

## ProBell™ 정전기 컨트롤러

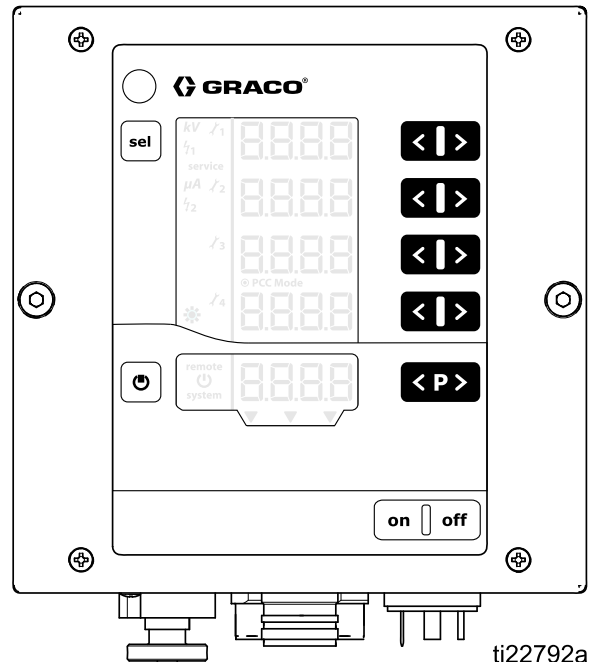
3A4882F  
KO

페인트 코팅 시스템의 일부로 ProBell 회전식 도포기를 제어합니다. 전문가만 사용할 수 있습니다. 폭발 위험이 있는 환경 또는 위험 장소에서 사용이 금지되어 있습니다.



### 중요 안전 지침

이 설명서와 ProBell™ 회전식 도포기 설명서의 모든 경고와 지침을 읽으십시오. 이 지침을 잘 보관해 두십시오.



ti22792a

# Contents

모델 .....	3	화면 영역 .....	38
승인 시스템 구성요소 .....	3	아이콘 .....	38
관련 설명서 .....	3	입력 키 및 스위치 .....	39
경고 .....	4	추가 기능 .....	39
소개 .....	7	설정 .....	41
컨트롤러 기능과 옵션 .....	7	설정 화면 0(시스템 유형) .....	43
설치 .....	7	설정 화면 1(정전기 제어 모드) .....	43
인터록 .....	7	설정 화면 2(원격 인터페이스) .....	44
설치 옵션 .....	10	설정 화면 3(아날로그 입력 유형 선택) .....	45
사전 설치 단계 .....	15	설정 화면 4(아날로그 출력 유형 선택) .....	45
스프레이 부스 환기 .....	15	설정 화면 5(디지털 출력 유형 선택) .....	46
회전식 도포기 설치 .....	15	설정 화면 6(CAN 목표 ID) .....	46
절연 엔클로저 연동(수성 모델만 해당) .....	15	설정 화면 7(로그 레벨) .....	47
컨트롤러 장착 .....	16	설정 화면 8(평균 간격) .....	47
위치 .....	16	설정 화면 9(블랭킹 시간) .....	48
장착 .....	16	설정 화면 10(방전 시간) .....	48
접지 .....	17	설정 화면 11(전환 시간) .....	49
컨트롤러 연결 .....	18	작동 .....	50
개요 .....	18	시스템 시작 .....	50
연결 .....	19	사전 설정 .....	50
불연속 I/O .....	21	운전 화면 1(정전기 판독값) .....	51
절연 .....	21	운전 화면 2(아크 제한) .....	52
I/O 접지 .....	21	운전 화면 3(유지보수 카운터) .....	53
원격 입력 작동 .....	21	아크 검출 .....	54
원격 출력 작동 .....	21	화면 맵 .....	57
CAN 모드 of 이산 I/O 연결 .....	21	문제 해결 .....	61
신호 .....	22	오류 코드 .....	61
아날로그 입력 .....	26	전원 케이블 연속성 .....	65
아날로그 출력 .....	26	수리 .....	66
디지털 입력 .....	27	전원 보드 퓨즈 교체 .....	66
디지털 출력 .....	27	주 회로 보드, 전원 보드, LED 패널 또는 키 패드 멤브레인 제거 .....	68
불연속 I/O 인터페이스 연결 .....	28	전원 보드 제거 .....	71
작동 모드 및 타이밍 다이어그램 .....	29	CAN 보드 제거 .....	72
대기 모드 .....	30	소프트웨어 업데이트 .....	73
안전 위치 모드 .....	31	부품 .....	75
스프레이 .....	33	치수 .....	76
오류 처리 .....	35	메모 .....	78
퍼지 .....	37	기술 사양 .....	79
컨트롤러 디스플레이와 기능 .....	38		

## 모델

컨트롤러	컨트롤러 시리즈	설명	도포기의 최대 전압 출력
24Z098	F	ProBell 정전기 컨트롤러, 유성	100 kV
24Z099	F	ProBell 정전기 컨트롤러, 수성	60 kV

## 승인 시스템 구성요소

특정 정전기 컨트롤러, 도포기 모델 및 전원 케이블을 함께 사용해야 합니다. 호환 모델은 아래 표를 참조하십시오.

모델	정전기 컨트롤러	전원 공급 케이블	제품 유형	시스템 승인
RxAxx0	24Z098	17J586 17J588 17J589	유성	CE
RxAxx8	24Z099	17J586 17J588 17J589	수인성	CE

정전기 컨트롤러는 다음과 같은 승인을 추가로 받았 습니다.






## 관련 설명서

설명서 번호	설명
334452	ProBell® 회전식 도포기, 지침/부품
334626	ProBell® 회전식 도포기, 할로우 리스트, 지침/부품
3A3953	ProBell® 속도 컨트롤러
3A3954	ProBell® 에어 컨트롤러
3A3955	ProBell® 시스템 로직 컨트롤러
3A4232	ProBell® 카트 시스템
3A4346	ProBell® 호스 번들 키트
3A4384	ProBell® 시스템 CGM 설치 키트
3A4738	ProBell® 반사 속도 센서 키트
3A4799A	ProBell® 에어 필터 키트

# 경고

다음 경고는 이 장비의 셋업, 사용, 접지, 유지보수, 수리에 대한 것입니다. 느낌표 기호는 일반적인 경고를 나타내며 위험 기호는 각 절차에 대한 위험을 의미합니다. 이 설명서 본문이나 경고 라벨에 이러한 기호가 나타나면 해당 경고를 다시 참조하십시오. 이 부분에서 다루지 않은 제품별 위험 기호 및 경고는 해당하는 경우 본 설명서 본문에 나타날 수 있습니다.

 <b>경고</b>	
  	<p><b>감전 위험</b> 이 장비는 접지되어야 합니다. 시스템의 접지, 설정 또는 사용이 올바르지 않으면 감전 사고가 발생할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 케이블을 분리하기 전과 장비를 수리 또는 설치하기 전에 메인 스위치의 전원을 끄고 분리하십시오.</li> <li>• 반드시 접지된 전원에만 연결하십시오.</li> <li>• 모든 전기 배선은 반드시 자격 있는 전기 기술자가 수행해야 합니다. 모든 지역 규정 및 규칙을 준수하십시오.</li> </ul> <p><b>수성 시스템의 경우:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용하지 않을 때는 시스템 전압을 방전할 전압 절연 시스템에 도포기를 연결합니다.</li> <li>• 고전압에 대전되는 전압 절연 시스템의 모든 구성품은 시스템 전압이 방전되기 전에는 작업자가 고전압 구성품에 접촉하지 못하게 하는 절연 엔클로저 내에 넣어야 합니다.</li> <li>• 전압 방전을 지시할 때, 시스템을 청소, 세척 또는 정비하기 전, 도포기 앞에 접근하기 전, 그리고 절연 유체 공급을 위해 절연 엔클로저를 열기 전에 도포기 설명서의 <b>감압 절차(전압 방전 포함)</b> 절차를 따르십시오.</li> <li>• 모든 고전압 장비가 방전될 때까지 고전압 또는 위험 구역으로 들어가지 마십시오.</li> <li>• 작동 중에 도포기를 만지거나 분무 영역에 들어가지 마십시오. 도포기 설명서의 <b>감압 절차(전압 방전 포함)</b> 절차를 따르십시오.</li> <li>• 절연 시스템 엔클로저가 열려 있으면 언제든지 정전기를 차단하도록 정전기 컨트롤러와 전압 절연 시스템을 연동시킵니다.</li> <li>• 유체 호스를 함께 연결하지 마십시오. 절연 유체 공급장치와 도포기 사이에 하나의 연속 Graco 수성 유체 호스만 설치하십시오.</li> </ul>

# ! 경고



## 화재 및 폭발 위험

용제 및 페인트 솔벤트와 같이 **작업장**에서 발생하는 가연성 연무는 발화되거나 폭발할 수 있습니다. 시스템을 통해 흐르는 페인트 또는 용제는 정전기 스파크를 일으킬 수 있습니다. 화재 및 폭발 방지 방법:



- 본 정전기 장비는 이 설명서의 요구사항을 이해하고 있는 교육을 받고 자격을 갖춘 인원만 사용해야 합니다.



- 분무 구역 안이나 분무 구역 가까운 곳에 있는 장비, 사람, 분무 대상, 전도성 물체를 모두 접지합니다. 저항은 1메그옴을 초과해서는 안 됩니다. **접지** 지침을 참조하십시오.



- 전도성이 없고 접지되지 않은 경우 통 라이너를 사용하지 마십시오.

- 항상 필수 아크 검출 설정을 사용하고 도포기와 작업물 사이에 6 인치(152 mm) 이상의 안전 거리를 유지하십시오.

- 정전기 스파크가 일어나거나 반복적인 아크 검출 오류가 발생하면 **즉시 작동을 중지하십시오**. 문제를 찾아 해결할 때까지 장비를 사용하지 마십시오.

- 도포기의 저항 및 전기 접지 여부는 매일 점검하십시오.

- 환기가 잘 되는 장소에서만 장비를 사용하고 청소하십시오.

- 장비를 세척, 청소 또는 정비할 때에는 반드시 정전기 장치의 전원을 끄거나 방전시키십시오.

- 파일럿 등, 담배, 휴대용 전기 램프, 비닐 깔개(정전기 방전 위험) 등 발화 가능성이 있는 물질을 모두 치우십시오.

- 인화성 연무가 있는 곳에서는 전원 코드를 끼우거나 빼지 말고 조명을 켜거나 끄지 마십시오.

- 항상 분무 영역의 청결을 유지하십시오. 비점화 방폭형 도구를 사용하여 부스 및 행거의 잔류물을 청소하십시오.

- 작업 구역에 작동되는 소화기를 비치하십시오.

- 건 에어와 유체 공급 장치를 서로 맞물리게 하여, 통풍을 위한 공기 흐름이 최소 필수 값보다 높지 않으면 작동하지 않습니다.

- 정전기 컨트롤러 및 유체 공급 장치와 부스 환기 시스템을 서로 맞물리게 하여, 공기 흐름이 최소 값보다 적어지면 작동하지 않게 하십시오. 현지 규정을 따르십시오.

## 유성 시스템만 해당:

그룹 IIA 또는 그룹 D 물질만 사용하십시오.

- 장비의 세척 및 청소 시 가능한 발화점이 가장 높은 청소용 솔벤트를 사용하십시오.

- 기기 외부를 청소하려면 청소 용제는 주변 온도보다 발화점이 15°C(59°F) 이상 높아야 합니다. 비발화성 유체가 권장됩니다.

## 수성 시스템만 해당:

불연성에 대한 다음 조건 중 하나 이상을 충족하는 전도성 수성 유체를 사용하십시오.

- 액체 혼합물의 지속 연소에 대한 표준 테스트 방법, ASTM D4206에 따라 재료는 연소를 지속하지 않습니다.

- 재료는 EN 50176 정의에 따라 비발화성 또는 발화가 어려운 물질로 분류됩니다.



# 경고



### 장비 오용 위험

장비를 잘못 사용하면 증상을 입거나 사망에 이를 수 있습니다.

- 항상 지침 설명서에서 제공하는 모든 정보에 따라 작동하십시오.
- 피곤한 상태 또는 약물이나 술을 마신 상태로 장치를 작동하지 마십시오.
- 최저 등급 시스템 구성품의 최대 작동 압력 또는 온도 정격을 초과하지 마십시오. 모든 장비 설명서의 **기술 사양**을 참조하십시오.
- 장비의 습식 부품에 적합한 유체와 솔벤트를 사용하십시오. 모든 장비 설명서의 **기술 사양**을 참조하십시오. 유체 및 솔벤트 제조업체의 경고를 숙지하십시오. 재료에 대한 자세한 정보를 보려면 대리점이나 소매점에 안전 데이터 시트(SDS)를 요청하십시오.
- 장비를 사용하지 않을 때는 모든 장비를 끄고 **감압 절차**를 따르십시오.
- 장비를 매일 점검하십시오. 마모되거나 손상된 부품이 있으면 즉시 수리하거나 제조업체의 정품 부품으로만 교체하십시오.
- 장비를 개조하거나 수정하지 마십시오. 변형하거나 수정하면 대리점의 승인이 무효화되고 안전에 위협할 수 있습니다.
- 모든 장비는 사용하는 환경에 맞는 등급을 갖고 승인되었는지 확인하십시오.
- 장비는 지정된 용도로만 사용하십시오. 자세한 내용은 대리점에 문의하십시오.
- 호스와 케이블은 통로나 날카로운 모서리, 구동 부품 및 뜨거운 표면을 지나가지 않도록 배선하십시오.
- 호스를 꼬거나 구부리지 마십시오. 또한 호스를 잡고 장비를 끌어당겨서도 안됩니다.
- 어린이나 동물이 작업 구역에 가까이 오지 않게 하십시오.
- 관련 안전 규정을 모두 준수하십시오.



### 개인 보호 장비

작업 구역에서는 눈 부상, 청각 손실, 독성 연기의 흡입 및 화상을 포함한 심각한 부상을 방지할 수 있도록 적절한 보호 장비를 착용하십시오. 이러한 보호 장비는 다음과 같지만 이에 제한되지 않습니다.

- 보안경 및 청각 보호대.
- 유체 및 솔벤트 제조업체에서 권장하는 마스크, 보호복 및 장갑.

# 소개

페인트 코팅 시스템의 일부로 ProBell 회전식 도포기 제어 전용으로 설계되었습니다.

컨트롤러는 도포기 전원 공급장치에 전력을 보내는데, 이렇게 되면 컨트롤러에 설정된 레벨로 전압을 증

가시킵니다. 도포기에 의해 유체가 대전됩니다. 대전된 유체는 모든 표면을 감싸고 균일하게 코팅하면서 가장 근접한 접지된 물체로 끌어당겨집니다.

## 컨트롤러 기능과 옵션

- 전체 전압 설정은 유성 모델에 대해 100kV, 수성 모델에 대해 60kV입니다.
- 컨트롤러는 카트나 벽면에 장착할 수 있습니다. [장착, page 16](#)을 참조하십시오.

정전기 컨트롤러는 다음 기능을 제공합니다.

- 전압 및 전류를 표시하고 설정합니다.
- 분무 사전 설정을 생성하고 저장합니다.

- 불연속 I/O 또는 Graco CAN을 통해 원격으로 도포기 정전기 장치를 조작합니다.

컨트롤러에는 3개의 인터록이 있습니다. 컨트롤러가 작동하기 전에 이러한 인터록이 충족되어야 합니다. 스프레이 시스템의 적절한 연동과 관련된 모든 국가, 주 및 지방 규정을 확인하고 따르십시오. 다른 인터록이 필요합니다. [인터록, page 7](#)을 참조하십시오.

## 설치

### 인터록

인터록은 시스템이 작동하기에 안전한지 확인하는 데 필요합니다. 컨트롤러는 모니터링된 인터록 상태가 시스템 작동에 안전한 상태인지에 대한 확인을 수신하기 위해 내부 또는 외부 신호를 사용할 수 있습니다.

- **정전기 컨트롤러와 용제 트리거:** 정전기 장치가 켜져 있을 때 용제가 흐르지 않도록 연동시킵니다.
- **정전기 컨트롤러와 분무 구역의 모든 도어 또는 개구부 연동 시 입구에 도달할 때마다 정전기가 꺼집니다.**
- **컨베이어와 페인트 트리거/정전기 장치:** 연동 시 컨베이어의 작동이 멈추면 회전식 도포기가 분무를 중지하고 정전기 장치가 꺼집니다.
- **정전기 컨트롤러와 환풍기:** 연동 시 통풍을 위한 공기 흐름이 최소 요구량 값보다 작아지면 정전기 장치가 꺼집니다. 지역 규정을 따르십시오.
- **정전기 컨트롤러와 유체 공급장치:** 컨트롤러 장애 시 유체 공급장치가 차단되도록 연동시킵니다.

- **정전기 컨트롤러와 화재 통제 시스템:** 연동 시 자동 소방 시스템이 활성화되면 정전기 장치가 꺼집니다. 6개월마다 인터록 기능을 점검합니다.
- **정전기 컨트롤러와 수성 절연 시스템(수성 시스템만 해당):** 연동 시 절연 엔클로저 입구에 도달할 때마다 정전기 장치가 꺼집니다. 연동 기능은 매주 점검합니다.

다음 표는 각 인터록에 대해 정전기 컨트롤러를 사용하는 방법을 보여줍니다. 요구사항이 다른 방법으로 충족되는 경우 인터록을 우회하는 방법도 설명합니다.

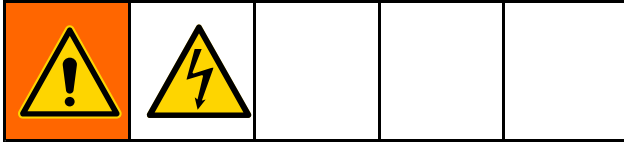
인터록의 다른 형태가 구현되어 컨트롤러 인터록을 사용할 필요가 없을 경우, 컨트롤러 인터록은 비활성화될 수 있습니다.

Table 1 정전기 인터록 정보

인터록	핀	설명
시스템 인터록	입력 전원 코드, 핀 3(와이어 3)	<p>입력 전원 연결의 핀 3에 정전기를 활성화하는 데 적용되는 라인 전압이 필요합니다. <a href="#">연결, page 19</a>에 있는 2단계를 참조하십시오. 이 핀은 라인 전력을 사용하여 안전 인터록 장치에 연결하는 데 사용할 수 있습니다.</p> <p>필요하지 않은 경우, 입력 전원 코드의 라인 전압에 와이어 3을 연결하여 인터록을 우회합니다. 시스템 인터록이 충족되면 <b>system</b> 아이콘이 컨트롤러 화면에 표시됩니다. <a href="#">화면 영역, page 38</a>을 참조하십시오.</p>
24VDC 인터록	불연속 I/O 케이블, 핀 19	<p>불연속 I/O 케이블 연결의 핀 19에 정전기를 활성화하는 데 적용되는 24VDC가 필요합니다. 이 핀은 외부 장치에 연결하는 데 사용될 수 있습니다(예: 컨트롤러에 대한 환기 인터록 신호). 입력 신호 값은 다음과 같습니다.</p> <p>0(0VDC 또는 GND): 인터록이 충족되지 않고, 정전기가 비활성화됩니다.</p> <p>1 (24VDC): 인터록이 충족되고, 정전기 활성화가 이 입력에 의해 잠기지 않습니다.</p> <p>필요하지 않은 경우, 일정한 24VDC를 핀 19에 적용하거나 <a href="#">컨트롤러 인터록 비활성화, page 9</a>을 참조하십시오.</p> <p>디스플레이 화면상의 기호 A9( <a href="#">화면 영역, page 38</a> 참조)은 이 신호가 충족됨을 보여줍니다.</p>
안전 위치 인터록	불연속 I/O 케이블, 핀 18	<p>불연속 I/O 케이블 연결의 핀 18에 정전기를 활성화하는 데 적용되는 24VDC가 필요합니다. 애플리케이션이 안전 위치에 있을 때만 적용하십시오. <a href="#">안전 위치 모드, page 31</a>을 참조하십시오. 정전기 장치가 비활성화되어 있는 경우, 이 핀에서 24VDC를 제거해도 정전기가 꺼지지 않습니다.</p> <p>0(0VDC 또는 GND): 인터록이 충족되지 않습니다. 정전기가 꺼져 있는 경우 정전기가 비활성화됩니다. 정전기 장치가 켜져 있는 경우에는 정전기에 변화가 없습니다.</p> <p>1 (24VDC): 인터록이 충족되고, 정전기 활성화가 이 입력에 의해 잠기지 않습니다.</p> <p>필요하지 않은 경우, 일정한 24VDC를 핀 18에 적용하거나 <a href="#">컨트롤러 인터록 비활성화, page 9</a>을 참조하십시오.</p> <p>표시 화면상의 기호 A10( <a href="#">화면 영역, page 38</a> 참조)은 이 신호가 충족됨을 보여줍니다.</p>



### 컨트롤러 인터록 비활성화

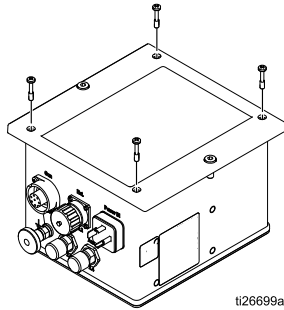


정전기 컨트롤러 이외의 방법으로 시스템에서 인터록 요구사항이 충족되는 경우, 컨트롤러 인터록이 비활성화될 수 있습니다.

