



IONPURE®

**디지털 커뮤니케이션
정류기**

**600 VDC
15 A**

**작동
및
유지보수
설명서**

**IP-DCR600V15A-MAN
개정 1
2016년 6년**

설명서 적용 모델 번호

**IP-DCR600V15A-M
IP-DCR600V15A-R2**

IONPURE®

전화:

팩스:

목차

면책사항 선언 5

소유권 선언 5

설명서 개정 이력..... 6

1 소개 9

1.1 주의 및 경고 메시지..... 9

1.2 일반 설명..... 9

1.3 인증/마크..... 12

1.4 해당 부분..... 13

1.4.1 Modbus RTU 인터페이스(A)..... 13

1.4.2 재전송 및 릴레이 연결(B)..... 13

1.4.3 구성 딥 스위치(C)..... 13

1.4.4 로터리 스위치(D)..... 13

1.4.5 명령 연결(E)..... 14

1.4.6 표시등 LED(F)..... 14

1.4.7 USB 포트(G)..... 14

1.4.8 컨트롤러 리셋(H)..... 14

2 설치 15

2.1 장착..... 15

2.1.1 장착 고려 사항..... 16

2.2 AC 공급..... 17

2.2.1 절연 변압기..... 17

2.2.2 과전류 보호..... 18

2.2.3 전기 서지 억제..... 19

3 배선	19
3.1 고전압 연결.....	20
3.1.1 AC 입력 전압의 초기 선택	20
3.1.2 고전압 연결	20
3.1.3 고전압 연결의 토크 규격.....	22
3.2 선택기 스위치.....	23
3.2.1 전류 범위, 피드백 및 Modbus 선택을 위한 DIP 스위치	23
3.2.2 Modbus RTU 슬레이브 주소용 로터리 스위치	24
3.3 저전압 연결.....	25
3.3.1 P1-10 핀 커넥터	25
3.3.2 P2-8 핀 커넥터	26
3.3.3 아날로그 신호 배선 가이드라인	26
3.3.4 24 VDC 입력.....	27
3.3.5 DC 출력 전류 제어.....	27
3.3.6 원격 ON / OFF.....	28
3.3.7 아날로그 출력.....	29
3.3.8 출력 상태 릴레이	30
3.3.9 저전압 연결의 토크 규격.....	30
4 작동	32
4.1 초기 기동.....	32
4.1.1 초기 기동 절차의 예.....	32
4.2 출력 조정.....	32
5 표시등 LED	33
6 문제 해결	35

APPENDIX A	설계 고려 사항	39
A.1	절연 변압기	39
A.2	퓨즈 및 회로 차단기	43
A.3	스너버	43
A.4	인클로저	44
A.5	컨택터(옵션)	44
APPENDIX B	엔지니어링 문서 및 도면	45
APPENDIX C	MODBUS RTU 필드버스 인터페이스 및 매개변수 목록	52
C.1	2W-MODBUS용 커넥터 핀-아웃	52
C.2	2-와이어 Modbus 정의	53
C.3	매개변수 목록	54

그림 목록

그림 1:	전류 범위, 피드백 및 Modbus 선택을 위한 DIP 스위치	23
그림 2:	IP-DCR600V15A-M에 대한 전체 스케일 치수 도면	46
그림 3:	IP-DCR600V15A-R2에 대한 전체 스케일 치수 도면	47
그림 4:	일반적인 단일 모듈 설치 - 단상 변압기의 전기 도면	48
그림 5:	일반적인 다중 모듈 설치 - 공유 2차측 권선이 있는 단상 변압기의 전기 도면	49
그림 6:	일반적인 다중 모듈 설치 - 독립 2차측 권선이 있는 3상 변압기의 전기 구성도	50
그림 7:	전기 연결 및 스위치	51

표 목록

표 1:	AC 및 DC 전력 연결	20
표 2:	단일 등급에 따른 변압기 정격	40
표 3:	단일 전력 컨트롤러의 절연 변압기 크기와 2차측 전압 (IONPURE CEDI 모듈)	42

표 4: 단일 전력 컨트롤러의 절연 변압기 크기와 2차쪽 전압 (NEXED ED 모듈)..... 43

면책사항 선언

작동 및 유지보수 설명서는 출판 당시 사용할 수 있는 정보를 기반으로 사용자의 작동 및/또는 서비스 요구사항을 충족하는 완전하고 정확한 정보를 제공합니다. 본 설명서의 정보는 일부 작동 상세정보 또는 변형을 포함하지 않거나 설치, 작동 및 유지보수와 관련하여 일부 조건에 대해서는 제공되지 않을 수 있습니다. 본 설명서에서 구체적으로 답변되지 않은 문제가 발생할 경우에는 장비 공급업체에 문의하십시오.

IONPURE는 본 설명서에 반영되어 있지 않을 수 있는 설계 개선을 실시할 권리를 보유합니다. 이 설명서의 자료는 정보 목적을 위한 것이며 통지 없이 변경될 수 있습니다.

소유권 선언

본 설명서는 IONPURE가 소유권을 가지는 정보를 공개합니다. 본 설명서를 수령 및 소유한다고 해서 고객에게 어떤 권리도 부여되거나 양도되지 않으며, 본 설명서를 보유할 때 고객은 IONPURE에서 서면 허가한 경우를 제외하면 이 같은 정보를 전체적 또는 부분적으로 복제하거나 복제되도록 하지 않음을 인정합니다. 고객은 IONPURE 장비를 작동 및 유지보수하는 목적만을 위해 여기에 포함된 정보를 사용하고 직원들에게 공개할 수 있는 권리를 보유합니다.

복제 중에 전체적으로든 부분적으로든, 본 설명서의 내용이 변경되거나 섹션/항목이 누락되고, 복제물 내의 지침 또는 정의가 변경된 지침을 따르는 작업자의 개인적인 부상으로 이어질 경우, 개인 부상에 대한 책임은 오직 복제를 실행한 당사자에게 있습니다.

설명서 개정 이력

이벤트	날짜	변경
개정 0	2016년 5월	최초 발행
개정 1	2016년 6년	섹션 3.3.4(24 VDC 입력) 추가 CE/UL 지침 업데이트



LISTED

3L32 등재 - 산업용 제어 장비 나열

100 kA 단락 전류 정격

파일 번호 E136219



EN60947-4-3

IP 20

CE 적합성 선언 참조



파트 15 하위 파트 B

클래스 A 장치



RoHS 적합성 인증서 참조

승인 제조업체

Evoqua Water Technologies – 558 Clark Road, Tewksbury, MA, U.S.A.

전화: 978-863-4600

당사의 전적인 책임 하에

W2T827123(IP-DCR600V15A-M)

W2T827122(IP-DCR600V15A-R2)

상기 제품이 다음 지침을 준수함을 인증하고 선언합니다. EN 60947-4-3: 2007 – 저전압 개폐기 및 제어 장치

본 장치는 다음 조화 표준에 기초하여 EMC 및 LV 지침의 필수 요건을 준수합니다. 또한, 본 장치는 ISO 9001/14001 표준에서 정한 해당 도면 및 테스트 규격에 따라 제조, 테스트 및 패키징되었음을 인증합니다.

EMC 지침 2004/108/EC

- EN 61000-6-2: 2005
 - EN61000-4-2: 1995 + 개정 A1:1998 + A2:2001 – ESD 내성
 - EN61000-4-3: 2006 – 방사성 내성
 - EN61000-4-4: 2004 + 오식 2004 – EFT / 버스트 내성
 - EN61000-4-5: 2006 – 서지 내성
 - EN61000-4-6: 2007 – 전도성 내성
 - EN61000-4-8: 1993 + 개정 A1: 2001 – 자기장 내성
 - EN61000-4-11 2차 개정본: 2004 – 전압 강하 및 차단
 - EN61000-6-4: 2007 – 전도성 및 방사성 방출

참고 1: EN 60947-4-3에 따라 컨트롤러 접촉 시 안전성이 유지되도록 모든 전력 단자가 채워져야 합니다.

참고 2: 컨트롤러는 EMC 지침 2004/108/EC에 준하여 차폐된 인클로저에 장착해야 합니다.

참고 3: 컨트롤러에는 EN61000-6-2에 준하여 적합한 라인 및 제어 전력 필터가 있어야 합니다.

기술 문서 파일 위치:

Evoqua Water Technologies LLC, 558 Clark Rd, Tewksbury MA, USA

커뮤니티 내에서 인증된 대표자:

Steve Willis, Evoqua Water Technologies, Global Sales Manager

PO Box 1135, Hanslope, Milton Keynes, MK19 7ZQ, UK

제조업체의 법정 담당자 이름과 직위:

Rahoul Bhagat, Quality Assurance and Document Control

상기 구성요소에 대한 문서는 www.ionpure.com에서 찾을 수 있습니다.

추가적 지원이 필요한 경우, ionpure@evoqua.com으로 이메일을 보내십시오. 당사는 고객으로서 귀하를 소중하게 생각하며 최고의 만족을 드리기 위해 모든 부분에서 지원을 해드리겠습니다.

1 소개

1.1 주의 및 경고 메시지

경고 및 주의 레이블은 본 설명서의 필수 또는 중요 정보에 대한 주의를 끌기 위한 것입니다. 레이블은 관련 메시지 왼쪽에 있습니다. 주의 및 경고 메시지는 관련 텍스트 바로 앞에 표시됩니다.



경고는 신체 부상이나 사망을 방지하기 위해 준수해야 하는 조건, 방법 또는 절차를 나타냅니다.



주의는 장비 손상, 파괴 또는 장기간 건강 위험을 일으킬 수 있는 상황을 나타냅니다.

또한, 알아야 할 정보가 있을 때는 참고가 이용됩니다. 참고는 관련 텍스트 앞이나 뒤에 위치할 수 있습니다.

참고: 참고는 더 관심 있거나 중요할 수 있는 정보, 상태 예외 및 지적 영역을 추가하는 데 사용됩니다.

1.2 일반 설명

CEDI용 디지털 커뮤니케이션 정류기(DCR)는 저항성 부하를 제어하도록 설계된 초소형 고성능 마이크로프로세서 기반 단상 DC 전력 컨트롤러입니다.

DCR은 특히 IONPURE®에서 제조한 전기탈이온(CEDI) 모듈과 함께 사용되는 DC 전원 공급 시스템의 한 구성요소로서 설계되었습니다. 본 장치는 CEDI 모듈의 MX, LX 및 VNX 라인에 사용할 수 있습니다. 본 장치는 전기 탈염(ED) 모듈의 NEXED™ 라인에도 사용할 수 있습니다.

DCR은 정전류 모드에서 작동하도록 설계되었습니다. 정전류 모드에서는 전압이 변동하는 동안 부하 저항에 관계 없이 출력 전류가 선택 값에서 유지됩니다. 저항이 증가하면 필요한 전압도 증가합니다.

참고: 필요한 전압이 가능한 최대 DC 전압에 도달하면(RMS AC 입력 전압의 90%) 더 이상 증가시킬 수 없습니다. 저항이 계속해서 증가하면 출력 전류가 감소되어야 합니다.

DCR은 660 VAC(45 – 65 Hz)의 공칭 입력 전압을 수용하고 600 VDC의 최대 전압을 출력하며 전체 프레임 최대 전류 정격은 15 ADC입니다. 별도의 24 VDC(7 W) 전원이 제어 전자장치에 전력을 공급하고 주전원이 없을 때 제어 시스템과의 중요 통신을 유지시킵니다.

상태 LED와 LED 막대 그래프가 조작과 문제 해결에 도움을 줍니다. 구성에는 단순한 딥 스위치와 로터리 다이얼이 이용됩니다.

컨트롤러에는 다섯 개의 선택 가능한 DC 출력 전류 범위가 있습니다. 0 – 2.5 A, 0 – 4.0 A, 0 – 6.5 A, 0 – 10.0 A 및 0 – 15 A. 각 전류 범위는 온보드 딥 스위치로 선택할 수 있습니다.

참고: 전력 컨트롤러가 올바르게 작동하려면 DC 출력에 적합한 저항성 부하가 연결되어 있어야 합니다. 부하 없이 장치를 작동시키는 경우, 장치에 전력은 공급되지만 DC가 출력되지 않습니다. 이 결함 상태는 섹션 5의 설명과 같이 온보드 LED로 표시됩니다.

장치 내에는 전해질 벌크 캐패시턴스 같은 에너지 저장부가 없습니다. 따라서, AC 전력 구성요소에 출력이 필터링되지 않은 DC 전력으로 나타나기 때문에 전기탈이온에서 의도한 용도로 수용 가능합니다. 본 장치에는 공식적인 역률 교정기가 없지만 가장 낮은 전력 레벨만 제외하고 대부분의 출력에서 높은 역률을 제공합니다. 상기 예외는 기본적으로 저항성 부하를 찾는 저대역폭 전류 소스로서 본 장치가 설계되었기 때문입니다. 전력 컨트롤러에는 과전압 입력에 대한 보호 기능과 열 싱크 과열 보호 기능이 있습니다. 출력 과전류 보호는 프로그래밍 가능한 전류 소스로 본 장치를 사용할 때 자동으로 이루어집니다.

본 장치는 견고하게 설계되어 최대 50°C, 최대 6,000피트의 고도에서 연속 풀 프레임 전류 공급이 가능합니다. 냉각은 자연 대류를 통해 이루어집니다.

온보드 Modbus RTU 필드버스 인터페이스가 장착되어 있어 외부 디스플레이나 PLC를 통해 장치의 라인 전압, 부하 전압, 부하 전류 및 온도를 쉽게 모니터링할 수 있습니다. 따라서 시스템 설치 비용이 줄어듭니다.

DC 출력 전류는 다음 방법 중 하나로 조정할 수 있습니다.

- IP-DCR600V15A-M 모델:
 - 옵션 디지털 터치 패널, 모델 번호 IP-POWERDSP-TP, *최대 16개의* 전력 컨트롤러 조작 가능.
 - 온보드 Modbus RTU 필드버스
 - PLC 같은 원격 프로세스 컨트롤러에서 4 – 20 mA 입력 신호.
- IP-DCR600V15A-R2 모델:
 - 옵션 디지털 디스플레이 보드, 모델 번호 IP-POWERDSP-G2, *최대 16개의* 전력 컨트롤러 조작 가능.
 - PLC 같은 원격 프로세스 컨트롤러에서 0 – 5 VDC 입력 신호.

전력 컨트롤러 출력은 원격 접점 세트의 신호를 통해 켜고 끌 수 있습니다. 이 기능으로 흐름 스위치 같은 원격 계기를 사용하여 컨트롤러 출력을 끌 수 있습니다.

DC 전력 컨트롤러는 IONPURE의 CEDI 모듈과 함께 사용되는 DC 전원 공급장치의 한 구성요소입니다. 완전한 DC 전원 공급장치에는 다음이 모두 **포함되어야 합니다**.

