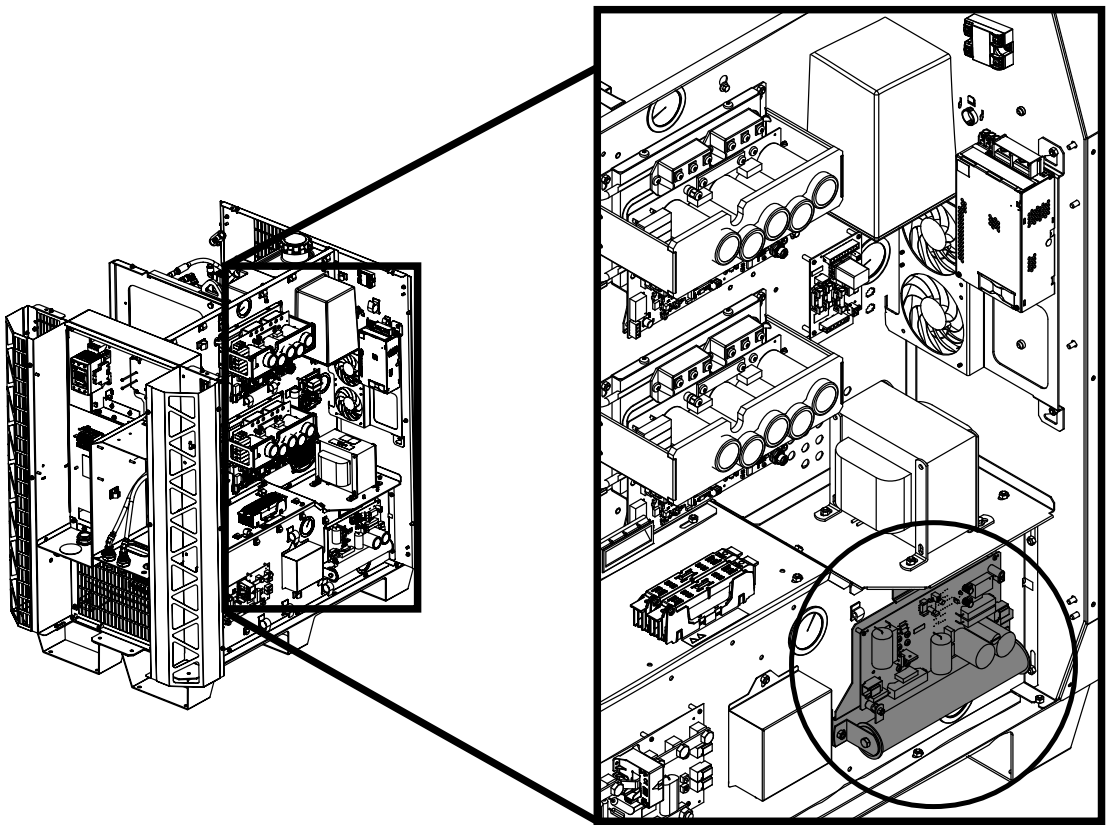
    Hypertherm은 6개월마다 냉각제를 교환할 것을 권장합니다. 구리 조각이 발견되거나 냉각제가 원래 분홍색이 아닌 투명한 경우 냉각제를 교체합니다.
15. 교환 후에도 냉각제 흐름이 계속 느린 상태로 유지되면 바이패스가 올바르게 작동하고 다음 구성요소가 양호한 상태인지 확인합니다.
    - ☐ 소모품 및 토치
    - ☐ 콘솔-콘솔 리드
    - ☐ 냉각제 체크 밸브
    - ☐ 냉각제 바이패스 밸브
    - ☐ 밸브 씰
    - ☐ 냉각제 솔레노이드
    - ☐ 냉각제 펌프 모터
16. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

노즐과 공작물 간 연속성 테스트를 수행합니다.

이 테스트는 잘못된 연결 또는 파일럿 아크 회로의 손상을 찾는 데 도움이 됩니다. 이 테스트는 토치 리드의 파일럿 아크 케이블 점검을 수행하며 노즐의 전도성을 점검하는 것은 아닙니다.

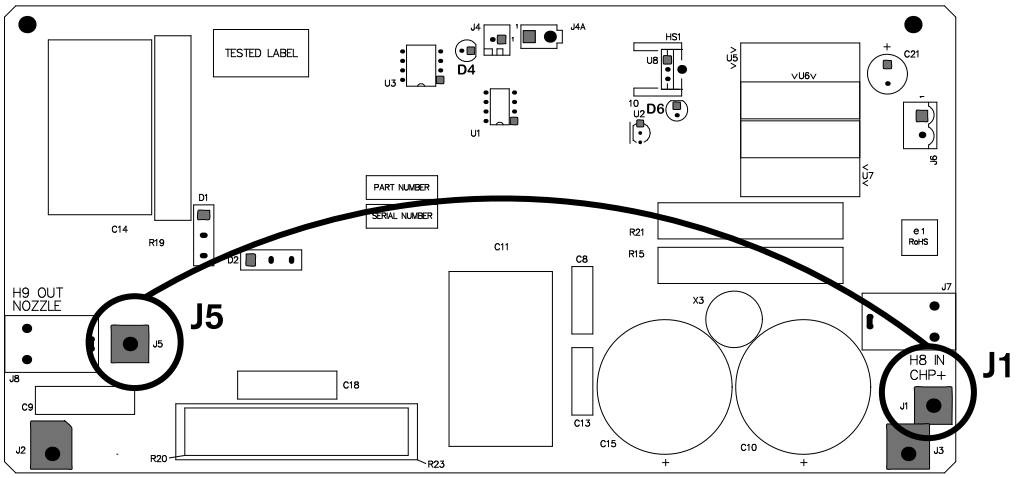
대처 방법

1. 절단 시스템에서 전원을 차단하십시오.
2. 기동 회로 어셈블리를 찾습니다(플라즈마 전원공급장치의 PCB 4).

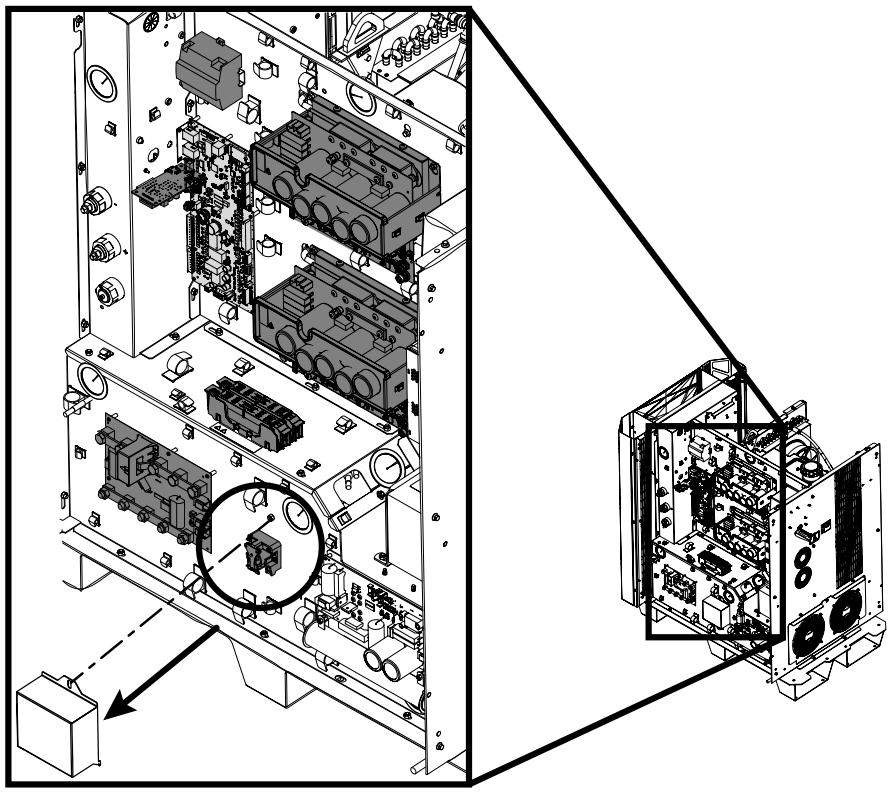


3. 기동 회로 PCB의 J5(노즐)과 J1(작업) 사이에 임시 점퍼 와이어를 설치합니다(플라즈마 전원공급장치의 PCB 4).

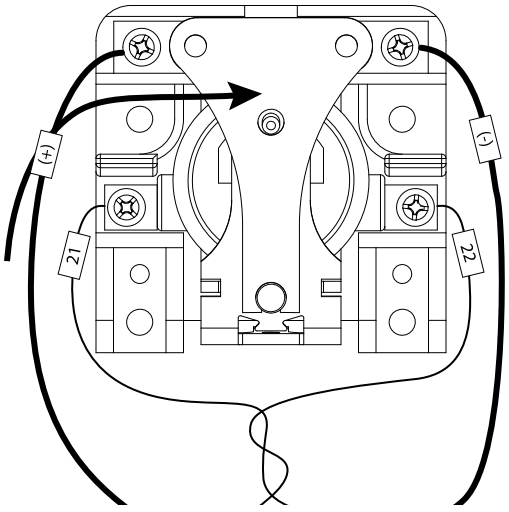
   점퍼 와이어가 없으면 대신 J7 및 J8 커넥터에 플러그를 끼울 수 있습니다.



4. 파일럿 아크 릴레이(CR 1)를 찾은 후 먼지막이 커버를 제거하십시오.



5. 두 번째 사람에게 파일럿 아크 릴레이의 접점을 폐쇄(밀기)하게 합니다.



6. 노즐과 가공물 사이의 옴(Ω) 값을 측정합니다.

   3옴(Ω) 미만이 좋습니다. 3옴(Ω)을 초과하는 값은 다음 중 하나에 잘못된 연결이 있음을 뜻합니다.

   - ☐ 토치와 점화 콘솔
   - ☐ 점화 콘솔과 플라즈마 전원공급장치
   - ☐ 플라즈마 전원공급장치 워크(+) 케이블과 공작물

7. 워크(+) 케이블을 점검하여 손상이나 과도한 마모가 발견되면 케이블을 교체합니다.
8. 다음 연결 지점 사이의 파일럿 아크 회로를 점검합니다.
   - ☐ 플라즈마 전원공급장치에서 가스 연결 콘솔까지
   - ☐ 가스 연결 콘솔에서 TorchConnect 콘솔까지
   - ☐ TorchConnect 콘솔에서 토치 콘센트까지
9. 파일럿 아크 회로에 손상이 있습니까?

그렇다면...	손상된 파일럿 아크 케이블을 교체합니다.
그렇지 않다면...	토치 및 토치 콘센트를 교체합니다.

10. 파일럿 아크 릴레이를 해제하고 노즐과 공작물 간의 저항(Ω)을 측정합니다.

    허용 범위는9,000 ohms(Ω)–11,000옴(Ω)입니다. 저항(Ω) 값이 약 5,000옴(Ω) 이하로 낮으면 다음 연결 지점 사이의 파일럿 아크 회로를 점검합니다. 절연 손상과 접지 단락이 있는지 확인합니다.
    - ☐ 플라즈마 전원공급장치에서 가스 연결 콘솔까지
    - ☐ 가스 연결 콘솔에서 TorchConnect 콘솔까지
    - ☐ TorchConnect 콘솔에서 토치 콘센트까지

서미스터 저항 측정

이 절차를 사용하여 각 서미스터 배선의 저항을 측정합니다.

1. 이러한 커넥터 핀 위치 및 디지털 멀티미터를 사용하여 각 서미스터 배선의 저항을 측정합니다.

서미스터 위치	서미스터 와이어/커넥터의 위치	첫 번째 커넥터 핀	두 번째 커넥터 핀
인덕터 1A	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.4 핀 3	J1.4 핀 4
인덕터 1B	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.4 핀 5	J1.4 핀 6
인덕터 2A [1]	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.4 핀 7	J1.4 핀 8
인덕터 2B [1]	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.2 핀 1	J1.2 핀 2
인덕터 3A [2]	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.2 핀 3	J1.2 핀 4
인덕터 3B [2]	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.2 핀 5	J1.2 핀 6
변압기 1	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.4 핀 1	J1.4 핀 2
변압기 2 [2]	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.25 핀 1	J1.25 핀 2
제어 변압기 [2]	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.25 핀 3	J1.25 핀 4
쵸퍼 1	PCB 2(플라즈마 전원공급장치)	J2.2 핀 1	J2.2 핀 3

서미스터 위치	서미스터 와이어/커넥터의 위치	첫 번째 커넥터 핀	두 번째 커넥터 핀
쵸퍼 2 [1]	PCB 3(플라즈마 전원공급장치)	J3.2 핀 1	J3.2 핀 3
쵸퍼 3 [2]	PCB 8(플라즈마 전원공급장치)	J4.2 핀 1	J4.2 핀 3
냉각제 온도 [3]	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.2 핀 7	J1.2 핀 8
냉각제 온도 [2]	PCB 2(냉각 장치)	J2.4 핀 1	J2.4 핀 2

1 XPR300 및 XPR460에만 해당

2 XPR460만 해당

3 XPR170 및 XPR300에만 해당

2. 저항값이 서미스터의 옴 저항 값 페이지 334의 최소 또는 최대치를 벗어나는지 확인합니다.

   약 25°C(77°F)에서 약 10,000 옴(ohms)의 저항을 찾습니다.

이 조건이 발생하는 경우...	이러한 단계를 수행합니다...
저항이 최대값보다 큽니다.	절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오. 이는 배선 결함이 있는지 또는 서미스터를 교체해야 하는지를 식별하는 데 도움이 됩니다.
저항이 0옴(Ω)이거나 그에 가깝습니다.	1. 각 서미스터와 커넥터 핀 간의 배선을 검사합니다. 2. 선 간에 또는 접지에 단락이 있는지 확인합니다.
저항이 허용 범위 내에 있습니다.	절단 시스템 작동을 계속하십시오.
저항이 계속 최소 옴 값보다 작거나 냉각제가 다음 온도가 된 후에도 변하지 않습니다. • XPR170 및 XPR300의 경우 ≤ 85°C(185°F) • XPR460의 경우 ≤ 75°C(167°F)	절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.
서미스터를 제어 PCB에서 분리했을 때 서미스터 저항이 허용 범위 내에 있고 서미스터를 제어 PCB에 다시 연결했을 때 코드가 계속 나타나 있습니다.	절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오. 이는 제어 PCB 교체 여부를 결정하는 데 도움이 됩니다. 플라즈마 전원공급장치 제어 PCB(141545) 다이어그램 페이지 380 항목을 참조하십시오.

3. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

옴 접촉 테스트 수행

이 테스트를 사용하여 플라즈마 절단 시스템의 토치 팁에서 옴 릴레이까지의 저항을 점검합니다. 이 테스트는 옴 접촉 문제를 찾는 데 도움이 됩니다.

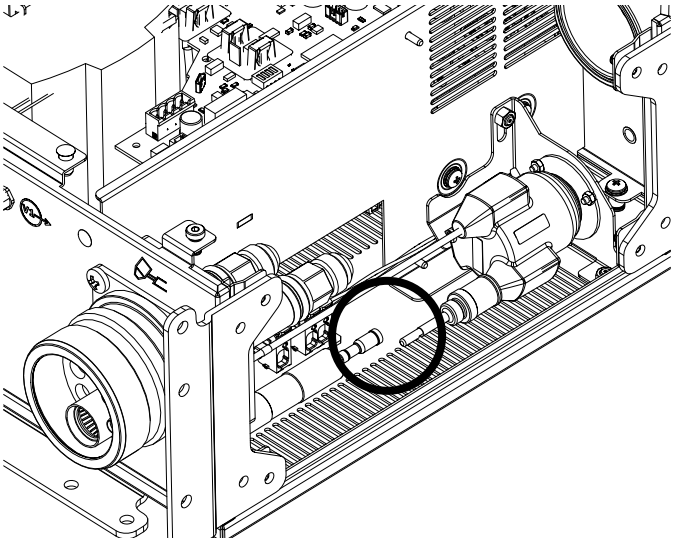
1. 절단 시스템에서 전원을 차단하십시오.
2. TorchConnect 콘솔의 상단 패널과 측면 패널을 제거합니다.

3. 옴 접촉 PCB에서 J2 커넥터를 검사합니다.

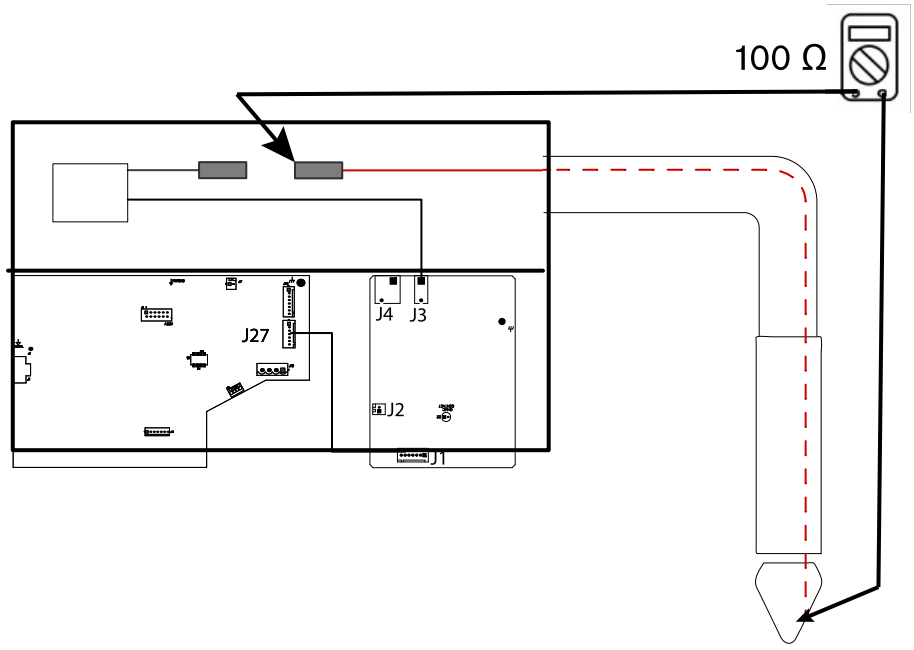
   옴-릴레이 코일이 연결되어 있는지 확인합니다. 필요한 경우 옴-릴레이 코일을 다시 연결하거나 조입니다.

4. 옴-릴레이 커넥터를 분리하여 TorchConnect 콘솔 내부 토치 콘센트 블록 측 불릿 커넥터에 접근할 수 있게 합니다.

   옴-릴레이 커넥터를 분리하려면 나사를 풀고 분리합니다.



5. 디지털 멀티미터를 사용하여 토치 팁에서 옴 릴레이까지의 저항을 측정합니다.



   a. 저항이 무한대(개방)이면 토치 리드를 교체합니다.

   b. 저항이 100옴(Ω) 미만이면 다음 단계로 계속 진행합니다.

6. 옴-릴레이 커넥터를 다시 연결합니다.
7. 옴 접촉 PCB를 검사합니다.

   토치 연결 콘솔 옴 PCB(141368) 다이어그램 페이지 388 항목을 참조하십시오.

   a. PCB 구성이 내부 옴용인 경우, 옴 릴레이의 옴 와이어가 J3에 연결되어 있는지 확인합니다.
   b. PCB 구성이 외부 옴용인 경우, 옴 릴레이의 옴 와이어가 J4 핀 2에, 리프터의 옴 와이어가 J4 핀 1에 연결되어 있는지 확인합니다.
   c. 필요한 경우 연결부를 조정하거나 조이고 다음 단계로 계속 진행합니다.
8. 절단 시스템에 전원을 공급하십시오.
9. 토치가 가공물을 접촉하지 **않도록** 합니다.
10. 디지털 멀티미터를 사용하여 가공물 또는 섀시 접지와 토치 팁(J3 또는 J4) 간 24VDC를 확인합니다.
11. 24VDC가 측정되지 않으면 옴 PCB로 가는 배선을 검사합니다.
    a. J3 및 J4 커넥터가 와이어 절연부에 물려 있지 않은지 확인합니다.
    b. J2 또는 J2A 커넥터와 릴레이 코일 사이의 연결부가 양호한지 확인합니다.
    c. 필요한 경우 릴레이를 교체합니다.
12. 24VDC가 걸려 있는 경우 이러한 단계로 계속 진행합니다.
    a. 가공물과 TorchConnect 콘솔이 모두 동일한 위치에 접지되어 있는지 확인합니다.
    b. 토치 팁을 가공물에 닿게 하거나 토치 팁과 섀시 접지 간에 점퍼 와이어를 연결합니다.
    c. 옴 접촉 LED에서 D2 PCB를 검사합니다.

       토치 연결 콘솔 옴 PCB(141368) 다이어그램 페이지 388 항목을 참조하십시오.
    d. 제어 LED에서 D15 PCB를 검사합니다.

       토치 연결 콘솔 제어 PCB(141334) 다이어그램 페이지 389 항목을 참조하십시오.
    e. D2와 D15가 모두 켜져 있는지 확인합니다.
    f. D2와 D15가 모두 켜져 있는 경우 CNC가 절단 시스템이나 토치 높이 제어(THC)에서 옴 접촉 신호를 수신할 수 있는지 확인합니다.

       CNC가 옴 접촉 신호를 수신할 수 있으면 문제 해결 권장 사항에 대한 해당 CNC 사용 설명서를 참조하십시오.
    g. D2가 켜지지 않은 경우 옴 접촉 PCB를 교체합니다.
    h. (옴 접촉 PCB의) D2가 켜져 있고 (제어 PCB의) D15는 켜져 있지 않으면 PCB 와이어링 하네스 배선의 접촉 불량이 없는지 점검합니다.

13. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

진단 코드에 대한 문제 해결 절차

가스 연결 콘솔에 대한 CAN 통신 문제 해결

진단 코드 500, 507, 508, 510, 602

CAN, Core, CorePlus 또는 VWI 가스 연결 콘솔에 대한 OptiMix 통신 문제 관련 진단 코드가 발생하는 경우 다음 단계를 수행하십시오.

여러 개의 CAN 진단 코드가 동시에 CAN 케이블에 문제가 있음을 나타낼 수 있습니다. 코드가 한 개인 경우에 CAN 케이블에 의한 것이 아니라 코드가 지정하는 것이 문제의 원인일 확률이 높습니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
500	메인 제어 PCB가 (최소 1초에 한 번) Core을 통해 가스 연결 콘솔(CorePlus, VWI, OptiMix 또는 CAN)로부터 통신을 받을 수 없습니다.	모든 모델	끄기	원격 켜기/끄기
507	절단 시스템에 전원이 공급될 때 CAN에 문제가 있습니다.	모든 모델	없음	원격 켜기/끄기
508	CAN 버스의 부하가 10밀리초 이상 용량을 초과합니다.	모든 모델	없음	원격 켜기/끄기
510	가스 연결 콘솔(Core, CorePlus, VWI 또는 OptiMix)이 CAN을 통해 메인 제어 PCB로부터 (최소 1초에 한 번) 통신을 받을 수 없습니다.	모든 모델	없음	원격 켜기/끄기
602	절단 시스템에 전원이 공급된 후 최소 30초 동안 가스 연결 콘솔(Core, CorePlus, VWI 또는 OptiMix)이 메인 제어 PCB에 대해 자신을 식별하지 않습니다.	모든 모델	끄기	원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 절단 시스템에서 전원을 차단하십시오.
2. 플라즈마 전원공급장치, 가스 연결 콘솔 간의 느슨한 CAN 케이블 연결부를 조입니다.
3. 가스 연결 콘솔에 있는 제어 PCB 섀시의 느슨한 연결부를 조입니다.
4. 제어 PCB에 있는 D16(+5VDC) LED 및 D18(+3.3VDC) LED가 켜져 있는지 확인합니다.

D16 및 D18은 PCB에 전원이 켜져 있음을 표시합니다. 가스 연결 콘솔 제어 PCB(141375) 다이어그램 페이지 386 항목을 참조하십시오.

5. 제어 PCB에 있는 D30 LED 및 D31 LED가 1초에 한 번씩 깜빡이는지 확인합니다.

   깜빡이는 LED는 PCB에 있는 마이크로프로세서가 작동함을 표시합니다.

6. 제어 PCB에 있는 D24 LED 및 D25 LED가 깜빡이고 진단 코드 600 및 602가 발생하는 경우 다음을 수행합니다.

   a. 플라즈마 전원공급장치와 가스 연결 콘솔 간 CAN 케이블이 정확하게 연결되었는지 확인합니다.

   b. 가스 연결 콘솔과 TorchConnect 콘솔 간 CAN 케이블을 분리합니다.

이 조건이 확인되는 경우...	이러한 단계를 수행합니다...
CAN 케이블을 분리하면 D24 및 D25가 깜박임을 멈춥니다.	1. 플라즈마 전원공급장치와 가스 연결 콘솔 간 연결 불량입니다. 필요한 경우 CAN 케이블을 다시 연결하거나 교체합니다. 2. 가스 연결 콘솔 제어 PCB의 작은 CAN 점퍼 케이블과 가스 연결 콘솔의 금속판 패널 간 연결 불량입니다. 필요한 경우 CAN 케이블을 다시 연결하거나 교체합니다.
가스 연결 콘솔의 제어 PCB는 올바르게 작동하지만, 동일한 진단 코드가 계속 나타납니다.	다음 케이블 중 하나에 문제가 있는 것입니다. 다음 단계를 계속 진행합니다. • 가스 연결 콘솔과 TorchConnect 콘솔 간 CAN 케이블 • 제어 PCB와 가스 연결 콘솔의 금속판 패널 사이에 있는 작은 CAN 점퍼 케이블

7. 이러한 케이블을 분리하여 구부러진 소켓 및 핀이 있는지 확인합니다.

   a. 구부러진 핀이 있으면 곧게 폅니다.

   b. 구부러진 소켓이나 파손된 핀이 있으면 새로운 케이블을 주문합니다.

8. 제어 PCB의 D24와 D25를 다시 점검합니다.

이 조건이 확인되는 경우...	이러한 단계를 수행합니다...
D24 및 D25가 켜지지도 깜빡이지도 않습니다.	CAN 케이블을 플라즈마 전원공급장치에 다시 연결합니다.
D24는 켜져 있지 않고 D25는 깜빡입니다.	1. 가스 연결 콘솔의 제어 PCB에 단락이 있는지 확인합니다. 2. J16의 핀 1과 2에 단락된 블록이 있는지 확인합니다. 3. 단락된 블록이 있다면 이를 제거하고 절단 시스템을 다시 시작합니다. 4. J16이 열려 있는 경우 제어 PCB를 교체합니다.

9. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

OptiMix 콘솔의 혼합 모듈에 대한 CAN 통신 문제 해결

진단 코드 501, 507, 508, 511

OptiMix 가스 연결 콘솔의 혼합 모듈에 대한 CAN 통신 문제 관련 진단 코드가 발생하는 경우 이러한 단계를 수행하십시오.

여러 개의 CAN 진단 코드가 동시에 CAN 케이블에 문제가 있음을 나타낼 수 있습니다. 코드가 한 개인 경우에 CAN 케이블에 의한 것이 아니라 코드가 지정하는 것이 문제의 원인일 확률이 높습니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
501	메인 제어 PCB가 CAN을 통해 OptiMix 가스 연결 콘솔로부터 지시를 받을 수 없습니다(최소 1초에 한 번).	모든 모델	끄기	원격 켜기/끄기
507	절단 시스템에 전원이 공급될 때 CAN에 문제가 있습니다.	모든 모델	없음	원격 켜기/끄기
508	CAN 버스의 부하가 10밀리초 이상 용량을 초과합니다.	모든 모델	없음	원격 켜기/끄기
511	OptiMix 가스 연결 콘솔이 CAN을 통해 메인 제어 PCB로부터 지시를 받을 수 없습니다(최소 1초에 한 번).	모든 모델	없음	원격 켜기/끄기

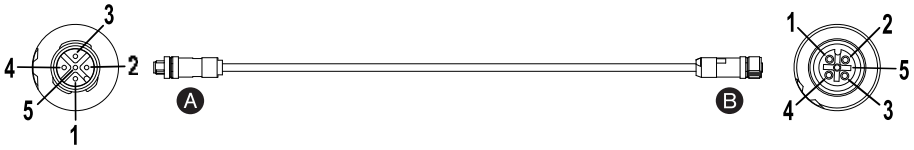
대처 방법

1. 절단 시스템에서 전원을 차단하십시오.
2. 플라즈마 전원공급장치, 가스 연결 콘솔 간의 느슨한 CAN 케이블 연결부를 조입니다.
3. 가스 연결 콘솔에 있는 제어 PCB 섀시의 느슨한 연결부를 조입니다.
4. 제어 PCB에 있는 D16(+5VDC) LED 및 D18(+3.3VDC) LED가 켜져 있는지 확인합니다.

   D16 및 D18은 PCB에 전원이 켜져 있음을 표시합니다. 가스 연결 콘솔 제어 PCB(141375) 다이어그램 페이지 386 항목을 참조하십시오.
5. 제어 PCB에 있는 D30 LED 및 D31 LED가 1초에 한 번씩 깜빡이는지 확인합니다.

   깜빡이는 LED는 PCB에 있는 마이크로프로세서가 작동함을 표시합니다.
6. 제어 PCB에 있는 D24 LED 및 D25 LED가 깜빡이고 진단 코드 600 및 602가 발생하는 경우 다음을 수행합니다.
   a. 플라즈마 전원공급장치와 가스 연결 콘솔 간 CAN 케이블이 정확하게 연결되었는지 확인합니다.
   b. 제어 PCB 및 OptiMix 콘솔의 믹서 사이에 있는 CAN 케이블을 분리합니다.

c. 케이블을 분리한 상태에서 D24 및 D25가 깜빡임을 멈춥니까?

그렇다면...	• CAN 케이블이 손상된 것입니다. 옴 측정기를 사용하여 각 커넥터의 연결 상태를 확인합니다. CAN 커넥터와 동일한 순서로 각 핀을 측정합니다. 예를 들어, 이미지에서 커넥터 A의 핀 1은 커넥터 B의 핀 1과 정렬됩니다. 연속성이 없으면 케이블을 교체합니다.  • 플라즈마 전원공급장치와 가스 연결 콘솔 간 연결 불량입니다. 필요한 경우 CAN 케이블을 다시 연결하거나 교체합니다. • 가스 연결 콘솔 제어 PCB의 작은 CAN 점퍼 케이블과 가스 연결 콘솔의 금속판 패널 간 연결 불량입니다. 필요한 경우 CAN 케이블을 다시 연결하거나 교체합니다.
그렇지 않다면...	다음 단계를 계속 진행합니다.

7. 가스 연결 콘솔의 제어 PCB는 올바르게 작동하지만, 동일한 진단 코드가 계속 나타나는 경우 다음을 수행합니다.

   a. 제어 PCB와 믹서 간 CAN 케이블을 교체합니다.

   b. 가스 연결 콘솔과 TorchConnect 콘솔 간 CAN 케이블을 분리합니다.

   c. 케이블을 분리한 상태에서 다음을 확인합니다.

      - 믹서의 각 녹색 LED가 정상적으로 작동하는지 확인합니다.
      - XPR 웹 인터페이스 또는 CNC 화면에 절단 시스템에 OptiMix 가스 연결 콘솔이 장착되어 있는 것으로 표시되는지 확인합니다.

8. 제어 PCB의 D24와 D25를 다시 점검합니다.

이 조건이 확인되는 경우...	이러한 단계를 수행합니다...
D24 및 D25가 켜지지도 깜빡이지도 않습니다.	CAN 케이블을 플라즈마 전원공급장치에 다시 연결합니다.
D24는 켜져 있지 않고 D25는 깜빡입니다.	1. 가스 연결 콘솔의 제어 PCB에 단락이 있는지 확인합니다. 2. J16의 핀 1과 2에 단락된 블록이 있는지 확인합니다. 3. 단락된 블록이 있다면 이를 제거하고 절단 시스템을 다시 시작합니다.

9. OptiMix 콘솔에 있는 믹서 PCB의 녹색 LED를 점검합니다.

이 조건이 확인되는 경우...	이러한 단계를 수행합니다...
녹색 LED는 1초에 한 번씩 깜빡이고 노란색 LED가 깜빡입니다.	조치가 필요하지 않습니다. 이는 올바르게 동작하는 것입니다. 절단 시스템 사용 준비가 완료되었습니다.

이 조건이 확인되는 경우...	이러한 단계를 수행합니다...
녹색 LED는 1초에 한 번씩 깜빡이고 노란색 LED가 꺼져 있습니다.	1. 제어 PCB와 믹서 간 CAN 케이블을 점검합니다. 2. 구부러지거나 파손된 핀이 있는지 확인합니다. 3. 모든 연결부가 완전히 조여 있는지 확인합니다.
녹색 LED는 1초에 한 번씩 깜빡이고 적색 LED가 켜져 있으며 깜빡이지 않습니다.	OptiMix 콘솔의 믹서에 문제가 있을 수 있습니다. 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

믹서 PCB에서 일렬로 정렬된 녹색 LED, 노란색 LED, 적색 LED를 찾습니다.

10. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

TorchConnect 콘솔에 대한 CAN 통신 문제 해결

진단 코드 503, 507, 508, 513, 600

TorchConnect 콘솔에 대한 CAN 통신 문제 관련 진단 코드가 발생하는 경우 다음 단계를 수행하십시오.

여러 개의 CAN 진단 코드가 동시에 CAN 케이블에 문제가 있음을 나타낼 수 있습니다. 코드가 한 개인 경우에 CAN 케이블에 의한 것이 아니라 코드가 지정하는 것이 문제의 원인일 확률이 높습니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
503	메인 제어 PCB가 CAN을 통해 TorchConnect 콘솔로부터 통신(최소 1초에 한 번)을 받을 수 없습니다.	모든 모델	끄기	원격 켜기/끄기
507	절단 시스템에 전원이 공급될 때 CAN에 문제가 있습니다.	모든 모델	없음	원격 켜기/끄기
508	CAN 버스의 부하가 10밀리초 이상 용량을 초과합니다.	모든 모델	없음	원격 켜기/끄기
513	TorchConnect 콘솔이 CAN을 통해 메인 제어 PCB로부터 통신(최소 1초에 한 번)을 받을 수 없습니다.	모든 모델	없음	원격 켜기/끄기
600	절단 시스템에 전원이 공급된 후 최소 30초 동안 TorchConnect 콘솔이 CAN을 통해 메인 제어 PCB에 대해 자신을 식별하지 않습니다.	모든 모델	끄기	원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 절단 시스템에서 전원을 차단하십시오.

2. TorchConnect 콘솔과 가스 연결 콘솔 간 모든 연결이 완전히 체결되었는지 확인합니다.
3. TorchConnect 콘솔의 제어 PCB(141334)에 있는 D43(+5VDC) LED 및 D46(+3.3VDC) LED가 켜져 있는지 확인합니다.
4. 제어 PCB의 D43(+5VDC) 및 D46(+3.3VDC) 점검:

이 조건이 확인되는 경우...	이러한 단계를 수행합니다...
D43 및 D46이 켜져 있지 않습니다.	1. 디지털 전압계로 PS1에 대한 전원 출력을 측정하십시오. 2. 24VDC 출력이 측정되지 않으면 PS1으로 가는 120VAC 입력을 점검하십시오. 3. 120VAC가 나오지 않으면 TorchConnect 콘솔 및 가스 연결 콘솔의 120VAC 출력 연결 사이의 전원 케이블 연결부가 완전히 체결되었는지 점검하십시오.
D43 및 D46이 켜져 있습니다.	1. 가스 연결 콘솔의 120VAC 출력 케이블이 완전히 체결되었는지 확인합니다. 2. 활동 LED(D88) 및 상태 LED(D87)가 1초에 한 번씩 깜빡이는지 확인합니다. 3. D88 및 D87이 초당 1번씩 깜빡이지 않으면 제어 PCB를 교체합니다.

깜빡이는 LED는 제어 PCB에 있는 마이크로프로세서가 작동함을 표시합니다. D43 및 D46이 양호하면 다음 단계를 계속 진행합니다.

5. CAN TX LED(D35) 및 RX LED(D34) 점검:

이 조건이 확인되는 경우...	이러한 단계를 수행합니다...
D34가 깜빡이지 않습니다.	가스 연결 콘솔과 TorchConnect 콘솔 간 CAN 케이블을 다시 연결합니다. 연결부를 완전히 체결합니다.
D34는 깜빡이고 D35는 깜빡이지 않습니다.	TorchConnect 콘솔의 제어 PCB를 교체합니다.

6. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

쵸퍼에 대한 CAN 통신 문제 해결

진단 코드 504–508, 514–516, 601, 604, 606

쵸퍼에 대한 CAN 통신 문제 관련 진단 코드가 발생하는 경우 이러한 단계를 수행하십시오.

여러 개의 CAN 진단 코드가 동시에 CAN 케이블에 문제가 있음을 나타낼 수 있습니다. 코드가 한 개인 경우에 CAN 케이블에 의한 것이 아니라 코드가 지정하는 것이 문제의 원인일 확률이 높습니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
504	메인 제어 PCB가 CAN을 통해 쵸퍼 1로부터 지시를 받을 수 없습니다(최소 1초에 한 번).	모든 모델	끄기	원격 켜기/끄기
505	메인 제어 PCB가 CAN을 통해 쵸퍼 2으로부터 지시를 받을 수 없습니다(최소 1초에 한 번).	XPR300, XPR460	끄기	원격 켜기/끄기
506	메인 제어 PCB가 CAN을 통해 쵸퍼 3으로부터 지시를 받을 수 없습니다(최소 1초에 한 번).	XPR460	끄기	원격 켜기/끄기
507	절단 시스템에 전원이 공급될 때 CAN에 문제가 있습니다.	모든 모델	없음	원격 켜기/끄기
508	CAN 버스의 부하가 10밀리초 이상 용량을 초과합니다.	모든 모델	없음	원격 켜기/끄기
514	쵸퍼 1이 CAN을 통해 메인 제어 PCB로부터 지시를 받을 수 없습니다(최소 1초에 한 번).	모든 모델	없음	원격 켜기/끄기
515	쵸퍼 2가 CAN을 통해 메인 제어 PCB로부터 지시를 받을 수 없습니다(최소 1초에 한 번).	XPR300, XPR460	없음	원격 켜기/끄기
516	쵸퍼 3이 CAN을 통해 메인 제어 PCB로부터 지시를 받을 수 없습니다(최소 1초에 한 번).	XPR460	없음	원격 켜기/끄기
601	절단 시스템에 전원이 공급된 후 최소 30초 동안 쵸퍼 1이 CAN을 통해 메인 제어 PCB에 대해 자신을 식별하지 않습니다.	모든 모델	끄기	원격 켜기/끄기
604	절단 시스템에 전원이 공급된 후 최소 30초 동안 쵸퍼 2가 CAN을 통해 메인 제어 PCB에 대해 자신을 식별하지 않습니다.	XPR300, XPR460	없음	• 스타트 • 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
606	절단 시스템에 전원이 공급된 후 최소 30초 동안 쵸퍼 3이 CAN을 통해 메인 제어 PCB에 대해 자신을 식별하지 않습니다.	XPR460	없음	• 스타트 • 작업 설정 • 원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 절단 시스템에서 전원을 차단하십시오.
2. 쵸퍼 ID 케이블 커넥터가 플라즈마 전원공급장치에 있는 각 쵸퍼의 J8에 완전히 체결되었는지 확인합니다.
3. 다음에 대해 쵸퍼 1/PCB 2 및 쵸퍼 2/PCB 3의 녹색 LED가 점등되는지 확인합니다.
    - ☐ D22(+18/-5VDC)
    - ☐ D14(+5 VDC)
    - ☐ D21(+3.3VDC)

    점등된 각 LED는 해당 쵸퍼 제어 PCB(PCB 2, PCB 3)에 전원이 연결되어 있음을 나타냅니다.

4. 적어도 하나의 LED가 꺼져 있으면 다음을 수행합니다.

이 조건이 확인되는 경우...	이러한 단계를 수행합니다...
켜진 LED가 없습니다.	1. J2 전원 커넥터가 완전히 연결되어 있는지 확인합니다. 2. J2 커넥터에 연결되는 배선 상태가 양호한지 확인합니다. 3. 시스템의 각 쵸퍼에 대해 J2 핀 1 및 핀 3의 24VDC를 확인합니다. 4. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.
1개 또는 2개를 제외한 각 LED가 켜져 있습니다.	필요한 경우 쵸퍼 제어 PCB를 교환합니다.

5. 각 녹색 LED가 켜져 있으면 각 쵸퍼 제어 PCB를 점검합니다.
    a. D3 LED 및 D4 LED가 1초에 한 번씩 깜빡이는지 확인합니다.

        깜빡이는 LED는 PCB에 있는 마이크로프로세서가 작동함을 표시합니다.

    b. S2의 이중 직렬 패키지(DIP) 스위치 1-4가 꺼짐(OFF) 위치에 있는지 확인합니다.
    c. CAN 케이블 커넥터가 J7에 완전히 연결되어 있는지 확인합니다.
6. D33 LED 및 D34 LED가 깜빡이는지 확인합니다.

    깜빡이는 LED는 CAN 케이블의 통신이 원활하다는 의미입니다.
7. 플라즈마 전원공급장치의 쵸퍼 간과 쵸퍼 2와 제어 PCB간의 CAN 케이블 연결을 검사합니다.
    a. 케이블 연결부가 완전히 조여져 있는지 확인합니다.
    b. 구부러진 핀이 있으면 곧게 폅니다.
    c. 구부러진 소켓이나 파손된 핀이 있으면 새로운 CAN 케이블을 주문합니다.
8. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

점화 시간 초과에 대한 문제 해결

진단 코드 520

520 진단 코드는 파일럿 아크가 없을 때 점화 시간 초과가 발생했음을 보여주는 경보입니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
520	노즐과 전극 간에 전류 경로가 완성되지 않았기 때문에 쵸퍼 1의 센서가 600밀리초 점화 시간 동안 전류를 측정하지 못합니다.	모든 모델	주기 종료	• 스타트 • 작업 설정 • 원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 트랜스퍼 높이가 정확하고 토치가 가공물과 접촉하지 않는지 확인합니다.
2. 소모품을 검사하여 손상되었거나 과도하게 마모된 것은 교체합니다.
3. 스파크 갭 PCB가 점화 PCB에 올바르게 연결되었는지 확인합니다.

   가스 연결 콘솔 고전압 측면 부품 (CorePlus 표시) 페이지 403 항목을 참조하십시오.

   a. 스파크 갭이 밝게 빛나는지 확인합니다.

   b. 그렇지 않으면 스파크 갭 PCB만을 교체합니다.
4. 주 접촉기 검사:

   a. 제거하기 까다로운 검은 또는 거친 표면이 있는지 검사합니다.

   b. 시작 명령이 전달됨과 동시에 접촉기가 닫히는지 확인합니다.
5. 접촉기가 불량이면 교체합니다.
6. 파일럿 아크 릴레이를 검사하여 닫혀 있는지 확인합니다.
7. 배선을 검사하여 코일에 24VDC가 들어오는지 확인합니다.
8. 기동 회로 PCB를 검사하여 불량이면 교체합니다.
9. 토치 리드를 테스트합니다. 노즐과 공작물 간 연속성 테스트를 수행합니다. 페이지 306합니다.

파일럿 아크 시간 초과에 대한 문제 해결

진단 코드 521

진단 코드 521은 플라즈마 아크 점화에 문제가 있음을 나타냅니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
521	• 파일럿 아크 전류가 형성된 후 500밀리초 동안 워크(+) 케이블에서 전류가 검출되지 않았습니다. • 워크(+) 케이블의 센서가 최소 3밀리초 동안 트랜스퍼 기준값을 초과하는 전류를 측정할 수 없습니다.	모든 모델	주기 종료	• 스타트 • 작업 설정 • 원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 작업 리드가 공작물에 연결되어 있는지 확인합니다.
2. 트랜스퍼 높이가 정확한지 확인합니다.
3. 소모품을 점검하십시오.
4. 손상되었거나 과도하게 마모된 소모품은 교환하십시오.

검증

토치 리드를 테스트합니다. 노즐과 공작물 간 연속성 테스트를 수행합니다. 페이지 306 항목을 참조하십시오.

가스 플로우 작업 시간 초과에 대한 문제 해결

진단 코드 522– 525

진단 코드 522–525는 프리플로우, 컷플로우 또는 가스 퍼지 작업에 문제가 있음을 나타냅니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
522	절단 시스템이 프리플로우 작업을 30초 내에 완료하지 못했습니다.	모든 모델	주기 종료	• 스타트 • 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
523	프리플로우 퍼지가 45초 이내에 설정값에 도달할 수 없습니다.	모든 모델	없음	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
524	컷플로우 퍼지가 45초 이내에 설정값에 도달할 수 없습니다.			
525	플라즈마 절단 시스템이 N_2 퍼지를 45초 내에 완료할 수 없습니다. 작업이 선택되지 않습니다.			

대처 방법

1. 진단 코드 이력에서 가스 관련 코드를 확인합니다.

   코드 이력은 유동 또는 압력 문제에 대해 어디를 확인할지 파악하는 데 도움이 될 수 있습니다.

2. 소모품, 밸브, 유입구 호스를 점검하여 이상이 없는지 확인합니다.
3. 손상되었거나 과도하게 마모된 소모품, 밸브 또는 유입구 호스는 교환하십시오.

낮은 배출구 가스 압력에 대한 문제 해결

진단 코드 530, 531, 533

진단 코드 530, 531, 533은 배출구 압력이 낮음을 나타냅니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
530	• 라인 A 압력(P5)이 모든 작업에서 200밀리초 동안 설정값의 75% 미만입니다. • P5가 혼합 연료 가스 작업에서 4초 동안 P21 센서 값의 75% 미만입니다. • P5가 F5 작업에서 4초 동안 P7 설정값의 75% 미만입니다.	모든 모델	램프 다운	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
531	최소 200밀리초 동안 라인 B 압력이 설정값의 75% 미만입니다.			
533	최소 200밀리초 동안, F5 압력 센서(P7)는 설정값의 75% 미만입니다.			

대처 방법

1. 진단 코드 이력에서 압력 관련 코드를 확인합니다.

   코드 이력은 유동 또는 압력 문제에 대해 어디를 확인할지 파악하는 데 도움이 될 수 있습니다.

2. 라인 A(P2)또는 라인 B(P1)의 가스 압력이 적정 범위에 있는지 확인합니다.
3. 수치가 너무 높으면 조절기 통해 라인 A, 라인 B의 가스 또는 F5 가스 압력을 적정 범위로 조정하십시오.
4. 소모품을 점검하십시오.
   a. 올바른 소모품들이 설치되었는지 확인하십시오.
   b. 손상이나 과도한 마모가 없는지 확인합니다.

5. 잘못된 소모품 또는 손상되었거나 과도하게 마모된 소모품은 교환하십시오.

검증

압력 변환기 근처에 있는 가스량 모니터를 사용하여 가스 누출을 확인합니다.

낮은 쉴드 워터 압력에 대한 문제 해결

진단 코드 532

진단 코드 532는 절단 시스템으로 공급되는 쉴드 워터 압력이 필요한 범위보다 낮음을 나타냅니다. 이 조건은 시스템 정지 또는 절단 품질 불량을 초래할 수 있습니다. 워터 호스, 피팅, 조절기를 점검합니다. 부스터 워터 펌프를 사용해야 할 수 있습니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
532	최소 200밀리초 동안, 쉴드 워터 압력(P9)이 설정값(2.7bar/39psi)의 50% 미만이며 설정값이 0보다 큽니다.	모든 모델	램프 다운	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 절단 시스템에 공급되는 쉴드 워터 압력이 2.76bar–7.93bar(40psi–115psi)의 범위 내에 있는지 확인하십시오.

   압력이 2.76bar(40psi) 미만인 경우 시스템 정지나 절단 품질 불량을 방지하기 위해 “부스터” 워터 펌프가 필요할 수 있습니다. 쉴드 워터 요건(VWI와 OptiMix) 페이지 52 항목을 참조하십시오.

2. 모든 워터 호스 및 워터 호스 입구 피팅에 대해 다음을 점검하십시오.