#### 주의

제어 상자를 정비할 때 회로 보드가 손상되는 것을 방지하기 위해 접지 손목 보호대(부품 번호 112190)를 착용하십시오. 매번 적절히 접지시키십시오

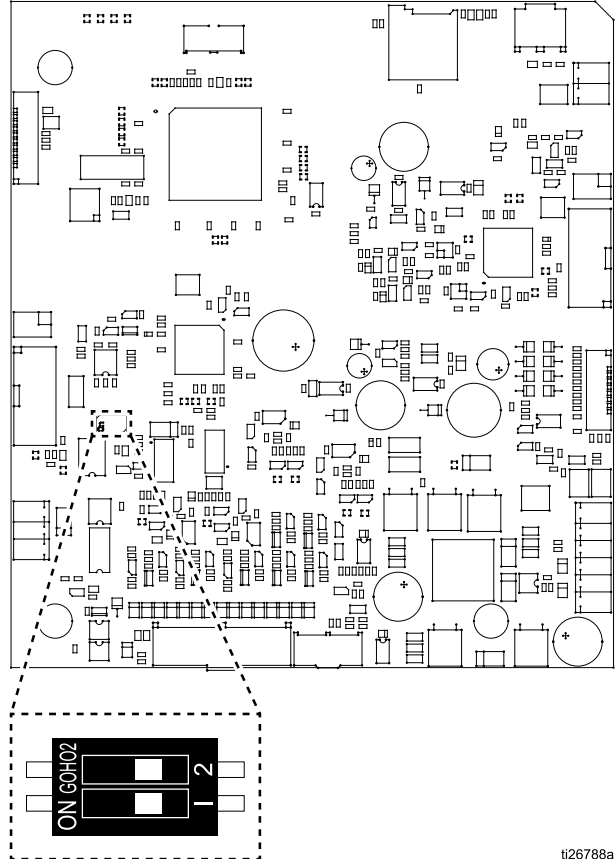
1. 시스템 인터록을 비활성화하려면 컨트롤러 입력 전원 코드의 와이어 3을 라인 전압에 연결합니다. 디스플레이 화면에서 **system** 아이콘이 점등됩니다.
2. 컨트롤러에서 전원을 분리합니다.
3. 나사 4개를 풀고 액세스 커버를 제거합니다.



4. 메인 보드의 인터록 스위치를 찾습니다. 스위치를 ON 위치로 옮깁니다. 이는 인터록이 충족된 것으로 간주됩니다.

스위치 1은 24VDC 인터록입니다(불연속 I/O 케이블의 핀 19). 스위치 2는 안전 위치 인터록입니다(불연속 I/O 케이블의 핀 18).



디스플레이 화면의 A9 및 A10에 있는 기호 (**화면 영역**, page 38 참조)는 이러한 신호가 충족되었음을 보여줍니다.



인터록 스위치는 끄기(OFF) 위치에 있습니다.

## 설치 옵션

설치 정보는 시스템 요구사항에 따라 크게 달라질 수 있습니다. 이 섹션에서는 3가지 일반적인 설치를 보여줍니다. 실제 시스템 설계는 아닙니다. 고객 주문형 시스템의 설계에 대한 도움을 얻으려면 지역 Graco 대리점에 문의하십시오.

				
<p>이 장비를 설치하고 정비하려면 제대로 작동하지 않을 경우 화재, 폭발, 감전 또는 기타 심각한 상해를 입힐 수 있는 부품에 접근해야 합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>필요한 교육을 받지 않았거나 자격 요건을 갖추지 못한 사람은 본 장비를 설치 또는 정비하지 마십시오.</li> <li>Class I, Division 1 또는 Group II, Zone 1 위험 구역에 전기 장치를 설치하는 것에 대해 규정하고 있는 국가, 주 및 지방 법규에 따라 장비가 설치되었는지 확인하십시오.</li> <li>연방, 주 및 국가의 화재, 전기 및 안전 규정을 준수하십시오.</li> </ul>				

### 무통합

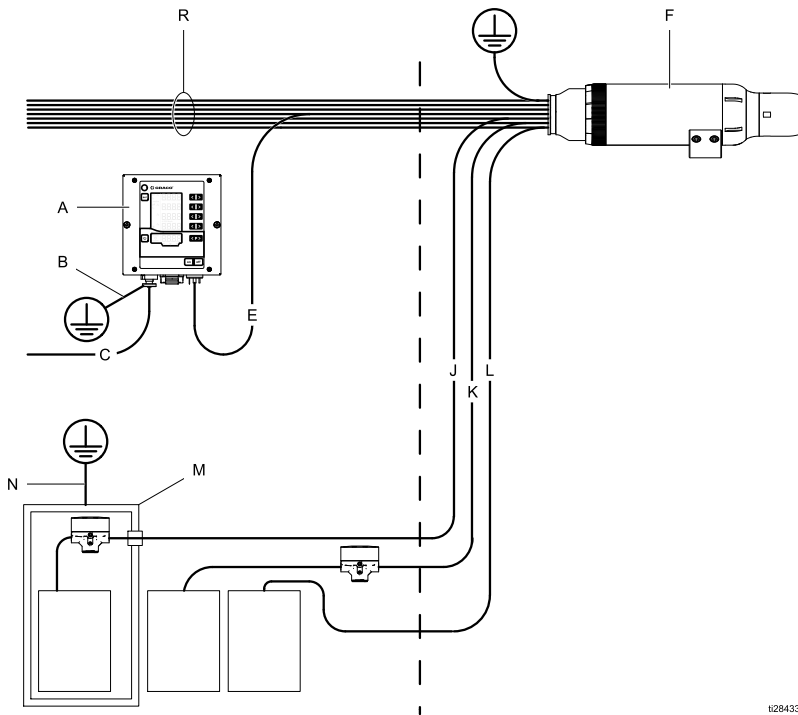
무통합 설치의 특징을 정의하면 다음과 같습니다.

- 회전식 도포기 또는 정전기 컨트롤러의 무통합.
- 정전기 컨트롤러 인터페이스를 사용한 로컬 작동.
- 도포기 설치와 무관하게 관리된 인터록.

				
<p>화재 및 폭발의 위험을 줄이려면 컨트롤러(A)를 스프레이 부스 환기 팬과 전기적으로 연동시켜, 통풍 공기 흐름이 필요한 최소 값 이상이 아니면 도포기가 작동하지 않도록 해야 합니다.</p>				

#### 비위험 구역

#### 위험 구역



#### 기호 설명:

A	정전기 컨트롤러
B	정전기 컨트롤러 접지선
C	정전기 컨트롤러 전원 코드
E	전원 공급 케이블
F	회전식 도포기
J	페인트 공급관
K	덤프 반송관
L	솔벤트 공급 라인
M	유체 공급 장치(수성 도포기에만 필요한 절연 장비):
N	유체 공급 장치 접지선
R	공기 라인

일반 설치(무통합)

## 기본 통합

기본 통합 설치의 특징을 정의하면 다음과 같습니다.

- 도포기 및 컨트롤러의 기본적인 기능 통합.
- 컨트롤러 인터록의 통합.
- 오류 기능과 설정의 로컬 작동.

이 예에서는 불연속 I/O 케이블에서 사용할 수 있는 19개 중 6개 신호를 사용하는 기본 통합을 보여줍니다.

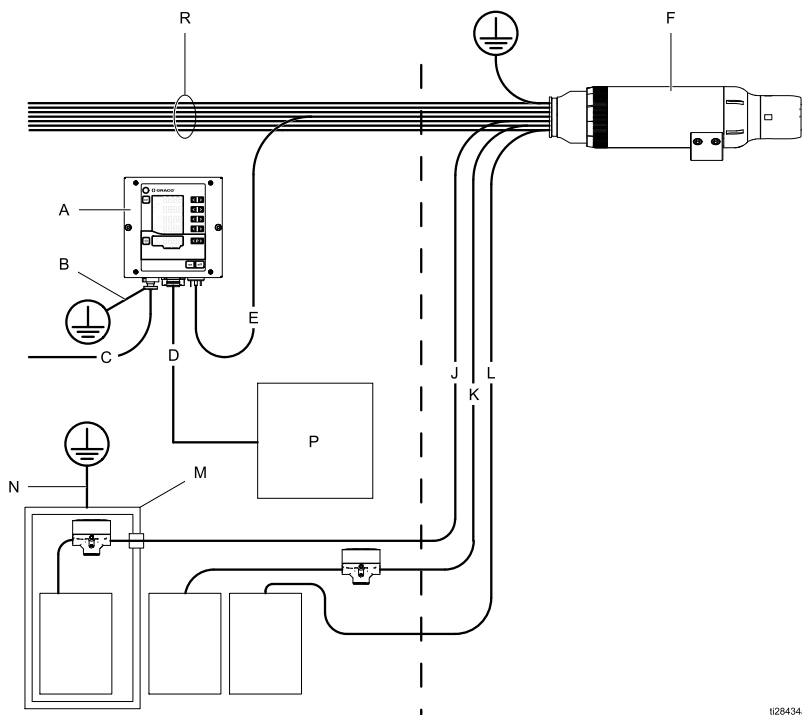
- **사전 설정 선택 1(핀 1) 및 사전 설정 선택 2(핀 2):** 사전 설정 P000~P003을 선택하는 데 사용됩니다. 예: 핀 2에 24V를 적용하여 사전 설정 P002를 선택하고 핀 1에는 연결하지 않거나 접지합니다.
- **원격 활성화/비활성화(핀 4):** 핀 4에 24V를 적용하여 불연속 I/O 인터페이스를 통한 원격 제어를 활성화합니다.

- **정전기 활성화(핀 5):** 핀 5에 전환된 전압 소스를 사용하여 정전기를 활성화/트리거합니다.
- **GND(핀 8, 12, 17):** I/O 신호에 대한 접지 기준으로 사용됩니다.
- **인터록:** 필요한 인터록을 설정하는 방법에 대한 자세한 내용은 **인터록, page 7** 을 참조하십시오.

				
<p>화재 및 폭발의 위험을 줄이려면 정전기 컨트롤러 (A)를 스프레이 부스 환기 팬과 전기적으로 연동시켜, 통풍 공기 흐름이 필요한 최소값 이상이 아니면 도포기가 작동하지 않도록 해야 합니다.</p>				

비위험 구역

위험 구역



기본 통합이 있는 일반 설치

기호 설명:

A	정전기 컨트롤러
B	정전기 컨트롤러 접지선
C	정전기 컨트롤러 전원 코드
D	불연속 I/O 케이블
E	전원 공급 케이블
F	회전식 도포기
J	페인트 공급관
K	덤프 반송관
L	솔벤트 공급 라인
M	유체 공급 장치(수성 도포기에만 필요한 절연 장비):
N	유체 공급 장치 접지선
P	불연속 I/O 신호
R	공기 라인

## PLC 통합

PLC(Programmable Logic Controller) 통합 설치의 특징을 정의하면 다음과 같습니다.

- 모든 도포기 및 컨트롤러 기능의 PLC 통합.

신호에 대한 자세한 설명은 [불연속 I/O, page 21](#)를 참조하십시오.



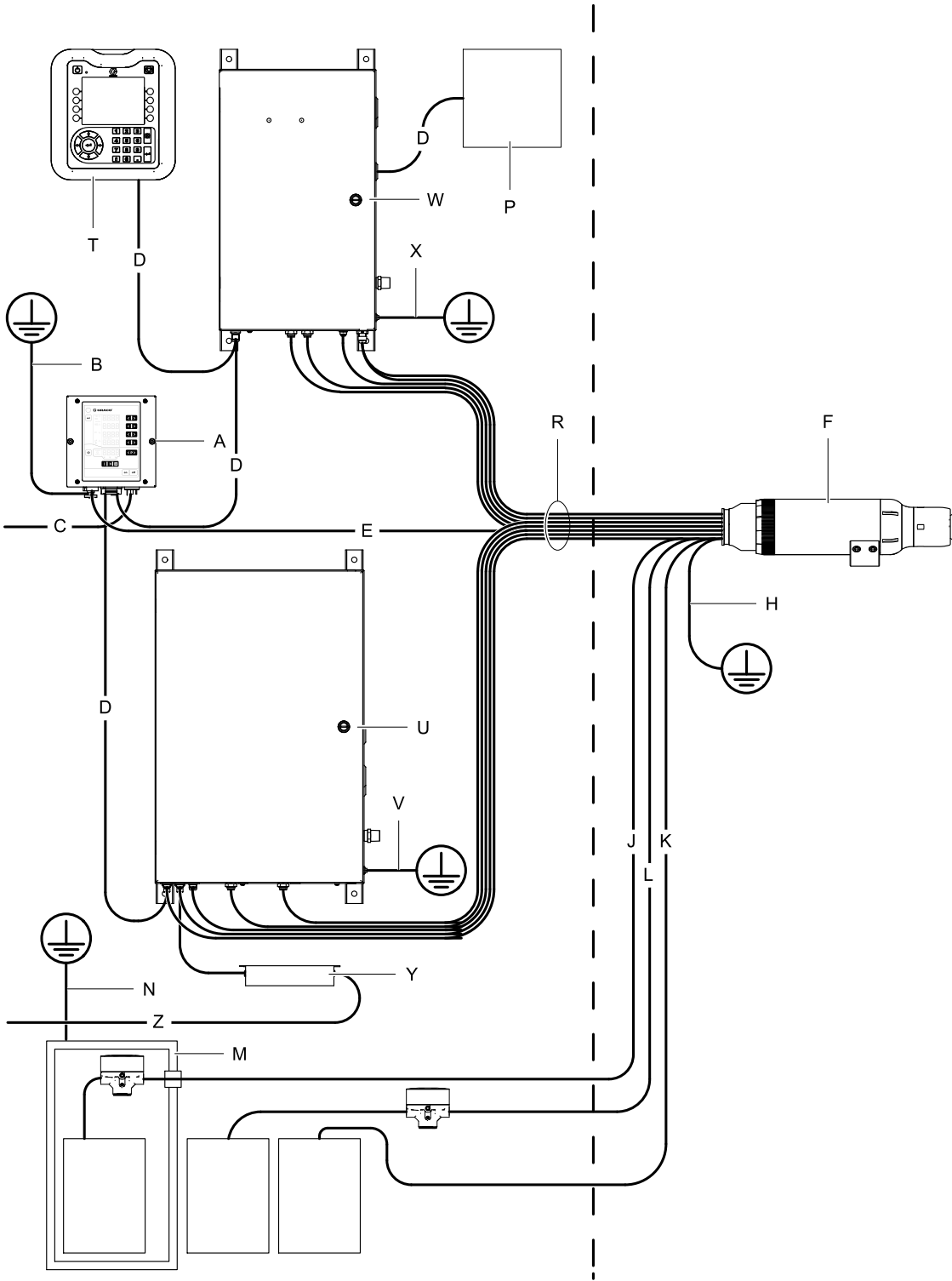
### 기호 설명:

A	정전기 컨트롤러
B	정전기 컨트롤러 접지선
C	정전기 컨트롤러 전원 코드
D	CAN 케이블
E	전원 공급 케이블
F	회전식 도포기
G	PLC 통신 프로토콜 케이블
H	도포기 접지선
J	페인트 공급관
K	덤프 반송 호스
L	솔벤트 공급 라인
M	유체 공급 장치(수성 도포기에만 필요한 절연 장비):
N	유체 공급 장치 접지선
P	PLC(속도 컨트롤러 상자 내부 게이트웨이에 연결됨)
R	공기 라인
T	고급 디스플레이 모듈
U	에어 컨트롤러
V	에어 컨트롤러 접지선
W	속도 컨트롤러
X	속도 컨트롤러 접지선
Y	전원 공급장치
Z	전원 공급장치 전원 코드

비위험 구역

ti28435a

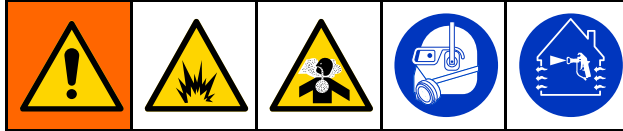
위험 구역



일반 설치(PLC 통합 포함)

# 사전 설치 단계

## 스프레이 부스 환기



도포기를 분무하거나 세척 또는 청소할 때, 인화성 또는 유독성 증기가 축적되지 않도록 환기시켜야 합니다. 통풍을 위한 공기 흐름이 최소 요구량 값보다 작으면 도포기를 작동하지 마십시오.

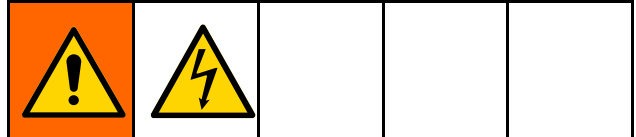
통풍을 위한 공기 흐름이 최소 요구량 값보다 크지 않으면, 환기장치와 함께 정전기 컨트롤러(A)를 전기적으로 연동시켜 도포기가 작동하지 않게 하십시오. 불연속 I/O 케이블의 24VDC 인터록 핀을 사용하여 환기장치 인터록에 연결합니다. 공기 배출 속도 요구사항과 관련한 모든 정부 규정을 확인하고 따르십시오.

**참고:** 공기 배출 속도가 높아지면 정전기 시스템의 작동 효율성이 떨어지게 됩니다. 최소 허용 가능한 공기 배출 속도는 19선형미터/분(60 피트/분)입니다.

## 회전식 도포기 설치

설치 지침은 회전식 도포기 설명서(334452 또는 334626)를 참조하십시오.

## 절연 엔클로저 연동(수성 모델만 해당)



감전의 위험을 줄이려면 절연 시스템 엔클로저가 열려 있을 때 언제든지 정전기를 차단하도록 정전기 컨트롤러와 전압 절연 시스템을 연동시킵니다.

인터록과 그 사용에 대한 자세한 내용은 **인터록, page 7** 을 참조하십시오.

## 컨트롤러 장착



### 위치

비위험 구역에만 정전기 컨트롤러를 설치합니다.

### 장착

정전기 컨트롤러는 카트나 벽면에 장착할 수 있습니다.

#### 벽면 장착형(평면 패널)

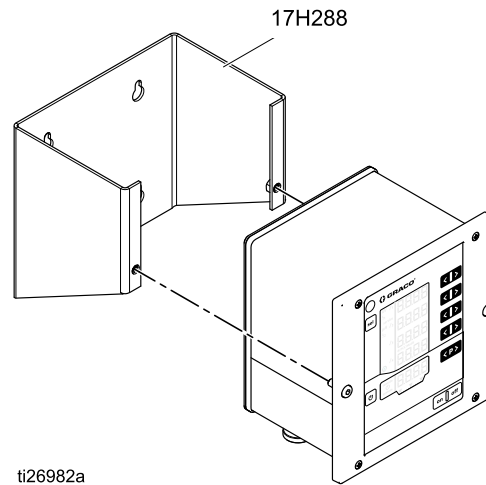
컨트롤러를 장착하는 다른 선택적 방법은 컷아웃과 장착 구멍이 있는 패널을 사용하는 것입니다.

