

HyPerformance® Plasma

HPR130XD®

Auto gas

사용 설명서

80633F – 개정 3

Hypertherm®

새 Hypertherm 시스템 등록

제품을 새로 구입하신 경우 더욱 원활한 기술 지원과 제품 보증 지원을 위해 **www.hypertherm.com/registration**에서 온라인으로 해당 제품을 등록해 주십시오. 제품을 등록해 주신 고객께는 Hypertherm 신제품에 대한 소식은 물론 감사의 표시로 무료 선물을 보내드립니다.

참조 정보

일련번호: _____

제품 구입일: _____

대리점: _____

_____

_____

유지보수 관련 사항:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

HyPerformance Plasma
HPR130XD Auto Gas

사용 설명서

(한국어 / Korean)

개정 3 – 2015년 6월

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

© 2015 Hypertherm Inc.
판권 소유

Hypertherm, HyPerformance, HyDefinition, LongLife, CommandTHC는 Hypertherm Inc.
의 상표이며, 미국 또는 다른 국가에서 상표 등록이 되어 있을 수 있습니다.

Hypertherm Inc.
Etna Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA
603-643-3441 Tel (Main Office)
603-643-5352 Fax (All Departments)
info@hypertherm.com (Main Office Email)
800-643-9878 Tel (Technical Service)
technical.service@hypertherm.com (Technical Service Email)
800-737-2978 Tel (Customer Service)
customer.service@hypertherm.com (Customer Service Email)
866-643-7711 Tel (Return Materials Authorization)
877-371-2876 Fax (Return Materials Authorization)
return.materials@hypertherm.com (RMA email)

Hypertherm México, S.A. de C.V.
Avenida Toluca No. 444, Anexo 1,
Colonia Olivar de los Padres
Delegación Álvaro Obregón
México, D.F. C.P. 01780
52 55 5681 8109 Tel
52 55 5683 2127 Fax
Soporte.Tecnico@hypertherm.com (Technical Service Email)

Hypertherm Plasmatechnik GmbH
Sophie-Scholl-Platz 5
63452 Hanau
Germany
00 800 33 24 97 37 Tel
00 800 49 73 73 29 Fax
31 (0) 165 596900 Tel (Technical Service)
00 800 4973 7843 Tel (Technical Service)
technicalservice.emea@hypertherm.com (Technical Service Email)

Hypertherm (Singapore) Pte Ltd.
82 Genting Lane
Media Centre
Annexe Block #A01-01
Singapore 349567, Republic of Singapore
65 6841 2489 Tel
65 6841 2490 Fax
Marketing.asia@hypertherm.com (Marketing Email)
TechSupportAPAC@hypertherm.com (Technical Service Email)

Hypertherm Japan Ltd.
Level 9, Edobori Center Building
2-1-1 Edobori, Nishi-ku
Osaka 550-0002 Japan
81 6 6225 1183 Tel
81 6 6225 1184 Fax
HTJapan.info@hypertherm.com (Main Office Email)
TechSupportAPAC@hypertherm.com (Technical Service Email)

Hypertherm Europe B.V.
Vaartveld 9, 4704 SE
Roosendaal, Nederland
31 165 596907 Tel
31 165 596901 Fax
31 165 596908 Tel (Marketing)
31 (0) 165 596900 Tel (Technical Service)
00 800 4973 7843 Tel (Technical Service)
technicalservice.emea@hypertherm.com
(Technical Service Email)

Hypertherm (Shanghai) Trading Co., Ltd.
B301, 495 ShangZhong Road
Shanghai, 200231
PR China
86-21-80231122 Tel
86-21-80231120 Fax
86-21-80231128 Tel (Technical Service)
techsupport.china@hypertherm.com
(Technical Service Email)

South America & Central America: Hypertherm Brasil Ltda.
Rua Bras Cubas, 231 – Jardim Maia
Guarulhos, SP – Brasil
CEP 07115-030
55 11 2409 2636 Tel
tecnico.sa@hypertherm.com (Technical Service Email)

Hypertherm Korea Branch
#3904. APEC-ro 17. Heaundae-gu. Busan.
Korea 48060
82 (0)51 747 0358 Tel
82 (0)51 701 0358 Fax
Marketing.korea@hypertherm.com (Marketing Email)
TechSupportAPAC@hypertherm.com
(Technical Service Email)

Hypertherm Pty Limited
GPO Box 4836
Sydney NSW 2001, Australia
61 (0) 437 606 995 Tel
61 7 3219 9010 Fax
au.sales@Hypertherm.com (Main Office Email)
TechSupportAPAC@hypertherm.com
(Technical Service Email)

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 Tel
91-11 40521204 Fax
HTIndia.info@hypertherm.com (Main Office Email)
TechSupportAPAC@hypertherm.com
(Technical Service Email)

전자 환경 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 둘러 싸는 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. 평가 과정에서 다음 사항을 고려하십시오:

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

b. 라디오와 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. 보정 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 지침에 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 지침에 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 지침에 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 구성품의 본딩(결합)을 고려해야 합니다.

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

작업자는 이러한 모든 결합된 금속제 구성품으로부터 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 있도 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 보증의 혜택을 받지 못하며, 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 사항

ypertherm Inc.는 다음과 같이 여기에 언급한 특정 기간 동안 자사의 제품이 재료 및 제조 품질에 결함이 없음을 보증합니다. (i) 플라즈마 전원 공급 장치는 고객에게 납품된 날짜로부터 2년 이내(Powermax 브랜드의 전원 공급 장치의 경우에는 고객에게 납품된 날짜로부터 3년 이내), (ii) 토치와 리드는 고객에게 납품된 날짜로부터 1년 내 (통합 리드를 사용하는 HPRXD 쇼트 토치의 경우에는 고객에게 납품된 날짜로부터 6개월 이내), 토치 리프터 어셈블리는 고객에게 납품된 날짜로부터 1년 이내, Automation 제품은 고객에게 납품된 날짜로부터 1년 이내(EDGE Pro CNC, EDGE Pro Ti CNC, MicroEDGE Pro CNC, ArcGlide THC의 경우에는 고객에게 납품된 날짜로부터 2년 이내), (iii) HyIntensity 섬유 레이저 구성품은 고객에게 납품된 날짜로부터 2년 이내(레이저 헤드 및 빔 전달 케이블은 고객에게 납품된 날짜로부터 1년 이내)에 Hypertherm에 결함 사실이 통보된 경우.

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 보증 및 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.

배포업체/OEM에서는 다른 혹은 추가 보증을 제공할 수도 있지만, 배포업체/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 협조 및 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.

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 수량 및 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 자본주의 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.

전자 환경 적합성 (EMC) SC-1
제품 보증 SC-3

제 1절
안전 1-1
안전 정보 인지 1-2
안전 지침 준수 1-2
사용하기 전에 장비 점검 1-2
안전에 대한 책임 1-2
플라즈마 아크는 얼어 있는 관을 손상시킬 수 있습니다. 1-2
정전기는 회로 보드에 손상을 줄 수 있습니다. 1-2
접지 안전 1-3
전기적 위험 1-3
전기 감전 사고는 사망을 유발할 수 있습니다. 1-3
절단 작업은 화재나 폭발을 야기할 수 있습니다. 1-4
장비 작동으로 부상이 발생할 수 있습니다. 1-5
압축 가스 장비 안전 1-5
가스 실린더가 손상되면 폭발할 수 있습니다. 1-5
유독 가스는 신체 손상이나 사망의 원인이 될 수 있습니다. 1-6
플라즈마 아크는 신체 부상 및 화상을 유발할 수 있습니다. 1-7
아크 광선은 눈과 피부에 화상을 입힐 수 있습니다 1-7
심장 박동기 및 보청기 1-8
소음은 청각을 손상시킬 수 있습니다 1-8
집진 관련 정보 1-8
레이저 방사능 1-9

제 2절
사양 2-1
시스템 설명 2-3
일반 사항 2-3
전원공급장치 2-3
점화 콘솔 2-3
선택 콘솔 2-3
미터링 콘솔 2-3
토치 2-3
사양 2-4
시스템 가스 요구사항 2-4
전원공급장치 2-5
점화 콘솔 – 078172 2-6
토치 리드 접속 배선함(선택 사양) – 078619 2-8
셀렉션 콘솔 – 078533 2-9
미터링 콘솔 – 078535 2-10
토치 – 228520 2-11
IEC 기호 2-12
기호 및 마크 2-13

제 3절

설치 3-1
제품 수령 시 3-3
클레임 3-3
설치 요건 3-3
소음 수준 3-3
시스템 구성 요소 배치 3-3
토크 규격 3-3
설치 요건 3-4
시스템 구성 요소 3-5
케이블 및 호스 3-5
공급장치 가스 호스 3-5
고객 제공 전원 케이블 3-5
권장 접지 및 쉴딩 사례 3-6
소개 3-6
접지 종류 3-6
접지 사례 3-6
접지 구성도 3-9
전원공급장치 배치 3-11
점화 콘솔 설치 3-12
미터링 콘솔 설치 3-14
선택 콘솔 배치 3-15
전원공급장치 – 점화 콘솔 리드 3-16
파일럿 아크 리드 3-16
네거티브 리드 3-16
점화 콘솔 전원 케이블 3-18
점화 콘솔 냉각제 호스 3-19
전원공급장치 – 선택 콘솔 케이블 3-20
제어 케이블 3-20
전원 케이블 3-20
선택 콘솔과 미터링 콘솔 간 연결 3-22
케이블 및 가스 호스 어셈블리 3-22
다중 시스템 CNC 인터페이스 케이블 3-24
전원공급장치 – CNC 인터페이스 케이블 3-24
CNC 인터페이스 케이블 가설 목록에 대한 참고사항 3-25
출력 회로의 예 3-26
입력 회로의 예 3-27
원격 ON/OFF 스위치(고객 제공) 3-28
토치 리드 어셈블리 3-29
토치 리드 접속 배선함(선택 사양) 3-30
접속 배선함 설치 3-31
토치 리드 연결 3-32
작업 리드 3-36
토치와 토치 리드 어셈블리 간 연결 3-37

토치 연결 3-37
토치와 신속 차단 간 연결 3-41
토치 마운팅 및 정렬 3-42
토치 마운팅 3-42
토치 정렬 3-42
토치 리프터 요구사항 3-43
포함 3-43
전원 요구사항 3-44
일반 사항 3-44
라인 차단 스위치 3-45
전원 케이블 3-45
전원 연결 3-46
토치 냉각제 요구사항 3-47
표준 작동 온도 환경용 프리믹스 냉각제 3-47
낮은 작동 온도 환경용 맞춤형 냉각제 믹스(-12°C 미만) 3-48
높은 작동 온도 환경용 맞춤형 냉각제 믹스(38°C이상) 3-49
물 순도 요구사항 3-49
전원공급장치 냉각제 채우기 3-50
가스 요구사항 3-51
공급장치 레귤레이터 설정 3-51
가스 레귤레이터 3-52
공급장치 가스 배관 3-53
공급 가스 연결 3-54
공급장치 가스 호스 3-55

제 4절
작동 4-1
일일 시동 4-3
토치 점검 4-3
전원 표시등 4-4
일반 사항 4-4
전원공급장치 4-4
선택 콘솔 4-4
미터링 콘솔 4-4
CNC 컨트롤러 요구사항 4-5
기본 필수 요소 4-5
필수 실시간 요소 4-5
필수 진단 요소 4-5
CNC 화면 예 4-6
주(제어) 화면 4-6
진단 화면 4-7
테스트 화면 4-8
절단 도표 화면 4-9

소모품 선택 4-10
표준 절단 (0°) 4-10
베벨 절단 (0° - 45°) 4-10
마킹 4-10
미러 이미지 절단용 소모품 4-10
SilverPlus 전극 4-10
연강 4-11
스테인레스 스틸 4-11
알루미늄 4-12
연강 베벨 절단 4-13
스테인레스강 베벨 절단 4-13
소모품 설치 및 검사 4-14
소모품 설치 4-14
소모품 검사 4-15
토치 유지보수 4-17
일상적인 유지보수 4-17
분리 장치 유지보수 4-17
유지보수 키트 4-17
토치 연결 4-18
토치 워터 튜브 교체 4-18
공통적인 절단 실수들 4-19
절단 품질 최적화 방법 4-20
테이블 및 토치 관련 팁 4-20
플라즈마 설치 팁 4-20
소모품 수명 최대화 4-20
절단 품질에 영향을 미치는 추가 요인 4-21
기타 개선 사항 4-23
절단 도표 4-24
HDi 기술이 제공된 스테인리스 스틸 4-24
개요 4-24
절단 도표 4-24
정밀 절단 4-25
개요 4-25
권장 사항 4-25
절단 도표 4-25
베벨 절단 4-26
절단 도표 4-26
소모품 4-26
베벨 보정 테이블 4-26
베벨 절단 용어 정의 4-27
수중 절단 도표 4-28
개요 4-28
절단 도표 4-29
예상되는 커프 너비 보정 4-30

제 5절

유지보수 5-1
소개 5-3
일상적인 유지보수 5-3
시스템 설명 5-4
전원 및 신호 케이블 5-4
작동 순서 5-5
가스 시스템 청소 사이클 5-6
가스 시스템 밸브 사용 5-6
마킹 공정 5-8
PCB 조립 분해도 5-9
오류 코드 5-10
오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 000~018 5-11
오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 020 ~ 028, 224 ~ 228 5-12
오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 030~042, 231~234 5-13
오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 044~046 5-14
오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 047~053, 248~250 5-15
오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 054~061 5-16
오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 062~067, 265~267 5-17
오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 071~075, 273~275 5-18
오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 076~101, 276~301 5-19
오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 102~111, 302~308 5-20
오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 116~133, 316 5-21
오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 134~140, 334, 338 5-22
오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 141~152, 346~351 5-23
오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 153~156, 354~356 5-24
오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 157~159, 357~359 5-25
오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 160~180 5-26
오류 코드 고장문제 해결 – 오류 코드 181, 182, 298 및 383 5-27
전원공급장치 상태 5-28
펌프 시간 제한이 있는 플라즈마 시스템 작동 5-29
펌프 시간 제한이 있는 CNC 작동 5-30
초기 검사 5-31
전원 측정 5-32
공기 필터 요소 교체 5-33
전원공급장치 냉각 시스템 정기점검 5-34
냉각 시스템 배수 5-34
냉각 시스템 필터 및 여과기 5-35
필터 교체 5-35
펌프 여과기 청소 5-35
냉각제 흐름 문제해결 차트 5-36

냉각제 흐름 테스트 5-37
테스트 전 5-37
Hypertherm 흐름 미터 사용(128933) 5-37
수동 펌프 작동 5-38
테스트 1 – 리턴 라인 5-39
테스트 2 – 점화 콘솔의 공급장치 라인 5-39
테스트 3 – 토치 변경 5-40
테스트 4 – 토치 콘센트에 연결된 공급장치 라인 5-40
테스트 5 – 토치 콘센트에서 연결된 리턴 라인(점화 콘솔에서 분리) 5-40
테스트 6 – 펌프에서의 버킷 테스트 5-41
테스트 7 – 확인 밸브 바이패스 5-41
펌프 및 모터 문제해결 5-42
흐름 센서 테스트 5-43
가스 누출 테스트 5-44
누출 테스트 1(흡기구 누출 테스트) 5-44
누출 테스트 2(시스템 누출 테스트) 5-45
누출 테스트 3(미터링 콘솔에서의 비례 밸브 테스트) 5-45
전원공급장치 제어 보드 PCB3 5-46
전원공급장치 전원 배전반 PCB2 5-47
시작 회로 PCB1 5-48
작동 5-48
시작 회로 기능 개략도 5-48
시작 회로 문제해결 5-48
파일럿 아크 전류 레벨 5-50
셀렉션 콘솔 제어 보드 PCB2 5-51
셀렉션 콘솔 전원 배전반 PCB1 5-52
셀렉션 콘솔, AC 밸브-드라이버 보드 PCB3 5-53
미터링 콘솔 제어 보드 PCB2 5-54
미터링 콘솔 전원 배전반 PCB1 5-55
직류/교류 변환기 테스트 5-56
전원을 켜는 동안 자동 직류/교류 변환기 및 전류 센서 테스트 5-56
위상 손실 검출 테스트 5-58
토치 리드 테스트 5-59
예방적 유지보수 5-60

제 6 절
부품 목록 6-1
전원공급장치 6-2
점화 콘솔 6-7
토치 리드 접속 배선함(선택 사양) 6-8
접속 배선함의 리드에 점화 콘솔 6-9
선택 콘솔 6-10
미터링 콘솔 6-12

HyPerformance 토치 6-13
토치 어셈블리 6-13
토치 리드 6-14
옴 접촉 배선 6-14
소모품 키트 6-15
미러 이미지 절단용 소모품 6-16
직선 절단 6-16
베벨 절단 6-18
권장 예비 부품 6-19
경고 라벨 – 110647 6-20

제 7절
배선도 7-1
소개 7-1
배선도 기호 7-1
별도의 출력 기능 7-4

부록 A
HYPERTHERM 토치 냉각제 안전 자료 A-1
1 – 물질/혼합제 및 제조 회사 식별 a-2
2 – 위험 식별 a-2
3 – 구성/성분에 대한 정보 a-3
4 – 응급 처치 a-3
5 – 화재 시 대처 방법 a-3
6 – 누출 사고시 조치 a-3
7 – 취급 및 보관 a-4
8 – 누출 처리/인적 보호 a-4
9 – 물리적 성질 및 화학적 성질 a-4
10 – 안정성 및 반응 a-5
11 – 유독성 정보 a-5
12 – 환경 영향 정보 a-5
13 – 폐기시 유의사항 a-6
14 – 운반 정보 a-6
15 – 법적 규제 정보 a-6
16 – 기타 정보 a-7
프로필렌 글리콜 용액의 빙점 a-8

부록 B
CNC 인터페이스 프로토콜 B-1
인터페이스 하드웨어 b-2
신호 목록 b-2
신호 b-2
하드웨어 b-3
멀티드롭 배선 b-4
멀티드롭 어드레싱 b-5
직렬 명령어 b-5
형식 b-5
프레이밍 b-5
명령어 b-5
명령어 테이블 b-6
오류 응답 b-20
체크섬 계산 b-20
오류 코드 b-21
상태 코드 b-25
가스 종류 코드 b-25
CNC 요구사항 b-26
자동 가스 콘솔 b-26
직렬 인터페이스 지침 b-27
체크섬 b-27
메시지 재시도 b-27
케이블 쉴드 b-27

부록 C
로봇 공정 C-1
로봇 공정용 구성 요소 c-2
토치 리드 c-2
옴 접촉 배선 연장 c-2
회전형 마운팅 슬리브(선택 사양) – 220864 ..... c-3
가죽 마감재 – 024866 ..... c-3
로봇식 교육 토치(레이저 포인터) – 228394 ..... c-3
토치 및 회전형 마운팅 슬리브 크기 c-3
회전형 마운팅 슬리브 클램프 치수 c-4

HPR130XD 자동 가스 개정 변경 내용(80633F) I

제 1절

안전

이 절의 내용:

안전 정보 인지 1-2
안전 지침 준수 1-2
사용하기 전에 장비 점검 1-2
안전에 대한 책임 1-2
플라즈마 아크는 얼어 있는 관을 손상시킬 수 있습니다. 1-2
정전기는 회로 보드에 손상을 줄 수 있습니다. 1-2
접지 안전 1-3
전기적 위험 1-3
전기 감전 사고는 사망을 유발할 수 있습니다. 1-3
절단 작업은 화재나 폭발을 야기할 수 있습니다. 1-4
장비 작동으로 부상이 발생할 수 있습니다. 1-5
압축 가스 장비 안전 1-5
가스 실린더가 손상되면 폭발할 수 있습니다. 1-5
유독 가스는 신체 손상이나 사망의 원인이 될 수 있습니다. 1-6
플라즈마 아크는 신체 부상 및 화상을 유발할 수 있습니다. 1-7
아크 광선은 눈과 피부에 화상을 입힐 수 있습니다 1-7
심장 박동기 및 보청기 1-8
소음은 청각을 손상시킬 수 있습니다 1-8
집진 관련 정보 1-8
레이저 방사능 1-9



안전 정보 인지

이 단락에 표시된 기호는 잠재적인 위험 요소를 식별하는 데 사용됩니다. 본 설명서나 장비에서 안전 기호를 발견하는 경우, 신체 부상에 대한 가능성을 이해하고 위험 요소를 피하기 위한 관련 지침을 따르십시오.



안전 지침 준수

이 설명서와 장비에 부착된 안전 레이블의 모든 안전 메시지를 자세히 읽으십시오.

- 장비에 부착된 안전 레이블을 양호한 상태로 유지하십시오. 분실되었거나 손상된 레이블은 즉시 교체하십시오.
- 장비 작동 방식과 올바른 컨트롤 사용 방법을 익히십시오. 지시 없이 다른 사람이 장비를 작동하지 않도록 하십시오.
- 장비가 정상적으로 작동할 수 있는 상태로 유지하십시오. 장비에 대한 승인되지 않은 변형은 안전 및 장비의 사용
- 기간에 영향을 줄 수 있습니다.

위험 경고 주의

Hypertherm은 안전을 알리는 단어와 기호에 관한 미국 규격 협회의 지침을 따릅니다. 안전을 알리는 단어인 위험 또는 경고는 안전 기호와 함께 사용됩니다. 위험은 가장 심각한 위험 요소를 나타냅니다.

- "위험"과 "경고" 안전 레이블은 특정 위험 요소에 가까이 있는 장비에 부착되어 있습니다.
- 위험 안전 메시지는 이 설명서 내 관련 지침보다 우선하며 올바르게 따르지 않을 경우 심각한 부상이나 사망을 초래합니다.
- 경고 안전 메시지는 이 설명서 내 관련 지침보다 우선하며 올바르게 따르지 않을 경우 부상이나 사망을 초래할 수도 있습니다.
- 주의 안전 메시지는 이 설명서 내 관련 지침보다 우선하며 올바르게 따르지 않을 경우 경미한 부상이나 장비 손상을 초래할 수도 있습니다.

사용하기 전에 장비 점검

안전하게 작동 상태에 있는지 확인하기 위해 필요한 모든 절단 장비는 검사를 해야합니다. 장비를 신뢰할 수 없고 안전한 작동이 불가능한 것을 발견했을 때, 다음 사용 이전에 반드시 자격이 있는 사람이 장비를 수리하고 사용하여야 합니다.

안전에 대한 책임

작업장의 안전에 대한 개인 및 회사의 책임은 다음과 같습니다:

- 작업자와 감독자가 장비, 프로세스의 안전한 사용 및 비상 절차에 대한 충분한 교육을 받았는지를 확인해야 합니다.
- 작업자가 작업을 시작하기 전에 여기에 명시된 모든 위험 및 안전주의 사항을 충분히 전달 받았으며 이해했는지를 확인해야 합니다.
- 승인된 절단 영역을 지정하고 안전한 절단에 대한 절차를 수립해야 합니다.
- 프로세스를 위해 특별히 설계 또는 승인되지 않은 지역에서 절단 작업을 승인하면 책임을 져야 합니다.
- 토치나 개인 보호 장비와 같은 승인된 장비만을 사용해야 합니다.
- 절단에 관련된 교육이나 자격을 갖춘 직원을 제공하는 계약자나 또는 위험요소에 대해 잘 아는 계약자를 선택해야 합니다.
- 계약자들에게 인화성 물질 또는 그 지역의 구체적인 위험한 상황에 대해 또는 계약자들이 잘 알지 못하는 위험한 상황에 대해 구체적으로 알려줘야 합니다.
- 통풍을 위해 공기의 품질과 공기의 양이 유해 오염 물질에 대한 작업자 노출의 허용 한도 이하가 되도록 확인해야 합니다.
- 생명 유지나 가연성 폭발성 혼합물의 축적을 방지하기 위해, 산소-부화 분위기를 방지하고, 호흡을 하는 공간에서 공기 중 오염 물질을 허용 기준 이하로 유지하기 위해서 밀폐된 공간에서 환기가 충분한지를 확인해야 합니다.



플라즈마 아크는 얼어 있는 관을 손상시킬 수 있습니다.

플라즈마 토치로 동결 상태의 파이프를 해동시키려고 하는 경우 파이프가 손상되거나 파열될 수 있습니다.



정전기는 회로 보드에 손상을 줄 수 있습니다.

인쇄 회로 기판을 다룰 때는 각별한 주의를 기울이십시오:

- PC 보드를 정전기 방지용 컨테이너에 보관하십시오.
- PC 보드를 다룰 때는 접지 손목 띠를 착용하십시오.



접지 안전

워크(+) 리드 워크(+) 리드를 작업 소재 또는 금속 대 금속 접촉이 양호한 절단 테이블에 단단히 고정시키십시오. 절단이 완료될 때 떨어져 나가는 작업 조각에 이 케이블을 연결하지 마십시오.

절단 테이블 적합한 국가별 및 현지 전기 규정에 따라 절단 테이블을 접지면에 연결하십시오.

입력 전원

- 전원 코드 접지선을 반드시 연결 차단함의 접지에 연결하십시오.
- 플라즈마 시스템 설치 과정에서 전원 코드를 전원공급장치에 연결해야 하는 경우, 전원 코드 접지선을 올바르게 연결하십시오.
- 먼저 전원 코드의 접지선을 스터드에 놓은 다음 다른 접지선을 전원 코드 접지의 상단에 놓습니다. 지지 너트를 단단히 조입니다.
- 과열을 방지하기 위해 모든 전기 연결 부위를 조이십시오.

전기적 위험

- 숙련되고 승인된 작업자만 이 장치를 열 수 있습니다.
- 장비가 영구적으로 연결되어 있는 경우, 케이스를 열기 전에 장비의 전원을 끄고 전원을 완전히 차단한 후 인식표를 부착하십시오.
- 전원이 코드를 통해 장비로 공급되는 경우, 케이스를 열기 전에 플러그를 뽑으십시오.
- 잠금 가능 연결 해제 장치나 잠금 가능 플러그 커버는 다른 사람에 의해 제공되어야 합니다.
- 케이스 내부에 진입하기 전에 전원 연결 해제 후 잔류 에너지가 방출되도록 5분 간 기다리십시오.
- 장비 정비를 위해 케이스가 열린 상태에서 전원이 공급되어야 하는 경우, 아크 플래시 폭발 위험이 있을 수 있습니다. 전력이 공급되는 장비를 수리할 때는 안전한 작업 관행과 개인 보호 장구를 위해 모든 현지 규정(미국의 경우 NFPA 70E)을 준수하십시오.
- 장비의 이동, 개폐 또는 정비 후에는 장비를 작동하기 전에 케이스를 닫아야 하며 케이스에 대한 적합한 접지가 지속적으로 이루어지고 있는지 확인해야 합니다.
- 토치 소모품을 검사하거나 교환하기 전에 반드시 이와 같은 전원 해제 지침을 준수하십시오.



전기 감전 사고는 사망을 유발할 수 있습니다.

전기가 흐르고 있는 전기 부품을 건드리면 치명적인 충격이나 심한 화상을 입을 수 있습니다.

- 플라즈마 시스템을 작동하면 토치와 작업 소재 사이에 전기 회로를 만듭니다. 작업 소재와 이 소재에 접촉하는 그 모든 것은 전기 회로의 일부가 됩니다.
- 머신 토치 응용 분야에서 플라즈마 시스템이 작동 중일 때는 토치 바디, 작업 소재 또는 워터 테이블의 물을 절대로 만지지 마십시오.

감전 예방

모든 Hypertherm 플라즈마 시스템은 절단 프로세스에서 높은 전압을 사용합니다(보통 200~400 VDC). 이 시스템을 작동할 때 다음 주의 사항을 준수하십시오:

- 절연 장갑과 부츠를 신고 몸과 옷을 건조한 상태로 유지하십시오.
- 플라즈마 시스템을 사용할 때 젖은 표면에 서거나, 앉거나, 눕거나, 만지지 마십시오.
- 작업 주변이나 지면과의 물리적인 접촉을 피할 수 있을 만큼 충분히 큰 건조한 절연 매트나 커버를 사용하여 작업 주변과 지면으로부터 자신을 격리시키십시오. 젖어 있는 영역이나 그 근처에서 절단을 해야 하는 경우, 각별히 주의하십시오.
- 전원 공급 장치 가까이에 적합한 크기의 퓨즈가 있는 연결 차단 스위치를 두십시오. 이 스위치를 통해 작업자는 응급 상황 시 신속하게 전원 공급을 차단할 수 있습니다.
- 워터 테이블을 사용하는 경우 접지가 올바르게 되어 있는지 확인하십시오.
- 사용 설명서와 국가별 및 현지 규정에 따라 이 장비를 설치하고 접지하십시오.
- 전원 코드를 자주 확인하여 커버 손상이나 깨짐 등이 있는지 살펴보십시오. 손상된 전원 코드는 즉시 교체하십시오. **벗겨진 배선은 사망 사고를 초래할 수 있습니다.**
- 토치 케이블이 닳거나 손상되었는지 검사하고 교체하십시오.
- 절단 작업을 하는 동안 절단된 폐기물을 포함하여 작업 소재를 집어 들지 마십시오. 절단 프로세스를 진행하는 동안에는 작업 리드가 부착된 상태로 작업 소재를 원래 위치나 작업대에 그대로 두십시오.
- 토치 부품을 점검, 청소 또는 교환하기 전에 주 전원을 해제하거나 전원 공급 장치의 연결을 끊으십시오.
- 안전 인터록을 우회하거나 단락시키지 마십시오.
- 전원 공급 장치나 시스템 케이스 커버를 분리하기 전에 전기 공급 전력의 연결을 끊으십시오. 주 전원을 끊은 후 축전지가 방전되도록 5분 간 기다리십시오.
- 전원 공급 장치 덮개가 씌워져 있지 않은 경우에는 절대 플라즈마 시스템을 작동하지 마십시오. 노출된 전원 공급 연결 부위는 심각한 전기적 위험 요소를 내재하고 있습니다.
- 입력을 연결할 때 먼저 적합한 접지 도체를 부착하십시오.
- 각 Hypertherm 플라즈마 시스템은 특정 Hypertherm 토치와 함께 사용하도록 설계되었습니다. 과열을 일으킬 수 있으며 안전 위험 요소를 내재할 수 있는 다른 토치로 대체하여 사용하지 마십시오.



절단 작업은 화재나 폭발을 야기할 수 있습니다.

화재 예방

- 절단 작업을 시작하기 전에 절단 주변이 안전한지 확인하십시오. 소화기를 가까이 비치하십시오.
- 절단 영역으로부터 10미터 내에 있는 가연성 물질을 모두 없애십시오.
- 뜨거워진 금속을 다루기 전 또는 가연성 물질에 닿기 전에 물 속에 넣어 냉각시키거나 냉각될 때까지 기다리십시오.
- 내부에 가연성이 있는 물질이 들어 있을 수 있는 컨테이너를 절대로 절단하지 마십시오. 먼저 컨테이너를 비우고 적합한 방식으로 청소해야 합니다.
- 절단 작업을 수행하기 전에 가연성이 있을 수 있는 공기를 환기시키십시오.
- 산소를 플라즈마 가스로 이용해 절단하는 경우, 배기 환기 시스템이 필요합니다.

폭발 예방

- 폭발성 분진이나 증기가 존재할 수 있는 경우 절대 플라즈마 시스템을 사용하지 마십시오.
- 압축된 실린더, 파이프 또는 기타 밀폐된 컨테이너를 절단하지 마십시오.
- 가연성 소재를 담았던 컨테이너를 절단하지 마십시오.

경고
폭발 위험
아르곤-수소 및 메탄

수소 및 메탄은 폭발 위험이 있는 가연성 가스입니다. 메탄 또는 수소 혼합물이 담겨 있는 실린더 및 호스로부터 화염을 멀리 하십시오. 메탄 또는 아르곤-수소 플라즈마를 사용할 때 토치로부터 화염 및 불꽃을 멀리 하십시오.

경고
폭발 위험
수소가 들어 있는 연료 가스를 이용한 수중 절단

- 수소가 포함된 연료 가스로 수중 절단 작업을 하지 마십시오.
- 수소가 포함된 연료 가스로 수중 절단 작업을 수행하면 플라즈마 절단 작업을 수행하는 동안 폭발을 일으킬 수 있는 폭발 조건을 만들 수 있습니다.

경고
폭발 위험
알루미늄 절단으로 인한 수소 폭발

수중 또는 워터 테이블에서 플라즈마 토치를 사용하여 알루미늄 합금을 절단하는 경우 물과 가공물, 파트, 미립자 또는 용융된 알루미늄 방울 간 화학 반응이 다른 금속일 때보다 수소 가스를 훨씬 더 많이 생성합니다. 이 수소 가스는 가공물 아래에 갇힐 수 있습니다. 산소나 공기에 노출될 경우 플라즈마 아크 또는 불꽃이 갇혀 있는 이 수소 가스를 점화하여 폭발이 일어나면 장비 손상, 재산 손실, 사람의 부상 또는 사망 사고로 이어질 수 있습니다.

알루미늄 절단 작업 전에 테이블 제조업체와 기타 전문가와 상의하여, 수소 축적을 막아 폭발 위험을 제거하는 완화 계획과 위험 평가를 수행하십시오.

또한 워터 테이블, 연기 추출(환기), 절단 시스템의 기타 부분이 알루미늄 절단용으로 설계되었는지 확인하십시오.

수소 가스의 축적을 막을 수 있는 경우가 아니라면 수중 또는 워터 테이블에서 알루미늄 합금을 절단하지 마십시오.

참고: 위험을 적절하게 제거한 경우 워터 테이블에서 대부분의 알루미늄 합금을 플라즈마로 절단할 수 있습니다. 한 가지 예외는 알루미늄 리튬 합금입니다. **물이 존재하는 곳에서는 절대 알루미늄 리튬 합금 절단 작업을 하지 마십시오.** 알루미늄 리튬 합금과 관련된 위험에 대한 추가적인 안전 정보는 알루미늄 공급업체에 문의하십시오.



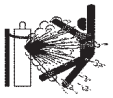
장비 작동으로 부상이 발생할 수 있습니다.

OEM이 Hypertherm 장비와 다른 장비를 조합하여 절단 시스템을 만든 경우 이 절단 시스템의 위험한 움직이는 부품으로부터 보호를 하는 것은 최종 사용 고객과 OEM의 책임입니다. 그러나 다음 조치를 통해 작업자 부상과 장비 손상을 방지하는 것이 좋습니다.

- OEM에서 제공한 사용 설명서를 읽고 이에 따르십시오.
- 절단 시스템의 움직이는 부품에 대한 최대 이동 범위보다 넓은 접근 제한 구역을 유지하십시오.
- 충돌 위험이 있는 경우 사람이나 장비가 절단 시스템의 움직이는 부품에 가까이 가지 않도록 하십시오.
- 우발적으로 CNC 터치스크린 또는 조이스틱에 접촉하지 않도록 하십시오. 이렇게 접촉하면 명령이 활성화되어 갑작스런 작동이 일어날 수 있습니다.
- 작동 중에는 기계의 수리 또는 청소 작업을 하지 마십시오.
- 수리가 필요한 경우 안전 인터록을 활성화하거나 연결을 끊고 전원에 안전 잠금/안전 표지 조치를 하여 모터를 비활성화하고 작동을 방지하십시오.
- 유자격자만 기계를 작동하고 유지보수하고 수리할 수 있습니다.

압축 가스 장비 안전

- 실린더 밸브 혹은 가스 압력 조정 장치에 오일 또는 그리스를 절대 바르지 마십시오.
- 특정 응용 분야를 위해 고안된 올바른 가스 실린더, 가스 압력 조정 장치, 호스, 피팅만 사용하십시오.
- 모든 압축 가스 장비와 관련 부품을 양호한 상태로 유지하십시오.
- 호스마다 가스의 유형을 식별할 수 있도록 모든 가스 호스에 레이블을 부착하고 색상으로 구분하십시오. 해당 국가별 및 현지 규정을 참조하십시오.



가스 실린더가 손상되면 폭발할 수 있습니다.

가스 실린더에는 고압 가스가 포함되어 있습니다. 따라서 실린더가 손상될 경우 폭발할 수 있습니다.

- 해당 국가별 및 현지 규정에 따라 압축 가스 실린더를 취급하고 사용하십시오.
- 수직으로 제자리에 고정되어 있지 않은 실린더는 절대 사용하지 마십시오.
- 실린더가 사용 중이거나 사용을 위해 연결된 경우를 제외하고 밸브 위에 보호 마개를 끼워두십시오.
- 플라즈마 아크와 실린더 사이에 전기적 접촉을 허용하지 마십시오.
- 실린더를 과도한 열기, 불꽃, 슬래그 또는 화염에 노출시키지 마십시오.
- 해머, 렌치 또는 기타 공구를 사용하여 꽉 조인 실린더 밸브를 열지 마십시오.



유독 가스는 신체 손상이나 사망의 원인이 될 수 있습니다.

플라즈마 아크는 그 차제가 절단에 사용되는 열원입니다. 따라서, 플라즈마 아크가 유독 가스를 발생시키는 원인으로 식별되지는 않았어도 절단되는 자재가 유독 가스 또는 산소를 고갈시키는 가스의 원인이 될 수 있습니다.

발생되는 가스는 절단되는 자재가 무엇이냐에 따라 다릅니다. 유독 가스를 배출시킬 수 있는 금속으로는 스테인리스 스틸, 탄소강, 아연(아연 도금) 및 구리를 포함하나 이에 국한되지 않습니다.

어떤 경우, 금속이 유독 가스를 배출시킬 수 있는 물질로 코팅되어 있을 수도 있습니다. 독성 도료에는 리드(일부 페인트에 함유), 카드뮴(일부 페인트와 충전재에 함유) 및 베릴륨이 포함되나 이에 국한되지 않습니다.

플라즈마 절단으로 발생되는 가스는 절단되는 자재와 절단 방식에 따라 다르지만, 오존, 질소 산화물, 6가 크롬, 질소 및 기타 물질이 절단되는 자재에 함유되어 있거나 이 자재에 의해 배출되는 경우 이러한 물질이 포함될 수 있습니다.

산업 공정에서 발생될 수 있는 가스에 대한 노출을 최소화하기 위한 주의를 기울여야 합니다. 가스의 화학적 성분 및 농도에 따라(환기와 같은 기타 요인 포함), 선천적 결손증 또는 암과 같은 신체 질병을 유발할 가능성이 있습니다.

절단 영역의 대기 오염 정도를 테스트하고 작업장의 대기 오염 수준이 모든 국가별 및 현지 표준과 규정을 충족하는지 확인하는 일은 장비 및 사이트 소유자의 책임입니다.

관련 작업장의 대기 오염 수준은 다음과 같은 사이트 특정 변수에 따라 다릅니다.

- 테이블 디자인(습식, 건식, 수중).
- 자재 성분, 표면 처리 및 도료의 성분.
- 제거된 자재의 분량.
- 절단 또는 가우징 기간.
- 작업 영역의 크기, 대기 용적, 환기, 여과.
- 개인 보호 장비.
- 사용 중인 용접 및 절단 시스템의 수.
- 가스를 발생시킬 수 있는 기타 작업장 공정.

작업장이 국가별 혹은 현지 규정을 준수해야 하는 경우, 사이트에서 실시된 모니터링 또는 테스트만으로 작업장이 허용 수준 이상인지 또는 미만인지 확인할 수 있습니다.

가스 노출 위험을 줄이는 방법:

- 절단 작업을 실시하기 전에 금속으로부터 도료 및 용매제를 모두 제거하십시오.
- 현지의 배출 가스 환기 장치를 이용하여 대기로부터 가스를 제거하십시오.
- 가스를 들이 마시지 마십시오. 독성 요소로 코팅되었거나 함유 또는 함유된 것으로 의심되는 금속을 절단할 경우 공기가 공급되는 인공 호흡기를 착용하십시오.
- 공기가 공급되는 인공 호흡기뿐만 아니라 용접 또는 절단 장비를 사용하는 작업자가 각 장비의 올바른 사용에 필요한 자격을 갖추었으며 교육을 받았는지 확인하십시오.
- 내부에 독성 물질이 들어있을 수 있는 컨테이너를 절대로 절단하지 마십시오. 먼저 컨테이너를 비우고 적합한 방식으로 청소하십시오.
- 필요에 따라 사이트의 대기 오염 정도를 모니터하거나 테스트하십시오.
- 현지 전문가와 상의하여 안전한 공기 품질을 위한 사이트 계획을 구현하십시오.



플라즈마 아크는 신체 부상 및 화상을 유발할 수 있습니다.

인스턴트 온 토치

토치 스위치를 켜는 즉시 플라즈마 아크가 나옵니다.

플라즈마 아크는 장갑과 피부를 순식간에 관통하게 됩니다.

- 토치 팁으로부터 멀리 하십시오.
- 절단 경로와 가까운 금속 부위를 잡지 마십시오.
- 절대로 토치를 자신이나 다른 사람에게 향하게 하지 마십시오.



아크 광선은 눈과 피부에 화상을 입힐 수 있습니다.

눈 보호 플라즈마 아크 광선은 눈과 피부에 화상을 입힐 수 있는 강력한 가시 및 비 가시(자외선 및 적외선) 광선을 방출합니다.

- 적용되는 국가별 및 현지 규정에 따라 눈 보호 장구를 착용하십시오.
- 아크의 자외선 및 적외선 광선으로부터 눈을 보호하기 위해 적합한 렌즈 음영을 지닌 눈 보호 장구(측면 쉴드가 추가된 보안경 또는 고글 그리고, 용접 헬멧)를 착용하십시오.

피부 보호 자외선, 불꽃, 뜨거워진 금속으로 인한 화상으로부터 보호하려면 방호복을 착용하십시오.

- 손목까지 올라오는 장갑, 안전화, 모자를 착용하십시오.
- 노출된 부위를 모두 덮는 내염성 작업복을 착용하십시오.
- 불꽃이나 슬래그가 들어가는 것을 방지하기 위한 접단이 없는 바지를 착용하십시오.

또한, 작업을 수행하기 전에 주머니에서 부탄 가스 라이터 또는 성냥과 같은 가연성 물질을 빼내십시오.

절단 영역 자외선의 반사 및 전도를 줄이도록 절단 영역을 다음과 같이 준비하십시오.

- 반사를 줄이기 위해 벽면과 기타 표면을 어두운 색으로 칠하십시오.
- 보호막이나 장벽을 이용하여 플래시 및 섬광으로부터 다른 사람을 보호하십시오.
- 다른 사람들에게 아크를 쳐다보지 말 것을 경고하십시오. 벽보나 표지판을 사용하십시오.

아크 전류	최소 보호 색조 번호 (ANSI Z49.1:2012)	편안함을 위한 권장 색조 번호 (ANSI Z49.1:2012)	OSHA 29CFR 1910.133(a)(5)	유럽 EN168:2002
40A 미만	5	5	8	9
41~60A	6	6	8	9
61~80A	8	8	8	9
81~125A	8	9	8	9
126~150A	8	9	8	10
151~175A	8	9	8	11
176~250A	8	9	8	12
251~300A	8	9	8	13
301~400A	9	12	9	13
401~800A	10	14	10	N/A



심장 박동기 및 보청기

높은 전류로부터 발생되는 자기장이 심장 박동 조절기 및 보청기 작동에 영향을 줄 수 있습니다.

심장 박동 조절기 및 보청기 착용자는 플라즈마 아크 절단 및 가우징 작업에 가까이 가기 전에 의사와 상의해야 합니다.

자기장 위험을 줄이는 방법:

- 작업 리드와 토치 리드를 모두 작업자의 몸에서 멀리 한쪽 방향으로 향하게 하십시오.
- 토치 리드를 가능한 한 작업 리드와 가까운 곳에 두십시오.
- 토치 리드 또는 작업 리드를 작업자의 몸에 휘감거나 걸쳐 놓지 마십시오.
- 전원공급장치로부터 최대한 멀리 떨어지십시오.



소음은 청각을 손상시킬 수 있습니다.

플라즈마 아크로 절단하는 경우 많은 적용 분야에서 현지 규정이 정한 허용 소음 수준을 초과할 수 있습니다. 과도한 소음에 장기간 노출되면 청력에 손상을 줄 수 있습니다. 장비가 설치된 사이트에서 측정한 음압 레벨이 관련 국제, 지역별 및 현지 규정에 따라 청력 보호 장구가 필요하지 않다고 확인하지 않는 한 절단 또는 가우징때 항상 적합한 청력 보호 장구를 착용하십시오.

플라즈마 아크와 작업대 사이에 장벽 또는 커튼과 같이 간단한 공학 제어 장치를 절단 테이블에 추가하거나 작업대를 플라즈마 아크로부터 멀리 위치시킴으로써 소음을 크게 줄일 수 있습니다. 접근 제한, 작업자 노출 시간 제한, 소음이 심한 작업 영역에 칸막이를 설치하는 등 관리적인 제어 장치를 구현하거나, 소음 흡수 장치를 설치하여 절단 다역의 반향음을 줄이는 조치를 취하십시오.

모든 공학적, 관리적 제어 장치를 구현한 후에도 소음이 크거나 청력 손상 위험이 있는 경우 귀 보호대를 착용하십시오. 청력 보호 장구가 필요한 경우, 상황에 맞는 소음차단지수를 갖춘 귀싸개나 귀마개와 같이 승인된 개인 보호 장비만 착용하십시오. 소음 위험이 있는 절단 영역의 다른 사람들에게 경고하십시오. 추가적으로, 귀 보호 장구는 뜨거운 것이 귀 속으로 튀어 들어가는 것을 방지해 줄 수도 있습니다.

집진 관련 정보

일부 작업장에서는 마른 상태의 분진이 폭발 위험성을 내재할 수 있습니다.

미 국립 화재 예방 협회 NFPA 표준 68판인 “Explosion Protection by Deflagration Venting”에는 폭연 발생 후 연소 가스 및 압력을 배출하는 장치 및 시스템의 설계, 위치, 설치, 유지 관리, 사용에 관한 요구 사항이 제시되어 있습니다. 새로운 마른 상태의 분진 수거 시스템을 장착하거나 기존의 마른 상태의 분진 수거 시스템에 사용하는 공정이나 재료를 대폭 변경하기 전에 마른 상태의 분진 수거 시스템 제조업체나 설치업체와 상의하여 적용되는 요구 사항에는 어떤 것이 있는지 확인하십시오.

현지 “관할 당국”(AHJ)과 상의하여 NFPA 표준 68판 중 현지 건축 법규에서 “참조용으로 채택”된 판이 있는지 여부를 확인하십시오.

폭연, AHJ, 참조용으로 채택, Kst 값, 폭연 지수 및 기타 용어와 같이 규제 용어에 대한 정의 및 설명을 보려면 NFPA 표준 68을 참조하십시오.

참고 1 – 생성된 어떤 먼지도 가연성이 아니라는 것을 증명하는 지역의 특정평가가 이루어지지 않았으면 NFPA 표준 68의 규정에 따라 폭발 벤트(통풍구)를 사용해야 합니다. NFPA 표준 68 부록 F에 명시된 바와 같이 가장 나쁜 경우의 KST 값에 부합하도록 폭발 벤트 크기와 종류를 설계해야 합니다. NFPA 표준 68에서는 플라즈마 절단 또는 기타 열 절단 공정을 폭연 방출 시스템이 필요한 것으로 구체적으로 명시하고 있지는 않지만, 이 새로운 요건을 모든 마른 상태의 분진 수거 시스템에 적용시키고 있습니다.

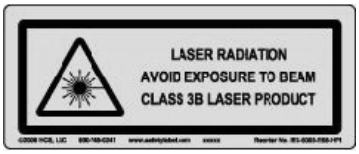
참고 2 – Hypertherm 설명서를 이용하는 사용자는 적용되는 연방, 주 및 현지 규정을 모두 검토하고 준수해야 합니다. Hypertherm은 Hypertherm 설명서를 출판함으로써 적용되는 모든 규정 및 표준에 부합하지 않는 행동을 촉구하려는 의도가 없으며, 이 설명서는 이와 같은 방식으로 해석되어서는 안 됩니다.

레이저 방사능

레이저 포인터의 레이저 빔에 노출되면 심각한 눈 부상을 초래할 수 있습니다. 눈에 대한 직접적인 노출을 피하십시오.

정렬 레이저 포인터를 사용하는 Hypertherm 제품에는 레이저 빔이 제품 케이스에서 방사되는 지점에 가까운 위치에 다음 레이저 방사 레이블 중 하나가 부착되어 있습니다. 최대 출력(mV), 방사된 파장(nM) 및 펄스 기간(해당되는 경우)도 제공됩니다.





추가 레이저 안전 지침:

- 현지 레이저 규정에 관하여 전문가와 상의하십시오. 레이저 안전 교육이 필요할 수도 있습니다.
- 교육을 받지 않은 작업자가 레이저를 작동하지 않도록 하십시오. 레이저는 교육을 받지 않는 사용자가 다룰 경우 위험할 수 있습니다.
- 레이저 구경이나 빔을 절대 쳐다보지 마십시오.
- 의도하지 않은 눈 접촉을 피하기 위해 지시대로 레이저의 위치를 지정하십시오.
- 반사성 작업 소재에 레이저를 사용하지 마십시오.
- 레이저 빔을 보거나 반사하기 위해 광학 도구를 사용하지 마십시오.
- 레이저 또는 구경 커버를 분해하거나 분리하지 마십시오.
- 레이저 또는 제품을 어떤 식으로도 변경하는 경우 레이저 방사 위험이 증가할 수 있습니다.
- 이 설명서에 지시된 바와 다른 방식으로 절차를 수정하거나 실행할 경우 위험한 레이저 방사선이 노출될 수 있습니다.
- 가연성 액체, 가스 또는 분진이 존재하는 곳과 같이 폭발이 일어날 수 있는 환경에서 작동하지 마십시오.
- 사용하는 모델 별로 제조업체에서 권장하거나 공급한 레이저 부품 또는 액세서리만 사용하십시오.
- 자격을 갖춘 담당자가 수리 및 정비를 수**행해야만 합니다**.
- 레이저 안전 레이블을 떼어내거나 외관을 오염시키지 마십시오.

제 2절

사양

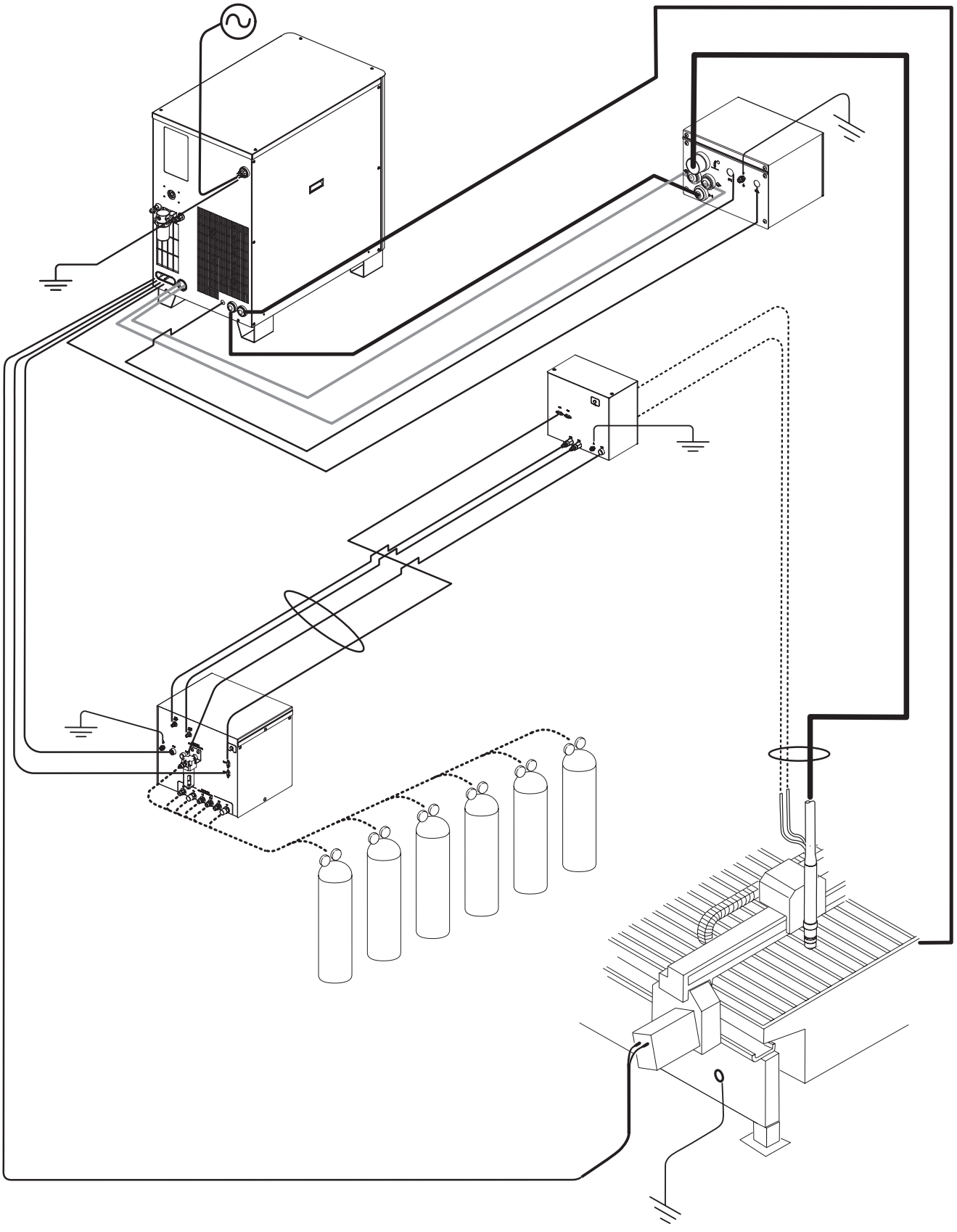
이 절의 내용:

시스템 설명 2-3
- 일반 사항 2-3
- 전원공급장치 2-3
- 점화 콘솔 2-3
- 선택 콘솔 2-3
- 미터링 콘솔 2-3
- 토치 2-3

사양 2-4
- 시스템 가스 요구사항 2-4
- 전원공급장치 2-5
- 점화 콘솔 – 078172 2-6
- 토치 리드 접속 배선함(선택 사양) – 078619 2-8
- 셀렉션 콘솔 – 078533 2-9
- 미터링 콘솔 – 078535 2-10
- 토치 – 228520 2-11

IEC 기호 2-12

기호 및 마크 2-13



시스템 설명

일반 사항

HyPerformance 플라즈마 시스템은 다양한 두께의 연강, 스테인리스강, 알루미늄 등을 절단하도록 설계되었습니다.

전원공급장치

전원공급장치는 130 암페어, 150 VDC 정전류를 공급하며, 여기에는 토치 점화 회로, 열 교환기, 토치를 냉각하기 위한 펌프가 포함되어 있습니다. 그리고 CNC 컨트롤러와의 통신을 제공하기 위해 직렬 인터페이스를 가지고 있습니다.

점화 콘솔

점화 콘솔은 스파크 갭 어셈블리를 사용합니다. 점화 콘솔은 전원공급장치의 120 VAC 제어 전압을 고주파 및 고전압 펄스(9-10kV)로 변환하여 토치의 전극 노즐 갭 사이를 건너뜁니다. 고전압, 고주파 신호가 캐소드 리드 및 파일럿 아크 리드에 결합됩니다.

선택 콘솔

선택 콘솔은 플라즈마 가스의 선택 및 혼합을 관리하며, 모터 밸브, 솔레노이드 밸브 및 압력 변환기를 포함하고 있습니다. 또한 PC 제어 보드, AC 릴레이 보드, 전원 배전반도 여기에 포함되어 있습니다. 선택 콘솔에는 시스템에 전원이 공급될 때 켜지는 LED 램프가 있습니다.

미터링 콘솔

미터링 콘솔은 토치에서 최대 1.8m 위치에 있을 수 있으며, 토치로 흘러 들어가는 가스의 흐름 속도를 실시간으로 제어합니다. 또한 LongLife® 공정의 가스 부분을 제어합니다. 미터링 콘솔에는 비례 제어 밸브, PC 제어 보드 및 전원 배전반이 포함되어 있습니다.

토치

토치는 12mm의 연강을 최대 2032mm/분의 속도로 절단할 수 있습니다. HyDefinition 및 일반 절단의 경우 이 토치의 최대 절단 성능은 16mm입니다. 최대 피어싱 두께는 연강일 경우 32mm, 스테인리스 스틸과 알루미늄의 경우 19mm입니다. 최대 한계 두께는 연강일 경우 38mm, 스테인리스 스틸과 알루미늄의 경우 25mm입니다.

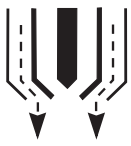
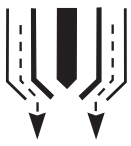
사양

시스템 가스 요구사항

가스 품질 및 압력 요구사항			
가스 종류	**품질**	**압력 +/- 10%**	**유속**
O_2 산소	99.5% 순도 청정, 건조, 오일 없음	793kPa/8bar	4250l/h
N_2 질소	99.99% 순도 청정, 건조, 오일 없음	793kPa/8bar	7080l/h
공기	* 청정, 건조, 오일 없음. 기준 ISO 8573-1 등급 1.4.2	793kPa/8bar	7080l/h
H35 아르곤-수소	99.995% 순도 (H35 = 65% 아르곤, 35% 수소)	793kPa/8bar	4250l/h
F5 질소-수소	99.99% 순도 (F5 = 95% 질소, 5% 수소)	793kPa/8bar	4250l/h
아르곤	99.99% 순도 청정, 건조, 오일 없음	793kPa/8bar	4250l/h

* ISO 표준 8573-1 등급 1.4.2 요구사항은 다음과 같습니다.

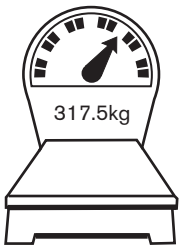
- 분진 – 1입방미터의 공기 당 0.1~0.5마이크론 크기의 입자 100개 이하, 0.5~5.0마이크론 크기의 입자 1개 이하여야 함.
- 물 – 습도의 압력 이슬점은 3°C이하여야 함.
- 오일 – 오일의 농도는 공기 1입방미터 당 0.1mg이하여야 함.

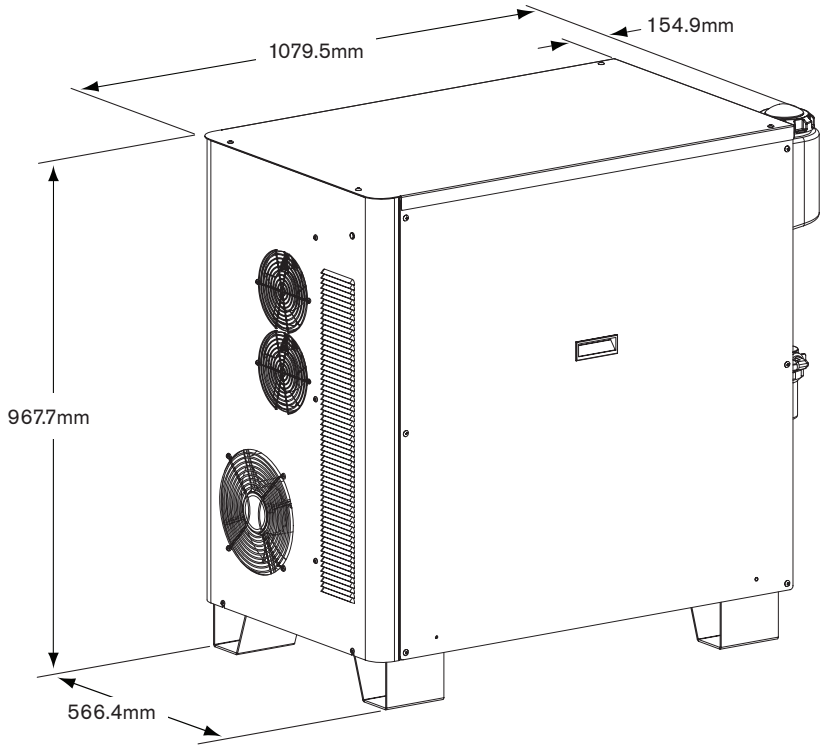
	연강		**스테인레스 스틸**		**알루미늄**	
						
가스 종류	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스
절단 30~50A	O_2	O_2	N_2 및 F5	N_2	공기	공기
절단 80A	O_2	공기	F5	N_2	–	–
절단 130A	O_2	공기	N_2 및 H35	N_2	H35 및 공기	N_2 및 공기

전원공급장치

일반 사항							
최대 OCV(U_0)				311 VDC			
최대 출력 전류(I_2)				130A			
출력 전압(U_2)				50–150 VDC			
사용효율 (X)				19.5kw, 40°C에서 100%			
주변 온도/사용효율				-10°C 부터 +40°C사이에서 전원 공급이 작동됩니다 .			
역률(cosφ)				130 ADC 출력에서 0.88			
냉각				강제 공랭식(클래스 F)			
절연				클래스 H			
전원공급장치 부품 번호		**AC 전압 (U_1)**	**위상**	**주파수(Hz)**	**암페어수(I_1)**	**규정 승인**	**전원 kVA (+/- 10%) (U_1 x I_1 x 1.73)**
미포함 Hypernet®	**Hypernet 포함**						
078538	078546	200/208	3	50/60	62/60	CSA	21.5
078539	078547	220	3	50/60	57	CSA	21.5
078540	078548	240	3	60	52	CSA	21.5
078541	078549	380*	3	50/60	33	CCC	21.5
078542	078550	400	3	50/60	32	CE/GOST-R	21.5
078603	078604	415	3	50/60	32	CE/GOST-R	21.5
078543	078551	440	3	50/60	28	CSA	21.5
078544	078552	480	3	60	26	CSA	21.5
078545	078553	600	3	60	21	CSA	21.5

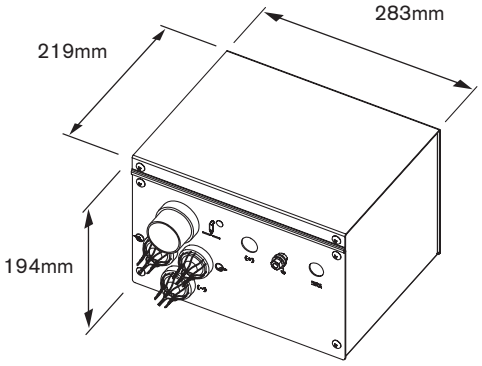
*380V, CCC 규정 허용은 50Hz 운용에만 적용됩니다.

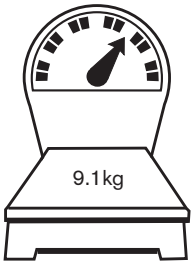


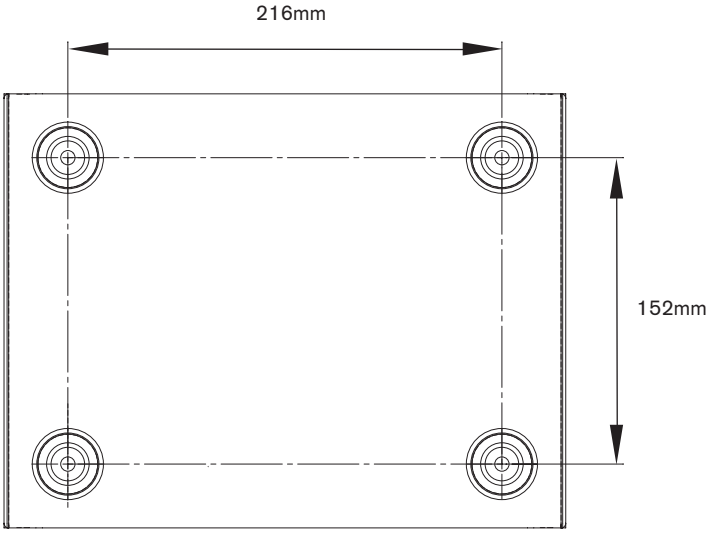


점화 콘솔 – 078172

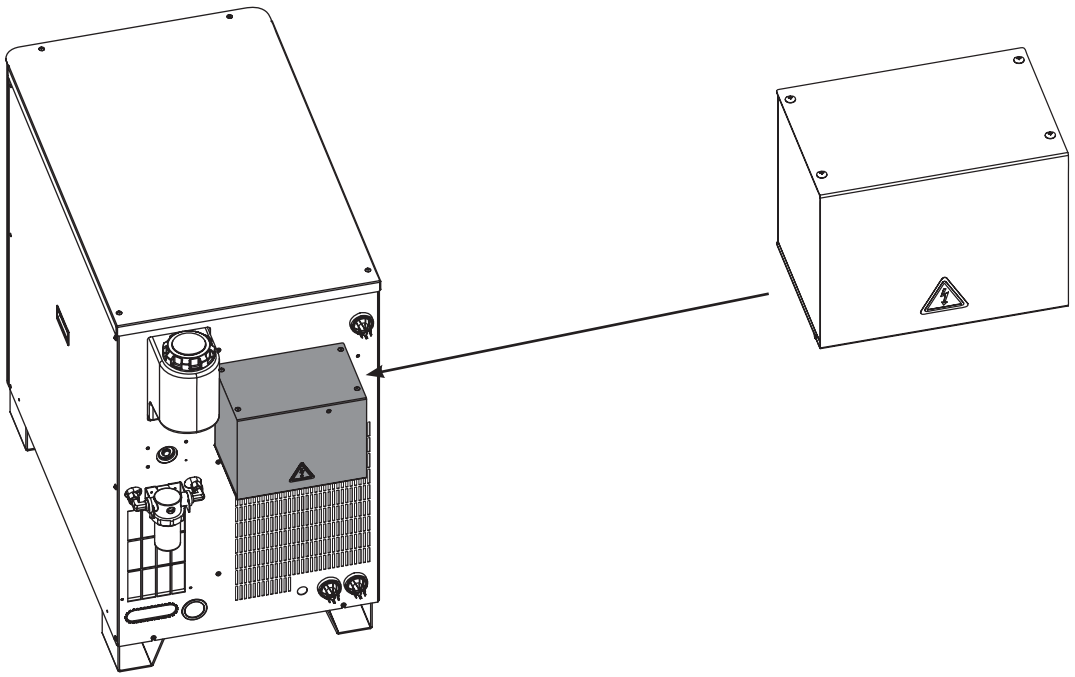
- 점화 콘솔은 로컬로 전원공급장치(LHF)에 장착하거나 원격으로 절단 테이블의 브리지(RHF)에 장착할 수 있습니다. 자세한 내용은 *설치* 절을 참조하십시오.
- 점화 콘솔에서 토치 리프터 스테이션 간 최대 케이블 길이는 20m입니다. 서비스 시 상단부를 분리할 수 있도록 여유 공간을 두십시오.
- 점화 콘솔은 수평이나 수직으로 장착할 수 있습니다.



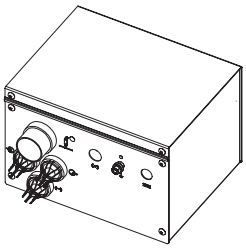




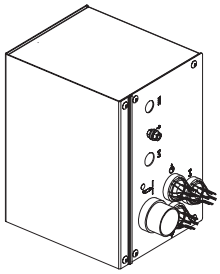
LHF 마운팅(로컬)



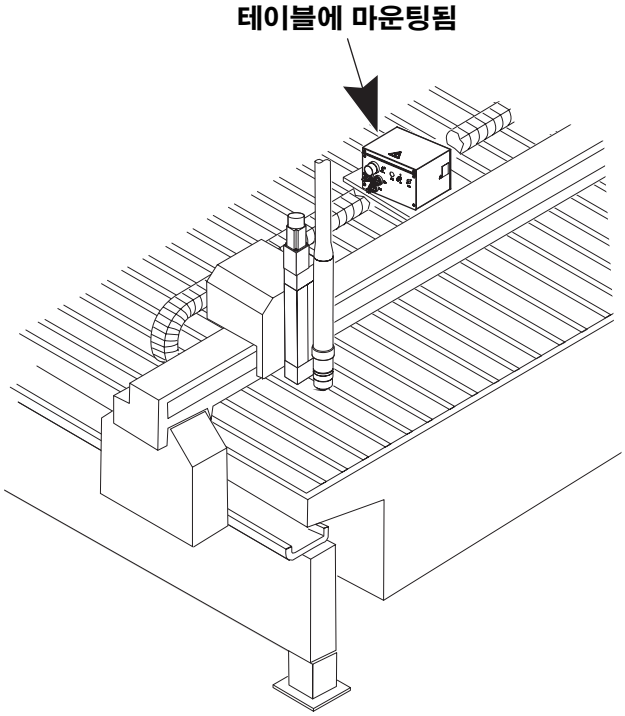
RHF 마운팅(원격)



수평 마운팅

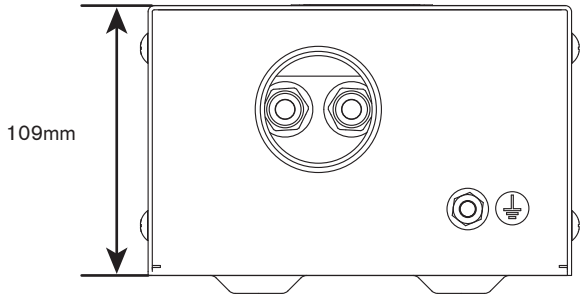


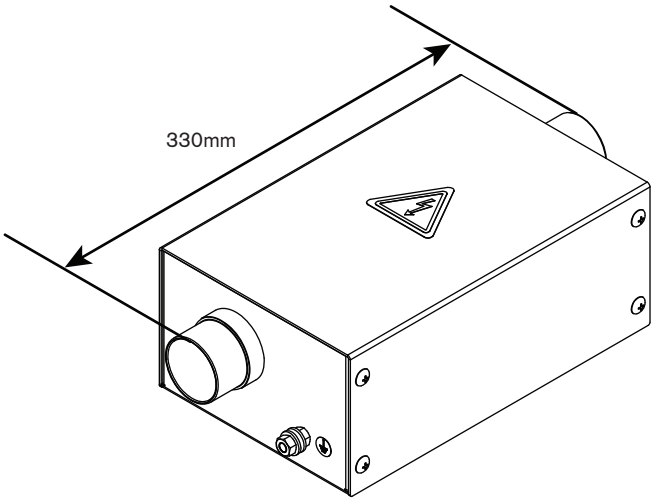
수직 마운팅

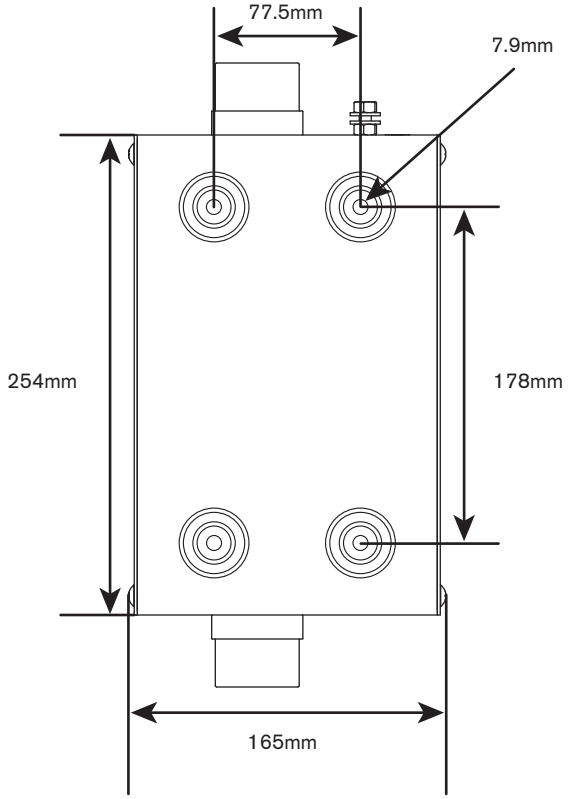


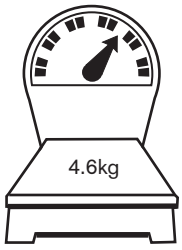
토치 리드 접속 배선함(선택 사양) – 078619

- 접속 배선함은 토치의 리드 교체가 특정 응용 프로그램에 용이하게하기 위해 점화 콘솔과 토치 사이의 리드에 브레이크 포인트를 작성하여 설치의 유연성을 증가합니다.
- 점화 콘솔에서부터 토치까지 결합된 최대 리드 길이는 다음 길이보다 작거나 같아야합니다.
  - HPR130XD/HPR260XD 전용: 20m
  - HPR400XD/HPR800XD 전용: 15m



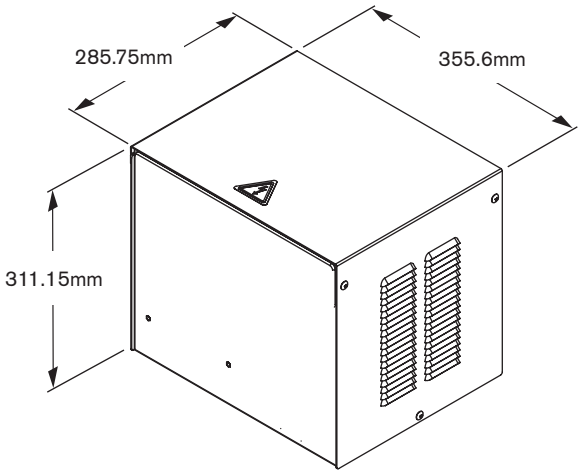


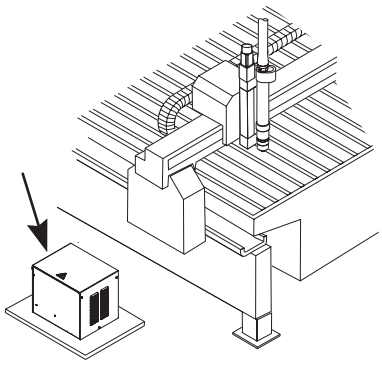


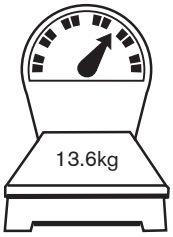


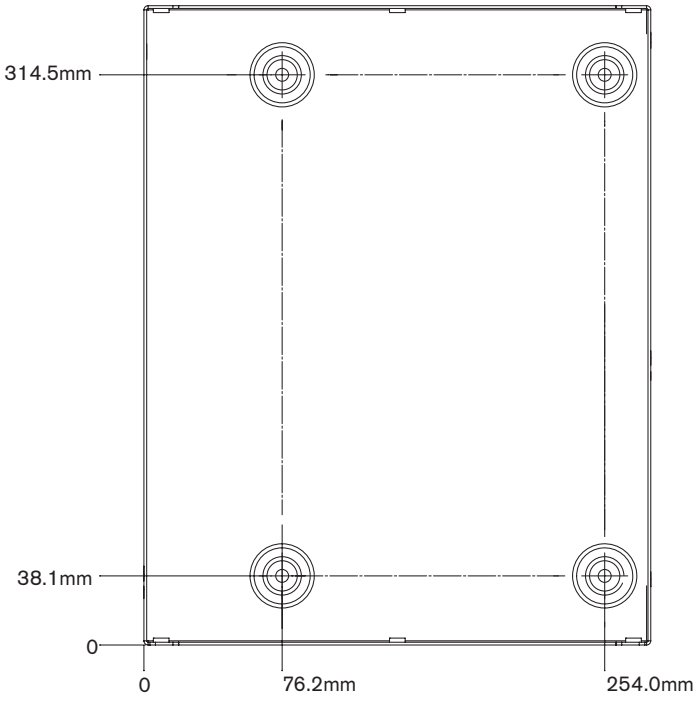
셀렉션 콘솔 – 078533

- 전원공급장치에서 셀렉션 콘솔 간 최대 케이블 길이는 75m입니다.
- 셀렉션 콘솔에서 미터링 콘솔 간 최대 케이블 길이는 20m입니다.
- 전원공급장치의 상단 또는 절단 테이블의 CNC 부근에 셀렉션 콘솔을 장착합니다. 서비스 시 상단부를 열 수 있도록 여유 공간을 두십시오.



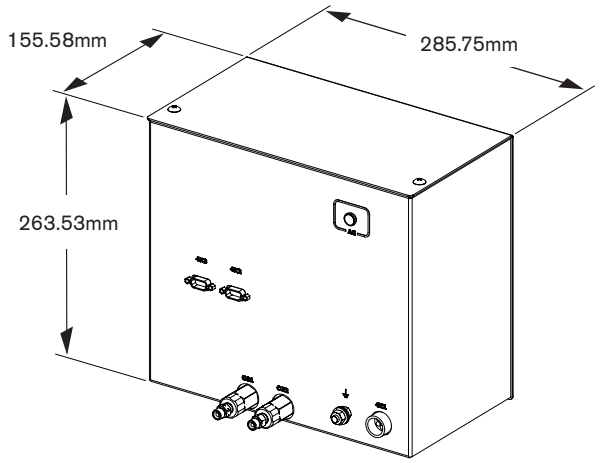


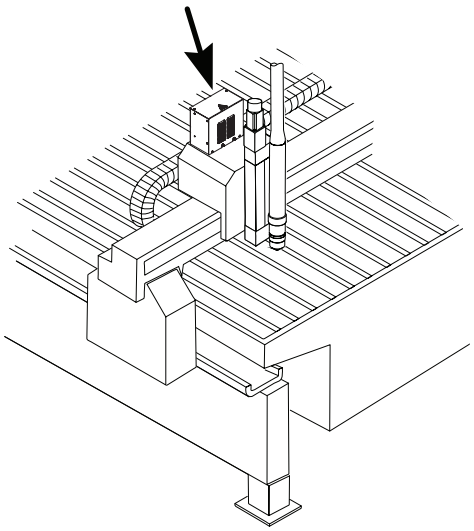


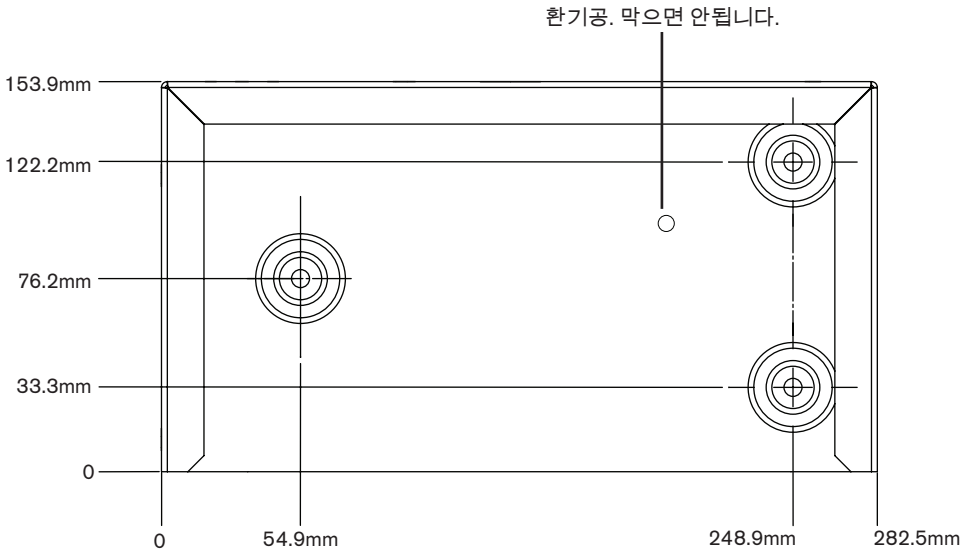


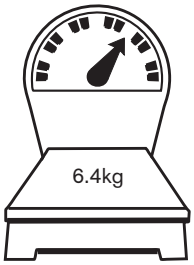
미터링 콘솔 – 078535

- 미터링 콘솔에서 토치 리프터 스테이션 간 최대 케이블 길이는 1.8m입니다.
- 미터링 콘솔은 대형 테이블의 토치 캐리지에 장착합니다. 작은 테이블의 경우 브리지 상단의 브래킷에 장착할 수 있습니다.
- 콘솔의 환기공은 항상 청결을 유지해야 합니다.



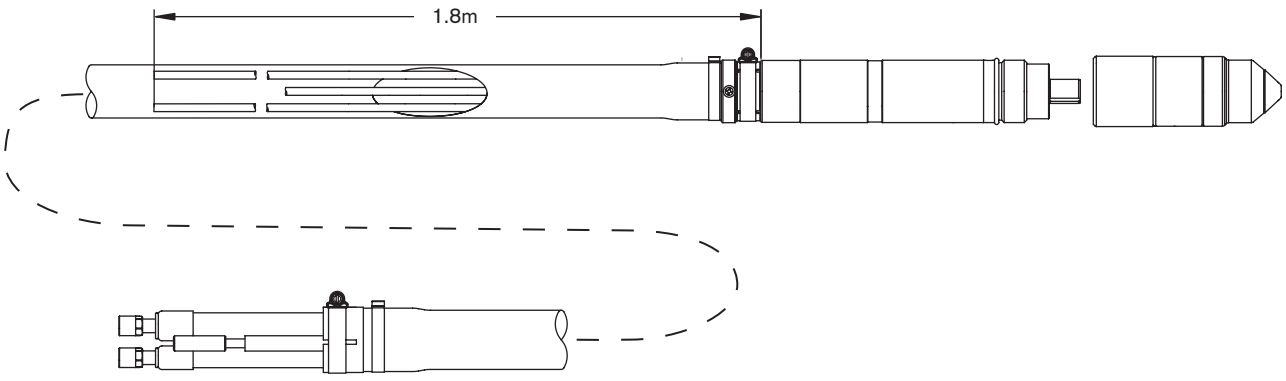


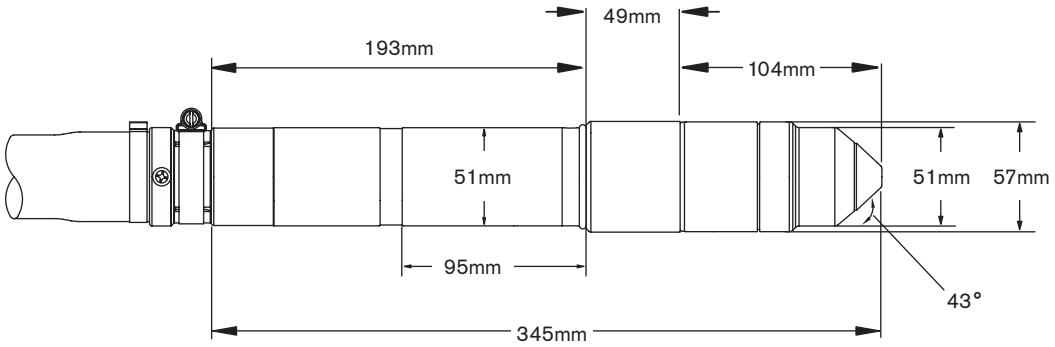


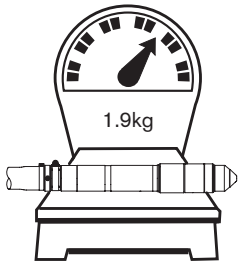


토치 – 228520

- 토치 마운팅 슬리브의 바깥 지름은 50.8mm입니다.
- 토치 리드의 최소 곡률반경은 152.4mm입니다.







IEC 기호

전원공급장치 데이터 표지판, 제어 레이블, 스위치, LED 및 LCD 화면에 다음 기호가 표시될 수 있습니다.


직류(DC)


교류(AC)


플라즈마 토치 절단


판금속 절단


확장 금속 절단

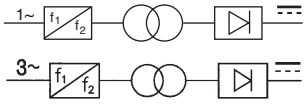

가우징


AC 입력 전원 연결


외부 보호(접지) 도체용 터미널

전원이 켜져 있음(ON)

전원이 꺼져 있음(OFF)



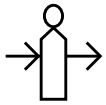
인버터 기반 전원(단상 또는 3상)


전압/전류 곡선, “처짐 현상(drooping)” 특성

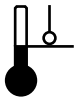


전원이 켜져 있음(ON)(LED)


시스템 결함(LED)


흡기구 가스 압력 결함(LED)


소모품 없음 또는 느슨함(LCD)


전원공급장치가 온도 범위를 벗어남(LCD)

기호 및 마크

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 저전압 규정과 유럽 EMC(전자 환경 적합성) 규정을 준수하는 것으로 검증된 것입니다. 유럽 EMC 규정을 준수하는 데 필요한 EMC 필터는 CE 마크 제품에 통합되어 있습니다.

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.

C-Tick 마크

N30932

C-Tick 마크가 있는 제품의 CE 버전은 호주와 뉴질랜드에서 판매하기 위해 필요한 EMC 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

И005 13

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

제 3절

설치

이 절의 내용:

제품 수령 시 3-3
클레임 3-3
설치 요건 3-3
소음 수준 3-3
시스템 구성 요소 배치 3-3
    토크 규격 3-3
설치 요건 3-4
    시스템 구성 요소 3-5
    케이블 및 호스 3-5
    공급장치 가스 호스 3-5
    고객 제공 전원 케이블 3-5
권장 접지 및 쉴딩 사례 3-6
소개 3-6
    접지 종류 3-6
    접지 사례 3-6
    접지 구성도 3-9
전원공급장치 배치 3-11
점화 콘솔 설치 3-12
미터링 콘솔 설치 3-14
선택 콘솔 배치 3-15
전원공급장치 – 점화 콘솔 리드 3-16
    파일럿 아크 리드 3-16
    네거티브 리드 3-16
    점화 콘솔 전원 케이블 3-18
    점화 콘솔 냉각제 호스 3-19
전원공급장치 – 선택 콘솔 케이블 3-20
    제어 케이블 3-20
    전원 케이블 3-20
선택 콘솔과 미터링 콘솔 간 연결 3-22
    케이블 및 가스 호스 어셈블리 3-22
    다중 시스템 CNC 인터페이스 케이블 3-24

전원공급장치 – CNC 인터페이스 케이블 3-24
CNC 인터페이스 케이블 가설 목록에 대한 참고사항 3-25
출력 회로의 예 3-26
입력 회로의 예 3-27
원격 ON/OFF 스위치(고객 제공) 3-28
토치 리드 어셈블리 3-29
토치 리드 접속 배선함(선택 사양) 3-30
접속 배선함 설치 3-31
토치 리드 연결 3-32
작업 리드 3-36
토치와 토치 리드 어셈블리 간 연결 3-37
토치 연결 3-37
토치와 신속 차단 간 연결 3-41
토치 마운팅 및 정렬 3-42
토치 마운팅 3-42
토치 정렬 3-42
토치 리프터 요구사항 3-43
포함 3-43
전원 요구사항 3-44
일반 사항 3-44
라인 차단 스위치 3-45
전원 케이블 3-45
전원 연결 3-46
토치 냉각제 요구사항 3-47
표준 작동 온도 환경용 프리믹스 냉각제 3-47
낮은 작동 온도 환경용 맞춤형 냉각제 믹스(-12°C 미만) 3-48
높은 작동 온도 환경용 맞춤형 냉각제 믹스(38°C이상) 3-49
물 순도 요구사항 3-49
전원공급장치 냉각제 채우기 3-50
가스 요구사항 3-51
공급장치 레귤레이터 설정 3-51
가스 레귤레이터 3-52
공급장치 가스 배관 3-53
공급 가스 연결 3-54
공급장치 가스 호스 3-55

제품 수령 시

- 주문한 시스템 구성요소를 모두 받았는지 확인하십시오. 일부 항목이 빠져 있는 경우 공급업체에 연락하시기 바랍니다.
- 선적 도중에 발생했을 수 있는 물리적인 손상이 있는지 시스템 구성요소를 점검하십시오. 손상된 부분이 있는 경우 *클레임*을 참조하십시오. 클레임과 관련된 모든 통신에는 전원공급장치의 뒷면에 위치한 모델 번호 및 일련 번호를 포함시켜야 합니다.

클레임

배송 중에 발생한 손상에 대한 클레임 - 배송 중에 제품에 손상이 발생한 경우에는 운송업체에게 배상을 청구해야 합니다. Hypertherm에서는 고객 요청 시 선하증권의 사본을 제공해 드립니다. 추가 도움이 필요한 경우 이 설명서의 앞에 기재되어 있는 고객 서비스 센터 또는 공인 Hypertherm 판매 대리점에 문의하십시오.

하자 또는 빠진 물품에 대한 클레임 - 제품의 일부에 하자가 있거나 일부가 빠진 경우에는 공급업체에 문의하십시오. 추가 도움이 필요한 경우 이 설명서의 앞에 기재되어 있는 고객 서비스 센터 또는 공인 Hypertherm 판매 대리점에 문의하십시오.

설치 요건

전기 및 배관 시스템의 모든 가설 및 서비스는 국가 및 현지의 전기 및 배관 규정을 준수해야 합니다. 이 작업은 반드시 공인된 전기 및 배관 전문가가 수행해야 합니다.

모든 기술적인 질문은 본 매뉴얼의 앞에 기재되어 있는 Hypertherm 기술 서비스 부서 또는 공인 Hypertherm 판매 대리점에 연락하시기 바랍니다.

소음 수준

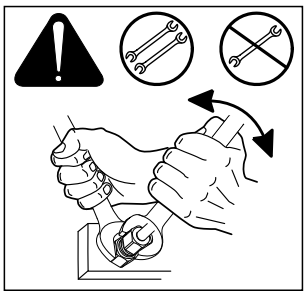
이 플라즈마 시스템은 국가 및 현지의 관련 규정에 의해 정의되는 허용 가능한 소음 수준을 초과할 수 있습니다. 절단이나 가우징 작업 시에는 항상 적절한 귀 보호장비를 착용하십시오. 모든 측정 소음은 시스템이 사용되는 환경에 따라 다를 수 있습니다. 또한, 이 설명서 *안전* 절에서 *소음은 청각을 손상시킬 수 있습니다*를 참조하십시오.제품별 정보는 다음 주소의 Hypertherm 다운로드 라이브러리에서 찾아볼 수 있습니다.

https://www.hypertherm.com/Xnet/library/DocumentLibrary.jsp

Product Type 드롭다운 메뉴에서 원하는 제품을 선택하고, Category 드롭다운 메뉴에서 “Regulatory”를 선택한 후 하부 메뉴에서 “Acoustical Noise Data Sheets”를 선택하십시오. 그런 다음 Submit을 누르십시오.

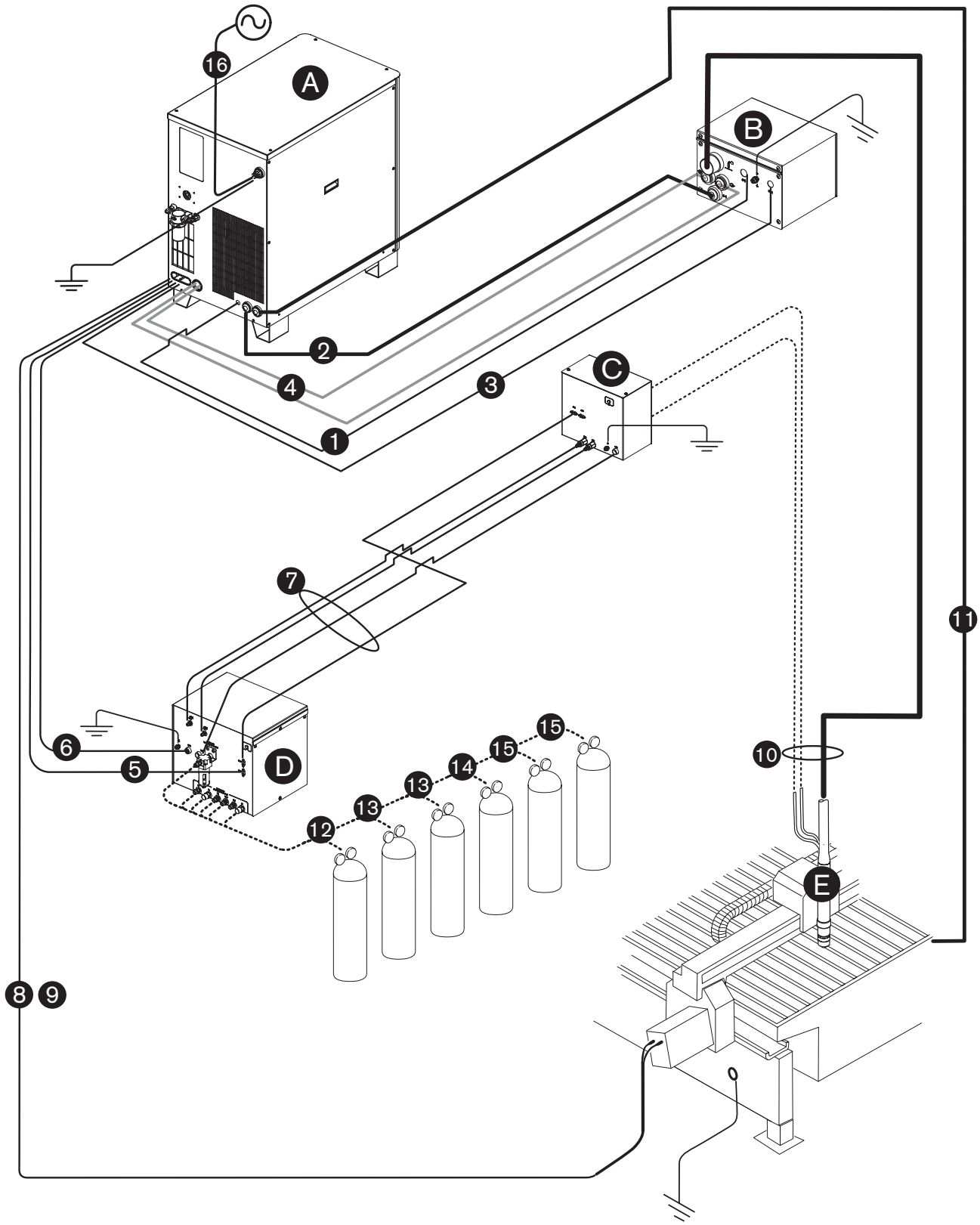
시스템 구성 요소 배치

- 전기, 가스 및 인터페이스 연결을 하기 전에 먼저 모든 시스템 구성 요소를 제 위치에 놓으십시오. 구성 요소의 배치에 대한 가이드라인은 이 절에서 제공하는 구성도를 참고하십시오.
- 모든 시스템 구성 요소의 접지를 하십시오. 자세한 내용은 이 절의 *권장 접지 및 쉴딩 사례*를 참조하십시오.
- 시스템에서의 누출 사고를 방지하기 위해 아래 그림처럼 모든 가스 및 물 연결 부위를 단단히 조이십시오.



토크 규격			
가스 또는 물 호스 크기	kgf-cm	lbf-인치	lbf-피트
최대 10mm	8.6-9.8	75-85	6.25-7
12 mm	41.5-55	360-480	30-40

설치 요건



시스템 구성 요소

Ⓐ 전원공급장치

Ⓑ 점화 콘솔

Ⓒ 미터링 콘솔

Ⓓ 셀렉션 콘솔

Ⓔ 토치

케이블 및 호스

❶ 파일럿 아크 리드

❷ 네거티브 리드

❸ 점화 콘솔 전원 케이블

❹ 점화 콘솔 냉각제 호스

❺ 가스 제어 케이블

❻ 가스 전원 케이블

❼ 미터링 콘솔 호스와 리드 어셈블리에 연결된 셀렉션 콘솔

❽ CNC 인터페이스 케이블

❾ 복수의 전원공급장치가 탑재된 시스템용 CNC 인터페이스 케이블(선택 사양)

❿ 토치 리드 어셈블리

⓫ 작업 리드

공급장치 가스 호스

⓬ 산소

⓭ 질소 또는 아르곤

⓮ 공기

⓯ 아르곤-수소(H35) 또는 질소-수소(F5)

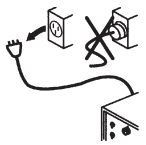
고객 제공 전원 케이블

⓰ 주 전원 케이블

권장 접지 및 쉴딩 사례




경고!
전기 감전 사고는 사망을 유발할 수 있습니다.



유지 관리를 수행하기 전에 전원 연결을 해제하십시오. 플라즈마 시스템 커버를 벗겨야 하는 모든 작업은 공인 기술자가 수행해야 합니다.

안전 예방조치에 대한 자세한 내용은 이 사용 설명서의 안전 섹션을 참조하십시오.

소개

이 섹션에서는 무선 주파수 간섭(RFI)과 전자파 간섭(EMI)(노*이*즈라고도 함)으로부터 플라즈마 절단 시스템을 보호하기 위한 접지와 쉴딩에 대해 설명합니다. 또한 이 섹션에서는 DC 전원 접지와 서비스 접지에 대해서도 설명합니다. 이 섹션 마지막에 있는 구성도는 다음과 같은 유형의 플라즈마 절단 시스템 접지를 보여줍니다.

참고: 여기에서 소개하는 접지 방식은 여러 설치 사례를 통해 그 우수한 결과가 입증된 것으로, Hypertherm 은 일반적인 설치 공정의 일부로 사용하기를 권장합니다. 이를 구현하는 데 사용되는 실제 방법은 시스템별로 다를 수 있지만 가급적이면 일관된 방식으로 사용해야 합니다. 그러나 장비와 설치 사례 간의 차이로 인해 일부의 경우 이러한 접지 방법은 RFI/EMI 노이즈 문제를 해결하지 못할 수도 있습니다.

접지 종류

서비스 접지(안전 접지 또는 전위 접지(PE)라고도 함)는 입력 라인 전압에 적용되는 접지 시스템입니다. 이 시스템은 모든 장비 또는 절단 테이블에서 작업자에게 감전 위험이 발생하지 않도록 보호합니다. 여기에는 플라즈마 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 시스템 섀시에서 각 콘솔의 섀시로 수행됩니다.

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

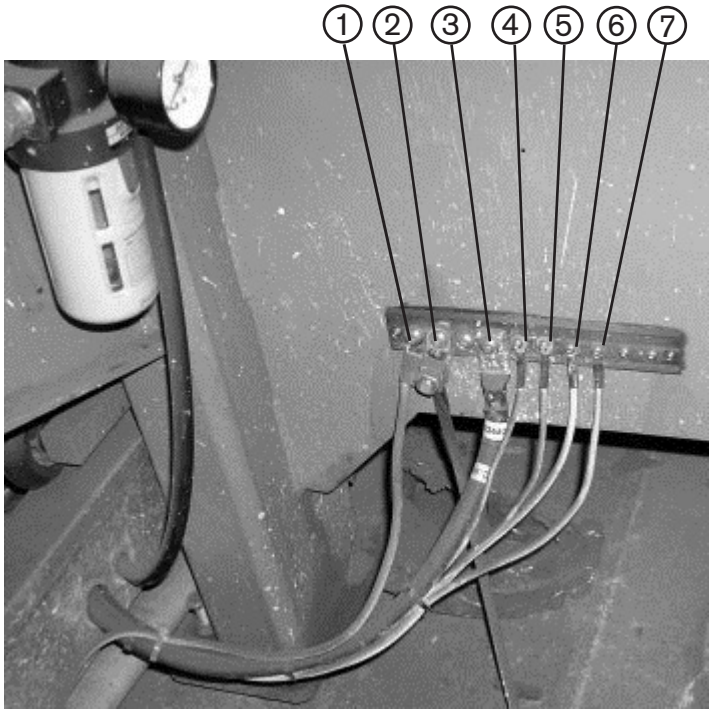
RFI/EMI 접지 및 쉴딩은 플라즈마와 모터 드라이브 시스템에서 방출되는 전기적 '노이즈'의 양을 제한하는 접지 시스템입니다. 또한 CNC와 기타 제어 및 측정 회로에서 수신하는 노이즈의 양을 제한하기도 합니다. 이 섹션에서 설명하는 접지 사례는 주로 RFI/EMI 접지 및 쉴딩을 대상으로 합니다.

접지 사례

1. 달리 언급된 경우가 아니라면 구성도에 나와 있는 EMI 접지 케이블로 13.3mm^2 용접 케이블(047040)만 사용하십시오.
2. 절단 테이블은 공통, 스타, EMI 접지점으로 사용되며 나사산이 있는 스터드를 테이블에 용접하고 동 버스 바를 장착해야 합니다. 버스 바를 갠트리에 장착할 때에는 별도의 버스 바를 가능하면 각 모터에 가깝게 배치해야 합니다. 갠트리의 각 끝에 모터가 있는 경우에는 별도의 EMI 접지 케이블을 먼쪽의 모터에서 갠트리 버스 바로 연결합니다. 갠트리 버스 바에는 테이블 버스 바에 연결되는 별도의 무거운 EMI 접지 케이블 21.2mm^2, (047031)이 있어야 합니다. 토치 리프터와 RHF 콘솔용 EMI 접지 케이블은 테이블 접지 버스에 각각 연결되어야 합니다.

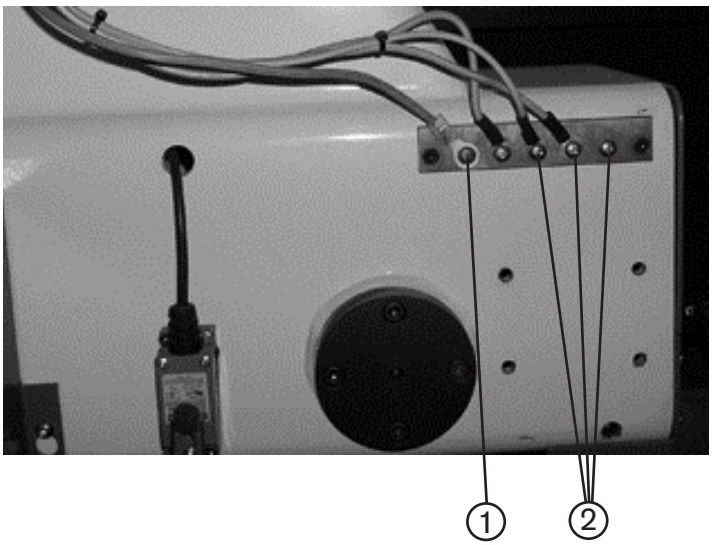
3. 접지 로드는 해당하는 국가 및 지역 전기 규정을 모두 충족해야 하며 절단 테이블로부터 6m 이내에 설치해야 합니다. 이것은 PE 접지로서, 13.3mm^2 녹색/황색 접지 케이블(047121) 또는 이와 동급인 케이블을 사용하여 절단 테이블의 접지 버스에 연결해야 합니다.
4. 가장 효과적인 쉴딩을 위해서는 I/O 신호, 직렬 통신 신호, 멀티드롭 연결의 플라즈마 시스템 간, Hypertherm 시스템의 모든 부품 간 상호 연결용 Hypertherm CNC 인터페이스 케이블을 사용하십시오.
5. 이 접지 시스템에서 사용되는 모든 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.
6. AC 전원, PE, 서비스 접지는 국가와 지역 규정에 따라 모든 장비에 연결해야 합니다.
7. 원격 고주파 콘솔(RHF)이 있는 시스템의 경우 포지티브, 네거티브, 파일럿 아크 리드는 가능한 한 거리를 두고 함께 묶어야 합니다. 토치 리드, 작업 리드, 파일럿 아크(노즐) 리드는 최소 150mm 떨어져 있는 경우에만 다른 와이어 또는 케이블에 평행으로 가설할 수 있습니다. 가급적이면 전원 케이블과 신호 케이블을 별도의 케이블 트랙에 가설하십시오.
8. RHF 콘솔이 있는 시스템의 경우 점화 콘솔은 토치에 최대한 가깝게 장착하고, 절단 테이블의 접지 버스 바에 직접 연결되는 별도의 접지 케이블을 준비해야 합니다.
9. 각 Hypertherm 구성 요소를 비롯하여 기타 모든 CNC 또는 모터 구동 캐비닛/엔클로저는 별도의 접지 케이블로 테이블의 공통(스타) 접지에 연결해야 합니다. 여기에는 점화 콘솔이 플라즈마 시스템에 고정되었든, 절단 테이블에 고정되었든, 이와 관계 없이, 점화 콘솔이 포함됩니다.
10. 토치 리드의 금속 편조 쉴드는 점화 콘솔과 토치에 단단하게 연결해야 합니다. 이것은 모든 금속, 바닥 또는 건물의 모든 접촉으로부터 전기적으로 절연되어 있어야 합니다. 토치 리드는 플라스틱 케이블 트레이 또는 트랙 내에 가설하거나 플라스틱 또는 가죽 덮개에 싸서 가설할 수 있습니다.
11. 토치 홀더 및 토치 브레이크어웨이 메커니즘 - 토치에 장착되는 부품이 아닌 리프터에 장착되는 부품은 최소 12.7mm 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.
12. 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.
13. 전압 분배기 보드를 설치하는 경우 아크 전압이 샘플링되는 위치에 최대한 가깝게 장착해야 합니다. 권장되는 위치로는 플라즈마 시스템 엔클로저 내부가 있습니다. Hypertherm 전압 분배기 보드를 사용하고 있다면 출력 신호가 다른 모든 회로와 격리되고, 처리된 신호는 쉴드된 꼬임 케이블(Belden 1800F 또는 이와 동급인 케이블)을 통해 전달됩니다. 금박 쉴드가 아닌 편조 쉴드를 가진 케이블을 사용하십시오. 쉴드를 플라즈마 시스템의 섀시에 연결하고 다른 끝은 연결되지 않은 채로 두십시오.
14. 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.