   - ▫ 흐름을 제한할 수 있는 손상 혹은 꼬임
   - ▫ 압력을 감소시킬 수 있는 누설

3. 손상되었거나 꼬인 호스는 교체합니다.
4. 해결할 수 있는 꼬임이 보이면 호스를 다른 위치에 놓습니다.
5. 손상된 피팅은 모두 교체하십시오.
6. 연결에 느슨함이 있다면 조이십시오.
7. 물 조절기에 유로를 막을 수 있는 찌꺼기가 있는지 점검하십시오.
8. 필요한 경우, 절단 시 유입구 수압을 최소 2.77bar(40psi)로 조정합니다.

가스 연결 콘솔과 연결된 Hypertherm 제공 조절기는 출하 시 설정되어 있습니다. 이 조절기를 조정하지 **마십시오**.

9. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

낮은 쉴드 가스 압력에 대한 문제 해결

진단 코드 534

진단 코드 534는 절단 시스템의 쉴드 가스 압력이 필요한 범위를 벗어났음을 나타냅니다. 이 상태는 가스 호스, 피팅 또는 압력 조절기의 문제로 인해 발생할 수 있습니다. 이러한 구성요소를 점검 및 조정 또는 교체해야 할 수 있습니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
534	최소 600밀리초 동안, 쉴드 가스 압력이 설정값의 75% 미만이며 설정값은 0 이상입니다.	모든 모델	램프 다운	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 소모품들이 작업자가 선택한 작업에 대해 정확히 설치되었는지 확인합니다.
2. 가스 호스와 피팅에 다음 문제가 있는지 점검합니다.
   - ◻ 흐름을 제한할 수 있는 손상 혹은 꼬임
   - ◻ 압력을 감소시킬 수 있는 누설
3. 호스와 피팅이 양호하다면 CNC 또는 XPR 웹 인터페이스를 확인하여 쉴드 가스 압력을 파악합니다.

   작업 유형별 권장 쉴드 가스 압력에 관한 정보는 XPR Cut Charts Instruction Manual(XPR 절단 도표 사용 설명서)(809830)을 참조하십시오.
4. 명령을 전송하여 프리플로우 테스트를 수행합니다.

   압력이 작업 공정에 맞는 허용범위 내에 있는지 확인하십시오. 이를 수행하는 방법에 관한 정보는 해당 CNC에 대한 설명서를 참조하십시오.
5. 명령을 전송하여 컷플로우 테스트를 수행하고 다음 단계로 계속 진행합니다.
   a. P14의 압력이 충분한지 확인합니다.

      최소 600밀리초 동안, 설정값의 75% 미만일 경우에 에러가 발생합니다.

b. 압력이 너무 높거나 낮으면, 선택형 외부 쉴드 가스 조절기를 사용하여 압력을 높이거나 낮추십시오.

c. B2용 J21.1과 J21.2 및 V11용 J7로 가는 전압을 검사합니다.

V11이 활성화되었는지 확인하려면 작업 시 밸브 상태 페이지 443을(를) 참조하십시오. 전압이 5VDC–24VDC 사이인지 확인합니다.

d. B2와 V11의 전압이 정확하지 않은 경우 TorchConnect 콘솔의 제어 PCB와 밸브 간 연결부를 검사합니다.

연결부가 완전히 연결되었는지 확인합니다. 연결부가 완전히 연결되었지만 코드가 계속 표시되면 제어 PCB를 교환합니다.

6. 권장 압력에 도달할 수 없거나, 압력이 권장 범위 내에 있는데도 코드가 계속 표시되는 경우, B2를 B1 또는 B3으로 교환하거나 P14를 다른 변환기로 교환합니다.

코드가 계속 표시되는 경우 필요에 따라 B2 또는 P14를 교체합니다.

7. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

냉각제 저유량에 대한 문제 해결

진단 코드 540, 542

냉각제 저유량 진단 코드(540, 542)는 냉각제 저유량, 냉각제 호스의 막힘 또는 손상, 또는 냉각제 펌프 문제로 인해 발생할 수 있습니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
540	냉각제 펌프를 켜짐으로 설정한 후 최소 40초 동안 냉각제 유량이 1.9 L/분(0.5갤런/분) 미만입니다.	모든 모델	끄기	원격 켜기/끄기
542	**XPR170** 및 **XPR300** : 최소 1초 동안 냉각제 유량이 3.79L/분(1갤런/분) 미만입니다. **XPR460** : 냉각제 온도가 ≤0°C(≤32°F)일 때 냉각제 유량 하한이 2.5L/분(0.66갤런/분)보다 작거나 냉각제 온도가 ≥40°C(104°F)일 때 4.9L/분(1.3갤런/분)보다 작습니다. 이러한 값 사이에 있는 유량 및 온도의 경우 동일한 스케일을 사용하여 한도를 계산합니다. 예를 들어, 냉각제 온도가 ≥20°C(68°F)인 상태에서 3.8L/분(1.0갤런/분)보다 작은 유량도 542 코드를 유발할 수 있습니다.			

대처 방법

1. 냉각제 탱크의 냉각제 레벨이 충분한지 확인합니다.

   플라즈마 전원공급장치 상단에 있는 주입 포트 입구에서 냉각제 높이를 확인할 수 있습니다. CNC 화면 또는 XPR 웹 인터페이스에 있는 냉각제 레벨도 확인할 수 있습니다.

2. 냉각제 탱크가 꽉 차 있지 않은 경우에는 냉각제를 보충합니다.

3. 냉각제 탱크 레벨이 충분하지만 코드가 계속 표시되는 경우:

   a. 냉각제 펌프가 켜져(ON) 있고 게이지가 회전하는지 확인합니다.

   b. 바이패스가 작동하는지 확인합니다.

   c. 냉각제 호스에 제약이나 막힘이 있는지 확인합니다.

   d. 소모품들이 작업자가 선택한 작업에 대해 정확히 설치되었는지 확인합니다.

   e. 냉각제 필터를 점검하고 필요한 경우 필터를 교체합니다.

      플라즈마 절단 시스템에서 기존 냉각제 제거 페이지 270 항목을 참조하십시오.

   f. 냉각제 펌프 스크린을 청소하거나 손상이 있는 경우 스크린을 교체합니다.

4. 냉각제 필터 또는 냉각제 펌프 스크린 교체가 필요하지 않은 경우에는 냉각제 흐름을 테스트하여 냉각제 누설이나 차단 이유를 확인합니다.

5. 냉각제 펌프를 시작하기 위한 작업 명령을 보내십시오.

   냉각제 펌프는 작업 명령을 받으면 자동으로 기동됩니다.

6. 냉각제 유량 테스트 값이 허용 한계 이상이지만 XPR 웹 인터페이스에는 더 낮은 값이 나타나는 경우, 제어 PCB(플라즈마 전원공급장치의 PCB 1)의 J8 핀 1과 핀 2의 +15VDC를 점검합니다.

이 조건이 발생하는 경우...	이러한 단계를 수행합니다...
J8 핀 1과 핀 2에 전압이 걸리지 않습니다.	1. J8에 연결된 와이어 하네스를 점검합니다. 2. 단락을 확인합니다. 3. 단락이 없다면 제어 PCB를 교체합니다.
J8 핀 1과 핀 2의 전압이 +15VDC입니다.	1. 제어 PCB에서 유량 센서 출력(주파수)을 검사합니다. 2. J8 핀3(펄스)과 핀2(접지)에서 주파수를 측정합니다. 3. 값이 0.8L/분(0.2갤런/분) 이상으로 차이가 나거나 펄스가 없으면(0Hz) 유량 센서를 교체합니다.

유량 하한		주파수(Hz)
분당 리터(L/분)	분당 미국 갤런(갤런/분)	
1.89L/분	0.5갤런/분	15Hz
3.78L/분	1.0갤런/분	34Hz
5.67L/분	1.5갤런/분	54Hz

7. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

냉각제 과유량에 대한 문제 해결

진단 코드 543, 544

냉각제 과유량 진단 코드(543, 544)는 냉각제 펌프 고장으로 발생할 수 있습니다. 다음 단계를 수행하여 냉각제 펌프가 올바르게 작동하고 있는지 확인합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
543	냉각제 펌프가 멈추고 난 후, 냉각제 유량이 3.03L/분(0.8갤런/분)보다 높습니다.	모든 모델	끄기	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
544	최소 1초 동안 냉각제 유량이 11.36L/분(3.0갤런/분)보다 큽니다. 라인에 공기가 있을 때 또는 토치 손상이 있을 때도 이 코드가 발생할 수 있습니다.	모든 모델	끄기	원격 켜기/끄기

대처 방법

1. CNC 또는 XPR 웹 인터페이스를 확인하여 냉각제 펌프가 작동하고 있는지 확인합니다.
2. 진단 코드가 543인 경우, 냉각제 호스를 검사합니다.
    a. Hypertherm에서 제공한 냉각제 호스를 사용하고 있는지 확인합니다.
    b. 필요하다면 불량 호스를 Hypertherm에서 제공한 냉각제 호스로 교체합니다.
3. 진단 코드가 544인 경우, 다음 단계에 따라 절단 시스템을 재설정합니다.
    a. 라인 분리 스위치를 오프(OFF) 위치로 설정합니다.
    b. 토치에 탈락되거나 심하게 손상된 소모품이 있는지 점검합니다. 이러한 소모품은 유량계에 더 높은 유량값이 측정되게 할 수 있습니다.

누락된 워터 튜브도 냉각제 유량에 영향을 미칠 수 있습니다.

c. 라인 분리 스위치를 켜기(ON) 위치로 설정하십시오.

d. CNC 또는 XPR 웹 인터페이스를 사용하여 절단 시스템에 작업 명령을 보내십시오.

냉각제 펌프는 작업 명령을 받으면 자동으로 기동됩니다.

e. 코드가 계속 표시될 경우:

- 플로우 미터를 검사합니다. 유리를 통해 공기 방울이 있는지 확인하십시오. 공기 방울은 플로우 미터에서 더 높은 플로우 값을 유발할 수 있습니다.
- 냉각제 레벨이 레벨 스위치보다 약간 높은지 확인합니다.
- 호스와 호스 피팅을 검사합니다. 손상되었거나 마모된 연결부가 있는지 확인합니다.

4. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

저전류에 대한 문제 해결

진단 코드 550, 552-554

진단 코드 550, 552-554는 플라즈마 전원공급장치의 전류 감소 문제를 나타냅니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
550	안정상태(Steady State)에서 최소 10밀리초 동안 총 전류가 전류 설정값의 50% 미만으로 감소합니다(설정값은 작업 유형에 따라 다를 수 있습니다).	모든 모델	주기 종료	• 스타트 • 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
552	쵸퍼 1 전류가 50밀리초 동안 설정값의 50% 미만으로 감소하고 설정값이 10A를 초과합니다.	모든 모델	주기 종료	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
553	쵸퍼 2 전류가 50밀리초 동안 설정값의 50% 미만으로 감소하고 설정값이 10A를 초과합니다.	XPR300, XPR460		
554	쵸퍼 3 전류가 50밀리초 동안 설정값의 50% 미만으로 감소하고 설정값이 10A를 초과합니다.	XPR460		

대처 방법

1. 소모품을 검사하여 손상되었거나 과도하게 마모된 것은 교체합니다.
2. 가스 누설 테스트를 수행하고 누설이 있는 구성요소가 발견되면 교체합니다.

3. 제어 PCB의 J6 커넥터에 느슨한 연결부가 있는지 점검하여 느슨한 부분이 있으면 조입니다.
4. 접촉기를 점검하고 손상된 접촉기는 교체합니다.
5. DC 버스 오류를 확인합니다.
6. 어떤 시스템을 소유하고 있습니까?

XPR170	8 페이지 330 단계로 이동합니다.
XPR300 또는 XPR460	다음 단계를 계속 진행합니다.

7. 쵸퍼를 서로 교환하고 진단 코드가 교환하는 대로 변하는지 확인합니다.
    a. 그런 경우 쵸퍼가 불량인 것이고, 이를 교체해야 합니다.
    b. 아닌 경우 다음 단계를 진행합니다.
8. 쵸퍼 및 인덕터를 점검합니다.
9. 손상된 쵸퍼 또는 인덕터가 있는 경우 교체합니다.
10. 절단 시 아크가 가공물에 그대로 있는지 확인합니다.
11. 올바른 기술 및 램프 다운 설정을 사용하십시오. 특히 알루미늄 또는 스테인리스 스틸에서 단순한 형상에 있는 절단 홀에 대해서 그러합니다.

    적절한 절단 기술을 사용하지 않으면 토치와 가공물 간의 아크 거리가 급속히 증가할 때 진단 코드 552-554가 램프 다운 오류(620)에 대한 진단 코드를 대체할 수 있습니다.
12. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

고전류에 대한 문제 해결

진단 코드 555, 556, 557

진단 코드 555–557은 쵸퍼 전류가 너무 높음을 나타냅니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
555	최소 10밀리초 동안, 쵸퍼 1의 전류가 170A를 초과합니다.	모든 모델	끄기	원격 켜기/끄기
556	최소10밀리초 동안, 쵸퍼2의 전류가 170A를 초과합니다.	XPR300, XPR460		
557	최소 10밀리초 동안, 쵸퍼 3의 전류가 170A를 초과합니다.	XPR460		

대처 방법

1. 소모품을 검사하여 손상되었거나 과도하게 마모된 것은 교체합니다.
2. 가스 누설 테스트를 수행하고 누설이 있는 구성요소가 발견되면 교체합니다.
3. 접촉기를 점검하고 손상이 발견되는 경우 손상된 접촉기는 교체합니다.
4. DC 버스 오류를 확인합니다.
5. 어떤 시스템을 소유하고 있습니까?

XPR170	7 페이지 331 단계로 이동합니다.
XPR300 또는 XPR460	다음 단계를 계속 진행합니다.

6. 쵸퍼를 서로 교환하고 진단 코드가 교환하는 대로 변하는지 확인합니다.
    a. 그런 경우 쵸퍼가 불량인 것이고, 이를 교체해야 합니다.
    b. 아닌 경우 다음 단계를 진행합니다.
7. 쵸퍼 및 인덕터를 점검합니다.
8. 손상된 쵸퍼 또는 인덕터가 있는 경우 교체합니다.
9. 절단 시 아크가 가공물에 그대로 있는지 확인합니다.
10. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

쵸퍼 및 냉각제의 고온 오류에 대한 문제 해결

진단 코드 560– 562, 587

진단 코드 560–562, 587은 쵸퍼 또는 냉각제가 고온 상태임을 나타냅니다. 그 결과는 다음과 같습니다.

- 시스템 구성요소의 잠재적인 손상
- 절단 품질 감소
- 시스템이 안전 온도 범위를 벗어나서 작동하면서 발생하는 안전 위험

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
560	쵸퍼 1에 대한 IGBT 온도가 75°C(167°F)를 초과합니다.	모든 모델	램프 다운	온도 범위 내에 있음
561	쵸퍼 2에 대한 IGBT 온도가 75°C(167°F)를 초과합니다.	XPR300, XPR460		
562	쵸퍼 3에 대한 IGBT 온도가 75°C(167°F)를 초과합니다.	XPR460		
587	**XPR170** 및 **XPR300** : 플라즈마 전원공급장치의 냉각제 온도가 85°C(185°F)를 초과합니다. **XPR460** : 냉각 장치의 냉각제 온도가 75°C(167°F)를 초과합니다.	모든 모델		

대처 방법

1. 플라즈마 전원공급장치 주변에 충분한 간격이 있는지 확인합니다.

   충분한 환기를 위해 Hypertherm에서는 플라즈마 전원공급장치와 다른 물체나 장비 간 최소 이격 거리로 1m(3.3피트)를 권장합니다.

2. 플라즈마 전원공급장치가 있는 위치의 주위 온도가 절단 시스템 작동 허용 온도 범위 안에 있는지 확인합니다.

   플라즈마 전원공급장치 주변 온도가 온도 제한치를 초과하는 경우 성능이 저하되고 고온 진단 코드가 표시됩니다.

3. 모든 팬이 계속 작동하는 동안 절단 시스템의 온도가 떨어지도록 둡니다.

4. XPR 웹 인터페이스에서 열교환기 팬 속도가 허용 범위 안에 있는지 확인합니다.

팬 종류	허용되는 속도 범위
대형 팬(254mm/10인치)	2,800RPM–3,400RPM
소형 팬(120mm/4.7인치)	5,600RPM–6,400RPM

5. 팬 속도가 허용 범위 안에 있으면 절단 시스템에서 전원을 차단합니다.
6. 플라즈마 전원공급장치의 펌프 측 패널과 전면 패널을 분리합니다.
7. 각 열교환기 팬에 눈에 띄는 장애물, 먼지 또는 부스러기가 없는지 확인합니다.
   - 열 교환기 영역에는 많은 먼지와 파편이 축적될 수 있습니다. 이 부분을 청소하기 위해 압축 공기를 수 차례 사용해야 합니다. 날리는 입자와 부스러기로부터 보호하기 위해 개인 보호 장비를 사용합니다.
   - 압축 공기를 사용하는 동안 팬 회전을 최소로 유지합니다. 필요한 경우 장갑을 착용한 손으로 팬을 잡습니다.
8. 서미스터 저항을 측정합니다.
   a. 각 쵸퍼 커넥터의 연결을 해제하거나 쵸퍼 서미스터 와이어를 커넥터에서 분리합니다.

      이 단계를 거치면 서미스터 저항만 간편하게 측정할 수 있습니다.

   b. 이러한 진단 코드와 커넥터-핀 위치 및 디지털 멀티미터를 사용하여 각 서미스터 와이어의 저항을 측정합니다.

진단 코드	서미스터 위치	서미스터 와이어/커넥터 위치	핀	
587, 670, 681	열 교환기, 상단	PCB 1	J1.2 핀 7	J1.2 핀 8
560, 667, 678	쵸퍼 1(냉각판)	PCB 2	J9 핀 1	J9 핀 2
561, 668, 679	쵸퍼 2(냉각판) (XPR300 및 XPR460만 해당함)	PCB 3	J9 핀 1	J9 핀 2

   c. 저항값이 서미스터의 옴 저항 값 페이지 334에 있는 최소 또는 최대치를 벗어나는지 확인합니다.

      약 25°C(77°F)에서 약 10,000 옴(ohms)의 저항을 찾습니다.

   d. 측정한 각 저항값에 대해 다음을 수행합니다.

이 조건이 확인되는 경우...	이러한 단계를 수행합니다...
저항값이 서미스터의 옴 저항 값 페이지 334에 있는 최소 또는 최대치를 벗어납니다.	배선 결함을 찾습니다. 써미스터를 교체해야 할 수 있습니다. 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

이 조건이 확인되는 경우...	이러한 단계를 수행합니다...
저항값이 대략 0옴(Ω)입니다.	1. 각 서미스터와 커넥터 핀 간의 배선을 검사합니다. 2. 선 간에 또는 접지에 단락이 있는지 확인합니다.
저항값이 100옴(Ω)을 초과하거나 최소 저항값보다 작습니다.	1. 절단 시스템에서 전원을 차단하십시오. 2. 냉각제가 ≤ 85°C(185°F) 온도가 되도록 둡니다. 3. 절단 시스템에 전원을 공급하십시오. 4. 8 페이지 333 단계의 처음으로 돌아갑니다.
저항이 계속 최소 옴 값보다 작거나 냉각제가 ≤ 85°C(185°F)가 된 후에도 변하지 않습니다.	• 진단 코드 560의 경우 쵸퍼 1(PCB 2)을 교체합니다. • 진단 코드 561의 경우 쵸퍼 2(PCB 3)를 교체합니다. • 오류 코드 587의 경우 구리 파이프 서미스터 어셈블리를 교체합니다.
서미스터를 제어 PCB에서 분리했을 때 서미스터 저항이 허용 범위 내에 있고 서미스터를 제어 PCB에 다시 연결했을 때 코드가 계속 나타나 있습니다.	제어 PCB 교체가 필요할 수 있습니다. 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.
저항이 허용 범위 내에 있습니다.	플라즈마 절단 시스템을 계속 작동할 수 있습니다.

9. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

서미스터의 옴 저항 값

이 데이터는 서미스터 또는 배선에 문제가 있는지 파악하는 데 도움이 됩니다.

표 40 - 서미스터의 최소 및 최대 옴 저항 값

서미스터 온도	최소 저항(옴)	최대 저항(옴)
25°C(77°F)	9,000	11,000
35°C(95°F)	5,000	7,000
45°C(113°F)	3,900	4,900
55°C(131°F)	2,500	3,500
65°C(149°F)	1,500	2,500
75°C(167°F)	1,000	2,000
85°C(185°F)	750	1,250
95°C(203°F)	600	1,000
105°C(221°F)	400	800
115°C(239°F)	300	600
125°C(257°F)	200	500

표 40 - 서미스터의 최소 및 최대 옴 저항 값 (계속)

서미스터 온도	최소 저항(옴)	최대 저항(옴)
135°C(275°F)	150	400
145°C(293°F)	150	250
155°C(311°F)	125	225
165°C(329°F)	100	175

시작 스위치 결함에 대한 문제 해결

진단 코드 570, 571, 574–577

진단 코드 570–577을 통해 CNC, PCB, 디스크리트 케이블 또는 플라즈마 전원공급장치에 있는 제어 LED(PCB 1)의 D50 PCB에 대한 문제를 식별할 수 있습니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
570	절단 시스템이 가동 상태가 되기 전에 플라즈마 시작 스위치가 켜짐(ON) 위치에 있습니다.	모든 모델	없음	• 스타트 • 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
571	절단 시스템이 시작 대기 상태가 되기 전에 플라즈마 시작 스위치가 켜짐(ON) 위치에 있습니다.			
574	플라즈마 시작 스위치가 프리플로우/DC 충전 상태인 동안 꺼짐(OFF) 위치로 전환됩니다.	모든 모델	주기 종료	• 스타트 • 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
575	플라즈마 시작 스위치가 점화 상태인 동안 꺼짐(OFF) 위치로 전환됩니다.			
576	플라즈마 시작 스위치가 파일럿 아크 상태인 동안 꺼짐(OFF) 위치로 전환됩니다.			
577	플라즈마 시작 스위치가 램프 업 상태인 동안 꺼짐(OFF) 위치로 전환됩니다.			

대처 방법

1. CNC 또는 XPR 웹 인터페이스를 사용하여 절단 시스템 상태가 올바른지, 절단 시퀀스가 **비활성** 상태인지 확인합니다.
2. 절단 시스템에서 전원을 차단하십시오.

3. 플라즈마 전원공급장치에서 제어 쪽 패널을 분리합니다.
4. 절단 시스템에 전원을 공급하십시오.
5. 절단 시스템에 전원 공급한 후에도 코드가 계속 표시되는 경우, 플라즈마 전원공급장치에 있는 제어 PCB(PCB 1)의 D50 LED를 점검하여 켜져 있는지 확인합니다.

이 조건이 확인되는 경우...	이러한 단계를 수행합니다...
D50이 켜져 있지 않습니다.	CNC에 문제가 있습니다. 문제 해결 권장 사항은 해당 CNC에 대한 사용 설명서를 참조하십시오.
D50이 켜져 있습니다.	1. 절단 시스템에서 전원을 차단하십시오. 2. 플라즈마 전원공급장치의 후면 패널에 있는 J14에서 커넥터를 분리합니다. 3. 절단 시스템에 전원을 공급하십시오. 4. 다음 단계를 계속 진행합니다.

6. PCB 1의 D50을 다시 점검하여 계속 켜져 있는지 확인합니다.

이 조건이 확인되는 경우...	이러한 단계를 수행합니다...
디스크리트 케이블이 분리되어 있는 상태에서 D50이 켜져 있습니다.	1. PCB에 먼지 또는 기타 오염 물질이 있는지 점검합니다. 2. 먼지, 찌꺼기 또는 장애물이 있으면 압축 공기로 이를 제거하십시오. 3. 디스크리트 케이블이 분리되어 있는 상태에서 D50이 계속 켜져 있으면 PCB에 문제가 있는 것입니다. 절단 장비 공급업체에 문의하십시오.
D50이 켜져 있지 않습니다.	1. 디스크리트 케이블에 외관상의 손상이 없으면 케이블을 PCB 1에서 분리합니다. 2. J14의 핀 3과 4 사이의 개회로를 찾아보십시오. 3. 케이블이 양호하면 CNC 출력이 껴져(OFF) 있는지 확인합니다. 4. 단락이 있으면 디스크리트 케이블이 단락되지 않았고 CNC 시작 신호 출력이 꺼짐(OFF)으로 설정되었는지 확인합니다. 닫힌 회로는 CNC가 플라즈마 시작 신호를 보냈거나 디스크리트 케이블에 손상이 있다는 것을 의미합니다.
진단 코드는 없어졌으나 디스크리트 케이블이 분리된 상태에서 D50이 켜져 있지 않습니다.	1. 전체 라인에 대해 단락을 찾습니다. 2. 불량 릴레이를 찾습니다. 3. 느슨한 연결을 찾으십시오. 4. 디스크리트 케이블을 점검하여 손상된 경우 교체합니다. 디스크리트 인터페이스 케이블 페이지 430 항목을 참조하십시오.

7. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

인덕터 및 변압기 고온 오류에 대한 문제 해결

진단 코드 580–586, 589, 793

이러한 고온 진단 코드는 플라즈마 시스템의 인덕터 또는 변압기 온도가 허용 범위를 초과함을 나타냅니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
580	다음 인덕터 중 하나의 온도가 160°C(320°F)를 초과합니다. • 인덕터 1(1A) • 인덕터 2(1B) • 인덕터 3(2A) • 인덕터 4(2B) • 인덕터 5(3A) • 인덕터 6(3B) 조건이 정상일 때 플라즈마 절단 시스템이 냉각되는 데 약 10분이 필요합니다. 고온 진단 코드는 플라즈마 시스템의 온도가 떨어지는 데 필요한 시간이 10분을 초과할 때 발생할 수 있습니다. 높은 주변 온도가 냉각 시간에 영향을 미칠 수 있습니다.	모든 모델	램프 다운	온도 범위 내에 있음
581				
582		XPR300, XPR460		
583				
584		XPR460		
585				
586	변압기 온도가 최소 5초 동안 160°C(320°F)를 초과합니다.	모든 모델		
589		XPR460		
793	제어 변압기 온도가 최소 5초 동안 160°C(320°F)를 초과합니다.	모든 모델		

대처 방법

1. 플라즈마 전원공급장치 주변에 충분한 간격이 있는지 확인합니다.

   충분한 환기를 위해 Hypertherm에서는 플라즈마 전원공급장치와 다른 물체나 장비 간 최소 이격 거리로 1m(3.3피트)를 권장합니다.

2. 플라즈마 전원공급장치가 있는 위치의 주위 온도가 절단 시스템 작동 허용 온도 범위 안에 있는지 확인합니다.

   플라즈마 전원공급장치 주변 온도가 온도 제한치를 초과하는 경우 성능이 저하되고 고온 진단 코드가 표시됩니다. 표 1 페이지 28 항목을 참조하십시오.

3. 모든 팬이 계속 작동하는 동안 절단 시스템의 온도가 떨어지도록 둡니다.

4. 다음 단계로 진행하기 전에 마그네틱의 온도가 ≤160°C(320°F)인지 확인합니다.

5. 플라즈마 전원공급장치의 **외부 측면 패널을 분리하지 않은** 상태에서 플라즈마 전원공급장치의 환기 트러스를 살펴 내부에 있는 마그네틱 팬을 점검하십시오.

   플라즈마 전원공급장치 전면의 환기 트러스를 통해 내부의 마그네틱 팬(254mm/10인치)을 확인합니다. 이러한 팬을 확인하기 위해 외부 패널을 분리할 필요는 **없습니다**. 마그네틱 팬은 전면 및 하단 근처에 있습니다.

6. XPR 웹 인터페이스에서 각 마그네틱 팬 속도가 허용 범위 내에 있는지 확인합니다.

   정상적인 작업 중에는 팬이 빠른 속도로 움직이기 때문에 각각의 블레이드를 보기 힘들 수 있습니다. 섬광 램프를 사용하지 않고도 각각의 블레이드를 볼 수 있다면 회전 속도가 너무 느린 것입니다.

팬 종류	허용되는 속도 범위
대형 팬(254mm/10인치)	2,800RPM–3,400RPM
소형 팬(120mm/4.7인치)	5,600RPM–6,400RPM

7. 팬 속도가 허용 범위 미만인 경우 절단 시스템의 전원을 차단합니다.
8. 플라즈마 전원공급장치 전면 패널을 분리합니다.
9. 팬과 마그네틱 영역에 장애물, 찌꺼기, 먼지가 있는 경우 압축 공기를 사용하여 제거하십시오.

   마그네틱 영역에는 많은 먼지와 파편이 축적될 수 있습니다. 이 부분을 청소하기 위해 압축 공기를 수 차례 사용해야 합니다. 날리는 입자와 부스러기로부터 보호하기 위해 개인 보호 장비를 사용합니다.

   압축 공기를 사용하는 동안 팬 회전을 최소로 유지합니다. 필요한 경우 장갑을 착용한 손으로 팬을 잡습니다.
10. 마그네틱 팬에 눈에 띄는 장애물, 먼지, 부스러기가 없는 경우:
    a. 커넥터를 제어 PCB(마그네틱용)에서 분리합니다.
    b. 디지털 멀티미터 및 다음 커넥터-핀 위치를 사용하여 각 서미스터 와이어의 저항을 측정합니다.

       서미스터는 마그네틱에 있습니다.

진단 코드	서미스터 위치	서미스터 와이어/커넥터의 위치	첫 번째 커넥터 핀	두 번째 커넥터 핀
580, 660, 671	인덕터 1A	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.4 핀 3	J1.4 핀 4
581, 661, 672	인덕터 1B	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.4 핀 5	J1.4 핀 6
582, 662, 673	인덕터 2A	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.4 핀 7	J1.4 핀 8
583, 663, 674	인덕터 2B	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.2 핀 1	J1.2 핀 2
584, 664, 675	인덕터 3A	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.2 핀 3	J1.2 핀 4
585, 665, 676	인덕터 3B	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.2 핀 5	J1.2 핀 6
586, 666, 677	변압기 1	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.4 핀 1	J1.4 핀 2
589, 682, 683	변압기 2	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.25 핀 1	J1.25 핀 2
791, 792, 793	제어 변압기	PCB 1(플라즈마 전원공급장치)	J1.25 핀 3	J1.25 핀 4

    c. 각 서미스터 와이어의 저항 값이 서미스터의 옴 저항 값 페이지 334에 있는 최소 또는 최대치를 벗어나는지 확인합니다.

약 25°C(77°F)에서 약 10,000 옴(ohms)의 저항을 찾습니다.

d. 측정한 각 저항값에 대해 다음을 수행합니다.

이 조건이 확인되는 경우...	이러한 단계를 수행합니다...
옴 저항이 서미스터의 옴 저항 값 페이지 334에 있는 최소 또는 최대치를 벗어납니다.	배선 결함을 찾습니다. 써미스터 교체가 필요할 수 있습니다. 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.
저항값이 대략 0옴(Ω)입니다.	1. 각 서미스터와 커넥터 핀 간의 배선을 검사합니다. 2. 선 간에 또는 접지에 단락이 있는지 확인합니다.
서미스터를 제어 PCB에서 분리했을 때 서미스터 저항이 허용 범위 내에 있고 서미스터를 제어 PCB에 다시 연결했을 때 코드가 계속 나타나 있습니다.	제어 PCB 교체가 필요할 수 있습니다. 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오. 플라즈마 전원공급장치 제어 PCB(141545) 다이어그램 페이지 380 항목을 참조하십시오.

11. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

소모품 고장 또는 쵸퍼에 전류가 발생하지 않는 경우에 대한 문제 해결

진단 코드 610–615, 626–628

진단 코드 610–615는 소모품 문제를 식별합니다. 진단 코드 626–628은 쵸퍼 전류가 충분치 않을 때의 조건을 식별합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
610	채널A 쵸퍼 1의 현재 서명에서 소모품의 중대한 고장이 발견되었습니다.	모든 모델	램프 다운	원격 켜기/끄기
611	채널B 쵸퍼 1의 현재 서명에서 소모품의 중대한 고장이 발견되었습니다.	모든 모델		
612	채널A 쵸퍼2의 현재 시그니처에서 소모품에 중대한 문제가 발견되었습니다.	XPR300, XPR460		
613	채널B 쵸퍼2의 현재 시그니처에서 소모품에 중대한 문제가 발견되었습니다.	XPR300, XPR460		
614	채널A 쵸퍼 3의 현재 시그니처에서 소모품의 중대한 문제가 발견되었습니다.	XPR460		
615	채널B 쵸퍼 3의 현재 시그니처에서 소모품의 중대한 문제가 발견되었습니다.	XPR460		
626	아크 온(ON) 상태가 시작된 후 최소 250밀리초 동안 쵸퍼 1에 전류가 발생하지 않습니다.	모든 모델	주기 종료	• 스타트 • 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
627	아크 온(ON) 상태가 시작된 후 최소 250밀리초 동안 쵸퍼 2에 전류가 발생하지 않습니다.	XPR300, XPR460		
628	아크 온(ON) 상태가 시작된 후 최소 250밀리초 동안 쵸퍼 3에 전류가 발생하지 않습니다.	XPR460		

대처 방법

1. 소모품 검사에 손상과 과도한 마모가 있는지 검사하십시오.
2. 소모품을 교체해야 하는 경우 소모품 설치 페이지 139 항목을 참조하십시오.
3. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

램프 다운 오류에 대한 문제 해결

진단 코드 620

진단 코드 620은 램프 다운 오류가 있음을 나타냅니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
620	쵸퍼의 사용효율이 프로그래밍된 한계보다 큽니다. 램프 다운 오류가 원인일 수 있습니다. • 램프 다운 오류가 발생하면 토치와 가공물 간의 아크 거리가 급속히 증가합니다. • 램프 다운 오류는 소모품 수명을 단축시킵니다. • 플라즈마 절단 시스템은 램프 다운 오류를 감지하고 이에 반응할 수 있습니다. 이렇게 하면 소모품 수명을 늘릴 수 있습니다. 자동 램프 다운 오류 보호 페이지 246 항목을 참조하십시오.	모든 모델	램프 다운	• 스타트 • 작업 설정 • 원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 올바른 절단 기술을 사용해야 합니다.
    a. 선택한 부품이나 배열 프로그램에 충분히 큰 가공물을 사용합니다.
    b. 정확한 부품이나 배열 프로그램을 사용합니다.

        큰 절폭을 가로질러 절단하거나 잘못된 높이에서 절단하면 램프 다운 오류가 발생할 수 있습니다.
    c. 플라즈마 아크가 가공물에 여전히 연결된 상태로 모든 절단을 멈춥니다.
    d. 절단 작업 완료가 임박해지면 절단 속도를 줄이십시오.
    e. 파트가 완전히 절단되기 전에 플라즈마 아크를 중지하거나 램프 다운 중 절단이 완료되게 하십시오.
    f. 램프 다운을 위해 스크랩 영역으로 들어가는 토치의 경로를 프로그래밍합니다.

DC 버스 고전압에 대한 문제 해결

진단 코드 621

진단 코드 621은 DC 버스 전압이 너무 높을 때 발생합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
621	DC 버스 전압이 414V보다 높습니다.	모든 모델	끄기	원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 입력 라인 전압이 정격의 ±14% 이내인지 확인합니다.

   일반 입력 전원 요건 페이지 42 항목을 참조하십시오.

2. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

DC 버스 저전압에 대한 문제 해결

진단 코드 622

진단 코드 622는 DC 버스 전압이 너무 낮을 때 발생합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
622	DC 버스 전압이 280.5V보다 낮습니다.	모든 모델	끄기	원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 입력 라인 전압이 정격의 ±14% 이내인지 확인합니다.

   일반 입력 전원 요건 페이지 42 항목을 참조하십시오.

2. 절단 시스템에서 전원을 차단하십시오.
3. 접촉기에서 커버를 분리합니다.
4. 접촉기에 과도한 마모가 있는지 점검하고 과도하게 마모된 경우 접촉기를 교체합니다.
5. 다음 접촉기 구성요소에 느슨한 연결부위가 있는지 점검합니다.
   a. 접촉기
   b. 쵸퍼로의 입력
   c. 전원 코드
6. 연결에 느슨함이 있다면 조이십시오.
7. J6에서 제어 PCB의 연결부를 검사합니다.
   a. 핀 5와 핀 6에서 느슨하거나 불량한 연결부를 찾습니다.
   b. 느슨한 연결부를 조이거나 불량한 연결부를 교체합니다.

8. 배전 PCB의 LED D1이 켜졌는지 확인합니다.
9. 켜져 있지 않은 경우 배전 PCB에 대해 다음을 확인합니다.
    a. 입력의 120VAC(J1 핀5 및 핀 6)
    b. 퓨즈 FH2의 연속성(전원 OFF 상태에서)
    c. 출력의 120VAC(J5 핀7, 핀 8, 핀 9, 핀 10)
10. J5 접촉기 출력 핀에 120VAC가 걸리지 않으면 J4와 K1 릴레이 연결부가 손상되었는지 검사합니다.
11. K1이 불량이면 배전 PCB 또는 K1 릴레이(003257)를 교체합니다.
12. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

전류가 흐르는 유휴 쵸퍼에 대한 문제 해결

진단 코드 623, 624, 625

진단 코드 623–625는 쵸퍼에 전류가 흐르는 경우 쵸퍼가 유휴 상태일 때를 나타냅니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
623	쵸퍼 1이 유휴 상태이며 쵸퍼 전류가 10A를 초과합니다.	모든 모델	없음	원격 켜기/끄기
624	쵸퍼 2가 유휴 상태이며 쵸퍼 전류가 10A를 초과합니다.	XPR300, XPR460		
625	쵸퍼 3이 유휴 상태이며 쵸퍼 전류가 10A를 초과합니다.	XPR460		

대처 방법

1. 전원 콘센트(J2 핀 1-3)에서 24 VDC를 확인합니다.
2. 전원 콘센트에서 24VDC가 공급되면 쵸퍼 불량입니다.
3. 필요한 경우 쵸퍼를 교환합니다.

전류 센서 오류에 대한 문제 해결

진단 코드 631

진단 코드 631은 전류 센서의 잠재적인 문제로 인해 발생할 수 있습니다. 지정된 연결을 확인합니다. 일부 경우에는 I/O PCB(PCB 5)를 교환해야 할 수 있습니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
631	플라즈마 절단 시스템이 시작 대기 상태에 있는 동안 워크(+) 케이블의 전류가 5A를 초과합니다.	모든 모델	끄기	원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 절단 시스템에서 전원을 차단하십시오.
2. PCB 1(플라즈마 전원공급장치의 제어 PCB)의 J1.8 및 PCB 5(플라즈마 전원공급장치의 I/O PCB)에 있는 I/O 패널의 워크(+) 케이블 센서에 손상이나 느슨한 연결이 있는지 점검합니다.
3. 연결이 양호한데 코드가 계속 표시되는 경우에는 I/O PCB를 교체하십시오.
4. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

수동 설정 모드 장애에 대한 문제 해결

진단 코드 648

진단 코드 648은 상태가 수동 설정 모드를 중지할 때 발생합니다. 648 코드를 통해 얻을 수 있는 여러 스마트 결함 데이터 값이 있습니다. 문제 해결 단계는 값에 따라 달라질 수 있습니다. 648 코드가 발생하면 문제 해결 단계를 시작하기 전에 스마트 결함 값을 파악해야 합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
648	수동 설정 모드가 중단되었거나 취소되었습니다. 648 코드로 이러한 스마트 결함 데이터 값을 확인할 수 있습니다. • 1: 사용자 입력 대기 중 • 2: 취소됨: - 펌웨어 업데이트 - 잘못된 구성 - 작업 설정	모든 모델	없음	• 스타트 • 작업 설정 • 원격 켜기/끄기

1: 사용자 입력 대기 중

작업자는 수동 설정 모드 작업을 시작해야 합니다.

1. 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치를 ON 위치에서 OFF 위치로 이동합니다.
2. 원격 켜기/끄기(on-off) 스위치를 OFF 위치에서 다시 ON 위치로 이동합니다.

2: 취소됨: 펌웨어 업데이트

펌웨어 업데이트로 인해 수동 설정 모드가 중지되었습니다.

1. 펌웨어 업데이트가 완료될 때까지 기다립니다.
2. 절단 시스템의 전원을 OFF(꺼짐)로 설정한 후 다시 ON(켜짐)으로 설정합니다.

2: 취소됨: 잘못된 구성

작업자 또는 작업이 변경되었거나 시스템이 이전에 저장된 작업을 더 이상 설정할 수 없습니다. 예를 들어, 쵸퍼가 분리되었거나 가스 연결 콘솔 유형이 변경된 경우 이 값을 볼 수 있습니다.

- 일반적인 처리 설정 방법 중 하나를 사용하여 구성에 대한 새 작업을 저장합니다.

2: 취소됨: 작업 설정

작업자가 작업을 설정했습니다. 필요한 단계는 없습니다.

점화 상태 중 아크 시간 초과에 대한 문제 해결

진단 코드 654

진단 코드 654는 절단 시작 시 플라즈마 아크 시간 초과와 관련된 문제를 나타냅니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
654	점화 상태 중 쵸퍼 1이 최소 100밀리초 동안 파일럿 아크 상태로 진입하지 않습니다.	모든 모델	주기 종료	원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 절단 시스템에서 전원을 차단하십시오.
2. 절단 시스템에 전원을 공급하십시오.
3. 절단 시스템에 작업을 보냅니다.
4. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

프리플로우 시 쵸퍼의 전류에 대한 문제 해결

진단 코드 655

진단 코드 655는 프리플로우 시 쵸퍼에서 전류를 찾을 때 발생합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
655	프리플로우/DC 충전 상태 중 쵸퍼가 전류를 찾습니다.	모든 모델	끄기	원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 소모품에 손상 또는 과도한 마모가 있는지 검사하십시오.
2. 소모품을 교체해야 하는 경우 소모품 설치 페이지 139 항목을 참조하십시오.
3. 토치 리드를 점검하여 단락이나 피복이 벗겨진 곳이 없는지 확인합니다.

콘솔 재설정 메시지에 대한 문제 해결

진단 코드 691

진단 코드 691은 메인 제어 PCB가 콘솔 재설정 메시지를 수신할 때 발생합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
691	플라즈마 절단 시스템에 전원이 공급된 후, 메인 제어 PCB가 콘솔 재설정 메시지를 수신했습니다.	모든 모델	끄기	원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 절단 시스템의 접지를 검사합니다.

   고주파 EMI(노이즈라고도 함)가 CAN 노드를 재설정할 수 있습니다.

2. 가스 연결 콘솔 및 TorchConnect 콘솔의 녹색 전원 표시 LED가 켜졌는지 확인합니다.
3. LED가 켜지지 않은 경우 배전 PCB를 점검하고 다음을 찾습니다.
   a. 느슨하고 연결이 불량한 커넥터 및 CAN 케이블
   b. 120V의 징후(D1 LED가 켜져 있음)
4. D1이 켜진 경우 플라즈마 전원공급장치 제어 PCB를 확인합니다.
5. 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치가 켜짐(ON) 위치(활성화됨)에 있고 D89 LED가 켜져 있는지 확인합니다.

   필요한 경우 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치를 꺼짐(OFF)으로 설정했다가 다시 켜짐(ON)으로 설정합니다.

6. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

   오류에 대한 기록 ID가 있는지 확인합니다.

수소, 아르곤 또는 질소의 로우 흡입구 압력에 대한 문제 해결

진단 코드 695– 697

진단 코드 695–697은 가스 연결 콘솔 혼합 모듈의 가스 흡입구 압력이 허용 범위 미만일 때 발생합니다. 테스트 컷플로우 및 테스트 프리플로우 중 가스 흡입구 압력을 점검하여 조절기의 공급 가스 설정이 올바른지 확인합니다. 가스 호스와 피팅도 검사합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
695	가스 연결 콘솔(OptiMix만 해당)의 혼합 모듈에 대한 수소(H_2) 흡입구 압력(P10)이 7.6bar ± 0.4(110psi ± 5) 미만입니다.	모든 모델	없음	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
696	가스 연결 콘솔(OptiMix만 해당)의 혼합 모듈에 대한 아르곤(Ar) 흡입구 압력(P11)이 7.6bar ± 0.4(110psi ± 5) 미만입니다.			
697	가스 연결 콘솔(OptiMix만 해당)의 혼합 모듈에 대한 질소(N_2) 흡입구 압력(P12)이 7.6bar ± 0.4(110psi ± 5) 미만입니다.			

대처 방법

1. 테스트 컷플로우와 테스트 프리플로우가 진행되는 동안, CNC 또는 XPR 웹 인터페이스를 확인하여 가스 연결 콘솔 내부 혼합 모듈의 가스 흡입구 압력을 확인하십시오.

   확인할 사항:

   - ☐ 코드 695에 대한 H_2 흡입구 압력(P10)
   - ☐ 코드 696에 대한 Ar 흡입구 압력(P11)
   - ☐ 코드 697에 대한 N_2 흡입구 압력(P12)

2. 가스 연결 콘솔 내부의 가스 흡입구 압력이 가스 연결 콘솔의 허용 흡입구 압력 페이지 349에 명시된 대로 충분한지 확인합니다.
3. 가스가 흐르고 측정한 압력이 허용 범위 내에 있지 않으면 필요한 경우 조절기를 사용하여 압력을 올립니다.

   권장 압력 범위를 초과하지 **마십시오**.
4. 낮은 압력이 계속 유지되는 경우 다음에 대해 가스 호스와 가스 흡입구 피팅을 점검하십시오.

   - ☐ 흐름을 제한할 수 있는 손상 혹은 꼬임
   - ☐ 압력을 감소시킬 수 있는 누설
5. 손상 혹은 꼬임이 있는 경우에는 호스를 교체하십시오.
6. 해결할 수 있는 꼬임이 보이면 호스를 다른 위치에 놓습니다.
7. 손상된 피팅을 교체합니다.
8. 연결에 느슨함이 있다면 조이십시오.
9. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

가스 연결 콘솔의 허용 흡입구 압력

가스 연결 콘솔	가스 연결 콘솔의 허용 가스 흡입구 압력				
	H_2	N_2	Ar	F5	H_20
Core	–	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	–	–	–
CorePlus	–	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	–	–
VWI	–	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.5 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	2.8bar–8.3bar(40psi–120psi)
OptiMix	7.6 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.6 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.6 bar ± 0.4 (110 psi ± 5)	7.9 bar ± 0.4 (115 psi ± 5)	2.8bar–8.3bar(40psi–120psi)

F5 가스 로우 흡입구 압력에 대한 문제 해결

진단 코드 700

가스 연결 콘솔의 F5 가스 흡입구 압력이 허용 범위 미만이면 진단 코드 700이 발생합니다. 압력을 확인하고 가스 호스와 피팅을 점검합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
700	가스 연결 콘솔(VWI 또는 OptiMix만 해당)의 F5 흡입구 압력(P6)이 5.52bar(80psi) 미만이거나 9.3bar(135psi)를 초과합니다.	모든 모델	없음	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 테스트 컷플로우와 테스트 프리플로우가 진행되는 동안 CNC 또는 XPR 웹 인터페이스를 확인하여 가스 연결 콘솔의 가스 흡입구 압력을 파악합니다.

   코드 700에 대한 F5 흡입구 압력(P6)을 확인합니다.

2. 가스 연결 콘솔 내부의 가스 흡입구 압력이 가스 연결 콘솔의 허용 흡입구 압력 페이지 349에 명시된 대로 충분한지 확인합니다.

3. 가스가 흐르고 측정한 압력이 허용 범위 내에 있지 않으면 필요한 경우 조절기를 사용하여 압력을 올립니다.

   권장 압력 범위를 초과하지 **마십시오**.

4. 낮은 압력이 계속 유지되는 경우 다음에 대해 가스 호스와 가스 흡입구 피팅을 점검하십시오.
   - ☐ 흐름을 제한할 수 있는 손상 혹은 꼬임
   - ☐ 압력을 감소시킬 수 있는 누설
5. 손상 혹은 꼬임이 있는 경우에는 호스를 교체하십시오.
6. 해결할 수 있는 꼬임이 보이면 호스를 다른 위치에 놓습니다.
7. 손상된 피팅을 교체합니다.
8. 연결에 느슨함이 있다면 조이십시오.
9. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

물 유입구 압력 저하에 대한 문제 해결

진단 코드 701

가스 연결 콘솔의 물 유입구 압력이 허용 범위 미만이면 진단 코드 701이 발생합니다. 압력을 확인하고, 물 호스 및 피팅을 점검하고, 쉴드 워터 수질이 양호한지 확인합니다.

