HYPERTHERM®
A Hypertherm Associates Brand

XPR®
예방 유지보수 프로그램



809490KO - 개정 3

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: _____

_____

_____

XPR®

예방 유지보수 프로그램

809490KO
개정 3

한국어 – Korean
원본 지침 번역

2025 년 5 월

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

Hypertherm, Inc.

21 Great Hollow Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA
603-643-3441 Tel (Main Office)
603-643-5352 Fax (All Departments)
info@hypertherm.com(본사)
800-643-9878 Tel (Technical Service)
technical.service@hypertherm.com(기술 서비스)
800-737-2978 Tel (Customer Service)
customer.service@hypertherm.com(고객 서비스)

Hypertherm México, S.A. de C.V.

52 55 5681 8109 전화
52 55 5681 7978 전화
soporte.tecnico@hypertherm.com(기술 서비스)

Hypertherm Plasmatechnik GmbH

Sophie-Scholl-Platz 5
63452 Hanau
독일
00 800 33 24 97 37 전화
00 800 49 73 73 29 팩스
31 (0) 165 596900 전화 (기술 서비스)
00 800 4973 7843 전화(기술 서비스)
technicalservice.emeia@hypertherm.com(기술 서비스)

Hypertherm (Singapore) Pte Ltd.

Solaris @ Kallang 164
164 Kallang Way #03-13
Singapore 349248, Republic of Singapore
65 6841 2489 전화
65 6841 2490 팩스
marketing.asia@hypertherm.com(마케팅)
techsupportapac@hypertherm.com(기술 서비스)

Hypertherm Japan Ltd.

Level 9, Edobori Center Building
2-1-1 Edobori, Nishi-ku
Osaka 550-0002 Japan
81 6 6225 1183 전화
81 6 6225 1184 팩스
htjapan.info@hypertherm.com(본사)
techsupportapac@hypertherm.com(기술 서비스)

Hypertherm Europe B.V.

Laan van Kopenhagen 100
3317 DM Dordrecht
Nederland
31 165 596907 전화
31 165 596901 팩스
31 165 596908 전화(마케팅)
31 (0) 165 596900 전화(기술 서비스)
00 800 4973 7843 전화(기술 서비스)
technicalservice.emeia@hypertherm.com (기술 서비스)

Hypertherm (Shanghai) Trading Co., Ltd.

B301, 495 ShangZhong Road
Shanghai, 200231
PR China
86-21-80231122 전화
86-21-80231120 팩스
86-21-80231128 Tel (Technical Service)
techsupport.china@hypertherm.com(기술 서비스)

남아메리카 및 중앙 아메리카: Hypertherm Brasil Ltda.

55 11 5116-8015 전화
tecnico.sa@hypertherm.com(기술 서비스)

Hypertherm 한국 지점

48060 대한민국 부산광역시 해운대구 APEC로 17
3904호
82 (0)51 747 0358 전화
82 (0)51 701 0358 팩스
marketing.korea@hypertherm.com(마케팅)
techsupportapac@hypertherm.com(기술 서비스)

Hypertherm Pty Limited

Level 57, 25 Martin Place
Sydney NSW 2000, Australia
61 7 3103 1695 전화
61 7 3219 9010 팩스
au.sales@hypertherm.com (본사)
techsupportapac@hypertherm.com (기술 서비스)

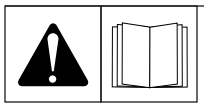
Hypertherm (India) Thermal Cutting Pvt. Ltd

A-18 / B-1 Extension,
Mohan Co-Operative Industrial Estate,
Mathura Road, New Delhi 110044, India
91-11-40521201/ 2/ 3 전화
91-11 40521204 팩스
htindia.info@hypertherm.com(본사)
technicalservice.emeia@hypertherm.com(기술 서비스)



트레이닝/교육 자료는 Hypertherm 절단 연구소(HCI) 웹사이트에서 확인하십시오.

www.hypertherm.com/hci



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.

Belden 의 상표입니다 Belden Inc.

Core, CorePlus, Hypertherm, 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.

©2018–2025 Hypertherm, Inc.

목차

전자파 적합성(EMC)..... 9

제품 보증..... 11

1 작업 시작 전.....13

절단 시스템 유지 관리 개요.....13
예방 유지보수를 위한 참조 문서..... 13
예방 유지보수를 위한 안전 고려 사항..... 13
절단 시스템의 전원 차단..... 21

2 청소 및 검사 일정..... 23

예방 유지보수를 위한 청소 및 검사 일정.....23
하루 간격 작업.....24
유입 압력 테스트.....24
가스 조절기 검사.....25
실드 워터 조절기 점검(해당하는 경우).....26
공기 필터 검사..... 26
시스템 구성요소 간의 연결 검사.....27
냉각제 상태 및 수위 점검.....27
토치와 소모품을 유지 관리합니다..... 30
토치와 소모품 분리.....30
워터 튜브와 토치 검사..... 31
소모품 검사.....34
에미터 마모 여부를 전극에서 검사합니다.....38
토치 콘센트 검사..... 40
토치 콘센트에서 토치 설치.....41

토치 리드 검사 42
1주일 간격 작업 45
가스 누설 테스트 수행 45
냉각제 유량 측정 47
CNC 또는 XPR 웹 인터페이스를 사용한 냉각제 유량 측정 48
용기 테스트를 수행하여 냉각제 유량 측정 48
한 달 간격 작업 51
시스템 구성요소 내면 청소 51
접촉기 검사 52
릴레이 검사 54
가스 라인 연결부에 누설이 있는지 검사 56
접지 연결부 검사 56
접지 사례 56
플라즈마 절단 시스템 관련 예시 접지 다이어그램 59
테이블과 가공물 연결 검사 60
6개월 간격 작업 - 냉각제 유지 관리 60
냉각제 교환 및 그 중요성 60
냉각제 총 부피 추정 61
플라즈마 절단 시스템에서 기존 냉각제 제거 61

3 구성요소 교체 일정 67
구성요소 교체 일정과 그 중요성 67
교체 일정에 영향을 미치는 조건 72
시스템 구성요소를 보관 장소 72
소모품 상태 72
공기 공급 상태 73
금속 분진의 양 74
절단 주기 시간 75

4 절단 시스템 정보를 기록합니다 77
시스템 정보 77
시스템 전압 77
냉각제 요구 사항 77
주 78
XPR 절단 시스템의 유지 관리 일지 79

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.

주의

Hypertherm 순정 부품은 귀하의 Hypertherm 시스템을 위해 제조 공장에서 권장되는 교환 부품입니다. Hypertherm 순정 부품이 아닌 다른 부품의 사용으로 인한 손상 또는 부상을 입을 경우 Hypertherm 제품 보증이 적용되지 않으며, 이것은 Hypertherm 제품의 오용으로 간주됩니다.

제품의 안전한 사용은 전적으로 사용자 여러분의 책임입니다. Hypertherm은 사용자의 작업 환경에서 제품을 안전하게 사용하는 것과 관련하여 그 어떠한 보장이나 보증을 하지 않으며 할 수도 없습니다.

일반

Hypertherm, Inc.는 다음과 같이 여기에 언급한 특정 기간 동안 자사의 제품이 소재 및 제조 품질에 결함이 없음을 보증합니다. (i) 플라즈마 전원공급장치는 고객에게 납품된 날짜로부터 2년 내(Powermax 브랜드 전원공급장치의 경우에는 고객에게 납품된 날짜로부터 3년 내), (ii) 토치 및 리드는 고객에게 납품된 날짜로부터 1년 내(내장 리드가 있는 HPRXD 짧은 토치는 고객에게 납품된 날짜로부터 6개월 내), 토치 리프터 어셈블리는 고객에게 납품된 날짜로부터 1년 내, 자동화 제품은 고객에게 납품된 날짜로부터 1년 내, EDGE Connect CNC, EDGE Connect T CNC, EDGE Connect TC CNC, EDGE Pro CNC, EDGE Pro Ti CNC, MicroEDGE Pro CNC, ArcGlide THC는 고객에게 납품된 날짜로부터 2년 내, (iii) HyIntensity 섬유 레이저 구성요소는 고객에게 납품된 날짜로부터 2년 내, 레이저 헤드 및 빔 전달 케이블은 고객에게 납품된 날짜로부터 1년 내.

모든 타사 엔진, 엔진 액세서리, 교류 발전기, 교류 발전기 부속품에는 이 보증이 아닌 해당 제조업체의 보증이 적용됩니다.

본 제품 보증은 위상변환기와 함께 사용된 Powermax 브랜드의 전원공급장치에는 적용되지 않습니다. 또한, Hypertherm은 위상변환기 혹은 유입 라인 전력을 통한 전력 품질 저하의 결과로 손상된 시스템은 보증하지 않습니다. 본 제품 보증은 잘못 설치, 수정 또는 그 외 다른 방식으로 손상된 그 어떤 제품에도 적용되지 않습니다.

Hypertherm은 여기에 기술된 제품 보증 내용에 해당되는 경우에 한해서만 자체 해결 방안으로 제품 수리, 교환 또는 조정 서비스를 제공합니다. Hypertherm은 자유 재량에 따라 고객이 Hypertherm으로부터 (불합리하게 철회되지 않을) 사전 승인을 받아 올바르게 포장한 후 모든 비용, 보험, 운임을 사전 부담하여 뉴햄프셔주 하노버 소재의 Hypertherm 본사 혹은 인가된 Hypertherm 수리점으로 반송할 경우 본 제품 보증의 적용을 받는 모든 결함 제품을 무상으로 수리, 교환 또는 조정해 드립니다. Hypertherm은 본 조항과 Hypertherm의 사전 서면 동의에 따라 수행되는 경우를 제외하고 본 제품 보증의 적용을 받는 제품의 그 어떠한 수리, 교환 또는 조정에 대하여 책임을 지지 않습니다.

상기 기술된 제품 보증은 독점적이며 제품 혹은 제품 사용으로 인한 결과에 대한 명시적, 암시적, 법률적 또는 그 외 다른 방식으로 제공되는 기타 모든 보증과 품질, 상품성, 특정 목적에의 적합성 또는 권리 침해에 대한 모든 암시적 보증을 대신합니다. 앞서 기술된 내용은 Hypertherm에 의한 제품 보증 위약에 대한 자체 해결 방안입니다.

대리점/OEM에서는 다른 혹은 추가 보증을 제공할 수도 있지만, 대리점/OEM은 귀하에게 추가 보증을 통한 보호를 제공하거나 Hypertherm으로부터 구속을 받는다는 의미의 표현을 할 수 있도록 승인을 받지 않았습니다.

특허 보증

Hypertherm에서 제조하지 않은 제품 혹은 Hypertherm이 아닌 다른 주체가 제작한 제품이 Hypertherm의 사양을 엄격하게 준수하지 않은 경우와 Hypertherm이 개발하지 않았거나 Hypertherm이 개발한 것으로 해석되지 않는 설계, 프로세스, 공식 또는 조합의 경우만을 제외하고, Hypertherm은 Hypertherm에서 공급하지 않은 다른 제품과 결부되지 않고 오직 Hypertherm 제품만의 사용으로 인해 제 3자의 특허를 침해했다고 귀하를 대상으로 제기된 소송이나 기타 법적 절차를 자체 비용으로 변호하거나 합의할 권리를 지닙니다. 귀하는 이러한 특허 침해 사례와 관련된 법적 조치 혹은 협박을 받은 사실을 인지한 즉시(그리고 법적 조치 혹은 협박을 받은 사실을 인지한 후 반드시 14일 내에) Hypertherm에 이 사실을 통보해야 하며, 이에 대한 Hypertherm의 변호 책임은 소송의 변호에 대한 Hypertherm의 단독 관리와 면책 보증을 받은 주체의 협조와 지원을 조건으로 합니다.

책임의 한계

Hypertherm은 그 어떠한 경우에도 다음에 대한 책임이 계약 위반, 불법 행위, 엄격 책임, 보증 위반, 필수 목적의 불이행 또는 기타 상황에 따른 것인지에 상관 없이, 그리고 이러한 손해 가능성에 대하여 통보 받을 경우라도, 우발적, 결과적, 직접, 간접, 징벌적 또는 징계적 손해(손실된 이익을 포함하나 이에 국한되지 않음)에 대하여 사람 또는 객체에 대한 책임을 지지 않습니다. Hypertherm은 가동 중단 시간, 생산성 손실 또는 이익 손실에 따른 대리점의 손해에 대해 일체 그 책임을 지지 않습니다. 대리점과 Hypertherm은 법원이 이 규정을 적용되는 법률에 따른 책임의 최대 범위로 해석한다는 것에 동의합니다.

국가별 및 현지 규정

배관 및 전기 설비와 관련된 국가별 및 현지 규정은 본 설명서에 포함된 그 어떤 지침보다 우선시되어야 합니다. Hypertherm은 그 어떠한 경우에도 규정 위반 혹은 잘못된 작업 관행으로 인한 신체 상해 혹은 물적 손해에 대하여 책임을 지지 않습니다.

배상 책임 한도

이러한 책임이 계약 위반, 불법 행위, 엄격 책임, 보증 위반, 필수 목적의 불이행 또는 기타 상황에 따른 경우, 제품 사용으로 인한 혹은 제품 사용과 관련하여(법원, 조정 위원회, 규정 위반 소송 또는 그 외의 방식으로 진행된) 클레임, 조치, 소송 또는 법적 절차에 대한 Hypertherm의 책임은 그 어떠한 경우에도 배상 총액에 있어 이러한 클레임을 일으킨 제품에 지불된 금액을 초과하지 않습니다.