다음 그림은 절단 테이블 접지 버스의 예입니다. 여기에 나와 있는 구성 요소는 실제 시스템과 다를 수 있습니다.



1 갠트리 접지 버스
2 접지 로드
3 플라즈마 시스템 리드(+)
4 원격 고주파(RHF) 콘솔
5 CNC 엔클로저
6 토치 홀더
7 플라즈마 시스템 섀시

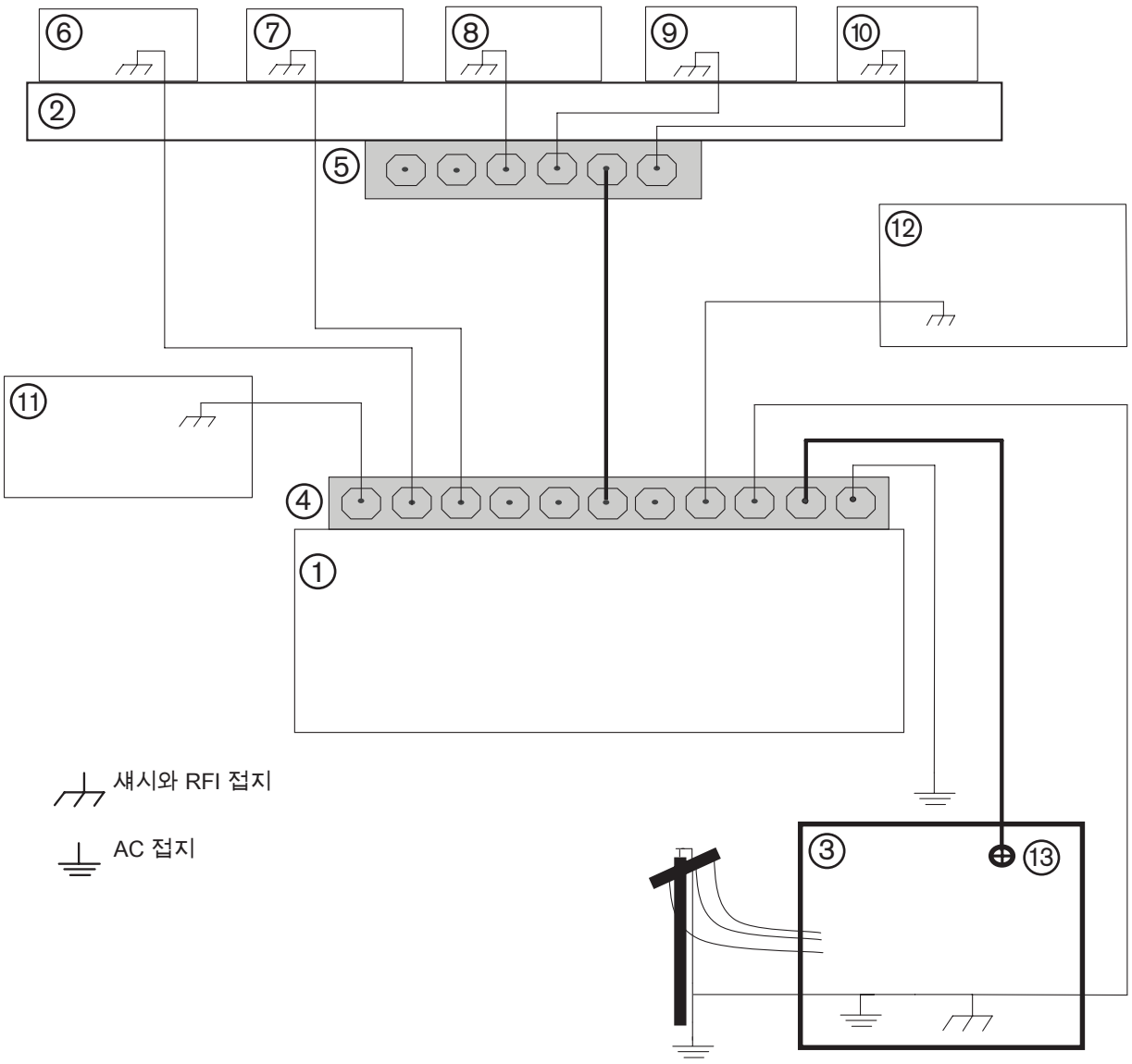
다음 그림은 갠트리 접지 버스의 예입니다. 모터 가까운 곳에, 볼트로 갠트리에 고정되어 있습니다. 갠트리에 장착된 구성요소로부터 나오는 모든 개별 접지 케이블은 버스로 연결됩니다. 무거운 단일 케이블이 갠트리 접지 버스를 테이블 접지 버스에 연결합니다.



1 절단 테이블 접지 버스에 연결된 케이블
2 갠트리의 구성 요소에서 나온 접지 케이블

접지 구성도

다음 구성도는 플라즈마 절단 시스템의 구성 요소 접지에 대한 예입니다.



1 절단 테이블

2 갠트리

3 플라즈마 시스템

4 테이블 접지 버스 바

5 갠트리 접지 버스 바

6 토치 높이 제어 리프터(ArcGlide®, Sensor™ THC, Sensor PHC 등)

7 RHF 콘솔(일부 시스템에는 없음). 테이블 접지 버스 바에 연결합니다.

8, 9 시스템 특정 구성 요소 (예: 계량 콘솔, 가스 콘솔 또는 선택 콘솔)

10 CNC 섀시

11 토치 높이 제어 모듈 (ArcGlide, Command® THC)

12 시스템 특정 구성 요소 (예: 냉각 장치 또는 냉각기)

13 DC 전원 접지

Ⓐ 전원공급장치 배치

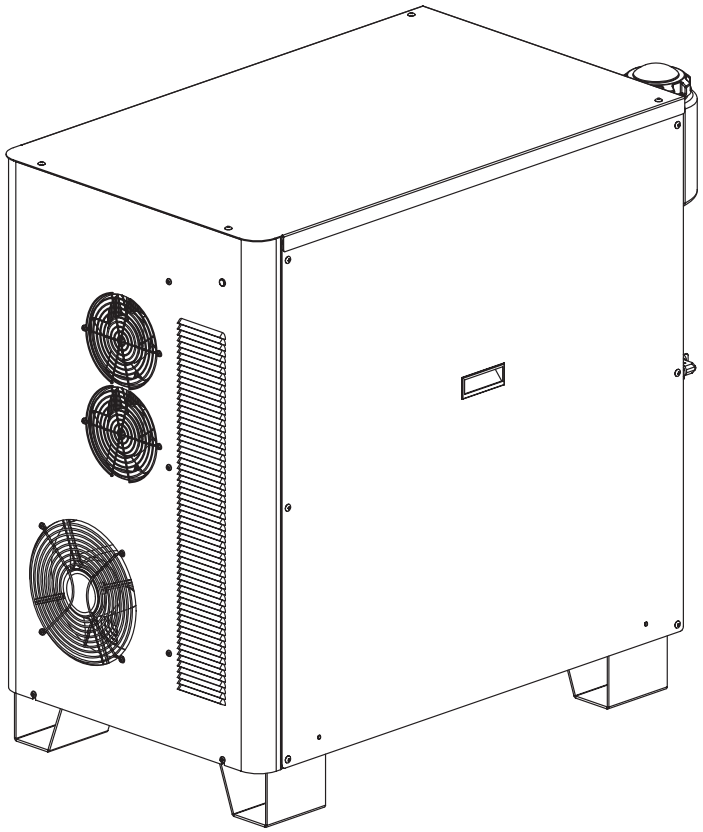


위험
감전으로 사망할 수 있습니다.

전원공급장치를 이동하거나 위치를 조정하기 전에 전원공급장치에 대한 모든 전기 연결을 제거하십시오. 기기를 운송할 때 신체 부상 및 장비 손상이 일어날 수 있습니다.

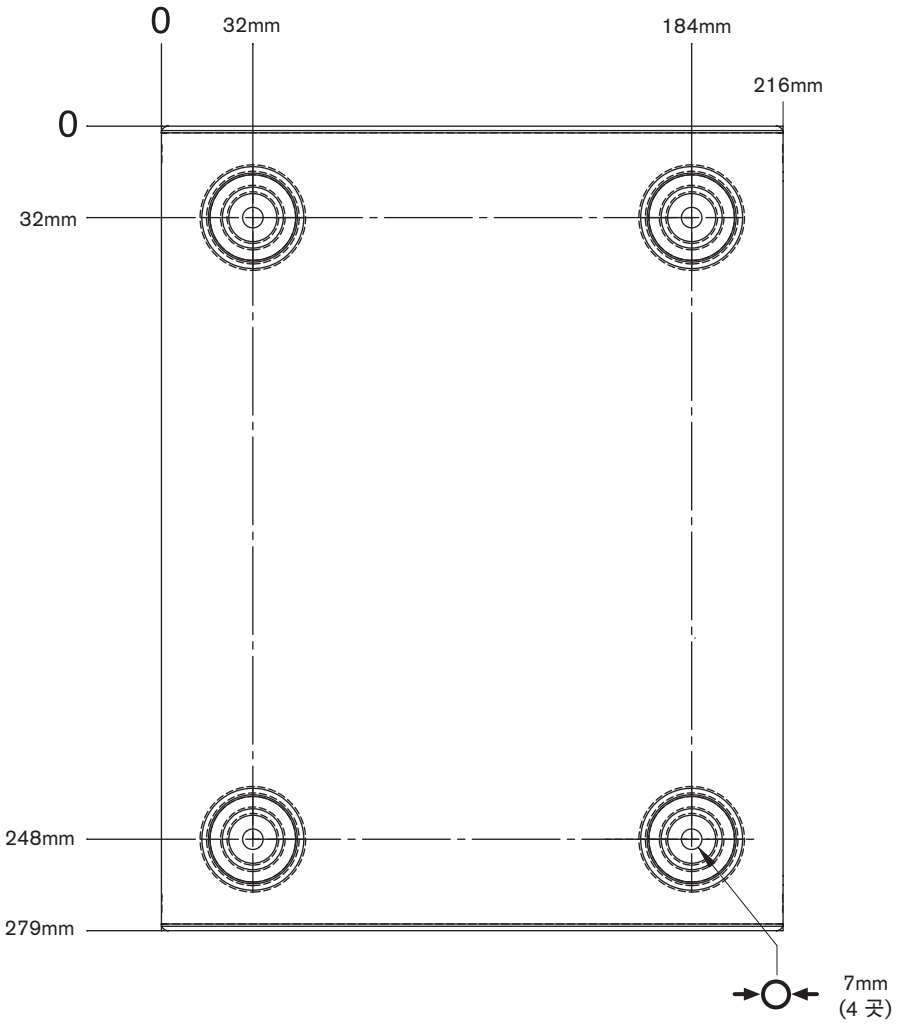
전원공급장치는 포크리프트로 움직일 수 있지만, 포크 길이는 기단 전체를 감쌀 만큼 길어야 합니다. 전원공급장치를 올릴 때 하부가 손상되지 않도록 조심하십시오. 또한 이동 시 뒤집히지 않도록 전후좌우로 움직일 때 포크가 중앙에 위치해야 합니다. 특히 회전을 하거나 모서리를 돌 때에는 포크리프트 속도를 최소로 유지해야 합니다.

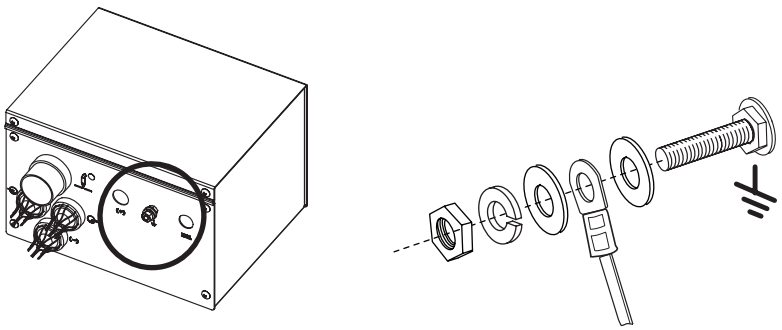
- 전원공급장치는 습기가 적고 통풍이 잘 되는 쾌적한 장소에 두어야 합니다. 전원공급장치는 환기 및 서비스가 용이하도록 사방 1m 이상의 공간을 확보하십시오.
- 냉각 공기는 냉각팬에 의해 전면 패널을 통해 흐르며, 기기 뒷면을 통해 빠져나갑니다. 공기 흡기구 위치에는 어떠한 필터 장치도 설치하지 마십시오. 냉각 효과도 떨어뜨리며, 품질 보증도 무효가 됩니다.
- 전원공급장치는 10° 이상 경사진 곳에 설치하지 마십시오. 넘어질 수 있습니다.



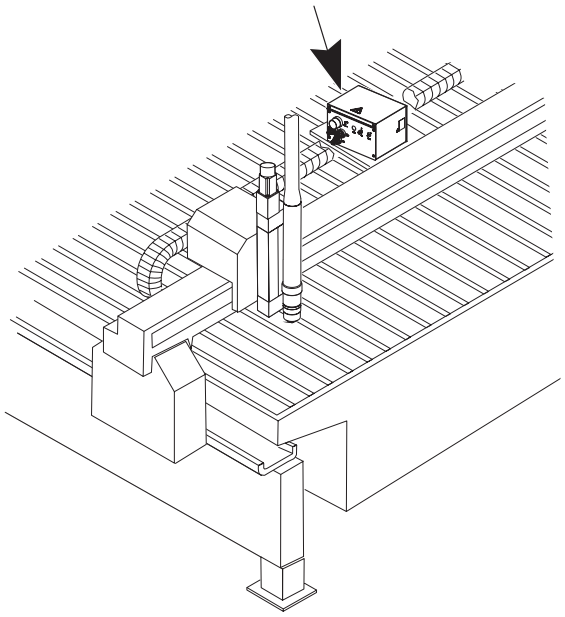
Ⓑ 점화 콘솔 설치

- RHF 구성의 경우 갠트리(브리지)에 점화 콘솔을 장착합니다.
- LHF 구성의 경우 전원공급장치에 점화 콘솔을 장착합니다.
- 서비스 시 상단부를 제거할 수 있도록 여유 공간을 두십시오.

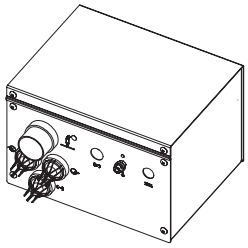




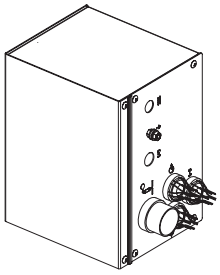
점화 콘솔 접지

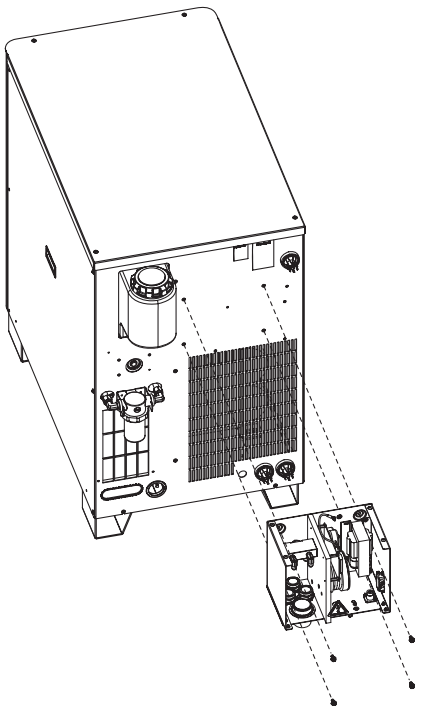


수평 RHF 마운팅

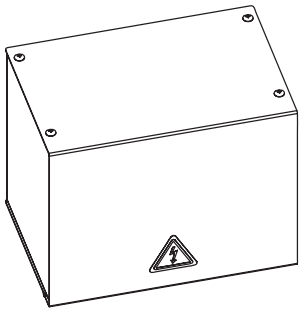


수직 RHF 마운팅



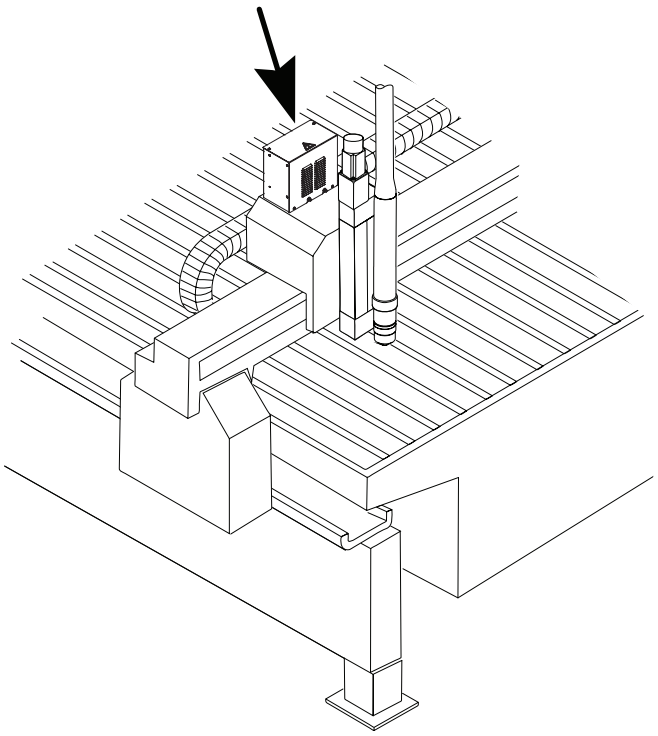


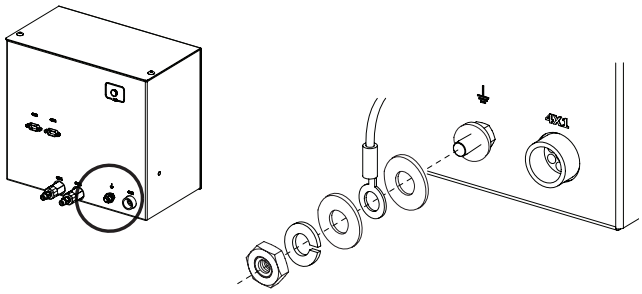
LHF 마운팅



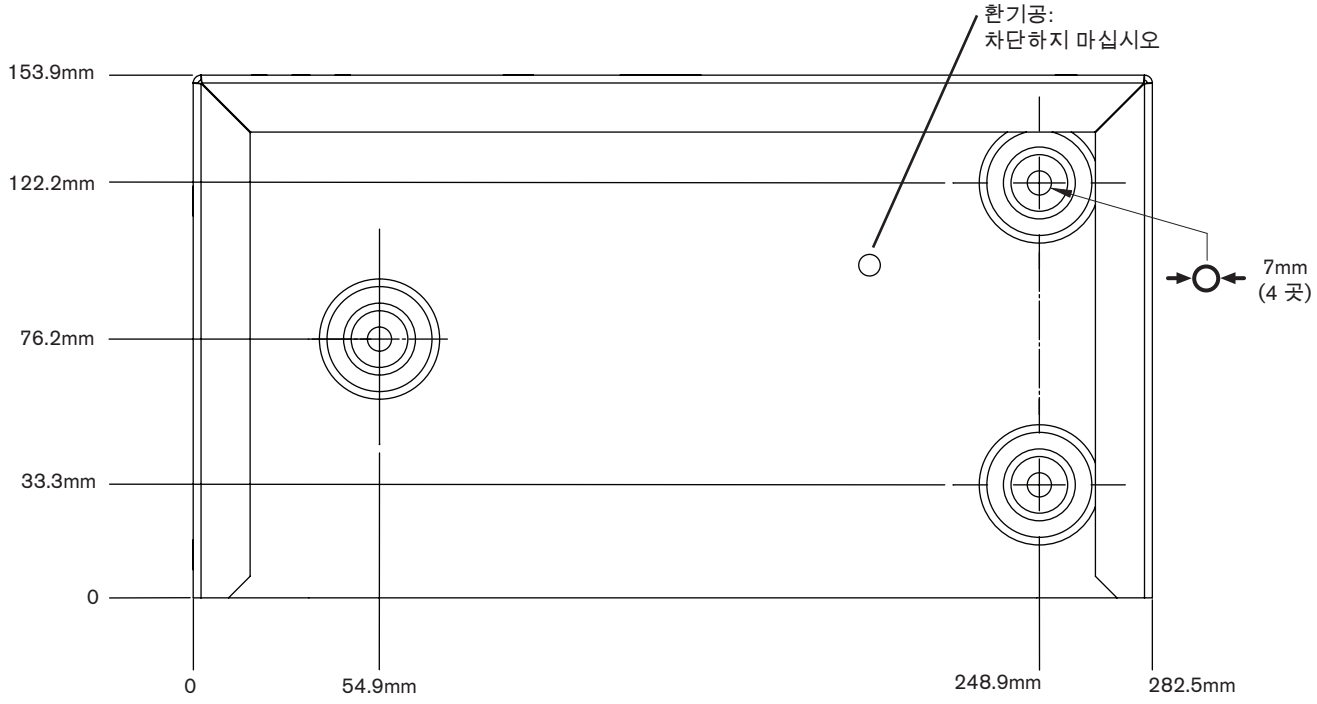
Ⓒ 미터링 콘솔 설치

- 미터링 콘솔을 토치 리프터 스테이션 부근에 장착하십시오. 미터링 콘솔과 토치 간 가스 호스의 최대 길이는 1.8m입니다.



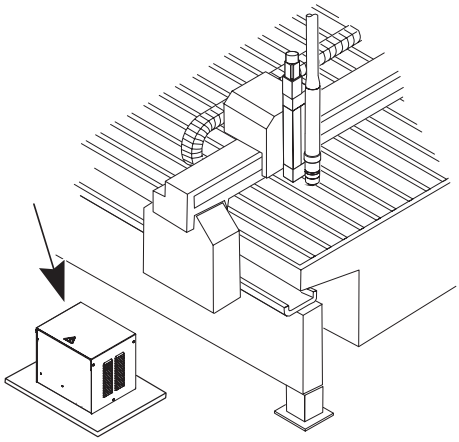


미터링 콘솔 접지

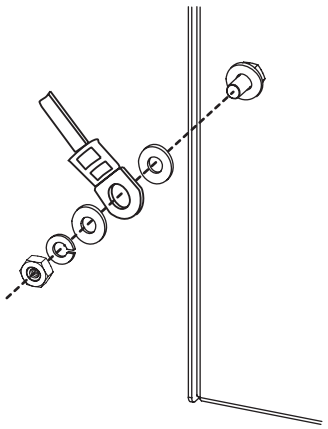


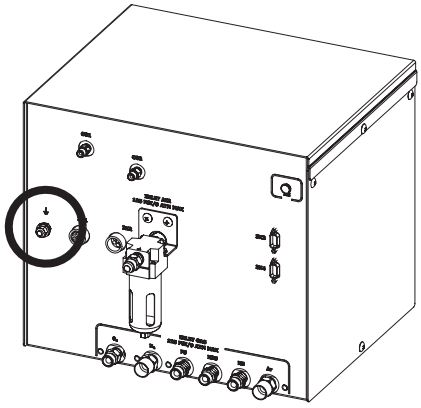
Ⓓ 선택 콘솔 배치

- 셀렉션 콘솔을 절단 테이블 부근에 장착하십시오. 서비스 시 상단 및 우측 덮개를 제거할 수 있도록 여유 공간을 두십시오. 권장 배치 방향은 아래 그림과 같습니다. 전원공급장치와 선택 콘솔 간 케이블의 최대 길이는 75m입니다. 셀렉션 콘솔과 미터링 콘솔 어셈블리 간 케이블 및 호스의 최대 길이는 20m입니다.

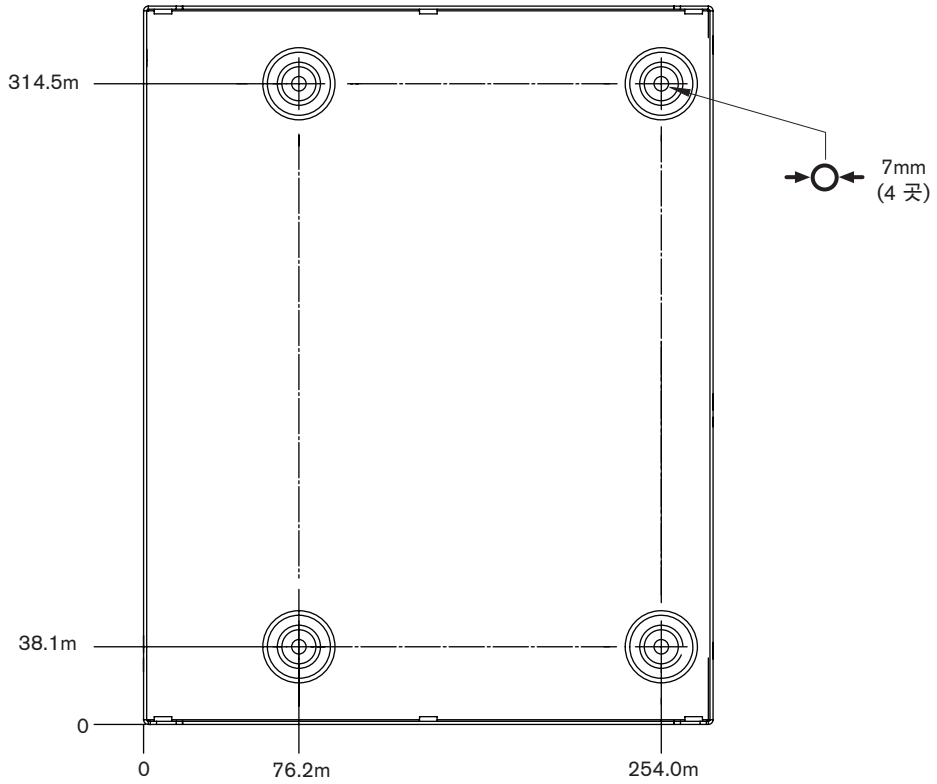


선택 콘솔의 권장 배치 방향



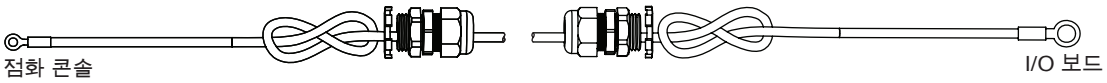


선택 콘솔 접지



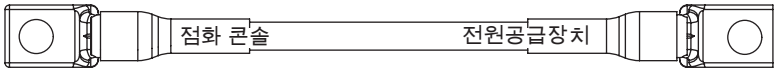
전원공급장치 – 점화 콘솔 리드

❶ 파일럿 아크 리드



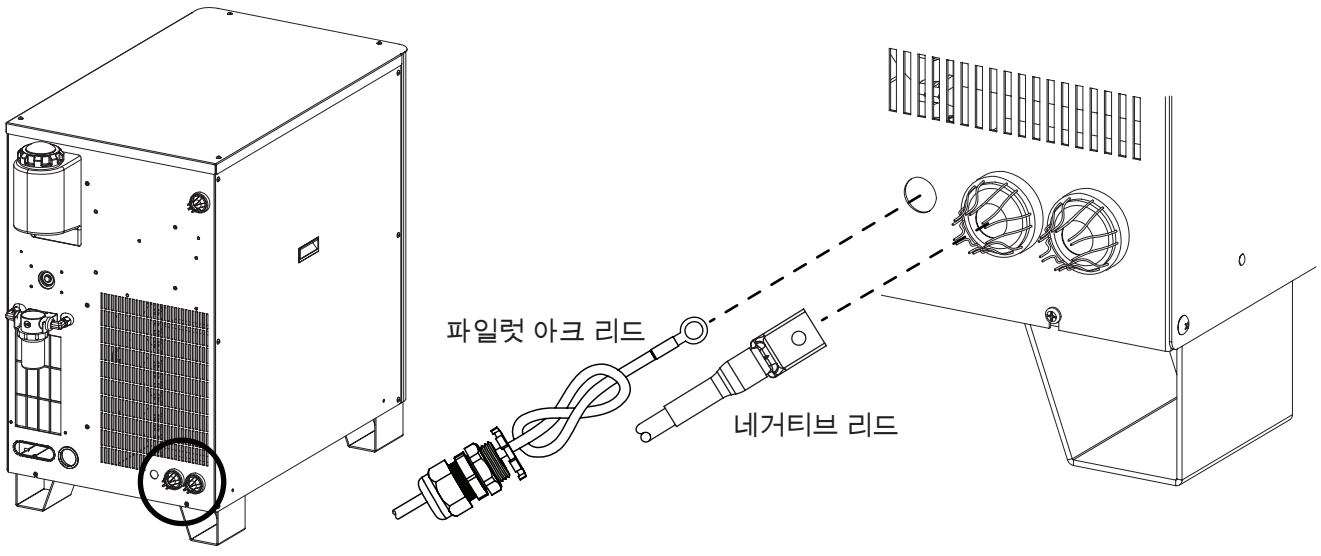
부품 번호	길이	부품 번호	길이
123683*	1.5m	123823	20m
123820	3m	123735	25m
123821	4.5m	123668	35m
123666	7.5m	123669	45m
123822	10m	123824	60m
123667	15m	123825	75m

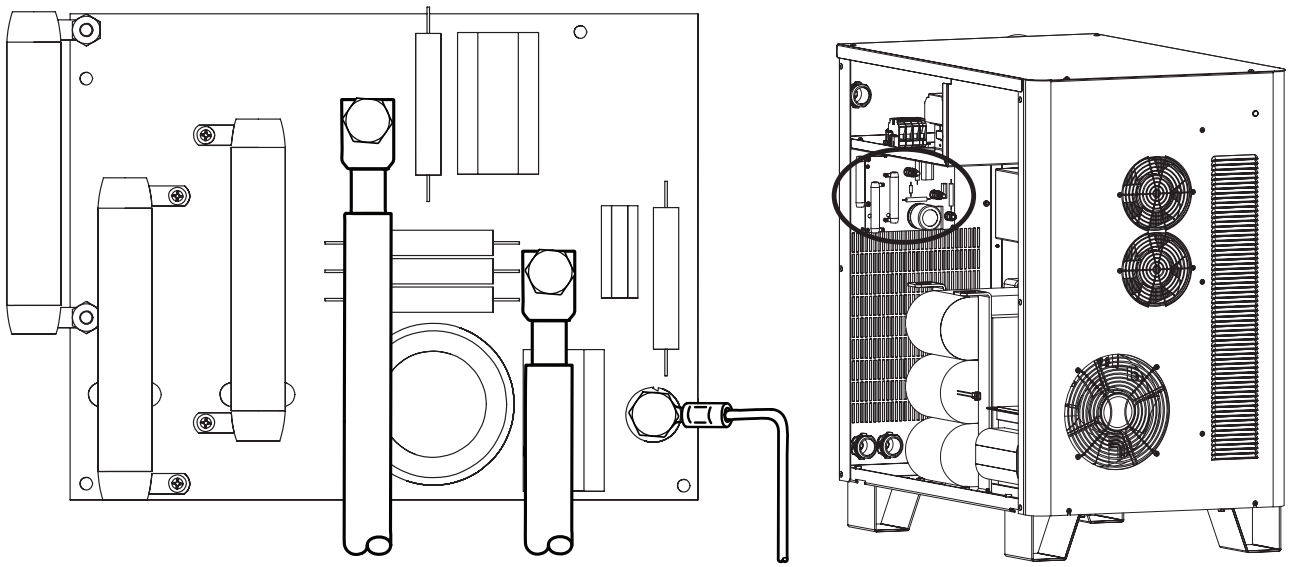
❷ 네거티브 리드

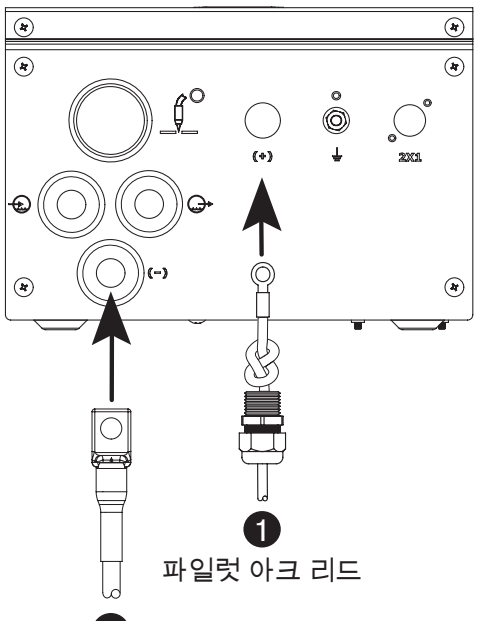


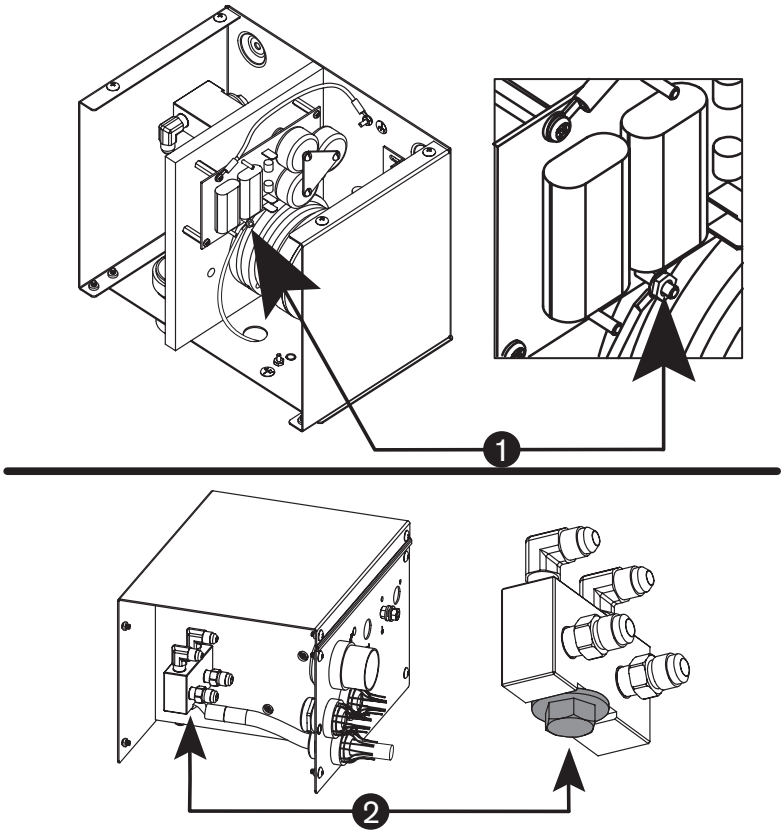
부품 번호	길이	부품 번호	길이
123702*	1.5m	123815	20m
123661	3m	123734	25m
123813	4.5m	123664	35m
123662	7.5m	123665	45m
123814	10m	123778	60m
123663	15m	123779	75m

* 케이블 번호 123683과 123702는 전원공급장치에 점화 콘솔이 장착된 시스템용입니다.

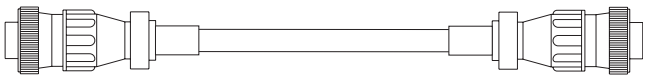



작업 리드
2
네거티브 리드
1
파일럿 아크 리드


(+)
2X1
(-)
1
파일럿 아크 리드
2
네거티브 리드


1
2

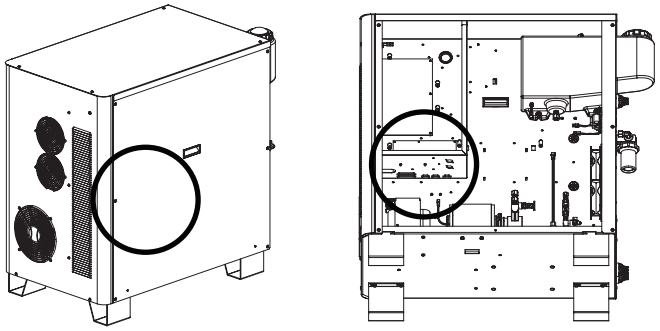
❸ 점화 콘솔 전원 케이블

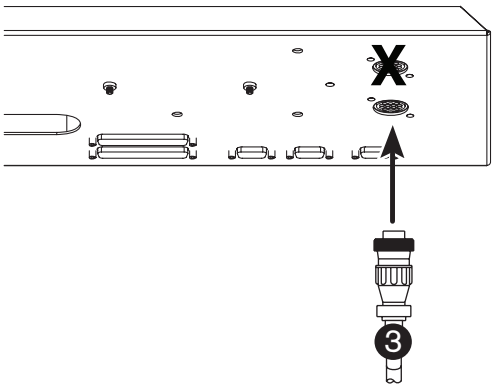


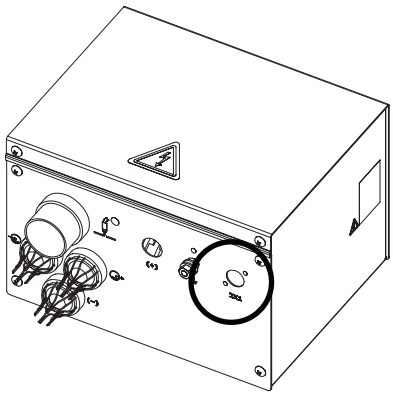
부품 번호	길이	부품 번호	길이
123865*	2.1m	123836	20m
123419	3m	123425	22.5m
123834	4.5m	123736	25m
123420	6m	123426	30m
123670	7.5m	123672	35m
123422	9m	123938	37.5m
123835	10m	123673	45m
123423	12m	123837	60m
123671	15m	123838	75m

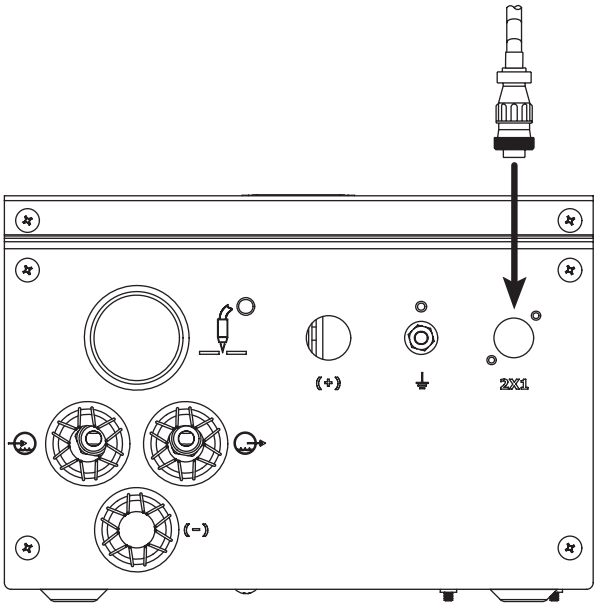
케이블 신호 목록 – 전원공급장치 및 점화 콘솔		
전원공급장치 끝 핀 번호	설명	**점화 콘솔 끝** 핀 번호
1	120 Vac-핫	1
2	120 Vac-리턴	2
3	접지	3
4	사용되지 않음	4

* 케이블 번호 123865는 전원공급장치에 점화 콘솔이 장착된 시스템용입니다.



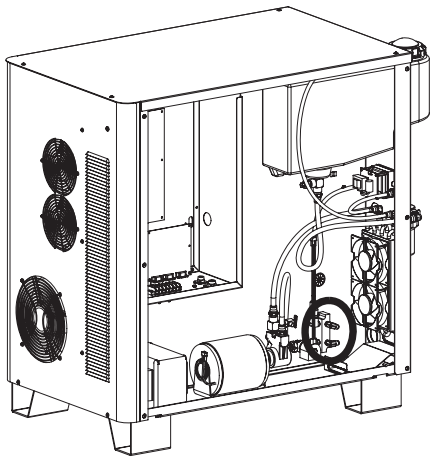


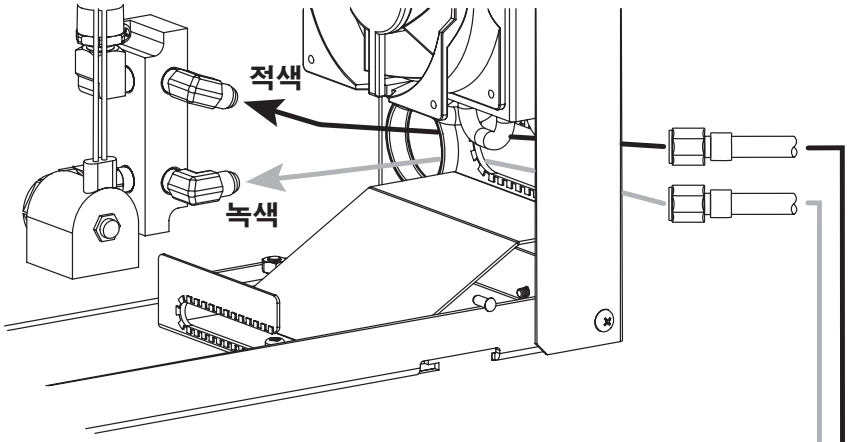




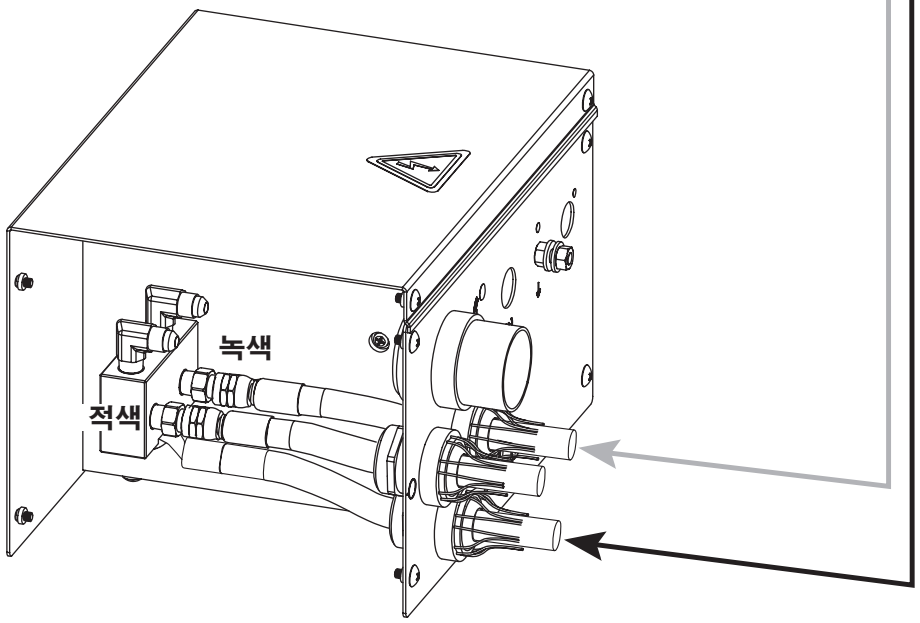
❹ 점화 콘솔 냉각제 호스

주의: **모든 조인트 준비에서 PTFE 테이프를 사용하지 마십시오.**





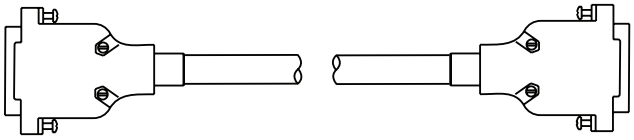
부품 번호	길이	부품 번호	길이
228030*	0.7m	128984	20m
028652	3m	128078	25m
028440	4.5m	028896	35m
028441	7.5m	028445	45m
128173	10m	028637	60m
028442	15m	128985	75m



* 호스 세트 번호 228030은 전원공급장치에 점화 콘솔이 장착된 시스템용입니다.

전원공급장치 – 선택 콘솔 케이블

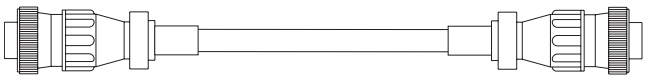
❺ 제어 케이블



부품 번호	길이	부품 번호	길이
123784*	3m	123841	20m
123839	4.5m	123737	25m
123963	6m	123738	35m
123691	7.5m	123739	45m
123840	10m	123842	60m
123711	15m	123843	75m

케이블 신호 목록 – 전원공급장치와 가스 콘솔					
전원공급장치 끝			**가스 콘솔 끝**		
핀 번호	입력/출력	설명	핀 번호	입력/출력	기능
1		사용되지 않음	1		사용되지 않음
6		사용되지 않음	6		사용되지 않음
2	입력/출력	CAN L	2	입력/출력	CAN 직렬 통신
7	입력/출력	CAN H	7	입력/출력	CAN 직렬 통신
3		CAN 접지	3		CAN 접지 참고
9		사용되지 않음	9		사용되지 않음
8		사용되지 않음	8		사용되지 않음
4		사용되지 않음	4		사용되지 않음
5		사용되지 않음	5		사용되지 않음

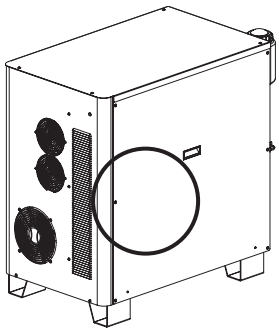
❻ 전원 케이블

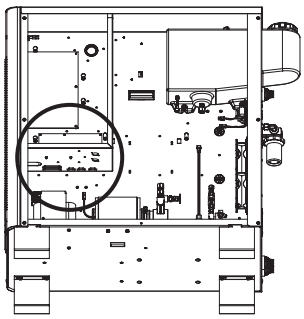


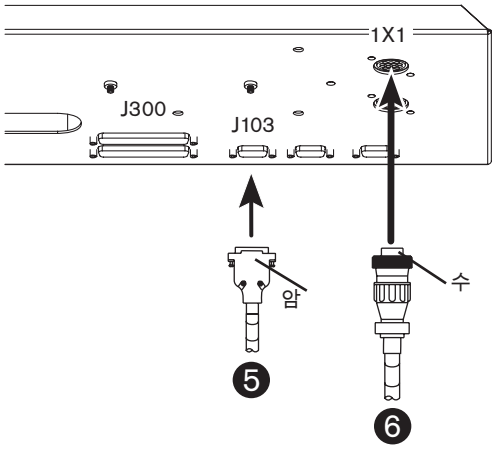
부품 번호	길이	부품 번호	길이
123785*	3m	123848	20m
123846	4.5m	123740	25m
123964	6m	123676	35m
123674	7.5m	123677	45m
123847	10m	123849	60m
123675	15m	123850	75m

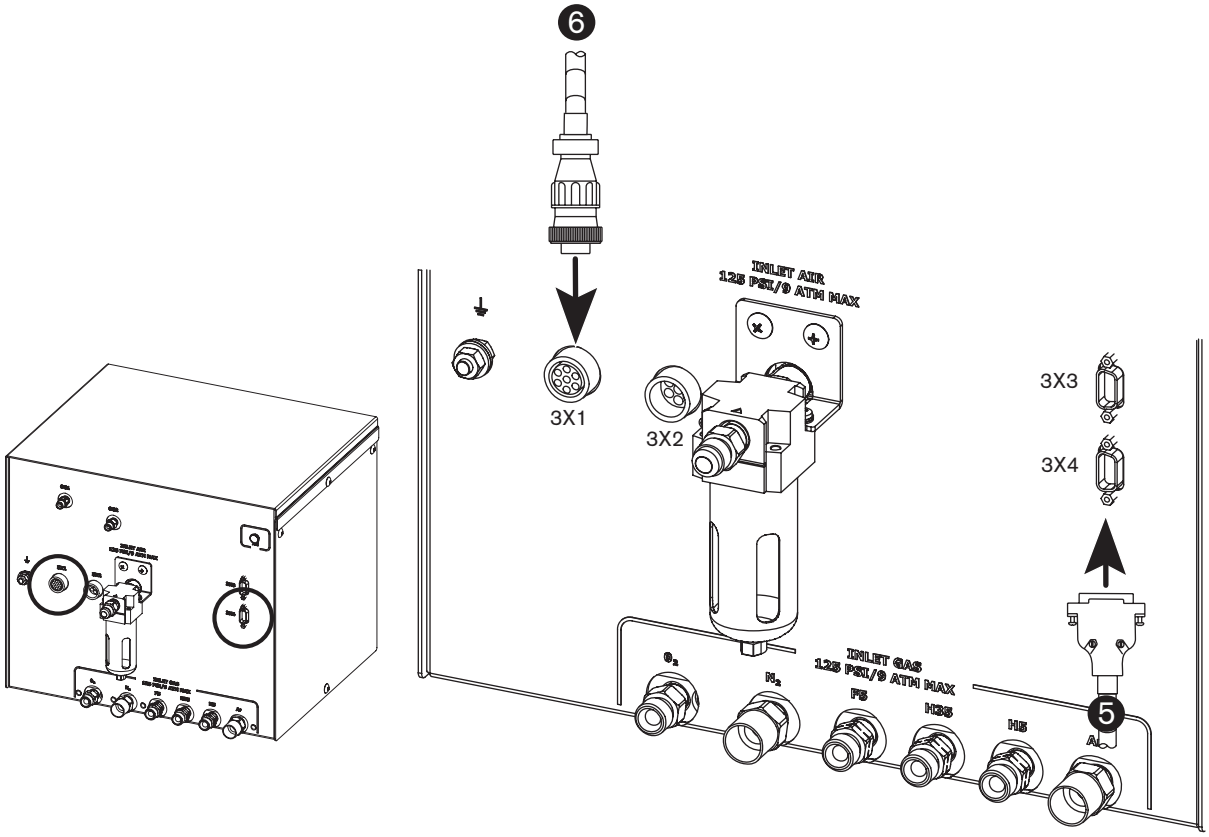
케이블 신호 목록 – 전원공급장치와 가스 콘솔		
전원공급장치 끝		**가스 콘솔 끝**
핀 번호	설명	핀 번호
1	120 Vac-핫	1
2	120 Vac-리턴	2
3	접지	3
4	사용되지 않음	4
5	사용되지 않음	5
6	24 Vac-핫	6
7	24 Vac-리턴	7

* 케이블 번호 123784와 123785는 전원공급장치에 셀렉션 콘솔이 장착된 시스템용입니다.






1X1
J300
J103
암
수
5
6

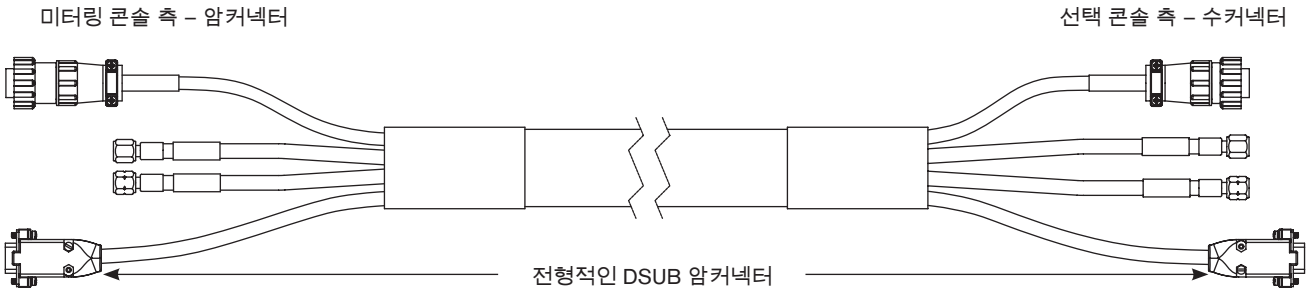

6
3X1
3X2
INLET AIR
125 PSI/9 ATM MAX
3X3
3X4
INLET GAS
125 PSI/9 ATM MAX
5

선택 콘솔과 미터링 콘솔 간 연결

❼ 케이블 및 가스 호스 어셈블리

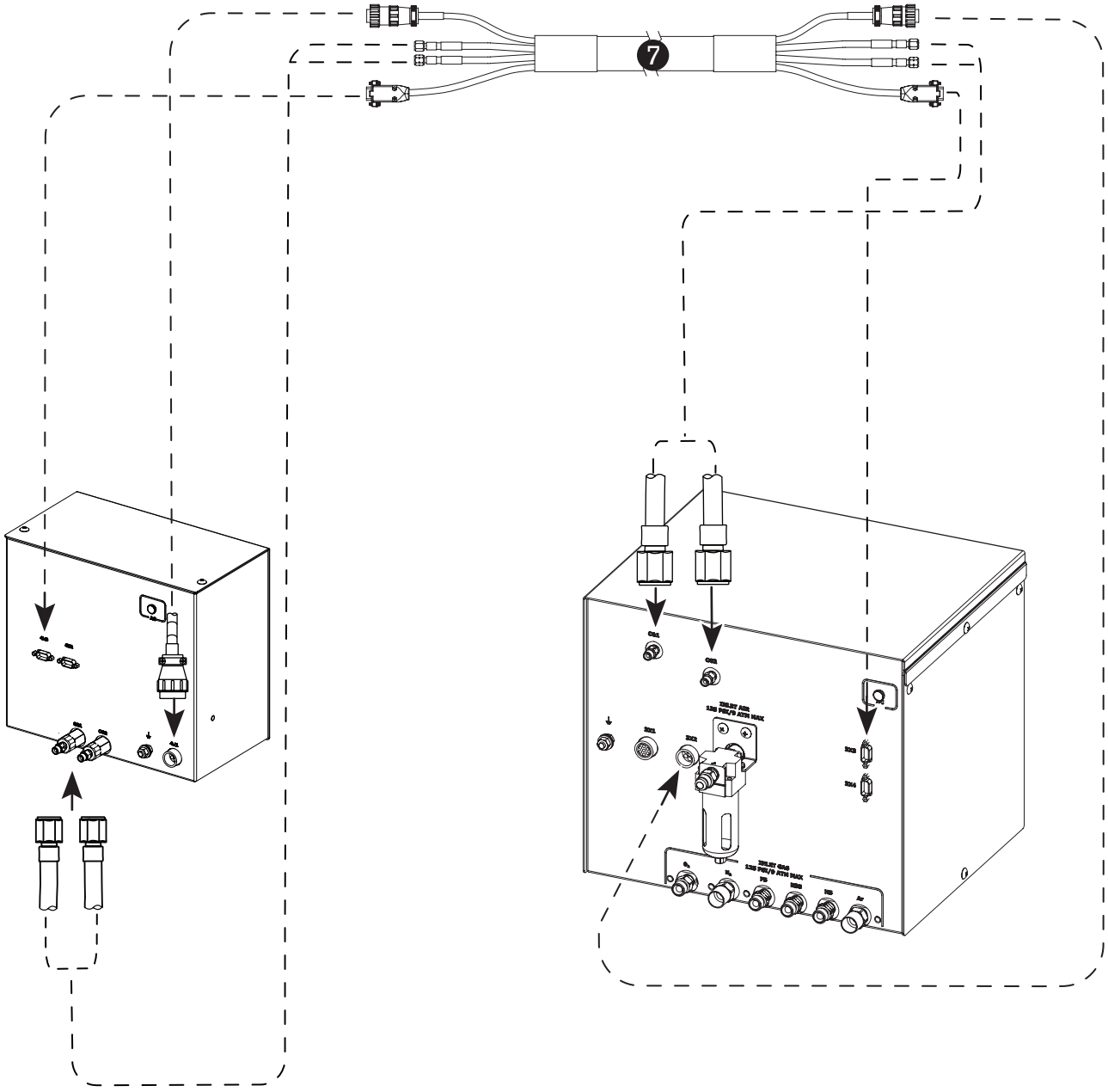
부품 번호	길이
128992	3m
128993	4.5m
128952	7.5m
128994	10m
128930	15m
128995	20m

전원 케이블 신호 목록 – 9핀 커넥터					
미터링 콘솔 끝			**선택 콘솔 끝**		
핀 번호	입력/출력	설명	핀 번호	입력/출력	기능
1	입력	120 VAC 파워	1	출력	AC-인, 리턴
2	입력	120 VAC 파워	2	출력	A-인, 핫
3	입력	섀시 접지	3	출력	섀시 접지
4		사용되지 않음	4		사용되지 않음
5		사용되지 않음	5		사용되지 않음
6		사용되지 않음	6		사용되지 않음
7		사용되지 않음	7		사용되지 않음

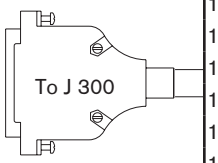


통신 케이블 신호 목록 – 9핀 DSUB 커넥터					
미터링 콘솔 끝			**선택 콘솔 끝**		
핀 번호	입력/출력	설명	핀 번호	입력/출력	기능
2	입력/출력	CAN L	2	입력/출력	CAN 통신
3	입력	CAN 접지	3	출력	전원 접지
7	입력/출력	CAN H	7	입력/출력	CAN 통신
9	입력	사용되지 않음	9	출력	사용되지 않음

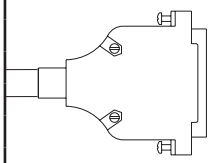
주의: **모든 조인트 준비에서 PTFE 테이프를 사용하지 마십시오.**



❽ 전원공급장치 – CNC 인터페이스 케이블

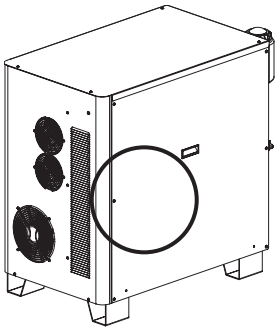


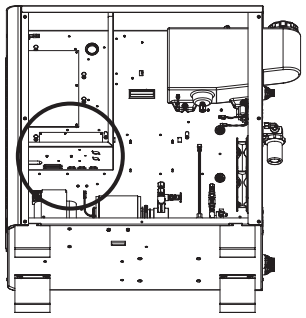
부품 번호	길이	부품 번호	길이	부품 번호	길이
123210	3m	123216	13.5m	123742	35m
123211	4.5m	123023	15m	123219	37.5m
123212	6m	123494	16.5m	123220	45m
123022	7.5m	123851	20m	123852	60m
123213	9m	123217	22.5m	123853	75m
123214	10m	123741	25m		
123215	12m	123218	30m		

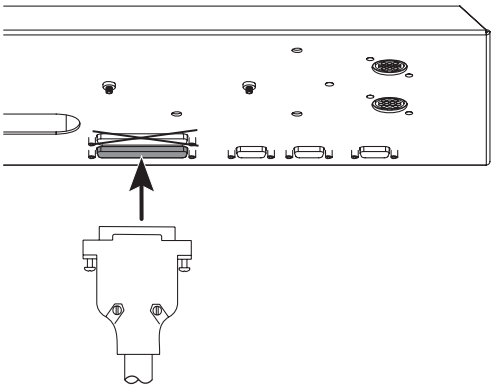


❾ 다중 시스템 CNC 인터페이스 케이블 (설치 정보는 개략도 참조)

전원공급장치 끝					CNC 끝	
와이어 색상	핀 번호	입력/ 출력	신호 이름	기능	입력/ 출력	주
검은색 적색	1 20	입력 입력	Rx – Rx +	RS-422 직렬 리시버 RS-422 직렬 리시버	출력 출력	
검은색 녹색	2 21	출력 출력	Tx – Tx +	RS-422 직렬 트랜스미터 RS-422 직렬 트랜스미터	입력 입력	
검은색 청색	3 22		RS-422 접지 없음	RS-422 직렬 접지 사용되지 않음		
검은색 황색	4 23	출력 출력	동작 1 E (–) 동작 1 C (+)	아크 트랜스퍼가 발생했으며, CNC의 피어싱 지연이 시간 초과된 후 기계 동작이 시작되었음을 CNC에 알립니다.	입력 입력	2 및 3
검은색 갈색	5 24	출력 출력	오류 E (–) 오류 C (+)	오류가 발생했음을 CNC에 알립니다.	입력 입력	2
검은색 주황색	6 25	출력 출력	램프 다운 오류 E (–) 램프 다운 오류 C (+)	램프 다운 오류가 발생했음을 CNC에 알립니다.	입력	2
적색 흰색	7 26	출력 출력	준비되지 않음 E (–) C (+) 준비되지 않음	플라즈마 시스템이 아크를 발사할 준비가 되지 않았음을 CNC에 알립니다.	입력	2
적색 녹색	8 27	출력 출력	동작 2 E (–) 동작 2 C (+)	아크 트랜스퍼가 발생했으며, CNC의 피어스 지연이 시간 초과되었던 기계 동작이 시작되었음을 CNC에 알립니다.	입력 입력	2 및 3
적색 청색	9 28	출력 출력	동작 3 E (–) 동작 3 C (+)	아크 트랜스퍼가 발생했으며, CNC의 피어스 지연이 시간 초과되었던 기계 동작이 시작되었음을 CNC에 알립니다.	입력 입력	2 및 3
적색 황색	10 29	출력 출력	동작 4 E (–) 동작 4 C (+)	아크 트랜스퍼가 발생했으며, CNC의 피어스 지연이 시간 초과되었던 기계 동작이 시작되었음을 CNC에 알립니다.	입력 입력	2 및 3
적색 갈색	11 30		없음 없음	사용되지 않음 사용되지 않음		
적색 주황색	12 31	입력 입력	코너 (–) 코너 (+)	CNC는 코너에 접근 중이며 절단 전류가 줄어들었음을 플라즈마 시스템에 알립니다.(절단 전류는 CNC에서 선택 가능하며, 기본값이 절단 전류의 50% 입니다.)	출력 출력	1
녹색 흰색	13 32	입력 입력	피어스 (–) 피어스 (+)	CNC는 자신이 신호를 발할 때까지 쉴드 프리플로우를 유지하라고 플라즈마 시스템에 알립니다.	출력	1
녹색 청색	14 33	입력 입력	일시 정지 (–) 일시 정지 (+)	CommandTHC를 사용하지 않는 경우에는 필요하지 않습니다. CommandTHC는 IHS시 가스를 프리플로우하는 신호를 필요로 합니다.	출력	1
녹색 황색	15 34	입력 입력	시작 (–) 시작 (+)	CNC가 플라즈마 아크를 일으킵니다.	출력 출력	1
녹색 갈색	16 35		없음 없음	사용되지 않음 사용되지 않음		
녹색 주황색	17 36		없음 전원 접지	사용되지 않음 접지		
흰색 검은색	18 37		전원 접지 CNC +24 VDC	접지 24 VDC(최대 200mA) 사용 가능. 참고: 참조		4
	19		CNC +24 VDC	연결되지 않음		







CNC 인터페이스 케이블 가설 목록에 대한 참고사항

참고 1. 입력이 광학적으로 절연되었습니다. 7.3mA에서 24 VDC 또는 건식 접점 폐쇄가 필요합니다.금속 코팅한 폴리에스터 축전지(0.022µF 100V 이상)를 릴레이 연결 부위에 병렬로 추가하여 외부 릴레이의 수명을 개선할 수 있습니다.

참고 2. 출력은 광학적으로 절연된, 열린 커넥터 방식의 트랜지스터입니다. 최대 등급은 10mA에서 24 VDC입니다.

참고 3. 기계 동작이 선택 가능하며 다중 플라즈마 시스템의 구성용으로 사용됩니다.

참고 4.* CNC +24 VDC는 최대 200mA에서 24 VDC를 공급합니다. 24V 전원을 사용하려면 J304에 점퍼가 하나 필요합니다.

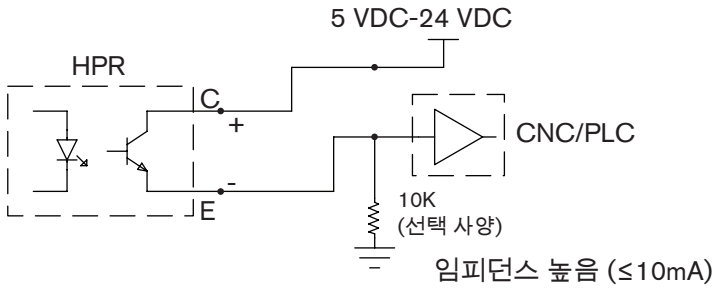
주의:

CNC 케이블은 360도 쉴딩되고, 각 끝에 금속 하우징 커넥터가 장착된 케이블을 사용하여 만들어야 합니다. 각 끝에서 해당 쉴딩이 금속 하우징에 터미네이트되어야 적절하게 접지되었음이 보장되며 최고의 쉴딩을 제공할 수 있습니다.

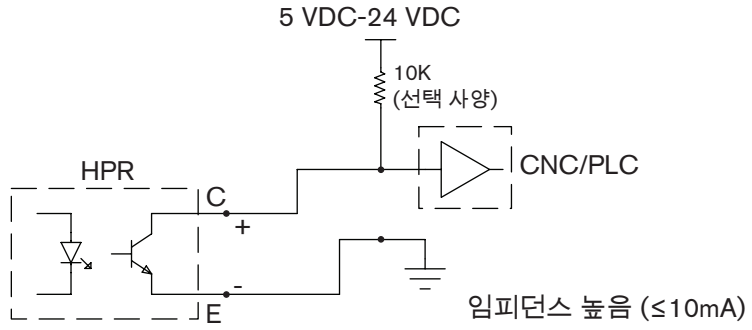
* 페이지 3-27의 예 1 참조.

출력 회로의 예

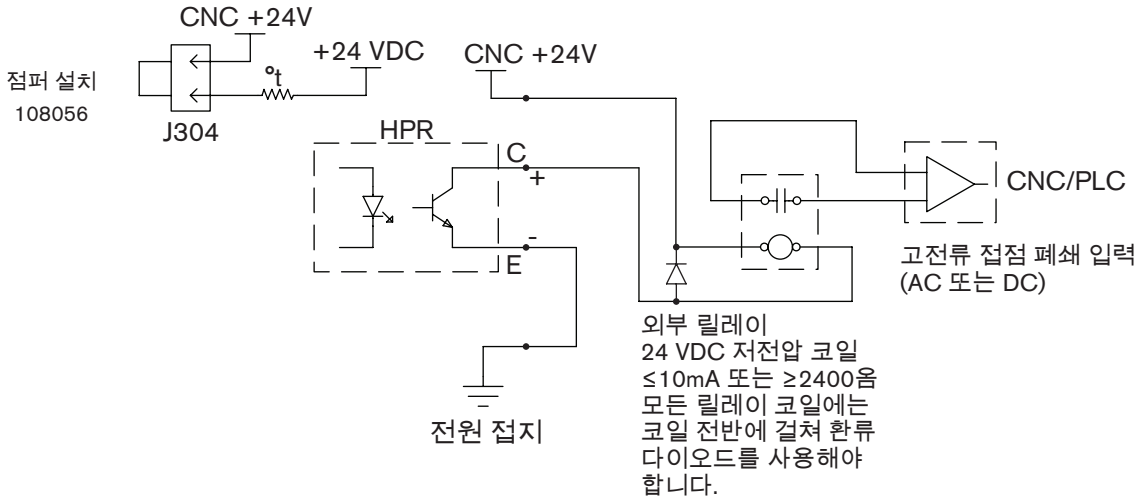
1. 로직 인터페이스, 고활성



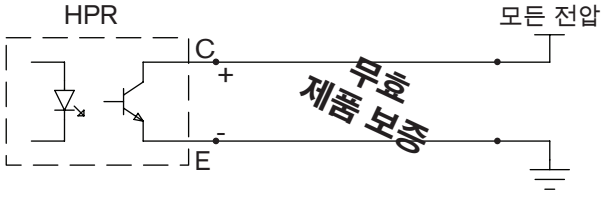
2. 로직 인터페이스, 저활성



3. 릴레이 인터페이스

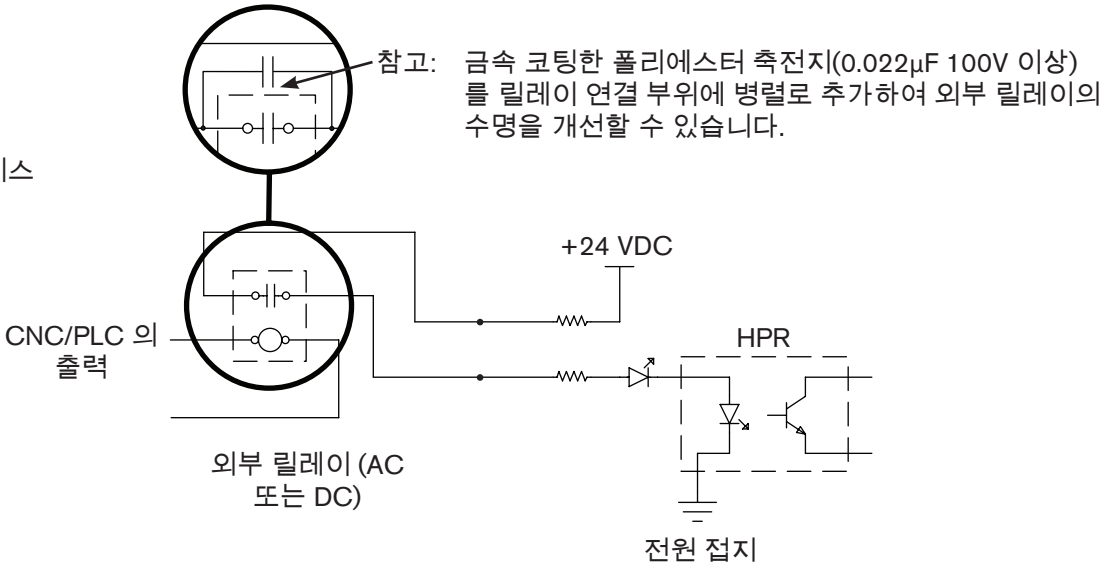


4. 이러한 구성은 사용하지 마십시오. 보증이 무효가 됩니다.

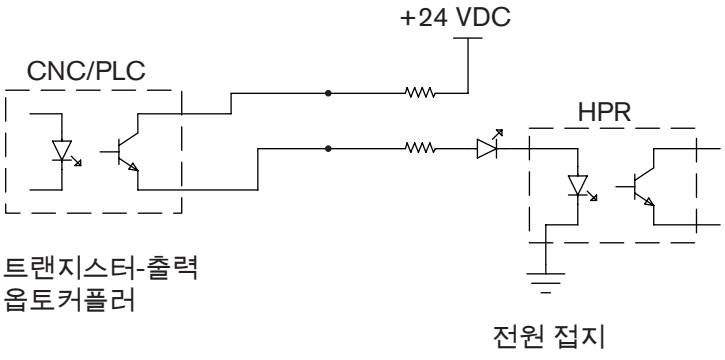


입력 회로의 예

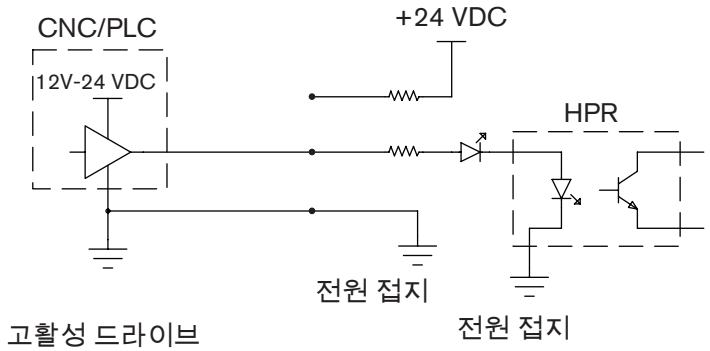
1. 릴레이 인터페이스



2. 옵토커플러 인터페이스



3. 증폭된 출력 인터페이스

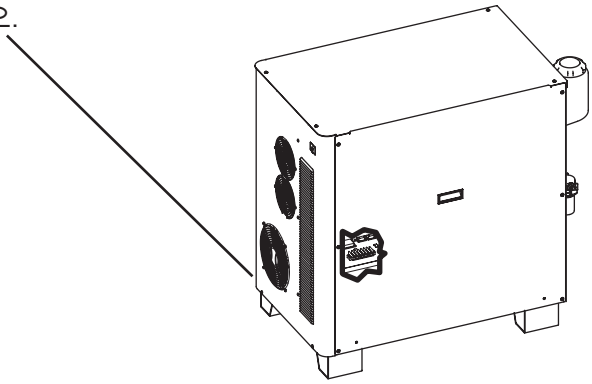


원격 ON/OFF 스위치(고객 제공)

위험
감전으로 사망할 수 있습니다.

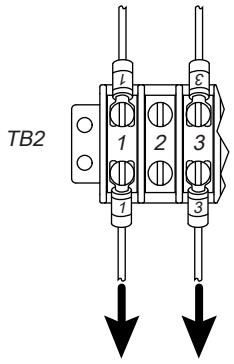
유지 관리를 수행하기 전에 전원 연결을 해제하십시오.
안전 예방조치에 대한 자세한 내용은 이 설명서의 *안전 절*을 참조하십시오.

1. 전원공급장치에서 터미널 블록 2(TB2)를 찾으십시오.

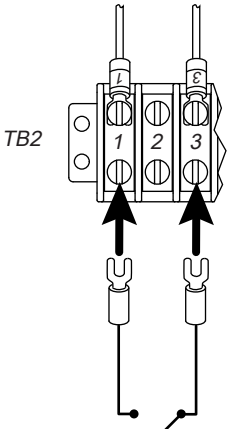


TB2 위치

2. 그림과 같이 1번 선과 3번 선을 분리하십시오. 이 선들은 다시 연결할 필요가 없습니다.



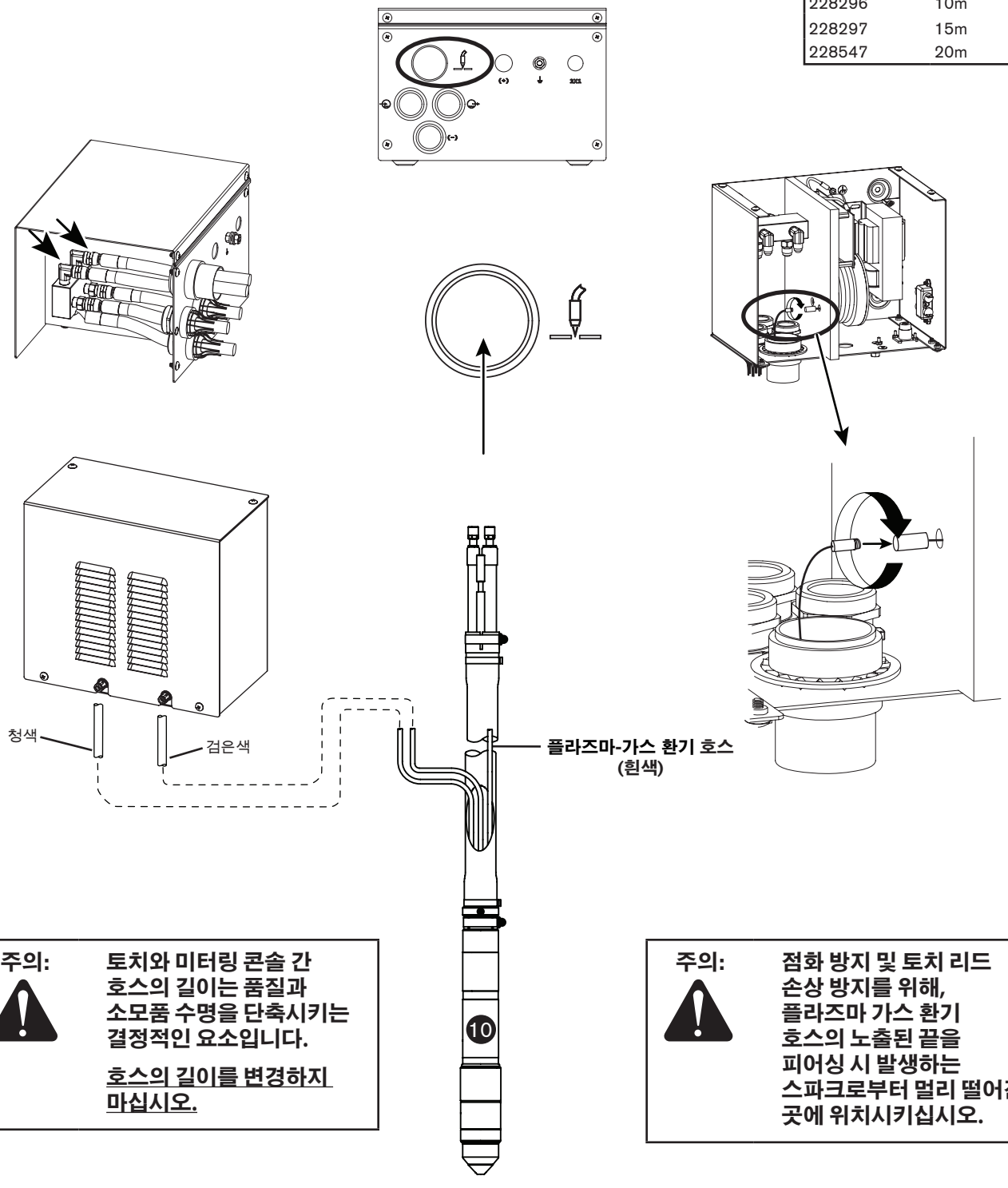
3. 그림과 같이 터미널 1과 3에 스위치를 연결하십시오.



참고: 24 VAC @ 100mA 호환용 릴레이 또는 고체 상태 릴레이 스위치를 사용하십시오. 순간 접촉식 스위치가 아닌 접촉 유지식 스위치여야 합니다.

⑩ 토치 리드 어셈블리

부품 번호	길이
228291	2m
228292	3m
228293	4.5m
228294	6m
228295	7.5m
228296	10m
228297	15m
228547	20m



주의: **토치와 미터링 콘솔 간 호스의 길이는 품질과 소모품 수명을 단축시키는 결정적인 요소입니다.**

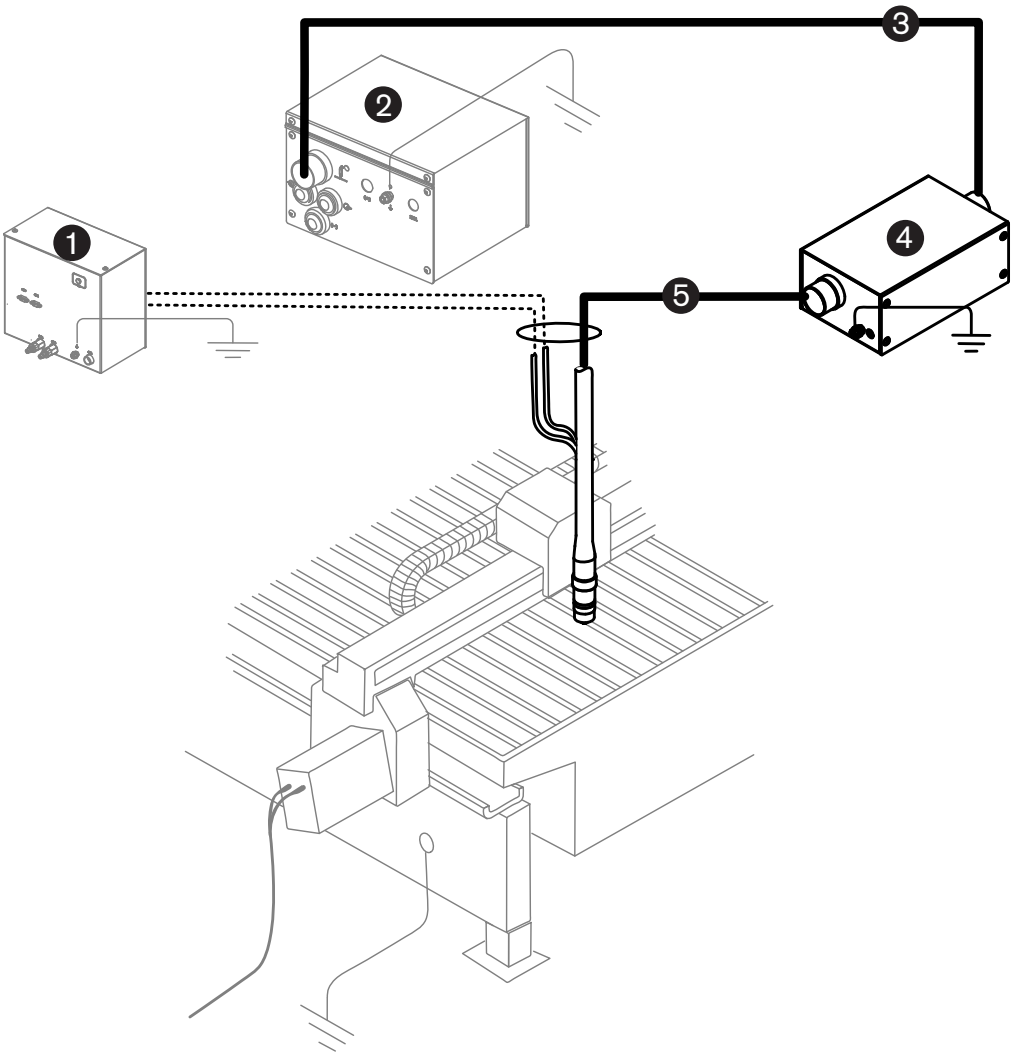
호스의 길이를 변경하지 마십시오.

주의: **점화 방지 및 토치 리드 손상 방지를 위해, 플라즈마 가스 환기 호스의 노출된 끝을 피어싱 시 발생하는 스파크로부터 멀리 떨어진 곳에 위치시키십시오.**

토치 리드 접속 배선함(선택 사양)

참고: ***부품 번호는 부품 목록을 참조하십시오.***

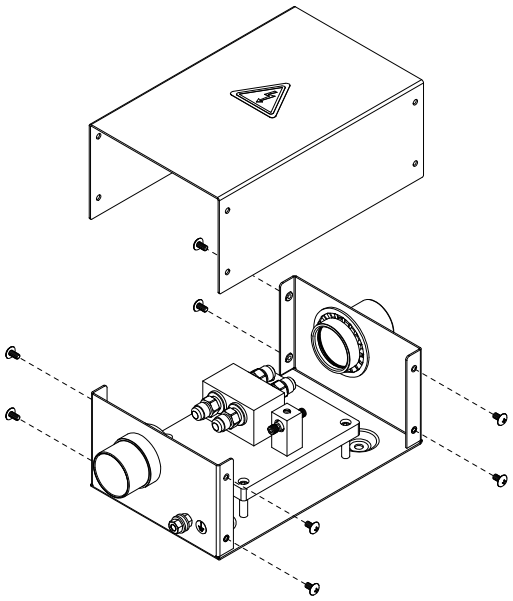
주의: **점화 콘솔에서 토치까지의 결합된 전체 리드 길이는 다음 길이보다 작거나 같아야합니다.**
HPR130XD / HPR260XD: 20m
HPR400XD / HPR800XD: 15m



1. 미터링 콘솔
2. 점화 콘솔
3. 접속 배선함 리드
4. 접속 배선함
5. 토치 리드 접속 배선함

접속 배선함 설치

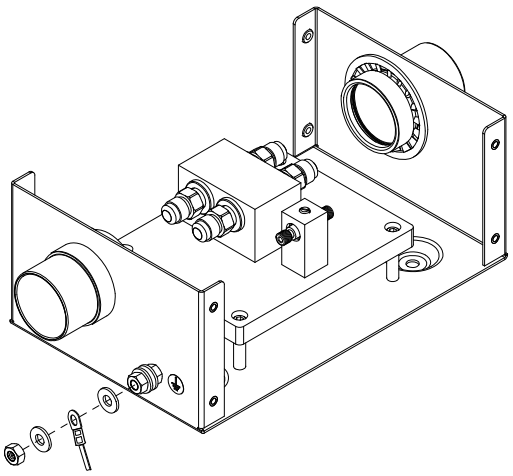
1. 접속 배선함 커버 제거



2. 절단 위치 근처에 접속 배선함을 설치합니다. (접속 배선함 설치 치수를 위해 *사양*을 참조하세요.)

참고: 상자의 덮개를 설치 및 제거 할 수 있는 공간을 남겨 둡니다.

3. 절단 테이블 또는 이와 동등한 버스 바(bus bar)에 접속 배선함을 접지합니다. 자세한 정보를 위해 시스템 사용 설명서에서*설치 섹션의 권장 접지 및 쉴딩*을 참조하세요.



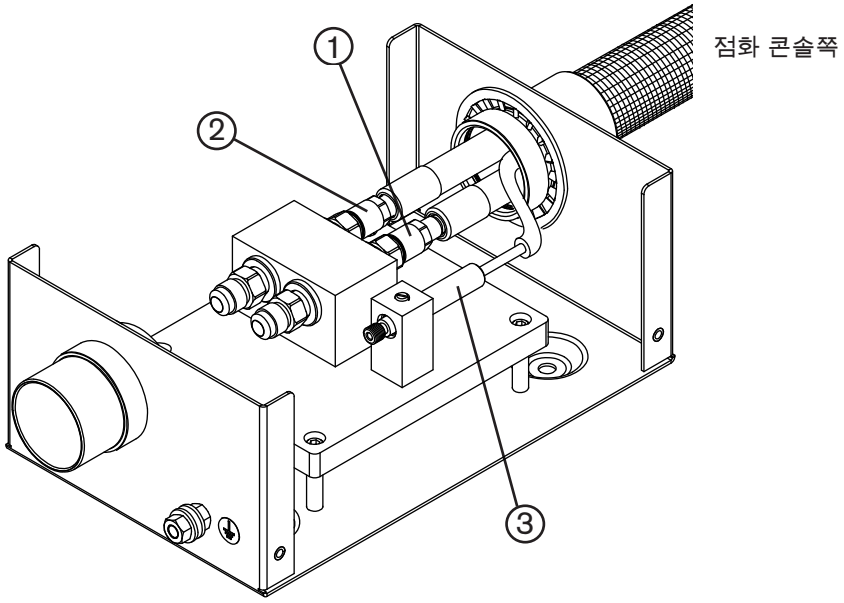
토치 리드 연결

참고: 연결 부위를 너무 꽉 조이지 마십시오.

점화 콘솔의 접속 배선함

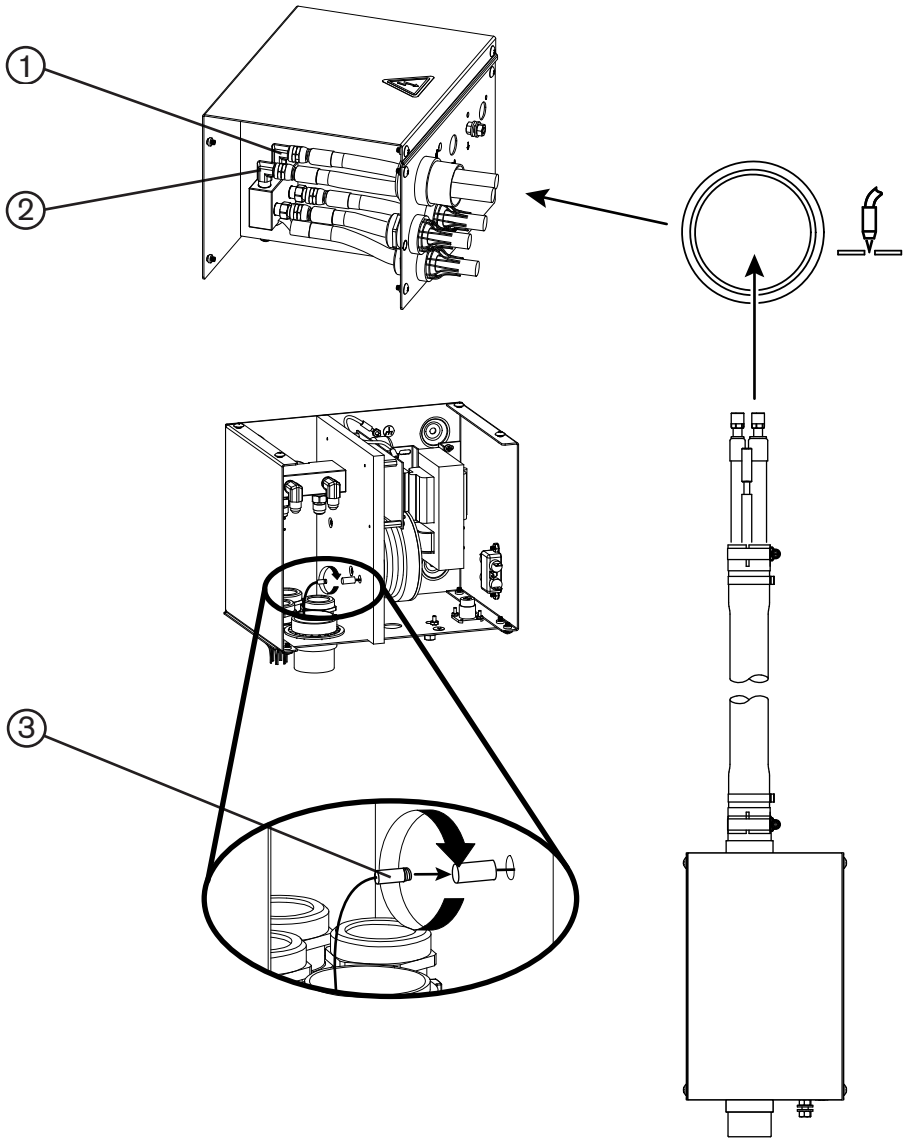
1. 접속 배선함 리드의 한쪽 끝을 접속 배선함에 연결하십시오.

참고: 리드는 접속 배선함의 어느 쪽 끝에 연결이 가능합니다.



1 냉각제 공급장치 호스(녹색)
2 냉각제 리턴 호스(적색)
3 파일럿 아크 리드(노란색)

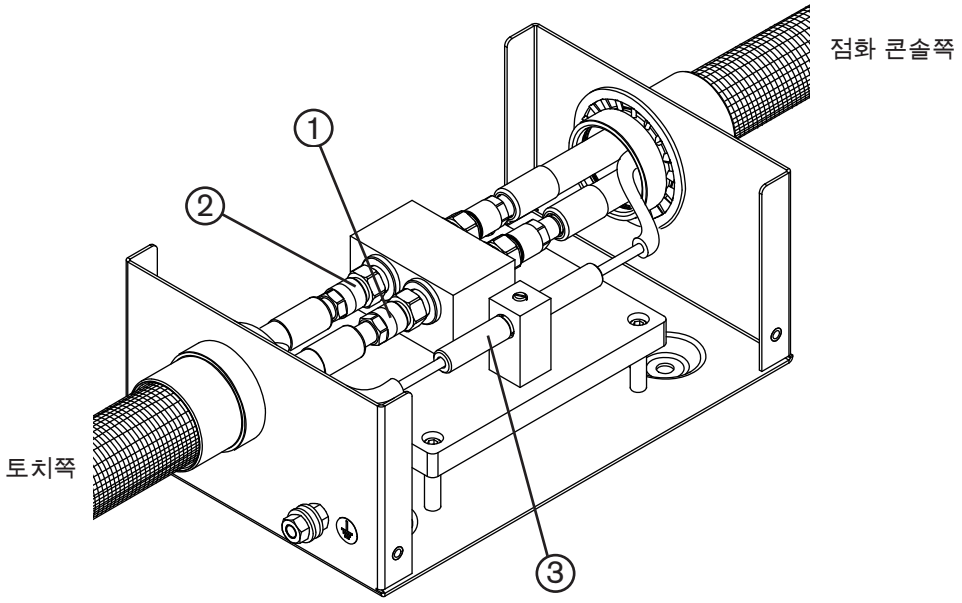
2. 접속 배선함 리드의 한쪽 끝을 점화 콘솔에 연결하십시오.



1 냉각제 공급장치 호스(녹색)
2 냉각제 리턴 호스(적색)
3 파일럿 아크 리드(노란색)

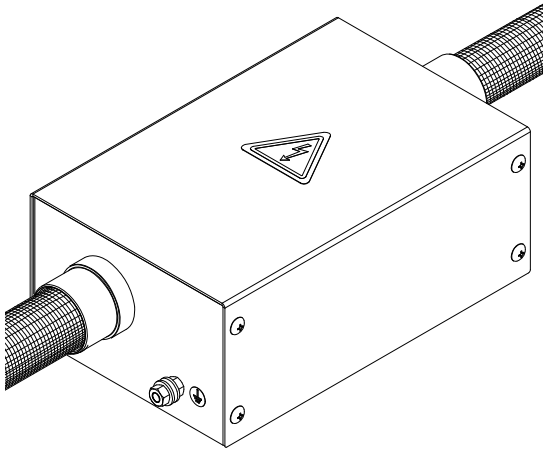
접속 배선함에 토치 리드

1. 접속 배선함에 토치 리드를 연결합니다.

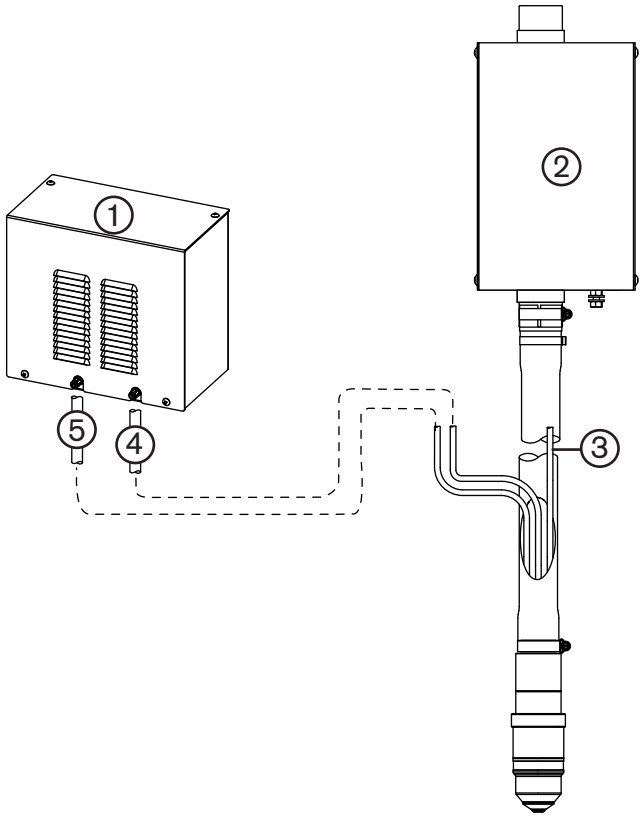


1 냉각제 공급장치 호스(녹색)
2 냉각제 리턴 호스(적색)
3 파일럿 아크 리드(노란색)

2. 접속 배선함 덮게를 설치합니다.

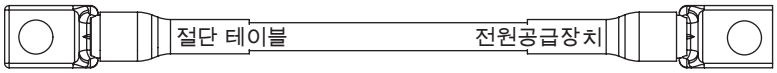


3. 토치 호스를 미터링 콘솔에 연결합니다.

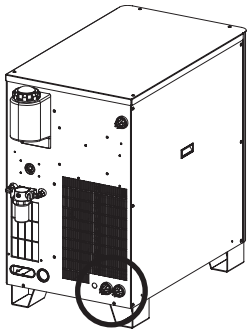


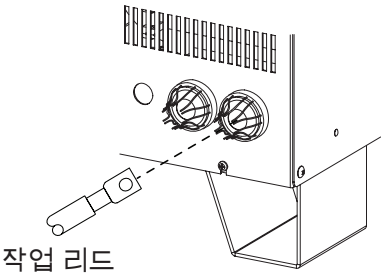
1 미터링 콘솔
2 접속 배선함
3 플라즈마 가스 환기 호스(흰색)
4 플라즈마 가스 호스(흑색)
5 쉴드 호스(파란색)

⓫ 작업 리드

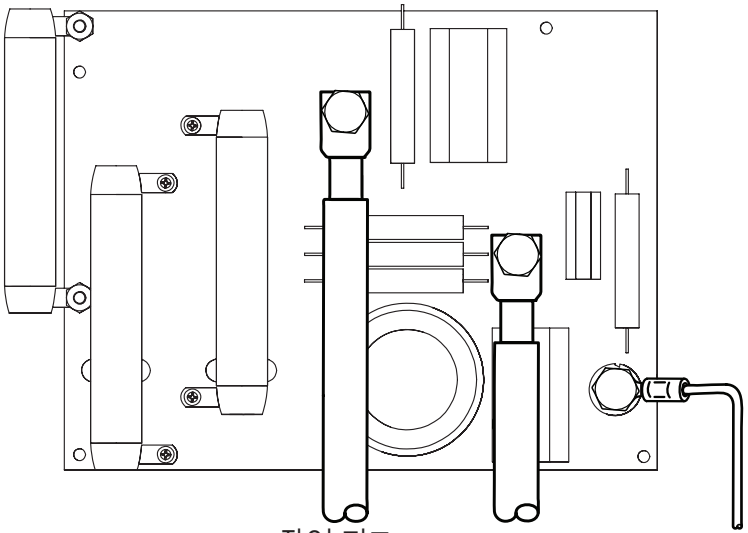


부품 번호	길이	부품 번호	길이
123661	3m	123734	25m
123813	4.5m	123664	35m
123662	7.5m	123665	45m
123814	10m	123778	60m
123663	15m	123779	75m
123815	20m		

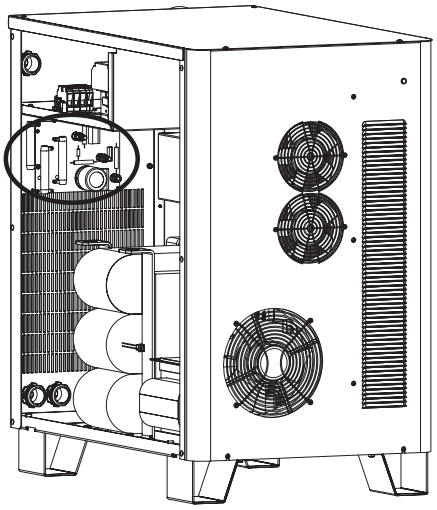


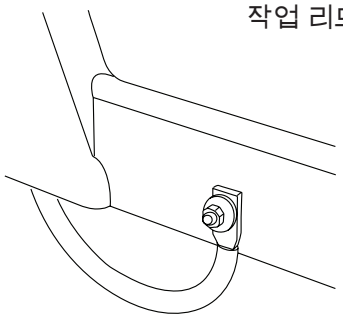


작업 리드



작업 리드



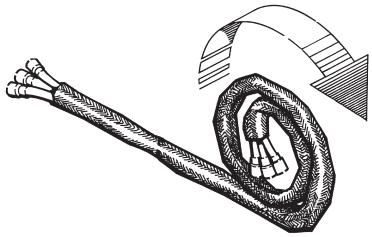


절단 테이블의 하단 프레임(일반형)

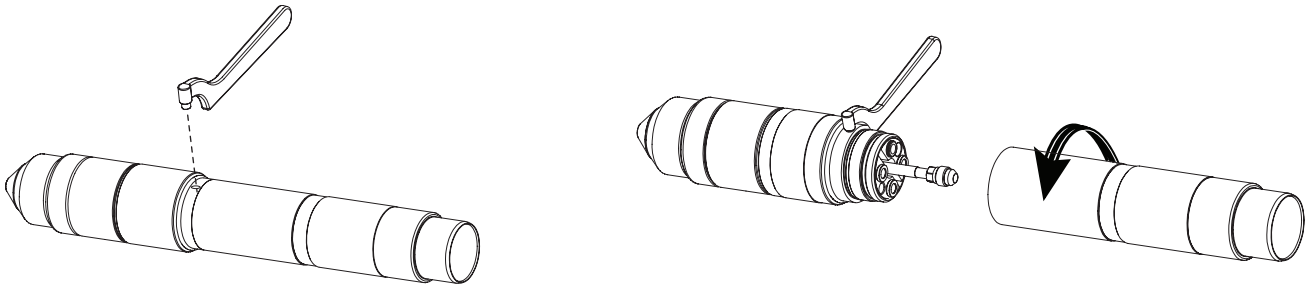
Ⓔ 토치 연결

토치와 토치 리드 어셈블리 간 연결

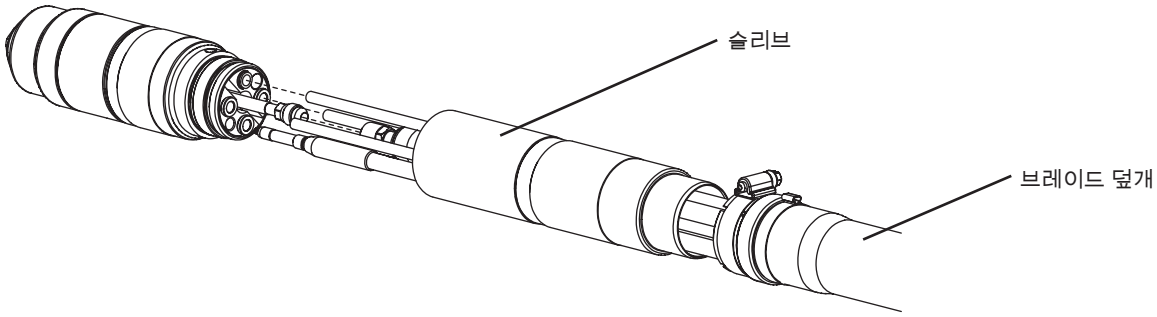
1. 편평한 면에 리드를 놓고 첫 2m 부분의 코일을 벗겨내십시오.



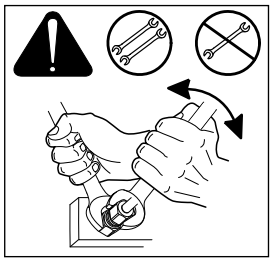
2. 스패너 렌치(104269)로 토치 어셈블리를 제 위치에 놓은 상태에서 토치 어셈블리에서 마운팅 슬리브를 제거하십시오.