징후

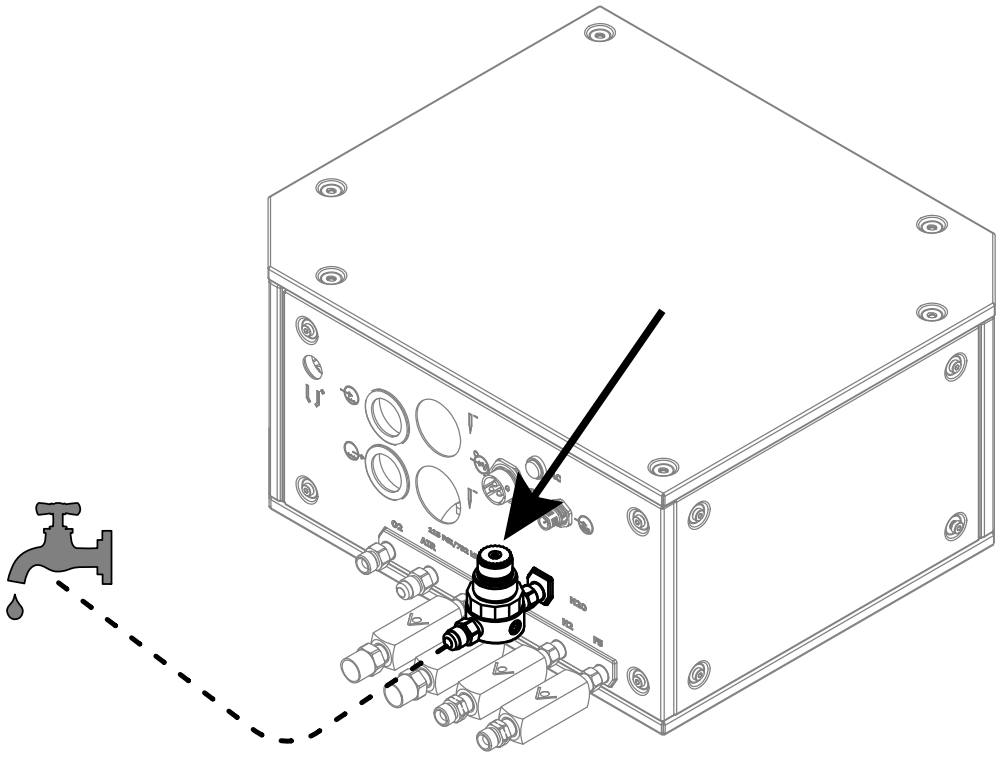
코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
701	가스 연결 콘솔(VWI 또는 OptiMix만 해당함)의 물 (H_2O) 유입구 압력(P8)이 2.07bar(30psi)미만입니다.	모든 모델	없음	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 테스트 컷플로우와 테스트 프리플로우가 진행되는 동안 CNC 또는 XPR 웹 인터페이스를 확인하여 가스 연결 콘솔의 물 유입구 압력을 식별하십시오.

   코드 701에 대한 H_2O 유입구 압력(P8)을 확인합니다.
2. 가스 연결 콘솔 내부의 가스 흡입구 압력이 가스 연결 콘솔의 허용 흡입구 압력 페이지 349에 명시된 대로 충분한지 확인합니다.
3. 물 유입구 압력이 최소 2.07bar(30psi)인지 확인합니다.
4. 물이 흐르고 측정한 압력이 허용 범위 내에 있지 않으면 필요한 경우 조절기를 사용하여 압력을 올립니다.

   권장 압력 범위를 초과하지 **마십시오**.



5. 낮은 압력이 계속 유지되는 경우 다음에 대해 가스 호스와 가스 흡입구 피팅을 점검하십시오.
   - ▫ 흐름을 제한할 수 있는 손상 혹은 꼬임
   - ▫ 압력을 감소시킬 수 있는 누설
6. 손상 혹은 꼬임이 있는 경우에는 호스를 교체하십시오.
7. 해결할 수 있는 꼬임이 보이면 호스를 다른 위치에 놓습니다.
8. 손상된 피팅을 교체합니다.
9. 연결에 느슨함이 있다면 조이십시오.
10. 쉴드 워터 수질이 양호한지 확인합니다.

    수질 불량은 쉴드 워터 조절기에 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다. 이는 유입구 압력 저하에 대한 진단 코드를 유발할 수 있습니다. 쉴드 워터 요건(VWI와 OptiMix) 페이지 52 항목을 참조하십시오.
11. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

TorchConnect 콘솔의 쉴드 가스 흡입구 압력에 대한 문제 해결

진단 코드 702– 705

진단 코드 702–705가 발생하면 이 문제 해결 절차를 수행하여 TorchConnect 콘솔 내부 흡입구 압력 관련 문제를 해결합니다. 가스 흡입구 압력이 허용 범위 내에 있는지 확인하고 호스 및 피팅에 손상이나 꼬임이 있는지 확인합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
702	최소 200밀리초 동안 TorchConnect 콘솔의 질소(N_2) 흡입구 압력(P4)이 5.52bar(80psi) 미만이거나 9.31bar(135psi)를 초과합니다.	모든 모델	없음	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
703	최소 200밀리초 동안 TorchConnect 콘솔의 산소(O_2) 흡입구 가스 압력(P4)이 5.52bar(80psi) 미만이거나 9.31bar(135psi)를 초과합니다.			
704	최소 200밀리초 동안 TorchConnect 콘솔의 공기 흡입구 압력(P4)이 5.52bar(80psi) 미만이거나 9.31bar(135psi)를 초과합니다.			
705	최소 200밀리초 동안 TorchConnect 콘솔의 아르곤(Ar) 흡입구 압력(P4)이 5.52bar(80psi) 미만이거나 9.31bar(135psi)를 초과합니다.			

대처 방법

1. CNC 화면 또는 XPR 웹 인터페이스를 통해 TorchConnect 콘솔 내 흡입구 가스 압력을 확인합니다.

   확인할 사항:

   - ☐ 코드 702의 N_2 흡입구 압력(P4)
   - ☐ 코드 703에 대한 O_2 흡입구 압력(P4)
   - ☐ 코드 704에 대한 공기 흡입구 압력(P4)
   - ☐ 코드 705의 Ar 흡입구 압력(P4)

2. TorchConnect 콘솔 내부의 가스 흡입구 압력이 TorchConnect 콘솔에 대한 허용 흡입구 압력 페이지 353에 명시된 허용 범위 이내인지 확인합니다.
3. 조절기를 사용하여 흡입구의 압력을 높이거나 낮추십시오.
4. 낮은 압력이 계속 유지되는 경우 다음에 대해 가스 호스와 가스 흡입구 피팅을 점검하십시오.

   - ☐ 흐름이 감소할 수 있는 손상 혹은 꼬임

- ▫ 압력을 감소시킬 수 있는 누설

5. 손상 혹은 꼬임이 있는 경우에는 호스를 교체하십시오.
6. 수리가 가능한 꼬임이 있는 경우 호스를 다시 배치하십시오.
7. 손상된 피팅을 교체합니다.
8. 연결에 느슨함이 있다면 조이십시오.
9. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

TorchConnect 콘솔에 대한 허용 흡입구 압력

가스 연결 콘솔	TorchConnect 콘솔에 대한 허용 가스 흡입구 압력			
	N_2	O_2	공기	Ar
Core	7.5bar ± 0.4(110psi ± 5)	7.5bar ± 0.4(110psi ± 5)	7.5bar ± 0.4(110psi ± 5)	–
CorePlus	7.5bar ± 0.4(110psi ± 5)	7.5bar ± 0.4(110psi ± 5)	7.5bar ± 0.4(110psi ± 5)	7.5bar ± 0.4(110psi ± 5)
VWI	7.5bar ± 0.4(110psi ± 5)	7.5bar ± 0.4(110psi ± 5)	7.5bar ± 0.4(110psi ± 5)	7.5bar ± 0.4(110psi ± 5)
OptiMix	6.9 bar ± 0.7(100psi± 10)	7.9bar ± 0.4(115psi ± 5)	7.9bar ± 0.4(115psi ± 5)	6.9 bar ± 0.7(100psi± 10)

OptiMix 시스템용 TorchConnect 콘솔의 작업 가스 흡입구 압력 오류에 대한 문제 해결

진단 코드 702, 705, 769, 770

702, 705, 769, 770 진단 코드는 작업 가스 흡입구 압력에 문제가 있음을 나타냅니다. 작업 가스 흡입구 압력은 절단 품질, 절단 속도 및 소모품 수명에 영향을 줍니다.

OptiMix 가스 연결 콘솔 내부의 질소(N_2) 및 아르곤(Ar) 가스 조절기는 가스 연결 콘솔에 설치되기 전에 Hypertherm에서 설정합니다. 조절기는 가스가 흐르는 동적 조건에서 흡입구는 7.9bar–9.3bar(115psi–135psi)로 배출구는 6.9bar(100psi)로 설정됩니다. 후방의 1.6mm(0.063인치) 오리피스는 2가지 조절기 설정 구성의 일부입니다.

다음 현상이 발생할 경우 조절기를 조정해야 합니다.

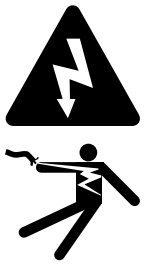
- N_2 쉴드 흡입구(P4) 압력이 7.5bar(110psi)를 초과하거나 6.2bar(90psi) 미만입니다.

- 아르곤 쉴드 흡입구(P4) 압력이 7.5bar(110psi)를 초과하거나 6.2bar(90psi) 미만입니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
702	최소 200밀리초 동안 TorchConnect 콘솔의 질소 (N_2) 흡입구 압력(P4)이 5.52bar(80psi) 미만이거나 9.31bar(135psi)를 초과합니다.	모든 모델	없음	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
705	최소 200밀리초 동안 TorchConnect 콘솔의 아르곤 (Ar) 흡입구 압력(P4)이 5.52bar(80psi) 미만이거나 9.31bar(135psi)를 초과합니다.			
769	라인 B 아르곤 흡입구 압력(P1)이 5.52bar(80psi) 미만이거나 9.31bar(135psi)를 초과합니다.			
770	라인 B N_2 흡입구 압력(P1)이 5.52bar(80psi) 미만이거나 9.31bar(135psi)를 초과합니다.			

⚠ 경고



감전으로 사망할 수 있습니다

플라즈마 전원공급장치에는 심한 부상이나 사망의 원인이 될 수 있는 위험한 전압이 흐릅니다. 플라즈마 전원공급장치의 전원이 끄기(OFF)에 있더라도 플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있는 경우에는 심각한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

플라즈마 전원공급장치가 전원에 연결되어 있고 외장 덮개나 패널이 분리된 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업이 진행되는 경우, 특별한 주의가 필요합니다. 플라즈마 전원공급장치 외장 덮개 또는 패널을 분리하는 모든 작업은 공인 기술자가 해야 합니다. 안전 정보에 대한 자세한 내용은 Safety and Compliance Manual(안전 및 규정 준수 설명서)(80669C)을 참조하십시오.

⚠ 경고



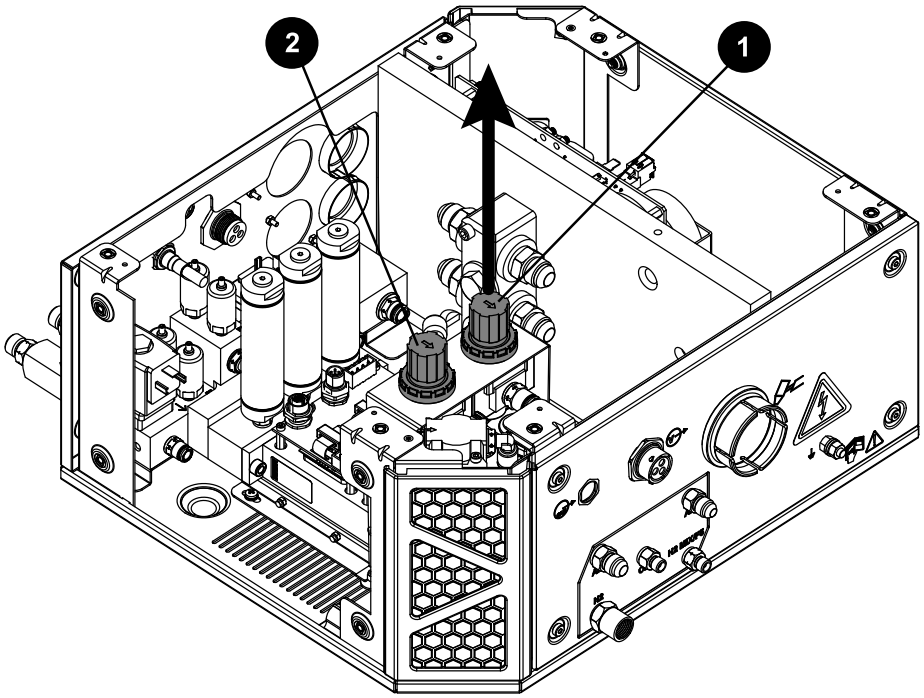
전기 감전 사고는 사망을 유발할 수 있습니다.

절단 시스템의 전압은 심한 감전을 일으킬 수 있습니다. 감전은 심각한 부상 또는 사망 사고를 유발할 수 있습니다.

라인 차단 스위치가 켜기(ON) 위치에 있으면 절단 시스템 전체에 라인 전압이 있습니다. 라인 차단 스위치가 켜기(ON) 위치인 상태에서 진단 또는 유지 관리 작업을 하게 된다면 특별히 조심해야 합니다.

N_2 조절기를 조정하기 위한 대처 방법

1. 다음 소모품 세트 중 하나를 설치합니다.
   - ☐ 460A O_2/공기
   - ☐ 460 A N_2/N_2
   - ☐ 460A 혼합/N_2
   - ☐ 300 A O_2/공기
   - ☐ 300 A N_2/N_2
   - ☐ 300 A 혼합/N_2
   - ☐ 170 A O_2/공기
   - ☐ 170 A N_2/N_2
   - ☐ 170 A 혼합/N_2
2. XPR 웹 인터페이스를 사용하여 다음 작업 중 하나를 선택합니다.
   - ☐ 460A N_2/N_2 알루미늄 또는 스테인리스 스틸용 2081
   - ☐ 300A N_2/N_2 알루미늄 또는 스테인리스 스틸용 2100
   - ☐ 170A N_2/N_2 알루미늄 또는 스테인리스 스틸
3. OptiMix 가스 연결 콘솔에서 커버를 분리합니다.
4. 주황색 표시기가 보일 때까지 N_2 조절기 노브를 위로 당깁니다.



1 질소(N_2) 조절기 노브

2 아르곤(Ar) 조절기 노브

5. XPR 웹 인터페이스의 **가스 시스템**으로 이동합니다.
6. **프리플로우 테스트**를 선택합니다.
7. 가스가 흐르는 동안 웹 인터페이스의 쉴드 흡입구 센서(P4)가 6.9bar(100psi)가 될 때까지 조절기를 조정합니다.

   가스 연결 콘솔의 N_2 조절기를 N_2 쉴드 라인에 대해 너무 높은 압력으로 설정하면 믹서 N_2 라인의 유량 변동이 발생할 수 있습니다. 이 조절기의 압력 출력을 낮춰서 압력 변동을 줄이십시오.

Ar 조절기를 조정하기 위한 대처 방법

1. 다음 소모품 세트 중 하나를 설치합니다.
   - ☐ 460A O_2/공기
   - ☐ 300 A O_2/공기
   - ☐ 170 A O_2/공기
2. XPR 웹 인터페이스를 사용하여 다음 작업 중 하나를 선택합니다.
   - ☐ 혼합/N_2(Ar 피어싱 기반) 스테인리스 스틸 및 알루미늄용 2074
   - ☐ O_2/N_2 연강에 1205

- O_2/공기(Ar 가공물 지지) 연강에 1157

3. OptiMix 가스 연결 콘솔의 커버를 제거합니다.
4. 주황색 표시기가 보일 때까지 Ar 조절기 노브를 위로 당깁니다.
5. XPR 웹 인터페이스의 **가스 시스템**으로 이동합니다.
6. **피어싱플로우 테스트**를 선택합니다.
7. 가스가 흐르는 동안 웹 인터페이스의 쉴드 흡입구 센서(P4)가 6.9bar(100psi)가 될 때까지 조절기를 조정합니다.

압력 변환기 결함에 대한 문제 해결

진단 코드 706–715

진단 코드 706–715는 TorchConnect 콘솔 또는 가스 연결 콘솔의 압력 센서 문제에 문제가 있음을 나타냅니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
706	TorchConnect 콘솔의 P1 압력 센서를 찾을 수 없습니다.	모든 모델	램프 다운	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
707	TorchConnect 콘솔의 P2 압력 센서를 찾을 수 없습니다.			
708	TorchConnect 콘솔의 P3 압력 센서를 찾을 수 없습니다.			
709	TorchConnect 콘솔의 P4 압력 센서를 찾을 수 없습니다.			
710	TorchConnect 콘솔의 P5 압력 센서를 찾을 수 없습니다.			
711	TorchConnect 콘솔의 P14 압력 센서를 찾을 수 없습니다.			
712	가스 연결 콘솔 내 P6 압력 센서를 찾을 수 없습니다. (VWI 또는 OptiMix 전용)			
713	가스 연결 콘솔 내 P7 압력 센서를 찾을 수 없습니다. (VWI 또는 OptiMix 전용)			
714	가스 연결 콘솔 내 P8 압력 센서를 찾을 수 없습니다. (VWI 또는 OptiMix 전용)			
715	가스 연결 콘솔 내 P9 압력 센서를 찾을 수 없습니다.			

대처 방법

1. 절단 시스템에서 전원을 차단하십시오.
2. 나타나 있는 진단 코드에 대한 압력 변환기를 점검합니다.

   예:

   - ☐ 코드에 P1-TCC가 나타나는 경우 TorchConnect 콘솔의 P1 압력 변환기를 점검합니다.
   - ☐ 코드에 P6-GCC가 나타나는 경우 가스 연결 콘솔의 P6 압력 변환기를 점검합니다.
3. 압력 변환기가 다음에 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다.

   - ☐ TorchConnect 콘솔 제어 PCB
   - ☐ 가스 연결 콘솔 제어 PCB
4. 느슨하거나 올바르지 않은 연결부가 있으면 압력 변환기를 올바르게 설치합니다.
5. 손상이 있으면 손상된 제어 PCB를 교체합니다.

6. 압력 변환기를 교체합니다.
7. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

유효하지 않은 작업에 대한 문제 해결

진단 코드 716

진단 코드 716은 CNC로 전송한 절단 작업에 문제가 있을 때 발생합니다. 716 코드를 통해 얻을 수 있는 6가지의 스마트 결함 데이터 값이 있습니다. 문제 해결 단계는 값에 따라 달라집니다. 716 코드가 발생하면 작업 변경을 전송하기 전에 스마트 결함 데이터 값을 파악해야 합니다.

716 코드에 대한 문제 해결 개요는 진단 코드 716에 대한 문제 해결 플로우차트 페이지 361 항목을 참조하십시오.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
716	작업자가 선택한 작업을 플라즈마 절단 시스템이 지원하지 않습니다. 716 코드에 대해 6가지의 스마트 결함 데이터 값이 있습니다. • 1: invalid id • 2: invalid user • 3: invalid user source • 4: invalid process • 5: not allowed or system not ready • 6: not supported	모든 모델	없음	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기

1: invalid id

작업 ID는 영(0)입니다.

- 애플리케이션에 대한 작업 ID를 선택합니다.

  XPR Cut Charts Instruction Manual(XPR 절단 도표 사용 설명서)(809830)을 참조하십시오.

2: invalid user

다른 인터페이스가 절단 시스템을 통제합니다.

한번에 1개의 통신 방법으로 작업 ID를 플라즈마 절단 시스템으로 전송할 수 있습니다. 통신 방법은 다음과 같습니다.

- 직렬
- EtherCAT
- 무선
- 이더넷 LAN

3: invalid user source

다른 인터페이스가 절단 시스템을 통제합니다.

한번에 1개의 무선 인터페이스로 작업 ID를 플라즈마 절단 시스템으로 전송할 수 있습니다.

- 플라즈마 절단 시스템을 제어하는 인터페이스를 선택하거나 변경합니다.

  제어가 가능한 기기 변경 페이지 199 항목을 참조하십시오.

  CNC에 제어권이 있고 XPR 웹 인터페이스의 **작업자 재설정** 버튼을 사용하여 다른 장치로 제어권을 변경하는 경우 CNC로부터 작업 전송을 시도하면 716 코드가 발생할 수 있습니다. 이 코드가 발생하면 이전과 동일한 장치에서 **작업자 재설정**을 다시 선택하여 제어권을 CNC로 돌립니다. 일부 조건에서는 라인 차단 스위치를 끄기(OFF)로 설정했다가 다시 켜기(ON)로 설정해야 할 수도 있습니다. **작업자 재설정** 버튼이 XPR 펌웨어 버전 U의 웹 인터페이스에 추가되었습니다.

4: invalid process

잘못된 작업 ID가 전송되었습니다.

- 애플리케이션에 대한 올바른 작업 ID를 선택합니다.

  XPR Cut Charts Instruction Manual(XPR 절단 도표 사용 설명서)(809830)을 참조하십시오.

5: not allowed or system not ready

절단 시스템이 새 작업 ID에 대해 준비되지 않았습니다. 다음 상태에서만 작업 ID를 수락할 수 있습니다.

- 초기 검사 상태(2)
- 삽입 가스 퍼지 상태(4)
- 시작 대기상태(5)
- 수동 누출 테스트 상태(20)
- 사이클 종료 상태(14)

1. 가스 퍼지가 완료되거나 절단이 완료될 때까지 기다립니다.

   플라즈마 절단 시스템이 가스 퍼지 또는 절단 중 새 작업 ID를 수락할 수 없습니다.

2. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

6: not supported

가스 연결 콘솔에 따라 성능이 다릅니다. 예를 들어, 연강에 대한 아르곤 기반 및 아르곤 마킹은 OptiMix, VWI 또는 CorePlus 가스 연결 콘솔이 설치된 절단 시스템에서만 가능하며, Core가 있는 콘솔에서는 불가능합니다.

이 코드는 선택한 작업에 절단 시스템이 공급할 수 있는 것보다 더 많은 암페어수가 필요할 때도 발생할 수 있습니다. 예를 들어, 쵸퍼 3이 분리된 XPR460를 사용하거나 XPR170 또는 XPR300를 사용할 때 460A 작업을 선택하면 이 코드가 표시됩니다.

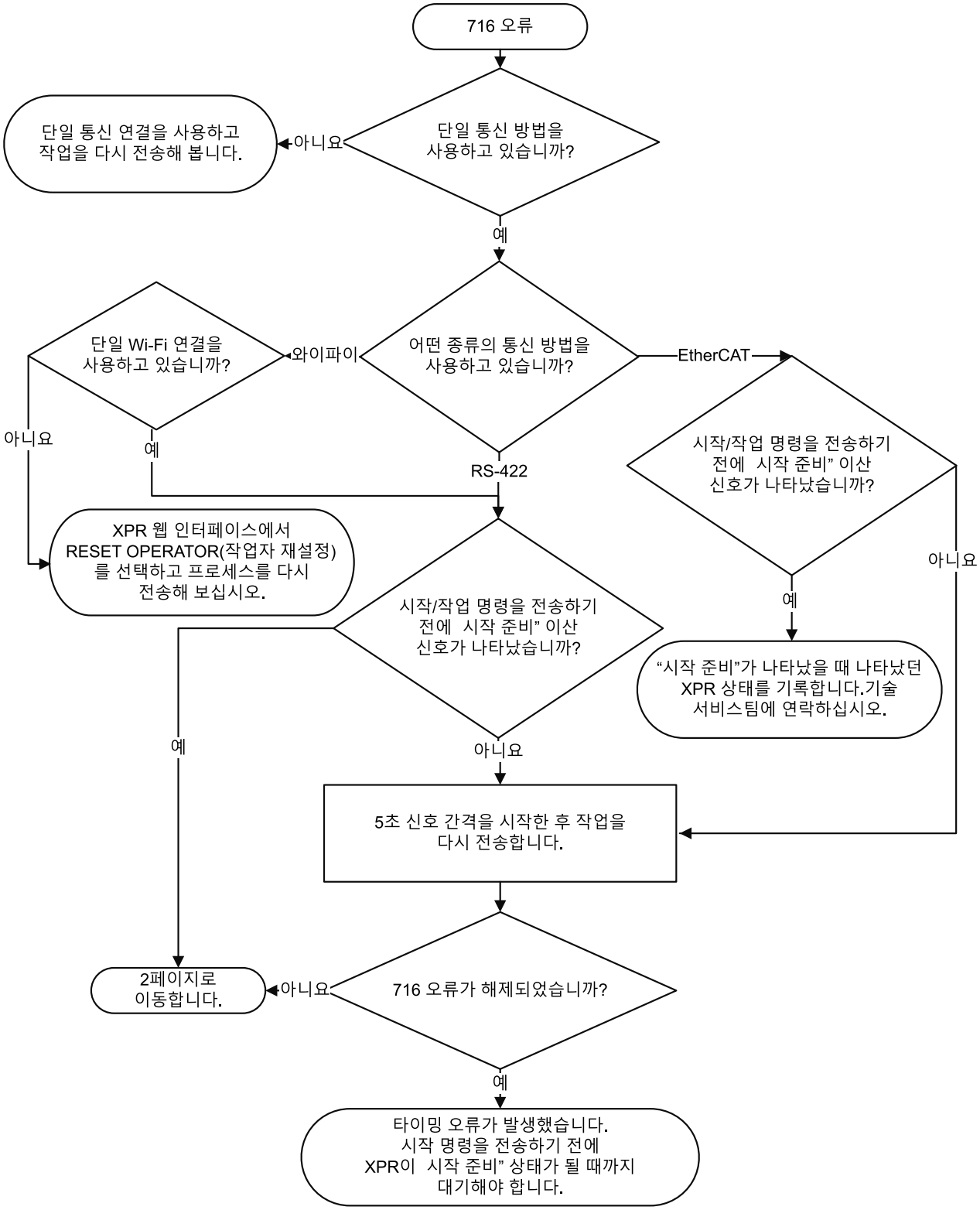
- 절단 시스템이 공급할 수 있는 암페어수, 사용 중인 가스 연결 콘솔 및 수행하려는 절단 유형과 일치하는 작업을 선택합니다.

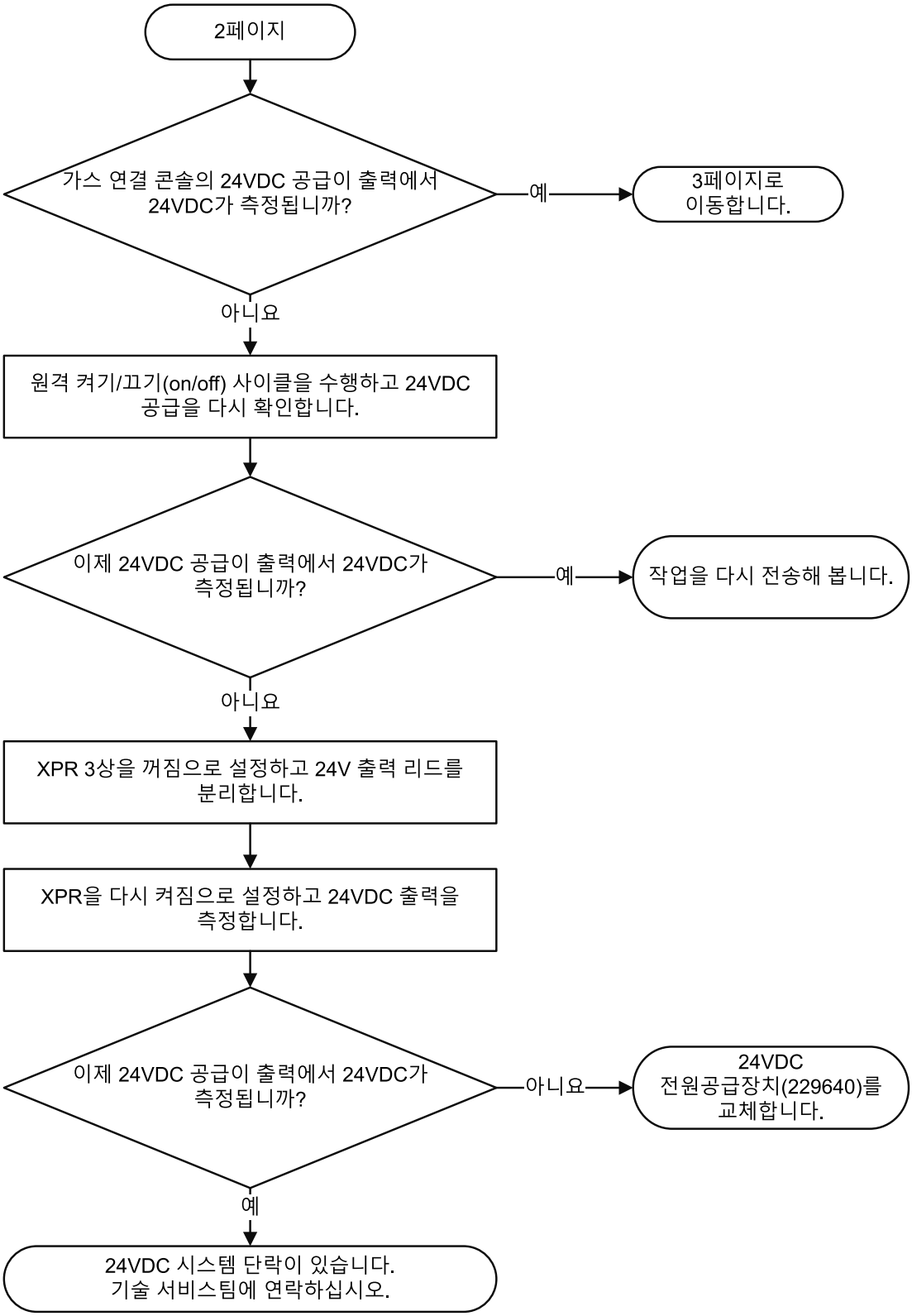
  참조:

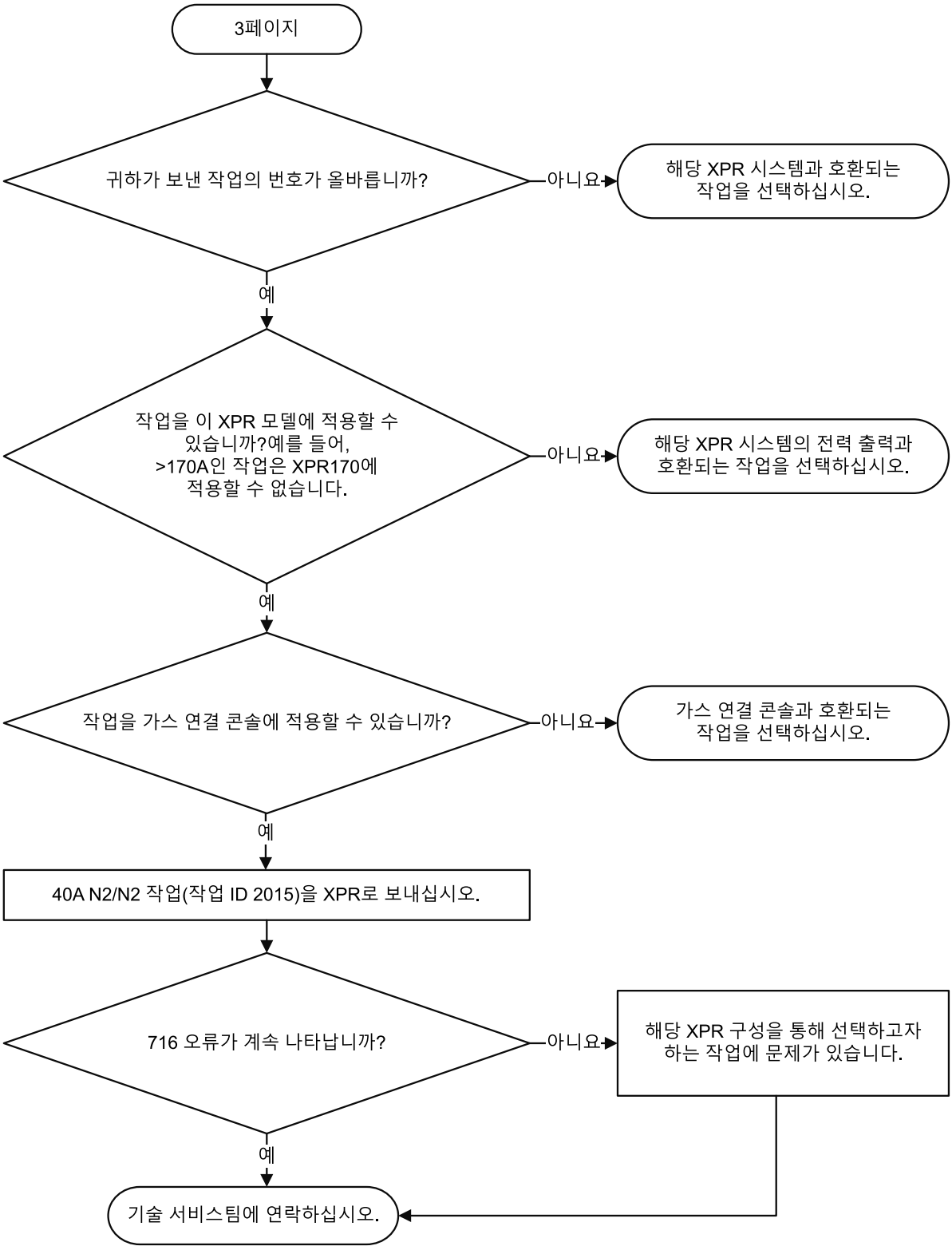
  - 작업 선택 페이지 231
  - 절단 도표 페이지 232

진단 코드 716에 대한 문제 해결 플로우차트

716 진단 코드에 대한 문제 해결 과정의 개요는 다음 플로우차트를 참조하십시오.


716 오류
단일 통신 방법을 사용하고 있습니까?
아니요
단일 통신 연결을 사용하고 작업을 다시 전송해 봅니다.
예
어떤 종류의 통신 방법을 사용하고 있습니까?
와이파이
단일 Wi-Fi 연결을 사용하고 있습니까?
아니요
예
EtherCAT
시작/작업 명령을 전송하기 전에 시작 준비" 이산 신호가 나타났습니까?
아니요
예
"시작 준비"가 나타났을 때 나타났던 XPR 상태를 기록합니다.기술 서비스팀에 연락하십시오.
RS-422
XPR 웹 인터페이스에서 RESET OPERATOR(작업자 재설정)를 선택하고 프로세스를 다시 전송해 보십시오.
시작/작업 명령을 전송하기 전에 시작 준비" 이산 신호가 나타났습니까?
예
아니요
5초 신호 간격을 시작한 후 작업을 다시 전송합니다.
716 오류가 해제되었습니까?
아니요
2페이지로 이동합니다.
예
타이밍 오류가 발생했습니다. 시작 명령을 전송하기 전에 XPR이 시작 준비" 상태가 될 때까지 대기해야 합니다.


2페이지
가스 연결 콘솔의 24VDC 공급이 출력에서 24VDC가 측정됩니까?
예
3페이지로 이동합니다.
아니요
원격 켜기/끄기(on/off) 사이클을 수행하고 24VDC 공급을 다시 확인합니다.
이제 24VDC 공급이 출력에서 24VDC가 측정됩니까?
예
작업을 다시 전송해 봅니다.
아니요
XPR 3상을 꺼짐으로 설정하고 24V 출력 리드를 분리합니다.
XPR을 다시 켜짐으로 설정하고 24VDC 출력을 측정합니다.
이제 24VDC 공급이 출력에서 24VDC가 측정됩니까?
아니요
24VDC 전원공급장치(229640)를 교체합니다.
예
24VDC 시스템 단락이 있습니다. 기술 서비스팀에 연락하십시오.


3페이지
귀하가 보낸 작업의 번호가 올바릅니까?
아니요
해당 XPR 시스템과 호환되는 작업을 선택하십시오.
예
작업을 이 XPR 모델에 적용할 수 있습니까?예를 들어, >170A인 작업은 XPR170에 적용할 수 없습니다.
아니요
해당 XPR 시스템의 전력 출력과 호환되는 작업을 선택하십시오.
예
작업을 가스 연결 콘솔에 적용할 수 있습니까?
아니요
가스 연결 콘솔과 호환되는 작업을 선택하십시오.
예
40A N2/N2 작업(작업 ID 2015)을 XPR로 보내십시오.
716 오류가 계속 나타납니까?
아니요
해당 XPR 구성을 통해 선택하고자 하는 작업에 문제가 있습니다.
예
기술 서비스팀에 연락하십시오.

비례 밸브 공급 전압의 사용효율 제한에 대한 문제 해결

진단 코드 719

이 코드는 일부 가스에 대한 비례 밸브 공급 전압이 최대 사용효율일 때 발생합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
719	H_2, Ar 또는 N_2 비례 밸브 공급 전압이 100% 사용효율에 있습니다. 다른 가스의 혼합 비율을 정확하게 유지하기 위해 총 플로우는 감소되었습니다. (OptiMix만 해당) 믹서는 유동을 계속 공급하려고 하기 때문에 배출구의 압력은 계속 증가합니다.	모든 모델	없음	• 스타트 • 작업 설정 • 원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 소모품들이 정확히 설치되었는지 확인하십시오.
2. N_2, Ar, H_2의 흡입구 압력이 지속적으로 허용 범위 내에 있습니다.
3. 최신 XPR 펌웨어가 설치되어 있는지 확인하십시오.

   www.hypertherm.com에서 Xnet에 로그인하여 다운로드할 수 있습니다.

배출 압력이 흡입구 압력보다 높은 데 대한 문제 해결

진단 코드 720

진단 코드 720은 믹서의 배출 압력이 흡입구 압력보다 높을 때 발생합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
720	배출 압력(P21)이 믹서(P10–P12)의 흡입구 압력 중 하나보다 0.069bar(1psi) 이상 높습니다. (OptiMix만 해당) 이 경우, 믹서는 유량을 줄여서 역류를 예방하며, 이는 절단 품질에 영향을 미칠 수 있습니다.	모든 모델	없음	• 스타트 • 작업 설정 • 원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 소모품들이 정확히 설치되었는지 확인하십시오.
2. 공급 가스 압력이 충분한지 확인합니다.
3. 필요한 경우 가스 실린더에 충분한 양의 가스가 있는지 확인합니다.
4. 테스트 컷플로우 중 N_2, Ar, H_2의 압력을 올려 허용 범위 내에 있도록 합니다.
5. 최신 XPR 펌웨어가 설치되어 있는지 확인하십시오.

   www.hypertherm.com에서 Xnet에 로그인하여 다운로드할 수 있습니다.

가스 혼합 실패에 대한 문제 해결

진단 코드 721–723, 726

진단 코드 721-723, 726은 가스 혼합에 실패했을 때 발생합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
721	혼합 매개변수 체크섬에 결함이 있습니다. (OptiMix만 해당)	모든 모델	램프 다운	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
722	혼합 플로우 보정에 결함이 있습니다. (OptiMix만 해당)			
723	혼합 압력 보정에 결함이 있습니다. (OptiMix만 해당)			
726	믹싱 시스템 시계에 문제가 있습니다. (OptiMix만 해당)			

대처 방법

1. 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치를 사용하여 절단 시스템을 꺼짐(OFF)으로 설정합니다.
2. 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치를 사용하여 절단 시스템을 다시 켜짐(ON)으로 설정합니다.
3. 가스 믹서 모듈에 대한 모든 와이어 하네스 연결부가 정상이고 완전히 조여져 있는지 확인합니다.
4. 진단 코드가 계속 표시되는 경우:
   a. 가스 믹서 모듈을 교체합니다.

      VWI와 OptiMix 가스 연결 콘솔 믹서, 변환기, 밸브 페이지 411 항목을 참조하십시오.

   b. 새로운 가스 믹서 모듈로 문제가 해결되지 않으면 가스 연결 콘솔을 교체합니다.

혼합 가스 통신 오류에 대한 문제 해결

진단 코드 724, 725, 742, 743

진단 코드 724, 725, 742, 743은 가스 혼합 통신 오류가 있을 때 발생합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
724	I2C1 믹싱 통신에 오류가 있습니다. (OptiMix만 해당)	모든 모델	램프 다운	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
725	I2C2 믹싱 통신에 오류가 있습니다. (OptiMix만 해당)			
742	I2C1 믹싱 경고가 발생했습니다. (OptiMix만 해당)	모든 모델	없음	
743	I2C2 믹싱 경고가 발생했습니다. (OptiMix만 해당)			

대처 방법

1. 가스 연결 콘솔을 접지에 연결하는 데 사용되는 케이블을 점검합니다.
    a. 케이블이 느슨하거나 연결되지 않은 경우 이를 연결합니다.
    b. 케이블이 손상된 경우 수리 또는 교체합니다.
2. 가스 믹서 제어 PCB를 유량계에 연결하는 리본 케이블에 손상이 없는지 확인합니다.
3. 모든 시스템 구성요소에 대한 모든 외부 패널이 제 위치에 있고 올바르게 설치되었는지 확인합니다.
4. 외부 패널을 고정하는 모든 하드웨어가 제 위치에 있고 완전히 조여져 있는지 확인합니다.
5. 진단 코드가 계속 표시되면 가스 믹서 모듈 교체합니다.

VWI와 OptiMix 가스 연결 콘솔 믹서, 변환기, 밸브 페이지 411 항목을 참조하십시오.

TorchConnect 콘솔의 솔레노이드 밸브 V1에 대한 문제 해결

진단 코드 730

이 코드는 TorchConnect 콘솔의 밸브 V1에 대한 결함 상태가 있을 때 발생합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
730	TorchConnect 콘솔의 PCB에서 콘센트 밸브 V1에 결함 상태가 있습니다.	모든 모델	램프 다운	• 공정 설정 • 원격 켜기/끄기

대처 방법

1. TorchConnect 콘솔에서 밸브 콘센트의 밸브 드라이버 케이블 연결부를 검사합니다.
2. 손상 또는 과도한 마모가 있는 경우 V1 밸브를 교환하십시오.
3. 코드가 계속 표시되는 경우, 리드를 점검하고 리드가 제대로 연결되어 있는지 확인합니다.
4. 제대로 연결되는데 코드가 계속 표시되면 TorchConnect 콘솔의 제어 PCB를 교체합니다.

TorchConnect 콘솔의 솔레노이드 밸브 V4-V12에 대한 문제 해결

진단 코드 733– 741

진단 코드 733–741은 TorchConnect 콘솔의 V4-V12 밸브 중 하나 이상이 오류 상태일 때 발생합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
733	TorchConnect 콘솔의 PCB에서 밸브 V4에 오류 상태가 발생했습니다.	모든 모델	램프 다운	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
734	TorchConnect 콘솔의 PCB에서 밸브 V5에 오류 현상이 발생했습니다.			
735	TorchConnect 콘솔의 PCB에서 밸브 V6에 오류 현상이 발생했습니다.			
736	TorchConnect 콘솔의 PCB에서 밸브 V7에 오류 현상이 발생했습니다.			
737	TorchConnect 콘솔의 PCB에서 밸브 V8에 오류 현상이 발생했습니다.			
738	TorchConnect 콘솔의 PCB에서 밸브 V9에 오류 현상이 발생했습니다.			
739	TorchConnect 콘솔의 PCB에서 밸브 V10에 오류 현상이 발생했습니다.			
740	TorchConnect 콘솔의 PCB에서 밸브 V11에 오류 현상이 발생했습니다.			
741	TorchConnect 콘솔의 PCB에서 밸브 V12에 오류 현상이 발생했습니다.			

대처 방법

1. 밸브 배선을 검사합니다.
2. 밸브 와이어를 다른 밸브에 연결합니다.

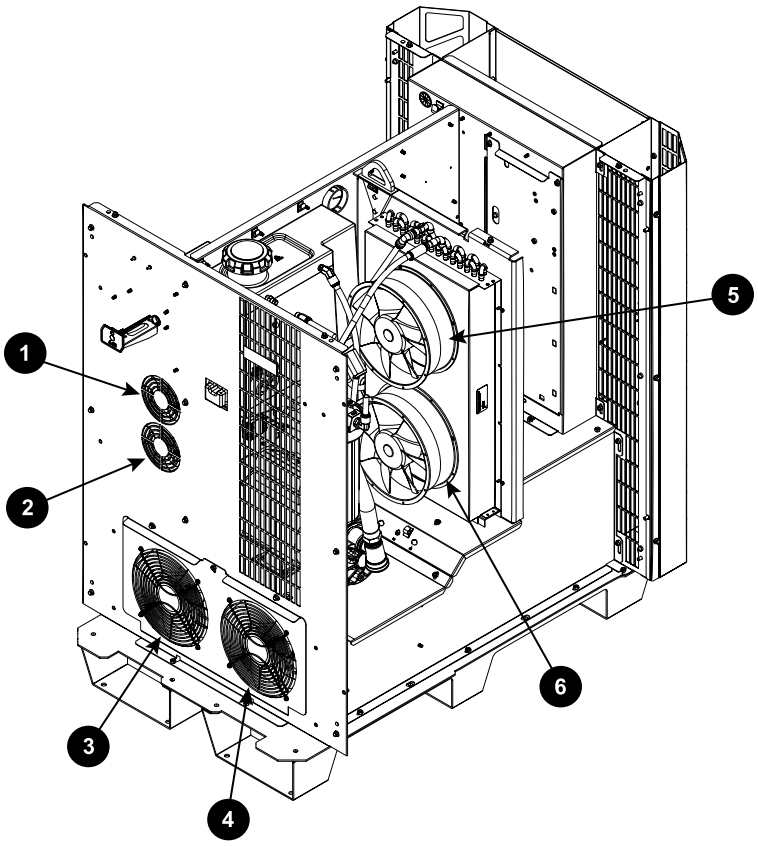
   진단 코드가 사라지면 밸브가 불량이라는 뜻입니다.
3. 불량 밸브를 교환합니다.
4. 코드가 계속 표시되는 경우, 리드를 점검하고 리드가 제대로 연결되어 있는지 확인합니다.
5. 제대로 연결되는데 코드가 계속 표시되면 PCB 콘솔의 제어 TorchConnect를 교체합니다.

팬 진단 코드 다이어그램

각 팬은 다른 진단 코드와 연관되어 있습니다.

그림 73 - 각 팬에 대한 진단 코드

그림 73 - 각 팬에 대한 진단 코드 (계속)



	진단 코드	팬
1	750	CTRLFAN 1
2	751	CTRLFAN 2
3	744	MAGFAN 1
4	745	MAGFAN 2
5	748	HXFAN 1
6	749	HXFAN 2

낮은 팬 속도에 대한 문제 해결 - MAGFAN

진단 코드 744-746

진단 코드 744-746은 자기 팬의 성능이 저하되었을 때 발생합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
744	MAGFAN 1에 대한 팬 회전속도계 피드백이 최소 허용 값보다 작습니다.	모든 모델	없음	• 공정 설정 • 원격 켜기/끄기
745	MAGFAN 2에 대한 팬 회전속도계 피드백이 최소 허용 값보다 작습니다.	모든 모델	없음	
746	MAGFAN 3에 대한 팬 회전속도계 피드백이 최소 허용 값보다 작습니다.	XPR460	없음	

대처 방법

1. 팬 진단 코드 다이어그램 페이지 369을(를) 사용하여 플라즈마 전원공급장치 MAGFAN의 위치를 식별합니다.
2. 다음의 팬 연결 부위가 양호한지 확인하고, 느슨하면 조입니다.
    a. 팬 커넥터
    b. 팬 전원 배전반 PCB의 J2와 J5 배선
    c. 제어 PCB의 J7에 연결되는 배선
3. 48VDC 전원 출력을 확인합니다.
4. 전원 출력이 올바르지 않으면 48VDC 전원을 교체합니다.
5. 무접점 릴레이를 확인하여 올바르게 작동하는지 확인합니다.
6. 느슨한 연결부위가 없고 48VDC 전원 및 무접점 릴레이가 양호하면 팬을 교체합니다.