보험

귀하는 제품 수량과 유형에 따라 항상 보험에 가입하고 유지해야 하며, 보험의 보상 범위는 제품의 사용으로 인해 발생한 소송 사유가 발생하는 경우 본인을 변호하고 Hypertherm의 책임을 면제할 수 있는 정도로 충분하고 적합해야 합니다.

권리 양도

귀하는 본 제품 보증의 모든 약관을 준수할 것에 동의하는 양수인에게 보유 자산 또는 자본의 전부 혹은 상당 부분을 매각하는 경우에 한하여 보유하고 있을 수 있는 나머지 권리를 양도할 수 있습니다. 귀하는 이러한 양도가 이루어지기 전 30일 이내에 이에 대한 승인 권한을 갖는 Hypertherm에 이 사실을 서면으로 통보할 것에 동의합니다. Hypertherm에 적시에 통보하지 않아 여기에 기술된 승인을 얻지 못한 경우, 상술된 제품 보증은 더 이상 효력이 없고 무효가 되며 제품 보증이나 기타 정황에 따라 Hypertherm을 대상으로 상환 청구권을 더 이상 갖지 못합니다.

워터젯 제품 보증 범위

제품	부품 적용
HyPrecision 펌프	배송 날짜로부터 27개월 또는 검증된 설치일로부터 24개월 또는 4,000시간(둘 중 빠른 시점 적용)
PowerDredge 연마 제거 시스템	배송 날짜로부터 15개월 또는 검증된 설치일로부터 12개월(둘 중 빠른 시점 적용)
EcoSift 연마 재활용 시스템	배송 날짜로부터 15개월 또는 검증된 설치일로부터 12개월(둘 중 빠른 시점 적용)
연마 측정 기기	배송 날짜로부터 15개월 또는 검증된 설치일로부터 12개월(둘 중 빠른 시점 적용)
온/오프 밸브 공기 액추에이터	배송 날짜로부터 15개월 또는 검증된 설치일로부터 12개월(둘 중 빠른 시점 적용)
다이아몬드 구멍	골무 필터와 함께 600 시간 사용 및 Hypertherm 수질 요건을 준수

소모품은 보증의 적용을 받지 않습니다. 소모 부품은 고압 워터 씰, 체크 밸브, 실린더, 블리드 다운 밸브, 저압 씰, 고압 호스, 저속 및 고압의 물 필터 및 연마 수집 가방을 포함합니다(이에 국한되지 않음). 모든 타사 펌프, 펌프 액세서리, 호퍼, 호퍼 액세서리, 건조기 상자, 건조기 상자 액세서리, 배관 액세서리에는 이 보증이 아닌 해당 제조업체의 보증이 적용됩니다.

1 작업 시작 전

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.

예방 유지보수를 위한 참조 문서

PMP는 절단 시스템 사용 설명서를 참조합니다.

- XPR170 사용 설명서(810060)
- XPR300 사용 설명서(809480)
- XPR460 사용 설명서(811530)

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

예방 유지보수를 위한 안전 고려 사항

유지 관리 작업을 시작하기 전에 모든 안전 지침을 읽고, 이해하며, 준수합니다.

⚠ 경고

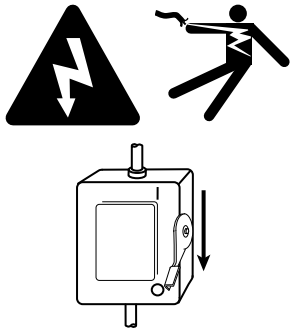


전기 감전 사고는 사망을 유발할 수 있습니다.

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



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

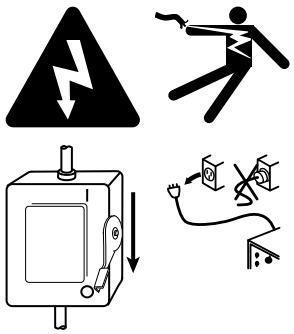


감전으로 사망할 수 있습니다

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.

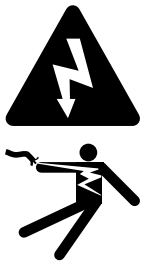
⚠ 경고



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



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 인쇄 회로 기판(PCB)에 라인 전압이 걸립니다. 이러한 영역에서 주 전원을 측정할 때는 특별히 조심해야 합니다.

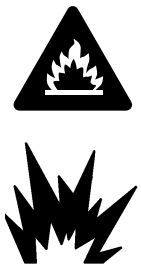
⚠ 경고



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.

⚠ 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.

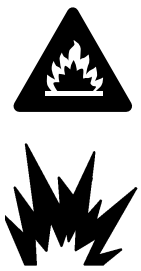
수소의 저장과 사용에 관한 내용은 해당 지역의 안전, 화재, 빌딩 규정 요건을 참조하십시오.

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.

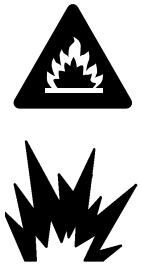
절단을 위한 플라즈마 가스로 산소를 사용할 경우, 대기에 산소가 많아지므로 잠재적인 화재 위험이 있습니다. 산소를 제거하지 않으면 화재가 발생할 수 있습니다.

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

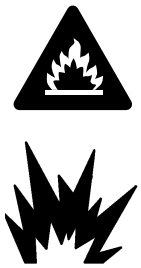


잘못된 공급 가스 연결은 폭발이나 화재를 유발할 수 있습니다.

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.

⚠ 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.

⚠ 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.

⚠ 주의



움직이는 블레이드에 다칠 수 있습니다.

움직이는 부품에 손을 가까이하지 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

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

올바른 냉각제를 사용하십시오

잘못된 냉각제를 사용하면 절단 시스템이 손상될 수 있습니다.

해당 플라즈마 절단 시스템에 대한 냉각제 요구 사항 규격을 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

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

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

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.

참고 사항

전극이 느슨하거나 너무 조여지면 토치가 손상될 수 있습니다.

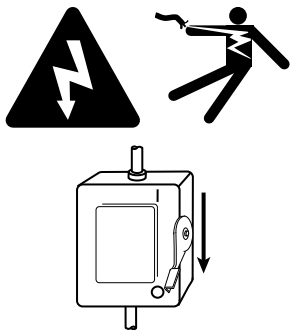
전극을 정확하게 설치하고 조이지 않으면 토치가 손상될 수 있습니다.

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.

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 발광 다이오드(LED)가 꺼졌는지 확인하십시오.

2 청소 및 검사 일정

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 1 - 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	

표 1 - 검사, 예방 유지 관리, 청소 작업 체크리스트 예시 (계속)

유지 관리 작업	일	주	월	6개월
접촉기 검사			X	
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 간격 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 컴퓨터 수치 제어기(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 2 - 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)	XPR170®, XPR300®: 71slpm(150scfh) XPR460®: 240scfh(114slpm)
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)	XPR170, XPR300: 118slpm(250scfh) XPR460: 128slpm(270scfh)
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)	XPR170, XPR300: 118slpm(250scfh) [3] XPR460: 181slpm(380schf) [4]
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 피어싱 시의 유량.

4 아르곤 마킹 및 아르곤 기반 피어싱 중 및 OptiMix 가스 연결 콘솔이 장착된 상태에서의 스테인리스 스틸 절단 중의 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 2 페이지 25의 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 3 - 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

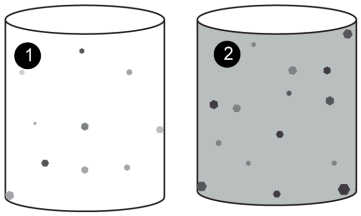
- 가스 연결 콘솔의 에어 필터 오염 여부를 확인합니다.

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 1 페이지 26을 참조하십시오.

그림 1 - 오염된 공기 필터

그림 1 - 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 수위 점검

플라즈마 절단 시스템의 냉각제 상태와 레벨을 점검합니다. 구리 조각이나 이물질이 발견되거나 냉각제가 원래의 분홍색이 아닌 투명한 경우 냉각제를 교체합니다. 냉각제 레벨이 낮으면 냉각제를 보충합니다.

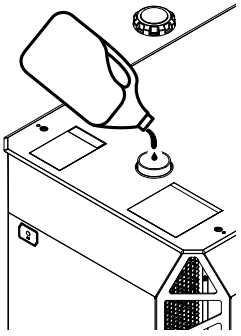
시작하기 전에:

- XPR170 및 XPR300의 경우 냉각제 탱크는 플라즈마 전원공급장치 내에 있습니다.
- XPR460의 경우, 냉각제 탱크는 냉각 장치 내에 있습니다.

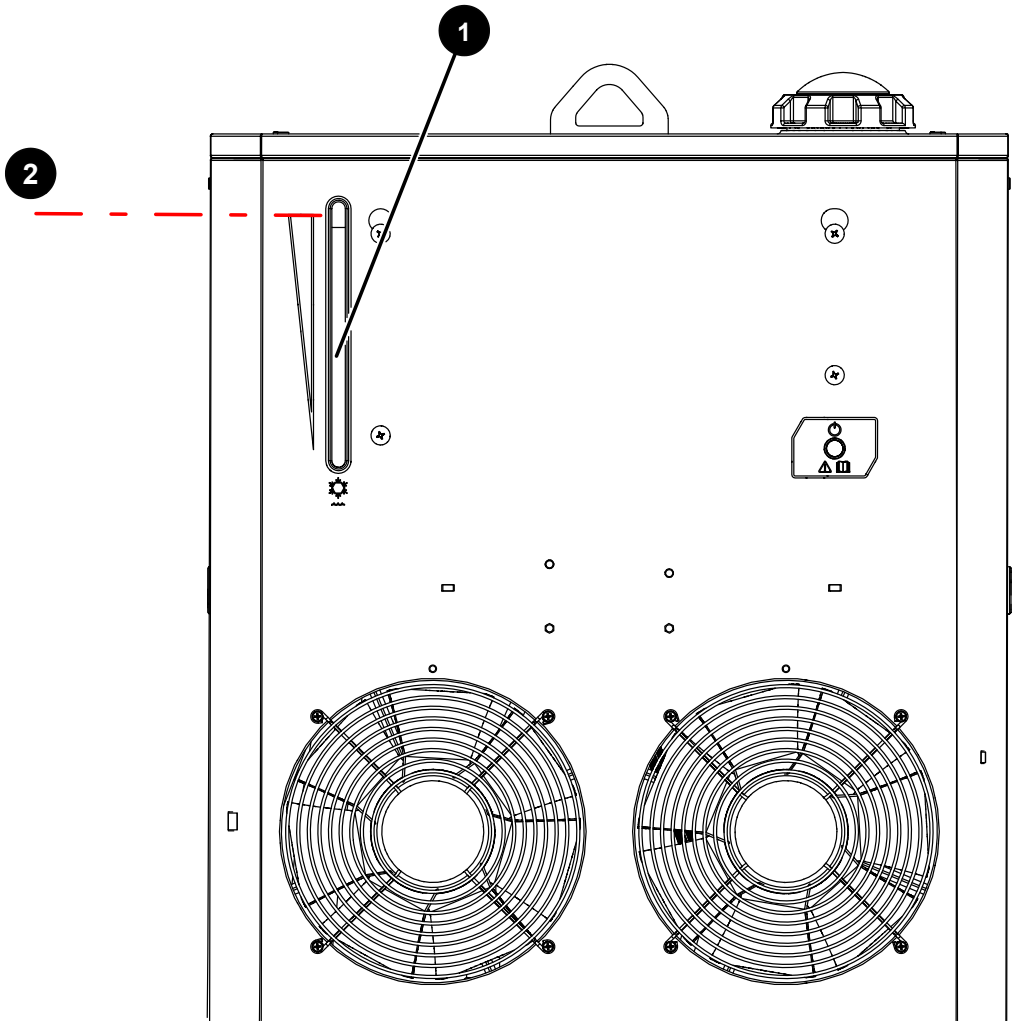
1. 탱크 상단에 있는 주입구에서 캡을 제거합니다.
2. 탱크 내부의 냉각제 오염 여부를 검사합니다.

오염이 있는 경우	모든 냉각제를 교환합니다. 플라즈마 절단 시스템에서 기존 냉각제 제거 페이지 61의 내용을 참조하십시오.
오염을 발견하지 못한 경우	다음 단계로 계속 진행합니다.

3. 냉각제가 부족하면, 냉각제(028872)를 권장 충전 레벨까지 보충합니다.
   - XPR170 및 XPR300의 경우 냉각제가 주입구 바닥 아래에 있는 경우 냉각제가 주입구 바닥에 닿을 때까지 탱크에 냉각제를 보충합니다.



   - XPR460의 경우, 냉각 장치의 냉각제 레벨 창에서 냉각제가 최대 충전선 아래에 있는 경우, 냉각제 레벨이 최대 충전선에 도달할 때까지 탱크에 냉각제를 보충합니다.



1 냉각제 레벨 확인창

2 최대 보충선

⚠ 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.

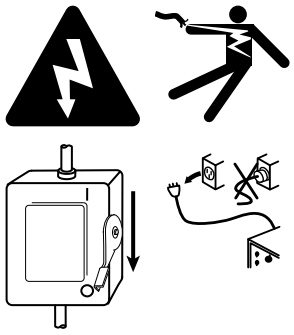
4. 캡을 냉각제 탱크에 장착하십시오.

토치와 소모품을 유지 관리합니다.

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.