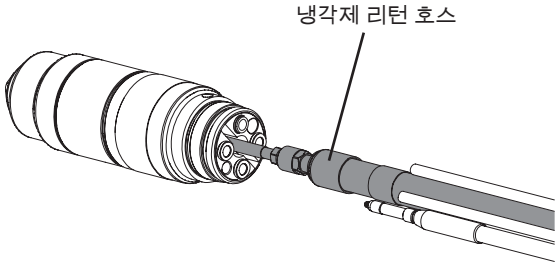


3. 브레이드 덮개를 뒤로 민 다음, 슬리브가 리드 위를 덮도록 미십시오. 토치를 리드 어셈블리의 호스와 맞추십시오. 호스는 꼬이지 않아야 합니다. 꼬임을 방지하기 위해 함께 테이핑하십시오.



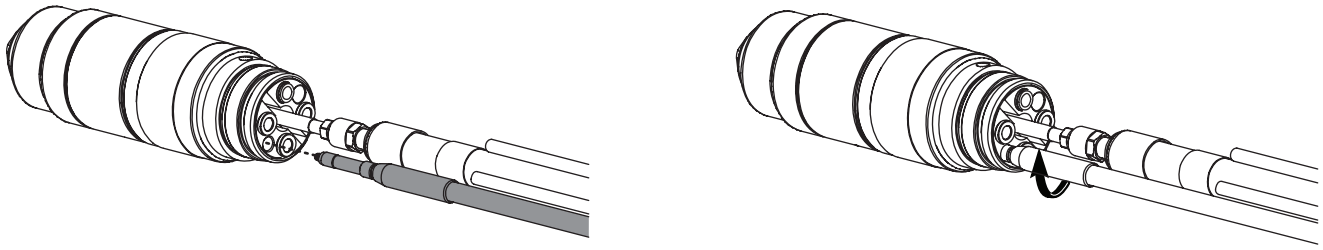
4. 냉각제 리턴 호스(적색)를 연결하십시오.



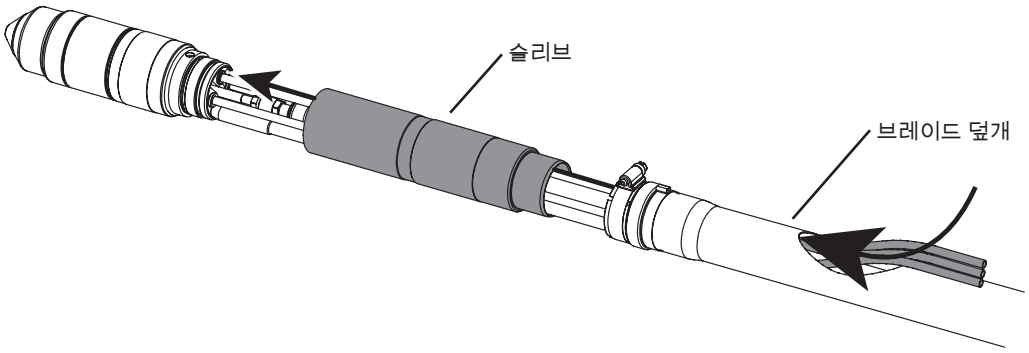


주의: **모든 조인트 준비에서 PTFE 테이프를 사용하지 마십시오.**

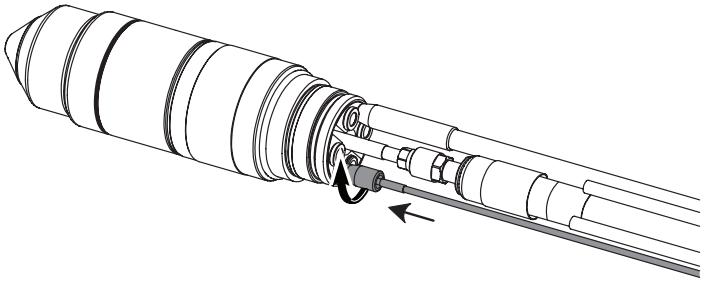
5. 파일럿 아크 리드(황색)를 연결하십시오. 커넥터를 토치 콘센트에 삽입하고 손으로 돌려 꽉 조이십시오.



6. 옴 접촉 배선(선택 사양)을 연결하십시오.
   6a. 옴 접촉 배선을 덮개의 구멍과 토치 슬리브를 통해서 설치하십시오.

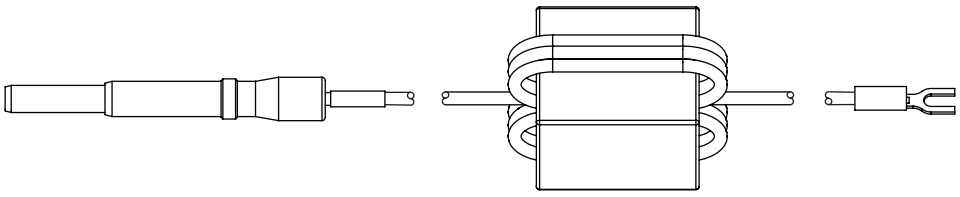


   6b. 커넥터를 토치 콘센트에 삽입하고 손으로 돌려 꽉 조이십시오.

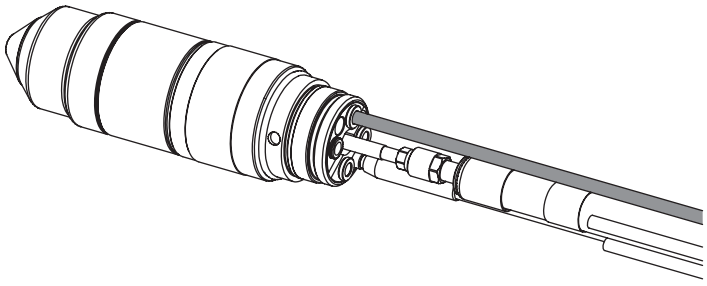


옴 접촉 배선 부품 번호(HPR130XD 시스템에 포함되지 않습니다. 단지 참조를 위한 예시일 뿐입니다.)

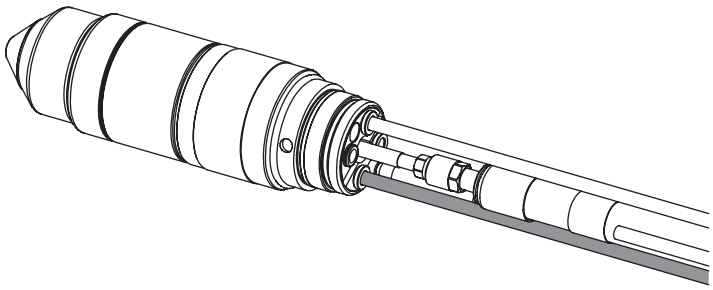
부품 번호	길이
123983	3m
123984	6m
123985	7.5m
123986	9m
123987	12m
123988	15m
123989	23m
123990	30m
123991	45m



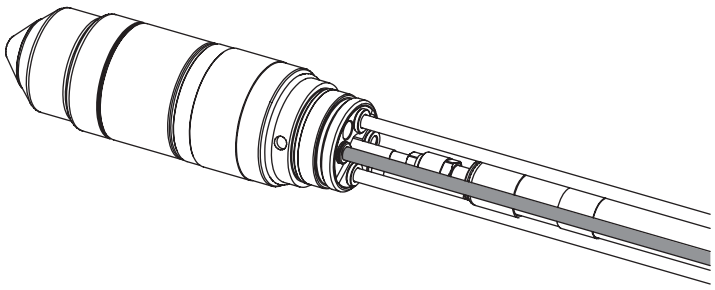
7. 플라즈마 가스 환기 호스(흰색)를 연결하십시오.



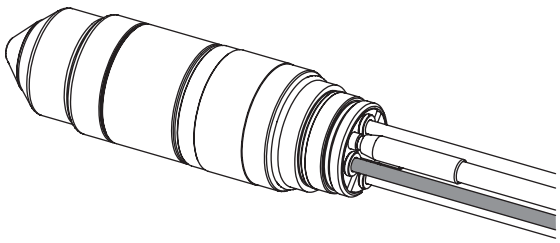
8. 냉각제 공급장치 호스(녹색)를 연결하십시오.



9. 플라즈마 가스 호스(흑색)를 연결하십시오.

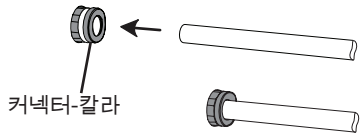


10. 쉴드 가스 호스(청색)를 연결하십시오.



참고: 7–10단계의 커넥터는 밀어 넣어서 연결하는 장치들입니다.

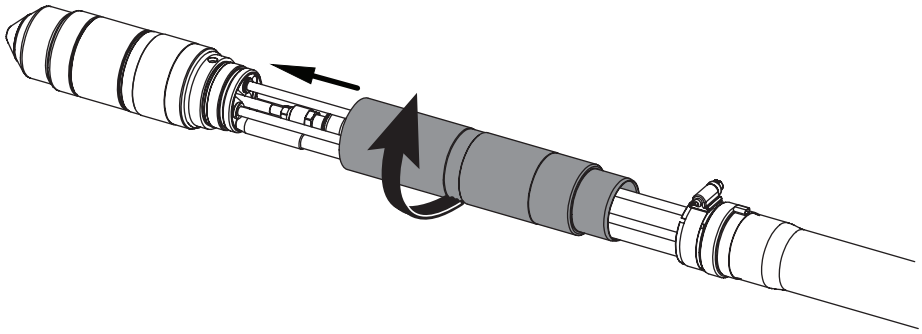
연결하려면 호스 연결 장치를 적절한 커넥터 안으로 정지할 때까지 13mm 정도 밀어 넣으십시오.



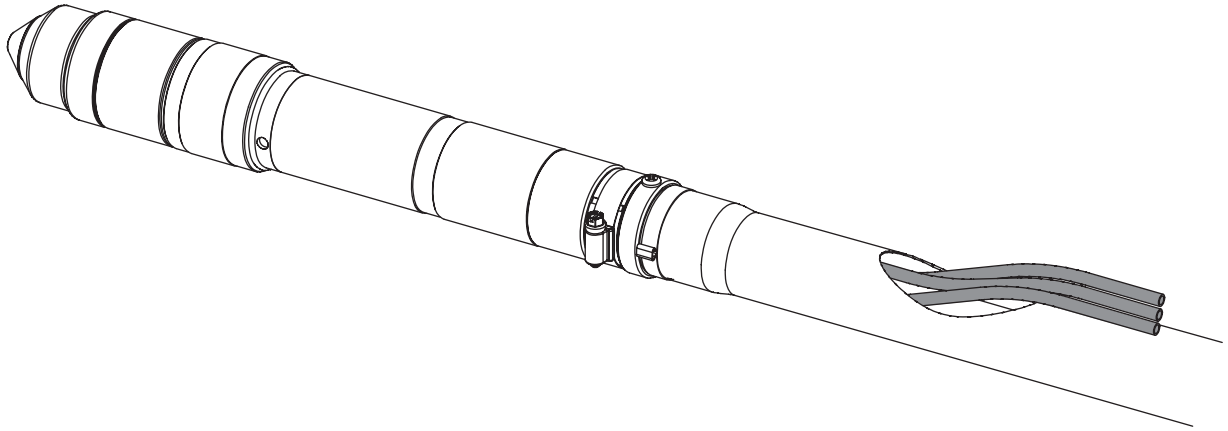
연결 장치를 분리하려면 커넥터 칼라를 토치 쪽으로 밀고 호스를 토치에서 잡아 당깁니다.



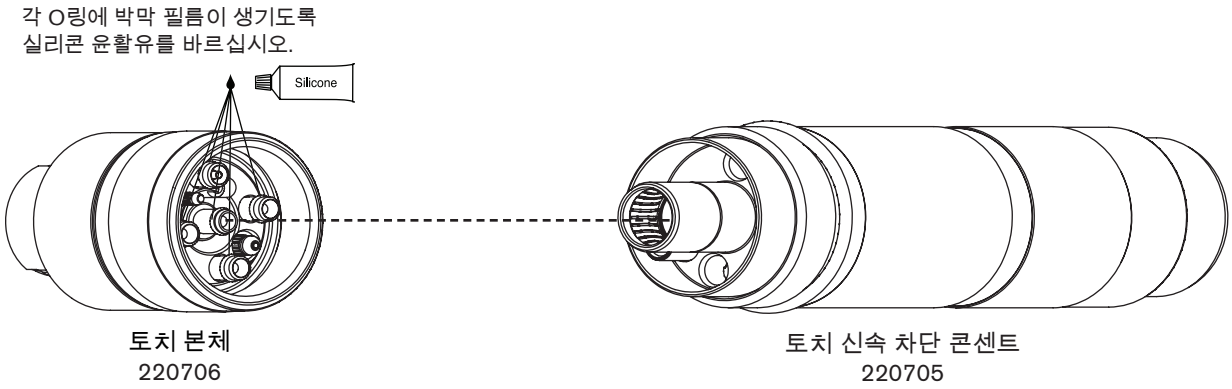
11. 토치 슬리브를 연결부 위로 밀어서 토치 어셈블리 위에 나사로 연결하십시오.



12. 덮개를 토치 슬리브까지 이동시키십시오. 플라즈마, 쉴드 및 환기 호스가 덮개의 구멍을 통과하도록 설정되었는지 확인하십시오. 덮개의 호스 클램프를 느슨하게 하고, 덮개를 민 다음, 클램프를 슬리브 위에 덮고 클램프를 조이십시오.

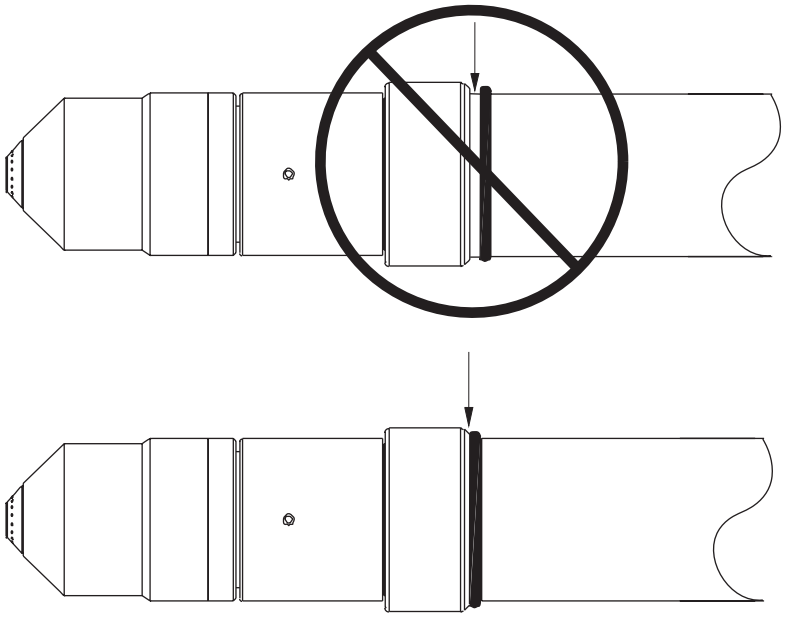


토치와 신속 차단 간 연결



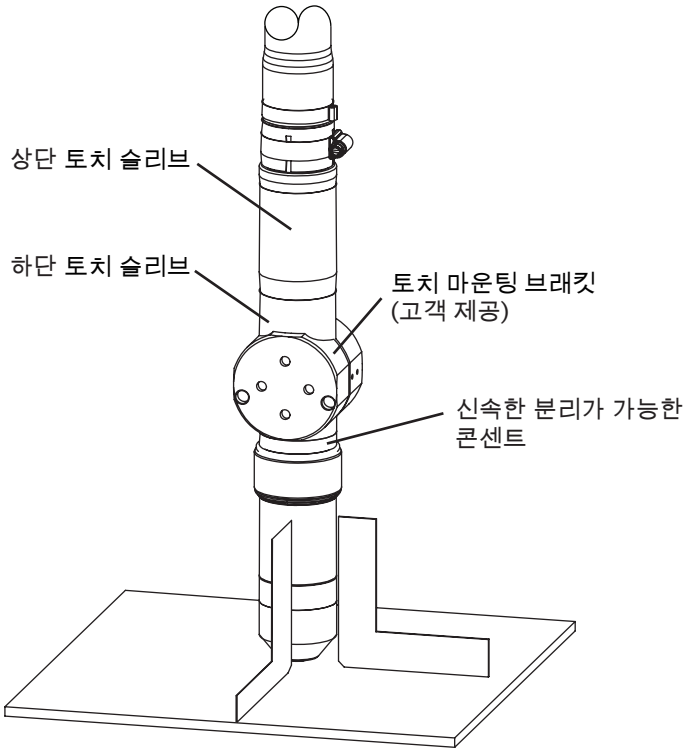
설치 참고 사항

토치 본체를 토치 리드에 맞추고 나사로 완전히 고정시키십시오. 토치 본체 및 토치 리드 상의 O링 간에 공간이 없는지 확인하십시오. 토치 리드를 점화 콘솔에 연결하기 위해 이 절의 앞에 있는 *토치/ 연결*을 참조하십시오.



토치 마운팅 및 정렬

토치 마운팅



설치

1. 토치 마운팅 브래킷에 토치(토치 리드 연결 상태로)를 설치하십시오.
2. 마운팅 브래킷이 토치 슬리브의 하단 부분에 놓이지만 토치 신속 차단기에는 닿지 않도록 브래킷 아래에 토치를 배치하십시오.
3. 고정 나사를 조이십시오.

참고: 토치 팁의 진동을 최소화하려면 브래킷을 가능한 한 낮게 토치 슬리브에 설치해야 합니다.

토치 정렬

가공물에 대해 정확한 각도로 토치를 정렬하려면 직각자를 사용하십시오. 위 그림을 참조하십시오.

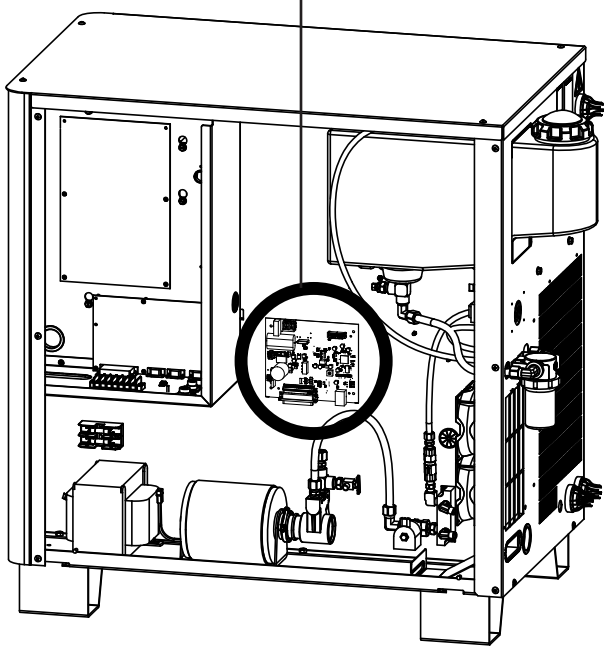
토치 리프터 요구사항

시스템에는 전체 절단 두께만큼 충분히 움직일 수 있는 고품질의 모터 구동 토치 리프터가 필요합니다. 리프터는 203mm의 수직 이송이 가능해야 합니다. 기기는 적절한 브레이크와 최대 분당 5080mm에 이르는 일정한 속도를 유지하는 능력을 가져야 합니다. 중지점을 통과하여 이동하는 기기는 허용되지 않습니다.

포함

Hypernet은 특정 Hypertherm 구성 요소를 서로 연결하는 데에만 사용됩니다. HPRXD 시스템은 이더넷 허브와 케이블을 사용하여 ArcGlide® 토치 높이 제어기, EDGE® Pro 또는 MicroEDGE® Pro CNC에 연결할 수 있습니다. 구성 요소 간 통신을 제공하는 Hypernet PCB는 토치 높이 제어기에 필요한 아크 전압을 공급합니다. 자세한 내용은 ArcGlide 사용 설명서(806450), EDGE Pro 사용 설명서(806360) 또는 MicroEDGE Pro CNC 사용 설명서(807290)를 참조하십시오.

Hypernet PCB의 위치



전원 요구사항

일반 사항

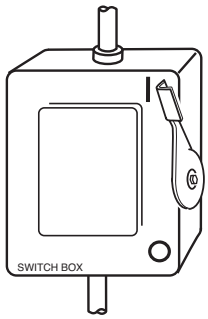
모든 스위치, 지연형 퓨즈 및 전원 케이블은 고객이 제공하며, 국제 및 국가별 전기 관련 규정을 준수하는 제품이어야 합니다. 설치는 반드시 공인된 전기 기술자가 수행해야 합니다. 전원공급장치용으로 별도의 기본 라인 차단 스위치를 사용하십시오. 퓨즈 및 회로차단기 크기에 대한 추천 사항이 아래에 나열되어 있습니다. 그러나, 실제로 필요한 크기는 유입 전류의 임피던스, 배선의 임피던스 및 배선의 전압 변동을 포함하나 이에 국한되지 않은 각각의 현장 상황, 생산 시 돌입전류 성향 및 규정 상의 요구 조건 등에 따라 달라질 수 있습니다.

주 공급 보호장치(회로 차단기 또는 퓨즈)는 입력 전류 및 안정 상태 전류 모두에 대해 모든 분기 공급 로드를 처리할 수 있는 크기여야 합니다. 전원공급장치는 하나의 분기 공급 회로에 와이어로 연결되어야 합니다. 전원공급장치는 아래 표에 나와 있는 안정 상태 전류를 가집니다.

해당 지역 또는 국가의 규정 상 높은 돌입전류용 지연형 퓨즈를 사용할 수 없는 경우 모터 시동 회로차단기 또는 이에 상응하는 차단기를 사용하십시오. 지연형 퓨즈 및 회로차단기는 등급 표시 입력 전류(FLA)의 최대 30배 돌입전류를 0.01초간 또는 등급 표시 입력 전류(FLA)의 최대 12배 돌입전류를 0.1초간 견딜 수 있어야 합니다.

입력 전압	위상	정격 입력 전류(FLA) @ 19.5kW 출력	권장 시간 지연, 높은 유입 전류 퓨즈 크기	권장 케이블 크기(15m용) 최대 길이 60° C에서 정격
200/208 VAC	3	62/60암페어	85암페어	26.7mm^2
220 VAC	3	57암페어	85암페어	26.7mm^2
240 VAC	3	52암페어	65암페어	21.2mm^2
380 VAC	3	33암페어	40암페어	8.3mm^2
400 VAC	3	32암페어	40암페어	8.3mm^2
415 VAC	**3**	32암페어	40암페어	8.3mm^2
440 VAC	3	28암페어	35암페어	8.3mm^2
480 VAC	3	26암페어	35암페어	8.3mm^2
600 VAC	3	21암페어	30암페어	5.3mm^2

라인 차단 스위치



라인 차단 스위치는 공급장치의 전원 차단(절연) 장치로 작동합니다. 작업자가 쉽게 접근할 수 있도록 이 스위치를 전원공급장치 근처에 설치하십시오.

설치는 공인된 전기 기술자가 국가 및 현지의 규정에 따라 시행해야 합니다.

스위치는 다음 사항을 준수해야 합니다:

- "OFF" 위치일 때 전기 장비를 절연하고, 공급장치 전압에 연결된 모든 도체를 차단해야 합니다.
- "O(OFF)"와 "I(ON)"로 명확히 표시된 ON/OFF 위치가 하나씩 있어야 합니다.
- "OFF" 위치에 잠금 기능을 가진 외부 작동 핸들이 있어야 합니다.
- 비상 시 전원 공급을 차단할 수 있는 전원 조작 메커니즘이 포함되어야 합니다.
- 적절한 브레이킹 용량의 지연형 퓨즈가 설치되어 있어야 합니다.

⑯ 전원 케이블

와이어 크기는 메인 박스와 콘센트 간의 거리에 따라 다릅니다. 위 표에 열거된 와이어 크기는 미국전기공업회 1990 규약집의 표 310.16에서 인용하였습니다. 도체 온도 등급이 60°C인 4-도체 유형의 SO 입력 전원 케이블을 사용하십시오. 설치는 반드시 공인된 전기 기술자가 수행해야 합니다.

전원 연결

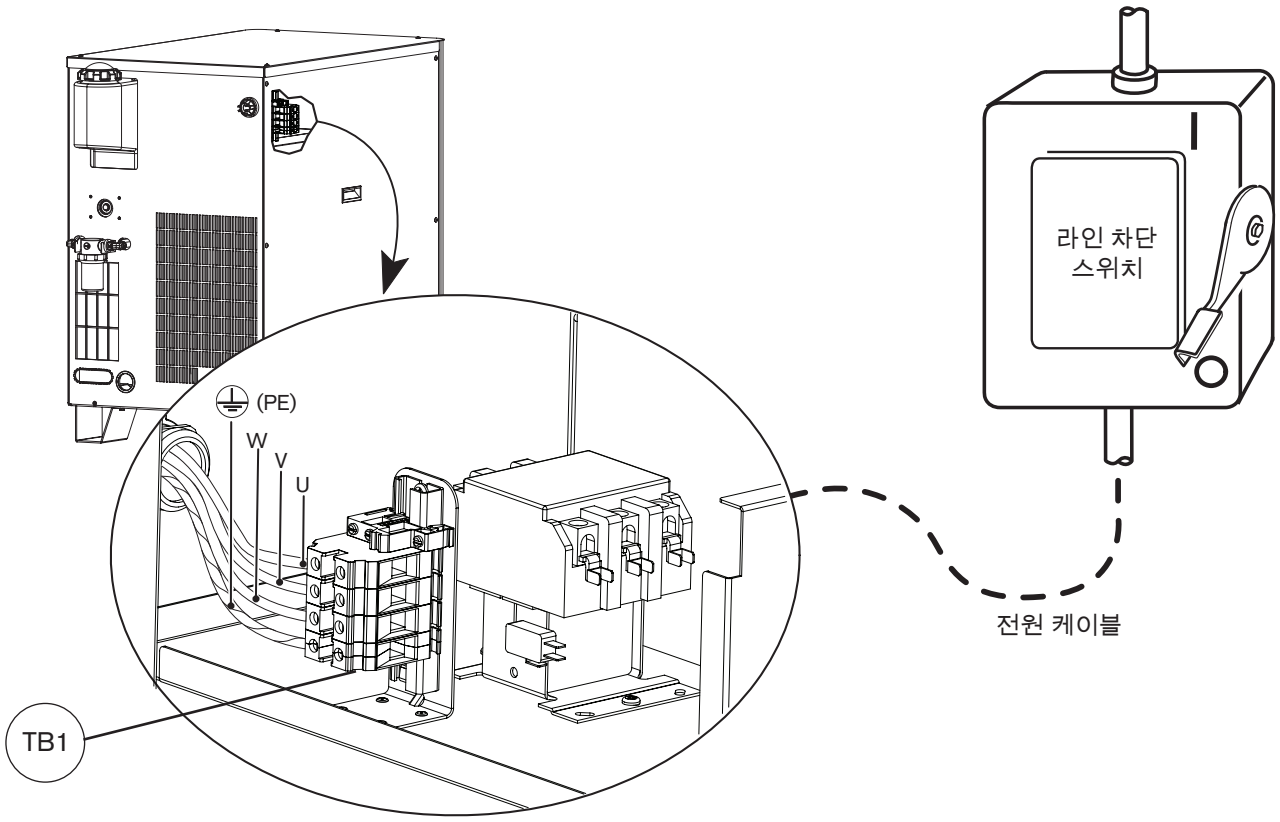
위험
감전으로 사망할 수 있습니다.

전원 케이블을 연결하기 전에 라인 차단 스위치가 OFF 위치여야 합니다. 설치가 완료될 때까지 미국 내인 경우에는 록아웃/태그아웃 프로시져를 따르고, 다른 국가에서는 해당 국가 및 현지의 안전 절차를 준수하십시오.

1. 전원공급장치의 뒷면에 있는 스트레인 릴리프를 통해 전원 케이블을 끼우십시오.
2. 아래 그림처럼, 접지 리드(PE)를 TB1의 GROUND 터미널(⏚)에 연결하십시오.
3. 아래 그림처럼, 전원 리드를 TB1의 터미널에 연결하십시오.
4. **라인 차단 스위치가 OFF 위치이며, 시스템 설치의 나머지 과정 동안 계속 OFF 위치를 유지하는지 확인하십시오.**
5. 국가 및 현지의 전기 관련 규정에 맞게 전원 코드 리드를 라인 차단 스위치에 연결하십시오.

<u>북미지역 와이어 색상</u>
U = 검은색
V = 흰색
W = 빨간색
⏚ (PE) 접지 = 녹색/황색

<u>유럽지역 와이어 색상</u>
U = 검은색
V = 청색
W = 갈색
⏚ (PE) 접지 = 녹색/황색



토치 냉각제 요구사항

이 시스템은 탱크에 냉각제가 없는 상태로 출하됩니다. 냉각 시스템을 채우기 전에 어떤 냉각제 믹스가 해당 운영 조건에 적합할지 판별하십시오.

아래의 경고와 주의 내용을 면밀하게 확인하십시오. 안전 관련 데이터, 프로필렌 글리콜과 벤조트리아졸의 취급 및 보관에 관한 정보를 보려면 부록 *물질안전보건자료*를 참조하십시오.




위험

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

프로필렌 글리콜과 벤조트리아졸은 피부와 눈에 염증을 유발할 수 있으며 마시는 경우 유해하거나 치명적일 수 있습니다. 피부 또는 눈에 닿은 경우 물로 씻어내십시오. 마셨다면 신속한 응급 처치를 받으십시오.



주의

프로필렌 글리콜 대신 자동차 부동액을 사용하지 마십시오. 부동액에 들어 있는 부식 방지제가 토치 냉각 시스템을 손상시킬 수 있습니다.

펌프 손상과 토치 냉각 시스템의 부식을 방지하려면 항상 냉각제에 정제수를혼합하여 사용하십시오.

용어 정의

주변 온도 – 냉각기를 사용 중인 실내의 온도.

표준 작동 온도 환경용 프리믹스 냉각제

-12°C~40°C 주변 온도 범위에서 사용하거나 4°C~35°C 온도 범위의 냉각기 공정 온도에서 작동할 때에는 Hypertherm 프리믹스 냉각수(028872)를 사용하십시오.작동 온도가 이 범위를 벗어나는 경우에는 맞춤형 냉각수 믹스 권장 사항을 참조하십시오.

Hypertherm 프리믹스 냉각제는 69.8%의 물, 30%의 프로필렌 글리콜, 0.2%의 벤조트리아졸로 구성되어 있습니다.

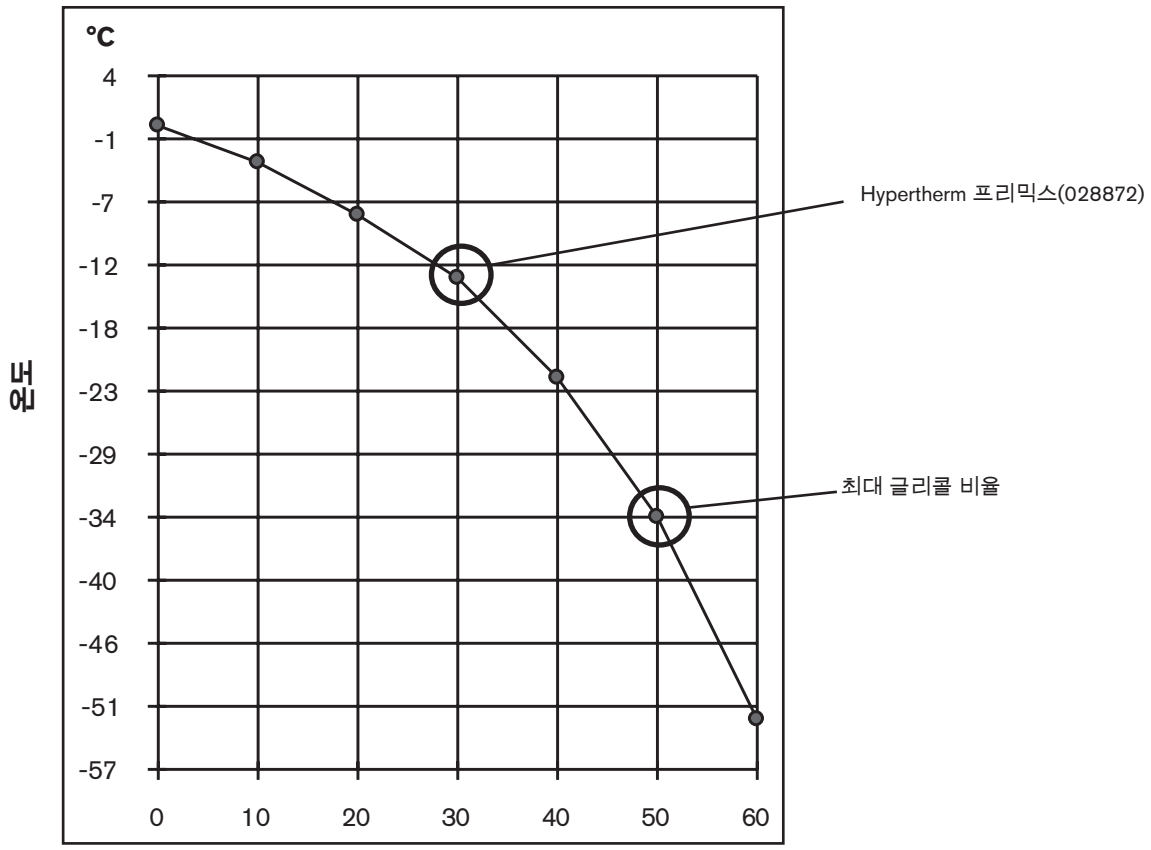
낮은 작동 온도 환경용 맞춤형 냉각제 믹스(-12° C 미만)

	주의
작동 환경 온도가 위에 설명된 온도보다 더 낮다면 프로필렌 글리콜의 비율을 높여야 합니다. 그러지 않으면 냉각으로 인해 토치 헤드, 호스에 균열이 생기거나 토치 냉각 시스템에 기타 손상이 발생할 수 있습니다.	

아래 도표를 참조하여 혼합물에서 사용할 프로필렌 글리콜의 비율을 결정하십시오.

글리콜의 비율을 높이려면 100% 글리콜(028873)과 프리믹스 Hypertherm 냉각제(028872)를 혼합하십시오. 100% 글리콜 용액을 정제수(물 순도 요구사항은 다음 페이지 참조)와 혼합해도 동파 방지 효과를 거둘 수 있습니다.

참고: 글리콜의 최대 비율이 50%를 초과해서는 안 됩니다.



프로필렌 글리콜의 백분율

프로필렌 글리콜 용액의 빙점

높은 작동 온도 환경용 맞춤형 냉각제 믹스(38° C이상)

프로필렌 글리콜이 포함되지 않은 처리수는 대기 온도가 0°C 이상일 때에만 냉각제로 사용할 수 있으며, 냉각기 공정 온도는 14°C **이상**이어야 합니다. 따뜻한 온도에서 작동할 경우에는 처리수가 가장 좋은 냉각 특성을 제공합니다.

처리수란 아래 사양을 충족하는 정제수와 벤조트리아졸(BZT)을 300:1의 비율로 혼합한 용액을 말합니다. BZT(128020)는 플라즈마 시스템에 포함된 구리 기반 냉각 시스템을 위한 부식 방지제 역할을 합니다.

물 순도 요구사항

토치 또는 냉각 시스템의 성능이 저하되지 않도록 하려면 냉각제 내의 탄산칼슘 함량을 낮은 수준으로 유지하는 것이 중요합니다.

맞춤형 냉각제 믹스를 사용할 때에는 항상 아래 표에 명시된 최소 및 최대 사양을 충족하는 물을 사용하십시오.

아래의 최소 순도 사양을 충족하지 않는 물을 사용하면 노즐에 과도한 침전이 발생하여 물 흐름이 바뀌고 아크가 불안정해질 수 있습니다.

아래의 최대 순도 사양을 충족하지 않는 물도 문제를 유발할 수 있습니다. 순도가 너무 높은 탈이온수는 냉각 시스템 배관에 침출 문제를 유발합니다.

물의 순도가 아래 표의 사양을 충족한다면 탈이온화, 역삼투압, 모래 필터, 물 연화제 등 모든 방법으로 정제된 물을 사용할 수 있습니다. 물 필터링 시스템 선택에 대한 조언을 얻으려면 물 전문가에게 문의하십시오.

	물 순도 측정 방법			
물 순도	전도성 µS/cm 25°C에서	저항률 mΩ-cm 25°C에서	용존 고형물 (NaCl의 ppm)	GPG(Grains per gallon) ($CaCO_2$의 gpg)
순수한 물(참조 전용)	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(참조 전용)	1000	0.001	495	25

전원공급장치 냉각제 채우기

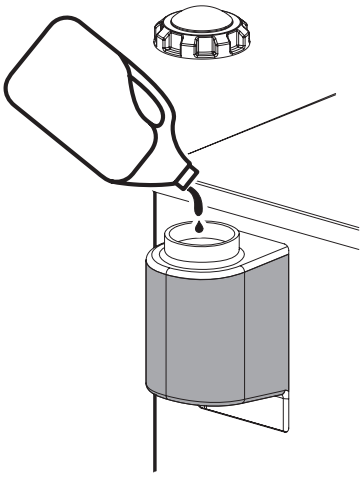
토치 리드의 길이 및 시스템에 로컬 점화 콘솔이 있는지 아니면 원격 점화 콘솔이 있는지 여부에 따라 시스템에 11.4 - 15.1리터의 냉각제를 채울 수 있습니다.

주의:

잘못된 냉각제를 사용하면 시스템을 손상시킬 수 있습니다. 자세한 내용은 이 절의 *토치 냉각제 요구사항*을 참조하십시오.

냉각 탱크를 넘치게 채우지 마십시오.

1. 탱크가 가득 찰 때까지 전원공급장치에 냉각제를 추가합니다.

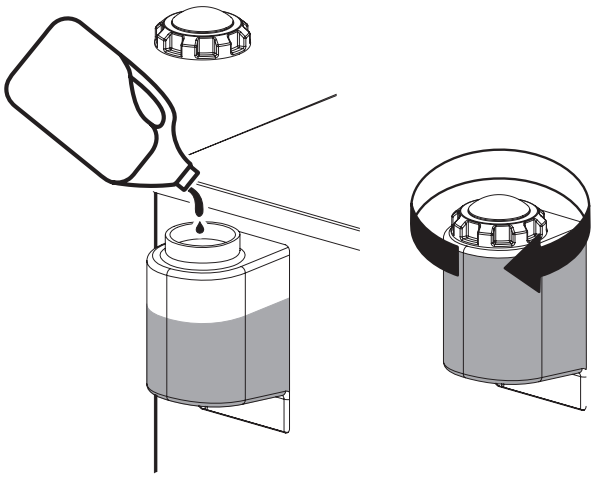


2. 원격 ON/OFF 스위치 또는 CNC를 사용하여 전원공급장치를 켜십시오.

3. 수동 펌프 제어를 위한 CNC 화면을 찾습니다. 리드를 채우려면 펌프를 가동해야 합니다.



4. 탱크가 가득 찰 때까지 전원공급장치에 냉각제를 추가하고 필러 캡을 교체합니다.



가스 요구사항

시스템에 대한 모든 가스와 가스압용 공급장치 레귤레이터는 고객이 갖추어야 할 필수 사항입니다. 가스 콘솔의 위치로부터 3미터 이내에서 고품질의 2단계 압력 레귤레이터를 사용하십시오. 권장 레귤레이터로는 이 절의 *가스 레귤레이터*를 참조하십시오. 가스 및 흐름의 사양에 대한 정보는 *사양* 섹션을 참조하십시오.*공급 가스 호스*에 대해서는 본 섹션의 마지막 부분을 참조하십시오.

주의:

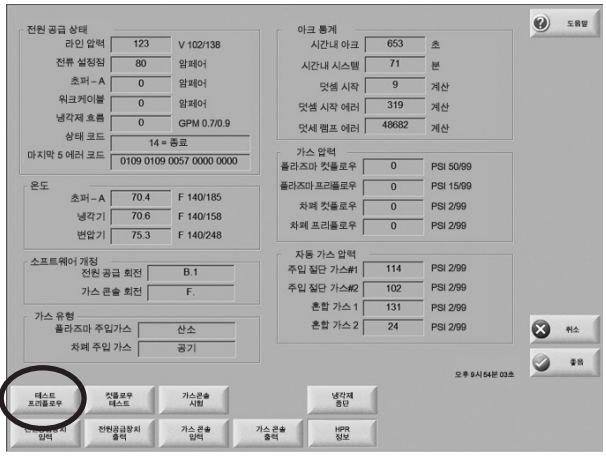
2절에 제공된 사양을 준수하지 않는 가스 공급장치 압력은 낮은 절단 품질, 짧은 소모품 수명 및 운영상 문제를 야기할 수 있습니다.

가스의 순도가 너무 낮거나 또는 공급장치 호스나 연결 부위에서 가스가 누출되는 경우,

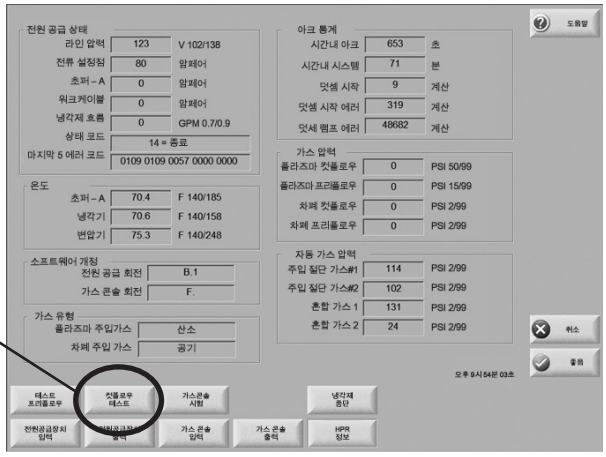
- **절단 속도가 떨어질 수 있습니다.**
- **절단 품질이 나빠질 수 있습니다.**
- **절단 두께 성능이 떨어질 수 있습니다.**
- **부품 수명이 짧아질 수 있습니다.**

공급장치 레귤레이터 설정

1. 시스템의 전원을 끄십시오. 모든 가스 레귤레이터 압력을 8bar로 설정하십시오.
2. 원격 ON/OFF 스위치 또는 CNC를 사용하여 시스템의 전원을 켜십시오.
3. 테스트 프리플로우로 설정하십시오.



4. 가스가 흐르는 동안, 쉴드 가스압용 공급장치 레귤레이터를 8bar로 조절하십시오.
5. 테스트 프리플로우를 끄십시오.
6. 시스템을 테스트 컷플로우로 설정하십시오.
7. 가스가 흐르는 동안, 플라즈마 가스용 공급장치 레귤레이터를 8bar로 조절하십시오.



8. 테스트 컷플로우를 끄십시오.

가스 레귤레이터

품질이 낮은 가스 레귤레이터는 공급장치 압력을 일정하게 제공하지 못하며, 절단 품질이 불량하고 시스템 작동에 문제가 생길 수 있습니다. 극저온 액체 또는 대용량 저장장치를 사용하는 경우, 일정한 가스 공급장치 압력을 유지하려면 고급의 1단계형 가스 레귤레이터를 사용하십시오. 고압 가스 실린더의 가스 공급장치 압력을 일정하게 유지하려면 고급의 2단계형 가스 레귤레이터를 사용하십시오.

아래에 나와 있는 고급 가스 레귤레이터는 Hypertherm으로부터 구입할 수 있으며, 미국고압가스협회(CGA) 사양을 준수합니다. 다른 국가에서는 해당 국가 및 현지의 관련 규정를 준수하는 가스 레귤레이터를 선택하십시오.

2단계형 레귤레이터



1단계형 레귤레이터



부품 번호	설명	수량
128544	**킷: 산소, 2단계형***	**1**
128545	**킷: 불활성 가스, 2단계형**	**1**
128546	**킷: 수소(H5, H35, 메탄) 2단계형**	**1**
128547	**킷: 공기, 2단계형**	**1**
128548	**킷: 1단계형(극저온 액체 질소 또는 산소용)**	**1**
022037	산소, 2단계형	1
022038	불활성 가스, 2단계형	1
022039	수소/메탄, 2단계형	3
022040	공기, 2단계형	1
022041	라인 레귤레이터, 1단계형	1

* 해당 이음쇠가 포함된 키트

공급장치 가스 배관

모든 가스 공급장치에 단단한 구리 배관 또는 적합한 연질 호스를 사용할 수 있습니다. 강관이나 알루미늄관은 사용하지 마십시오.가설 후에는 전체 시스템에 압력을 가해 누출 여부를 확인하십시오.

권장 호스 직경은 호스 길이가 23m 미만인 경우 9.5mm, 23m 이상인 경우 12.5mm입니다.

연질 호스 시스템의 경우, 공기, 질소 또는 아르곤-수소를 수송하기 위해 불활성 가스용 호스를 사용하십시오. 호스 부품 번호는 이 절의 마지막 페이지를 참조하십시오.

주의: **모든 조인트 준비에서 PTFE 테이프를 사용하지 마십시오.**

주의: **선택 콘솔을 공급 가스에 연결할 때에는 모든 호스, 호스 연결 부위, 이음쇠 등을 산소 및 아르곤-수소와 함께 사용할 수 있는지 확인하십시오. 가스 콘솔을 가설할 때에는 국제 및 국가별 규정을 준수하셔야 합니다.**

참고: 플라즈마 가스로 산소를 사용하여 절단할 때, 프리플로우 및 컷플로우의 적절한 혼합물을 얻을 수 있도록 공기도 셀렉션 콘솔에 연결해야 합니다.

경고
산소를 이용한 절단 작업은 화재나 폭발을 야기할 수 있습니다.

플라즈마 가스로 산소를 이용한 절단 작업은 대기에 산소가 많아지므로 잠재적인 화재 위험을 야기할 수 있습니다. 예방조치의 하나로, Hypertherm에서는 산소를 이용한 절단 작업 시 배출용 환기 시스템 설치를 권장하고 있습니다.

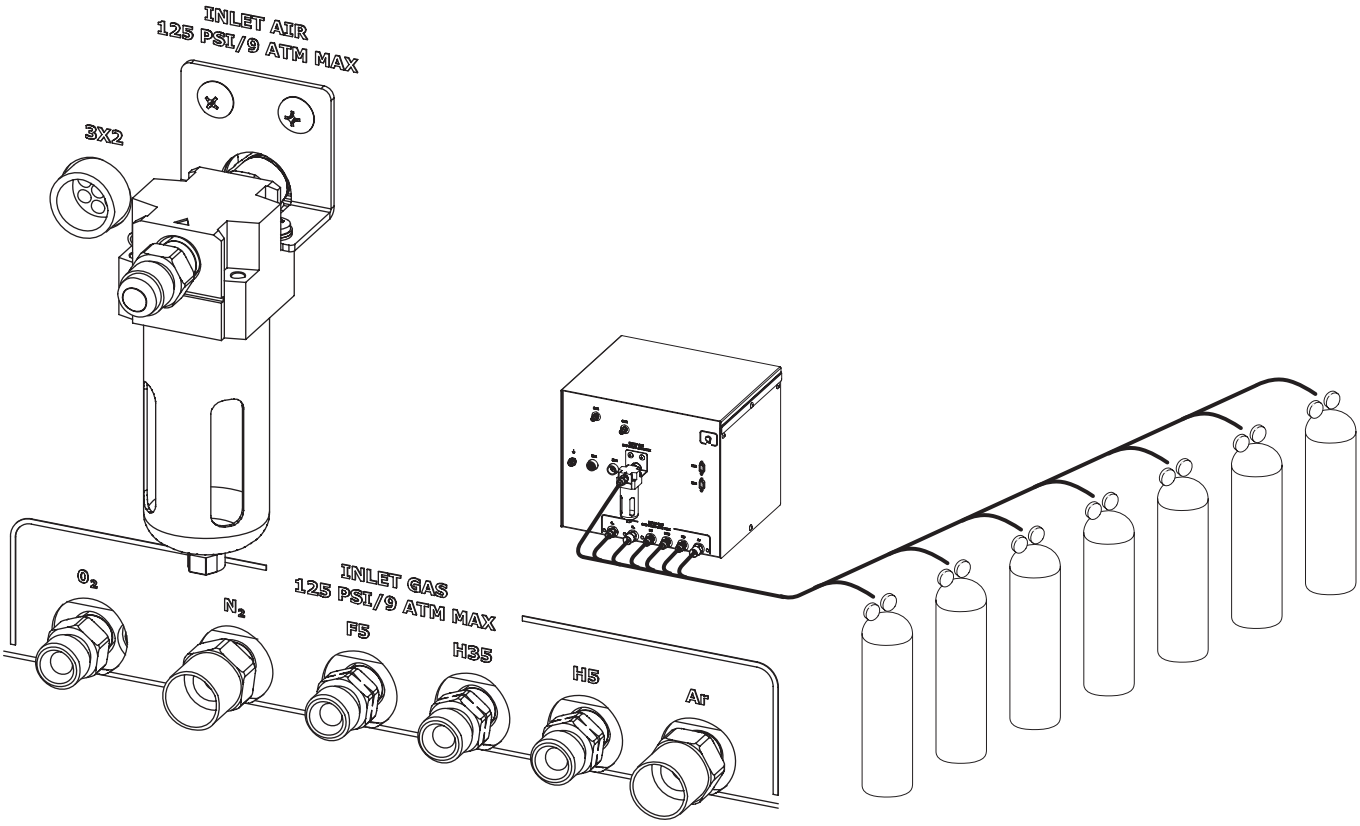
화재가 공급 가스까지 번지는 것을 방지하기 위해(특정 가스 또는 필요한 압력용이 없는 경우를 제외하고) 역화방지기가 필요합니다.

공급 가스 연결

공급 가스를 가스 콘솔에 연결하십시오. 토치 리드는 가스 교체 중간에 제거해야 합니다.

주의: **일부 공기 압축기에 사용되는 에스테르가 포함된 합성 윤활유는 공기 조절기 보울의 폴리카보네이트를 손상시킵니다.**

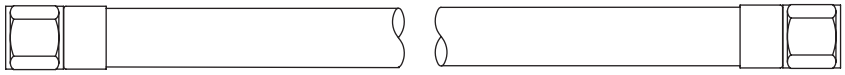
이음쇠	크기
N_2 / 아르곤	5/8 – 18, RH, 내부 (불활성 가스) “B”
공기	9/16 – 18, JIC, #6
H35 / F5 / H5	9/16 – 18, LH, (연료 가스) “B”
O_2	9/16 – 18, RH, (산소) “B”



주의: **선택 콘솔의 이음쇠 교체 시 분진이 밸브로 이동하여 내부 밸브에 오작동이 발생할 수 있습니다.**

공급장치 가스 호스

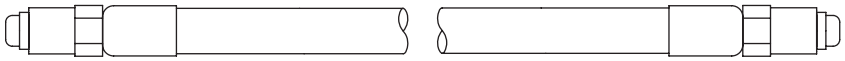
⑫ 산소 호스



부품 번호	길이	부품 번호	길이
024607	3m	024738	25m
024204	4.5m	024450	35m
024205	7.5m	024159	45m
024760	10m	024333	60m
024155	15m	024762	75m
024761	20m		

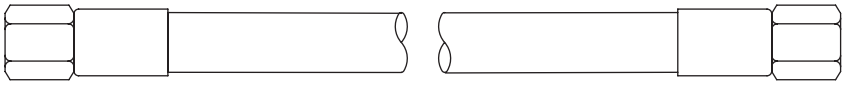
주의: **모든 조인트 준비에서 PTFE 테이프를 사용하지 마십시오.**

⑬ 질소 또는 아르곤 호스



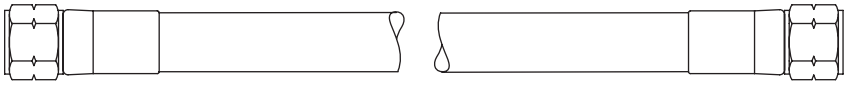
부품 번호	길이	부품 번호	길이
024210	3m	024739	25m
024203	4.5m	024451	35m
024134	7.5m	024120	45m
024211	10m	024124	60m
024112	15m	024764	75m
024763	20m		

⑭ 공기 호스



부품 번호	길이	부품 번호	길이
024671	3m	024740	25m
024658	4.5m	024744	35m
024659	7.5m	024678	45m
024765	10m	024680	60m
024660	15m	024767	75m
024766	20m		

⑮ 아르곤-수소 (H35) 또는 질소-수소 (F5)



부품 번호	길이	부품 번호	길이
024768	3m	024741	25m
024655	4.5m	024742	35m
024384	7.5m	024743	45m
024769	10m	024771	60m
024656	15m	024772	75m
024770	20m		

제 4절

작동

이 절의 내용:

일일 시동 4-3
토치 점검 4-3
전원 표시등 4-4
일반 사항 4-4
전원공급장치 4-4
선택 콘솔 4-4
미터링 콘솔 4-4
CNC 컨트롤러 요구사항 4-5
기본 필수 요소 4-5
필수 실시간 요소 4-5
필수 진단 요소 4-5
CNC 화면 예 4-6
주(제어) 화면 4-6
진단 화면 4-7
테스트 화면 4-8
절단 도표 화면 4-9
소모품 선택 4-10
표준 절단 (0°) 4-10
베벨 절단 (0°– 45°) 4-10
마킹 4-10
미러 이미지 절단용 소모품 4-10
SilverPlus 전극 4-10
연강 4-11
스테인레스 스틸 4-11
알루미늄 4-12
연강 베벨 절단 4-13
스테인레스강 베벨 절단 4-13
소모품 설치 및 검사 4-14
소모품 설치 4-14
소모품 검사 4-15

토치 유지보수 4-17
일상적인 유지보수 4-17
분리 장치 유지보수 4-17
유지보수 키트 4-17
토치 연결 4-18
토치 워터 튜브 교체 4-18
공통적인 절단 실수들 4-19
절단 품질 최적화 방법 4-20
테이블 및 토치 관련 팁 4-20
플라즈마 설치 팁 4-20
소모품 수명 최대화 4-20
절단 품질에 영향을 미치는 추가 요인 4-21
기타 개선 사항 4-23
절단 도표 4-24
HDi 기술이 제공된 스테인리스 스틸 4-24
개요 4-24
절단 도표 4-24
정밀 절단 4-25
개요 4-25
권장 사항 4-25
절단 도표 4-25
베벨 절단 4-26
절단 도표 4-26
소모품 4-26
베벨 보정 테이블 4-26
베벨 절단 용어 정의 4-27
수중 절단 도표 4-28
개요 4-28
절단 도표 4-29
예상되는 커프 너비 보정 4-30

일일 시동

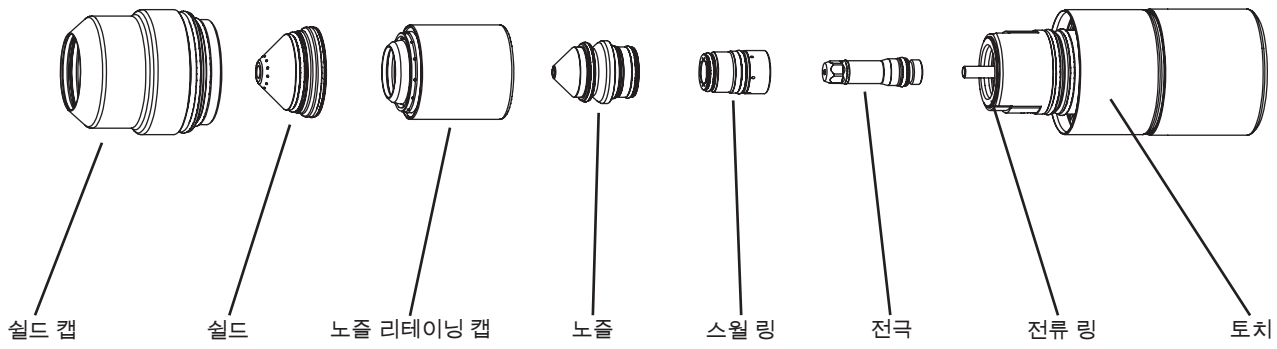
시작하기 전에 먼저 절단 환경 및 복장이 이 설명서의 "*안전*" 절에서 설명한 안전 요구사항에 맞는지 확인하십시오.

토치 점검

위험
감전으로 사망할 수 있습니다.

이 시스템을 작동시키기 전에 *안전* 절을 자세히 읽어보시기 바랍니다. 다음 단계를 진행하기 전에 전원공급장치의 주 차단 스위치를 끄십시오(OFF).

1. 전원공급장치의 주 차단 스위치를 끄십시오(OFF).
2. 토치에서 소모품을 분리한 후, 닳거나 손상된 부품이 있는지 확인하십시오. **소모품은 분리한 후 항상 청결하고, 건조하며, 기름기가 없는 표면 위에 놓으십시오. 때가 있는 소모품은 토치를 오작동하게 만들 수 있습니다.**
   - 소모품 교체 및 부품 검사표에 대한 자세한 내용은 이 절의 뒤에 나오는 *소모품 설치 및 검사*를 참조하십시오.
   - 자신의 절단 필요에 맞는 정확한 부품을 선택하려면 *절단 도표*를 참조하십시오.
3. 소모품을 교체하십시오. 자세한 내용은 이 절의 뒤에 나오는 *소모품 설치 및 검사*를 참조하십시오.
4. 토치가 가공물과 직각을 이루는지 확인하십시오.

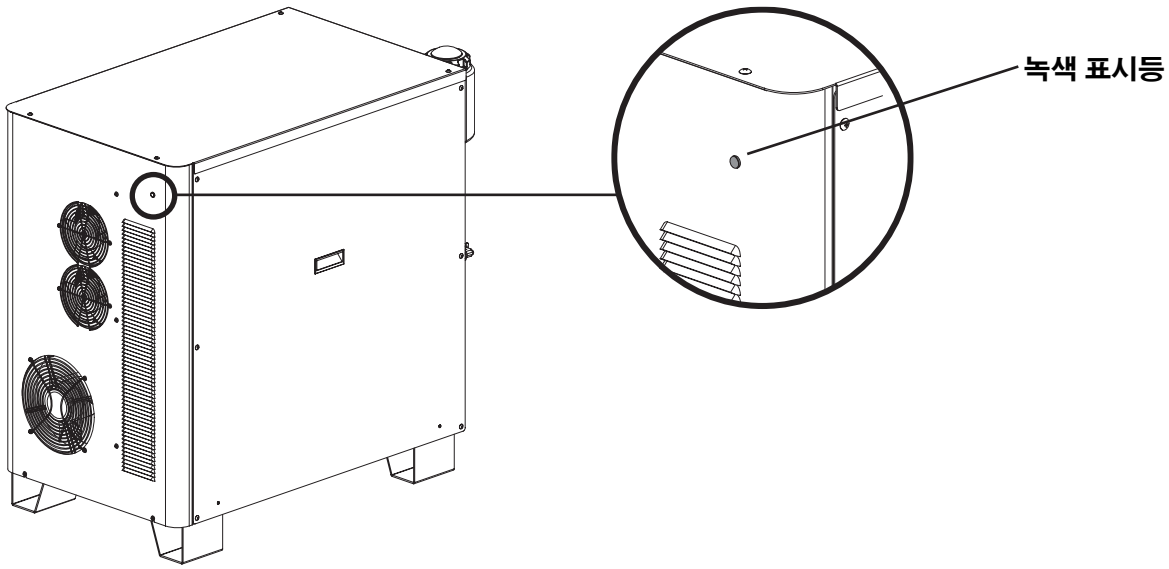


전원 표시등

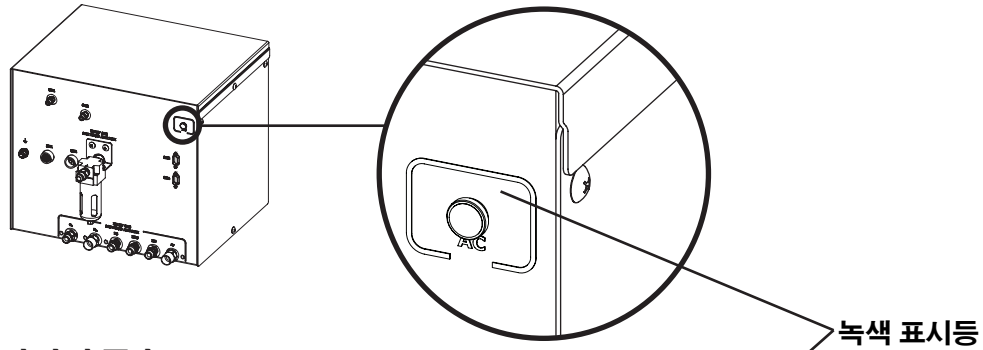
일반 사항

시스템 전원은 CNC에 의해 제어됩니다. 전원공급장치, 선택 콘솔 및 미터링 콘솔에는 해당 부품에 전원이 공급될 때 켜지는 LED 램프가 있습니다.

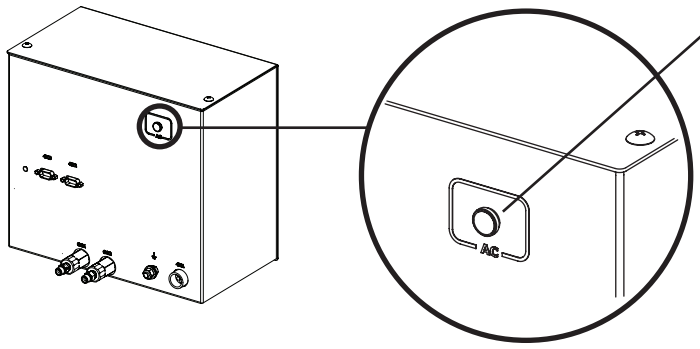
전원공급장치



선택 콘솔



미터링 콘솔



CNC 컨트롤러 요구사항

기본 필수 요소

다음 요소는 설치 및 기본 시스템 정보를 위해 CNC에 표시되어 있고 CNC 상에서 조절이 가능해야 합니다.
플라즈마 시스템은 기본 설치 및 작동 성능을 위해 이 그룹이 필요합니다.

1. 원격 켜기/끄기(ON/OFF)
2. 기본 플라즈마 공정 설정 지점을 표시하고 조절하는 기능(명령 ID #95)
   a. 전류 설정 지점
   b. 플라즈마 프리플로우
   c. 플라즈마 컷플로우
   d. 쉴드 프리플로우
   e. 쉴드 컷플로우
   f. 플라즈마 가스 종류
   g. 쉴드 가스 종류
   h. 가스 혼합 설정 지점
3. 기본 시스템 정보 표시
   a. 시스템 오류 코드
   b. 가스 및 PS 펌웨어 버전
4. 수동 펌프 제어

필수 실시간 요소

다음 요소는 절단하는 동안 실시간으로 표시되어야 합니다. 이것은 문제해결 및 진단을 위해 필요한 정보입니다.

5. 라인 전압 표시
6. 직류/교류 변환기 전류 표시
7. 작업 리드 전류 표시
8. 시스템 상태 코드 표시
9. 직류/교류 변환기 온도 표시
10. 변압기 온도 표시
11. 냉각제 온도 표시
12. 냉각제 흐름 표시
13. 압력 변환기 표시

필수 진단 요소

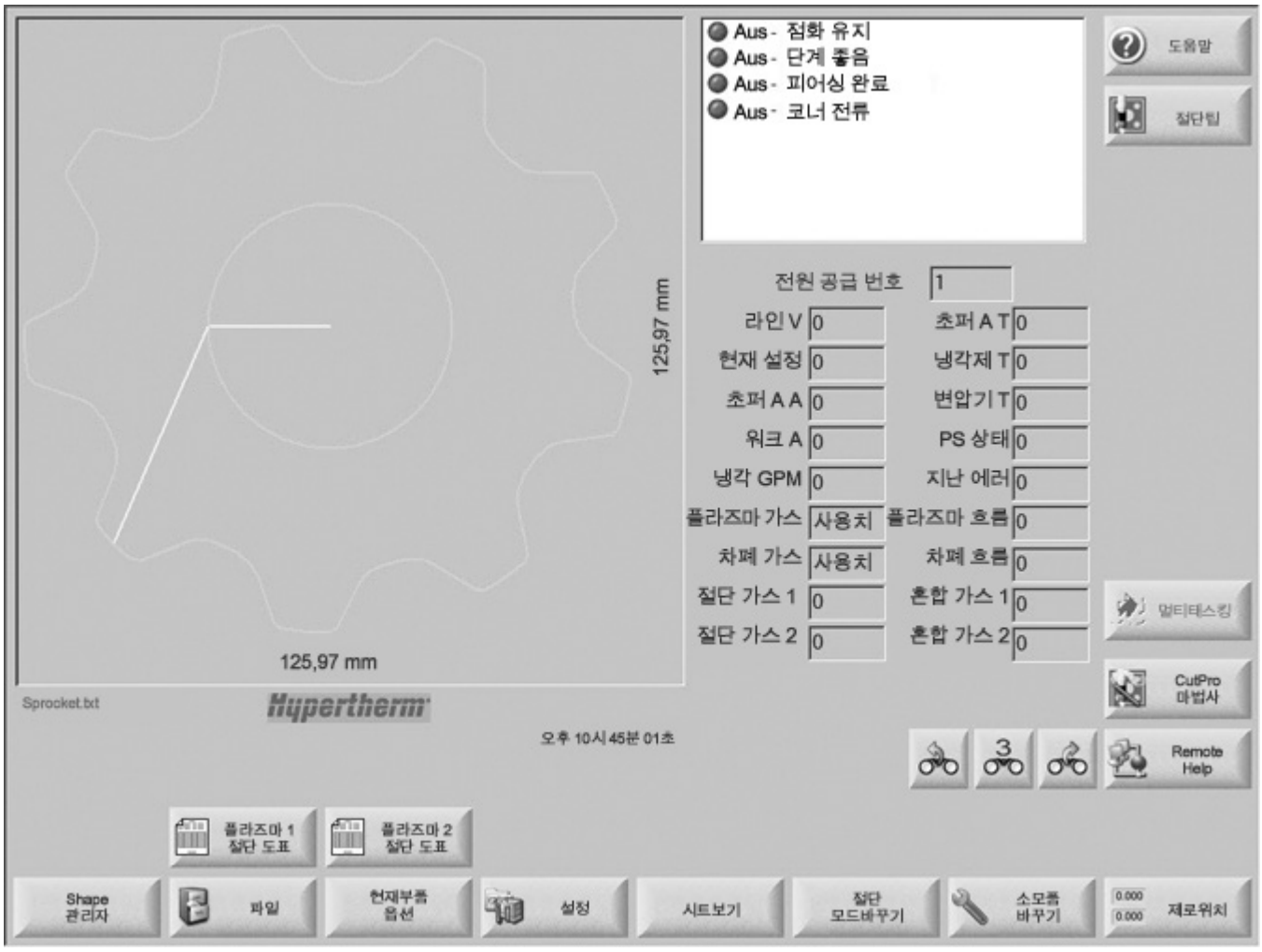
이들 요소는 시스템에 가스 공급 문제를 해결하는 추가적인 진단 성능을 제공합니다. CNC는 직렬 프로토콜 지침에 따라 이러한 명령을 실행하고 각 테스트에 대한 관련 정보를 표시하는 능력을 지녀야 합니다.

14. 프리플로우 가스 테스트
15. 컷플로우 가스 테스트
16. 흡기구 누출 테스트
17. 시스템 누출 테스트
18. 시스템 흐름 테스트

CNC 화면 예

표시된 화면은 참고용입니다. 화면의 표시 모양은 다를 수 있지만 이전 페이지에 열거된 기능을 포함하고 있을 것입니다.

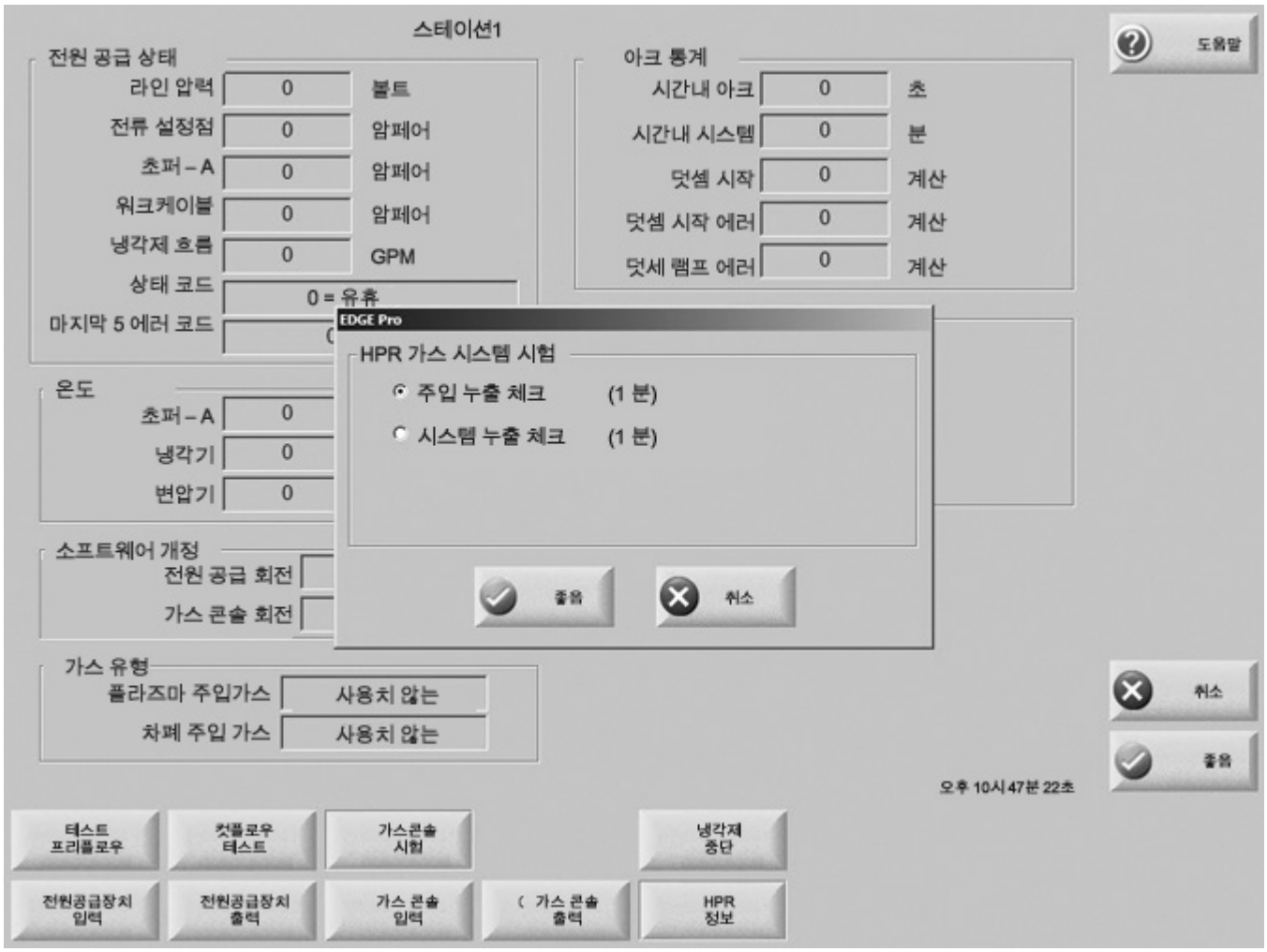
주(제어) 화면



진단 화면


전원 공급 상태
라인 압력 123 V 102/138
전류 설정점 80 암페어
초퍼 – A 0 암페어
워크케이블 0 암페어
냉각제 흐름 0 GPM 0.7/0.9
상태 코드 14 = 종료
마지막 5 에러 코드 0109 0109 0057 0000 0000
온도
초퍼 – A 70.4 F 140/185
냉각기 70.6 F 140/158
변압기 75.3 F 140/248
소프트웨어 개정
전원 공급 회전 B.1
가스 콘솔 회전 F.
가스 유형
플라즈마 주입가스 산소
차폐 주입 가스 공기
아크 통계
시간내 아크 653 초
시간내 시스템 71 분
덧셈 시작 9 계산
덧셈 시작 에러 319 계산
덧세 램프 에러 48682 계산
가스 압력
플라즈마 컷플로우 0 PSI 50/99
플라즈마 프리플로우 0 PSI 15/99
차폐 컷플로우 0 PSI 2/99
차폐 프리플로우 0 PSI 2/99
자동 가스 압력
주입 절단 가스#1 114 PSI 2/99
주입 절단 가스#2 102 PSI 2/99
혼합 가스 1 131 PSI 2/99
혼합 가스 2 24 PSI 2/99
오후 9시 54분 03초
도움말
취소
좋음
테스트 프리플로우
컷플로우 테스트
가스콘솔 시험
냉각제 중단
전원공급장치 입력
전원공급장치 출력
가스 콘솔 입력
가스 콘솔 출력
HPR 정보

테스트 화면


스테이션1
도움말
전원 공급 상태
라인 압력 0 볼트
전류 설정점 0 암페어
초퍼 – A 0 암페어
워크케이블 0 암페어
냉각제 흐름 0 GPM
상태 코드 0 = 유휴
마지막 5 에러 코드
아크 통계
시간내 아크 0 초
시간내 시스템 0 분
덧셈 시작 0 계산
덧셈 시작 에러 0 계산
덧세 램프 에러 0 계산
EDGE Pro
HPR 가스 시스템 시험
주입 누출 체크 (1 분)
시스템 누출 체크 (1 분)
좋음
취소
온도
초퍼 – A 0
냉각기 0
변압기 0
소프트웨어 개정
전원 공급 회전
가스 콘솔 회전
가스 유형
플라즈마 주입가스 사용치 않는
차폐 주입 가스 사용치 않는
취소
좋음
오후 10시 47분 22초
테스트 프리플로우
컷플로우 테스트
가스콘솔 시험
냉각제 충단
전원공급장치 입력
전원공급장치 출력
가스 콘솔 입력
가스 콘솔 출력
HPR 정보

절단 도표 화면


플라즈마 1 절단 도표-회전80006N
HPR 과정 선택 마킹
토치유형 HPR XD
재료 유형 연강
특정한 재료 없음
현재 과정 160A
플라즈마/차폐 가스 02 / 공기
재료 두께 10mm
플라즈마
차폐
자동
설명서
자동
설명서
프리플로우설치 22 24 49 75 %
컷플로우 설치 76 70 46 70 %
가스 1
가스 2
혼합 가스 0 0 %
절단 속도 4572 mmpm
커프 2.5 mm
피어스 시간 0.3 초
절단 높이 지연 0 초
크리프 시간 0 초
높이 제한 2.7 mm
트랜스퍼 높이 300 % 8.1 mm
피어스 높이 300 % 8.1 mm
아크 압력 설정 150 볼트
아크 현재 설정 260 암페어
오후 10시 48분 19초
도움말
절단팁
취소
좋음
과정 저장하기
과정 재설치
절단도표 저장하기
절단도표 로드
소모품 바꾸기
과정을 HPR에 보내기

소모품 선택

표준 절단 (0°)

다음 페이지에 소개된 대부분의 소모품들은 표준(직선) 절단용으로 제작되었습니다. 표준(직선) 절단은 토치가 가공물에 수직을 이루는 것을 말합니다.

베벨 절단 (0° – 45°)

130암페어 및 260암페어 베벨 절단용 소모품은 베벨 절단용으로 특수 제작되었습니다. 400암페어 소모품은 표준 절단 및 베벨 절단용으로 사용할 수 있지만 편의상 베벨 전용 400암페어 절단 도표만 제공됩니다.

마킹

어떤 소모품 세트도 아르곤 또는 질소 마킹용으로 사용될 수 있습니다. 마킹 매개변수는 각 절단 도표의 하단에 표시되어 있습니다. 마킹 품질은 마킹 공정, 절단 공정, 자재 종류 및 두께, 자제 표면 마무리에 따라 다를 수 있습니다. 최상의 마킹 품질을 얻으려면 아르곤 마킹 공정 설정을 이용하십시오. 모든 마킹 프로세스에서 마킹 속도를 줄여서마킹의 깊이를 증가시킬 수 있고 또는 마킹 속도를 증가시켜 이를 줄일 수 있습니다. 아르곤 마킹 전류는 마킹 깊이를 증가시키기 위해 최고 30%까지 증가시킬 수 있습니다. 아르곤 공정으로 25암페어 이상에서 마킹 작업을 하는 경우 이 공정에서는 아르곤 전에 공기가 먼저 배출되며 마킹의 시작 부분이 더 두껍고 진하게 표시됩니다. 아르곤 마킹 공정을 사용하는 경우 개별 부품을 마크하고 절단하십시오. 절단 전에 전체 네스트를 마킹하면 소모품 수명이 줄어들 수 있습니다. 최적의 결과를 얻으려면 절단과 마킹에 간격을 두십시오. 1.5mm보다 얇은 자재에서는 불량한 품질의 마킹 또는 과도한 열봉합이 발생할 수 있습니다.

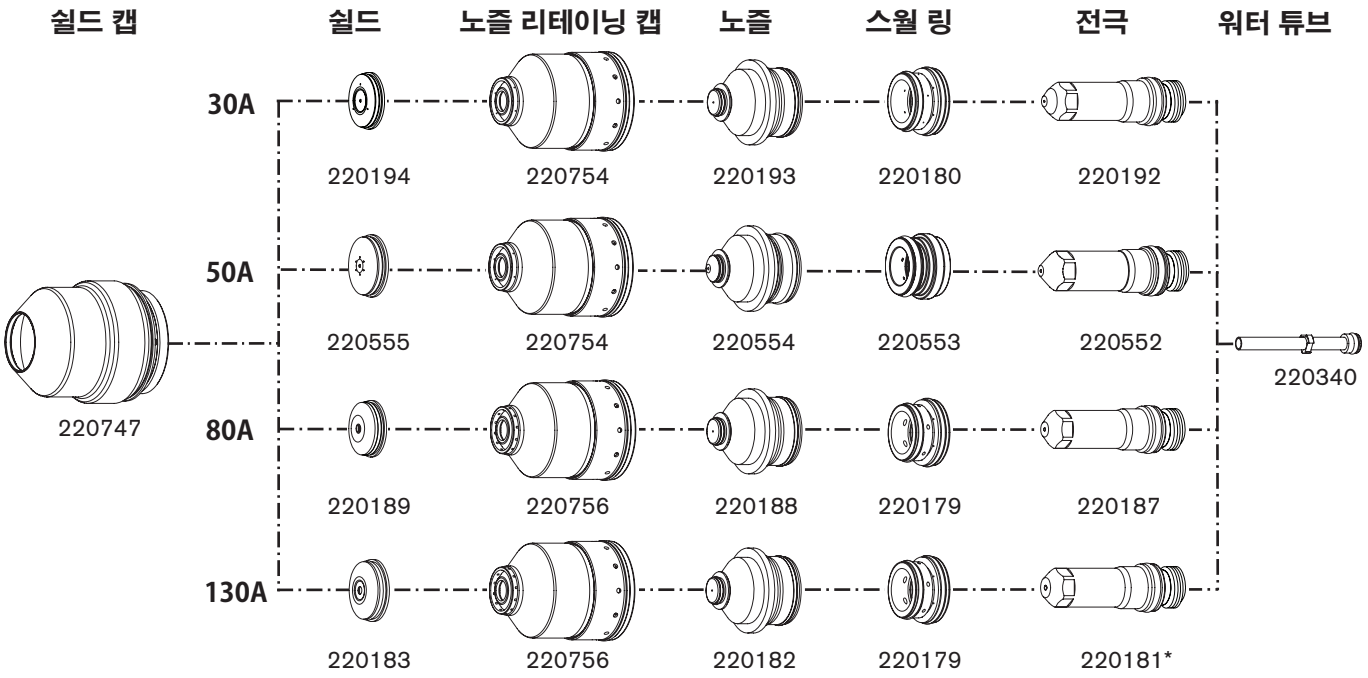
미러 이미지 절단용 소모품

부품 번호는 이 설명서의 *부품 목록* 절을 참조하십시오.

SilverPlus 전극

SilverPlus 전극은 평균 절단 지속 기간이 짧을 때(60초 미만) 수명이 증가하며 절단 품질이 가장 결정적인 요소는 아닙니다. SilverPlus 전극은 130암페어, 200암페어, 260암페어의 연강 O_2/공기 절단에 사용할 수 있습니다. 부품 번호는 다음 페이지에서 확인할 수 있습니다.

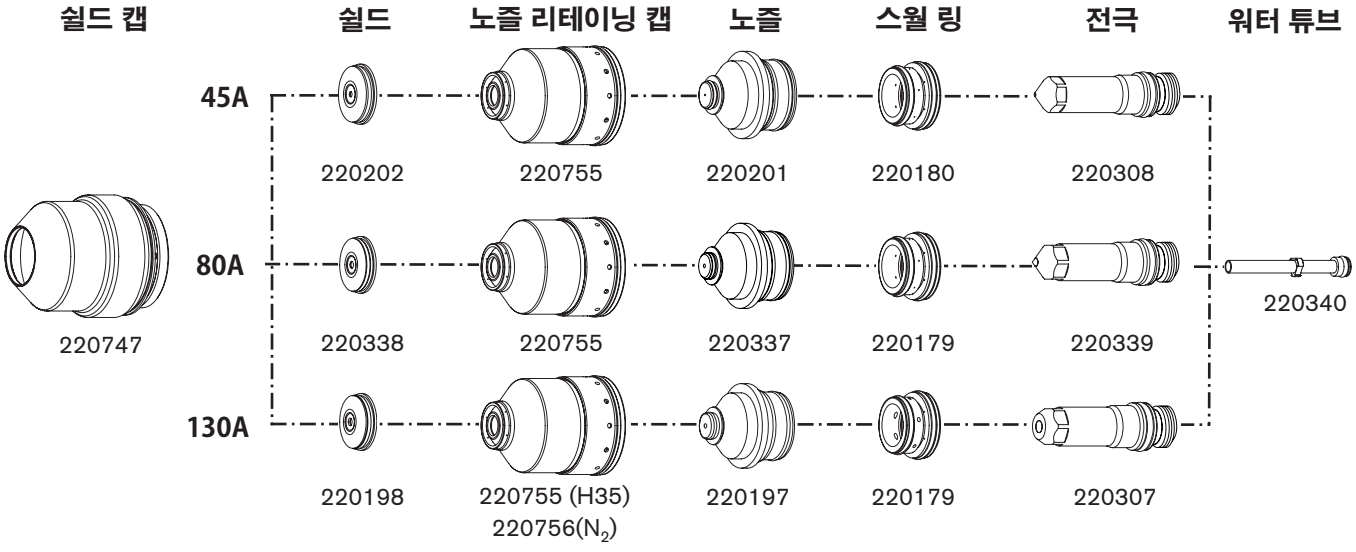
연강



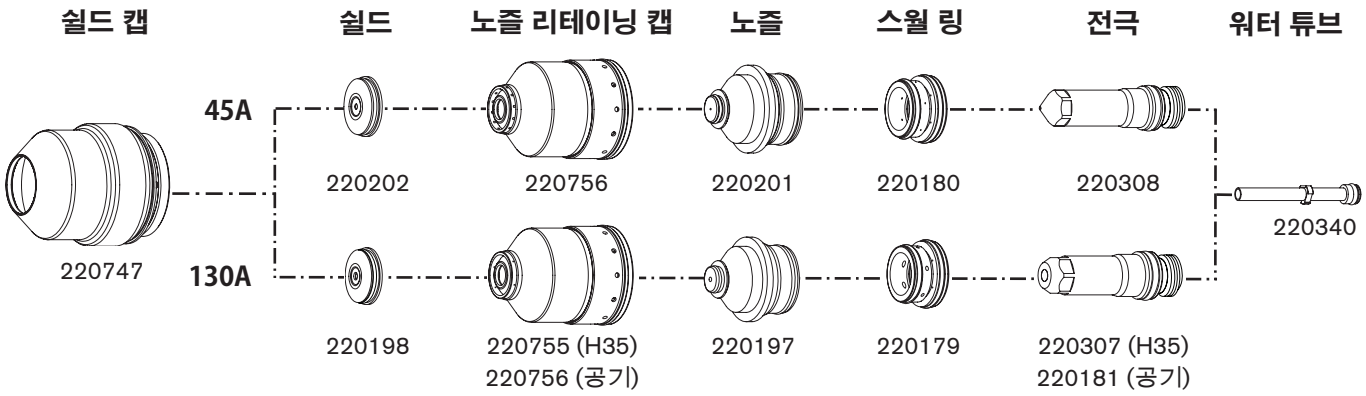
* SilverPlus 전극은 다음 공정에 사용할 수 있습니다.

연강, 130암페어, O_2 / 공기 – 220665

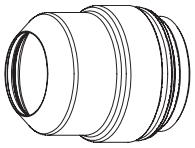
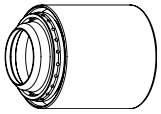
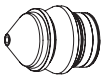
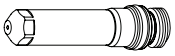
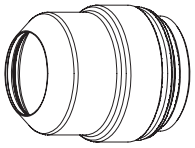
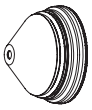
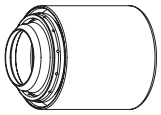
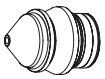
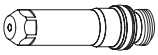
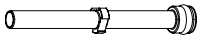
스테인레스 스틸



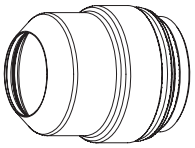
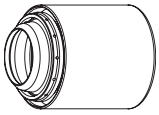
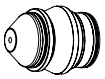
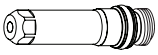
알루미늄


쉴드 캡
쉴드
노즐 리테이닝 캡
노즐
스월 링
전극
워터 튜브
45A
130A
220747
220202
220756
220201
220180
220308
220340
220198
220755 (H35)
220756 (공기)
220197
220179
220307 (H35)
220181 (공기)

연강 베벨 절단

	쉴드 캡	쉴드	노즐 리테이닝 캡	노즐	스월 링	전극	워터 튜브
80A							
	220637	220742	220845	220806	220179	220802	220700
130A							
	220637	220742	220740	220646	220179	220649	220700

스테인레스강 베벨 절단

	쉴드 캡	쉴드	노즐 리테이닝 캡	노즐	스월 링	전극	워터 튜브
130A							
	220637	220738	220739	220656	220179	220606	220571

소모품 설치 및 검사

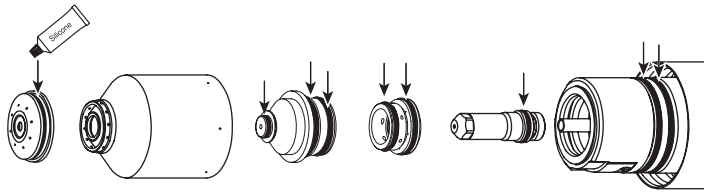
경고

리테이닝 캡이 제거되면 시스템이 유휴 모드로 들어가도록 설계되어 있습니다. 하지만, 유휴 모드에서 소모품을 변경하지 마십시오. 토치 소모품을 검사하거나 변경하기 전에는 항상 전원공급장치의 전원을 차단하십시오. 소모품을 분리할 때에는 장갑을 사용하십시오. 고열의 토치에 손을 델 수도 있습니다.

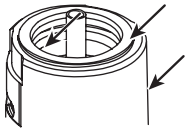
소모품 설치

절단 작업 전에 소모품의 마모 여부를 매일 검사하십시오. 소모품을 제거하기 전, 토치를 절단 테이블의 가장자리로 가져온 다음, 소모품이 수중 테이블의 물 속에 떨어지는 것을 방지하기 위해 토치 리프터를 가장 높은 지점으로 올리십시오.

참고: 부품을 너무 꽉 조이지 마십시오! 연결 부품이 고정될 때까지만 조이십시오.

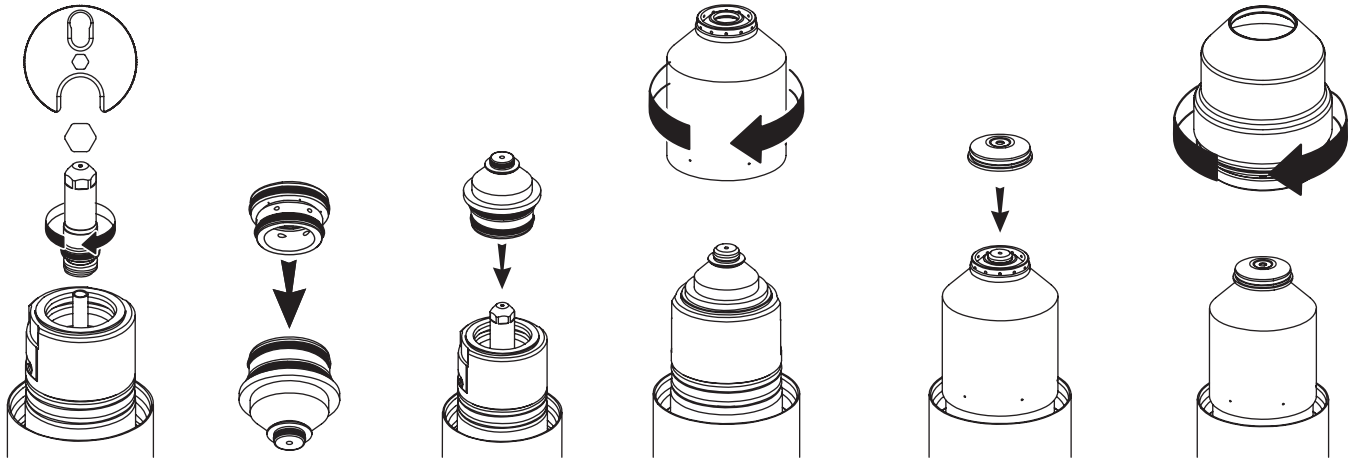


각 O링에 박막 필름이 생기도록 실리콘 윤활유를 바르십시오.
O링은 광택이 날 정도로 깨끗해야 하지만 그리스가 너무 많아도 안 됩니다.



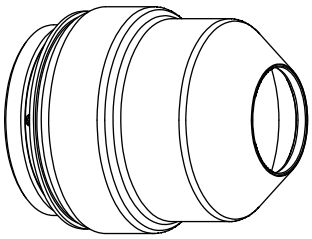
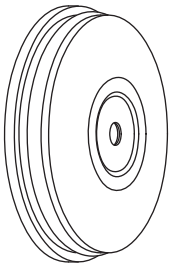
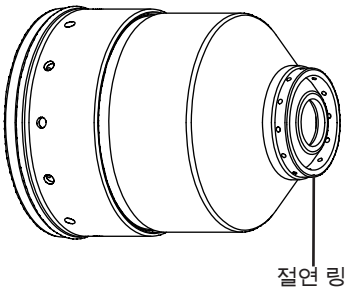
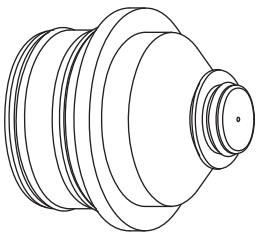
토치의 내외부 표면을 깨끗한 천이나 종이 타월로 닦으십시오.

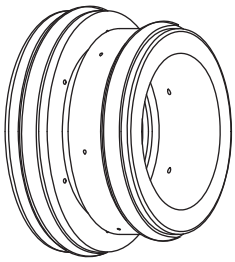
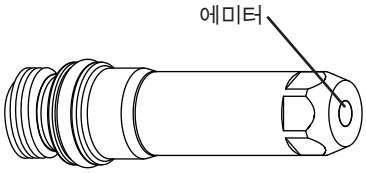
도구: 104119

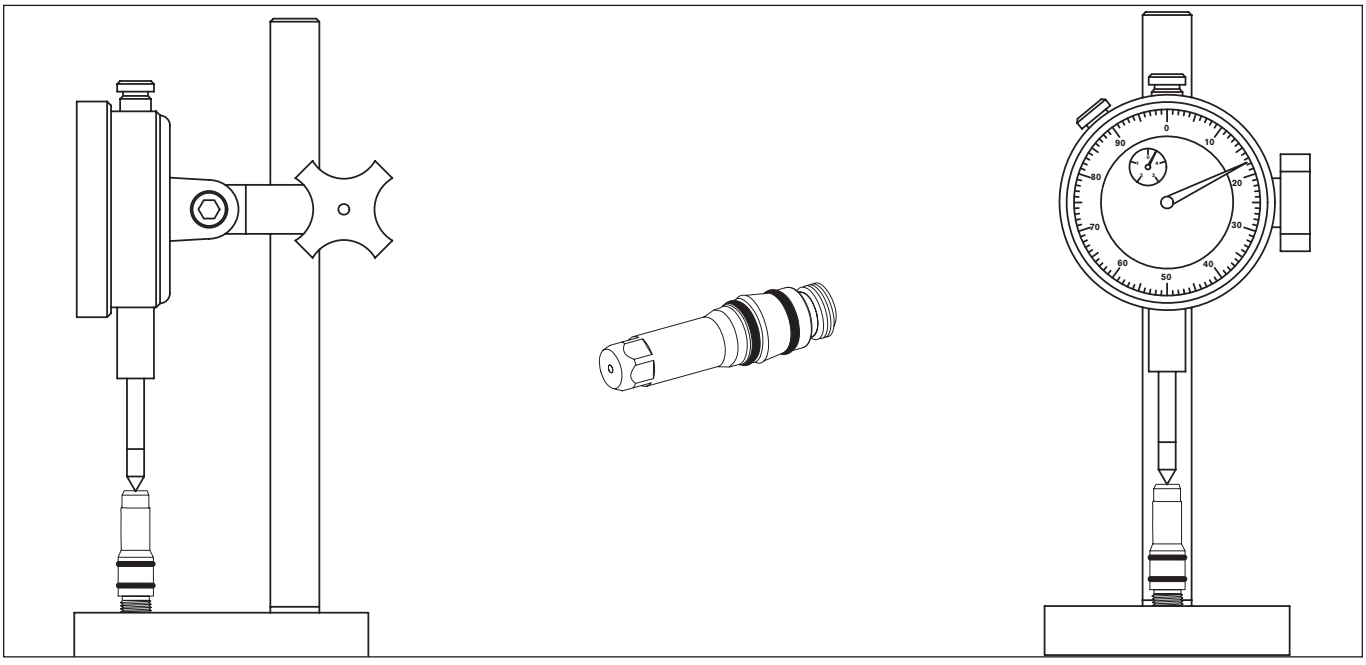


1. 전극을 설치하십시오.
2. 스월 링을 설치하십시오.
3. 노즐과 스월 링을 설치하십시오.
4. 내부 리테이닝 캡을설치하십시오.
5. 쉴드를 설치하십시오.
6. 쉴드 캡을 설치하십시오.

소모품 검사

검사	찾기	조치
쉴드 캡 	부식, 재료 손실	쉴드 캡을 교체하십시오.
	파손	쉴드 캡을 교체하십시오.
	연소된 표면	쉴드 캡을 교체하십시오.
쉴드 	**일반:** 부식 또는 재료 손실	쉴드를 교체하십시오
	용융 물질 부착	쉴드를 교체하십시오
	가스 구멍 막힘 여부	쉴드를 교체하십시오
	가운데 구멍: 둥근 모양이어야 합니다.	구멍이 더 이상 원형이 아닐 경우 쉴드를 교체한다.
	O-링: 손상	쉴드를 교체하십시오
	윤활유	O링이 건조하면 박막 필름이 생기도록 실리콘 윤활유를 바르십시오.
노즐 리테이닝 캡  	**일반:** 절연 링의 손상	노즐 리테이닝 캡을 교체하십시오.
	다른 소모품을 교체한 후 절단 품질이 저하됨.	노즐 리테이닝 캡을 교체하십시오.
노즐 노즐과 전극은 항상 한 세트로 교체하십시오. 	**일반:** 부식 또는 재료 손실	노즐을 교체하십시오
	가스 구멍 막힘 여부	노즐을 교체하십시오
	가운데 구멍: 둥근 모양이어야 합니다.	구멍이 더 이상 원통형이 아닌 경우에는 노즐을 교체하십시오
	아크 표시	노즐을 교체하십시오
	O 링: 손상	노즐을 교체하십시오
	윤활유	O링이 건조하면 박막 필름이 생기도록 실리콘 윤활유를 바르십시오.

검사	찾기	조치
스월 링 	**일반:** 조각 또는 파손 가스 구멍 막힘 여부 때 또는 파편 **O-링:** 손상 윤활유	 스월 링을 교체하십시오 스월 링을 교체하십시오 청소하고 손상 여부를 점검한 후, 손상되었다면 교체하십시오 스월 링을 교체하십시오 O링이 건조하면 박막 필름이 생기도록 실리콘 윤활유를 바르십시오.
전극 노즐과 전극은 항상 한 세트로 교체하십시오. 	**가운데 구멍:** 에미터 마모 – 에미터의 마모로 피트가 형성됩니다. **O-링:** 손상 윤활유	일반적으로 피트 깊이가 1mm 이상일 경우 전극을 교체하십시오. 400A 연강 전극과 모든 SilverPlus 전극의 경우 피트 길이가 1.5mm 이상이면 전극을 교체하십시오. 다음의 전극 피트 깊이 측정을 참조하십시오. 전극을 교체하십시오 O링이 건조하면 박막 필름이 생기도록 실리콘 윤활유를 바르십시오.



전극 피트 깊이 측정(004147)

토치 유지보수

HPR 토치를 제대로 관리하지 않을 경우 절단 품질이 열악하고 예기치 않은 고장이 발생할 수 있습니다.

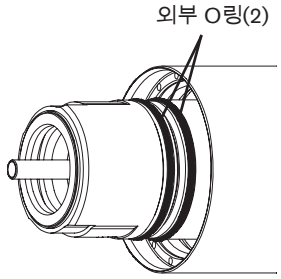
토치는 절단 품질을 극대화하기 위해 매우 적은 허용공차를 적용하여 제조됩니다. 중대한 기능이 조정 불량으로 이어질 수도 있으므로 토치에 강한 충격을 가해서는 안 됩니다.

중요한 표면과 통로의 오염을 막기 위해 토치를 사용하지 않을 경우에는 깨끗한 장소에 보관하십시오.

일상적인 유지보수

다음 단계는 소모품을 변경하는 매 회 때마다 완료해야 합니다:

1. 깨끗한 천을 사용하여 토치 내외부를 닦습니다. 면봉을 사용하면 손이 잘 닿지 않는 내부 표면을 닦을 수 있습니다.
2. 압축 공기를 사용하여 내외부 표면에 남아 있는 먼지와 부스러기를 제거합니다.
3. 각 외부 O링에 박막 필름이 생기도록 실리콘 윤활유를 바르십시오. O링은 광택이 날 정도로 깨끗해야 하지만 그리스가 너무 많아도 안 됩니다.
4. 소모품을 재사용하는 경우 다시 설치하기 전에 깨끗한 천을 사용하여 닦고, 압축 공기를 사용하여 먼지를 제거하십시오. 특히 노즐 리테이닝 캡의 경우 이 작업이 반드시 필요합니다.

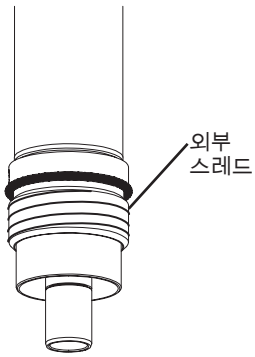


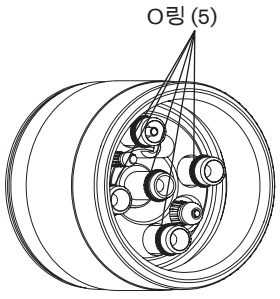
토치 전면

분리 장치 유지보수

다음 단계는 소모품을 변경하는 매 5-10회 때마다 완료해야 합니다:

1. 토치를 분리형 어셈블리에서 제거합니다.
2. 압축 공기를 사용하여 모든 내부 표면 및 외부 스레드의 먼지를 제거합니다.
3. 압축 공기를 사용하여 토치 뒷면에 있는 모든 내부 표면의 먼지를 제거합니다.
4. 토치 뒷면에 있는 5개의 O링을 살핀 후 깨진 곳이나 갈라진 곳이 없는지 확인하십시오. 손상된 O링을 교체하십시오. 손상되지 않았다면 각 O링에 박막 필름이 생기도록 실리콘 윤활유를 바르십시오. O링은 광택이 날 정도로 깨끗해야 하지만 그리스가 너무 많아도 안 됩니다.



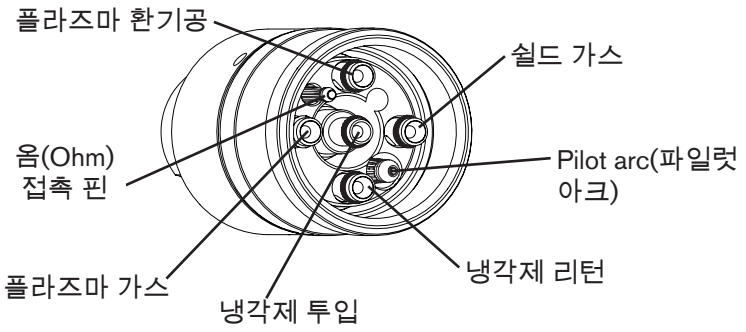


토치 후면

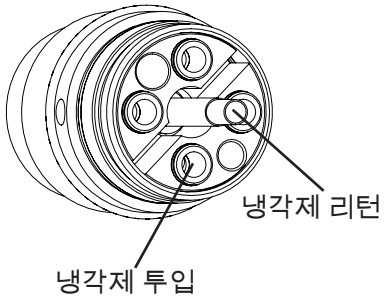
유지보수 키트

토치 뒷면의 O링은 적절히 관리하더라도 주기적으로 교체해야 합니다. Hypertherm은 교체 부품 키트(128879)를 제공합니다. 키트는 일상적인 유지보수 일정의 일환으로 보관하고 사용해야 합니다.

토치 연결



토치



토치 신속 차단 콘센트

참고: 냉각제와 신속 분리 냉각제 리턴 라인이 토치 냉각 라인에서 반대 위치에 있습니다. 이를 통해 냉각제 온도를 줄일 수 있습니다.

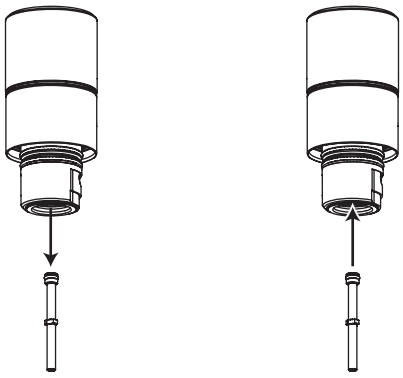
토치 워터 튜브 교체

경고

리테이닝 캡이 제거되면 시스템이 유휴 모드로 들어가도록 설계되어 있습니다. 하지만, 유휴 모드에서 소모품을 변경하지 마십시오. 토치 소모품을 검사하거나 변경하기 전에는 항상 전원공급장치의 전원을 차단하십시오. 소모품을 분리할 때에는 장갑을 사용하십시오. 고열의 토치에 손을 델 수도 있습니다.