1. 치수, page 76을 참조하십시오.
2. 장착 위치를 결정합니다. 위치가 장착 패널과 컨트롤러를 지지하는지 확인합니다.
3. 개구부를 만들고 컨트롤러용 장착 구멍을 내어 패널을 준비합니다.
  - a. 2개의 컨트롤러 전면 패널 나사가 컨트롤러를 패널에 부착하는 데 사용되는 경우, 패널 구멍에 나사산을 만들어야 하거나 패널에 다른 나사산 패스너(예: PEM 너트)가 필요합니다.
  - b. 다른 패스너가 사용되는 경우, 장착용 하드웨어가 기존 컨트롤러 전면 패널 장착 구멍을 사용할 수 있도록 컨트롤러 전면 커버에서 2개의 나사산 패스너를 빼야 할 수도 있습니다.

#### 벽면 장착(장착형 브래킷)

옵션인 벽면 장착 브래킷(17H288)을 사용하여 컨트롤러를 평평한 벽 어디든지 장착할 수 있습니다.

1. 치수, page 76을 참조하십시오.
2. 장착 위치를 결정합니다. 벽이 장착 브래킷과 컨트롤러의 무게를 지탱할 수 있을 정도로 견고한지 확인합니다.
3. 벽에 장착 브래킷을 위치시키고 브래킷 플레이트를 템플릿으로 사용하여 장착할 구멍을 표시합니다.
4. 벽에 구멍을 뚫고 장착 브래킷을 장착합니다.
5. 6mm 나사 2개(제공됨)를 사용하여 벽면 장착 브래킷에 컨트롤러를 부착합니다.





## 접지

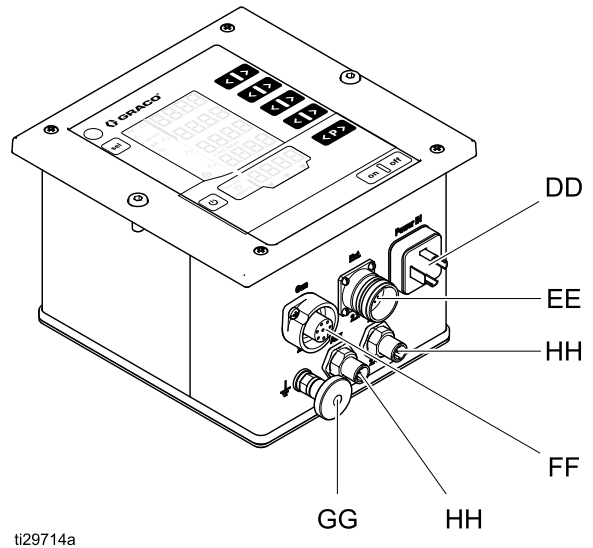
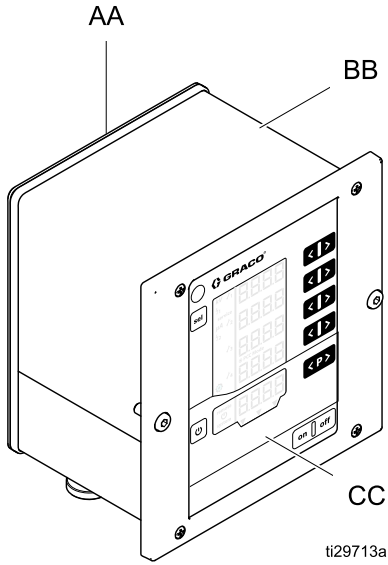


다음은 기본적 정전기 시스템에 대한 최소한의 접지 요건입니다. 본 시스템은 접지해야 하는 다른 장비 또는 물체를 포함할 수도 있습니다. 자세한 접지 지침은 현지 전기 규정을 참조하십시오. 시스템은 접지면에 연결해야 합니다.

- **회전식 도포기:** 전원 공급 케이블을 올바르게 접지된 정전기 컨트롤러에 연결하고 접지선을 접지면에 연결하여 도포기를 접지시킵니다.
- **카트:** 제공된 접지선과 클램프를 사용하여 프레임에 접지면에 접지시킵니다.
- **에어 컨트롤러와 속도 컨트롤러:** 카트에 장착되지 않는 경우에는 접지선과 클램프를 사용하여 접지면에 접지시킵니다.
- **정전기 컨트롤러:** 제공된 접지선과 클램프를 사용하여 정전기 컨트롤러를 접지면에 접지시킵니다.
- **펌프:** 별도의 펌프 지침 설명서에 설명되어 있는 대로 접지선과 클램프를 연결하여 펌프를 접지시킵니다.
- **전압 절연 시스템(수성 시스템만 해당):** 제조업체 지침의 접지 절차를 따릅니다.
- **유체 호스(수성 시스템만 해당):** 호스는 전도성 층을 통해 접지됩니다.
- **공기 압축기 또는 유압 동력 공급장치:** 제조업체의 권장사항대로 장비를 접지하십시오.
- **모든 공기 및 유체 라인**은 적절하게 접지되어야 합니다.
- **모든 전기 케이블**은 적절하게 접지되어야 합니다.
- **분무 구역에 들어가는 모든 인원:** 신발에는 가죽과 같은 전도성 밑창이 있어야 합니다. 또는 개인별 접지 스트랩을 착용해야 합니다. 고무나 플라스틱과 같은 비전도성창으로 된 신발은 신어서는 안 됩니다. 장갑 및 기타 보호복 또한 전도성이 있어야 합니다. 저항은 EN ISO 20344, EN1149-5에 따라 100메그옴을 초과해서는 안 됩니다.
- **분무할 대상:** 작업물 행거를 청결하게 관리하고 항상 접지가 되어 있도록 합니다. 저항은 1메그옴을 초과해서는 안 됩니다.
- **분무 구역의 바닥:** 바닥은 전도성이 있고 접지되어야 합니다. 바닥은 접지의 연속성을 차단시키는 카드보드나 기타 비전도성 소재를 덮지 마십시오.
- **분무 구역 내의 가연성 액체:** 반드시 승인되고 접지된 용기에 보관하십시오. 플라스틱 용기를 사용하지 마십시오. 한 번에 필요 이상의 분량을 저장하지 마십시오.
- **분무 구역 내의 모든 전기적 전도 물체 또는 장치:** 유체 용기 및 세척 캔을 포함하여 적절하게 접지되어야 합니다.

# 컨트롤러 연결

## 개요



AA	후면 패널
BB	엔클로저
CC	제어 및 디스플레이 요소가 있는 전면 플레이트
DD	입력 전원 연결

EE	불연속 I/O 케이블 연결 - 통합이 필요한 시스템에 사용
FF	도포기 전원 케이블 연결
GG	접지 연결
HH	CAN 통신 케이블 연결

## 연결



1. 접지선을 접지 연결부(GG)에 연결하십시오. 다른 쪽 끝을 접지면에 연결하십시오. 이 연결은 모든 설치에 필요합니다.

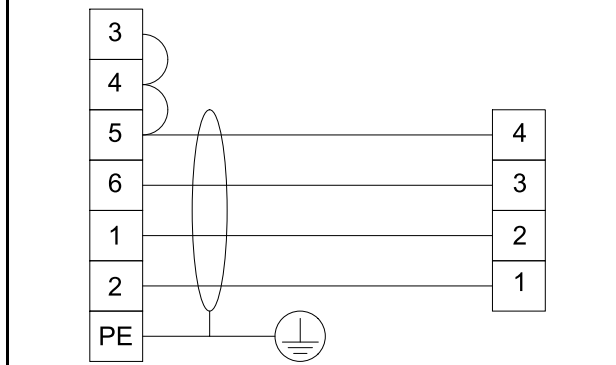
2. 제공된 컨트롤러 입력 전원 코드를 입력 전원 연결부(DD)에 연결하고 커넥터 나사로 고정합니다. 이 연결은 모든 설치에 필요합니다. 컨트롤러는 100~240VAC(50~60Hz)에서 동작할 수 있습니다. 현지 전기 규정에 따라 리드를 전원에 연결합니다. 입력 전원 연결부에 있는 핀 3은 시스템 인터록입니다. 핀 3에는 시스템 인터록을 충족하기 위해 제공된 라인 전압이 있어야 합니다. 시스템 인터록 핀이 라인 전압에 연결되어 있으면 **system** 아이콘이 컨트롤러에 나타납니다. [화면 영역, page 38](#)을 참조하십시오.

3. 전원 케이블의 7핀 끝을 컨트롤러의 도포기 전원 케이블 연결부(FF)에 연결합니다. 전원 케이블의 4핀 끝을 회전식 도포기에 연결합니다. 회전식 도포기 설명서의 지침을 따릅니다. 이 연결은 모든 설치에 필요합니다.

컨트롤러 입력 전원 연결부		핀 번호	기능	와이어 표시
<p>컨트롤러</p>	<p>전원 코드</p>	1	중성 도체 전원 공급장치	1
		2	위상(100~240VAC)	2
		3	시스템 인터록 ON/OFF (100-240 VAC) = ON	3
		PE	접지 PE	녹색/황색

사전 배선된 전원 케이블 연결			
컨트롤러		도포기	
커넥터(F)	케이블	케이블	전원 공급 커넥터

이 케이블에 대한 전기 회로도:

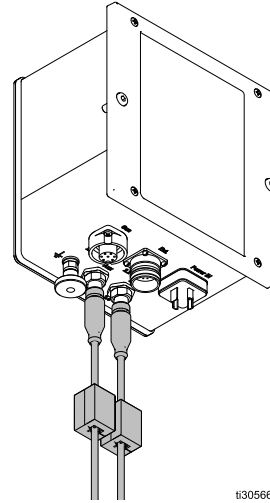


## 컨트롤러 연결

4. 불연속 I/O 케이블을 컨트롤러의 불연속 I/O 케이블 연결부(EE)에 연결합니다. 통합이 수반되는 모든 설치에 불연속 I/O 케이블이 필요합니다. 2개의 불연속 I/O 인터록 연결이 제공되며 충족되어야 합니다. ([인터록, page 7](#) 참조) 각 핀에 대한 자세한 설명은 [불연속 I/O, page 21](#)를 참조하십시오.
5. Graco CAN 케이블을 컨트롤러의 CAN 케이블 연결부(HH)에 연결합니다. CAN 통신은 컨트롤러의 원격 구성과 조작을 지원하는 Graco 모듈을 사용한 원격 조작에 필요합니다.

**참고:** CAN 통신은 Graco 독점 기술로, 다른 유형의 CAN과 함께 사용할 수 없습니다.

**참고:** CAN 통신이 사용되는 경우, 제공된 페라이트를 정전기 컨트롤러 부근의 CAN 케이블에 연결하십시오(아래 참조).



t30566a

불연속 I/O 케이블 연결		핀 번호	기능	와이어 색상
<p>컨트롤러</p> <p>케이블</p>	1	사전 설정 선택 1	흰색	
	2	사전 설정 선택 2	갈색	
	3	오류 리셋	녹색	
	4	원격 활성화/비활성화	노란색	
	5	정전기 활성화	회색	
	6	Safe-to-Move 출력	분홍색	
	7	오류 출력	파란색	
	8	I/O 접지	빨간색	
	9	전류 설정값 입력	검정색	
	10	전압 설정값 입력	자주색	
	11	예비 입력	회색/분홍색	
	12	I/O 접지	빨간색/파란색	
	13	실제 분무 전류 출력	흰색/녹색	
	14	실제 분무 전압 출력	갈색/녹색	
	15	정전기 방전	흰색/황색	
	16	출력 외부 전원(24VDC)	노란색/갈색	
	17	I/O 접지	흰색/회색	
	18	안전 위치 인터록 입력	회색/갈색	
	19	24VDC 인터록 입력	분홍색/갈색 및 분홍색/흰색	

자세한 내용은 [불연속 I/O, page 21](#)를 참조하십시오.

## 불연속 I/O

컨트롤러는 최대 19개의 I/O 인터페이스 신호를 수용할 수 있습니다. 시스템은 1개의 신호부터 모든 19개의 신호까지 통합하도록 설계될 수 있습니다.

정전기 컨트롤러가 불연속 I/O 모드에 있는 경우에만 불연속 I/O 입력 신호를 모니터링합니다. [설정 화면 2\(원격 인터페이스\), page 44](#)을 참조하십시오.

사용 가능한 신호는 [신호, page 22](#)를 참조하십시오.

### 절연

불연속 I/O 인터페이스 신호는 회로 접지로부터 분리됩니다. 분무 전류 측정의 방해막을 막으려면 절연해야 합니다.

**참고:** 절연이 위험 가능성을 방지하도록 되어 있는 것은 아닙니다.

### I/O 접지

핀 8, 12 및 17은 I/O 접지 핀입니다. 각 연결 장치의 접지를 이 핀 중 하나 이상에 연결합니다. 이렇게 하면 연결 장치와 정전기 컨트롤러의 전위가 일치하게 됩니다.

### 원격 입력 작동

불연속 I/O 인터페이스의 원격 입력 명령을 허용하려면 다음과 같은 조건이 충족되어야 합니다.

- 매개변수 P02 = 1로 설정하여 불연속 I/O 인터페이스를 선택해야 합니다. [설정 화면 2\(원격 인터페이스\), page 44](#)을 참조하십시오.
- 불연속 I/O 케이블, 핀 4의 원격 활성화 입력에는 원격 모드를 선택하는 데 적용되는 24VDC(논리 "1")가 있어야 합니다.

필요한 입력 신호를 연결합니다. 원격 입력 작업 동안 오류 확인은 로컬 입력(키패드를 사용하여)만 가능합니다.

**참고:** 사전 설정 P001~P003 값은 원격 모드로 들어가기 전에 설정해야 합니다. 사전 설정 P000은 컨트롤러가 원격 모드로 설정되었을 때 불연속 I/O 케이블 신호를 이용하여 변경할 수 있는 유일한 사전 설정입니다. 사전 설정 P004~P250은 원격 모드에서 액세스할 수 없습니다.

### 원격 출력 작동

필요한 신호를 연결합니다. 디지털 출력 신호는 무조건 생성됩니다. 출력 신호는 불연속 I/O 인터페이스 케이블의 출력 외부 전원(핀 16)에 24VDC가 필요합니다.

### CAN 모드의 이산 I/O 연결

다음은 CAN 모드에서 작동 시의 입/출력 목록입니다.

- Safe-to-Move 출력
- 오류 출력
- 출력 외부 전원(24VDC)
- 실제 분무 전류 출력
- 실제 분무 전압 출력
- 정전기 방전 출력
- 안전 위치 인터록 입력
- 24 VDC 인터록 입력
- 시스템 인터록
- 정전기 활성화 입력

## 신호

**디지털 입력 및 출력에 대한 참고사항:** “0(또는 낮음)”은 GND 또는 신호 없음을 나타내는 데 사용됩니다. “1(또는 높음)”은 24VDC 신호를 나타내는 데 사용됩니다.

핀	유형	설명															
1	디지털 입력	<p><b>사전 설정 선택 1(핀 1) 및 사전 설정 선택 2(핀 2)</b></p> <p>불연속 I/O 인터페이스를 통해 원격 작동에서 다음과 같이 사전 선택을 지정하는 데 사용됩니다.</p>															
2	디지털 입력	<table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>핀 2</th> <th>핀 1</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>사전 설정 P000</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>사전 설정 P001</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>사전 설정 P002</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>사전 설정 P003</td> </tr> </tbody> </table> <p>원격 모드에서 사전 설정 P000의 값은 불연속 I/O 인터페이스에서 수신한 아날로그 신호를 기반으로 합니다. 이 값은 사전 설정 P000의 모든 기존 값을 덮어쓰게 됩니다.</p> <p>사전 설정 P001~P003의 값은 원격 모드에 컨트롤러를 배치하기 전에 키패드를 사용하여 로컬로 입력해야 합니다. 이러한 사전 설정 값을 원격으로 변경할 수는 없습니다.</p> <p>사전 설정 P004~P250은 원격 모드에서 액세스할 수 없습니다.</p>	핀 2	핀 1		0	0	사전 설정 P000	0	1	사전 설정 P001	1	0	사전 설정 P002	1	1	사전 설정 P003
핀 2	핀 1																
0	0	사전 설정 P000															
0	1	사전 설정 P001															
1	0	사전 설정 P002															
1	1	사전 설정 P003															
3	디지털 입력	<p><b>오류 리셋</b></p> <p>오류 코드를 원격으로 확인하는 데 사용됩니다. 오류 코드를 확인한다고 해서 오류가 생성된 상태가 해결되는 것은 아닙니다.</p> <p>0→1 전환: 보고된 모든 오류 재설정</p> <p><b>참고:</b> 오류 재설정의 상태와 관계없이 추가 오류가 기록됩니다. 추가 오류 재설정을 수행하려면 0에서 1로 다시 전환합니다.</p>															
4	디지털 입력	<p><b>원격 활성화/비활성화</b></p> <p>원격 작동을 활성화 또는 비활성화하는 데 사용됩니다. 원격 작동을 활성화하면 로컬 제어를 잠그고 컨트롤러가 불연속 I/O 인터페이스를 사용하도록 할 수 있습니다. 활성화되면 <b>remote</b> 아이콘이 디스플레이에 표시됩니다.</p> <p>0: 로컬 제어 1: 원격 제어</p>															
5	디지털 입력	<p><b>정전기 활성화</b></p> <p>정전기 출력을 활성화 또는 비활성화하는 데 사용됩니다.</p> <p>0: 정전기 장치를 비활성화합니다. 1: 정전기 장치를 활성화합니다. 정전기를 활성화하기 위한 다른 모든 조건이 충족되어야 합니다.</p>															

핀	유형	설명
6	디지털 출력	<p><b>Safe-to-Move 출력</b></p> <p>도포기가 페인트 사용을 시작하기 위한 안전 위치에서 이동될 수 있는지 여부를 나타냅니다. 이 출력은 <b>설정 화면 9</b>의 아크 검출 블랭킹 시간 설정의 적용을 받습니다. 블랭킹 타이머는 고압이 활성화될 때 카운트 다운을 시작합니다. 타이머가 0에 도달하면 Safe-to-Move 출력이 비활성에서 활성으로 전환됩니다.</p> <p>비활성화: 아크 검출이 작동하지 않는 상태이고 정전기가 활성화되어 있기 때문에 도포기가 안전 위치에서 이동해서는 안 됩니다.</p> <p>활성: 아크 검출이 효과를 발휘하고 있거나 정전기가 비활성화되어 있기 때문에 애플리케이션이 안전 위치에서 이동할 수 있습니다.</p> <p>자세한 내용은 <b>안전 위치 모드</b>, <a href="#">page 31</a>을 참조하십시오.</p> <p><b>참고:</b> 디지털 출력의 전압 레벨은 <b>설정 화면 5(디지털 출력 유형 선택)</b>, <a href="#">page 46</a>에 선택된 출력 유형에 따라 다릅니다.</p>
7	디지털 출력	<p><b>오류 출력</b></p> <p>오류 상태 감지 신호를 보내는 데 사용됩니다.</p> <p>비활성화: 오류 상태가 감지되지 않습니다.</p> <p>활성: 오류 상태가 감지되고 보고되었습니다.</p> <p><b>참고:</b> 오류 재설정 입력 또는 로컬 확인으로 재설정됩니다.</p> <p><b>참고:</b> 디지털 출력의 전압 레벨은 <b>설정 화면 5(디지털 출력 유형 선택)</b>, <a href="#">page 46</a>에 선택된 출력 유형에 따라 다릅니다.</p>
8	접지	<p><b>I/O 접지</b></p> <p>I/O 인터페이스 신호에 대한 기준 전위.</p>
9	아날로그 입력	<p><b>전류 설정값 입력</b></p> <p>전류 설정값(<math>\mu\text{A}</math>) 공칭 값을 설정하는 데 사용됩니다. 원격 전류 설정값 입력은 사전 설정 0(P000)이 선택되고 컨트롤러가 원격 작동에 있을 때 적용됩니다.</p> <p>이 신호는 P000에서 전류 설정을 생성하는 데 사용됩니다. 입력 값이 클수록 정전기 전류 설정값이 커집니다.</p> <p>0~10V(수신된 입력) → 0~150<math>\mu\text{A}</math>(필요한 정전기 출력) 또는 4~20 mA(수신된 입력) → 0~150<math>\mu\text{A}</math>(필요한 정전기 출력)</p> <p>입력 유형은 다음에서 선택됩니다. <b>설정 화면 3(아날로그 입력 유형 선택)</b>, <a href="#">page 45</a></p>
10	아날로그 입력	<p><b>전압 설정값 입력</b></p> <p>전압 설정값(kV) 공칭 값을 설정하는 데 사용됩니다. 원격 전압 설정값 입력은 사전 설정 0(P000)이 선택되고 컨트롤러가 원격 작동에 있을 때 적용됩니다.</p> <p>입력 전압 또는 전류는 도포기 정전기 전원 공급장치에 대한 관계형 출력 전압 값을 생성하는 데 사용됩니다. 입력 값이 클수록 도포기의 정전기 전압이 커집니다.</p> <p>0~10V(수신된 입력) → 0~<b>최대 kV</b>(도포기에서의 필요한 정전기 출력) 또는 4~20mA(수신된 입력) → 0~<b>최대 kV</b>(도포기에서의 필요한 정전기 출력)</p> <p>입력 유형은 다음에서 선택됩니다. <b>설정 화면 3(아날로그 입력 유형 선택)</b>, <a href="#">page 45</a></p> <p>* <b>최대 kV</b> = 100kV(유성) 또는 60kV(수성)</p>