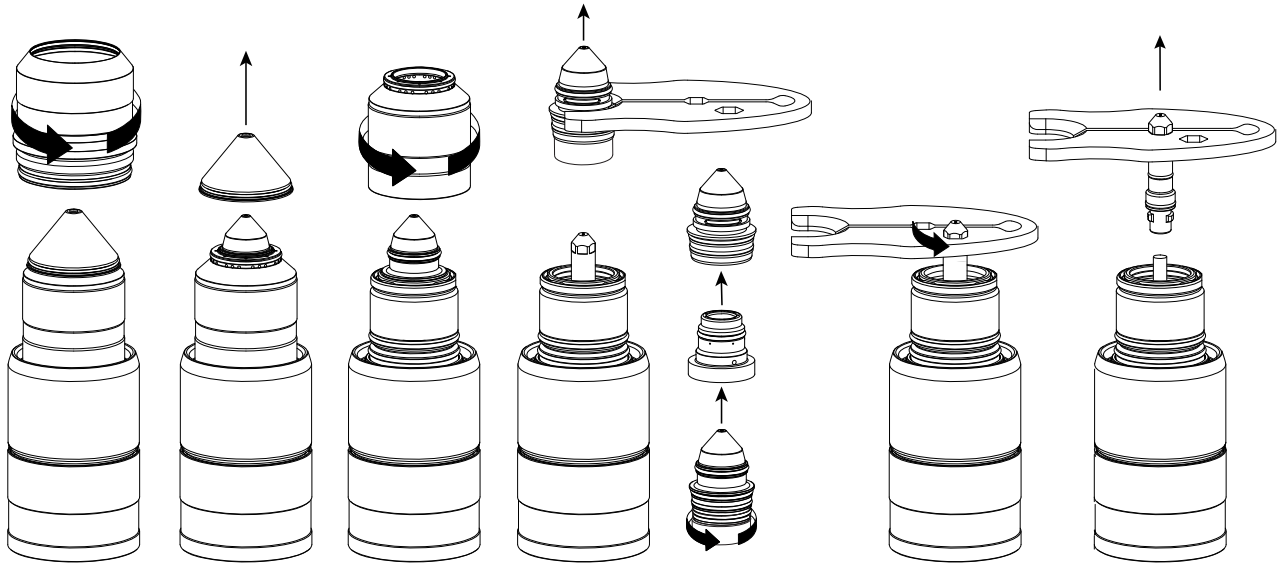
2. 토치 커플러 너트를 느슨하게 하여 토치 콘센트에서 토치를 분리합니다.

   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

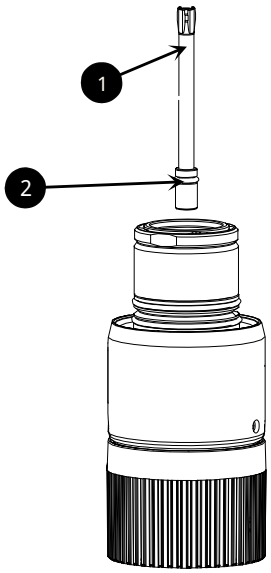
워터 튜브와 토치 검사

시작하기 전에:

- 절단 시스템의 전원 차단 페이지 21.

■ 토치와 소모품 분리 페이지 30.

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 32 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.

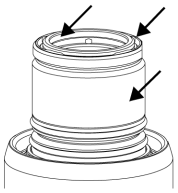
6. 4 페이지 32 단계에서 토치 본체를 교체하지 않았거나 더러워졌다고 생각되는 경우 토치 본체를 청소합니다.

   a. 토치 본체의 내/외부 표면을 키친 타월 혹은 먼지가 나지 않는 천으로 청소하십시오.

   b. 면봉을 사용하여 쉽게 닿기 어려운 내부 표면을 닦아내십시오.

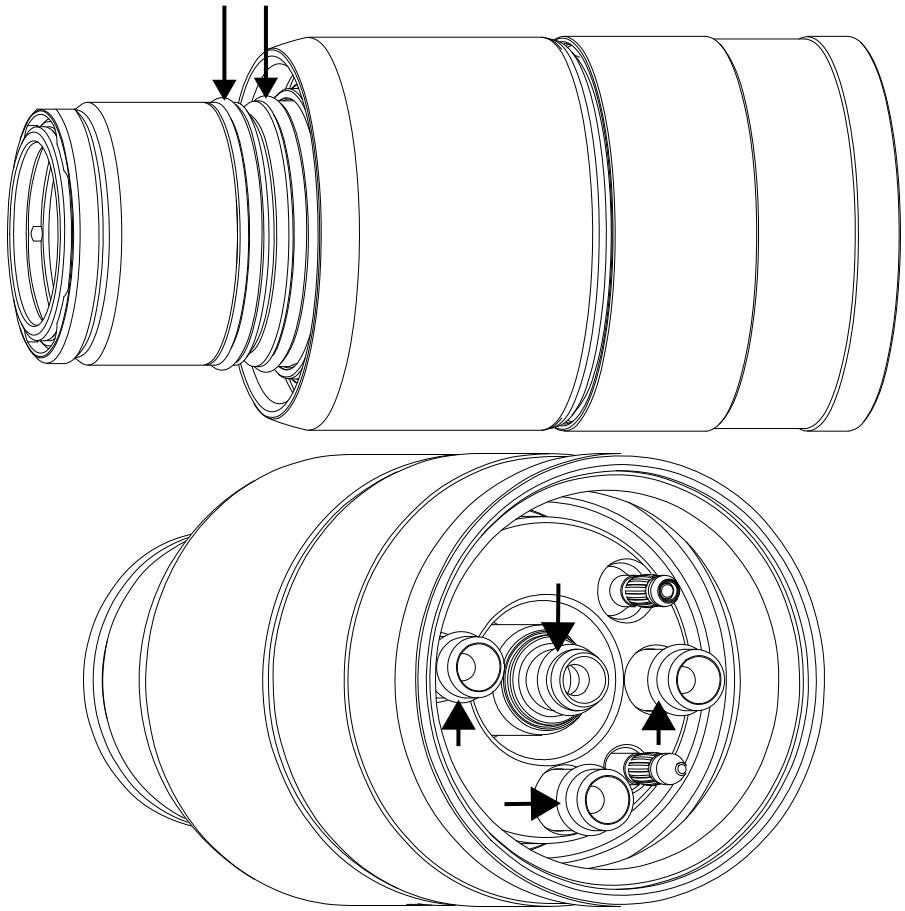
   c. 토치 본체의 내부 표면에 섬유가 남아 있지 않도록 하십시오.

   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 34.

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 21
- 토치와 소모품 분리 페이지 30

1. 소모품에 손상 징후가 있는지 검사합니다.

표 4 - 소모품 검사 작업

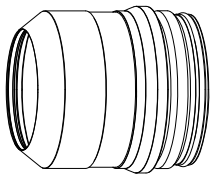
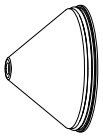
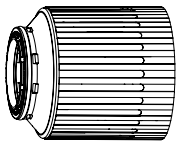
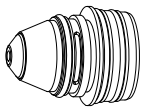
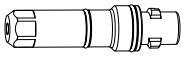
검사	찾기	조치
쉴드 캡 	부식 파손 용융되거나 탈락된 표면 O 링 손상	쉴드 캡을 교환하십시오.
	용융 금속 부착	쉴드 캡에 손상이 없는 경우 용융된 금속을 제거할 수 있습니다. 손상이 있는 경우 쉴드 캡을 교환하십시오.
	마른 O 링	마른 O 링에 실리콘 윤활유(027055)를 얇게 바르십시오.
쉴드 	원형이 아닌 중심 구멍 O 링 손상	쉴드를 교환하십시오.
	O 링 윤활 과다	깨끗하고 보풀이 없는 천으로 필요 없는 윤활유를 제거합니다.
	마른 O 링	마른 O 링에 실리콘 윤활유(027055)를 얇게 바르십시오.
노즐 리테이닝 캡 	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 4 - 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 38 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.

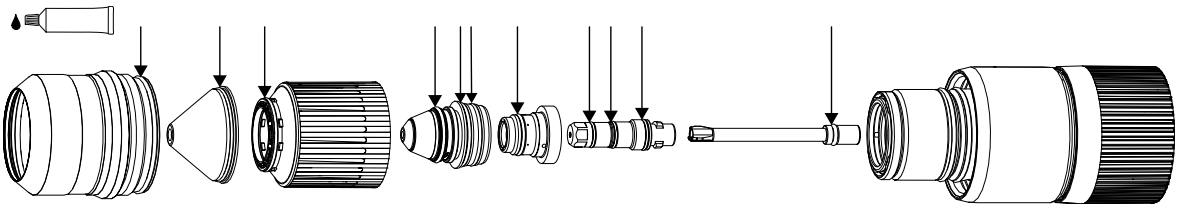
2. 교환할 필요가 없는 소모품을 청소하십시오.
   a. 내/외부 표면을 깨끗하고 보풀이 나지 않는 천으로 닦으십시오.
   b. 압축 공기를 사용하여 내/외부 표면에 남아 있는 부스러기를 제거하십시오.

      노즐 리테이닝 캡에 부스러기가 남아 있을 수 있습니다. 고정 캡을 깨끗하게 청소합니다.
   c. 소모품을 물에 세척하는 경우 **깨끗한 물**을 사용하십시오.

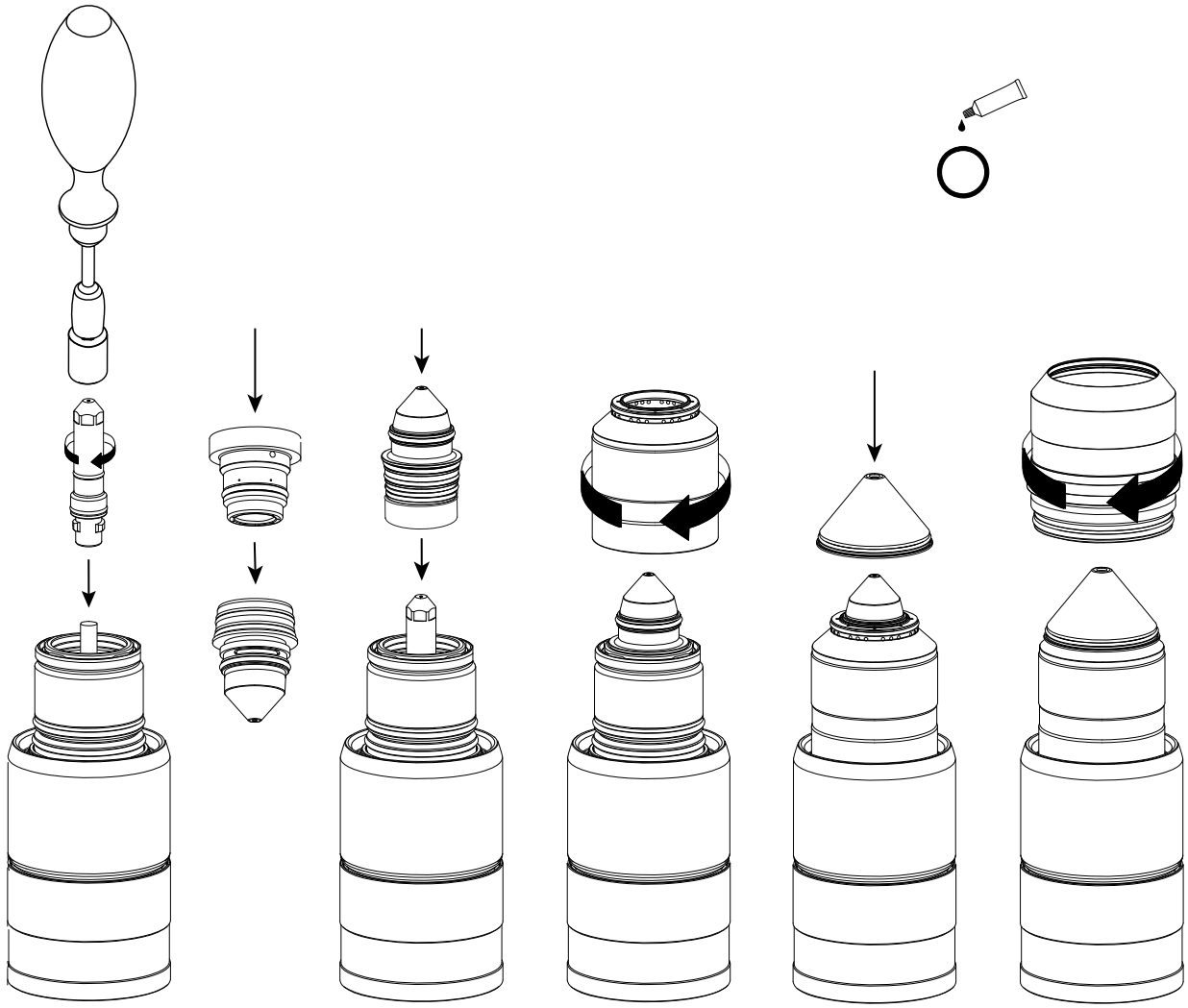
꼭지를 통해 나오는 물에 소모품을 담그거나 헹구십시오. **절대 절단 테이블의 물을 사용하여** 소모품을 세척하지 마십시오. 절단 테이블의 물에는 소모품 손상을 유발하는 오염물이 있습니다.

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.

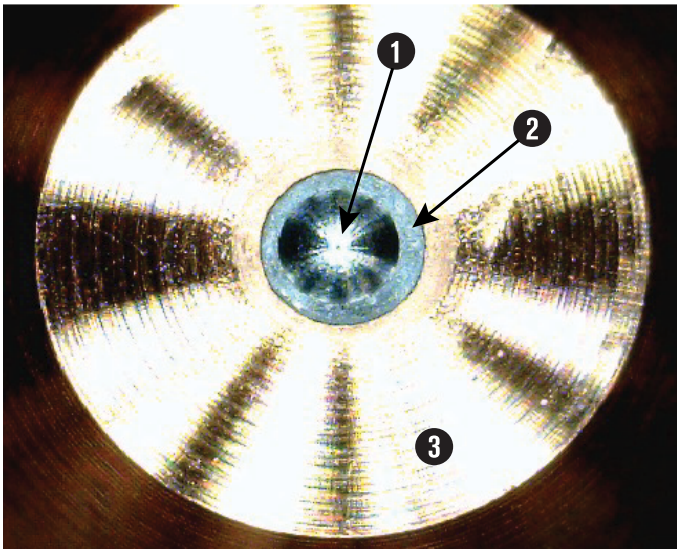


다음에 수행할 작업: 토치 콘센트 검사 페이지 40.