참고: 워터 튜브가 정확하게 끼워졌을 때 워터 튜브가 헐거운 것처럼 보일 수 있지만, 전극을 끼운 다음에는 측면 간 느슨함이 사라집니다.

1. 시스템의 모든 전원을 끄십시오(OFF).
2. 토치에서 소모품을 분리하십시오. 이 절의 *소모품 설치 및 검사*를 참조하십시오.
3. 오래된 워터 튜브를 분리하십시오.
4. O링에 실리콘 윤활유를 얇게 바른 후 새로운 워터 튜브를 설치하십시오. O링은 광택이 날 정도로 깨끗해야 하지만 그리스가 너무 많아도 안 됩니다.
5. 소모품을 교체하십시오. 이 절의 *소모품 설치 및 검사*를 참조하십시오.



공통적인 절단 실수들

- 토치 파일럿 아크가 시작되지만, 트랜스퍼가 되지 않습니다. 원인은 다음과 같을 수 있습니다.

  1. 절단 테이블의 연결 상태가 좋지 않습니다.
  2. 시스템에서 오작동이 발생했습니다. 5절을 참조하십시오.
  3. 토치 작업 거리가 너무 높습니다.

- 가공물이 완전히 관통되지 않으며, 가공물의 상단에서 과도한 스파크가 일어납니다.
  가능한 원인은 다음과 같습니다.

  1. 전류가 너무 낮게 설정되었습니다. (*절단 도표* 정보를 확인하십시오.)
  2. 절단 속도가 너무 빠릅니다. (*절단 도표* 정보를 확인하십시오.)
  3. 토치 부품이 마모되었습니다. (*소모품 설치 및 검사*를 참조하십시오.)
  4. 절단할 금속이 너무 두껍습니다.

- 절단의 하단에 불순물이 생성됩니다. 원인은 다음과 같을 수 있습니다.

  1. 절단 속도가 정확하지 않습니다. (*절단 도표* 정보를 확인하십시오.)
  2. 아크 전류가 너무 낮게 설정되었습니다. (*절단 도표* 정보를 확인하십시오.)
  3. 토치 부품이 마모되었습니다. (*소모품 설치 및 검사*를 참조하십시오.)

- 절단 각도가 직각이 아닙니다. 원인은 다음과 같을 수 있습니다.

  1. 기계가 잘못된 방향으로 이송되었습니다.
     고품질 절단면은 토치 전진 방향의 오른쪽에 있습니다.
  2. 토치 작업 거리가 정확하지 않습니다. (*절단 도표* 정보를 확인하십시오.)
  3. 절단 속도가 정확하지 않습니다. (*절단 도표* 정보를 확인하십시오.)
  4. 아크 전류가 정확하지 않습니다. (*절단 도표* 정보를 확인하십시오.)
  5. 소모품이 손상되었습니다. (*소모품 설치 및 검사*를 참조하십시오.)

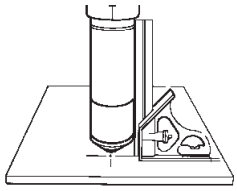
- 소모품 수명이 짧습니다. 원인은 다음과 같을 수 있습니다.

  1. 아크 전류, 아크 전압, 이동 속도, 동작 지연, 가스 유속 또는 초기 토치 높이 등이 *절단 도표*에 지정된 대로 설정되지 않았습니다.
  2. 니켈 성분이 많은 장갑판처럼 자성이 높은 금속판을 절단하려고 시도하면 소모품 수명이 짧아집니다. 절단판에 자기성이 있거나 자기성이 생기기 쉬운 경우에는 소모품 수명을 오래가도록 하기 어렵습니다.
  3. 절단의 시작이나 끝이 금속판 표면에서 이루어지지 않습니다. **소모품 수명을 길게 하려면, 모든 절단이 금속판 표면에서 시작하고 끝나야 합니다.**

절단 품질 최적화 방법

다음 팁과 절차는 부드럽고 드로스가 없는 절단, 사각 및 직선 절단을 생성하는 데 도움이 됩니다.

테이블 및 토치 관련 팁



- 직각자를 사용하여 가공물에 직각으로 토치를 정렬합니다.
- 절단 테이블의 레일 및 드라이브 시스템을 청소, 점검, '조정'하면 토치가 더 부드럽게 이동할 수 있습니다. 불안정한 기계 동작은 절단 표면에 일정한 물결 무늬를 만들 수 있습니다.
- 토치가 절단 도중 가공물에 닿지 않도록 해야 합니다. 가공물과 닿으면 차폐와 노즐이 손상되고 절단 표면에 영향을 줄 수 있습니다.

플라즈마 설치 팁

이 절의 앞 부분에 설명된 *일일 시동* 절차의 각 단계를 주의 깊게 수행하십시오.

절단 전에 가스 라인을 청소하십시오.

소모품 수명 최대화

Hypertherm의 LongLife® 공정은 시작 시 가스와 전류 흐름을 자동으로 '램프업'하고 각 절단의 마지막에 '램프다운'하여 전극 중앙 표면의 부식을 최소화합니다. 또한 LongLife 공정에서는 가공물에서 절단이 시작되고 중지되어야 합니다.

- 토치가 공기 중에서 점화되어서는 안 됩니다.
  - 아크가 공기 중에서 점화되지 않는 한 가공물의 에지에서 절단을 시작할 수 있습니다.
  - 피어스로 시작하려면 토치 작업 거리의 1.5 - 2배 길이의 피어스를 사용하십시오. *절단 도표*를 참조하십시오.
- 아크 블로아웃(램프다운 오류)을 방지하려면 아크가 가공물에 접촉된 상태에서 각 절단을 종료해서는 안 됩니다.
  - 드롭 부분(가공물로부터 절단된 후 드롭되는 작은 부분)을 절단할 때에는 적절한 램프다운을 위해 아크가 가공물의 에지에 계속 접촉된 상태로 유지되는지 확인하십시오.
- 아크 블로아웃이 발생하면 다음 중 하나 이상을 시도해 보십시오.
  - 절단의 마지막 부분에서 절단 속도를 줄입니다.
  - 부분이 완전하게 절단되기 전에 아크를 중지하여 램프다운 동안 절단이 완료되도록 합니다.
  - 램프다운을 위해 스크랩 영역으로 들어가는 토치의 경로를 프로그래밍합니다.

    참고: 가능한 경우, 아크를 중지 및 시작하지 않고 토치의 경로가 하나의 절단 부분에서 다음으로 직접 이어지도록 '체인 절단'을 사용합니다. 그러나 가공물에 토치를 떼었다 붙였다를 반복하지 마십시오. 오랜 시간 동안 체인 절단을 사용하면 전극이 마모될 수 있습니다.

    참고: 일부 조건에서는 LongLife 공정의 이점을 충분히 살리지 못할 수도 있습니다.

절단 품질에 영향을 미치는 추가 요인

절단 각도

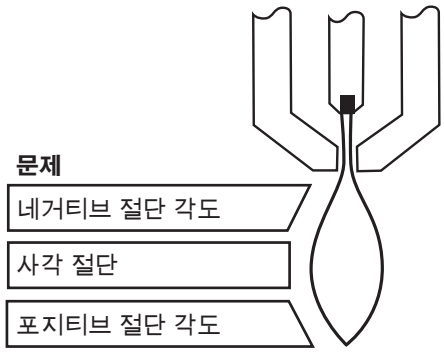
해당 4개 측면의 절단 각도가 4° 미만인 절단 부분은 허용됩니다.

참고: 정확한 사각 절단 각도는 토치의 전진 동작에 대해 오른쪽에 있습니다.

참고: 절단 각도 문제의 원인이 플라즈마 시스템인지 드라이브 시스템인지를 판별하려면 테스트 절단을 하고 각 측면의 각도를 측정하십시오. 다음으로 홀더에서 토치를 90° 회전하고 프로세스를 반복하십시오. 각도가 두 테스트 모두에서 동일하면 문제는 드라이브 시스템에 있습니다.

'기계적인 원인'을 제거한 후에도 절단 각도 문제가 계속 발생하면(이전 페이지에서 *테이블 및 토치 관련 팁* 참조) 토치 작업 거리를 확인하십시오(특히 절단 각도가 모두 양수이거나 음수인 경우).

- 양의 절단 각도는 절단 하단보다 절단 상단에서 소재를 더 많이 제거할 때 생기는 결과입니다.
- 네거티브 절단 각도는 절단 하단에서 소재를 더 많이 제거할 때 결과입니다.



문제	원인	해결책
네거티브 절단 각도	토치가 너무 낮습니다.	아크 전압을 높여 토치를 올리십시오.
사각 절단		
포지티브 절단 각도	토치가 너무 높습니다.	아크 전압을 줄여 토치를 내리십시오.

불순물

토치의 절단 속도가 너무 느리거나 아크가 미리 발사될 때 저속 불순물이 형성됩니다. 이것은 절단 바닥에 무거운 거품 퇴적물로 형성됩니다. 불순물을 줄이려면 속도를 높이십시오.

절단 속도가 너무 빠르고 아크가 뒤쳐져 있을 때 고속 불순물이 형성됩니다. 절단과 매우 가까운 곳에 고체 금속의 얇은 선형 비드로 형성됩니다. 절단 바닥에 용접되어 제거하기 어렵습니다. 고속 불순물을 줄이려면:

- 절단 속도를 줄입니다.
- 아크 전압을 줄여 토치 작업 거리를 줄입니다.

참고: 불순물은 찬 금속보다 따뜻하거나 뜨거운 금속에서 더 쉽게 형성됩니다. 예를 들어, 일반적으로 연속 절단에서 첫 절단이 가장 적은 불순물을 생성합니다. 가공물이 가열될 때 후속 절단에서 더 많은 불순물이 형성될 수 있습니다.

불순물은 스테인리스 스틸 또는 알루미늄보다 연강에서 더 쉽게 형성됩니다.

마모되거나 손상된 소모품은 간헐적으로 불순물을 생성할 수 있습니다.

절단 표면의 직진도



일반적인 플라즈마 절단 표면은 약간 오목합니다.

절단 표면은 더 오목하거나 볼록해질 수 있습니다. 직각 표면을 직각에 근접하게 유지할 수 있으려면 정확한 토치 높이가 필요합니다.



토치 작업 거리가 너무 가까우면 절단 표면이 심하게 오목해집니다. 아크 전압을 높여 토치 작업 거리를 멀게 하고 절단 표면을 곧게 하십시오.



토치 작업 거리가 너무 멀거나 절단 전류가 너무 높을 때 절단 표면은 볼록해집니다. 먼저 아크 전압을 줄인 다음 절단 전류를 줄이십시오. 해당 두께에 대해 서로 다른 절단 전류 간 겹침이 있는 경우에는 더 낮은 전류에 사용하도록 설계된 소모품을 사용해 보십시오.

기타 개선 사항

이러한 개선 사항 중 일부는 설명된 바와 같이 상충되는 부분이 있습니다.

피어싱

피어싱 지연은 소재의 전체 두께를 관통하기에 충분한 시간이어야 하지만 큰 피어스 구멍의 에지를 찾기 위해 아크가 "방황할" 정도로 길어서는 안 됩니다. 소모품이 마모되면 지연 시간을 늘려야 할 수 있습니다. 절단 도표에 제시된 피어싱 지연 시간은 소모품의 수명 전체에 걸친 평균 지연 시간을 기반으로 합니다.

피어싱 동안 "완전 피어싱" 신호를 사용하면 더 높은 프리플로우 압력에서 쉴드 가스 압력이 유지됩니다. 이는 소모품에 대한 추가적인 보호를 제공합니다(예: 30암페어 O_2/O_2 및 50암페어 O_2/O_2 공정). 쉴드 가스 프리플로우 압력이 컷플로우 압력보다 더 낮은 공정에서는 완전 피어싱 신호를 꺼야 합니다(예: 600암페어 및 800암페어 공정).

피어싱 재료가 특정 공정의 최대 두께에 근접하는 경우에는 몇 가지 중요한 요소들을 고려해야 합니다.

- 피어싱할 재료의 두께와 동일하게 리드-인 거리를 설정하십시오. 50mm 재료에는 50mm 리드-인이 필요합니다.
- 피어싱에 따른 용융 물질 축적으로부터 쉴드 손상을 방지하려면 용융 물질이 제거될 때까지 토치를 절단 높이로 내리지 마십시오.
- 서로 다른 재료의 화학 반응은 시스템의 피어싱 성능에 악영향을 미칠 수 있습니다. 특히 강도가 높은 강과 망간 또는 실리콘 성분이 많이 포함된 강은 최대 피어싱 성능을 떨어뜨릴 수 있습니다. Hypertherm에서는 인증된 A-36 플레이트를 사용하여 연강 피어싱 매개변수를 계산합니다.
- 시스템에서 특정 재료 또는 두께를 피어싱하는 데 어려움이 있을 때 쉴드 프리플로우 압력을 올리면 도움이 되는 경우가 있습니다.
  상충 요소: 이렇게 하면 시작 안정성이 줄어들 수 있습니다.
- "무빙 피어싱" 또는 "플라잉 피어싱"(트랜스퍼 직후 및 피어싱 공정 동안 토치 이동을 시작하는 것)을 사용하면 일부 경우 시스템의 피어싱 성능을 확장할 수 있습니다. 이것은 토치, 리프터 또는 기타 구성요소를 손상시킬 수 있는 복잡한 공정이므로 작업자가 이 기술에 숙련된 경우가 아니면 에지 시작을 사용하는 것이 좋습니다.

절단 속도를 높이는 방법

- 토치 작업 거리를 줄입니다.
  상충 요소: 이는 네거티브 절단 각도를 증가시킵니다.

  참고: 피어싱 또는 절단 도중 토치가 가공물에 닿지 않도록 해야 합니다.

절단 도표

다음 절단 도표는 각 공정에 필요한 소모품, 절단 속도, 그리고 가스 및 토치 설정을 나타낸 것입니다.

절단 도표에 표시된 수치는 최소의 드로스를 갖는 고품질 절단을 위해 권장됩니다. 설치 및 절단 재료의 물질 구성비 간 차이 때문에 원하는 결과를 얻기 위해서는 조정이 필요합니다.

HDi 기술이 제공된 스테인리스 스틸

개요

HPRXD 플라즈마 절단 시스템 제품군은 HyDefinition inox(HDi) 60A 절단 기술을 통해 로스를 최소화하는 얇은 스테인리스 스틸 고품질 절단 기능을 제공합니다. 특히, 작업자가 다음 작업을 수행할 수 있게 해줍니다:

- 예리한 위쪽 모서리 절단 작업
- 광택 있는 표면 마감 작업
- 적절한 절단면 경사도

다음 3가지 새 소모품과 함께 기존 HPRXD 시스템에 이러한 60A 스테인리스 스틸 설정을 사용할 수 있습니다.

- 220814(노즐 리테이닝 캡)
- 220815(쉴드)
- 220847(노즐)

60A 스테인리스 스틸 공정의 절단 도표와 소모품은 자동 가스 콘솔과 수동 가스 콘솔에 모두 사용할 수 있습니다.

권장 사항

Hypertherm은 SAE 등급 304L을 사용하여 스테인리스 스틸 공정을 개발합니다. 다른 등급의 스테인리스 스틸 절단 시 최적 절단 품질을 달성하려면 절단 도표 매개 변수를 조정해야 할 수 있습니다. 드로스의 양을 줄이려면 첫 번째 권장 조정으로 절단 속도를 조정합니다. 쉴드 절단 플로우 설정을 높여서 드로스를 줄일 수도 있습니다. 이러한 두 조정 모두가 절단 모서리의 각도를 변화시킬 수 있습니다.

절단 도표

HDi 절단 도표는 다른 스테인리스 스틸 절단 도표 암페어로 표시됩니다.

정밀 절단

개요

Hypertherm은 3mm–25mm두께의 연강 절단을 위해 특수하게 설계된 다음 공정을 개발했습니다. 이러한 절단 도표 설정은 각 두께에 대한 선택적인 매개 변수 세트를 제공하며, 다음 작업을 할 수 있도록 설계되었습니다.

- 최소 각도 편차
- 예리한 위쪽 모서리 작업
- 시각적으로 부드러운 저광택 마감

참고: 이러한 모든 '정밀' 절단 도표 공정은 자동 가스 콘솔용으로 개발된 것입니다.

장접과 절충 문제

이러한 정밀 공정은 가능한 최고 수준의 절단 표면 마감, 예리한 위쪽 모서리, 엄격한 각도 편차 제어가 가장 중요한 우선순위인 작업에 이상적으로 설계되었습니다.

이러한 요소가 중요하지 않은 경우 HPRXD 사용 설명서에 나와 있는 절단 품질과 생산성의 균형을 적절히 맞춘 표준 품질 절단 도표를 참조하십시오.

일부의 경우 한 가지 두께에 2개 공정이 정해지는데, 이러한 경우 성능 절충(예: 위쪽 모서리 품질과 절단 각도의 절충)을 고려해야 합니다. 일반적으로, 모서리 품질이 가장 중요하면 저전류 공정을 사용하고, 드로스 없는 최고 절단 성능이 필요한 경우에는 고전류 공정을 사용합니다.

이 정밀 공정에서는 토치가 가공물과 직각을 이룰 때 최고 성능을 발휘하도록 설계된 표준(직각) 절단 소모품을 사용합니다. 작업자는 표준 품질 절단 도표를 사용하는 비교 가능 공정으로 현재 얻고 있는 소모품 수명과 동일한 소모품 수명을 기대할 수 있습니다.

참고: 쉴드 가스 프리플로우 압력이 쉴드 가스 컷플로우 압력보다 낮은 경우(예: 다음 절단 도표에서 80A 공정)에는 "피어싱 완료"(또는 "피어싱 제어") 신호를 꺼야 합니다.

권장 사항

- 모서리를 루핑하면 모서리를 더 예리하게 하고 경우에 따라 저속 드로스를 최소화하거나 없애는 데 도움이 될 수 있습니다.
- 대부분의 경우 이러한 정밀 공정은 표준 품질 절단 도표의 수치보다 낮은 토치 작업 거리를 사용하므로, 편평한 수평 가공물이 최적으로 가공됩니다. 가급적이면 항상 피어싱 전에 그리고 그 후에 피어싱 퍼들을 청소할 것을 권장합니다.

절단 도표

Fine Feature 절단 도표는 전류 범위가 30A~260A이기 때문에 연강 절단 도표의 시작 부분에 있으며, 2개의 별도 테이블에 소재 두께별로 정렬되어 있습니다. 첫 번째 테이블에는 각 공정에 사용할 소모품 부품 번호(미터식과 영미식)가, 두 번째 테이블에는 각 공정에 필요한 절단 속도와 가스/토치 설정(미터식과 영미식)이 각각 나와 있습니다.

참고: 이 섹션에서 설명하는 정밀 공정의 마킹 매개 변수는 HPRXD 사용 설명서의 작동 섹션에 나와 있는 표준 품질 연강 절단 도표의 매개 변수와 동일합니다.

베벨 절단

절단 도표

베벨 절단 도표는 표준 절단 도표와 약간 다릅니다. 토치-가공물간 거리는 단일값이 아니라 범위, 자재 두께는 등가값으로 제공되며, 최소 간격의 컬럼이 추가되었고 아크 전압 컬럼은 없습니다.

등가 두께와 아크 전압은 절단 각도에 따라 다릅니다. 베벨 절단 각도는 0°–45°입니다.

소모품

베벨 절단 공정은 특별히 베벨 애플리케이션을 위해 설계된 별도의 소모품의 세트를 사용합니다. 이러한 소모품은 PowerPierce™ 작업에 최적화되어 있습니다. 즉, 향상된 피어싱 작업 성능을 발휘할 수 있도록 테이퍼 처리 설계를 사용합니다.

미러 이미지 소모품의 부품 번호는 이 설명서의 *부품 목록* 절을 참조하십시오.

베벨 보정 테이블

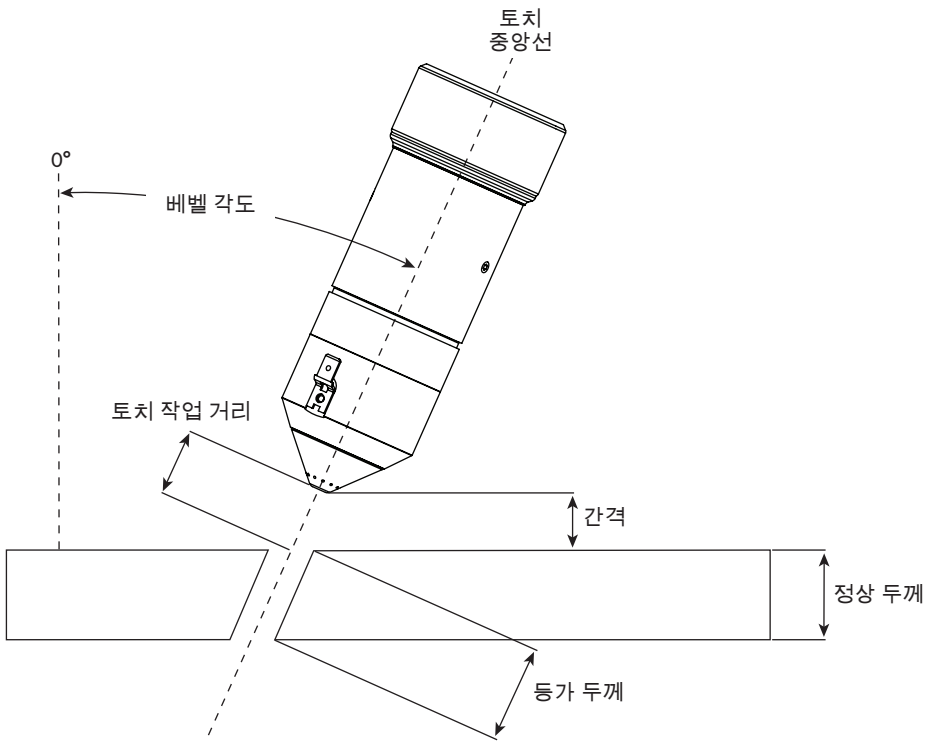
이제 HPRXD 플라즈마 절단 시스템과 베벨 헤드를 사용하는 고객은 동적 절단 도표(또는 보정 테이블)와 호환 CNC/배열 소프트웨어를 사용하여 연강 베벨 절단의 정확도를 더욱 높일 수 있습니다. 이러한 특수 절단 도표를 사용하면 작업자가 V 절단, A 절단, Y 상단 절단 작업에 특별히 맞추어 설계된 베벨 절단 설정을 사용할 수 있습니다.

베벨 보정 테이블에는 HPRXD 플라즈마 절단 시스템이 필요하며, 이 테이블은 연강 절단에 사용하도록 되어 있습니다. 이러한 테이블이 Hypertherm의 CNC 소프트웨어와 배열 소프트웨어에 구현되어 있지만, 이 정보는 모든 HPRXD 고객에게 열려 있으며, 호환되는 다른 CNC/배열 소프트웨어 프로그램에 사용할 수 있습니다. 이러한 연강 베벨 절단용 보정 테이블의 사용에 관한 기술적 세부 정보는 HPRXD Bevel Compensation Cut Charts (HPRXD 베벨 보정 절단 도표) 백서(품번 807830)를 참조하십시오(Hypertherm 웹사이트 www.hypertherm.com의 “다운로드 라이브러리”에 있음).

자세한 내용은 다음 페이지의 *베벨 절단 정의*를 참조하십시오.

베벨 절단 용어 정의

베벨 각도	토치의 중앙선과 가공품에 대해 직각을 이루는 선 사이의 각도. 토치가 가공품에 대해 직각일 경우 베벨 각도는 0입니다. 최대 베벨 각도는 45°입니다.
정상 두께	가공품의 수직 두께.
등가 두께	컷 에지의 길이 또는 절단 중에 아크가 재료를 통해 이동하는 거리. 등가 두께는 공칭 두께를 베벨 각도의 코사인으로 나눈 값과 같습니다. 등가 두께는 절단 도표에 나열되어 있습니다.
간격	토치의 최저 지점에서 가공품의 표면까지 수직 거리.
토치 작업 거리	토치 배기구의 중앙에서 토치 중앙선을 따라 가공품의 표면까지 직선 거리. 토치에서 가공품까지의 거리 범위는 절단 도표에 나열되어 있습니다. 이 숫자가 가장 작은 경우는 직선 절단(베벨 각도 = 0°)입니다. 이 숫자가 가장 큰 경우는 간격이 3mm인 45° 베벨 절단입니다.
아크 전압	아크 전압 설정은 베벨 각도와 절단 시스템 설정에 따라 달라집니다. 가공품의 두께가 같더라도 아크 전압 설정은 시스템마다 달라질 수도 있습니다. 베벨 절단에 대한 아크 전압은 베벨 절단 도표에 나와있지 않습니다.



수중 절단 도표

개요

Hypertherm은 80A, 130A, 200A, 260A, 400A 연강 공정에 사용되는 수중 절단 도표를 개발했습니다. 이러한 수중 절단 도표는 수면으로부터 최대 75mm 깊이로 연강을 절단할 때 최적의 성능을 발휘하도록 설계되었습니다.

장점과 절충 문제

수중 절단은 일반적인 플라즈마 절단 시 발생하는 소음과 연기 그리고 플라즈마 아크의 불빛 수준을 크게 줄일 수 있습니다. 수중 작업을 하면 가장 광범위한 사용 가능 전류 수준의 범위를 통해 가능한 최대 한도로 소음을 억제할 수 있습니다. 예를 들어, 수면으로부터 최대 75mm 깊이로 절단할 때 다양한 공정에서 소음 수준이 70 데시벨 미만으로 유지되기를 기대할 수 있습니다. 작업자는 절단 디자인과 사용 중인 절단 응용프로그램과 테이블 디자인에 따라 정확한 소음 수준이 달라질 것을 기대할 수 있습니다.

그러나 수중 절단은 경험이 풍부한 작업자가 고품질 절단을 위해 그리고 계획대로 절단 공정이 진행되는지 확인하기 위해 절단 시 활용할 수 있는 시각/청각 신호를 제한할 수 있습니다. 수중 절단은 절단 모서리 품질에도 영향을 미쳐서, 표면 마무리가 거칠고 드로스 수준은 높아질 수 있습니다.

경고 !

폭발 위험 - 연료 가스 또는 알루미늄을 이용한 수중 절단

수소가 포함된 연료 가스로 수중 절단 작업을 하지 마십시오 . 수소 가스의 축적을 막을 수 있는 경우가 아니라면 수중 또는 워터 테이블에서 알루미늄 합금을 절단하지 마십시오.

이러한 작업을 진행하면 플라즈마 절단 작업을 수행하는 동안 폭발을 일으킬 수 있는 폭발 조건을 만들 수 있습니다.

모든 수중 공정(80–400A)에서 토치가 가공물에 수직을 이루는 표준(직선) 절단에 맞게 제작된 소모품을 사용합니다.

요건과 제한 사항

- 이러한 공정은 수면으로부터 최대 75mm 깊이로 연강을 절단하도록 특별히 설계된 것입니다. 가공물의 표면이 75mm보다 깊은 경우 수중 절단을 시도하지 마십시오.
- True Hole™ 작업은 수중 절단과 함께 진행할 수 없습니다. True Hole 작업에 워터 테이블을 사용하는 경우 수위가 가공물의 하단 표면보다 최소 25mm 아래여야 합니다.
- 모든 수중 절단 시 초기 높이 감지(IHS)가 진행되는 동안 프리플로우를 켜야 합니다.
- 수중 절단에는 옴 접촉(Ohmic contact)을 사용할 수 없습니다.

작업자는 CNC에서 옴 접촉을 비활성화해야 합니다. 예를 들어, Hypertherm CNC와 토치 높이 제어(THC) 시스템을 사용하는 경우 노즐 접촉 IHS 설정을 끄기(OFF)로 전환하여 옴 접촉 감지 기능을 비활성화할 수 있습니다. 그러면 기본적으로 시스템이 토치 높이 제어의 백업으로 지연힘 감지 기능을 설정합니다.

지연힘 감지 기능이 옴 접촉 감지 기능만큼 정확하지 않으므로, 사용자가 발생 가능한 가공물의 편차가 보정되도록 지연힘 설정 또는 절단 높이 설정(또는 토치 작업 거리)을 최적화해야 할 수 있습니다. 즉, 지연힘 값을 잘못된 지연이 감지되지 않을 정도로 충분히 높게 그러나 남은 힘이 가공물의 편차와 부정확한 IHS 작동을 유발하지 않을 정도로 너무 높지는 않게 설정해야 합니다. 이 예에서, 절단 높이 값은 절단 도표에서 조정할 수 있고, 지연힘 값은 THC 설정 매개 변수에서 조정할 수 있습니다.

지연힘 임계값 설정 또는 옴 접촉 비활성화에 대한 자세한 내용은 Hypertherm CNC와 THC 시스템의 사용 설명서를 참조하십시오. 수중 절단용으로 다른 CNC/THC 시스템을 구비할 수도 있습니다.

절단 도표

수중 절단 도표는 다른 연강 절단 도표 암페어로 표시됩니다.

예상되는 커프 너비 보정

아래 차트의 폭은 참고용입니다. 설치 및 절단물의 물질 구성비 간 차이에 따라 실제 결과가 도표에 표시된 것과 다를 수 있습니다.

참고: 없음 = 해당 없음

미터법

공정	두께 (mm)											
	1.5	3	5	6	8	10	12	15	20	25	32	38
연강												
130A O_2 / 공기	N/A	1.64	1.77	1.81	1.92	2.04	2.11	2.22	2.65	3.43	4.26	4.59
80A O_2 / 공기	N/A	1.37	1.53	1.73	1.79	1.91	2.00	2.11	2.72	N/A	N/A	N/A
50A O_2 / O_2	1.52	1.74	1.86	1.86	2.09	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
30A O_2 / O_2	1.35	1.45	1.54	1.56	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
스테인레스 스틸												
130A H35 / N_2	N/A	N/A	N/A	N/A	2.69	2.72	2.77	3.03	2.90	3.25	N/A	N/A
130A N_2 / N_2	N/A	N/A	N/A	1.83	1.89	1.88	2.42	2.51	3.00	N/A	N/A	N/A
130A H35 및 N_2 / N_2	N/A	N/A	N/A	1.78	2.25	2.73	2.76	3.03	2.90	N/A	N/A	N/A
80A F5 / N_2	N/A	N/A	1.02	1.20	1.05	0.96	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
45A F5 / N_2	0.59	0.38	0.52	0.54	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
45A N_2 / N_2	0.49	0.23	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
알루미늄												
130A H35 / N_2	N/A	N/A	N/A	N/A	2.70	2.72	2.77	2.36	2.90	1.72	N/A	N/A
130A 공기 / 공기	N/A	N/A	N/A	2.09	2.09	2.10	2.19	1.91	1.87	2.23	N/A	N/A
130A H35 및 N_2 / N_2	N/A	N/A	N/A	2.06	2.39	2.73	2.76	2.00	2.90	N/A	N/A	N/A
45A 공기 / 공기	1.07	1.10	1.25	1.25	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

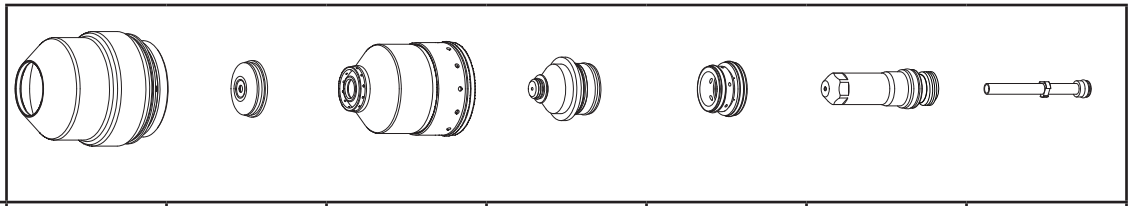
예상되는 커프 너비 보정 – 계속

영국식

공정	두께(인치)										
	0.060	0.135	1/4	5/16	3/8	1/2	5/8	3/4	1	1-1/4	1-1/2
연강											
130A O_2 / 공기	N/A	0.066	0.071	0.076	0.080	0.083	0.089	0.104	0.135	0.167	0.181
80A O_2 / 공기	N/A	0.054	0.068	0.070	0.075	0.080	0.084	0.102	N/A	N/A	N/A
50A O_2 / O_2	0.060	0.063	0.073	0.082	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
30A O_2 / O_2	0.053	0.057	0.067	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
스테인레스 스틸											
130A H35 / N_2	N/A	N/A	N/A	0.115	0.121	0.123	0.124	0.125	0.129	N/A	N/A
130A N_2 / N_2	N/A	N/A	0.072	0.074	0.083	0.095	0.100	0.118	N/A	N/A	N/A
130A H35 및 N_2 / N_2	N/A	N/A	0.070	0.089	0.107	0.109	0.123	0.114	N/A	N/A	N/A
80A F5 / N_2	N/A	0.032	0.047	0.050	0.052	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
45A F5 / N_2	0.023	0.015	0.021	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
45A N_2 / N_2	0.019	0.009	0.006	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
알루미늄											
130A H35 / N_2	N/A	N/A	N/A	0.106	0.107	0.109	0.112	0.114	0.120	N/A	N/A
130A 공기 / 공기	N/A	N/A	0.082	0.082	0.082	0.086	0.071	0.071	0.089	N/A	N/A
130A H35 및 N_2 / N_2	N/A	N/A	0.081	0.094	0.107	0.109	0.067	0.114	N/A	N/A	N/A
45A 공기 / 공기	0.042	0.043	0.049	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

연강 정밀 절단 기능 소모품

30~130A



미터식

재료 두께	전류	가스 선택		쉴드 캡	쉴드	노즐 리테이닝 캡	노즐	스월 링	전극	워터 튜브
mm	암페어	플라즈마 가스	쉴드 가스	부품번호						
3	30	O_2	O_2	220747	220194	220754	220193	220180	220192	220340
4										
5										
6										
5	50	O_2	O_2	220747	220555	220754	220554	220553	220552	220340
6										
7	80	O_2	공기	220747	220189	220756	220188	220179	220187	220340
8										
9										
10										
10	130	O_2	공기	220747	220183	220756	220182	220179	220181	220340
12										

연강 정밀 절단

30~130A

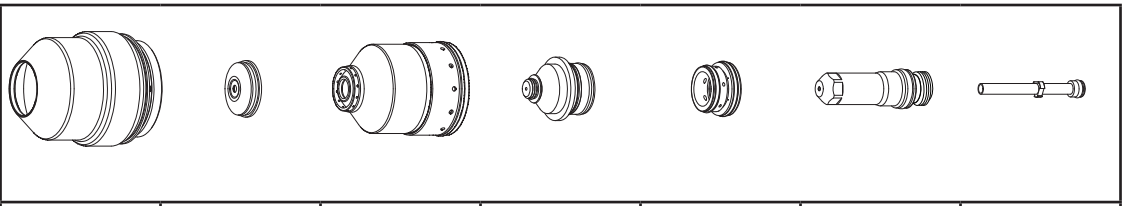
미터식

재료 두께	전류	가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
mm	암페어	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	볼트	mm	mm/m	mm	계수 %	초
3	30	O_2	O_2	78	75	94	7	119	1.5	1160	2.7	180	0.5
4								124		905			0.7
5								125		744			0.9
6								128		665			1.0
5	50	O_2	O_2	70	30	81	14	123	1.5	1200	3.0	200	0.4
6								128	2.0	950	4.0		0.5
7	80*	O_2	공기	48	23	78	25	119	1.5	2286	4.1	267	0.4
8										2240			
9								121		1987			0.5
10								122		1733			
10	130	O_2	공기	32	32	84	27	129	2.3	2437	6.1	267	0.3
12							25	132	2.5	1935	6.6	260	0.5

참고: *80A 공정에서는 피어싱 완료 신호를 꺼야 합니다.

연강 정밀 절단 기능 소모품

30~130A



영미식

재료 두께	전류	가스 선택		쉴드 캡	쉴드	노즐 리테이닝 캡	노즐	스월 링	전극	워터 튜브
인치	암페어	플라즈마 가스	쉴드 가스	부품번호						
0.135	30	O_2	O_2	220747	220194	220754	220193	220180	220192	220340
3/16										
1/4	50	O_2	O_2	220747	220555	220754	220554	220553	220552	220340
5/16	80	O_2	공기	220747	220189	220756	220188	220179	220187	220340
3/8										
3/8	130	O_2	공기	220747	220183	220756	220182	220179	220181	220340
1/2										

연강 정밀 절단

30~130A

영미식

재료 두께	전류	가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
인치	암페어	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	볼트	인치	ipm	인치	계수 %	초
0.135	30	O_2	O_2	78	75	94	7	123	0.06	40	0.11	180	0.5
3/16								128		30			0.7
1/4	50	O_2	O_2	70	30	81	14	125	0.08	35	0.16	200	0.5
5/16	80*	O_2	공기	48	23	78	25	119	0.06	90	0.16	267	0.4
3/8								121		70			0.5
3/8	130	O_2	공기	32	32	84	27	128	0.09	98	0.24	267	0.3
1/2							25	132	0.10	70	0.26	260	0.5

참고: *80A 공정에서는 피어싱 완료 신호를 꺼야 합니다.

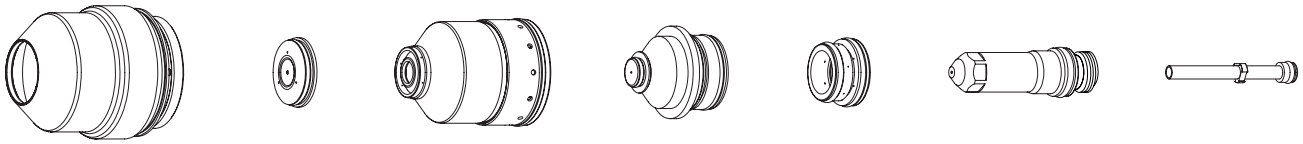
연강

O_2 플라즈마 / O_2 쉴드

30A

유량 – lpm/scfh		
	O_2	공기
프리플로우	0 / 0	43 / 90
컷플로우	25 / 52	0 / 0

참고: 이 공정에 사용할 공기를 연결해야 합니다. 공기는 프리플로우 가스로 사용됩니다.



220747 220194 220754 220193 220180 220192 220340

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**mm**	볼트	mm	mm/m	mm	계수 %	초
O_2	O_2	78	17	94	17	**0.5**	114	1.3	5355	2.3	180	0.1
						0.8	115		4225			0.2
						1	116		3615			0.3
						1.2	117		2865			
						1.5	119		2210			
			35		7	**2**	120	1.5	1490	2.7		0.4
						2.5	122		1325			
			75			**3***	123		1160			0.5
						4*	125		905			0.7
						6*	128		665			1.0

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**인치**	볼트	인치	ipm	인치	계수 %	초
O_2	O_2	78	17	94	17	**0.018**	114	0.05	215	0.09	180	0.1
						0.024			200			
						0.030	115		170			0.2
						0.036	116		155			0.3
						0.048	117		110			
						0.060	119		85			
			35		7	**0.075**	120	0.06	60	0.11		0.4
						0.105	122		50			
			75			**0.135***	123		40			0.5
						3/16*	128		30			0.7
						1/4*			25			1.0

마킹

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	105
Ar	공기	90	10	90	10	**9**	2.5	0.10	2540	100	80

* 이런 두께는 완전 피어싱이 권장됩니다.

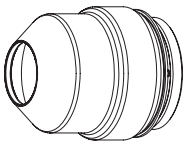
연강

O_2 플라즈마 / O_2 쉴드

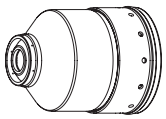
50A

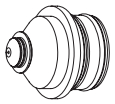
유량 – lpm/scfh		
	O_2	공기
프리플로우	0 / 0	43 / 90
컷플로우	25 / 52	0 / 0

참고: 이 공정에 사용할 공기를 연결해야 합니다. 공기는 프리플로우 가스로 사용됩니다.

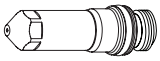

220747

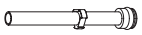

220555


220754


220554


220553


220552


220340

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**mm**	볼트	mm	mm/m	mm	계수 %	초
O_2	O_2	70	30	81	14	**0.8**	110	1.0	6500	2.0	200	0.0
						1	111		5000			
						1.2	112		4150			
						1.5	114	1.3	3200	2.6		
						2	115		2700			
						2.5	117		2200			0.1
						3	119	1.5	1800	3.0		0.2
						4	121		1400			0.3
						5	122		1200			0.4
						6	126	2.0	950	4.0		0.5
						7	128		780			
						8	130		630			

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**인치**	볼트	인치	ipm	인치	계수 %	초
O_2	O_2	70	30	81	14	**0.030**	110	0.04	270	0.08	200	0.0
						0.036			210			
						0.048	112		160			
						0.060	114	0.05	125	0.10		
						0.075	115		110			
						0.105	118		80			0.1
						0.135	120	0.06	60	0.12		0.2
						3/16	121		50			0.3
						1/4	125	0.08	35	0.16		0.5
						5/16	130		25			

마킹

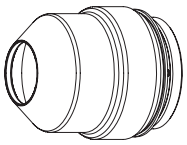
가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	118
Ar	공기	90	10	90	10	**9**	2.5	0.10	2540	100	77

연강

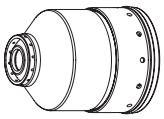
O_2 플라즈마 / 공기 쉴드

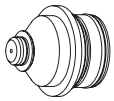
80A

유량 – lpm/scfh		
	O_2	공기
프리플로우	0 / 0	76 / 161
컷플로우	23 / 48	41 / 87

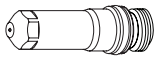

220747


220189


220756


220188


220179


220187


220340

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**mm**	볼트	mm	mm/m	mm	계수 %	초
O_2	공기	48	23	78	23	**2**	112	2.5	9810	3.8	150	0.1
						2.5	115		7980			
						3	117		6145			0.2
						4	120	2.0	4300	4.0	200	
						5	121		3670			0.3
						6	123		3045			
						8	125		2430			0.4
						10	127		1810			0.5
					10	**12**	130		1410	5.0	250	0.7
						15	133		1030			0.8
						20	135	2.5	545	6.3		0.9

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**인치**	볼트	인치	ipm	인치	계수 %	초
O_2	공기	48	23	78	23	**0.075**	112	0.10	400	0.15	150	0.1
						0.105	115		290			
						0.135	117		180			0.2
						3/16	120	0.08	155	0.16	200	
						1/4	123		110			0.3
						5/16	125		96			0.4
						3/8	127		75			0.5
					10	**1/2**	130		50	0.20	250	0.7
						5/8	133		37			0.8
						3/4	135	0.10	25	0.25		0.9

마킹

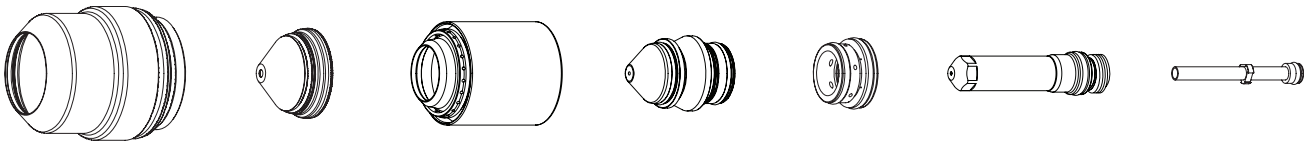
가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	공기	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	78

연강 베벨 절단

O_2 플라즈마 / 공기 쉴드

80A

유량 – lpm/scfh		
	O_2	공기
프리플로우	0 / 0	47 / 100
컷플로우	23 / 48	47 / 100



220637 220742 220845 220806 220179 220802 220700

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		최소 간격	등가 재료 두께	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	mm	**mm**	범위(mm)	mm/m	mm	계수 %	초
O_2	공기	48	39	78	39	2.0	**2**	2.5 – 8.6	9810	3.8	150	0.1
							2.5		7980			
							3		6145			0.2
							4	2.0 – 8.6	4300	4.0	200	
							5		3670			0.3
							6		3045			
							8		2430			0.4
							10		1810			0.5
					17		**12**		1410	5.0	250	0.7
							15		1030			0.8
							20	2.5 – 8.6	545	6.3		0.9

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		최소 간격	등가 재료 두께	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	인치	**인치**	범위(인치)	ipm	인치	계수 %	초
O_2	공기	48	39	78	39	0.08	**0.075**	0.1 – 0.34	400	0.15	150	0.1
							0.105		290			
							0.135		180			0.2
							3/16	0.08 – 0.34	155	0.16	200	
							1/4		110			0.3
							5/16		96			0.4
							3/8		75			0.5
					17		**1/2**		50	0.20	250	0.7
							5/8		37			0.8
							3/4	0.1 – 0.34	25	0.25		0.9

마킹

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	공기	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	78

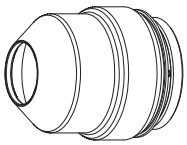
연강 수중 절단

수면에서 75mm 이상

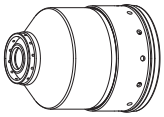
O_2 플라즈마 / 공기 쉴드

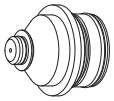
80A

유속 – lpm/scfh		
	O_2	공기
프리플로우	0 / 0	76 / 161
컷플로우	23 / 48	41 / 87

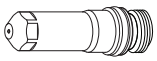

220747


220189


220756


220188


220179


220187


220340

미터식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**mm**	볼트	mm	mm/m	mm	계수 %	초
O_2	공기	48	23	78	23	**4**	116	2.0	3877	4.0	200	0.2
						5	118		3407			0.3
						6	122		2746			
						8	125		2162			
						10	129		1639			
					10	**12**	132		1271	5.0	250	0.5
						15	136		922			0.7

영미식

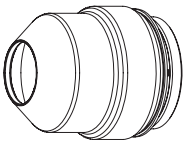
가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**인치**	볼트	인치	인치/분	인치	계수 %	초
O_2	공기	48	23	78	23	**0.135**	115	0.10	162	0.150	150	0.2
						3/16	117	0.08	140	0.16	200	
						1/4	123		99			0.3
						5/16	125		86			0.4
						3/8	128		68			0.5
					10	**1/2**	133		45	0.20	250	0.7
						5/8	137		33			0.8

연강

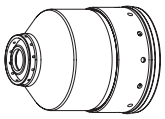
O_2 플라즈마 / 공기 쉴드

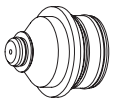
130A

유량 – lpm/scfh		
	O_2	공기
프리플로우	0 / 0	102 / 215
컷플로우	33 / 70	45 / 96

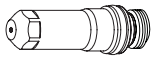

220747

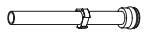

220183


220756


220182


220179


220181


220340

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**mm**	볼트	mm	mm/m	mm	계수 %	초
O_2	공기	32	32	84	28	**3**	124	2.5	6505	5.0	200	0.1
						4	126	2.8	5550	5.6		0.2
						5			4795			0.3
						6	127		4035			
					22	**8**	129	3.0	3360	6.0		
						10	130		2680			
						12	132	3.3	2200	6.6		0.5
			52			**15**	135	3.8	1665	7.6		0.7
						20	138		1050			1.0
						25	141	4.0	550		190	1.8
						32	160	4.5	375	에지 시작		
						38	167		255			

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**인치**	볼트	인치	ipm	인치	계수 %	초
O_2	공기	32	32	84	28	**0.135**	124	0.10	240	0.20	200	0.1
						3/16	126	0.11	190	0.22		0.2
						1/4	127		150			0.3
					22	**5/16**	129	0.12	132	0.24		
						3/8	130		110			
						1/2	132	0.13	80	0.26		0.5
			52			**5/8**	135	0.15	60	0.30		0.7
						3/4	138		45			1.0
						1	141	0.16	20		190	1.8
						1-1/4	160	0.18	15	에지 시작		
						1-1/2	167		10			

마킹

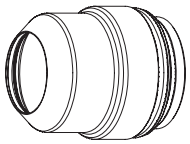
가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	공기	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75

연강 베벨 절단

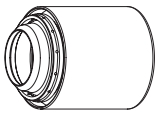
O_2 플라즈마 / 공기 쉴드

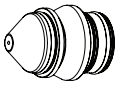
130A

유량 – lpm/scfh		
	O_2	공기
프리플로우	0 / 0	64 / 135
컷플로우	33 / 70	45 / 96

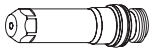

220637

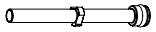

220742


220740


220646


220179


220649


220700

참고: 베벨 각도 범위는 0° ~ 45°입니다.

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		최소 간격	**등가 재료 두께**	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	mm	**mm**	범위(mm)	mm/m	mm	계수 %	초
O_2	공기	15	23	84	21	2.0	**3**	2.5 – 8.6	6505	5.0	200	0.1
							4	2.8 – 8.6	5550	5.6		0.2
							5		4795			0.3
							6		4035			
					15		**8**	3.0 – 8.6	3360	6.0		
							10		2680			
							12	3.3 – 8.6	2200	6.6		0.5
							15	3.8 – 8.6	1665	7.6		0.7
							20		1050			1.0
							25	4.0 – 8.6	550		190	1.8
			33				**32***	4.5 – 8.6	375	10.2	220	4.0
							38		255	에지 시작		

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		최소 간격	**등가 재료 두께**	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	인치	**인치**	범위(인치)	ipm	인치	계수 %	초
O_2	공기	15	23	84	21	0.08	**0.135**	0.10 – 0.34	240	0.20	200	0.1
							3/16	0.11 – 0.34	190	0.22		0.2
							1/4		150			0.3
					15		**5/16**	0.12 – 0.34	132	0.24		
							3/8		110			
							1/2	0.13 – 0.34	80	0.26		0.5
							5/8	0.15 – 0.34	60	0.30		0.7
							3/4		45			1.0
							1	0.16 – 0.34	20		190	1.8
			33				**1-1/4***	0.18 – 0.34	15	0.40	220	4.0
							1-1/2		10	에지 시작		

마킹

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	공기	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75

* 32mm 연강 피어싱 작업의 경우 제안: 1. HIS 동안 프리플로우를 켭니다. 2. IHS 동안 옴 접촉 배선을 사용합니다. 3. 피어싱 작업 시 피어스를 끝까지 사용합니다.

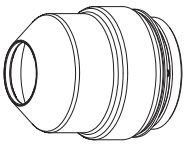
연강 수중 절단

수면에서 75mm 이상

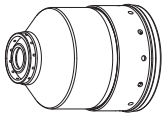
O_2 플라즈마 / 공기 쉴드

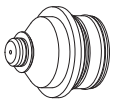
130A

유속 – lpm/scfh		
	O_2	공기
프리플로우	0 / 0	102 / 215
컷플로우	33 / 70	45 / 96

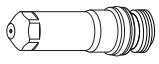

220747


220183


220756


220182


220179


220181

220340

미터식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**mm**	볼트	mm	mm/m	mm	계수 %	초
O_2	공기	32	32	84	28	**5**	127	2.8	4212	5.6	200	0.3
					22	**8**	129	3.0	2998	6.0		
						10	131		2412			
						12	133	3.3	1980	6.6		0.5
						15	138	3.8	1497	7.6		0.7

영미식

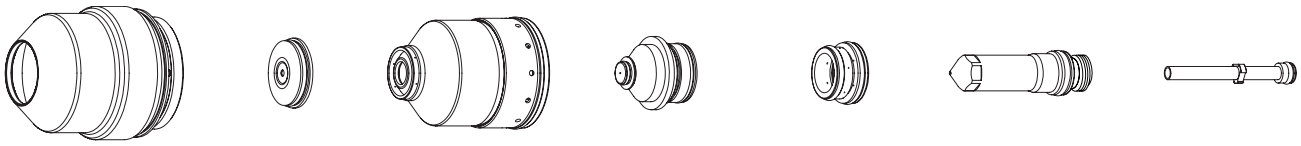
가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**인치**	볼트	인치	인치/분	인치	계수 %	초
O_2	공기	32	32	84	28	**3/16**	127	0.11	171	0.22	200	0.2
						1/4	126		135			0.3
					22	**5/16**	129	0.12	119	0.24		
						3/8	130		99			
						1/2	134	0.13	72	0.26		0.5
						5/8	140	0.15	54	0.30		0.7
			52			**3/4**	144		41			1.0

스테인레스 스틸

N_2 플라즈마 / N_2 쉴드

45A

유량 – lpm/scfh	
	N_2
프리플로우	24 / 51
컷플로우	75 / 159



220747 220202 220755 220201 220180 220308 220340

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**mm**	볼트	mm	mm/m	mm	계수 %	초
N_2	N_2	35	5	62	49	**0.8**	94	2.5	6380	3.8	150	0.0
						1			5880			0.1
						1.2			5380			0.2
						1.5	95		4630			
						2	97		3935			
						2.5	101		3270			
						3	103		2550			0.3
						4			1580			

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**인치**	볼트	인치	ipm	인치	계수 %	초
N_2	N_2	35	5	62	49	**0.036**	94	0.10	240	0.15	150	0.0
						0.048			210			0.1
						0.060	95		180			0.2
						0.075	97		160			
						0.105	101		120			
						0.135	103		75			0.3

마킹

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	85
Ar	N_2	90	10	90	10	**12**	2.5	0.10	2540	100	65

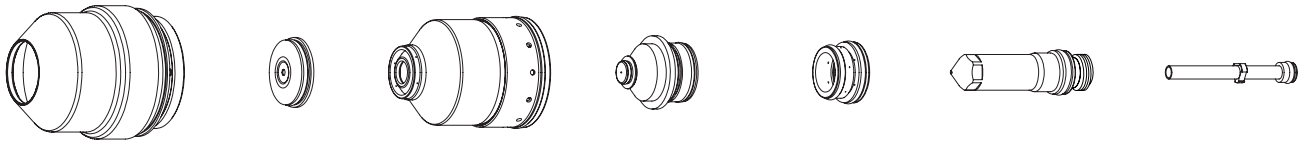
참고: 이 공정은 45 A, F5/N_2 스테인리스 스틸 공정보다 더 어두운 컷 에지를 만듭니다.

스테인레스 스틸

F5 플라즈마 / N_2 쉴드

45A

유량 – lpm/scfh		
	F5	N_2
프리플로우	0 / 0	43 / 91
컷플로우	8 / 17	65 / 138



220747 220202 220755 220201 220180 220308 220340

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**mm**	볼트	mm	mm/m	mm	계수 %	초
F5	N_2	35	18	62	49	**0.8**	99	2.5	6570	3.8	150	0.2
						1			5740			
						1.2			4905			
						1.5			3890			
						2	101		3175			
						2.5	102		2510			
						3	103		2010			0.3
						4	104		1435			
					11	**6**	110	2.0	845		190	0.5

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**인치**	볼트	인치	ipm	인치	계수 %	초
F5	N_2	35	18	62	49	**0.036**	99	0.10	240	0.15	150	0.2
						0.048			190			
						0.060			150			
						0.075	100		130			
						0.105	102		90			
						0.135	104		65			0.3
					11	**3/16**	108	0.08	45		190	0.4
						1/4	110		30			0.5

마킹

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	85
Ar	N_2	90	10	90	10	**12**	2.5	0.10	2540	100	65

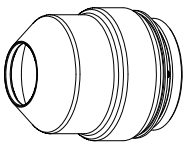
참고: 이 공정은 45 A, N_2/N_2 스테인리스 스틸 공정보다 더 밝은 컷 에지를 만듭니다.

스테인리스 스틸 HDi

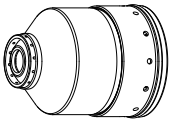
F5 플라즈마 / N_2 쉴드

60A

유속 – lpm/scfh		
	F5	N_2
프리플로우	0 / 0	76 / 160
컷플로우	20 / 42	58 / 122

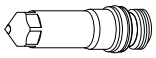

220747

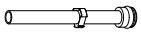

220815


220814


220847


220180


220339


220340

미터식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**mm**	볼트	mm	mm/m	mm	계수 %	초
F5	N_2	70	40	90	35	**3**	114	2.0	2770	4.0	200	0.3
						4	117		2250			
						5	118		1955			
					45	**6**	120		1635			0.5

영미식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**인치**	볼트	인치	ipm	인치	계수 %	초
F5	N_2	70	40	90	35	**0.105**	113	0.08	120	0.16	200	0.3
						0.135	116		95			
						3/16	118		80			
					45	**1/4**	120		60			0.5

마킹

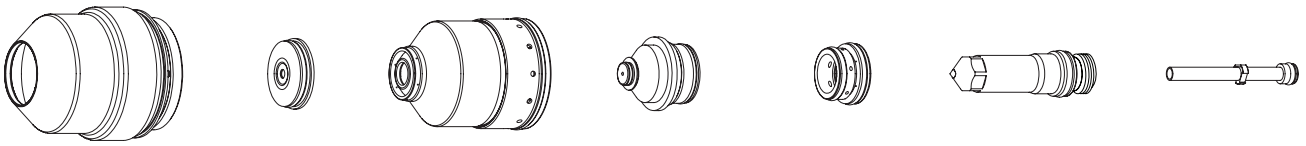
가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2.5	0.1	6350	250	95
Ar	N_2	90	10	90	10	**8**	2.5	0.1	2540	100	82

스테인레스 스틸

F5 플라즈마 / N_2 쉴드

80A

유량 – lpm/scfh		
	F5	N_2
프리플로우	0 / 0	67 / 142
컷플로우	31 / 65	87 / 185



220747 220338 220755 220337 220179 220339 220340

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**mm**	볼트	mm	mm/m	mm	계수 %	초
F5	N_2	33	23	65	60	**4**	108	3.0	2180	4.5	150	0.2
						5	110	2.7	1700	4.1		0.3
						6	112	2.5	1225	3.8		
						8	116	3.0	895	4.5		0.4
						10	120		560			0.5

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**인치**	볼트	인치	ipm	인치	계수 %	초
F5	N_2	33	23	65	60	**0.135**	108	0.12	105	0.18	150	0.2
						3/16	110	0.11	60	0.17		0.3
						1/4	112	0.10	45	0.15		
						5/16	116	0.12	35	0.18		0.4
						3/8	120		25			0.5

마킹

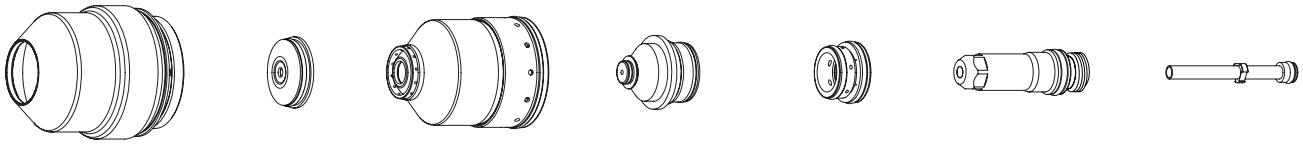
가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	95
Ar	N_2	50	10	50	10	**12**	3.0	0.12	2540	100	60

스테인레스 스틸

N_2 플라즈마 / N_2 쉴드

130A

유량 – lpm/scfh	
	N_2
프리플로우	97 / 205
컷플로우	79 / 168



220747 220198 220756 220197 220179 220307 220340

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**mm**	볼트	mm	mm/m	mm	계수 %	초
N_2	N_2	19	51	75	23	**6**	153	3.0	1960	6.0	200	0.3
						8	155		1630			0.4
						10	156		1300			0.5
						12	162	3.5	900	7.0		0.8
						15	167	3.8	670	에지 시작		
						20	176	4.3	305			

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**인치**	볼트	인치	ipm	인치	계수 %	초
N_2	N_2	19	51	75	23	**1/4**	153	0.12	75	0.24	200	0.3
						5/16	155		64			0.4
						3/8	156		55			0.5
						1/2	162	0.14	30	0.28		0.8
						5/8	167	0.15	25	에지 시작		
						3/4	176	0.17	15			

마킹

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	140
Ar	N_2	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75

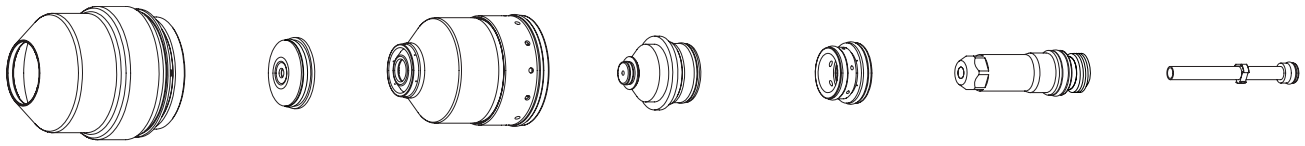
참고: 이 공정은 더 많은 드로스의 거칠고 어두운 컷 에지를 만들며, 컷 에지가 130A, H35/N_2 공정보다 수직에 더 가깝습니다.

스테인레스 스틸

H35 플라즈마/ N_2 쉴드

130A

유량 – lpm/scfh		
	H35	N_2
프리플로우	0 / 0	76 / 160
컷플로우	26 / 54	68 / 144



220747 220198 220755 220197 220179 220307 220340

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**mm**	볼트	mm	mm/m	mm	계수 %	초
H35	N_2	19	32	75	49	**8**	150	4.5	1140	7.7	170	0.3
						10	154		980			
					37	**12**	158		820			0.5
					24	**15**	162		580			0.8
						20	165		360			1.3
					16	**25**	172		260	에지 시작		

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**인치**	볼트	인치	ipm	인치	계수 %	초
H35	N_2	19	32	75	49	**5/16**	150	0.18	45	0.31	170	0.3
						3/8	154		40			
					37	**1/2**	158		30			0.5
					24	**5/8**	162		20			0.8
						3/4	165		15			1.3
					16	**1**	172		10	에지 시작		

마킹

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	N_2	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75

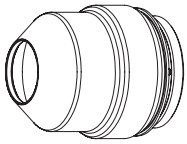
참고: 이 공정은 더 적은 드로스의 부드럽고 밝은 컷 에지를 만들며, 컷 에지가 130A, N_2/N_2 공정보다 수직에 덜 가깝습니다.

스테인레스 스틸

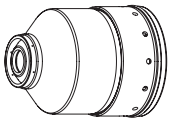
H35 및 N_2 플라즈마 / N_2 쉴드

130A

유량 – lpm/scfh		
	H35	N_2
프리플로우	0 / 0	97 / 205
컷플로우	13 / 28	71 / 150

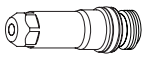

220747

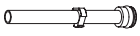

220198


220755


220197


220179


220307


220340

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정				**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	혼합 가스 1	혼합 가스 2	**mm**	볼트	mm	mm/m	mm	계수 %	초
H35	N_2	19	51	75	38	32	18	**6**	150	3.0	1835	6.0	200	0.3
								8	152		1515			
								10	153		1195			
					27			**12**	160	3.5	875	7.0		0.5
								15	168	3.8	670	7.6		0.8
								20	176	4.3	305	7.7	180	1.3

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정				**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	혼합 가스 1	혼합 가스 2	**인치**	볼트	인치	ipm	인치	계수 %	초
H35	N_2	19	51	75	38	32	18	**1/4**	150	0.12	70	0.24	200	0.3
								5/16	152		60			
								3/8	153		50			
					27			**1/2**	160	0.14	30	0.28		0.5
								5/8	168	0.15	25	0.30		0.8
								3/4	176	0.17	15	0.31	180	1.3

마킹

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	N_2	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75

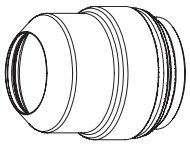
참고: 이 공정은 더 적은 드로스의 부드럽고 밝은 컷 에지를 만들며, 컷 에지가 130A, N_2/N_2 공정보다 수직에 덜 가깝습니다. 에지 컬러가 H35/N_2 공정보다 더 은빛입니다.

스테인레스강 베벨 절단

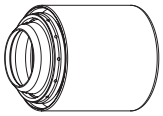
N_2 플라즈마 / N_2 쉴드

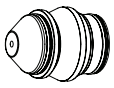
130A

유량 – lpm/scfh	
	N_2
프리플로우	97 / 205
컷플로우	125 / 260

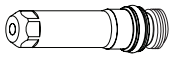

220637

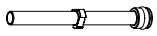

220738


220739


220656


220179


220606


220571

참고: 베벨 각도 범위는 0° ~ 45°입니다.

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		최소 간격	등가 재료 두께	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	mm	**mm**	범위(mm)	mm/m	mm	계수 %	초
N_2	N_2	19	51	75	63	2.0	**6**	3.0 – 10.0	1960	6.0	200	0.3
							8		1630			0.4
							10		1300			0.5
							12	3.5 – 10.0	900	7.0		0.8
							15	3.8 – 10.0	670	에지 시작		
							20	4.3 – 10.0	305			

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		최소 간격	등가 재료 두께	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	인치	**인치**	범위(인치)	ipm	인치	계수 %	초
N_2	N_2	19	51	75	63	0.08	**1/4**	0.12 – 0.40	75	0.24	200	0.3
							5/16		64			0.4
							3/8		55			0.5
							1/2	0.14 – 0.40	30	0.28		0.8
							5/8	0.15 – 0.40	25	에지 시작		
							3/4	0.17 – 0.40	15			

마킹

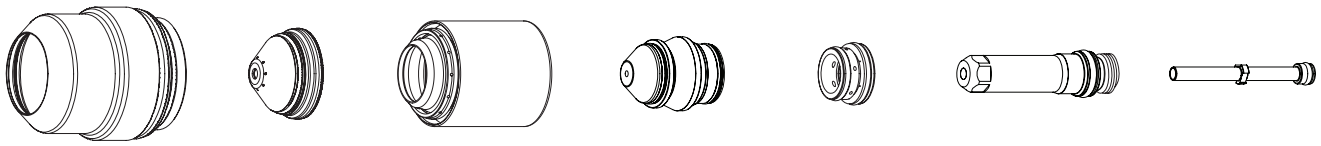
가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	140
Ar	N_2	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75

스테인레스강 베벨 절단

H35 플라즈마/ N_2 쉴드

130A

유량 – lpm/scfh		
	H35	N_2
프리플로우	0 / 0	90 / 190
컷플로우	26 / 54	114 / 240



220637 220738 220739 220656 220179 220606 220571

참고: 베벨 각도 범위는 0° ~ 45°입니다.

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		최소 간격	등가 재료 두께	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	mm	**mm**	범위(mm)	mm/m	mm	계수 %	초
H35	N_2	19	32	75	63	2.0	**8**	4.5 – 10.0	1140	7.7	170	0.3
							10		980			
							12		820			0.5
							15		580			0.8
							20		360			1.3
							25		260	에지 시작		

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		최소 간격	등가 재료 두께	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	인치	**인치**	범위(인치)	ipm	인치	계수 %	초
H35	N_2	19	32	75	63	0.08	**5/16**	0.18 – 0.40	45	0.31	170	0.3
							3/8		40			
							1/2		30			0.5
							5/8		20			0.8
							3/4		15			1.3
							1		10	에지 시작		

마킹

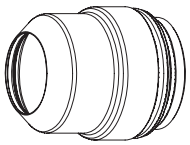
가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		전류량	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	N_2	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75

스테인레스강 베벨 절단

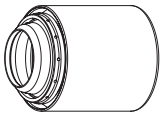
H35 및 N_2 플라즈마 / N_2 쉴드

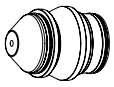
130A

유량 – lpm/scfh		
	H35	N_2
프리플로우	0 / 0	97 / 205
컷플로우	13 / 28	120 / 250

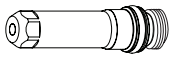

220637

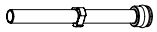

220738


220739


220656


220179


220606


220571

참고: 베벨 각도 범위는 0° ~ 45°입니다.

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정				최소 간격	**등가 재료 두께**	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	혼합 가스 1	혼합 가스 2	mm	**mm**	범위(mm)	mm/m	mm	계수 %	초
H35	N_2	19	51	75	80	32	18	2.0	**6**	3.0 – 10.0	1835	6.0	200	0.3
									8		1515			
									10		1195			
									12	3.5 – 10.0	875	7.0		0.5
									15	3.8 – 10.0	670	7.6		0.8
									20	3.0 – 10.0	305	7.7	180	1.3

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정				최소 간격	**등가 재료 두께**	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	혼합 가스 1	혼합 가스 2	인치	**인치**	범위(인치)	ipm	인치	계수 %	초
H35	N_2	19	51	75	80	32	18	0.080	**1/4**	0.12 – 0.40	70	0.24	200	0.3
									5/16		60			
									3/8		50			
									1/2	0.14 – 0.40	30	0.28		0.5
									5/8	0.15 – 0.40	25	0.30		0.8
									3/4	0.17 – 0.40	15	0.31	180	1.3

마킹

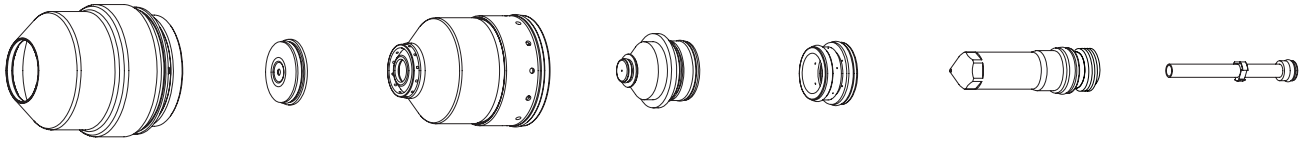
가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	N_2	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75

알루미늄

공기 플라즈마 / 공기 쉴드

45A

유량 – lpm/scfh	
	공기
프리플로우	45 / 95
컷플로우	78 / 165



220747 220202 220756 220201 220180 220308 220340

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**mm**	볼트	mm	mm/m	mm	계수 %	초
공기	공기	35	19	62	49	**1.2**	130	2.5	4750	3.8	150	0.2
						1.5	115		4160			
						2	113		3865			
						2.5	110		3675			
						3	107		2850			
					33	**4**	102	1.8	2660	2.7		0.3
						6	117	3.0	1695	4.5		0.6

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**인치**	볼트	인치	ipm	인치	계수 %	초
공기	공기	35	19	62	49	**0.040**	130	0.10	220	0.15	150	0.2
						0.051	115		170			
						0.064	113		160			
						0.102	110		140			
					33	**0.125**	102	0.07	110	0.11		0.3
						3/16	114	0.12	90	0.18		0.4
						1/4	117		60			0.6

마킹

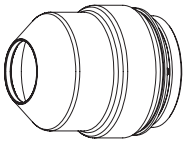
가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	85
Ar	공기	90	10	90	10	**12**	2.5	0.10	2540	100	75

알루미늄

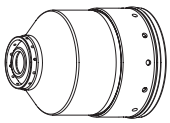
공기 플라즈마 / 공기 쉴드

130A

유량 – lpm/scfh	
	공기
프리플로우	73 / 154
컷플로우	78 / 165

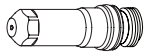

220747

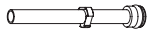

220198


220756


220197


220179


220181


220340

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**mm**	볼트	범위(mm)	mm/m	mm	계수 %	초
공기	공기	19	31	75	23	**6**	153	2.8	2370	5.6	200	0.2
						8	154	3.0	1920	6.0		0.3
						10			1465			
						12	156		1225			0.5
						15	158	3.3	1050	6.6		0.8
						20	162	3.5	725	7.0		1.3
						25	172	4.0	525	에지 시작		

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**인치**	볼트	인치	ipm	인치	계수 %	초
공기	공기	19	31	75	23	**1/4**	153	0.11	90	0.22	200	0.2
						5/16	154	0.12	76	0.24		0.3
						3/8			60			
						1/2	156		45			0.5
						5/8	158	0.13	40	0.26		0.8
						3/4	162	0.14	30	0.28		1.3
						1	172	0.16	20	에지 시작		

마킹

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	120
Ar	공기	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	82

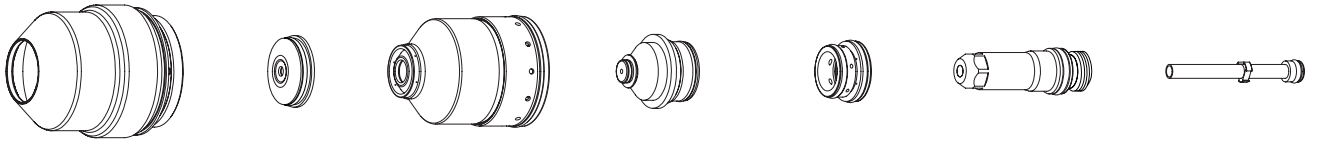
참고: 이 공정은 130A, H35/N_2 공정보다 덜 수직이며, 더 거친 컷 에지를 만듭니다.

알루미늄

H35 플라즈마/ N_2 쉴드

130A

유량 – lpm/scfh		
	H35	N_2
프리플로우	0 / 0	76 / 160
컷플로우	26 / 54	68 / 144



220747 220198 220755 220197 220179 220307 220340

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**mm**	볼트	mm	mm/m	mm	계수 %	초
H35	N_2	19	32	75	49	**8**	158	5.0	1775	6.5	130	0.3
						10			1615			
					37	**12**	156	4.5	1455	7.7	170	0.5
					24	**15**			1305			0.8
						20	157		940			1.3
					16	**25**	176		540	에지 시작		

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**재료 두께**	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	**인치**	볼트	인치	ipm	인치	계수 %	초
H35	N_2	19	32	75	49	**5/16**	158	0.20	70	0.26	130	0.3
						3/8			65			
					37	**1/2**	156	0.18	55	0.31	170	0.5
					24	**5/8**			50			0.8
						3/4	157		40			1.3
					16	**1**	176		20	에지 시작		

마킹

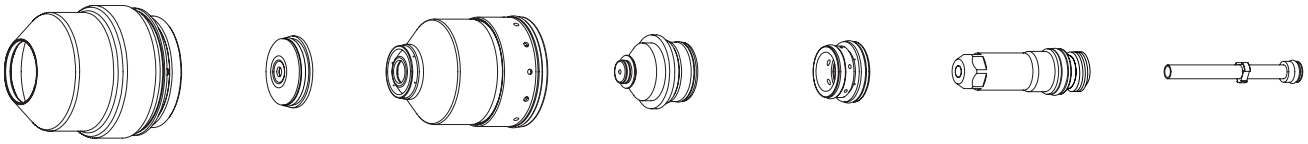
가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		**전류량**	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	N_2	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75

알루미늄

H35 및 N_2 플라즈마 / N_2 쉴드

130A

유량 – lpm/scfh		
	H35	N_2
프리플로우	0 / 0	97 / 205
컷플로우	13 / 28	71 / 150



220747 220198 220755 220197 220179 220307 220340

미터법

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정				재료 두께	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	혼합 가스 1	혼합 가스 2	**mm**	볼트	mm	mm/m	mm	계수 %	초
H35	N_2	19	51	75	27	32	18	**6**	156	3.5	2215	7.0	200	0.3
								8	157		1915			
								10	158		1615			
								12	159	3.0	1455	6.0		0.5
								15	160		1215			0.8
								20	163		815			1.3

영국식

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정				재료 두께	아크 전압	토치 작업 거리	절단 속도	초기 피어스 높이		피어스 지연 시간
플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	플라즈마 가스	쉴드 가스	혼합 가스 1	혼합 가스 2	**인치**	볼트	인치	ipm	인치	계수 %	초
H35	N_2	19	51	75	27	32	18	**1/4**	156	0.14	85	0.28	200	0.3
								5/16	157		75			
								3/8	158		65			
								1/2	159	0.12	55	0.24		0.5
								5/8	160		45			0.8
								3/4	163		35			1.3

마킹

가스 선택		프리플로우 설정		컷플로우 설정		전류량	토치 작업 거리		마킹 속도		아크 전압	
						암페어	mm	인치	mm/m	ipm	볼트	
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	130	
Ar	N_2	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75	

제 5절

유지보수

이 절의 내용:

소개 5-3
일상적인 유지보수 5-3
시스템 설명 5-4
    전원 및 신호 케이블 5-4
작동 순서 5-5
가스 시스템 청소 사이클 5-6
가스 시스템 밸브 사용 5-6
    마킹 공정 5-8
PCB 조립 분해도 5-9
오류 코드 5-10
    오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 000~018 5-11
    오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 020 ~ 028, 224 ~ 228 5-12
    오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 030~042, 231~234 5-13
    오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 044~046 5-14
    오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 047~053, 248~250 5-15
    오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 054~061 5-16
    오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 062~067, 265~267 5-17
    오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 071~075, 273~275 5-18
    오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 076~101, 276~301 5-19
    오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 102~111, 302~308 5-20
    오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 116~133, 316 5-21
    오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 134~140, 334, 338 5-22
    오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 141~152, 346~351 5-23
    오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 153~156, 354~356 5-24
    오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 157~159, 357~359 5-25
    오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 160~180 5-26
    오류 코드 고장문제 해결 – 오류 코드 181, 182, 298 및 383 5-27
전원공급장치 상태 5-28
펌프 시간 제한이 있는 플라즈마 시스템 작동 5-29
펌프 시간 제한이 있는 CNC 작동 5-30
초기 검사 5-31
전원 측정 5-32

공기 필터 요소 교체 5-33
전원공급장치 냉각 시스템 정기점검 5-34
    냉각 시스템 배수 5-34
냉각 시스템 필터 및 여과기 5-35
    필터 교체 5-35
    펌프 여과기 청소 5-35
냉각제 흐름 문제해결 차트 5-36
냉각제 흐름 테스트 5-37
    테스트 전 5-37
    Hypertherm 흐름 미터 사용(128933) 5-37
    수동 펌프 작동 5-38
    테스트 1 – 리턴 라인 5-39
    테스트 2 – 점화 콘솔의 공급장치 라인 5-39
    테스트 3 – 토치 변경 5-40
    테스트 4 – 토치 콘센트에 연결된 공급장치 라인 5-40
    테스트 5 – 토치 콘센트에서 연결된 리턴 라인(점화 콘솔에서 분리) 5-40
    테스트 6 – 펌프에서의 버킷 테스트 5-41
    테스트 7 – 확인 밸브 바이패스 5-41
    펌프 및 모터 문제해결 5-42
    흐름 센서 테스트 5-43
가스 누출 테스트 5-44
    누출 테스트 1(흡기구 누출 테스트) 5-44
    누출 테스트 2(시스템 누출 테스트) 5-45
    누출 테스트 3(미터링 콘솔에서의 비례 밸브 테스트) 5-45
전원공급장치 제어 보드 PCB3 5-46
전원공급장치 전원 배전반 PCB2 5-47
시작 회로 PCB1 5-48
    작동 5-48
    시작 회로 기능 개략도 5-48
    시작 회로 문제해결 5-48
파일럿 아크 전류 레벨 5-50
셀렉션 콘솔 제어 보드 PCB2 5-51
셀렉션 콘솔 전원 배전반 PCB1 5-52
셀렉션 콘솔, AC 밸브-드라이버 보드 PCB3 5-53
미터링 콘솔 제어 보드 PCB2 5-54
미터링 콘솔 전원 배전반 PCB1 5-55
직류/교류 변환기 테스트 5-56
    전원을 켜는 동안 자동 직류/교류 변환기 및 전류 센서 테스트 5-56
위상 손실 검출 테스트 5-58
토치 리드 테스트 5-59
예방적 유지보수 5-60

소개

Hypertherm은 문제 해결 테스트를 수행하는 서비스 인력이 고전압 전자 기계 시스템과 작업해 온 수준 높은 전자 서비스 기술자라고 가정합니다. 최종 절연 문제 해결 기술도 알고 있다고 가정합니다.

또한 기술적으로 공인을 받으려면, 유지보수 인력이 안전과 관련된 모든 테스트를 수행해야 합니다. 작동 예방조치와 경고 형식에 대한 내용은 *안전* 절을 참조하십시오.



경고
감전 위험

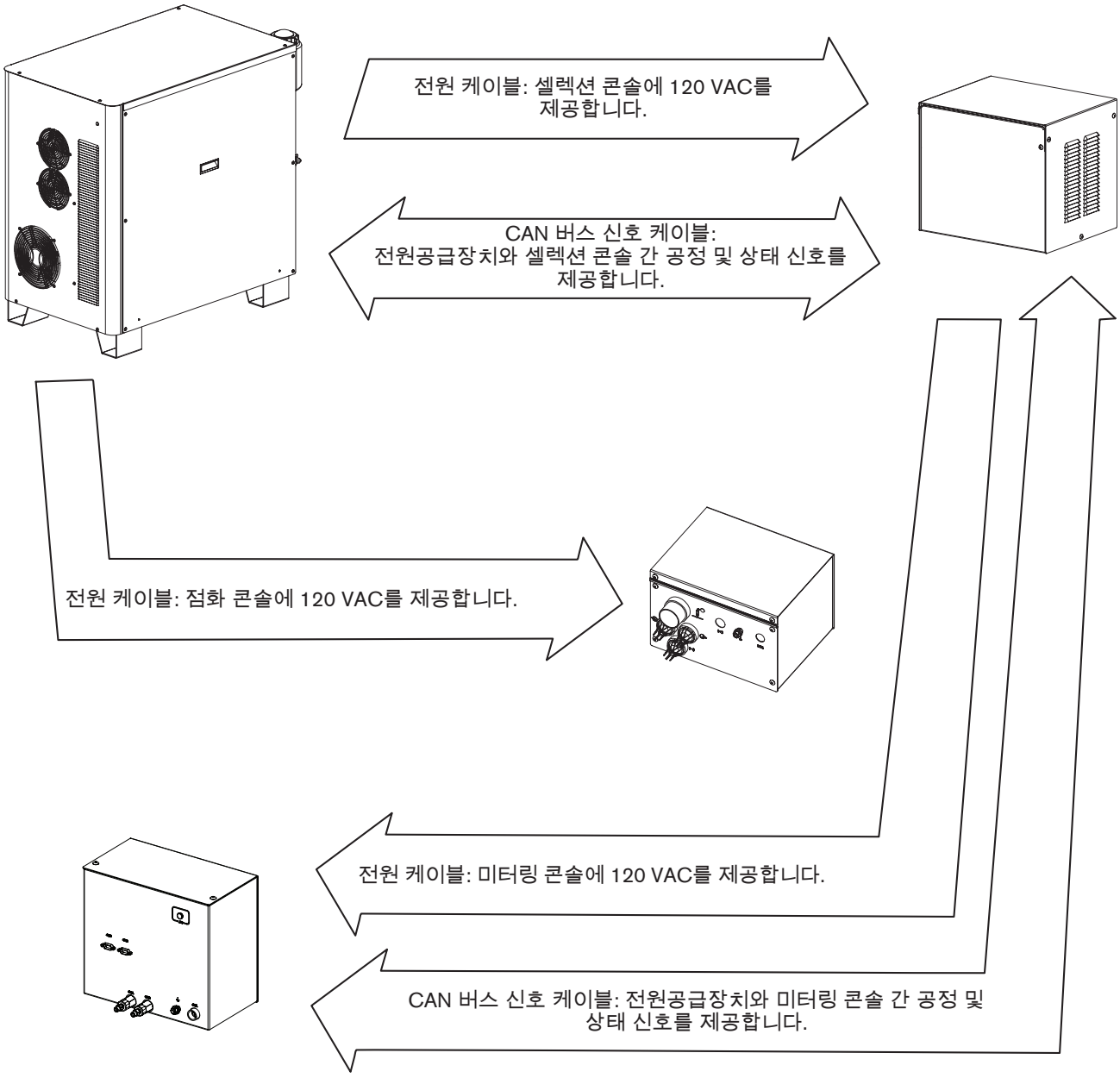
직류/교류 변환기 모듈 주변에서 작업할 때에는 매우 조심해야 합니다. 각 대형 전해 축전지(파란색 케이스의 원통 모양)는 대용량의 에너지를 전압 형태로 저장합니다. 전원이 꺼져 있는 경우에도 축전지 터미널, 직류/교류 변환기 및 다이오드 방열판에는 위험한 전압이 존재합니다. 폭발, 재산 손실 또는 인명 상해 등을 일으킬 수 있으므로 스크루 드라이버나 기타 도구로 축전지를 방전시키지 마십시오.

일상적인 유지보수

유지 관리에 대해서는 본 섹션의 마지막 부분에 있는 *예방적인 유지보수*를 참조하십시오. 유지 관리 절차에 대한 질문은 이 설명서의 앞에서 소개했던 기술 서비스 부서에 문의하시기 바랍니다.

시스템 설명

전원 및 신호 케이블



작동 순서

1. 파워 업 – 파워 업할 때 시스템에서 이러한 모든 신호가 꺼져 있는지 확인합니다.
   냉각제 흐름 - 꺼짐
   직류 교류 변환기 전류 - 꺼짐
   트랜스퍼 - 꺼짐
   위상 손실 - 꺼짐
   직류 교류 변환기 1 과열 - 꺼짐
   마그네틱 과열 - 꺼짐
   냉각제 과열 - 꺼짐
   플라즈마 시작 - 꺼짐

2. 청소 – 20초 동안 토치를 통해 공기 또는 N2 가스가 흐릅니다.
   냉각제 흐름 - 켜짐
   접촉기가 닫히고, 직류 교류 변환기가 자체 테스트 및 전류 센서 테스트를 수행합니다.
   플라즈마 시작 - 꺼짐
   청소 사이클이 끝나면 접촉기가 닫힌 상태로 유지됩니다.

3. 유휴
   가스 압력 - 정상
   냉각제 흐름 - 켜짐
   직류 교류 변환기 전류 - 꺼짐
   라인 전압 - 정상

4. 프리플로우 – 2초 동안 가스가 흐름

5. 파일럿 아크 – 전극과 노즐 간에 전류가 흐름
   직류 교류 변환기, 주 접촉기 및 파일럿 아크 릴레이 - 켜짐
   고주파가 나타남
   직류 교류 변환기 전류 센서 = 파일럿 아크 전류

6. 트랜스퍼 – 파일럿 아크 전류가 작업 리드에서 감지됨

7. 램프 업 – 직류/교류 변환기 전류가 설정 지점까지 증가하고 가스가 컷플로우로 전환됨
   냉각제 흐름 - 켜짐
   가스 압력 - 정상
   위상 손실 - 켜짐
   라인 전압 - 정상

8. 안정 상태 – 정상 작동 매개변수
   냉각제 흐름 - 켜짐
   가스 압력 - 정상
   상 손실 - 켜짐
   직류 교류 변환기 1 과열 - 꺼짐
   마그네틱 과열 - 꺼짐
   냉각제 과열 - 꺼짐

9. 램프 다운 – 플라즈마 시작이 제거된 후 전류 및 가스 흐름이 감소함
   컷플로우 가스 - 꺼짐

10. 자동 꺼짐 – 10초 간 포스트플로우
    주 접촉기 - 꺼짐
    직류 교류 변환기 - 꺼짐

가스 시스템 청소 사이클

시스템이 켜질 때, 또는 운용자가 하나의 절단 공정을 다른 공정으로 변경할 때, 시스템은 자동으로 청소 사이클을 거칩니다. 청소 사이클은 프리플로우 청소와 컷플로우 청소라는 2단계로 구성됩니다.
프리플로우 청소 가스는 자동 가스 콘솔의 경우에는 8초, 수동 가스 콘솔의 경우에는 12초 동안 켜져서 흐릅니다.

컷플로우 청소 가스는 자동 가스 콘솔의 경우에는 8초, 수동 가스 콘솔의 경우에는 12초 동안 켜져서 흐릅니다.
위에 설명한 사이클에는 2가지 예외가 있습니다.

예외 1 – 운용자가 비연료 가스 공정(O_2/공기, 공기/공기 또는 N_2/공기)을 연료 가스 공정(H35/N_2 또는 F5/N_2)으로 변경하거나 그 반대로 변경한 경우, 3단계 청소 공정을 거칩니다. 먼저 질소가 12초 동안 가스 시스템을 청소합니다. 질소 청소 후에 프리플로우와 컷플로우 청소가 뒤따릅니다.

참고: 가스 시스템에 질소가 연결되어 있지 않으면 오류 코드 42(질소 가스압이 낮음)가 표시됩니다. 오류 코드 42가 3분 이내에 해결되지 않으면 오류 코드 139(청소 시간초과 오류)로 변경됩니다.

예외 2 – 운용자가 절단 공정을 질소 마킹 공정으로 변경한 경우에는 청소 사이클이 발생하지 않습니다.

가스 시스템 밸브 사용

다음 표는 절단 공정별 활성화 되는 밸브를 보여줍니다.

O_2 / O_2 공정	미터링 콘솔의 제어 보드				셀렉션 콘솔 제어 보드														
LED 번호	38	39	28	37	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
프리플로우	B4		B2		SV1		SV3					SV8		SV10						
컷플로우		B3		B1	SV1		SV3					SV8		SV10						

O_2 / 공기 공정	미터링 콘솔의 제어 보드				셀렉션 콘솔 제어 보드														
LED 번호	38	39	28	37	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
프리플로우	B4		B2		SV1		SV3					SV8		SV10						
컷플로우		B3	B2		SV1		SV3					SV8		SV10						

N_2 / N_2 공정	미터링 콘솔의 제어 보드				셀렉션 콘솔 제어 보드														
LED 번호	38	39	28	37	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
프리플로우	B4			B1									SV9		SV11					
컷플로우	B4			B1									SV9		SV11					

F5 / N_2 공정	미터링 콘솔의 제어 보드				셀렉션 콘솔 제어 보드															
LED 번호	38	39	28	37	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
프리플로우		B3		B1						SV6			SV9							
컷플로우	B4			B1						SV6			SV9					SV14		

H35 / N_2 공정	미터링 콘솔의 제어 보드				셀렉션 콘솔 제어 보드															
LED 번호	38	39	28	37	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
프리플로우		B3		B1					SV5				SV9							
컷플로우	B4			B1					SV5				SV9					SV14		

H35 및 N_2 / N_2 공정	미터링 콘솔의 제어 보드				셀렉션 콘솔 제어 보드															
LED 번호	38	39	28	37	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
프리플로우		B3		B1					SV5				SV9							
컷플로우	B4			B1					SV5				SV9			SV12	SV13			

N_2 / 공기 공정	미터링 콘솔의 제어 보드				셀렉션 콘솔 제어 보드															
LED 번호	38	39	28	37	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
프리플로우		B3	B2				SV3						SV9	SV10						
컷플로우		B3	B2				SV3						SV9	SV10						

공기 / 공기 공정	미터링 콘솔의 제어 보드				셀렉션 콘솔 제어 보드															
LED 번호	38	39	28	37	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
프리플로우		B3	B2			SV2	SV3					SV8		SV10						
컷플로우		B3	B2			SV2	SV3					SV8		SV10						

마킹 공정

아래 표들은 마킹 시 활성화되는 밸브를 보여줍니다. 미터링 콘솔의 활성 밸브는 마킹 전에 어떤 공정이 사용되었는가에 따라 다릅니다.

연료 가스를 사용하지 **않는** 공정으로부터 변경할 경우 밸브를 작동중으로 둡니다.

N_2 / N_2	미터링 콘솔의 제어 보드				셀렉션 콘솔 제어 보드															
LED 번호	38	39	28	37	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
프리플로우	B4		B2												SV11					
컷플로우	B4		B2												SV11					

연료 가스를 **사용하는** 공정으로부터 변경할 경우 밸브를 작동중으로 둡니다.

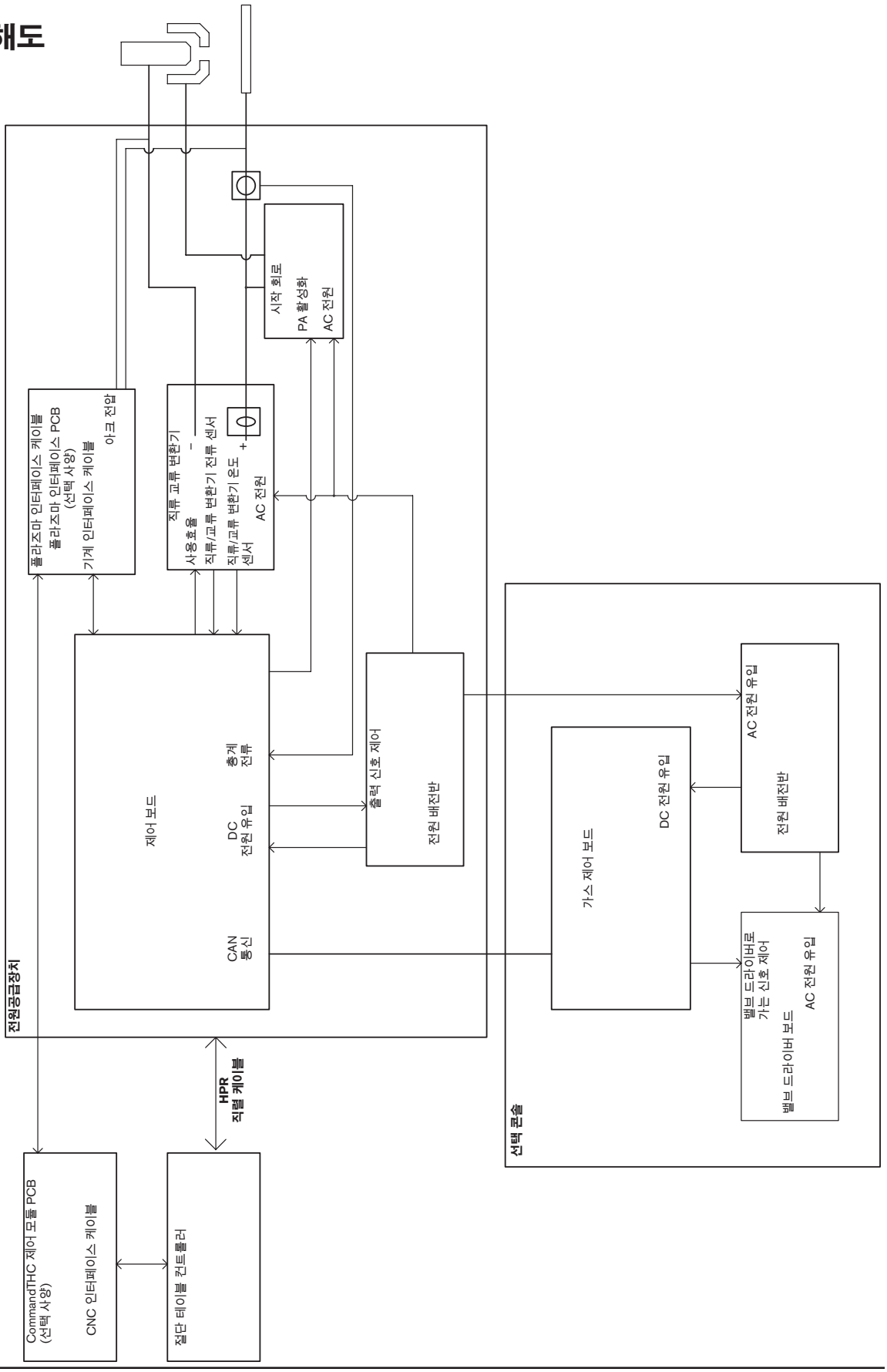
N_2 / N_2	미터링 콘솔의 제어 보드				셀렉션 콘솔 제어 보드															
LED 번호	38	39	28	37	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
프리플로우		B3		B1									SV9							
컷플로우		B3		B1									SV9							

Ar / N_2	미터링 콘솔의 제어 보드				셀렉션 콘솔 제어 보드															
LED 번호	38	39	28	37	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
프리플로우	B4			B1									SV9						SV15	
컷플로우	B4			B1									SV9						SV15	

Ar / 공기 25 - 35 암페어	미터링 콘솔의 제어 보드				셀렉션 콘솔 제어 보드															
LED 번호	38	39	28	37	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
프리플로우	B4		B2				SV3				SV7			SV10						
컷플로우	B4		B2				SV3				SV7			SV10						

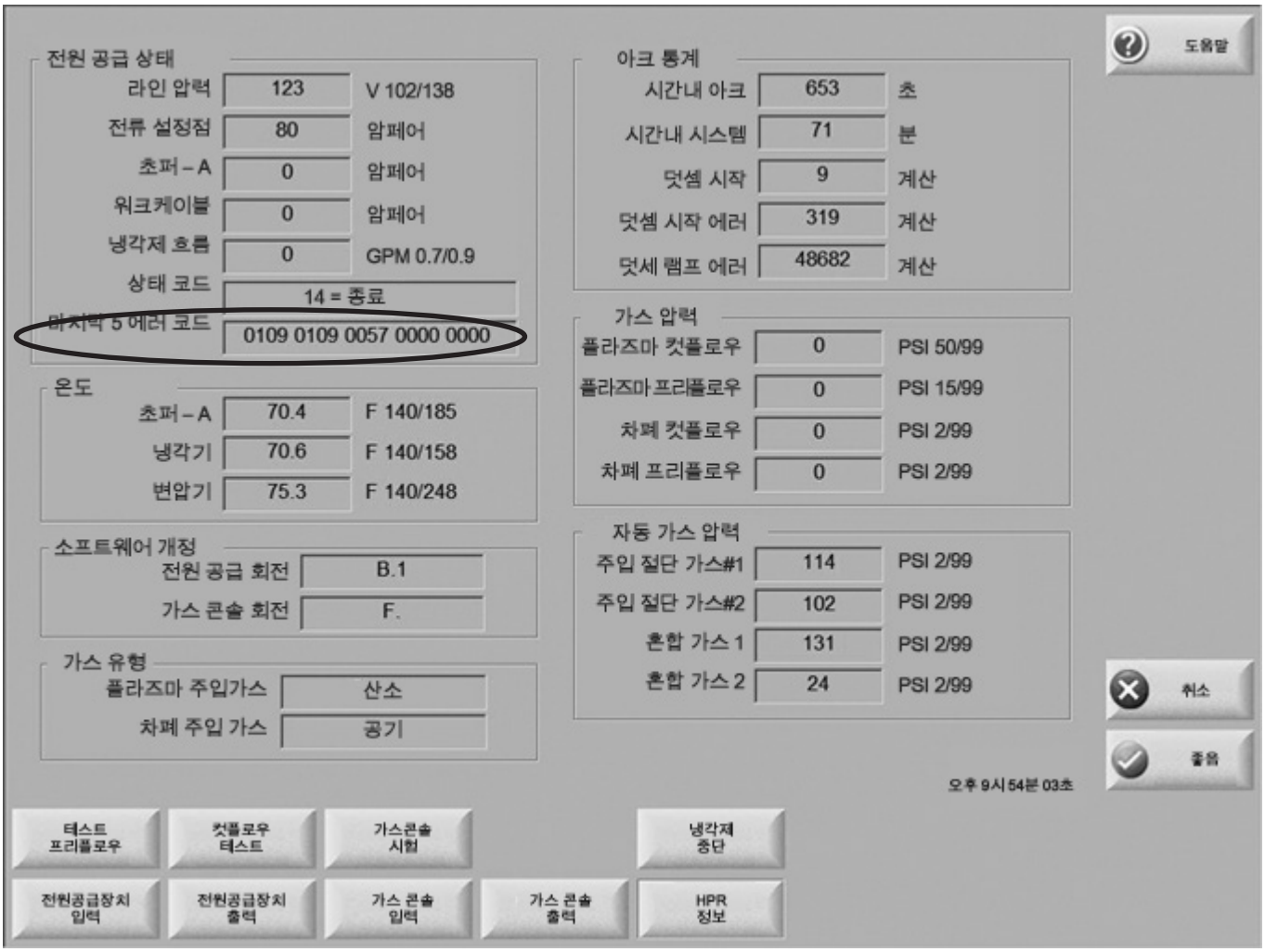
Ar / 공기 < 25 또는 > 35 암페어	미터링 콘솔의 제어 보드				셀렉션 콘솔 제어 보드															
LED 번호	38	39	28	37	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
프리플로우		B3	B2				SV3				SV7			SV10						
컷플로우		B3	B2				SV3				SV7			SV10						

PCB 조립 분해도


전원공급장치
제어 보드
CAN 통신
DC 전원 유입
충계 전류
출력 신호 제어
전원 배전반
시작 회로
PA 활성화
AC 전원
직류 교류 변환기
사용효율
직류/교류 변환기 전류 센서
직류/교류 변환기 온도 센서
AC 전원
플라즈마 인터페이스 케이블
플라즈마 인터페이스 PCB
(선택 사양)
기계 인터페이스 케이블
아크 전압
HPR
직렬 케이블
선택 콘솔
가스 제어 보드
DC 전원 유입
AC 전원 유입
전원 배전반
밸브 드라이버로
가는 신호 제어
밸브 드라이버 보드
AC 전원 유입
CommandTHC 제어 모듈 PCB
(선택 사양)
CNC 인터페이스 케이블
절단 테이블 컨트롤러

오류 코드

오류 코드는 CNC 화면에 표시됩니다. 아래 표시된 진단 화면은 참고용입니다. 화면의 표시 모양은 다를 수 있지만 이 설명서의 *작동* 절에 나와 있는 기능은 포함하고 있습니다.



오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 000~018

오류 코드 번호	이름	설명	교정 조치
000	오류 없음	시스템이 실행될 준비가 되었습니다.	조치가 필요하지 않습니다.
009	흐름 스위치 테스트	펌프 시간 초과(시작 신호 없이 30분) 후 펌프가 재시작할 때 흐름 스위치에 대한 테스트가 수행됩니다. 이 테스트는 토치 점화 전 냉각제 흐름이 정상인지를 확인합니다.	안정된 흐름 속도를 얻기 위해 10초간 기다리십시오.
011	활성 공정 없음 **HPR400XD HPR800XD 전용**	전류 설정이 선택된 공정의 성능보다 큽니다. 이 오류 코드가 나타나는 경우 전원공급장치는 교정 공정이 선택될 때까지 시작 신호를 무시합니다.	참고: 시스템 재설정 후 우발적인 작동으로부터 보호하기 위해 전류가 5A로 설정됩니다. 올바른 프로세스가 전송되면 시스템이 정상적으로 작동합니다. 1. 보조 전원공급장치가 켜져(ON) 있는지 확인하십시오. 2. 선택된 공정의 전류가 전원공급장치 성능 범위 내에 있는지 확인하십시오(400XD의 경우 최대 400A, 800XD의 경우 최대 800A).
012	테스트 진행 중	가스 테스트 모드 중 하나가 실행 중입니다.	테스트를 완료할 때까지 기다리십시오.
013	테스트 합격	테스트가 성공적으로 완료되었습니다.	조치가 필요하지 않습니다.
014	절단 가스 채널 1 고장	채널 1의 가스 압력이 줄어들어 누수를 표시합니다.	셀렉션 콘솔과 미터링 콘솔 간에 누수 또는 느슨한 연결이 있는지 찾으십시오.
015	절단 가스 채널 2 고장	채널 2의 가스 압력이 줄어들어 누수를 표시합니다.	셀렉션 콘솔과 미터링 콘솔 간에 누수 또는 느슨한 연결이 있는지 찾으십시오.
016	플라즈마 램프다운 고장	플라즈마 압력이 허용 시간 내에 감소하지 않았습니다.	플라즈마와 환기 호스에 막힘이 없는지 또는 흡입구 가스 압력이 낮은지 확인하십시오.
017	쉴드 램프다운 고장	쉴드 압력이 허용 시간 내에 감소하지 않았습니다.	쉴드 구멍에 막힘이 없는지 검사하십시오. 구멍이 막힌 경우 쉴드를 교체하십시오.