낮은 팬 속도에 대한 문제 해결 - HXFAN

진단 코드 748, 749

진단 코드 748, 749는 열교환기 팬의 성능이 저하되었을 때 발생합니다.

XPR170 및 XPR300의 경우 열교환기 팬은 플라즈마 전원공급장치 내에 있습니다. XPR460의 경우에는 열교환기 팬이 냉각 장치에 있습니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
748	HXFAN 1에 대한 팬 회전속도계 피드백이 최소 허용값 보다 작습니다.	모든 모델	없음	• 공정 설정 • 원격 켜기/끄기
749	HXFAN 2에 대한 팬 회전속도계 피드백이 최소 허용값 보다 작습니다.	XPR300, XPR460		

대처 방법

1. 팬 진단 코드 다이어그램 페이지 369을(를) 사용하여 플라즈마 전원공급장치 HXFAN의 위치를 식별합니다.
2. 다음의 팬 연결 부위가 양호한지 확인하고, 느슨하면 조입니다.
    a. 팬 커넥터
    b. 팬 전원 배전반 PCB(플라즈마 전원공급장치의 PCB 6)의 J2 배선
    c. 팬 전원 배전반 PCB(플라즈마 전원공급장치의 PCB 6)의 J3(HXFAN 1) 및 J4(HXFAN 2) 배선
    d. 제어 PCB의 J7에 연결되는 배선
3. 48VDC 전원 출력을 확인합니다.
4. 전원 출력이 올바르지 않으면 48VDC 전원을 교체합니다.
5. 무접점 릴레이를 확인하여 올바르게 작동하는지 확인합니다.
6. 느슨한 연결부위가 없고 48VDC 전원 및 무접점 릴레이가 양호하면 팬을 교체합니다.

낮은 팬 속도에 대한 문제 해결 – CTRLFAN 1 / CAB FAN 1

진단 코드 747, 750

XPR170 및 XPR300: 진단 코드 750은 CTRLFAN 1 팬이 사양 내에서 작동하지 않을 때 발생합니다.

XPR460: 진단 코드 747은 CAB FAN 1 팬이 사양 내에서 작동하지 않을 때 발생합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
747	CAB FAN 1에 대한 팬 속도가 최소 허용 분당 회전수 (RPM) 값보다 작습니다.	XPR460	없음	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
750	CTRLFAN 1에 대한 팬 속도가 최소 허용 RPM 값보다 작습니다.	XPR170, XPR300		

대처 방법

1. 팬 진단 코드 다이어그램 페이지 369을(를) 사용하여 플라즈마 전원공급장치 CTRLFAN 1(XPR170, XPR300) 또는 CAB FAN 1(XPR460)의 위치를 식별합니다.
2. 다음의 팬 연결 부위가 양호한지 확인하고, 느슨하면 조입니다.
    a. 팬 커넥터
    b. 팬 배전 PCB의 J7에 연결되는 배선
    c. 제어 PCB의 J7에 연결되는 배선
3. 연결에 느슨함이 있다면 조이십시오.
4. 48VDC 전원 출력을 확인합니다.
5. 전원 출력이 올바르지 않으면 48VDC 전원을 교체합니다.
6. 느슨한 연결부위가 없고 48VDC 전원이 양호하면 팬을 교체합니다.

낮은 팬 속도에 대한 문제 해결 - CTRLFAN 2

진단 코드 751

CTRLFAN 2 팬이 사양 내에서 작동하지 않을 때 진단 코드 751이 발생합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
751	CTRLFAN 2에 대한 팬 속도가 최소 허용 RPM 값보다 작습니다.	XPR170, XPR300	없음	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기

대처 방법

1. 팬 진단 코드 다이어그램 페이지 369을(를) 사용하여 플라즈마 전원공급장치 CTRLFAN 2의 위치를 식별합니다.
2. 다음의 팬 연결 부위가 양호한지 확인하고, 느슨하면 조입니다.
    a. 팬 커넥터
    b. 팬 배전 PCB의 J8에 연결되는 배선
    c. 제어 PCB의 J7에 연결되는 배선
3. 48VDC 전원 출력을 확인합니다.
4. 전원 출력이 올바르지 않으면 48VDC 전원을 교체합니다.
5. 느슨한 연결부위가 없고 48VDC 전원이 양호하면 팬을 교체합니다.

쵸퍼의 상 오류에 대한 문제 해결

진단 코드 752, 753, 754

진단 코드 752–754는 쵸퍼에 3상 오류가 있을 때 발생합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
752	쵸퍼 1에 3상 오류가 발생했습니다.	모든 모델	끄기	원격 켜기/끄기
753	쵸퍼2에 3상 오류가 발생했습니다.	XPR300, XPR460		
754	쵸퍼 3에 3상 오류가 발생했습니다.	XPR460		

대처 방법

1. 입력 라인 전압이 정격의 ±14%인지 확인합니다.

    일반 입력 전원 요건 페이지 42 항목을 참조하십시오.
2. 절단 시스템에서 전원을 차단하십시오.
3. 접촉기에서 커버를 분리합니다.
4. 접촉기에 과도한 마모가 있는지 점검하고 필요한 경우 접촉기를 교체합니다.

5. 다음 접촉기 구성요소에 느슨한 연결부위가 있는지 점검합니다.
    a. 접촉기
    b. 쵸퍼 입력
    c. 전원 코드
6. 쵸퍼로 연결되는 위상 도체에 느슨한 연결부가 있는지 검사합니다.
7. 연결에 느슨함이 있다면 조이십시오.
8. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

가스 흡입구 압력 오류에 대한 문제 해결

진단 코드 768– 771

진단 코드 768-771은 가스 흡입구 압력이 허용 압력 수준 미만일 때 발생합니다.

플라즈마 전원공급장치의 플러그가 꽂힌 상태로 플라즈마 전원공급장치의 패널이 분리된 경우, 진단 또는 유지관리 작업 시 특별한 주의가 필요합니다.

공급 가스 호스가 길면 가스 압력이 저하될 확률이 높습니다. 자세한 정보는 다음을 참조하십시오.

- Core 가스 연결 콘솔로 시스템 구성 페이지 83
- CorePlus 가스 연결 콘솔로 시스템 구성 페이지 85
- VWI 또는 OptiMix 가스 연결 콘솔의 시스템 구성 페이지 86

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
768	라인 A O_2 흡입구 압력(P2)이 5.52bar(80psi) 미만이거나 9.31bar(135psi)를 초과합니다.	모든 모델	없음	• 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
769	라인 B 아르곤 흡입구 압력(P1)이 5.52bar(80psi) 미만이거나 9.31 bar (135 psi)를 초과합니다.			
770	라인 B N_2 흡입구 압력(P1)이 5.52bar(80psi) 미만이거나 9.31 bar (135 psi)를 초과합니다.			
771	라인 A 공기 흡입구 압력(P2)이 5.52bar(80psi) 미만이거나 9.31 bar (135 psi)를 초과합니다.			

대처 방법

1. CNC 또는 XPR 웹 인터페이스를 사용하여 **컷플로우 테스트**를 선택하고 가스 플로우를 시작합니다.
2. 가스 흡입구 압력이 허용 범위 안에 있는지 확인합니다.

   모든 가스 연결 콘솔에 대한 작업 가스 요구 사항 페이지 46 항목을 참조하십시오.
3. 가스 흡입구 압력이 허용 범위 안에 있지 않다면 조정합니다.
   a. 필요한 가스 유량을 공급하고 고압 가스 실린더로 일정한 가스 압력을 유지할 수 있는 2단계 조절기를 사용합니다.
   b. 플로우 또는 압력 문제를 확인할 곳을 알 수 있는 압력 코드의 진단 코드 기록을 확인합니다.
   c. 압력 변환기(P1 또는 P2) 코드를 식별하면 변환기를 맞교환합니다.
   d. 진단 코드가 변환기 교환을 따라가는지 확인합니다.
   e. 필요한 경우 불량 변환기를 교환합니다.

      자세한 내용은 XPR Replacement Parts Procedures Field Service Bulletin(XPR 교체 부품 절차 출장 서비스 게시물)(809970)에 있는 압력 변환기 교체를 참조하십시오.
4. 절단 시스템에 OptiMix 가스 연결 콘솔이 있는 경우 OptiMix 시스템용 TorchConnect 콘솔의 작업 가스 흡입구 압력 오류에 대한 문제 해결 페이지 353 항목을 참조하십시오.
5. 문제를 찾을 수 없거나 문제가 해결할 수 없으면 절단 장비 공급업체 또는 현지 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

높거나 낮은 쵸퍼 전압에 대한 문제 해결

진단 코드 779, 780, 781

진단 코드 779–781은 쵸퍼 전압이 허용 범위를 벗어날 때 발생합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
779	쵸퍼 1의 15V 버스가 범위(13V 미만이거나 17V 초과)를 벗어났습니다.	모든 모델	주기 종료	• 스타트 • 작업 설정 • 원격 켜기/끄기
780	쵸퍼 2의 15V 버스가 범위(13V 미만이거나 17V 초과)를 벗어났습니다.	XPR300, XPR460		
781	쵸퍼 3의 15V 버스가 범위(13V 미만이거나 17V 초과)를 벗어났습니다.	XPR460		

대처 방법

1. 커넥터 J2의 24VDC, 진단 코드가 발생한 쵸퍼에 대한 핀 1 및 핀 2를 점검합니다.
2. 24VDC가 걸리지 않으면 쵸퍼의 J2 배선을 점검합니다.
3. 연결이 느슨하면 조여주십시오.
4. 24VDC가 나오면 쵸퍼 어셈블리를 교체합니다.

24V 전원공급장치의 고전압에 대한 문제 해결

진단 코드 784

진단 코드 784는 24V 내부 전원공급장치 구성요소의 전압이 너무 높을 때 발생합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
784	24VDC 버스가 28V를 초과합니다.	모든 모델	램프 다운	없음

대처 방법

1. 플라즈마 전원공급장치에서 제어 측 패널을 분리하고 24VDC 전원공급장치 구성요소에 접근합니다.
2. 디지털 멀티미터로 전원의 양극(+)과 음극(-) 단자에서 24VDC(±2VDC)가 걸리는지 측정합니다.
3. 전압이 ±2VDC 한계를 벗어날 경우 24VDC 전원공급장치를 교체합니다.
4. 전원공급장치의 양극(+)과 음극(-) 단자에 24VDC(±2VDC)가 흐르고 784 진단 코드가 계속 표시되는 경우 제어 PCB(J1 핀 1 및 핀 3)에서 24VDC(±2VDC)를 확인합니다.
5. J1 핀 1과 핀 3에 전압이 걸리지 않는 경우 빨간색 및 흰색 배선을 확인합니다.
6. 배선이 양호한 경우 플라즈마 전원공급장치의 제어 PCB를 교체합니다.

필드버스 통신 오류에 대한 문제 해결

진단 코드 789

진단 코드 789는 필드버스 모듈과의 통신 중 오류가 있을 때 발생합니다. 789 코드를 통해 얻을 수 있는 여러 스마트 결함 데이터 값이 있습니다. 문제 해결 단계는 값에 따라 달라질 수 있습니다. 789 코드가 발생하면 문제 해결 단계를 시작하기 전에 스마트 결함 값을 파악해야 합니다.

징후

코드	징후	XPR 모델	XPR 동작	다음과 함께 코드 취소...
789	필드버스 모듈에 통신 오류가 있습니다. 789 코드로 이러한 스마트 결함 데이터 값을 확인할 수 있습니다. • 1: 작업 데이터 객체(PDO) 읽기 • 2: 시동 소음 켜기 • 3: 시동 소음 끄기 • 4: 홀드 소음 켜기 • 5: 홀드 소음 끄기 • 6: 피어싱 소음 켜기 • 7: 피어싱 소음 끄기 • 8: 직렬 주변 장치 인터페이스(SPI) 통신 시간 초과	모든 모델	없음	• 스타트 • 작업 설정 • 원격 켜기/끄기

1: PDO 읽기

PDO에서 데이터를 읽는 중 오류가 발생했습니다.

- CNC가 EtherCAT을 정기적으로 업데이트하고 있는지 확인하십시오.

2: 시동 소음 켜기

EtherCAT 시동 신호가 15밀리초 미만 동안 켜져 있었습니다.

- CNC가 15밀리초 미만 동안 EtherCAT 시동 신호를 ON으로 설정하지 않았는지 확인합니다.

3: 시동 소음 끄기

EtherCAT 시동 신호가 15밀리초 미만 동안 꺼져 있었습니다.

- CNC가 15밀리초 미만 동안 EtherCAT 시동 신호를 OFF로 설정하지 않았는지 확인합니다.

4: 홀드 소음 켜기

EtherCAT 홀드 신호가 15밀리초 미만 동안 켜져 있었습니다.

- CNC가 15밀리초 미만 동안 EtherCAT 홀드 신호를 ON으로 설정하지 않았는지 확인합니다.

5: 홀드 소음 끄기

EtherCAT 홀드 신호가 15밀리초 미만 동안 꺼져 있었습니다.

- CNC가 15밀리초 미만 동안 EtherCAT 홀드 신호를 OFF로 설정하지 않았는지 확인합니다.

6: 피어싱 소음 켜기

EtherCAT 피어싱 신호가 15밀리초 미만 동안 켜져 있었습니다.

- CNC가 15밀리초 미만 동안 EtherCAT 피어싱 신호를 ON으로 설정하지 않았는지 확인합니다.

7: 피어싱 소음 끄기

EtherCAT 피어싱 신호가 15밀리초 미만 동안 꺼져 있었습니다.

- CNC가 15밀리초 미만 동안 EtherCAT 피어싱 신호를 OFF로 설정하지 않았는지 확인합니다.

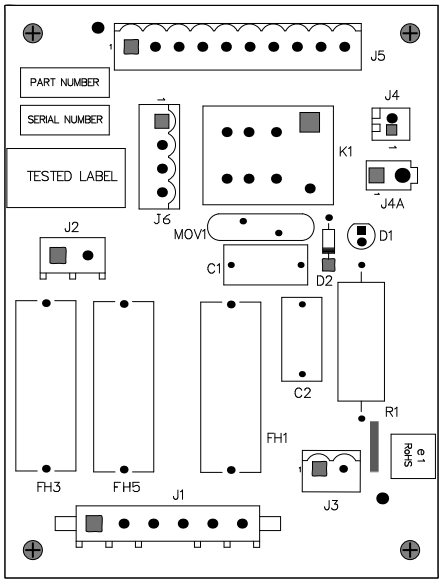
8: SPI 통신 시간 초과

필드버스 모듈에서 SPI 시간 초과가 발생했습니다.

- 필드버스 모듈의 소프트웨어가 최신 버전인지 확인합니다.

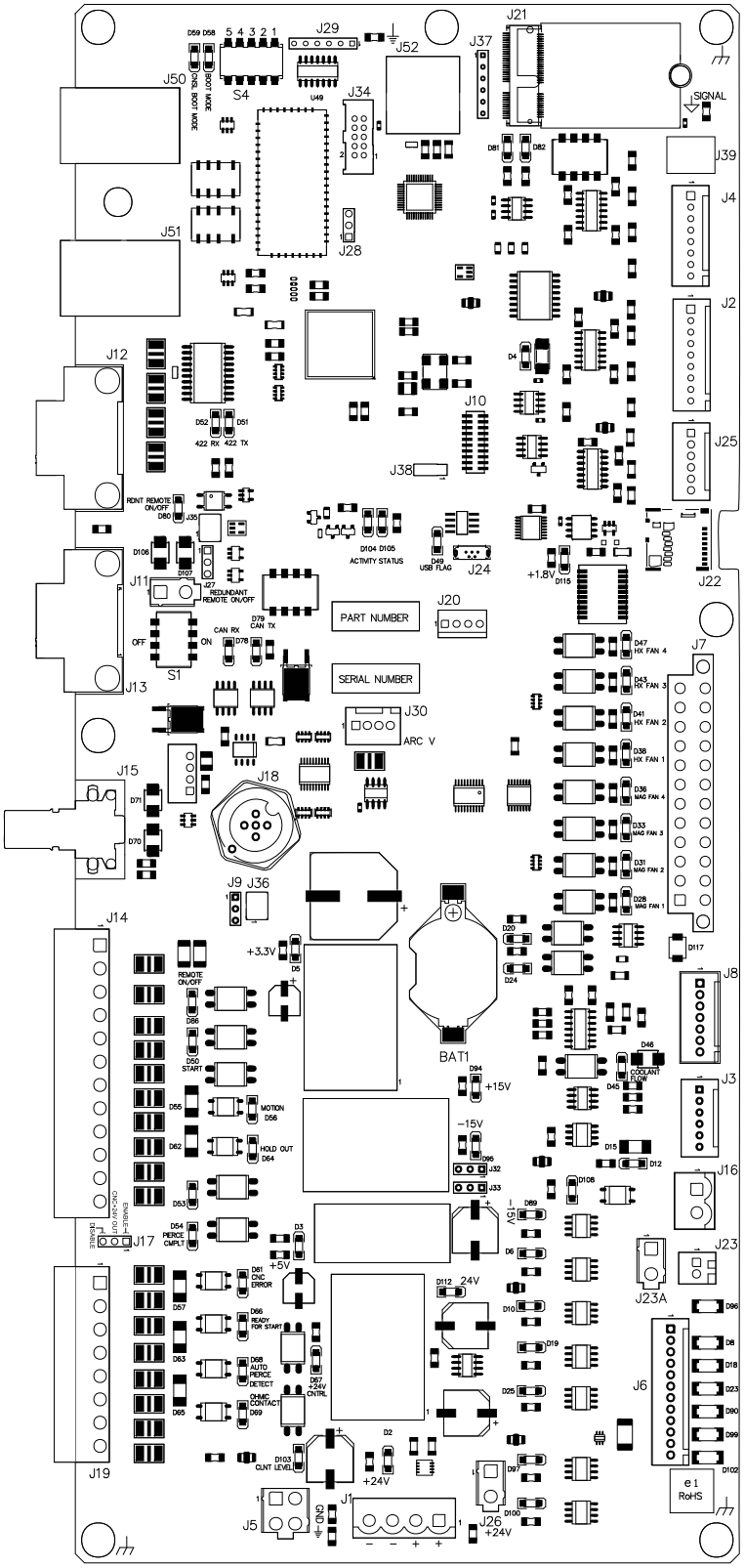
PCB 정보

플라즈마 전원공급장치 배전 PCB(141425) 다이어그램



LED	신호
D1	120VAC

플라즈마 전원공급장치 제어 PCB(141545) 다이어그램



LED	신호	LED	신호
D82	WiFi RX	D50	PLASMA START(플라즈마 시작)
D81	WiFi TX	D56	MOTION(동작)
D80	REDUNDANT REMOTE ON/OFF(예비 원격 켜기/끄기)	D64	COMMAND HOLD(명령 홀드)
D52	RS-422 RX	D53	HOLD IN(홀드 인)
D51	RS-422 TX	D54	PIERCE COMPLETE(피어싱 완료)
D4	A3.3V	D61	CNC ERROR(CNC 오류)
D49	USB FLAG	D66	READY FOR START(시작 준비)
D104	활동	D67	ECO MODE(에코 모드)(I/OPCB, 시작 회로 PCB 및 쵸퍼에 대한 DC 전원 활성화)
D105	STATUS(상태)	D68	FOR FUTURE USE(향후 사용을 위해)
D78	CAN RX	D69	OHMIC CONTACT OUTPUT(옴 접촉 출력)
D79	CAN TX	D108	PILOT ARC ENABLE(파일럿 아크 활성화)
D28	MAGFAN 1 FEEDBACK(MAGFAN 1 피드백)	D89	REMOTE ON-OFF RELAY ENABLE(원격 켜기(On)-끄기(OFF) 릴레이 활성화)
D31	MAGFAN 2 FEEDBACK(MAGFAN 2 피드백)	D6	PILOT ARC RELAY(파일럿 아크 릴레이)
D33	CAB FAN 1 FEEDBACK(CAN FAN 1 피드백) (XPR460)	D10	48 V CONTROL(48V 제어)
D36	MAGFAN 3 FEEDBACK(MAGFAN 3 피드백) (XPR460)	D19	MAIN CONTACTOR(주 접촉기)
D38	HXFAN 1 FEEDBACK(HXFAN 1 피드백) (XPR170/XPR300)	D25	INRUSH CONTACTOR(돌입 접촉기)
D41	HXFAN 2 FEEDBACK(HXFAN 2 피드백)(XPR300)	D97	COOLANT SOLENOID(냉각제 솔레노이드) (XPR170/XPR300)
D43	CTRLFAN 1 FEEDBACK(CTRLFAN 1 피드백) (XPR170/XPR300)	D100	COOLER PUMP ENABLE(냉각 장치 펌프 활성화) (XPR170/XPR300) 또는 COOLER ENABLE(냉각 장치 활성화)(XPR460)
D47	CTRLFAN 2 FEEDBACK(CTRLFAN 2 피드백) (XPR170/XPR300)	D103	COOLANT LEVEL(냉각제 수준)(XPR170/XPR300)
D5	+3.3V	D94	+15V
D20	MAGNETIC FANS ENABLE(마그네틱 팬 활성화)	D95	-15V
D86	REMOTE ON-OFF(원격 켜기(ON)-끄기(OFF))	D3	+5V
D2	+24V		

DIP 스위치 위치

다음 DIP 스위치 위치 세부 사항은 플라즈마 전원공급장치의 제어 PCB용입니다.

DIP 스위치 1 위치			
1	RS-422 RX 종단	–	기본값은 OFF
2	RS-422 TX 종단	–	기본값은 OFF
3	사용되지 않음	–	기본값은 OFF
4	CAN 종단 저항기	• ON = 121옴(Ω) • OFF = 개방	기본값은 OFF

DIP 스위치 2 위치			
1	마이크로 컨트롤러 DFU 프로그래밍 모드	• ON = DFU • OFF = 실행	기본값은 OFF
2	3.3V 로직 전원	• ON = USB OTG • OFF = 내부 전원 공급	기본값은 OFF
3	RS-422 직렬 ID0	–	기본값은 OFF
4	RS-422 직렬 ID1	–	기본값은 OFF

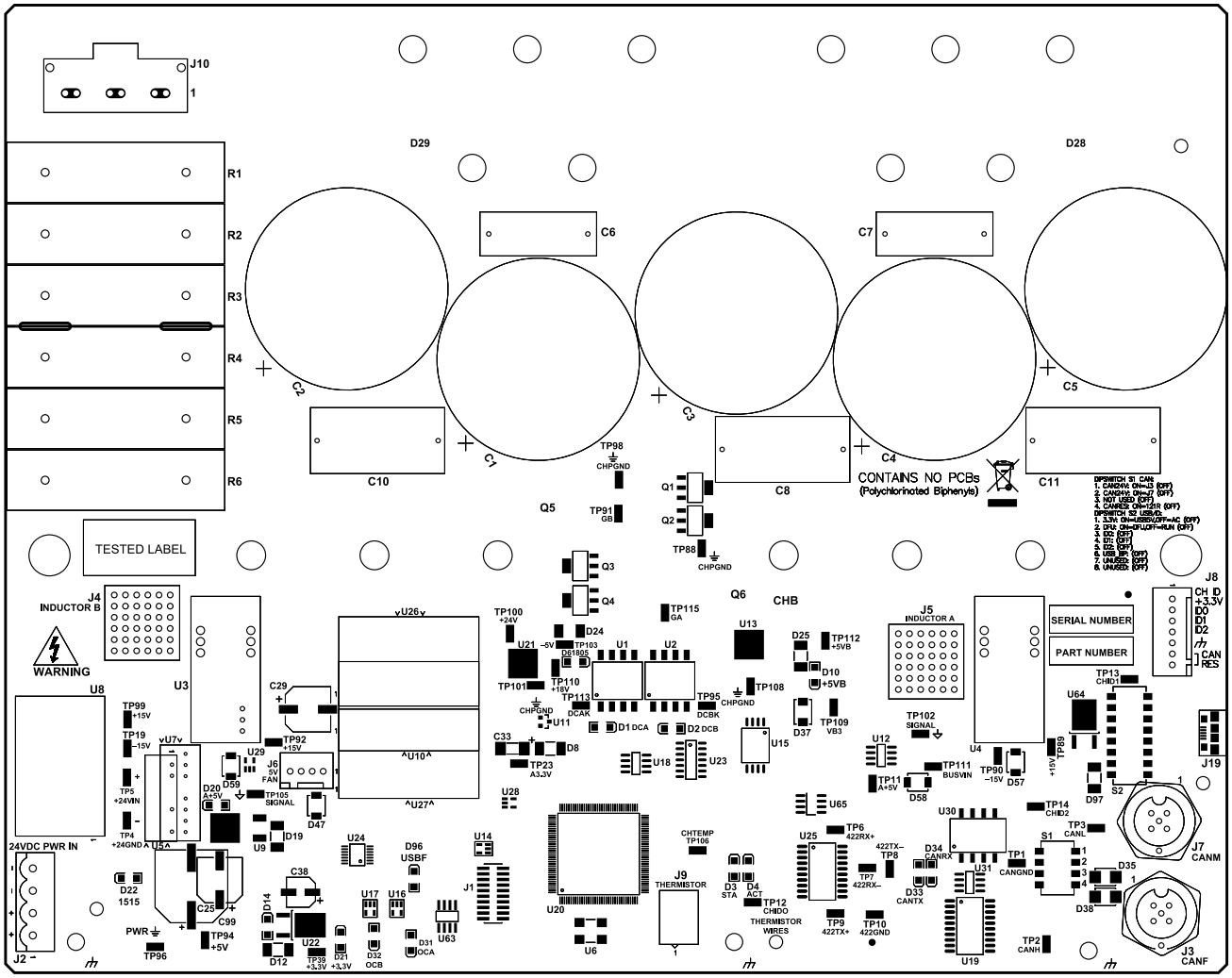
DIP 스위치 3 위치			
1	무선 모듈 프로그래밍	• ON = 활성화됨 • OFF = 비활성화됨	기본값은 OFF
2	무선 모듈 전송	• ON = 마이크로 컨트롤러에서 • OFF = 비활성화됨(J20 프로그래밍을 위해 꺼야 함)	기본값은 ON
3	무선 모듈 전송	• ON = J20 프로그래밍 커넥터에서 • OFF = 비활성화됨(일반 작동을 위해 꺼야 함)	기본값은 OFF
4	무선 활성화됨	• ON = 무선 비활성화됨 • OFF = 무선 활성화됨	기본값은 OFF

DIP 스위치 4 위치			
1	대체 부팅 모드	–	기본값은 OFF
2	콘솔 부팅 모드	–	기본값은 OFF
3	EtherCAT	• 스위치 3 = OFF • 스위치 4 = OFF • 스위치 5 = OFF	기본값은 OFF
4	예비(향후 사용)	• 스위치 3 = OFF • 스위치 4 = OFF • 스위치 5 = OFF	기본값은 OFF
5	예비(향후 사용)	• 스위치 3 = OFF • 스위치 4 = ON • 스위치 5 = OFF	기본값은 OFF



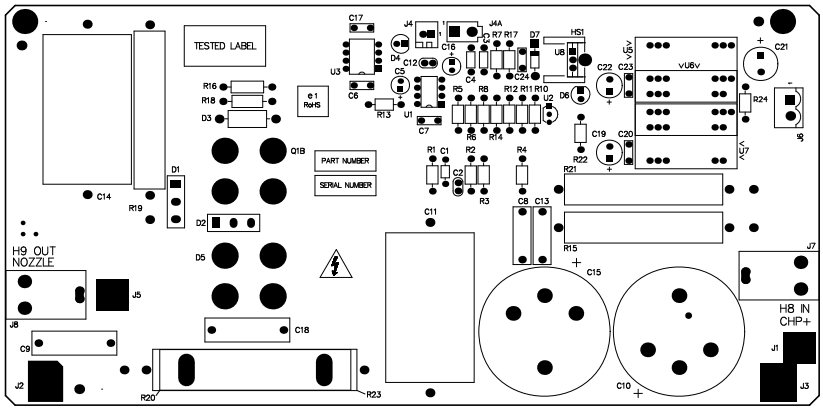
예비 원격 켜기-끄기(on-off)는 J27 커넥터의 핀 1 및 핀 2에 걸쳐 있는 점퍼를 통해 기본적으로 비활성화(OFF)로 설정됩니다. 자세한 정보는 확장 PCB용 디스크리트 케이블에 대한 핀 배치도 페이지 156 및 예비 원격 켜기-끄기(on-off) 스위치 설치 페이지 208 항목을 참조하십시오.

플라즈마 전원공급장치 쵸퍼 PCB(10085242) 다이어그램



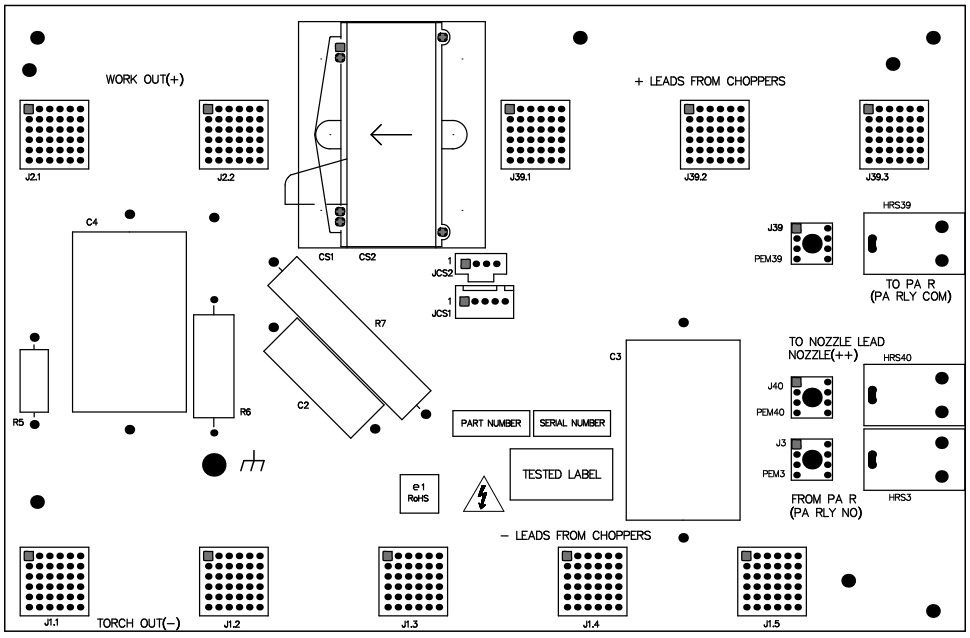
LED	신호	LED	신호
D22	+15V AND -15V POWER(15V 및 -15V 전압)	D1	DCA
D14	+5V	D2	DCB
D21	+3.3V	D3	STATUS(상태)
D32	OVER CURRENT CHANNEL B(과전류 채널 B)	D4	활동
D31	OVER CURRENT CHANNEL A(과전류 채널 A)	D10	+5VB
D96	USB FLAG	D33	CAN TX
D6	+18V 및 -5V 전원	D34	CAN RX
D20	+5VA		

플라즈마 전원공급장치 기동 회로 PCB(141360) 다이어그램



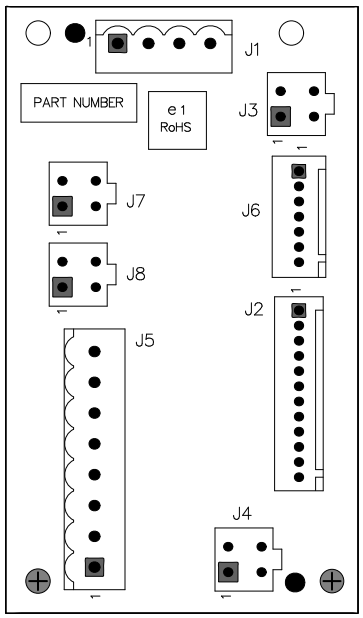
LED	신호
D4	PILOT ARC ENABLE(파일럿 아크 활성화)
D6	+18V 및 -5V 전원

플라즈마 전원공급장치 I/O PCB(10081573) 다이어그램

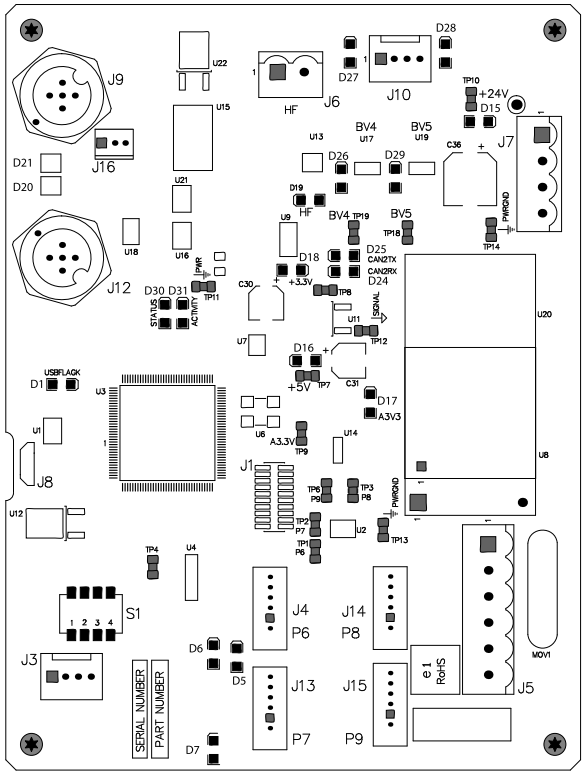


팬 배전 PCB(141384) 다이어그램

팬 배전 PCB는 플라즈마 전원공급장치에 사용됩니다. XPR460의 경우 이 PCB는 냉각 장치에도 사용됩니다.

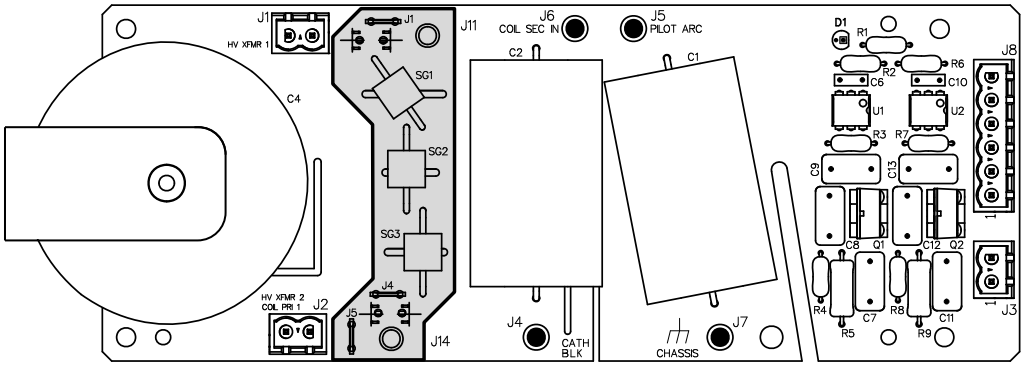


가스 연결 콘솔 제어 PCB(141375) 다이어그램



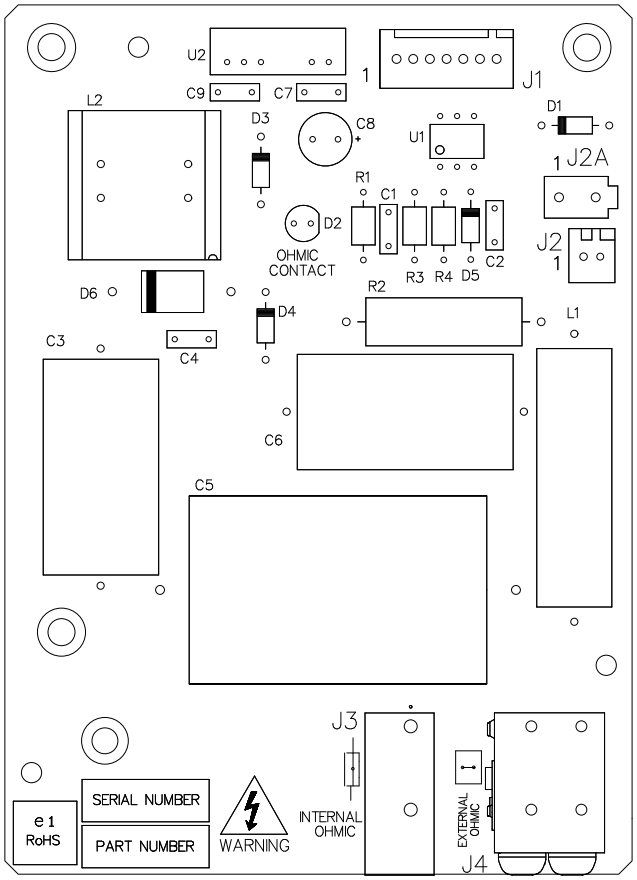
LED	신호	LED	신호
D15	+24V	D24	CAN RX
D29	B5	D30	STATUS(상태)
D26	B4	D31	활동
D19	HF	D1	USB FLAG
D18	+3.3V	D16	+5V
D25	CAN TX	D17	A3.3

가스 연결 콘솔 고주파 PCB(141563) 다이어그램



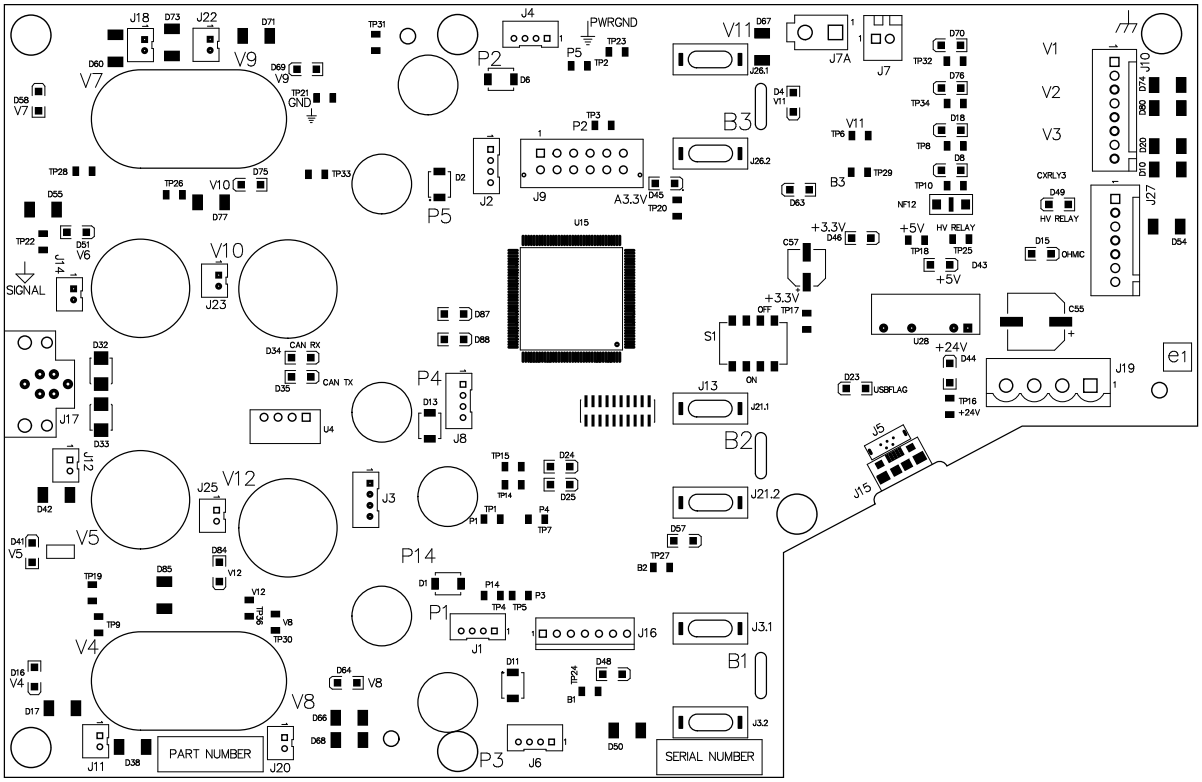
LED	신호
D1	HIGH FREQUENCY ENABLE(고주파 가능)

토치 연결 콘솔 옴 PCB(141368) 다이어그램



LED	신호
D2	옴 접촉

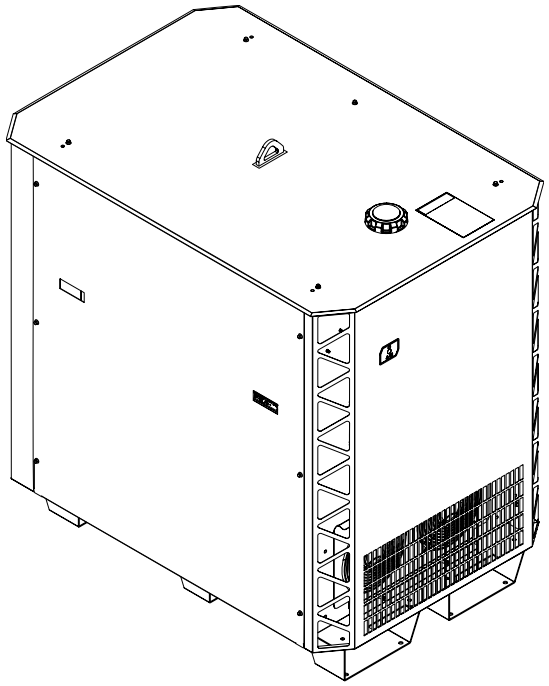
토치 연결 콘솔 제어 PCB(141334) 다이어그램



LED	신호	LED	신호
D58	V7	D87	STATUS LED(LED상태)
D69	V9	D88	ACTIVITY LED(LED 활동)
D75	V10	D45	A3.3V
D51	V6	D4	V11
D41	V5	D63	B3
D84	V12	D46	+3.3V
D16	V4	D23	USB FLAG
D64	V8	D43	+5V
D34	CAN RX	D44	+24V
D35	CAN TX	D70	V1 TORCH VALVE(V1 토치 밸브)
D48	B1	D49	HV RELAY(Hv 릴레이)
D57	B2	D15	OHMIC CONTACT

9 부품 목록

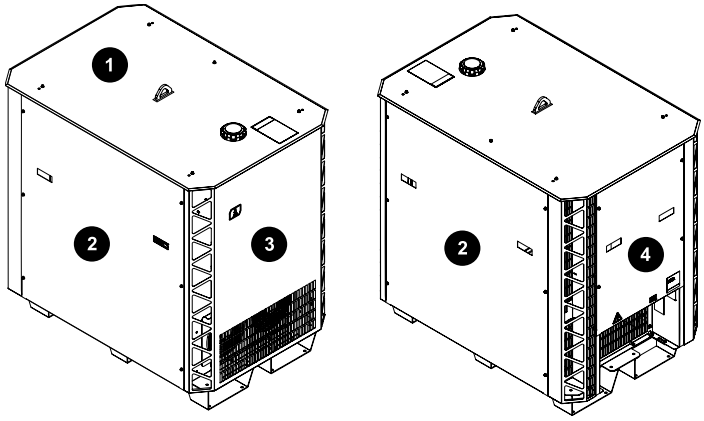
플라즈마 전원공급장치 부품



부품 번호	전압(VAC)
078620	200
078621	208
078622	220
078623	240
078624	380

부품 번호	전압(VAC)
078625	400
078626	415
078627	440
078628	480
078629	600

바깥 쪽 패널 부품

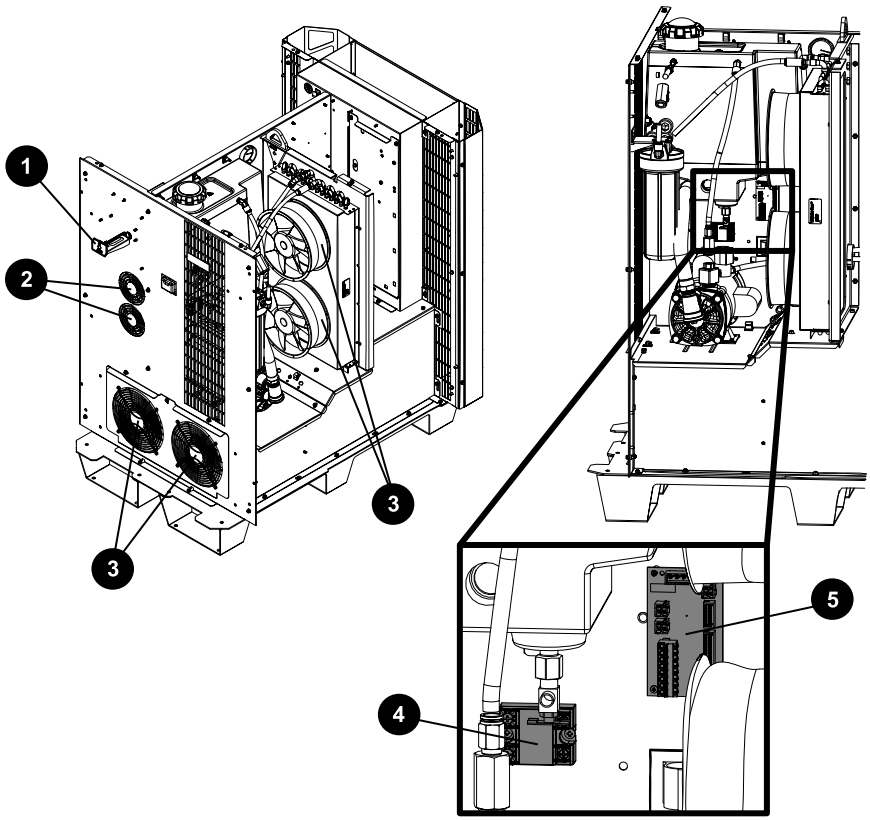


	부품 번호	설명	수량
1	10087259 [1]	상단 패널, 라벨 포함	1
	428728 [2]		
2	10087260 [1]	측면 패널, 레이블, 핸들 포함	2
	428727 [2]		
3	10087256 [1]	“H”(표시되지 않음)와 전원 표시 LED 라벨이 있는 전면 패널	1
	428725 [2]		
4	10087258 [1]	라벨과 핸들이 있는 뒷면 패널	1
	428726 [2]		
	10086627 [2]	베이스(표시되지 않음)	1

1 일련 번호가 XPR300-010000 이상인 시스템에서만 호환됩니다.

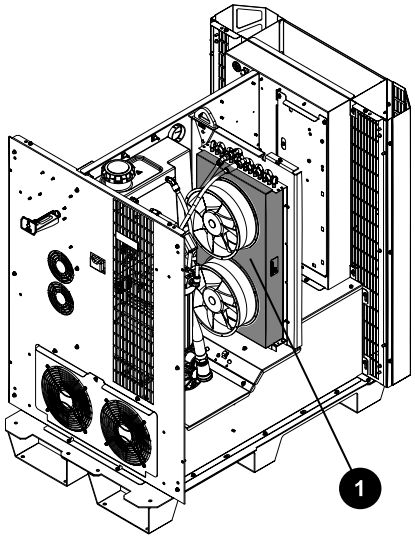
2 일련 번호가 XPR300-010000 이전인 시스템에서만 호환됩니다.