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 2 - 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 21
- 토치와 소모품 분리 페이지 30

1. 이러한 조건에 대한 전극 피트 직경을 검사합니다:

    a. 직경이 하프늄을 초과할 경우 전극과 노즐을 교체하십시오.

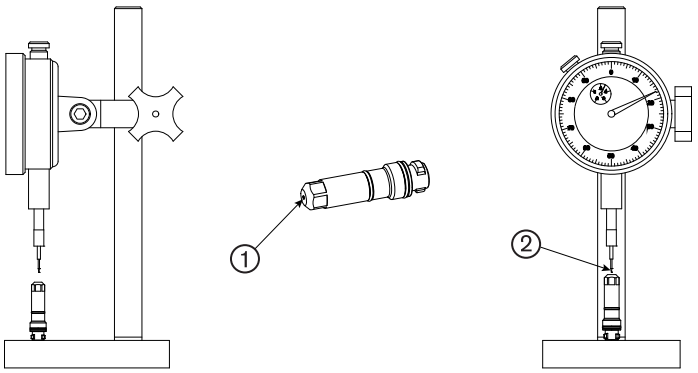


b. 비대칭의 거친 가장자리 피트와 거친 표면이 있는 전극 면이 보이면 전극과 노즐을 교체하십시오.



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.

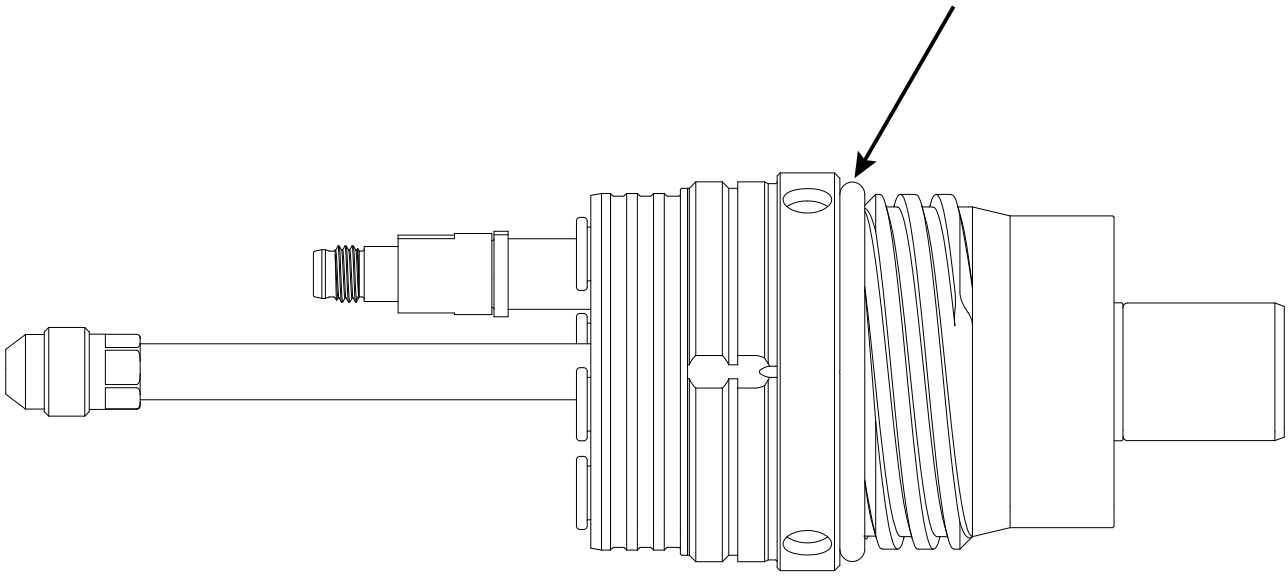
시작하기 전에:

- 절단 시스템의 전원 차단 페이지 21.
- 토치와 소모품 분리 페이지 30.

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.

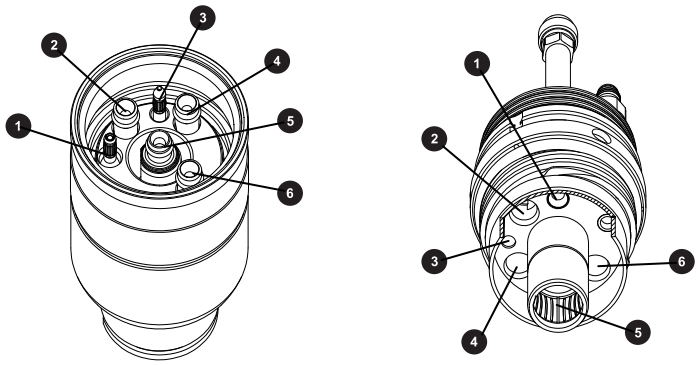
4. 토치 콘센트의 내/외부 표면을 키친 타월 혹은 먼지가 나지 않는 천으로 청소하십시오.
5. 면봉을 사용하여 쉽게 닿기 어려운 내부 표면을 닦아내십시오.
6. 토치 콘센트의 내부 표면에 섬유가 남아 있지 않도록 하십시오.
7. 압축 공기를 사용하여 토치 콘센트에 남아 있는 티끌을 모두 제거하십시오.

다음에 수행할 작업: 토치 콘센트에서 토치 설치 페이지 41.

토치 콘센트에서 토치 설치

토치가 토치 콘센트에 정확하게 설치되어 있는지 확인합니다.

그림 3 - 토치 콘센트 연결

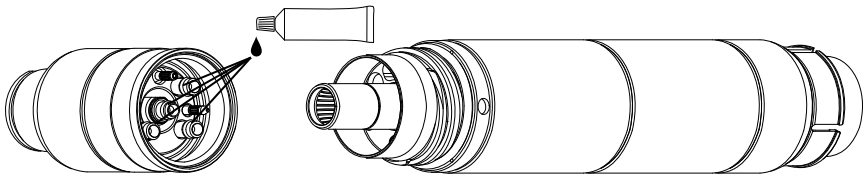


1 파일럿 아크
2 냉각제 리턴
3 옴
4 쉴드 가스
5 냉각제 공급
6 플라즈마 가스

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

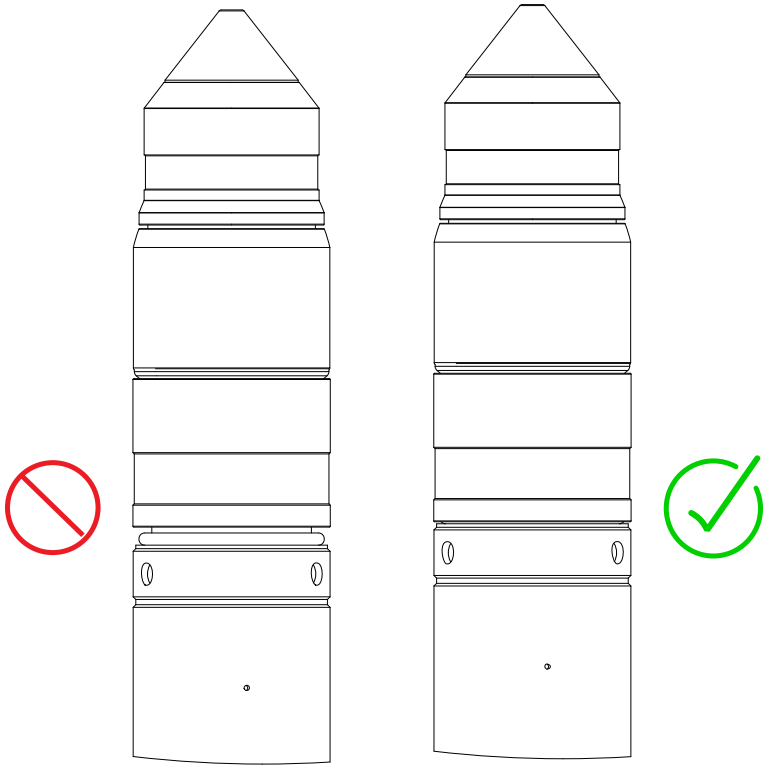
   황동 전기 커넥터에는 절대 실리콘을 바르지 **마십시오**.

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.



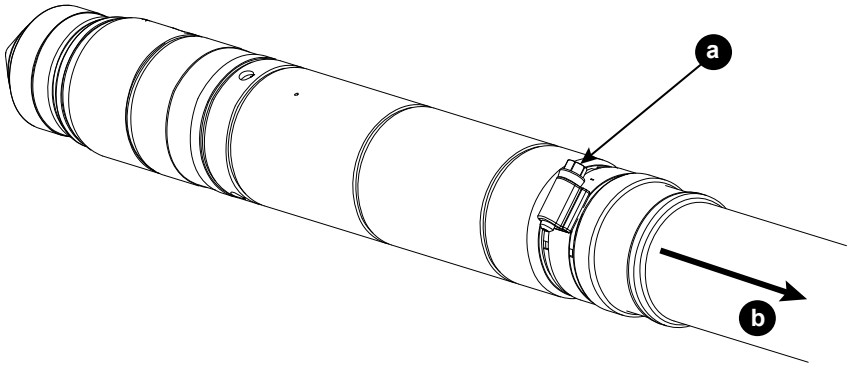
토치 리드 검사

토치 리드에 손상 징후나 느슨한 연결부가 있는지 검사합니다. 토치 리드가 절단 시스템과 함께 제공된 사용 설명서의 굽힘 반경 요건을 준수하는지 확인합니다.

시작하기 전에:

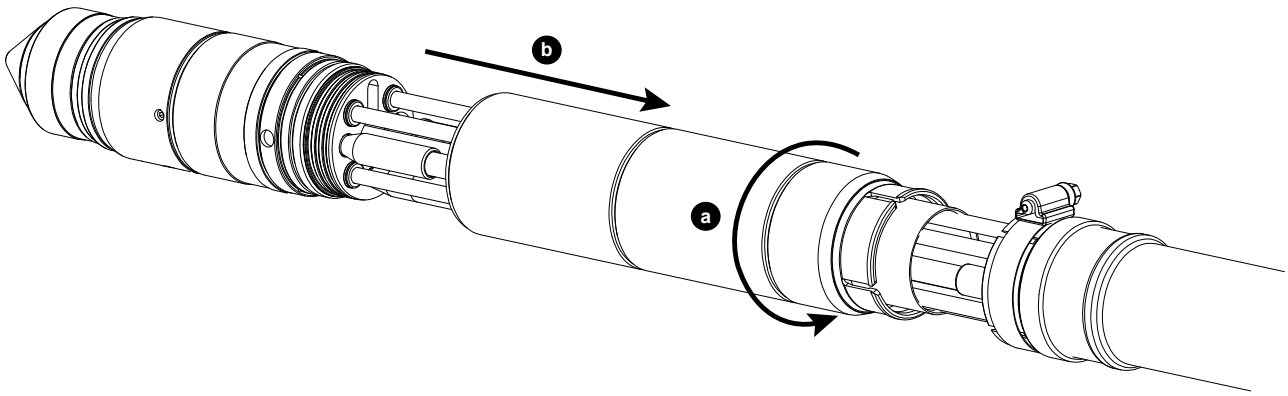
- 절단 시스템의 전원 차단 페이지 21.
- 토치와 소모품 분리 페이지 30.

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.

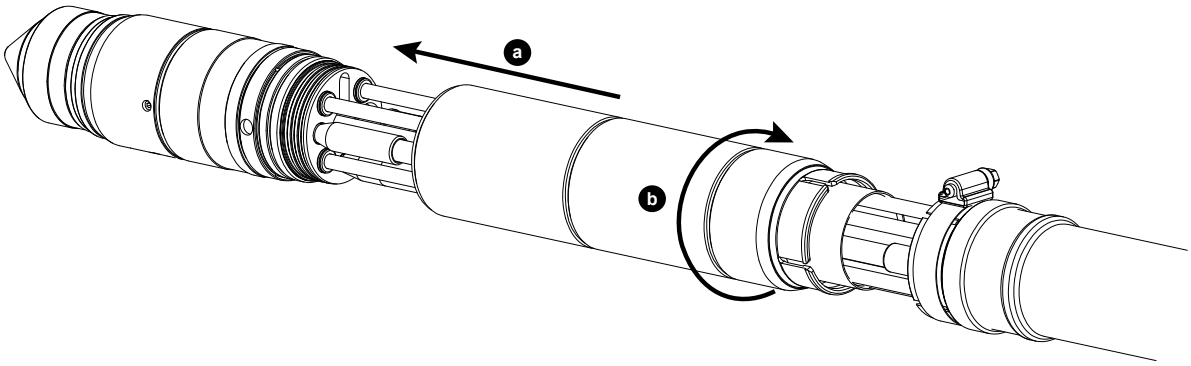
6. 토치 장착 슬리브 설치:

    a. 스패너 렌치를 사용하여 토치를 단단히 고정합니다.

    b. 토치 장착 슬리브를 토치 방향으로 이동합니다.

    c. 손으로 토치 장착 슬리브 연결부를 조입니다.