오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 020 ~ 028, 224 ~ 228

오류 코드 번호	이름	설명	교정 조치
020	파일럿 아크 없음	점화 시 및 1초 시간 제한 이전에 직류 교류 변환기에서 검출된 전류가 없습니다.	1. 소모품들이 정상적인 상태인지 확인하십시오. 2. 프리플로우 및 컷플로우 설정이 적절한지 확인하십시오. 3. 가스 누출 테스트를 수행하십시오(*유지 관리* 절 참조). 4. 스파크 갭 전반의 스파크를 확인하십시오. 5. CON1 및 파일럿 아크 릴레이를 검사하여 과도한 마모 여부를 확인하십시오. 6. 가스 흐름 테스트를 수행하십시오(*유지 관리* 절 참조). 7. 토치 리드 테스트를 수행하십시오(*유지 관리* 절 참조). 8. 시작 회로 테스트를 수행하십시오(*유지 관리* 절 참조).
021	아크 트랜스퍼 없음	파일럿 아크 전류가 만들어진 후 500밀리초 동안 작업 리드에서 전류가 검출되지 않았습니다.	1. 피어스 높이가 적당한지 확인하십시오. 2. 프리플로우 및 컷플로우 설정이 적절한지 확인하십시오. 3. 작업 리드를 검사하여 손상이나 느슨한 연결 여부를 확인하십시오.
024 주 장치 224 보조 장치	직류/교류 변환기 1의 전류 유실	트랜스퍼 이후에 직류/교류 변환기 1에서 전류 신호가 유실되었습니다.	1. 소모품들이 정상적인 상태인지 확인하십시오. 2. 컷플로우 가스 설정이 적절한지 확인하십시오. 3. 피어스 지연 시간을 확인하십시오. 4. 절단(구멍 절단, 스크랩 절단 등)하는 동안 아크가 금속판과 제대로 접촉되었는지 확인하십시오.
025 주 장치 225 보조 장치	직류/교류 변환기 2의 전류 유실 **HPR260XD HPR400XD 전용**	트랜스퍼 이후에 직류/교류 변환기 2에서 전류 신호가 유실되었습니다.	1. 소모품들이 정상적인 상태인지 확인하십시오. 2. 컷플로우 가스 설정이 적절한지 확인하십시오. 3. 피어스 지연 시간을 확인하십시오. 4. 절단(구멍 절단, 스크랩 절단 등)하는 동안 아크가 금속판과 제대로 접촉되었는지 확인하십시오.
026 주 장치 226 보조 장치	손실된 트랜스퍼	트랜스퍼가 완료된 이후에 트랜스퍼 신호를 잃었습니다.	1. 소모품들이 정상적인 상태인지 확인하십시오. 2. 컷플로우 가스 설정이 적절한지 확인하십시오. 3. 피어스 지연 시간을 확인하십시오. 4. 절단(구멍 절단, 스크랩 절단 등)하는 동안 아크가 금속판과 제대로 접촉되었는지 확인하십시오. 5. 작업 리드를 검사하여 손상이나 느슨한 연결 여부를 확인하십시오. 6. 작업 리드를 직접 금속판에 연결하도록 시도하십시오.
027 주 장치 227 보조 장치	손실된 위상	접촉기가 관여한 이후 또는 절단 동안 위상이 직류 교류 변환기와 불균형을 이룹니다.	1. 전원공급장치에 대한 위상 간 전압을 확인하십시오. 2. 전원공급장치에 대한 전원을 차단하고, 접촉기에서 덮개를 제거하고, 접촉 부위에서 과도한 마모가 있는지 여부를 검사하십시오. 3. 전원 코드, 접촉기 및 직류 교류 변환기로의 입력을 검사하여 연결 부위가 느슨한지 여부를 확인하십시오. 4. 전원 배전반에서 위상 손실 퓨즈를 검사하십시오. 퓨즈가 끊긴 경우에는 보드를 교체하십시오. 5. 위상 손실 테스트를 수행하십시오(*유지 관리* 절 참조).
028 주 장치 228 보조 장치	직류/교류 변환기 3의 전류 유실 **HPR400XD 전용**	트랜스퍼 이후에 직류/교류 변환기 3에서 전류 신호가 유실되었습니다.	1. 소모품들이 정상적인 상태인지 확인하십시오. 2. 컷플로우 가스 설정이 적절한지 확인하십시오. 3. 피어스 지연 시간을 확인하십시오. 4. 절단(구멍 절단, 스크랩 절단 등)하는 동안 아크가 금속판과 제대로 접촉되었는지 확인하십시오.

오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 030~042, 231~234

오류 코드 번호	이름	설명	교정 조치
030	가스 시스템 오류 **자동 가스 전용**	가스 시스템에서 고장이 발생했습니다.	1. 5번 케이블(전원공급장치와 가스 콘솔 간 제어 케이블)이 손상되지 않았는지, PCB3와 가스 콘솔의 뒷부분에 적절히 연결되었는지 확인하십시오. 2. 6번 케이블(전원-가스 콘솔 간 케이블)이 손상되거나 전원 내부 또는 가스 콘솔의 후면에 제대로 연결되지 않았는지 확인하십시오. 3. 가스 콘솔 내부의 PCB2에서 D1(+5 VDC)과 D2(+3.3 VDC)가 켜졌는지 확인하십시오. 이들 LED는 PCB2에 전원이 들어왔음을 나타냅니다. 4. PCB2와 PCB3에 전원이 공급되고 두 가스 콘솔 케이블이 양호하다면 PCB2 또는 PCB3이 손상된 것입니다. CAN 테스터를 사용하여 어느 보드를 교체해야 하는지 확인하십시오.
031 주 장치 231 보조 장치	시작 손실	시작 신호를 받았지만, 아크가 만들어진 이후에 잃어버렸습니다.	1. HPR에 시작 신호를 제공하기 위해 기계식 릴레이가 사용되는 경우, 이 릴레이는 활성화 시 바운싱되거나 접촉이 잘못되었습니다. 릴레이를 교체하십시오. 2. 인터페이스 케이블의 손상 여부를 검사하십시오(부적절한 크림프 또는 전기 연결 불량). 3. 인터페이스 케이블이 정상이고 릴레이가 시작 입력을 구동하지 않는 경우, 안정 상태의 아크가 만들어지기 전에 CNC가 시작 신호를 중지시킵니다.
032	일시 정지 시간 초과	일시 정지 신호가 60초 이상 활성화되었습니다.	1. 인터페이스 케이블의 손상 여부를 확인하십시오. 일시 정지 와이어가 내부에서 단락되었을 수 있습니다 2. CNC는 이 입력을 유지하지만 다른 토치로부터 IHS 완료가 입력되기를 기다릴 수 있습니다. 3. CNC 인터페이스 케이블이 정상이고 토치 1개인 시스템이라면 PCB3을 교체하십시오.
033	사전 충전 시간 초과 **자동 가스 전용**	셀렉션 콘솔이 정확한 값으로 라인을 충전할 수 없었습니다.	이것은 리드에서 가능한 가스 제한사항에 대한 경고입니다. 플라즈마와 쉴드 호스에 막힘이 없는지 또는 흡입구 가스 압력이 낮은지 확인하십시오.
034 주 장치 234 보조 장치	직류/교류 변환기 4의 전류 유실 **HPR400XD 전용**	트랜스퍼 이후에 직류/교류 변환기 4에서 전류 신호가 유실되었습니다.	1. 소모품들이 정상적인 상태인지 확인하십시오. 2. 컷플로우 가스 설정이 적절한지 확인하십시오. 3. 피어스 지연 시간을 확인하십시오. 4. 절단(구멍 절단, 스크랩 절단 등)하는 동안 아크가 금속판과 제대로 접촉되었는지 확인하십시오.
042	낮은 질소(N_2) 가스 압력	질소 가스 압력이 최저 한계치 미만입니다. 2.07bar – 절단 0.34bar – 마킹 연료 가스 공정과 산화제 공정 간을 전환할 때 N_2 청소 작업이 수행됩니다.	1. 질소 공급장치가 켜져 있는지 확인하고 가스 공급장치 압력 및 공급장치 탱크에 남아 있는 가스의 양을 검사하십시오. 2. 가스 레귤레이터가 8.27bar로 설정되었는지 확인하십시오. *설치* 절의 *공급장치 레귤레이터 설정*을 참조하십시오.

오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 044~046

오류 코드 번호	이름	설명	교정 조치
044	낮은 플라즈마 가스 압력	플라즈마 가스 압력이 최저 한계치 미만입니다. 0.34bar – 프리플로우 3.45bar – 컷플로우(절단) 0.34bar – 컷플로우(마킹)	1. 가스 공급장치 압력 및 공급장치 탱크에 남아 있는 가스의 양을 검사하십시오. 2. 가스 콘솔의 가스 레귤레이터 설정을 절단 도표의 매개변수와 비교 확인하십시오. 3. *설치* 절의 *공급장치 레귤레이터 설정*을 참조하십시오. 4. 가스 누출 테스트를 수행하십시오(*유지 관리* 절 참조).
045	높은 플라즈마 가스 압력	플라즈마 가스 압력이 다음 상한값을 초과합니다. 7.58bar – 수동 9.65bar 140psi – 자동	1. 가스 공급장치 압력 설정을 확인하십시오. 2. 가스 콘솔의 가스 레귤레이터 설정을 절단 도표와 비교 확인하십시오. 3. *설치* 절의 *공급장치 레귤레이터 설정*을 참조하십시오. 4. 오프 밸브에서 솔레노이드는 열지 않습니다. 밸브에 대한 전원을 확인하고, 오프 밸브를 나가는 플라즈마 및 쉴드 호스를 차단하십시오. 압력이 감소하면 밸브가 작동하지 않거나 밸브에 전원이 들어오지 않습니다.
046	낮은 라인 전압	라인 전압이 최저 한계치인 102 VAC(120 VAC -15%)에 근접하거나 낮습니다. 정상적인 작동이 가능한 최저 한계치는 108 VAC(120 VAC -10%)입니다.	1. 전원공급장치에 있는 PCB2와 HPR400XD 시스템 냉각 장치에 있는 PCB1의 입력 라인 전압을 확인하십시오. 전압이 공칭(120 VAC)의 10% 이내여야 합니다. 2. 전원공급장치의 PCB2에 있는 퓨즈를 확인하십시오. 3. 전원공급장치 PCB2의 플러그 J2.4, 핀 3과 4의 전압이 120 VAC인지 확인하십시오. 4. HPR400XD 시스템의 경우, 직류 전압 미터기로 냉각 장치의 PCB1 전압을 확인하십시오. PCB1의 TP23과 TP2 사이 전압은 약 0.415 VDC여야 합니다. 5. PCB2의 J2.4, 핀 3과 4의 교류 전압이 108 VAC보다 크고 PCB1의 TP23과 TP2 사이 직류 전압이 0.38 VDC 이하일 경우 PCB1의 플러그 J4, 핀 1과 2의 전압이 적어도 108 VAC를 유지하는지 확인하십시오. 전원공급장치의 PCB2와 PCB1의 J4 간의 배선을 확인하십시오. 플러그 J4의 전압이 108 VAC보다 크지만 TP23과 TP2의 직류 전압이 0.38 이하일 경우 PCB1를 교체하십시오. 6. 전원공급장치 PCB2의 J2.4, 핀 3 및 4에서 교류 전압이 108 VAC보다 크고 냉각 장치(HPR400XD 전용) PCB1의 TP23과 TP2 사이의 직류 전압이 0.38 VDC보다 클 경우 전원공급장치의 PCB3과 냉각 장치의 PCB1 사이의 CAN 연결을 확인하십시오.

오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 047~053, 248~250

오류 코드 번호	이름	설명	교정 조치
047	높은 라인 전압	라인 전압이 최고 한계치인 138 VAC (120 VAC +15%)에 근접하거나 높습니다. 정상적인 작동이 가능한 최고 한계치는 132 VAC (120 VAC +10%)입니다.	1. 전원공급장치에 있는 PCB2와 냉각 장치(HPR400XD 전용)에 있는 PCB1의 입력 라인 전압을 확인하십시오. 전압이 공칭 (120 VAC)의 10% 이내여야 합니다. 2. 전원공급장치의 PCB2에 있는 퓨즈를 확인하십시오. 3. 전원공급장치 PCB2의 플러그 J2.4, 핀 3과 4의 전압이 120 VAC인지 확인하십시오. 4. 직류 전압 미터기로 냉각 장치(HPR400XD 전용)의 PCB1 전압을 확인하십시오. PCB1의 TP23과 TP2 사이 전압은 약 0.415 VDC여야 합니다. 5. PCB2의 J2.4, 핀 3과 4의 교류 전압이 132 VAC보다 낮고 PCB1의 TP23과 TP2 사이 직류 전압이 0.44 VDC보다 클 경우 PCB1의 플러그 J4, 핀 1과 2의 전압이 최고 132 VAC를 넘지 않는지 확인하십시오. 전원공급장치의 PCB2와 PCB1의 J4 간의 배선을 확인하십시오. 플러그 J4의 전압이 132 VAC보다 낮지만 TP23과 TP2의 직류 전압이 0.44보다 클 경우 PCB1를 교체하십시오. 6. 전원공급장치 PCB2의 J2.4, 핀 3 및 4에서 교류 전압이 132 VAC보다 낮고 냉각 장치(HPR400XD 전용) PCB1의 TP23과 TP2 사이의 직류 전압이 0.44 VDC보다 낮은 경우 전원공급장치의 PCB3과 냉각 장치 PCB1 사이의 CAN 연결을 확인하십시오.
048 주 장치 248 보조 장치	CAN 오류	전원공급장치와 가스 콘솔 간 CAN 통신에서 오류가 발생했습니다.	1. 5번 케이블(전원공급장치와 가스 콘솔 간 제어 케이블)이 손상되지 않았는지, PCB3와 가스 콘솔의 뒷부분에 적절히 연결되었는지 확인하십시오. 2. 6번 케이블(전원-가스 콘솔 간 케이블)이 손상되거나 전원 내부 또는 가스 콘솔의 후면에 제대로 연결되지 않았는지 확인하십시오. 3. 가스 콘솔 내부의 PCB2에서 D1(+5 VDC)과 D2(+3.3 VDC)가 켜졌는지 확인하십시오. 이들 LED는 PCB2에 전원이 들어왔음을 나타냅니다. 4. PCB2와 PCB3에 전원이 공급되고 두 가스 콘솔 케이블이 양호하다면 PCB2 또는 PCB3이 손상된 것입니다. CAN 테스터를 사용하여 어느 보드를 교체해야 하는지 확인하십시오.
050 주 장치 250 보조 장치	파워 업 할 때 시작 신호가 켜짐	전원공급장치의 파워 업 동안 플라즈마 시작 신호 입력이 활성화되었습니다.	1. 절단 프로그램을 중지 또는 제거하십시오. 마지막 절단 이후에 플라즈마에 대한 플라즈마 시작 신호가 끊어지지 않았습니다. 2. CNC 인터페이스 케이블이 손상되었는지 확인하십시오. 3. PCB3에서 CNC 인터페이스 케이블을 제거한 후 핀15와 핀34 사이의 개방 회로를 조사하십시오. 4. 해당 회로가 폐쇄되었다면 CNC가 플라즈마 시작 신호를 만들어냈거나 CNC 인터페이스 케이블이 손상된 것입니다. 5. 회로가 열려 있고 PCB3에서 제거된 CNC 인터페이스 케이블이 장착된 LEDN300J의 표시등이 켜진 경우 PCB3을 교체하십시오.
053	낮은 쉴드 가스 압력	쉴드 압력이 최저 한계치인 0.14bar 미만입니다.	1. 가스 콘솔의 가스 레귤레이터 설정을 절단 도표와 비교 확인하십시오. 2. 가스 콘솔의 가스 레귤레이터 설정을 절단 도표와 비교 확인하십시오. 3. *설치* 절의 *공급장치 레귤레이터 설정*을 참조하십시오. 4. 가스 누출 테스트를 수행하십시오(*유지 관리* 절 참조).

오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 054~061

오류 코드 번호	이름	설명	교정 조치
054	높은 쉴드 가스 압력	쉴드 가스 압력이 다음 상한값을 초과합니다. 7.58bar – 수동 9.65bar – 자동	1. 가스 공급장치 레귤레이터 설정을 확인하십시오. 설치 절의 *공급장치 레귤레이터 설정*을 참조하십시오. 2. 가스 콘솔의 압력 설정을 절단 도표와 비교 확인하십시오. 3. 오프 밸브에서 솔레노이드는 열지 않습니다. 밸브에 대한 전원을 확인하고, 오프 밸브를 나가는 플라즈마 및 쉴드 호스를 차단하십시오. 압력이 감소하면, 밸브가 작동하지 않거나 밸브에 전원이 들어오지 않습니다.
055	MV1 흡기구 압력 **자동 가스 전용**	모터 밸브 1의 흡기구 압력이 3.45bar 미만이거나 9.65bar를 초과합니다.	가스 압력 변환기 P1이 3.45bar 와 9.65bar 사이인지 확인하십시오. 흡기구 가스 압력을 높이거나 낮춰서 문제를 해결하십시오.
056	MV2 흡기구 압력 **자동 가스 전용**	모터 밸브 2의 흡기구 압력이 3.45bar 미만이거나 9.65bar를 초과합니다.	가스 압력 변환기 P2이 3.45bar와 9.65bar 사이인지 확인하십시오 흡기구 가스 압력을 높이거나 낮춰서 문제를 해결하십시오.
057	절단 가스 1 압력 **자동 가스만 해당**	선택 콘솔에서 절단 가스 1의 배기구 압력이 3.45bar 미만이거나 9.65bar를 초과합니다.	가스 압력 변환기 P3이 3.45bar와 9.65bar 사이인지 확인하십시오. 흡기구 가스 압력을 높이거나 낮춰서 문제를 해결하십시오.
058	절단 가스 2 압력 **자동 가스만 해당**	절단 가스 2의 배기구 압력이 비혼합 시 3.45bar 미만 또는 혼합 시 1.38bar 미만이거나 비혼합 및 혼합 시 9.65bar를 초과합니다.	가스 압력 변환기 P4이 3.45bar와 9.65bar 사이인지 확인하십시오. 흡기구 가스 압력을 높이거나 낮춰서 문제를 해결하십시오.
060	낮은 냉각제 흐름	냉각제 유량이 요구되는 2.3lpm보다 낮습니다.	1. 올바른 소모품들이 적절히 설치되었는지 확인하십시오. 2. 설명서의 유지 관리 절을 참고하여 냉각제 흐름 테스트 프로시져를 수행하십시오.
061	플라즈마 가스 종류 없음	수동 가스 – 가스 콘솔 제어 보드는 가스 선택 노브에서 신호를 수신하지 않습니다. 자동 가스 – 선택 콘솔이 플라즈마 가스 유형 신호를 수신하지 않습니다.	1. 자동 가스 – 공정 파라미터를 다운로드하지 않았을 수 있습니다. 공정 정보를 CNC 화면에서 볼 수 있는지 확인하십시오. 2. 수동 가스 – 선택 노브(2)가 해당 위치 사이에 설정되었을 수 있습니다. 노브를 재설정하십시오. 3. 선택 콘솔(자동) 또는 가스 콘솔(수동)의 보드에 있는 LED에 불이 켜지는지, 콘솔에 전원이 있는지 확인하십시오. LED에 불이 켜져 있지 않으면 전원 배전반 PCB의 퓨즈가 제대로 작동되는지 확인하십시오. 4. 문제가 지속되면 제어 보드를 교체하십시오.

오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 062~067, 265~267

오류 코드 번호	이름	설명	교정 조치
062	쉴드 가스 종류 없음	수동 가스 – 가스 콘솔 제어 보드는 가스 선택 노브에서 신호를 수신하지 않습니다. 자동 가스 – 셀렉션 콘솔이 쉴드 가스 유형 신호를 수신하지 않습니다.	1. 자동 가스 – 공정 파라미터를 다운로드하지 않았을 수 있습니다. 공정 정보를 CNC 화면에서 볼 수 있는지 확인하십시오. 2. 수동 가스 – 선택 노브(2)가 해당 위치 사이에 설정되었을 수 있습니다. 노브를 재설정하십시오. 3. 선택 콘솔(자동) 또는 가스 콘솔(수동)의 보드에 있는 LED에 불이 켜지는지, 콘솔에 전원이 있는지 확인하십시오. LED에 불이 켜져 있지 않으면 전원 배전반 PCB의 퓨즈가 제대로 작동되는지 확인하십시오. 4. 문제가 지속되면 제어 보드를 교체하십시오.
065 주 장치 265 보조 장치	직류 교류 변환기 1 과열	직류/교류 변환기 1이 과열되었습니다	1. 직류 교류 변환기의 모든 팬이 정상적으로 작동하는지 확인하십시오. 스피닝 팬 날개는 확인하기 어렵습니다. 2. 시스템의 먼지를 제거하십시오. 특히 직류 교류 변환기의 팬과 방열판에 있는 먼지를 제거하십시오. 3. PCB3의 J3.202, 핀2와 핀3의 뒷면에서 전압이 2.9 VDC와 같거나 낮은지 확인하십시오. 4. 전압이 낮은 경우, 직류 교류 변환기의 온도 센서 및 J3.202 핀1과 핀2 사이의 배선이 올바른지 확인하십시오. 5. 배선 상태가 좋고 팬을 작동시킨 채 전원공급장치를 30분 동안 유휴 상태로 두어도 과열 오류 코드가 제거되지 않으면 직류/교류 변환기를 교체하십시오.
066 주 장치 266 보조 장치	직류 교류 변환기 2 과열 **HPR260XD HPR400XD 전용**	직류/교류 변환기 2가 과열되었습니다.	1. 직류 교류 변환기의 모든 팬이 정상적으로 작동하는지 확인하십시오. 스피닝 팬 날개는 확인하기 어렵습니다. 2. 시스템의 먼지를 제거하십시오. 특히 직류 교류 변환기의 팬과 방열판에 있는 먼지를 제거하십시오. 3. PCB3의 J3.202, 핀5와 핀6의 뒷면에서 전압이 2.9 VDC와 같거나 낮은지 확인하십시오. 4. 전압이 낮은 경우, 직류 교류 변환기의 온도 센서 및 J3.202 핀4와 핀5 사이의 배선이 올바른지 확인하십시오. 5. 배선 상태가 좋고 팬을 작동시킨 채 전원공급장치를 30분 동안 유휴 상태로 두어도 과열 오류 코드가 제거되지 않으면 직류/교류 변환기를 교체하십시오.
067 주 장치 267 보조 장치	마그네틱 과열	전원 변압기가 과열되었습니다.	1. 직류 교류 변환기의 모든 팬이 정상적으로 작동하는지 확인하십시오. 스피닝 팬 날개는 확인하기 어렵습니다. 2. 시스템의 먼지를 제거하십시오. 특히 팬 및 대형 전원 변압기의 먼지를 제거하십시오. 3. J3.202 핀14와 핀15의 뒷면에서 전압이 3.2 VDC와 같거나 낮은지 확인하십시오. 4. 전압이 낮거나 0 VDC에 가까울 경우 변압기의 온도 센서와 J3.202 핀 13과 14 사이의 배선을 검사하십시오. 선 간에 또는 접지에 단락이 있는지 찾아보십시오. 5. 배선 상태가 좋으면, 변압기가 과열된 것입니다. 팬을 작동시킨 채 최소 30분 동안 전원공급장치를 유휴 상태로 두어 대형 전원 변압기를 식히십시오. 6. 변압기의 온도 센서가 열려 있거나 단락된 경우 교체하십시오. 교체 키트 부품 번호는 228309입니다.

오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 071~075, 273~275

오류 코드 번호	이름	설명	교정 조치
071	냉각제 과열	토치 냉각제가 과열되었습니다.	1. 냉각 장치(HPR400XD 전용)의 대형 팬이 작동하는지 확인하십시오. 2. 냉각 장치(HPR400XD 전용) 특히, 열교환기에 쌓인 먼지를 불어서 제거하십시오. 3. J1.5 핀6과 핀8의 뒷면에서 전압이 2.8 VDC와 같거나 낮은지 확인하십시오. 4. 전압이 낮은 경우, 냉각제 온도 센서와 J1.5 핀5와 핀6 사이의 배선을 검사하여 와이어의 단락이나 접지를 확인하십시오. 5. 배선 상태가 좋으면, 냉각제가 과열된 것입니다. 팬을 작동시킨 채 30분 동안 시스템을 유휴 상태로 두십시오. 6. 냉각제의 온도 센서가 열려 있거나 단락된 경우 교체하십시오. 센서의 부품 번호는 229224입니다.
072	자동 가스, 제어 보드 과열 **자동 가스 전용**	제어 보드가 90°C를 초과합니다.	직류 교류 변환기 3 과열
073 주 장치 273 보조 장치	직류/교류 변환기 3 과열 **HPR400XD 전용**	직류/교류 변환기 3이 과열되었습니다.	1. 직류 교류 변환기의 모든 팬이 정상적으로 작동하는지 확인하십시오. 스피닝 팬 날개는 확인하기 어렵습니다. 2. 시스템의 먼지를 제거하십시오. 특히 직류 교류 변환기의 팬과 방열판에 있는 먼지를 제거하십시오. 3. PCB3의 J3.202, 핀8과 핀9의 뒷면에서 전압이 2.9 VDC와 같거나 낮은지 확인하십시오. 4. 전압이 낮은 경우, 직류 교류 변환기의 온도 센서 및 J3.202 핀7과 핀8 사이의 배선이 올바른지 확인하십시오. 5. 배선 상태가 좋고 팬을 작동시킨 채 전원공급장치를 30분 동안 유휴 상태로 두어도 과열 오류 코드가 제거되지 않으면 직류/교류 변환기를 교체하십시오.
074 주 장치 274 보조 장치	직류/교류 변환기 4 과열 **HPR400XD 전용**	직류/교류 변환기 4가 과열되었습니다.	1. 직류 교류 변환기의 모든 팬이 정상적으로 작동하는지 확인하십시오. 스피닝 팬 날개는 확인하기 어렵습니다. 2. 시스템의 먼지를 제거하십시오. 특히 직류 교류 변환기의 팬과 방열판에 있는 먼지를 제거하십시오. 3. PCB3의 J3.202, 핀11과 핀12의 뒷면에서 전압이 2.9 VDC와 같거나 낮은지 확인하십시오. 4. 전압이 낮은 경우 직류 교류 변환기의 온도 센서 및 J3.202 핀10과 핀11 사이의 배선이 올바른지 확인하십시오. 5. 배선 상태가 좋고 팬을 작동시킨 채 전원공급장치를 30분 동안 유휴 상태로 두어도 과열 오류 코드가 제거되지 않으면 직류/교류 변환기를 교체하십시오.
075 주 장치 275 보조 장치	CS3에서 낮은 전류 **HPR400XD 전용**	이 섹션의 뒤 부분에 나오는 직류/교류 변환기 테스트를 참조하십시오.	이 섹션의 뒤 부분에 나오는 직류/교류 변환기 테스트를 참조하십시오.

오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 076~101, 276~301

오류 코드 번호	이름	설명	교정 조치
076 주 장치 276 보조 장치	CS4에서 낮은 전류 **HPR400XD 전용**	전류 센서 4에서 10암페어 미만의 전류가 검출되었습니다.	이 섹션의 뒤 부분에 나오는 직류/교류 변환기 테스트를 참조하십시오.
093	냉각제가 흐르지 않음	냉각제 흐름 신호가 사라졌거나 충분하지 않습니다.	1. 새 시스템인 경우, 시작 프로시져를 따르십시오. 2. 냉각제 필터가 좋은 상태인지 확인하십시오. 3. 냉각제 흐름 테스트를 수행하십시오(*유지/보수* 절 참조). 4. 시간 초과로 정지된 펌프를 다시 가동시킬 수 있도록 CNC가 플라즈마 시작 신호를 최소 10초 이상 작동시키는지 확인하십시오.
095 주 장치 295 보조 장치	CS4에서 높은 전류 **HPR400XD 전용**	전류 센서 4에서 35 암페어가 넘는 전류가 검출되었습니다.	이 섹션의 뒤 부분에 나오는 직류/교류 변환기 테스트를 참조하십시오.
098	초기화 도중 위상 유실 **HPR400XD HPR800XD 전용**	시스템이 파워 업 도중, 접촉기에 전력이 아직 공급되기 전에 입력 라인의 전압을 검출했습니다.	1. 전원공급장치에 대한 위상 간 전압을 확인하십시오. 2. 전원공급장치에 대한 전원을 차단하고, 접촉기에서 덮개를 제거하고, 접촉 부위에서 과도한 마모가 있는지 여부를 검사하십시오. 3. 전원 코드, 접촉기 및 직류 교류 변환기로의 입력을 검사하여 연결 부위가 느슨한지 여부를 확인하십시오. 4. 전원 배전반에서 위상 손실 퓨즈를 검사하십시오. 퓨즈가 끊긴 경우에는 보드를 교체하십시오. 5. 위상 손실 테스트를 시험하십시오(*유지/보수* 절 참조).
099 주 장치 299 보조 장치	파워 업할 때 직류/교류 변환기 1 과열	파워 업할 때 직류/교류 변환기 1이 과열됩니다.	1. 직류/교류 변환기의 온도 센서에서 점퍼가 빠져 있지 않은지 또는 온도 스위치 선이 하네스에서 단락되었거나 센서가 열려 있는지 확인하십시오. 2. 점퍼를 끼우지 않으면 직류 교류 변환기가 과열되므로 83°C까지 냉각시킬 시간이 필요합니다.
100 주 장치 300 보조 장치	파워 업할 때 직류/교류 변환기 2 과열 **HPR260XD HPR400XD 전용**	파워 업할 때 직류/교류 변환기 2가 과열됩니다.	1. 직류/교류 변환기의 온도 센서에서 점퍼가 빠져 있지 않은지 또는 온도 스위치 선이 하네스에서 단락되었거나 센서가 열려 있는지 확인하십시오. 2. 점퍼를 끼우지 않으면 직류 교류 변환기가 과열되므로 83°C까지 냉각시킬 시간이 필요합니다.
101 주 장치 301 보조 장치	파워 업할 때 마그네틱 과열	파워 업할 때 주 변압기가 과열됩니다.	1. 변압기 온도 센서에서 점퍼가 빠져 있는지 또는 온도 센서에 연결된 와이어가 하니스 내에서 단락되었는지 확인하십시오. 2. 센서가 열려 있거나 단락되어 있지 않은지 확인하십시오. 열려 있거나 단락되지 않은 경우 주 변압기가 과열되었으며 150°C로 식히려면 시간이 필요합니다.

오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 102~111, 302~308

오류 코드 번호	이름	설명	교정 조치
102 주 장치 302 보조 장치	파워 업할 때 직류/교류 변환기 1 전류	파워 업할 때 직류/교류 변환기 1 전류 신호가 활성입니다.	섹션 7의 배선도를 참조하십시오. 1. CS1의 전압이 올바른지 확인하십시오. 2. CS1과 PCB3 간의 배선이 정확하며 손상되지 않았는지 확인하십시오. 3. CS1과 CS2를 서로 바꿉니다. 오류 코드가 156로 바뀔 경우 원래의 CS1을 교체하십시오.
103 주 장치 303 보조 장치	CS1에서 높은 전류	전류 센서 1에서 35A가 넘는 전류가 검출되었습니다.	이 섹션의 뒤 부분에 나오는 직류/교류 변환기 테스트를 참조하십시오.
104 주 장치 304 보조 장치	CS2에서 높은 전류 **HPR260XD HPR400XD 전용**	전류 센서 2에서 35A가 넘는 전류가 검출되었습니다.	이 섹션의 뒤 부분에 나오는 직류/교류 변환기 테스트를 참조하십시오.
105 주 장치 305 보조 장치	CS1에서 낮은 전류	전류 센서 1에서 10A 미만의 전류가 검출되었습니다.	이 섹션의 뒤 부분에 나오는 직류/교류 변환기 테스트를 참조하십시오.
106 주 장치 306 보조 장치	CS2에서 낮은 전류 **HPR260XD HPR400XD 전용**	전류 센서 2에서 10A 미만의 전류가 검출되었습니다.	이 섹션의 뒤 부분에 나오는 직류/교류 변환기 테스트를 참조하십시오.
107 주 장치 307 보조 장치	CS3에서 높은 전류 **HPR400XD 전용**	전류 센서 3에서 35A 이상의 전류가 검출되었습니다.	이 섹션의 뒤 부분에 나오는 직류/교류 변환기 테스트를 참조하십시오.
108 주 장치 308 보조 장치	파워 업 할 때 트랜스퍼	파워 업 동안 시스템이 작업 리드에서 전류를 검출했습니다.	1. 전류 센서 CS1과 CS3에 대한 전기적 연결이 정확하며 손상되지 않았는지 확인하십시오. 2. 연결이 정확하고 손상되지 않은 경우, PCB 3을 교체하십시오. 3. 주 접촉기(CON1)가 밀착식 용접이 되어 있지 않거나 파워 업에서 폐쇄되는지 확인하십시오.
109	파워 업 할 때 냉각제 흐름	파워 업하는 동안 그리고 펌프 모터를 켜기 전에 “냉각제 흐름 정상” 신호가 활성화됩니다.	냉각제 흐름 센서가 측정값을 무시했거나 센서 고장입니다. 1. 센서에 전원이 있는지 확인하십시오. 2. 모든 연결장치가 제대로 연결되었는지 확인하십시오.
111	파워 업할 때 냉각제 과열	파워 업할 때 냉각제가 과열됩니다.	1. 냉각제 온도 센서에서 점퍼가 빠져 있는지 또는 센서에 연결된 와이어가 하니스 내에서 단락되었는지 확인하십시오. 2. 그렇지 않다면 냉각제 온도가 설정 지점을 넘었으므로 70°C까지 냉각시킬 시간이 필요합니다.

오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 116~133, 316

오류 코드 번호	이름	설명	교정 조치
116 주 장치 316 보조 장치	와치독 인터록	CAN 통신 시스템에서 오류가 발생했습니다.	1. 5번 케이블(전원공급장치와 가스 콘솔 간 제어 케이블)이 손상되지 않았는지, PCB3와 가스 콘솔의 뒷부분에 적절히 연결되었는지 확인하십시오. 2. 6번 케이블(전원-가스 콘솔 간 케이블)이 손상되거나 전원 내부 또는 가스 콘솔의 후면에 제대로 연결되지 않았는지 확인하십시오. 3a. **(수동 가스 콘솔)** 가스 콘솔 내부의 PCB2에서 D1(+5 \DC)과 D2(+3.3VDC)가 켜지는지 확인하십시오. 이들 LED는 PCB2에 전원이 들어왔음을 나타냅니다. 3b. **(자동 가스 콘솔)** 가스 콘솔 내부의 PCB2에서 D17(+5 VDC)과 D18(+3.3 VDC)이 켜지는지 확인하십시오. 이들 LED는 PCB2에 전원이 들어왔음을 나타냅니다. 4. PCB2와 PCB3에 전원이 공급되고 두 가스 콘솔 케이블이 양호하다면 PCB2 또는 PCB3이 손상된 것입니다. CAN 테스터를 사용하여 어느 보드를 교체해야 하는지 확인하십시오. 5. 가스 콘솔 제어기 PCB 및 전원 배전반 PCB의 네 모서리가 모두 안전하고 단단하게 섀시에 고정 장착되었는지 확인하십시오.
123	MV1 오류 **자동 가스 전용**	모터 밸브 2가 60초 이내에 원 위치로 이동하지 않았습니다.	셀렉션 콘솔에 있는 AC 밸브 드라이버 PCB에서 LED D17 또는 D18이 켜져 있는지 확인하십시오. 둘 중 하나라도 켜져 있다면 모터 밸브를 교체하십시오. 두 LED가 모두 꺼져 있는 경우 PCB3을 교체하십시오.
124	MV2 오류 **자동 가스 전용**	모터 밸브 2가 60초 이내에 원 위치로 이동하지 않았습니다.	셀렉션 콘솔에 있는 AC 밸브 드라이버 PCB에서 LED D19 또는 D20이 켜져 있는지 확인하십시오. 둘 중 하나라도 켜져 있다면 모터 밸브를 교체하십시오. 두 LED가 모두 꺼져 있는 경우 PCB3을 교체하십시오.
133	알 수 없는 가스 콘솔 유형	전원공급장치 제어 보드가 설치되어 있는 가스 콘솔을 인식하지 않거나 CAN 메시지를 받지 않습니다.	1. PCB2와 PCB3의 부품 번호가 정확한지 확인하십시오. 2. 전원공급장치와 가스 콘솔 간 제어 케이블이 손상되지 않았는지, PCB3와 가스 콘솔의 뒷부분에 적절히 연결되었는지 확인하십시오. 3. 전원공급장치와 가스 콘솔 간 케이블이 손상되지 않았는지, 전원공급장치 내부와 가스 콘솔의 뒷부분에 적절히 연결되었는지 확인하십시오. 4. 가스 콘솔 내부의 PCB2에서 D1(+5 VDC)과 D2(+3.3 VDC)가 켜졌는지 확인하십시오. 이들 LED는 PCB2에 전원이 들어왔음을 나타냅니다. 5. PCB2와 PCB3에 전원이 공급되고 두 가스 콘솔 케이블이 양호하다면 PCB2 또는 PCB3이 손상된 것입니다. CAN 테스터를 사용하여 어느 보드를 교체해야 하는지 확인하십시오.

오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 134~140, 334, 338

오류 코드 번호	이름	설명	교정 조치
134 주 장치 334 보조 장치	직류/교류 변환기 1 전류 과다	직류/교류 변환기 1의 전류 피드백이 160암페어를 초과했습니다.	1. CS1과 PCB3 간의 배선이 정확하며 손상되지 않았는지 확인하십시오. 2. 전류 센서 전반의 전압을 측정하십시오. a) 유휴 상태에서, 적색에서 검은색 사이는 +15 VDC, 녹색에서 검은색 사이는 -15 VDC, 흰색에서 검은색 사이는 0 VDC이며, 전류 출력도 다릅니다(4 VDC = 100A). b) 가능한 경우, 절단을 시도하는 동안 전류 센서에서 전압 판독값을 읽으십시오. 비율은 4 VDC = 100암페어입니다. c) 유휴 상태에서 전류 센서 전압이 약 6.4 VDC 또는 그 이상인 경우, 전류 센서를 교체하십시오. 3. 직류/교류 변환기에서 커넥터 JA.1을 제거하고 LED1이 꺼졌는지 확인하십시오. a) 커넥터가 제거된 상태에서 LED1이 꺼져 있는 경우, JA.1을 다시 연결하고 토치를 점화시켜 보십시오. 직류/교류 변환기가 계속 과전류를 내보내면 직류/교류 변환기를 교체하십시오. b) 직류/교류 변환기가 과전류를 내보내지 않으면 PCB3을 교체하십시오.
138 주 장치 338 보조 장치	직류/교류 변환기 2 전류 과다 **HPR260XD HPR400XD 전용**	직류/교류 변환기 2의 전류 피드백이 160암페어를 초과했습니다.	1. CS2과 PCB3 사이의 배선이 올바르고 손상되지 않았는지 확인하십시오. 2. 전류 센서 전반의 전압을 측정하십시오. a) 유휴 상태에서, 적색에서 검은색 사이는 +15 VDC, 녹색에서 검은색 사이는 -15 VDC, 흰색에서 검은색 사이는 0 VDC이며, 전류 출력도 다릅니다(4 VDC = 100A). b) 가능한 경우, 절단을 시도하는 동안 전류 센서에서 전압 판독값을 읽으십시오. 비율은 4 VDC = 100암페어입니다. c) 유휴 상태에서 전류 센서 전압이 약 6.4 VDC 또는 그 이상인 경우, 전류 센서를 교체하십시오. 3. 직류/교류 변환기에서 커넥터 JB.1을 제거하고 LED1이 꺼졌는지 확인하십시오. a) 커넥터가 제거된 상태에서 LED1이 꺼져 있는 경우, JB.1을 다시 연결하고 토치를 점화시켜 보십시오. 직류/교류 변환기가 계속 과전류를 내보내면 직류/교류 변환기를 교체하십시오. b) 직류/교류 변환기가 과전류를 내보내지 않으면 PCB3을 교체하십시오.
139	청소 청소 시간 초과 오류	청소 사이클이 3분 이내에 완료되지 않았습니다.	이것은 리드에서 가능한 가스 제한사항에 대한 경고입니다. 1. 플라즈마와 쉴드 호스에 막힘이 없는지 또는 흡입구 가스 압력이 낮은지 확인하십시오. 2. 흡입구 가스 압력이 적정 레벨로 설정되었는지 확인하십시오.
140	압력 변환기 1 또는 8 오류 **자동 가스 전용**	미터링 콘솔/셀렉션 콘솔에서 변환기 또는 제어 보드 불량.	1. 선택 콘솔의 변환기 P1이 정상적으로 작동하는지 확인하십시오. 필요하다면 교체하십시오. 2. 미터링 콘솔의 변환기 P8이 정상적으로 작동하는지 확인하십시오. 필요하다면 교체하십시오. 3. 미터링 콘솔 및 선택 콘솔의 제어 보드가 정상적으로 작동하는지 확인하십시오. 필요하다면 교체하십시오.

오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 141~152, 346~351

오류 코드 번호	이름	설명	교정 조치
141	압력 변환기 2 또는 7 오류 **자동 가스 전용**	미터링 콘솔/셀렉션 콘솔에서 변환기 또는 제어 보드 불량.	1. 셀렉션 콘솔의 변환기 P2이 정상적으로 작동하는지 확인하십시오. 필요하다면 교체하십시오. 2. 미터링 콘솔의 변환기 P7이 정상적으로 작동하는지 확인하십시오. 필요하다면 교체하십시오. 3. 미터링 콘솔과 셀렉션 콘솔의 제어 보드가 정상적으로 작동하는지 확인하십시오. 필요하다면 교체하십시오.
142	압력 변환기 3 또는 5 오류 **자동 가스 전용**	미터링 콘솔/셀렉션 콘솔에서 변환기 또는 제어 보드 불량.	1. 셀렉션 콘솔의 변환기 P3이 정상적으로 작동하는지 확인하십시오. 필요하다면 교체하십시오. 2. 미터링 콘솔의 변환기 P5가 정상적으로 작동하는지 확인하십시오. 필요하다면 교체하십시오. 3. 미터링 콘솔과 셀렉션 콘솔의 제어 보드가 정상적으로 작동하는지 확인하십시오. 필요하다면 교체하십시오.
143	압력 변환기 4 또는 6 오류 **자동 가스 전용**	미터링 콘솔/셀렉션 콘솔에서 변환기 또는 제어 보드 불량.	1. 셀렉션 콘솔의 변환기 P4가 정상적으로 작동하는지 확인하십시오. 필요하다면 교체하십시오. 2. 미터링 콘솔의 변환기 P6이 정상적으로 작동하는지 확인하십시오. 필요하다면 교체하십시오. 3. 미터링 콘솔과 셀렉션 콘솔의 제어 보드가 정상적으로 작동하는지 확인하십시오. 필요하다면 교체하십시오.
144	내장 플래시 오류 **수동 가스 전용**	전원공급장치 제어 보드의 플래시 칩에 통신 문제가 발생했습니다.	제어 보드를 교체하십시오.
145	내장 플래시 오류 **자동 가스 전용**	전원공급장치 제어 보드의 플래시 칩에 통신 문제가 발생했습니다.	제어 보드를 교체하십시오.
146 주 장치 346 보조 장치	파워 업할 때 직류/교류 변환기 3 과열 **HPR400XD 전용**	파워 업할 때 직류/교류 변환기 3이 과열됩니다.	1. 직류/교류 변환기의 온도 센서에서 점퍼가 빠져 있지 않은지 또는 온도 스위치 선이 하네스에서 단락되었거나 센서가 열려 있는지 확인하십시오. 2. 점퍼를 끼우지 않으면 직류 교류 변환기가 과열되므로 83°C 까지 냉각시킬 시간이 필요합니다.
147 주 장치 347 보조 장치	파워 업할 때 직류/교류 변환기 4 과열 **HPR400XD 전용**	파워 업할 때 직류/교류 변환기 4이 과열됩니다.	1. 직류/교류 변환기의 온도 센서에서 점퍼가 빠져 있지 않은지 또는 온도 스위치 선이 하네스에서 단락되었거나 센서가 열려 있는지 확인하십시오. 2. 점퍼를 끼우지 않으면 직류 교류 변환기가 과열되므로 83°C 까지 냉각시킬 시간이 필요합니다.
151 주 장치 351 보조 장치	소프트웨어 손상	소프트웨어가 부정확한 상태 또는 조건임이 검출되었습니다.	전원공급장치 제어 보드을 교체하십시오.
152	내장 플래시 오류	전원공급장치 제어 보드의 플래시 칩에 통신 문제가 발생했습니다.	제어 보드를 교체하십시오.

오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 153~156, 354~356

오류 코드 번호	이름	설명	교정 조치
153	PS EEPROM 오류	전원공급장치 제어 보드의 EEPROM 메모리가 작동하지 않습니다.	제어 보드를 교체하십시오.
154 주 장치 354 보조 장치	직류 교류 변환기 3 전류 과다 **HPR400XD 전용**	직류/교류 변환기 3의 전류 피드백이 160암페어를 초과했습니다.	1. CS3과 PCB3 사이의 배선이 올바르고 손상되지 않았는지 확인하십시오. 2. 전류 센서 전반의 전압을 측정하십시오. a) 유휴 상태에서, 적색에서 검은색 사이는 +15 VDC, 녹색에서 검은색 사이는 -15 VDC, 흰색에서 검은색 사이는 0 VDC 이며, 전류 출력도 다릅니다(4 VDC = 100A). b) 가능한 경우, 절단을 시도하는 동안 전류 센서에서 전압 판독값을 읽으십시오. 비율은 4 VDC = 100암페어입니다. c) 유휴 상태에서 전류 센서 전압이 약 6.4 VDC 또는 그 이상인 경우, 전류 센서를 교체하십시오. 3. 직류/교류 변환기에서 커넥터 JC.1을 제거하고 LED1이 꺼졌는지 확인하십시오. a) 커넥터가 제거된 상태에서 LED1이 꺼져 있는 경우, JC.1 을 다시 연결하고 토치를 점화시켜 보십시오. 직류/교류 변환기가 계속 과전류를 내보내면 직류/교류 변환기를 교체하십시오. b) 직류/교류 변환기가 과전류를 내보내지 않으면 PCB3을 교체하십시오.
155 주 장치 355 보조 장치	직류/교류 변환기 4 전류 과다 **HPR400XD 전용**	직류 교류 변환기 4의 전류 피드백이 160암페어를 초과했습니다.	1. CS4와 PCB3 사이의 배선이 올바르고 손상되지 않았는지 확인하십시오. 2. 전류 센서 전반의 전압을 측정하십시오. a) 유휴 상태에서, 적색에서 검은색 사이는 +15 VDC, 녹색에서 검은색 사이는 -15 VDC, 흰색에서 검은색 사이는 0 VDC 이며, 전류 출력도 다릅니다(4 VDC = 100A). b) 가능한 경우, 절단을 시도하는 동안 전류 센서에서 전압 판독값을 읽으십시오. 비율은 4 VDC = 100암페어입니다. c) 유휴 상태에서 전류 센서 전압이 약 6.4 VDC 또는 그 이상인 경우, 전류 센서를 교체하십시오. 3. 직류/교류 변환기에서 커넥터 JD.1을 제거하고 LED1이 꺼졌는지 확인하십시오. a) 커넥터가 제거된 상태에서 LED1이 꺼져 있는 경우, JD.1 을 다시 연결하고 토치를 점화시켜 보십시오. 직류/교류 변환기가 계속 과전류를 내보내면 직류/교류 변환기를 교체하십시오. b) 직류/교류 변환기가 과전류를 내보내지 않으면 PCB3을 교체하십시오.
156 주 장치 356 보조 장치	파워 업할 때 직류/교류 변환기 2 전류 **HPR260XD HPR400XD 전용**	파워 업할 때 직류/교류 변환기 2 전류 신호가 활성입니다.	섹션 7의 배선도를 참조하십시오. 1. CS2의 전압이 올바른지 확인하십시오. 2. CS2와 PCB3 사이의 배선이 올바르고 손상되지 않았는지 확인하십시오. 3. CS2와 CS3을 서로 바꿉니다. 오류 코드가 157로 바뀔 경우 원래의 CS2을 교체하십시오.

오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 157~159, 357~359

오류 코드 번호	이름	설명	교정 조치
157 주 장치 357 보조 장치	파워 업할 때 직류/교류 변환기 3 전류 **HPR400XD 전용**	파워 업할 때 직류/교류 변환기 3 전류 신호가 활성입니다.	섹션 7의 배선도를 참조하십시오. 1. CS3의 전압이 올바른지 확인하십시오. 2. CS3과 PCB3 사이의 배선이 올바르고 손상되지 않았는지 확인하십시오. 3. CS3과 CS2를 서로 바꿉니다. 오류 코드가 156로 바뀔 경우 원래의 CS3을 교체하십시오.
158 주 장치 358 보조 장치	파워 업할 때 직류/교류 변환기 4 전류 **HPR400XD 전용**	파워 업할 때 직류/교류 변환기 4 전류 신호가 활성입니다.	섹션 7의 배선도를 참조하십시오. 1. CS4의 전압이 올바른지 확인하십시오. 2. CS4와 PCB3 사이의 배선이 올바르고 손상되지 않았는지 확인하십시오. 3. CS4와 CS2를 서로 바꿉니다. 오류 코드가 156로 바뀔 경우 원래의 CS4을 교체하십시오.
159 주 장치 359 보조 장치	모터 드라이브 고장 **HPR400XD 및 HPR800XD**	펌프 모터 드라이브 보드(PCB7)가 드라이브 고장을 표시합니다. 참고: 보조 오류 코드(359)는 보조 전원공급장치가 단독으로 꺼져 있거나 전체 시스템이 꺼진 경우에도 표시될 수 있습니다. 수동 가스 콘솔을 사용하는 고객은 전체 시스템이 꺼져 있어도 이 오류 코드를 볼 수 없습니다.	1. PCB7의 회로 차단기가 정상적으로 작동하지 않는지 확인하십시오. 정상적으로 작동하는 경우 회로 차단기의 상단과 평행할 때까지 버튼을 눌러 차단기를 재설정하십시오. 회로 차단기가 정상적으로 작동하지 않고 PCB7에 전원이 들어오지 않으면 전원공급장치에서 PCB2의 퓨즈가 양호한지 확인하십시오. 2. PCB7에서 D32의 불이 켜지면 솔레노이드 밸브와 모터가 너무 많은 전류를 끌어들임을 의미합니다. D32는 잠깐 동안만 켜졌다가 고장 상태에 대한 반응으로 펌프 모터 드라이브의 출력장치가 OFF하면 꺼집니다. 솔레노이드 밸브와 모터의 배선을 확인하십시오. 펌프가 자유자재로 돌고 모터에 제대로 작동하는지 확인하십시오. 토치, 소모품, 냉각제 선, 인라인 필터에 막힘이 없는지 확인하십시오. 솔레노이드 밸브가 작동하는지 확인하십시오. 이러한 사항들이 모두 모터나 솔레노이드 밸드가 과전류를 끌어들이게 하는 요인이 될 수 있습니다. 이 절에 소개되는 냉각제 흐름 테스트를 이용하여 냉각제 흐름 속도가 낮은지 테스트하십시오. 3. 파워 업 즉시 PCB7에서 D32의 불이 켜지고 위의 모든 항목이 문제 없는 것으로 확인되면 PCB7을 교체하십시오. 4. PCB7에서 D30의 불이 켜지면 IGBT 드라이브에 과전류가 발생했음을 의미합니다. D30은 잠깐 동안만 켜졌다가 펌프 모터 드라이브의 출력장치가 OFF하면 꺼집니다. 위 D32 관련 단계를 따르십시오. 5. PCB7에서 D31의 불이 켜지면 히트싱크 서미스터(heatsink thermistor)에서 히트싱크가 너무 뜨거움을 의미합니다. 식히려면 10분간 기다리십시오. 오류가 계속되면 PCB7에 있는 히트싱크의 선이 PCB7에 있는 J6 커넥터에 제대로 연결되었는지 확인하십시오. 오류가 계속될 경우 시스템의 모든 전원을 끈(OFF) 후 핀 1과 2 사이에 있는 J6 커넥터의 저항을 측정하십시오. 25°C에서 10kΩ의 저항이어야 합니다.

오류 코드 문제 해결 – 오류 코드 160~180

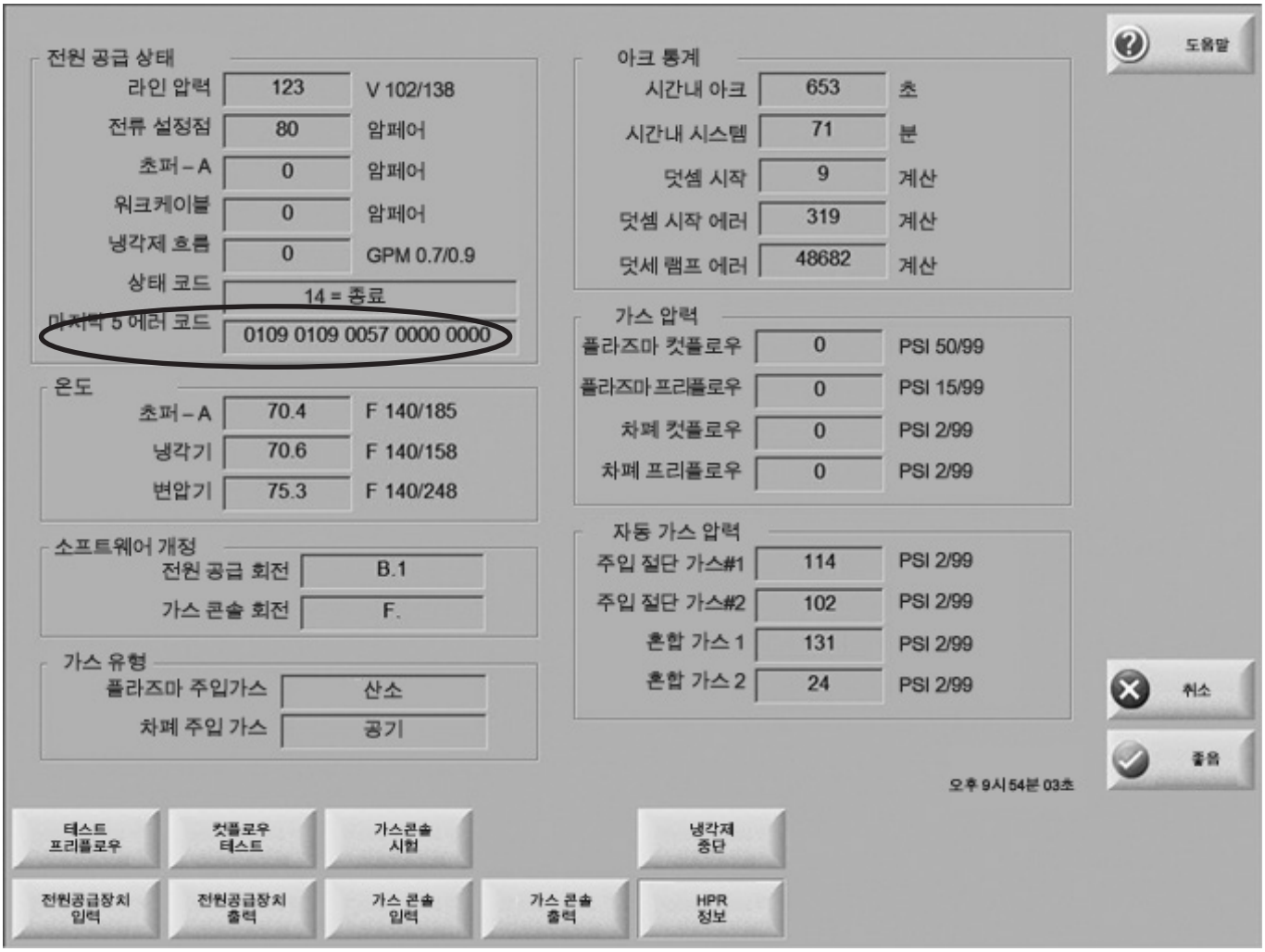
오류 코드 번호	이름	설명	교정 조치
160	HPR 냉각 장치의 CAN 고장 **HPR400XD 전용**	제어 보드(전원공급장치의 PCB3)와 냉각 장치 센서 보드(냉각 장치의 PCB1) 사이의 통신이 1초 이상 중단되었습니다.	1. 전원공급장치에서 냉각 장치로 연결된 케이블의 연결상태가 양호한지 확인하십시오. 2. 냉각 장치 내부의 PCB1에서 D1(+5 VDC)과 D2(+3.3 VDC)가 켜지는지 확인하십시오. 3. CAN 버스 LED, D7과 D8이 깜박이는지 확인하십시오.
161	냉각제 최대 흐름 값 초과	냉각 장치와 냉각기의 냉각제 흐름이 각각 6.8lpm, 8.52lpm을 초과했습니다.	1. 냉각제 흐름이 적절한지 확인하십시오. 2. 냉각제 안에 공기 방울이 있는지 확인하십시오. 3. 냉각제가 적절한 비율로 혼합되었는지 확인하십시오.
180	셀렉션 콘솔 CAN 시간 초과 **자동 가스 전용**	전원공급장치가 1초 이내에 셀렉션 콘솔의 CAN 메시지를 받지 않았습니다.	1. 전원공급장치와 셀렉션 콘솔 간 제어 케이블 및 전원 케이블이 손상되었는지, PCB3과 셀렉션 콘솔의 뒷부분에 적절히 연결되었는지 확인하십시오. 2. 셀렉션 콘솔 내부의 PCB2 상에서 D17(+5 VDC) 및 D18(+3.3 VDC)가 켜지는지 확인하십시오. 이들 LED는 PCB2에 전원이 들어왔음을 나타냅니다. 또한, 셀렉션 콘솔 내부의 PCB2에서 D26(CAN - RX)과 D27(CAN - TX)이 켜지는지 확인하십시오. 이들 LED는 셀렉션 콘솔과 전원공급장치 간 통신을 나타냅니다. 3. PCB2와 PCB3에 전원이 제공되고 두 셀렉션 콘솔 케이블이 양호하다면 PCB2 또는 PCB3이 손상된 것입니다. CAN 테스터를 사용하여 어느 보드를 교체해야 하는지 확인하십시오. 4. 가스 콘솔 제어기 PCB 및 전원 배전반 PCB의 네 모서리가 모두 안전하고 단단하게 섀시에 고정 장착되었는지 확인하십시오.

오류 코드 고장문제 해결 – 오류 코드 181, 182, 298 및 383

오류 코드 번호	이름	설명	교정 조치
181	미터링 콘솔 CAN 시간 초과 **자동 가스 전용**	전원공급장치가 1초 이내에 미터링 콘솔의 CAN 메시지를 받지 않았습니다.	1. 전원공급장치와 미터링 콘솔 간 제어 케이블 및 전원 케이블이 손상되었는지, PCB3와 미터링 콘솔의 뒷부분에 적절히 연결되었는지 확인하십시오. 2. 미터링 콘솔 내부의 PCB2에서 D17(+5 VDC)과 D18(+3.3 VDC)이 켜지는지 확인하십시오. 이들 LED는 PCB2에 전원이 들어왔음을 나타냅니다. 또한, 미터링 콘솔 내부의 PCB2에서 D26(CAN - RX)과 D27(CAN - TX)이 켜지는지 확인하십시오. 이들 LED는 미터링 콘솔과 전원공급장치 간 통신을 나타냅니다. 3. PCB2와 PCB3에 전원이 공급되고 두 미터링 콘솔 케이블이 양호하다면 PCB2 또는 PCB3이 손상된 것입니다. CAN 테스터를 사용하여 어느 보드를 교체해야 하는지 확인하십시오. 4. 가스 콘솔 제어기 PCB 및 전원 배전반 PCB의 네 모서리가 모두 안전하고 단단하게 섀시에 고정 장착되었는지 확인하십시오.
182	보조 전원공급장치 시간 초과 **HPR800XD 전용**	보조 전원공급장치가 주 전원공급장치에 오류를 전송하기 전에 고장이 납니다.	1. 주 전원공급장치에서 보조 공급장치로 연결된 CAN 통신 케이블이 파워 업 후에 연결이 해제되었습니다. 2. 케이블에 전기적 방해(잡음)가 있거나 케이블 쉴드 기능이 저하되었습니다.
298	초기화 도중 보조 전원 장치 위상 유실 **HPR800XD 전용**	시스템이 파워 업 도중, 접촉기에 전력이 아직 공급되기 전에 입력 라인의 전압을 검출했습니다.	1. 전원공급장치에 대한 위상 간 전압을 확인하십시오. 2. 전원공급장치에 대한 전원을 차단하고, 접촉기에서 덮개를 제거하고, 접촉 부위에서 과도한 마모가 있는지 여부를 검사하십시오. 3. 전원 코드, 접촉기 및 직류 교류 변환기로의 입력을 검사하여 연결 부위가 느슨한지 여부를 확인하십시오. 4. 전원 배전반에서 위상 손실 퓨즈를 검사하십시오. 퓨즈가 끊긴 경우에는 보드를 교체하십시오. 5. 위상 손실 테스트를 수행하십시오(*유지 관리* 절 참조).
383	램프 업 메시지가 없습니다. **HPR800XD 전용**	보조 전원공급장치가 전류 출력을 제공할 준비를 마쳤으나 전원공급장치로부터 제어 신호를 받지 못했습니다.	1 시스템 전원을 끈 후 다시 켜십시오. 2. 케이블에 전기적 방해(잡음)가 있거나 케이블 쉴드 기능이 저하되었습니다.

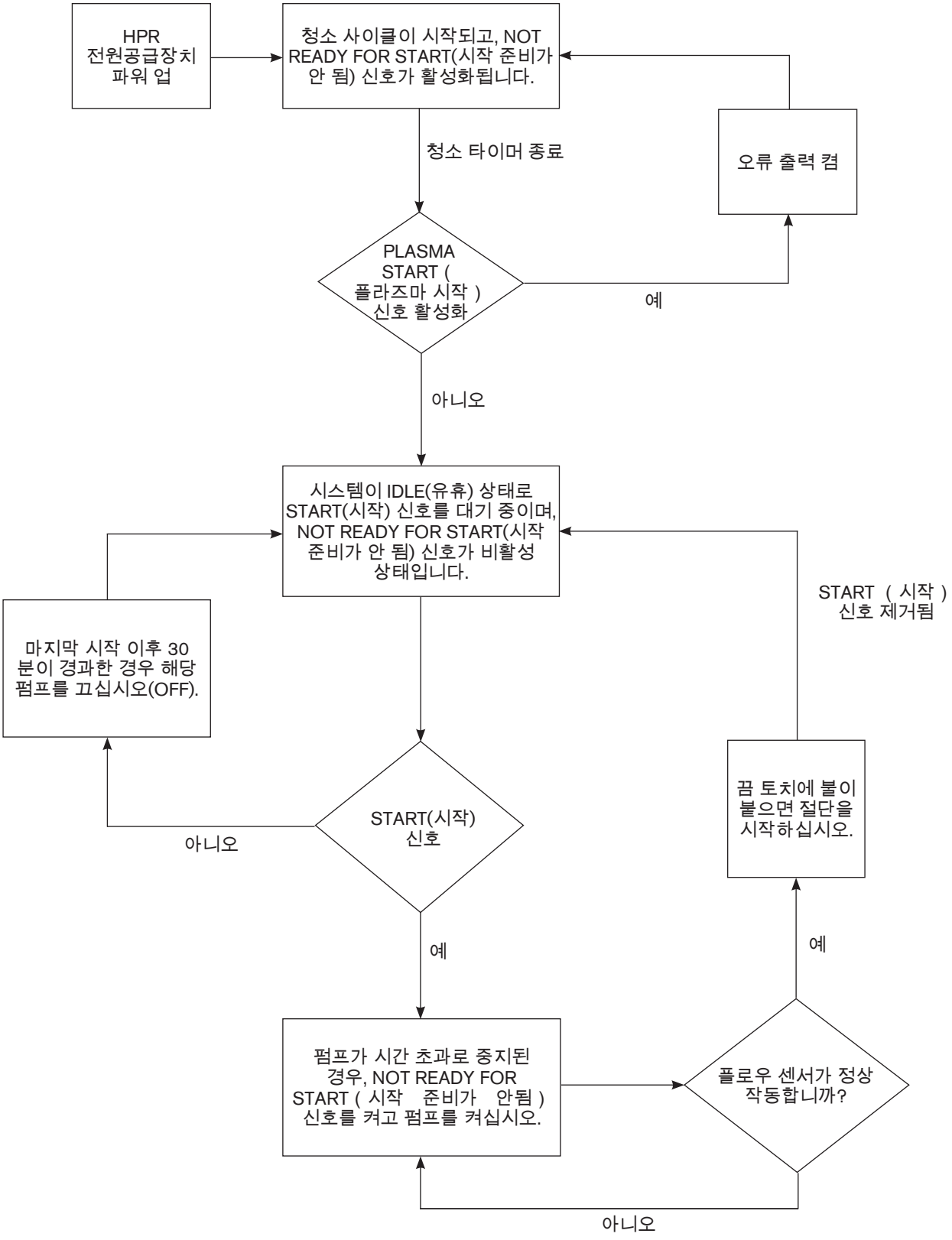
전원공급장치 상태

전원공급장치 상태는 CNC 화면에 표시됩니다. 아래 표시된 진단 화면은 참고용입니다.

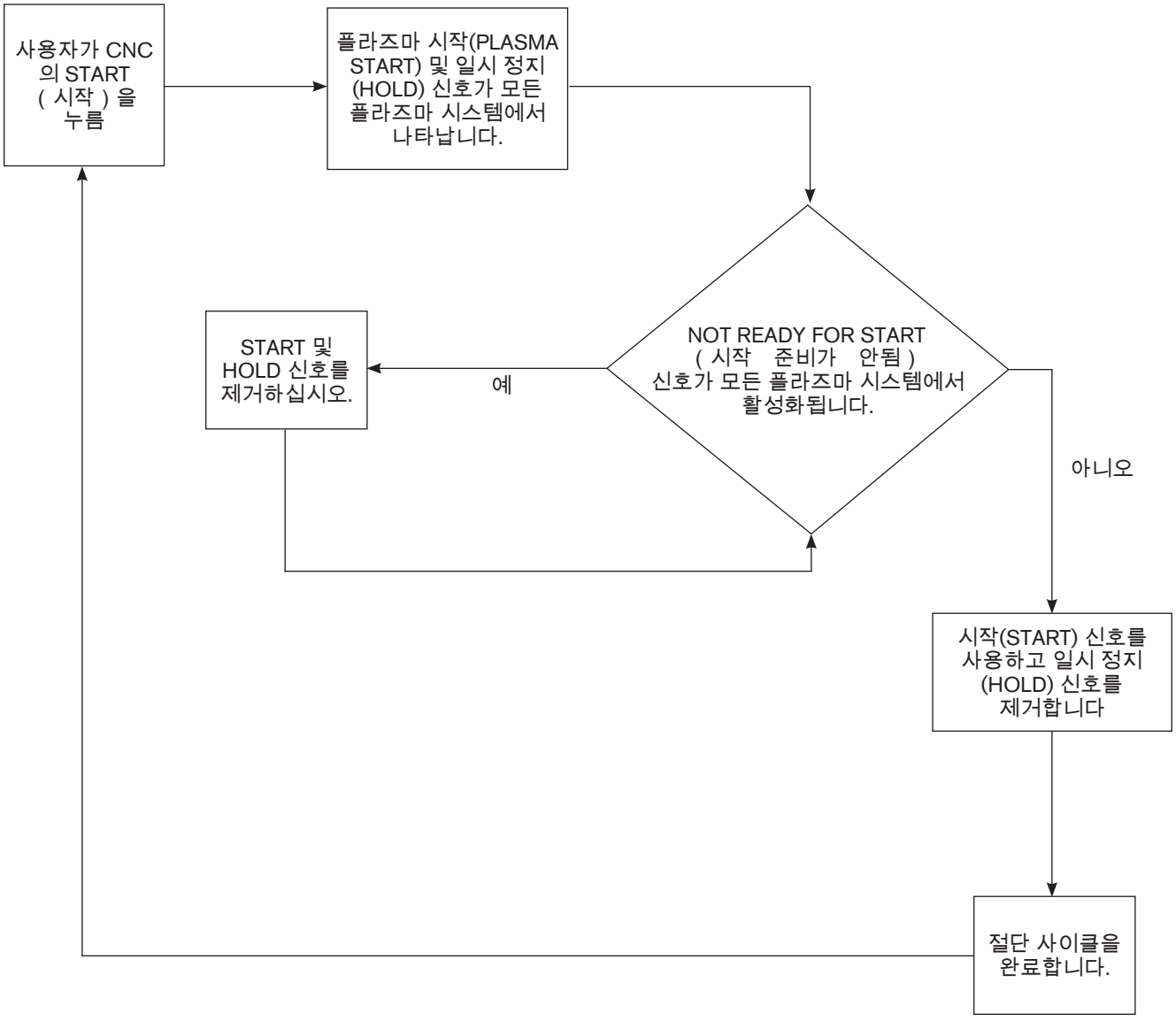


상태 코드	이름	상태 코드	이름
00	Power -up (idle)(전원 켜기 [유휴])	11	Cycle complete (auto off)(사이클 완료 [자동 오프])
02	Purge(청소)	12	Test cutflow(컷플로우 테스트)
03	Ready for start (Idle 2)(시작 준비 완료 [유휴 2])	14	Shutdown(셧다운)
04	Preflow (프리플로우)	15	Reset(재설정)
05	Pilot arc(파일럿 아크)	16	Maintenance(유지보수)
06	Transfer(트랜스퍼)	20	Test preflow(테스트 프리플로우)
07	Ramp-up(램프 업)	22	Manual pump control(수동 펌프 제어)
08	Steady state(안정 상태)	23	Inlet leak check(흡기구 누출 검사)
09	Ramp-down(램프-다운)	24	System leak check(시스템 테스트 상태)
10	Final ramp-down(최종 램프 다운)		

펌프 시간 제한이 있는 플라즈마 시스템 작동



펌프 시간 제한이 있는 CNC 작동



초기 검사

고장문제 해결 전에, 전원, 변압기 및 전원 배전반에 적절한 전압이 제공되는지 시각 검사를 수행하십시오.



위험
감전 위험

플러그가 끼워져 있으며 덮개가 제거된 상태에서 전원공급장치를 정기 점검할 때에는 극도로 조심하시기 바랍니다. 전원공급장치 내에는 위험한 전압이 존재하며, 신체적 상해를 일으킬 수 있으며 심한 경우에는 사망에 이를 수 있습니다.

1. 주 차단 스위치를 꺼서(OFF) 라인 전압을 차단하십시오.

2. 전원공급장치의 상단 패널과 양 측면 패널을 분리하십시오.

3. 전원공급장치의 내부를 검사하여 PC 보드의 변색이나 기타 눈에 보이는 손상 여부를 확인하십시오. 구성 요소나 모듈이 명백하게 하자가 있는 경우 테스트를 수행하기 전에 해당 구성 요소나 모듈을 교체하십시오. 부품 및 부품 번호를 알아보려면 *부품 목록* 절을 참조하십시오.

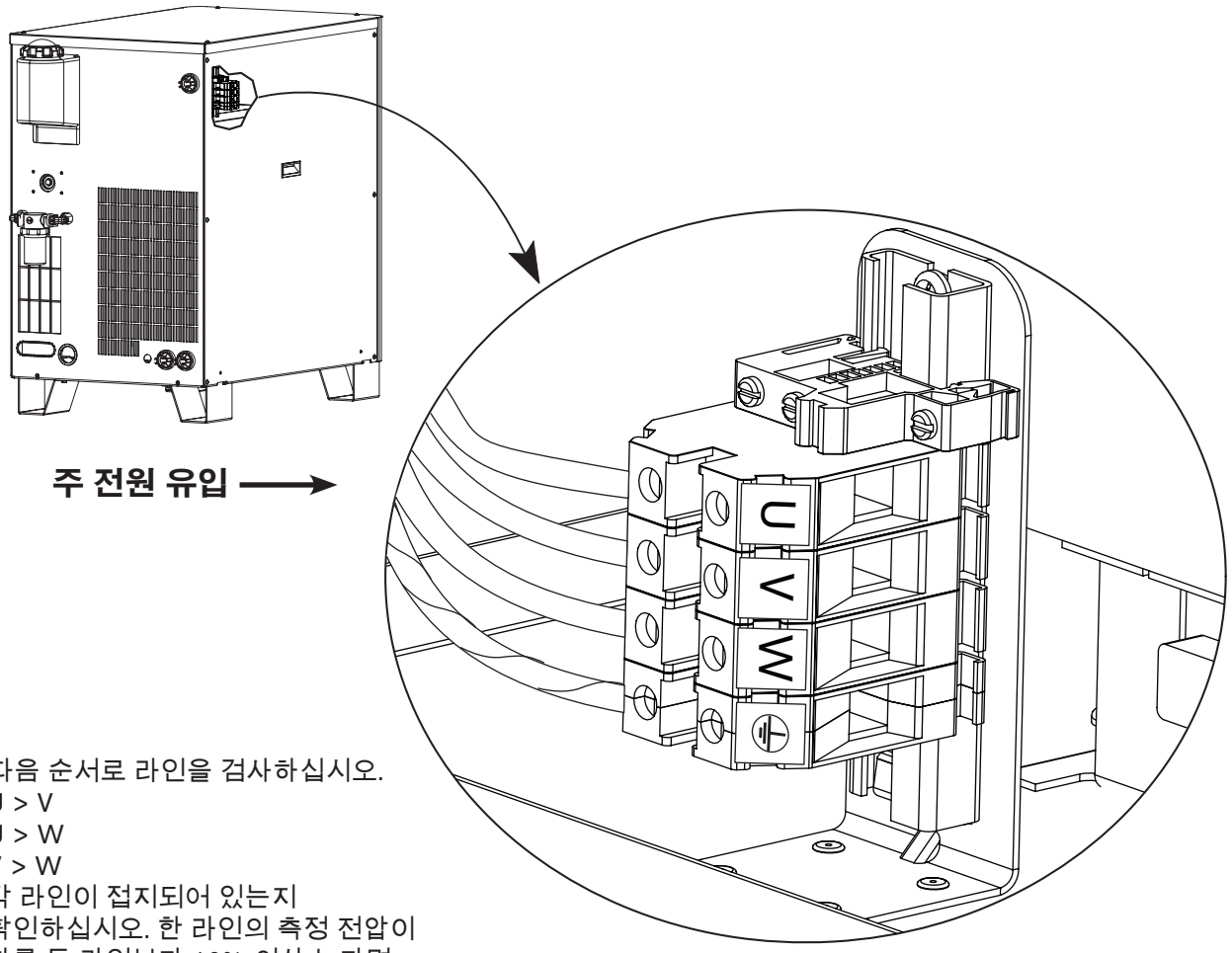
4. 명백한 손상이 없는 경우 전원공급장치에 전원을 연결하고, 주 차단 스위치를 켜십시오(ON).

5. 전원공급장치의 우측에 위치한 TB1의 W, V, U 터미널 간 전압을 측정하십시오. 다음 페이지의 그림을 참조하십시오. 필요한 경우, 7절의 배선도도 참조하십시오. 3개의 터미널 중 2개의 터미널 간에 측정한 전압은 모두 공급장치의 전압과 같아야 합니다. 이 시점에서 문제가 있는 경우, 주 전원을 차단하고, 연결 상태, 전원 케이블, 그리고 라인 차단 스위치의 퓨즈를 확인하십시오. 결함이 있는 구성 요소를 수리하거나 교체하십시오.

전원 측정

위험
감전 위험

라인 차단 스위치가 ON일 때 접촉기와 배전반(PCB2)에 라인 전압이 있습니다. 이러한 영역에서 주 전원을 측정할 때에는 주의를 기울이십시오. 터미널 블록 및 접촉기에 있는 전압은 신체적인 상해나 심지어 사망을 야기할 수도 있습니다.



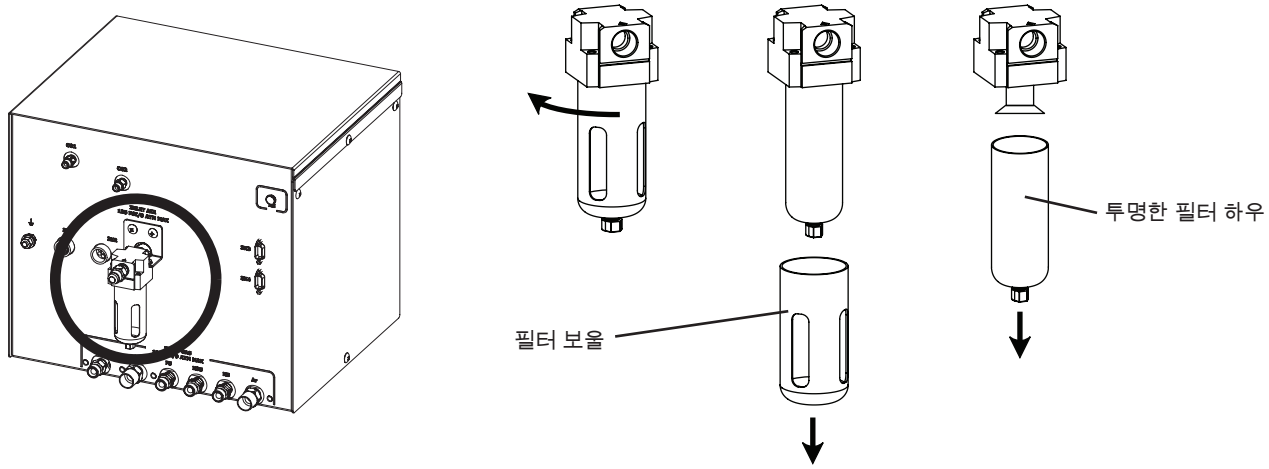
참고: 다음 순서로 라인을 검사하십시오.
U > V
U > W
V > W
각 라인이 접지되어 있는지 확인하십시오. 한 라인의 측정 전압이 다른 두 라인보다 10% 이상 높다면 해당 레그를 U에 끼우십시오.

공기 필터 요소 교체

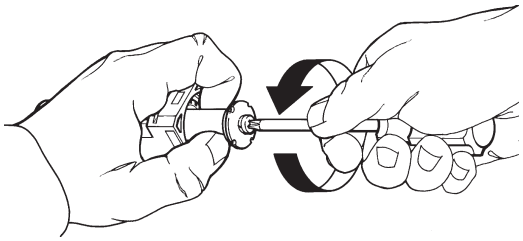
1. 모든 전원을 끄고(OFF) 필터에서 공기 호스를 차단하십시오.

2. 필터 보울을 시계 반대 방향으로 돌려 분리하십시오.

3. 투명한 필터 하우징을 아래로 꽉 당겨 분리하십시오. 필터 하우징의 상부에는 O링이 있습니다. O링의 수명을 연장하려면 박막 필름이 생기도록 실리콘 윤활유 를 바르십시오. O링은 광택이 날 정도로 깨끗해야 하지만 그리스가 너무 많아도 안 됩니다.



4. 스크루 드라이버를 사용하여 필터 하우징에서 필터 요소를 분리하십시오. 그 다음 새 필터 요소를 설치하십시오.
   참고: 나사를 풀 때 필터 요소가 함께 돌지 않도록 하십시오.

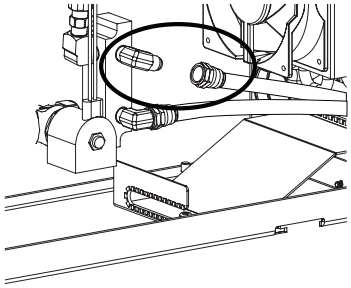


5. 투명한 필터 하우징과 필터 보울을 재설치하십시오.

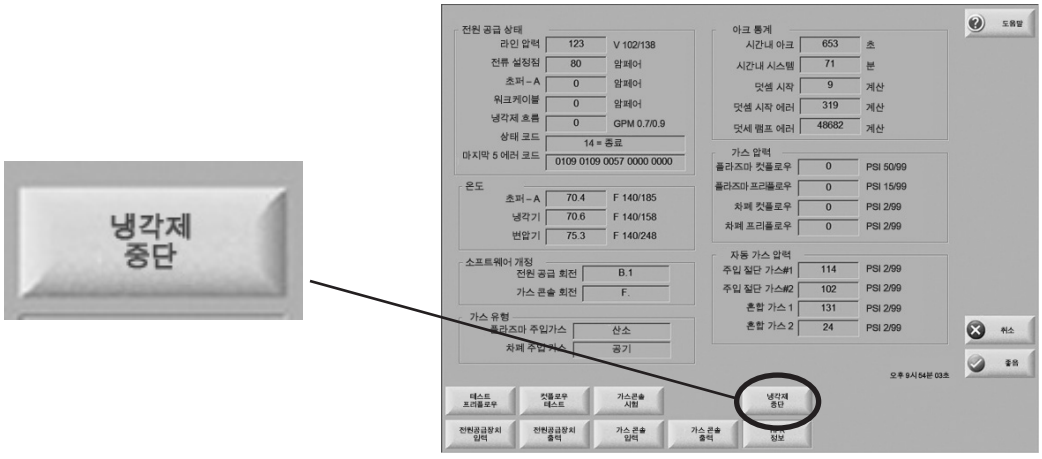
전원공급장치 냉각 시스템 정기점검

냉각 시스템 배수

1. 전원을 끄고(OFF) 리턴 냉각제 호스(붉은색 테이프)를 펌프에서 분리한 후 20리터의 용기에 넣으십시오.



2. CNC 화면의 수동 펌프 제어 버튼을 사용하여 펌프를 수동으로 켜십시오(ON).



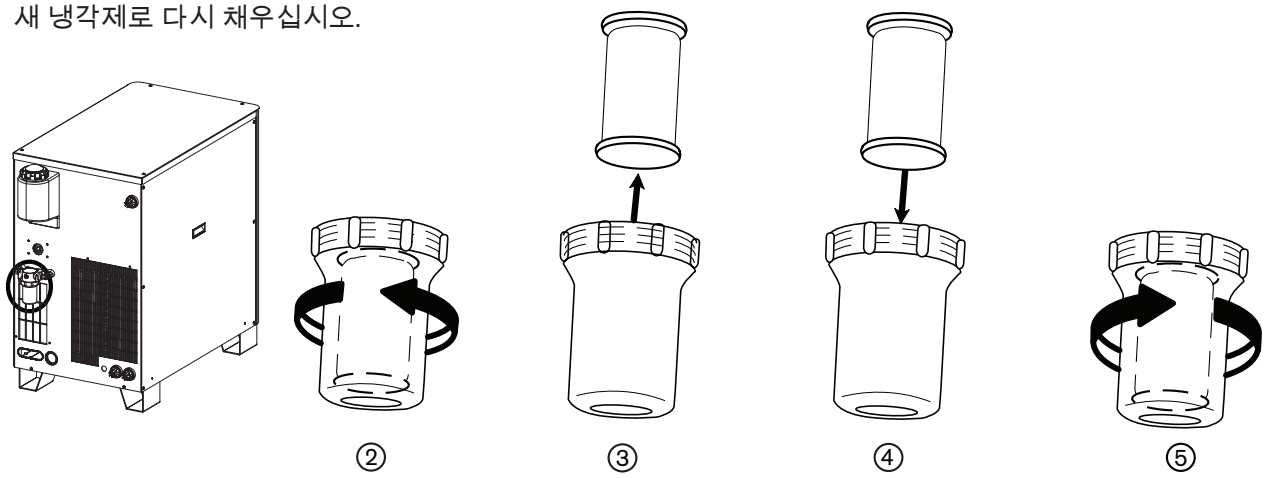
3. 냉각제가 흐름을 멈추면 펌프를 끄십시오(OFF)

주의: **필터의 하우징을 제거하면 필터에서 냉각제가 흐릅니다. 필터를 교체하기 전에 먼저 냉각제를 모두 뽑아내십시오.**

냉각 시스템 필터 및 여과기

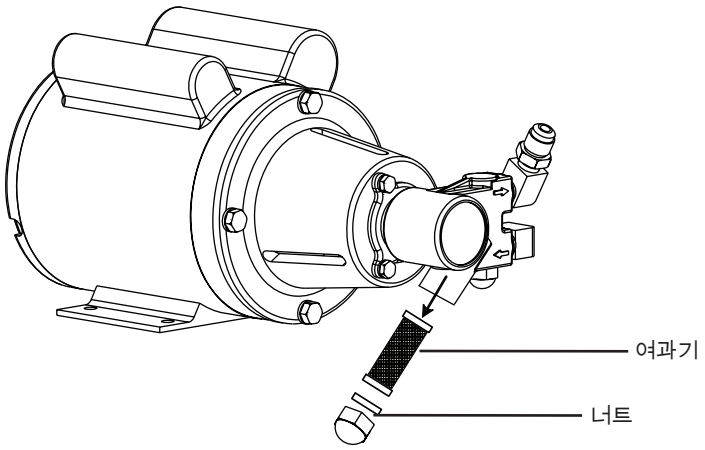
필터 교체

1. 시스템의 모든 전원을 끄십시오(OFF).
2. 하우징을 분리하십시오.
3. 필터 요소를 분리하여 폐기하십시오.
4. 새로운 필터 요소 027664를 설치하십시오.
5. 하우징을 다시 설치하십시오.
6. 새 냉각제로 다시 채우십시오.

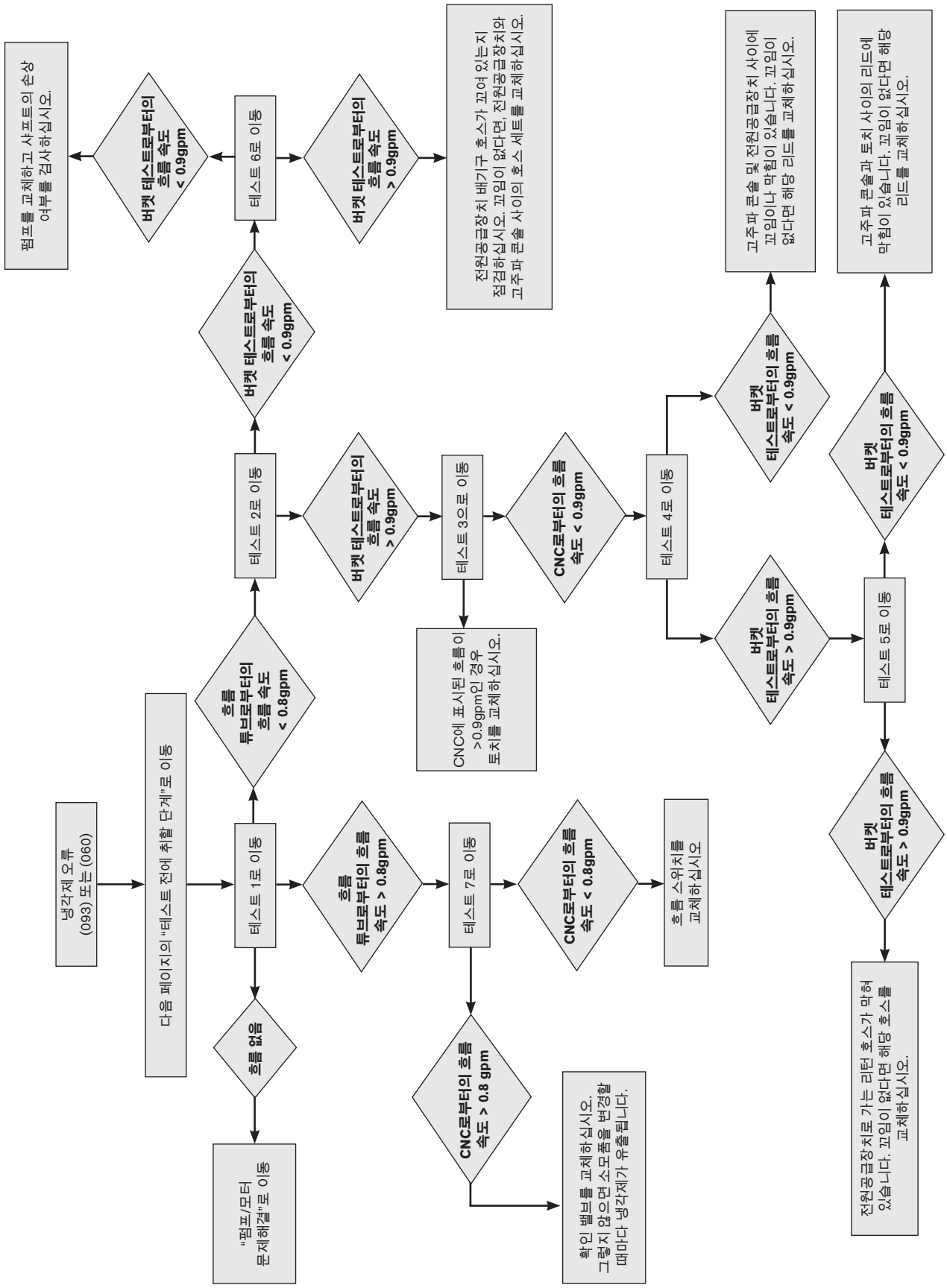


펌프 여과기 청소

1. 시스템의 모든 전원을 끄십시오(OFF).
2. 냉각제를 배출하십시오. 이 절의 *냉각 시스템 배수*를 참조하십시오.
3. 너트를 분리하십시오.
4. 여과기를 분리하여 연성 비누와 물로 세척하십시오.
5. 여과기를 다시 장착하십시오.
6. 너트를 다시 장착하십시오.
7. 새 냉각제로 다시 채우십시오.



냉각제 흐름 문제해결 차트



냉각제 흐름 테스트

CNC 화면에 냉각제 흐름 오류(093 또는060)가 표시되는 경우, 시스템 전원을 끈(OFF) 다음 다시 켜면(ON) 오류가 지워집니다. 그런 다음 해당 문제의 원인을 찾기 위해 다음 테스트들을 수행하십시오.

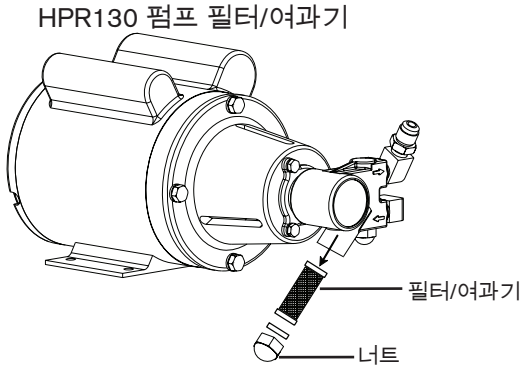
인라인 흐름 미터는 흐름 속도를 측정하는 가장 정확한 방법이지만 맞춤형 고정장치가 있어야 설명된 모든 테스트에 사용될 수 있습니다. 인라인 흐름 미터(부품 번호 128933)는 Hypertherm으로부터 구입할 수 있습니다. 다음 "버켓" 테스트는 흐름 속도의 이해를 돕습니다.

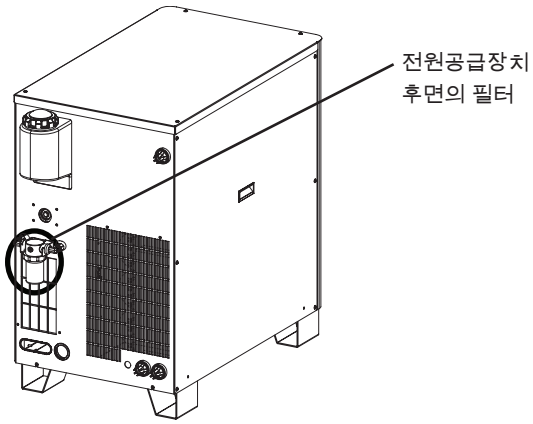
참고: 여기에 나와 있는 CNC 화면은 참고용입니다. 화면의 모양은 다를 수 있지만, 여기에 나와 있는 동일한 기능들이 포함되어 있습니다.

테스트 전

참고: 필터/여과기를 청소하기 전에 냉각제를 뽑아내야 합니다(아래 1단계). 시스템의 냉각제는 필터/여과기를 분리하는 즉시 배출됩니다.

1. 필터/여과기를 청소하십시오.
2. 전원공급장치 뒷면에 필터를 다시 장착하십시오.
3. 1단계와 2단계를 완료한 후 시스템에 냉각제를 다시 채울 때 시스템의 냉각제가 적정 수준에 도달했는지 확인하십시오.

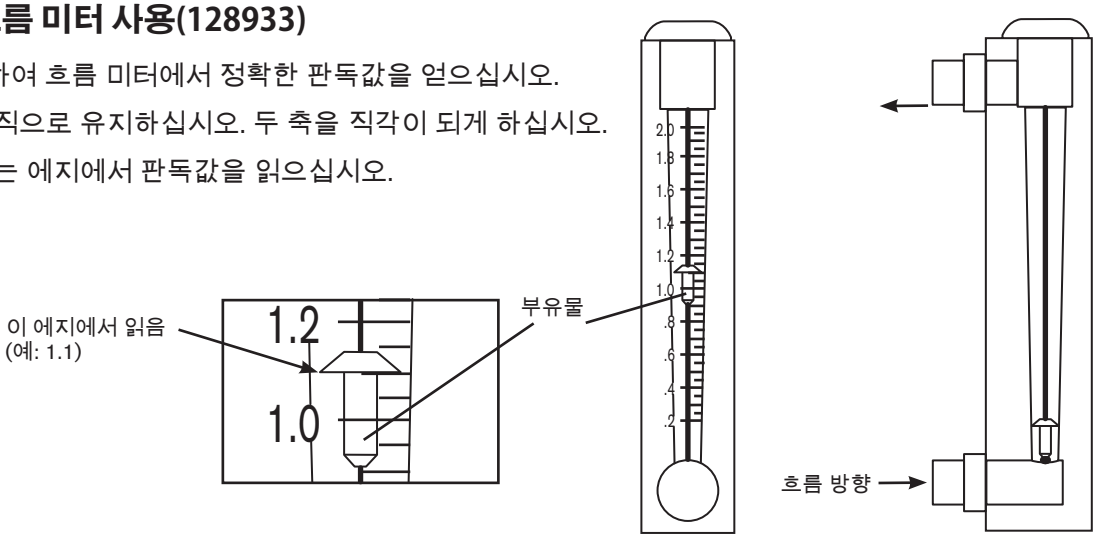




Hypertherm 흐름 미터 사용(128933)

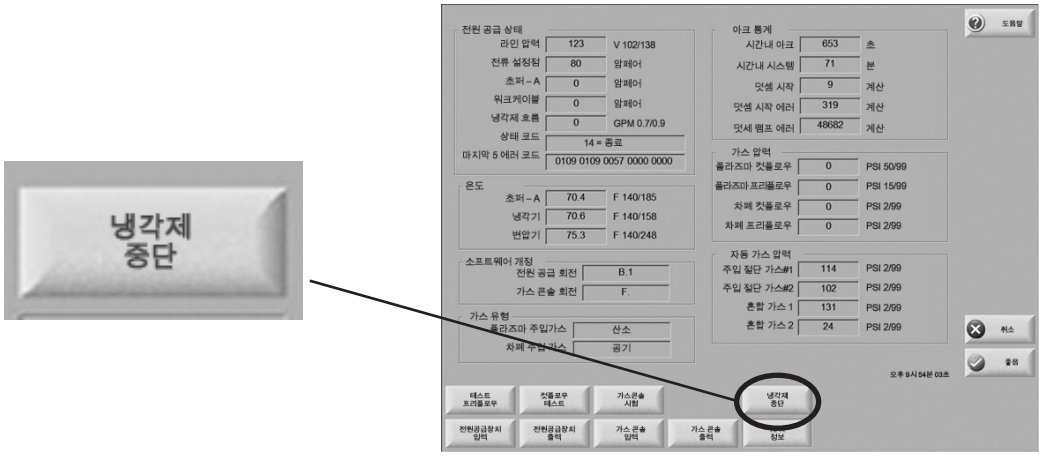
아래 단계를 사용하여 흐름 미터에서 정확한 판독값을 얻으십시오.

1. 흐름 미터를 수직으로 유지하십시오. 두 축을 직각이 되게 하십시오.
2. 아래에 나와 있는 에지에서 판독값을 읽으십시오.

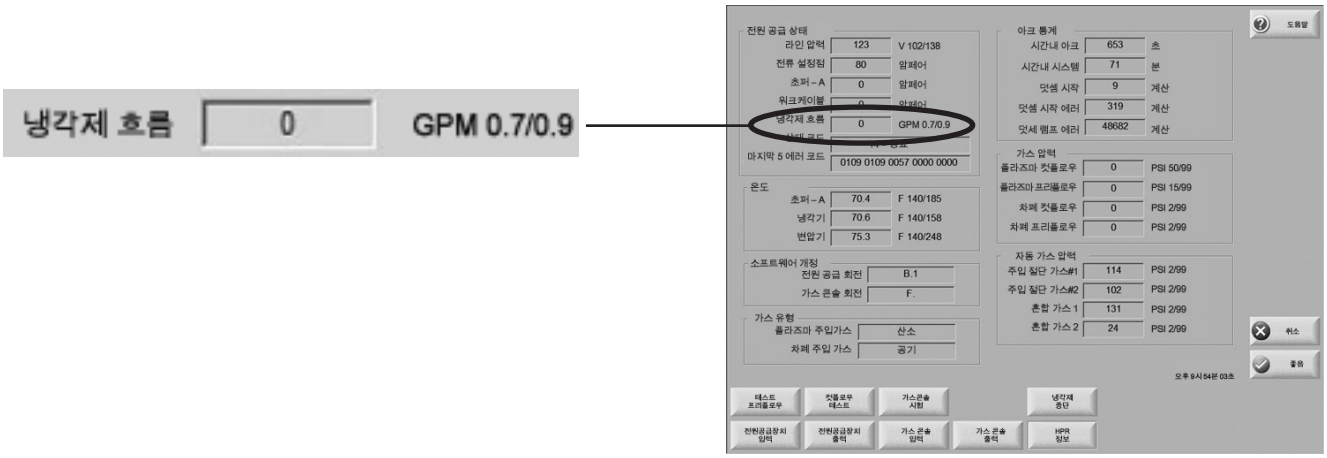


수동 펌프 작동

1. 펌프를 수동으로 켜는 CNC 화면으로 이동하십시오(사용 중인 CNC용 작동 지침서 참조). 셀렉션 콘솔이 냉각제 흐름 오류 093을 표시하는 경우 전원공급장치를 켠 후 8초 이내에 펌프를 수동으로 켜야 합니다. 그렇지 않으면 전원을 끄고 다시 켜야 합니다.
2. 전원을 켜십시오(ON). 펌프를 수동으로 켜고(ON) 냉각제가 60초 동안 흐르도록 하십시오.



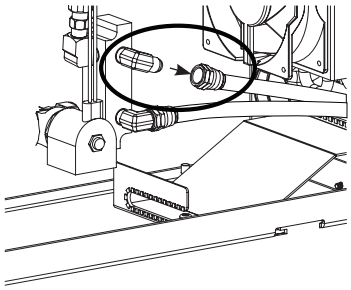
3. CNC 화면의 냉각제 유량을 기록하십시오. 기록된 흐름 속도는 일부 테스트를 수행하는 동안 비교용으로 사용됩니다. 시스템을 작동시키기 위한 냉각제 흐름은 2.3lpm보다 커야 합니다.



참고: 흐름도는 개략도 013376, 시트 18/22에 나와 있습니다.

테스트 1 - 리턴 라인

참고: 이 테스트를 완료하려면 인라인 흐름 미터가 필요합니다.



1. 전원을 끄십시오(OFF). 리턴 냉각 라인(붉은색 테이프가 있는 파란색 호스)을 분리하고, 흐름 미터를 연결하여 유량을 측정하십시오.
2. 흐름 미터에서 유량을 측정하십시오. 전원을 켜십시오(ON). CNC 화면 상의 수동 펌프 제어 버튼을 사용하여 펌프를 수동으로 켜십시오(ON)("수동 펌프 작동"의 1단계 참조). 흐름 미터에서 유량을 기록하십시오.
3. 리턴 냉각 라인(빨간색 테이프가 있는 파란색 호스)을 다시 연결하십시오.

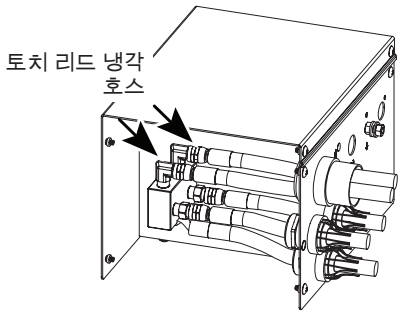
흐름 속도가 0.8gpm 이상인 경우 테스트 7로 이동하십시오.

흐름 속도가 0.8gpm 미만인 경우, 테스트 2로 이동하십시오.

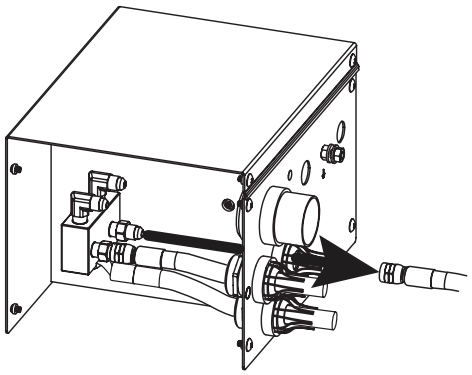
흐름이 없는 경우, 펌프 및 모터 문제해결로 이동하십시오.

테스트 2 - 점화 콘솔의 공급장치 라인

참고: 공급장치 라인에 액세스할 수 있도록 토치 리드 냉각 호스를 분리하십시오.



1. 전원을 끄십시오(OFF). RHF/LHF 콘솔에서 공급장치 냉각 라인(녹색 테이프가 부착된 청색 호스)을 제거한 후 3.8리터 용기에 냉각제를 넣으십시오. Hypertherm 냉각제 용기가 좋습니다.
2. 용기를 채우는 데 걸리는 시간을 측정하십시오. 전원을 켜십시오(ON). CNC 화면 상의 수동 펌프 제어 버튼을 사용하여 펌프를 수동으로 켜십시오(ON)("수동 펌프 작동"의 1단계 참조). 용기를 채우는 데 걸리는 시간을 기록하십시오.
3. 냉각 라인을 다시 연결하십시오.



용기를 가득 채우는 데 65초 이하의 시간이 걸리면 테스트 3으로 이동하십시오.

용기를 가득 채우는 시간이 65초를 초과하면 테스트 6으로 이동하십시오.

테스트 3 - 토치 변경

1. 토치와 소모품을 새 토치와 소모품으로 교체하십시오.
2. CNC 화면의 수동 펌프 제어 버튼을 사용하여 펌프를 수동으로 켜고(ON)('수동 펌프 작동'의 1단계 참조), 60초 동안 실행한 후 CNC 화면에서 유량을 조사하십시오.

CNC 화면상의 흐름 속도가 0.9gpm 이상인 경우 토치를 교체하십시오.