- DC 전력 컨트롤러
- 절연 변압기
- 회로 보호(퓨즈 또는 회로 차단기)
- 제어 및 작업자 인터페이스
- 냉각부를 포함한 인클로저

IP-DCR600V15-M의 전체 치수:

- 길이: 2.00인치(50.8 mm)
- 너비: 5.00인치(127.0 mm)
- 높이: 7.25인치(184.15 mm)
- 무게: 2.0파운드 (0,9 kg)

IP-DCR600V15-R2의 전체 치수:

- 길이: 2.00인치(50.8 mm)

- 너비: 5.00인치(127.0 mm)
- 높이: 7.25인치(184.15 mm)
- 무게: 2.5파운드 (1,13 kg)

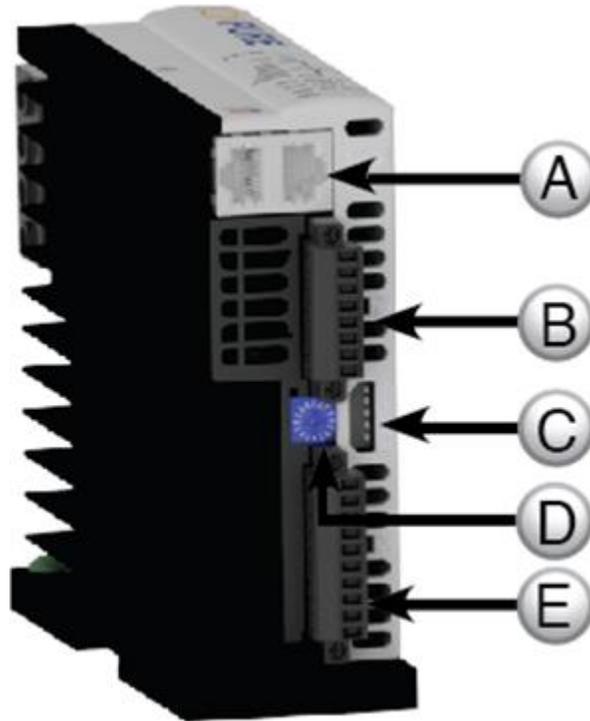
CEDI용 디지털 커뮤니케이션 정류기 전력 컨트롤러의 전체 크기 치수 도면은 Appendix B에 포함되어 있습니다.

1.3 인증/마크

CEDI용 디지털 커뮤니케이션 정류기, IP-DCR600V15A-M 및 IP-DCR600V15A-R2는 다음 마크 인증을 얻었습니다.



1.4 해당 부분



1.4.1 Modbus RTU 인터페이스(A)

9600 보드 직렬 인터페이스를 이용하여 다수의 컨트롤러를 디스플레이나 PLC에 디지털 방식으로 인터페이스하고 데이터 체인으로 연결할 수 있습니다.

1.4.2 재전송 및 릴레이 연결(B)

두 개의 아날로그 전송(출력) 및 형식 C 릴레이.

1.4.3 구성 딥 스위치(C)

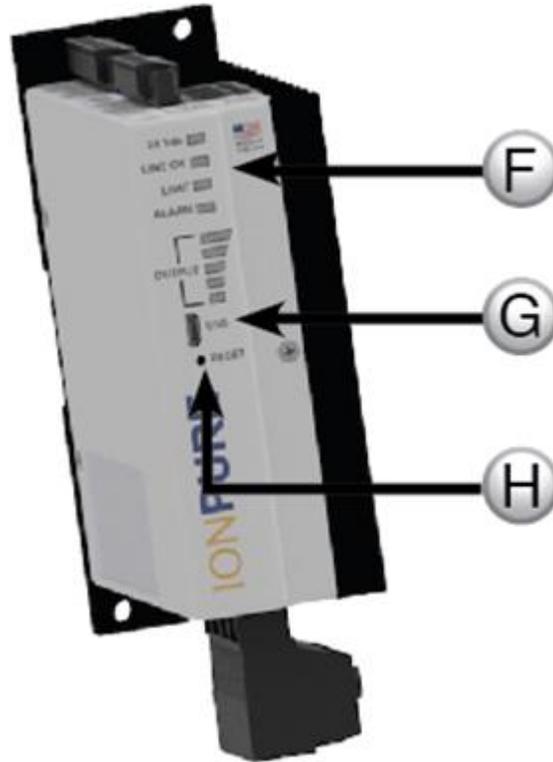
정전류 제어나 정전압 제어를 선택하고 전류 스케일을 설정하고 Modbus RTU 종단 저항을 활성화할 수 있습니다.

1.4.4 로터리 스위치(D)

Modbus RTU 슬레이브 주소를 설정합니다.

1.4.5 명령 연결(E)

아날로그 입력, 24 VDC 공급, 실행/중지.



1.4.6 표시등 LED(F)

진단을 지원합니다.

1.4.7 USB 포트(G)

Ionpure® Power Panel 소프트웨어를 이용하여 전력 컨트롤러를 효과적으로 설정합니다.

1.4.8 컨트롤러 리셋(H)

본 디지털 커뮤니케이션 정류기 프로세서는 외부적으로 리셋할 수 있습니다.

2 설치

2.1 장착

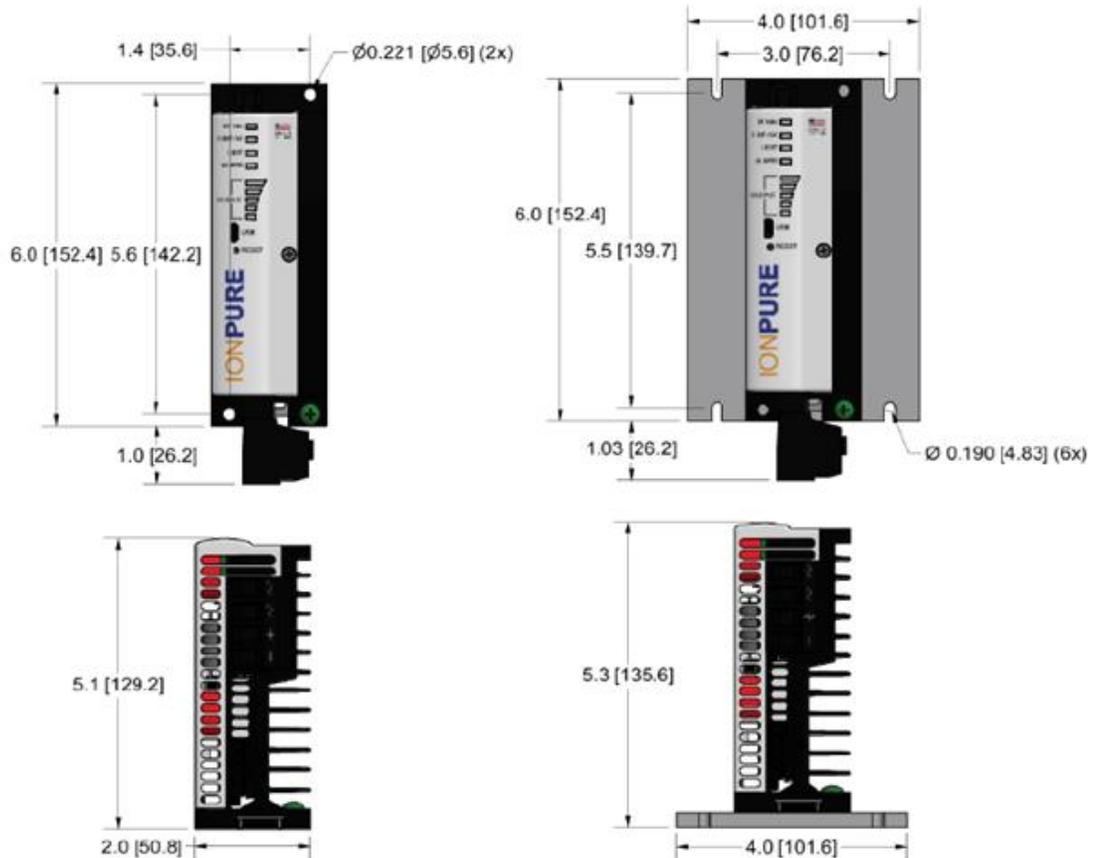


정전기 방출로 인해 전자 부품이 손상될 수 있습니다. 전력 컨트롤러를 취급할 때는 접지된 전도성 패드와 접촉하거나 접지된 손목 스트랩을 착용하십시오.

본 디지털 커뮤니케이션 정류기는 인클로저 내의 하위 패널에 장착하도록 설계되었습니다.

IP-DCR600V15A-M의 경우, Din 레일이나 M5 또는 UNC 10-32 나사(동봉되지 않음)를 사용하십시오. 장착 슬롯의 위치는 Appendix B의 그림 2와 3에 나와 있습니다.

IP-DCR600V15A-R2의 경우, M4 또는 UNC 8-32(동봉되지 않음) 나사 4개를 사용합니다. 장착 슬롯의 위치는 Appendix B의 그림 2와 3에 나와 있습니다.



작동 환경은 0 ~ 50°C, 최대 상대 습도 95%(비응결)로 제한됩니다. IP52/NEMA 12 이상 정격의 인클로저를 권장합니다. DCR에는 냉각용 열싱크가 포함되어 있습니다. 그러나 인클로저에 주변 공기를 유입하는 냉각 팬도 포함시켜야 합니다.

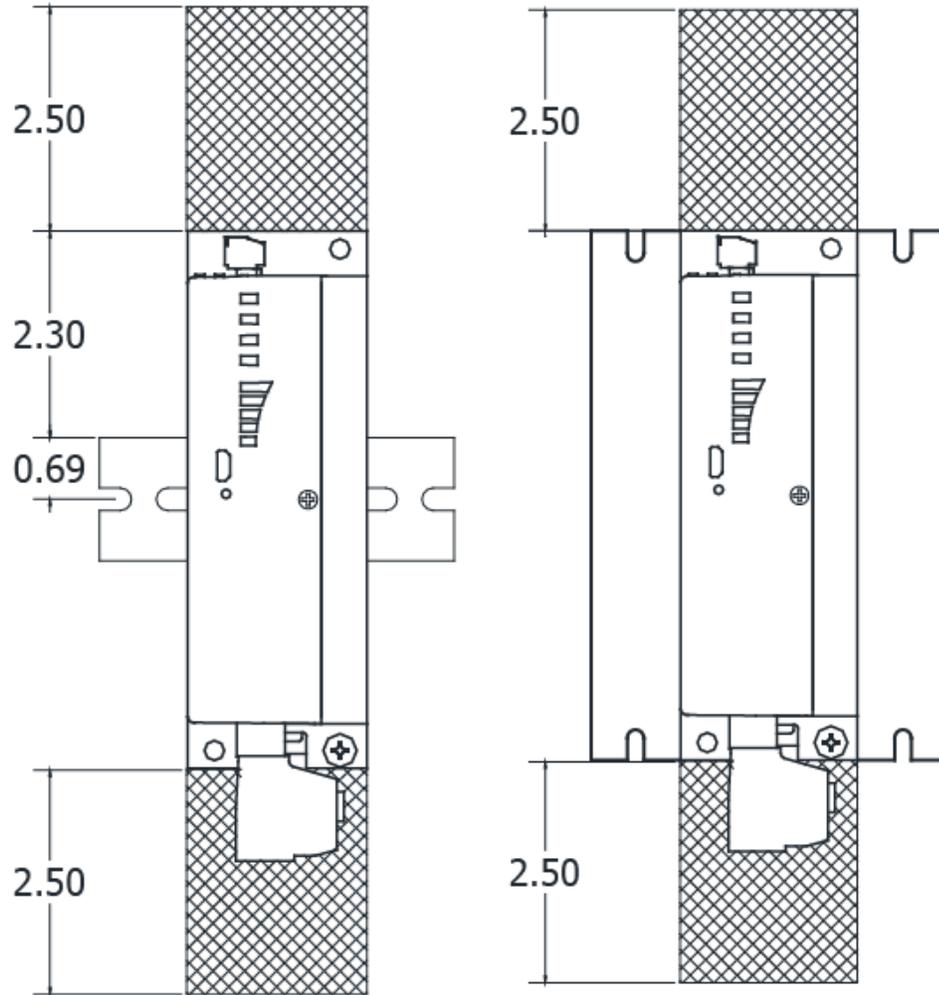
용수 저항 인클로저(IP56/NEMA 4)가 필요한 설치 환경에서는 인클로저의 내부를 냉각시키기가 더욱 어렵습니다. 일반적인 냉각 방법은 다음과 같습니다.

- 인클로저 벽을 통해 주변 환경으로 열이 적합한 속도로 전달될 수 있는 인클로저 크기 선택.
- 공기-공기 또는 물-공기 열 교환기 사용.
- 에어컨 설치.
- 와류 냉각 사용.

각 DCR에 의해 발생하는 최대 열은 약 50W입니다. 절연 변압기와 인클로저 내의 다른 장비로부터 추가적인 열 생성이 예상됩니다.

2.1.1 장착 고려 사항

전력 컨트롤러를 세워서 장착하십시오. 공기 순환을 위해 상부와 하부의 공간을 비워둡니다. 컨트롤러의 상부와 하부에는 열싱크 핀 가장자리에서 측정했을 때 최소 3.00인치(76.2 mm) 내에 방해물이 없어야 합니다. 위의 치수는 열싱크 바닥 가장자리에서 측정한 것입니다.



2.2 AC 공급

일반적인 설치에 대한 전기 도면이 Appendix B의 그림 4, 5 및 6에 나와 있습니다.

2.2.1 절연 변압기

전력 컨트롤러로 들어오는 AC 입력은 절연 변압기를 이용해 AC 주전원과 분리시켜야 합니다. 절연 변압기는 전력 컨트롤러에 필요한 최대 전력을 고려한 적합한 크기여야 합니다. 변압기의 목적은 다음과 같습니다.

- CEDI 모듈의 음극이 접지될 수 있도록 AC 주전원으로부터의 절연을 제공합니다. DCR에서 내부적으로 DC 음극에서 효과적으로 접지됩니다.

- 전력 컨트롤러와 CEDI 모듈이 최적의 상태로 작동하도록 AC 주전원의 전압을 AC 입력 전압(최대 660 VAC)으로 변환합니다.

예를 들어, 그림 4에 나타난 변압기는 AC 주전원의 480 VAC를 DCR에 입력되는 660 VAC로 변환할 수 있습니다.



변압기의 2차측은 접지에 연결하지 않아야 합니다. 2차측과 GND 단자를 모두 접지하면 DCR이 손상됩니다.

2.2.2 과전류 보호

DCR에는 AC 입력용 퓨즈가 내장되어 있지 않습니다. 예를 들어, 그림 4와 같이 회로 차단기나 퓨즈 같은 과전류 보호 장치를 절연 변압기와 AC 입력 단자 사이에 설치해야 합니다.



고속 트립 커브 특성을 보이는 “초고속 작동” 퓨즈 또는 회로 차단기를 선택합니다.

DCR의 최대 DC 출력 전류가 13.2A로 제한되는 경우, 과전류 보호 장치에 20A의 전류 정격이 권장됩니다. DCR이 13.2A 미만의 DC 전류로 제한되는 경우, Appendix A의 표 3: 단일 전력 컨트롤러의 절연 변압기 크기와 2차측 전압에 따라 과전류 보호 장치의 정격을 결정하십시오.

과전류 보호 장치는 절연 변압기의 1차측에도 설치해야 하며 해당하는 현지 전기 규정에 따라 올바른 정격을 선택해야 합니다.



DCR의 DC 출력과 CEDI 모듈 사이에 퓨즈, 회로 차단기 또는 어떤 형태의 스위칭 장치도 설치하지 마십시오. 그렇지 않으면 DCR이 손상될 수 있습니다.

일반적인 단일 및 다중 모듈 설치의 구성도가 Appendix B에 나와 있습니다.

2.2.3 전기 서지 억제

스위치, 컨택터 또는 차단기가 개방되고 전류 흐름이 급격하게 단절되면 회로에서 전도성 소자가 유해한 전압 스파이크를 발생시킬 수 있습니다. 이러한 스파이크를 억제하는 단순한 에너지 흡수 회로로 스너버(Snubber)가 이용됩니다.

CAUTION

전력 컨트롤러의 입력 섹션이 MOV(metal oxide varistor)로 보호되기는 하지만 전력 컨트롤러에 660 VAC가 공급되거나 펄창, 과전압, 서지, 과도 공급 등 전력 품질이 불량한 위치에서는 스너버를 설치해야 합니다.

예방 조치로서 변압기의 2차쪽, 스위치 장치와 전력 컨트롤러 사이에 스너버를 설치할 때 효과가 가장 좋습니다. 스너버는 과도 공급 전압으로 인한 손상을 보호하는 용도입니다. 이상적인 위치를 보여주는 구성도가 Appendix B에 나와 있습니다.