핀	유형	설명
11	디지털 입력	향후 사용을 위해 보존됨.
12	접지	<b>I/O 접지</b> 불연속 I/O 인터페이스 신호에 대한 기준 전위.
13	아날로그 출력	<b>실제 분무 전류 출력</b> 실제 분무 전류(0 – 150 $\mu$ A)를 나타내는 데 사용됩니다. 이 기능을 활성화하려면 24 VDC를 핀 16에 적용해야 합니다.  이 핀에 있는 전압 또는 전류 신호는 정전기 전원 공급장치의 분무 전류에 비례합니다. 이 핀의 값이 클수록 도포기의 출력 전류가 커집니다.  0~150 $\mu$ A(도포기 출력) → 0~10V 또는 4~20mA(핀 출력)  출력 유형은 다음에서 선택됩니다. <a href="#">설정 화면 4(아날로그 출력 유형 선택)</a> , page 45
14	아날로그 출력	<b>실제 분무 전압 출력</b> 실제 분무 전압(0 – <i>최대 kV</i> )을 나타내는 데 사용됩니다. 이 기능을 활성화하려면 24 VDC를 핀 16에 적용해야 합니다.  이 핀에 있는 전압 또는 전류 신호는 정전기 전원 공급장치의 분무 전압에 비례합니다. 이 핀의 값이 클수록 도포기의 출력 전압이 커집니다.  0~ <i>최대 kV</i> (도포기 출력) → 0~10V 또는 4~20mA(핀 출력)  출력 유형은 다음에서 선택됩니다. <a href="#">설정 화면 4(아날로그 출력 유형 선택)</a> , page 45  * <i>최대 kV</i> = 100kV(유성) 또는 60kV(수성)
15	디지털 출력	<b>정전기 방전 출력</b> 정전기가 완전히 방전되는 때를 나타내는 데 사용됩니다. <a href="#">설정 화면 1A(구성 C2)</a> 에서 정전기 방전 시간 설정을 구성합니다. 방전 타이머는 정전기가 비활성화될 때 카운트 다운을 시작합니다. 타이머가 0에 도달하면 정전기 방전 출력이 비활성에서 활성으로 전환됩니다.  비활성화: 정전기 전압이 방전되지 않음 활성: 정전기 전압 방전 시간이 경과되었습니다.  <b>참고:</b> 디지털 출력의 전압 레벨은 <a href="#">설정 화면 5(디지털 출력 유형 선택)</a> , page 46에 선택된 출력 유형에 따라 다릅니다.
16	출력 외부 전원	<b>출력 외부 전원(24VDC)</b> 전원(24VDC/100mA)을 이 핀에 적용하여 출력 회로에 전원을 공급합니다. 이 전압은 외부에서(예: PLC에서) 공급됩니다. 출력이 필요하지 않은 경우에는 생략할 수 있습니다.
17	접지	<b>I/O 접지</b> 불연속 I/O 인터페이스 신호에 대한 기준 전위.



핀	유형	설명
18	디지털 입력	<p><b>안전 위치 인터록 입력</b></p> <p>이 입력 또는 다른 모든 인터록 입력이 충족되지 않는 한 컨트롤러는 정전기를 활성화하지 않습니다. 다른 방법으로 충족되는 경우, 컨트롤러 주 회로 보드에서 스위치 2를 ON 위치로 변경하여 이 인터록을 비활성화할 수 있습니다. <a href="#">컨트롤러 인터록 비활성화, page 9</a> 을 참조하십시오.</p> <p>신호가 충족되지 않으면 안전 위치 인터록이 정전기를 비활성화하지 않습니다. 이 신호는 로봇 또는 도포기가 아크 검출 없이 정전기를 활성화해도 안전한 이 위치에 있음을 나타냅니다.</p> <p>0: 인터록이 충족되지 않음: 정전기가 꺼져 있는 경우 정전기가 비활성화됩니다. 정전기 장치가 켜져 있는 경우에는 정전기에 변화가 없습니다.</p> <p>1: 인터록이 충족되고, 정전기 활성화가 이 입력에 의해 잠기지 않습니다.</p> <p><b>참고:</b> 1에서 0으로 전환하면 정전기가 비활성화하지 않습니다.</p> <p>표시 화면상의 기호 A10( <a href="#">화면 영역, page 38</a> 참조)은 이 신호가 충족됨을 보여줍니다.</p>
19	디지털 입력	<p><b>24VDC 인터록 입력</b></p> <p>이 입력 또는 다른 모든 인터록 입력이 충족되지 않는 한 컨트롤러는 정전기를 활성화하지 않습니다. 다른 방법으로 충족되는 경우, 컨트롤러 주 회로 보드에서 스위치 1을 ON 위치로 변경하여 이 인터록을 비활성화할 수 있습니다. <a href="#">컨트롤러 인터록 비활성화, page 9</a> 을 참조하십시오.</p> <p>0: 인터록이 충족되지 않고, 정전기가 비활성화됩니다.</p> <p>1: 인터록이 충족되고, 정전기 활성화가 이 입력에 의해 잠기지 않습니다.</p> <p>디스플레이 화면상의 기호 A9( <a href="#">화면 영역, page 38</a> 참조)는 이 신호가 충족됨을 보여줍니다.</p>

## 아날로그 입력

아날로그 입력은 PLC를 통해 원격으로 특정 매개변수를 설정하는 데 사용됩니다. 입력은 전압 또는 전류 입력으로 구성될 수 있습니다. 이 설정은 모든 입력에 동시에 적용됩니다.

### 전기 사양

매개변수 P03( [설정 화면 3\(아날로그 입력 유형 선택\)](#), [page 45 참조](#))을 사용하여 입력 신호 유형을 선택합니다.

전압 입력 모드, P03 = 0

매개변수	값
공칭 입력 범위	0 - 10 VDC
입력 임피던스	4.7 kΩ
최대 허용 입력 전압	30 VDC
역 극성 보호	예
정확도	1%(일반)
권장 소스 임피던스	< 10 Ω

전류 입력 모드, P03 = 1

매개변수	값
공칭 입력 범위	4~20mA(싱킹)
입력 임피던스	100 Ω
최대 허용 입력 전압	30 V
역 극성 보호	예
입력 전류 제한	예, 25mA
정확도	1%(일반)

## 아날로그 출력

아날로그 출력은 실제 값을 다른 장치(예: PLC 등)에 전달하는 데 사용됩니다. 출력은 전압 또는 전류 출력으로 구성될 수 있습니다. 이 설정은 모든 출력에 동시에 적용됩니다. 아날로그 출력에는 출력 외부 전원에 연결되는 외부 24VDC 전압이 필요합니다(불연속 I/O 인터페이스, 핀 16).

### 전기 사양

매개변수 P04( [설정 화면 4\(아날로그 출력 유형 선택\)](#), [page 45 참조](#))를 사용하여 출력 신호 유형을 선택합니다.

전압 출력 모드, P04 = 0

매개변수	값
출력 전압 범위	0 - 10 VDC
출력 임피던스	< 10Ω(소싱)
단락 보호	0 - 30 VDC
정확도	1%(일반)

전류 출력 모드, P04 = 1

매개변수	값
출력 전류 범위	4~20mA
출력 임피던스	< 10Ω(소싱)
단락 보호	0~30 V
정확도	1%(일반)
최대 부하 저항	1kΩ(0~20VDC)
최소 부하 저항	0Ω(0~20VDC)

## 디지털 입력

디지털 입력은 PLC와 같은 원격 장치에서 ProBell 정전기 컨트롤러를 제어하는 데 사용됩니다. 모든 디지털 입력은 싱킹 입력입니다. 불연속 I/O 인터페이스를 통해 외부 장치로부터 입력 신호를 받으려면 먼저 원격 활성화/비활성화 입력을 활성화해야 합니다.

### 전기 사양

매개변수	값
입력 유형	전류 싱킹
입력 임피던스	>10 kΩ
최대 허용 입력 전압	30 VDC
최소 필요 "1" 입력 전압	> 10 VDC
최대 허용 "0" 입력 전압	< 4V(개방 입력 "0" 레벨)

## 디지털 출력

디지털 출력은 다른 장치(예: PLC)로 상태 신호를 제공합니다. 출력은 싱킹 또는 소싱 출력으로 구성될 수 있습니다. 이 설정은 모든 디지털 출력에 동시에 적용됩니다. 디지털 출력에는 출력 외부 전원에 연결되는 외부 24VDC 전압이 필요합니다(불연속 I/O 인터페이스, 핀 16).

### 전기 사양

매개변수 P05( [설정 화면 5\(디지털 출력 유형 선택\)](#), [page 46](#) 참조)를 사용하여 출력 신호 유형을 선택합니다.

Table 2 싱킹 출력 모드: P08 = 0

매개변수	값
출력 유형	싱킹(P08 = 0)
출력 임피던스	1 kOhm
최대 허용 출력 전압	30 VDC
단락 보호	0 – 30 VDC
비활성 전압 레벨	고임피던스(풀업 저항에 의해 설정)
활성 전압 레벨	낮음/GND(부정 논리)

**참고:** 싱킹 디지털 출력은 연결 장치의 논리 레벨 "1"(예: 24VDC)에 대한 풀업이 필요합니다.

Table 3 소싱 출력 모드: P08 = 1

매개변수	값
출력 유형	소싱(P08=1)
출력 임피던스	1.8 kOhm
최대 허용 출력 전압	30 VDC
단락 보호	0 – 30 VDC
비활성 전압 레벨	고임피던스(풀다운 저항에 의해 설정)
활성 전압 레벨	높음/핀 16에서의 전압(정 논리)

**참고:** 소싱 디지털 출력은 연결 장치의 논리 레벨 "0"(예: GND)에 대한 풀다운이 필요합니다.

## 불연속 I/O 인터페이스 연결

불연속 I/O 인터페이스 핀의 전기적 연결이 여기 표시되어 있습니다.

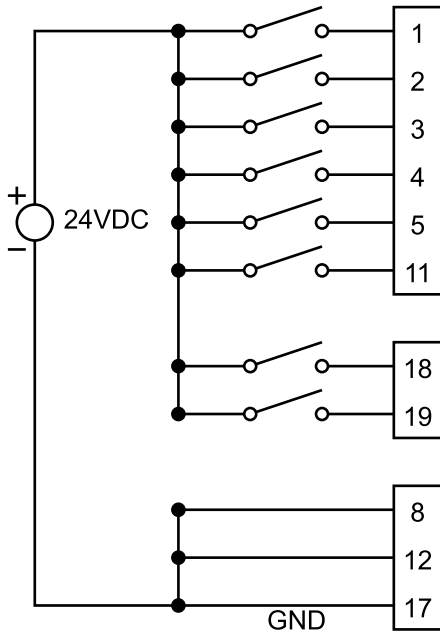


Figure 1 디지털 입력

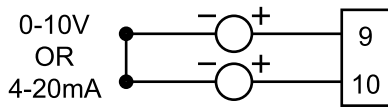


Figure 2 아날로그 입력

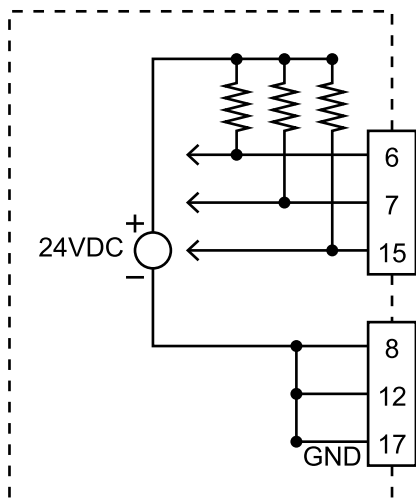


Figure 3 디지털 출력 — 외부 풀다운 저항이 표시된 싱킹 출력

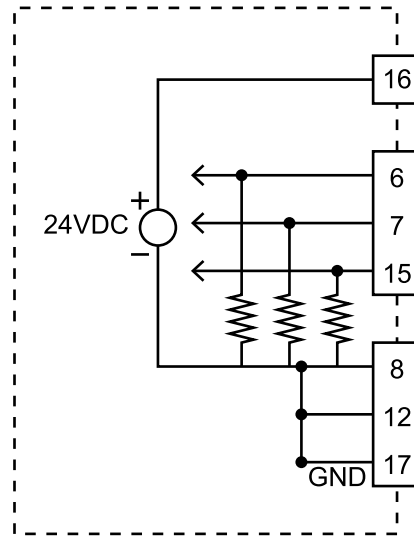


Figure 4 디지털 출력 — 외부 풀다운 저항이 표시된 소싱 모드

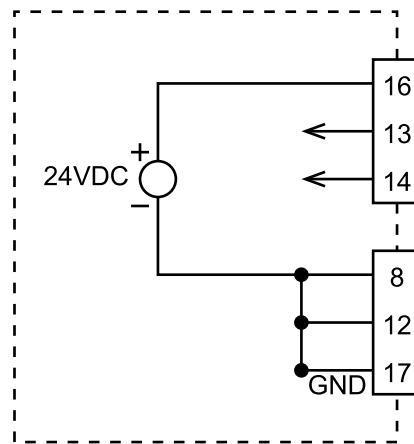


Figure 5 아날로그 출력

## 작동 모드 및 타이밍 다이어그램

시스템 제어 논리가 정전기 발생기를 켜고 끄기를 담당합니다. 스프레이 시스템에는 여러 가지 작업 모드가 있습니다. 이러한 모드는 시스템 상태를 설명하지만 사용자가 선택할 수는 없습니다. 적절한 통합과 안전을 위해 이러한 모드를 이해하는 것이 중요합니다.

작동 모드:

- 대기: 정전기를 끄기 모드로 유지
- 안전 위치: 정전기를 활성화하기 전에 애플리케이션 위치를 확인
- 분무: 유체와 정전기 활성화됨, 도포기 작동 중
- 오류 처리
- 퍼지: 세척 용제가 있고 정전기가 없으며, 도포기가 작동 중이 아님

## 대기 모드

대기 모드는 시스템이 분무 작업을 수행할 준비가 되어 있지 않아 정전기가 꺼져 있을 때입니다. 대기 모드 동안 다음 조건이 있을 수 있습니다.

- 시스템 전원이 꺼져 있음
- 유체가 공급 중임

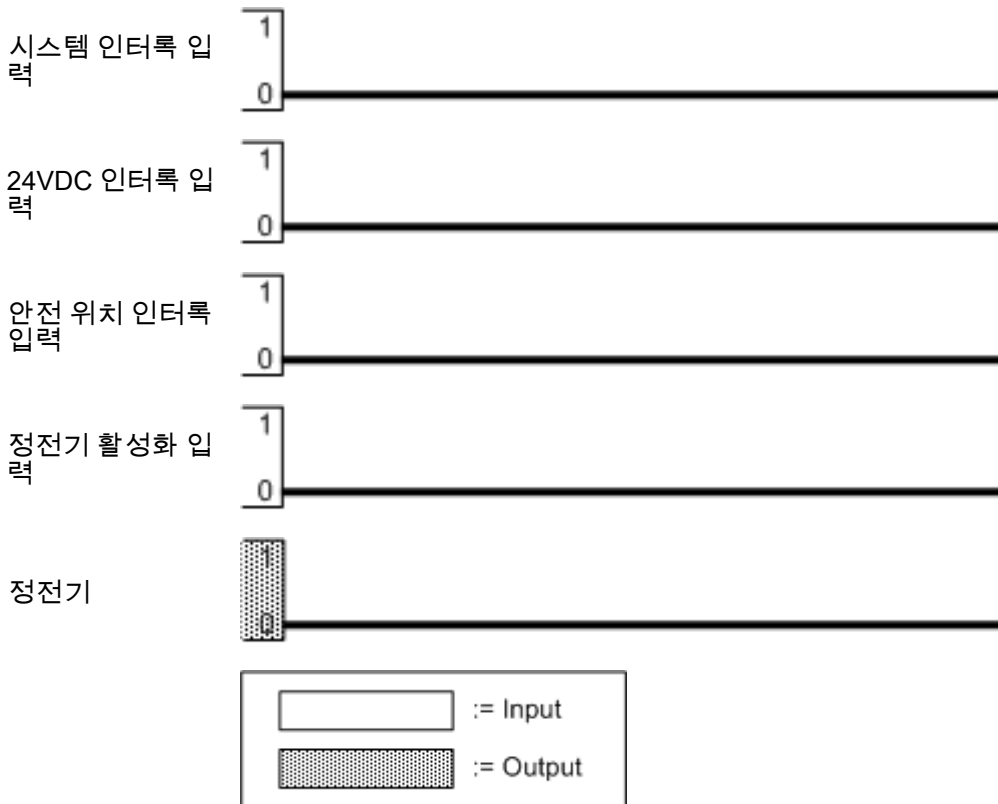
다음 신호 중 어떤 조합이라도 낮으면 컨트롤러가 정전기를 비활성화하거나(정전기가 활성화되어 있는 경우) 정전기가 활성화하는 것을 방지합니다.

- 시스템 인터록(전원 커넥터)

- 24VDC 인터록
- 정전기 활성화

**참고:** 정전기가 이미 켜져 있는 경우 안전 위치 입력이 정전기를 비활성화하지 않습니다. 안전 위치 입력은 정전기가 활성화하는 것만 방지합니다.

정전기를 활성화하도록 컨트롤러에 대해 여기 표시된 모든 입력 신호는 높아야 합니다. [신호, page 22](#)을 참조하십시오.



## 안전 위치 모드

안전 위치는 도포기 전극이 접지된 모든 물체로부터 8인치 이상 떨어져 있는 위치를 말합니다. 이러한 위치는 많이 있을 수 있는데 그 중 하나의 위치를 도포기 안전 위치로 선택해야 합니다. 도포기가 안전 위치에 있을 때 정전기가 활성화될 수 있고 블랭킹 시간이 경과될 수 있으며 아크 검출이 활성화됩니다. 시스템이 전체 전압에 도달하고 아크 검출이 활성화될 때까지 도포기는 안전 위치에 있어야 합니다.