유량이 계속 0.9gpm 미만인 경우, 테스트 4로 이동하십시오.

테스트 4 - 토치 콘센트에 연결된 공급장치 라인

1. 전원을 끄십시오(OFF). 토치 콘센트에서 냉각 공급장치 라인을 제거한 후 3.8리터 용기에 냉각제를 넣으십시오. Hypertherm 냉각제 용기가 좋습니다.

주의: 호스로부터 냉각제가 매우 빠르게 흐릅니다.

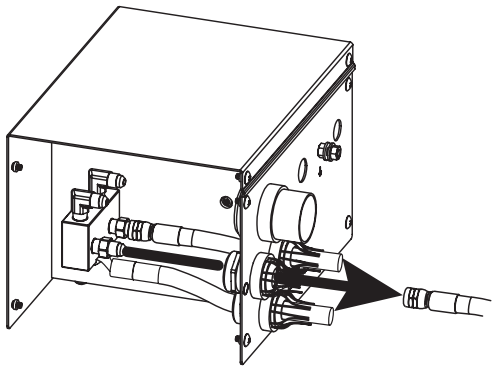
2. 용기를 채우는 데 걸리는 시간을 측정하십시오. 전원을 켜십시오(ON). CNC 화면 상의 수동 펌프 제어 버튼을 사용하여 펌프를 수동으로 켜십시오(ON)("수동 펌프 작동"의 1단계 참조). 용기를 채우는 데 걸리는 시간을 기록하십시오.
3. 냉각 공급장치 라인을 토치 콘센트에 다시 연결하십시오.

용기를 채우는 시간이 65초를 초과하는 경우, 토치와 LHF/RHF 콘솔 사이의 냉각 호스에 막힘이 있는지 확인하십시오. 막힘이나 꼬임이 없다면 해당 토치 리드를 교체하십시오.

용기를 가득 채우는 데 65초 이하의 시간이 걸리면 테스트 5로 이동하십시오.

테스트 5 - 토치 콘센트에서 연결된 리턴 라인(점화 콘솔에서 분리)

1. 전원을 끄십시오(OFF). RHF/LHF 콘솔에서 리턴 냉각 라인(적색 테이프가 부착된 청색 호스)을 제거한 후 3.8리터 용기에 냉각제를 넣으십시오. Hypertherm 냉각제 용기가 좋습니다.
2. 용기를 채우는 데 걸리는 시간을 측정하십시오. 전원을 켜십시오(ON). CNC 화면 상의 수동 펌프 제어 버튼을 사용하여 펌프를 수동으로 켜십시오(ON)("수동 펌프 작동"의 1단계 참조). 용기를 채우는 데 걸리는 시간을 기록하십시오.
3. 리턴 냉각 라인을 다시 연결하십시오.

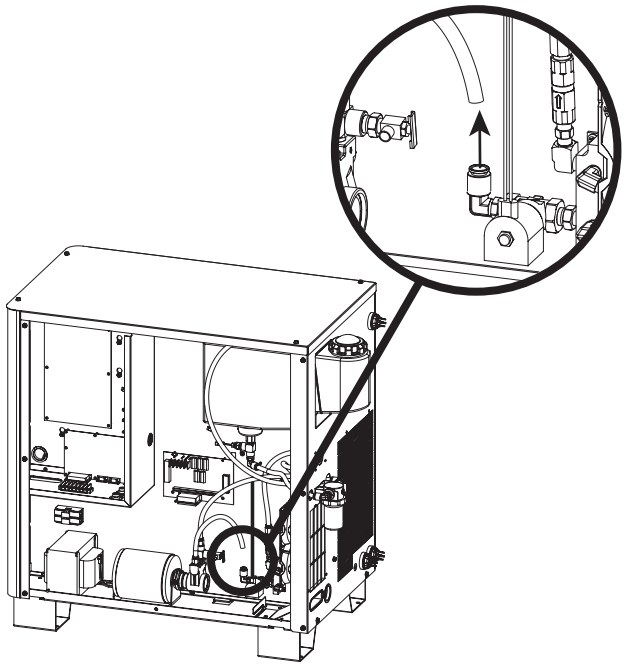


용기를 채우는 시간이 65초를 초과하는 경우 토치 콘센트에 막힘이 있는 것입니다. 토치 콘센트를 교체하십시오.

용기를 가득 채우는 데 65초 이하의 시간이 걸리면 리턴 냉각 라인(RHF/LHF 콘솔에서 전원공급장치까지)에 막힘이 있는 것입니다. 리턴 냉각 라인을 교체하십시오.

테스트 6 - 펌프에서의 버킷 테스트

1. 전원을 끄십시오(OFF). 펌프 배기구, 냉각 라인을 분리한 후 3.8리터 용기에 냉각제를 넣으십시오. Hypertherm 냉각제 용기가 좋습니다.
2. 용기를 채우는 데 걸리는 시간을 측정하십시오. 전원을 켜십시오 (ON) . CNC 화면의 수동 펌프 작동 버튼을 사용하여 펌프를 수동으로 켜십시오(ON)("수동 펌프 작동"의 1단계 참조). 용기를 채우는 데 걸리는 시간을 기록하십시오.

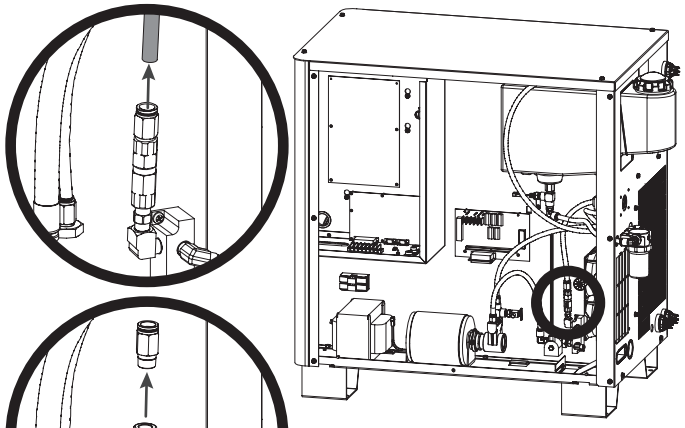


용기를 채우는 시간이 65초를 초과하면, 펌프를 교체하고 모터 샤프트의 손상 여부를 점검하십시오.

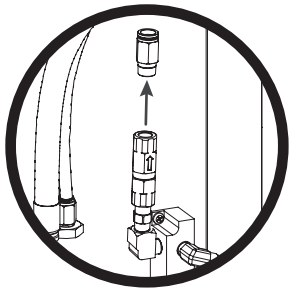
용기를 채우는 데 65초 미만이 걸리는 경우, 냉각 공급장치 라인(전원공급장치부터 RHF/LHF 콘솔까지)의 꼬임 여부를 점검하십시오. 꼬임이 없다면 전원공급장치와 RHF/LHF 콘솔 사이의 호스를 교체하십시오.

테스트 7 - 확인 밸브 바이패스

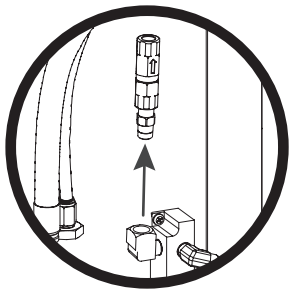
1. 전원을 끄십시오(OFF). 안전 밸브에서 호스를 분리하십시오.



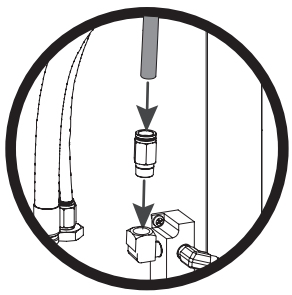
2. 안전 밸브에서 밀어서 연결하는 장치들을 분리하십시오.



3. 안전 밸브를 분리하십시오.



4. 밀어 넣어서 연결하는 장치를 설치하고 호스를 연결하십시오.

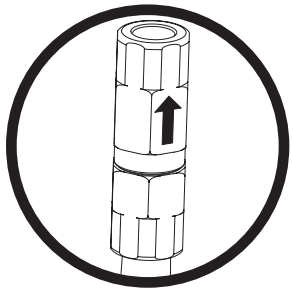


5. 전원공급장치를 켜고(ON) CNC 디스플레이에 표시된 냉각제 유량을 기록하십시오.

CNC 화면에 표시된 흐름이 0.8gpm을 초과하는 경우 확인 밸브를 교체하십시오. 확인 밸브가 무시된 경우 소모품을 변경할 때마다 토치에서 냉각제가 유출됩니다.

CNC 화면에 표시된 흐름이 0.8gpm 미만인 경우 흐름 스위치를 교체하십시오.

참고: 확인 밸브는 올바른 방향을 향해야 합니다. 그림과 같이 화살표가 위쪽을 향하고 있습니다.



확인 밸브 방향

펌프 및 모터 문제해결

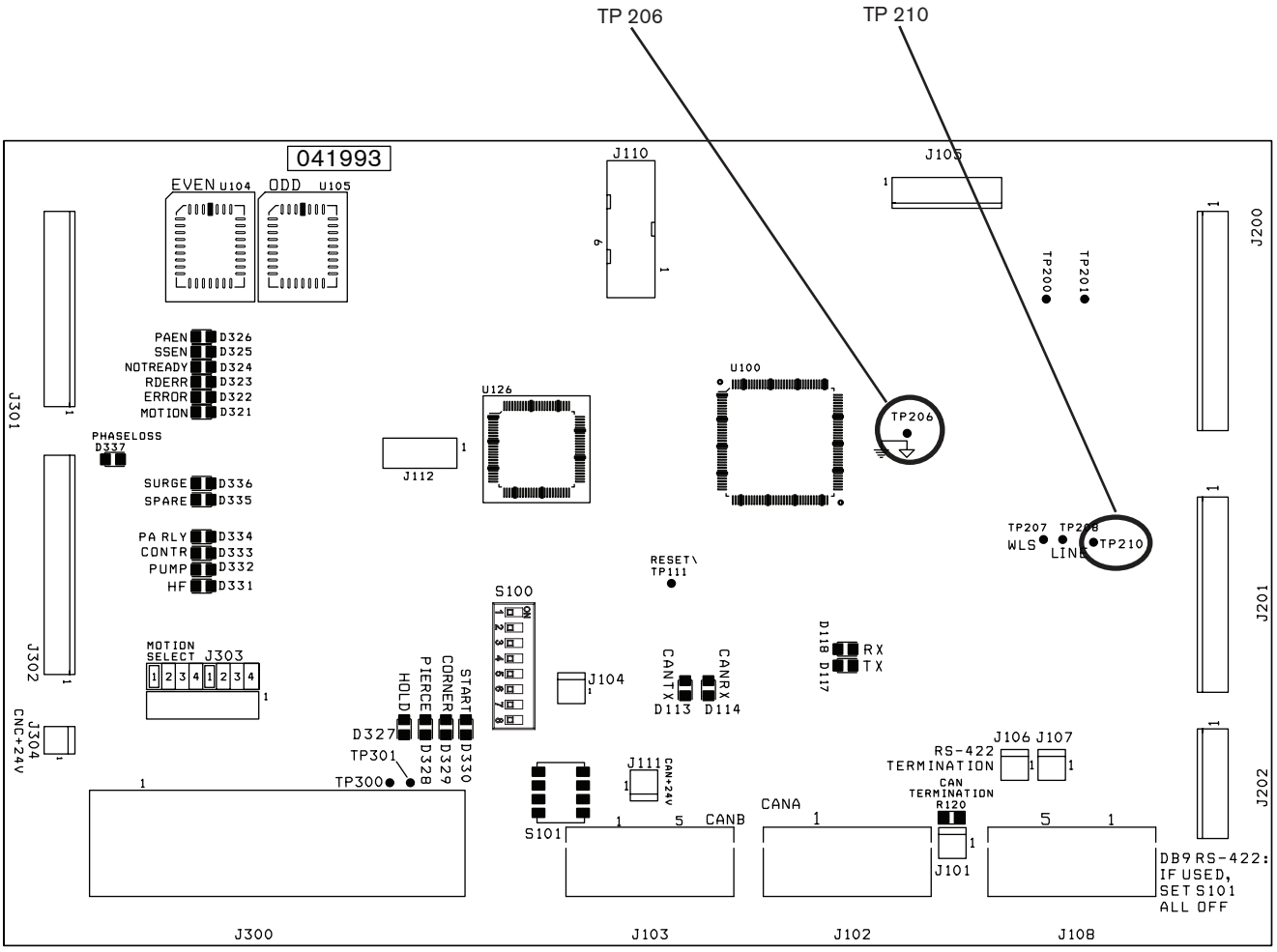
제어 보드 상의 모터 LED가 켜져 있습니까?
모터가 켜져 있습니까?
LED가 켜져 있지만 펌프가 작동 중이 아니라면, 펌프를 수동으로 켜십시오.
모터가 켜지지 않으면 퓨즈가 정상인지 확인하고 모터에 전원이 들어가는지 확인하십시오.

아직도 펌프로부터의 흐름이 없는 경우 솔레노이드 밸브와 확인 밸브가 정상적으로 작동하는지 확인하십시오.

흐름 센서 테스트

1. 전원을 켜십시오(ON).

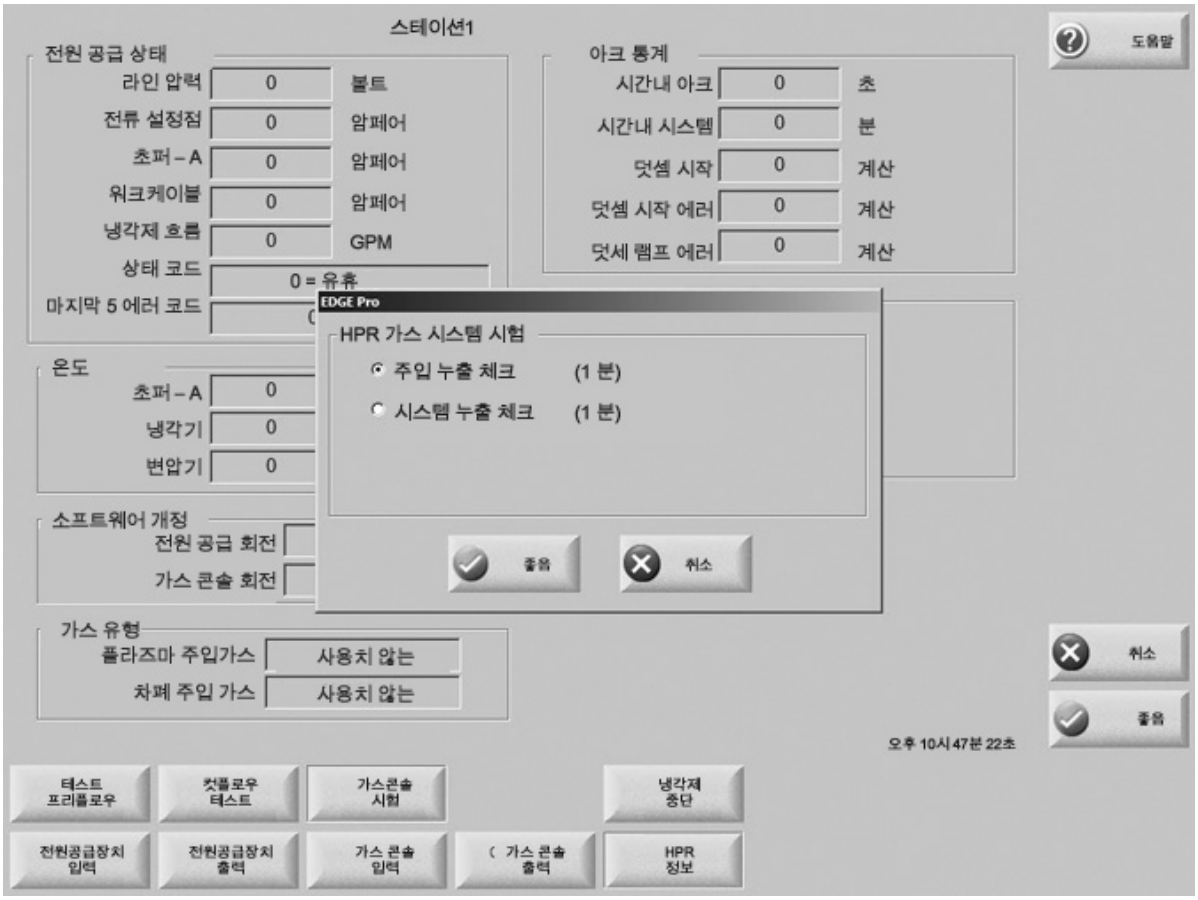
2. TP210과 TP206 간 VDC를 측정하십시오.
   TP206은 PCB3에 공통적입니다. TP210은 흐름 스위치로부터 필터링된 67%의 전압을 제공합니다. 0.45 VDC (흐름 스위치에서 0.67 VDC)는 2.3lpm과 같습니다. TP210 전압 판독값이 0.45 VDC 미만이고 흐름이 3.0lpm 이상이면 흐름 스위치를 교체하십시오.



가스 누출 테스트

참고: 아래에 나와 있는 CNC 화면은 버전 6 소프트웨어를 사용하는 Hypertherm 자동화 컨트롤러의 화면이며 참고용입니다. 다른 컨트롤러도 표시된 것과 유사한 테스트 화면을 가지고 있습니다. 필요한 테스트 화면에 액세스하는 방법에 대한 지침은 OEM에 문의하십시오.

가스 공급 시스템에 대한 더 자세한 내용은 이 설명서의 개략도 013376의 17/22 시트를 참조하십시오.



누출 테스트 1(흡기구 누출 테스트)

목적: 셀렉션 콘솔에서 흡기구 밸브 솔레노이드의 누수 여부를 테스트합니다.

테스트 설명: 미터링 콘솔(B1-B4)에 있는 밸브를 열어 모든 가스 압력을 대기로 방출한 다음, 밸브를 닫고 셀렉션 콘솔에서 P3과 P4로 압력을 모니터링하십시오. 흡기구 밸브가 누출 중이면 압력이 증가합니다. 누출이 있으면 코드 번호 14(절단 가스 채널 1 고장) 또는 15(절단 가스 채널 2 고장)가 표시됩니다. 누출이 없는 경우에는 코드 번호 13(테스트 통과함)이 표시됩니다.

프로시저:

1. 플라즈마 시스템의 전원을 켜십시오(ON).
2. CNC 컨트롤러 상에서 흡기구 누출 검사를 수행하십시오.
3. 전원을 껐다가(OFF) 다시 켜십시오(ON). 그러면 시스템에서 가스가 청소됩니다.

누출 테스트 2(시스템 누출 테스트)

목적: 가스 시스템에서 대기로 누출되는지 여부를 테스트합니다.

테스트 설명: 선택된 공정의 가스가 가스 시스템을 통해 제거됩니다. 미터링 콘솔 밸브 (B1-B4)와 셀렉션 콘솔의 입력 밸브(선택된 공정용)가 닫혀 있습니다. 이 때 시스템에서 가스 압력이 갇혀 있습니다. 갇혀 있는 압력이 모니터링됩니다. 압력이 0.14bar/분보다 더 빠르게 떨어지는 경우에는 코드 번호 14(절단 가스 채널 1 고장) 또는 15(절단 가스 채널 2 고장)가 표시됩니다. 압력이 허용 가능한 한계치인 0.14바/분이내로 줄어드는 경우에는 코드 번호 13이 표시됩니다.

프로시져:

1. CNC 컨트롤러 상에서 시스템 누출 검사를 수행하십시오.
2. 전원을 껐다가(OFF) 다시 켜십시오(ON). 그러면 시스템에서 가스가 청소됩니다.

누출 테스트 3(미터링 콘솔에서의 비례 밸브 테스트)

목적: 미터링 콘솔에서 버켓 밸브(B1과 B3)를 테스트하여 정확한 매개변수 이내에서 작동하는지 확인하십시오.

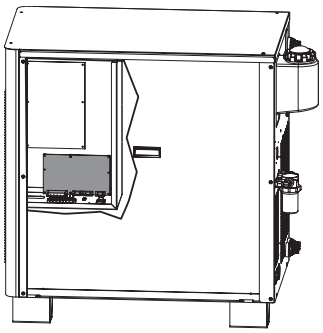
테스트 설명: 이 테스트에는 유량이 알려져 있는 130암페어 연강 소모품, 30암페어 O_2/O_2 연강 공정이 사용됩니다. 토치로부터의 가스 흐름, 그리고 플라즈마 가스 채널(B3)을 제어하는 Burkert 밸브는 밸브를 동적으로 조절하여 설정된 플라즈마 가스 압력(P7과 P8에서 모니터링)을 유지하려고 시도합니다. 밸브에 대한 신호 비율이 측정되며(예: 65% on), 밸브를 검사하여 예상 범위(55% – 75%)와 비교합니다. 신호 비율이 예상 범위 이내인 경우에는 테스트가 성공한 것입니다. 테스트에 실패하면 코드 번호 14(쉴드 가스 채널 고장) 또는 15(플라즈마 가스 채널 고장)가 표시됩니다. 쉴드 가스 채널(B1)을 제어하는 Burkert 밸브에 대해서도 같은 테스트가 반복됩니다.

테스트의 다음 부분을 위해 플라즈마 가스 채널(B3)을 제어하는 Burkert 밸브를 닫으면, 나중에 압력이 밀리초로 측정됩니다(압력이 줄어듬). 압력이 주어진 한계치인 0.69bar이하로 측정되면 테스트가 성공한 것입니다. 쉴드 가스 채널(B1)에서 같은 테스트가 반복됩니다.
신호 비율이 예상 범위를 벗어나면 코드 번호 16(플라즈마 램프다운 테스트 실패) 또는 17(쉴드 램프다운 테스트 실패)이 표시됩니다. 신호 비율이 예상 범위 이내인 경우에는 코드 번호 13(테스트 통과함)이 표시됩니다.

프로시져:

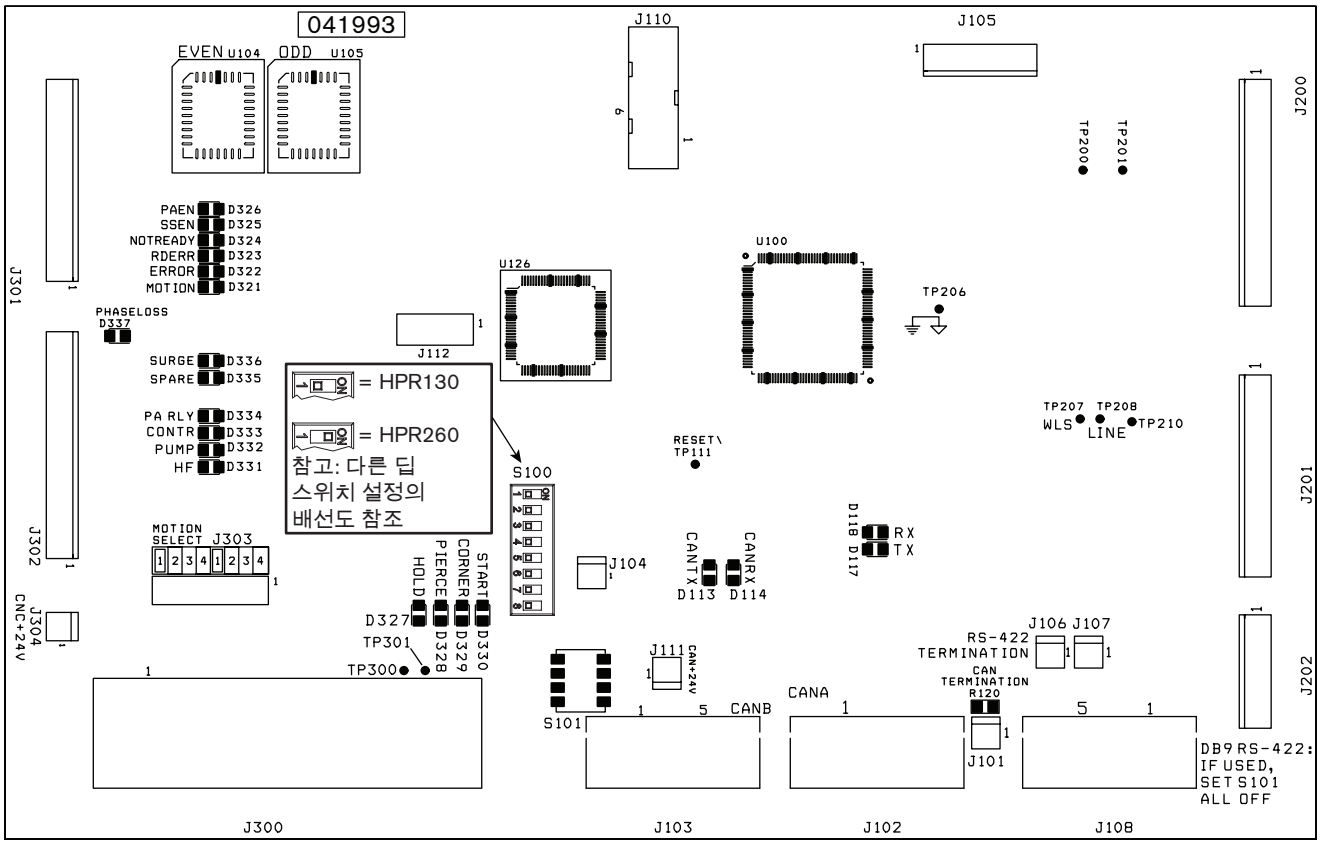
1. 토치에 130암페어 연강 소모품을 설치하고 30암페어 O_2/O_2 연강 공정을 선택하십시오.
2. CNC 컨트롤러 상에서 미터링 밸브 흐름 검사를 수행하십시오.
3. 전원을 껐다가(OFF) 다시 켜십시오(ON). 그러면 시스템에서 가스가 청소됩니다.

전원공급장치 제어 보드 PCB3



제어 PCB LED 목록		
LED	신호 이름	주
D100	+ 5VDC	
D101	+3.3VDC	
D113	CAN TX	일정하게 깜박임
D114	CAN RX	일정하게 깜박임
D117	RS-422 TX	
D118	RS-422 RX	

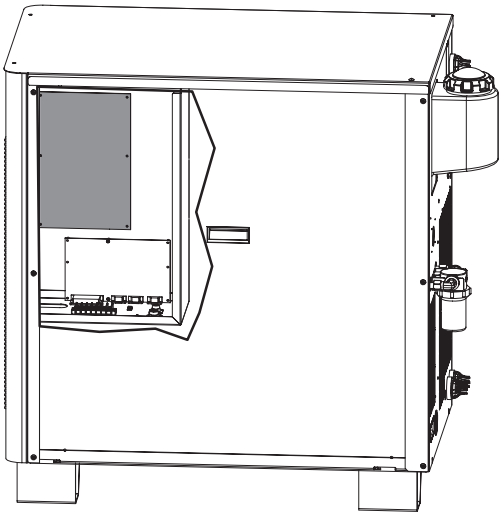
제어 PCB2 펌웨어 목록	
항목	부품 번호
U104	081169 짝수
U105	081169 홀수

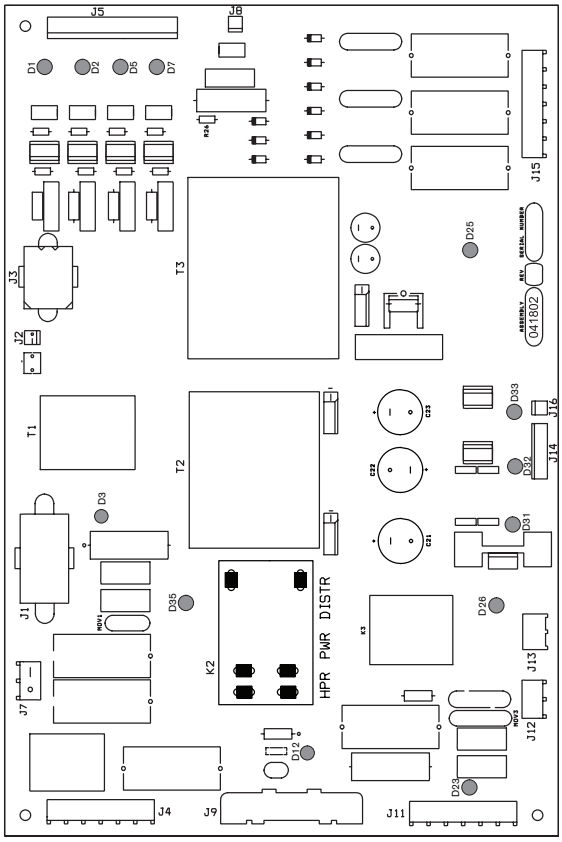


제어 PCB LED 목록			
LED	출력	입력	주
D321	기계 동작		
D322	오류		
D323	램프 다운 오류		
D324	준비되지 않음		
D325	스페어		사용되지 않음
D326	파일럿 아크 사용 가능		
D327		일시 정지	
D328		피어스	
D329		코너 전류	
D330		플라즈마 시작	

제어 PCB LED 목록			
LED	출력	입력	주
D331	HV 변압기		
D332	펌프 모터 활성화		
D333	접촉기		
D334	파일럿 아크 릴레이		
D335	스페어		
D336	서지 선택		
D337		위상 손실	

전원공급장치 전원 배전반 PCB2





전원 배전반 PC 보드 LED 목록		
LED	출력	색상
D1	접촉기	적색
D2	파일럿 아크 릴레이	적색
D3	120 VAC (교체됨)	녹색
D5	HF 점화	적색
D7	서지 선택	적색
D12	24 VAC (교체됨)	녹색
D23	240 VAC (교체됨)	녹색
D25	+ 24 VDC	적색
D26	펌프 모터	녹색
D31	+ 5 VDC	적색
D32	− 15 VDC	적색
D33	+ 15 VDC	적색
D35	24 VAC	녹색

시작 회로 PCB1

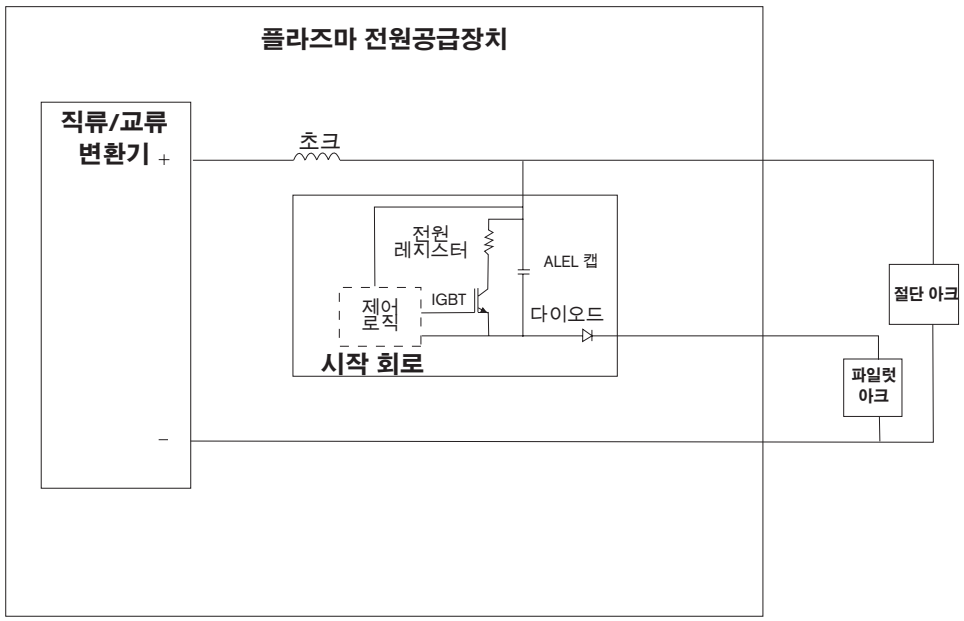
작동

시작 회로는 파일럿 아크 전류를 파일럿 아크 리드에서 작업 리드로 빠르게 트랜스퍼하는 고속 스위치입니다. 시작 회로는 2가지 기능을 수행합니다:

1. 초기 파일럿 아크 전류가 파일럿 아크 리드를 통해 적은 임피던스를 갖고 빠르게 흐르도록 합니다.

2. 초기 파일럿 아크 전류가 만들어진 후, 시작 회로는 파일럿 아크 리드에 임피던스를 일으켜 아크를 가공물에 전하는 데 도움을 줍니다. 아래 개략도를 참조하십시오.

시작 회로 기능 개략도



시작 회로 문제해결

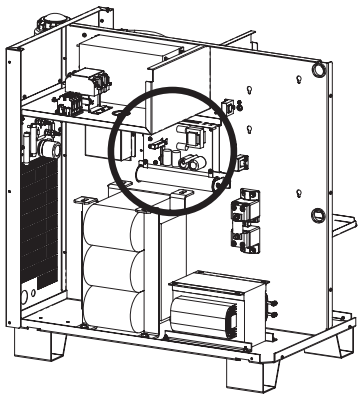


위험
감전 위험

플러그가 끼워져 있으며 덮개가 제거된 상태에서 전원공급장치를 정기 점검할 때에는 극도로 조심하시기 바랍니다. 전원공급장치 내에는 위험한 전압이 존재하며, 신체적 상해를 일으킬 수 있으며 심한 경우에는 사망에 이를 수 있습니다.

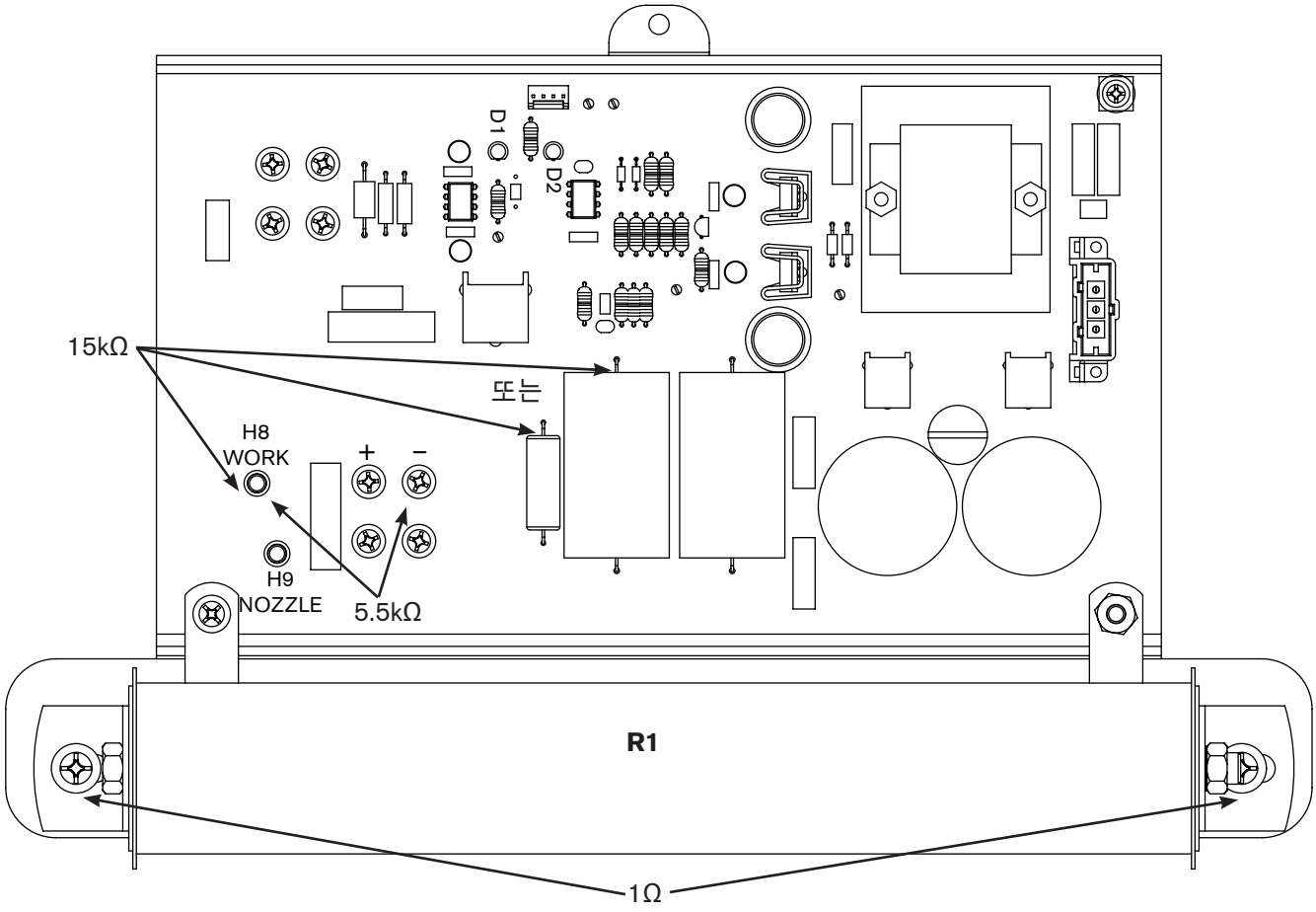
D2의 표시등은 항상 켜져 있는 상태여야 합니다.

토치에 불이 붙은 즉시 D1에 불이 들어오며, 가공물에 아크 트랜스퍼가 되는 즉시 꺼집니다. 아크 트랜스퍼가 순간적인 경우, LED에 불이 들어오지 않을 수도 있습니다.



토치에 아크가 발생하지 않거나 아크가 트랜스퍼되지 않는 경우에는 다음과 같이 대처하십시오:

1. 시스템의 모든 전원을 끄십시오(OFF).
2. 보드에서 H8(작업대)과 H9(노즐) 스터드의 접지선을 제거하십시오.
3. H8과 D50(–) 전체의 저항값이 약 (≈) 5.5kΩ인지 확인하십시오. 저항값이 올바르지 않으면 보드를 교체하십시오.
   참고: 회로의 전기 용량 때문에 저항값은 정확한 값으로 천천히 증가합니다.
4. 스너버와 H8 사이에 약 (≈) 15kΩ의 저항이 있는지 확인하십시오.
   - 작업 리드에는 어떠한 절단 부분이나 단락도 없어야 합니다. 저항값이 1Ω 이하인지 확인하십시오. 절단 테이블과의 작업 리드 연결은 청결해야 하며 테이블과 접촉이 잘 되어야 합니다.
   - LED-D2의 표시등이 켜져 있는지 확인하십시오. 표시등이 켜지지 않으면 보드를 교체하십시오. 그렇지 않으면 보드에 전원이 들어오지 않을 수 있습니다.
   - 공중에서 토치에 불을 붙이고 D1의 표시등이 켜지는지 확인하십시오. 표시등이 켜지지 않았지만 파일럿 아크가 만들어졌다면 보드를 교체하십시오.
   - 저항기에 약 (≈) 1Ω의 저항이 있는지 확인하십시오.



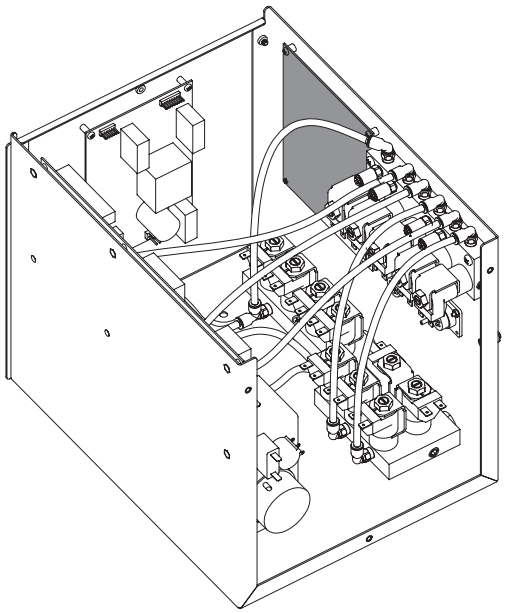
파일럿 아크 전류 레벨

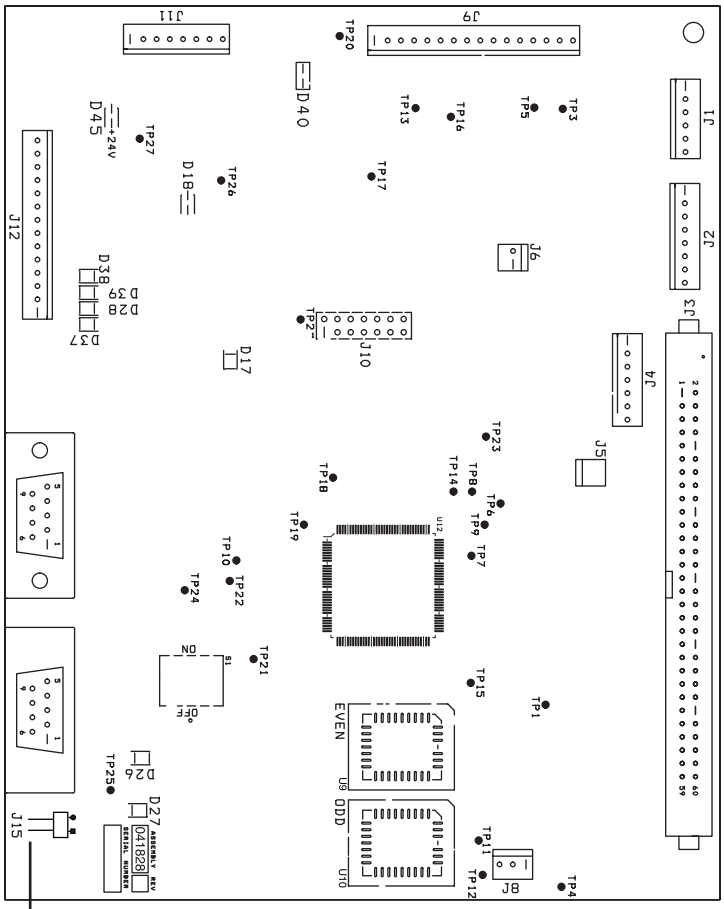
파일럿 아크 전류 레벨은 선택한 아크 전류 레벨 및 공정에 따라 다릅니다. 아래 표를 참조하십시오.

파일럿 아크 전류					
플라즈마 가스	30암페어	45암페어	50암페어	80암페어	130암페어
O_2	25	30	30	30	30
N_2	25	30	30	30	35
H35	25	30	30	30	35
F5	25	30	30	30	35
공기	25	30	30	30	35

트랜스퍼 전류					
플라즈마 가스	30암페어	45암페어	50암페어	80암페어	130암페어
O_2	10	10	10	10	15
N_2	10	10	10	10	15
H35	10	10	10	10	15
F5	10	10	10	10	15
공기	10	10	10	10	15

셀렉션 콘솔 제어 보드 PCB2



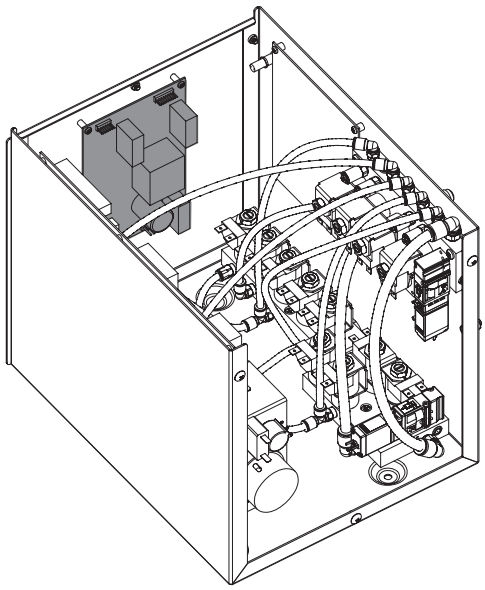


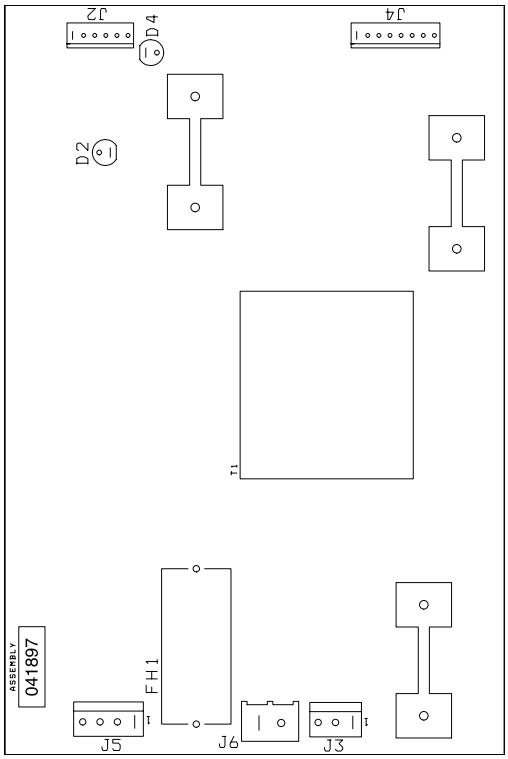
제어 PCB2 펌웨어 목록	
항목	부품 번호
U9	081110 짝수
U10	081110 홀수

참고: CAN 종료 저항기. 점퍼를 분리해야 합니다.

가스 콘솔 제어 보드 LED 목록		
LED	신호 이름	색상
D17	+ 3.3 VDC	녹색
D18	+ 5 VDC	녹색
D26	CAN – RX	녹색
D27	CAN – TX	녹색
D28	사용되지 않음	적색
D37	사용되지 않음	적색
D38	사용되지 않음	적색
D39	사용되지 않음	적색
D40	+ 15 VDC	녹색
D45	+ 24 VDC	녹색

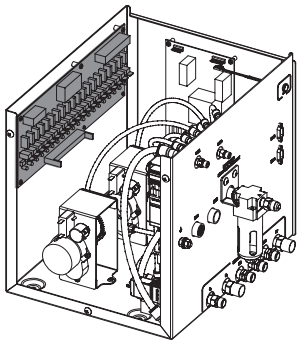
셀렉션 콘솔 전원 배전반 PCB1

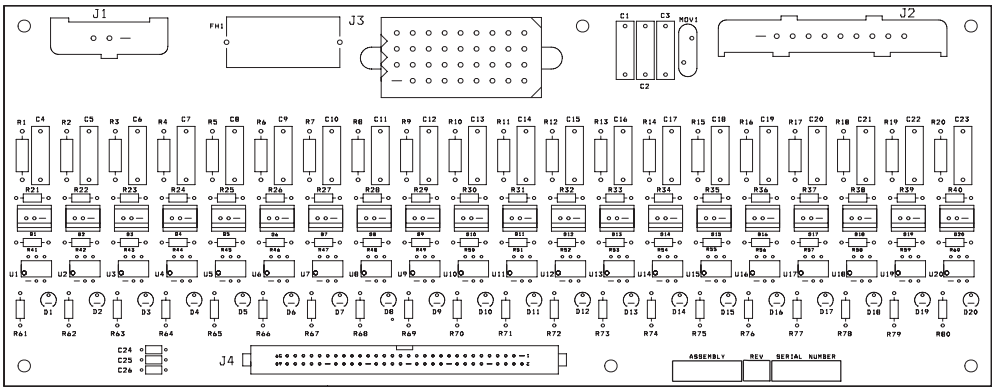




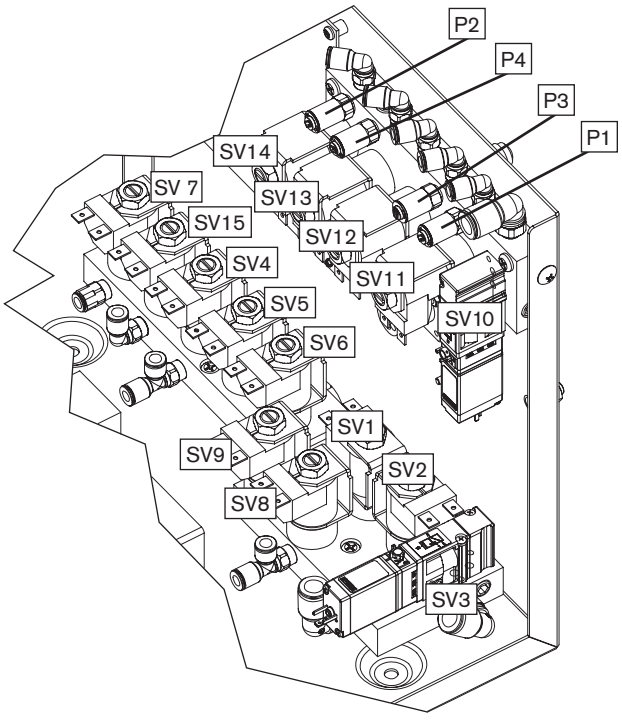
가스 콘솔 제어 보드 LED 목록		
LED	신호 이름	색상
D2	SV16	적색
D4	+ 5 VDC	녹색

셀렉션 콘솔, AC 밸브-드라이버 보드 PCB3

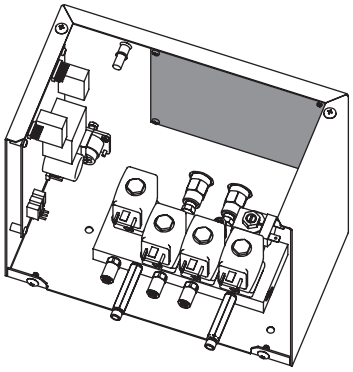


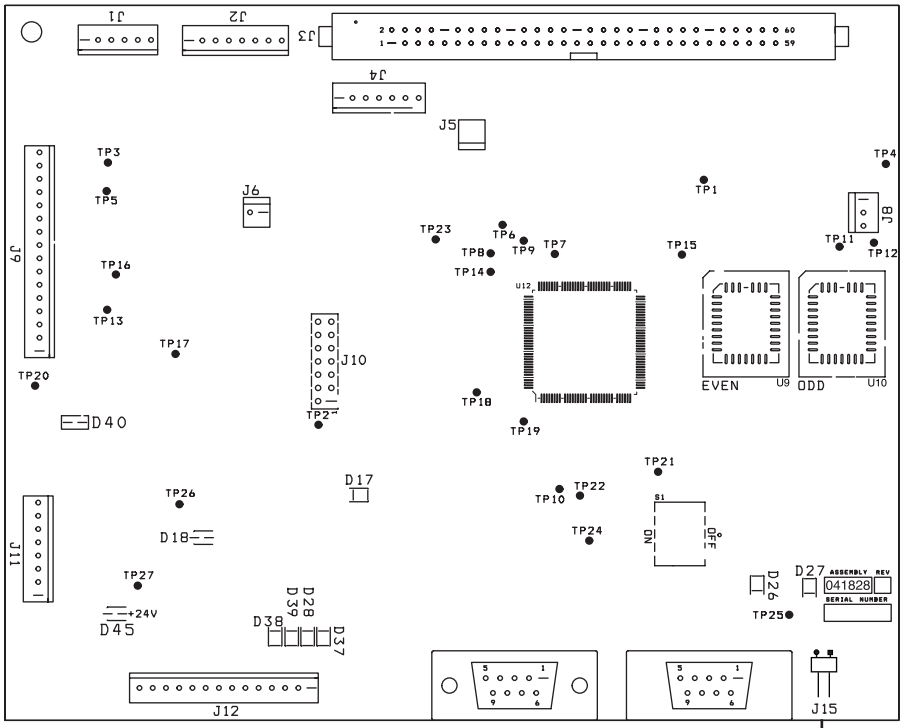


LED	신호 이름	색상	LED	신호 이름	색상
D1	SV1	적색	D11	SV11	적색
D2	SV2	적색	D12	SV12	적색
D3	SV3	적색	D13	SV13	적색
D4	SV4	적색	D14	SV14	적색
D5	SV5	적색	D15	SV15	적색
D6	SV6	적색	D16	미터링 콘솔 환기공 솔레노이드	적색
D7	SV7	적색	D17	MV1 담힘	적색
D8	SV8	적색	D18	MV1 열림	적색
D9	SV9	적색	D19	MV2 담힘	적색
D10	SV10	적색	D20	MV2 열림	적색



미터링 콘솔 제어 보드 PCB2

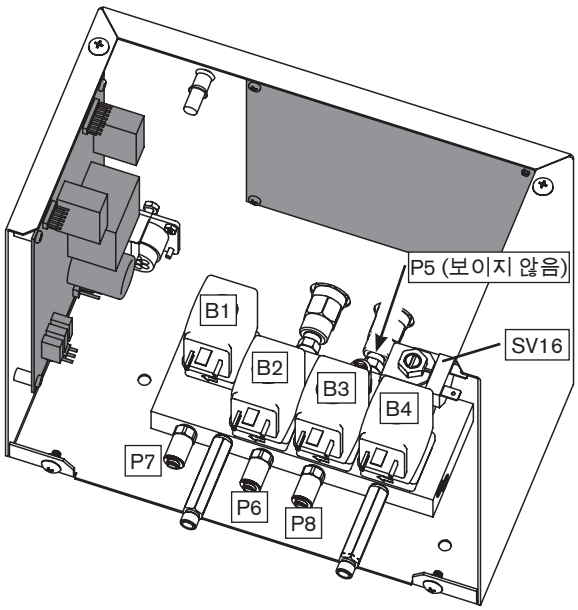




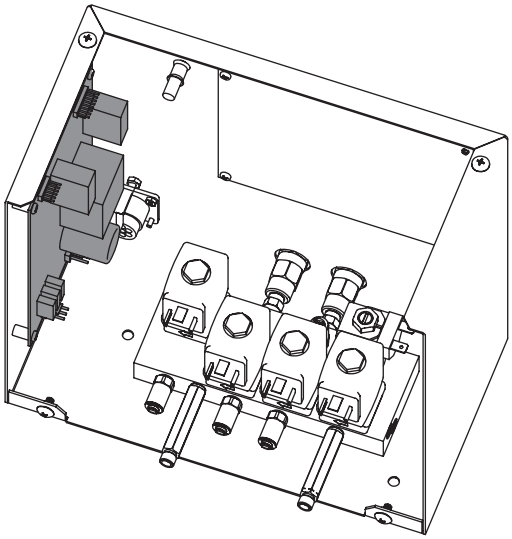
참고: CAN 종료 저항기. 해당 점퍼를 설치해야 합니다.

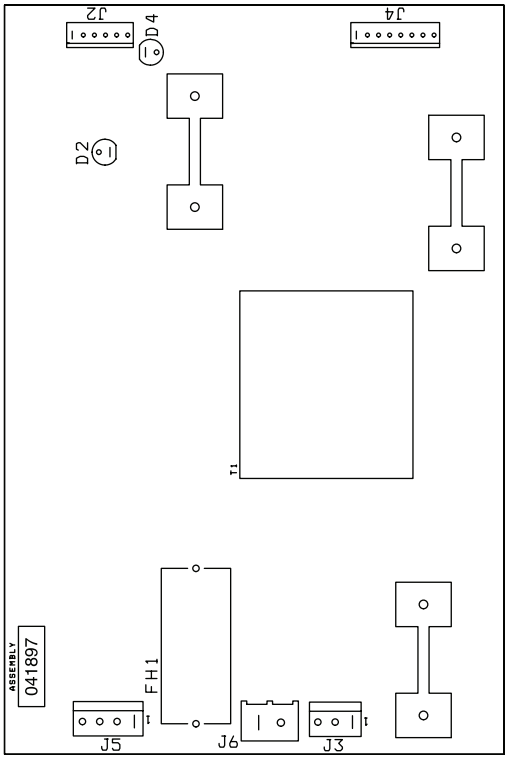
제어 PCB2 펌웨어 목록	
항목	부품 번호
U9	081110 짝수
U10	081110 홀수

가스 콘솔 제어 보드 LED 목록		
LED	신호 이름	색상
D17	+ 3.3 VDC	녹색
D18	+ 5 VDC	녹색
D26	CAN – RX	녹색
D27	CAN – TX	녹색
D28	Burkert 밸브 2	적색
D37	Burkert 밸브 1	적색
D38	Burkert 밸브 4	적색
D39	Burkert 밸브 3	적색
D40	+ 15 VDC	녹색
D45	+ 24 VDC	녹색



미터링 콘솔 전원 배전반 PCB1





가스 콘솔 제어 보드 LED 목록		
LED	신호 이름	색상
D2	SV16	적색
D4	+ 5 VDC	녹색

직류/교류 변환기 테스트

경고
감전 위험

직류/교류 변환기 모듈 주변에서 작업할 때에는 매우 조심해야 합니다. 각 대형 전해 축전지(파란색 케이스의 원통 모양)는 대용량의 에너지를 전압 형태로 저장합니다. 전원이 꺼져 있는 경우에도 축전지 터미널, 직류/교류 변환기 및 다이오드 방열판에는 위험한 전압이 존재합니다. 폭발, 재산 손실 또는 인명 상해 등을 일으킬 수 있으므로 스크루 드라이버나 기타 도구로 축전지를 방전시키지 마십시오.

전원을 켜는 동안 자동 직류/교류 변환기 및 전류 센서 테스트

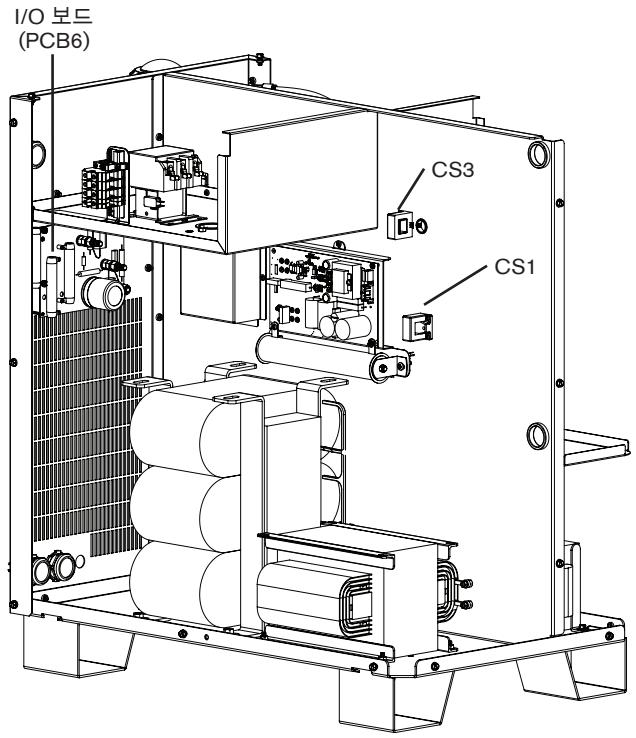
시스템을 켜십시오(ON). 프리플로우가 시작되면 접촉기가 닫히고 시스템이 자동으로 직류/교류 변환기와 전류 센서 테스트를 수행합니다. 시스템이 접촉기에 접근하고, 90% 사용 효율 시 직류/교류 변환기를 켭니다. 직류/교류 변환기는 I/O 보드(PCB 6)의 서지 축전지를 충전합니다. 축전지를 충전하는 전류는 10암페어~35암페어 사이의 수준이어야 합니다. 전류가 10암페어 미만이거나 전류 센서 1(CS1)에서 피드백이 없는 경우 오류 코드 105가 CNC 화면에 표시됩니다. 전류가 35암페어를 초과하는 경우 오류 코드 103이 CNC 화면에 표시됩니다.

CNC 화면에 표시된 오류 코드를 확인하십시오. 표시된 오류 코드가 003인 경우 직류/교류 변환기와 전류 센서가 테스트를 통과했으며, 추가적인 테스트가 필요 없습니다.

오류 코드 103 또는 105가 표시되는 경우 아래 테스트로 진행하십시오.

저전류 오류 코드 105의 문제 해결

1. 전류 센서(CS1과 CS3)와 케이블이 손상되지 않았는지 확인하십시오.
2. CS1과 CS3을 교환하십시오. 오류 코드가 다시 표시되지 않는 경우 결함 있는 센서를 교체하십시오.
3. 미터를 사용하여 PCB6의 와이어 38과 와이어 39 간 저항을 측정하십시오. 축전지가 충전되면 값이 증가해야 합니다. 상수 값이 있는 경우 PCB6을 교체하십시오.
4. 직류/교류 변환기에서 PCB6까지의 와이어 단절 또는 단락 여부를 확인하십시오.
5. 접촉기가 닫힐 때 직류/교류 변환기의 1A, 1B, 1C에서 220 VAC를 확인하십시오.



고전류 오류 코드 103의 문제 해결

1. 전류 센서(CS1과 CS3)와 케이블이 손상되지 않았는지 확인하십시오.

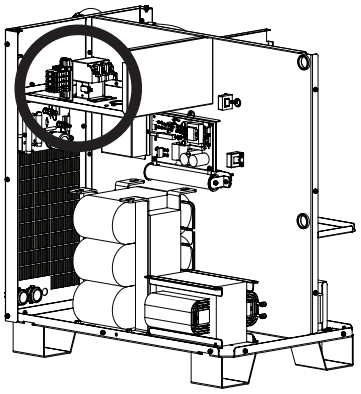
2. CS1과 CS3을 교환하십시오. 오류 코드가 다시 표시되지 않는 경우 결함 있는 센서를 교체하십시오.

3. 서지 축전지가 단락되지 않았는지 확인하십시오. 서지 축전지가 단락된 경우 PCB6을 교체하십시오.

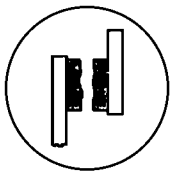
4. PCB6의 작동 터미널에서 음극 터미널까지의 단락 여부를 확인하십시오. 작동 터미널에서 음극 터미널까지의 저항은 약 100K 옴이어야 합니다. 높이 제어 시스템의 전압 분배기가 있는 경우 저항이 달라집니다.

위상 손실 검출 테스트

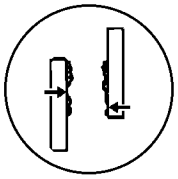
1. 시스템의 모든 전원을 끄고(OFF) CON1에서 덮개를 분리하십시오.



2. 3개 접촉부의 상태를 검사하여 과도한 마모 여부를 확인하십시오. 하나 이상의 접촉부가 과도하게 마모된 경우에는 CON1을 교체한 후 시스템을 다시 시작하십시오. 그래도 오류가 계속된다면 다음 단계들을 수행하십시오.

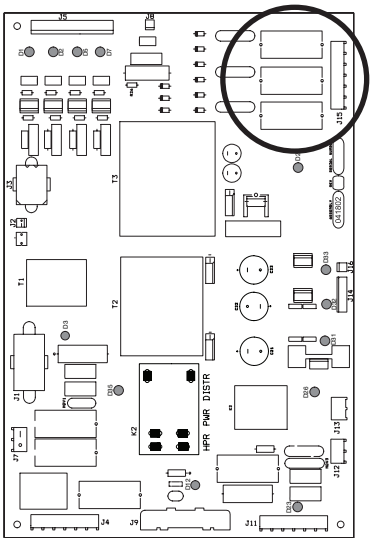


OK



과도하게 마모된 상태

3. 전원 배전반(PCB2)의 퓨즈 F5, F6, F7을 테스트하십시오. 일부 퓨즈가 끊긴 경우에는 PCB2를 교체하십시오.



4. PCB2에서 J2.8을 제거하고, 케이블 커넥터 상의 핀1과 핀2 사이에 점퍼를 배치하십시오.

   a. 테스트 절단을 수행하십시오. 위상 손실 오류가 계속되는 경우, PCB2의 J3.8과 PCB3의 J4.301 사이의 배선을 확인하십시오.
      - J2.8 핀1에서 J3.302 핀14 사이
      - J2.8 핀2에서 J3.302 핀15 사이

   b. 배선에 이상이 없다면 PCB3을 교체하십시오. 배선에 손상이 있는 경우에는 손상된 배선을 수리하거나 교체하십시오.

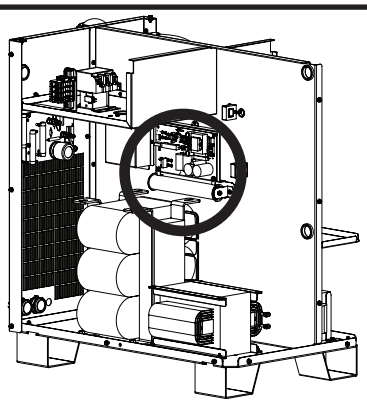
   c. J2.8에 점퍼를 끼운 동안 위상 손실 오류가 사라진 경우, 또 다른 절단을 한 후, 퓨즈 F5, F6, F7 전반에 걸친 위상 간 전압을 측정하십시오. 전압은 220VAC +/-15%여야 합니다. 3개의 전압 판독값 중 하나가 187VAC 미만인 경우, 접촉기에 대한 접촉 부분을 검사하고, 전원 코드, 접촉기, 전원 변압기 및 직류 교류 변환기 간 연결 부위가 느슨해졌는지 확인하십시오.

경고
감전 위험

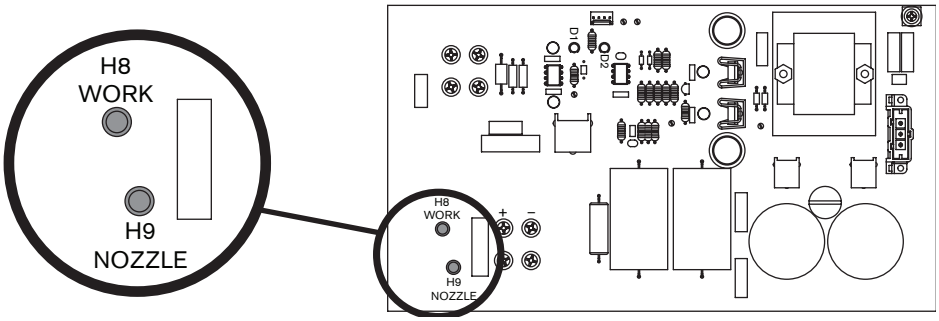
플러그가 끼워져 있으며 덮개가 제거된 상태에서 전원공급장치를 정기 점검할 때에는 극도로 조심하시기 바랍니다. 전원공급장치 내에는 위험한 전압이 존재하며, 신체적 상해를 일으킬 수 있으며 심한 경우에는 사망에 이를 수 있습니다.

토치 리드 테스트

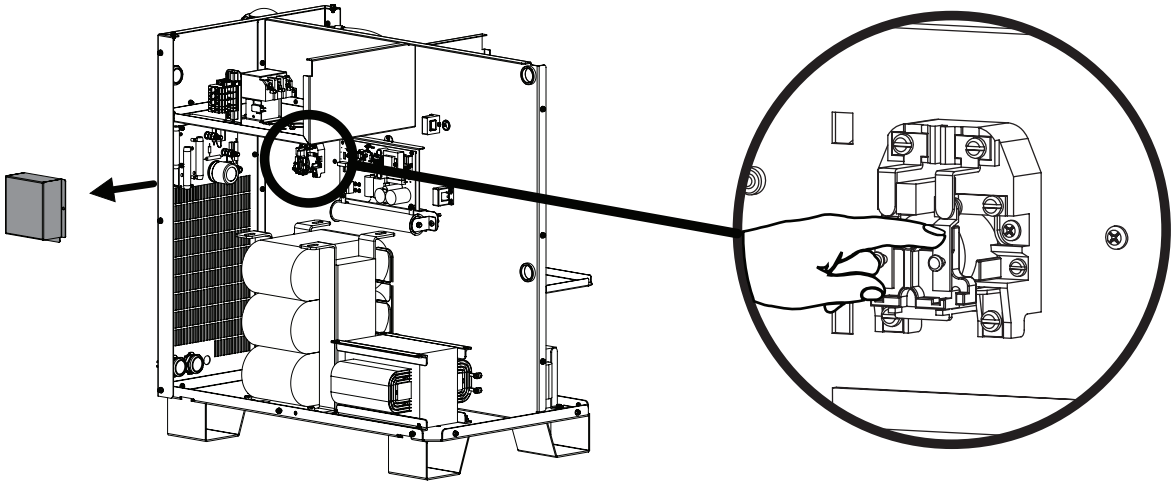
1. 시스템의 모든 전원을 끄십시오(OFF).
2. 시작-회로 어셈블리를 찾으십시오.



3. 시작 회로 PCB1의 H8(작업) 과 H9(노즐) 사이에 임시 점퍼 와이어를 설치하십시오.



4. 파일럿 아크 릴레이(CR1)를 찾은 후 먼지 덮개를 제거하십시오. 두 번째 사람에게 접점을 폐쇄하도록 시키십시오.



5. 노즐과 플레이트 사이의 저항값을 측정하십시오. 판독값은 3Ω 미만이어야 합니다. 3Ω 이상이 측정되는 경우에는 토치와 점화 콘솔 간 또는 점화 콘솔과 전원공급장치 간 연결이 잘못되었음을 의미합니다.
6. 토치 리드의 파일럿 아크 와이어가 손상되지 않았는지 확인하십시오. 손상되었다면 해당 리드를 교체하십시오. 손상되지 않았다면 토치 헤드를 교체하십시오.

예방적 유지보수

Hypertherm에서는 고객님의 플라즈마 시스템을 위해 특별히 이 예방적 유지보수(PMP)를 개발했습니다. PMP는 청소 및 검사 일정과 구성 부품 교환 일정의 두 부분으로 구성되어 있습니다.

부속품 번호를 위해 *HPR130XD Auto Gas 예방 유지보수 프로그램 사용 설명서(808620)*를 참조 하십시오.

플라즈마 시스템의 유지보수 방법에 대해 질문이 있는 경우 해당하는 OEM 또는 가까운 Hypertherm 기술 서비스팀에 문의하십시오. 각 지역 판매점의 연락처 정보는 www.hypertherm.com/global의 “연락처 페이지”에 나와 있으며 해당 언어를 선택하십시오.

이 문서는 시스템의 사용 설명서를 참조합니다. 사용 설명서를 가지고 있지 않은 경우 아래에 나와 있는 Hypertherm 다운로드 라이브러리에서 구할 수 있습니다:

1. www.hypertherm.com/global으로 접속하세요.
2. 해당 언어를 선택하세요.
3. 다운로드 라이브러리를 클릭하세요.
4. 부품 번호 필드에 해당 사용 설명서의 부품 번호를 입력하세요.
   - HPR130XD Auto Gas 안내 매뉴얼: 80633F

제 6 절

부품 목록

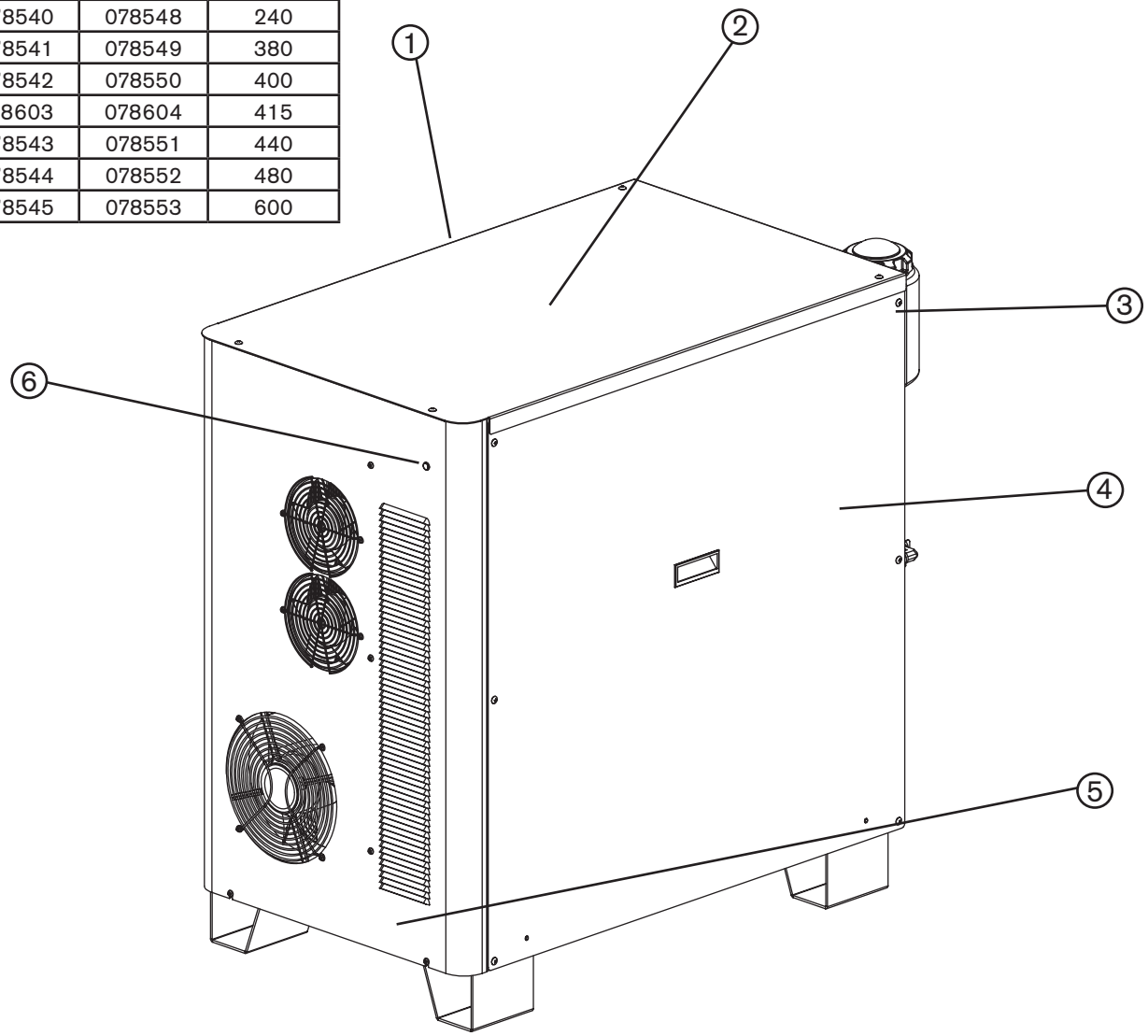
이 절의 내용:

전원공급장치 6-2
점화 콘솔 6-7
토치 리드 접속 배선함(선택 사양) 6-8
    접속 배선함의 리드에 점화 콘솔 6-9
선택 콘솔 6-10
미터링 콘솔 6-12
HyPerformance 토치 6-13
    토치 어셈블리 6-13
    토치 리드 6-14
    옴 접촉 배선 6-14
소모품 키트 6-15
미러 이미지 절단용 소모품 6-16
    직선 절단 6-16
    베벨 절단 6-18
권장 예비 부품 6-19
    경고 라벨 – 110647 6-20

전원공급장치

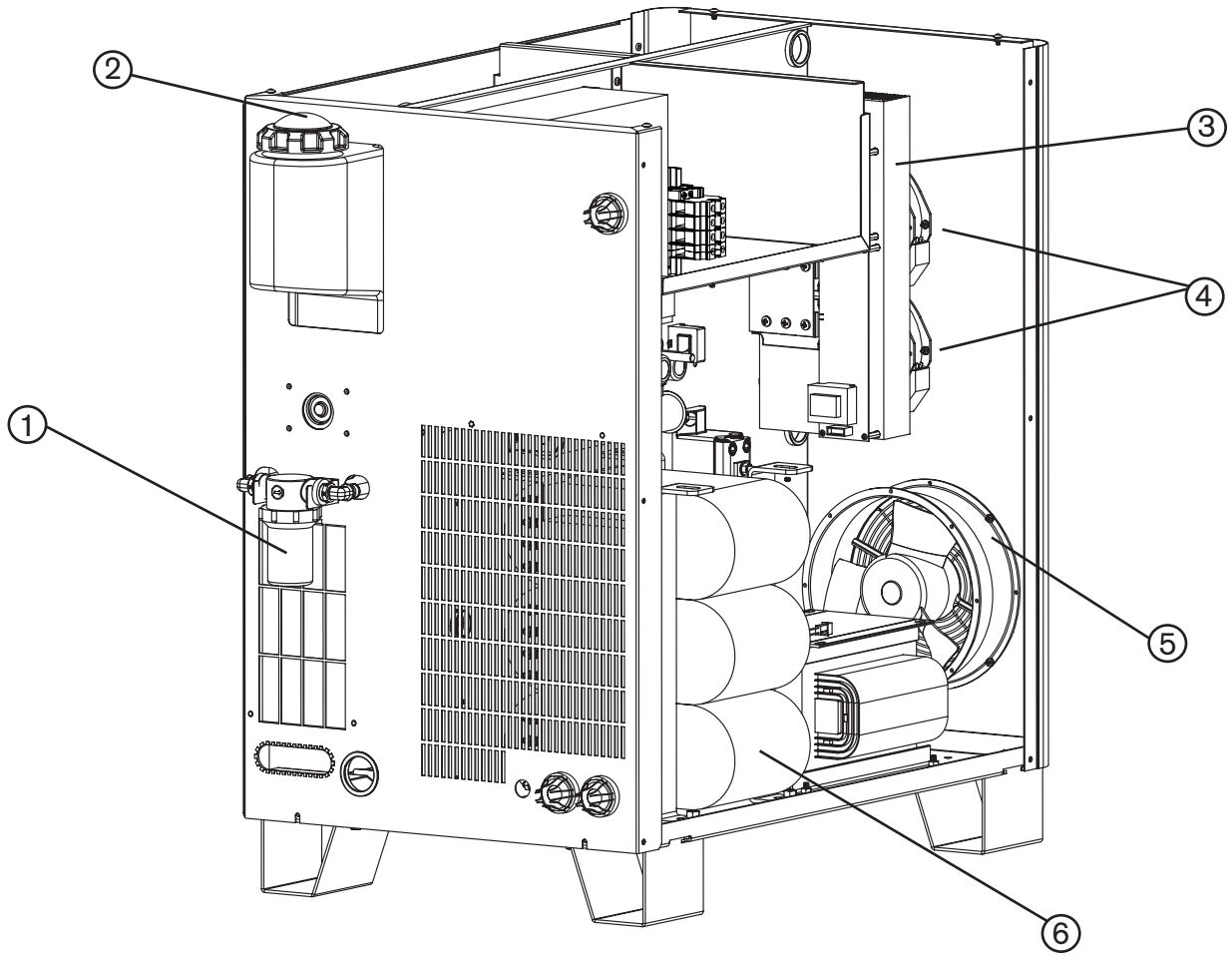
전원공급장치		
Hypernet 미포함	**Hypernet 포함**	**전압 (AC)**
078538	078546	200/208
078539	078547	220
078540	078548	240
078541	078549	380
078542	078550	400
078603	078604	415
078543	078551	440
078544	078552	480
078545	078553	600

참고: Hypernet은 특정 Hypertherm 구성 요소를 서로 연결하는 데에만 사용됩니다. HPRXD 시스템은 ArcGlide 토치 높이 제어기와 EDGE Pro 또는 MicroEDGE Pro CNC에 연결할 수 있습니다.



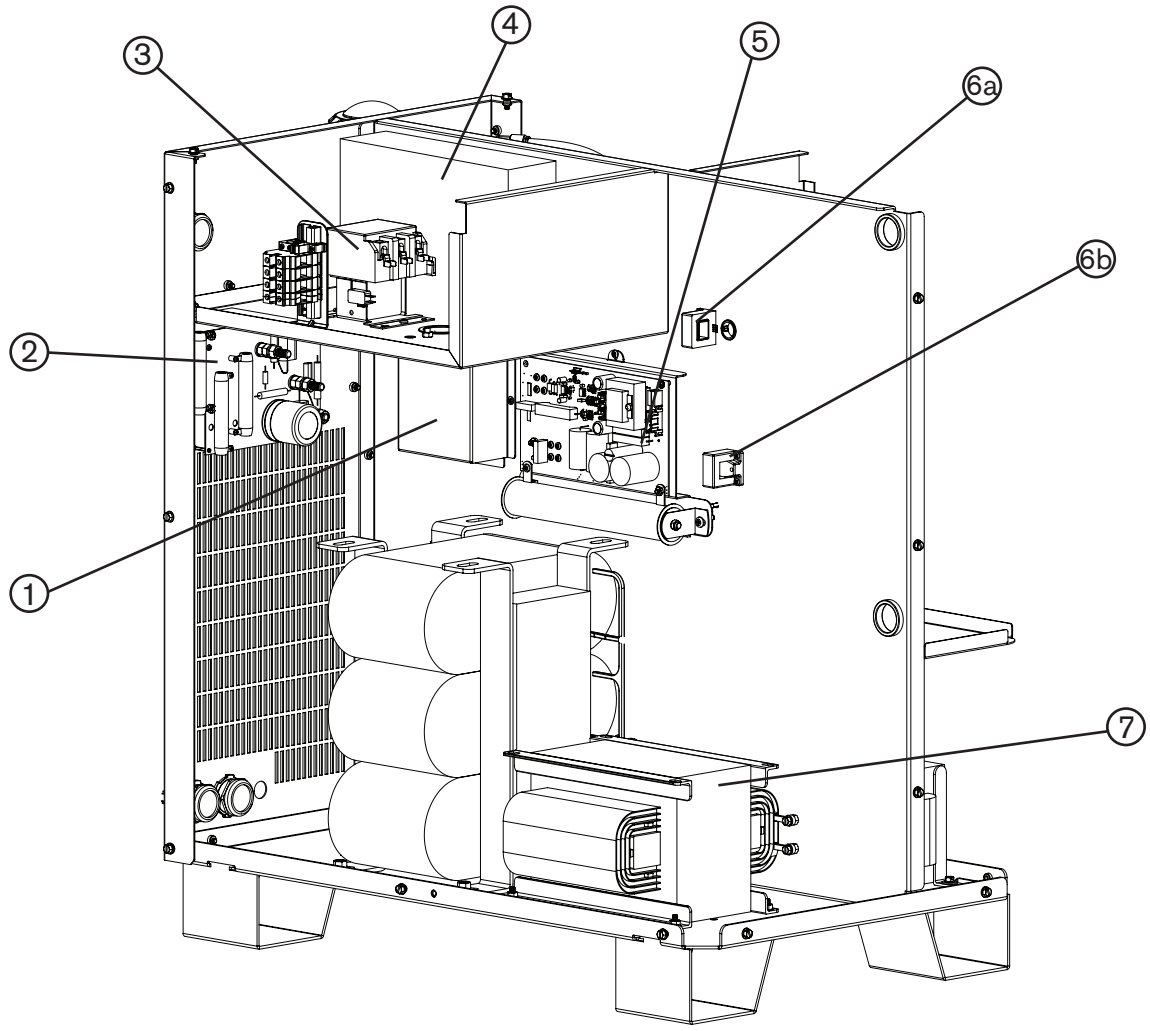
항목	부품 번호	설명	표찰	수량
1	위의 표 참조	전원공급장치		
2	228328	패널: 상단, 라벨 포함		1
3	075241	판금 스크류		1
4	228532	패널: 오른쪽 또는 왼쪽, 라벨 포함		1
5	228531	패널: 전면, 라벨 포함		1
6	129633	녹색 전원 램프 어셈블리		1
7	228611	키트: Hypernet 업그레이드(보이지 않음)		1

전원공급장치



항목	부품 번호	설명	표찰	수량
1	027634	필터 하우징		1
	027664	필터 요소		1
2	127014	캡: 냉각제 저수조		1
3	129792	직류 교류 변환기 어셈블리	CH1	1
4	127039	6인치 팬: 230CFM, 115 VAC 50-60HZ		2
5	027079	10인치 팬: 450-550CFM, 120 VAC 50-60HZ		1
6	014283	200 볼트 주 변압기: 19.5KW, 3ph, 50HZ	T2	1
	014284	220볼트 주 변압기: 19.5KW, 3ph, 50-60HZ		1
	014282	240볼트 주 변압기: 19.5KW, 3ph, 60HZ		1
	014303	380볼트 주 변압기: 19.5KW, 3ph, 50HZ		1
	014283	400볼트 주 변압기: 19.5KW, 3ph, 50HZ		1
	014283	415볼트 주 변압기: 19.5KW, 3ph, 50HZ		1
	014284	440볼트 주 변압기: 19.5KW, 3ph, 50-60HZ		1
	014282	480볼트 주 변압기: 19.5KW, 3ph, 60HZ		1
	014281	600볼트 주 변압기: 19.5KW, 3ph, 60HZ		1
	228309	킷: 주 변압기에 대한 서미스터 교환		1

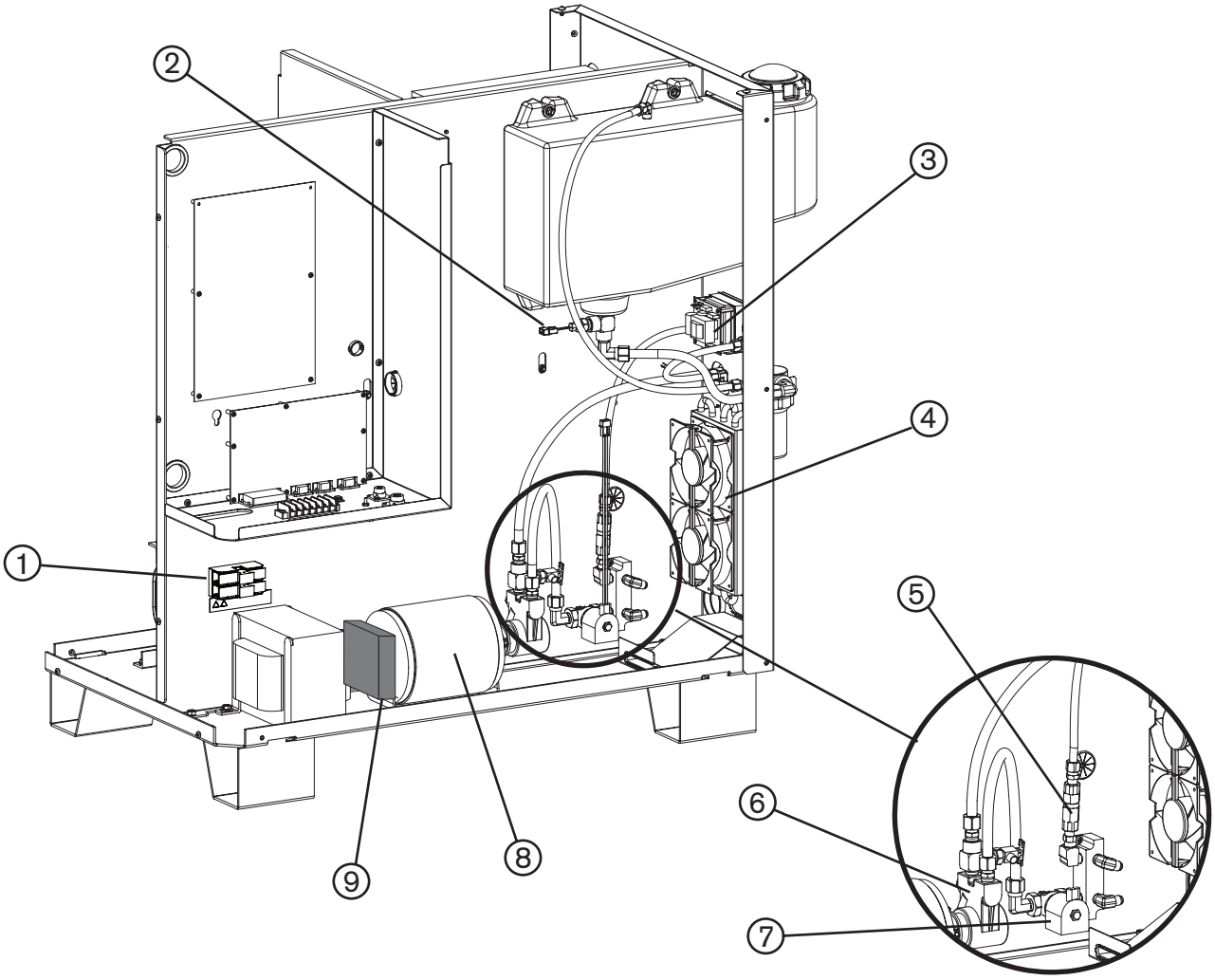
전원공급장치



항목	부품 번호	설명	표찰	수량
1	003149	릴레이: 파일럿 아크, 120 VAC	CR1	1
2	041837	PCB: I/O	PCB6	1
3	003249	접촉기	CON1	1
4	109036*	EMI 필터: 60암페어, 440 VAC 3PH		1
5	229238	시작 회로 어셈블리	PCB1	1
6a	109004	전류 센서: 홀 1005암페어, 250볼트, 4볼트	CS3	1
6b	109004	전류 센서: 홀 1005암페어, 250볼트, 4볼트	CS1	1
7	014280	인덕터: 4MH		1

* 400/415볼트 전원공급장치 전용

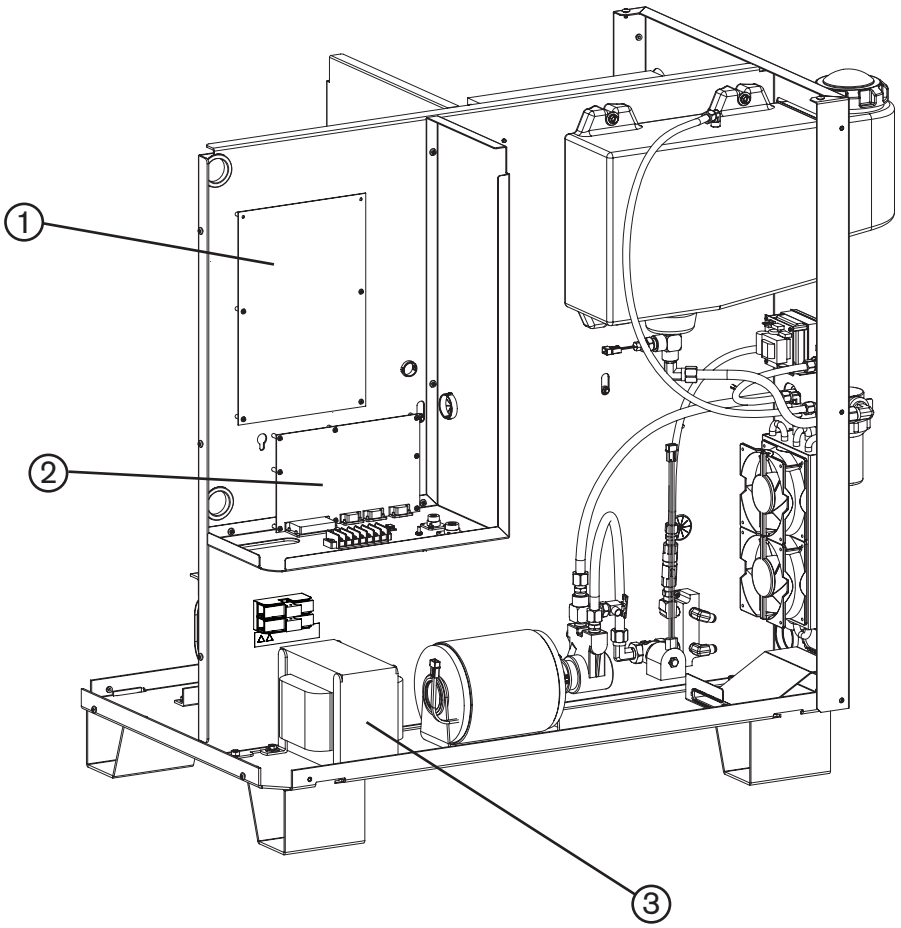
전원공급장치



항목	부품 번호	설명	표찰	수량
1	008551*	퓨즈: 7.5암페어, 600볼트	F1, F2	2
	008709**	퓨즈: 20암페어, 500볼트	F1, F2	2
2	109393	온도 센서	T2	1
3	229206	플로우 스위치 어셈블리	FLS	1
4	027978	열교환기 어셈블리		1
	027185	4인치 팬		2
5	006075	확인 밸브: 1/4인치 FPT		1
6	228170	키트: 클램프가 있는 펌프		1
7	006046	솔레노이드 밸브 어셈블리: 3/8인치, 240볼트	CLT SOL	1
8	228538	키트: 클램프가 있는 모터		1
9	127039***	팬(펌프 모터용): 230cfm, 115 VAC, 50-60Hz		1
10	031122	모터 측 커플러에 펌프(보이지 않음)		1

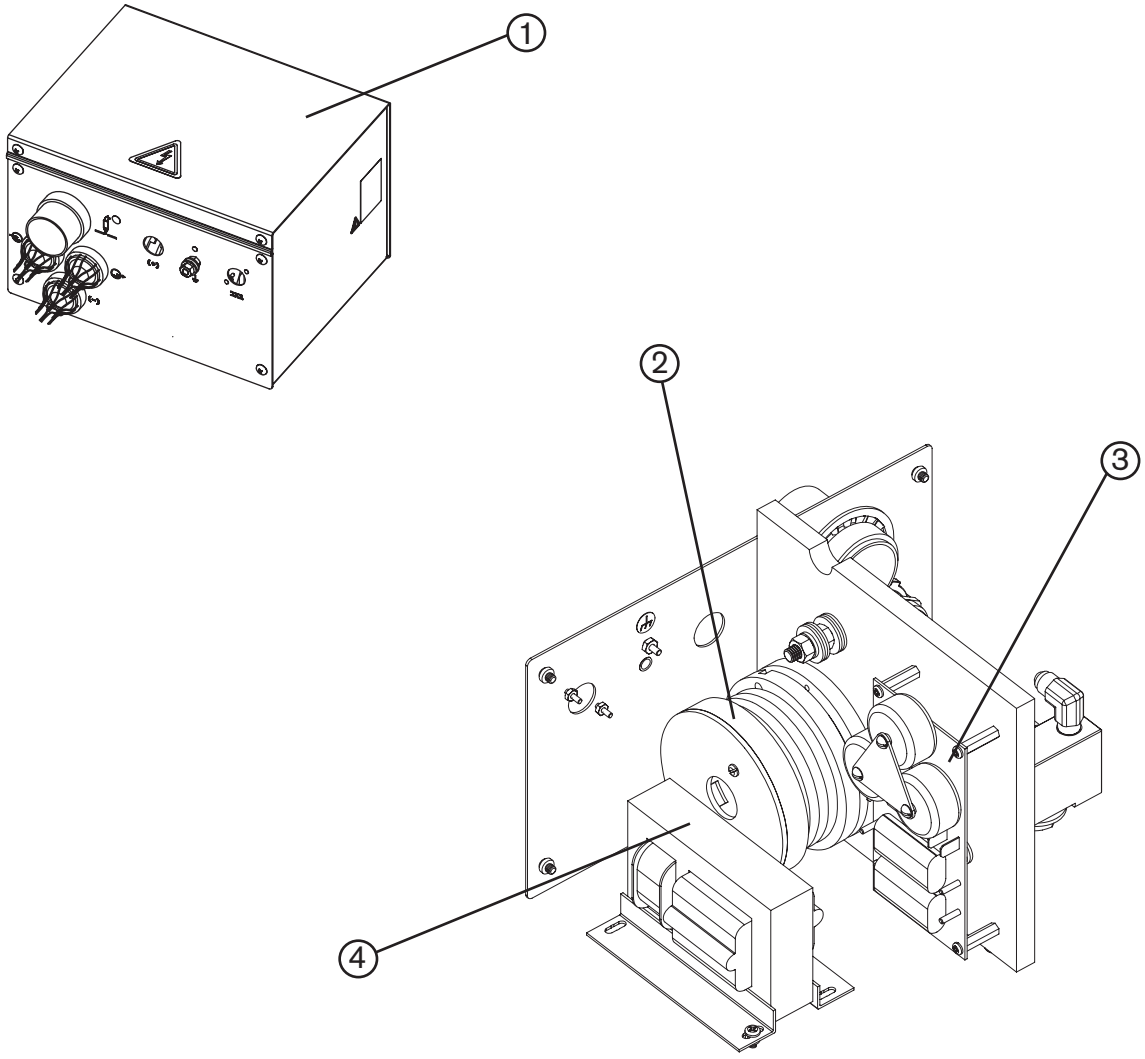
* 380, 400, 440, 480, 600볼트 전원공급장치
** 200/208, 240볼트 전원공급장치
*** 415볼트 전원공급장치 전용

전원공급장치



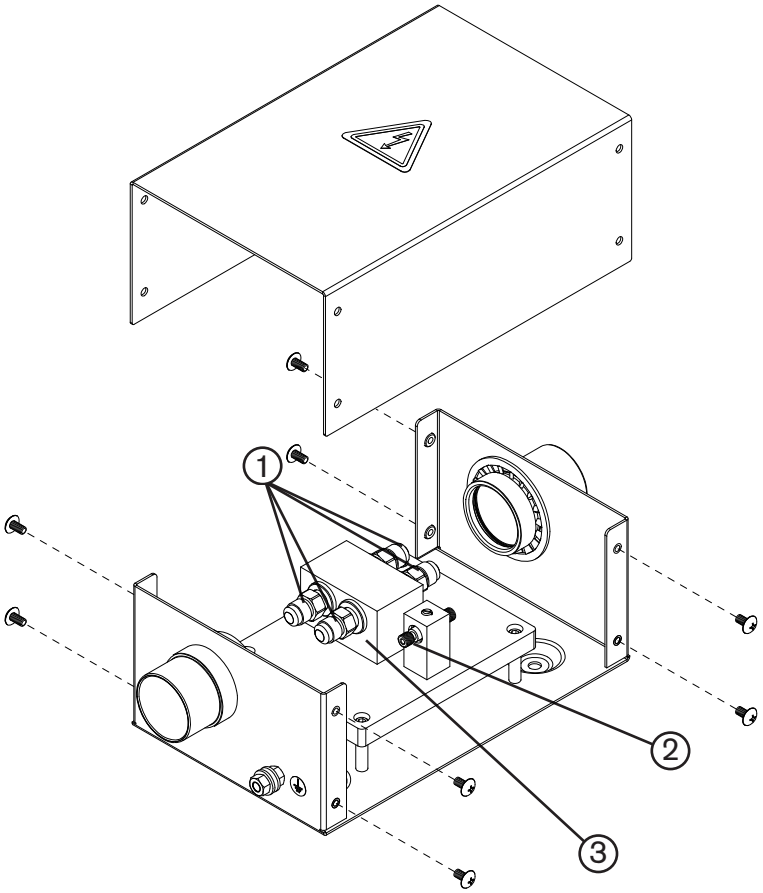
항목	부품 번호	설명	표찰	수량
1	041802	전원 분배 PCB	PCB2	1
	108028	퓨즈: 3암페어		1
	108075	퓨즈: 6.3암페어		1
	108709	퓨즈: 10암페어		1
2	228548	제어 PCB	PCB3	1
3	129786	제어 변압기: 200/208볼트, 50-60HZ	T2	1
	229117	제어 변압기: 220볼트, 50-60HZ		1
	129966	제어 변압기: 240볼트, 60HZ		1
	229094	제어 변압기: 380볼트, 50HZ		1
	129787	제어 변압기: 400볼트, 50-60HZ		1
	229451	제어 변압기: 415볼트, 50-60HZ		1
	229013	제어 변압기: 440볼트, 50-60HZ		1
	129967	제어 변압기: 480볼트, 50-60HZ		1
	129989	제어 변압기: 600볼트, 50-60HZ		1

점화 콘솔



항목	부품 번호	설명	표찰	수량
1	**078172**	**점화 콘솔**		
2	129831	코일 어셈블리	T2	1
3	041817	HFHV 점화 PCB	PCB IGN	1
4	129854	변압기	T1	1

토치 리드 접속 배선함(선택 사양)



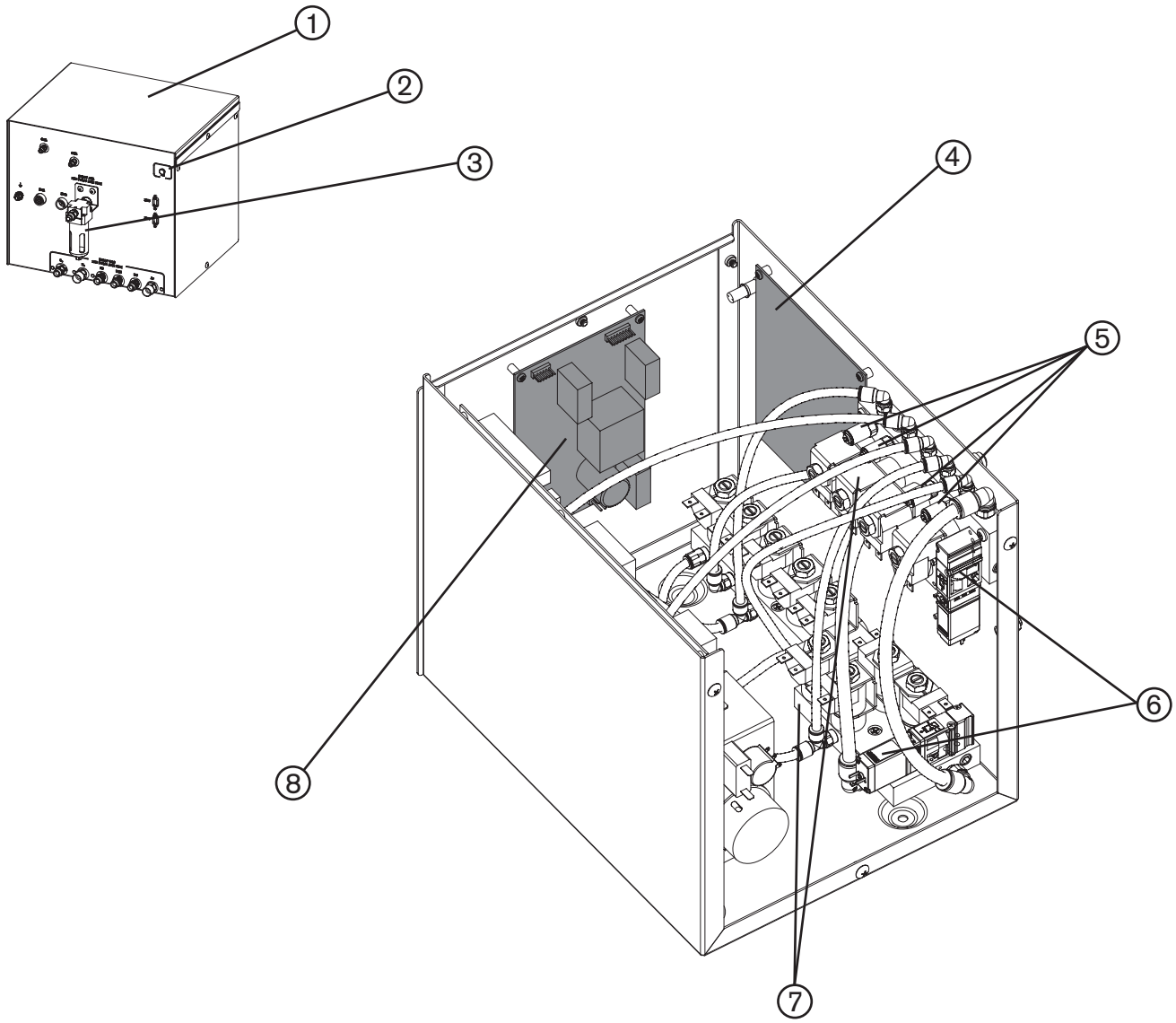
항목	부품 번호	설명	수량
	078619	**HPRXD 접속 배선함**	1
1	015007	냉각제 이음쇠	4
2	104763	Pilot arc fitting(파일럿 아크 이음쇠)	1
3	104762	냉각제 블록	1

접속 배선함의 리드에 점화 콘솔

주의: **점화 콘솔에서 토치까지의 결합된 전체 리드 길이는 다음 길이보다 작거나 같아야합니다.**
HPR130XD / HPR260XD: 20m
HPR400XD / HPR800XD: 15m

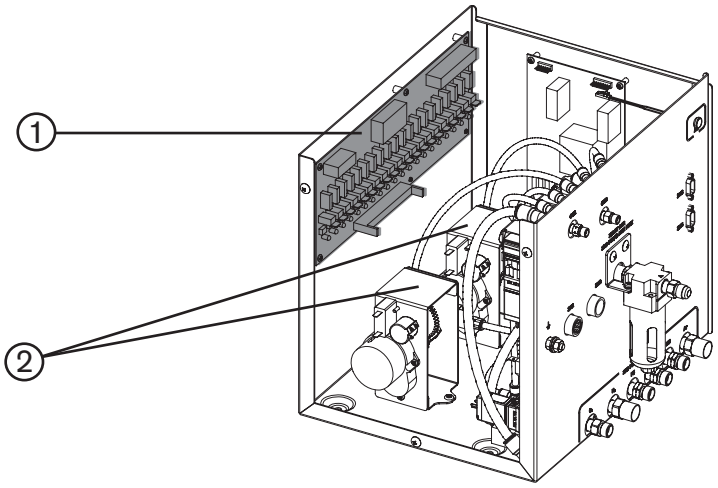
부품 번호	설명	부품 번호	설명
428420	3m	428425	10m
428421	4.5m	428426	12.2m
428339	5.5m	428427	13.7m
428422	6m	428428	15m
428423	7.5m	428429	16.8m
428424	9.1m		

선택 콘솔



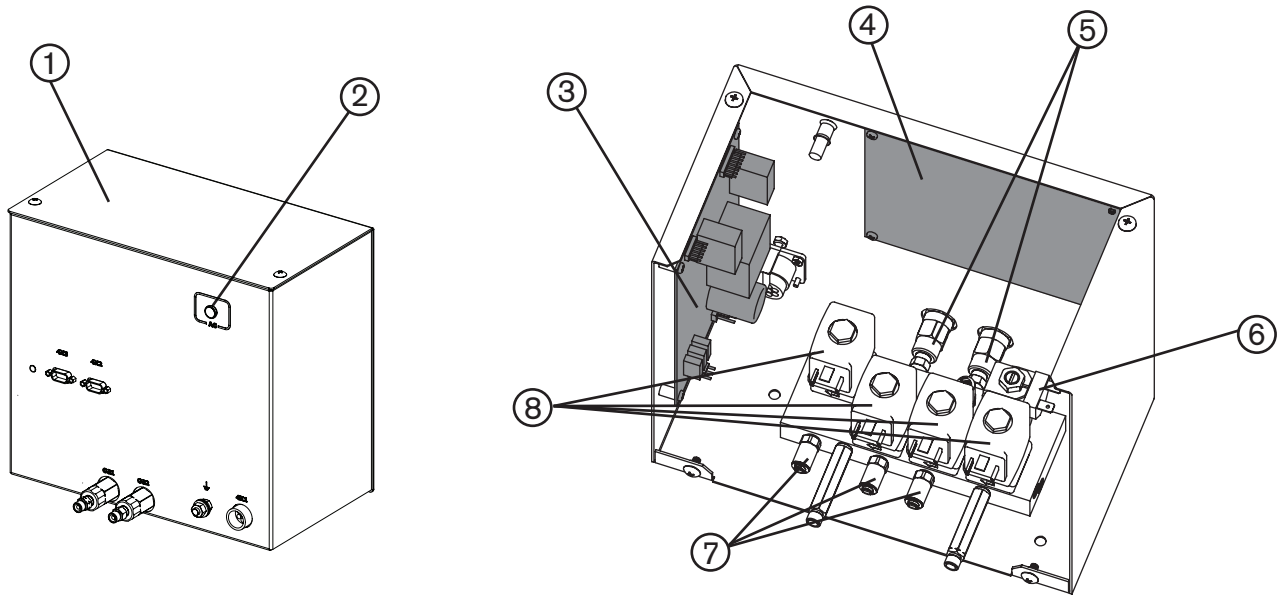
항목	부품 번호	설명	표찰	수량
1	**078533**	**선택 콘솔**		
2	129633	녹색 전원 램프		1
3	011109	필터 어셈블리		1
	011110	필터 요소		1
4	228069	킷: 제어 PCB	PCB2	1
5	005263	압력 센서	P1-P4	4
	123780	압력 센서 와이어 하니스	P1-P4	1
6	228984	솔레노이드 밸브	SV3 및 SV10	2
7	006109	솔레노이드 밸브	SV1, SV2, SV4-SV9, SV11-SV15	13
	006112	교환 솔레노이드 코일		
8	041897	전원 분배 PCB	PCB1	1
	008756	퓨즈: 5A, 250V, 지연형	F1	1

선택 콘솔



항목	부품 번호	설명	표찰	수량
1	041822	밸브 드라이버 PCB	PCB3	1
	008756	퓨즈: 5암페어, 250V, 지연형	F1	1
2	129999	모터 밸브 어셈블리	MV1, MV2	2
	229217	선택 콘솔 와이어 하니스		1
	123780	압력 센서 와이어 하니스	P1-P4	1
	228347	호스 키트		1

미터링 콘솔

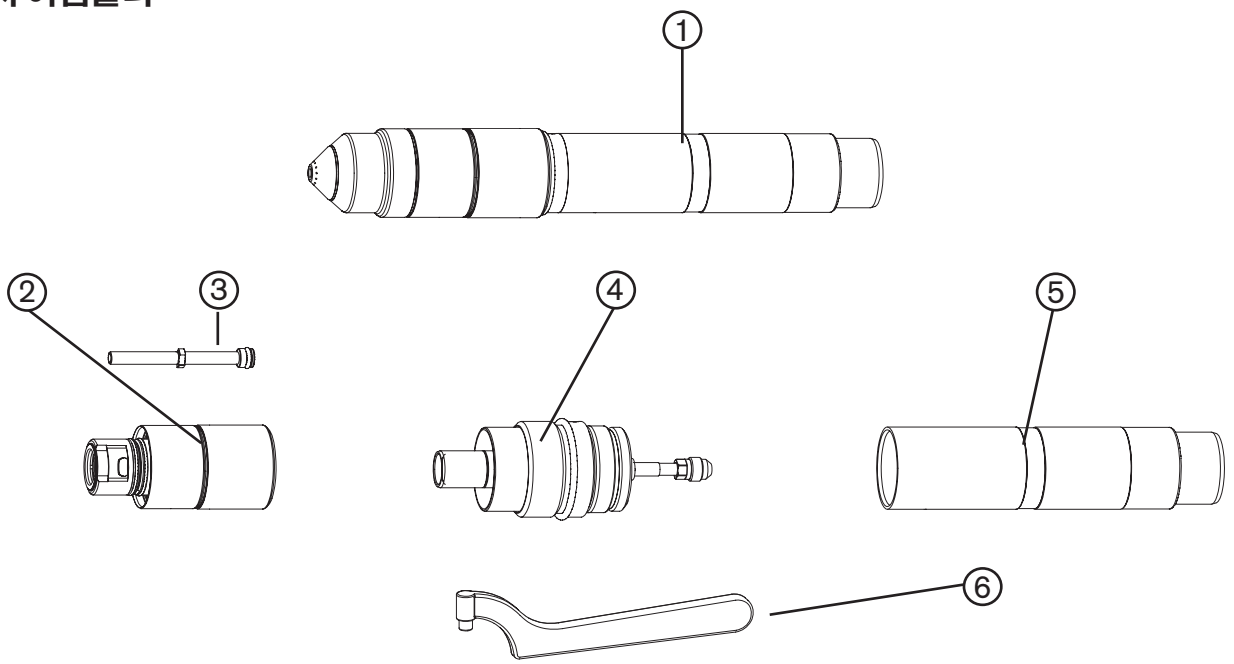


항목	부품 번호	설명	표찰	수량
1	**078535**	**미터링 콘솔**		**1**
2	129633	녹색 전원 램프		1
3	041897	전원 분배 PCB	PCB1	1
	008756	퓨즈: 5암페어, 250V, 지연형	F1	1
4	228069	킷: 제어 PCB	PCB2	1
5	006077	확인 밸브		2
6	006109	솔레노이드 밸브	SV16	1
	006112	교환 솔레노이드 코일		
7	005263	압력 변환기(3/4 표시됨)	P5-P8	4
	123802			1
8	006128*	비례 밸브	B1-B4	4
	228023**	킷: 가스 미터링 매니폴드 업그레이드		1
	229032	미터링 콘솔 와이어 하니스		1

* 500134 이상의 일련 번호를 지닌 가스 콘솔은 이 부품 번호를 취합니다.
** 일련 번호가 500133 이하인 가스 콘솔의 경우 이 키트를 주문해야 합니다.