팬



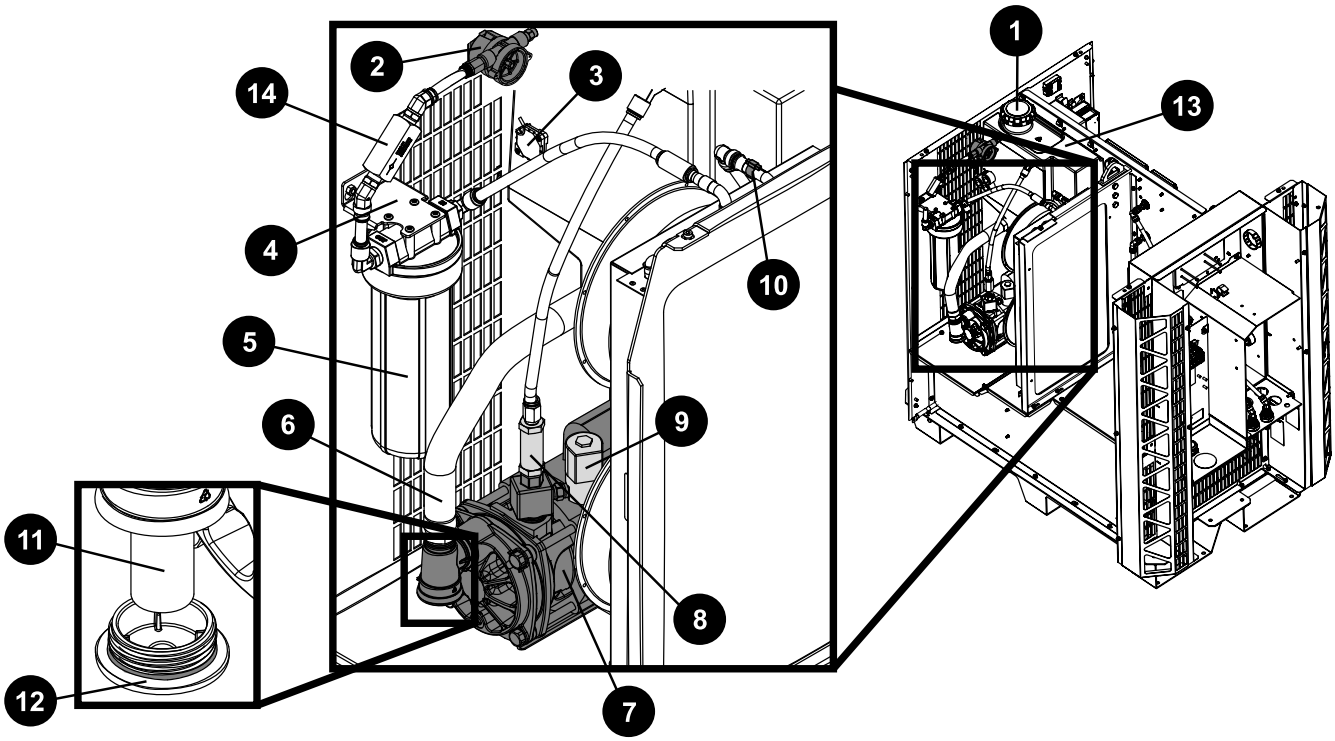
	부품 번호	설명	지정자	수량
1	429002	전원 표시 LED	–	1
2	229821	팬: 250 cfm, 48 VDC, 120 mm (4.72인치) 직경	CTRLFAN 1, CTRLFAN 2	2
3	229822	팬: 890 cfm, 48 VDC, 254 mm (10인치) 직경	HXFAN 1, HXFAN 2, MAGFAN 1, MAGFAN 2	4
4	003266	솔리드 스테이트 릴레이	–	1
5	141384	팬 배전 PCB	PCB6	1

열교환기



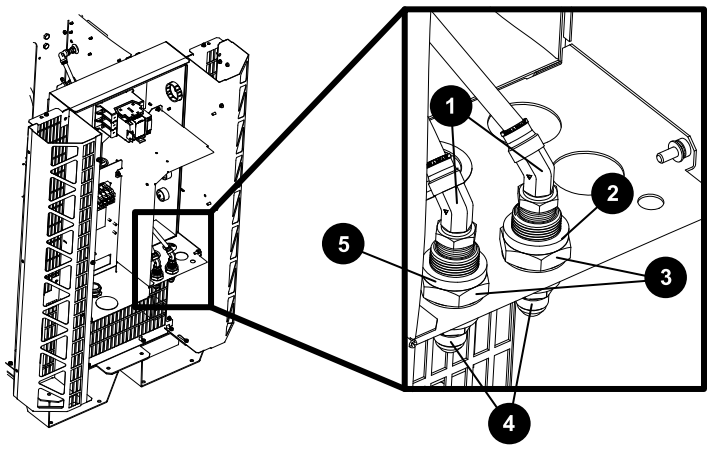
	부품 번호	설명	지정자	수량
1	229717	열 교환만	–	1

냉각 시스템 부품



	부품 번호	설명	수량
1	127014	냉각제 저수조 캡	1
2	229741	냉각제 플로우 미터	1
3	229775	냉각제 레벨 센서	1
4	101281	냉각제 필터 브래킷	1
5	127344	냉각제 필터 하우징	1
	027005	냉각제 필터(미세)	1
6	229777	냉각제 호스(1인치)	1
7	428729	냉각제 펌프 및 모터 어셈블리: • 어댑터: 1-5/8인치 X 1인치 NPT X #16 JIC • O 링이 있는 플러그 • 냉각제 펌프 스크린(거침) • 펌프 및 모터 • 어댑터: 1인치 MNPT X 1인치 MNPT 육각 칼라 • 어댑터: 1인치 MNPT X 3/8인치 FNPT X 1/4인치 FNPT • 어댑터: 3/8인치 육각 • 냉각제 솔레노이드 밸브 어셈블리	1
8	006132	냉각제 바이패스 확인 밸브	1
9	229721	냉각제 솔레노이드 밸브 어셈블리	1
10	229654	서미스터(Thermistor): 전기 커넥터가 달린 구리 파이프 클립	1
11	127559	냉각제 펌프 스크린(거침)	1
12	428973	키트: 플러그에 O-링이 있는 XPR 유입구 펌프 피팅 교체	1
13	002561	냉각제 저수조	1
14	006113	냉각제 체크 밸브	1
	428330	키트: 튜빙(1인치호스 미포함)	1

뒤쪽 칸의 냉각제 어댑터



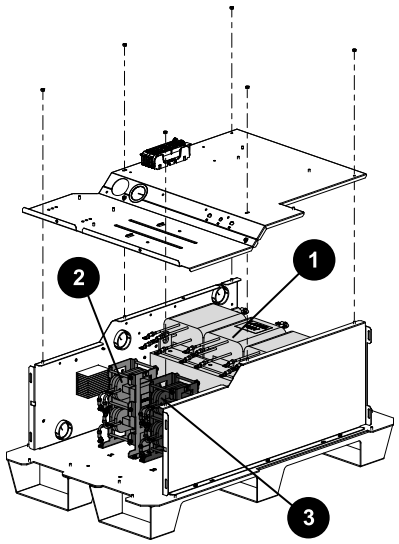
	부품 번호	설명	수량
1	015889	엘보우 어댑터: 1/2인치 NPT X 1/2인치 튜브, 45° 회전	2
2	015903	적색 링: 1.13인치 내부 직경	1
3	015888	어댑터: 1/2인치 FNPT X 1-1/2인치 길이 벌크헤드	2
	015899	적색 링: 0.87인치 내경(표시되지 않음)	1
4	015029	어댑터: 1/2인치 NPT X #8 수형	2
	015898	녹색 링: 0.87인치 내경(표시되지 않음)	1
5	015902	녹색 링: 1.13인치 내부 직경	1

기타 어댑터 표시되지 않음

부품 번호	설명	위치	수량
015669	수형 어댑터: 3/8인치 NPT X 1/2인치 튜브	냉각제 솔레노이드 밸브 내	1
006099	냉각제 배출 밸브: 1/4인치 NPT X 3/8인치 튜브	냉각제 탱크 바닥	1
015073	어댑터: 1/4인치 NPT X 1/4 FPT	냉각제 탱크 바닥	1
015738	엘보우 어댑터: 1/4인치 NPT X 1/2인치 튜브, 45° 회전	냉각제 탱크 상단	1
015510	어댑터: 1/4인치X 육각 칼라	플로우 미터와 냉각제 탱크 사이	1
015663	어댑터: 1/4인치 NPT X 1/2인치 튜브	플로우 미터와 냉각제 바이패스 확인 밸브 내	2
015668	엘보우 어댑터: 1/2인치 NPT X 1/2인치 튜브, 90°	냉각제 필터(미세) 어셈블리 내	2

부품 번호	설명	위치	수량
104807	쵸퍼 피팅 너트	쵸퍼 후면	4
015815	엘보 피팅: 1/2인치 튜브 X 1/2인치 튜브, 90°	쵸퍼 후면 및 열 교환기 입구	5
015820	피팅: 1/2인치 튜브 X 1/2인치 튜브	열 교환기 배출구	1

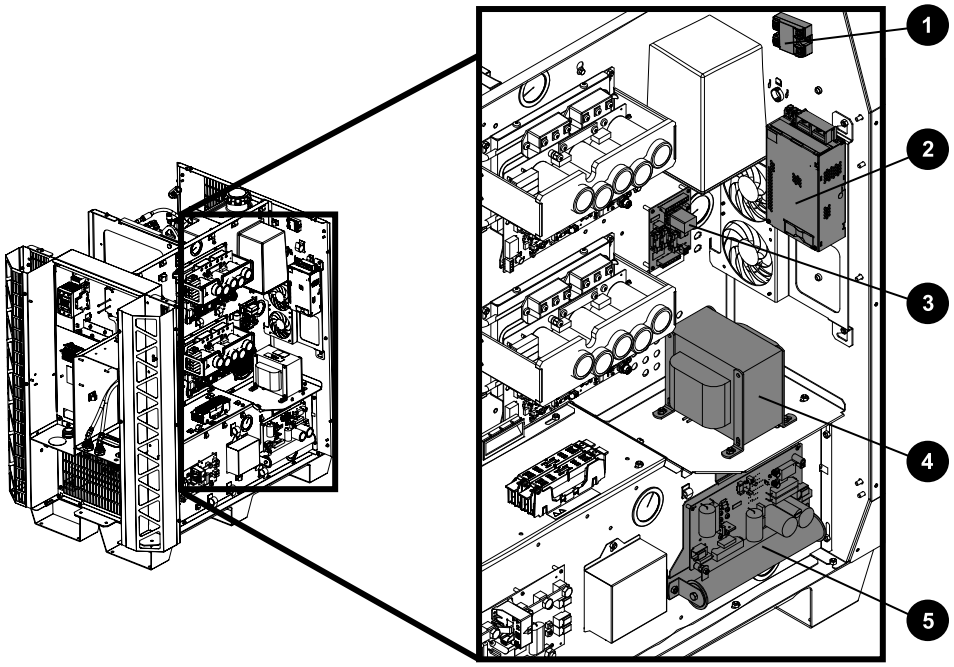
변압기 및 인덕터



	부품 번호	설명	지정자	수량
1	–	변압기, 수평형, 66.5kW, 3상 [1]	T2	1
2	428844	키트: 인덕터 1A(상단)/1B(하단)	L1	1
3	428845	키트: 인덕터 2A(상단)/2B(하단)	L2	1

1 이 부품은 구입할 수 없습니다. 단지 참조를 위한 예시일 뿐입니다.

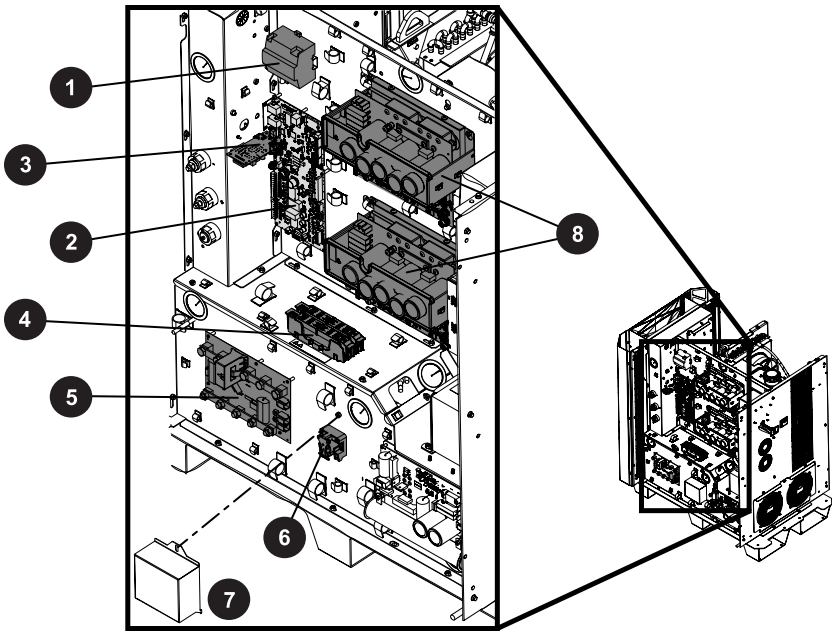
제어 측면-보기 1



	부품 번호	설명	지정자	수량
1	003266	솔리드 스테이트 릴레이	–	1
2	229671	전원: 88 VAC - 264 VAC - 48 VDC, 600 W	PS2	1
3	428893	배전 PCB	PCB7	1
	10084820	퓨즈: 15A, 250 VAC, 시간 지연(PCB7)	F1, F2	2
	108709	퓨즈: 10A, 250 VAC, 시간 지연(PCB7)	F3	1

	부품 번호	설명	지정자	수량
4	제어 변압기 어셈블리, 3kVA			
	229809	200V, 50Hz-60Hz	T1	1
	229810	208V, 60Hz		
	229811	220V, 50Hz–60Hz		
	229812	240V, 60Hz		
	229813	380V, 50Hz		
	229814	400V, 50Hz		
	229815	415V, 50Hz		
	229816	440V, 50Hz–60Hz		
	229794	480V, 60Hz		
	229817	600V, 60Hz		
5	229678	기동 회로 어셈블리	PCB4	1

제어 측면-보기 2

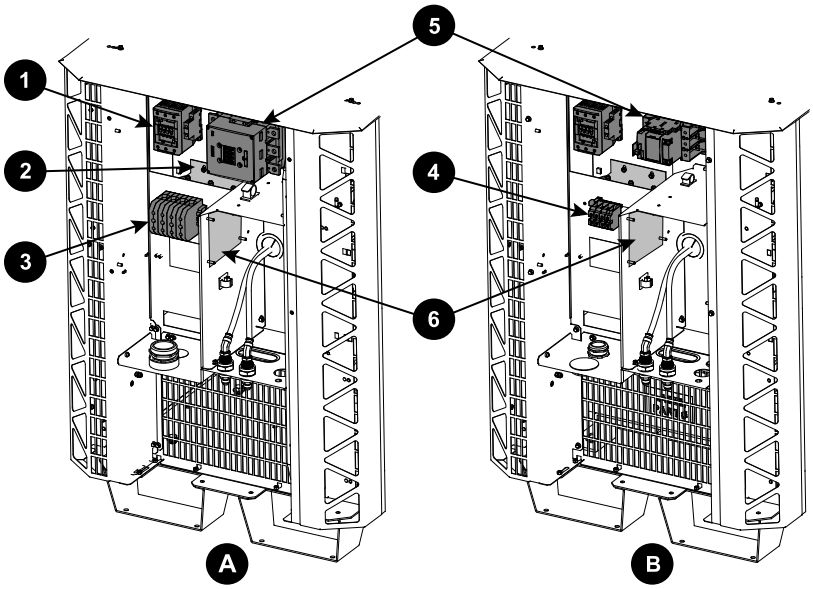


	부품 번호	설명	지정자	수량
1	229640	전원: 88 VAC - 264 VAC - 24 VDC	PS1	1
2	10084334	키트: XPR 메인 제어 PCB 어셈블리 및 무선 태그	PCB1	1
	10088158	키트: 메인 제어 PCB 및 무선 태그용 무선(와이파이) 모듈 (표시되지 않음)	U83	1
3	141597	플라즈마 전원공급장치 확장 PCB	PCB9	1
4	208394	퓨즈 홀더: 2P, 30 A, 600 V	–	1
	208395	퓨즈: 8A, 600V, Class R (380V, 400V, 415V, 440V, 480V, 600V에서 사용)	F1, F2	2
	208397	퓨즈: 15A, 600V, Class R (200V, 208V, 220V, 240V에서 사용)		
5	10081573	I/O PCB	PCB5	1
6	003277	파일럿 아크 릴레이: 24 VDC, 코일, 60 A 28 VDC 접점	CR1	1
7	101316	파일럿 아크 릴레이 커버	–	1
8	10085251	쵸퍼 어셈블리	쵸퍼 1, 쵸퍼 2	2

플라즈마 전원공급장치의 와이어 하네스 및 CAN 케이블

부품 번호	설명
528134	XPR300의 와이어 하니스: • 플라즈마 전원공급장치의 주 와이어 하니스 • 솔리드 스테이트 릴레이가 있는 경우 플라즈마 전원공급장치의 48V 전원공급장치에 연결되는 와이어 하니스 • 솔리드 스테이트 릴레이가 없는 경우 플라즈마 전원공급장치의 48V 전원공급장치에 연결되는 와이어 하니스
10081204	팬 전원 분배용 와이어 하니스PCB
223399	CAN 케이블 0.5m(1.6 ft) 제어 PCB와 쵸퍼 사이에 있습니다.
223400	CAN 케이블 1m(3.3 ft) 쵸퍼 사이에 있습니다.

플라즈마 전원공급장치 후면 칸막이

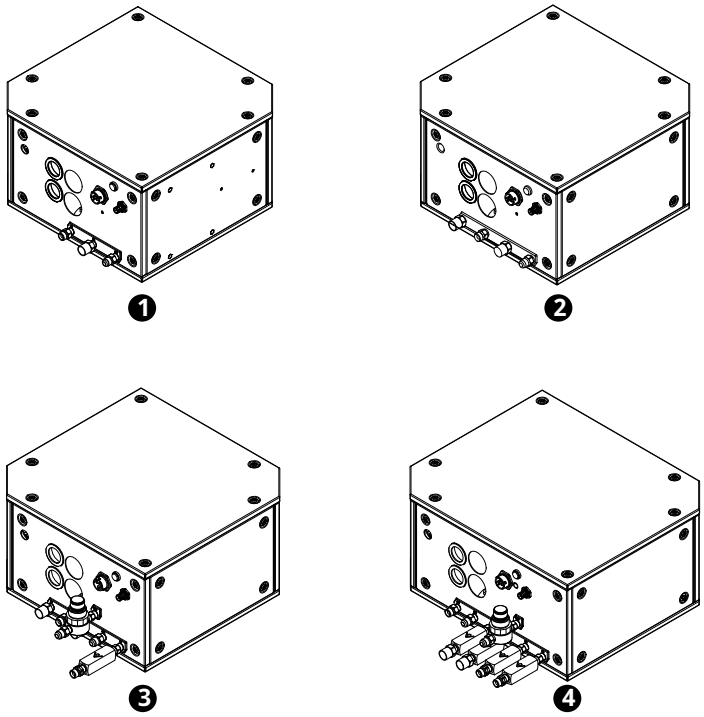


A 200V, 208V, 240V 플라즈마 전원공급장치

B 380V, 400V, 415V, 440V, 480V, 600V 플라즈마 전원공급장치

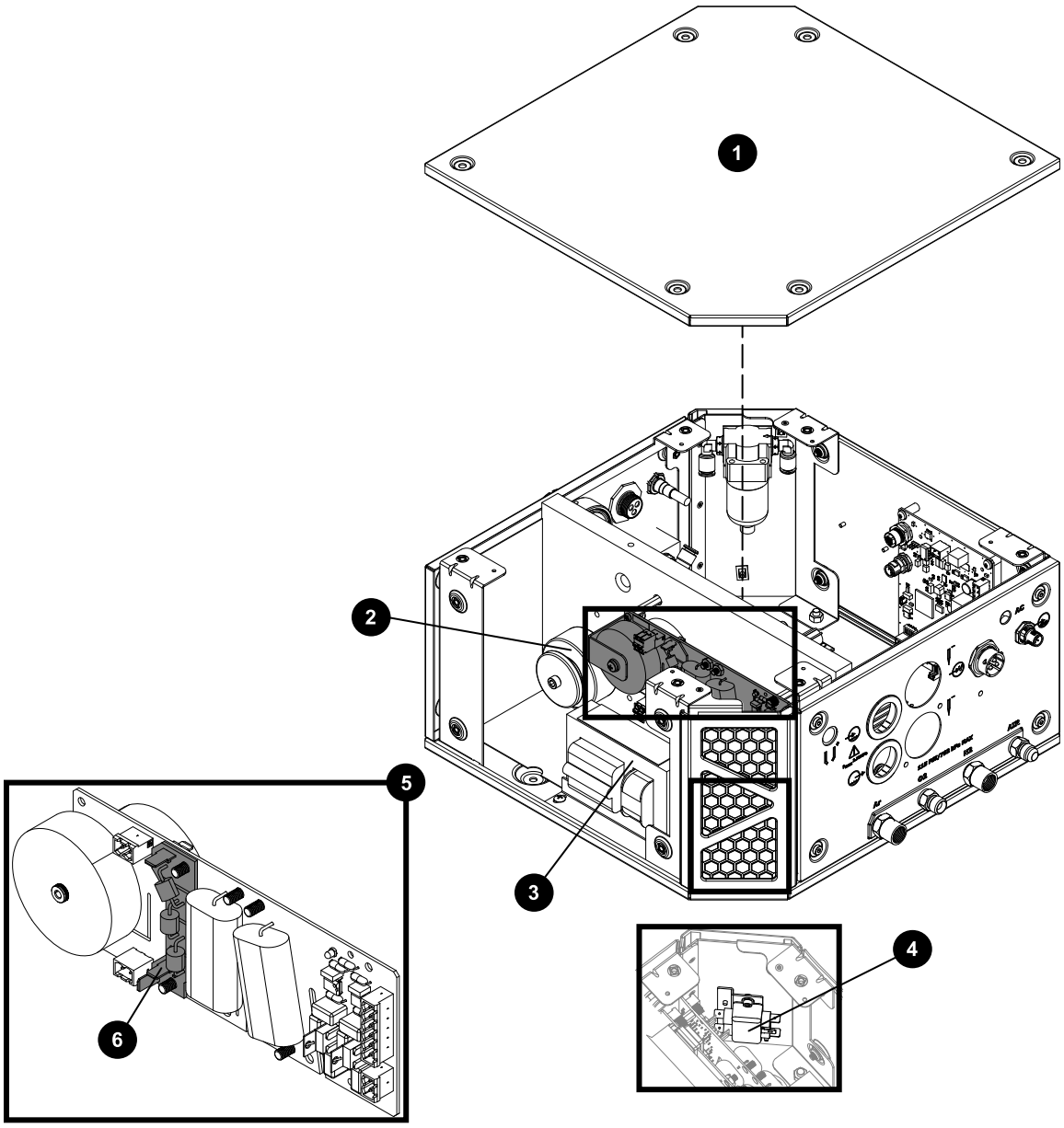
	부품 번호	설명	지정자	수량
1	229697	돌입 접촉기: 80A, IEC AC-3, 3상, 120VAC	IR_CON	1
2	209274	돌입 저항기 어셈블리, 2 Ω X 3	–	1
3	229033	터미널 블록 600 V, 200 A (380 V, 400 V, 415 V, 440 V, 480 V, 600 V)	TB1	1
4	029316	터미널 블록 600 V, 140 A (380 V, 440 V, 480 V, 600 V)		
5	003276	주 접촉기 (200 V, 208 V, 220 V, 240 V)	M_CON	1
	429060	주 접촉기 어셈블리 (380 V, 400 V, 415 V, 440 V, 480 V, 600 V)		
6	141511	VDC3 PCB (RS-422 및 디스크리트 절단 시스템 사용을 위한 옵션)	–	1
	10080016	키트: 플라즈마 전원공급장치의 워크(+) 케이블 및 파일럿 아크 케이블 연결용 교체 출력 터미널	–	–

가스 연결 콘솔 부품



	부품 번호	설명
1	078631	Core 가스 연결 콘솔
2	078662	CorePlus 가스 연결 콘솔
3	078632	VWI 가스 연결 콘솔
4	078633	OptiMix 가스 연결 콘솔

가스 연결 콘솔 고전압 측면 부품 (CorePlus 표시)



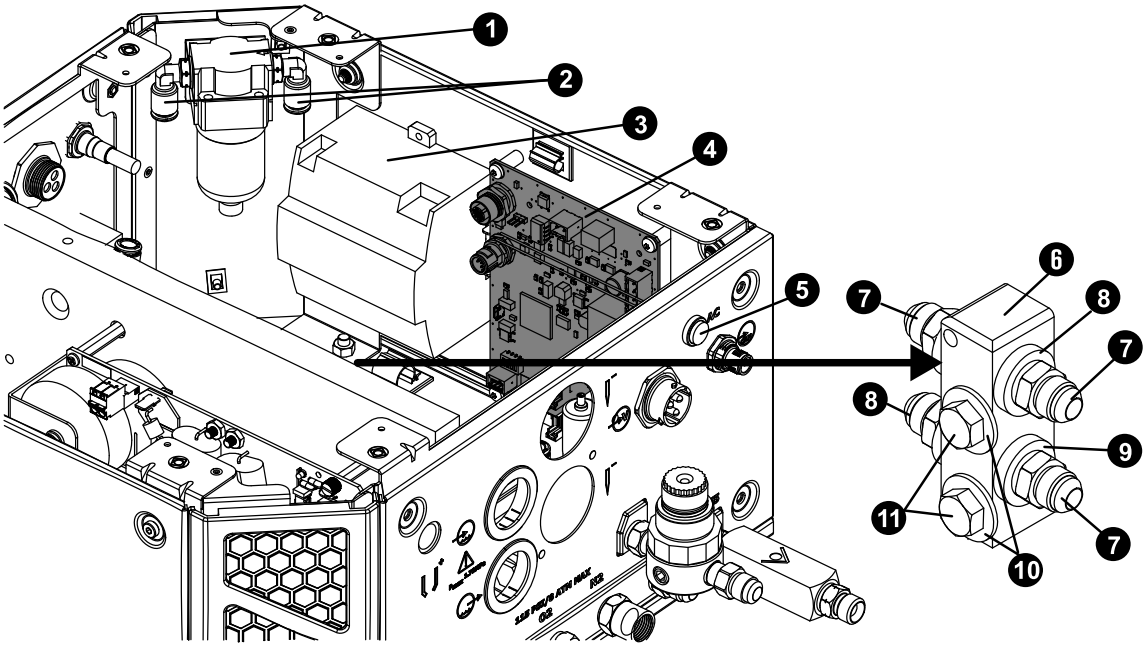
	부품 번호	설명	콘솔	지정자	수량
1	229930	절연기가 있는 상단 패널	Core, CorePlus, VWI	–	1
	229929		OptiMix		
2	10079807 [1]	코일 마운트가 있는 코일 어셈블리	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	T2	1
	229837 [2]	코일 어셈블리(표시되지 않음)	Core, VWI, OptiMix		

	부품 번호	설명	콘솔	지정자	수량
3	229838	고주파, 고전압 변압기	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	T1	1
4	009045	EMI 필터	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	1
5	141563 [1]	고주파, 고전압 점화 PCB	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	PCB2	1
	141354 [2]		Core, VWI, OptiMix		
6	141595	스파크 갭 PCB	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	1

1 일련 번호가 5,000 이상인 가스 연결 콘솔.

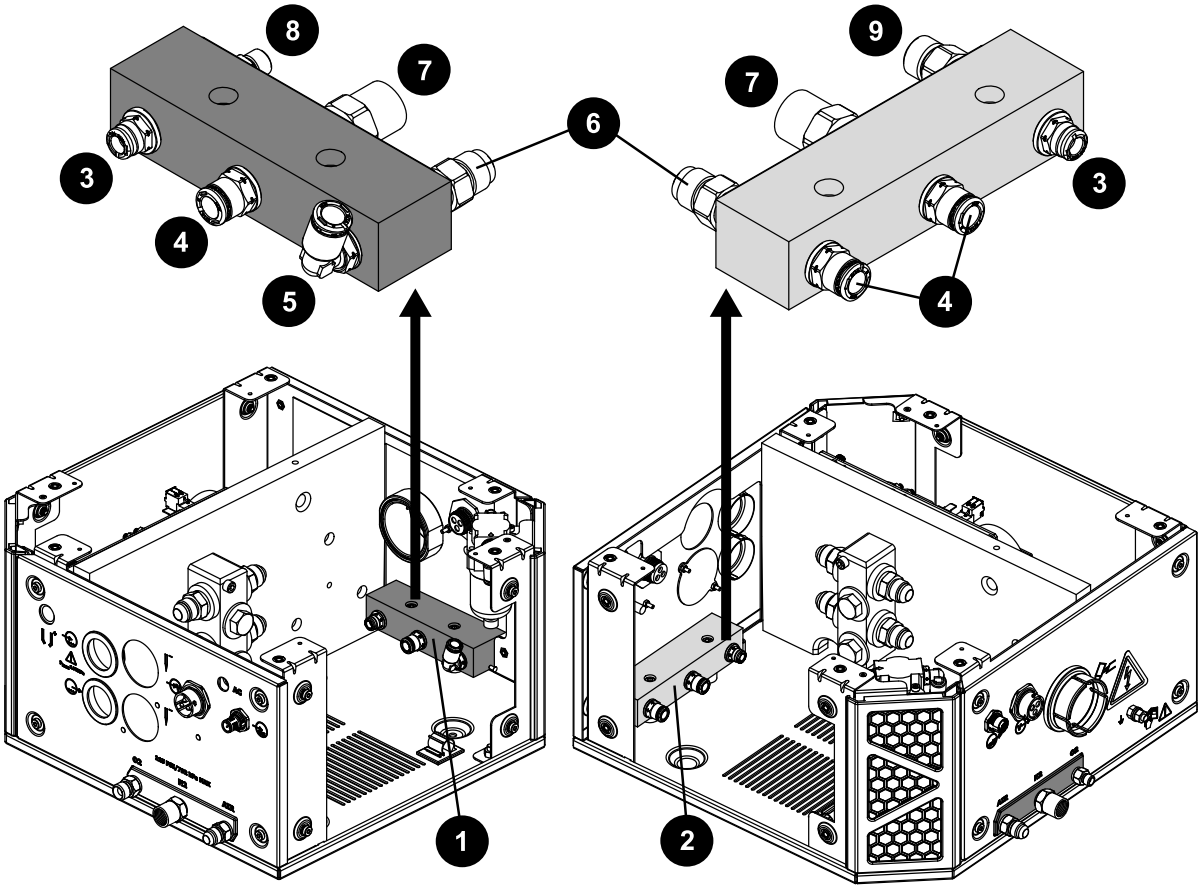
2 일련 번호가 5,000 미만인 가스 연결 콘솔.

가스 연결 콘솔 매니폴드 측면 부품



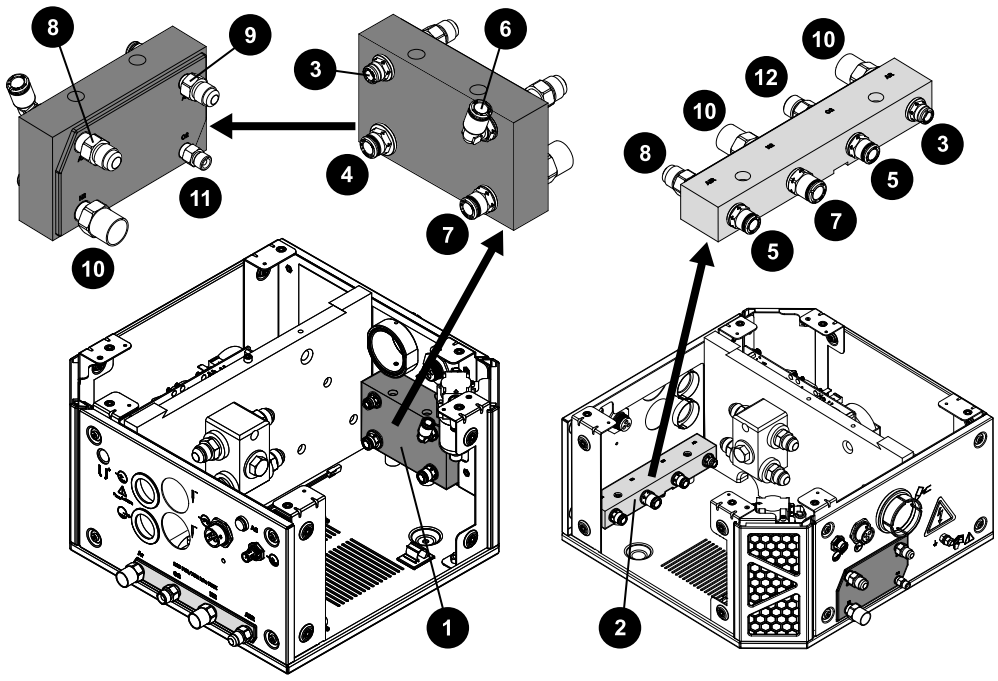
	부품 번호	설명	콘솔	지정자	수량
1	011151	공기 필터 어셈블리	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	1
	011110	공기 필터 요소	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	1
2	015853	수형 엘보우 어댑터: 1/4인치 NPT X 5/16인치 튜브	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	2
3	229640	전원: 88 VAC - 264 VAC - 24 VDC	VWI, OptiMix만 해당됨	–	1
4	141375	제어 PCB	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	PCB1	1
5	229825	녹색 전원 표시 LED 어셈블리	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	1
6	104757	냉각제 매니폴드	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	1
7	015029	어댑터: 1/2인치 NPT X #8 수형	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	4
8	015898	녹색 링: 0.87인치 내경	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	2
9	015899	적색 링: 0.87인치 내부 직경	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	2
10	075218	워셔	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	2
11	075140	볼트	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	–	2

Core 가스 연결 콘솔 매니폴드 및 어댑터



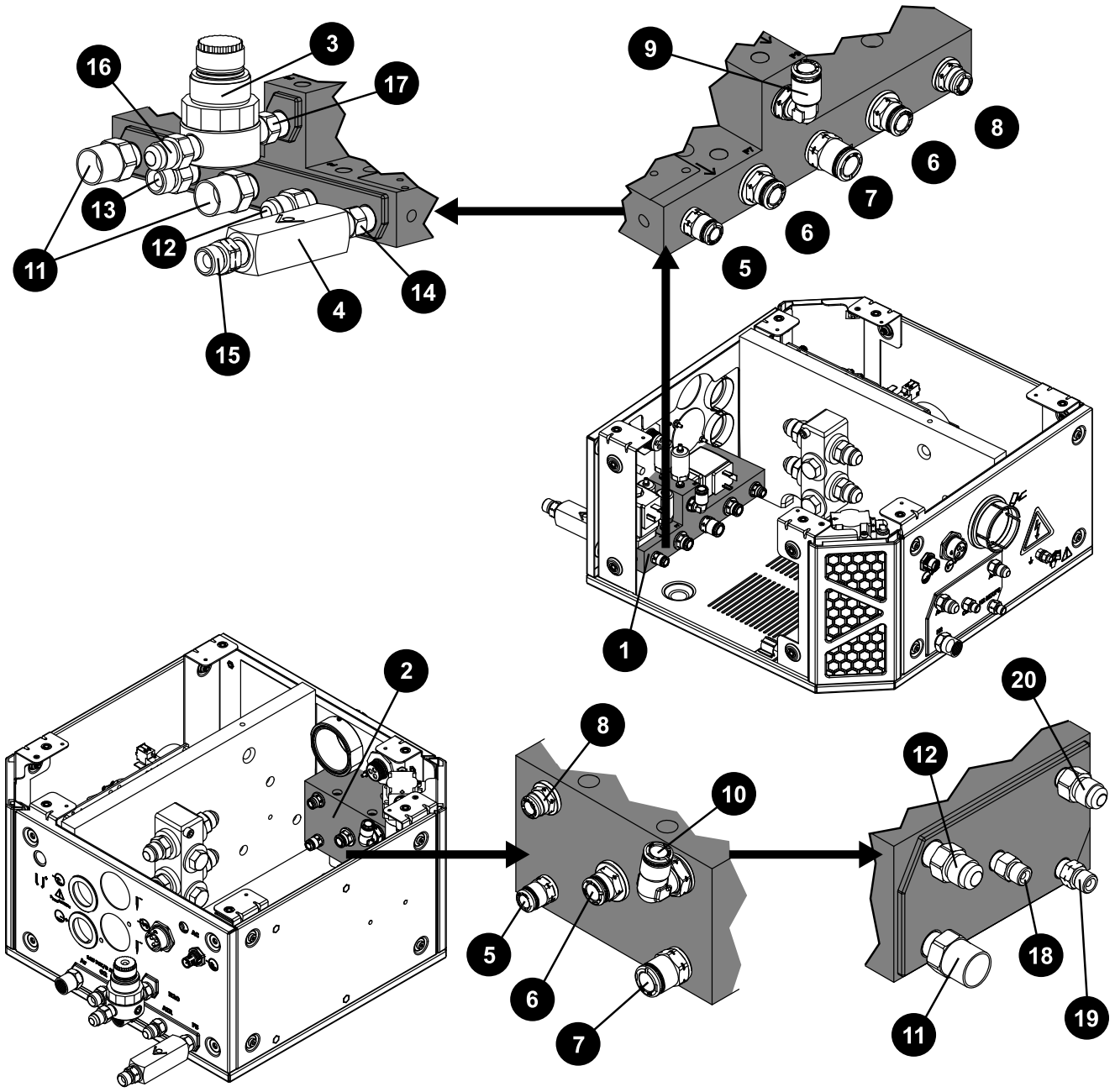
	부품 번호	설명	수량
1	104806	매니폴드: 가스 배출(어댑터 없음)	1
2	104802	매니폴드: 가스 공급(어댑터 없음)	1
밀어 넣어서 연결하는 어댑터			
3	015876	1/4인치 NPT X 1/4인치 튜브	2
4	015811	1/4인치 NPT X 8mm 튜브	3
5	015853	수형 엘보우: 1/4인치 NPT X 5/16인치 튜브	1
나사 밀봉제가 포함된 나사형 어댑터 적용			
6	10083752	1/4인치 NPT X O-링이 있는 #6 수형 (공기 배출 및 주입)	2
7	10083762	1/4인치 NPT X O-링이 있는 RH ‘B’ 불활성 암형 (질소 배출 및 주입)	2
8	10083766	1/8인치 NPT X RH 'A' O-링 포함(산소 배출)	1
9	10083750	1/4인치 NPT X O-링이 있는 RH ‘B’ 수형 (산소 주입)	1

CorePlus 가스 연결 콘솔 매니폴드 및 어댑터



	부품 번호	설명	수량
1	10078917	매니폴드: 가스 배출(어댑터 없음)	1
2	10078916	매니폴드: 가스 공급(어댑터 없음)	1
밀어 넣어서 연결하는 어댑터			
3	015876	1/4인치 NPT X 1/4인치 튜브	2
4	015910	3/8인치 NPT X 5/16인치 튜브	1
5	015811	1/4인치 NPT X 8mm 튜브	2
6	015909	수형 엘보우: 1/4인치 NPT X 5/16인치 튜브	1
7	015907	1/4인치 NPT X 3/8인치 튜브	2
나사 밀봉제가 포함된 나사형 어댑터 적용			
8	10083752	1/4인치 NPT X O-링이 있는 #6 수형 (공기 배출 및 주입)	2
9	10083768	어댑터: 1/8인치 NPT X O-링이 있는 #5 수형 (아르곤 배출)	1
10	10083762	1/4인치 NPT X O-링이 있는 RH ‘B’ 불활성 암형 (질소 배출 및 주입)	3
11	10083766	1/8인치 NPT X RH 'A' O-링 포함(산소 배출)	1
12	10083750	1/4인치 NPT X O-링이 있는 RH ‘B’ 수형 (산소 주입)	1

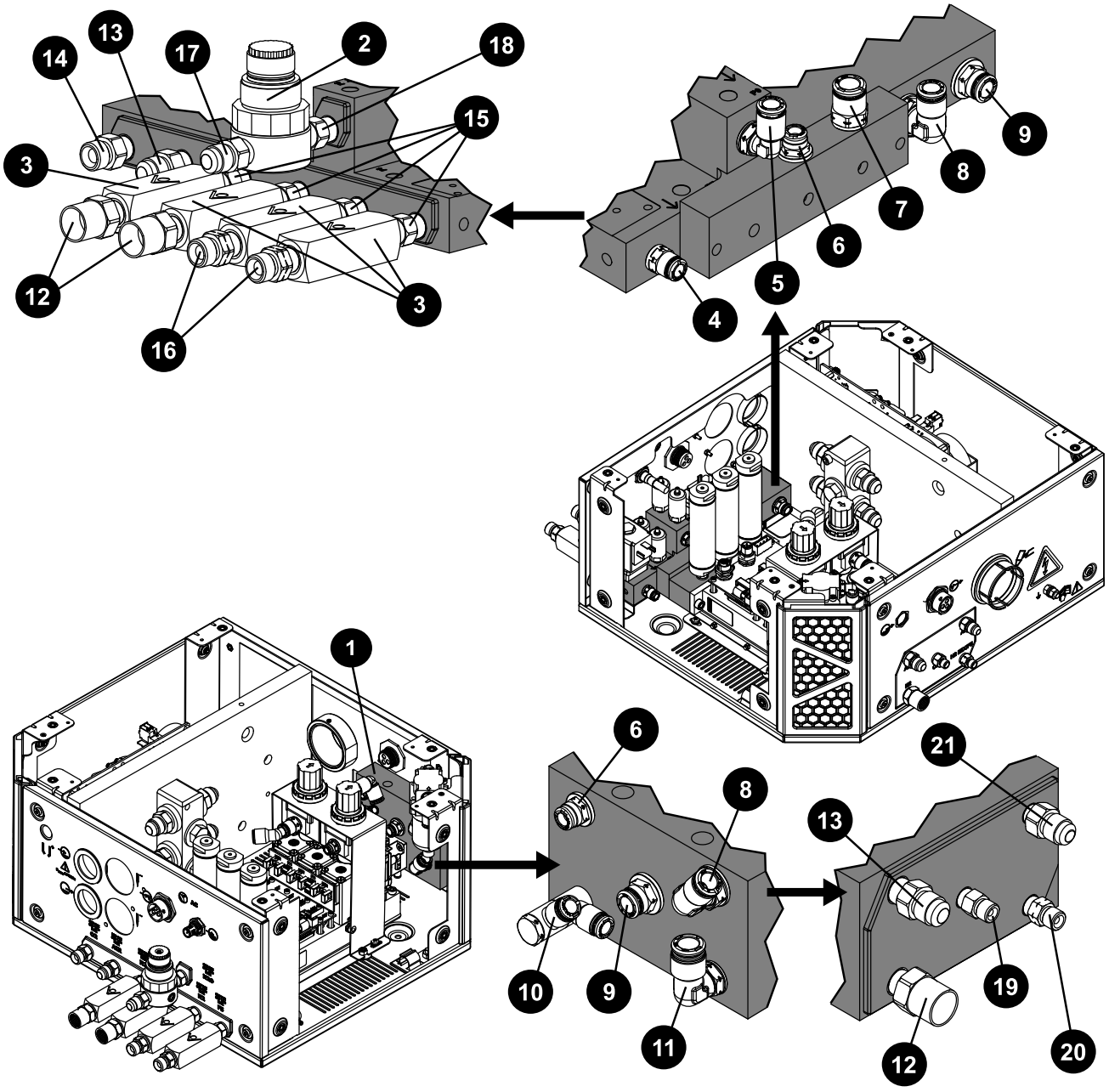
VWI 가스 연결 콘솔 입력 및 출력 매니폴드 및 어댑터



	부품 번호	설명	수량
1	229898	매니폴드: 가스 입력(어댑터 포함)	1
2	104843	매니폴드: 가스 배출(어댑터 없음)	1
3	229844	워터 레귤레이터	1
4	006157	체크 밸브	1

	부품 번호	설명	수량
밀어 넣어서 연결하는 어댑터			
5	015905	1/8인치 NPT X 1/4인치 튜브	2
6	015910	3/8인치 NPT X 5/16인치 튜브	2
7	015907	1/4인치 NPT X 3/8인치 튜브	1
8	015876	1/4인치 NPT X 1/4인치 튜브	1
9	015853	엘보우: 1/4인치 NPT X 5/16인치 튜브, 90°	1
10	015909	엘보우: 3/8인치 NPT X 5/16인치 튜브, 90°	-
나사 밀봉제가 포함된 나사형 어댑터 적용			
11	10083762	1/4인치 NPT X O-링이 있는 RH 'B' 불활성 암형	3
12	10083752	1/4인치 NPT X O-링이 있는 #6 수형	2
13	10083750	1/4인치 NPT X O-링이 있는 RH 'B' 수형	1
14	10083806	1/4인치X O-링이 있는 육각 칼라	1
15	10083808	1/4인치 NPT X O-링이 있는 LH 'B'	1
16	015012	1/4인치 NPT X #6 수형	1
17	10084047	O-링이 있는 1/4인치 NPT 육각 칼라	1
18	10083766	어댑터: 1/8인치 NPT X O-링이 있는 RH 'A' (산소 배출)	1
19	10083783	어댑터: 1/8인치 NPT X O-링이 있는 LH 'A' 수형(수소 혼합 배출)	1
20	10083768	어댑터: 1/8인치 NPT X O-링이 있는 #5 수형 (아르곤 배출)	1

OptiMix 가스 연결 콘솔 입력 및 출력 매니폴드 및 어댑터

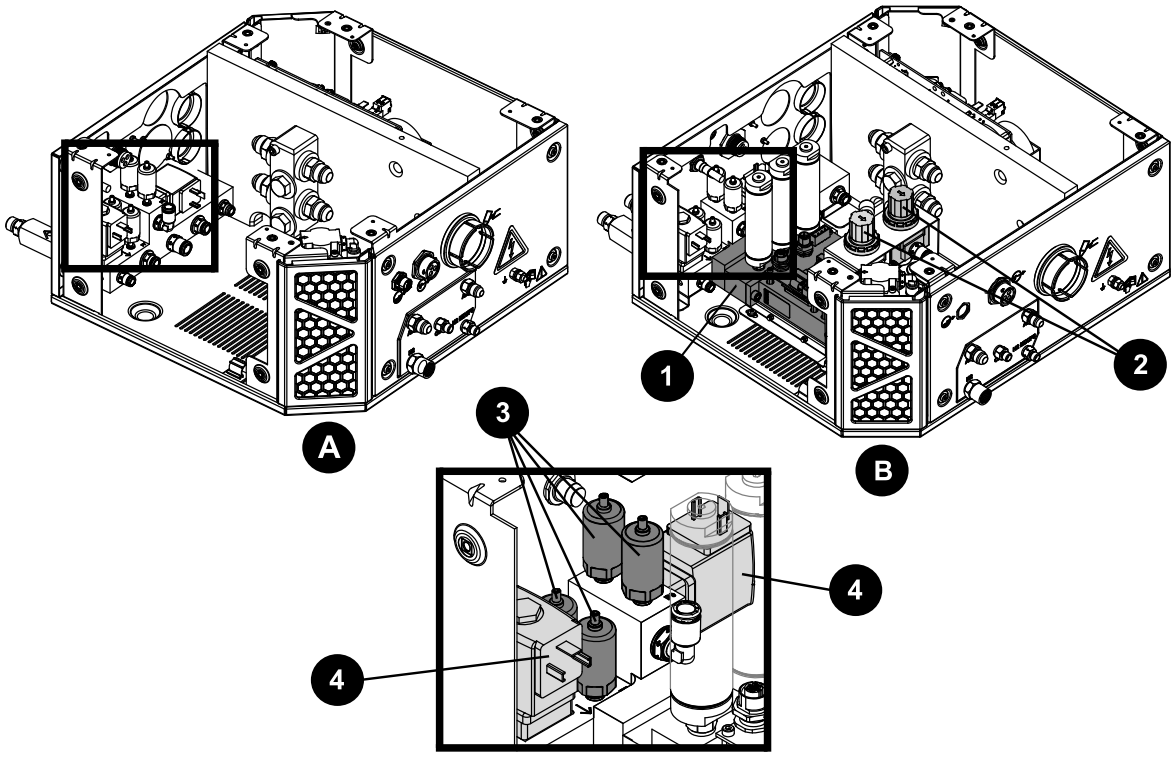


	부품 번호	설명	수량
1	104843	매니폴드: 가스 배출(어댑터 없음)	1
2	229844	워터 레귤레이터	1
3	006157	체크 밸브	4
밀어 넣어서 연결하는 어댑터			
4	015905	1/8인치 NPT X 1/4인치 튜브	1

	부품 번호	설명	수량
5	015853	엘보우: 1/4인치 NPT X 5/16인치 튜브	1
6	015876	1/4인치 NPT X 1/4인치 튜브	1
7	015907	1/4인치 NPT X 3/8인치 튜브	1
8	015909	엘보우: 3/8인치 NPT X 5/16인치 튜브	1
9	015910	3/8인치 NPT X 5/16인치 튜브	1
10	015906	이중 연결: 1/8인치 NPT X 1/4인치 튜브	1
11	015908	엘보우: 1/4인치 NPT X 3/8인치 튜브	1
나사 밀봉제가 포함된 나사형 어댑터 적용			
12	10083762	1/4인치 NPT X O-링이 있는 RH 'B' 불활성 암형	3
13	10083752	1/4인치 NPT X O-링이 있는 #6 수형	2
14	10083750	1/4인치 NPT X O-링이 있는 RH 'B' 수형	1
15	10083806	1/4인치X O-링이 있는 육각 칼라	4
16	10083808	1/4인치 NPT X O-링이 있는 LH 'B'	2
17	015012	1/4인치 NPT X #6 수형	1
18	10084047	O-링이 있는 1/4인치 NPT 육각 칼라	1
19	10083766	1/8인치 NPT X O-링이 있는 RH 'A'	1
20	10083783	1/8인치 NPT X O-링이 포함된 LH 'A'	1
21	10083768	1/8인치 NPT X O-링이 포함된 #5	1

OptiMix가스 연결 콘솔에서 어댑터가 있는 가스 주입 매니폴드를 교체하려면 절단 장비 공급업체 또는 Hypertherm 고객 서비스 담당자에게 문의하십시오.