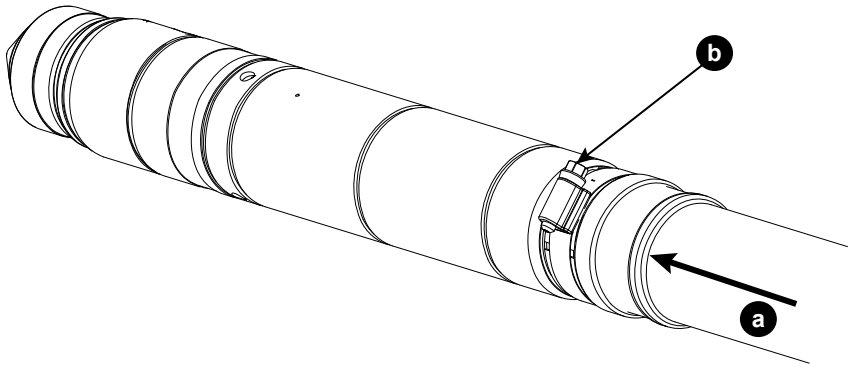
    토치 마운팅 슬리브를 과도하게 조이지 **마십시오**.



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.

1주일 간격 작업

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.

- 버전 U(또는 그 이후)의 XPR 펌웨어가 탑재된 XPR170 및 XPR300의 경우 Core 및 CorePlus를 포함한 모든 가스 연결 콘솔을 통해 가스 누설 테스트를 수행할 수 있습니다. 개정 번호 U 이전의 펌웨어 버전으로는 VWI 및 OptiMix 콘솔을 통해서만 가스 누설 테스트를 수행할 수 있습니다.
- XPR460의 경우 Core 및 CorePlus을 포함한 모든 가스 연결 콘솔을 통해 가스 누설 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:

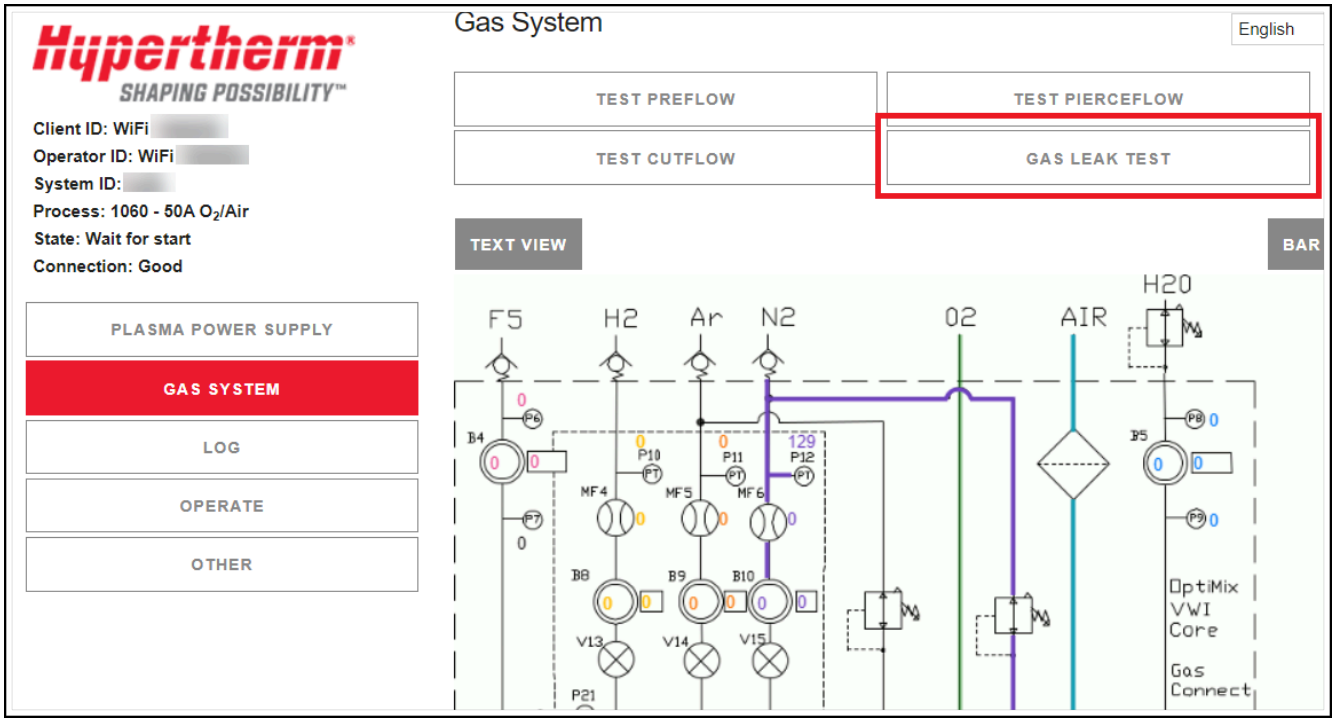
1 **가스 누설 테스트** 버튼이 빨간색으로 강조 표시되어 버튼이 활성화되었고 테스트가 시작되었음을 나타냅니다.

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 4 - 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	XPR170, XPR300: 34Hz, XPR460: 33Hz
5.67L/분	1.5갤런/분	XPR170, XPR300: 54Hz, XPR460: 51Hz

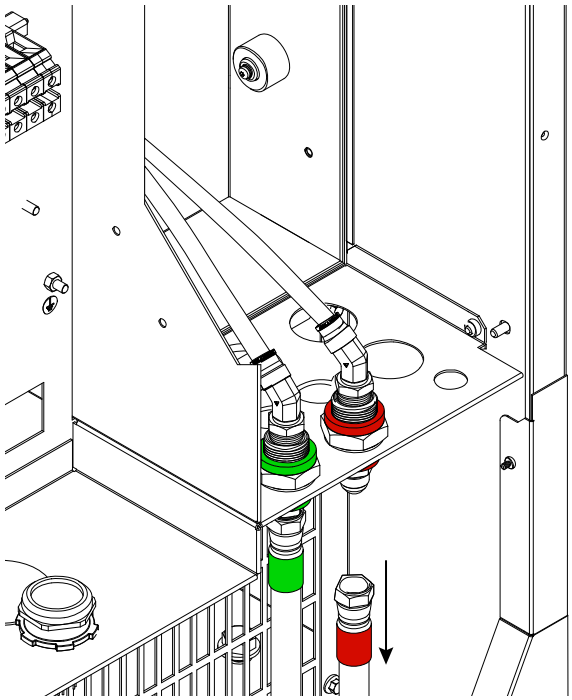
용기 테스트를 수행하여 냉각제 유량 측정

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 21.
3. 올바른 냉각제 리턴 피팅에서 올바른 냉각제 리턴 호스(빨간색 밴드)를 제거합니다.

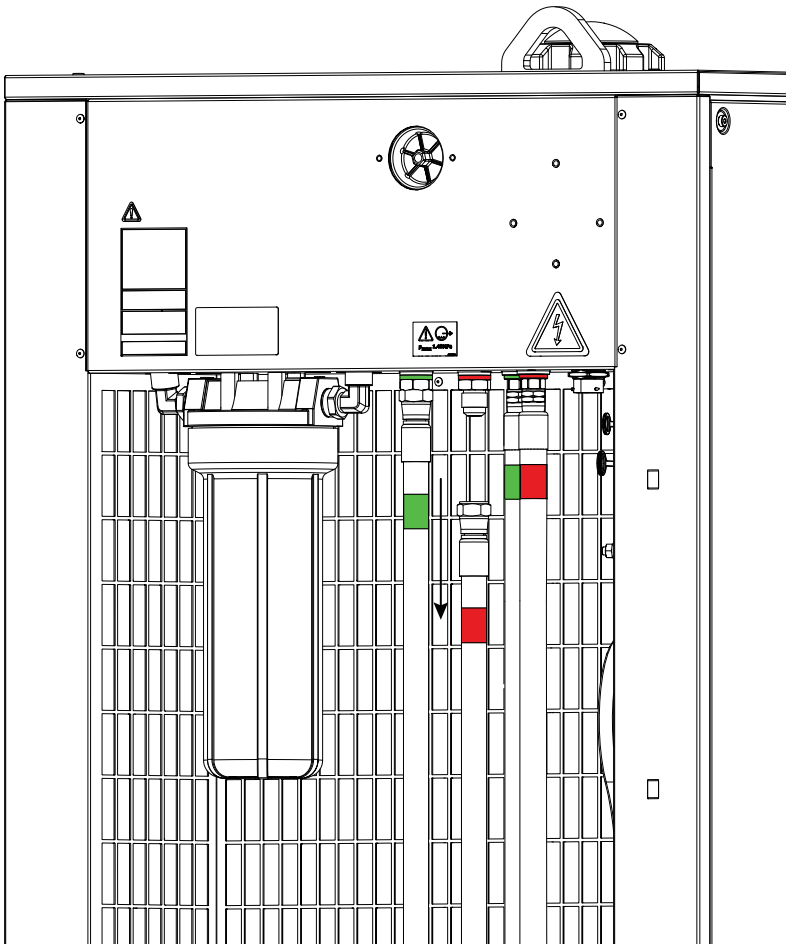
- ☐ XPR170 및 XPR300의 경우 올바른 냉각제 리턴 호스(빨간색 밴드)는 **플라즈마 전원공급장치 후면**의 냉각제 리턴 피팅(빨간색)에 연결되어 있습니다.

그림 5 - XPR170 및 XPR300 냉각제-리턴 호스



- ☐ XPR460의 경우 올바른 냉각제 리턴 호스(빨간색 밴드)는 **냉각 장치 후면**의 냉각제 리턴 피팅(큰 빨간색)에 연결되어 있습니다.

그림 6 - XPR460 냉각제 리턴 호스



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 60의 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.

한 달 간격 작업

시스템 구성요소 내면 청소

플라즈마 전원공급장치, 냉각 장치(해당되는 경우), 가스 연결 콘솔 및 TorchConnect™ 콘솔의 내면에서 먼지와 이물질을 제거합니다.

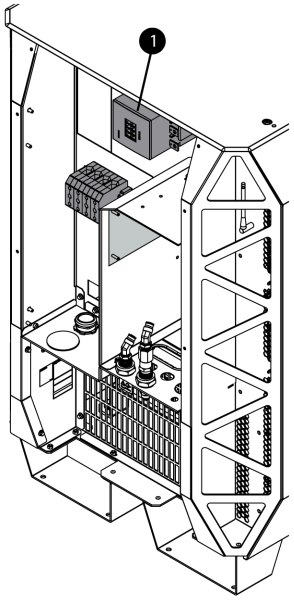
1. 절단 시스템에서 전원 해제하기:
    a. 라인 분리 스위치를 끄기(OFF) 위치로 설정합니다.
    b. 다음 시스템 구성 요소의 전원 표시기 LED가 켜지지 **않았는지** 확인합니다.
        - 플라즈마 전원공급장치
        - 냉각 장치(해당되는 경우)
        - 가스 연결 콘솔
        - TorchConnect 콘솔
2. 플라즈마 전원공급장치에서 양쪽 측면 패널을 분리합니다.

3. 해당되는 경우, 냉각 장치의 양측 패널을 제거합니다.
4. 가스 연결 콘솔에서 상단 패널을 분리합니다.
5. TorchConnect 콘솔에서 상단 패널을 분리합니다.
6. 저압 공기 또는 진공을 사용하여 다음 위치에서 먼지와 입자를 제거합니다.
    - ☐ 측면 패널
    - ☐ 팬
    - ☐ 열 교환기
    - ☐ 먼지나 입자가 있는 모든 내면
7. 각 PCB에서 먼지와 입자를 조심스럽게 제거합니다.
8. 절단 시스템에 전원을 공급하기 **전에**, 다음 외부 패널을 설치하십시오.

접촉기 검사

1. 접촉기에 검거나 거친 표면이 없는지 검사하십시오.
    - ☐ XPR170에 대해 주 접촉기를 검사합니다.

그림 7 - XPR170의 주 접촉기 위치

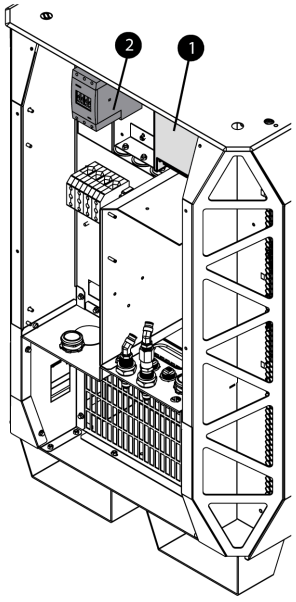


XPR170

1 주 접촉기

- ☐ XPR300에 대해 주 접촉기 및 돌입 접촉기를 검사합니다.

그림 8 - XPR300에 대한 주 접촉기 및 돌입 접촉기 위치



XPR300

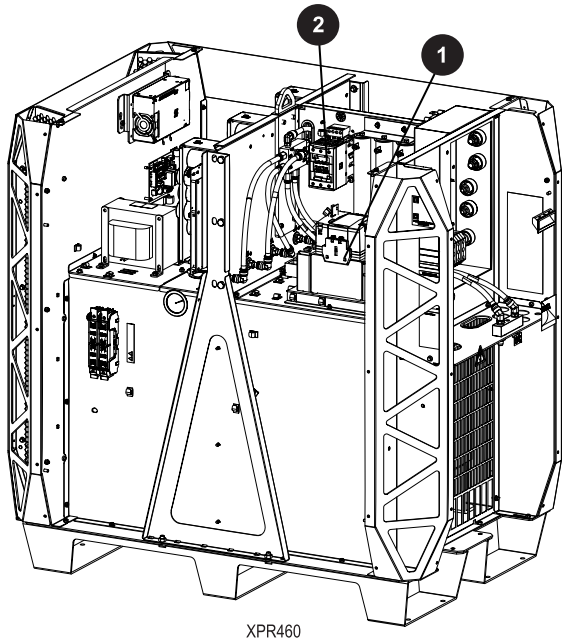
1 주 접촉기

2 유입 접촉기

□ XPR460에 대해 주 접촉기 및 돌입 접촉기를 검사합니다.