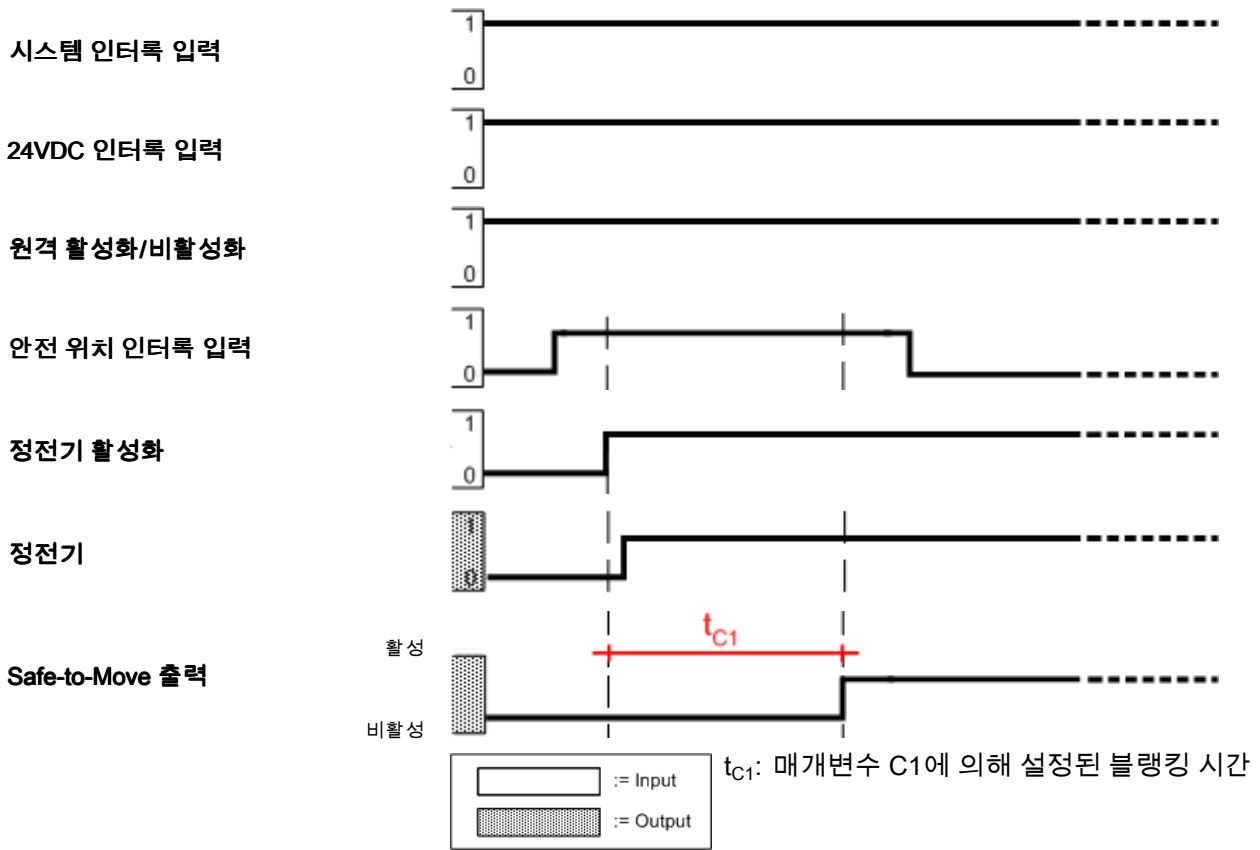
안전 위치를 사용하여 정전기를 활성화하는 방법:

1. 시스템 및 24VDC 인터록을 충족합니다.
2. 불연속 I/O 인터페이스를 통해 시스템을 제어할 경우 원격 입력을 '높음'으로 설정하십시오.
3. 도포기를 안전 위치로 이동합니다. 그런 다음 안전 위치 인터록을 높게 설정하여 도포기가 안전 위치에 있고 정전기 장치가 활성화될 수 있음을 정전기 컨트롤러에 알려줍니다.
4. 정전기 활성화 입력을 높게 설정하거나 정전기 장치를 활성화합니다.

5. 정전기 컨트롤러는 도포기의 정전기를 활성화합니다.
6. 정전기 활성화 입력 신호를 수신한 후 [설정 화면 11\(전환 시간\)](#), [page 49](#)에 정의된 대로 아크 검출 블랭킹 매개변수(C1) 값에 의해 정의된 시간이 경과하면 Safe-to-Move 출력이 활성화됩니다. Safe-to-Move 신호는 도포기 정전기 장치가 적용개소에 대해 준비되어 있고 도포기가 자유롭게 이동할 수 있다는 것을 컨트롤러가 확인했음을 나타냅니다. 블랭킹 시간 동안 아크 검출은 비활성화됩니다. C1 설정은 아크 검출이 활성화되기 전의 시간 길이를 정의합니다.

도포기가 안전 위치를 떠나면 안전 위치 인터록이 제거되고, 그러면 안전 위치가 충족되지 않습니다. 이 경우, 정전기는 비활성화되지 않습니다. 정전기 장치가 비활성화되어 있는 경우, 정전기 장치를 활성화하기 위해 로봇이 안전 위치로 돌아가 안전 위치 인터록 입력을 다시 적용해야 합니다.

### 안전 위치 타이밍 다이어그램





## 스프레이

도포기가 안전 위치를 떠날 준비가 되거나 작동 중이고 정전기가 활성화되어 있으면 시스템이 분무 모드에 있습니다.

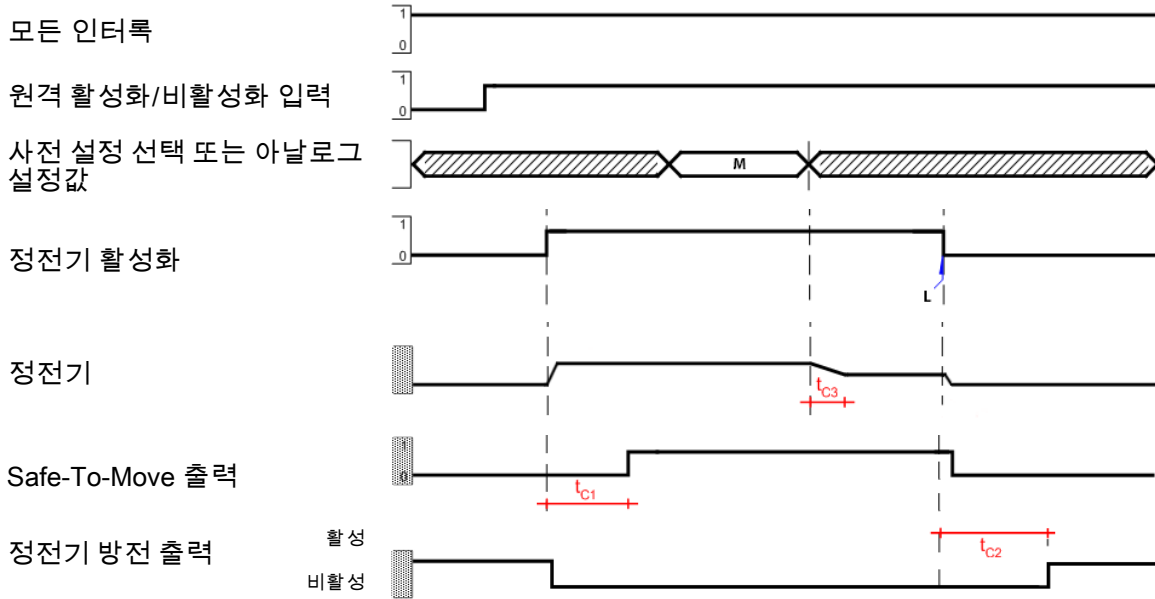
분무를 시작하는 방법:

1. 모든 인터록을 충족합니다("모든 인터록"으로 표시됨).
2. 불연속 I/O 인터페이스를 사용하여 분무하는 경우, 원격 활성화/비활성화 입력을 사용하여 원격 작동을 활성화합니다.
3. 필요한 전압과 전류를 다음과 같이 설정합니다.
  - a. 정전기 컨트롤러 인터페이스를 사용하여 로컬 모드에서 분무하는 경우, **<P>** 키를 사용하여 활성 사전 설정(P000~P003)을 변경합니다. **<←>** 및 **<→>** 키를 사용하여 전압과 전류 설정값을 구성합니다 (운전 화면 1(정전기 판독값), page 51 참조).
  - b. 불연속 I/O 인터페이스를 사용하는 경우, 사전 설정 선택 1과 서전 설정 선택 2를 사용하여 활성 사전 설정(P000~P003)을 변경합니다. 아날로그 제어가 필요한 경우, 사전 설정 P000을 선택합니다. 전류 설정값 입력 및 전압 설정값 입력을 사용하여 정전기를 조정합니다.
  - c. CAN 인터페이스를 사용하는 경우에는 활성 사전 설정을 변경하거나 원하는 전압과 전류를 선택하십시오.
4. 정전기를 활성화합니다. 정전기 컨트롤러 인터페이스를 사용하여 로컬 모드에서 분무하는 경우, **⏻** 키를 사용하여 정전기를 활성화합니다. 불연속 I/O 인터페이스를 사용하는 경우, 정전기 활성화 입력을 사용하여 정전기를 활성화합니다.
5. 원격 모드에서 분무하는 경우, 블랭킹 시간이 경과하고 아크 검출을 활성화되는 때를 알기 위해 Safe-to-Move 출력을 모니터링합니다. 블랭킹 시간은 매개변수 C1에 의해 정의됩니다 (설정 화면 9(블랭킹 시간), page 48 참조).
6. 필요한 정전기 출력을 다음과 같이 변경합니다.
  - a. 정전기 컨트롤러 인터페이스를 사용하여 로컬 모드에서 분무하는 경우, **<P>** 키를 사용하여 활성 사전 설정(P000~P003)을 변경합니다. **<←>** 및 **<→>** 키를 사용하여 전압과 전류 설정값을 구성합니다 (운전 화면 1(정전기 판독값), page 51 참조).
  - b. 불연속 I/O 인터페이스를 사용하는 경우, 사전 설정 선택 1과 서전 설정 선택 2를 사용하여 활성 사전 설정(P000~P003)을 변경합니다. 아날로그 제어가 필요한 경우, 사전 설정 P000을 선택합니다. 전류 설정값 입력 및 전압 설정값 입력을 사용하여 정전기를 조정합니다.
  - c. CAN 인터페이스를 사용하는 경우에는 활성 사전 설정을 변경하거나 원하는 전압과 전류를 변경하십시오.

정전기가 전환 시간 동안 필요한 출력으로 전환됩니다. 이 시간은 매개변수 C3에 의해 설정됩니다( 설정 화면 11(전환 시간), page 49 참조). 활성화(0에서 설정값까지) 또는 비활성화(설정값에서 0까지) 도중 전환 시간이 사용됩니다.
7. 분무가 완료되면 정전기를 비활성화합니다. 정전기 컨트롤러 인터페이스를 사용하여 로컬 모드에서 분무하는 경우, **⏻** 키를 사용하여 정전기를 비활성화합니다. 불연속 I/O 인터페이스를 사용하는 경우, 정전기 활성화 입력을 사용하여 정전기를 비활성화합니다.
8. 원격 모드에서 분무하는 경우, 방전 시간이 경과하고 시스템이 완전히 방전되는 때를 알기 위해 정전기 방전 출력을 모니터링합니다. 방전 시간은 매개변수 C2에 의해 정의됩니다 ( 설정 화면 10(방전 시간), page 48 참조).

아래 다이어그램은 불연속 I/O 원격 모드를 보여주고 활성, 설정값 변경, 비활성 등 세 가지 정전기 분무 상태를 표시합니다. 블랭킹 시간  $t_{c1}$ , 전환 시간  $t_{c2}$  및 방전 시간  $t_{c3}$  또한 켜집니다.

## 분무 타이밍 다이어그램



**L** - 정전기 비활성화에 사용된 모든 방법

**M** - 설정 변경

$t_{c1}$  - 매개변수 C1에 의해 설정된 블랭킹 시간

$t_{c2}$  - 매개변수 C2에 의해 설정된 방전 시간

$t_{c3}$  - 매개변수 C3에 의해 설정된 전환 시간

## 오류 처리

정전기가 비활성화되는 오류가 발생하면 시스템이 오류 처리 모드에 있게 됩니다. 오류가 발생하면 오류 코드가 생성됩니다. 이 오류 코드는 위치 A5의 정전기 컨트롤러 사용자 인터페이스에 빨간색으로 표시되고 불연속 I/O 오류 출력 신호가 활성화됩니다.

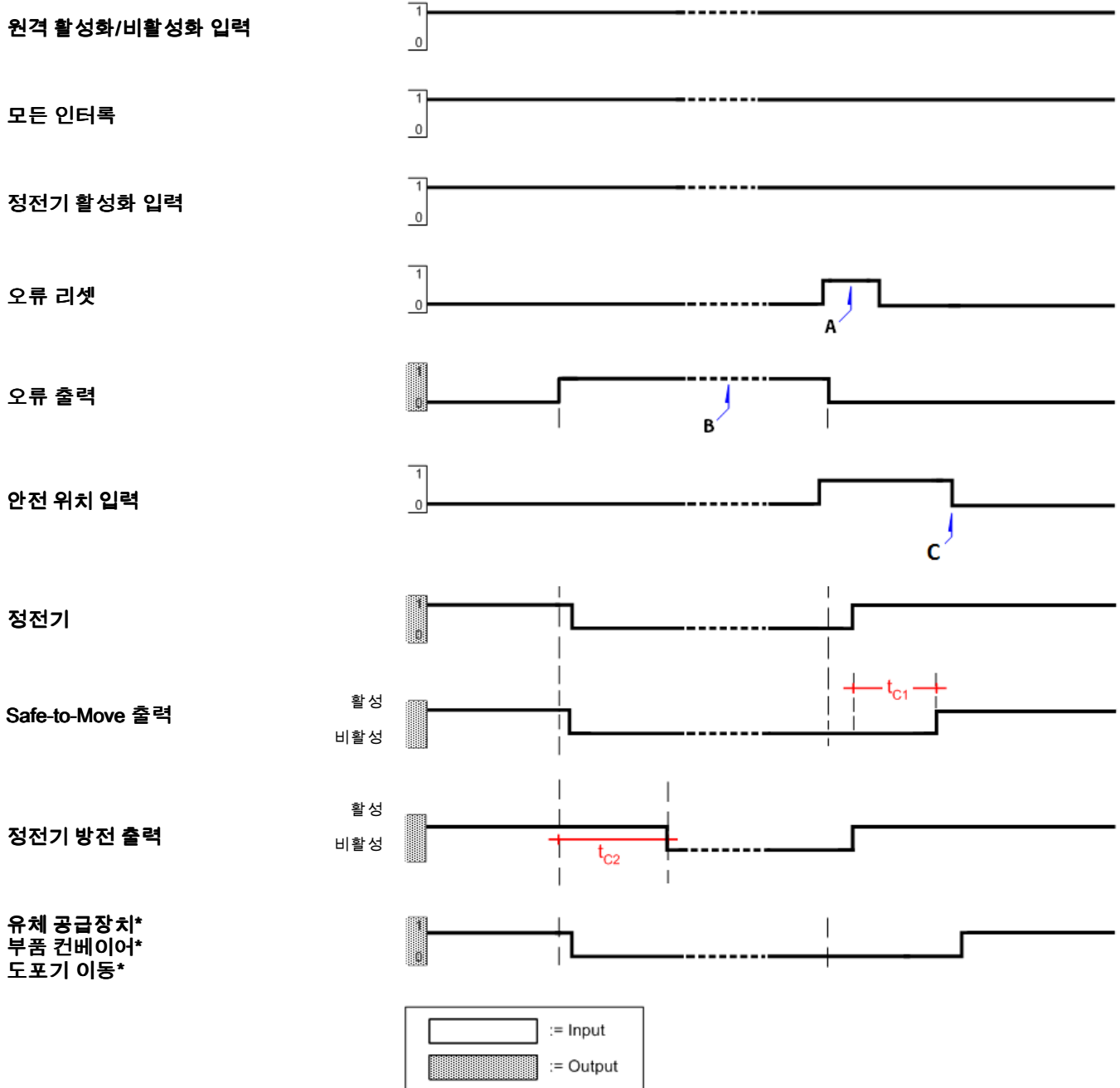
다음 절차에 따라 오류를 처리합니다.

1. 오류 코드를 발생시킨 상태를 수정합니다 ( [문제 해결](#), page 61 참조).
2. 오류 코드를 확인합니다.
  - a. 불연속 I/O 인터페이스를 사용할 경우, 불연속 I/O 오류 재설정(핀 3)을 사용하여 오류 코드를 확인합니다.
  - b. 로컬 모드에 있을 경우에는 정전기 컨트롤러 사용자 인터페이스에 있는 **<P>** 버튼(T11)을 사용하여 오류 코드를 확인합니다.

3. 로봇을 안전 위치로 이동합니다. 안전 위치 인 트록을 충족시킵니다.
4. 정전기를 활성화합니다.
5. 블랭킹 시간이 지나갑니다. Safe-to-Move 출력이 활성화됩니다.

다이어그램에 불연속 I/O 인터페이스를 사용해서 오류를 처리하는 예가 나와 있습니다.

## 오류 처리 타이밍 다이어그램



A: 오류 출력이 낮을 때까지 유지

B: 오류 조건 수정

C: Safe-to-Move 이후 로봇이 안전 위치에서 움직임을 시작함

$t_{C1}$ : 매개변수  $t_{C1}$

으로 설정된 블랭킹 시간  $t_{C2}$ : 매개변수  $t_{C2}$

\*에 의해 설정된 방전 시간 정전기 컨트롤러에 의해 제어되지 않음

## 퍼지

퍼지 모드에서는 세척 용제가 있고 정전기가 비활성화되며 애플리케이션이 움직이지 않습니다.

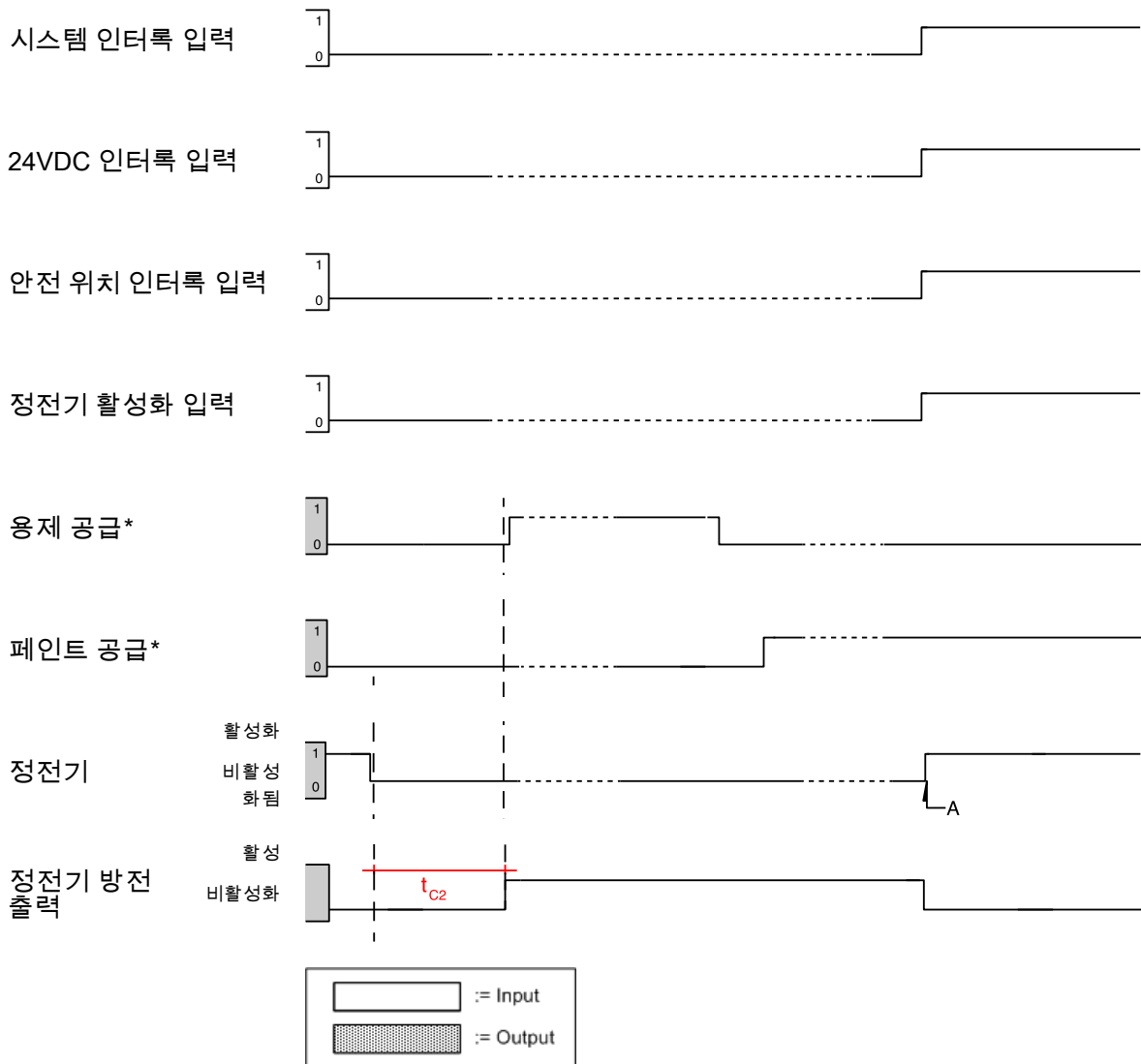
화재, 폭발, 감전을 방지하려면 장비를 세척, 청소 또는 정비할 때 항상 정전기를 끕니다. 장비 및 폐기물 용기를 항상 접지하십시오.