VWI와 OptiMix 가스 연결 콘솔 믹서, 변환기, 밸브



A VWI

B OptiMix

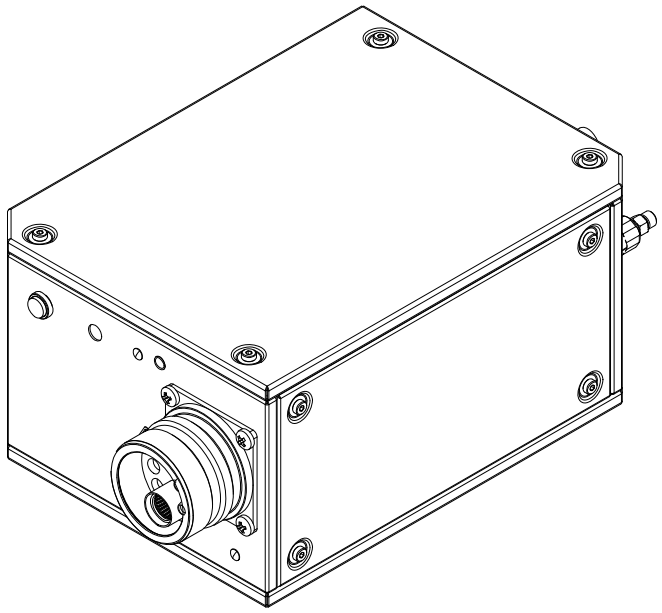
	부품 번호	설명	콘솔	지정자	수량
1	528057	키트: 믹서 모듈 및 케이블 타이	OptiMix	-	1
2	011101	조절기	OptiMix	-	2
3	223398	압력 변환기	VWI 및 OptiMix	P6-P9	4
4	006167	비례 밸브	VWI 및 OptiMix	B4, B5	2

가스 연결 콘솔 와이어 하니스, 호스 키트, CAN 케이블

부품 번호	설명	콘솔	수량
229718	와이어 하네스	Core, CorePlus	1
229719	와이어 하네스	VWI	
229720	와이어 하네스	OptiMix	

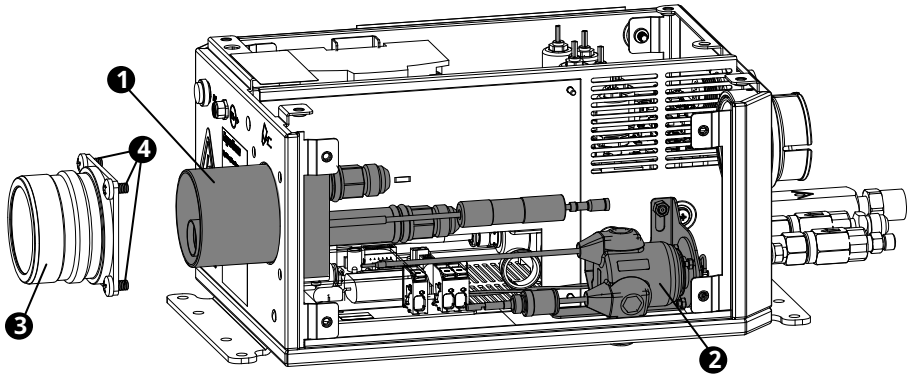
부품 번호	설명	콘솔	수량
428490	키트: 튜빙	Core	1
10078918	키트: 튜빙	CorePlus	
428491	키트: 튜빙	VWI	
428492	키트: 튜빙	OptiMix	
223709	외부 커넥터로 연결되는 CAN 케이블 0.38m(1.2피트)	Core, CorePlus, VWI, OptiMix	1
223710	CAN 케이블 0.48m(1.6피트) 수-암	Core, CorePlus, VWI	1
223711	CAN 케이블 0.5m(1.6피트) 수-암	OptiMix	1
223712	CAN 케이블 0.39m(1.3피트) 수-암	OptiMix	1

TorchConnect 콘솔 부품



부품 번호	설명
078618	TorchConnect 콘솔

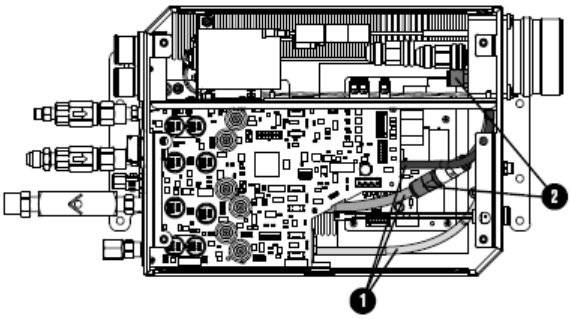
TorchConnect 콘솔EasyConnect 측



	부품 번호	설명	지정자	수량
1	428730	토치 콘센트 블록	-	1
2	229882 [1]	옴 릴레이 및 브래킷	-	1
3	420376	토치 리드 커넥터	-	1
4	075544	머신 나사: M6 X 10mm Phillips, 팬 헤드	-	4(3개 보임)

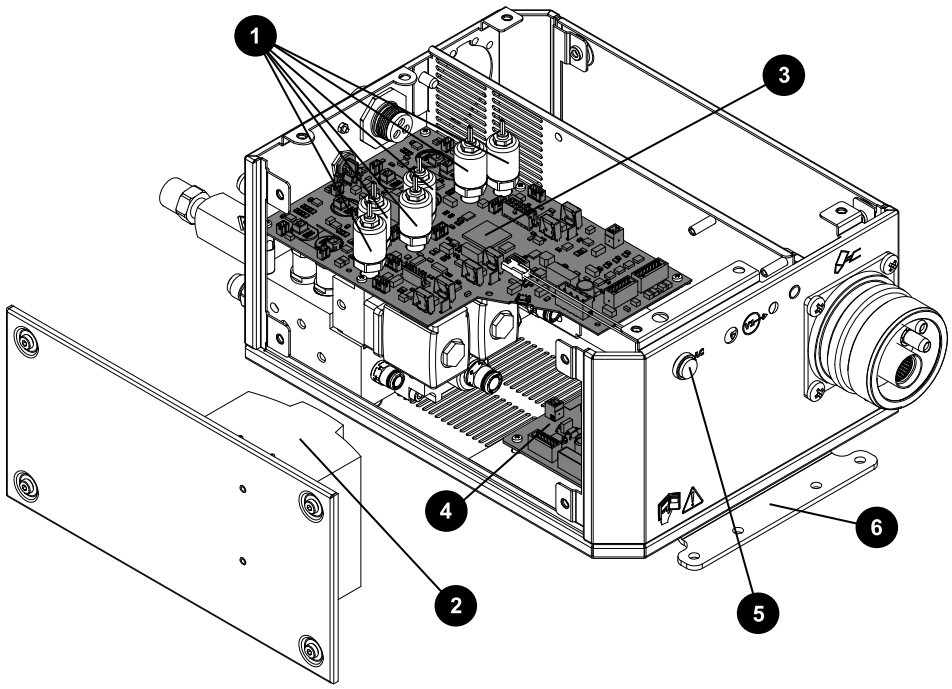
1 옴 접촉 PCB(141368) 포함.

TorchConnect 콘솔 - 상단



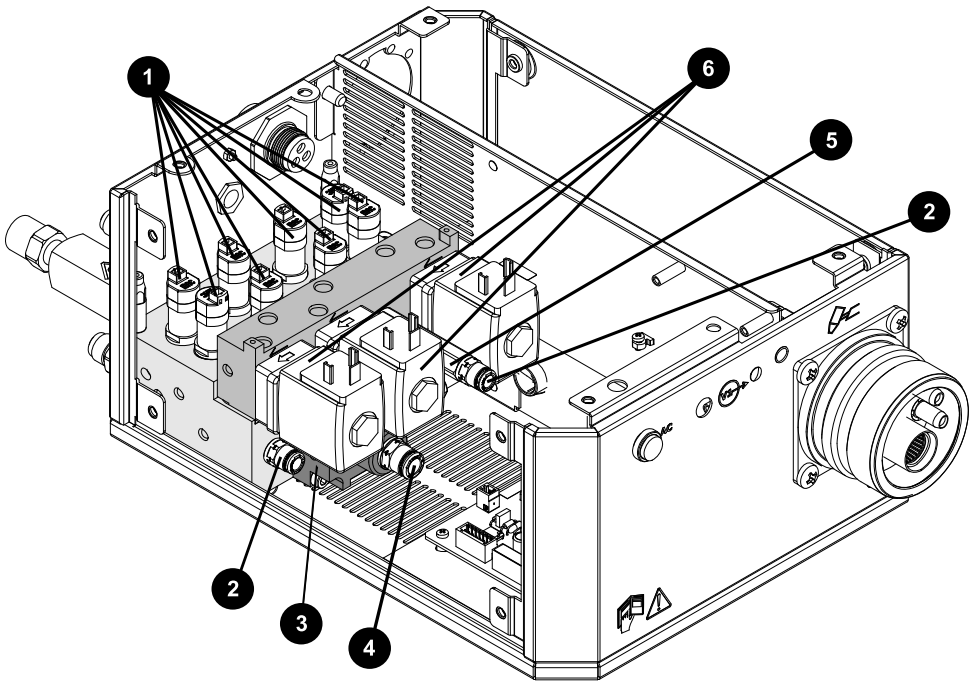
	부품 번호	설명	지정자	수량
1	428338	키트: 튜빙	-	1
2	006152	체크 밸브	-	2

TorchConnect 콘솔 매니폴드 측면 – 보기 1



	부품 번호	설명	지정자	수량
1	223477	압력 변환기, 와이어와 커넥터 포함	P1-P5, P14	6
2	229640	전원: 88 VAC - 264 VAC - 24 VDC	PS1	1
3	141334	제어 PCB	PCB1	1
4	141368	옴 접촉 PCB	PCB2	1
5	229825	녹색 전원 표시 LED 어셈블리	-	1
6	101366	브래킷	-	2(1 표시)
	229780	밸브 케이블 40mm(1.6인치)	-	8
	229800	밸브 케이블 279.4mm(11인치)	-	1
	229655	와이어 하네스	-	1

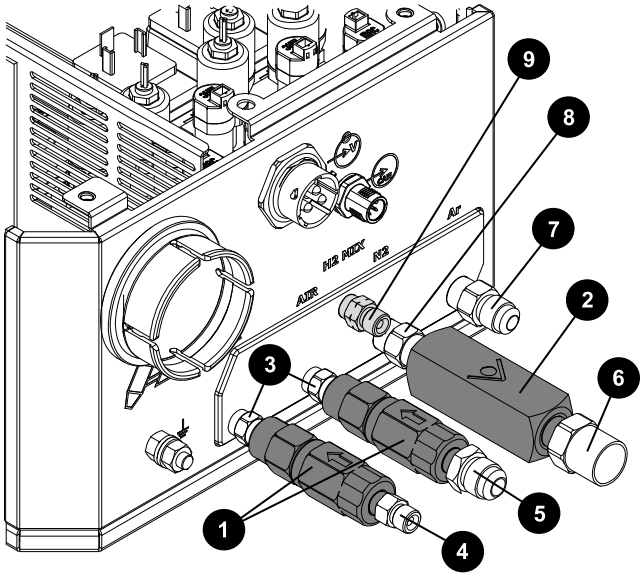
TorchConnect 콘솔 매니폴드 측면 – 보기 2



	부품 번호	설명	지정자	수량
	229895	매니폴드 어셈블리: • 솔레노이드 밸브 • 비례 밸브 • 모든 매니폴드 • 모든 피팅	-	1
1	229965	솔레노이드 밸브	V4 – V12	9(8개 표시)
	229917	솔레노이드 밸브(229965) 공구 [1]	-	
2	015905	어댑터: 1/8인치 NPT O 링 씰 X 1/4인치 튜브	-	2
3	428756	하단 매니폴드 어셈블리: • 하단 매니폴드 • 어댑터 • 중요한 구멍 • 솔레노이드 밸브	-	1
4	015811	어댑터: 1/4인치 NPT O 링 씰 X 8mm 튜브	-	1
5	10084090	어댑터: 1/8인치 FPT X 1/8인치 NPT X 1-5/8인치, O링 포함	-	1
6	006167	비례 밸브	B1 – B3	3
	044508	O 링		7

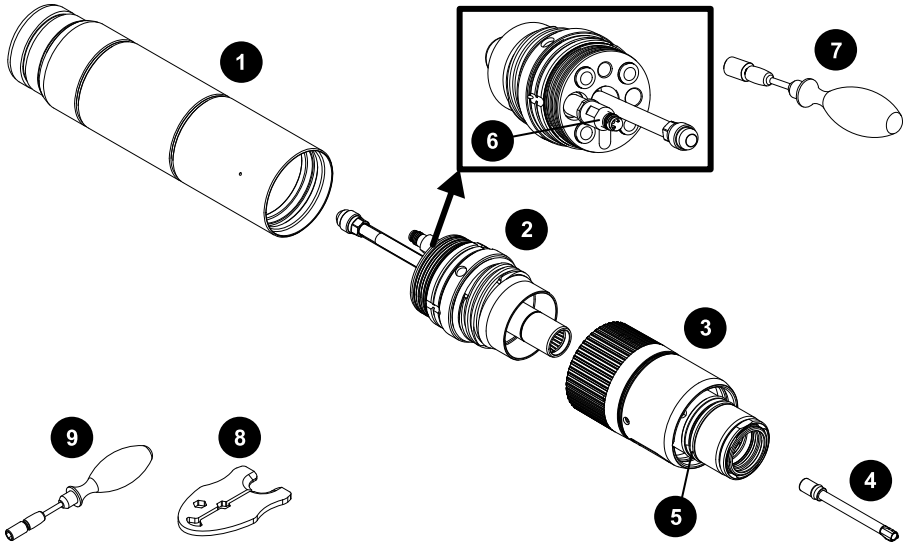
1 제어 PCB 또는 압력 변환기를 제거하지 않고 솔레노이드 밸브를 분리하려면 이 공구를 사용하십시오.

TorchConnect 콘솔 전면 어댑터 및 밸브



	부품 번호	설명	지정자	수량
1	006077	체크 밸브: 1/8 인치 FPT	-	2
2	006157	체크 밸브: 1/4 인치 NPT 암형	-	1
	나사 밀봉제가 포함된 나사형 어댑터 적용			
3	10083626	O-링이 있는 1/8인치 육각 칼라	-	2
4	10083766	1/8인치 NPT X O-링이 있는 RH 'A'	-	1
5	10083803	1/8인치 NPT X O-링이 있는 #6 수형	-	1
6	10083762	1/4인치 NPT X O-링이 있는 RH 'B' 불활성 암형	-	1
7	10083738	1/4인치 NPT X O-링이 있는 #5 수형	-	1
8	10083806	O-링이 있는 1/4인치 육각 칼라	-	1
9	10083783	1/8인치 NPT X O-링이 있는 LH 'A' 수형	-	1

토치 어셈블리



	부품 번호	설명
1	420500	토치 마운팅 슬리브 어셈블리: 표준
	420501	토치 마운팅 슬리브 어셈블리: 짧은 것
	420502	토치 마운팅 슬리브 어셈블리: 연장
2	420220	신속 차단/토치 콘센트
3	420221	신속 차단 토치
4	420368	워터 튜브
5	044028	신속 차단 토치용 O 링(예방 유지 관리 키트 페이지 437 항목 참조)
6	006155	토치 솔레노이드 밸브(V1)
7	229918	토치 솔레노이드 밸브(V1) 도구
8	10080574	XPR 소모품 공구
9	429013	XPR 전극 토크 도구
	428488	토치 어셈블리, 300A 연강 소모품
	104879	2.25인치 스패너 렌치

토치 브래킷

부품 번호	설명
428646	토치 리프터 브래킷: 2.25인치 지름 슬리브

소모품 스타터 키트

특정 사용처는 소모품 구성의 예 페이지 236 또는 XPR Cut Charts Instruction Manual(XPR 절단 도표 사용 설명서)(809830)을 참조하십시오.

연강 소모품 시작 키트(428616)

부품 번호	설명	수량
420231	전극: 50 A	1
420234	노즐: 50 A	1
420237	쉴드: 50A	1
420233	스월 링: 50 A	1
420240	전극: 80 A	2
420243	노즐: 80 A	2
420246	쉴드: 80A	2
420242	스월 링: 80 A - 130 A	2
420249	전극: 130 A	3
420252	노즐: 130 A	3
420255	쉴드: 130A	2
420261	노즐: 170 A	3
420258	전극: 170 A	3
420513	쉴드: 170A	2
420260	스월 링: 170 A	1
420276	전극: 220 A / 300 A	4
420270	노즐: 220 A	1
420273	쉴드: 220A	1
420406	스월 링: 220 A / 300 A	2
420276	전극: 300A	3
420279	노즐: 300 A	3
420491	쉴드: 300A	2
420406	스월 링: 300A	1
420368	워터 튜브	1

부품 번호	설명	수량
420200	쉴드 리테이닝 캡	1
420365	노즐 리테이닝 캡	1
104879	2.25인치 스패너 렌치	1
10080574	XPR 소모품 공구	1
027055	실리콘 윤활제, 1/4온스	1

스테인리스 스틸 및 알루미늄 소모품 시작 키트(428617)

부품 번호	설명	수량
420288	노즐: 40A	3
420291	쉴드: 40A	2
420297	노즐: 60A	1
420296	노즐: 60A H_2O	1
420306	노즐: 80A	2
420290	노즐: 80A H_2O	2
420469	쉴드: 130A H_2O	1
420356	전극: 130A - 300A	4
420315	노즐: 130A	2
420318	쉴드: 130A	1
420472	쉴드: 170A H_2O	1
420324	노즐: 170A	3
420327	쉴드: 170A	1
420358	스월 링, 300A 연료	1
420475	쉴드: 300A H_2O	1
420359	노즐: 300A	2
420362	쉴드: 300A	2
420303	전극: 40A - 80A	3
420309	쉴드: 60A - 80A	2
420294	전극: 40A - 80A 알루미늄 공기/공기	1
420300	쉴드: 60A - 80A H_2O	1

부품 번호	설명	수량
420314	스월 링: 40A - 170A 다중 작업	1
420323	스월 링: 60A - 300A 다중 작업	1
420368	워터 튜브	1
420200	쉴드 리테이닝 캡	1
420365	노즐 리테이닝 캡	1
104879	2.25인치 스패너 렌치	1
104119	소모품 공구	1
027055	실리콘 윤활제 1/4온스	1

연강 소모품 시작 키트, 토치 포함(428618)

부품 번호	설명	수량
420221	신속 차단 토치 헤드	1
420231	전극: 50 A	1
420234	노즐: 50 A	1
420237	쉴드: 50A	1
420233	스월 링: 50 A	1
420240	전극: 80 A	2
420243	노즐: 80 A	2
420246	쉴드: 80A	2
420242	스월 링: 80 A - 130 A	2
420249	전극: 130 A	3
420252	노즐: 130 A	3
420255	쉴드: 130A	2
420261	노즐: 170 A	3
420258	전극: 170 A	3
420513	쉴드: 170A	2
420260	스월 링: 170 A	1
420276	전극: 220 A / 300 A	4
420270	노즐: 220 A	1

부품 번호	설명	수량
420273	쉴드: 220A	1
420279	노즐: 300 A	3
420491	쉴드: 300A	2
420406	스월 링: 220 A / 300 A	2
420368	워터 튜브	2
420200	쉴드 리테이닝 캡	2
420365	노즐 리테이닝 캡	2
104879	2.25인치 스패너 렌치	1
10080574	XPR 소모품 공구	1
027055	실리콘 윤활제, 1/4온스	1

스테인리스 스틸 및 알루미늄 소모품 시작 키트, 토치 포함(428619)

부품 번호	설명	수량
420221	신속 차단 토치 헤드	1
420288	노즐: 40A	3
420291	쉴드: 40A	2
420297	노즐: 60A	1
420296	노즐: 60A H_2O	1
420306	노즐: 80A	2
420290	노즐: 80A H_2O	2
420469	쉴드: 130A H_2O	1
420356	전극: 130A - 300A	4
420315	노즐: 130A	2
420318	쉴드: 130A	1
420472	쉴드: 170A H_2O	1
420324	노즐: 170A	3
420327	쉴드: 170A	1
420358	스월 링, 300A 연료	1
420475	쉴드: 300A H_2O	1

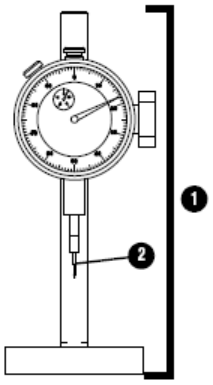
부품 번호	설명	수량
420359	노즐: 300A	2
420362	쉴드: 300A	2
420303	전극: 40A - 80A	3
420309	쉴드: 60A - 80A	2
420294	전극: 40A - 80A 알루미늄 공기/공기	1
420300	쉴드: 60A - 80A H_2O	1
420314	스월 링: 40A - 170A 다중 작업	1
420323	스월 링: 60A - 300A 다중 작업	1
420368	워터 튜브	2
420200	쉴드 리테이닝 캡	2
420365	노즐 리테이닝 캡	2
104879	2.25인치 스패너 렌치	1
104119	소모품 공구	1
027055	실리콘 윤활제 1/4온스	1

Core 및 CorePlus 콘솔 비철 소모품 스타터 키트(428945)

부품 번호	설명	수량
420288	노즐: 40A	3
420291	쉴드: 40A	2
420297	노즐: 60A	3
420306	노즐: 80A	3
420356	전극: 130A - 300A	5
420315	노즐: 130A	2
420318	쉴드: 130A	1
420324	노즐: 170A	3
420327	쉴드: 170A	1
420359	노즐: 300A	3
420362	쉴드: 300A	2
420303	전극: 40A - 80A	4

부품 번호	설명	수량
420309	쉴드: 60A - 80A	3
420294	전극: 40A – 80A 알루미늄 공기/공기	1
420314	스월 링: 40A - 170A 다중 작업	1
420323	스월 링: 60A - 300A 다중 작업	1
420368	워터 튜브	1
420200	쉴드 리테이닝 캡	1
420365	노즐 리테이닝 캡	1
104879	2.25인치 스패너 렌치	1
10080574	소모품 공구	1
027055	실리콘 윤활제 1/4온스	1

기타 소모품과 토치 부품

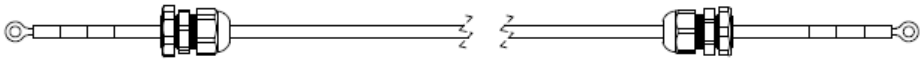


	부품 번호	설명
1	004630	피트 깊이 게이지
2	004629	게이지 포인트 - 얇은 팁
	027047	게이지 포인트 - 무딘 팁
	027055	실리콘 윤활제 1/4온스
	10080574	XPR 소모품 공구
	428764	XPR 로봇 토치 티치 액세서리
	429013	XPR 전극 토크 도구

케이블, 호스, 리드 부품

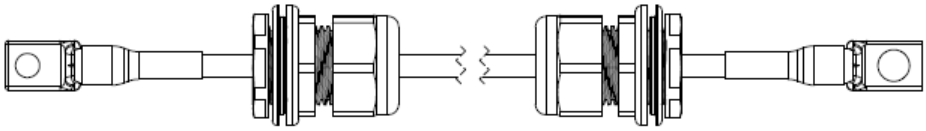
다음 케이블, 호스, 리드를 사용하여 절단 시스템 구성요소를 연결합니다.

스트레인 릴리프가 있는 파일럿-아크 케이블



부품 번호	길이	부품 번호	길이
223529	3m(9.8피트)	223535	25m(82피트)
223530	4.5m(14.8피트)	223536	35m(114.8피트)
223531	7.5m(24.6피트)	223537	45m(147.6피트)
223532	10m(32.8피트)	223538	60m(196.9피트)
223533	15m(49.2피트)	223539	75m(246.1피트)
223534	20m(65.6피트)	-	-

스트레인 릴리프가 있는 음극 케이블



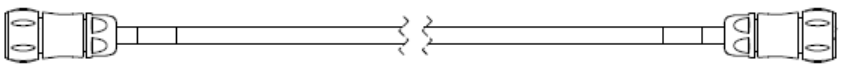
부품 번호	유형	길이	부품 번호	유형	길이
223573	2/0	3m(9.8피트)	223527	4/0	60m(196.9피트)
223574	2/0	4.5m(14.8피트)	223528	4/0	75m(246.1피트)
223575	2/0	7.5m(24.6피트)	223551 [1]	2/0	3m(9.8피트)
223576	2/0	10m(32.8피트)	223552 [1]	2/0	4.5m(14.8피트)
223577	2/0	15m(49.2피트)	223553 [1]	2/0	7.5m(24.6피트)
223578	2/0	20m(65.6피트)	223554 [1]	2/0	10m(32.8피트)

부품 번호	유형	길이	부품 번호	유형	길이
223579	2/0	25m(82피트)	223555 [1]	2/0	15m(49.2피트)
223525	4/0	35m(114.8피트)	223556 [1]	2/0	20m(65.6피트)
223526	4/0	45m(147.6피트)	223557 [1]	2/0	25m(82피트)

1 CCC 마크가 찍힌 리드 전용입니다. CCC는 안전 및 EMC 기호와 마크 페이지 36에 정의되어 있습니다.

전원 케이블, 120VAC

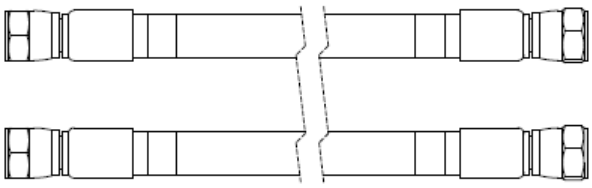
다음 전원 케이블은 3-포지션, 수-암, 120VAC 케이블입니다.



부품 번호	길이	부품 번호	길이
223436	3m(9.8피트)	223446	25m(82피트)
223437	4.5m(14.8피트)	223447	35m(114.8피트)
223439	7.5m(24.6피트)	223448	45m(147.6피트)
223441	10m(32.8피트)	223449	60m(196.9피트)
223444	15m(49.2피트)	223450	75m(246.1피트)
223445	20m(65.6피트)	-	-

냉각제-호스 어셈블리 (플라즈마 전원공급장치에서 가스 연결 콘솔)

이 호스 어셈블리는 내경이 1.27cm(0.50인치)입니다.

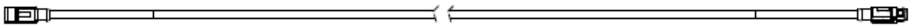


부품 번호	길이	부품 번호	길이
428475	3m(9.8피트)	428481	25m(82피트)
428476	4.5m(14.8피트)	428482	35m(114.8피트)
428477	7.5m(24.6피트)	428483	45m(147.6피트)

부품 번호	길이	부품 번호	길이
428478	10m(32.8피트)	428484	60m(196.9피트)
428479	15m(49.2피트)	428485	75m(246.1피트)
428480	20m(65.6피트)	-	-

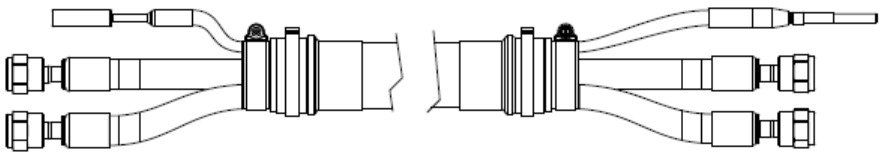
CAN 케이블

CAN 케이블은 5-포지션, 수-암입니다. CAN 케이블 한 개가 필요합니다.



부품 번호	길이	부품 번호	길이
223417	3m(9.8피트)	223427	25m(82피트)
223418	4.5m(14.8피트)	223428	35m(114.8피트)
223420	7.5m(24.6피트)	223429	45m(147.6피트)
223422	10m(32.8피트)	223430	60m(196.9피트)
223425	15m(49.2피트)	223431	75m(246.1피트)
223426	20m(65.6피트)	-	-

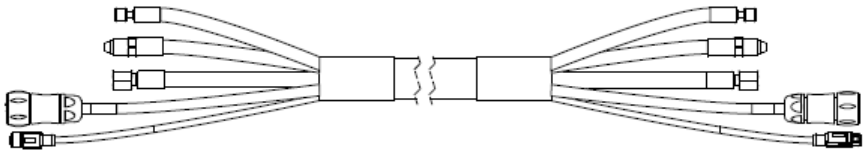
파일럿 아크 및 냉각제 어셈블리(Core, CorePlus)



부품 번호	길이	부품 번호	길이
428454	3m(9.8피트)	428458	10m(32.8피트)
428455	4.5m(14.8피트)	428459	15m(49.2피트)
428456	6m(19.7피트)	428983	18m (59.1피트) [1]
428457	7.5m(24.6피트)	–	–

1 18m(59.1피트) 어셈블리는 2m(6.6피트) 또는 2.5m(8.2피트) 토치 리드와만 호환됩니다.

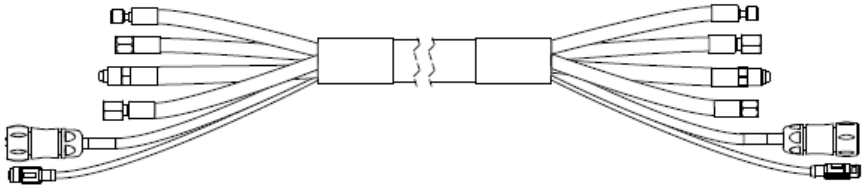
전원, CAN, 3-가스 어셈블리(Core)



부품 번호	길이	부품 번호	길이
428464	3m(9.8피트)	428468	10m(32.8피트)
428465	4.5m(14.8피트)	428469	15m(49.2피트)
428466	6m(19.7피트)	428982	18m (59.1피트) [1]
428467	7.5m(24.6피트)	–	–

1 18m(59.1피트) 어셈블리는 2m(6.6피트) 또는 2.5m(8.2피트) 토치 리드와만 호환됩니다.

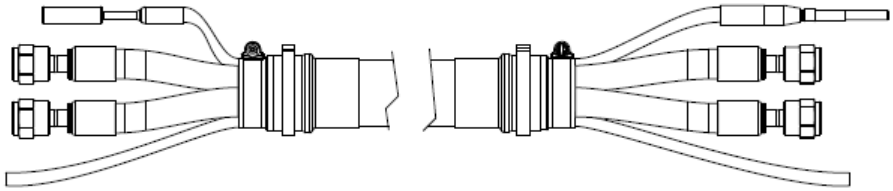
전원, CAN, 4-가스 어셈블리(CorePlus)



부품 번호	길이	부품 번호	길이
10079381	3m(9.8피트)	10079385	10m(32.8피트)
10079382	4.5m(14.8피트)	10079386	15m(49.2피트)
10079383	6m(19.7피트)	10079387	18m (59.1피트) [1]
10079384	7.5m(24.6피트)	–	–

1 18m(59.1피트) 어셈블리는 2m(6.6피트) 또는 2.5m(8.2피트) 토치 리드와만 호환됩니다.

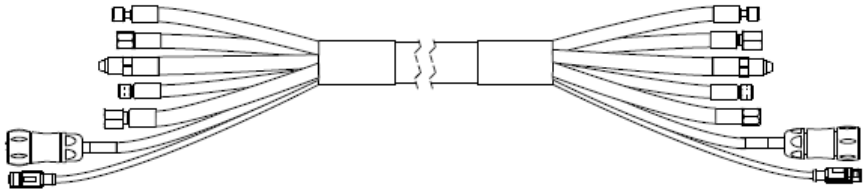
파일럿 아크, 냉각제 호스, 쉴드 워터 어셈블리(VWI, OptiMix)



부품 번호	길이	부품 번호	길이
428353	3m(9.8피트)	428357	10m(32.8피트)
428354	4.5m(14.8피트)	428358	15m(49.2피트)
428355	6m(19.7피트)	428981	18m (59.1피트) [1]
428356	7.5m(24.6피트)	–	–

1 18m(59.1피트) 어셈블리는 2m(6.6피트) 또는 2.5m(8.2피트) 토치 리드와만 호환됩니다.

전원, CAN, 5-가스 어셈블리(VWI, OptiMix)



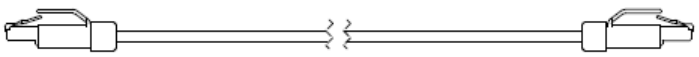
부품 번호	길이	부품 번호	길이
428363	3m(9.8피트)	428367	10m(32.8피트)
428364	4.5m(14.8피트)	428368	15m(49.2피트)
428365	6m(19.7피트)	428980	18m (59.1피트) [1]
428366	7.5m(24.6피트)	–	–

1 18m(59.1피트) 어셈블리는 2m(6.6피트) 또는 2.5m(8.2피트) 토치 리드와만 호환됩니다.

EtherCAT 및 이더넷 LAN 인터페이스 케이블

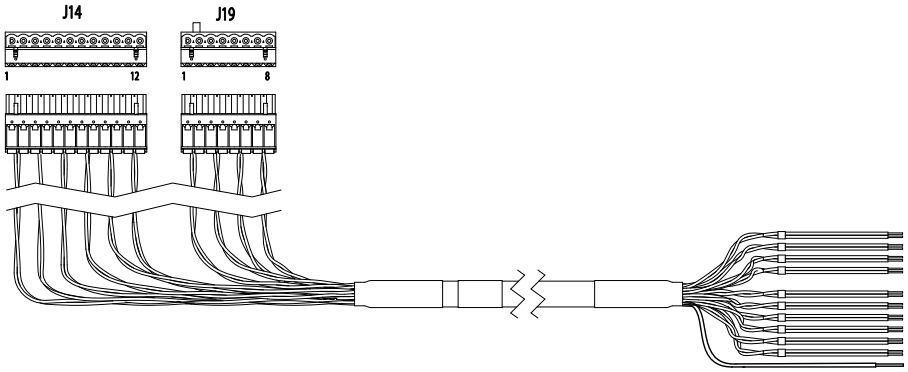
EtherCAT 및 이더넷 LAN 인터페이스 케이블에는 다음과 같은 특징이 있습니다. RJ-45 커넥터, male-male, SF/UTP 쉴드, 2 트위스티드 페어, 22AWG.

EtherCAT 및 이더넷 LAN 케이블 사양에 대한 자세한 정보는 EtherCAT 및 이더넷 LAN 케이블 요구 사항 페이지 146 항목을 참조하십시오.



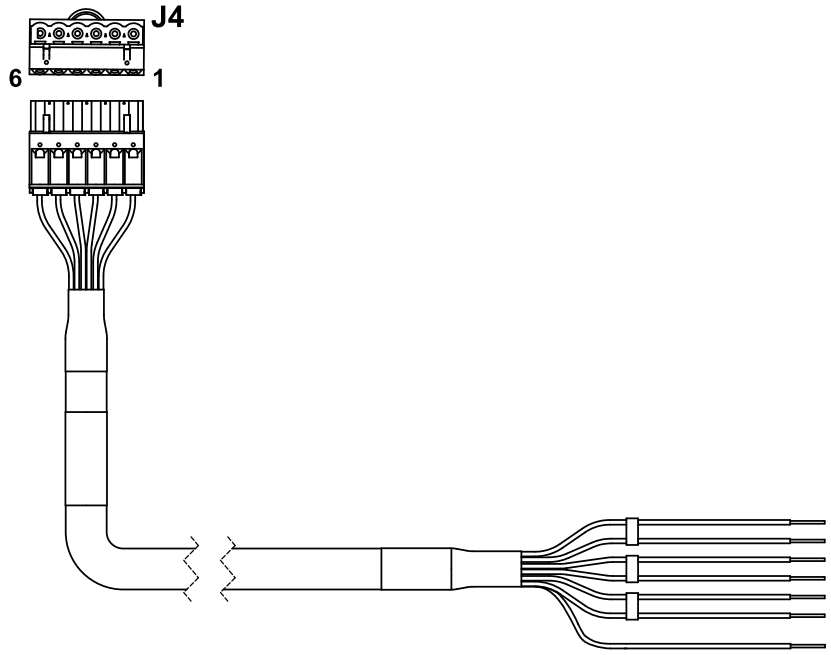
부품 번호	길이	부품 번호	길이
223506	0.3m(1피트)	223512	10m(32.8피트)
223507	0.6m(2피트)	223513	15m(49.2피트)
223508	1.5m(4.9피트)	223514	22.5m(73.8피트)
223672	2.5m(8.2피트)	223515	30m(98.4피트)
223509	3m(9.8피트)	223516	45m(147.6피트)
223510	6m(19.7피트)	223517	60m(196.9피트)
223511	7.5m(24.6피트)	223714	75m(246.1피트)

디스크리트 인터페이스 케이블



부품 번호	길이	부품 번호	길이
223691	3m(9.8피트)	223700	20m(65.6피트)
223692	4.5m(14.8피트)	223701	22.5m(73.8피트)
223693	6m(19.7피트)	223702	25m(82피트)
223694	7.5m(24.6피트)	223703	30m(98.4피트)
223695	10m(32.8피트)	223704	35m(114.8피트)
223696	12m(39.4피트)	223705	37.5m(123피트)
223697	13.5m(44.3피트)	223706	45m(147.6피트)
223698	15m(49.2피트)	223707	60m(196.9피트)
223699	16.5m(54.1피트)	223708	75m(246.1피트)

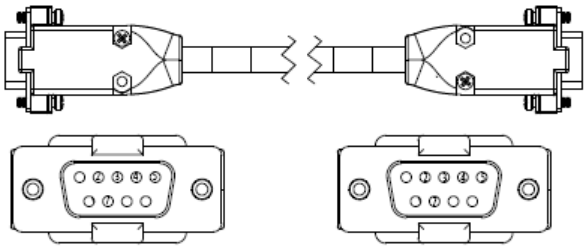
확장 PCB용 디스크리트 케이블



부품 번호	길이	부품 번호	길이
10083813	3m(9.8피트)	10083823	20m(65.6피트)
10083814	4.5m(14.8피트)	10083824	22.5m(73.8피트)
10083815	6m(19.7피트)	10083825	25m(82피트)
10083816	7.5m(24.6피트)	10083826	30m(98.4피트)
10083817	10m(32.8피트)	10083827	35m(114.8피트)
10083818	12m(39.4피트)	10083828	37.5m(123피트)
10083819	13.5m(44.3피트)	10083829	45m(147.6피트)
10083820	15m(49.2피트)	10083830	60m(196.9피트)
10083822	16.5m(54.1피트)	10083831	75m(246.1피트)

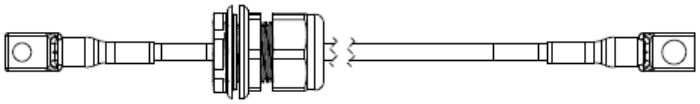
직렬 CNC 인터페이스 케이블

직렬 CNC 인터페이스 케이블에는 다음과 같은 특징이 있습니다. 9-포지션, D-sub(D-subminiature) 커넥터, 수-수, RS-422.



부품 번호	길이	부품 번호	길이
223673	3m(9.8피트)	223682	20m(65.6피트)
223674	4.5m(14.8피트)	223683	22.5m(73.8피트)
223675	6m(19.7피트)	223684	25m(82.0피트)
223676	7.5m(24.6피트)	223685	30m(98.4피트)
223677	10m(32.8피트)	223686	35m(114.8피트)
223678	12m(39.4피트)	223687	37.5m(123피트)
223679	13.5m(44.3피트)	223688	45m(147.6피트)
223680	15m(49.2피트)	223689	60m(196.9피트)
223681	16.5m(54.1피트)	223690	75m(246.1피트)

워크(+) 케이블

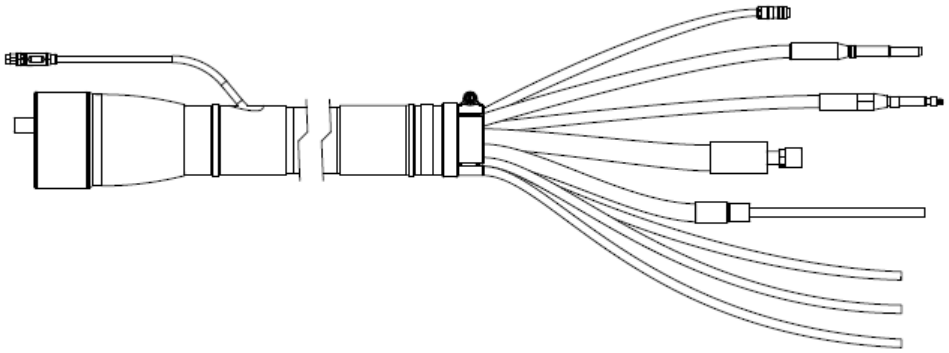


부품 번호	유형	길이	부품 번호	유형	길이
223628	2/0	3m(9.8피트)	223648	3/0	60m(196.9피트)
223629	2/0	4.5m(14.8피트)	223649	3/0	75m(246.1피트)
223630	2/0	7.5m(24.6피트)	223661 [1]	2/0	3m(9.8피트)
223631	2/0	10m(32.8피트)	223662 [1]	2/0	4.5m(14.8피트)
223632	2/0	15m(49.2피트)	223663 [1]	2/0	7.5m(24.6피트)
223633	2/0	20m(65.6피트)	223664 [1]	2/0	10m(32.8피트)

부품 번호	유형	길이	부품 번호	유형	길이
223634	2/0	25m(82피트)	223665 [1]	2/0	15m(49.2피트)
223646	3/0	35m(114.8피트)	223666 [1]	2/0	20m(65.6피트)
223647	3/0	45m(147.6피트)	223667 [1]	2/0	25m(82피트)

1 CCC 마크가 찍힌 리드 전용입니다. CCC는 안전 및 EMC 기호와 마크 페이지 36에 정의되어 있습니다.

토치 리드



부품 번호	길이	부품 번호	길이
428383	2m(6.6피트)	428386	3.5m(11.5피트)
428384	2.5m(8.2피트)	428824	4m(13.1피트)
428385	3m(9.8피트)	428387	4.5m(14.8피트)

베벨 토치 리드 및 베벨 로봇 리드

베벨 토치 리드는 베벨 로봇 리드로도 사용할 수 있습니다.

부품 번호	리드 길이	스트레인 릴리프 길이	부품 번호	리드 길이	스트레인 릴리프 길이
428825	2m(6.6피트)	0.5m(20인치)	428831	2m(6.6피트)	1.2m(48인치)
428826	2.5m(8.2피트)		428832	2.5m(8.2피트)	
428827	3m(9.8피트)		428833	3m(9.8피트)	
428828	3.5m(11.5피트)		428834	3.5m(11.5피트)	
428829	4m(13.1피트)		428835	4m(13.1피트)	
428830	4.5m(14.8피트)		428836	4.5m(14.8피트)	
428978	6m (20피트) [1]		428979	6m (20피트) [1]	

1 6m(20피트) 리드는 7.5m(24.6피트) 이하인 가스 어셈블리와만 호환됩니다.

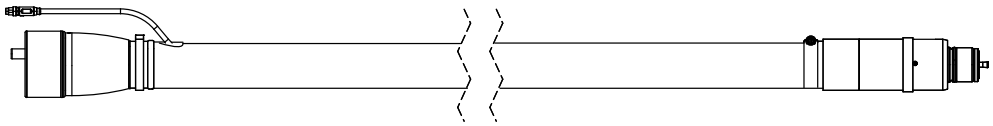
로봇 스루-암 리드

부품 번호	리드 길이	부품 번호	리드 길이
428913	2m(6.6피트)	428916	3.5m(11.5피트)
428914	2.5m(8.2피트)	428917	4m(13.1피트)
428915	3m(9.8피트)	428918	4.5m(14.8피트)

짧은 토치

짧은 토치를 사용하려면 다른 설정 및 설치가 필요합니다. 이 토치를 안전하게 설치하고 사용하는 방법에 대한 중요한 정보는 XPR 짧은 토치 사용 설명서(810640)를 참조하십시오.

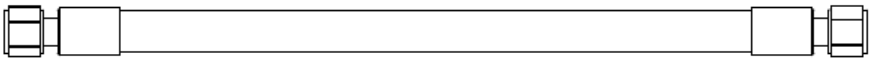
XPR 짧은 토치는 XPR170 및 XPR300 절단 시스템에서만 사용할 수 있습니다.



부품 번호	설명	수량
420750	리드가 통합된 짧은 토치	1

산소 호스(파란색)

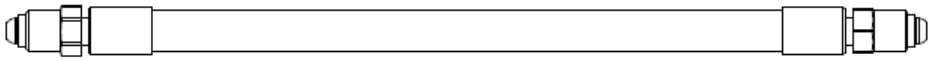
산소 호스에는 RH 타입 “B” 암 피팅이 있습니다.



부품 번호	길이	부품 번호	길이
124003	3m(9.8피트)	124009	25m(82피트)
124004	4.5m(14.8피트)	124107	30m(98.4피트)
124005	7.5m(24.6피트)	124010	35m(114.8피트)
124006	10m(32.8피트)	124011	45m(147.6피트)
124007	15m(49.2피트)	124012	60m(196.9피트)
124008	20m(65.6피트)	124013	75m(246.1피트)

질소 또는 아르곤 호스(검은색)

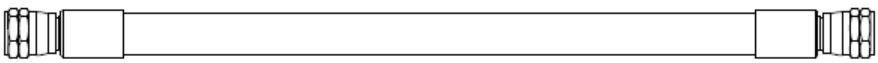
질소 또는 아르곤 호스에는 RH 타입 “B” 수 피팅이 있습니다.



부품 번호	길이	부품 번호	길이
124014	3m(9.8피트)	124020	25m(82피트)
124015	4.5m(14.8피트)	124108	30m(98.4피트)
124016	7.5m(24.6피트)	124021	35m(114.8피트)
124017	10m(32.8피트)	124022	45m(147.6피트)
124018	15m(49.2피트)	124023	60m(196.9피트)
124019	20m(65.6피트)	124024	75m(246.1피트)

공기 호스(검은색)

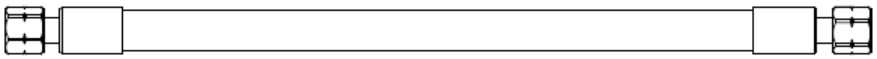
공기 호스에는 JIC-6 암 피팅이 있습니다.



부품 번호	길이	부품 번호	길이
124025	3m(9.8피트)	124031	25m(82피트)
124026	4.5m(14.8피트)	124109	30m(98.4피트)
124027	7.5m(24.6피트)	124032	35m(114.8피트)
124028	10m(32.8피트)	124033	45m(147.6피트)
124029	15m(49.2피트)	124034	60m(196.9피트)
124030	20m(65.6피트)	124035	75m(246.1피트)

수소 또는 질소-수소(F5) 호스(빨간색)

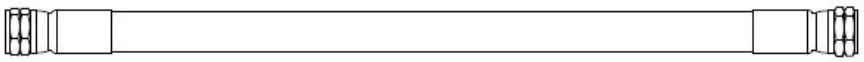
수소 또는 질소-수소(F5) 호스에는 LH 타입 “B” 암 피팅이 있습니다.