그림 9 - XPR460에 대한 주 접촉기 및 돌입 접촉기 위치

그림 9 - XPR460에 대한 주 접촉기 및 돌입 접촉기 위치 (계속)



1 주 접촉기

2 유입 접촉기

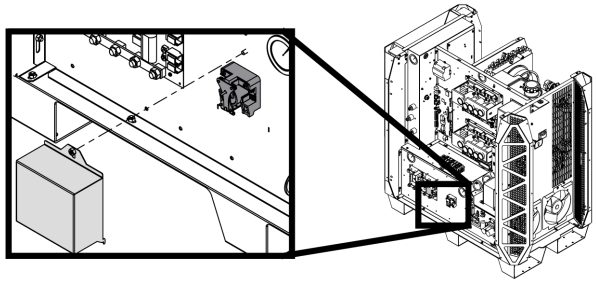
2. 원치 않는 검은색 또는 거친 표면이 있는 접촉기를 발견하면 접촉기를 교체합니다.

릴레이 검사

1. 릴레이에 검거나 거친 표면이 없는지 검사합니다.

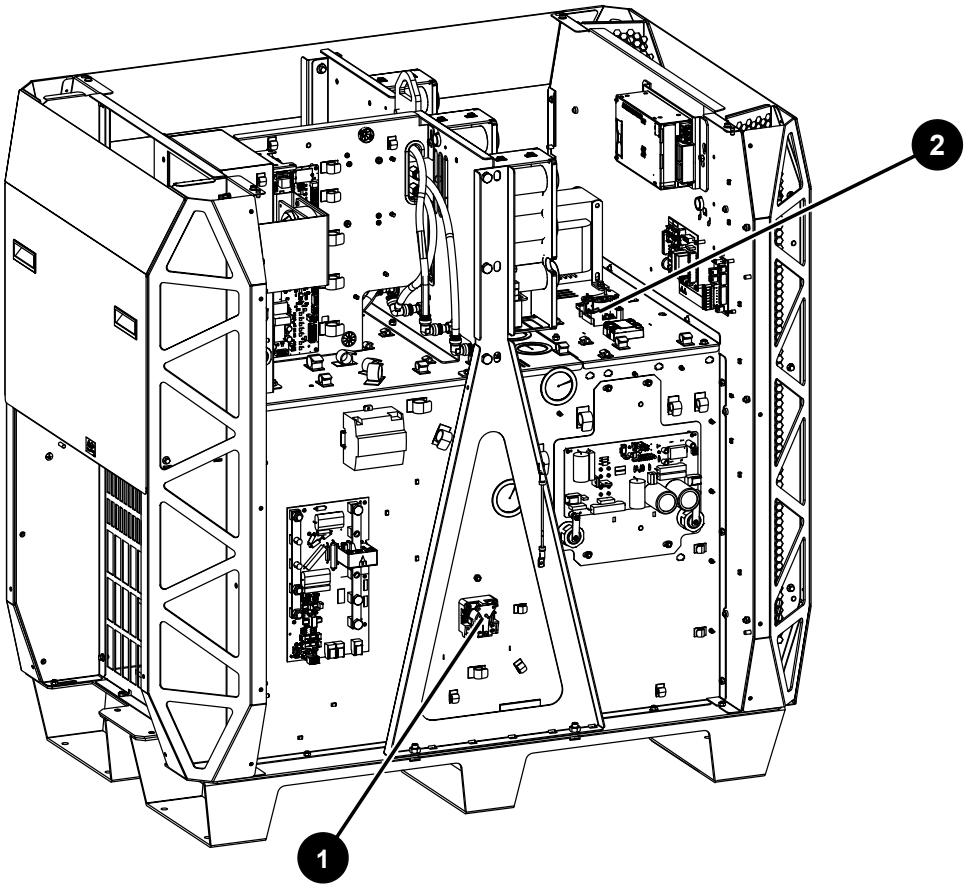
   ▫ XPR170 및 XPR300의 경우 **플라즈마 전원공급장치**의 파일럿 아크 릴레이에서 커버를 제거합니다.

그림 10 - XPR170 및 XPR300에 대한 파일럿 아크 릴레이 위치



- ☐ XPR460의 경우 **플라즈마 전원공급장치**의 파일럿 아크 릴레이와 냉각 장치 전원 릴레이에서 커버를 제거합니다.

그림 11 - XPR460용 파일럿 아크 릴레이 및 냉각 장치-전원 릴레이 위치



1 파일럿 아크 릴레이

2 냉각 장치 전원 릴레이

2. 릴레이의 접점을 검사합니다.
3. 원치 않는 검은색 또는 거친 표면이 발견되면 릴레이를 교체합니다.
4. 릴레이의 커버를 조심스럽게 설치합니다.

커버와 패널 사이에 전선이 끼지 않도록 합니다.

가스 라인 연결부에 누설이 있는지 검사

시작하기 전에:

⚠ 주의

암모니아는 황동에 균열을 일으켜서 파손되기 쉽게 만듭니다.

암모니아 세제로 황동 연결부를 청소하지 마십시오.

- 모든 가스 라인 연결부에 비눗물을 뿌리십시오. 가스 라인에 거품이 보이면 필요한 대로 조이거나 교환하십시오. 시스템 사용 설명서의 부품 목록 섹션을 참조하십시오.

접지 연결부 검사

- 시스템의 모든 구성요소가 개별적으로 접지되어 있는지 확인하십시오.

  접지 사례 페이지 56 및 플라즈마 절단 시스템 관련 예시 접지 다이어그램 페이지 59 항목을 참조하십시오.

  자세한 정보는 절단 시스템과 함께 제공된 사용 설명서의 권장 접지 및 차폐를 참조하십시오.

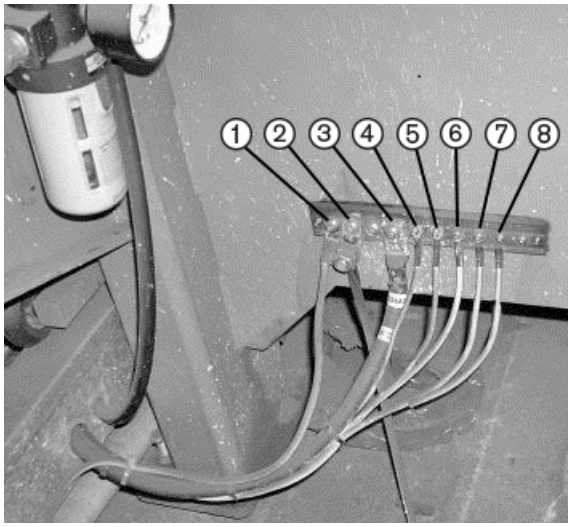
접지 사례

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 59에 나와 있는 전자파 간섭(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(보호 접지(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.
- 교류(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 12 - 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

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 13 - 갠트리 접지 버스 예시

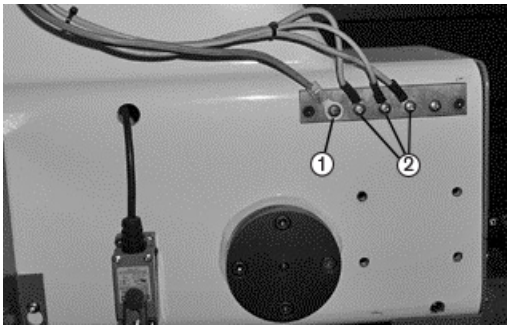


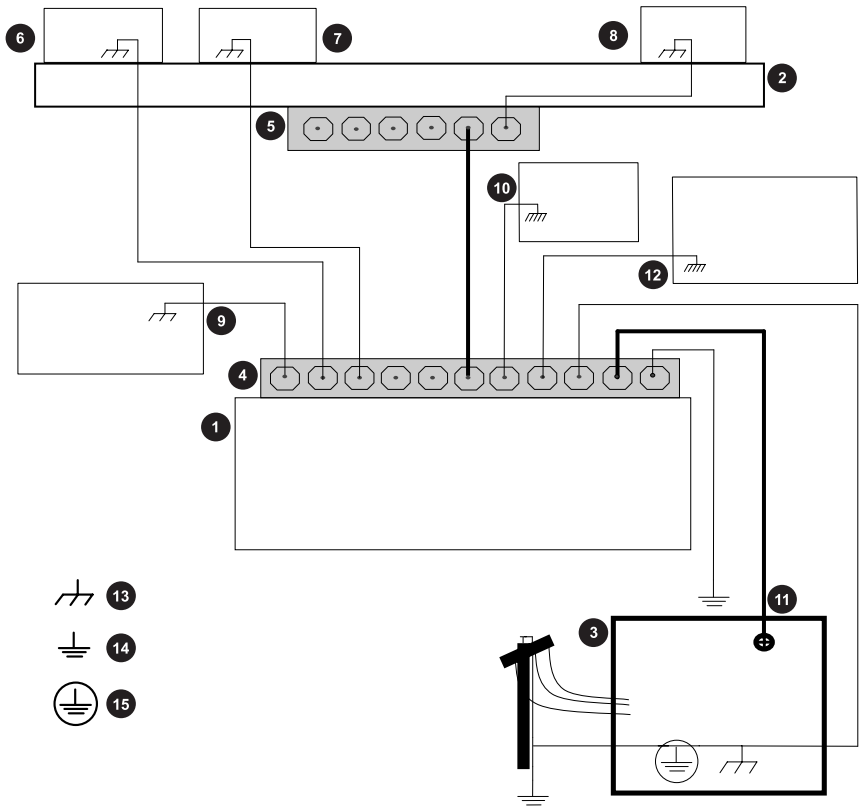
그림 13 - 갠트리 접지 버스 예시 (계속)

1 절단 테이블 접지 버스에 연결된 케이블

2 갠트리의 구성요소의 접지 케이블

플라즈마 절단 시스템 관련 예시 접지 다이어그램

그림 14 - 플라즈마 절단 시스템 관련 예시 접지 다이어그램



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

그림 14 - 플라즈마 절단 시스템 관련 예시 접지 다이어그램 (계속)

10 가스 연결 콘솔. 테이블 접지 버스 바에 연결합니다. [1]

11 직류(DC) 전원 접지(작업)

12 냉각 장치, 해당하는 경우

13 섀시 및 EMI 접지

14 서비스 접지

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.

테이블과 가공물 연결 검사

- 작업 리드(+)가 절단 테이블에 연결된 작업 리드(+) 연결부를 검사하십시오.
- 가공물에 페인트, 오일 먼지 또는 녹이 없는지 확인하십시오.

  작업물의 페인트, 오일 또는 녹은 작업 리드와 절단 테이블 또는 가공물 간의 적절한 금속과 금속 접촉을 방해합니다. 이것이 아크 트랜스퍼 문제를 야기할 수도 있습니다.

6개월 간격 작업 - 냉각제 유지 관리

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 61 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, 열교환기, 호스 및 필터 하우징을 비웁니다. 압축 공기를 사용하여 잔여 냉각제를 제거합니다. 필요한 경우 냉각제 필터와 펌프 스크린을 교체합니다. 호스를 연결하기 전에 모든 부품을 청소하고 이물질이 없는지 확인합니다.

시작하기 전에:

- 절단 시스템의 전원 차단 페이지 21.
- 새 냉각제 펌프 필터를 준비하고 제공된 배출 튜브를 찾습니다.
- 절단 시스템의 대략적인 총 냉각제 부피를 담을 수 있는 빈 용기를 준비하십시오. 냉각제 총 부피 추정 페이지 61의 내용을 참조하십시오.

1. 냉각제 시스템에 접근하려면 올바른 외부 패널을 제거합니다.
    - XPR170 및 XPR300의 경우 올바른 외부 패널은 **플라즈마 전원공급장치**의 전면에서 보았을 때 **오른쪽**에 있습니다.
    - XPR460의 경우 올바른 외부 패널은 **냉각 장치** 뒷면에서 보았을 때 **왼쪽**에 있습니다.
2. 냉각 탱크에서 기존 냉각제를 제거하십시오.
    a. 제공된 배출 튜브(10083915)를 냉각제 탱크 바닥에 있는 배출 피팅에 연결합니다
    b. 냉각제 탱크 입구의 캡을 닫아 일시적으로 냉각제 흐름을 늦춥니다.
    c. 배출 튜브의 반대편 끝을 해당 절단 시스템의 총 냉각제 부피를 담을 수 있는 빈 용기에 넣으십시오.
    d. 배출 피팅용 밸브를 열림 위치로 전환합니다.
    e. 냉각제 탱크 입구에서 캡을 제거하여 냉각제가 흐르도록 합니다.

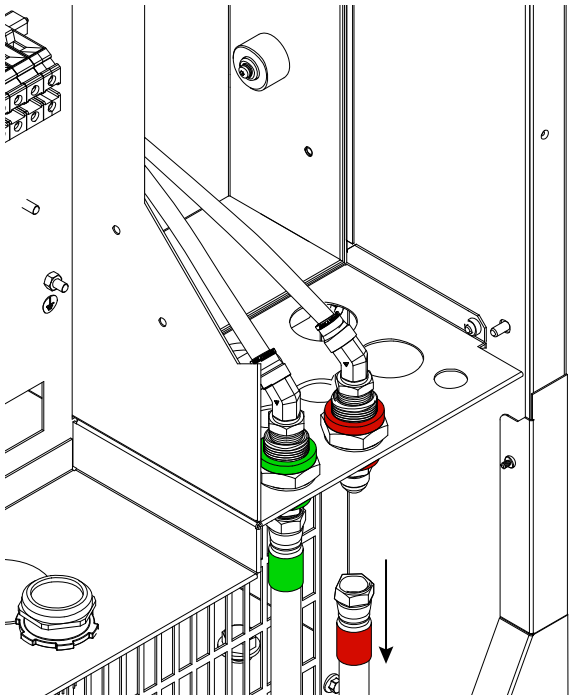
3. 열교환기에서 기존 냉각제를 제거합니다.

    a. 배출 튜브의 한쪽 끝은 배출 피팅에 연결하고 배출 튜브의 다른 쪽 끝은 용기에 둡니다.

    b. 올바른 냉각제 리턴 피팅에서 올바른 냉각제 리턴 호스(빨간색 밴드)를 제거합니다.