이는 인터록 입력 중 하나를 사용하거나 정전기 활성화 핀의 제어를 통해 수행할 수 있습니다. 또는 컨트롤러의 전원을 차단하면 됩니다.

용제 공급이 활성화되어 있을 때는 항상 정전기를 비활성화합니다. 다시 정전기를 활성화하기 전에 페인트 및 덤프 라인에 용제가 전혀 없도록 하십시오. 공급할 페인트 시간 및 용량 요구사항을 모두 확인합니다. 전체 공급 시간 동안 정전기가 비활성화되어 있는지 확인합니다.

다음 신호 중 하나를 사용하거나 둘 이상의 조합을 사용하여 정전기를 비활성화합니다.

- 시스템 전원 인터록: 낮음
- 24VDC 인터록: 낮음
- 정전기 활성화 입력: 낮음
- **꺄**기 버튼을 눌러 정전기 컨트롤러의 전원 꺄기.

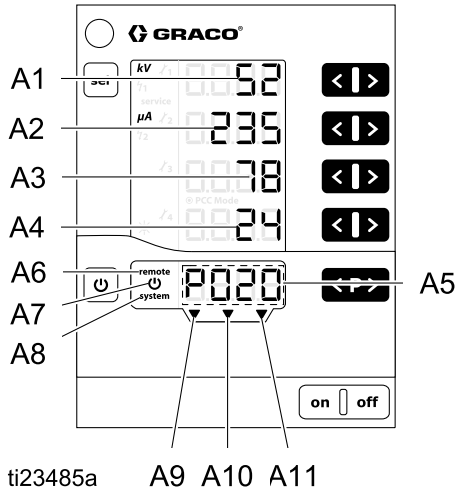


\* 정전기 컨트롤러에 의해 제어되지 않음  
A: 유체 라인에 용제가 없도록 함, OK를 눌러 정전기를 활성화함

# 컨트롤러 디스플레이와 기능

## 화면 영역

화면에는 숫자 정보에 사용되는 영역이 5개 있습니다. 6개의 추가 영역이 비슷자 정보를 제공합니다.

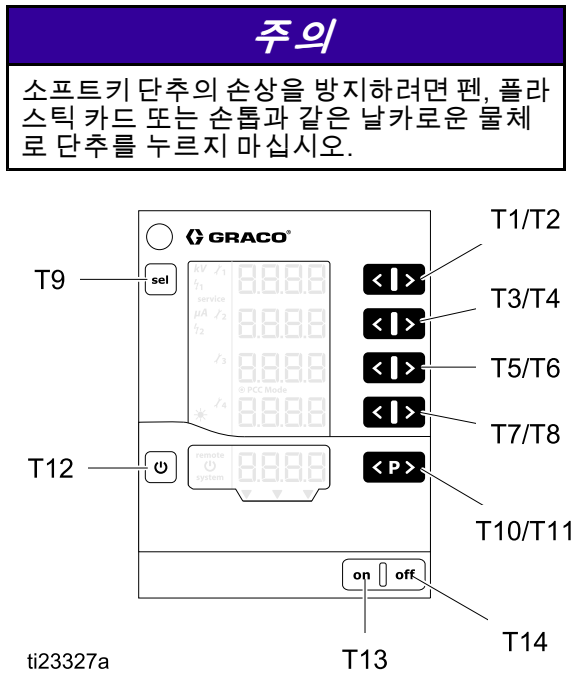


명칭	기능
A1-A4	실제 값, 사전 설정 값, 시스템 매개변수를 표시합니다. 가능한 범위를 초과하면 깜박거립니다.
A5	사전 설정 번호, 오류 진단 코드 및 상태 정보를 표시합니다.
A6	원격 작동 활성화됩니다.
A7	정전기가 활성화/트리거됩니다.
A8	시스템 인터록 연결이 충족됩니다.
A9	안전 위치 인터록이 충족됩니다.
A10	24VDC 인터록이 충족됩니다.
A11	정전기 활성화 입력이 활성화됩니다.

## 아이콘

아이콘	설명
<b>kV</b>	정전기 전압(kV로 표시됨)
<b>μA</b>	정전기 전류(μA로 표시됨)
	정전기 활성화/트리거
<b>remote</b>	원격 작동 활성화. 키보드 잠금이 활성화되면 깜박임
<b>system</b>	시스템 인터록 충족함
	디스플레이 백라이트 조명 (0-8)
	유지보수 알림
	정적 아크 설정
	동적 아크 설정
<b>service</b>	유지보수 카운터 중 하나가 0에 도달함.

## 입력 키 및 스위치



명칭	기능
T1-T8	사전 설정 값과 시스템 매개변수 또는 구성에 대한 입력 키. 표시된 값을 증가 또는 감소하는데 사용됩니다.
T9	시스템 매개변수(P00~P07)와 시스템 구성(C0~C3) 사이를 전환합니다.
T10-T11	사전 설정을 변경합니다.
T12	정전기 장치를 활성화/트리거합니다. 운전 화면과 설정 화면 사이를 전환합니다.
T13	컨트롤러 전원을 켭니다.
T14	컨트롤러 전원을 끕니다.

## 추가 기능

### 키보드 잠금

키보드 잠금은 컨트롤러가 로컬로 작동하는 동안 사전 설정 내에서 개별 전압 및 전류 매개변수 값이 변경되지 않도록 하는 데 사용될 수 있습니다. 키보드 잠금이 활성화되면 컨트롤러가 계속해서 다음을 허용합니다.

- 사전 설정 선택
- 전류 사전 설정의 값 표시
- 실제 값 표시
- 오류 확인

### 키보드 잠금 활성화/비활성화

1. **⏻** 키와 **▶** (T8) 키를 동시에 누릅니다.
2. 키보드 잠금이 활성화되면 **remote** 표시가 깜박거립니다.
3. 동일한 키 조합을 다시 누르면 키보드 잠금이 취소됩니다.

컨트롤러 끄기와 켜기를 전환할 때 키보드 잠금 상태가 저장된 채로 유지됩니다. 공장 출하 시 기본값으로 복원하면 키보드 잠금이 해제됩니다.

**참고:** 키보드 잠금은 화면 잠금과 독립적으로 이루어집니다. 화면 잠금 기능은 원격 작동으로 가능합니다.

### 화면 잠금

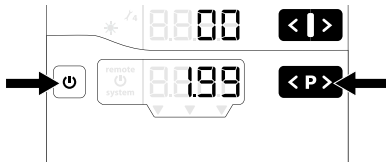
원격 모드에서, 사용 가능한 키패드 기능과 사용 가능한 화면이 제한되는 것은 화면 잠금이 활성화되어 있기 때문입니다. 화면 잠금 동안, 사용할 수 있는 기능이 다음에 대해 제한됩니다.

- 활성 사전 설정 값 표시
- 실제 값 표시
- 오류 확인

**참고:** 원격 모드에 들어갈 때 키보드가 잠겨 있는 경우, **remote** 표시가 계속 깜박거립니다.

## 소프트웨어 버전 확인

1. **⏻** 키와 **<P>**를 동시에 누릅니다.



2. 키를 누르고 있으면 소프트웨어 버전이 표시됩니다.

## 공장 기본값 복원

모든 매개변수(**P00 제외**) 및 구성(C0~C3), 그리고 모든 사용자 정의 값은 공장 출고 시 기본값으로 덮어쓰기가 됩니다. 모든 활성 키보드 잠금 또는 화면 잠금이 제거됩니다.

유지보수 횡수, 상태(활성/비활성) 및 설정값은 초기화되지 않습니다.

**참고:** 디스플레이 백라이트 설정을 제외하고 공장 출하 시 기본값으로 복원되면 모든 사용자 정의 설정이 공장 출하 시 기본값으로 설정됩니다.

1. 컨트롤러에서 **⏻**키를 누릅니다.
2. **⏻**을 누른 상태로 그대로 유지합니다.
3. 컨트롤러에서 **켜기**를 누릅니다. **CLr** 표시가 깜박거립니다.



4. **CLr**이 사라질 때까지 약 5초 기다립니다.
5. **⏻** 키를 놓습니다.
6. 모든 값이 재설정됩니다.

## 자동 전원 절전 모드

디스플레이 백라이트는 정전기가 비활성화된 후 5분이 지나면 자동으로 꺼집니다. 아무 키나 터치하면 디스플레이 백라이트가 다시 켜집니다.



# 설정

정전기 컨트롤러에는 컨트롤러 기능 방법을 정의하는 설정 화면이 있습니다. 전원이 꺼져도 이 설정은 장비 메모리에 저장됩니다. 컨트롤러는 시스템 매개 변수 및 구성 화면을 사용하여 설정됩니다. 이 값은 설정 화면에서 조정될 수 있습니다.

1. 커기를 눌러 컨트롤러를 켭니다.
2. 설정 화면에 액세스하려면 어떤 운전 화면에서든 **U**을 5초간 길게 누릅니다. T1/T2 버튼을 눌러 설정 화면 0~7(매개변수) 사이를 이동합니다.

**참고:** **set**을 눌러 설정 화면 8~11(구성)에 액세스합니다. T1/T2 버튼을 눌러 화면 8~11 사이를 이동합니다. 설정 화면 1로 돌아가려면 **set**을 다시 누릅니다.

3. 운전 화면으로 돌아가려면 어떤 설정 화면에서든 **U**을 누릅니다.

이 표에는 설정 화면 0~7을 사용하여 정의된 시스템 매개변수(P00~P07)가 요약되어 있습니다. 이 표는 설정 화면 8~11을 사용하여 정의된 구성(C0~C3)도 보여줍니다. 각 설정 화면은 표 다음 섹션에서 상세히 설명되어 있습니다.

매개변수				
설정 화면	디스플레이(A1) 값	설명	디스플레이(A3) 값	디스플레이(A4) 값
0	P00	<i>도포기 유형</i> 디스플레이 A2: APP  도포기 유형 및 기능을 정의하는 데 사용됩니다. 이 선택은 공장에서 설정되며 변경할 수 없습니다. 공장 출하 시 기본값 재설정이 수행되는 경우에는 이 섹션을 덮어쓰지 않습니다.	0: 표준(유성) 1: 워터본	표준 UUbb
1	P01	<i>정전기 제어 모드</i> 디스플레이 A2: Ctrl  정전기 발생 제어 방법을 정의합니다. 이 선택은 공장에서 1(전류)로 설정되며 변경할 수 없습니다.	1: 전류 제어	CUrr
2	P02	<i>원격 인터페이스</i> 디스플레이 A2: bUS  컨트롤러가 외부 제어를 받는 원격 인터페이스를 선택하는 데 사용됩니다.	0: 꺼짐 1: 불연속 I/O(기본값) 2: CAN	oFF dio CAAn
3	P03	<i>아날로그 입력 유형</i> 디스플레이 A2: Ai  불연속 I/O 아날로그 입력에 대한 입력 신호 유형을 선택하는 데 사용됩니다.	0: 전압(기본값) 1: 전류	볼트 CUrr
4	P04	<i>아날로그 출력 유형</i> 디스플레이 A2: Ao  불연속 I/O 아날로그 출력에 대한 출력 신호 유형을 선택하는 데 사용됩니다.	0: 전압(기본값) 1: 전류	볼트 CUrr
5	P05	<i>디지털 출력 유형</i> 디스플레이 A2: do  불연속 I/O 디지털 출력에 대한 출력 신호 유형을 선택하는 데 사용됩니다.	0: 싱킹(기본값) 1: 소싱	

설정

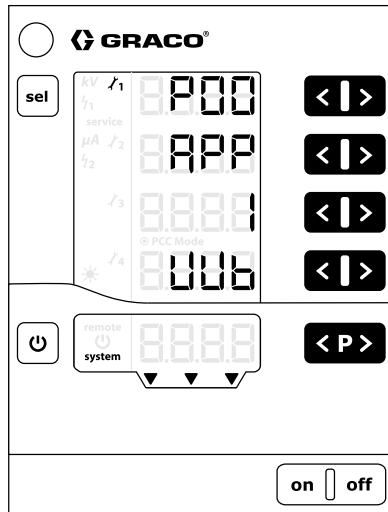
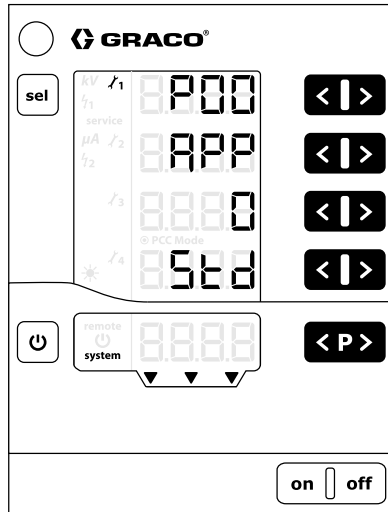
매개변수				
설정 화면	디스플레이(A1) 값	설명	디스플레이(A3) 값	디스플레이(A4) 값
6	P06	CAN 목표 ID CAN 통신을 위한 목표 ID를 설정하는 데 사용됩니다.	0-32 0 (기본값)	Pid
7	P07	로그 레벨 디스플레이 A2: LoG 얼마나 많은 정보가 시스템에 기록되는지를 지정하는 데 사용됩니다.	0-5 0(기본값)	LoG

구성			
설정 화면	디스플레이(A1) 값	설명	디스플레이(A2) 값
8	C0	아크 검출 평균 간격 $\Delta t$ [초] 컨트롤러가 동적 아크를 계산하는 데 사용할 시간 간격을 설정하는 데 사용됩니다.	0.01 - 0.5(0.01 단위) 0.10(기본값)
9	C1	아크 검출 블랭킹 시간 설정값[초] 아크 검출이 억제되는 동안 고압을 끈 후의 시간을 설정하는 데 사용됩니다.	0.0 - 30.0(0.1 단위) 0.5(유성 기본값) 10.0(수성 기본값)
10	C2	방전 타이머 설정값[초] 정전기를 끈 후 완전히 방전해야 하는 시간을 설정하는 데 사용됩니다.	5.0 - 120.0(0.1 단위) 5.0(유성 기본값) 60.0(수성 기본값)
11	C3	전환 시간 간격[초] 정전기 설정값 사이의 전환 시간 간격을 설정하는 데 사용됩니다.	0.0 - 5.0(0.1 단위) 0.0(기본값)

## 설정 화면 0(시스템 유형)

설정 화면 0(매개변수 P00)은 사용 중인 정전기도포기(APP)의 유형을 표시합니다. 정전기 컨트롤러는 0(Std) 또는 1(UUb)의 공장 출하 시 값으로 설정되며 변경할 수 없습니다.

**참고:** 공장 출하 시 기본값 재설정이 수행되는 경우에는 이 매개변수를 덮어쓰지 않습니다.

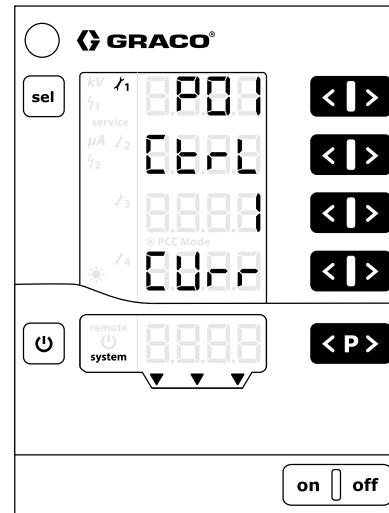


표준: 유성 제품: 100 kV 최대

UUb: 수성 제품: 60 kV 최대

## 설정 화면 1(정전기 제어 모드)

설정 화면 1(매개변수 P01)은 사용 중인 정전기 제어 모드(Ctrl)를 표시합니다. 정전기 컨트롤러는 전류(1, CUrr)의 공장 출하 시 값으로 설정되며 변경할 수 없습니다.



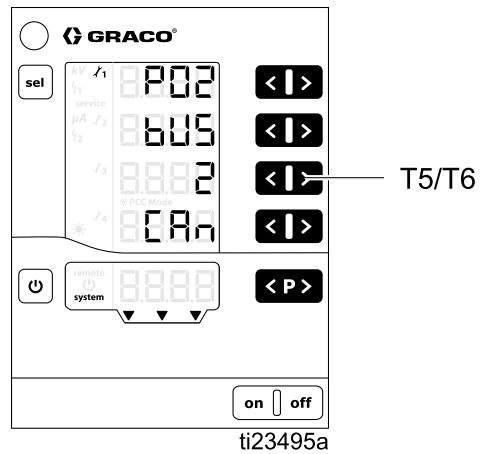
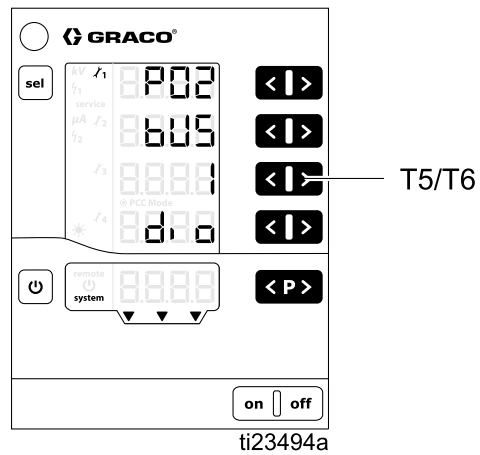
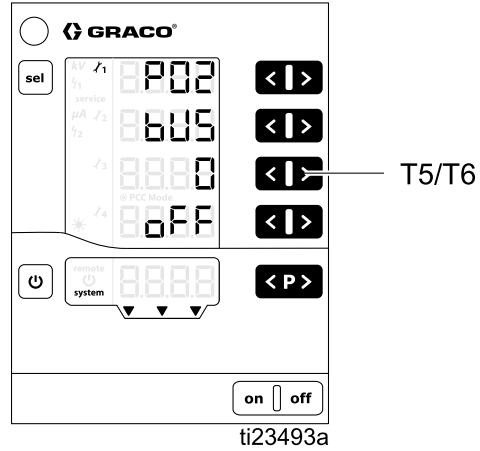
## 설정 화면 2(원격 인터페이스)

설정 화면 2(매개변수 P02)를 사용하여 컨트롤러가 외부 제어를 받아들일 수 있게 되는 원격 인터페이스(bUS)를 선택합니다. T5/T6 버튼을 눌러 설정을 변경합니다.

옵션은 다음과 같습니다.

- **0 = oFF**: 불연속 I/O 인터페이스가 비활성화됩니다(로컬 작동).
- **1 = dio**: 불연속 I/O 인터페이스가 활성화됩니다. 이 선택은 기본값입니다. 자세한 내용은 [불연속 I/O, page 21](#)를 참조하십시오.
- **2 = CAn**: CAN 인터페이스가 활성화됩니다. CAN 인터페이스는 Graco 모듈과 통신하는 데 사용됩니다. CAN 인터페이스가 활성화되면 정전기 활성화를 제외한 모든 입력이 비활성화됩니다. 모든 출력은 정상적으로 작동합니다. [[불연속 I/O, page 21](#)를 참조하십시오.]