부품 번호	길이	부품 번호	길이
124036	3m(9.8피트)	124042	25m(82피트)
124037	4.5m(14.8피트)	124110	30m(98.4피트)
124038	7.5m(24.6피트)	124043	35m(114.8피트)
124039	10m(32.8피트)	124044	45m(147.6피트)
124040	15m(49.2피트)	124045	60m(196.9피트)
124041	20m(65.6피트)	124046	75m(246.1피트)

물(선택적 쉴드 유체) 호스(파란색)

물 호스에는 JIC-6 암 피팅이 있습니다.



부품 번호	길이	부품 번호	길이
124047	3m(9.8피트)	124053	25m(82피트)
124048	4.5m(14.8피트)	124111	30m(98.4피트)
124049	7.5m(24.6피트)	124054	35m(114.8피트)

부품 번호	길이	부품 번호	길이
124050	10m(32.8피트)	124055	45m(147.6피트)
124051	15m(49.2피트)	124056	60m(196.9피트)
124052	20m(65.6피트)	124057	75m(246.1피트)

예방 유지 관리 키트

부품 번호	설명
428639	키트: 토치 및 필터 재조립(냉각제 없음)
428640	키트: 토치 및 필터 재조립(냉각제 있음)
428641	키트: 전자 장치(200V-240V)
428642	키트: 전자 장치(380V-600V)

공구

부품 번호	설명
229917	TorchConnect 콘솔 솔레노이드 밸브 공구
229918	토치 솔레노이드 밸브 공구
104879	2.25인치 스패너 렌치
004630	피트 깊이 게이지
004629	게이지 포인트
10080574	XPR 소모품 공구
429013	XPR 전극 토크 도구
1-13897 (Hypertherm 워터젯 부품 번호)	TDSm

권장 예비 부품

플라즈마 전원공급장치 – 권장 예비 부품

Hypertherm은 플라즈마 전원공급장치를 위해 다음 부품을 보관할 것을 권장합니다.

부품 번호	설명	지정자	수량
428810	쉴드 용액 처리 필터	–	1
027005	냉각제 필터(미세)	–	1
006113	냉각제 체크 밸브	–	1
229640	전원: 88 VAC - 264 VAC - 24 VDC	PS1	1
229671	전원: 88 VAC – 264 VAC ~ 48 VDC, 600 W	PS2	1
10085251	쵸퍼 어셈블리	쵸퍼 1	1
10084334	키트: XPR 메인 제어 PCB 어셈블리 및 무선 태그	PCB1	1
10081573	키트: I/O PCB	PCB5	1
141384	팬 배전 PCB	PCB6	1
428893	배전 PCB	PCB7	1
10084820	퓨즈: 15A, 250 VAC, 시간 지연 (PCB7)	F1, F2	2
108709	퓨즈: 10A, 250 VAC, 시간 지연 (PCB7)	F3	1
208397 [1]	퓨즈: 15A, 600V, Class R (200V, 208V, 220V, 240V에서 사용)	F1, F2	2
208395 [1]	퓨즈: 8A, 600V, Class R (380V, 400V, 415V, 440V, 480V, 600V에서 사용)		2
003277	파일럿 아크 릴레이: 24 VDC, 코일, 60A 28 VDC 접점	CR1	1
229697	돌입 접촉기 어셈블리: 80A, IEC AC-3, 3상, 120 VAC	IN_CON	1
003276 [1]	주 접촉기 (200 V, 208 V, 220 V, 240 V)	M_CON	1
429060 [1]	주 접촉기 어셈블리 (380 V, 400 V, 415 V, 440 V, 480 V, 600 V)		1

1 절단 시스템과 작업 현장에 적합한 전압의 부품을 선택하십시오.

가스 연결 콘솔 – 권장 예비 부품

Hypertherm은 가스 연결 콘솔을 위해 이러한 부품을 보관할 것을 권장합니다.

부품 번호	설명	지정자	수량
011110	공기 필터 요소	-	1
223398	압력 변환기(VWI 및 OptiMix에 한함)	P6-P9	1
006167	비례 밸브(VWI 및 OptiMix에 한함)	B4-B5	1
141563	고주파, 고전압 점화 PCB	PCB2	1
141595	점화 PCB용 스파크 갭 PCB	-	1

TorchConnect 콘솔 - 권장 예비 부품

Hypertherm은 TorchConnect 콘솔용으로 이러한 부품을 보관할 것을 권장합니다.

부품 번호	설명	지정자	수량
141368	옴 접촉 PCB	PCB2	1
223477	압력 변환기, 와이어와 커넥터 포함	P1-P5, P14	1
006167	비례 밸브	B1-B3	1
229965	솔레노이드 밸브	V4-V12	1

토치 - 권장 예비 부품

Hypertherm은 토치용으로 다음 부품을 보관할 것을 권장합니다.

부품 번호	설명	지정자	수량
420220	신속 차단/토치 콘센트	-	1
420221	신속 차단 토치	-	1
420368	워터 튜브	-	1
006155	토치 솔레노이드 밸브	-	1
428639	키트: 토치 및 필터 재조립(냉각제 없음)	-	1
428640	키트: 토치 및 필터 재조립(냉각제 있음)	-	1

경고 레이블 아이콘 설명

이 경고 레이블은 플라즈마 전원공급장치 일부에 부착되어 있습니다. 작업자와 유지 관리 기술자는 여기에 설명된 경고 기호의 의미를 제대로 이해해야 합니다.

표에서 번호가 표시된 각 텍스트는 라벨의 번호가 표시된 박스에 대응됩니다.



1.	절단 스파크는 폭발 또는 화재를 일으킬 수 있습니다.
1.1	인화성 물체 가까이에서 절단 작업을 하지 마십시오.
1.2	즉시 사용이 가능하도록 소화기를 가까이 비치하십시오.
1.3	드럼이나 기타 막혀 있는 컨테이너를 절단 테이블로 사용하지 마십시오.
2.	플라즈마 아크는 부상 및 화상을 유발할 수 있습니다. 노즐이 자신의 바깥쪽을 향하게 하십시오. 아크는 트리거하는 즉시 나옵니다.
2.1	토치를 분해하기 전에 전원을 끄십시오.
2.2	절단 경로와 가까운 가공물 부위를 잡지 마십시오.
2.3	신체 보호 장구를 완전하게 착용하십시오.
3.	위험 전압. 감전 또는 화상의 위험이 있습니다.
3.1	절연 장갑을 착용하십시오. 젖었거나 손상된 장갑은 교체하십시오.
3.2	작업대와 지면으로부터 자신을 절연하여 감전을 예방하십시오.
3.3	서비스에 앞서 전원을 차단하십시오. 전기가 흐르는 부품에 접촉하지 마십시오.
4.	플라즈마 가스는 위험할 수 있습니다.
4.1	가스를 들이 마시지 마십시오.
4.2	환기를 하거나 로컬 배기 시스템을 사용하여 가스를 배출하십시오.
4.3	밀폐된 공간에서는 작업하지 마십시오. 환기를 통해 가스를 제거하십시오.
5.	아크 광선은 눈 화상이나 피부 손상을 일으킬 수 있습니다.
5.1	적절한 보호 장비를 착용하여 머리, 눈, 귀, 손 그리고 몸을 보호하십시오. 셔츠의 칼라 단추는 채우십시오. 소음으로부터 귀를 보호하십시오. 적절한 필터 쉐이드가 있는 용접 헬멧을 착용하십시오.
6.	적절한 교육을 받으십시오. 이 장비는 유자격자만 조작할 수 있습니다. 안내서에 나와 있는 토치를 사용하십시오. 무자격자나 어린이들은 접근하지 못하도록 하십시오.
7.	이 레이블을 제거하거나, 손상시키거나, 덧씌우지 마십시오. 레이블이 유실, 손상 또는 닳아서 해진 경우에는 교체하십시오.

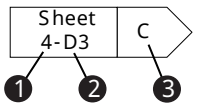
10 배선도

배선도 표기법

배선도에서 신호 경로를 찾을 때 다음 표기법을 사용하여 신호가 다른 시트 또는 같은 시트의 다른 위치에서 어디로 이어지는지 찾습니다.

- 시트 번호는 각 시트 오른쪽 하단 모서리에 있습니다.
- 다른 위치에 대한 참조 항목은 다음 연결 기호 및 표기법을 사용합니다.

시트 번호를 사용하여 해당하는 참조 시트를 찾으십시오. 각 시트에서 Y축의 좌표 A–D와 X축의 1–4를 맞춰서 참조 블록을 찾습니다(도로 지도와 유사).



1 시트 번호

2 좌표

3 참조 블록

배선도 기호

다음 기호가 플라즈마 절단 시스템 및 토치의 구성요소를 표현하기 위해 배선도에 사용됩니다.


배터리


극성 있는 캡


극성 없는 캡


접지 클램프


접지, 섀시


접지, 지면


콘센트


릴레이, 코일


릴레이, 상시 닫힘


관통 캡


회로 차단기


동축 차폐


전류 센서


전류 센서


DC 전원공급장치


다이오드


도어 인터록


팬


피드 스루 LC


필터, AC

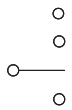

퓨즈


압력 스위치,

일반적으로 열려 있음


스위치, 단극, 단투


스위치, 단극, 쌍투


스위치, 단극, 쌍투, 센터 오프


스위치, 온도,

상시 닫힘


온도 스위치, 상시 열림



터미널 블록


시간 지연 닫힘, 상시 닫힘/꺼짐


IGBT


인덕터


LED


램프


MOV


핀


소켓


플러그


PNP 트랜지스터


전위차계


푸시 버튼, 상시 닫힘


푸시 버튼, 상시 열림


시간 지연 열림,

상시 열림/꺼짐


시간 지연 열림, 상시 닫힘/켜짐


시간 지연 닫힘, 상시 열림/꺼짐


변압기


변압기, 공기 코어


변압기, 코일


트라이액


VAC 소스

릴레이, 상시 열림

릴레이, 무접점, AC

릴레이, 무접점, DC

릴레이, 무접점

저항기

SCR

쉴드

분기회로

스파크 갭

플로우 스위치

레벨 스위치, 상시 닫힘

압력 스위치, 상시 닫힘

솔레노이드 밸브

전압 소스

제너 다이오드

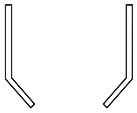
토치 기호



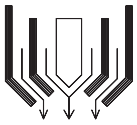
전극



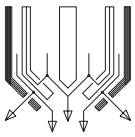
노즐



쉴드



토치



토치, HyDefinition

작업 시 밸브 상태

각 절단 시스템 작동 단계에서 여러 밸브가 활성(ON)이거나 비활성(OFF)입니다. 가스 연결 콘솔의 유형과, 활성 작업의 유형과 타이밍이 활성이거나 비활성인 밸브를 변경합니다.

각 밸브의 상태(ON-OFF)에 대한 최신 정보는 CNC 또는 XPR 웹 인터페이스를 참조하십시오.

- CNC 밸브 상태를 확인하는 방법에 대한 자세한 정보는 CNC와 함께 제공된 사용 설명서를 참조하십시오.
- XPR 웹 인터페이스에서 밸브 상태를 확인하려면:
  a XPR 웹 인터페이스를 사용하여 확인하려는 작업을 선택합니다.
  b **가스 시스템** 화면으로 이동합니다.

가스 시스템 화면 페이지 181를 참조하십시오. 이 화면에서 가스가 흐를 때 어느 밸브가 사용되는지 확인할 수 있습니다. 활성 밸브는 회색 하이라이트로 표시됩니다.

  c **가스 시스템** 화면에서 확인하려는 작업의 원하는 모드(**프리플로우 테스트**, **피어싱플로우 테스트** 또는 **컷 플로우 테스트**)를 활성화합니다.

Valve states by process ID

The table shows whether the valve is active (ON) or inactive (끄기) for different types of blocks (preflow, cutflow, piercing) and gases in certain processes.

표 41 - Valve states by process ID

	Process IDs: 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1151, 1152, 1153, 1155, 1156																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 7001, 7004, 7005, 7007, 7008, 7009, 7010, 7011, 7012, 7013, 7018, 7020																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/O_2	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 8001																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기

표 41 - Valve states by process ID (계속)

	Process IDs: 9001, 9010, 9018																		
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	Ar/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	Ar/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	Ar/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 2051, 2054, 2057, 2100, 8004, 8005, 8006																		
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 2010, 2011, 2028, 2029, 2052, 2055, 2058																		
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/H2O	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	N_2/H2O	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기
	Piercing	N_2/H2O	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기

표 41 - Valve states by process ID (계속)

	Process IDs: 2053, 2056, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	Mix/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Piercing	Mix/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Process IDs: 1201, 1203, 1206, 1251, 1252, 1253, 1254, 1255, 1281, 1282, 1283, 1284, 1285, 1286, 1287																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 1051, 7014, 7015																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/O_2	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/O_2	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/O_2	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기

표 41 - Valve states by process ID (계속)

	Process IDs: 1101, 1102																		
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 1103, 1104, 1105, 1106, 1107																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 7002, 7003, 7006																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/O_2	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기

표 41 - Valve states by process ID (계속)

	Process IDs: 2001, 2002, 2003, 2004, 2005																		
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	$F5/N_2$	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	$F5/N_2$	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 2006, 2007, 2012, 2013, 2014, 2015, 2024, 2025, 2026																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 2008, 2009																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	Air/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	Air/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기

표 41 - Valve states by process ID (계속)

	Process IDs: 2016, 2017, 2018, 2019																		
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	Air/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	Air/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 2020, 2021, 2022, 2023																		
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	F5/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	F5/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 9004, 9005, 9006, 9014, 9015, 9016, 9017																		
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	Ar/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	Ar/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	Ar/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기

표 41 - Valve states by process ID (계속)

	Process IDs: 8007, 8010																		
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 9007, 9019																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	Ar/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	Ar/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	Ar/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 9008																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	Ar/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	Ar/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	Ar/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기

표 41 - Valve states by process ID (계속)

	Process IDs: 9002, 9003, 9009																		
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	Ar/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	Ar/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	Ar/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 1202, 1204																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 2027, 2101																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	Air/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	Air/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기

표 41 - Valve states by process ID (계속)

	Process IDs: 8002																		
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 1205																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/Ar	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 1207																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기

표 41 - Valve states by process ID (계속)

	Process IDs: 9011, 9012, 9013																		
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	Ar/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	Ar/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	Ar/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 1060, 1061, 7016, 7017																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 1157																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/Ar	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기

표 41 - Valve states by process ID (계속)

	Process IDs: 7019																		
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/O_2	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/O_2	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 1288																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/Ar	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 1289																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/Ar	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/Ar	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기

표 41 - Valve states by process ID (계속)

	Process IDs: 2071, 2073, 2075																		
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Cutflow	Mix/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Piercing	Mix/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Process IDs: 2072, 2074																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Cutflow	Mix/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Piercing	Mix/Ar	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Process IDs: 2076																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Ar	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Cutflow	Mix/Ar	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Piercing	Mix/Ar	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**

표 41 - Valve states by process ID (계속)

	Process IDs: 8011																		
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 9020, 9021																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	Ar/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	Ar/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	Ar/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 3001, 3006																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기

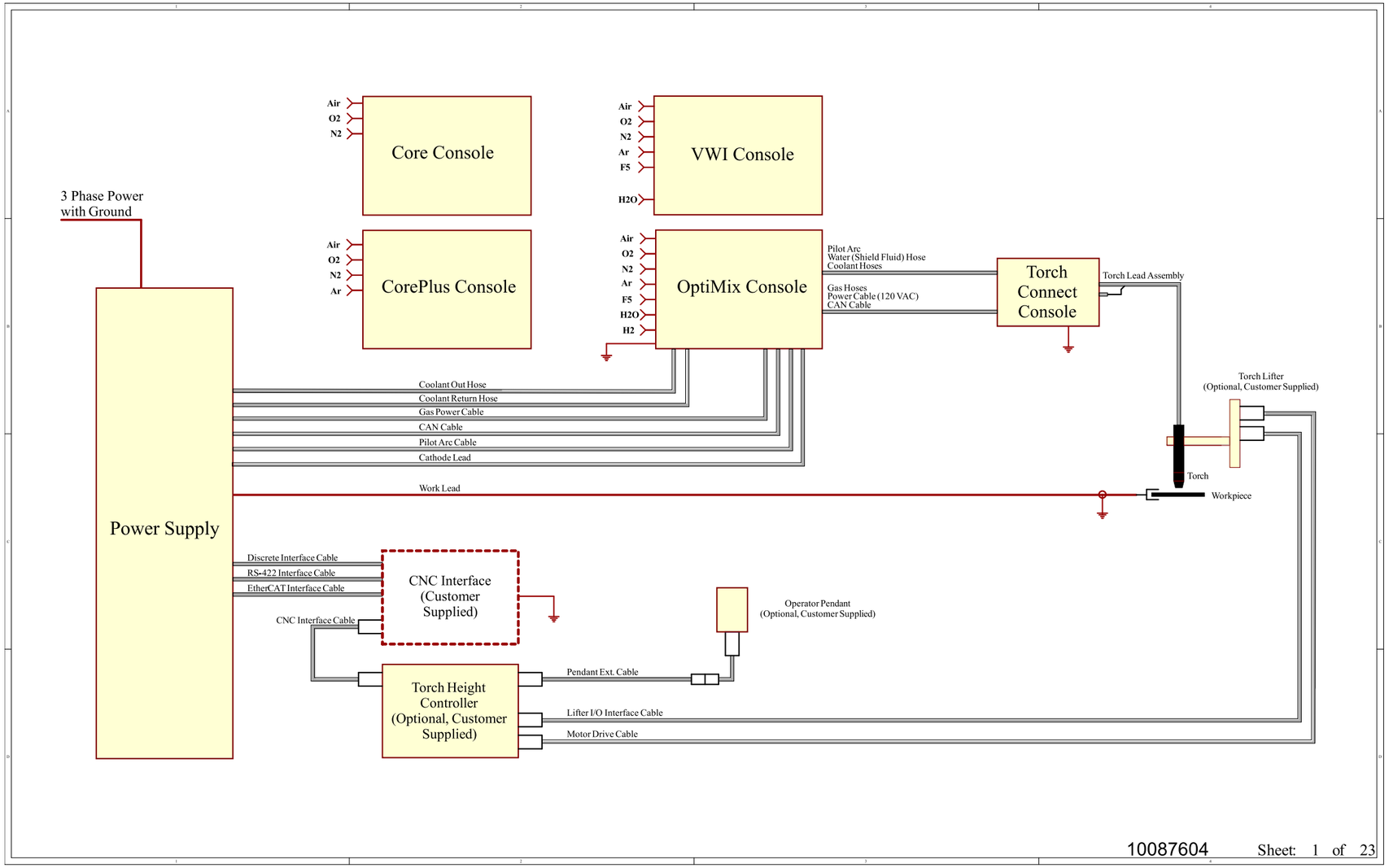
표 41 - Valve states by process ID (계속)

	Process ID: 3011																		
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process IDs: 3012																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/Air	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	O_2/Air	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Piercing	O_2/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
	Process ID: 3016																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Cutflow	Mix/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Piercing	Mix/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**

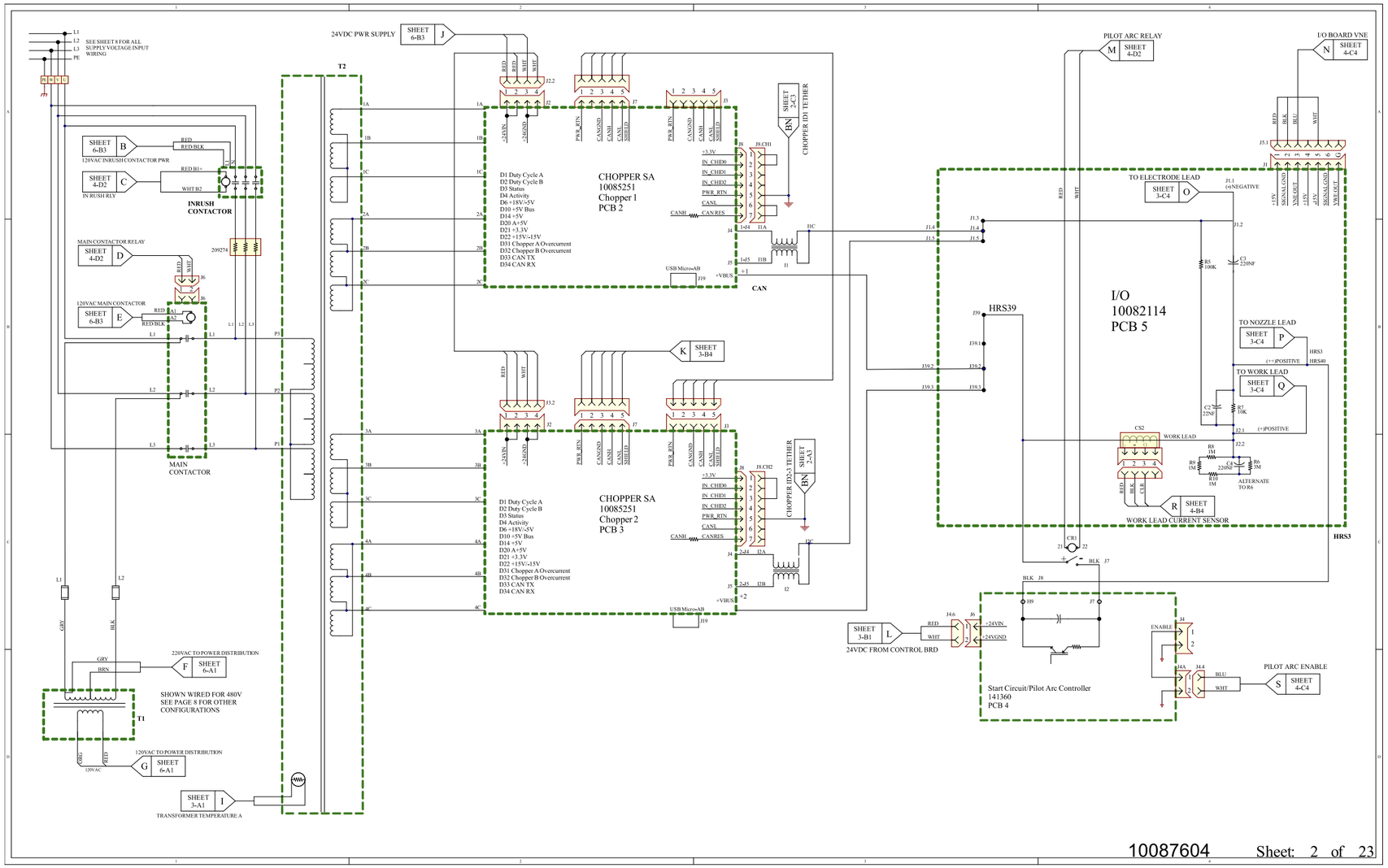
표 41 - Valve states by process ID (계속)

	Process ID: 3021																		
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Cutflow	Mix/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Piercing	Mix/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Process ID: 3026																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/N_2	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Cutflow	Mix/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Piercing	Mix/N_2	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	**켜기**
	Process ID: 2082																			
	Block type	Gas	V1	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	B1	B2	B3	B4	B5	B8	B9	B10
	Preflow	N_2/H_2O	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기
	Cutflow	N_2/H_2O	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기
	Piercing	N_2/H_2O	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	**켜기**	**켜기**	끄기	끄기	**켜기**	끄기	끄기	끄기

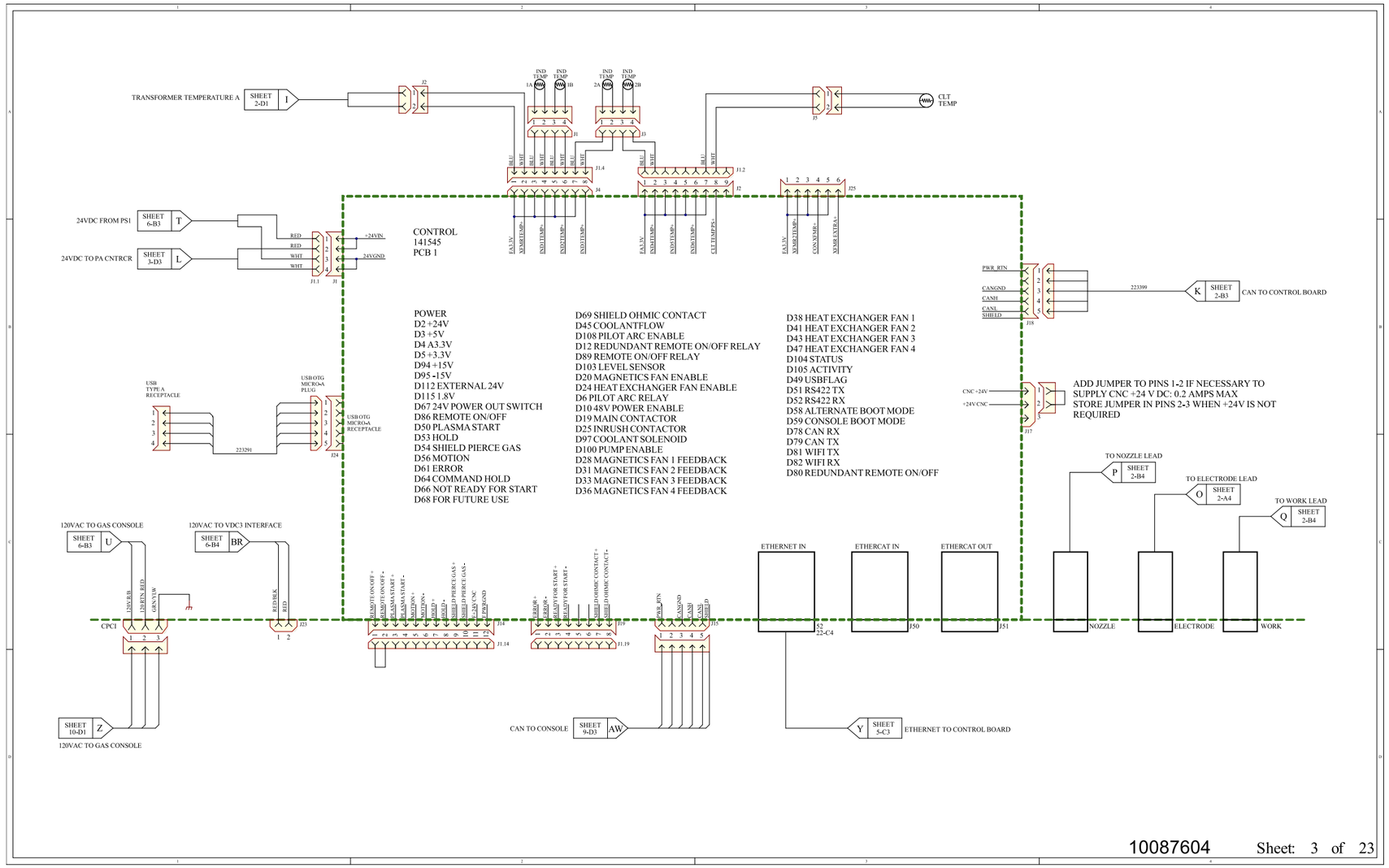
개요(1/23)


Air
O2
N2
Core Console
Air
O2
N2
Ar
F5
H2O
VWI Console
3 Phase Power
with Ground
Air
O2
N2
Ar
CorePlus Console
Air
O2
N2
Ar
F5
H2O
H2
OptiMix Console
Pilot Arc
Water (Shield Fluid) Hose
Coolant Hoses
Gas Hoses
Power Cable (120 VAC)
CAN Cable
Torch
Connect
Console
Torch Lead Assembly
Torch Lifter
(Optional, Customer Supplied)
Coolant Out Hose
Coolant Return Hose
Gas Power Cable
CAN Cable
Pilot Arc Cable
Cathode Lead
Work Lead
Torch
Workpiece
Power Supply
Discrete Interface Cable
RS-422 Interface Cable
EtherCAT Interface Cable
CNC Interface Cable
CNC Interface
(Customer
Supplied)
Operator Pendant
(Optional, Customer Supplied)
Pendant Ext. Cable
Torch Height
Controller
(Optional, Customer
Supplied)
Lifter I/O Interface Cable
Motor Drive Cable
10087604
Sheet: 1 of 23

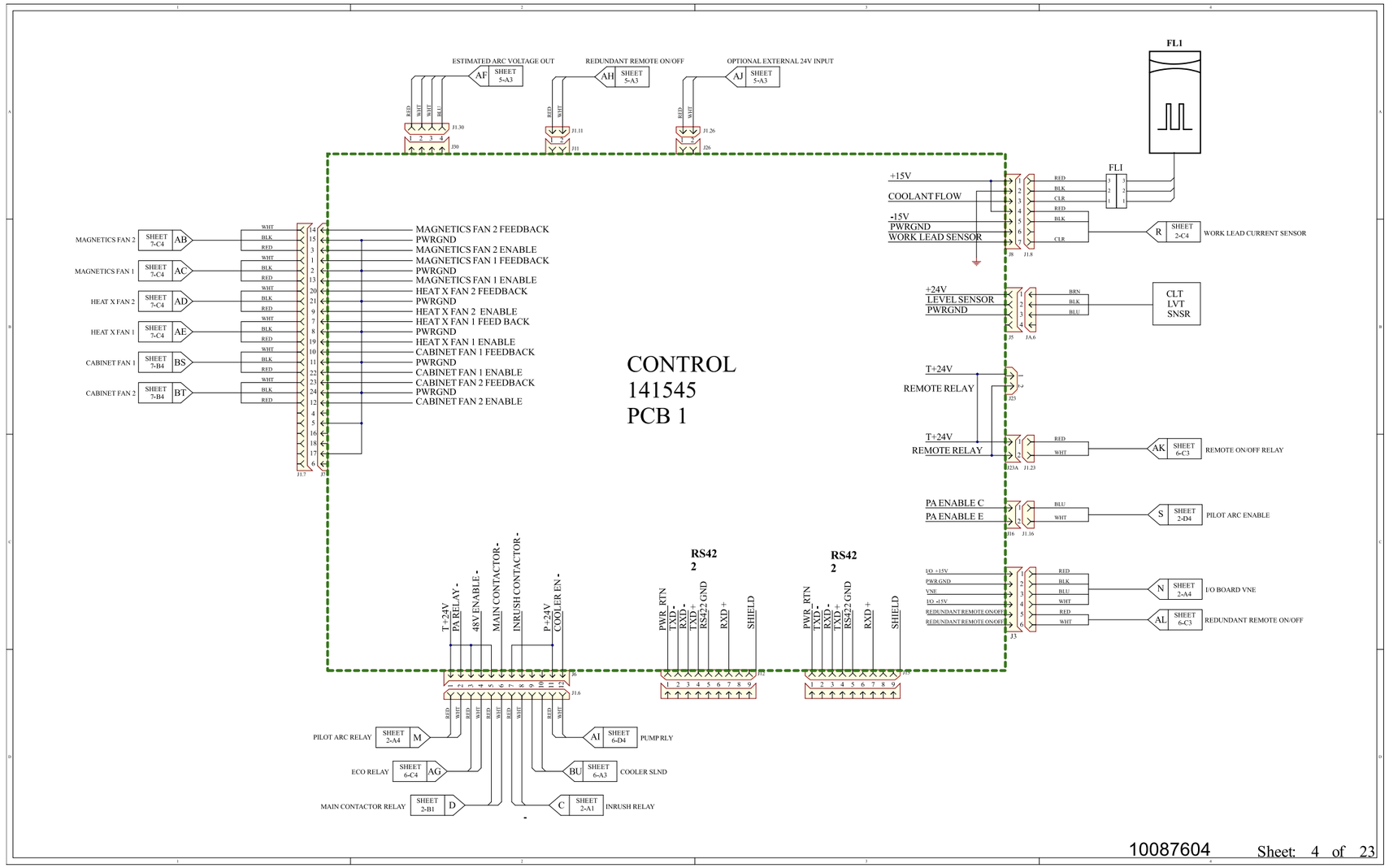
플라즈마 전원공급장치 1 (2/23)



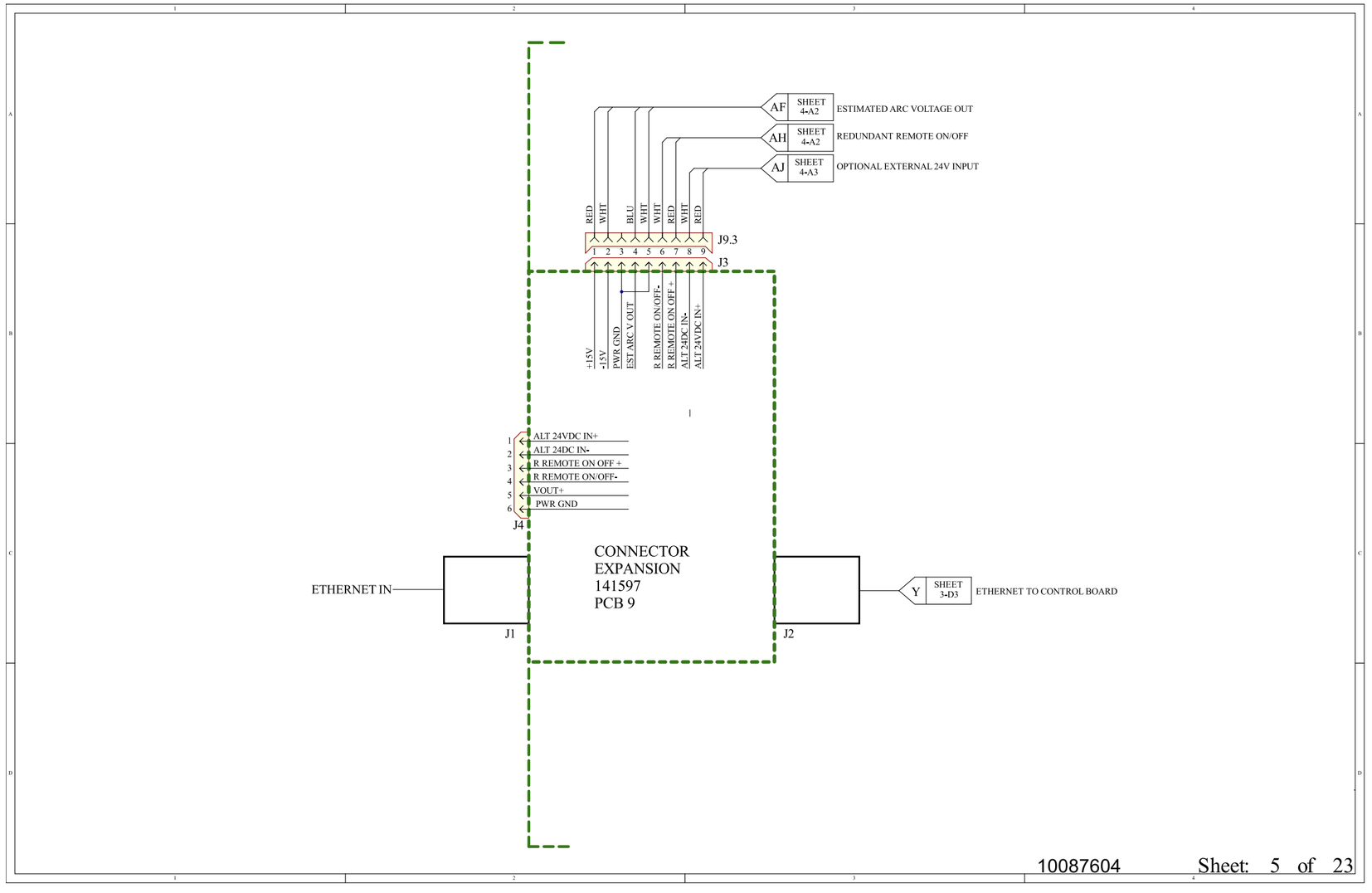
플라즈마 전원공급장치 2 (3/23)



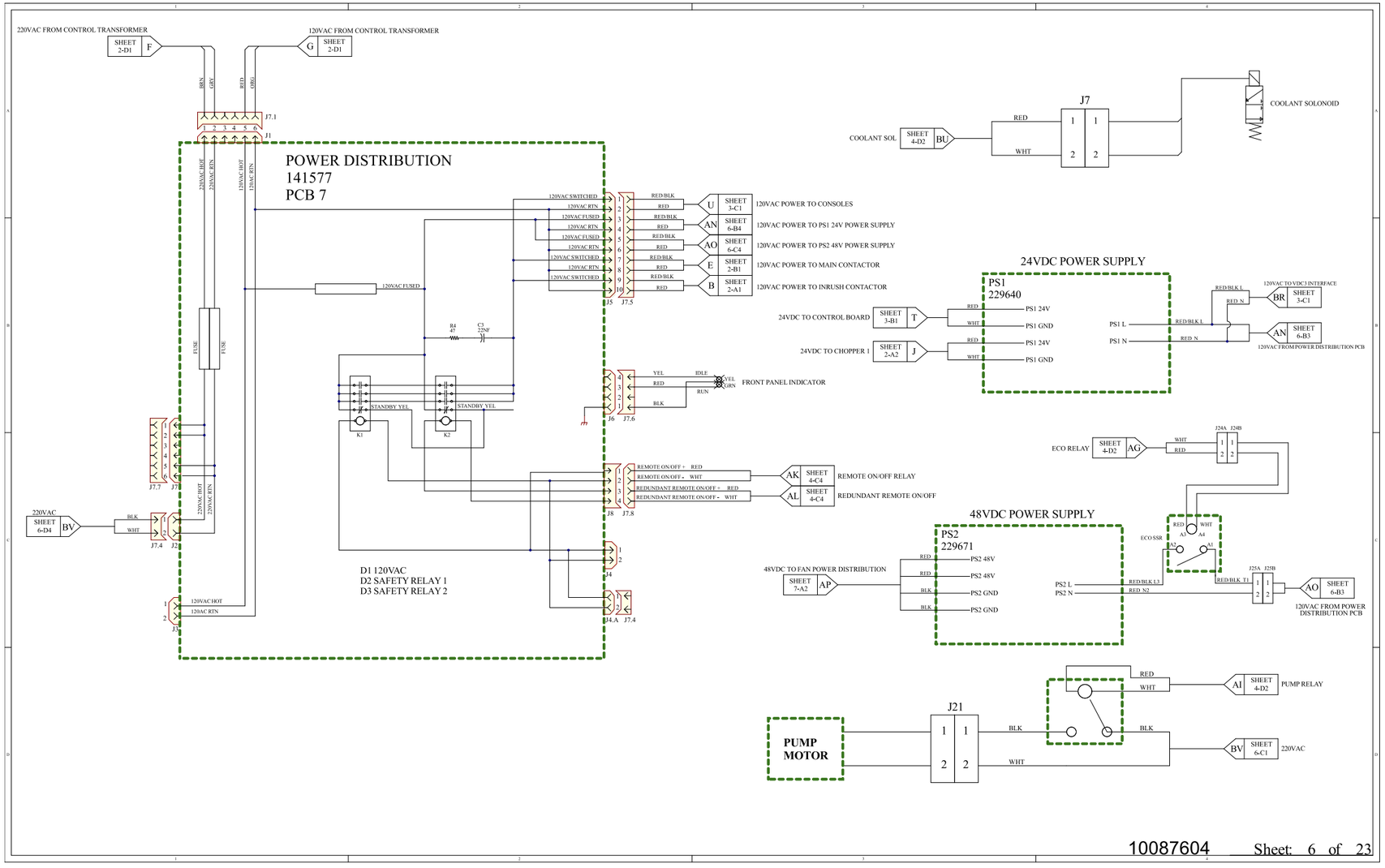
플라즈마 전원공급장치 3 (4/23)



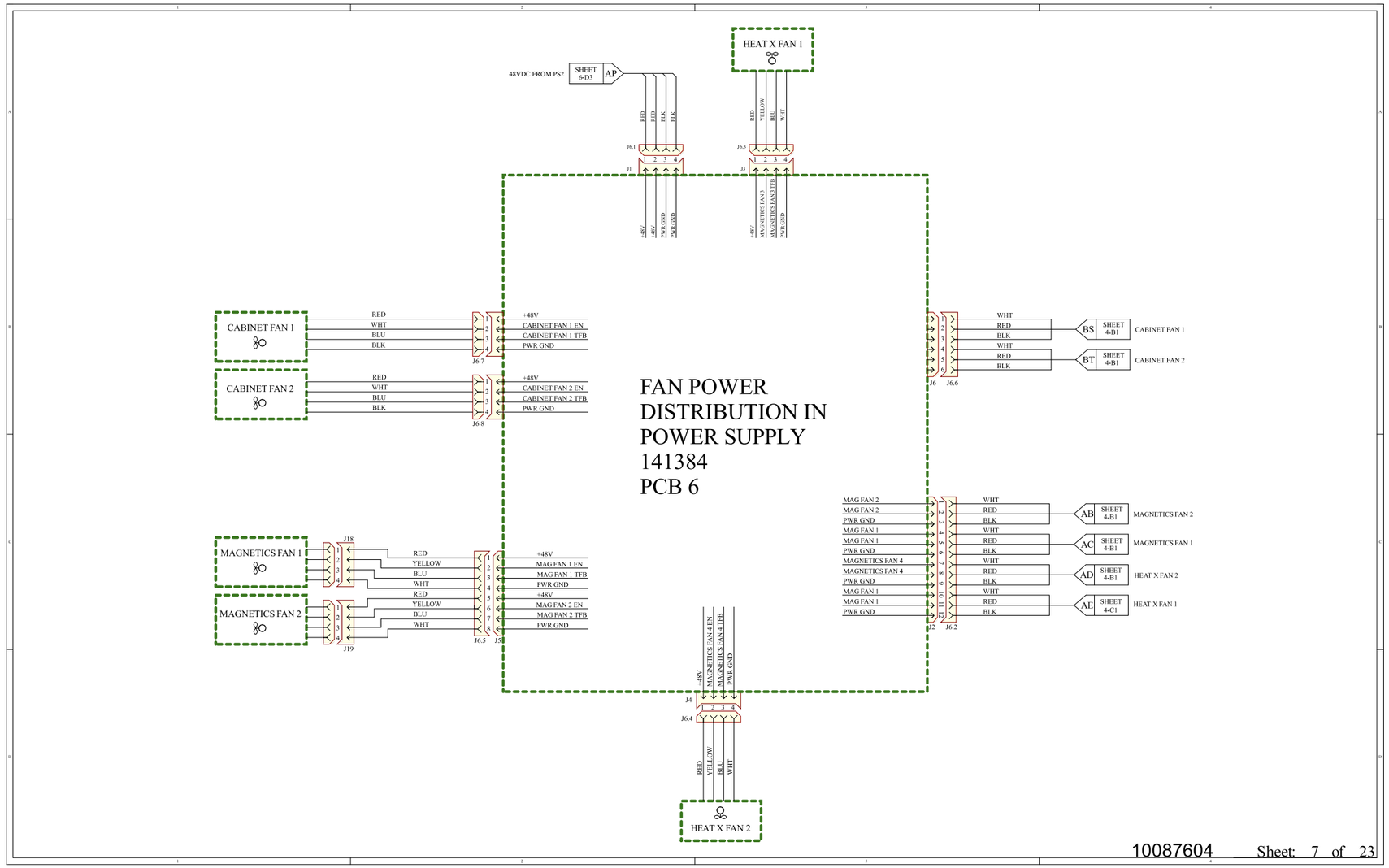
플라즈마 전원공급장치 4 (5/23)



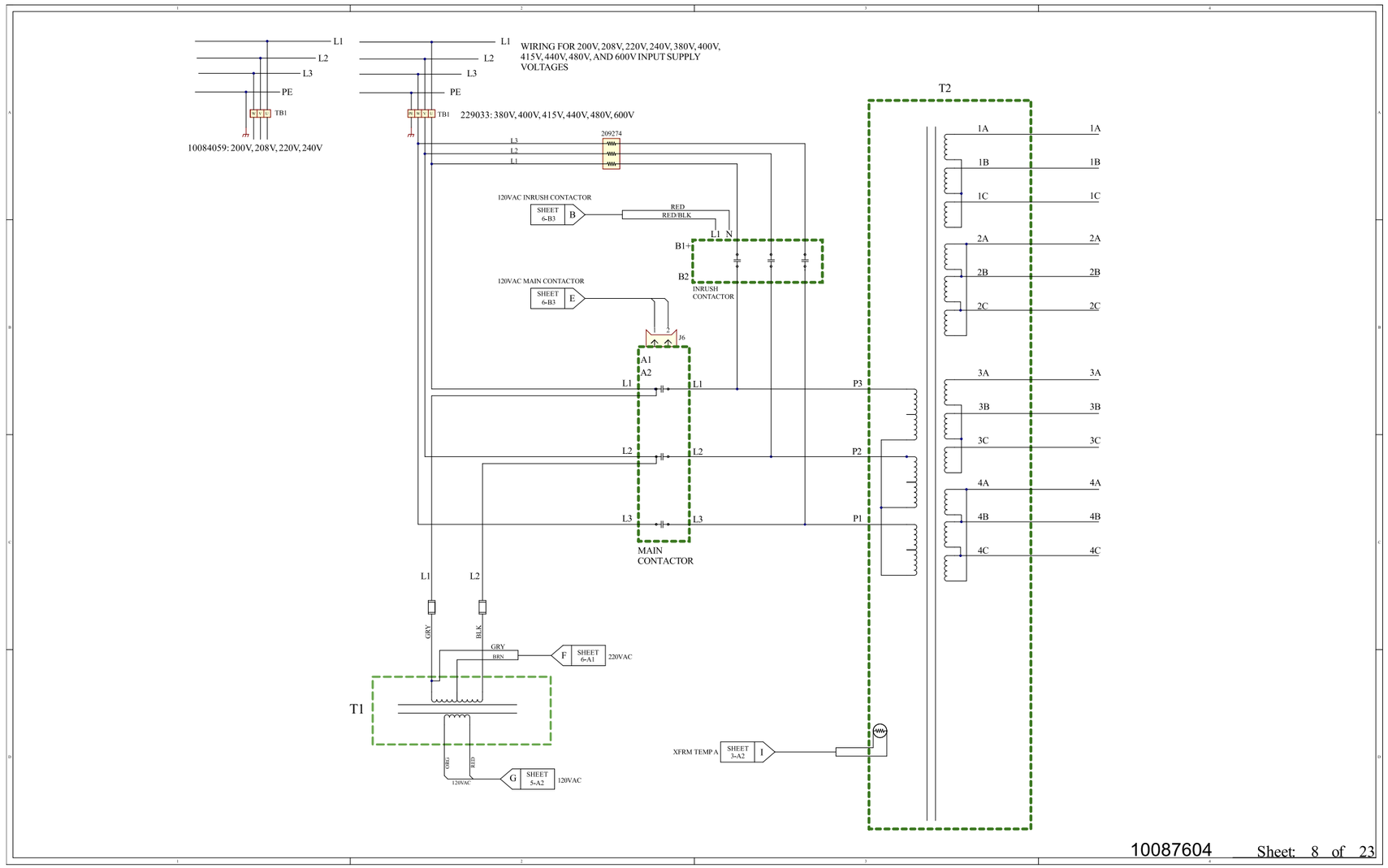
플라즈마 전원공급장치 5 (6/23)