IONPURE는 모델 번호 IP-SNUBCIRC-1PH 및 IP-SNUBCIRC-3PH의 스너버 회로를 제공합니다. 3상 버전은 절연 변압기의 1차쪽에 설치할 때만 적합하며 단상 버전은 변압기 2차쪽에 설치할 수 있습니다. 자세한 내용은 전압 스너버 사용 설명서를 참조하십시오(www.ionpure.com).

3 배선

IONPURE는 배송 전에 각 컨트롤러를 구성하고 테스트합니다. 따라서 수령한 후 즉시 장치를 설치할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 장치를 권장 퓨즈를 이용해 올바르게 배선하는 방법에 대해 설명합니다.

라인 및 부하 연결에는 최소 75°C 정격의 구리 전도체를 사용하십시오. 토크 표에 나온 적정 조임력을 참조하십시오.

WARNING

본 장치는 DC 음극 단자를 새시 접지에 연결합니다. 따라서, 안전하고 적합한 조작을 위해 이 컨트롤러는 절연 변압기의 출력에서만 사용할 수 있습니다. 이 컨트롤러의 상단측에 절연 변압기를 설치하지 않고 컨트롤러에 전력을 인가하지 마십시오. 이 경고를 따르지 않으면 신체 부상이나 사망이 초래될 수 있습니다.

적합한 작동을 위해 접지 와이어가 필요합니다. 10 AWG 이상 굵기의 와이어를 사용하십시오.

참고: NEC(National Electric Code) 및/또는 기타 현지 배선 규정에 따라 컨트롤러를 배선해야

합니다.

3.1 고전압 연결

3.1.1 AC 입력 전압의 초기 선택

전력 컨트롤러에 공급되는 AC 전압은 CEDI 모듈에 필요한 최대 DC 전압보다 최소 1.1배 높아야 합니다. AC 전압은 단상이며 가능한 범위는 220 VAC ~ 660 VAC입니다.

예:

CEDI 모듈에 필요한 최대 DC 전압이 300 VDC라면 컨트롤러 입력은 최소 330 VAC 이상이어야 합니다. 최대 설계 입력 전압은 660 VAC입니다. 설계 입력 전압이 660 VAC 이상이면 일반적인 전압 변동 조건에서 전압이 장치의 작동 조건을 벗어나게 되어 장치가 손상될 수 있습니다.



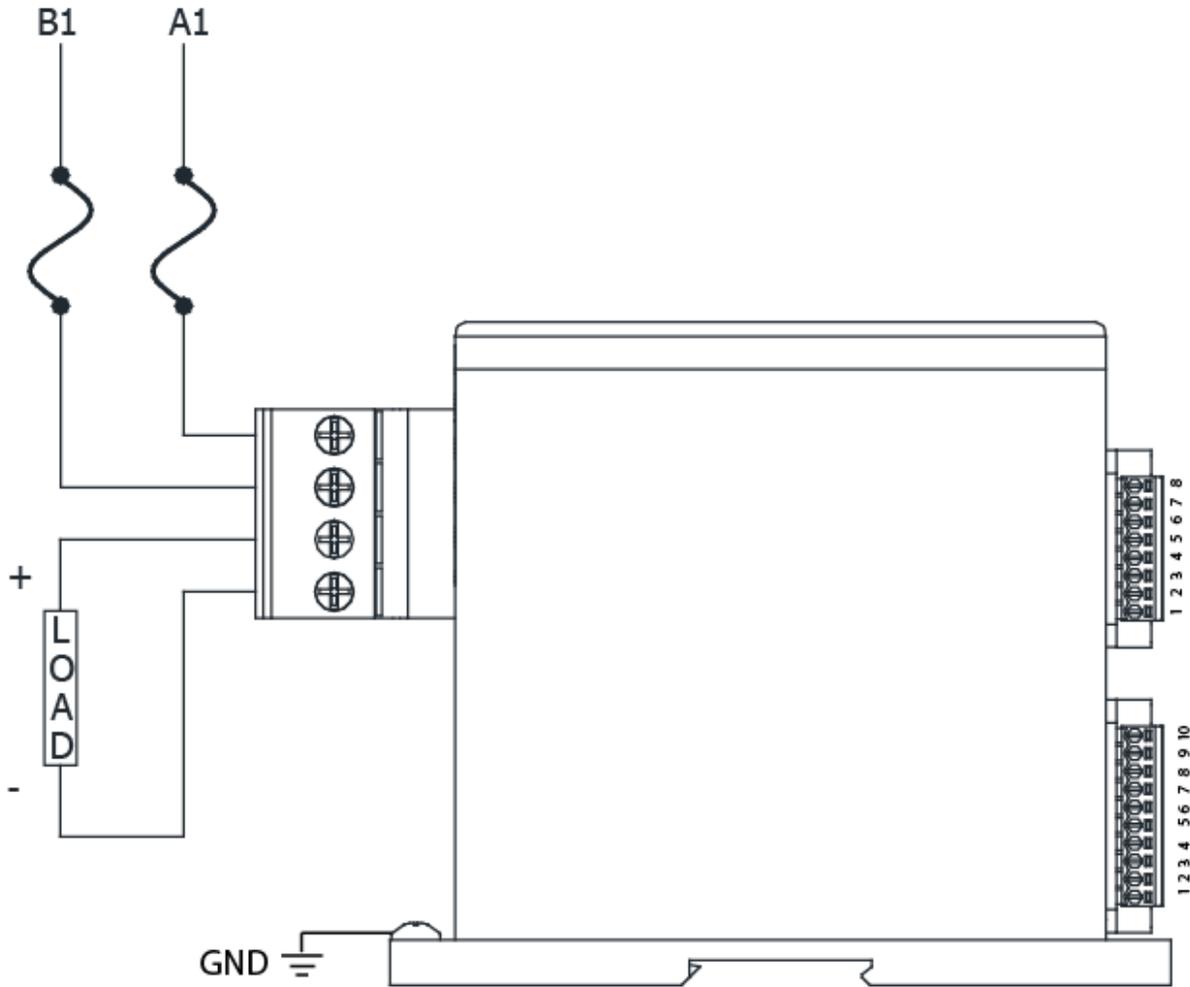
본 장치는 +/- 10%의 심하지 않은 짧은 입력 전압 변동을 허용할 수 있지만 660 VAC의 최대 설계 전압을 초과하지 않아야 합니다.

3.1.2 고전압 연결

AC 및 DC 전력 연결 시 표 1의 설명을 따라야 합니다. 그림 6에 이러한 연결을 간단한 그림으로 나타냈습니다.

표 1: AC 및 DC 전력 연결

단자	연결
A1 및 B1	절연 변압기의 AC 입력
DC+	CEDI 모듈의 양극으로 출력되는 DC 양극
DC-	CEDI 모듈의 음극으로 출력되는 DC 음극
GND	패널 인클로저 내의 접지



CAUTION

전력 컨트롤러의 GND 단자는 전원 공급 인클로저 내의 접지(PE)에 연결해야 합니다.

CAUTION

전력 컨트롤러의 DC 출력과 CEDI 모듈 사이에 퓨즈, 회로 차단기 또는 어떤 형태의 스위칭 장치도 설치하지 마십시오. 그렇지 않으면 전력 컨트롤러가 손상될 수 있습니다.

CAUTION

단자 DC-와 전력 컨트롤러 GND 사이, 그리고 CEDI 모듈 음극과 접지 단자 사이에 점퍼를 설치하지 마십시오. 그렇지 않으면 내부 전류 피드백 센서의 진폭 증가로 단락이 발생하기 때문에 전력 컨트롤러가 손상됩니다. 그림 6에 나타난 배선 안내를 따르십시오.

3.1.3 고전압 연결의 토크 규격

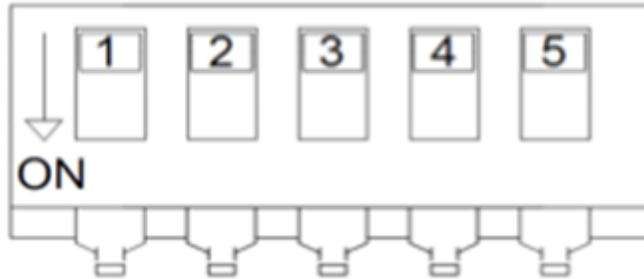
권장 조임력 라인/부하 커넥터의 토크	
와이어 크기(AWG)	토크
4-22	24 IN-LBS [2.70 Nm]

3.2 선택기 스위치

3.2.1 전류 범위, 피드백 및 Modbus 선택을 위한 DIP 스위치

DC 출력 전류 범위, 전류/전압 피드백 및 Modbus 종단 저항은 그림 1에 설명한 전류 범위 DIP 스위치로 선택합니다.

그림 1: 전류 범위, 피드백 및 Modbus 선택을 위한 DIP 스위치



전류 범위	스위치 1	스위치 2	스위치 3	스위치 4	스위치 5
0 – 2.5			OFF	OFF	OFF
0 – 4			OFF	OFF	ON
0 – 6.5			OFF	ON	OFF
0 – 10			OFF	ON	ON
0 – 15			ON	OFF	OFF
종단 저항 입력	OFF				
종단 저항 출력	ON				
전압 피드백		ON			

전류 피드백		OFF			
--------	--	-----	--	--	--

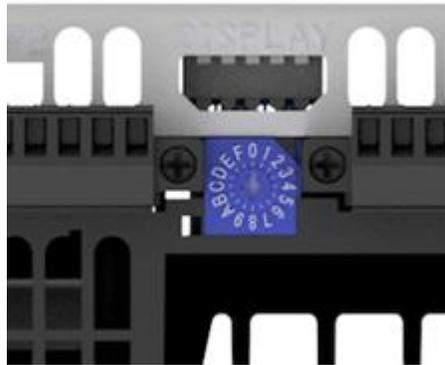
기본 전류 설정은 0 – 2.5 A입니다.

올바른 전류 범위 설정에 대해서는 Appendix A의 표 3을 참조하십시오(“최대 요구 DC 전류” 열).

3.2.2 Modbus RTU 슬레이브 주소용 로터리 스위치

로터리 다이얼 스위치는 각 컨트롤러에 대한 Modbus RTU 슬레이브 주소를 설정합니다.

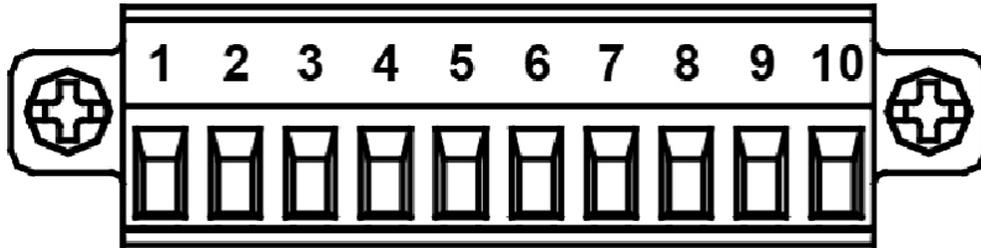
슬레이브 주소 값은 스위치 위치 +1입니다. 예를 들어, 0의 스위치 설정은 컨트롤러가 슬레이브 주소 1의 요청에 반응함을 의미합니다.



3.3 저전압 연결

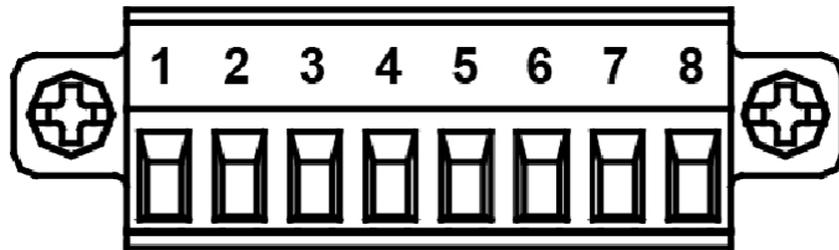
3.3.1 P1-10 핀 커넥터

단자	연결
1	24 VDC 입력 - 24V-
2	24 VDC 입력 - 24V+
3	
4	아날로그 입력 - Ic+
5	아날로그 입력 - Ic-
6	
7	
8	드라이 신호 - 공통
9	드라이 신호 - 실행/중지
10	



3.3.2 P2-8 핀 커넥터

단자	연결
1	아날로그 출력 - Im+
2	아날로그 출력 - Im-
3	아날로그 출력 - Vm+
4	아날로그 출력 - Vm-
5	
6	릴레이 출력 - N.O.
7	릴레이 출력 - 공통
8	릴레이 출력 - N.C.



3.3.3 아날로그 신호 배선 가이드라인

최적의 시스템 작동을 보장하고 해당 사용 환경에서 전기 노이즈 보호 수준을 높이려면 모든 전기 장비를 적합하게 접지하고 배선해야 합니다. 아날로그 신호 배선에 대한 다음 가이드라인을 따르십시오.

- 전력 컨트롤러와 아날로그 신호 처리 장비(PLC 모듈, 패널 미터 등)의 접지 연결부를 시스템 접지부에 연결해야 합니다.
- 모든 접지 와이어는 가능한 한 짧게 유지해야 합니다.
- 아날로그 신호에 항상 차폐 연선을 사용하십시오.

- 케이블 차폐의 한쪽 끝만 접지에 연결하십시오.
- 케이블 길이를 가능한 한 짧게 유지하십시오.
- 신호 배선을 AC 배선 및 고속 개폐되는 DC 와이어에서 가능한 한 멀리 유지하십시오. 별도의 와이어 트레이나 덕트에 배선하십시오.
- 아날로그 신호 처리 장비 설명서에 나온 기타 시스템 접지 및 배선 가이드라인을 따르십시오.
- 가능하면 차동 입력이 있는 아날로그 신호 계측 장치를 이용하는 것이 노이즈 면역 개선에 좋습니다.

3.3.4 24 VDC 입력

단자	연결
P1-1	24 VDC 입력 – 24V-
P1-2	24 VDC 입력 – 24V+

참고: 별도의 24 VDC(7 W) 전원이 제어 전자장치에 전력을 공급하고 주전원이 없을 때 제어 시스템과의 중요 통신을 유지시킵니다.

3.3.5 DC 출력 전류 제어

DC 출력 전류 제어를 위한 명령 신호를 CEDI 모듈에 제공해야 합니다.

DC 출력 전류 제어에 다음 옵션 중 **하나만** 사용하십시오.

- IP-DCR600V15A-M 모델:
 - 1) Modbus RTU 필드버스.
 - 2) IONPURE 터치 패널, 모델 번호 IP-POWERDSP-TP, 최대 16개의 전력 컨트롤러 조작 가능. IONPURE 모델 번호 IP-RTUCABLE-DCR을 사용하여 IONPURE 터치 패널에 연결하십시오. 장치 사이에 표준 5 또는 6 케이블을 사용하십시오.
 - 3) PLC 같은 원격 프로세스 컨트롤러의 4 – 20 mA 신호 입력(Ic)

- IP-DCR600V15A-R2 모델:

- 1) IONPURE G2 디스플레이 보드, 모델 번호 IP-POWERDSP-G2, *최대 16개의* 전력 컨트롤러 조작 가능. 표준 Cat 5 또는 Cat 6 케이블, IONPURE 모델 번호 IP-CABLE50CM-G2 또는 IP-CABLE2M-G2를 사용하십시오.
- 2) PLC 같은 원격 프로세스 컨트롤러의 0 - 5 VDC 입력 신호(Ic).

단자	연결
P1-4	아날로그 입력 - Ic+
P1-5	아날로그 입력 - Ic-

아날로그 신호는 선택한 DC 출력 전류 범위의 0 - 100%에 대응합니다.

3.3.6 원격 ON / OFF

DC 출력은 P1 커넥터의 단자 8과 9에 연결되는 원격 절연 비전력형(드라이) 접점에 의해 켜지고 꺼집니다. 폐쇄된 접점을 통해 전력 컨트롤러의 DC 출력이 작동합니다. 개방 접점에서 차단됩니다.