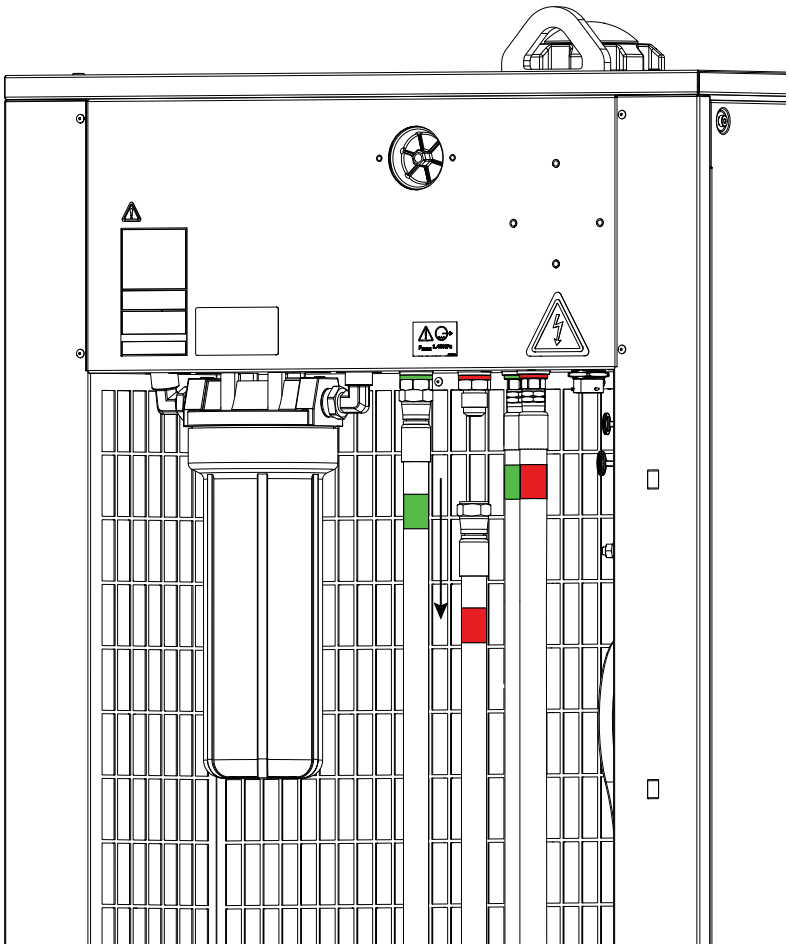
    - XPR170 및 XPR300의 경우 올바른 냉각제 리턴 호스(빨간색 밴드)는 **플라즈마 전원공급장치 후면**의 냉각제 리턴 피팅(빨간색)에 연결되어 있습니다.

그림 15 - XPR170 및 XPR300 냉각제-리턴 호스



- XPR460의 경우 올바른 냉각제 리턴 호스(빨간색 밴드)는 **냉각 장치 후면**의 냉각제 리턴 피팅(큰 빨간색)에 연결되어 있습니다.

그림 16 - XPR460 냉각제 리턴 호스



c. 압축 공기(6.89bar/100psi 이하)를 냉각제 리턴 피팅(빨간색, 큰 빨간색)에 연결합니다.

d. 30초 **이하**의 시간 동안 압축 공기를 사용하여 냉각제 탱크와 필터 하우징 방향으로 냉각제를 다시 불어 넣습니다.

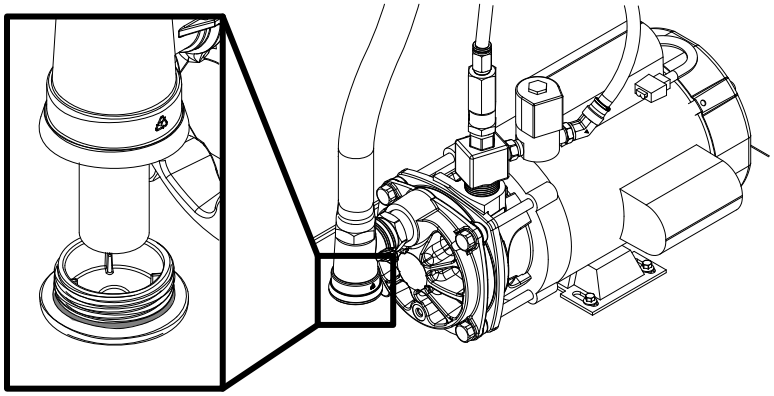
시스템 구성요소에 냉각제를 사용하여 회전 표면을 윤활해야 합니다. 공기가 30초 이상 흐르면 냉각제가 너무 많이 제거되어 윤활에 나쁜 영향을 미칠 수 있습니다.

e. 냉각제 리턴 호스(빨간색 밴드)는 일시적으로 분리된 상태로 유지합니다.

4. 냉각제 펌프에서 기존 냉각제를 제거하십시오.

a. 냉각제 펌프 플러그 아래에 빈 용기를 놓으십시오.

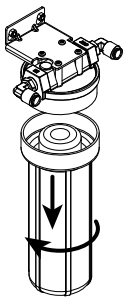
b. 냉각제 펌프에서 플러그와 스크린을 제거합니다.



5. 냉각제 펌프 스크린과 냉각제 펌프 플러그의 O 링을 청소하고 점검합니다:
    a. 스크린에서 이물질을 제거하고 필요한 경우 깨끗한 물로 작은 입자를 제거합니다.
    b. 스크린이 손상되었는지 검사합니다.
    c. 손상이 있는 경우 스크린(127559)을 교환하십시오.

       손상이 발견되지 않으면 원래 스크린을 다시 설치합니다.
    d. 깨끗한 천으로 냉각제 펌프 플러그의 O링을 닦고 O링의 손상 여부를 검사합니다.
    e. O링에 손상이 있는 경우 플러그(428973)를 교환하십시오.

       O링 손상이 발견되지 않으면 제공된 O링이 장착된 기존 플러그를 설치합니다.
    f. 냉각제-펌프 하우징에 냉각제-펌프 플러그를 장착하십시오.
6. 냉각제-필터 하우징에서 기존 냉각제를 제거하고 냉각제 필터를 교체하십시오.
    a. 필터 하우징을 제거합니다.



    b. 필터 하우징에서 모든 냉각제를 버리고 냉각수 필터를 제거하여 폐기하십시오.

       가능하면 재활용합니다. 그렇지 않은 경우 폐기합니다.
    c. 냉각제 필터 하우징의 내부 표면에 이물질이 있는지 살펴봅니다.
    d. 내부 표면의 이물질을 제거하고 필요한 경우 깨끗한 물을 사용하여 작은 입자를 제거합니다.
    e. 펌프 하우징에 새 냉각제-펌프 필터(027005)를 설치합니다.

f. 필터 하우징을 장착하십시오.

7. 냉각제 공급 호스와 냉각제 리턴 호스에서 오래된 냉각제를 제거합니다.

   호스에는 많은 양의 냉각제가 남을 수 있습니다.

   호스에서 오래된 냉각제를 모두 제거하지 않으면 오래된 냉각제와 새 냉각제가 섞이게 됩니다. 기존 냉각제와 새 냉각제를 혼합하면 오염이 발생하여 냉각제 상태에 나쁜 영향을 미칩니다.

   a. 냉각제 리턴 호스(빨간색 밴드)의 연결이 끊긴 끝을 절단 시스템의 총 냉각제 용량에 맞는 빈 용기에 넣습니다.

   b. 올바른 냉각제 공급 호스(녹색 밴드)를 올바른 냉각제 공급 피팅에서 제거합니다.

      - XPR170 및 XPR300의 경우 올바른 냉각제 공급 호스(녹색 밴드)는 **플라즈마 전원공급장치 후면**에 있는 냉각제 공급 피팅(녹색)에 연결되어 있습니다.
      - XPR460의 경우 올바른 냉각제 공급 호스(녹색 밴드)는 **냉각 장치 후면**의 냉각제 공급 피팅(큰 녹색)에 연결되어 있습니다.

   c. 압축 공기(6.89bar/100psi 이하)를 분리된 냉각제 공급 호스(녹색 밴드) 끝에 연결하십시오.

   d. 약 3분 동안 냉각제 공급 호스(녹색 밴드)에 압축 공기를 불어넣습니다.

   e. 냉각제 리턴 호스(빨간색 밴드)에서 냉각제가 더 이상 흐르지 않을 때까지 냉각제 공급 호스(녹색 밴드)에서 압축 공기를 계속 불어넣습니다.

   f. 냉각제 리턴 호스(빨간색 밴드)에서 냉각제가 더 이상 흐르지 않으면 다음 중 하나를 수행합니다.

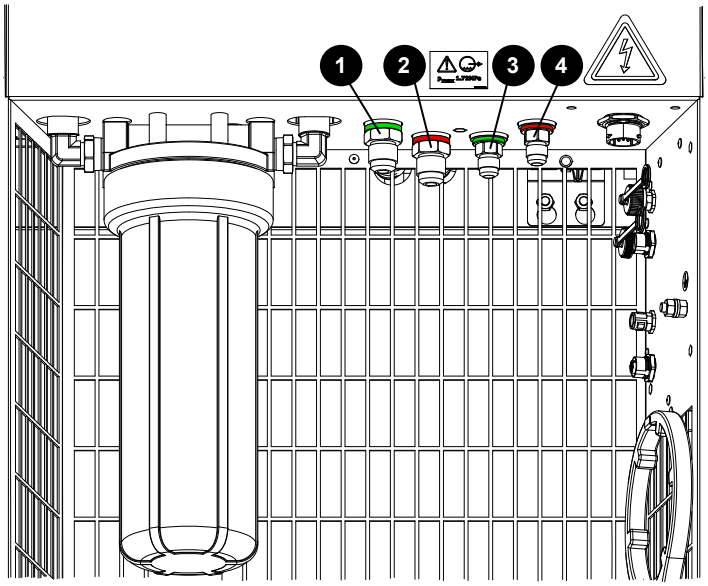
XPR170 및 XPR300의 경우	다음 단계로 계속 진행합니다.
XPR460의 경우	다른 냉각제 공급 호스(녹색 밴드)와 냉각제 리턴 호스(빨간색 밴드)를 제거합니다. 냉각수 리턴 호스(빨간 밴드)의 분리된 끝을 빈 용기에 넣습니다. 냉각제 리턴 호스(빨간색 밴드)에서 냉각제가 더 이상 흐르지 않을 때까지 c 페이지 65단계, d 페이지 65단계, e 페이지 65단계를 다시 수행합니다.

   g. 올바른 냉각제 리턴 호스(빨간색 밴드)와 냉각제 공급 호스(녹색 밴드)를 올바른 피팅에 연결합니다.

      - XPR170 및 XPR300의 경우 냉각제 리턴 호스(빨간색 밴드)는 냉각제 리턴 피팅(빨간색)에 연결되고 냉각제 공급 호스(녹색 밴드)는 **플라즈마 전원공급장치 후면**에 있는 냉각제 공급 피팅(녹색)에 연결됩니다.
      - XPR460의 경우 두 냉각제 리턴 호스(빨간색 밴드)를 냉각제 리턴 피팅(빨간색, 큰 빨간색)에 연결하고 두 **냉각제** 공급 호스(녹색 밴드)를 **냉각 장치 후면**의 냉각제 공급 피팅(녹색, 큰 녹색)에 연결합니다.

그림 17 - 냉각 장치 후면의 냉각제 커넥터

그림 17 - 냉각 장치 후면의 냉각제 커넥터 (계속)



1 가스 연결 콘솔로의 냉각제 공급(큰 녹색)

2 가스 연결 콘솔로부터의 냉각제 리턴(큰 빨간색)

3 플라즈마 전원공급장치로의 냉각제 공급(녹색)

4 플라즈마 전원공급장치로부터의 냉각제 리턴(빨간색)

다음에 수행할 작업: 새 냉각제로 채우십시오.

절단 시스템과 함께 제공된 설명서에서 절단 시스템에 냉각제 채우기를 참조하십시오.

3 구성요소 교체 일정

구성요소 교체 일정과 그 중요성

이것은 구성요소 목록 및 그에 대한 일반적인 교환 일정입니다. 일정에서는 아크 사용 시간을 사용하여 부품 교체 시기를 추정합니다. 아크 사용 시간을 이용하는 것은 부품 교체 시기를 추정하는 가장 정확한 방법입니다.

Hypertherm CNC가 없고 CNC가 아크 사용 시간을 모니터링할 수 없는 경우 아래 정보를 사용하여 연간 아크 사용 시간을 추정합니다. 이 가이드에서는 일반적인 근무일 동안 시스템이 운영되는 8시간 교대의 일반적인 수를 사용합니다. 아크 사용 시간 계산 방법에 대한 자세한 정보는 절단기 공급업체 또는 지역 Hypertherm 기술 서비스 팀에 문의합니다.

일일 교대 근무 횟수	연간 아크 사용 시간
1	500
2	1,000
3	1,500

작업의 절단 영역과 동작이 이 일정에 영향을 미칠 수 있습니다. 교체 일정에 영향을 미치는 조건 페이지 72의 내용을 참조하십시오.