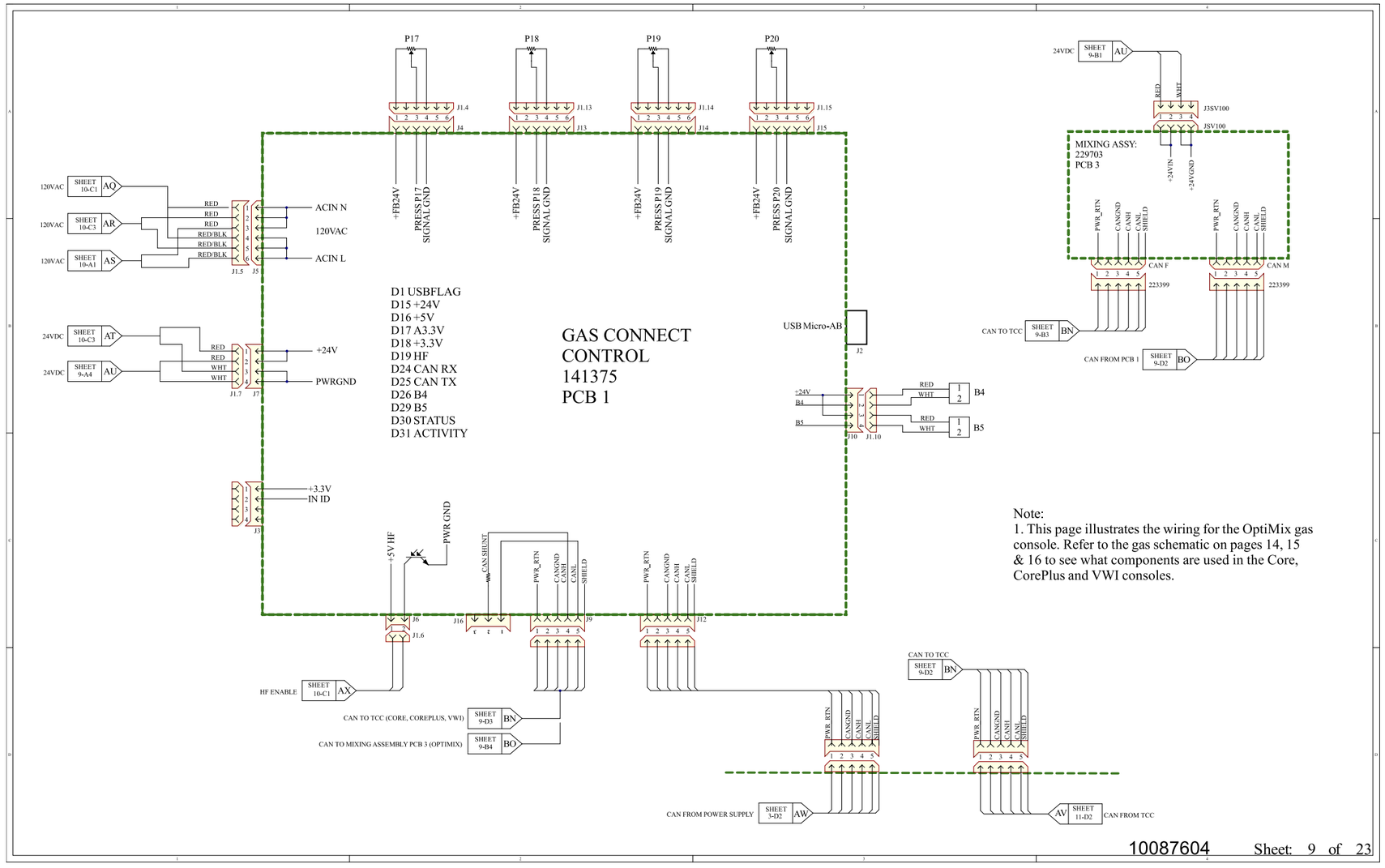
플라즈마 전원공급장치 6 (7/23)



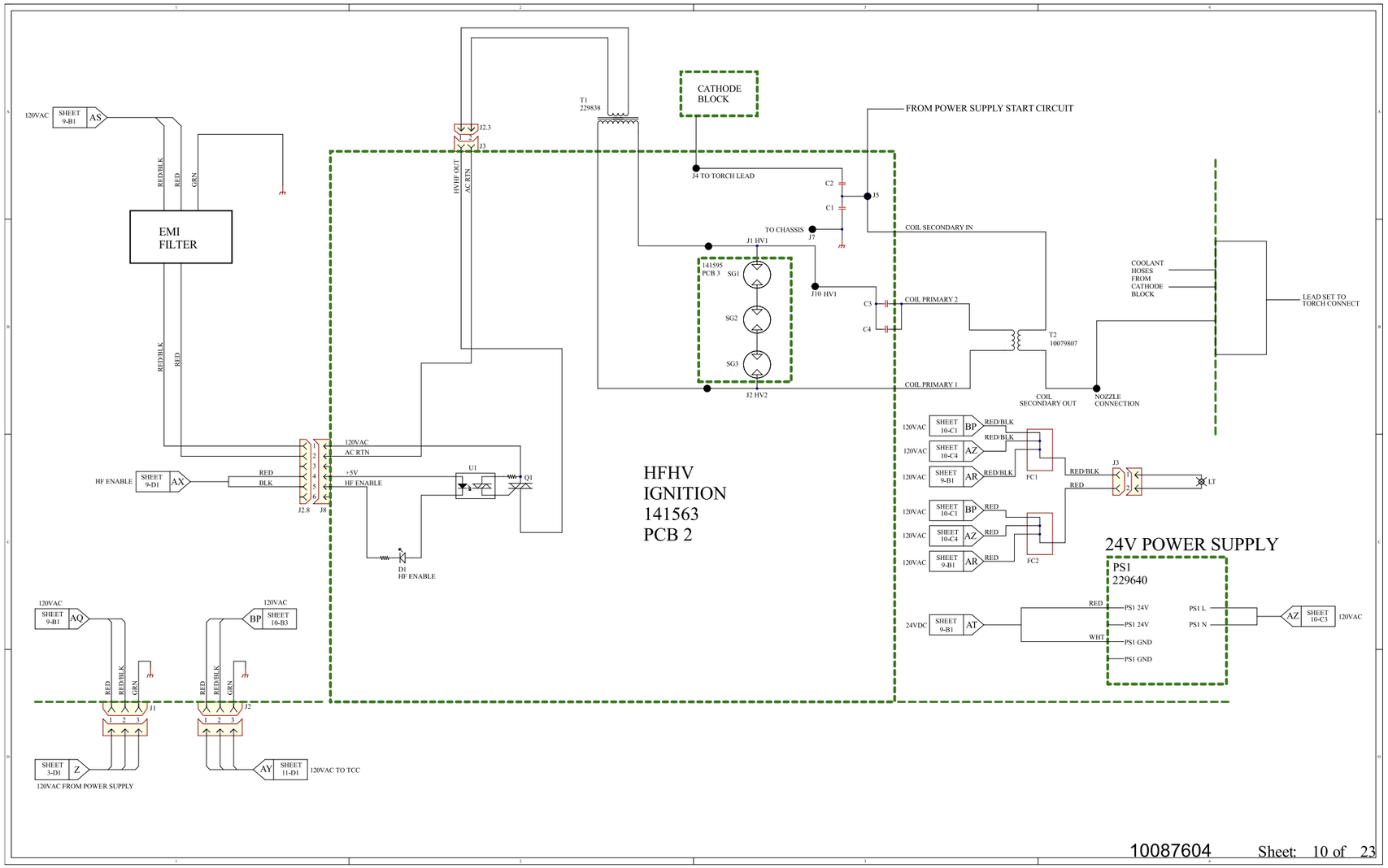
플라즈마 전원공급장치 7 (8/23)



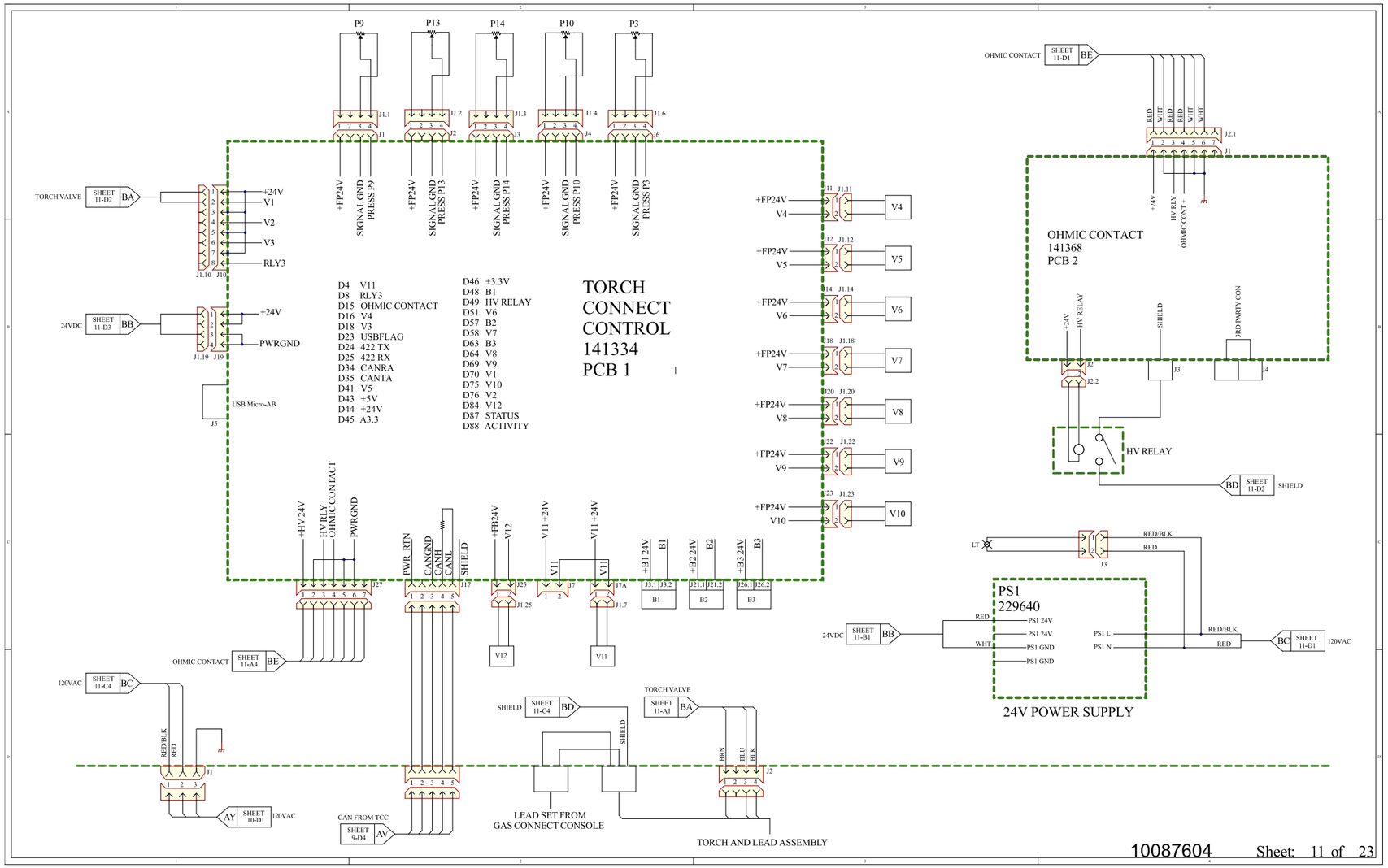
가스 연결 콘솔 1 (9/23)


P17
P18
P19
P20
J1.4
J1.13
J1.14
J1.15
J4
J13
J14
J15
+FB24V
PRESS P17 SIGNAL GND
PRESS P18 SIGNAL GND
PRESS P19 SIGNAL GND
PRESS P20 SIGNAL GND
120VAC
SHEET 10-C1 AQ
SHEET 10-C3 AR
SHEET 10-A1 AS
RED
RED
RED
RED/BLK
RED/BLK
RED/BLK
J1.5
J5
ACIN N
120VAC
ACIN L
24VDC
SHEET 10-C3 AT
SHEET 9-A4 AU
RED
RED
WHT
WHT
J1.7
J7
+24V
PWRGND
D1 USBFLAG
D15 +24V
D16 +5V
D17 A3.3V
D18 +3.3V
D19 HF
D24 CAN RX
D25 CAN TX
D26 B4
D29 B5
D30 STATUS
D31 ACTIVITY
GAS CONNECT
CONTROL
141375
PCB 1
USB Micro-AB
J2
+24V
B4
B5
J10
J1.10
RED
WHT
RED
WHT
B4
B5
24VDC
SHEET 9-B1 AU
RED
WHT
J3SV100
JSV100
MIXING ASSY:
229703
PCB 3
+24VIN
+24VGND
PWR_RTN
CANGND
CANH
CANL
SHIELD
CAN F
CAN M
223399
223399
CAN TO TCC
SHEET 9-B3 BN
CAN FROM PCB 1
SHEET 9-D2 BO
+3.3V
IN ID
J3
+5V HF
PWR GND
CAN SHUNT
J6
J1.6
J16
J9
J12
HF ENABLE
SHEET 10-C1 AX
CAN TO TCC (CORE, COREPLUS, VWI)
SHEET 9-D3 BN
CAN TO MIXING ASSEMBLY PCB 3 (OPTIMIX)
SHEET 9-B4 BO
CAN FROM POWER SUPPLY
SHEET 3-D2 AW
CAN TO TCC
SHEET 9-D2 BN
AV
SHEET 11-D2
CAN FROM TCC
Note:
1. This page illustrates the wiring for the OptiMix gas console. Refer to the gas schematic on pages 14, 15 & 16 to see what components are used in the Core, CorePlus and VWI consoles.
10087604
Sheet: 9 of 23

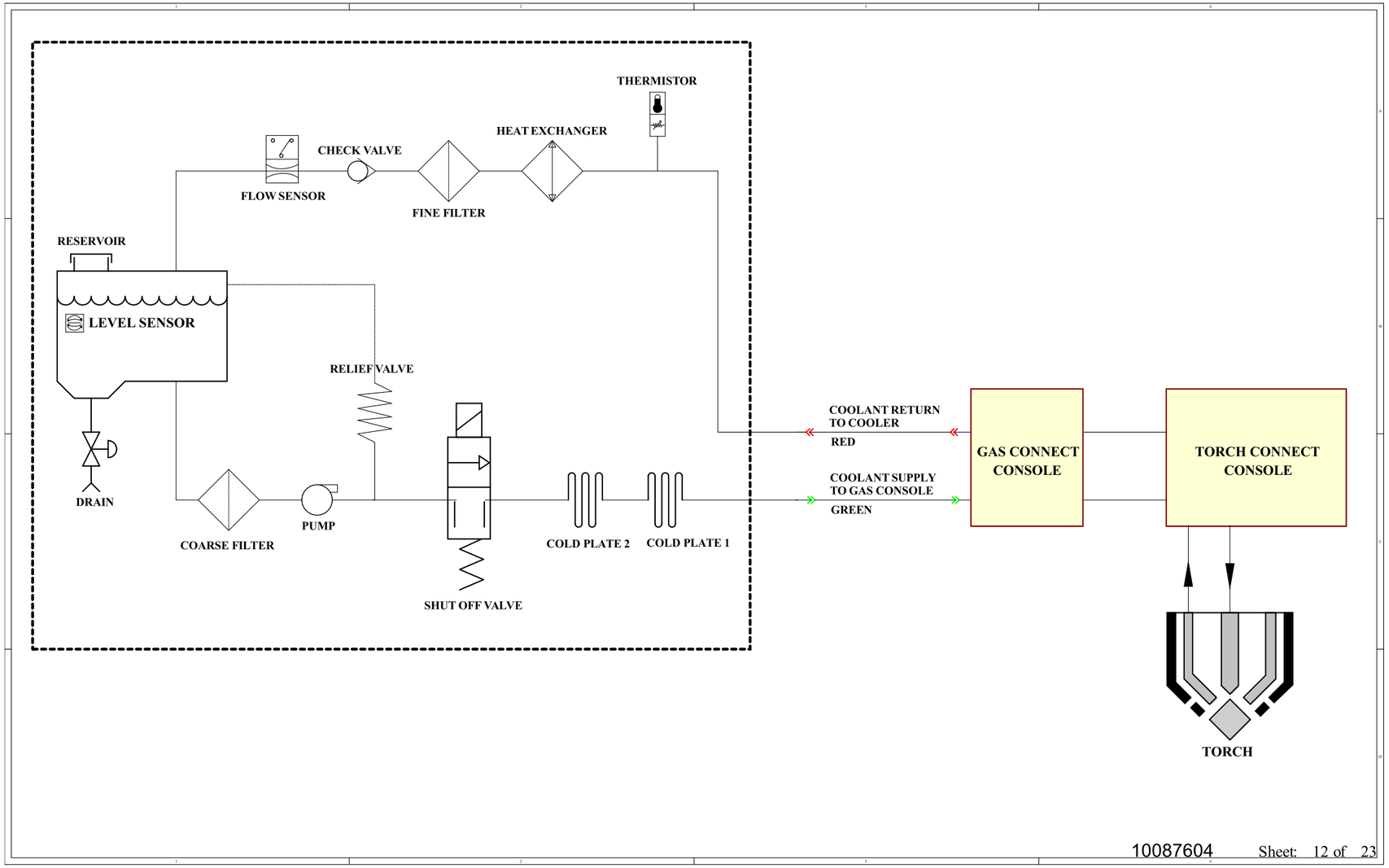
가스 연결 콘솔 2 (10/23)



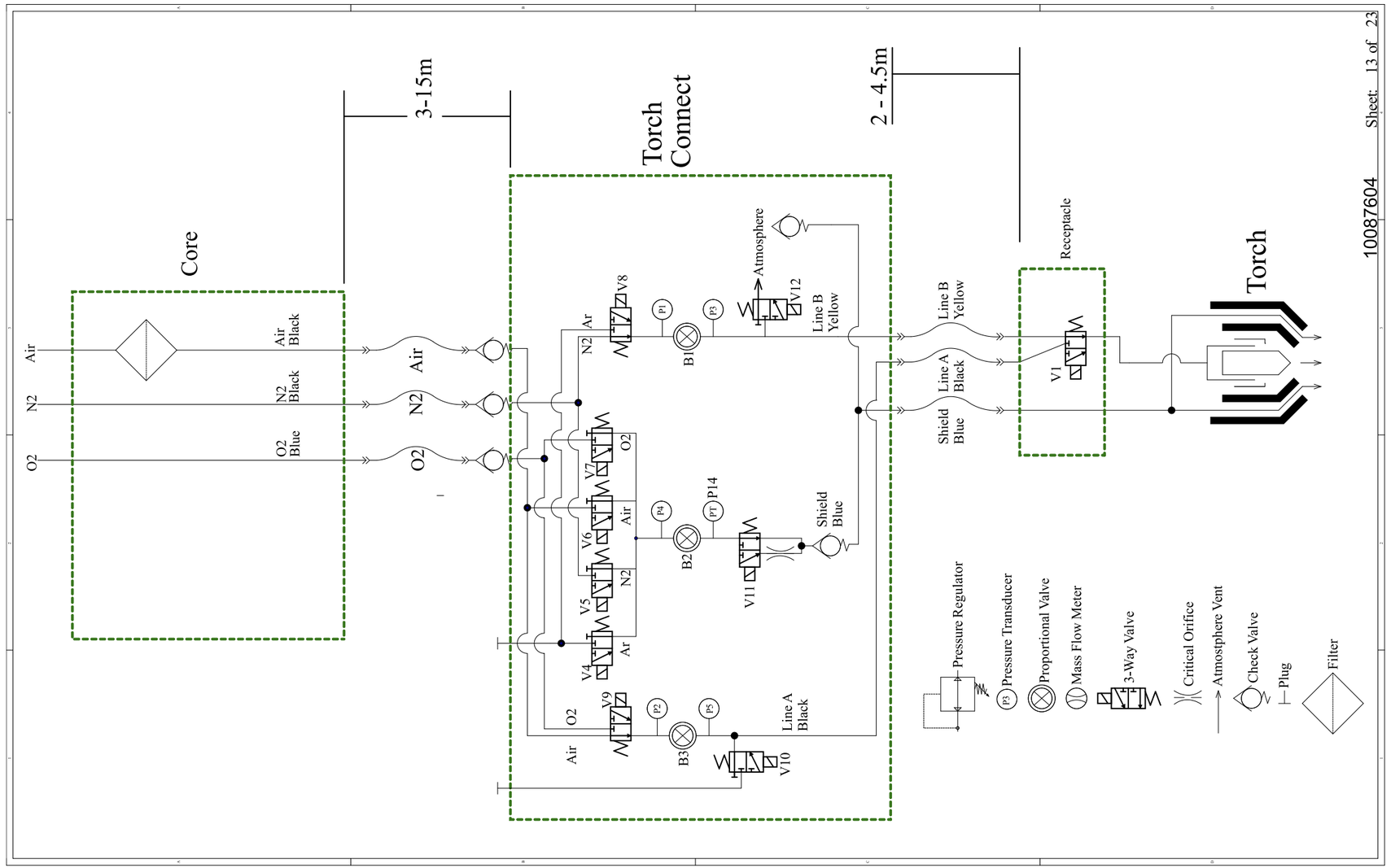
TorchConnect 콘솔 (11/23)



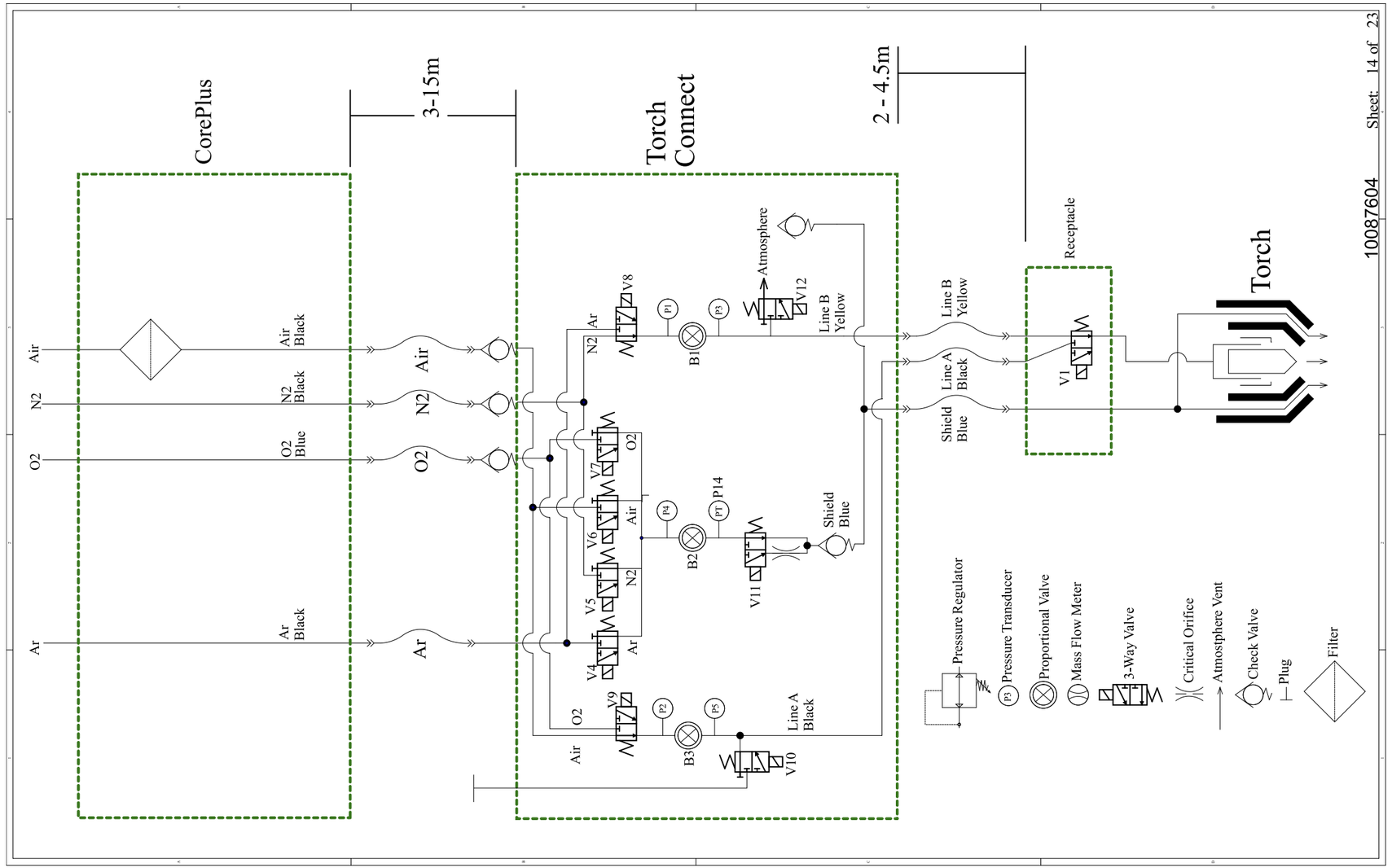
냉각 시스템 (12/23)


THERMISTOR
HEAT EXCHANGER
CHECK VALVE
FLOW SENSOR
FINE FILTER
RESERVOIR
LEVEL SENSOR
RELIEF VALVE
DRAIN
COARSE FILTER
PUMP
COLD PLATE 2
COLD PLATE 1
SHUT OFF VALVE
COOLANT RETURN TO COOLER
RED
COOLANT SUPPLY TO GAS CONSOLE
GREEN
GAS CONNECT CONSOLE
TORCH CONNECT CONSOLE
TORCH
10087604
Sheet: 12 of 23

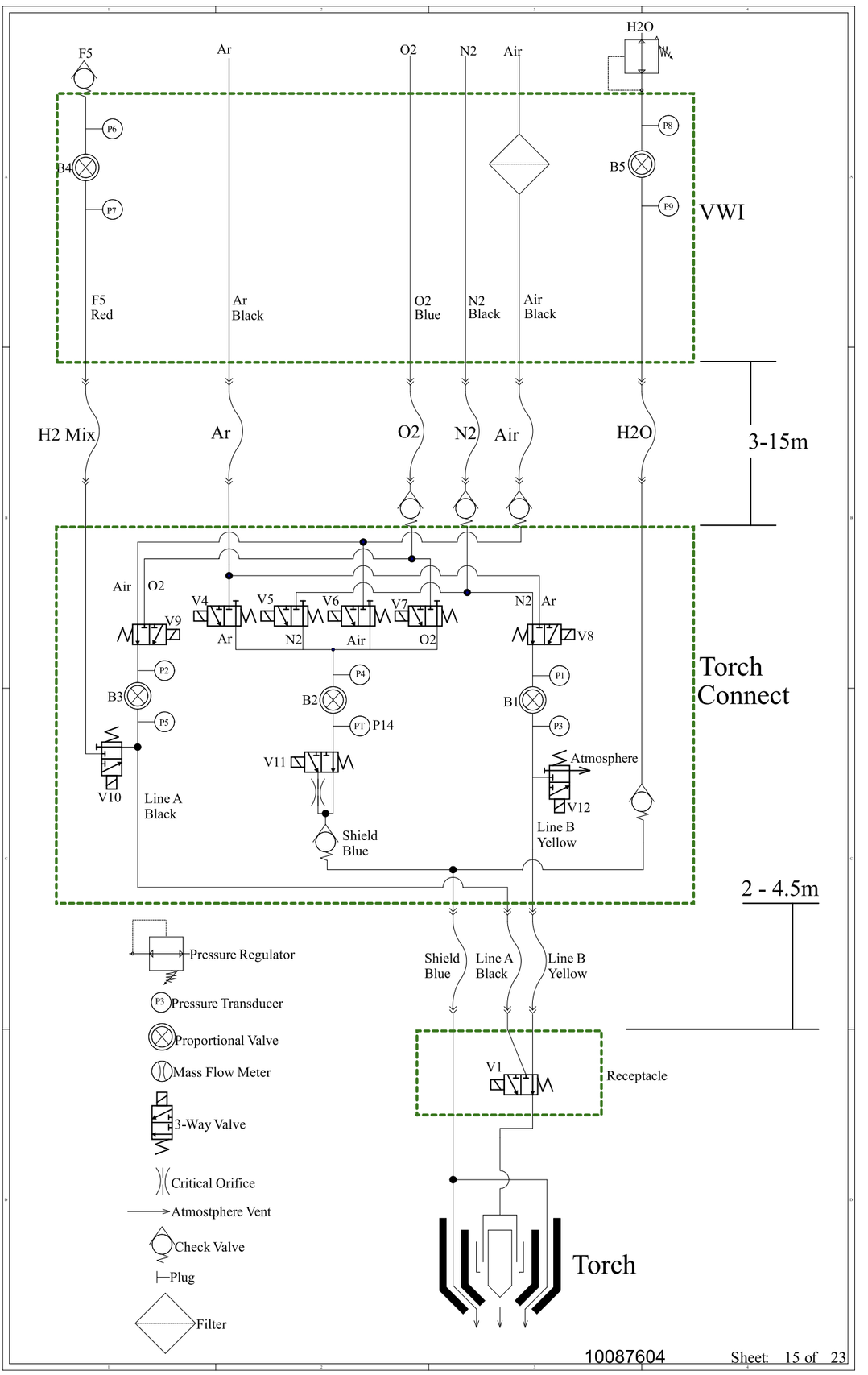
가스 시스템 1 Core (13/23)



가스 시스템 2 CorePlus (14/23)

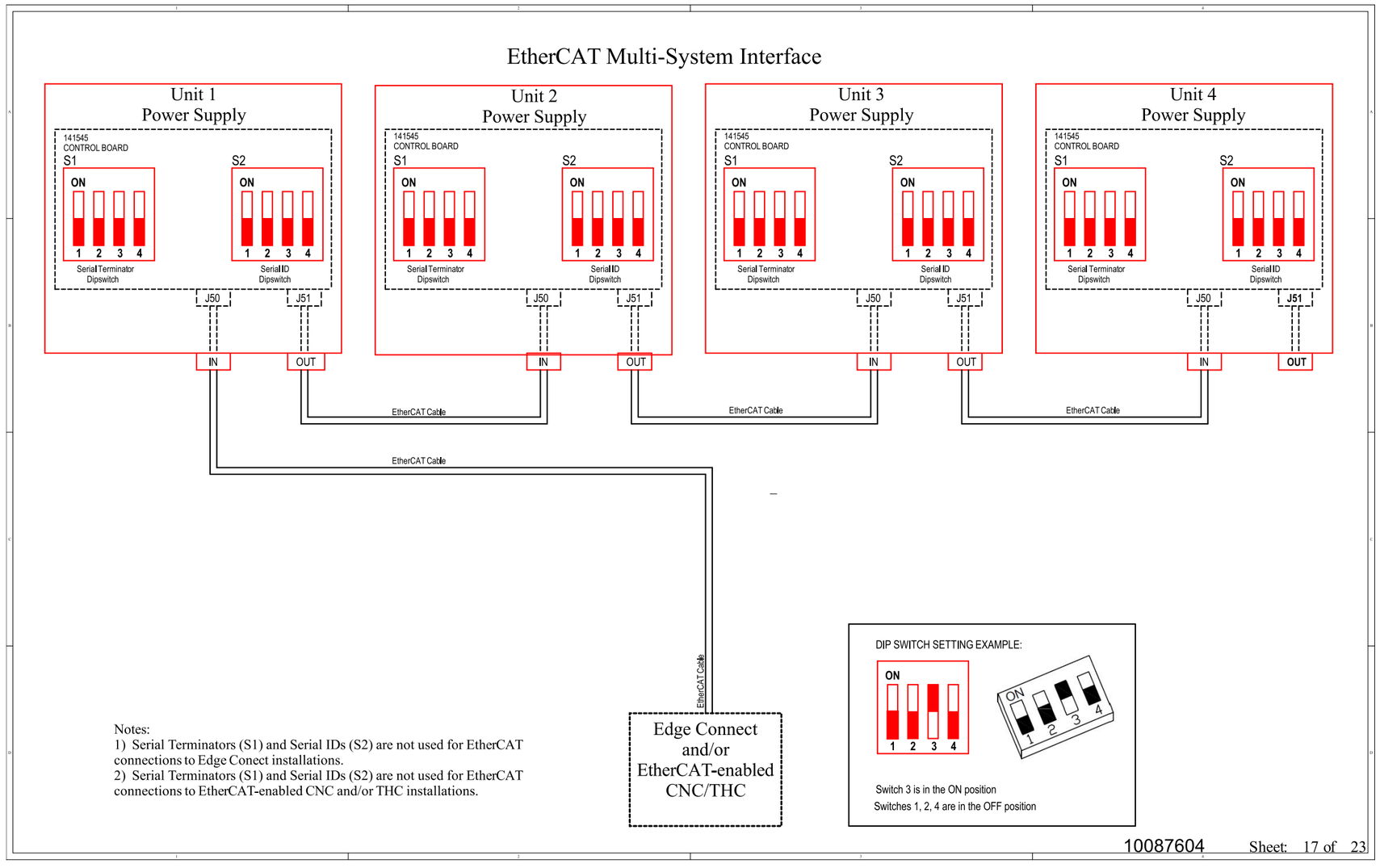


가스 시스템 3 VWI (15/23)

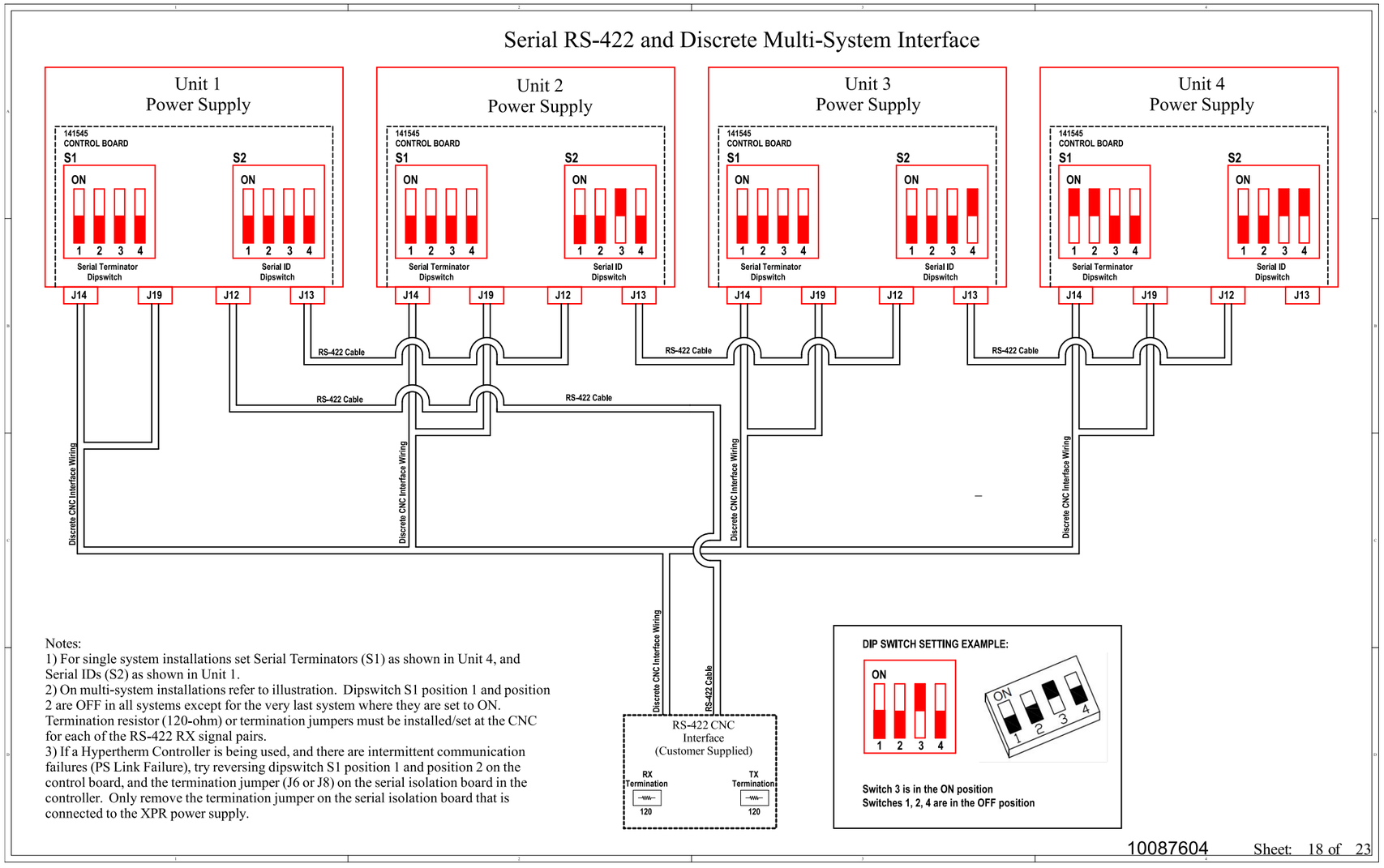


가스 시스템 4 OptiMix (16/23)

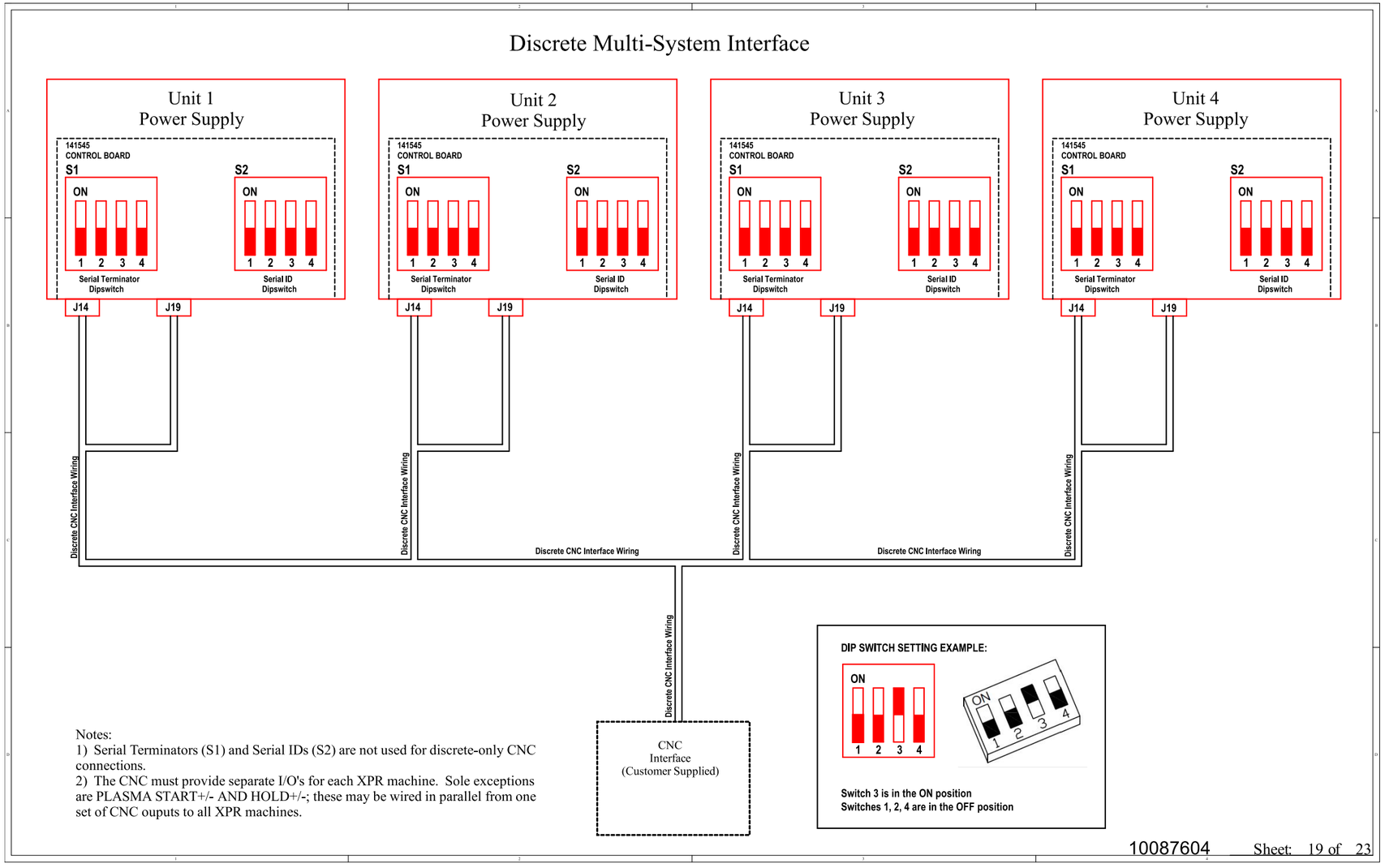
EtherCAT 멀티 드롭(다중 시스템) 인터페이스 (17/23)



직렬 RS-422 및 디스크리트 멀티 드롭(다중 시스템) 인터페이스(18/23)

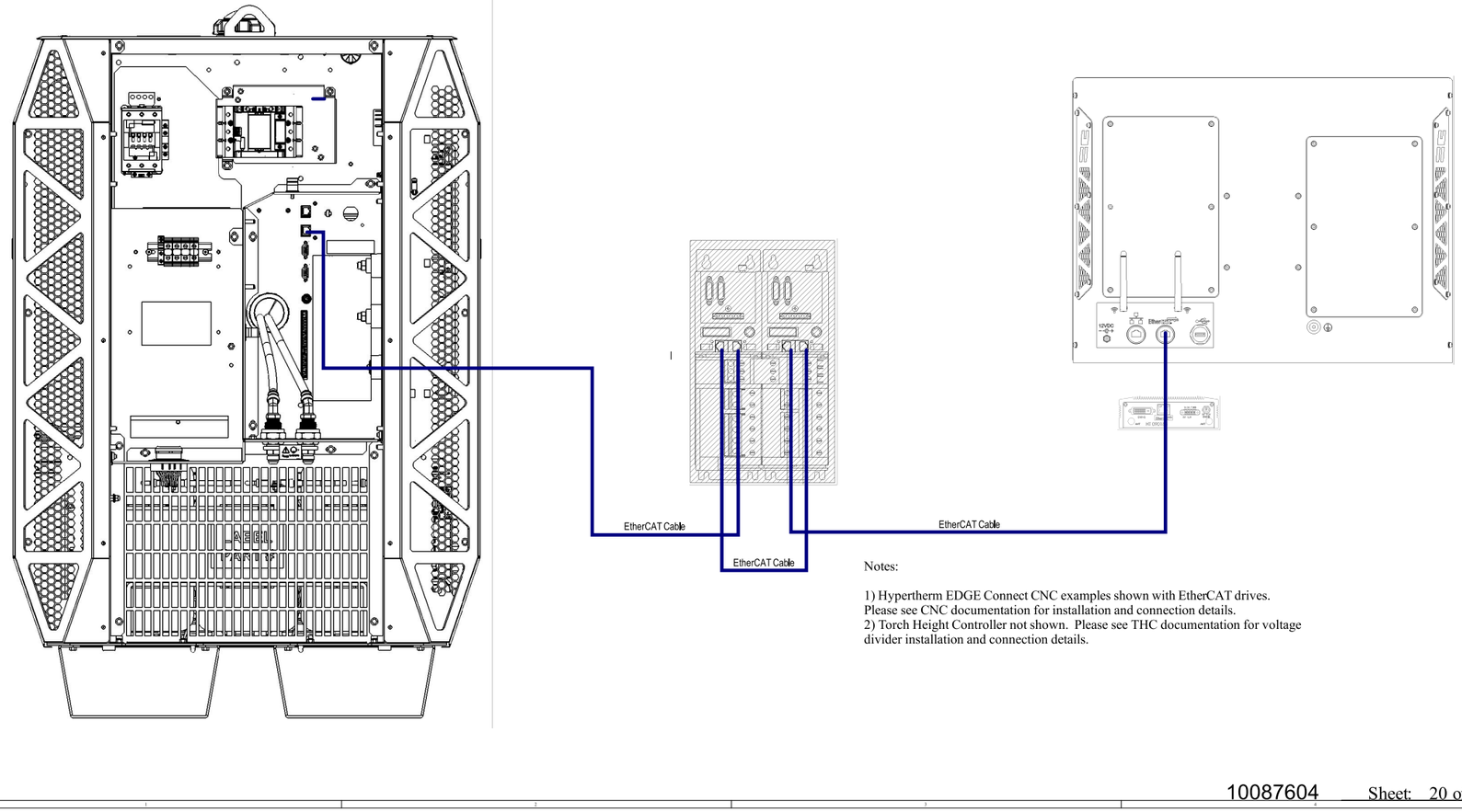


디스크리트 멀티 드롭(다중 시스템) 인터페이스(19/23)



EtherCAT을 EDGE Connect에 연결(20/23)

EtherCAT Connection to Edge Connect



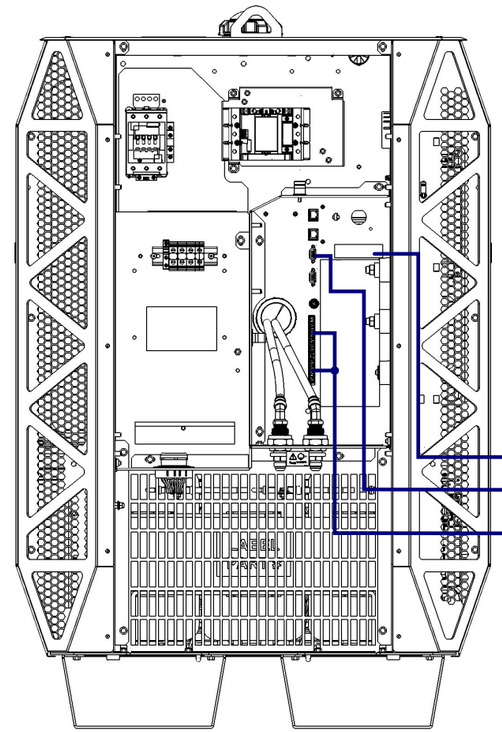
Notes:

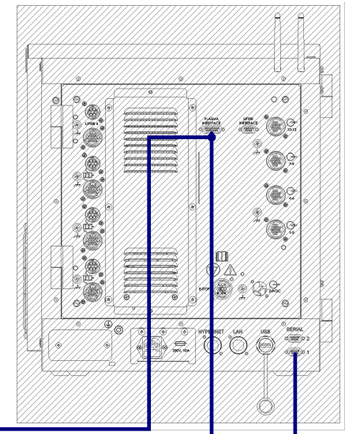
1) Hypertherm EDGE Connect CNC examples shown with EtherCAT drives. Please see CNC documentation for installation and connection details.
2) Torch Height Controller not shown. Please see THC documentation for voltage divider installation and connection details.

10087604 Sheet: 20 of 23

디스크리트 및 직렬 RS-422 CNC 연결(21/23)

Discrete CNC I/O and RS-422 Serial Connections





Discrete CNC I/O Cable 2

RS-422 Cable

Discrete CNC I/O Cable

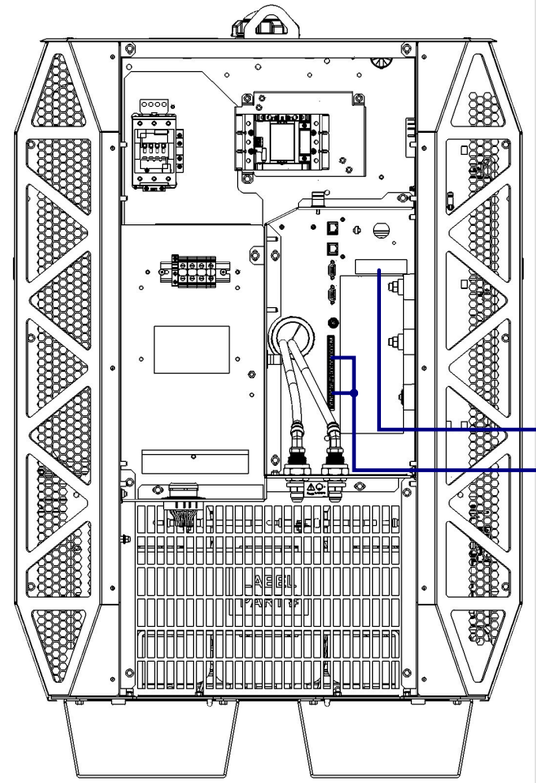
Notes:

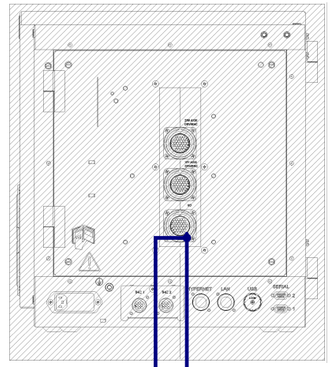
1) Please see CNC documentation for installation and connection details.
2) Torch Height Controller not shown. Please see THC documentation for voltage divider installation and connection details.

10087604 Sheet: 21 of 23

디스크리트 CNC 연결 (22/23)

Discrete CNC I/O Connections





Discrete CNC I/O Cable 2

Discrete CNC I/O Cable

Notes:

1) Please see CNC documentation for installation and connection details.
2) Torch Height Controller not shown. Please see THC documentation for voltage divider installation and connection details.

10087604 Sheet: 22 of 23

무선 서브시스템 블록 다이어그램(23/23)