가능한 구현: CEDI 모듈이나 시스템의 피드, 제품 및/또는 거부 스트림에서 흐름 스위치, 그리고 RO 또는 CEDI 피드 펌프의 모터 스타터 보조 접점을 시간 지연 릴레이의 코일에 직렬로 배선할 수 있습니다(활성화 전에 흐름 신호가 안정화되도록 하기 위해). 용수 흐름이 있을 때만 모듈에 DC 전력이 인가되도록 릴레이 접점 중 하나가 원격 ON / OFF 입력에 배선됩니다.

단자	연결
P1-8	드라이 신호 - 공통
P1-9	드라이 신호 - 실행/중지

3.3.7 아날로그 출력

장치의 아날로그 출력이 관련 연결 정보와 함께 아래에 나열되어 있습니다.

- 출력 전압의 원격 표시를 위해 4 – 20 mA(IP-DCR600V15A-M 모델) 또는 0 – 5 VDC(IP-DCR600V15A-R2 모델) 출력이 제공됩니다.

단자	연결
P2-3	아날로그 출력 – Vm+
P2-4	아날로그 출력 – Vm-



이러한 신호는 연산 증폭기에 의해 발생하며 전원에 연결하거나 10 K 미만의 부하 저항을 구동하지 않아야 합니다.

- 출력 전류의 원격 표시를 위해 4 – 20 mA(IP-DCR600V15A-M 모델) 또는 0 – 5 VDC(IP-DCR600V15A-R2 모델) 출력이 제공됩니다. 이 신호는 선택한 DC 출력 전류 범위의 0 - 100%에 대응하도록 보정됩니다.

단자	연결
P2-1	아날로그 출력 – Im+
P2-2	아날로그 출력 – Im-



이러한 신호는 연산 증폭기에 의해 발생하며 전원에 연결하거나 10 K 미만의 부하 저항을 구동하지 않아야 합니다.

3.3.8 출력 상태 릴레이

출력 릴레이는 DC 출력의 상태를 나타내는 릴레이 신호를 제공합니다. 이 신호는 원격 상태 표시에 사용할 수 있습니다(예를 들어, 실행/대기 상태 표시등).

릴레이 사양:

릴레이 정격	
최대 스위칭 전압	220 VDC
	250 VAC
최대 스위칭 전류	2 A
최대 스위칭 용량	60 W, 62.5 VA
UL 접점 정격	220 VDC / 0.24 A - 60 W
	125 VDC / 0.24 A - 30 W
	250 VAC / 0.25 A - 62.5 VA
	125 VAC / 0.50 A - 62.5 VA
	30 VDC / 2 A - 60 W

단자	연결
P2-6	릴레이 출력 - N.O.
P2-7	릴레이 출력 - 공통
P2-8	릴레이 출력 - N.C.

3.3.9 저전압 연결의 토크 규격

권장 조임력

P1/P2 커넥터에 필요한 토크		
와이어 수	와이어 크기(AWG)	토크
1	16 – 26	3.0 IN-LBS [0.34 Nm]
2	20	3.0 IN-LBS [0.34 Nm]

4 작동

4.1 초기 기동

기동 순서는 CEDI 시스템의 설계에 따라 결정됩니다. CEDI 시스템 사용 설명서를 참조하십시오.

4.1.1 초기 기동 절차의 예

다음 기동 절차는 그림 4와 같은 전기 구성도를 갖는 일반적인 단일 모듈 CEDI 시스템에만 해당되는 예입니다.

1. CEDI 시스템의 메인 분리 스위치(또는 회로 차단기)를 폐쇄합니다.
2. 해당 밸브를 개방하고 CEDI 시스템 상단측에서 역삼투압(RO) 시스템 등의 전처리 장비를 가동시킵니다.
3. 모듈을 지나는 희석 및 농축 흐름의 유량을 조절합니다.
4. Ionpure Performance Projection 프로그램(전류 기동 계산기)으로 계산된 값까지 DC 출력 전류를 천천히 증가시킵니다. 전류 구동에 필요한 전압이 이용 가능한 최대 DC 전압보다 낮으면 전력 컨트롤러가 전류를 이 설정에서 유지시킵니다.
5. CEDI 모듈 흐름이 중단될 때 DC 출력이 제거되는지 확인합니다.



DC 전력이 켜져 있고 용수 흐름이 불충분한 상태로 작동하면 CEDI 모듈과 시스템에 회복 불가능한 손상이 발생할 수 있습니다.

정상적 작동 중에는 전력 컨트롤러에 더 이상 주의를 기울일 필요가 없습니다.

4.2 출력 조정

공급수 조건 및/또는 유량에 변화가 있는 경우 DC 출력 전류를 조정해야 할 수도 있습니다.

5 표시등 LED



자격이 있는 기술자만 문제 해결을 수행할 수 있습니다. 디지털 커뮤니케이션 정류기 작업을 수행하기 전에 안전 절차를 검토해야 합니다.

컨트롤러 상태는 회로 보드의 LED를 관찰하여 결정할 수 있습니다. 이 LED는 정상 작동 또는 장애 조건을 나타냅니다.

아래 차트에서 LED 색상과 표시된 작동을 참조하십시오.

24VDC	
녹색	+24 VDC 있음
빨간색	+24 VDC 후방 배선됨

라인 정상	
OFF	AC 라인 전압 없음
녹색	정상, 잠김
주황색	부트 세그먼트
빨간색	위상 잠금 손실

제한	
OFF	정상, 제한 없음



주황색	전압 제한됨
빨간색	전류 제한됨
녹색/빨간색 사이에서 점멸	전력 제한

경보	
OFF	정상, 경보 없음, 실행 상태 아님
녹색	정상, 경보 없음, 실행 상태
주황색	경고 경보
빨간색	경보 억제

출력	
녹색	LED가 출력에 비례하여 녹색으로 바뀜
상단 LED 빨간색	100% 커짐을 나타냄
녹색 전체 점멸	딥 스위치가 올바르게 구성되지 않음

6 문제 해결

입력 과전압

가능한 원인	조치
AC 소스가 전력 컨트롤러에 너무 높음	절연 변압기 1차측에서 AC 전압을 점검하십시오. 변압기 1차측이 현장에 공급되는 전압과 일치하도록 배선되었는지 확인하십시오. 멀티미터를 이용하여 절연 변압기 2차측에서 전압을 점검하십시오. 전압이 660 VAC 미만이어야 합니다.
부적합한 변압기 설계 또는 구성	Appendix A에서 변압기 설계 요건을 참조하십시오.

입력 과소전압 또는 손상된 장치

가능한 원인	조치
전력 컨트롤러 입력부에서 AC 전압이 낮거나 없음	멀티미터를 이용하여 절연 변압기 2차측에서 AC 전압을 점검하십시오. 전압이 220 VAC 이상이어야 합니다.
절연 변압기 입력부에서 AC 전압이 낮거나 없음	멀티미터를 이용하여 절연 변압기 1차측에서 AC 전압을 점검하십시오. 전압이 변압기 사양을 충족해야 합니다.

과열

가능한 원인	조치
부적합한 인클로저 냉각	작동 중 인클로저 내부 온도를 점검하십시오. 50°C 미만이어야 합니다.

팬 냉각 부족

팬 크기, 주변 온도를 점검하십시오. 에어컨 또는
와류 냉각이 필요할 수 있습니다.

On/Off 입력 개방

가능한 원인	조치
저유량 스위치가 작동함(개방)	흐름 스위치의 작동을 점검하십시오. 공급수의 공급 여부를 점검하십시오. 상단측과 하단측 밸브를 점검하십시오.
전력 컨트롤러의 On/Off 인터록 입력에 점퍼 없음(원격 On/Off 인터록이 사용되지 않는 경우)	점퍼를 설치하십시오.
원격 On/Off 인터록이 활성화됨(개방)	RO 시스템, CEDI 공급 펌프 또는 기타 원격 On/Off 인터록(시스템에 특정)의 상태를 점검하십시오.

명령 신호 없음 또는 부하 없음

가능한 원인	조치
디스플레이 보드와의 통신 없음	케이블 연결과 상태를 점검하십시오. 표준 케이블이고 크로스오버가 아닌 것을 확인하십시오.
디스플레이 보드에서 DC 출력 전류가 0.0A로 설정됨	전류 설정값을 높이십시오.
PLC 또는 디스플레이 보드에서 아날로그 신호 없음	Ic 단자에서 전류/전압 점검
CEDI 모듈이 DC 출력(부하 없음)에 연결되지 않았거나 손상된 DC 출력 와이어	DC 출력과 CEDI 모듈 사이의 연결과 와이어 상태를 점검하십시오.
외부 제어가 잘못 설정됨	디스플레이 또는 PLC가 제어 소스인지 확인하고 그에 따라 YES/NO로 변경하십시오.

단락

가능한 원인	조치
CEDI 모듈에 잘못된 배선	전원이 꺼진 상태로 전력 컨트롤러에서 배선을 분리하고 연속성을 점검하십시오(단락 추적).

Appendix A 설계 고려 사항

A.1 절연 변압기

기본적 변압기 설계 고려 사항:

- 1차측: 단상 또는 3상, 현장에 공급되는 전력에 일치하도록 선택.
- 2차측: 단상, 220 ~ 660 VAC 범위의 전압. 필요한 AC 전압은 CEDI 모듈에 필요한 최대 DC 전압보다 최소 1.1배 높아야 합니다.
- 2차측 권선 수: 단일 2차 권선은 보통의 경우 가장 저렴한 변압기 옵션인 다중 DCR을 공급할 수 있습니다. 또 다른 가능한 구성은 각 전력 컨트롤러에 전용 2차측 권선을 적용하는 것입니다. 이 때는 하나의 권선에 장애가 생겨도 다른 권선에 영향을 미치지 않는 이점을 얻을 수 있습니다.
- 주파수: 50 또는 60 Hz.
- 듀티 사이클: 100%

다양한 CEDI 단일 모듈 시스템에 대한 DC 전력 요건, 전력 컨트롤러에 권장되는 입력 전압(VAC), 최소 절연 변압기 정격(KVA) 및 2차측 퓨즈 크기(A)가 표 3에 나열되어 있습니다.

기타 변압기 설계 고려 사항:

온도 상승 및 단열 등급:

단열 등급 220°C에 130 또는 150°C의 온도 상승을 갖는 변압기를 일반적으로 사용할 수 있습니다. 온도 상승이 더 낮은 변압기가 보다 효율적이고 사용 수명이 길지만 더 비쌉니다.

사용자의 판단에 따라 선택해야 합니다. IEC 표준은 표 2에서와 같이 40°C의 최대 주변 온도에서 사용된 단열 재료에 상대적인 변압기의 최대 온도 상승을 규정하고 있습니다.

표 2: 단열 등급에 따른 변압기 정격

절연 등급 (°C)	권선에 허용되는 최대 온도 증가(°C)	
	(IEC60026)	(EN61558)
(IEC60085)		
105(A)	60	60
120(E)	75	75
130(B)	80	80
155(F)	100	100
180(H)	125	125
220	150	---

구성:

구리 권선의 개방 프레임 변압기를 사용합니다. 구리 권취 변압기는 일반적으로 알루미늄 권취 변압기보다 더 효율적이고 작습니다.

열 스위치:

단열 등급 온도 미만에서 온도가 설정값을 초과하는 경우 변압기에 공급되는 AC를 차단하기 위한 열 스위치를 2차 권선에 내장시키는 것이 좋습니다.

전압 탭:

대부분의 변압기 제조업체는 1차쪽에서 전압 탭 사용을 권장합니다. 일반적인 탭 구성은 공칭 전압 이상에서 2.5% 탭 2개, 공칭 전압 미만에서 2.5% 탭 4개입니다. 변압기는 탭이 공칭 전압에 대해

연결된 상태로 제공됩니다. 공급 전압이 공칭 전압 정격과 다른 경우 설치 기술자가 탭을 변경해야 합니다.

표 3: 단일 전력 컨트롤러의 절연 변압기 크기와 2차측 전압
(IONPURE CEDI 모듈)

모듈 유형 (CEDI)	최대 요구 DC 전압	최대 요구 DC 전류	권장 DCR 입력 전압(VAC)	최소 변압기 KVA 정격*	2차측 퓨즈 크기(A)
LX04 X&Z	53	6	220	0.6	4
LX10 X&Z	133	6	220	1.2	7
LX18 X&Z	240	6	330	2.2	9
LX24 X&Z	320	6	440	3.0	8
LX30 X&Z	400	6	440	3.5	10
LX45 X&Z	600	6	660	5.6	11
LX04HI	50	10	220	0.8	5
LX10HI	125	10	220	1.7	10
LX18HI	225	10	330	2.5	9
LX24HI	300	10	330	3.5	13
LX30HI	375	10	440	4.7	14
LX45HI	600	10	660	9	16
VNX25-2, VNX28-2	600	6.6	660	5.6	11
VNX25EP-2, VNX28EP-2	600	6.6	660	5.6	11
VNX50-1, VNX 50-2	600	13.2	660	10.5	20
VNX50-3, VNX 55-2	600	13.2	660	10.5	20
VNX50-E, VNX55-E	600	13.2	660	10.5	20
VNX50-EP, VNX55-EP	600	13.2	660	10.5	20
VNX50-EX, VNX55-EX	600	13.2	660	10.5	20
VNX15CDIT-2	600	6.6	660	5.6	11
VNX30CDIT-2	600	13.2	660	10.5	20
VNX50-HH	600	10	660	9	16
VNX55HH-2	600	10	660	9	16
MX30	27	2.5	220	0.2	1

MX60	53	2.5	220	0.3	2
MX125	106	2.5	220	0.5	3
MX250	213	2.5	330	0.9	4
MX500	426	2.5	550	1.7	4

표 4: 단일 전력 컨트롤러의 절연 변압기 크기와 2차측 전압 (NEXED ED 모듈)

모듈 유형 (ED)	최대 요구 DC 전압	최대 요구 DC 전류	권장 DCR 입력 전압(VAC)	최소 변압기 KVA 정격*	2차측 퓨즈 크기(A)
NEXED3	600	15	660	12	20
NEXED6	600	15	660	12	20
NEXED12	600	15	660	12	20

경우에 따라 맞춤 설계된 변압기가 필요합니다(예: 660 VAC 2차측이 표준이 아님). 1차측 권선은 해당 AC 주전원 전압에 맞게 권취되어야 합니다.

A.2 퓨즈 및 회로 차단기

- 절연 변압기의 출력과 전력 컨트롤러의 AC 입력 사이에 “초고속 작동” 유형의 퓨즈 또는 고속 트립 커브 특성을 갖는 회로 차단기를 설치해야 합니다.

표 3을 사용하여 퓨즈 크기(A)를 선택합니다. 전압 정격은 전력 컨트롤러에 대한 공칭 AC 입력 전압과 같거나 더 높아야 합니다.

- 과전류 보호 장치는 절연 변압기의 1차측에도 설치해야 하며 해당하는 현지 전기 규정에 따라 정격을 선택해야 합니다.
- 전력 컨트롤러의 DC 출력과 CEDI 모듈 사이에 퓨즈, 회로 차단기 또는 어떤 형태의 스위칭 장치도 설치하지 마십시오. 그렇지 않으면 전력 컨트롤러가 손상될 수 있습니다.

A.3 스너버

매우 높은 에너지 스파이크에 대비한 추가적인 보호층을 제공하기 위해 전력 컨트롤러에 660 V가 공급되거나 팽창, 과전압, 서지 등 전력 품질이 불량한 위치에서는 스너버를 설치해야 합니다.

스너버는 변압기의 2차쪽, 스위치 장치와 전력 컨트롤러 사이에 설치할 때 효과가 가장 좋습니다. 이상적인 위치를 보여주는 구성도가 Appendix B에 나와 있습니다.

Ionpure®는 모델 번호 IP-SNUBCIRC-1PH 및 IP-SNUBCIRC-3PH의 전압 스너버 회로를 제공합니다. 3상 버전은 절연 변압기의 1차쪽에 설치할 때만 적합하며 단상 버전은 변압기 2차쪽에 설치할 수 있습니다. 자세한 내용은 전압 스너버 사용 설명서를 참조하십시오(www.ionpure.com).