**참고:** 이 매개변수의 변경 내용을 적용하려면 컨트롤러를 다시 시작해야 합니다.

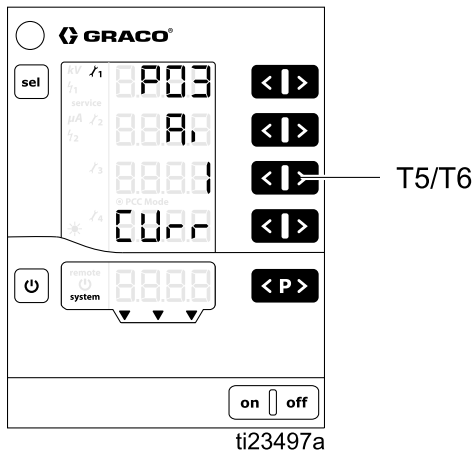
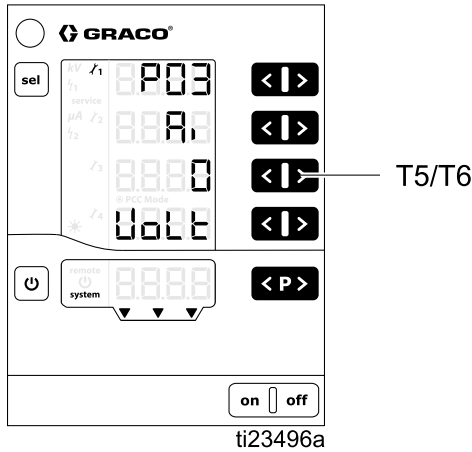


### 설정 화면 3(아날로그 입력 유형 선택)

설정 화면 3(매개변수 P03)을 사용하여 불연속 I/O 인터페이스 아날로그 입력(Ai)에 대한 입력 신호 유형을 선택합니다. T5/T6 버튼을 눌러 설정을 변경합니다. 옵션은 다음과 같습니다.

- **0 = Volt:** 아날로그 전압 입력은 전압 유형입니다 (0~10V). 이 선택은 기본값입니다.
- **1 = CUrr:** 아날로그 전류 입력은 전류 유형입니다 (4~20mA).

이 설정은 불연속 I/O 인터페이스에 대한 전류 설정 값과 전압 설정값 아날로그 입력에 적용됩니다. 자세한 내용은 [불연속 I/O, page 21](#)를 참조하십시오.

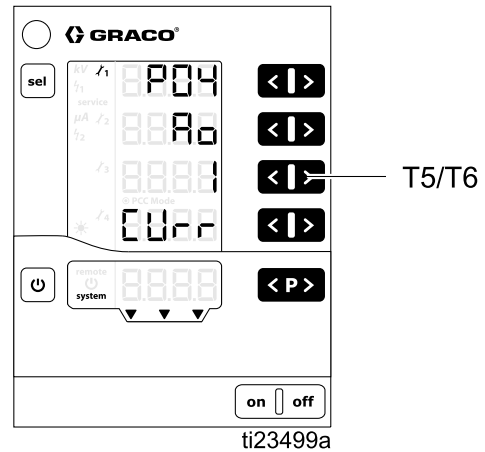
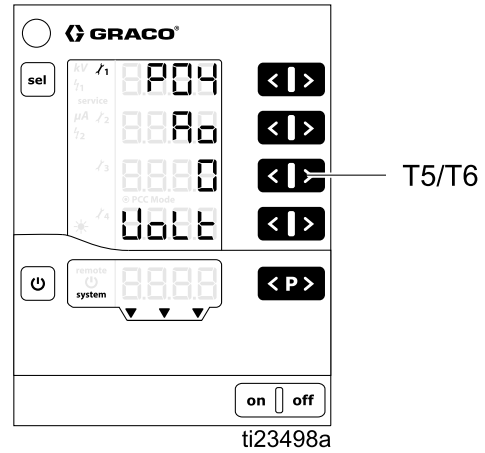


### 설정 화면 4(아날로그 출력 유형 선택)

설정 화면 4(매개변수 P04)를 사용하여 불연속 I/O 인터페이스 아날로그 출력(Ao)에 대한 출력 신호 유형을 선택합니다. T5/T6 버튼을 눌러 설정을 변경합니다. 옵션은 다음과 같습니다.

- **0 = Volt:** 아날로그 출력은 전압 유형입니다 (0~10V). 이 선택은 기본값입니다.
- **1 = CUrr:** 아날로그 출력은 전류 유형입니다 (4~20mA).

이 설정은 불연속 I/O 인터페이스에 대한 실제 분무 전류 및 실제 분무 전압 아날로그 출력에 적용됩니다. 자세한 내용은 [불연속 I/O, page 21](#)를 참조하십시오.



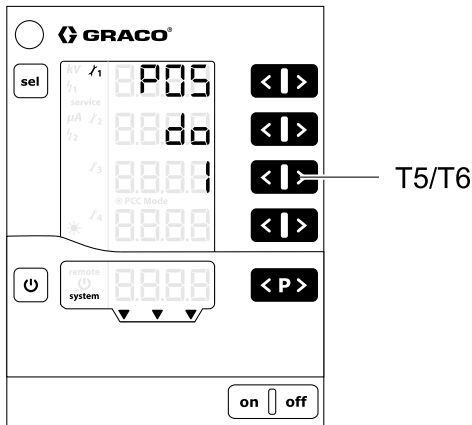
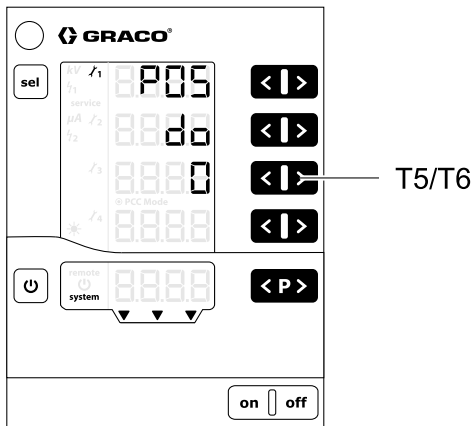
### 설정 화면 5(디지털 출력 유형 선택)

설정 화면 5(매개변수 P05)를 사용하여 불연속 I/O 인터페이스 디지털 출력(do)에 대한 출력 신호 유형을 선택합니다. T5/T6 버튼을 눌러 설정을 변경합니다. 옵션은 다음과 같습니다.

- 0 = : 디지털 출력이 싱킹 유형입니다(부정 논리). 이 선택은 기본값입니다.
- 1 = : 디지털 출력이 소싱 유형입니다(정 논리).

이 설정은 불연속 I/O 인터페이스의 Safe-to-Move 출력, 오류 출력 및 정전기 방전 출력 핀에 적용됩니다. 자세한 내용은 불연속 I/O, page 21를 참조하십시오.

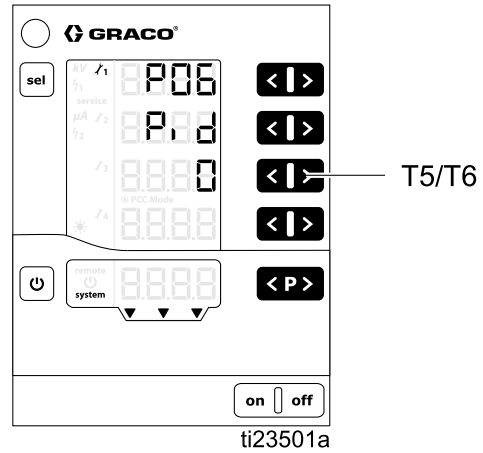
**참고:** 이 매개변수의 변경 내용을 적용하려면 컨트롤러를 다시 시작해야 합니다.



### 설정 화면 6(CAN 목표 ID)

설정 화면 6(매개변수 P06)을 사용하여 컨트롤러의 CAN 목표 ID를 선택합니다. 도포기가 1개인 시스템에서는 값을 0(기본값)으로 설정하십시오. 도포기가 여러 개인 시스템에서는 각 도포기 번호에 맞게 CAN 목표 ID를 설정하십시오. 예:

- 0 = 도포기 1
- 1 = 도포기 2



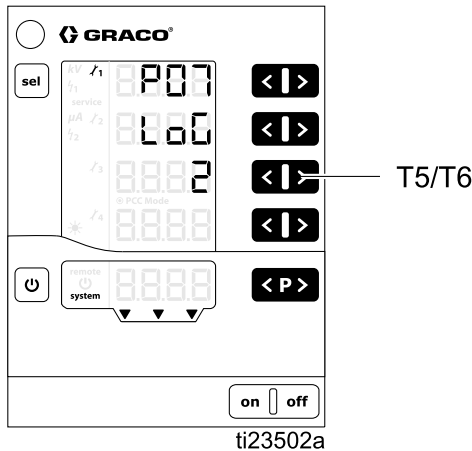
## 설정 화면 7(로그 레벨)

설정 화면 7(매개변수 P07)을 사용하여 얼마나 많은 정보가 시스템에 기록되는지에 대한 로그 레벨(Log)을 선택합니다(문제 해결용으로만 사용됨). T5/T6 버튼을 눌러 설정을 변경합니다. 0으로 설정하면 아무 것도 기록되지 않음을 의미합니다. 5로 설정하면 모든 것이 기록됨을 의미합니다. 0가 기본값입니다.

**참고:** 기록을 하려면 마이크로 SD 카드를 주 회로 기판에 있는 슬롯에 삽입해야 합니다. 소프트웨어 업데이트가 마이크로 SD 카드 설치로 수행된 경우, 이 카드를 기록에 사용할 수 있습니다. 카드가 설치되어 있지 않은 경우, 또는 카드가 있는지 확인하려면 [소프트웨어 업데이트, page 73](#)을 참조하십시오.

컨트롤러는 테스트 목적 및 결함을 찾을 목적으로 컨트롤러 활동의 로그 보고서를 설치된 마이크로 SD 카드로 내보낼 수 있습니다.

**참고:** 컨트롤러가 켜져 있을 때 마이크로 SD 카드가 있는 경우, 로그 메시지가 루트 디렉터리에 있는 파일(MESSAGES.LOG)에 기록됩니다. 파일 크기가 32MB에 도달하면 MESSAGES.1로 이름이 변경되고 새 MESSAGES.LOG 파일이 생성됩니다. 이후 로그 파일 이름은 순차적으로 번호가 붙습니다.

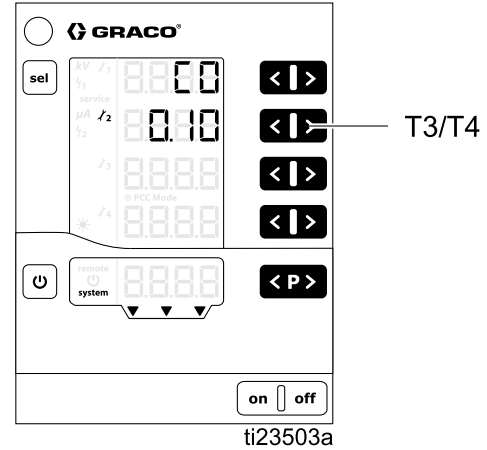


## 설정 화면 8(평균 간격)

설정 화면 8(구성 C0)을 사용하여 동적 아크를 계산하는 데 사용되는 평균 간격(초)을 선택합니다. T3/T4 버튼을 눌러 설정을 변경합니다. 기본값은 대부분의 적용개소에 충분합니다.

자세한 내용은 [아크 검출, page 54](#)를 참조하십시오.

- 범위는 0.01~0.5(0.01 단위)
- 기본값 0.10(그림에 표시)



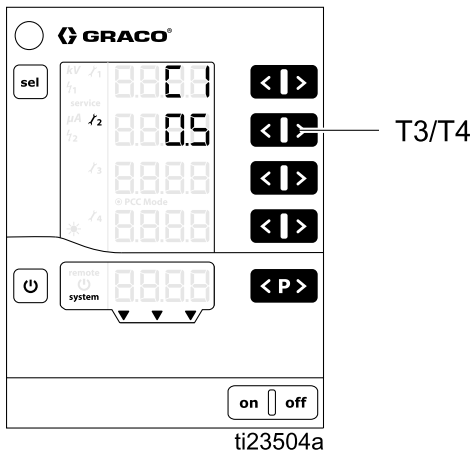
## 설정 화면 9(블랭킹 시간)

정전기 컨트롤러는 이 화면에 정의된 고정 블랭킹 시간을 사용합니다. 블랭킹 시간은 정전기가 활성화되는 때와 아크 검출이 활성화되는 때 사이의 시간입니다. 블랭킹 시간 동안 시스템이 전체 전압에 도달할 수 있도록 블랭킹 시간의 길이를 조정합니다. 정전기 장치가 활성화되어 있을 때 아크 검출 오류가 발생하는 경우, [운전 화면 2\(아크 제한\)](#), [page 52](#) 및 [아크 검출](#), [page 54](#)에 정의된 대로 블랭킹 시간을 길게 하거나 아크 검출 매개변수를 덜 민감하게 조정하십시오.

설정 화면 9(구성 C1)를 사용하여 정전기가 활성화된 후 아크 검출이 비활성화되는(블랭킹 시간) 시간(초)을 선택합니다. 이 설정은 정전기가 활성화된 후 아크 검출이 활성화될 때까지의 시간을 제어합니다. T3/T4 버튼을 눌러 설정을 변경합니다.

자세한 내용은 [아크 검출](#), [page 54](#)를 참조하십시오.

- 범위는 0.0~30.0(0.1 단위)
- 유성 기본값은 0.5(그림에 표시됨)
- 수성 기본값은 10.0(그림에 표시되지 않음)



ti23504a

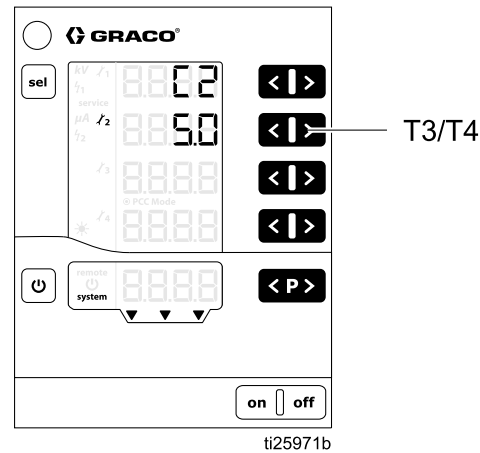
## 설정 화면 10(방전 시간)

설정 화면 10(구성 C2)을 사용하여 정전기가 비활성화된 후 정전기 전압이 방전될 때까지의 시간(초)을 선택합니다. T3/T4 버튼을 눌러 설정을 변경합니다.

다음 절차를 따라, 시스템이 방전된 것을 확인할 수 있는 값으로 방전 타이머를 설정합니다.

1. 기본값 5초(유성 시스템) 또는 60초(수성 시스템)에서 방전 타이머 설정부터 시작하십시오.
2. ProBell 설명서 334452 또는 334626의 전압 방전 및 접지 절차를 사용하여 시스템이 방전되었는지 확인합니다.
3. 허용된 시간 동안 시스템이 완전히 방전되지 않으면 T4 버튼을 사용해서 방전량을 늘리십시오. 2단계를 반복합니다.
4. 짧은 시간에 시스템이 방전되는지 여부를 확인하려면 T3 버튼을 사용해서 방전 시간을 줄이십시오. 2단계를 반복합니다.

- 범위는 5.0~120.0(0.1 단위)
- 유성 기본값은 5.0(그림에 나타난)
- 수성 기본값은 60.0(그림에 표시되지 않음)



ti25971b

**참고:** 정전기 방전 출력에 방전 시간이 경과했음을 나타냅니다. [불연속 I/O](#), [page 21](#)을 참조하십시오.

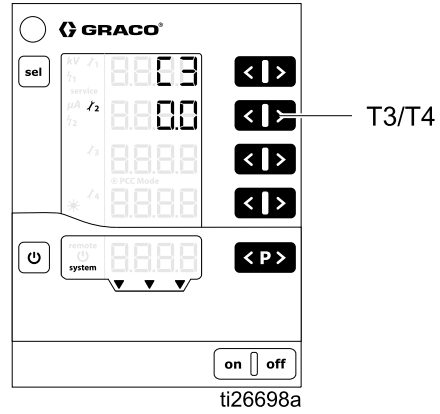


## 설정 화면 11(전환 시간)

전환 시간은 컨트롤러가 정전기를 변경하는 시간입니다. 정전기가 활성화될 때와 전압 설정값이 변경될 때 전환 시간이 적용됩니다. 아크 검출은 전압 설정값이 변경될 때 활성 상태로 유지됩니다. 전압(전류) 설정값이 변경될 때 아크 검출 오류가 발생하는 경우, 전환 시간을 길게 하거나 아크 검출 매개변수를 덜 민감하게 조정하십시오( [아크 검출, page 54](#) 참조).

설정 화면 11(구성 C3)을 사용하여 정전기 출력에 대한 전환 시간(초) 간격을 설정합니다. 이 설정은 전환 시간 동안 성가신 아크 검출 오류를 제거하는 데 도움이 됩니다. T3/T4를 눌러 설정을 변경합니다.

- 범위는 0.0~5.0초
- 기본값은 0.0(그림에 표시)



# 작동

## 시스템 시작

켜기를 눌러 컨트롤러를 켭니다. 컨트롤러는 항상 마지막으로 구성된 설정에서 시작합니다. 컨트롤러는 두 가지 화면, 즉 운전 및 설정이 있습니다. 이 섹션에는 정전식 도포기를 작동하는 데 사용되는 운전 화면의 정보가 포함되어 있습니다. 아직 초기 설정을 완료하지 않은 경우, [설정 화면, page 41](#)을 참조하십시오.

운전 화면과 설정 화면 사이를 전환하려면 **U**을 길게 누르십시오.

**참고:** 운전 화면에서 마지막 키 입력 후 5초가 지나면 디스플레이가 운전 화면 1로 돌아갑니다.

## 사전 설정

정전기 컨트롤러에는 251가지(P000~P250) 사용자 정의 사전 설정이 있습니다. 그리고 4개의 값이 각 사전 설정과 관련되어 있습니다. 이 값들은 다음과 같습니다.

- 전압 설정값
- 전류 설정값
- 정적 아크 제한
- 동적 아크 제한

전압 및 전류 설정값은 [운전 화면 1\(정전기 판독값\), page 51](#)에 명시되어 있습니다. 아크 제한은 [운전 화면 2\(아크 제한\), page 52](#)에 명시되어 있습니다.

**참고:** 사전 설정 P000-P003만 불연속 I/O 인터페이스를 통해 접근할 수 있습니다. CAN 인터페이스는 사전 설정 P000에서만 실행됩니다. 모든 사전 설정(P000~P250)은 로컬 모드에서 액세스할 수 있습니다.

## 운전 화면 1(정전기 판독값)

감전의 위험을 줄이기 위해서는 정전기 컨트롤러 판독값을 사용하여 시스템이 방전되었는지 여부를 판별하지 마십시오. 도포기의 전원 공급장치가 작동 중일 때 컨트롤러는 전압만 표시합니다. 도포기 설명서에 설명된 유체 전압 방전과 접지 절차를 따르십시오.

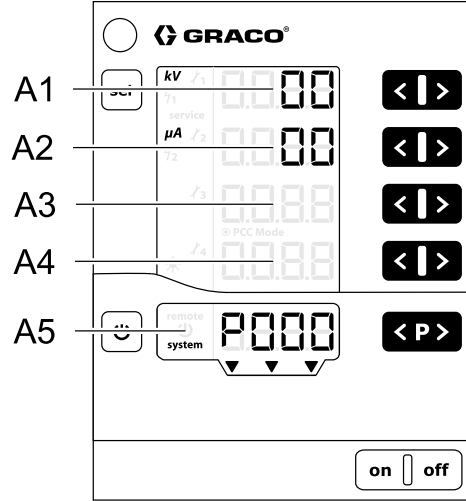
운전 화면 1은 정전기도포기의 주 화면입니다. 이 화면은 전압(A1) 및 전류(A2)에 대한 설정값과 활성화/트리거될 때 kV 및  $\mu$ A에 대한 실제 값을 표시합니다. 실제 값은 녹색으로 표시됩니다.