다음 위치에 시스템과 해당 교환 요건에 대한 정보를 보관하십시오.

- 시스템 정보 페이지 77
- XPR 절단 시스템의 유지 관리 일지 페이지 79

⚠ 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.

표 5 - 일반적인 구성요소 목록 및 교체 일정

부품 번호	수량	설명	연간 아크 사용 시간											
			500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000	5,500	6,000
428639	1	키트: 토치-재구성 구성요소, 에어 필터(011110) 및 냉각제 필터(027005), 냉각제 미포함	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
428640	1	키트: 토치 재구성 구성요소, 공기 필터(011110) 및 냉각제 필터(027005), 냉각제 포함	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
028872	6–12	냉각제(미국 갤런 단위) [1]	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	1	키트: 전자제품 [2]												
428878 [3]		200V - 240V(XPR170)		X		X		X		X		X		X
428879 [4]		380V - 600V(XPR170)		X		X		X		X		X		X
428641 [5]		200V - 240V(XPR300)		X		X		X		X		X		X
428642 [6]		380V - 600V(XPR300)		X		X		X		X		X		X
10083902 [7]		200V - 240V(XPR460)		X		X		X		X		X		X
10083903 [8]		380V - 600V(XPR460)		X		X		X		X		X		X
420220	1	신속 차단 토치 콘센트				X				X				X
_ [9]	1	토치 리드				X				X				X
_ [9]	1	베벨 또는 로봇 토치 리드		X		X		X		X		X		X
006113	1	냉각제 체크 밸브						X						X

표 5 - 일반적인 구성요소 목록 및 교체 일정 (계속)

부품 번호	수량	설명	연간 아크 사용 시간											
			500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000	5,500	6,000
229821 [10]	1–2	팬 어셈블리, 120mm(4.7인치) 직경						X						X
229822 [10]	3–5	팬 어셈블리, 254mm(10인치) 직경						X						X
229741	1	키트: 냉각제 플로우 미터						X						X
_ [9]	1	가스 리드						X						X
_ [9]	1	파일럿 아크 리드						X						X
141425	1	전력 분배 PCB(PCB7)(XPR170, XPR300)						X						X
141577	1	전력 분배 PCB(PCB7) (XPR460)						X						X
141354	1	일련 번호가 5,000 미만인 가스 연결 콘솔용 점화 PCB(PCB2)											X	
141595	1	일련 번호가 5,000보다 큰 가스 연결 콘솔의 경우 점화 PCB위로 가는 스파크 갭 PCB.						X						X
10081573	1	플라즈마 전원공급장치 I/O PCB (XPR170, XPR300)												X
10085206	1	플라즈마 전원공급장치 I/O PCB(PCB5) (XPR460)												X
229838	1	고주파 변압기(T1)												X
229640	1	전원: 24 VDC											X	

표 5 - 일반적인 구성요소 목록 및 교체 일정 (계속)

부품 번호	수량	설명	연간 아크 사용 시간										
			500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000	5,500	6,000
229671	1	전원: 48 VDC											X	
10082976	1	전원: 브래킷을 통한 48VDC(XPR460)											X	
229882	1	키트: 옴 접점 PCB(PCB2) 및 옴 릴레이											X	
10085251	1– 3	쵸퍼												X

1 필요한 갤런 수는 리드에 따라 달라집니다. 절단 시스템과 함께 제공된 설명서를 참조하여 자세한 정보를 확인합니다. 이 번호를 냉각제 요구 사항 페이지 77에 보관하십시오.

2 올바른 전압은 절단 시스템과 함께 제공된 설명서를 참조합니다. 이 번호를 시스템 전압 페이지 77에 보관하십시오.

3 키트 428878에는 파일럿 아크 릴레이(003277), 주 접촉기(003276), 토치 본체(420221)가 있습니다.

4 키트 428879에는 파일럿 아크 릴레이(003277), 주 접촉기(003276), 토치 본체(420221)가 있습니다.

5 키트 428641에는 파일럿 아크 릴레이(003277), 주 접촉기(003276), 유입 접촉기(229697), 토치 본체(420221)가 있습니다.

6 키트 428642에는 파일럿 아크 릴레이(003277), 주 접촉기(003294), 유입 접촉기(229697), 토치 본체(420221)가 있습니다.

7 키트 10083902에는 파일럿 아크 릴레이(003277 및 003298), 주 접촉기(003297 및 003302), 토치 본체(420221)가 포함됩니다.

8 키트 10083903에는 파일럿 아크 릴레이(003277 및 003298), 주 접촉기(003297 및 003293), 토치 본체(420221)가 포함됩니다.

9 부품 번호는 다를 수 있습니다. 절단 시스템과 함께 제공된 설명서의 부품 목록을 참조하십시오.

10 플라즈마 전원공급장치의 유형은 필요한 양에 영향을 미칩니다.

교체 일정에 영향을 미치는 조건

이 부품 교체 일정은 일반적인 조건에서 대부분의 절단 시스템에 적용됩니다.

악조건에서는 구성요소를 더 자주 교체해야 합니다. 절단 시스템에 대한 구성요소 교체 일정에 관한 문의 사항이 있는 경우 해당 절단 장비 공급업체 또는 가까운 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오.

시스템 구성요소를 보관 장소

소모품과 토치 어셈블리를 깨끗하지 않은 절단 부위나 장소에 보관하면 먼지와 금속 분진이 쌓여 이러한 문제를 일으킬 수 있습니다:

- 토치 헤드와 토치 콘센트의 밀봉되지 않은 O 링 및 씰의 오염
- 토치 헤드 및 토치 콘센트의 수명 감소
- 냉각제 펌프의 수명 감소
- 냉각제 흐름 스위치 작동 불량.

> 냉각 시스템을 비우거나 냉각제-흐름 스위치를 청소하면 도움이 될 수 있습니다. 필요한 경우 냉각제-흐름 스위치를 교체하여 냉각제 시스템을 완전히 수리합니다.

가장 좋은 해결책은 소모품과 토치 어셈블리를 분진 및 금속 분진이 없는 깨끗한 장소에 보관하는 것입니다. 또다른 방법으로는 사용 전에 압축 공기를 사용하여 이러한 소모품 및 토치 어셈블리를 청소하는 것입니다.

소모품과 토치 어셈블리의 보관 장소가 깨끗하지 않다면 이러한 부품을 더 자주 교체합니다.

설명	부품 번호
신속 차단 토치 콘센트	420220
신속 차단 토치	420221
키트: 냉각제 펌프 및 모터 어셈블리	428729
키트: 냉각제 플로우 미터	229741

소모품 상태

손상된 소모품을 사용하면 소모품이 녹을 수 있습니다. 구리 조각이 떨어져 냉각제로 들어가 다음과 같은 문제를 일으킬 수 있습니다.

- 냉각제 유량 감소
- 냉각제 유동 오류 증가
- 다른 소모품 손상
- 소모품 교체 시 체크 밸브에서 냉각제가 누설됨

- 부정확한 냉각제 흐름 표시
- 냉각제 펌프 수명 감소
- 체크 밸브 수명 감소

유지보수 시 냉각제 필터에 구리 조각이 있는지 검사하십시오. 냉각제 필터에서 구리 조각을 발견하면 필터와 **모든** 냉각제를 교체하십시오. 필터와 냉각제를 교체한 후 냉각제 유동 오류가 발생하면, 절단 시스템과 함께 제공된 사용 설명서의 문제 해결 절차를 따르십시오.

가장 좋은 해결책은 소모품에 대한 사용 권장 사항을 따르는 것입니다. 이렇게 하면 과도한 사용으로 인한 손상 위험을 줄일 수 있습니다. 소모성 부품을 하이퍼썸에서 권장하는 것보다 더 자주 사용하는 경우, 해당 구성요소를 더 자주 교체하십시오.

설명	부품 번호
냉각제	028872
신속 차단 토치 콘센트	420220
신속 차단 토치	420221
냉각제 필터(미세)	027005
키트: 냉각제 펌프 및 모터 어셈블리	428729
냉각제 체크 밸브	006113
키트: 냉각제 플로우 미터	229741

공기 공급 상태

공기 공급이 깨끗한지 확인하십시오. 공급 공기에 먼지, 물기 또는 오일이 있으면 구성요소가 막히거나 결함이 생길 수 있습니다. 공기 공급이 깨끗하지 않으면 이러한 문제가 발생할 수 있습니다:

- 공기 유량 감소
- 시스템 가스 오류 증가
- 절단 품질 및 성능 저하
- 불량 압력 센서로 인한 잘못된 오류 코드

공기 공급을 깨끗하게 유지하는 방법에 대한 권장 사항은 절단기 공급업체 또는 지역 Hypertherm 기술 서비스 팀에 문의하십시오.

공기 공급 장치가 깨끗하지 않으면 이러한 부품을 더 자주 교체하십시오.

설명	부품 번호
공기 필터 요소	011110
신속 차단 토치	420221
신속 차단 토치 콘센트	420220
토치 리드	-[1]
가스 솔레노이드 밸브, 압력 변환기	-[1]

1 부품 번호는 다를 수 있습니다.

토치 헤드에 오일이 있으면 오일이 산소 절단 프로세스에 반응하여 화재가 발생할 수 있습니다. 공기 공급 장치에 오일이 있으면 절단 테이블 제조업체나 지역 Hypertherm 기술 서비스 팀에 문의하십시오.

⚠ 주의



화재 위험

토치 헤드에 오일이 있으면 화재가 발생할 수 있습니다. 오일이 공급 공기에 들어가지 않도록 하십시오.

금속 분진의 양

플라즈마 절단 시 금속 분진이 생깁니다. 금속 분진이 시스템 구성요소에 쌓이면 팬 및 기타 구성요소의 수명이 줄어들 수 있습니다.

냉각제 펌프 모터, 주 전원, 초퍼 또는 열교환기 팬이 더 느리게 작동하거나 팬이 작동을 멈출 수 있습니다. 이 때문에 온도 관련 오류가 발생할 수 있습니다.

시스템 구성요소에 먼지가 쌓이는 것을 방지하는 가장 좋은 해결책은 시스템 구성요소의 표면을 청소하는 것입니다. 시스템 구성요소 내면 청소 페이지 51의 내용을 참조하십시오.

팬에 금속 분진이 쌓이면 팬을 더 자주 교체하십시오.

설명	부품 번호
팬 어셈블리 292cfm, 48VDC,120mm(4.7인치) 직경	229821
팬 어셈블리 890cfm, 48VDC, 254mm(10인치) 직경	229822

절단 주기 시간

절단 주기 시간이 매우 짧으면 릴레이가 더 자주 작동합니다. 또한 시스템은 매우 짧은 절단 주기 시간 동안 더 자주 피어싱합니다. 작은 구멍을 많이 뚫거나 숫자나 문자를 마킹하는 경우가 매우 짧은 절단 주기 시간에 해당합니다. 주기 시간이 너무 짧으면 이러한 문제가 발생할 수 있습니다:

- 파일럿 아크 릴레이 접촉 패드 수명 감소
- 고주파 변압기 및 고주파 점화 장치 PCB 등과 같은 시작 구성요소의 수명 감소
- 실화 및 오류 코드 증가

평소 절단 주기가 매우 짧다면 이러한 구성요소를 더 자주 교체하십시오.

설명	부품 번호
파일럿 아크 릴레이	003277
1차 접촉기 200V-240V(XPR170, XPR300)	003276
1차 접촉기 380V-600V(XPR170, XPR300)	429060
1차 접촉기 200V-240V(XPR460)	10084340
1차 접촉기 380V-600V(XPR460)	10084339
신속 차단 토치	420221
고주파, 고전압 변압기(T1) [1]	229838
일련 번호가 5,000 미만인 가스 연결 콘솔용 고주파, 고전압 점화 PCB(PCB2) [1]	141354
일련 번호가 5,000 이상인 가스 연결 콘솔용 점화 PCB [1]의 스파크 갭 PCB	141595

1 이러한 부품은 가스 연결 콘솔 내에 있습니다.

4

절단 시스템 정보를 기록합니다

시스템 정보

모델 번호 _____ 일련 번호 _____

시스템 전압

200V / 208V
220V
240V
380V(CCC)
400V(CE)
415V(CE)
440V
480V(CSA)
600V(CSA)

냉각제 요구 사항

22.7L(6gal)
26.5L(7gal)
30.3L(8gal)
34.1L(9gal)
37.9L(10gal)
41.6L(11gal)
45.4L(12gal)
기타:

주

XPR 절단 시스템의 유지 관리 일지

이 유지 관리 일지를 복사하여 작업을 모니터링할 수 있습니다.

표 6 - 하루 간격 작업

작업	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
유입 압력 테스트																															
가스 조절기 검사																															
쉴드 워터 조절기 점검(해당하는 경우)																															
공기 필터 검사																															
시스템 구성요소 간의 연결 검사																															
냉각제 상태 및 수위 점검																															
워터 튜브와 토치 검사																															
소모품 검사																															
토치 콘센트 검사																															
토치 리드 검사																															

표 7 - 1주일, 1개월, 6개월 간격 작업

작업	시작 주:	시작 주:	시작 주:	시작 주:
가스 누설 테스트 수행				
매주 냉각제 점검(냉각제 유량 측정)을 수행합니다				
월(한 곳에 동그라미로 표시) 1월 2월 3월 4월 5월 6월 7월 8월 9월 10월 11월 12월				
시스템 구성요소 내면 청소				
접촉기 검사				
릴레이 검사				
가스 라인 연결부에 누설이 있는지 검사				
접지 연결부 검사				
테이블과 가공물 연결 검사				
6개월마다 - 냉각제 시스템 유지 관리 수행 - 완료 날짜:				