A.4 인클로저

- 크기: 너비와 높이는 인클로저 내의 구성요소 수와 크기에 따라 달라집니다. 적합한 공기 흐름을 위해 전력 컨트롤러 상부에서 인클로저 도어까지 최소 2인치의 여유 공간이 있어야 합니다.
- 냉각: 전력 컨트롤러는 최대 50W를 열로 발산합니다. 전력 컨트롤러가 50°C 미만의 온도에서 작동하도록 패널 인클로저가 적합하게 환기되어야 합니다.

A.5 컨택터(옵션)

전력 컨트롤러로 공급되는 AC 전력을 완전히 차단하기 위해 컨택터를 과전류 보호 장치(퓨즈 또는 차단기) 후단측에 설치할 수 있습니다. 이 옵션은 비상 정지 및/또는 수동 오버라이드 구현에 필요할 수 있습니다.

CEDI 모듈에 공급되는 전력은 섹션 3.3.5의 설명과 같이 전력 컨트롤러의 원격 ON / OFF 입력을 사용하여 활성화/비활성화해야 합니다.

Appendix B 엔지니어링 문서 및 도면

이 섹션에 포함된 엔지니어링 도면:

- 그림 2: IP-DCR600V15A-M에 대한 전체 스케일 치수 도면
- 그림 3: IP-DCR600V15A-R2에 대한 전체 스케일 치수 도면
- 그림 4: 일반적인 단일 모듈 설치 - 단상 변압기의 전기 구성도
- 그림 5: 일반적인 다중 모듈 설치 - 공유 2차쪽 권선이 있는 단상 변압기의 전기 구성도
- 그림 6: 일반적인 다중 모듈 설치 - 독립 2차쪽 권선이 있는 3상 변압기의 전기 구성도
- 그림 7: 전기 연결 및 스위치