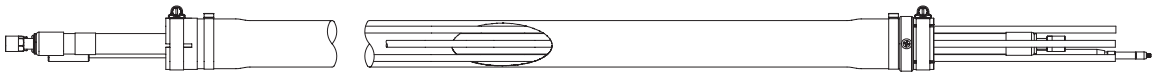
HyPerformance 토치

토치 어셈블리



항목	부품 번호	설명
1	228520	**HPR130XD 머신 토치 어셈블리**
2	220706	신속 차단 토치
3	220571	워터 튜브
4	220705	신속한 분리가 가능한 콘센트
5	220789	토치 마운팅 슬리브 어셈블리: 표준, 181mm
	220788	토치 마운팅 슬리브 어셈블리: 짧은 것, 114mm
	220790	토치 마운팅 슬리브 어셈블리: 긴 것, 248mm
6	104269	2인치 스패너 렌치
	128879	토치 키트: O링, 워터 튜브 및 씰
	128880	신속 분리 키트: O링 및 커넥터

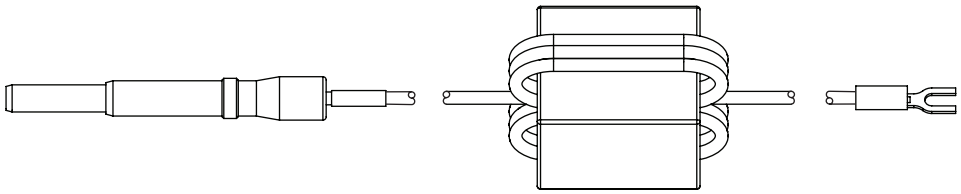
토치 리드



부품 번호	설명
228291	2m
228292	3m
228293	4.5m
228294	6m
228295	7.5m
228296	10m
228297	15m
228547	20m

옴 접촉 배선 (HPR400XD 시스템에 포함되지 않습니다. 단지 참조를 위한 예시일 뿐입니다.)

참고: 옴 접촉 배선은 HPR260XD 시스템에 포함되지 않습니다. 단지 참조를 위한 예시일 뿐입니다.



부품 번호	길이
123983	3m
123984	6m
123985	7.5m
123986	9m
123987	12m
123988	15m
123989	23m
123990	30m
123991	45m

소모품 키트

참고: 특수용인 경우에는 *소모품 선택* 또는 *절단 도표*를 참조하십시오.

연강 소모품 시작 키트 – 228420

부품 번호	설명	수량
026009	O링: 0.208인치 X 0.070인치	5
027055	윤활유: 실리콘 1/4온스 튜브	1
044028	O링: 1.364인치 X 0.070인치	2
104119	도구: 소모품 제거/교체	1
104269	렌치: 스패너	1
220179	스월 링: 80A/130A	1
220180	스월 링: 30A	1
220181	전극: 130A	3
220182	노즐: 130A	3
220183	쉴드: 130A	2
220187	전극: 80A	2
220188	노즐: 130A	2
220189	쉴드: 80A	1
220192	전극: 30A	2
220193	노즐: 30A	2
220194	쉴드: 30A	1
220340	O링 포함 워터 튜브	1
220552	전극: 50A	2
220553	스월 링: 50A	1
220554	노즐: 50A	2
220555	쉴드: 50A	1
220665	SilverPlus 전극: 130A	1
220747	쉴드 캡: 130A	1
220754	노즐 리테이닝 캡: 30A	1
220756	노즐 리테이닝 캡: 130A	1

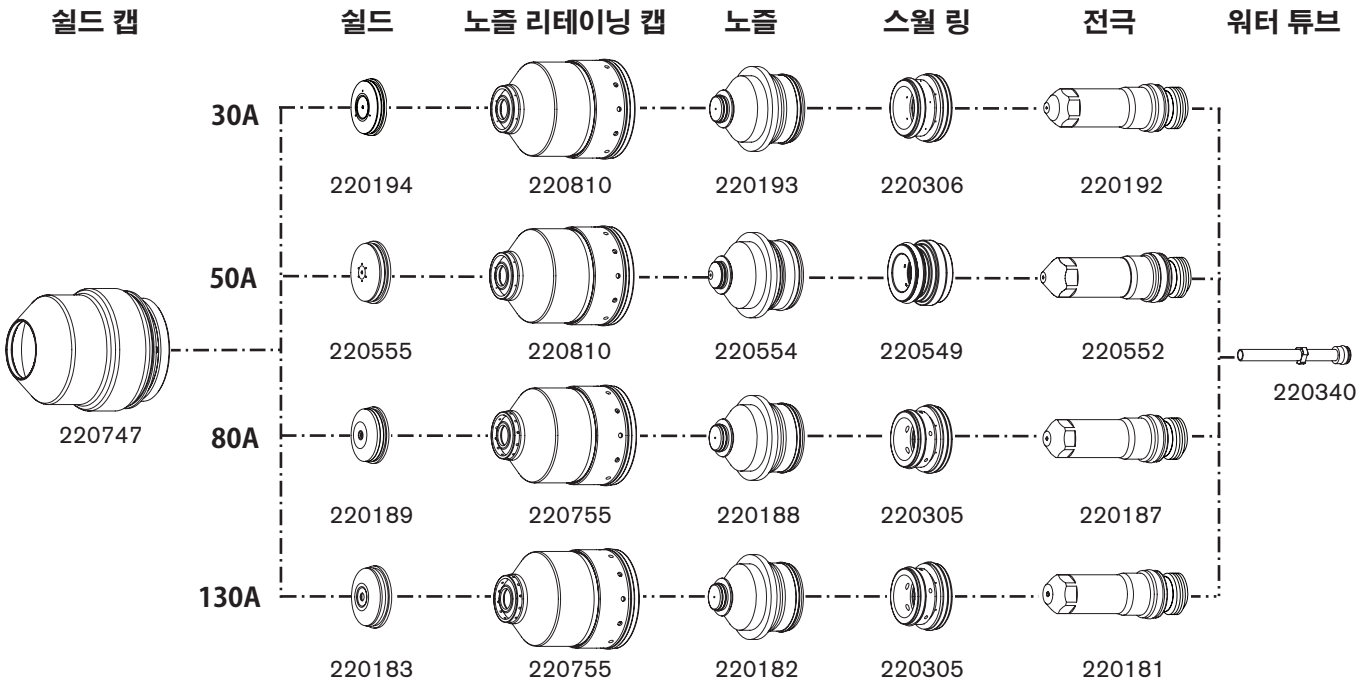
스테인리스강 및 알루미늄 소모품 시작 키트 – 228421

부품 번호	설명	수량
026009	O링: 0.208인치X 0.070인치	5
027055	윤활유: 실리콘 1/4온스 튜브	1
044028	O링: 1.364인치 X 0.070인치	2
104119	도구: 소모품 제거/교체	1
104269	렌치: 스패너	1
220179	스월 링: 80A/130A 연강	1
220180	스월 링: 30A 연강	2
220197	노즐: 130A 스테인리스 스틸	2
220198	쉴드: 130A 스테인리스 스틸	1
220307	전극: 130A 스테인리스 스틸	2
220337	노즐: 80A 스테인리스 스틸	2
220338	쉴드: 80A 스테인리스 스틸	1
220339	전극: 80A 스테인리스 스틸	2
220340	O링 포함 워터 튜브	1
220747	쉴드 캡: 130A	1
220755	노즐 리테이닝 캡: 130A CCW	1
220756	쉴드 캡: 130A	1
220814	노즐 리테이닝 캡: 60A HDi	1
220815	쉴드: 60A HDi, 스테인리스 스틸	1
220847	노즐: 60A HDi, 스테인리스 스틸	1

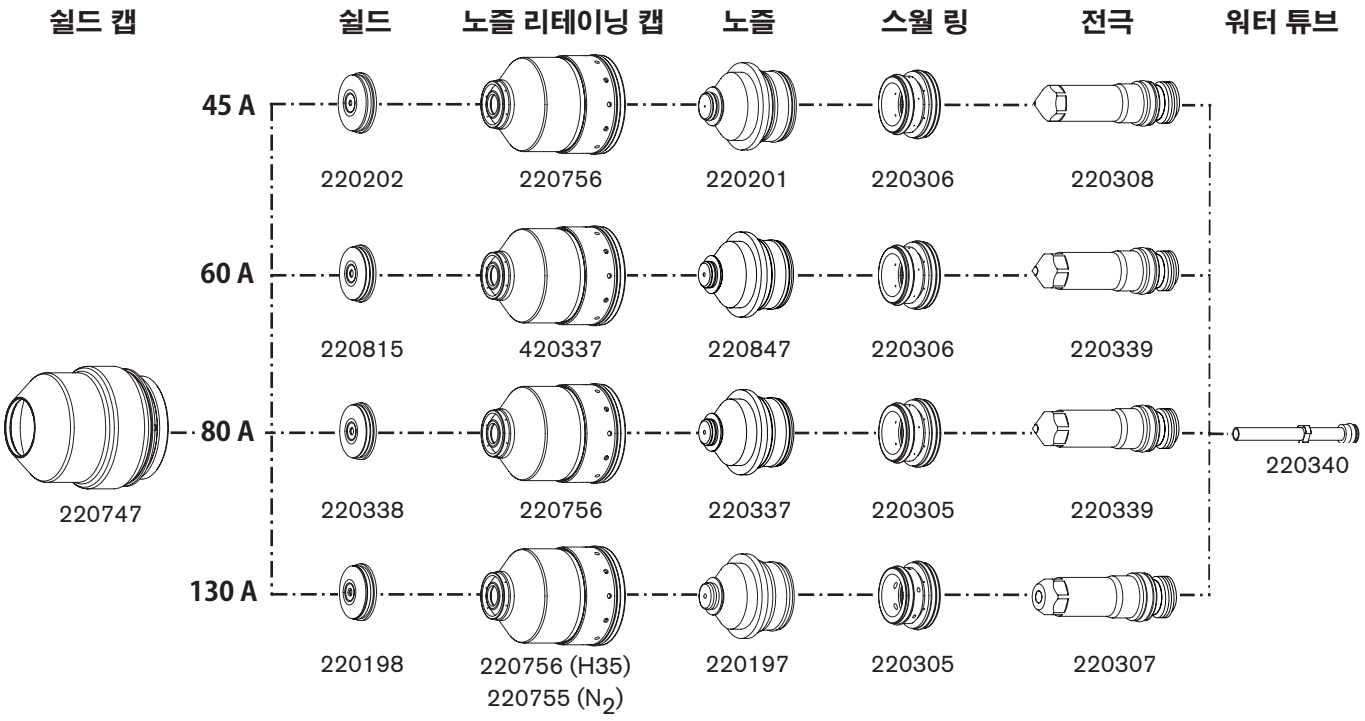
미러 이미지 절단용 소모품

직선 절단

연강

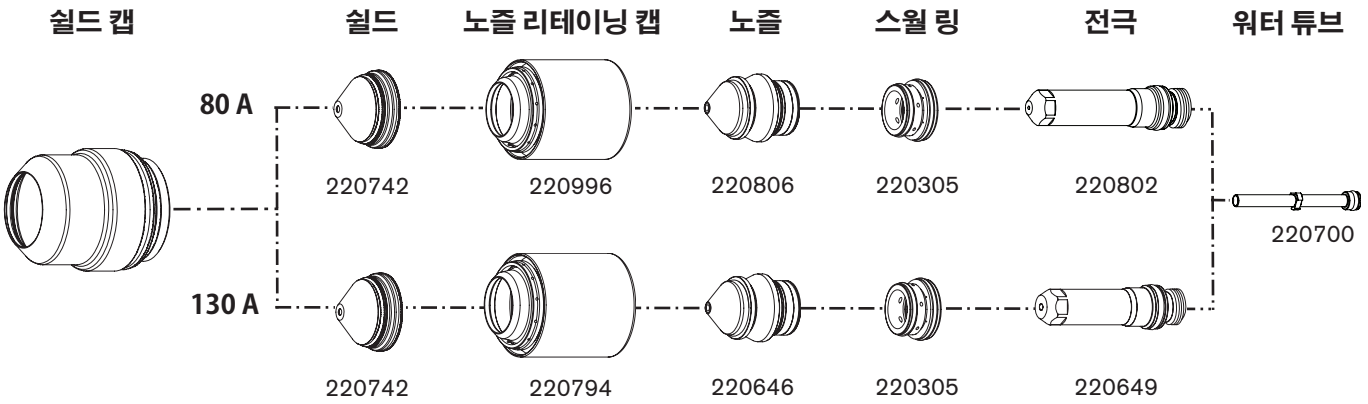


스테인리스 스틸

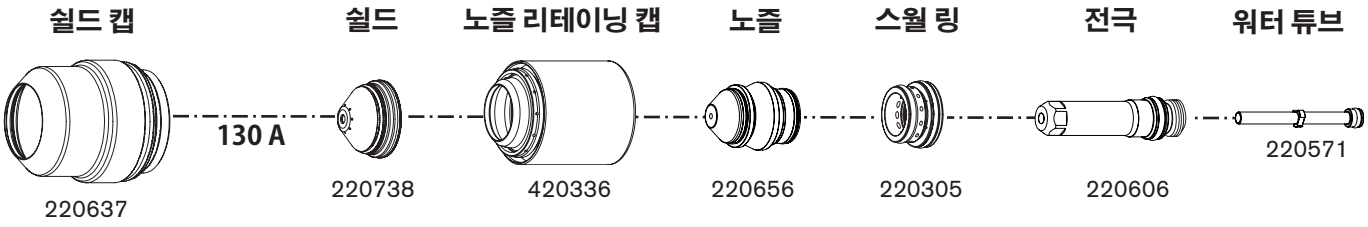

쉴드 캡
쉴드
노즐 리테이닝 캡
노즐
스월 링
전극
워터 튜브
45 A
60 A
80 A
130 A
220747
220202
220756
220201
220306
220308
220815
420337
220847
220306
220339
220338
220756
220337
220305
220339
220340
220198
220756 (H35)
220755 (N_2)
220197
220305
220307

베벨 절단

연강



스테인리스 스틸



권장 예비 부품

전원공급장치

부품 번호	설명	표찰	수량
129633	녹색 전원 램프 어셈블리		1
027634	필터 하우징		1
027664	필터 요소		1
129792	직류 교류 변환기 어셈블리	CH1	1
127039	6인치 팬: 230CFM, 115 VAC 50-60HZ		1
027079	10인치 팬: 450-550CFM, 120 VAC 50-60HZ		1
003149	릴레이: 파일럿 아크, 120 VAC	CR1	1
041837	PCB: I/O		1
003249	접촉기	CON1	1
109004	전류 센서: 홀 1005암페어, 250볼트, 4볼트		1
229238	시작 회로 어셈블리	PCB1	1
008551*	퓨즈: 7.5암페어, 600볼트	F1, F2	2
228548	제어 PCB	PCB3	1
041802	전원 분배 PCB	PCB2	1
229206	플로우 스위치 어셈블리	FLS	1
027185	열교환기 팬: 4인치		1
006075	확인 밸브: 1/4인치 FPT		1
229229	솔레노이드 밸브 어셈블리	CLT SOL	1
228170	키트: 펌프, 70gpm, 200psi		1
228538	키트: 모터, 1/3HP, 240볼트, 50-60HZ		1

*400, 415, 480, 600볼트 전원공급장치

점화 콘솔

부품 번호	설명	표찰	수량
041817	HFHV 점화 PCB		1
129854	변압기	T1	1

선택 및 미터링 콘솔

부품 번호	설명	표찰	수량
041828	제어 PCB		1
041897	전원 분배 PCB		1
041822	밸브 드라이버 PCB		1
006109	솔레노이드 밸브		2
005263	압력 센서		1
228984	솔레노이드 코일		1
006112	교환 솔레노이드 코일		1

경고 라벨 – 110647

이 경고 라벨은 전원공급장치 일부에 부착됩니다. 작업자와 유지보수 기술자는 여기에 설명된 경고 기호의 의미를 제대로 이해해야 합니다. 번호가 표시된 각 텍스트는 라벨 내 해당 번호의 그림에 대한 설명입니다.



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 컨터이너를 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. 위험한 전압. 감전 또는 화상의 위험이 있습니다.

3.1 보호 장갑을 착용하십시오. 젖었거나 손상된 장갑은 교체하십시오.

3.2 작업대 및 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 들이마시지 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 라벨을 제거하거나, 손상시키거나, 덧씌우지 마십시오. 라벨이 유실, 손상 또는 닳아서 해진 경우에는 교체하십시오.

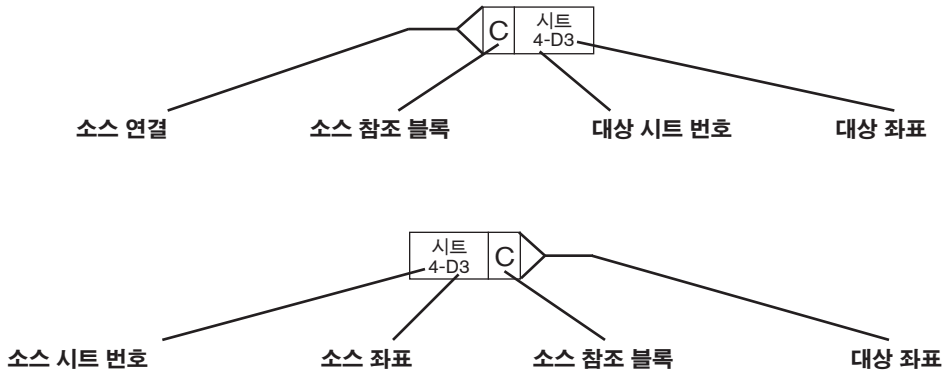
제 7절

배선도

소개

이 절에서는 이　시스템의 배선도를 설명합니다. 신호 경로를 추적하거나 *부품 목록* 또는 **문제해결** 절을 참조할 때에는 배선도의 구조를 이해하는 데 도움을 드리기 위해 다음 형식을 사용하고 있다는 점을 참고하시기 바랍니다.

- 시트 번호는 오른쪽 하단에 있습니다.
- 페이지 간 참조는 다음 방식으로 수행됩니다.



대상 좌표와 **소스 좌표**는 각 시트의 Y축을 문자 A-D로, X축을 숫자 1-4로 각각 표기합니다. 좌표를 알면 소스나 대상 블록을 알 수 있습니다(도로 지도와 유사).

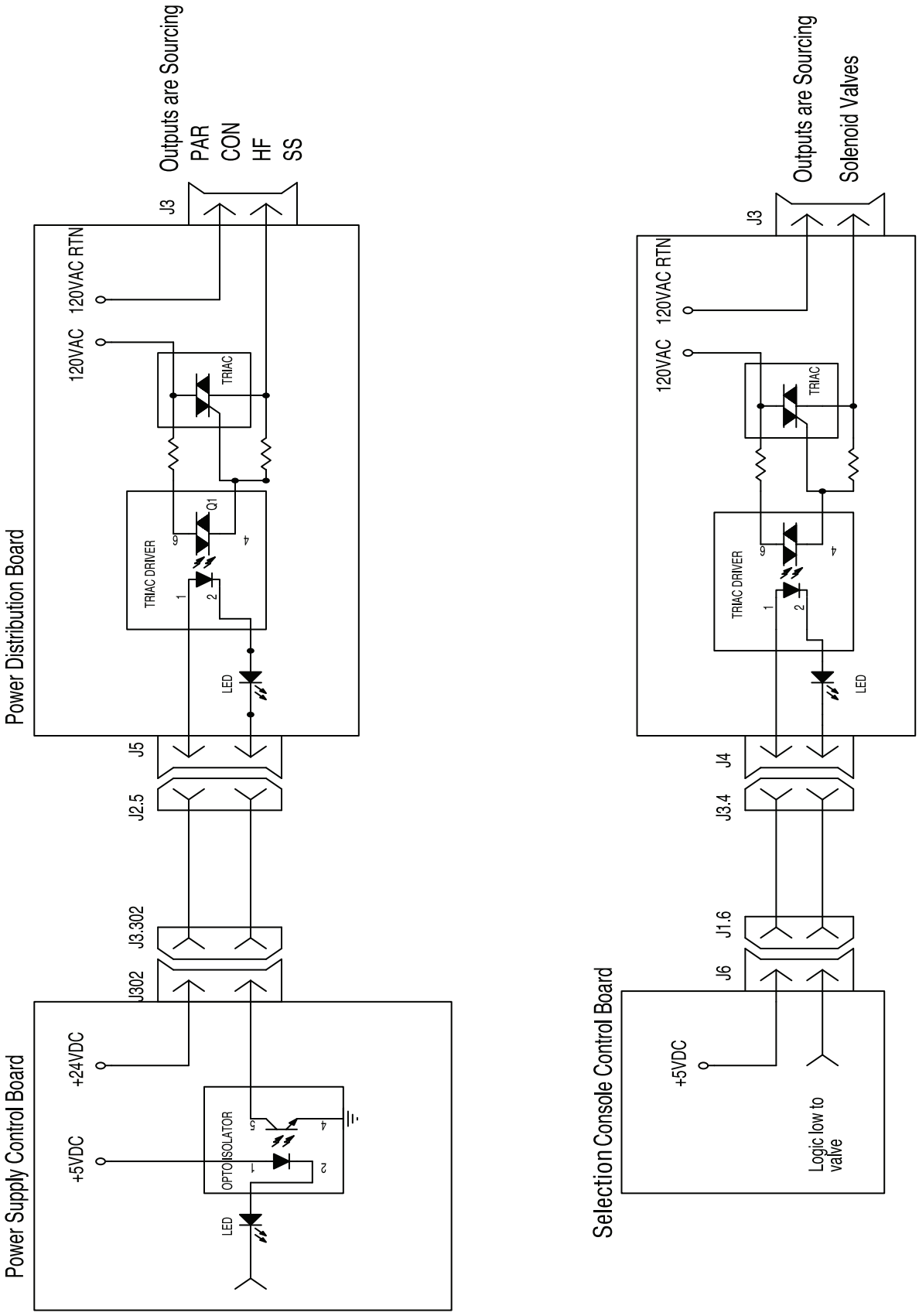
배선도 기호

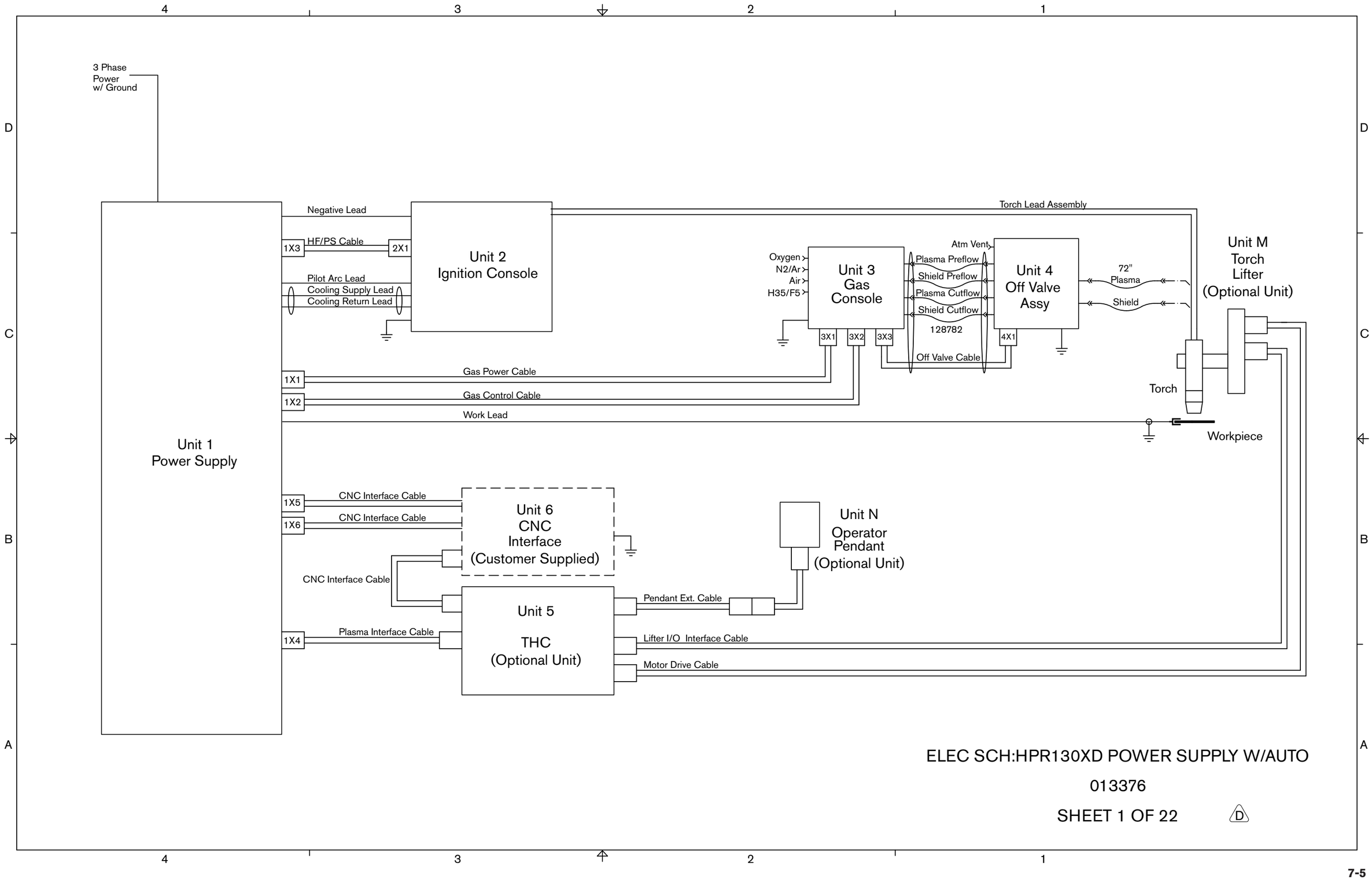
이 절에서는 시스템의 배선도를 다루기 전에 배선도 기호와 그 설명을 제공합니다.

배터리
극성 있는 캡
극성 없는 캡
관통 캡
회로 차단기
동축 쉴드
전류 센서
전류 센서
DC 공급
다이오드
도어 인터록
팬
LC 관통
필터, AC
퓨즈
접지 클램프
섀시 접지
접지
IGBT
인덕터
LED
램프
MOV
핀
소켓
플러그
PNP 트랜지스터
전위차계
푸시 버튼, 일반적으로 닫혀 있음
푸시 버튼, 일반적으로 열려 있음
콘센트
릴레이, 코일
릴레이, 일반적으로 닫혀 있음
릴레이, 일반적으로 열려 있음
릴레이, 드라이 접점, AC
릴레이, 드라이 접점, DC
릴레이, 드라이 접점
저항기
SCR
쉴드
분기회로
스파크 갭

토치 시스템
전극
노즐
쉴드
토치
토치, HyDefinition™
플로우 스위치
스위치, 레벨, 일반적으로 닫혀 있음
압력 스위치, 일반적으로 닫혀 있음
압력 스위치, 일반적으로 열려 있음
스위치, 1 폴, 1 드로
스위치, 1 폴, 2 드로
스위치, 1 폴, 1 드로, 중심 꺼짐
온도 스위치, 일반적으로 닫혀 있음
온도 스위치, 일반적으로 열려 있음
터미널 블록
3
2
1
시간 지연 닫힘, NC/꺼짐
시간 지연 열림, NO/꺼짐
시간 지연 열림, NC/온
시간 지연 닫힘, NO/오프
변압기
변압기, 공기 코어
변압기 코일
TRIAC 스위치
VAC 소스
솔레노이드 밸브
전압 소스
제너 다이오드

별도의 출력 기능

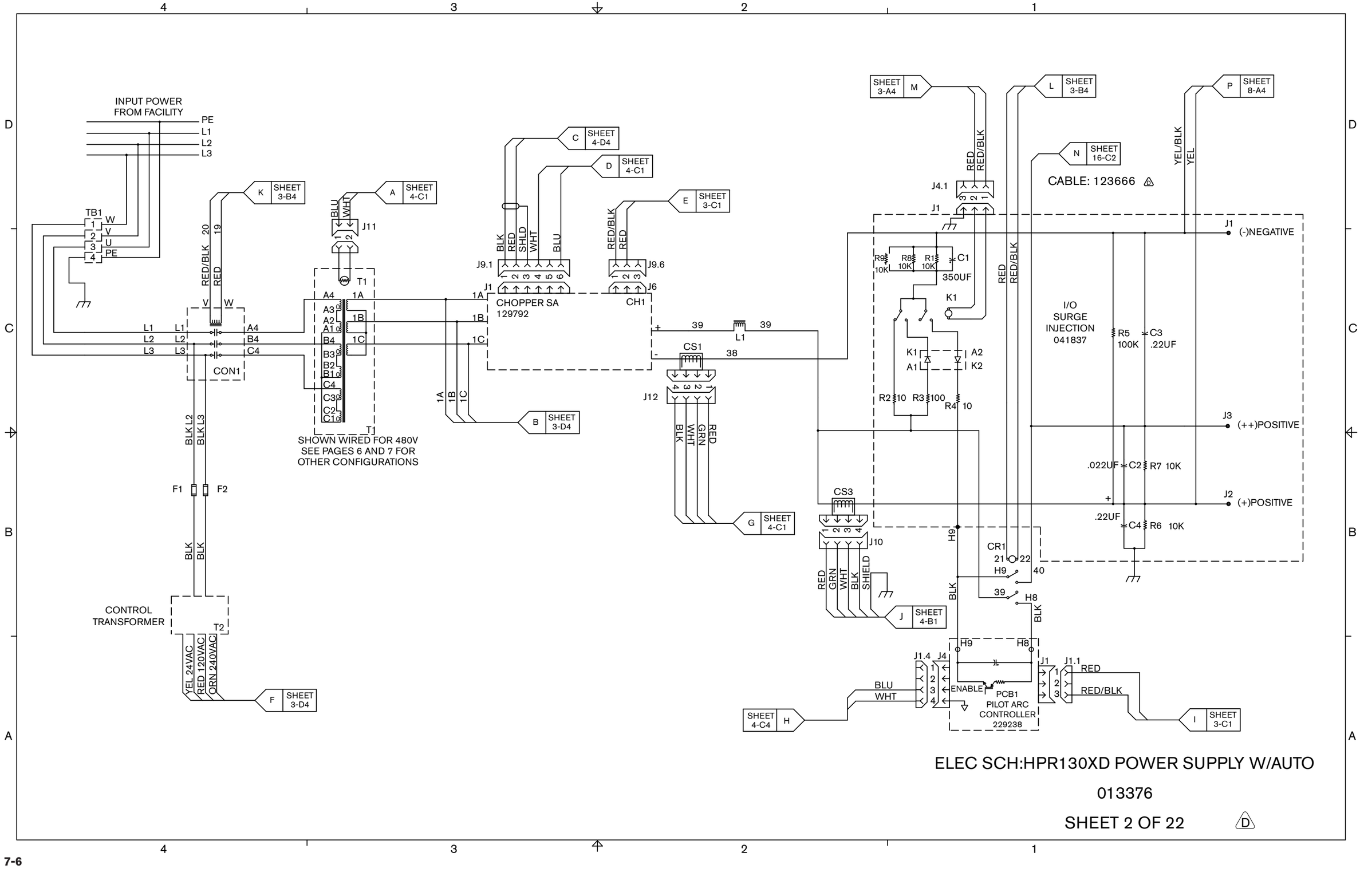

Power Supply Control Board
+24VDC
+5VDC
OPTOISOLATOR
LED
J302
J3.302
J2.5
J5
Power Distribution Board
120VAC RTN
120VAC
TRIAC
TRIAC DRIVER
Q1
LED
J3
Outputs are Sourcing
PAR
CON
HF
SS
Selection Console Control Board
+5VDC
Logic low to valve
J6
J1.6
J3.4
J4
120VAC RTN
120VAC
TRIAC
TRIAC DRIVER
LED
J3
Outputs are Sourcing
Solenoid Valves



ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

SHEET 1 OF 22 D



ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

SHEET 2 OF 22 △D

PCB2
POWER DISTRIBUTION
041802

PHASE LOSS INPUT

PHASE LOSS OUTPUT

HARNESS: 229329
FOR ARCGLIDE THC ONLY

DC POWER OUTPUTS
D3 120VAC
D12 24VAC
D26 Pump motor signal
D25 +24V
D23 240VAC
D31 +5V
D32 -15V
D33 +15V

CONTACTOR
D1 CONTACTOR
PILOT ARC RELAY
D2 PILOT ARC RELAY
HV XFMR
D5 HV XFMR
SURGE SELECT
D7 SURGE SELECT

CLT SOL

FAN 1 CHP
FAN 2 CHP
FAN
FAN 2 CLT
FAN 1 CLT

CHOPPER POWER

START CIRCUIT POWER

AC PWR LT

HARNESS 229204
PUMP MTR FAN 415V ONLY

FLS POWER

AUTO GAS CONSOLE POWER

HARNESS: 229329
FOR ARCGLIDE THC ONLY

REMOTE ON/OFF

CABLE: 123674

CABLE: 123670

ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

SHEET 3 OF 22

D

PCB3
POWER SUPPLY CONTROL
041993

J3.301 J301
J3.302 J302
J201 J3.201
J200 J3.200
J8.1
J8.4
J1
J3
J4
J6
J107
J106
J108
J300B
J304
J3.107
J3.106
S101
CNC

ARC BREAKOVER
COM
+5V
PWM DRV A
PWM DRV B
SS-C
SS-E
PA-C
PA-E
START CIRCUIT ENABLE
+24V
HF
PUMP
CONTACTOR
PILOT ARC RELAY
SPARE
SURGE
PHASE LOSS
PWR GND
+24V
COM
COOLANT FLOW SENSOR
A+3.3V
COOLANT TEMP SENSOR
XFMR TEMP SENSOR
CHOPPER TEMP SENSOR A
CHOPPER TEMP SENSOR B
LINE VOLTAGE INPUT
+15V
-15V
CHOPPER SENSOR A
COM
CHOPPER SENSOR B
WORK LEAD SENSOR
RLY
GND
FLS
120VAC RTN
120VAC HOT
GND
FLOW
T2
121
121
TP210
TP206
TP200
TP201
TP207

SHEET 2-D3 C
SHEET 2-A2 H
SHEET 3-A2 T
SHEET 3-C4 S
SHEET 3-D1 O
SHEET 3-B1 V
A SHEET 2-D3
D SHEET 2-D2
Q SHEET 3-A2
G SHEET 2-B2
J SHEET 2-B1

ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

SHEET 4 OF 22 (D)

PCB3
POWER SUPPLY CONTROL
041993

SHEET 3-D4 R

J3.105 J105

BLU 1 +24V
WHT 2 PWR GND
3
BLU 4 +5V
WHT 5 GND
RED 6 +15V
BLK 7 COM
YEL 8 -15V

0

J110

1 TMS
2 TRST\
3 TDI
4 COM
5 +5V
6
7 TDO
8 TCK
9
10
11
12
13 EMU0
14 EMU1

JTAG

121

CANH
CANL
CAN +24V
CAN GND

J101 J102 J103

J3.101

CANA CANB

CABLE: 123691

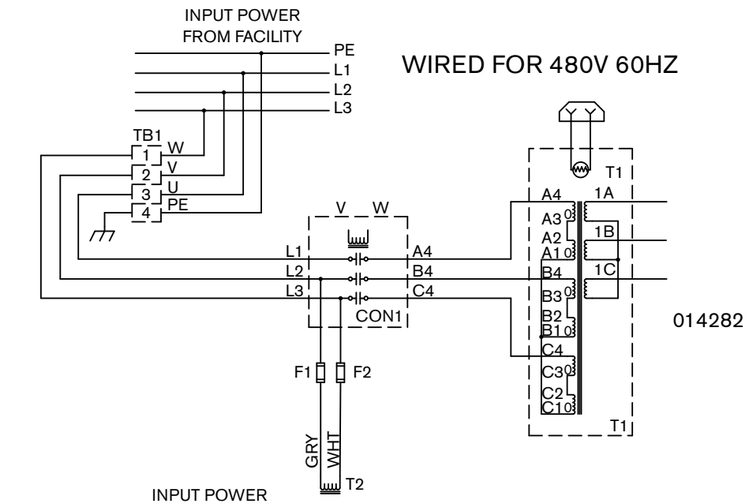
SHIELD BLK RED BLK RED

SHEET 11-A3 X

ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

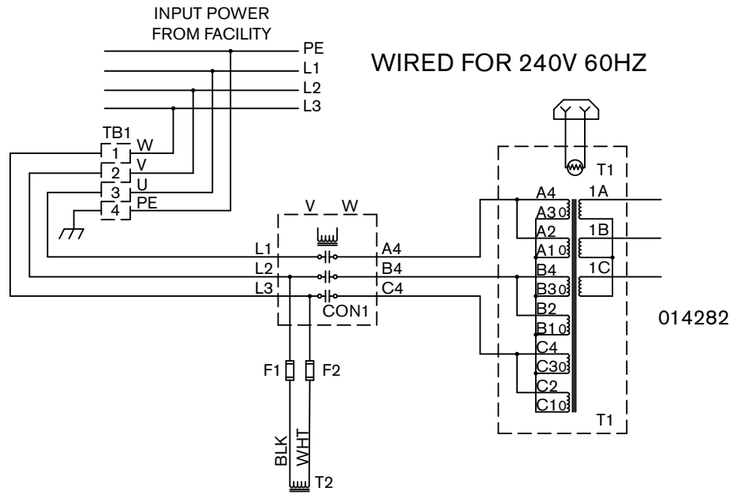
013376

SHEET 5 OF 22 D



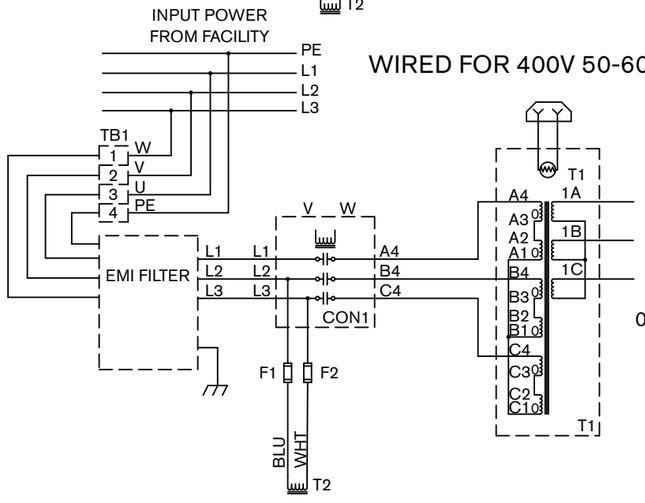
WIRED FOR 480V 60HZ

014282



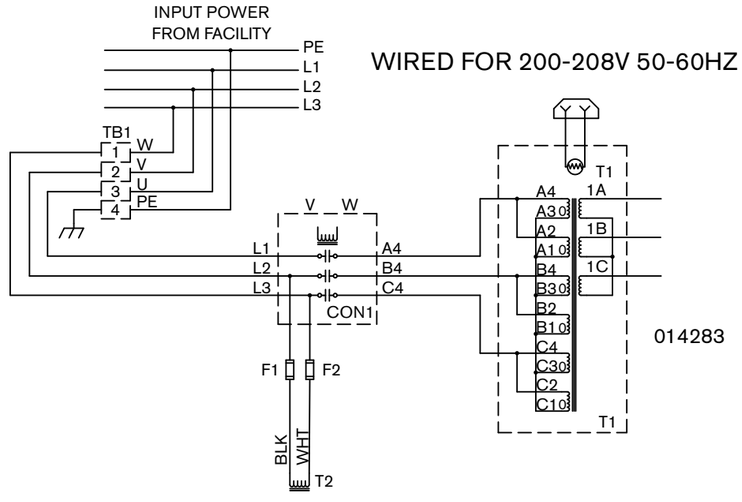
WIRED FOR 240V 60HZ

014282



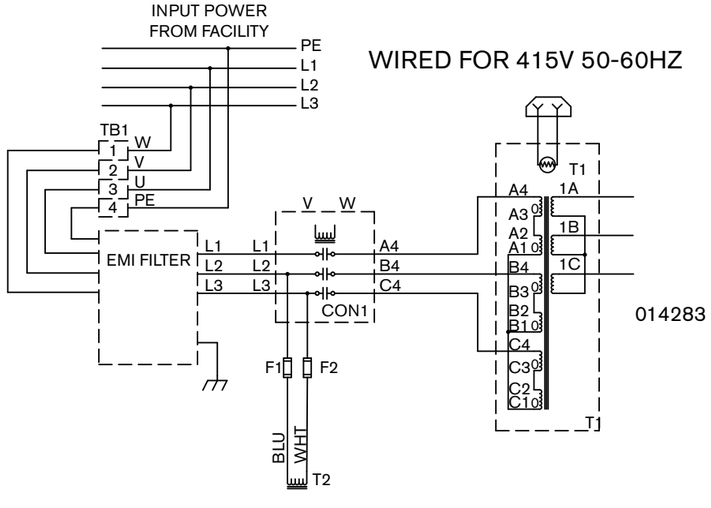
WIRED FOR 400V 50-60HZ

014283



WIRED FOR 200-208V 50-60HZ

014283



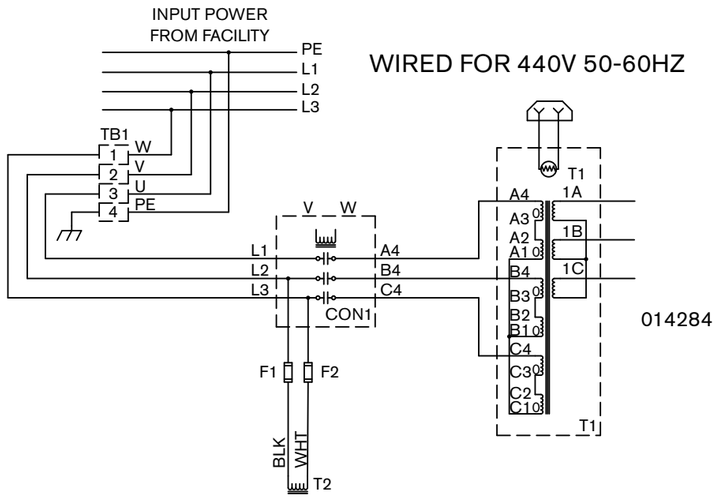
WIRED FOR 415V 50-60HZ

014283

ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

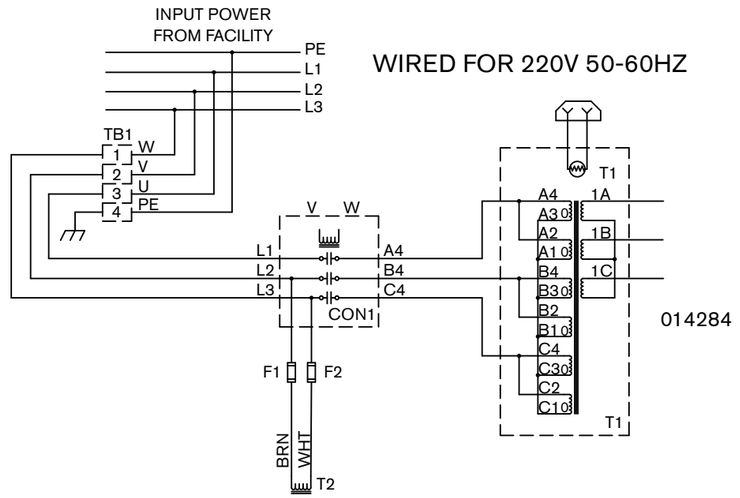
013376

SHEET 6 OF 22 D



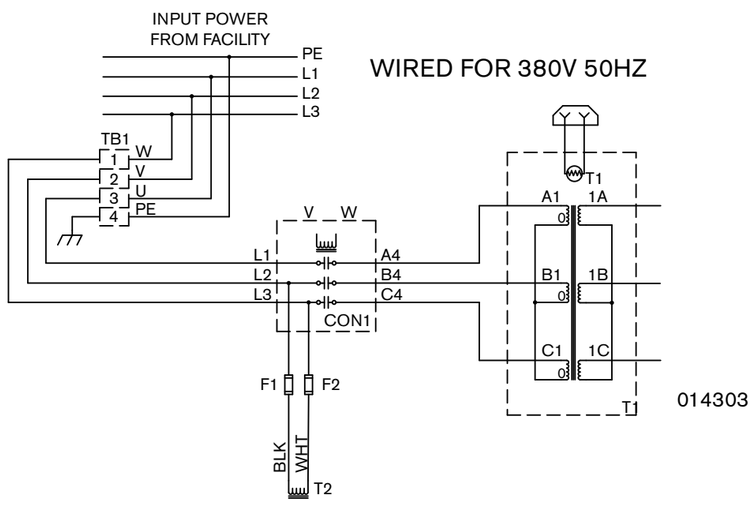
WIRED FOR 440V 50-60HZ

014284



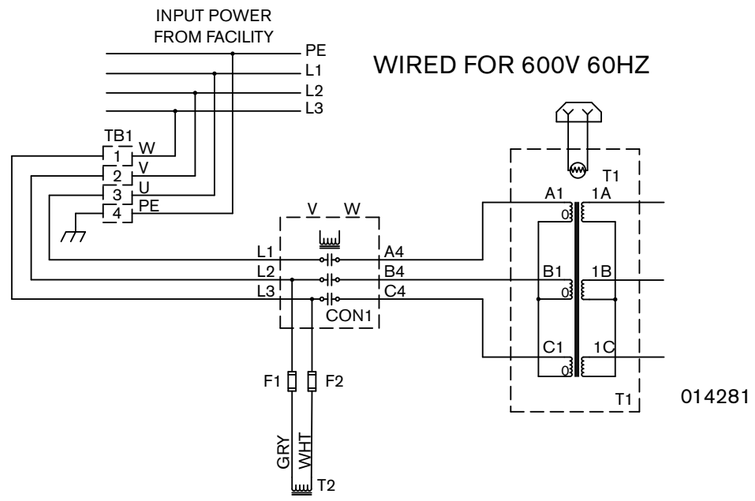
WIRED FOR 220V 50-60HZ

014284



WIRED FOR 380V 50HZ

014303



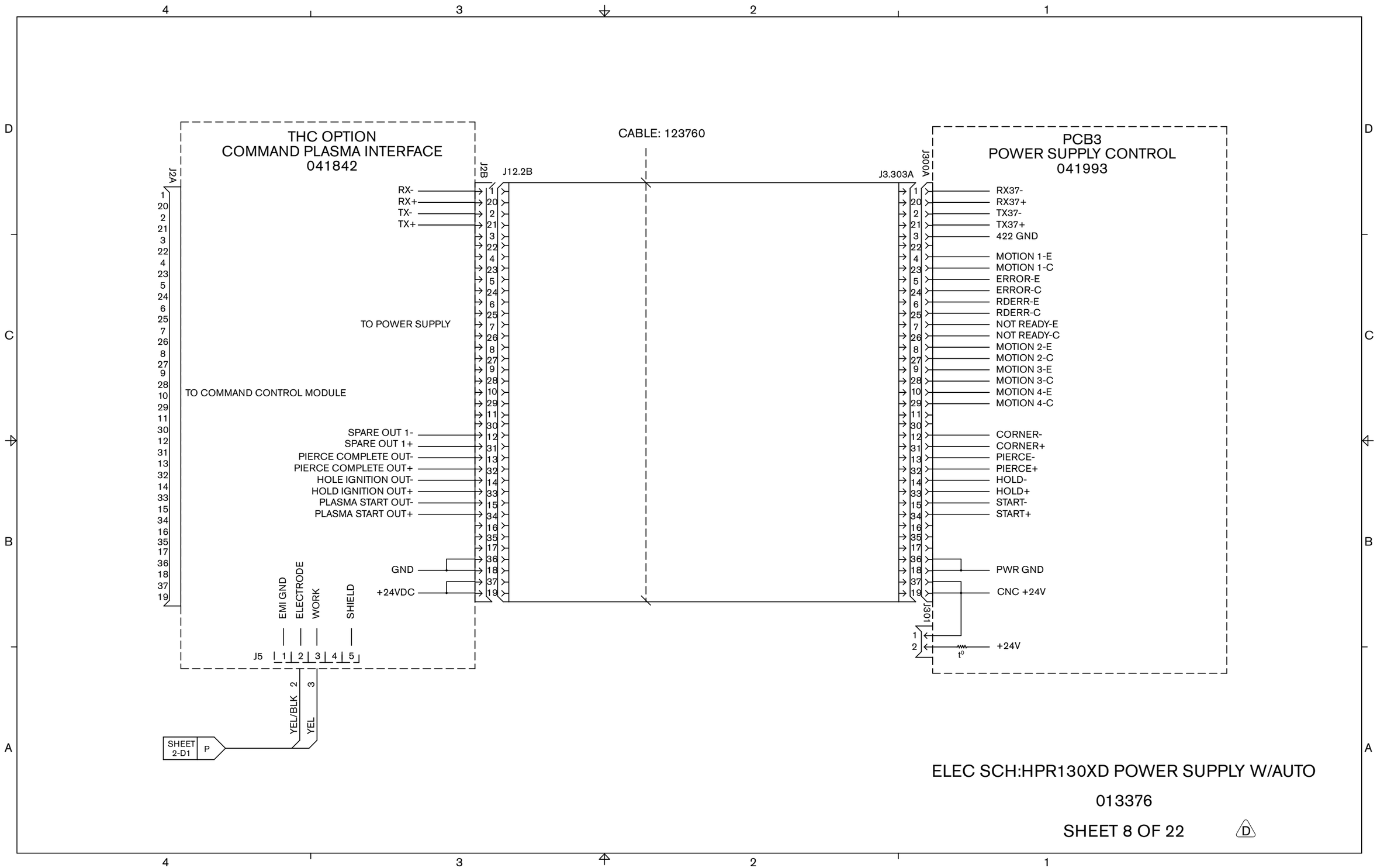
WIRED FOR 600V 60HZ

014281

ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

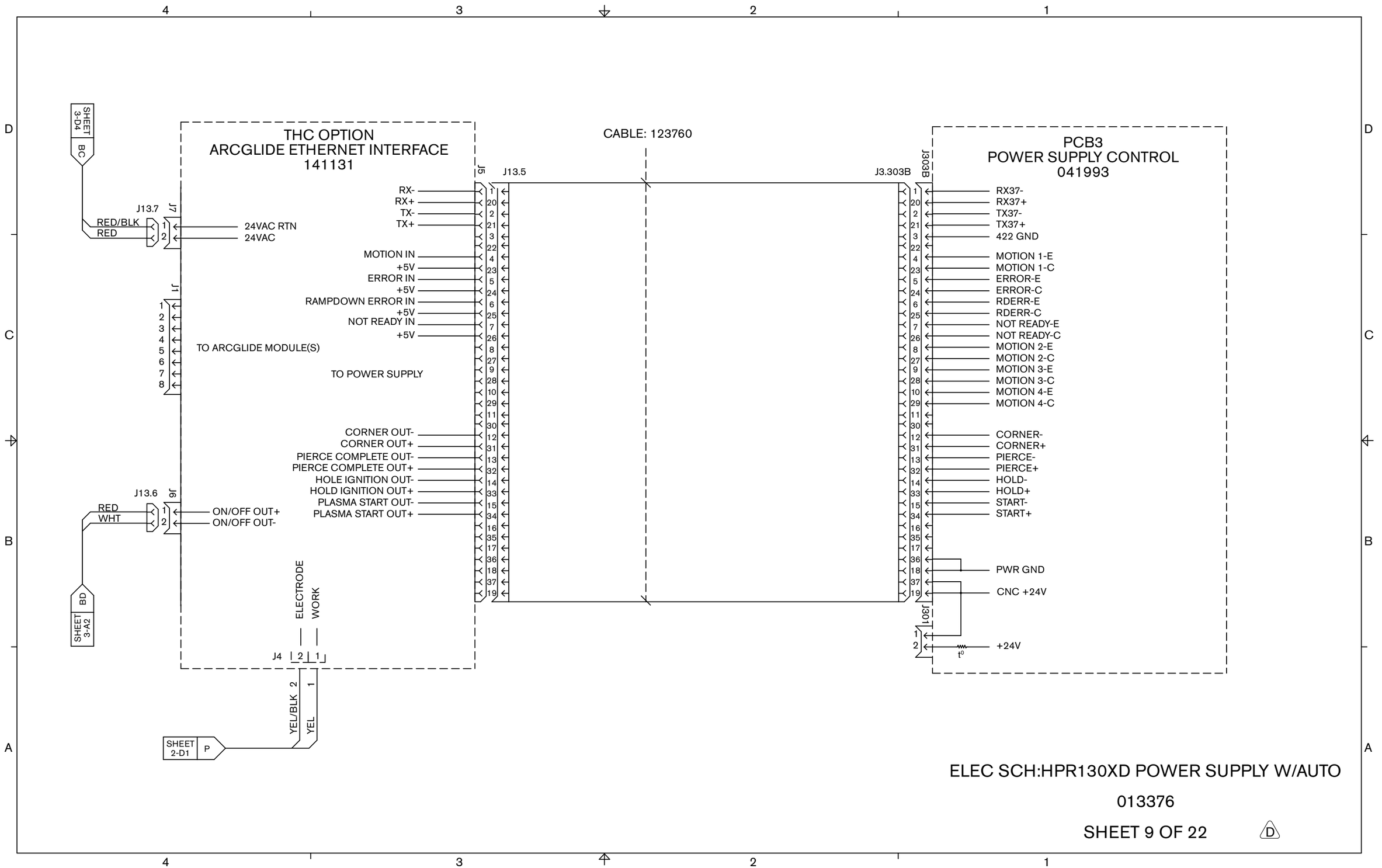
SHEET 7 OF 22 (D)



ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

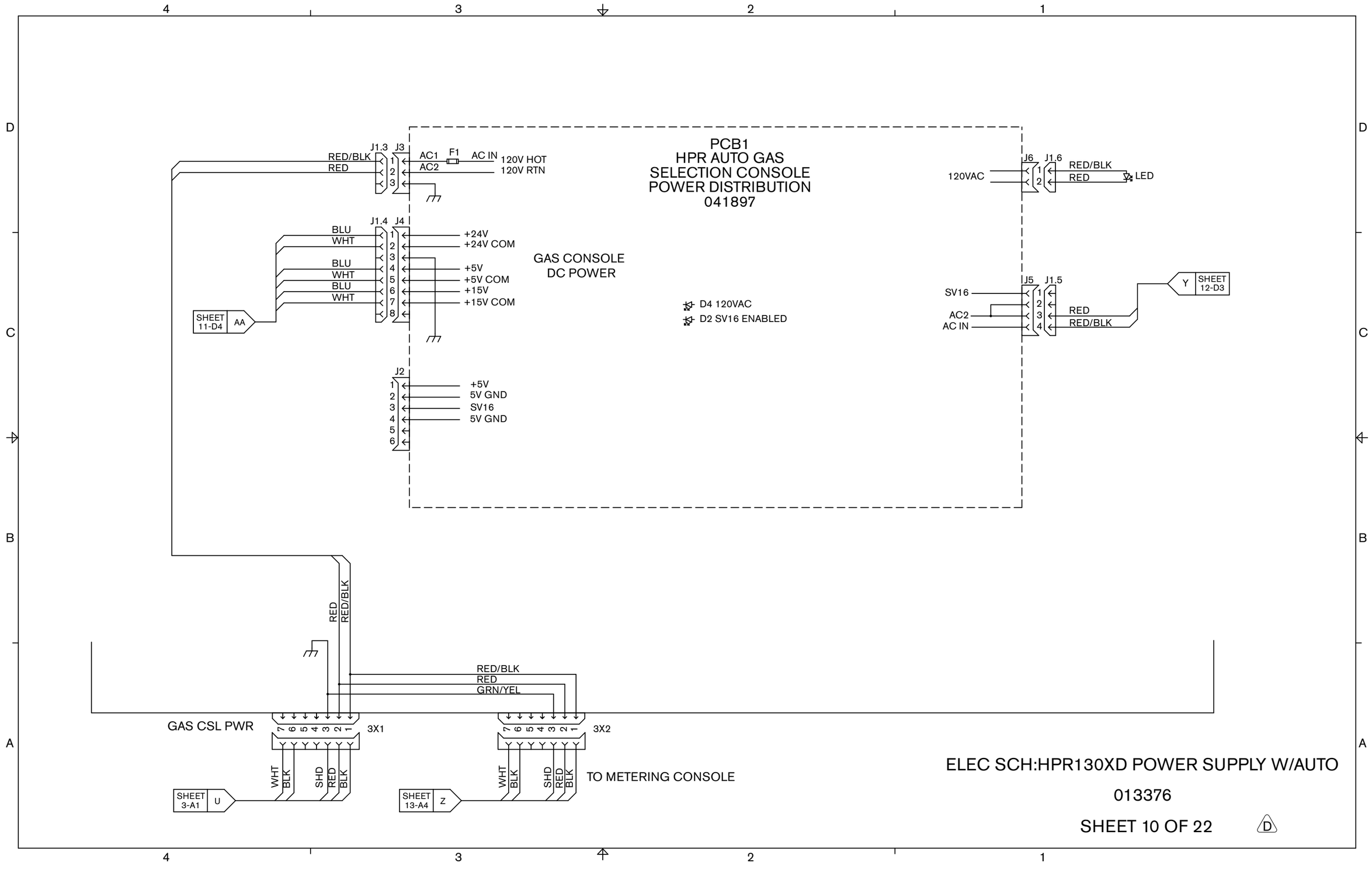
SHEET 8 OF 22 D



ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

SHEET 9 OF 22 D


PCB1
HPR AUTO GAS
SELECTION CONSOLE
POWER DISTRIBUTION
041897
GAS CONSOLE
DC POWER
J1.3 J3
RED/BLK
RED
AC1
F1
AC IN
AC2
120V HOT
120V RTN
J1.4 J4
BLU
WHT
BLU
WHT
BLU
WHT
+24V
+24V COM
+5V
+5V COM
+15V
+15V COM
SHEET 11-D4 AA
J2
+5V
5V GND
SV16
5V GND
D4 120VAC
D2 SV16 ENABLED
J6 J1.6
120VAC
RED/BLK
RED
LED
J5 J1.5
SV16
AC2
AC IN
RED
RED/BLK
Y
SHEET 12-D3
RED
RED/BLK
RED/BLK
RED
GRN/YEL
GAS CSL PWR
3X1
3X2
WHT
BLK
SHD
RED
BLK
SHEET 3-A1 U
SHEET 13-A4 Z
TO METERING CONSOLE
ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO
013376
SHEET 10 OF 22
D

MV1 POT MV2 POT

RED YEL BLK RED YEL BLK

POT 1 POT 2

J2.2 BLK RED YEL BLK RED YEL BLK

J2 1 2 3 4 5 6 7 8

MIXING ENABLE COM A+3.3V MV POT 1 MV POT 2 A COM

P1 P2 P3 P4

J2.9 BRN BLU BLK BRN BLU BLK BRN BLU BLK BRN BLU BLK

J9 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

+15V PT1 TP3 PT2 TP5 PT3 TP16 PT4 TP13 COM

SHEET 10-C4 AA

J2.11 J11

BLU 1 +24V

WHT 2 PWR GND

BLU 3

WHT 4 +5V

BLU 5 GND

WHT 6 +15V

BLU 7 COM

WHT 8 -15V

0

J1

+5V 1

SV16 2

LINE FREQ. 3

COM 4 5 6

PCB2
HPR AUTO GAS
SELECTION CONSOLE
CONTROL
041828

J10

1 TMS

2 TRST\

3 TDI

4 COM

5 +5V

6

7 TDO

8

9 TCK

10

11

12

13 EMU0

14 EMU1

JTAG

POWER INDICATORS

D45 +24V

D40 +15V

D18 +5V

D17 +3.3V

J4

COM 1

422B 6

2

RS-422 7

422Y 3

422Z 8

422A 4 9 5

121

CANH

CANL

CAN +24V

CAN GND

J15 1 2

J13 1 6 2 7 3 8 4 9 5 3X4

J14 1 6 2 7 3 8 4 9 5 3X3

CANA CANB

TO METERING CONSOLE

SHLD BLK RED BLK RED BLK RED RED BLK SHLD

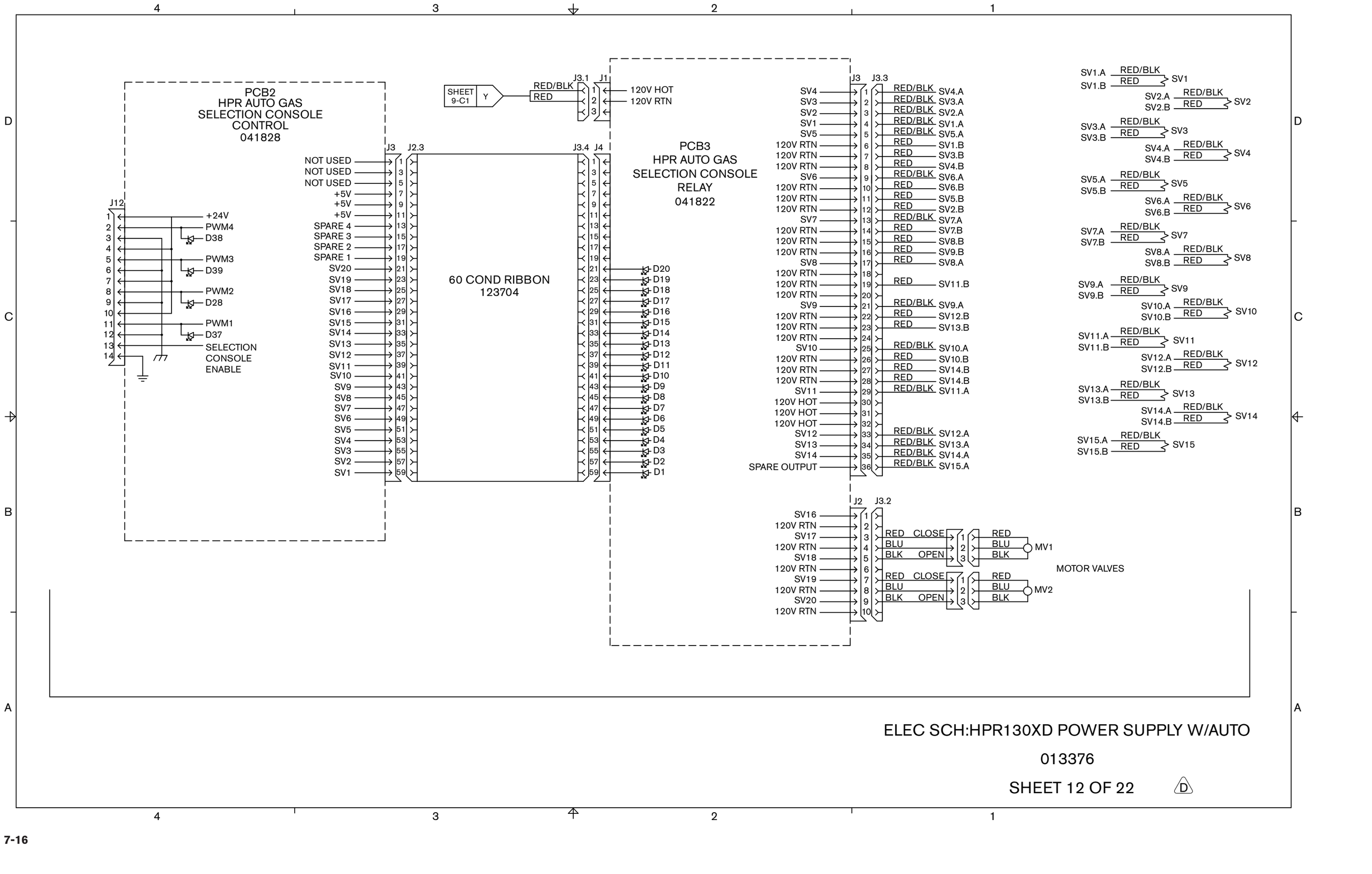
SHEET 5-A3 X

BB SHEET 14-A3

ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

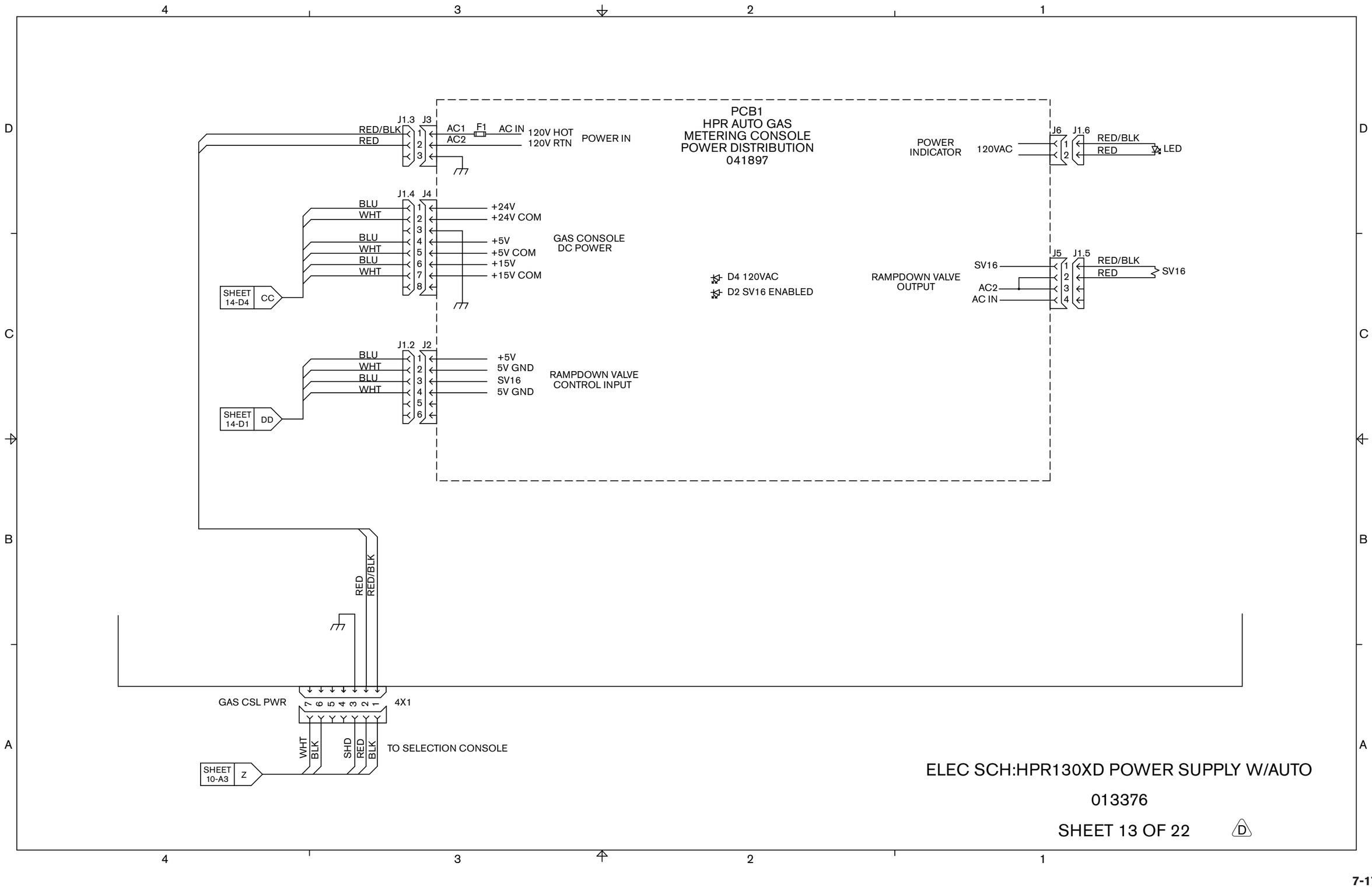
SHEET 11 OF 22 D



ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

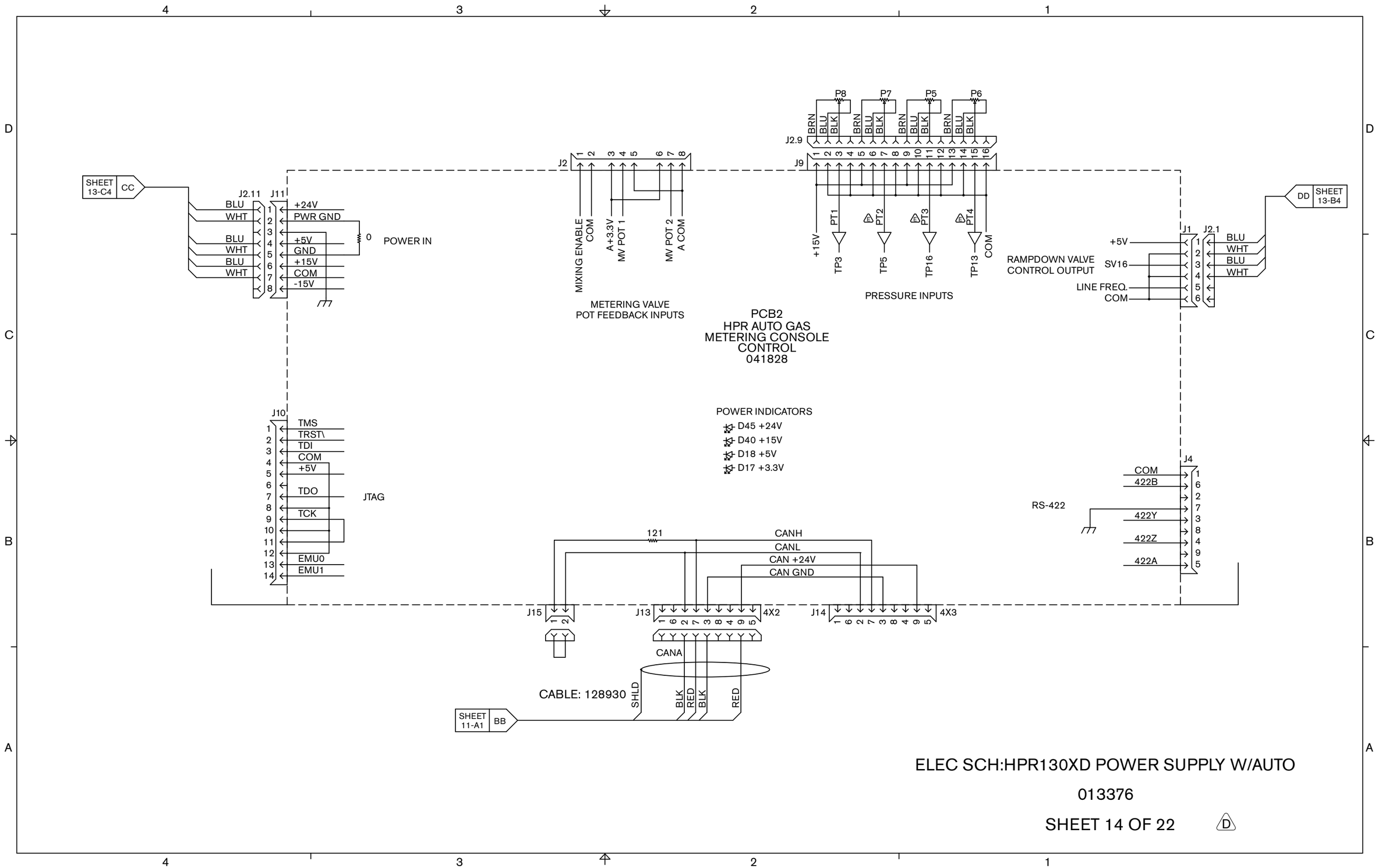
SHEET 12 OF 22 D



ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

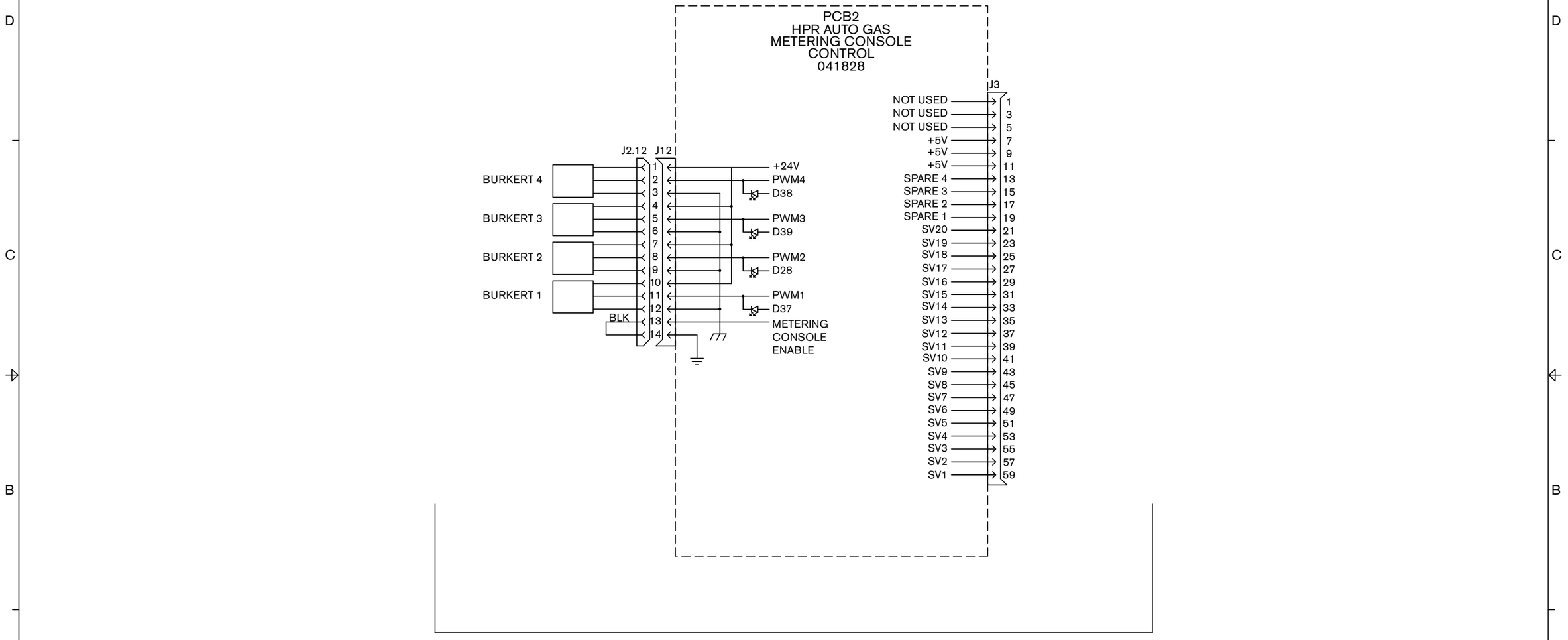
SHEET 13 OF 22 (D)



ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

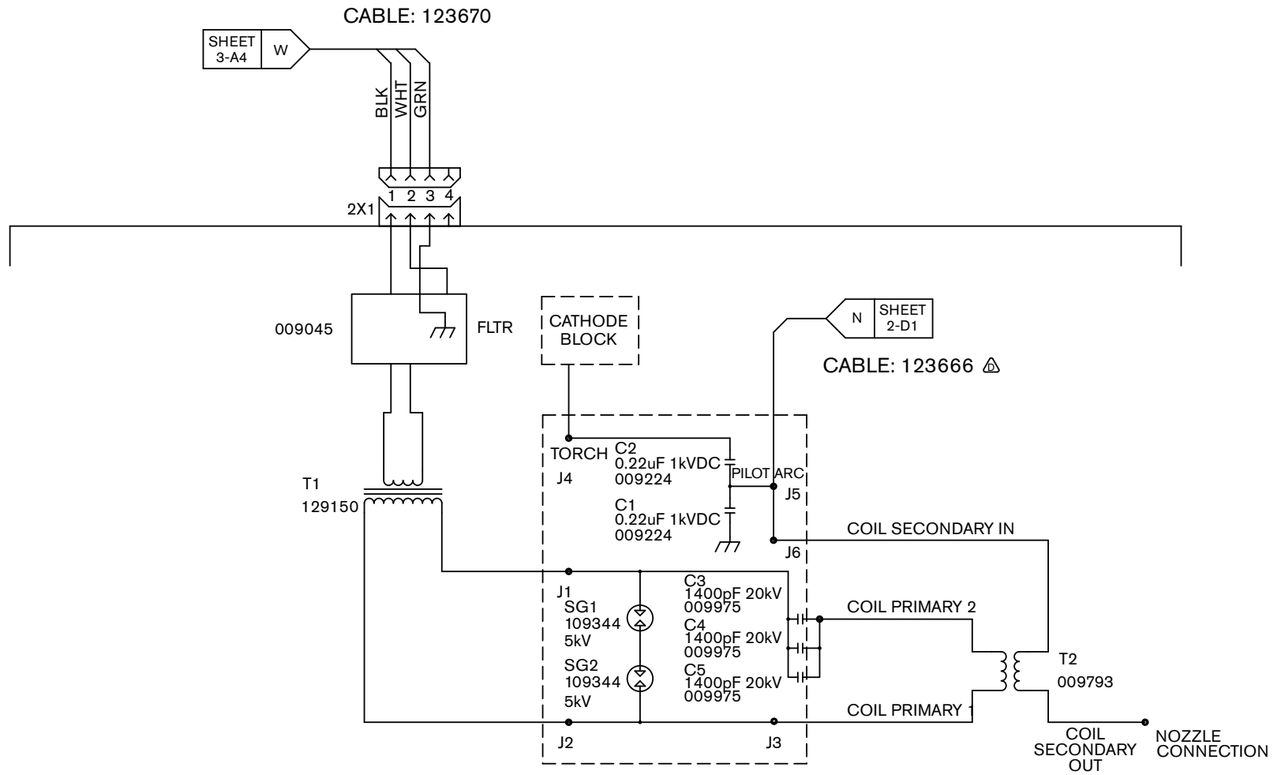
SHEET 14 OF 22 (D)



ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

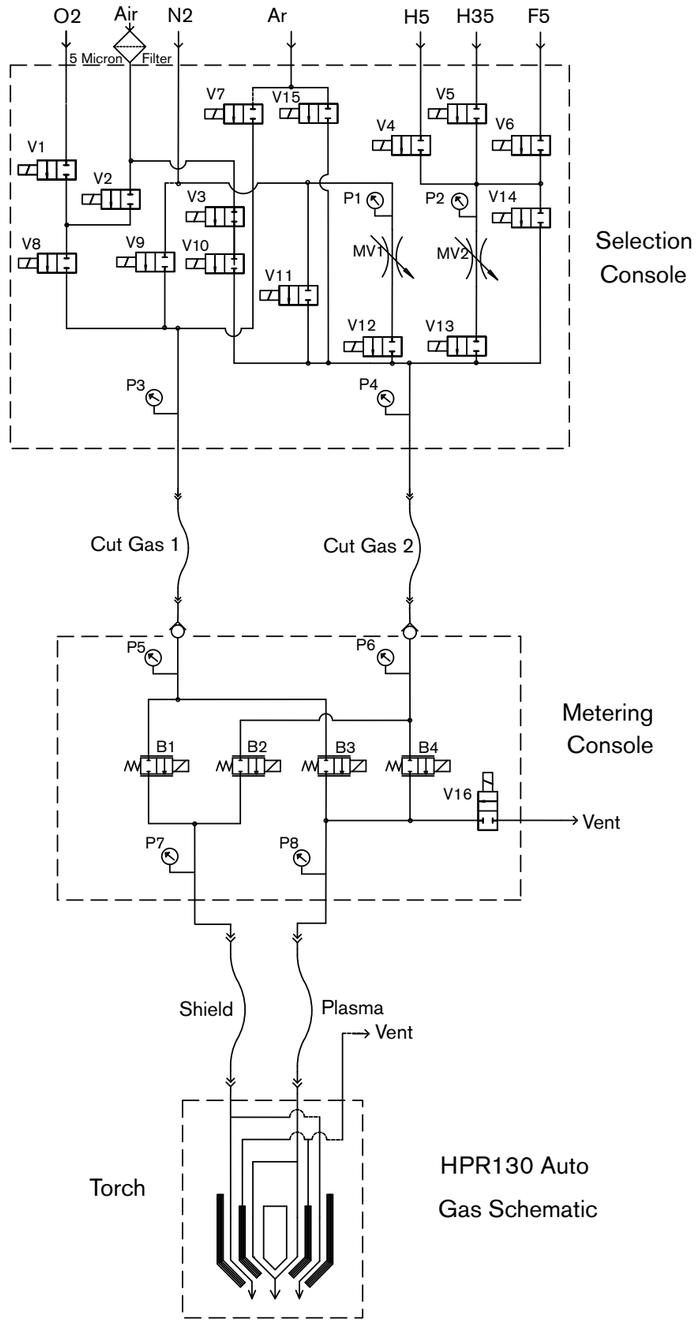
SHEET 15 OF 22 (D)



ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

SHEET 16 OF 22 D



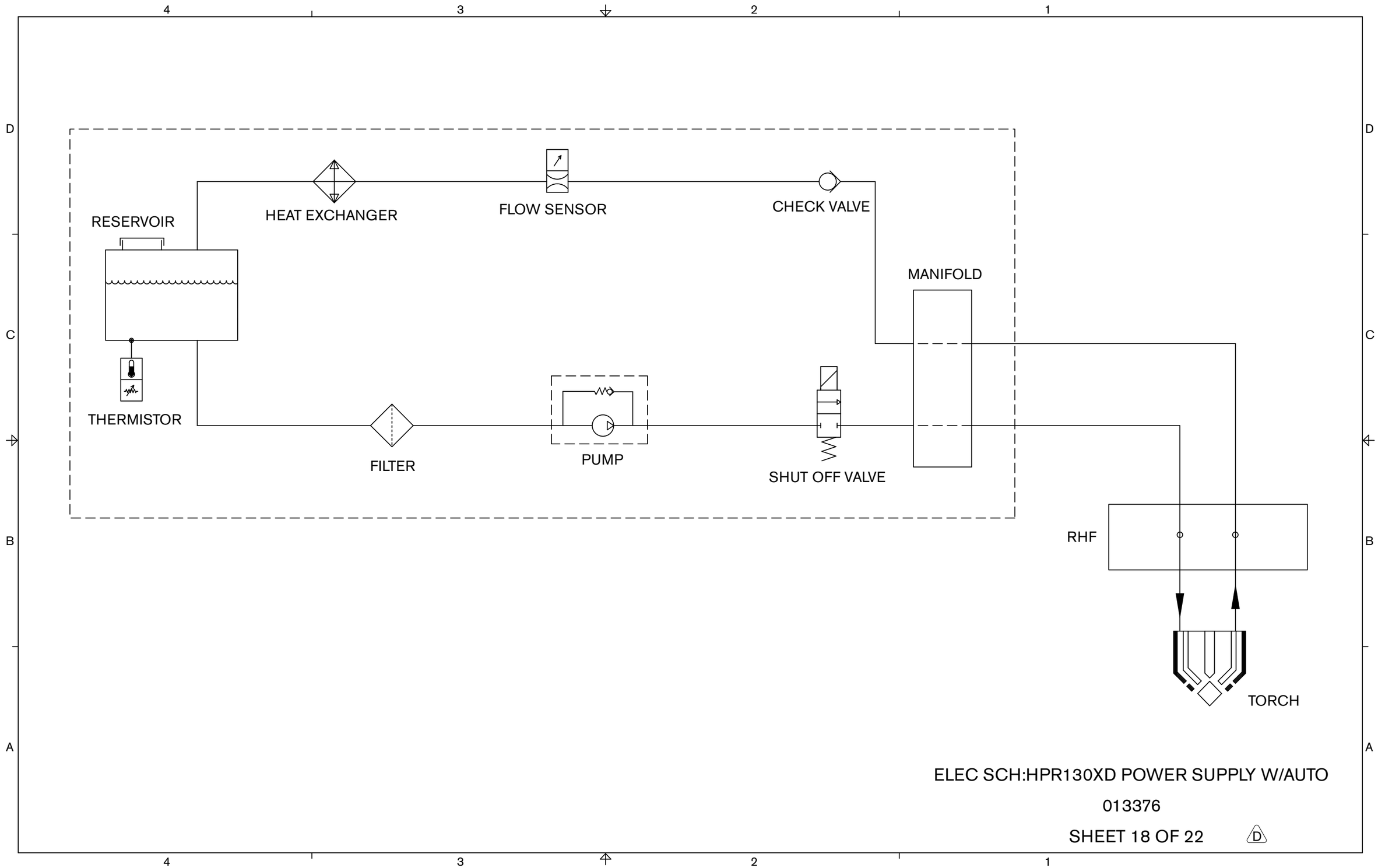
HPR130 Auto

Gas Schematic

ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

SHEET 17 OF 22 D

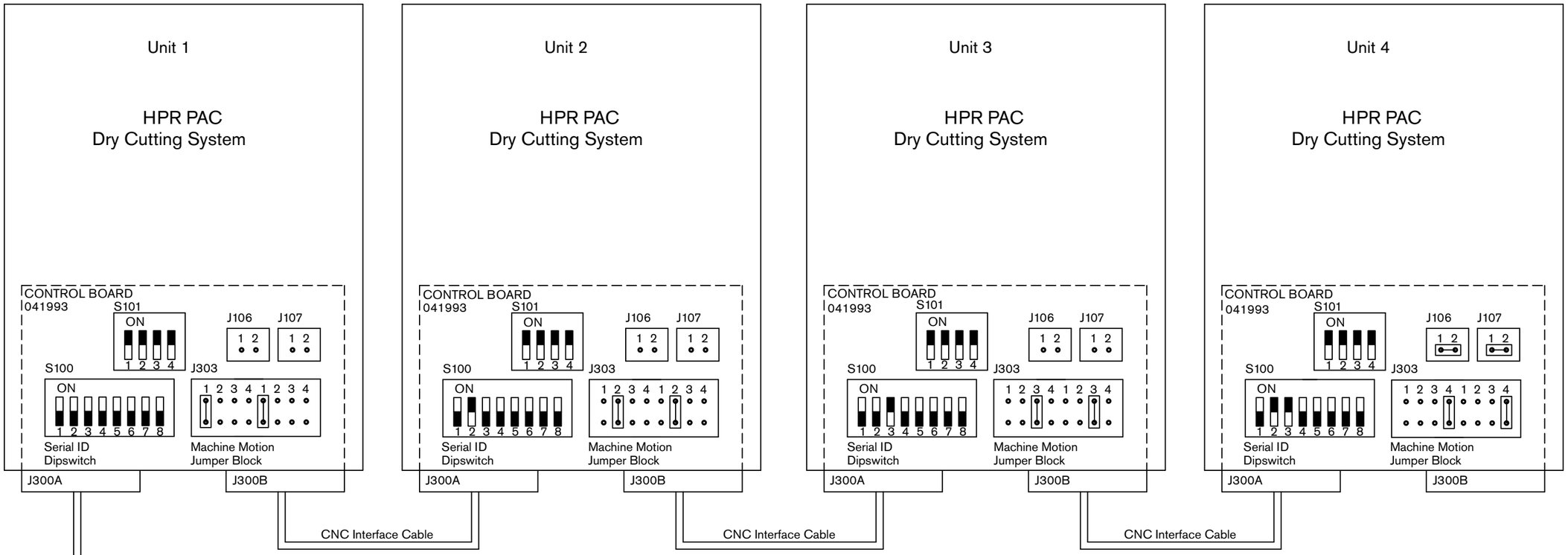


ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

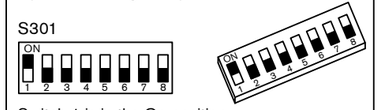
SHEET 18 OF 22 (D)

Optional Multi-System Interface



Dipswitch setting example:

S301



Switch 1 is in the On position
Switches 2-8 are in the Off position

CNC
Interface
(Customer Supplied)

RX Termination	TX Termination
120	120

Notes:

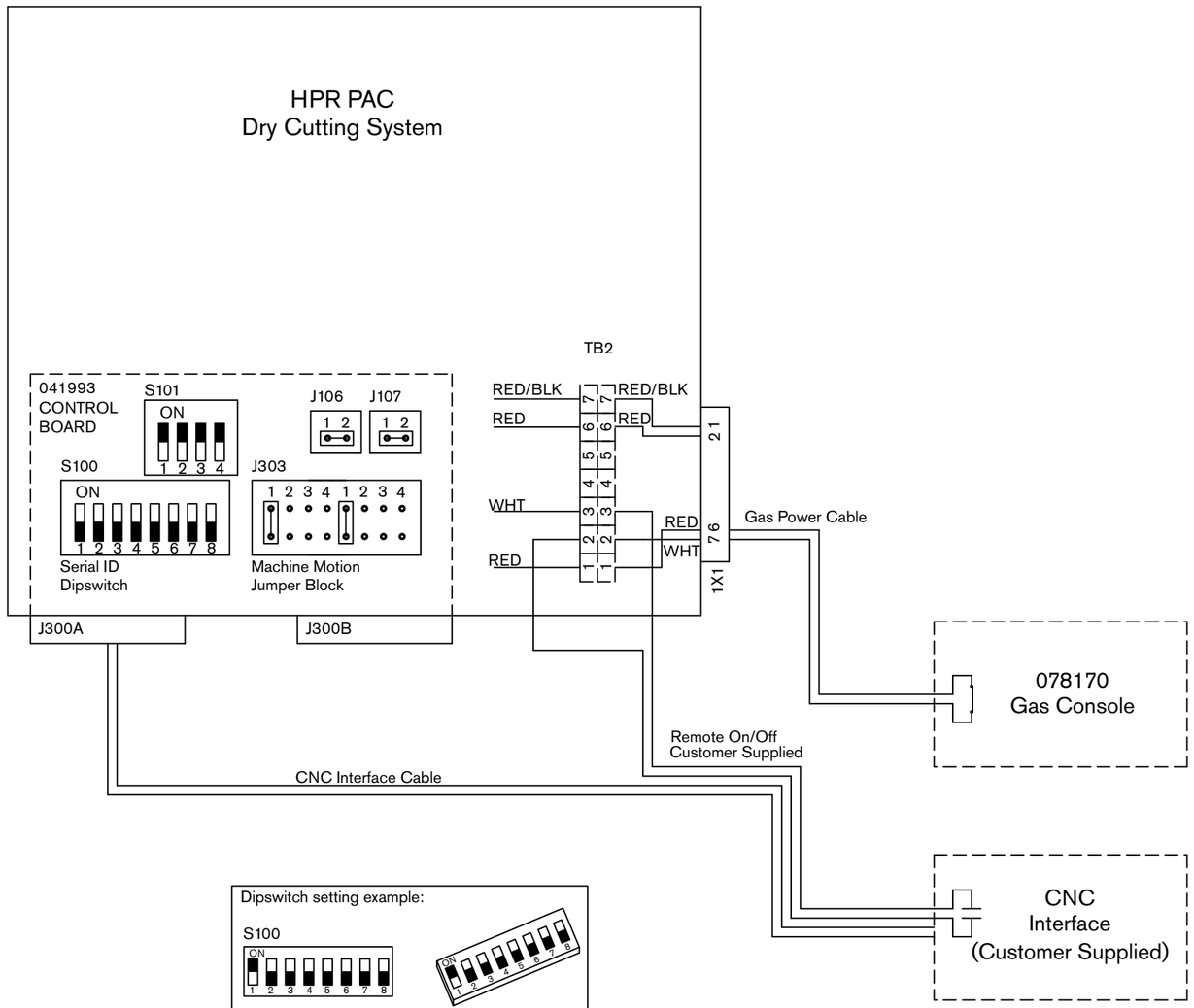
1) For single system installations set Serial ID (S100), and Machine Motion (J303) as shown in Unit 1, jumpers J106 and J107 must be closed.
2) On multi-system installations refer to the illustration. Jumpers J106 and J107 are left open on all systems except for the very last system where they are in the closed position. Termination resistors (120-ohm) or termination jumpers must be installed/set at the CNC for each of the RS-422 RX and TX signal pairs.
3) If a Hypertherm Automation Controller is being used, and there are intermittent communication failures (PS Link Failure), try removing the jumpers on J106 and J107 on the control board, and the termination jumper (J6 or J8) on the serial isolation board in the controler. Only remove the termination jumper on the serial isolation board that is connected to the HPR power supply. See sheet 17 for more details.

ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

SHEET 19 OF 22 (D)

Optional Remote On/Off



Notes:

1) For single system installation set Serial ID (S100), Machine Motion (J303), J106 & J107 as shown.

   Relocate the white wire on TB2 from position #3 to position #2. Connect customer supplied Remote On/Off cable in series with the power supply and the gas console power switch. Connect one terminal of the Remote On/Off cable to position #2 on TB2 and the other terminal to position #3.

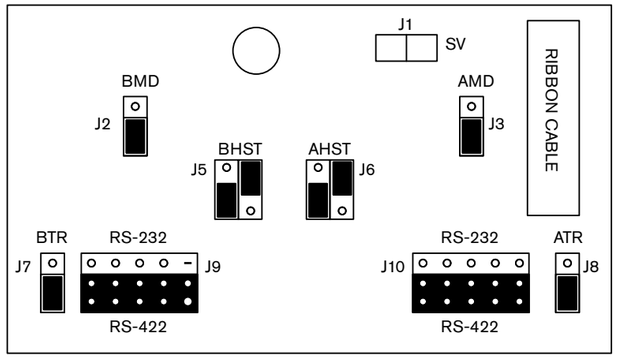
   Refer to page 3 of the wiring diagram

   Depress the Gas Console Power switch to the closed position (on position).

2) For a multi-system installation set up as described above, set jumpers as shown on the multi-system interface page

3) The CNC will need a dedicated I/O for each system using the Remote On/Off feature (contact should be rated for min. 24Vac, 0.5 Amp)

* If a Hypertherm Automation controller is being used, and there are intermittent communication failures (PS Link Failure), try removing the jumnpers on J104 and J105 on the control board, and the termination jumper (J6 or J8) on the serial isolation board in the controler. Only remove the termination jumper on the serial isolation board that is connected to the HPR power supply. See figure below for details.