그림 2: IP-DCR600V15A-M에 대한 전체 스케일 치수 도면

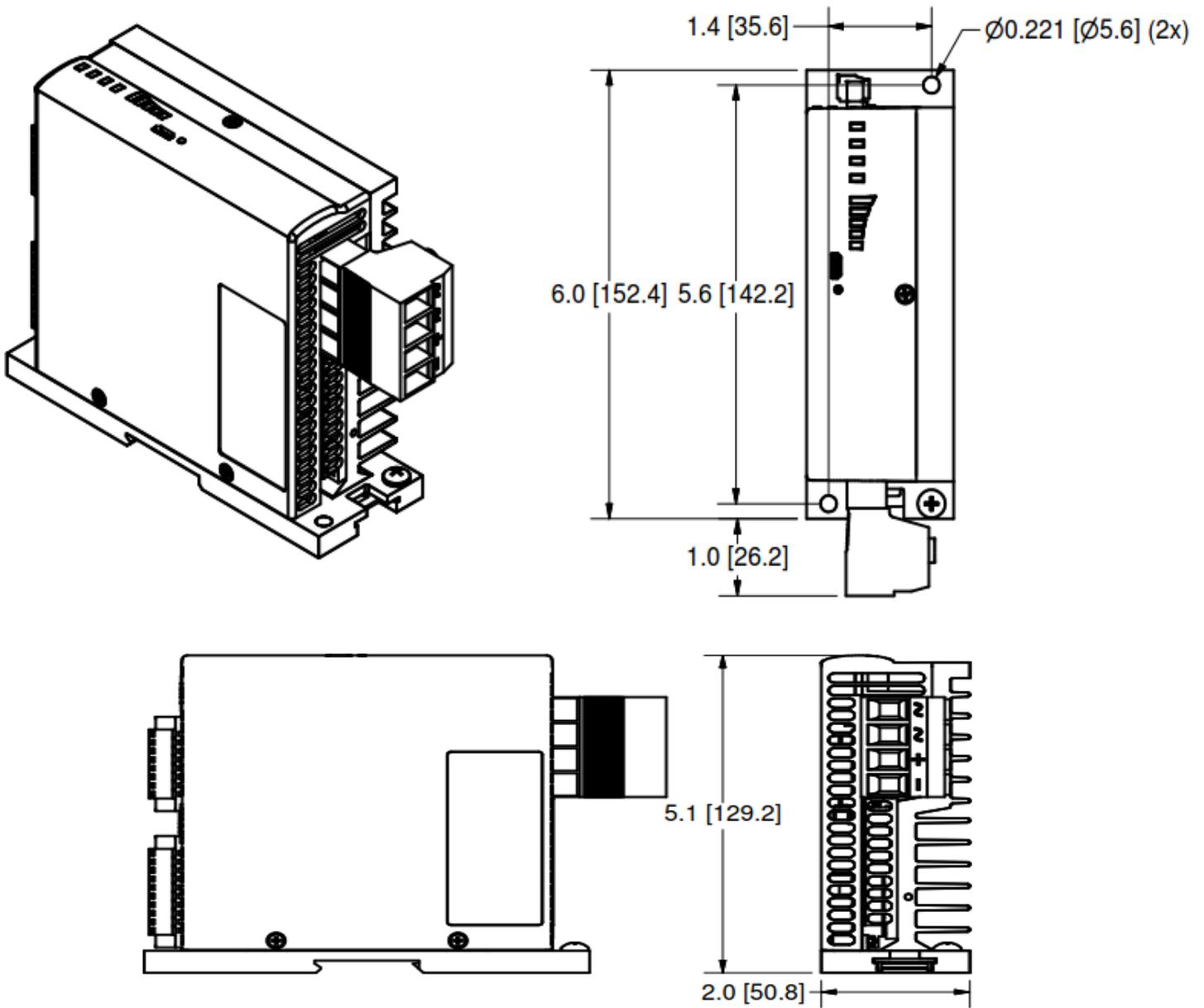


그림 3: IP-DCR600V15A-R2에 대한 전체 스케일 치수 도면

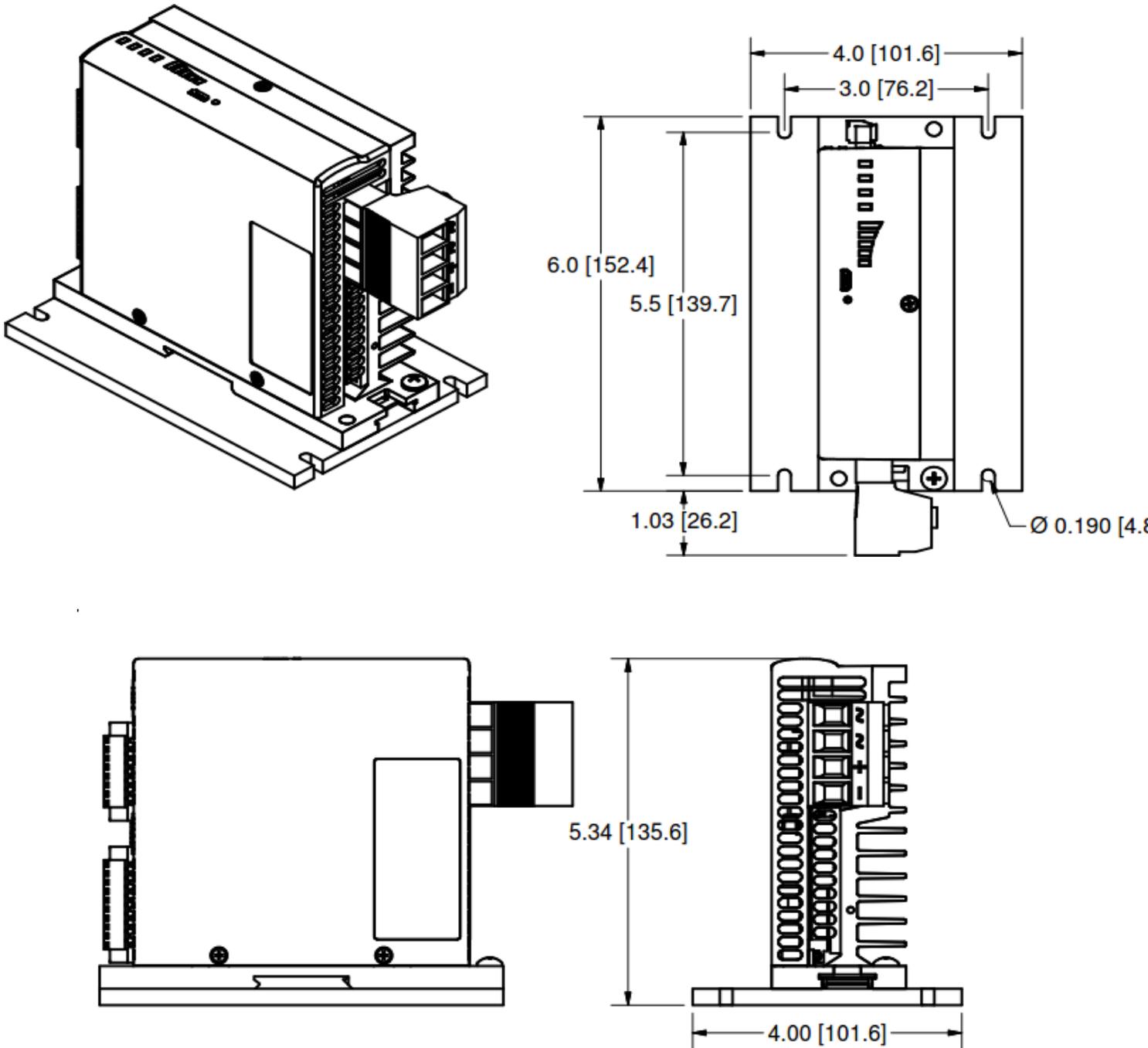


그림 4: 일반적인 단일 모듈 설치 - 단상 변압기의 전기 도면

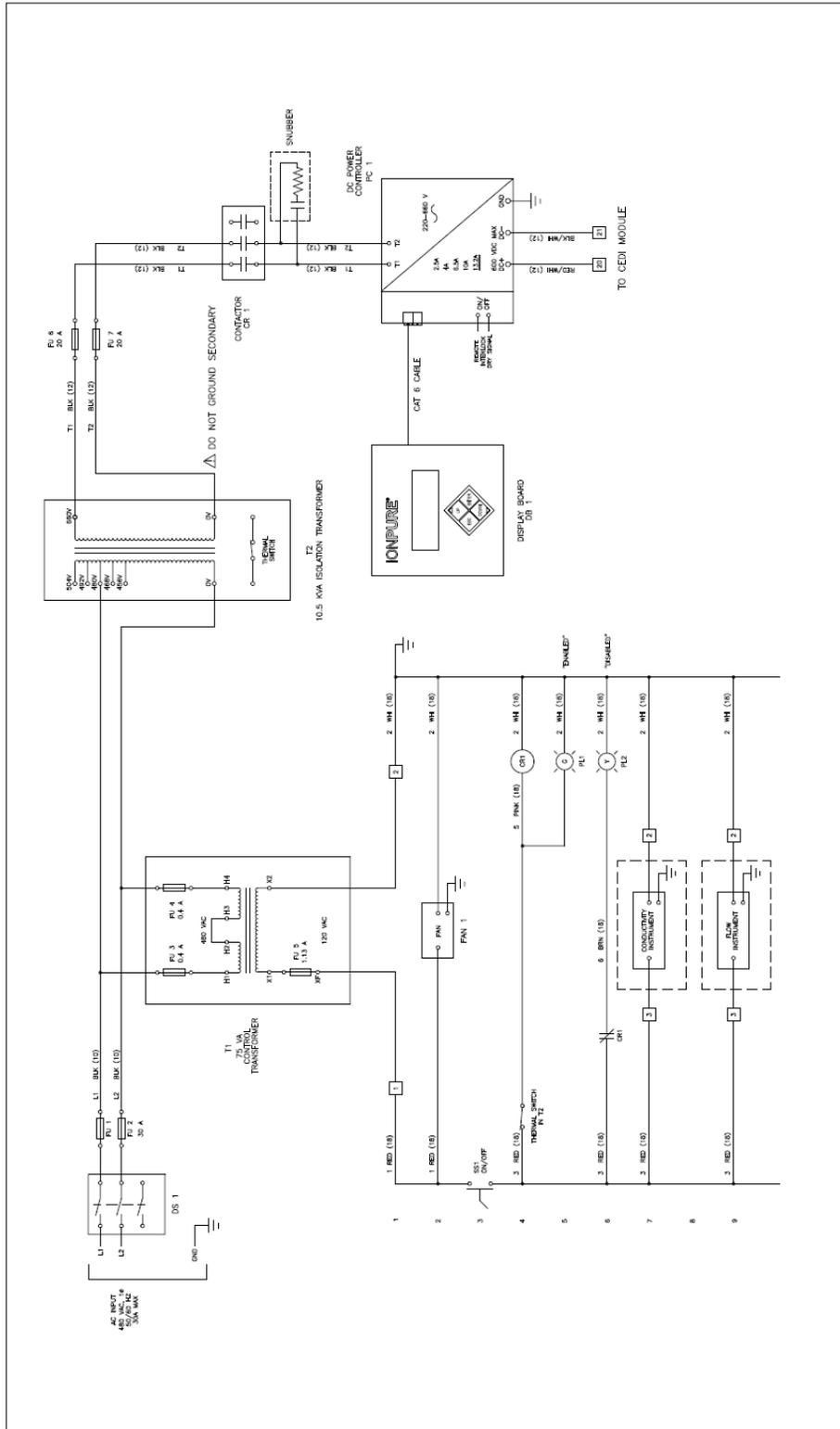


그림 5: 일반적인 다중 모듈 설치 - 공유 2차측 권선이 있는 단상 변압기의 전기 도면

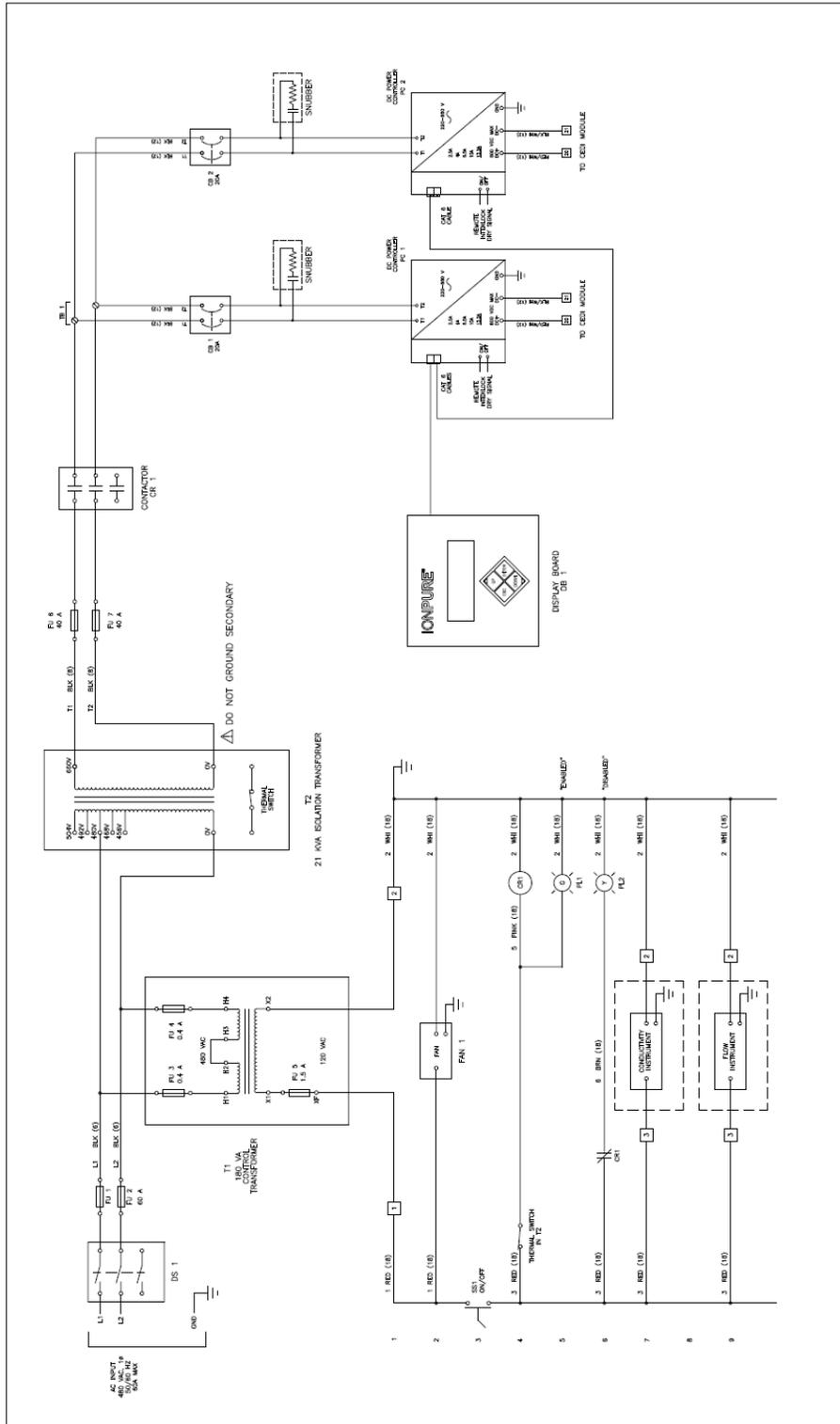


그림 6: 일반적인 다중 모듈 설치 - 독립 2차측 권선이 있는 3상 변압기의 전기 구성도

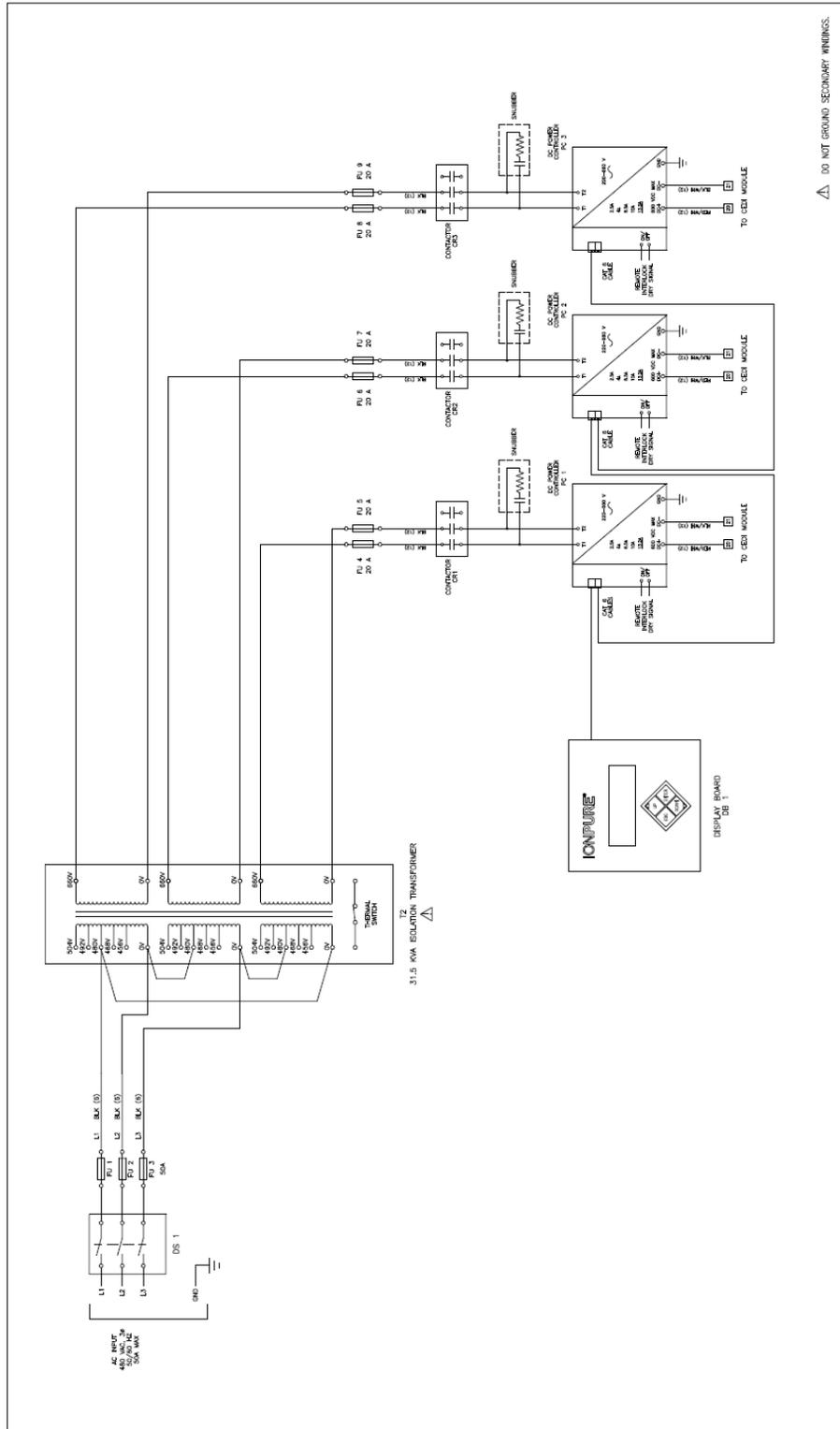
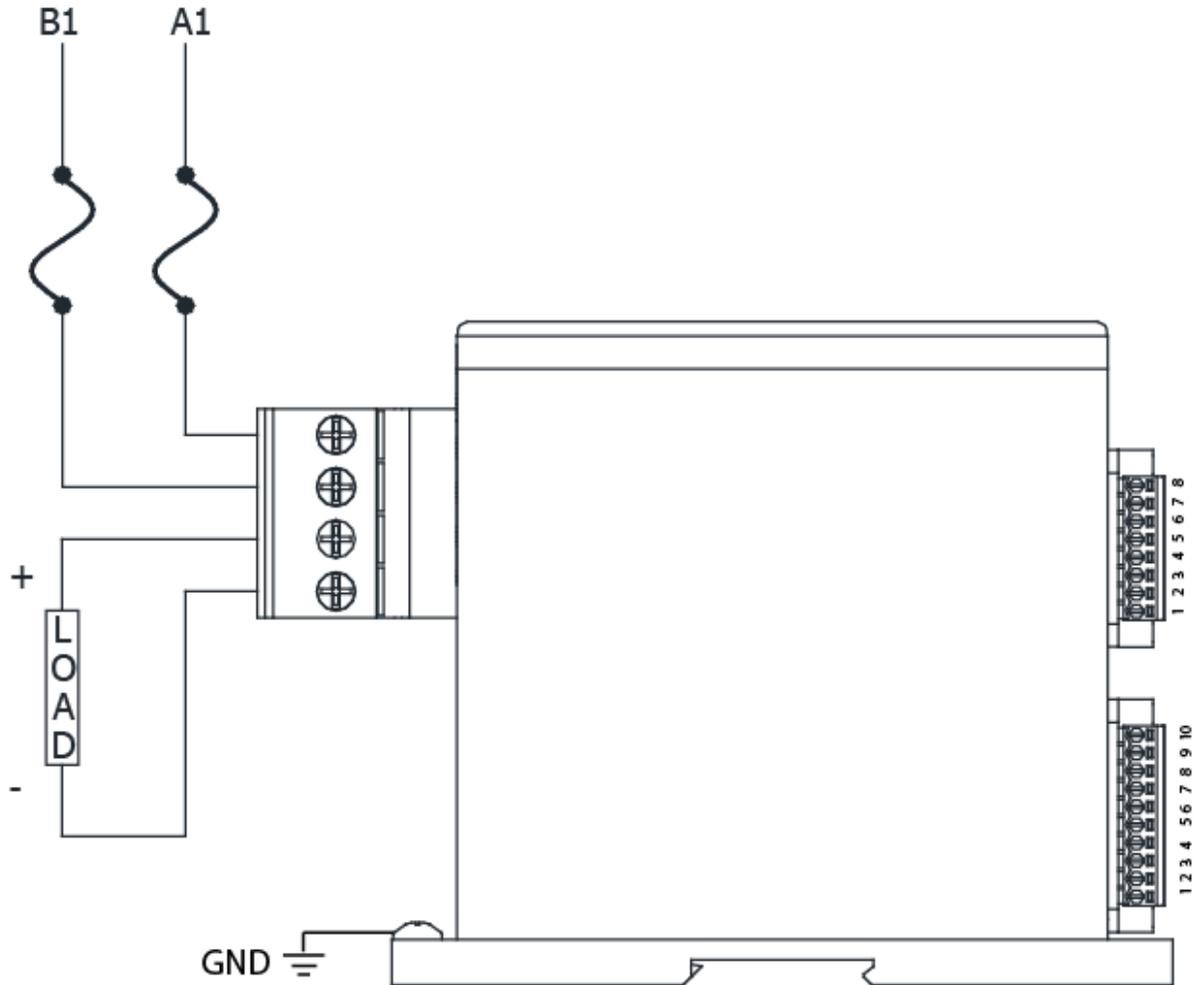


그림 7: 전기 연결 및 스위치



Appendix C Modbus RTU 필드버스 인터페이스 및 매개변수 목록

다음 자료는 Modbus.org 리소스에서 찾을 수 있습니다. 다음 문서, "직렬 라인을 이용한 MODBUS: 규격 및 구현 가이드"를 참조하십시오.

http://www.modbus.org/docs/Modbus_over_serial_line_V1.pdf

그림 25에 지정된 차폐형 CAT 5 케이블을 이용하여 여러 장치를 데이지 체인 방식으로 연결하여 디스플레이 또는 PLC와 디지털 방식으로 통신합니다.

기본 통신 속도는 9600 Baud, N, 8, 1입니다.

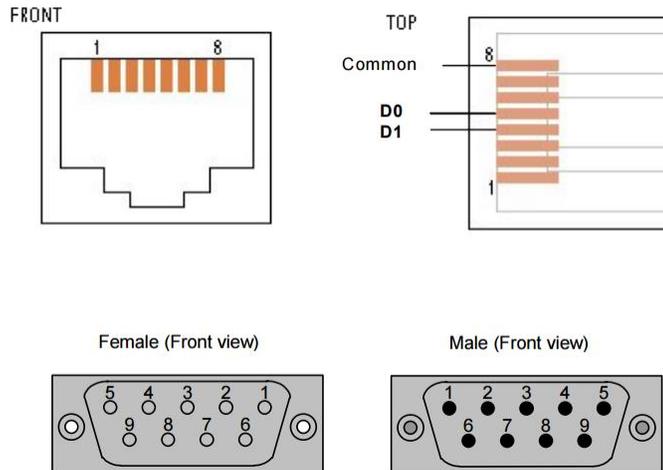
로터리 다이얼을 이용하여 Modbus 슬레이브 주소를 설정합니다.

MODBUS 기계 인터페이스를 위해 장비에서 RJ45(또는 mini-DIN 또는 D-Shell) 커넥터를 사용하는 경우, 차폐된 암나사형 커넥터를 선택해야 합니다. 그러면 케이블 끝에 차폐된 수나사형 커넥터가 있어야 합니다.

C.1 2W-MODBUS용 커넥터 핀-아웃

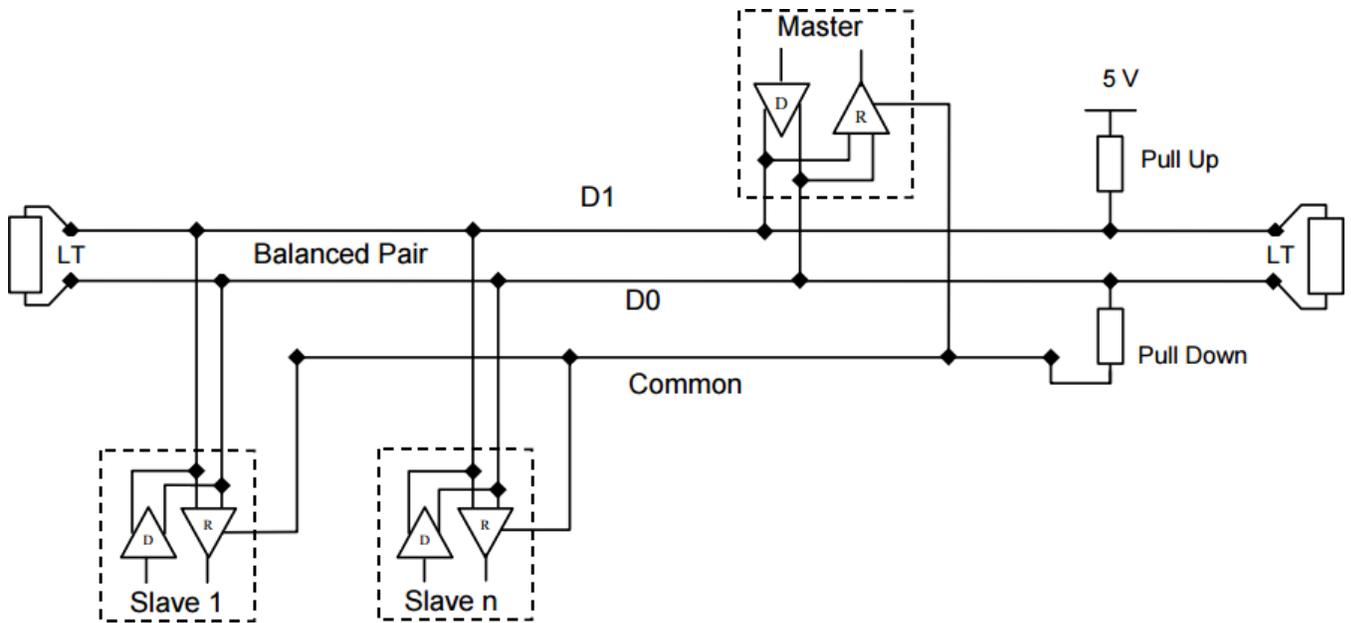
나사형 커넥터도 사용할 수 있습니다.

표준 Modbus 장치에 RJ45 또는 9-핀 D-Shell 커넥터를 사용하는 경우, 구현하는 각 회로에 대해 핀아웃을 지켜야 합니다.



C.2 2-와이어 Modbus 정의

직렬 라인을 이용한 Modbus 솔루션은 EIA/TIA-485 표준에 따라 "2-와이어" 전기 인터페이스를 구현해야 합니다. 이러한 2W-버스에서는 임의의 시점에 하나의 드라이버만 전송 권한을 갖습니다. 실제로 세 번째 커넥터도 버스의 모든 장치를 상호 연결해야 합니다: 공통.



Required Circuits		For device	Required on device	EIA/TIA-485 name	Description
on ITr	on IDv				
D1	D1	I/O	X	B/B'	Transceiver terminal 1, V1 Voltage (V1 > V0 for binary 1 [OFF] state)
D0	D0	I/O	X	A/A'	Transceiver terminal 0, V0 Voltage (V0 > V1 for binary 0 [ON] state)
Common	Common	--	X	C/C'	Signal and optional Power Supply Common

C.3 매개변수 목록

Modbus 프로토콜

일반적으로, DCR 매개변수는 모두 16비트 정수 값입니다. 그러나, 두 개의 정수값(32비트 값)을 사용하는 MP 245 Load Power같은 일부 매개변수가 있습니다. MP 245는 HI 워드이고 MP 246은 LO 워드입니다. 이러한 Long 워드 상황은 분명하게 문서화됩니다.

일부 값은 소수점 오른쪽에 숫자가 있을 수 있습니다. 소수점 또는 분해능은 메시지의 일부가 아닙니다. 대신 하나의 소수점을 갖는 매개변수는 10배로 스케일 조정되고 두 개의 소수점은 100배로 스케일 조정됩니다..

예: 5.00은 스케일 조정되어 500으로 보내져야 하며 100의 “스케일 인자”를 이용하여 읽을 때도 스케일이 조정되어야 합니다.

참고: DCR 프로세서의 과부하를 방지하려면 4 Hz의 최대 폴링 속도에서 최대 24 매개변수의 블록 읽기가 권장됩니다.

매개변수 읽기

Modbus 기능 0x03 “고정 레지스터 읽기”

다수의 매개변수 읽기 허용

매개변수 제한 = 메시지당 24 레지스터(Modbus가 아니라 FUSION 제한)

두 개의 연속된 정수 슬롯을 이용하여 “Long 워드”(32비트) 매개변수 값이 반환됩니다(MSW 우선).

매개변수 쓰기

Modbus 기능 0x06 “단일 레지스터 사전 설정”

정수 전용인 하나의 매개변수로 제한됨(큰 값 없음)

매개변수 쓰기, 다중

Modbus 기능 0x10 [16] “다수의 레지스터 사전 설정”

다수의 매개변수 설정 허용

매개변수 제한 = 메시지당 24 레지스터[Modbus가 아니라 DCR 제한]

메시지에서 두 개의 연속된 정수 슬롯을 이용하여 "Long 워드"(32비트) 매개변수 값을 32비트 값을 수용하는 매개변수로 보냅니다(MSW 우선).

참고: DCR 컨트롤러에는 비휘발성 EEPROM이 포함되며 개별 매개변수에 너무 자주 쓰기를 수행하면 EEPROM의 내구성이 떨어져 컨트롤러에 장애가 발생할 수도 있습니다.

IONPURE는 디지털 설정값 명령 100-101 및 디지털 시스템 명령 129를 제외하고 1-119의 범위 내에서 개별 매개변수에 연속적으로 쓰는 사이에 평균 5분의 휴지 시간을 둘 것을 권장합니다. 디지털 설정값과 디지털 시스템 명령은 RAM 변수이기 때문에 연속적 쓰기가 가능합니다.

경보 상태 읽기 또는 시스템 상태 읽기

Modbus 기능 0x07 “예외 상태 읽기”

응답에는 전력 컨트롤러의 상태를 나타내는 8개의 상태 플래그 반환에 이용될 수 있는 1바이트 필드가 있습니다.

SP 1 피드백 유형(읽기 전용: DIP 스위치로 선택)

단위:	해당 없음
최소값:	1
최대값:	7
선택:	3 = DC AVG 전압 5 = DC AVG 전류

SP 2-3 예약됨

SP 4 램프 시간

단위:	초
소수점:	0
최소값:	0
최대값:	300
기본값:	0

SP 5 슬루 레이트(제어 응답)

단위:	해당 없음
최소값:	1
최대값:	100
기본값:	10

SP 6-7 예약됨

SP 8 전체 스케일 전압

단위:	V
최소값:	5.0
최대값:	600.0
기본값:	480.0

SP 9 전체 스케일 전류(읽기 전용: 딥 스위치로 설정)

단위:	A
최소값:	1.0
최대값:	80.0
기본값:	80.0(암페어 크기로 설정됨)

SP 10 전체 스케일 전력

단위:	kW
최소값:	0.1
최대값:	158.4
기본값:	115.2(암페어 크기와 기본 전압에 따라 설정됨)

SP 11 전압 제한

단위:	V(RMS 또는 AVG)
최소값:	4.0
최대값:	660.0
기본값:	600.0

SP 12 전류 제한 구역 1(입기 전용 – 딥 스위치로 설정)

단위:	A(RMS 또는 AVG)
최소값:	1.0
최대값:	84.0
기본값:	84.0(105% 암페어 크기에 따라 설정됨)

SP 13 전류 제한 유형(읽기 전용 – DIP 스위치로 설정)

단위: 해당 없음

최소값: 1

최대값: 2

기본값: 1

선택: 1 = RMS

 2 = AVG

SP 14 전류 트립(읽기 전용 – DIP 스위치로 설정)

단위: A RMS

최소값: 1

최대값: 360

 140(175% A 크기에 따라 설정, 제로 크로스의 경우)

기본값: 400%)

SP 15 전력 제한

단위: kW

최소값: 0.1

최대값: 166.4

기본값: 76.9(암페어 크기와 기본 전압에 따라 105%로 설정)

SP 16 릴레이 경보 마스크 1

단위: 해당 없음

- 최소값: 0000_0000_0000_0000
- 최대값: 1111_1111_1111_1111
- 기본값: 24576 = 6000_{hex} (0110_0000_0000_0000)
- 표시:
- 비트:
- 15 = TBD
 - 14 = 열싱크 과열
 - 13 = 전류 트립
 - 12 = 열싱크 고온 경고
 - 11 = AC 라인 위상 손실
 - 10 = 단락된 SCR
 - 9 = 전력 제한
 - 8 = 전류 제한
 - 7 = 전압 제한
 - 6 = 디지털 실행 사용(실행 상태 요청)
 - 5 = TBD
 - 4 = 3상 부하 불균형
 - 3 = 저 출력
 - 2 = 편차 경고
 - 1 = 출력% 높음 또는 탭 변경(상승)
 - 0 = 출력% 낮음 또는 탭 변경(하강)

SP 17 예약됨

SP 18 편차 대역

단위:	퍼센트
최소값:	0.00
최대값:	100.00
기본값:	100.00

SP 19 피드백 소스

단위:	해당 없음
최소값:	1
최대값:	4
기본값:	1
선택:	1 = 내부 피드백 신호(V, I, P) 2 = 아날로그 설정값 1 3 = 아날로그 설정값 2 4 = 트랜스듀서 카드

SP 20 과전류 트립 재시도 설정

단위:	재시도 횟수
최소값:	0
최대값:	3
기본값:	0

SP 21-25 예약됨

SP 84 예약됨

SP 85 시스템 릴레이 마스크

단위:	해당 없음
최소값:	0000_0000_0000_0000
최대값:	1111_1111_1111_1111
기본값:	0(0000_0000_0000_0000)
표시:	
비트:	15 = TBD
	14 = TBD
	13 = TBD
	12 = TBD
	11 = TBD
	10 = TBD
	9 = TBD
	8 = TBD
	7 = TBD
	6 = 실행 사용(스위치 단자 개방)
	5 = 컨트롤러가 실행 상태에 있음
	4 = PLL 잠금 손실
	3 = 위치득 시간초과

- 2 = 메모리 오류
- 1 = 통신 오류
- 0 = 프로세서 오류 트랩

SP 86-89 예약됨

SP 90 아날로그 설정값 1 유형

- 단위: 해당 없음
- 최소값: 1
- 최대값: 2
- 기본값: 2 (전류)
-
- 선택: 1 = 전압 입력
- 2 = 전류 입력

SP 91 아날로그 설정값 1 Lo 명령

- 단위: V, mA
- 최소값: -5.00
- 최대값: 25.00
- 기본값: 4.00

SP 92 아날로그 입력 1 Lo 출력

- 단위: %(전체 스케일 값에 기초)

최소값: 0.00
최대값: 100.00
기본값: 0.00

SP 93 아날로그 입력 1 Hi 명령

단위: V, mA
최소값: -5.00
최대값: 25.00
기본값: 20.00

SP 94 아날로그 입력 1 Hi 출력

단위: &(전체 스케일 값에 기초)
최소값: 0.00
최대값: 100.00
기본값: 100.00

SP 95 아날로그 입력 2 유형

단위: 해당 없음
최소값: 1
최대값: 2
기본값: 1 [전압]

선택: 1 = 전압 입력

2 = 전류 입력

SP 96 아날로그 입력 2 Lo 명령

단위: V, mA
최소값: -5.00
최대값: 25.00
기본값: 0.00

SP 97 아날로그 입력 2 Lo 출력

단위: %(전체 스케일 값에 기초)
최소값: 0.00
최대값: 100.00
기본값: 0.00

SP 98 아날로그 입력 2 Hi 명령

단위: V, mA
최소값: -5.00
최대값: 25.00
기본값: 5.00

SP 99 아날로그 입력 2 Hi 출력

단위: %(전체 스케일 값에 기초)
최소값: 0.00

최대값: 100.00

기본값: 100.00

SP 100 필드버스 설정값[RAM]

단위: 없음(카운트)

최소값: 0

최대값: 64000(SP-115 설정값 분해능 선택 참조)

기본값: 0

SP 101: 예약됨

SP 102 설정값 1 소스

단위: 해당 없음

최소값: 1

최대값: 5

기본값: 1

참고: 기본값 = 디지털 필드버스 옵션이 Modbus TCP, EtherNet/IP 또는 PROFINET인 경우 3

- 선택:
- 1 = 아날로그 입력 1
 - 2 = 아날로그 입력 2
 - 3 = 필드버스 설정값
 - 4 = 키패드 설정값
 - 5 = PWM 설정값

SP 103 설정값 2 소스

단위: 해당 없음

최소값: 1

최대값: 5

기본값: 1

참고: 기본값 = 디지털 필드버스 옵션이 Modbus TCP, EtherNet/IP 또는 PROFINET인 경우 1

기본값 = 아날로그 설정값 2 요소가 활성화되지 않은 경우 4

선택: 1 = 아날로그 입력 1

 2 = 아날로그 입력 2

 3 = 필드버스 설정값

 4 = 키패드 설정값

 5 = PWM 설정값

SP 104 제어 설정값 선택

단위: 해당 없음

최소값: 1

최대값: 2

기본값: 1

선택: 1 = 설정값 1 소스

 2 = 설정값 2 소스

SP 105-107 예약됨

SP 108 네트워크 시간초과 설정값

단위:	없음(카운트)
최소값:	0.00
최대값:	64000(SP-115 설정값 분해능 선택 참조)
기본값:	0

SP 109 오류 래치 삭제[RAM]

단위:	해당 없음
최소값:	0
최대값:	1
기본값:	0
선택:	0 = 삭제 안 함 1 = 래치 비트를 0으로 삭제

SP 110 결함 삭제[RAM]

단위:	해당 없음
최소값:	0
최대값:	1
기본값:	0
선택:	0 = 삭제 안 함

1 = 결함 상태 삭제

SP 111-114: 예약됨

SP 115 설정값 분해능 선택

***참고: 실행 상태 중에 잠김

단위: 해당 없음

최소값: 1

최대값: 2

기본값: 1

선택: 1 = 낮음 = 10000

 2 = 높음 = 64000

SP 116-120 예약됨

SP 121 RS-485 전송 속도

단위: 해당 없음

최소값: 1

최대값: 5

기본값: 1

선택: 1 = 9600 bps

2 = 19.2 kbps

3 = 38.4 kbps

SP 122 RS-485 바이트 형식

단위: 해당 없음

최소값: 1

최대값: 2

기본값: 1

선택: 1 = N, 8, 1

2 = E, 8, 1

SP 123-124 예약됨

SP 125 통신 상태 신호 시간

단위: 초

최소값: 0

최대값: 65535

기본값: 0

SP 126-127 예약됨

SP 128 네트워크 시간초과 동작

단위: 해당 없음

최소값: 0

최대값: 2

기본값: 0

선택

0 = 없음, 계속

1 = 정지, 장애 종료

2 = 네트워크 시간초과 설정값 사용 (SP-108)

SP 129 디지털 실행/중지 [RAM]

단위: 해당 없음

최소값: 0

최대값: 1

기본값: XP-3401 참조

선택

0 = 중지

1 = 실행

SP 130 릴레이 정상 상태

단위: 해당 없음

최소값: 0

최대값: 1

기본값: 0

선택

0 = OFF(에너지 공급 중단)

1 = ON(에너지 공급)

SP 131-135 예약됨

SP 136 아날로그 입력 1 전체 스케일 값 모니터

단위: 해당 없음

최소값: 0.0

최대값: 3200.0

기본값: 1000.0

SP 137 아날로그 입력 2 전체 스케일 값 모니터

단위: 해당 없음

최소값: 0.0

최대값: 3200.0

기본값: 1000.0

SP 138-139 예약됨

SP 140 미터 1 출력 유형(읽기 전용 – 딥 스위치로 설정)

- 단위: 해당 없음
- 최소값: 1
- 최대값: 2
- 기본값: 1
-
- 선택: 1 = 전압 출력
- 2 = 전류 출력

SP 141 미터 1 신호 선택

- 단위: 해당 없음
- 최소값: 1
- 최대값: 12
- 기본값: 1
-
- 선택: 1 = 부하 전압 A
- 2 = 부하 전류 A
- 3 = 부하 전압 B
- 4 = 부하 전류 B
- 5 = 부하 전압 C
- 6 = 부하 전류 C
- 7 = 부하 전력
- 8 = 3상 부하 전력
- 9 = 직접 출력 [SP-146]
- 10 = 부하 저항 A

11 = 부하 저항 B

12 = 부하 저항 C

SP 142 미터 1 명령 Lo 값

단위: % , 전체 스케일 값에 기초

최소값: 0.00

최대값: 100.00

기본값: 0.00

SP 143 미터 1 신호 Lo 출력

단위: V, mA

최소값: 0.00

최대값: 20.00

기본값: 0.00

SP 144 미터 1 명령 Hi 값

단위: 해당 없음, 전체 스케일 값에 기초

최소값: 0.00

최대값: 100.00

기본값: 100.00

SP 145 미터 1 신호 HI 출력

단위: V, mA

최소값: 0.00
최대값: 20.00
기본값: 5.00

SP 146 미터 1 출력 다이렉트

단위: V, mA
최소값: 0.00
최대값: 20.00
기본값: 0.00

SP 147 미터 2 출력 유형

단위: 해당 없음
최소값: 1
최대값: 2
기본값: 1

선택: 1 = 전압 출력
2 = 전류 출력

SP 148 미터 2 신호 선택

단위: 해당 없음
최소값: 1
최대값: 12

기본값: 2

- 선택:
- 1 = 부하 전압 A
 - 2 = 부하 전류 A
 - 3 = 부하 전압 B
 - 4 = 부하 전류 B
 - 5 = 부하 전압 C
 - 6 = 부하 전류 C
 - 7 = 부하 전력
 - 8 = 3상 부하 전력
 - 9 = 직접 출력 [SP-153]
 - 10 = 부하 저항 A
 - 11 = 부하 저항 B
 - 12 = 부하 저항 C

SP 149 미터 2 명령 Lo 값

단위: 해당 없음, 전체 스케일 값에 기초

최소값: 0.00

최대값: 100.00

기본값: 0.00

SP 150 미터 2 신호 Lo 출력

단위: V, mA

최소값: 0.00
최대값: 20.00
기본값: 0.00

SP 151 미터 2 명령 HI 값

단위: 해당 없음, 전체 스케일 값에 기초
최소값: 0.00
최대값: 100.00
기본값: 100.00

SP 152 미터 2 신호 HI 출력

단위: V, mA
최소값: 0.00
최대값: 20.00
기본값: 5.00

SP 153 미터 2 출력 다이렉트

단위: V, mA
최소값: 0.00
최대값: 20.00
기본값: 0.00

SP 154 부하 저항 최대(재전송 스케일 조정)

단위:	옴
최소값:	0.00
최대값:	650.00
기본값:	50.00

SP 155-199 예약됨

MP 200 설정값 선택됨

단위:	해당 없음
최소값:	1
최대값:	10

참고: S1 = 설정값 1 소스, S2 = 설정값 2 소스

표시:	1 = S1 아날로그 입력 1
	2 = S1 아날로그 입력 2
	3 = S1 필드버스 설정값
	4 = S1 키패드 설정값
	6 = S2 아날로그 입력 1
	7 = S2 아날로그 입력 2
	8 = S2 필드버스 설정값
	9 = S2 키패드 설정값