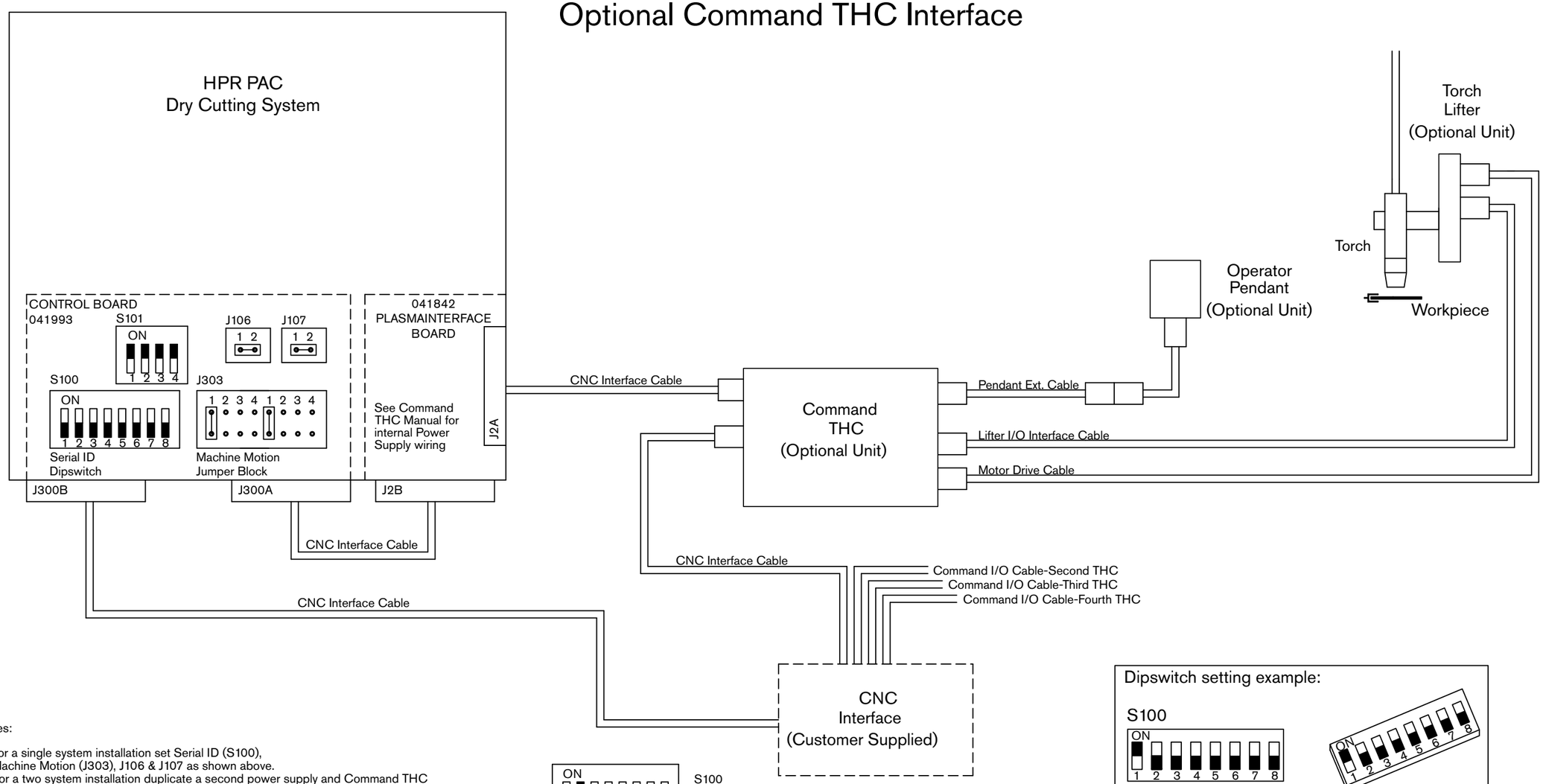
Serial isolation board in a Hypertherm Automation controller

ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

SHEET 20 OF 22 (D)

Optional Command THC Interface

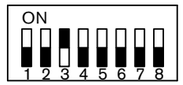


Notes:

1) For a single system installation set Serial ID (S100), Machine Motion (J303), J106 & J107 as shown above.
2) For a two system installation duplicate a second power supply and Command THC as illustrated for a single system, set Serial ID as shown for the second system.
3) For a three system installation set up as described above, set Serial ID as shown for the third system.
4) For a four system installation set up as described above, set Serial ID as shown for the fourth system.
5) All machine interface cables (Pwr. supply-CNC) used for serial communication between Pwr. supply-CNC will have a common connection node with the CNC.
6) The CNC will need a dedicated I/O port for each Command THC.
7) If a Hypertherm Automation controller is being used, and there are intermittent communication failures (PS Link Failure), try removing the jumpers on J106 and J107 on the control board, and the termination jumper (J6 or J8) on the serial isolation board in the controler. Only remove the termination jumper on the serial isolation board that is connected to the HPR power supply. See figure on Sheet 19 for details.



S100
Serial ID
Dipswitch
for second system



S100
Serial ID
Dipswitch
for third system



S100
Serial ID
Dipswitch
for fourth system

Dipswitch setting example:

S100

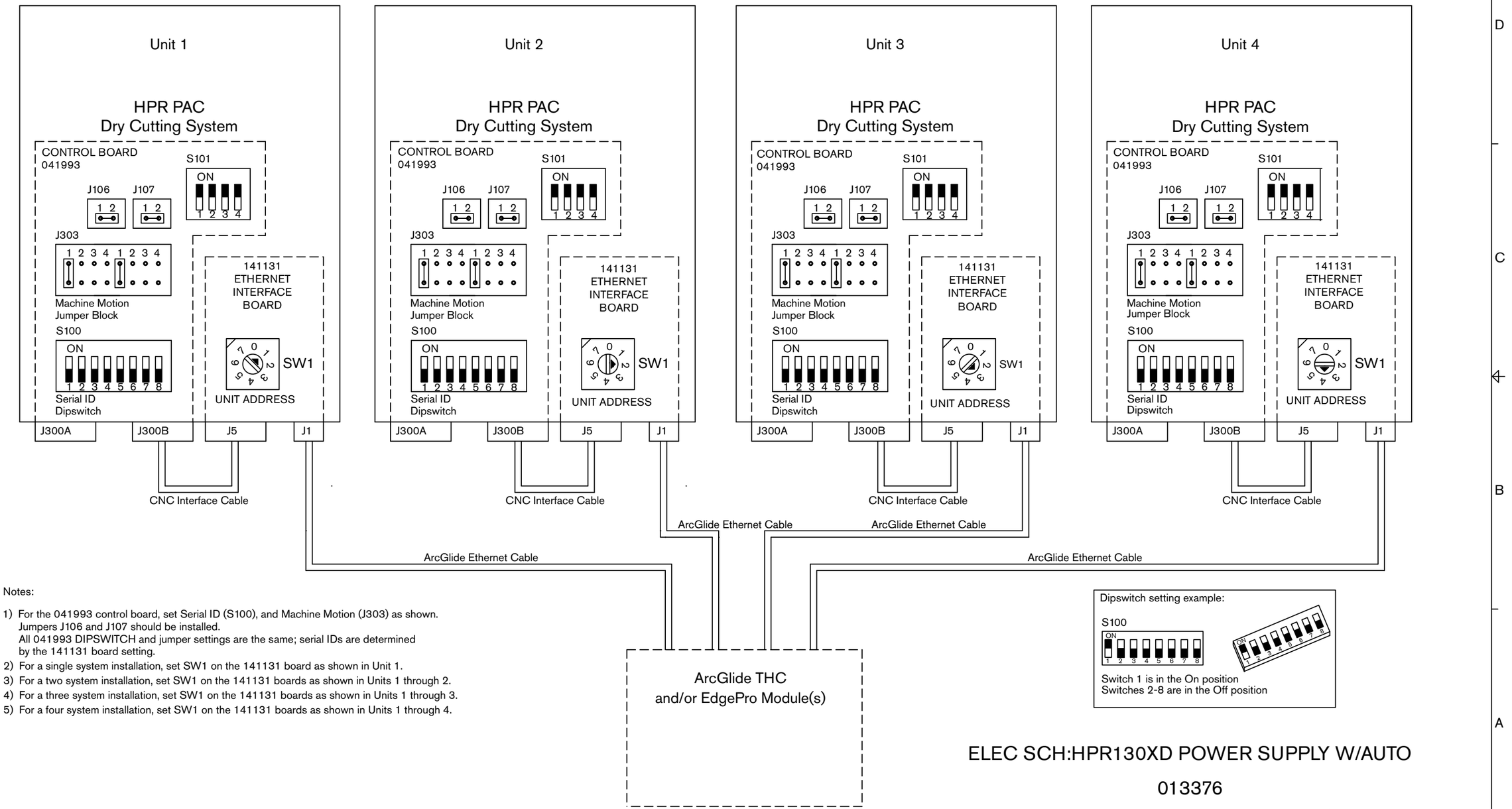
Switch 1 is in the On position
Switches 2-8 are in the Off position

ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

SHEET 21 OF 22 (D)

Optional ArcGlide/EdgePro Multi-System Interface △



Notes:

1) For the 041993 control board, set Serial ID (S100), and Machine Motion (J303) as shown. Jumpers J106 and J107 should be installed. All 041993 DIPSWITCH and jumper settings are the same; serial IDs are determined by the 141131 board setting.
2) For a single system installation, set SW1 on the 141131 board as shown in Unit 1.
3) For a two system installation, set SW1 on the 141131 boards as shown in Units 1 through 2.
4) For a three system installation, set SW1 on the 141131 boards as shown in Units 1 through 3.
5) For a four system installation, set SW1 on the 141131 boards as shown in Units 1 through 4.

Dipswitch setting example:

S100

Switch 1 is in the On position
Switches 2-8 are in the Off position

ELEC SCH:HPR130XD POWER SUPPLY W/AUTO

013376

SHEET 22 OF 22 △D

부록 A

Hypertherm 토치 냉각제 안전 자료

이 절의 내용:

1 – 물질/혼합제 및 제조 회사 식별 a-2
2 – 위험 식별 a-2
3 – 구성/성분에 대한 정보 a-3
4 – 응급 처치 a-3
5 – 화재 시 대처 방법 a-3
6 – 누출 사고시 조치 a-3
7 – 취급 및 보관 a-4
8 – 누출 처리/인적 보호 a-4
9 – 물리적 성질 및 화학적 성질 a-4
10 – 안정성 및 반응 a-5
11 – 유독성 정보 a-5
12 – 환경 영향 정보 a-5
13 – 폐기시 유의사항 a-6
14 – 운반 정보 a-6
15 – 법적 규제 정보 a-6
16 – 기타 정보 a-7
프로필렌 글리콜 용액의 빙점 a-8

날짜	안전보건자료	개정
2010년 12월 6일	**토치 냉각제 30% PG 혼합제**	2.01CLP

1 – 물질/혼합제 및 제조 회사 식별

제품 ID – 토치 냉각제 30% PG 혼합제
GHS 제품 ID – **해당 사항 없음**
화학명 – **해당 사항 없음**
품명 – 토치 냉각제 30% PG 혼합제
CAS 번호 – **해당 사항 없음**
EINECS 번호 – **해당 사항 없음**
REACH 등록 번호 – 해당 사항 없음
물질 또는 혼합제의 확인된 용도와 권고되지 않은 용도
확인된 용도 – **공업용으로만 사용**
권고되지 않은 용도 – **해당 사항 없음**
안전보건자료의 공급업체 세부 정보
회사 ID – **Hypertherm**
전화 – **+1 (603) 643-5638(미국), +31 (0) 165 596 907(유럽)**
이메일(담당자) – **technical.service@Hypertherm.com**
주소 – **P.O. Box 5010, Hanover, NH 03755 USA (미국),**
Vaartveld 9, 4704 SE Roosendaal, Nederlands (유럽)
긴급 전화 번호 – (800) 255-3924(미국), +1 (813) 248-0585(해외)

2 – 위험 식별

EC 유해성 분류	없음	GHS 유해성 분류 신호어	없음
없음	없음	없음	없음

규정(EC) No. 1272/2008(CLP)에 의거 – 없음
규정 67/548/EEC & 규정 1999/45/EC에 의거 - 없음
조합제는 규정 1999/45/EC & 2006/121/EC에 의거하여 유해한 것으로 분류되지 않았습니다.

위험 문구 – 없음

안전 문구 – 없음

유해/위험 문구 – 없음

예방조치 문구 – 없

3 – 구성/성분에 대한 정보

유해 성분 1	**% W/W**	**CAS 번호**	**EC 번호**	**EC 유해성 분류**
프로필렌 글리콜	30-50	57-55-6	200-338-0	**없음**
GHS 유해성 분류				
분류되지 않음				**없음**
유해 성분 2	**% W/W**	**CAS 번호**	**EC 번호**	**EC 유해성 분류**
벤조트리아졸	<1.0	95-14-7	202-394-1	**Xn, F**
GHS 유해성 분류				
경고 	**급성 독성 4(경구, 경피, 흡입) 눈 자극 2, 만성 수생환경 3**			**H302, 312, 319, 332, 412**

R 문구의 전체 내용은 16절을 참조하십시오. H/P 문구의 전체 내용은 16절을 참조하십시오. 유해성이 없는 성분은 여기에 표시하지 않았습니다.

4 – 응급 처치

흡입	에어로졸 형태로 존재하지 않는 한 흡입 시 유해 가능성이 거의 없습니다. 환자가 여기에 노출되지 않도록 하십시오.
피부 접촉	물로 피부를 씻으십시오.
눈 접촉	물질이 눈에 침투한 경우 즉시 충분한 물로 몇 분 동안 씻어내십시오.
섭취	대변을 통해 배출됩니다. 강제로 구토를 유발하지 마십시오. 삼킨 경우 즉시 병원으로 가서 이 용기 또는 레이블을 제시하십시오.
추가적인 의료 처치	필요하지 않겠지만 필요하다면 증상에 따라 치료를 받으십시오.

5 – 화재 시 대처 방법

인화성이 있지만 쉽게 불이 붙지는 않습니다.

소화제	가급적이면 분말 소화제, 포말 소화제 또는 물을 뿌려서 소화하십시오.
적합하지 않은 소화제	알려진 품목 없음
소방 보호 장비	화재 시 자급식 공기호흡기와 적절한 보호복을 착용해야 합니다.

6 – 누출 사고시 조치

개인 예방 조치	보호복을 착용하십시오.
환경 누출 처리	모래, 흙 또는 기타 적합한 흡착재로 누출물을 흡수하여 처리하십시오.
기타	없음

7 – 취급 및 보관

취급	정상적인 취급 및 사용 조건에서는 유해한 영향을 거의 미치지 않습니다.
보관	용기를 단단히 밀폐하고 건조하게 유지하십시오. 열 가까이에 두지 마십시오. 어린이의 손이 닿지 않게 하십시오. 산화제와 가까이 두지 마십시오.
보관 온도:	대기 온도
보관 수명:	대기 온도에서 안정적
특정 용도:	공업용으로만 사용

8 – 누출 처리/인적 보호

	인공 호흡기	보통 인공 호흡기가 필요하지 않습니다. 노출 수준이 직업적 노출 기준을 초과하는 것으로 의심되면 적절한 호흡 보호 장비를 착용하십시오. A/P형 필터를 사용하는 적절한 방진 마스크 또는 분진 마스크를 착용하는 것이 좋습니다.
	**눈 보호**	보안경
	보호 장갑	화학 물질 보호 장갑을 착용할 필요는 없습니다.
	신체 보호	없음
	공학적 관리	증기, 가스, 먼지 등이 빠져나가도록 적절한 환기를 하십시오.
	기타	없음

직업적 노출 기준

물질	CAS 번호	LTEL (8시간 TWA PPM)	LTEL (8시간 TWA mg/m³)	STEL (ppm)	STEL (mg/m³)	참고:
프로필렌 글리콜	**57-55-6**	**NE**	**10 ***	**NE**	**NE**	**AIHA WEEL (미국)**
벤조트리아졸	**95-14-7**	**NE**	**NE**	**NE**	**NE**	**없음**

9 – 물리적 성질 및 화학적 성질

기본적인 물리/화학적 특성 정보

모양 – **액체**	증기압(mm Hg) – **해당 사항 없음**
색상 – **연분홍색 - 붉은색**	증기 밀도(공기 = 1) – **해당 사항 없음**
냄새 – **약간 있음**	밀도(g/ml) – **1.0 ± 0.1 g/ml**
냄새 인식 농도(ppm) – **해당 사항 없음**	용해성(물) – **용해성**
pH(값) – **5.5 - 7.0**(농축)	용해성(기타) – **입증되지 않음**
용융점(°C)/빙점(°C) – **< - 0°C**	분배 계수(n – 옥탄올/물) – **해당 사항 없음**
비등점/비등 범위(°C): **>100°C**	자연 발화 온도(°C) – **해당 사항 없음**
인화점(°C) – **>95°C**	분해 온도(°C) – **해당 사항 없음**
증발 속도 – **해당 사항 없음**	점도(mPa.s) – **해당 사항 없음**
인화성(고체, 기체) – **비인화성**	폭발성 – **비폭발성**
폭발성 한도 범위 – **해당 사항 없음**	산화성 – **비산화성**
기타 정보 – **없음**	

10 – 안정성 및 반응

반응성	없음
화학적 안정성	정상 조건에서 안정적
위험 화학 반응성	없음
피해야 할 조건	예상 조건 없음
혼재 불가 물질	산화제와 가까이 두지 마십시오.
유해성 분해 생성물	일산화탄소, 이산화탄소, 질소산화물

11 – 유독성 정보

11.1.1 – 물질

급성 독성	
섭취	경구 독성은 낮지만 섭취하면 위장관에 자극이 일어날 수 있습니다.
흡입	흡입 시 유해 가능성이 거의 없습니다.
피부 접촉	토끼 피부에 가벼운 자극이 일어납니다.
눈 접촉	눈에 가벼운 자극이 일어납니다.
유해 레이블	없음
심한 눈 손상/자극	눈에 가벼운 자극이 일어납니다.
호흡 또는 피부 민감화	토끼 피부에 가벼운 자극이 일어납니다.
돌연변이 유발성	알려진 바 없음
발암성	IARC, NTP, OSHA, ACGIH는 이 제품 또는 그 성분을 발암 물질 또는 발암 의심 물질로 분류하지 않았습니다.
생식 독성	알려진 바 없음
STOT - 단일 노출	알려진 바 없음
STOT - 반복 노출	알려진 바 없음
흡인 위험	알려진 바 없음

12 – 환경 영향 정보

독성	이 화학 물질/제품이 환경에 침투하지 않도록 하십시오.
잔류성 및 분해성	생분해성
잠재 생물 농축성	예상 조건 없음
토양 이동성	이 제품은 보통의 토양 이동성을 가진 것으로 예상됩니다.
PBT 및 vPvB 평가 결과	정해지지 않음
기타 부작용	예상 조건 없음

13 – 폐기시 유의사항

폐기물 처리 방법 - 폐기 시 지방, 주, 또는 국가의 법률에 따라야 합니다. 특별한 조치가 필요하지 않습니다. 특정한 폐수 전처리가 필요하지 않습니다.

추가 정보 - 없음

14 – 운반 정보

운송 시 위험한 것으로 분류되지 않았습니다.
IBC 규정 & MARPOL73/78의 부록 II에 따라 산적 운송

15 – 법적 규제 정보

미국

TSCA(독성물질관리법) – **명시됨**
SARA 302 - 극한 유해 물질 – **해당 사항 없음**
SARA 313 - 독성 화학 물질 – **해당 사항 없음**
SARA 311/312 - 위험 범주 – **없음**
CERCLA(포괄적 환경처리보상책임법) – **해당 사항 없음**
CWA(청정수법) - CWA 307 – 우선 관리 대상 오염 물질 – **없음**
CAA(1990 청정대기법) CAA 112 – 대기 유해 물질(HAP) – **없음**
규정 65(캘리포니아) – **해당 사항 없음**
주 알 권리 목록 – **CAS 번호 95-14-7(MA, NJ, PA에서 목록에 명시됨)**

캐나다

WHMIS 분류(캐나다) – **분류되지 않음**
캐나다 성분 공개 목록 – **해당 사항 없음**
캐나다(DSL/NDSL) – **명시됨**

유럽 연합

EINECS(유럽) – **없음명시됨**
Wassergefährdungsklasse(독일) – **없음없음**

16 – 기타 정보

다음 절에는 개정 또는 새로운 설명이 들어 있습니다. 1-16.

약어 설명

LTEL	장기 노출 한도
STEL	단기 노출 한도
STOT	특정 표적 장기 독성
DNEL	도출 무영향 수준
PNEC	예측 무영향 농도

참고 자료:

위험 문구 및 안전 문구
없음 조합제는 규정 1999/45/EC & 2006/121/EC에 의거하여 유해한 것으로 분류되지 않았습니다.

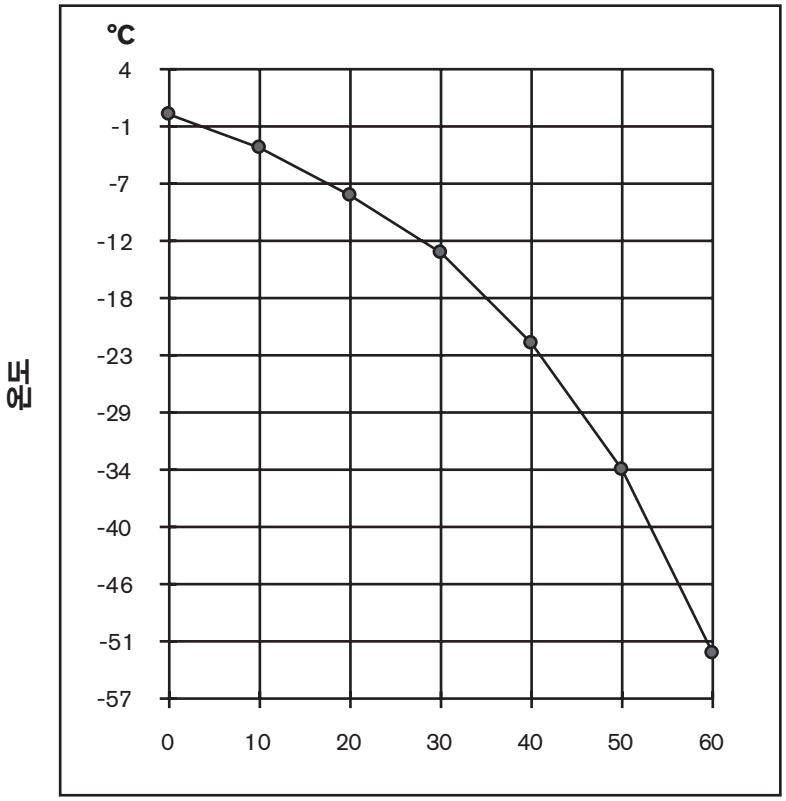
유해/위험 문구 및 예방조치 문구
없음 조합제는 규정 1999/45/EC & 2006/121/EC에 의거하여 유해한 것으로 분류되지 않았습니다.

훈련 권고 – 없음

추가 정보
USA – NFPA(미국 소방 협회) – NFPA 등급: 인화성 **– 1, 건강 – 0,**
불안정성/반응성 – 0

이 문서에 들어 있거나 달리 사용자에게 제공된 정보는 정확하고 성실한 내용이지만 이 정보는 각 사용자의 특정 제품 용도에 대한 적합성을 사용자들이 스스로 이해하는 데 사용하도록 되어 있습니다. Hypertherm은 제품의 특정 용도 적합성에 관하여 일체의 보증을 하지 않으며, 법률적으로 금지되는 경우가 아니면 모든 묵시적 보증 또는 조건(법정 또는 기타)은 인정되지 않습니다. Hypertherm이 정보에 의지하여 발생한 손해나 손실(입증된 제품 결함에 의한 인적 부상 또는 사망 사고가 원인인 경우 제외)에대해 일체 그 책임을 지지 않습니다. 특허권, 저작권, 의장권에 의한 자유는 인정되지 않습니다.

참고: 영문으로 작성된 안전보건자료 원문



프로필렌 글리콜 용액의 빙점

부록 B

CNC 인터페이스 프로토콜

이 절의 내용:

인터페이스 하드웨어 b-2
신호 목록 b-2
- 신호 b-2
- 하드웨어 b-3
- 멀티드롭 배선 b-4
- 멀티드롭 어드레싱 b-5

직렬 명령어 b-5
- 형식 b-5
- 프레이밍 b-5
- 명령어 b-5

명령어 테이블 b-6
- 오류 응답 b-20
- 체크섬 계산 b-20

오류 코드 b-21
상태 코드 b-25
가스 종류 코드 b-25
CNC 요구사항 b-26
- 자동 가스 콘솔 b-26

직렬 인터페이스 지침 b-27
- 체크섬 b-27
- 메시지 재시도 b-27
- 케이블 쉴드 b-27

인터페이스 하드웨어

- 인터페이스는 불연속적 신호(입력 5개, 출력 3개 및 24VDC 액티브 로우)와 어드레싱이 가능한 RS422 인터페이스의 조합을 사용합니다.
- 하드웨어는 4개의 고유 주소를 제공하므로 CNC에 있는 하나의 시리얼 포트에 4개의 시스템을 연결할 수 있습니다. 어드레싱 메커니즘은 전원 공급 장치 내의 PC 보드 상에 있습니다(참고: 4개 시스템을 연결하는 경우 총 32개의 I/O
  포인트(입력 20개, 출력 12개)가 필요함).
- RS422 하드웨어에는 통신 중이 아닐 때 라인에서 분리되는 TS(tri-stateable) 트랜스미터가 있습니다.
- CommandTHC 플라즈마 인터페이스 보드의 접지면 장착 구멍.
- CommandTHC/HD4070과 호환되는 인터페이스를 가져야 합니다.

신호 목록

신호

신호 이름	유형	설명
플라즈마 시작	입력	활성일 때 플라즈마 시스템은 아크를 발사합니다.
기계 동작 1	출력	아크가 플레이트로 전이되었음을 나타냅니다. 이 신호는 전원공급장치 제어 보드에 있는 점퍼를 사용하여 선택합니다. 시스템당 1개의 동작 신호만 필요합니다. 나머지 동작 신호들은 다수의 시스템을 직렬로 연결하기 위해 사용할 수 있습니다.
기계 동작 2	출력	아크가 플레이트로 전이되었음을 나타냅니다. 이 신호는 전원공급장치 제어 보드에 있는 점퍼를 사용하여 선택합니다. 시스템당 1개의 동작 신호만 필요합니다. 나머지 동작 신호들은 다수의 시스템을 직렬로 연결하기 위해 사용할 수 있습니다.
기계 동작 3	출력	아크가 플레이트로 전이되었음을 나타냅니다. 이 신호는 전원공급장치 제어 보드에 있는 점퍼를 사용하여 선택합니다. 시스템당 1개의 동작 신호만 필요합니다. 나머지 동작 신호들은 다수의 시스템을 직렬로 연결하기 위해 사용할 수 있습니다.
기계 동작 4	출력	아크가 플레이트로 전이되었음을 나타냅니다. 이 신호는 전원공급장치 제어 보드에 있는 점퍼를 사용하여 선택합니다. 시스템당 1개의 동작 신호만 필요합니다. 나머지 동작 신호들은 다수의 시스템을 직렬로 연결하기 위해 사용할 수 있습니다.
점화 유지	입력	활성일 때 시스템이 프리플로우 상태에 머무르고 토치 점화를 지연시킵니다. 이 신호는 시작 신호가 적용됨과 동시에 적용되어야 합니다.
시스템 오류	출력	플라즈마 시스템에 오류가 발생했음을 나타냅니다. 시리얼 인터페이스를 사용하여 특정 오류 코드 번호를 조회하십시오.

신호 목록(계속)

신호 이름	유형	설명
피어싱 완료	입력	활성일 때 시스템은 쉴드 프리플로우 가스를 사용하여 피어싱 작업을 합니다. 신호가 제거되면 시스템은 쉴드 컷플로우 가스로 전환합니다. 이 신호는 시작 신호가 적용됨과 동시에 적용되어야 합니다.
코너 전류	입력	활성일 때 시스템은 사용자 지정 코너 전류로 전환합니다.
원격 전원	입력	전원을 켜고 끌 때 사용합니다.
시동 준비가 안 됨	출력	이 신호가 켜지면 플라즈마 시스템이 플라즈마 시동 신호에 대한 준비가 되지 않았음을 의미합니다. 이유는 시스템이 청소 중이거나 테스트 가스 모드이기 때문일 수 있습니다.
램프 다운 오류	출력	아크가 제대로 램프 다운(ramp-down)되지 않았음을 의미합니다. 이 경우 소모품의 수명이 짧아집니다.
TX+	직렬	시스템에서 전송 중 **CNC RX+로 연결**
TX–	직렬	시스템에서 전송 중 **CNC RX-로 연결**
RX+	직렬	시스템이 수신 중 **CNC TX+로 연결**
RX–	직렬	시스템이 수신 중 **CNC TX-로 연결**

하드웨어

입력 – 액티브 로우, 드라이 콘택트, 광분리(opto-isolated)

비활성: 24V 또는 회로 개방, 0mA

활성: 0V 또는 접점 닫힘(최소 0옴 6.5mA, 최대 200K옴 0.1mA)

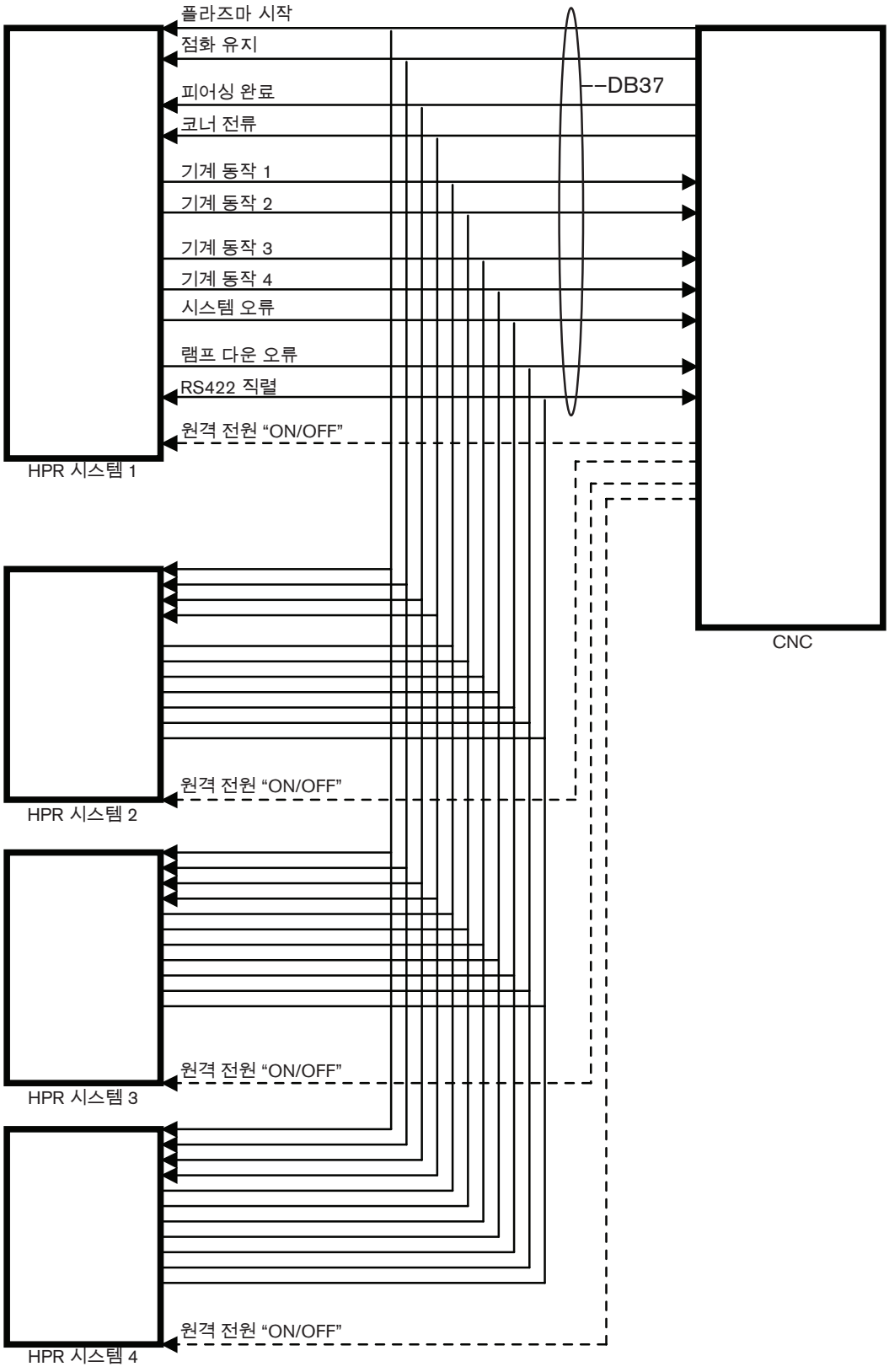
출력 – 액티브 로우, 오픈 콜렉터, 광분리(opto-isolated)

비활성: 최대 40V 개방 회로/오픈 콜렉터, 0mA
높은 임피던스 부하로 24V 급상승 권장

활성: 높은 임피던스 부하로 0.3V 최대 출력, 최대 강하 5mA
또는 최소 2k옴 부하 저항

직렬 – RS422 직렬 통신

멀티드롭 배선


플라즈마 시작
접화 유지
피어싱 완료
코너 전류
기계 동작 1
기계 동작 2
기계 동작 3
기계 동작 4
시스템 오류
램프 다운 오류
RS422 직렬
원격 전원 “ON/OFF”
DB37
HPR 시스템 1
HPR 시스템 2
HPR 시스템 3
HPR 시스템 4
CNC

멀티드롭 어드레싱

전원공급장치 컨트롤에는 전원공급장치 ID를 설정하기 위한 DIP 스위치가 있습니다.
DIP 스위치 2, 3, 4는 ID 설정에 사용됩니다.

2	3	4	ID
Off	Off	Off	0
On	Off	Off	1
Off	On	Off	2
On	On	Off	3
Off	Off	On	예약됨
On	Off	On	예약됨
Off	On	On	예약됨
On	On	On	예약됨

직렬 인터페이스와 ID 0 파워업의 시스템들은 작동됨. 직렬 인터페이스와 다른 ID 파워업의 시스템들은 정지됨.

멀티드롭 인터페이스를 실현하기 위해서는 우선 CNC에서 SLEEP 명령어(086)를 보내야 합니다. 이 명령은 라인 상의 모든 시스템들을 수면 모드로 만듭니다. 그런 후 특정 시스템 ID에 대해 WAKE 명령어(085)를 사용하여 CNC와 통신하려고 하는 시스템을 깨웁니다. 해당 전원공급장치로 각종 명령어를 보낼 수 있으며 다른 수면 모드의 시스템들은 해당 통신을 무시합니다. 해당 전원공급장치와 통신을 끝내면 다시 CNC에서 SLEEP 명령어를 보낸 후에 WAKE 명령어를 사용하여 다음 시스템과 통신해야 합니다.

직렬 명령어

형식

ASCII 기반 프로토콜
Baud 19200
8 데이터 비트
1 정지 비트
패리티 없음
흐름 제어 없음

프레이밍

> = 메시지 시작
3 바이트 명령어 ID
데이터
2 바이트 체크섬
< = 메시지 끝

샘플: >0011C2<

명령어

명령어에 오류가 있는 경우를 제외하고 응답은 명령어 ID를 반복합니다.

명령어 테이블 (1/14)

ID	명령어	시스템	설명
000	HELLO (헬로우)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	플라즈마 시스템과 통신을 설정합니다. 시스템이 800XD 또는 400XD 로 구성되었는지 판별하려면 이 명령어를 사용하십시오. 이 명령어는 보조 전원공급장치가 연결되어 전원이 켜지면 “HPR400XD” 대신 “HPR800XD” 를 반환합니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 시스템 확인 문자열 **샘플:** >00090< >000HYPERFORMANCE130MANUALB5< 또는 >000HYPERFORMANCE130AUTO30< 또는 >000HYPERFORMANCE130AUTOMIX1E<
001	VERSION (버전)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	전원공급장치 펌웨어의 버전을 획득합니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 전원공급장치 펌웨어 다음에 가스 콘솔 펌웨어(스페이스로 구분) **샘플:** >00191< >001A.0A.25< (전원공급장치 rev A, 가스 rev A)
002	GET_STATE (상태 획득)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	플라즈마 시스템의 현재 상태를 획득합니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 상태 코드 (표 V 참조) **샘플:** >00292< >002000052< (상태 코드 0)
003	LAST_ERROR (마지막 오류)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	시스템에서 마지막으로 발생한 오류를 획득합니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 오류 코드 (표 IV 참조) **샘플:** >00393< >00301165B< (오류 코드 116)
004	REMOTE_MODE (원격 모드)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	시스템을 원격 모드로 전환하여 플라즈마 시스템을 원격 제어할 수 있습니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 1 = 수락함, 0 = 수락하지 않음 **샘플:** >00494< >0041C5<

명령어 테이블(2/14)

ID	명령어	시스템	설명
028	READ_PLASMA_AMPS (플라즈마 암페어 읽기)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	실제 전원공급장치 전류를 읽습니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 전원공급장치 전류 (암페어) **샘플:** >0289A< >02801305E< (130암페어)
058	SET_NOMINAL_AMPS (최소한의 암페어로 설정하기)	자동 가스 시스템	전원공급장치 전류를 암페어 단위로 설정합니다. **데이터:** 5-260암페어 (HPR130에는 130암페어로 제한됨) **반환값:** 실제 설정된 전류값 **샘플:** >05813031< >058013061< (130암페어 설정)
064	GAS_PREFLOW_TEST_START (가스 프리플로우 테스트 시작)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	프리플로우 가스를 켭니다. 절단 시에는 허용되지 않습니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 1 = 수락함, 0 = 수락하지 않음 **샘플:** >0649A< >0641CB<
065	GAS_PREFLOW_TEST_STOP (가스 프리플로우 테스트 정지)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	프리플로우 가스를 끕니다. 절단 시에는 허용되지 않습니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 1 = 수락함, 0 = 수락하지 않음 **샘플:** >0659B< >0651CC<
066	GAS_CUTFLOW_TEST_START (가스 컷플로우 테스트 시작)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	컷플로우 가스를 켭니다. 절단 시에는 허용되지 않습니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 1 = 수락함, 0 = 수락하지 않음 **샘플:** >0669C< >0661CD<
067	GAS_CUTFLOW_TEST_STOP (가스 컷플로우 테스트 정지)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	컷플로우 가스를 끕니다. 절단 시에는 허용되지 않습니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 1 = 수락함, 0 = 수락하지 않음 **샘플:** >0679D< >0671CE<)

명령어 테이블(3/14)

ID	명령어	시스템	설명
068	SYSTEM_RESET (시스템 재설정)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	오류 조건을 제거하고 작동을 다시 시작합니다. 시스템이 종료 오류 상태일 때만 허용됩니다(오류 코드 > 79 및 상태 = 14) **데이터:** 없음 **반환값:** 1 = 수락함, 0 = 수락하지 않음 **샘플:** >0689E< >0681CF<
070	SET_CORNER_CURRENT (코너 전류 설정)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	CORNER CURRENT 입력이 작동되면 전원공급장치는 지정된 전류 백분율로 전환합니다. **데이터:** 차단 전류의 백분율 (50-100%) 50=50% **반환값:** 달성률 % **샘플:** >0707503< >070007563< (75% 설정)<
071	MANUAL_PUMP_CONTROL (수동 펌프 제어)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	냉각제 펌프의 소프트웨어 제어를 무효화하기 위해 사용됩니다. 시스템에 치명적 오류가 있을 경우 펌프를 무효화할 수 없습니다. **데이터:** 1 = 소프트웨어를 무효화해서 펌프를 강제로 작동합니다. 0 = 시스템 소프트웨어가 펌프를 작동합니다. 이 경우 무효화는 OFF. **반환값:** 1 = 수락함, 0 = 수락하지 않음 **샘플:** >0711C9< >0711C9<
072	GET_CONTROL_VOLTAGE (제어 볼트 획득)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	전원공급장치의 내부 컨트롤 전압을 반환합니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 전압 (1/10V) 1200 = 120.0V **샘플:** >07299< >07212005C< (120.0 볼트)

명령어 테이블(4/14)

ID	명령어	시스템	설명
074	GET_IO_STATUS (IO 상태 획득)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	DSP의 I/O 포트의 상태를 읽습니다. A-F 포트의 각 비트에 대한 설명은 I/O 목록을 참조합니다. **데이터:** 없음 **반환값:** PA00000000 PB00000000 PC00000000 PD00000000 PE00000000 PF00000000 A-F 포트가 스페이스로 구분되어 반환됩니다. 숫자는 포트의 2진수값을 10진수로 표시한 것입니다. 1 = ON, 0 = OFF. **샘플:** >0749B< >074PA00000100 PB00000000 PC00010101 PD00100000 PE00010000 PF10000000B7<
078	SET_ALL_GAS_FLOWS (모든 가스 플로우 설정)	자동 가스 시스템	모든 가스 흐름 속도를 설정합니다. N_2 믹스 설정 지점과 가스 2 믹스 설정 지점은 H35 - N_2와 같은 혼합 플라즈마 가스를 사용할 때만 적용됩니다. 그렇지 않을 경우 두 값을 0으로 설정해야 합니다. N_2 믹스 설정 지점이 0일 경우 시스템이 N_2 혼합을 위해 솔레노이드 밸브인 SV12를 닫습니다. 가스 2 믹스 설정 지점이 0일 경우 시스템은 SV13을 닫고 SV14를 엽니다. 그러면 유입 가스가 모터 밸브 2를 우회하여 혼합 콘솔의 배기구로 직접 공급됩니다. **데이터:** 스페이스로 구분: 플라즈마 컷플로우 (0 –99psi), 플라즈마 프리플로우 (0 – 99psi), 쉴드 컷플로우 (0 – 99psi), 쉴드 프리플로우 (0 – 99psi), N_2 믹스 설정 지점(0 – 100 psi), 가스 2 믹스 설정 지점 (0 – 100psi). **반환값:** 1 = 수락함, 0 = 수락하지 않음 **샘플:** >07855 45 35 25 50 50AB< >0781D0<

명령어 테이블(5/14)

ID	명령어	시스템	설명
079	GET_PS_INFO (PS 정보 획득)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	압력, 시스템 상태 및 시스템 오류를 스페이스로 구분하여 반환합니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 플라즈마 컷플로우 압력 (0044 = 44psi) 플라즈마 프리플로우 압력 (0044 = 44psi) 쉴드 컷플로우 압력 (0044 = 44psi) 쉴드 프리플로우 압력 (0044 = 44psi) 전류 설정 지점 (암페어) 시스템 상태(표 V 참조)(0003 = 상태 3) 시스템 오류(표 V 참조)(0003 = 오류 3) 절단 가스 1 압력 (0044 = 44psi) 절단 가스 2 압력 (0044 = 44psi) N_2 믹스 유입 압력(0044 = 44 psi) 가스 2 믹스 유입 압력 (0044 = 44psi) **참고:** 수동 가스 콘솔 구성에서는 컷 가스 1, 컷 가스 2, N_2 믹스 유입 및 가스 2 믹스 유입을 측정하지 않습니다. **샘플:** >079A0< >079PC0044 PP0042 SC0034 SP0035 CS0040 ST0003 ER0000 CG0000 CG0000 MV0000 MV0000DE<
084	DOWNLOAD_SOFTWARE (소프트웨어 다운로드) 현재 HD4070 또는 HPR 시스템에 구현되어 있지 않습니다.	TBD	플라즈마 시스템의 새로운 펌웨어를 다운로드합니다. **데이터:** TBD **반환값:** 1 = 패킷 수용, 0 = 패킷 수용하지 않음 **샘플:** TBD
085	WAKE (기상)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	이 명령어는 멀티 드롭 라인에서 특정 시스템을 깨워서 시스템의 트랜스미터와의 통신이 가능하도록 합니다. **데이터:** 시스템 ID, PC 보드에 있는 딥 스위치로 설정 **반환값:** 명령어의 에코 **샘플:** >0850CD< >0850CD<
086	SLEEP (수면)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	라인 상의 모든 시스템에게 트랜스미터를 분리하도록 명령합니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 없음 **샘플:** >0869E< 응답이 없음

명령어 테이블(6/14)

ID	명령어	시스템	설명
087	BROADCAST MODE (방송 모드)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	모든 시스템에게 듣기만 하고 응답하지 말라고 명령합니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 없음 **샘플:** >0879F< 응답이 없음
094	READ_GAS_PRESSURES (가스 압력 읽기)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	가스 압력을 읽습니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 플라즈마 컷플로우 압력(psi), 플라즈마 프리플로우 압력(psi), 쉴드 컷플로우 압력(psi), 쉴드 프리플로우 압력(psi), 절단 가스 1 압력(psi), 절단 가스 2 압력(psi), N_2 믹스 유입 압력(psi), 가스 2 믹스 유입 압력(psi) 스페이스로 구분 값의 단위는 psi (0007 = 7psi)입니다. **샘플:** >0949D< >094PC0007 PP0036 SC0016 SP0003 CG0000 CG0000 MV0000 MV00005D<
095	SET_ALL_PARAMETERS (모든 파라미터 설정)	자동 가스 시스템	플라즈마 시스템을 가동하기 위해 모든 변수들을 설정합니다. **유입 가스가 변화하면 전원공급장치가 청소(purge) 상태로 들어갑니다. 시스템이 절단(상태 4 - 상태 10) 중일 때는 가스 유형 변경이 허용되지 않습니다.** N_2 믹스 설정 지점과 가스 2 믹스 설정 지점은 H35 - N_2와 같은 혼합 플라즈마 가스를 사용할 때만 적용됩니다. 그렇지 않을 경우 두 값을 0으로 설정해야 합니다. N_2 믹스 설정 지점이 0일 경우 시스템이 N_2 혼합을 위해 솔레노이드 밸브인 SV12를 닫습니다. 가스 2 믹스 설정 지점이 0일 경우 시스템은 SV13을 닫고 SV14를 엽니다. 그러면 유입 가스가 모터 밸브 2를 우회하여 혼합 콘솔의 배기구로 직접 공급됩니다. **데이터:** 전류 설정 지점 (5 – 130/260/400암페어), 코너 전류 백분율 (50 - 100%), 플라즈마 가스 종류 코드(표 VI 이용), 쉴드 가스 종류 코드(표 VI 이용), 플라즈마 컷플로우 설정 지점 (0 – 99psi), 플라즈마 프리플로우 설정 지점 (0 – 99psi), 쉴드 컷플로우 설정 지점 (0 – 99psi), 쉴드 프리플로우 설정 지점 (0 – 99psi), N_2 믹스 설정 지점(0 – 100psi), 가스 2 믹스 설정 지점 (0 – 100psi), 스페이스로 구분. **반환값:** 1 = 수락함, 0 = 수락하지 않음 **샘플:** >095100 75 1 6 55 45 35 25 00 0084< >0951CF<

명령어 테이블(7/14)

ID	명령어	시스템	설명
096	SET_INLET_GASES (유입 가스 설정)	자동 가스 시스템	자동 콘솔용 유입 가스를 설정합니다. **유입 가스가 변화하면 전원공급장치가 청소(purge) 상태로 들어갑니다. 시스템이 절단(상태 4 - 상태 10) 중일 때는 가스 유형 변경이 허용되지 않습니다.** **데이터:** 플라즈마 가스 종류 코드(표 VI 참조), 쉴드 가스 종류 코드(표 VI 참조), 스페이스로 구분. **반환값:** 1 = 수락함, 0 = 수락하지 않음 **샘플:** >0961 626<(플라즈마 가스 = O_2 설정 및 쉴드 가스 = N_2 설정) >0961D0<
097	READ_CORNER_CURRENT (코너 전류 읽기)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	코너 전류 백분율을 읽습니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 백분율 **샘플:** >097A0< >09700756C< (75%)
098	GET_INLET_GASES (유입 가스 획득)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	유입 가스 유형을 읽습니다 **데이터:** 없음 **반환값:** 플라즈마 가스 종류 코드(표 VI 참조), 쉴드 가스 종류 코드(표 VI 참조), 스페이스로 구분 **샘플:** >098A1< >0980001 000648<(플라즈마 가스 = O_2 및 쉴드 가스 = N_2)
099	GET_GAS_FLOWS (가스 플로우 획득)	자동 가스 시스템	가스 설정 지점을 읽습니다 **데이터:** 없음 **반환값:** 플라즈마 컷플로우 설정 지점(psi), 플라즈마 프리플로우 설정 지점(psi), 쉴드 컷플로우 설정 지점(psi), 쉴드 프리플로우 설정 지점(psi), N_2 믹스 설정 지점(psi), 가스 2 믹스 설정 지점(psi) 스페이스로 구분. (55 = 5 psi) **샘플:** >099A2< >0990055 0045 0035 0025 0050 0050EE<

명령어 테이블(8/14)

ID	명령어	시스템	설명
100	GET_CONTROL_DATA (제어 데이터 획득)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	내부 컨트롤 데이터를 읽습니다: HPR130/HPR260에서 사용되는 직류/교류 변환기 A HPR260에서 사용되는 직류/교류 변환기 B 시스템이 HPR130이든 HPR260이든 반환 문자열은 같습니다. HPR130의 경우 직류/교류 변환기 B 데이터를 무시할 수 있습니다. 직류/교류 변환기 A 온도 (raw A/D, 0 - 1023), 직류/교류 변환기 B 온도 (raw A/D, 0 - 1023), 라인 전압 (1/10볼트, 0 - 2400), 240.0vac 냉각제 흐름 (1/100gpm, 0 - 440), 4.40gpm 냉각제 온도 (raw A/D, 0 - 1023), 변압기 온도 (raw A/D, 0 - 1023), 직류/교류 변환기 A 전류 (0 – 130암페어), 직류/교류 변환기 B 전류 (0 – 130암페어), 작업 리드 전류 (0 – 130/260암페어), 직류/교류 변환기 A 설정 지점 (5 – 130암페어), 직류/교류 변환기 B 설정 지점 (5 – 130암페어), PWM 직류/교류 변환기 A (100% = 1070), PWM 직류/교류 변환기 B (100% = 1070). **데이터:** 없음 **반환값:** 위 정보는 스페이스로 구분됩니다. **샘플:** >10091< >100CAT0482 CBT0021 LVO0118 CFL0009 CTP0481 TTP0481 CAC0001 CBC0014 WLC0005 CAS0000 CBS0534 PWMA0000 PWMB00000B<
101	SET_IO_STATUS (IO 상태 설정)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	이 명령어는 사용자로 하여금 프로세서의 각 출력을 켜거나 끌 수 있게 해줍니다. 이 명령어를 보낸 뒤에 시스템_재설정 명령어를 발행해야 합니다. I/O는 다음과 같은 순서로 진행됩니다: **데이터:** 각 I/O 포인트에 대해 1 = ON, 0 = OFF. **반환값:** 1 = 수락함, 0 = 수락하지 않음 **전원공급장치** 파일럿 아크 릴레이 서지 릴레이 표시 파일럿 아크 사용 가능 냉각제 펌프 모터 소프트 스타트 사용 가능 CNC 오류 CNC 램프 다운 오류 점화 장치 접촉기 CNC 기계 동작 CNC 예비 출력 예비 출력 **샘플:** >101111111111111DD< = 모든 출력 ON >1011C3<

명령어 테이블(9/14)

ID	명령어	시스템	설명
102	SET_GAS_IO_FROM_PS (PS로부터 가스 IO 설정)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	이 명령어는 사용자로 하여금 프로세서의 각 출력을 켜거나 끌 수 있게 해줍니다. 이 명령어를 보낸 뒤에 시스템_재설정 명령어를 발행해야 합니다. I/O는 다음과 같은 순서로 진행됩니다: **참고: 반드시 연료와 산화제가 혼합하여 가연성 혼합물이 만들어지지 않도록 가스 밸브를 선택할 때 주의해야합니다.** **데이터:** 각 I/O 포인트에 대해 1 = ON, 0 = OFF. **반환값:** 1 = 수락함, 0 = 수락하지 않음 **수동 가스 콘솔** 쉴드 컷플로우 (SV16) 캘리브레이트 바이패스 (SV13) 플라즈마 컷플로우 1 (SV14) 램프다운 밸브 (SV20) 쉴드 프리플로우 (SV17) 플라즈마 프리플로우 (SV18) 플라즈마 컷플로우 2 (SV19) H35 플라즈마 컷플로우 2 (SV12) 예비 밸브 (SV15) O_2 쉴드 컷플로우 (SV4) 공기 쉴드 컷플로우 (SV5) N_2 쉴드 컷플로우 (SV6) 공기 프리플로우 (SV7) N_2 프리플로우 (SV8) 공기 플라즈마 컷플로우 2 (SV9) 공기 플라즈마 컷플로우 1 (SV1) O_2 플라즈마 컷플로우 1 (SV2) H35 플라즈마 컷플로우 1 (SV3) O_2 플라즈마 컷플로우 2 (SV10) N_2 플라즈마 컷플로우 (SV11) **자동 가스 콘솔** O_2 유입 (SV1) 공기 유입 (SV2) 공기 유입 2 (SV3) H5 유입 (SV4) H35 유입 (SV5) F5 유입 (SV6) 예비 출력 1 (예비) 램프다운 밸브 (SV16) Non-XD = 예비 출력 2, XD = 아르곤 입구 2 (SV15) 가스 2 노 믹스 (SV14) 가스 2 믹스 (SV13) N_2 믹스 (SV12) N_2 유입 2 (SV11) 공기 유입 3 (SV10) N_2 유입 (SV9) O_2 공기 유입 (SV8) Non-XD = CH4 입구, XD = 아르곤 입구 1 (SV7) **샘플:** >10211111111111111111111167< >1021C4<

명령어 테이블(10/14)

ID	명령어	시스템	설명
114	READ_INPUTS (입력 읽기)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	이 명령어는 입력 상태를 PC 보드로 반환합니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 1 = on, 0 = off **전원공급장치** 직렬 프로그램 플라즈마 시작 점화 유지 위상 확인 아크 탐지 피어싱 완료 코너 전류 중복 시동 직렬 ID0 직렬 ID1 직렬 ID2 딥 스위치 #1 딥 스위치 #5 딥 스위치 #6 딥 스위치 #7 딥 스위치 #8 직류/교류 변환기 A 과전류 직류/교류 변환기 B 과전류 **샘플:** >11496< >1140000000000000000F6<
117	READ_GAS_INPUTS_FROM_PS (PS으로부터 가스 입력 읽기)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	이 명령어는 전원공급장치 제어 보드에 있는 직렬 포트로 명령을 보내서 CNC가 가스 콘솔 I/O를 조회할 수 있게 해 줍니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 1 = on, 0 = off **수동 가스 콘솔** 오류 선택 상태 선택 테스트 프리플로우 컷플로우 테스트 직렬 ID 비트 0 직렬 ID 비트 1 직렬 ID 비트 2 **자동 가스 콘솔** 미터링 딥 스위치 2 미터링 딥 스위치 3 미터링 딥 스위치 4 딥 스위치 1 선택 딥 스위치 2 선택 딥 스위치 3 선택 딥 스위치 4 선택 미터링 딥 스위치 1 **샘플:** >11799< >1170000000E9<

명령어 테이블(11/14)

ID	명령어	시스템	설명
121	LEAK_CHECK_MODE (체크 모드 누출)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	이 명령어는 시스템을 누출 모드로 전환합니다. 3개의 모드가 있으며 1번 모드는 흡기구 누출 검사 모드입니다. 이 모드는 밸브가 닫혀 있음에도 불구하고 흡기구 솔레노이드가 가스를 통과시키고 있는지 파악하기 위해 사용됩니다. 2번 모드는 시스템 누출 검사 모드입니다. 시스템 내에서 대기 중으로 누출시키는지 테스트합니다. 3번 모드는 Burkert 밸브 흐름 테스트입니다. 자동 가스 콘솔에 대해서만 사용합니다. 흡기구 테스트를 위해 시스템은 모든 가스 채널에 대해 0 psi를 유지해야 합니다. 시스템 누출 테스트를 위해 시스템은 모든 가스 라인을 채운 다음 압력을 유지해야 합니다. Burkert 흐름 테스트는 설정된 압력에 대해 예상되는 PWM 값을 검사하고 가스 램프 다운 테스트를 수행합니다. **참고: 이 테스트는 130암페어 O_2 / /공기 소모품을 사용하며 30암페어 O_2 / O_2 프로세스를 설정하여 실시됩니다.** 각 테스트가 완료될 때까지 약 40초가 걸립니다. 이 명령어는 전원공급장치가 IDLE2 (03) 상태에 있을 때만 허용됩니다. 누출 검사가 완료되면 시스템을 0 모드로 설정해야 합니다. 오류 코드는 테스트의 상태를 반영합니다. GET_LAST_ERROR 명령어를 사용하여 테스트 결과를 구할 수 있습니다. 12 = 테스트 진행 중 13 = 테스트 합격 14 = 절단 가스 채널 #1 실패 15 = 절단 가스 채널 #2 실패 16 = 플라즈마 램프다운 테스트 실패 (Burkert 테스트 전용) 17 = 쉴드 램프 다운 테스트 실패 (Burkert 테스트 전용) **데이터:** 모드 0 = 실행 1 = 흡기구 누출 검사 2 = 시스템 테스트 상태 3 = Burkert 흐름 검사 **반환값:** 테스트 실행 시간(초), 0 = 수락되지 않음 **샘플:** >1211C5< >12140F8< “40초 테스트”

명령어 테이블(12/14)

ID	명령어	시스템	설명
122	READ_GAS_SWITCH (가스 스위치 읽기)	수동 가스 시스템	이 명령어는 유입 가스 유형을 설정하는 데 사용되는 로터리 스위치의 실제 위치를 보여주는 데이터를 반환합니다. 098과는 달리 이 명령어는 스위치의 위치에 의해 설정되는 값을 반환합니다. 098 명령어는 소프트웨어가 적절한 가스 조합이라고 결정하는 값을 반환합니다. 예를 들어, H35 플라즈마와 O_2 쉴드는 적합하지 않으므로 소프트웨어는 쉴드 가스 노브의 위치와 상관없이 H35 플라즈마와 N_2 쉴드를 조합합니다. 이 경우 098 명령어는 H35 N_2를 반환합니다. 반면, 이 명령어는 H35 O_2를 반환합니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 플라즈마 가스 종류 코드(표 VI 참조), 쉴드 가스 종류 코드(표 VI 참조), 스페이스로 구분 **샘플:** >12295< >1220001 00063C<
124	부록_모터밸브	자동 가스 시스템	모터 밸브를 일정한 수의 ADC 카운트만큼 이동합니다. **데이터:** 모터 밸브 번호(1 또는 2) 열림/닫힘(0 = 닫힘, 1 = 열림) 승수(x10 이동, 3 = 30 카운트 이동) **반환값:** 1 = 수락함 **샘플:** 오픈 모터 밸브 1을 30 카운트 이동 >1241 1 36C< >1241C8<
125	GET_TIMER_COUNTER (타이머 카운터 획득)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	전원공급장치에서 타이머/카운터 데이터를 읽습니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 아크 작동 시간(초) 시스템 작동 시간(분) 시동 합계(아크 이동 수) 시동 오류 합계(이동 실패) 램프 다운 오류 합계(전류 램프 다운 실패) 쓰기 카운터(현재 메모리 블록에 쓰기 횟수 - 진단 전용) 메모리 블록(타이머 카운터용 전류 메모리 위치 - 진단 전용) 모든 필드는 7개 숫자 다음에 스페이스 1개가 추가된 고정된 폭을 갖습니다. **샘플:** >12598< >1250000000 0000000 0000000 0000000 0000000 0000000 0000000 58<

명령어 테이블(13/14)

ID	명령어	시스템	설명
126	GET_INFO2(정보 2 얻기)	자동 가스 제어 보드 전용	079 참조
127	GET_INFO3(정보 3 얻기)	자동 가스 제어 보드 전용	079 참조
131	CLEAR WARNINGS(경고 삭제)	수동 가스 시스템 자동 가스 시스템	이 명령어는 43번보다 낮은 오류 코드를 삭제합니다. 샘플: >13195< >1311C6<
132	READ COOLANT PRESSURE (냉각제 압력 읽기)	HPR260 전용	이 명령어는 냉각제 압력에 대한 raw A/D 값을 반환합니다. 카운트 = 225psi 73 카운트 = 200psi **샘플:** >13296< >13280FE<
133	GET CONTROL DATA3 (컨트롤 데이터3 가져오기)	HPR400XD 전용	이 명령은 HPR400 시스템에 사용된 3번째 및 4번째 직류/교류 변환기에 데이터를 제공합니다. 직류/교류 변환기 C온도 (raw A/D) 직류/교류 변환기 D온도 (raw A/D) 직류/교류 변환기 C전류 (암페어) 직류/교류 변환기 D전류 (암페어) **데이터:** 없음 **반환값:** 위 정보는 스페이스로 구분됩니다. **샘플:** >13397< >133CCT0482 CDT0021 CCC0000 CDC000050<
134	READ ERROR LOG(오류 로그 읽기)	모든 HPR 시스템	이 명령은 시스템에 발생한 마지막 4개의 오류 코드를 반환합니다. 로그는 오류(0보다 큰 오류 코드 값)를 기록하기만 하며, 오류 코드 0은 무시합니다. 오류 코드 0을 무시합니다. 0은 오류가 없거나 오류가 처리되었음을 나타냅니다. 오류 코드는 스페이스로 구분되고 가장 최근에 발생한 오류가 더 위에 표시됩니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 오류 – 가장 최근(표 IV 오류 코드 참조) 오류 #2 오류 #3 오류 – 가장 오래된 오류 **샘플:** >13498< >134020 020 024 0534A<

명령어 테이블(14/14)

ID	명령어	시스템	설명
136	SERIAL_RESPONSE_DELAY (직렬 반응 지연)	모든 HPR 시스템	CNC 직렬 포트가 반이중 연결만 지원할 수 있을 때 사용됩니다. HPR 전원공급장치가 해당 반응 속도를 줄입니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 1, 성공한 경우 **샘플:** Send >1369A<, response >1361CB<
158	GET_SECONDARY_VERSION (보조 버전 획득)	HPR800XD 전용	보조 전원공급장치의 소프트웨어 버전을 가져옵니다. **데이터:** 없음 **반환값:** 보조 전원공급장치의 소프트웨어 버전 예: “D.0”. 보조 전원공급장치가 연결되어 있지 않고 전원이 켜지면 “0.0”이 반환됩니다. **샘플:** >1589E< >158D.040<

오류 응답

직렬 명령어에 문제가 있을 경우 모듈은 오류를 반환합니다.

틀린 체크섬

반환 ID: 500
설명: 수신된 직렬 명령어가 정확한 체크섬을 갖고 있지 않습니다.
샘플: >00091< – 체크섬이 91이 아니라 90이어야 합니다.
>50095< – 틀린 체크섬

틀린 명령어

반환 ID: 501
설명: 모듈이 명령어 ID를 인식하지 못하면 ID 501을 반환합니다.
샘플 >999AB< – 알 수 없는 ID
>50196< – 틀린 명령어

체크섬 계산

체크섬은 명령어 ID와 명령어 데이터에 대해서만 계산됩니다.

HELLO 명령: >00090<
0 = 0x30 (숫자 0에 대한 ASCII 값)
0 = 0x30
0 = 0x30
————
체크섬 = 0x30 + 0x30 + 0x30 = 90

입력 읽기 전원공급장치 응답: >107000058<
1 = 0x31
0 = 0x30
7 = 0x37
0 = 0x30
0 = 0x30
0 = 0x30
0 = 0x30
————
체크섬 = 0x31 + 0x30 + 0x37 + 0x30 + 0x30 + 0x30 + 0x30 = 0x158
가장 중요성이 낮은 2개의 숫자만 사용하므로 체크섬 = 58이 됩니다.

오류 코드

ID	이름	설명
000	NO ERROR(오류 없음)	시스템이 실행될 준비가 되었습니다.
009	FLOW SWITCH TEST (흐름 스위치 테스트)	펌프 시간 초과(시작 신호 없이 30분) 후 펌프를 재시작하면 시스템은 토치를 켜기 전에 흐름이 충분한지 확인하기 위해 흐름 스위치를 테스트합니다.
011	NO_ACTIVE_PROCESS (작업이 활성화 되지 않음)	전원공급장치가 CNC에서 유효하지 않은 전류 설정을 수신합니다.
012	TEST IN PROGRESS (테스트 진행 중)	가스 테스트 모드 중 하나가 실행 중입니다.
013	TEST PASSED(테스트 합격)	테스트가 성공적으로 완료되었습니다.
014	CUT GAS CHANNEL #1 FAIL (절단 가스 채널 #1 실패)	채널 1번의 가스 압력이 하락하고 있으며 이는 누출을 의미합니다.
015	CUT GAS CHANNEL #2 FAIL (절단 가스 채널 #2 실패)	채널 2번의 가스 압력이 하락하고 있으며 이는 누출을 의미합니다.
016	PLASMA RAMP-DOWN FAIL (플라즈마 램프 다운 실패)	펌프 출력이 200psi 를 초과했습니다.
017	SHIELD RAMP-DOWN FAIL (쉴드 램프 다운 실패)	쉴드 압력이 할당된 시간 내에 감소하지 않았습니다.
018	PUMP OVER PRESSURE (압력별 펌프)	펌프 출력이 13.79bar를 초과했습니다.
020	NO PILOT ARC (파일럿 아크 없음)	점화 시 및 1초 시간 제한 이전에 직류 교류 변환기에서 검출된 전류가 없습니다.
021	NO ARC TRANSFER (아크 트랜스퍼 없음)	500밀리초 시간초과 이전에 트랜스퍼 신호가 탐지되지 않았습니다.
024 주 224 보조	LOST CURRENT CH1 (전류 손실 CH1)	트랜스퍼 이후에 직류/교류 변환기 신호를 잃었습니다.
025 주 225 보조	LOST CURRENT CH2 (전류 손실 CH2)	트랜스퍼 이후에 직류/교류 변환기 신호를 잃었습니다.
026 주 226 보조	LOST TRANSFER (손실된 트랜스퍼)	트랜스퍼 이후에 트랜스퍼 신호를 잃었습니다.
027 주 227 보조	LOST PHASE (손실된 위상)	주 접촉기가 닫힐 때 "위상 확인" 입력이 없습니다.
028 주 228 보조	LOST CURRENT CH3 (전류 손실 CH3)	트랜스퍼 이후에 직류/교류 변환기 신호를 잃었습니다.
030	GAS SYSTEM ERROR (가스 시스템 오류)	가스 시스템에서 고장이 발생했습니다.
031 주 231 보조	START LOST (시작 손실)	안정 상태 가동 이전에 시동 신호가 제거되었습니다.
032	HOLD TIMEOUT (일시 정지 시간 제한)	HOLD 신호를 60초 이상 적용하였습니다.
033	PRE CHARGE TIMEOUT (예비충전 시간 초과)	가스 콘솔이 정확한 압력으로 가스 라인을 충전할 수 없었습니다.
034 주 234 보조	PRE CHARGE TIMEOUT (예비충전 시간 초과)	가스 콘솔이 정확한 압력으로 가스 라인을 충전할 수 없었습니다.
042	LOW NITROGEN PRESSURE (낮은 질소 압력)	니트로겐 가스 압력이 하한값인 2.07bar(절단 시), 0.34bar(마킹 시) 보다 낮음.
044	LOW PLASMA GAS PRESSURE (낮은 플라즈마 가스 압력)	가스 압력이 하한값인 0.34 bar보다 낮음 – 프리플로우 3.45bar – 컷플로우(절단) 0.34bar – 컷플로우(마킹).
045	HIGH PLASMA GAS PRESSURE (높은 플라즈마 가스 압력)	가스 압력이 최고 한계치인 7.58bar를 초과합니다.

ID	이름	설명
046	LOW LINE VOLTAGE (낮은 라인 전압)	라인 전압이 하한값인 102 VAC(120 VAC -15%)보다 낮습니다.
047	HIGH LINE VOLTAGE (높은 라인 전압)	라인 전압이 상한값인 138 VAC(120 VAC +15%)보다 낮습니다.
048 주 248 보조	CAN ERROR (CAN 오류)	CAN 통신 시스템에서 오류가 발생했습니다.
050 주 250 보조	START ON AT INIT (초기화시 시동)	파워 업 동안 시작 신호 입력이 활성화되었습니다.
053	LOW SHIELD GAS PRESSURE (낮은 쉴드 가스 압력)	가스 압력이 하한값인 0.14bar보다 낮습니다.
054	HIGH SHIELD GAS PRESSURE (높은 쉴드 가스 압력)	가스 압력이 최고 한계치인 7.58bar를 초과합니다.
055	MV 1 INLET PRESSURE (MV 1 유입 압력)	모터 밸브 1의 흡기구 압력이 3.45bar 미만이거나 9.65bar를 초과합니다.
056	MV 2 INLET PRESSURE (MV 2 유입 압력)	모터 밸브 2의 흡기구 압력이 3.45bar 미만이거나 9.65bar를 초과합니다.
057	CUT GAS 1 PRESSURE (절단 가스 1 압력)	셀렉션 콘솔에서 절단 가스 1의 배기구 압력이 3.45bar 미만이거나 9.65bar를 초과합니다.
058	CUT GAS 2 PRESSURE (절단 가스 2 압력)	셀렉션 콘솔에서 절단 가스 2의 배기구 압력이 비혼합 시 3.45bar 미만, 혼합 시 1.38bar 미만이거나 비혼합 및 혼합 시 9.65bar를 초과합니다.
060	LOW COOLANT FLOW (낮은 냉각제 흐름)	냉각제 유량이 요구되는 2.3lpm보다 낮습니다.
061	NO PLASMA GAS TYPE (플라즈마 가스 종류 없음)	플라즈마 가스가 선택되지 않았습니다.
062	NO SHIELD GAS TYPE (쉴드 가스 종류 없음)	쉴드 가스를 선택하지 않았거나 시스템이 테스트 모드입니다.
065 주 265 보조	CHOPPER1 OVERTEMP (직류/교류 변환기 1 과열)	직류/교류 변환기 1번이 과열되었습니다.
066 주 266 보조	CHOPPER2 OVERTEMP (직류/교류 변환기 2 과열)	직류/교류 변환기 2번이 과열되었습니다.
067 주 267 보조	MAGNETICS OVERTEMP (마그네틱 과열)	변압기가 과열되었습니다.
071	COOLANT OVERTEMP (냉각제 과열)	토치 냉각제가 과열되었습니다.
072	AUTOMATIC GAS CONTROL BOARD OVERTEMP (자동 가스 제어 보드 과열)	제어 보드가 90°C를 초과합니다.
073 주 273 보조	CHOPPER3 OVERTEMP (직류 교류 변환기 3 과열)	직류/교류 변환기 3번이 과열되었습니다.
074 주 274 보조	CHOPPER4 OVERTEMP (직류 교류 변환기 4 과열)	직류/교류 변환기 4 과열
075 주 275 보조	CURRENT TOO LOW ON LEM #3 (LEM #3에서 전류가 너무 낮음)	전류 센서 3에서 10암페어 미만의 전류가 검출되었습니다.
076 주 276 보조	CURRENT TOO LOW ON LEM #4 (LEM #4에서 전류가 너무 낮음)	전류 센서 4에서 10암페어 미만의 전류가 검출되었습니다.
093	NO COOLANT FLOW (냉각제가 흐르지 않음)	냉각제 유량이 0.6 gpm보다 낮습니다.
095	CURRENT TOO HIGH ON LEM #4 (LEM #4에서 전류가 너무 높음)	직류/교류 변환기 테스트 시 전류가 35암페어를 초과합니다.

ID	이름	설명
099 주 299 보조	CHOPPER1 OVERTEMP AT INIT (초기화시 직류/교류 변환기 1 과열)	파워 업하는 동안 직류/교류 변환기 1번이 과열됩니다.
100 주 300 보조	CHOPPER2 OVERTEMP AT INIT (초기화시 직류/교류 변환기 2 과열)	파워 업하는 동안 직류/교류 변환기 2번이 과열됩니다.
101 주 301 보조	MAGNETICS OVERTEMP AT INIT (초기화시 자석 과열)	파워 업하는 동안 변압기 과열이 표시됩니다.
102 주 302 보조	OUTPUT CURRRENT AT INIT (초기화시 출력 전류)	파워 업할 때 직류/교류 변환기 신호가 활성입니다.
103 주 303 보조	CURRENT TOO HIGH ON LEM #1 (LEM #1에서 전류가 너무 높음)	전류 센서1에서 35암페어 이상의 전류가 검출되었습니다.
104 주 304 보조	CURRENT TOO HIGH ON LEM #2 (LEM #2에서 전류가 너무 높음)	전류 센서 2에서 35암페어이상의 전류가 검출되었습니다.
105 주 305 보조	CURRENT TOO LOW ON LEM #1 (LEM #1에서 전류가 너무 낮음)	전류 센서 1에서 10암페어 미만의 전류가 검출되었습니다.
106 주 306 보조	CURRENT TOO LOW ON LEM #2 (LEM #2에서 전류가 너무 낮음)	전류 센서 2에서 10암페어 미만의 전류가 검출되었습니다.
107 주 307 보조	CURRENT TOO HIGH ON LEM #3 (LEM #3에서 전류가 너무 높음)	전류 센서 3에서 35암페어 이상의 전류가 검출되었습니다.
108 주 308 보조	TRANSFER AT INIT (초기화시 트랜스퍼)	파워 업 동안 시스템이 작업 리드에서 전류를 검출했습니다.
109	COOLANT FLOW AT INIT (초기화시 냉각제 유량)	펌프가 꺼져 있을 때 냉각제 유량이 요구되는 1.14lpm보다 높습니다.
111	COOLANT OVERTEMP AT INIT (초기화시 냉각제 과열)	파워 업하는 동안 냉각제 과열이 표시됩니다.
116 주 316 보조	WATCHDOG INTERLOCK (와치독 인터록)	CAN 통신 오류.
123	MV 1 ERROR(MV 1 오류)	모터 밸브 1이 60초 이내에 원 위치로 이동하지 않았습니다.
124	MV 2 ERROR(MV 2 오류)	모터 밸브 2가 60초 이내에 원 위치로 이동하지 않았습니다.
133	UNKNOWN GAS CONSOLE TYPE (알 수 없는 가스 콘솔 유형)	전원공급장치 제어 보드가 설치된 가스 콘솔을 인식하지 않거나 설치된 콘솔 유형을 확인하는 CAN 메시지를 받지 못했습니다.
134 주 134 보조	CHOPPER 1 OVERCURRENT (직류/교류 변환기 1 전류 과다)	직류/교류 변환기 1의 전류 피드백이 160암페어를 초과했습니다.
138 주 338 보조	CHOPPER 2 OVERCURRENT (직류/교류 변환기 2 전류 과다)	직류/교류 변환기 2의 전류 피드백이 160암페어를 초과했습니다.
139	PURGE TIMEOUT ERROR (청소 시간 초과 오류)	청소 사이클이 3분 이내에 완료되지 않았습니다.
140	AUTO GAS PRESSURE TRANSDUCER #1 ERROR (자동 가스 압력 트랜스듀서 #1 오류)	트랜스듀서 또는 자동 가스 제어 PCB 고장
141	AUTO GAS PRESSURE TRANSDUCER #2 ERROR (자동 가스 압력 트랜스듀서 #2 오류)	트랜스듀서 또는 자동 가스 제어 PCB 고장
142	AUTO GAS PRESSURE TRANSDUCER #3 ERROR (자동 가스 압력 트랜스듀서 #3 오류)	트랜스듀서 또는 자동 가스 제어 PCB 고장
143	AUTO GAS PRESSURE TRANSDUCER #4 ERROR (자동 가스 압력 트랜스듀서 #4 오류)	트랜스듀서 또는 자동 가스 제어 PCB 고장

ID	이름	설명
144	MANUAL GAS CONSOLE INTERNAL FLASH MEMORY ERROR (수동 가스 콘솔 내부 플래시 메모리 오류)	수동 가스 콘솔 제어 PCB를 교체하십시오.
145	AUTOMATIC GAS CONSOLE INTERNAL FLASH MEMORY ERROR (자동 가스 콘솔 내부 플래시 메모리 오류)	자동 가스 콘솔 제어 PCB를 교체하십시오.
146 주 346 보조	CHOPPER #3 OVERTEMP AT INIT (초기화시 직류/교류 변환기 3 과열)	파워 업하는 동안 직류/교류 변환기 3이 과열됩니다.
147 주 347 보조	CHOPPER #4 OVERTEMP AT INIT (초기화시 직류/교류 변환기 4 과열)	파워 업하는 동안 직류/교류 변환기 4이 과열됩니다.
151 주 351 보조	SOFTWARE FAIL (소프트웨어 손상)	소프트웨어가 부정확한 상태 또는 조건임이 검출되었습니다.
152	INTERNAL FLASH ERROR (내장 플래시 오류)	DSP 메모리가 올바르게 작동하지 않습니다.
153	PS EEPROM ERROR (PS EEPROM 오류)	전원공급장치 제어 보드의 EEPROM 메모리가 작동하지 않습니다.
154 주 354 보조	CHOPPER 3 OVER CURRENT (직류/교류 변환기 3 전류 과다)	직류/교류 변환기 3의 전류 피드백이 160암페어를 초과합니다.
155 주 355 보조	CHOPPER 4 OVER CURRENT (직류/교류 변환기 3 전류 과다)	직류/교류 변환기 4의 전류 피드백이 160암페어를 초과합니다.
156 주 356 보조	CHOPPER 2 CURRENT AT INIT (초기화시 직류/교류 변환기 2 전류)	파워 업할 때 직류/교류 변환기 2 전류 신호가 활성입니다.
157 주 357 보조	CHOPPER 3 CURRENT AT INIT (초기화시 직류/교류 변환기 3 전류)	파워 업할 때 직류/교류 변환기 3 전류 신호가 활성입니다.
158 주 358 보조	CHOPPER 4 CURRENT AT INIT (초기화시 직류/교류 변환기 4 전류)	파워 업할 때 직류/교류 변환기 4 전류 신호가 활성입니다.
159 주 359 보조	MOTOR DRIVE FAULT (모터 드라이브 고장)	모터 드라이브 보드의 전원 모듈이 경보를 표시하지만 – “퓨즈 끊김 (blowing a fuse)”과 유사 – 반드시 보드에 문제가 있다는 의미는 아닙니다.
160	HPR COOLER CAN FAULT (HPR 냉각 시스템 CAN 고장)	제어 보드와 펌프 모터 드라이브 보드 간의 통신이 1초 이상 중단되었습니다.
161	MAXIMUM COOLANT FLOW EXCEEDED (냉각제 최대 흐름 값 초과)	제어 보드와 펌프 모터 드라이브 보드 간의 통신이 1초 이상 중단되었습니다.
180	SELECTION CONSOLE CAN TIMEOUT(선택 콘솔 CAN 시간 초과)	전원공급장치가 1초 이내에 선택 콘솔에서 CAN 메시지를 받지 못했습니다.
181	METERING CONSOLE CAN TIMEOUT (미터링 콘솔 CAN 시간 초과)	전원공급장치가 1초 이내에 미터링 콘솔에서 CAN 메시지를 받지 못했습니다.
182	SECONDARY POWER SUPPLY TIMEOUT (보조 전원공급장치 시간 초과)	보조 전원공급장치가 주 전원공급장치에 오류를 전송하기 전에 고장이 납니다.
383	SECONDARY POWER SUPPLY TIMEOUT (보조 전원공급장치 시간 초과)	보조 전원공급장치가 전류 출력을 제공할 준비를 마쳤으나 전원공급장치로부터 제어 신호를 받지 못했습니다.

상태 코드

ID	이름
00	IDLE(유휴)
02	PURGE(청소)
03	IDLE2(유휴2)
04	PREFLOW(프리플로우)
05	PILOT ARC(파일럿 아크)
06	TRANSFER(트랜스퍼)
07	RAMP-UP(램프 업)
08	STEADY STATE(안정 상태)
09	RAMP-DOWN(램프-다운)
10	FINAL RAMP-DOWN(최종 램프 다운)
11	AUTO OFF(자동 꺼짐)
12	TEST CUTFLOW(컷플로우 테스트)
14	SHUTDOWN(셧다운)
15	RESET(재설정)
16	MAINTENANCE(유지보수)
20	TEST PREFLOW(프리플로우 테스트)
22	MANUAL PUMP CONTROL(수동 펌프 제어)
23	INLET LEAK CHECK(흡기구 누출 검사)
24	SYSTEM LEAK CHECK(시스템 테스트 상태)
25	BURKERT FLOW CHECK(BURKERT 흐름 검사)

가스 종류 코드

ID	가스 종류
0	가스 없음
1	산소
2	메탄(CH_4) 지원되지 않음
3	H35(아르곤 – 수소)
4	H5 (지원되지 않음)
5	공기
6	질소
7	아르곤
8	F5 (N95)

CNC 요구사항

자동 가스 콘솔

다음은 HPR 시스템의 자동 가스 콘솔 버전에 대해 CNC가 제공해야 하는 기능 목록입니다. 이 시스템 구성에서는 플라즈마 시스템에 대한 로컬 제어 기능이 없습니다. 모든 설정 및 진단 정보는 CNC의 제어를 받습니다.

1. 전류 설정 지점 표시 및 조절 - 절단 전류, 명령어 ID 번호95 참조
2. 플라즈마 프리플로우 설정 지점 표시 및 조절 - 압력 설정, 명령어 ID 번호95 참조
3. 플라즈마 컷플로우 설정 지점 표시 및 조절 - 압력 설정, 명령어 ID 번호 95 참조
4. 쉴드 프리플로우 설정 지점 표시 및 조절 - 압력 설정, 명령어 ID 번호 95 참조
5. 쉴드 컷플로우 설정 지점 표시 및 조절 - 압력 설정, 명령어 ID 번호 95 참조
6. 플라즈마 가스 종류 표시 및 조절 - 흡입 가스 선택, 명령어 ID 번호 95 참조
7. 쉴드 가스 유형 표시 및 조절 - 흡입 가스 선택, 명령어 ID 번호 95 참조
8. 가스 혼합 설정 지점 표시 및 조절 - 압력 설정 지점, 명령어 ID 번호 95 참조
9. 시스템 오류 코드 표시 - 오류 코드 번호, 명령어 ID 번호 3 참조
10. 시스템 상태 코드 표시 - 상태 코드 번호, 명령어 ID 번호 2 참조
11. 수동 펌프 제어 - 수동으로 펌프를 켜고 끕니다. 명령어 ID 번호 71 참조
12. 펌웨어 버전 표시 - 전원 공급 장치 및 가스 콘솔 펌웨어 버전, 명령어 ID 번호 1 참조
13. 프리플로우 가스 테스트 – 시스템을 테스트 가스 모드로 전환합니다. 명령어 ID 번호 64, 65 참조
14. 컷플로우 가스 테스트 – 시스템을 테스트 가스 모드로 전환합니다. 명령어 ID 번호 66, 67 참조
15. 전원 ON/OFF - 플라즈마 시스템을 켜고 끕니다. 직렬 명령어(액티브 로우, 드라이 콘택트, 광분리)가 아닙니다.
16. 라인 전압 표시 - 명령어 ID 번호 100 참조
17. 직류/교류 변환기 전류 표시 - 명령어 ID 번호 100 참조
18. 작업 리드 전류 표시 - 명령어 ID 번호 100 참조
19. 직류/교류 변환기 온도 표시 - 명령어 ID 번호 100 참조
20. 변압기 온도 표시 - 명령어 ID 번호 100 참조
21. 가스 압력 표시 - 명령어 ID 번호 79 참조
22. 냉각수 유속 표시 - 명령어 ID 번호 100 참조

직렬 인터페이스 지침

체크섬

Hypertherm 시스템과 CHNC 사이의 직렬 연결에 대해 사용되는 프로토콜에는 송신되는 메시지에 대한 체크섬이 포함됩니다. 정확한 정보인지 확인하기 위해서는 각 메시지에 대해 체크섬을 검증해야 합니다.

메시지 재시도

시스템이 원 메시지를 인지하지 못했을 경우 메시지 재시도를 권장합니다. 이것은 고주파수 점화가 활성일 때 특히 중요합니다. 고주파수 점화는 최대 1초 동안 활성화되며 직렬 통신을 훼손시킬 수 있습니다. 시스템이 최대 1초 동안의 직렬 통신 방해를 처리할 수 있도록 간격을 두고 재시도 하는 것이 중요합니다.

고주파수 점화를 처리하는 또 다른 방법은 GET_STATE 명령어를 사용하여 전원 공급 장치 상태를 조사하는 것입니다. 상태가 (5- 파일럿 아크)라면 이 상태가 끝날 때까지 직렬 통신을 중지하십시오.

케이블 쉴드

당사는 일부 신형 시스템에 대해 금속 셸 DB 스타일 기계/직렬 인터페이스 케이블을 사용합니다. 이 종류의 케이블을 선택한 이유 중 하나는 EMI 쉴딩 기능 때문입니다. 이 케이블의 쉴딩의 무결성을 유지하는 일이 중요합니다. 쉴딩은 고주파수 점화 시스템으로부터 보호해 줍니다. 케이블 쉴드의 종단 처리를 올바로 하지 않으면 보호 효과가 떨어집니다. 보호 효과를 최대한 높이려면 쉴드가 케이블 양쪽 끝에 360° 종단을 갖도록 해야 합니다. 드레인 와이어를 사용하면 적절한 쉴등을 달성할 수 없습니다. 또한 케이블은 가능한 한 코일이 없고 짧아야 합니다.

부록 C

로봇 공정

이 절의 내용:

로봇 공정용 구성 요소 c-2
- 토치 리드 c-2
- 옴 접촉 배선 연장 c-2
- 회전형 마운팅 슬리브(선택 사양) – 220864 ..... c-3
- 가죽 마감재 – 024866 ..... c-3
- 로봇식 교육 토치(레이저 포인터) – 228394 ..... c-3
- 토치 및 회전형 마운팅 슬리브 크기 c-3
- 회전형 마운팅 슬리브 클램프 치수 c-4

로봇 공정용 구성 요소

토치 리드

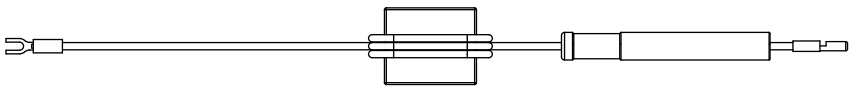
아래 나열된 토치 리드는 로봇 공정 또는 베벨 공정 시 가중되는 스트레스를 견딜 수 있도록 설계되었으며 2m 또는 2.5m 가스 리드가 제공됩니다.

참고: 2.5m 가스 리드를 사용할 경우에는 소모품 수명이 단축됩니다.

총 길이	1.8M 가스 리드	2.4M 가스 리드
2m	228514	228516
2.5m	228515	228517
3m	228475	228482
3.5m	228476	228483
4.5m	228477	228484
6m	228478	228485
7.5m	228479	228486
10m	228480	228487
15m	228481	228488

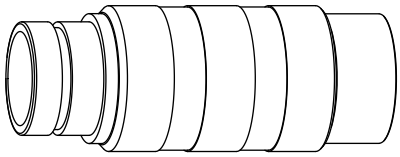
옴 접촉 배선 연장

A 2.5 m 길이의 옴 접촉 배선이 리드 세트의 일부로 제공됩니다. 연장선은 아래 표에서 확인하십시오.



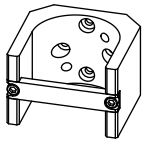
부품 번호	길이	부품 번호	길이
223059	1.5m	223064	12m
223060	3m	223065	15m
223061	4.5m	223066	22.5m
223062	6m	223067	30m
223063	9m	223068	45m

회전형 마운팅 슬리브(선택 사양) – 220864



회전형 마운팅 슬리브는 토치 리드가 반복적으로 꼬이는 공정에서 사용하도록 설계되었으며 선택 사양입니다. 또한, 위 나열된 토치 리드에는 마운팅 슬리브 사용이 필요치 않습니다. 회전형 슬리브의 길이는 114.3mm입니다.

회전형 마운팅 슬리브 클램프 – 220900

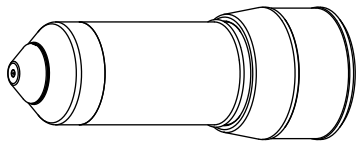


회전형 슬리브의 직경은 표준 슬리브(57mm)보다 큽니다.

가죽 마감재 – 024866

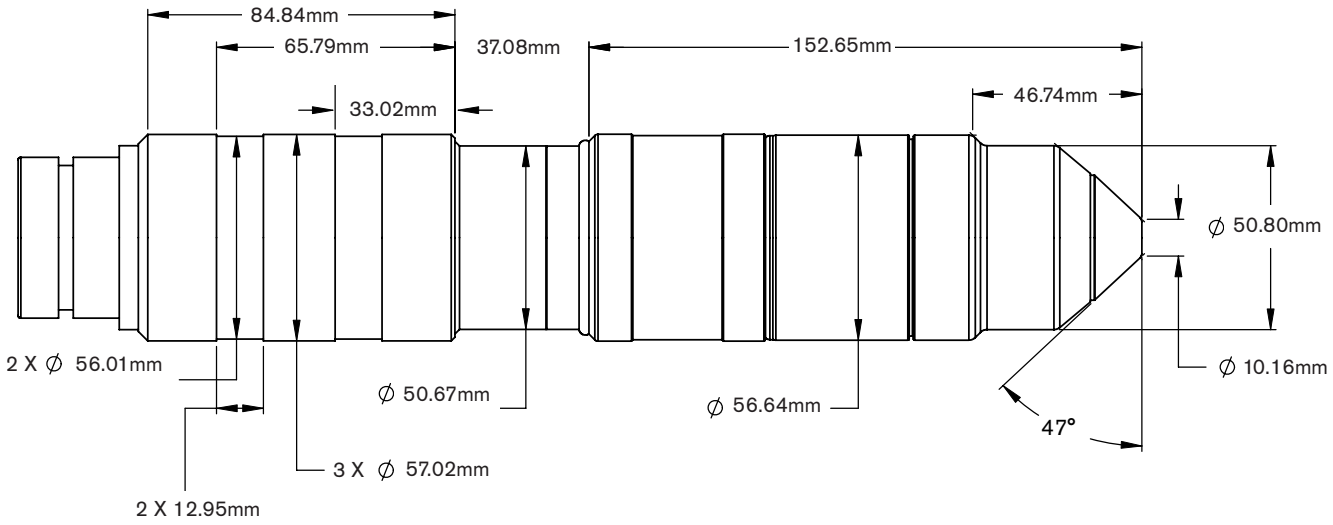
가죽 마감재는 3미터 길이로 리드 위에 설치하여 토치에 연결하도록 설계되었습니다. 이러한 설계 덕분에 용융된 금속이 리드로 튀는 공정에서 리드를 더욱 효과적으로 보호할 수 있습니다.

로봇식 교육 토치(레이저 포인터) – 228394

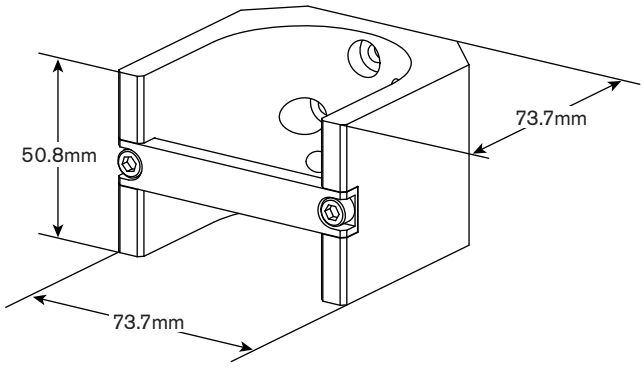


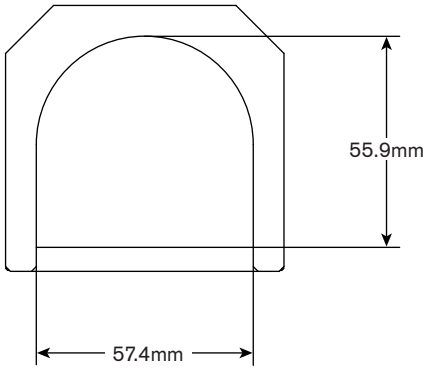
- 토치의 정확한 위치 선정 및 얼라인먼트를 제공할 수 있도록 토치 슬리브 위에 레이저 포인터를 장착하십시오.
- 온라인 프로그래밍/교육 및 로봇식 정렬 시스템에 사용하십시오.

토치 및 회전형 마운팅 슬리브 크기



회전형 마운팅 슬리브 클램프 치수





HPR130XD 자동 가스 개정 변경 내용(80633F)	
변경된 페이지	**개정 2 변경에 대한 설명(개정 날짜 – 2011년 9월)**
전체	인치 기호(")가 약어(in)로 대체되었습니다.
EMC-1에서 W-2까지	전자기적 적합성 및 보증 절의 형식과 정보가 업데이트되었습니다. 인증 테스트 마크, 국가 표준 간 차이점, 고수준 시스템, 레이저 및 자동화 제품, Hypertherm 제품의 올바른 폐기에 대한 정보가 보증 절에 추가되었습니다.
안전 절	안전 정보의 형식과 내용이 업데이트되었습니다. 집진 관련 정보와 레이저 방사 정보가 추가되었습니다.
2-4	가스 품질 및 압력 요구사항에서 "모든 시스템에 산소, 질소 및 공기가 필요합니다. 질소는 청소 가스로 사용됩니다."라는 부분을 삭제했습니다. 이것은 틀린 정보입니다.
2-5	Hypernet 전원공급장치 부품 번호와 415볼트 전원공급장치 정보가 표에 추가되었습니다. 마지막 열 "전원"에서 kW가 kVA로 변경되었습니다.
2-11	IEC 기호 그래픽과 설명이 추가되었습니다.
3-3	소음 수준에 대한 정보가 업데이트되었습니다. Hypertherm 웹 사이트에서 정보를 확인하도록 고객에게 알려주는 일반적인 설명이 점차로 모든 기계 매뉴얼에 추가될 예정입니다.
3-11	"또한 이동 시 뒤집히지 않도록 전후좌우로 움직일 때 포크가 중앙에 위치해야 합니다. 특히 회전을 하거나 모서리를 돌 때에는 포크리프트 속도를 최소로 유지해야 합니다." 구문이 위험란의 첫 번째 단락에 추가되었습니다.
3-14, 3-15	마운팅 구멍 콜아웃이 추가되었습니다.
3-19, 23, 31, 47, 49	PTFE 테이프를 사용 금지에 관한 주의 상자가 추가되었습니다.
3-21	전원공급장치의 전원 케이블 연결 지점이 1x5에서 1x1로 변경되었습니다.
3-25	주의 상자 아래에 추가된 참고 사항을 나타내는 참고 4 다음에 별표가 추가되었습니다.
3-36, 3-37	토치 정렬 아래에서 *소모품 변경* 항목이 제거되었습니다. 토치 리프터 요구사항을 다음 페이지로 이동하고 Hypernet 정보를 새 페이지에 추가했습니다.
3-38	권장 케이블 크기 열의 60° C 다음에 화씨 수치가 추가되었습니다. 415 VAC 정보를 표에 추가했습니다.
3-45	첫 번째 단락에 "권장 사항에 대해서는 이 절의 마지막 부분에 있는 *공급 가스 호스*를 참조하십시오." 구문이 추가되었습니다. 첫 번째 단락에서 "모든 시스템에는 산소, 질소 및 공기가 필요합니다. 질소는 청소 가스로 사용됩니다."라는 부분을 삭제했습니다. 이것은 틀린 정보입니다. 화면 그림이 업데이트되었습니다. 메탄은 사용되지 않기 때문에 메탄에 대한 참조를 삭제했습니다.
3-47	섹션 마지막에 나열된 공급 가스 호스에 대한 참조가 추가되었습니다. 메탄은 사용되지 않기 때문에 메탄에 대한 참조를 삭제했습니다.
4-6에서 4-9	CNC 화면 예가 업데이트되었습니다.
4-10	마킹에서 "아르곤 마킹 공정을 사용하는 경우 개별 부품을 마킹하고 절단하십시오. 절단 전에 전체 네스트를 마킹하면 소모품 수명이 줄어들 수 있습니다. 최적의 결과를 얻으려면 절단과 마킹에 간격을 두십시오." 구문을 추가했습니다. 아르곤 공정으로 24암페어 이상에서 마킹 작업을 하는 경우 이 공정에서는 아르곤 전에 공기가 먼저 배출되며 마킹의 시작 부분이 더 두껍고 진하게 표시됩니다.

변경된 페이지	개정 2 변경에 대한 설명(개정 날짜 – 2011년 9월)
4-15	“소모품 검사”가 1페이지에서 2페이지로 확장되었습니다. 명료성을 위해 그래픽의 크기를 늘렸습니다.
4-23	“(예: 30암페어 O_2/O_2 및 50암페어 O_2/O_2 공정). 쉴드 가스 프리플로우 압력이 컷플로우 압력보다 더 낮은 공정에서는 완전 피어싱 신호를 꺼야 합니다(예: 600암페어 및 800암페어공정).”를 두 번째 단락에 추가했습니다. 세 번째 머리글 항목이 추가되었습니다. "무빙 피어싱", (800 암페어 SST 피어싱은 100mm)로 확장될 수 있습니다.), “작업자가 이 기술에 숙련된 경우가 아니면 에지 시작을 사용하는 것이 좋습니다.” 구문이 마지막 글머리 항목에 추가되었습니다.
4-26	커프 너비 보정 데이터가 업데이트되었습니다. 혼합 가스 공정이 표에 추가되었습니다. 5, 8, 15, 32, 38mm 두께가 추가되었습니다. 빈 상자를 N/A(해당 사항 없음)로 채웠습니다.
4-27	커프 너비 보정 표 데이터가 업데이트되었습니다. 혼합 가스 공정이 표에 추가되었습니다. 5/16, 5/8, 1-1/4, 1-1/2 인치 두께가 추가되었습니다. 빈 상자를 N/A(해당 사항 없음)로 채웠습니다.
4-30, 31, 32, 33, 36	절단 도표에 5mm, 8mm, 5/16인치 두께가 추가되었습니다. N_2 컷플로우, 유속이 수정되었습니다.
4-37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46	절단 도표에 8mm, 5/16인치 두께가 추가되었습니다.
5-4	제어 및 신호 케이블에서 전원 및 신호 케이블로 머리글이 변경되었습니다.
5-5	2번의 마지막 행에서 '접촉기가 열림'이 '접촉기가 닫힌 상태로 유지됨'으로 수정되었습니다.
5-10, 5-28, 5-34, 5-38	진단 화면 및 펌프 테스트 버튼이 업데이트되었습니다(현재는 냉각제 덮어쓰기 버튼임).
5-11	오류 코드 번호 11이 추가되었습니다. 이름 열에서 HPR130, 260, 400 다음에 XD가 추가되었습니다(모든 경우). HPR800XD 보조 전원공급장치의 오류 코드 번호가 추가되었습니다. 오류 코드 번호 18이 삭제되었습니다. 이 항목은 HPR260XD가 아닌 HPR260에 해당하는 내용입니다.
5-12, 5-13	오류 코드 번호 020, 024/224, 025/225, 026/226, 028/228, 034/234에서 “직류/교류 변환기 테스트 수행” 단계가 삭제되었습니다.
5-14, 5-15, 5-18	오류 코드 번호 46, 47 단계 1, 4, 6에 대한 HPR400XD 참조가 추가되었습니다. 코드 번호 071 단계 1, 2에 대한 HPR400XD 참조가 추가되었습니다.
5-19	오류 코드 번호 98(초기화 도중 위상 유실)이 추가되었습니다.
5-25	오류 코드 번호 159/359 설명에 대한 참고 내용이 추가되었습니다. 교정 조치 단계에서 D30, D31, D32 뒤에 “PCB7에서”가 추가되었습니다.
5-26	오류 코드 번호 161이 추가되었습니다.
5-27	오류 코드 번호 182 및 383이 추가되었습니다.
5-32	화살표와 함께 “주 전원 유입”을 추가했습니다. 명료성을 높이기 위해 라인 접지 확인에 대한 참고 내용이 수정되었습니다.
5-38	개략도에서 흐름도 보기에 관한 참고 사항이 수정되었습니다.
5-44	가스 누출 테스트 화면 그림이 업데이트되었습니다.

변경된 페이지	개정 2 변경에 대한 설명(개정 날짜 – 2011년 9월)
5-65, 5-66	서비스 부품 교체 일정표가 업데이트되었습니다. 연간 예방적 유지 관리 키트의 부품 번호가 수정되었습니다(228015에서 228605로 변경됨). 토치 본체의 부품 번호가 수정되었습니다 (220162에서 220706으로 변경됨). 6인치 팬(127039)의 수량이 4에서 2로 수정되고, 10인치 팬 (027079)의 수량이 3에서 1로 수정되었습니다. 주 접촉기 부품 번호가 003139에서 003251로 변경되었습니다.
6-2	Hypernet 전원공급장치의 부품 번호와 Hypernet에 대한 참고 내용이 추가되었습니다. 415V 전원공급장치가 추가되었습니다. Hypernet 업그레이드 키트가 추가되었습니다.
6-3	415V 주 변압기가 추가되었습니다.
6-4, 6-15	415V가 참고 사항에 추가되었습니다. 주 접촉기 부품 번호가 003139에서 003251로 변경되었습니다.
6-5	전원 배전반 콜아웃과 부품 번호가 삭제되고 다음 페이지로 옮겨졌습니다. “127039*** 팬(펌프 모터용): 230cfm, 115VAC, 50-60Hz”와 참고 사항 *** 415 볼트 전원공급장치만"이 페이지 하단에 추가되었습니다.
6-6	전원 배전반 퓨즈의 부품 번호가 추가되었습니다. 415볼트 제어 변압기의 부품 번호가 추가되었습니다.
6-8	솔레노이드 밸브(006136과 006109)의 부품 번호가 잘못 나열되었습니다(되돌림). 콘솔에 있는 수에 맞게 부품 번호 006109의 수량이 2에서 13으로 변경되었습니다.
6-13	노즐 부품 번호 220182의 수량이 4에서 3으로 수정되었습니다.
6-14	80암페어, 130암페어 연강 베벨 절단에 대한 미러 이미지 절단용 소모품 부품 번호가 추가되었습니다.
개략도	모든 시트가 개정 A에서 개정 B로 업데이트되었습니다.
부록 A	Hypertherm 토치 냉각제 데이터(MSDS)에 대한 최신 정보와 형식으로 업데이트되었습니다.
부록 B	해당하는 모든 오류 코드에 대해 주 오류 코드 ID 번호 뒤에 보조 오류 코드 ID 번호가 추가되었습니다.
b-6	“HELLO” 명령어 설명에 정보가 추가되었습니다.
b-19	명령어 테이블에 명령어 번호 136 및 158이 추가되었습니다.
b-21	오류 코드 번호 11이 추가되었습니다.
b-24	오류 코드 번호 161, 182, 383이 추가되었습니다.
부록 C	TOC에 새 항목이 포함되었습니다.
c-2	가스 리드 길이에 대한 메트릭 변환이 추가되었습니다. 옴 접촉 배선 연장 그래픽이 추가되었습니다.
c-3	회전형 마운팅 슬리브, 회전형 마운팅 슬리브 클램프, 가죽 오버랩, 로봇식 교육 토치에 대한 그래픽이 추가되었습니다. 또한 토치 및 회전형 마운팅 슬리브에 대한 도면이 추가되었습니다.