MP 201: 예약됨

MP 202 아날로그 입력 1

단위: %, 전체 스케일 값에 기초
최소값: -100.00
최대값: 100.00

MP 203 아날로그 입력 1 명령 값

단위: 해당 없음
최소값: -99999.9
최대값: 99999.9

MP 204 아날로그 입력 1 신호

단위: V, mA
최소값: -99.99
최대값: 99.99

MP 205 아날로그 입력 2

단위: %, 전체 스케일 값에 기초
최소값: -100.00
최대값: 100.00

MP 206 아날로그 입력 2 명령 값

단위: 해당 없음
최소값: -99999.9

최대값: 99999.9

MP 207 아날로그 입력 2 신호

단위: V, mA

최소값: -99.99

최대값: 99.99

MP 208 아날로그 입력 1 모니터 값

단위: 해당 없음

최소값: -9999.9

최대값: 9999.9

MP 209 아날로그 입력 2 모니터 값

단위: 해당 없음

최소값: -9999.9

최대값: 9999.9

MP 210 경보 상태 금지

단위: 해당 없음

최소값: 0000_0000

최대값: 1111_1111

표시

비트:

MSB	7 =	워치독 시간초과
	6 =	메모리 오류(비활성)
	5 =	네트워크 시간초과
	4 =	미사용
	3 =	라인 위상 손실
	2 =	PLL 잠금 손실
	1 =	열싱크 과열
LSB	0 =	전류 트립

MP 211 컨트롤러 상태

단위: 해당 없음

최소값: 0

최대값: 5

표시: 0 = 비활성화됨
 1 = 활성화됨
 2 = 진단
 3 = 보정
 4 = 프로그램 모드
 5 = 히터 베이크아웃

MP 212: 예약됨

MP 213 디지털 I/O 상태

단위:	해당 없음
최소값:	0000_0000
최대값:	1111_1111
표시:	0 = 개방/비활성, 1 = 폐쇄/활성
비트:	
MSB	7 = 미사용
	6 = 미사용
	5 = 미사용
	4 = 미사용
	3 = 미사용
	2 = 미사용
	1 = 미사용
LSB	0 = 실행/중지-리셋

MP 214 예약됨

MP 215 부하 전류 제한(사용 중)

** 가동/초기화 시 부하 전류 스위치에 따라 설정**

단위:	A RMS 또는 평균
최소값:	2.5
최대값:	15.0

MP 216-218 예약됨

MP 220 라인 전압 A

단위: RMS V

최소값: 0.0

최대값: 999.9

MP 221 부하 전압 A

단위: V RMS 또는 평균

최소값: 0.0

최대값: 999.9

MP 222 부하 전류 A

단위: A RMS 또는 평균

최소값: 0.0

최대값: 9999.9

MP 223 부하 저항 A

단위: 옴

최소값: 0.00

최대값: 999.99

MP 224 히싱크 온도 A

단위: °C
최소값: 0.0
최대값: 999.9

MP 225-234 예약됨

MP 235 부하 전류 A

단위: A RMS 또는 평균
최소값: 0.00
최대값: 999.99

MP 236-244 예약됨

MP 245 부하 전력 HI(MSW)

단위: W 또는 VA
최소값: 0
최대값: 32767

MP 246 부하 전력 LO(LSW)

단위: W 또는 VA
최소값: 0
최대값: 65535

MP 247 라인 역률

단위: 해당 없음

최소값: 0.00

최대값: 9.99

MP 248 컨트롤러 상태

단위: 해당 없음

최소값: 0

최대값: 3

표시: 0 = 중지

 1 = 실행

 2 = 장애

 3 = 장애 리셋

MP 249 출력 듀티 사이클 %

 전체

단위: ON의 %

최소값: 0.0

최대값: 999.9

MP 250 설정값 참조 HI(MSW)

단위: V, A, W

최소값: -99

최대값: 99

MP 251 설정값 참조 LO(LSW)

단위: V, A, W

최소값: 0

최대값: 65535

MP 252 피드백 HI(MSW)

단위: V, A, W

최소값: -99

최대값: 99

MP 253 피드백 LO(LSW)

단위: V, A, W

최소값: 0

최대값: 65535

MP 254 제어 루프 오류 HI(MSW)

단위: V, A, W

최소값: -99

최대값: 99

MP 255 제어 루프 오류 LO(LSW)

단위: V, A, W

최소값: 0

최대값: 65535

MP 256 경고 경보 상태

단위: 해당 없음

최소값: 0000000000 = 0

최대값: 1111111111 = 2047

표시:

비트:

MSB 10 = 네트워크 시간초과

9 = 편차

8 = 출력% 높음 또는 탭 변경(상승)

7 = 출력% 낮음 또는 탭 변경(하강)

6 = 저 출력

5 = 부하 불균형

4 = 단락된 SCR

3 = 열싱크 온도

2 = 전력 제한

1 = 전류 제한

LSB 0 = 전압 제한

MP 257 부하 역률

단위: 해당 없음

최소값: 0.00

최대값: 9.99

MP 258-306: 예약됨

MP 307 전원 켜기 카운트

단위: 카운트

최소값: 0

최대값: 65535

MP 308 저전력 카운트

단위: 카운트

최소값: 0

최대값: 65535

MP 309 서비스 시간 HI(MSW)

단위: 시간

최소값: 0

최대값: 32767

MP 310 서비스 시간 LO(LSW)

단위: 시간

최소값: 0

최대값: 65535

MP 311-317 예약됨

MP 318 전원 켜기 상태 1 (컨트롤러)

단위: 해당 없음

최소값: 0000000000000000 = 0

최대값: 1111111111111111 = 65535

표시:

비트:

- MSB
- 15 = 정상 전원 켜기 = 정상
 - 14 = 브라운아웃 리셋
 - 13 = 미사용
 - 12 = 미사용
 - 11 = 미사용
 - 10 = 미사용
 - 9 = 부트로더 버전 확인 실패
 - 8 = EEPROM 체크섬 오류
 - 7 = 펌웨어 체크섬 오류
 - 6 = SRAM 확인 실패
 - 5 = 워치독 시간초과 리셋
 - 4 = DMA 메모리 액세스 충돌 트랩

- 3 = 산술 오류 트랩
- 2 = 스택 오류 트랩
- 1 = 주소 오류 트랩
- LSB 0 = 오실레이터 장애 트랩

MP 319 전원 켜기 상태 2 (마이크로프로세서)

- 단위: 해당 없음
- 최소값: 0000000000000000 = 0
- 최대값: 1111111111111111 = 65535
- 표시:
- 비트:
- MSB 15 = 리셋 전에 프로세서 트랩 충돌이 발생함
- 14 = 잘못된 Opcode 실행으로 리셋이 유발됨
- 13 = 미사용
- 12 = 미사용
- 11 = 미사용
- 10 = 미사용
- 9 = 미사용
- 8 = 미사용
- 7 = 마스터 리셋(리셋 스위치 또는 전원 켜기)
- 6 = 소프트웨어 리셋(리셋 명령)
- 5 = 미사용
- 4 = 워치독 시간초과 리셋

- 3 = 절전 모드에서 프로세서 웨이크업
- 2 = 유틸 모드에서 프로세서 복구
- 1 = 프로세서 브라운아웃 리셋
- LSB 0 = 전원 켜기 리셋

MP 320-321 예약됨

MP 322 USB 상태

- 단위: 해당 없음
- 최소값: 0000_0000
- 최대값: 1111_1111
- 표시
- 비트:
- MSB 7 = CRC 또는 LRC 오류
- 6 = 미사용
- 5 = 미사용
- 4 = 미사용
- 3 = 패리티 오류
- 2 = 프레임링 오류
- 1 = 수신 버퍼 오버런
- LSB 0 = 주소 수신, 메시지 오류 발생

MP 323 네트워크 상태(CCI 링크)

단위:	해당 없음
최소값:	0000_0000
최대값:	1111_1111
표시	
비트:	
MSB	7 = 버스 OFF 상태
	6 = 버스 패시브 상태
	5 = 중복 MAC ID 감지됨
	4 = 연결 시간초과
	3 = 주기적 연결 수립됨
	2 = 예약됨
	1 = 명시적 연결 수립됨
LSB	0 = 온라인

MP 324 RS-485 데이터 수신

단위:	해당 없음
최소값:	0
최대값:	255

MP 325 RS-485 주소(스위치 설정)

단위:	해당 없음
최소값:	1

최대값: 15

MP 326 통신 상태(통신 모듈)

단위: 해당 없음

최소값: 00000000 = 0

최대값: 11111111 = 255

표시

비트:

MSB	7 = 미사용
	6 = 미사용
	5 = 미사용
	4 = 미사용
	3 = 패리티 오류
	2 = 프레임링 오류
	1 = 버퍼 오버런 오류
LSB	0 = 미사용

MP 327-330 예약됨

MP 331 펌웨어 ID

단위: 해당 없음

최소값: 0

최대값: 32767

MP 332 펌웨어 버전

단위: 해당 없음
최소값: 0.00.01
최대값: 99.99.99

MP 333 부수 개정 버전(펌웨어 버전에 추가됨)

단위: 해당 없음
최소값: 01
최대값: 99

MP 334 예약됨

MP 335 기타 상태

단위: 해당 없음
최소값: 0000_0000_0000_0000
최대값: 1111_1111_1111_1111
표시:
비트:
MSB 15 = 미사용
 14 = 미사용
 13 = 미사용
 12 = 미사용

- 11 = 미사용
- 10 = 미사용
- 9 = 미사용
- 8 = 미사용
- 7 = 부하 트레이스 ON, 데이터 수집
- 6 = AC 라인 트레이스 ON, 데이터 수집
- 5 = 부하 트레이스 활성화, 트리거 대기
- 4 = AC 라인 트레이스 활성화, 트리거 대기
- 3 = 초기화 중 키 입력 대기
사용자 잠금 해제, 액세스 코드가 성공적으로
- 2 = 입력됨
- 1 = 미사용
MFG 잠금 해제, 액세스 코드가 성공적으로
- LSB 0 = 입력됨

MP 336 EEPROM 상태

- 단위: 해당 없음
- 최소값: 0000_0000_0000_0000
- 최대값: 1111_1111_1111_1111
- 표시:
- 비트:
- MSB 15 = 미사용
- 14 = 미사용
- 13 = EEPROM SP 정의 테이블 업데이트 필요

- 12 = EEPROM이 쓰기 보호됨
- 11 = 백업 사용자 SP V-테이블 체크섬 장애
- 10 = 미사용
- 9 = 미사용
- 8 = 복구 레코드 체크섬 장애
- 7 = 오류 코드 레코드 체크섬 장애
- 6 = MFG 데이터 테이블 체크섬 장애
- 5 = 보정 데이터 테이블 체크섬 장애
- 4 = CAL 매개변수 V-테이블 체크섬 장애
- 3 = MFG SP V-테이블 체크섬 장애
- 2 = 사용자 SP V-테이블 체크섬 장애
- 1 = 비어 있음, 초기화 필요

LSB 0 = 읽기/쓰기 장애

MP 337-341 예약됨

MP 342 AC 라인 상태

단위: 해당 없음

최소값: 0000_0000

최대값: 1111_1111

표시:

비트:

MSB 7 = 피드백 ADC 타이밍 정상

6 = 제어 루프 타이밍 정상

위상 순환 3-2-1

5 = (0 = 위상 순환 1-2-3)

4 = 위상 순환 결정됨(3상)

3 = 미사용

2 = 라인 전압 C 있음

1 = 라인 전압 B 있음

LSB 0 = 라인 전압 A 있음

MP 343 부하 상태

단위: 해당 없음

최소값: 0000_0000

최대값: 1111_1111

표시:

비트:

MSB 7 = 미사용

6 = 부하 C 개방

5 = 부하 B 개방

4 = 부하 A 개방

3 = 미사용

2 = 단락된 SCR C

1 = 단락된 SCR B

LSB 0 = 단락된 SCR A

MP 344 구역 상태

단위: 해당 없음

최소값: 0000_0000_0000

최대값: 0000_0001_0000

표시:

비트:

MSB 15 = 미사용

14 = 미사용

13 = 미사용

12 = 미사용

11 = 미사용

10 = 미사용

9 = 미사용

8 = 미사용

7 = 미사용

6 = 미사용

5 = 미사용

 구역 1: (0 = 설정값 상태 아님,

4 = 1 = 설정값 상태)

3 = 미사용

2 = 미사용

1 = 미사용

LSB 0 = 구역 1: (0 = 정상, 1 = 장애)

MP 345 오류 래치

단위: 해당 없음

최소값: 0000_0000_0000_0000

최대값: 1111_1111_1111_1111

표시:

비트:

MSB	15 = (0) 예약됨
	14 = (0) 예약됨
	13 = (0) 예약됨
	12 = (0) 예약됨
	11 = (0) 예약됨
	10 = (0) 예약됨
	9 = (0) 예약됨
	8 = (0) 예약됨
	7 = (0) 예약됨
	6 = (0) 예약됨
	5 = (0) 예약됨
	4 = ADC/DMA 피드백 “다시 동기화” 수행됨
	3 = AC 라인 “다시 동기화” 수행됨
	2 = AC 라인 주파수 확인 실패
	1 = 위상 손실 또는 누락 AC 라인 사이클 감지됨
LSB	0 = AC 라인 위상 잠금 손실

MP 346 경보

단위: 해당 없음

최소값: 0000_0000_0000_0000

최대값: 0111_1111_1111_1111 = 32767

표시:

비트:

- | | |
|-----|-------------------------|
| MSB | 15 = 미사용 |
| | 14 = 위치독 시간초과 |
| | 13 = 출력% 높음 또는 탭 변경(상승) |
| | 12 = 출력% 낮음 또는 탭 변경(하강) |
| | 11 = 라인 위상 손실 |
| | 10 = PLL 잠금 손실 |
| | 9 = 열싱크 과열 |
| | 8 = 전류 트립 |
| | 7 = 편차 |
| | 6 = 저 출력(최대 출력에서) |
| | 5 = 부하 불균형 |
| | 4 = 단락된 SCR |
| | 3 = 열싱크가 과열에 근접 |
| | 2 = 전력 제한 |
| | 1 = 전류 제한 |
| LSB | 0 = 전압 제한 |

MP 347-348 예약됨

MP 349 펌웨어 업데이트 코드

단위: 해당 없음
최소값: 0
최대값: 65535

MP 350-369 예약됨

MP 370 네트워크 상태 신호 타이머

단위: 초
최소값: 0
최대값: 65535

MP 371-377 예약됨

MP 378 EEPROM 상태 2

단위: 해당 없음
최소값: 00000000 = 0
최대값: 11111111 = 255
표시:
비트:
MSB 7 = 사용자 백업 XP 테이블 2 체크섬 오류

- 6 = 사용자 백업 XP 테이블 1 체크섬 오류
- 5 = MFG XP 테이블 2 체크섬 오류
- 4 = MFG XP 테이블 1 체크섬 오류
- 3 = XP 테이블 2 체크섬 오류
- 2 = XP 테이블 1 체크섬 오류
- 1 = XP 정의 테이블 2 오류
- LSB 0 = XP 정의 테이블 1 오류

MP 379 부트로더 버전

- 단위: 해당 없음
- 최소값: 1.00
- 최대값: 99.99

MP 380 PGA 게인 AC 라인

- 단위: 해당 없음
- 최소값: 1
- 최대값: 32

MP 381 PGA 게인 부하 전압

- 단위: 해당 없음
- 최소값: 1
- 최대값: 32

MP 382 부하 전압 범위

단위: 해당 없음

최소값: 1

최대값: 3

MP 383-384 예약됨

MP 385 PGA 게인 부하 전류

단위: 해당 없음

최소값: 1

최대값: 32

MP 386-388 예약됨

MP 389 PGA 게인 메시지 카운트

AC 라인 1/2 사이클당 PGA 게인 업데이트 메시지

단위: 카운트

최소값: 0

최대값: 65535