이 화면을 사용하여 각 사전 설정에 대한 전압(A1) 및 전류(A2) 설정값을 설정합니다. 설정값은 검정색으로 표시됩니다. 실제 값이 표시되면 해당하는 **< >** 키를 눌러 설정값을 변경할 수 있습니다. **<** 또는 **>** 을 한 번 눌러 설정값을 볼 수도 있습니다.  
**참고:** 원격 작동 중일 때 디스플레이 키를 사용하여 이러한 값을 변경할 수는 없습니다.

**참고:** 전압 설정점(A1) 또는 전류 설정점(A2)이 0으로 설정된 경우에는 정전기 장치를 활성화해도 정전기 장치가 켜지지 않습니다.

**<P>** 을 눌러 사전 설정(P000~P250)을 선택합니다.

**<P>** 을 눌러 오류 코드를 확인합니다.



ti23486a

위치	설명	단위	범위	기본값
A1	검정색: 전압 설정값 녹색: 분무 전압	kV	0~100kV(유성) 0~60kV(수성)	0kV
A2	검정색: 전류 설정값 녹색: 분무 전류	$\mu$ A	0~150 $\mu$ A	0 $\mu$ A
A3-A4	없음	—	—	—
A5	활성 사전 설정, 오류 진단 또는 상태	—	—	—

## 운전 화면 2(아크 제한)

운전 화면 2는 정전식 도포기의 보조 화면입니다. 이 화면은 활성 사전 설정, 아크 검출 제한 및 화면 백라이트 밝기를 보여줍니다. 화면 백라이트 밝기는 0~8로 설정되며, 이때 0은 꺼짐이고 8은 가장 밝은 밝기입니다. **참고:** 화면은 비활성화 후 5분이 지나면 자동으로 어두워집니다. 공장 출하 시 기본값으로 복원되는 경우 화면 백라이트 밝기는 재설정되지 않습니다.

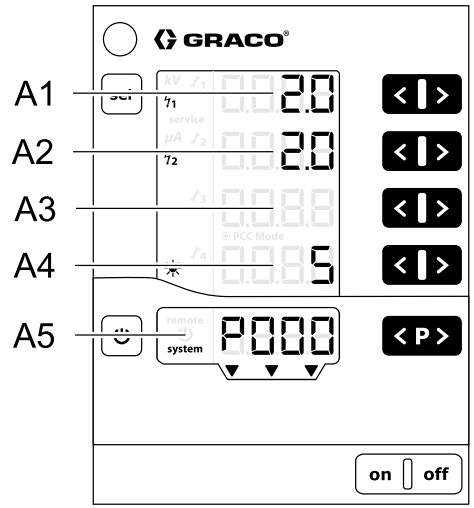
아크 검출은 정전기 컨트롤러의 안전 기능입니다. 아크 검출은 접지된 물체가 정전기 분무 장치에 너무 가까이 있을 경우 검출하는 데 사용됩니다. 이 경우, 컨트롤러는 전기 방전을 생성하는 대신 정전기 발생을 중지합니다.

정적 아크 제한은 정지되어 있거나 느리게 움직이는 접지된 물체를 검출하는 데 사용됩니다. 동적 아크 제한은 빠르게 움직이는 접지된 물체를 검출하는 데 사용됩니다. 정적 및 동적 아크 제한의 경우, 값이 낮을수록 높은 값보다 더 민감합니다.

자세한 내용은 [아크 검출, page 54](#)를 참조하십시오.

**참고:** 아크 검출 설정을 기본값에서 변경하지 않는 것이 좋습니다. 필요한 모든 변경사항은 각 사전 설정에 대해 개별적으로 설정해야 합니다.

설정값은 잠겨 있습니다. 설정값을 변경하려면 T1/T2를 모두 누르고 있거나 T3/T4 화살표를 동시에 누른 채로 유지하십시오. 설정값 숫자가 빨간색으로 켜집니다. 정적 아크 제한을 변경하려면 T1와 T2 화살표를 사용합니다. 동적 아크 제한을 변경하려면 T3와 T4 화살표를 사용합니다. 아크 검출 매개변수는 4초 후 또는 화면을 나갈 때 다시 잠깁니다.



ti23487a

위치	설명	범위	기본값
A1	정적 아크 제한	0.1-2 nS	1.4 nS
A2	동적 아크 제한	0.1-4 nS/s	2.0 nS/s
A3	없음	—	—
A4	화면 백라이트 밝기	0-8	5
A5	활성 사전 설정, 오류 진단 또는 상태	—	—

### 운전 화면 3(유지보수 카운터)

운전 화면 3은 유지보수 화면입니다. 이 화면은 4개의 유지보수 카운터와 재설정할 수 없는 트리거 카운터를 보여줍니다.

대시가 유지보수 카운터에 표시되면 모니터링이 비활성화됩니다. 숫자가 표시되면 유지보수 카운터가 남은 사용 수명의 일수를 보여줍니다.

**참고:** 정전기가 활성화/트리될 때만 유지보수 카운터가 활성화됩니다.

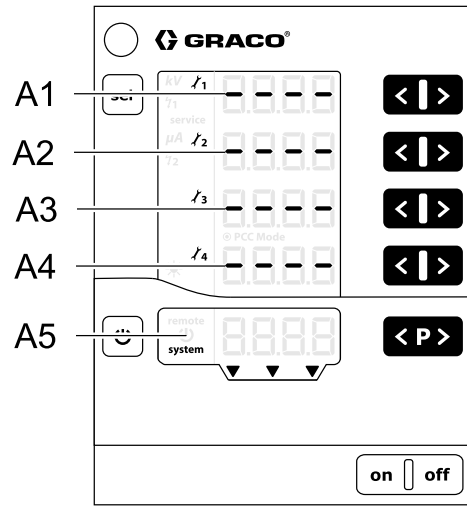
**참고:** 트리거 카운터는 연결된 전원 공급장치에 정전기가 활성화되어 있었던 시간(일 수)을 보여줍니다. 이 항목은 지울 수 없습니다. 각각의 1/10은 2.4 시간의 경과 시간을 의미합니다.

모니터링을 활성화하는 방법: 비활성화된 카운터에 대해 해당하는 **<**과 **>**를 동시에 누릅니다. 처음 활성화되는 동안 시작 값으로 1이 표시됩니다. 모니터링이 일부 초기 값에 이미 활성화된 경우, 마지막으로 저장된 값이 표시됩니다. **<** 키와 **>** 키를 사용하여 각 마모 부품에 대해 필요한 사용 수명을 설정합니다.

모니터링을 비활성화하는 방법: 활성 카운터에 대해 해당하는 **<**과 **>**를 동시에 누릅니다.

선택된 사용 수명이 초과된 경우, 유지보수 카운터가 음수로 표시됩니다. **정비** 기호도 표시됩니다. 컨트롤러 작동이 중단되지 않습니다.

**참고:** 공장 출하 시 기본값으로 복원될 때 유지보수 카운터, 상태(활성/비활성), 설정값은 재설정되지 않습니다.



ti23488a

명칭	기능	단위	범위
A1-A4	유지보수 카운터 1-4	일수	0.1-500
A5	트리거 카운터, 오류 진단 또는 상태	일수	—

## 아크 검출

공작물에서 아크 현상이 발생하지 않도록 하는 기본적인 방법은 충전된 도포기 구성품이 항상 공작물에서 6인치(15.2 cm) 이상 떨어져 있도록 하는 것입니다. 또한 정전기 컨트롤러에는 아크 검출이라는 기능이 있습니다. 아크가 만들어지기 적합한 조건이 검출되면 아크 검출 회로가 전원 공급장치 구동 회로를 비활성화하고 아크 검출 오류를 생성합니다. 오류가 사용자 또는 PLC를 통해 확인될 때까지 전원 공급장치 구동 회로는 비활성화된 채로 남아 있습니다.

아크 검출 회로는 아크 현상이 발생할 위험을 최소화하는 데 도움이 되지만, 항상 최소한의 안전 거리 6인치(15.2 cm)를 유지해야 합니다.

### 아크 검출 기능 확인

				
테스트 도중 화재나 폭발을 방지하려면 위험 구역의 모든 분무 장치를 꺼야 하며 위험 구역 내 송풍기가 작동해야 합니다. 테스트는 구역 내 인화성 기체(예를 들어 열린 용제 용기 또는 분무 연기)가 없는 경우에만 수행합니다.				

올바른 아크 검출을 위해, EN 표준 50176의 테스트 절차를 따르십시오. 테스트는 모든 시스템 매개변수를 설정한 후, 작동 전 수행해야 합니다. 아크 검출 테스트는 정기적으로, 그리고 시스템 매개변수가 변경될 때마다 반복해야 합니다. 최소한 1년에 한 번은 반복하십시오. 테스트에서는 아크 검출이 제대로 작동하는지 확인하므로, 장비는 스파크가 방전되기 전에 정전기 아크의 가능성과 정전기 장치가 꺼졌는지 여부를 확인합니다. 오류 코드 H15, H16, H17 또는 H18이 표시됩니다. 테스트 방법 예가 다음 두 섹션에 제공됩니다. 첫 번째 예는 고정/레시프로케이터 시스템에 대한 것이고 다른 예는 로봇 장착형 시스템에 대한 것입니다.

### 고정 시스템과 레시프로케이터의 경우

로봇 장착 시스템에 대한 일반 절차(다음 섹션)를 따르되, 생산 조건을 시뮬레이션하는 속도로 접지 플레이트 또는 로드를 사용하여 수동으로 고정 컵에 접근하십시오.



### 로봇 장착 시스템의 경우

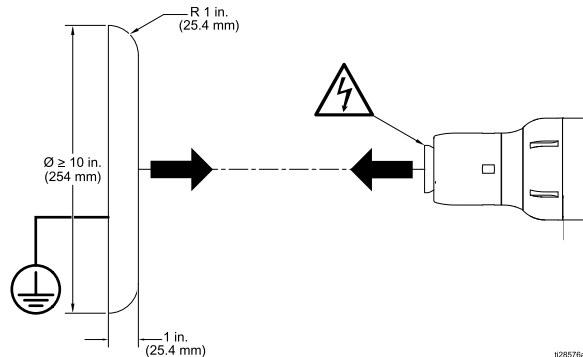
테스트는 접지 테스트 플레이트 키트 25C424(별매)를 사용하여 수행할 수 있습니다. 또한 사용자가 그림에 명시된 요건을 충족하는 접지 플레이트를 준비

할 수도 있습니다. 테스트는 도포기에 유체가 없고 성형 공기 장치가 꺼진 채로 수행해야 합니다.

1. 작동 환경의 온도, 상대 습도 및 공기 압력을 기록하십시오.
2. 컵 중앙에 맞춰 테스트 플레이트를 놓습니다. 그림을 참조하십시오.
3. 테스트 플레이트를 접지면에 연결합니다.
4. 테스트 플레이트와 컵 전극 사이 시작 거리를 0.5 cm/kV의 시스템 설정 출력 전압으로 맞춥니다. 예를 들어, 출력 전압이 50 kV로 설정된 경우, 플레이트와 컵을 25 cm(10인치) 떨어지게 배치해야 합니다.
5. 도장 작업 중 로봇의 최대 이동 속도보다 1.2배 빠르게(최소 500 mm/s) 로봇 접근 속도를 설정합니다.
6. 정전기 장치를 작동시키고 접지 목표물을 1 cm 이내까지 접근시킵니다.
7. 테스트는 5회 수행하십시오. 전극 간에 눈에 띄는 스파크가 발생할 수 있으므로 매번 정전기 장치를 꺼야 합니다.
8. 테스트에 통과하기에 필요한 값이 되도록 아크 검출 설정 민감도를 늘리거나 줄이십시오. [아크 검출 조정, page 55](#)을 참조하십시오.

도장 작업 중 6인치(15.2 cm)의 최소 안전 거리를 유지해야 합니다.

				
화재와 폭발의 위험이 있으므로, 아크 검출 기능이 올바르게 작동하는지 정기적으로 테스트해야 합니다. 테스트는 6개월마다 그리고 시스템 매개변수를 변경할 때마다 반복해야 합니다.				



128576a

## 아크 검출 조정

아크 검출 성능을 조정하기 위해 다음 매개변수를 변경할 수 있습니다.

설정	설명
<b>정적 아크 제한 *</b> $I_1$ 운전 화면 2(아크 제한), page 52, 위치 A1에서 확인하거나 변경	범위: 0.1–2 nS 값을 낮게 설정하여 민감도를 높이면 접지된 물체가 도포기에 접근할 때 바로 정전기를 비활성화합니다. 값을 높게 설정하여 민감도를 낮추면 성가신 오류가 없어집니다. 이 값은 목표물이 느리게 움직이는 경우에 유용합니다.
<b>동적 아크 제한*</b> $I_2$ 운전 화면 2(아크 제한), page 52, 위치 A2에서 확인하거나 변경	범위: 0.1–4 nS/s 값을 낮게 설정하여 민감도를 높이면 접지된 물체가 도포기에 너무 빠른 속도로 접근할 때 바로 정전기를 비활성화합니다. 값을 높게 설정하여 민감도를 낮추면 성가신 오류가 없어집니다.
<b>전압 설정값</b> 운전 화면 2(아크 제한), page 52, 위치 A1에서 확인하거나 변경	범위: 0–100kV(유성) 또는 0–60kV(수성) 정적 및 동적 제한값이 충분히 민감하지 않으면 전압을 내립니다.
<b>평균 간격</b> 설정 화면 8(평균 간격), page 47, 구성 C0에서 확인하거나 변경	범위: 0.01–0.50 s, 0.01 단위 모든 사전 설정에 대해 유효합니다. 동적 아크 제한이 더 민감해지도록 평균 간격을 설정합니다. 이 설정을 낮추면 동적 아크 제한 자체를 설정하여 조정된 민감도에 추가됩니다. 기본 평균 임계값은 대부분의 적용 개소에 적합합니다.
<b>블랭킹 시간</b> 설정 화면 9(블랭킹 시간), page 48, 구성 C1에서 확인하거나 변경	범위: 0.0–30.0 s, 0.1 단위 모든 사전 설정에 대해 유효합니다. 정전기 장치가 활성화되면 블랭킹 시간이 경과할 때까지 아크 검출이 억제됩니다. 블랭킹 시간 동안 시스템이 전체 전압에 도달할 수 있도록 설정을 조정합니다. 정전기 장치를 활성화할 때 아크 검출 오류가 발생하면 블랭킹 시간을 늘리십시오. 민감도를 높이면 블랭킹 시간을 줄입니다. 블랭킹 시간 도중 아크 검출이 비활성화됩니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 도포기가 안전 위치에 있을 때만 정전기 장치를 켜십시오.</li> <li>• 블랭킹 시간이 경과하고 아크 검출이 활성화되기 전에는 도포기를 안전 위치에서 이동시키지 마십시오.</li> </ul> 도포기의 동작 제어를 수행하는 장치와 컨트롤러 사이의 연동 신호를 사용하십시오. 자세한 내용은 <b>안전 위치 모드, page 31</b> 를 참조하십시오.
<b>전환 시간</b> 설정 화면 11(전환 시간), page 49, 구성 C3에서 확인하거나 변경	범위: 0.0–5.0 s, 0.1 단위 모든 사전 설정에 대해 유효합니다. 전압(또는 전류) 설정값이 바뀔 때 아크 검출 오류가 발생하면 전환 시간을 늘리십시오. 이 설정은 전환 시간 동안 성가신 아크 검출 오류를 제거하는 데 도움이 됩니다.

\* 각 사전 설정에 대해 설정해야 합니다.

## 라이브 아크 검출 값

실행 화면 1에서 SEL 버튼을 길게 누르십시오. 버튼을 누르면 실행 화면 2로 바뀝니다. 실행 화면 3으로 바뀔 때까지 계속 누르고 있습니다. SEL 버튼을 한 번 더 누르면 실행 화면 1로 돌아갑니다. 이제 화면에 두 개의 숫자가 추가로 표시됩니다.

실행 화면 1에서, 맨 위 숫자의 단위는 kV이고 두 번째 숫자의 단위는 uA입니다. 세 번째 숫자는 정적 아크 검출에 대한 라이브 값이고 맨 아래 숫자는 동적 아크 검출에 대한 라이브 값입니다.

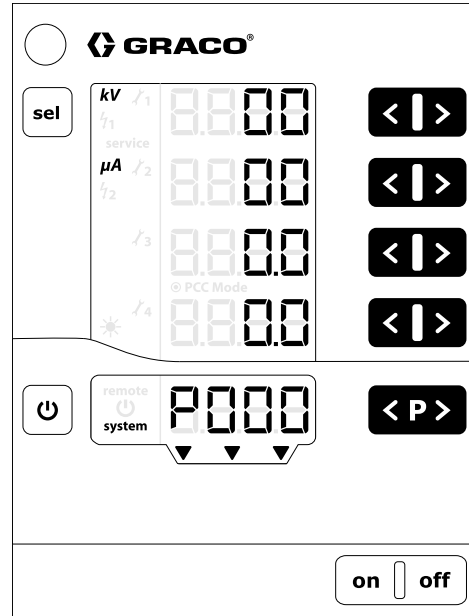
정상 작동 중, 라이브 아크 검출 값은 실행 화면 2에 설정된 아크 검출 제한값 미만이어야 합니다. 아크 검출 오류는 라이브 아크 검출 값이 아크 검출 제한 설정점을 초과할 때 발생합니다. 아크 검출 오류가 발생하면 화면에서 라이브 아크 검출 값이 고정됩니다. 따라서 오류가 발생했을 때 최대 아크 검출 값을 알 수 있어, 아크 검출 제한값을 올바르게 설정하는 데 도움이 됩니다.

정상 작동 중 라이브 정적 및 동적 아크 값을 관찰하십시오. 정적 및 동적 아크 검출 제한값은 화면에 보이는 가장 큰 숫자보다 약간 더 크게 설정합니다.

계속해서 많은 수의 아크 검출 오류가 발생하면 귀찮은 아크 검출 오류가 발생하는 상황에서 정적 및 동적 아크 값을 관찰하십시오. (이 상황에서는 아크 검출 오류가 발생하지 않아야 하는데도 오류가 발생합니

다.) 정적 및 동적 아크 검출 제한값은 화면에 보이는 가장 큰 숫자보다 높게 설정합니다.

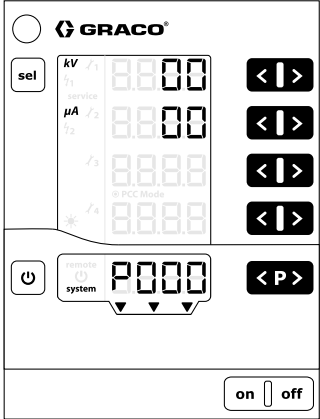
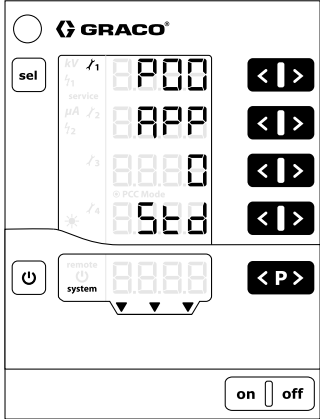
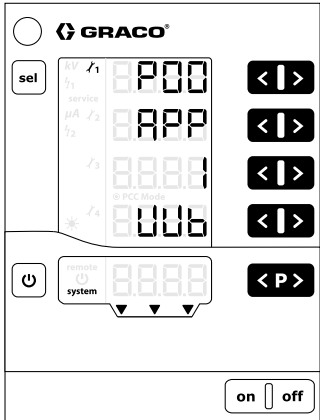
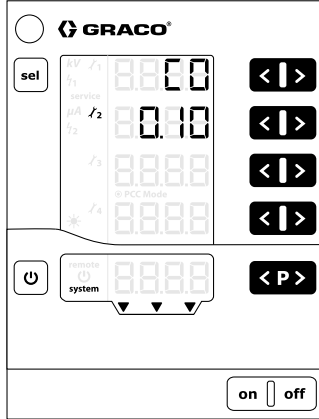



참고: 컨트롤러의 전력이 끊기면 라이브 아크 검출 값을 다시 활성화해야 합니다.

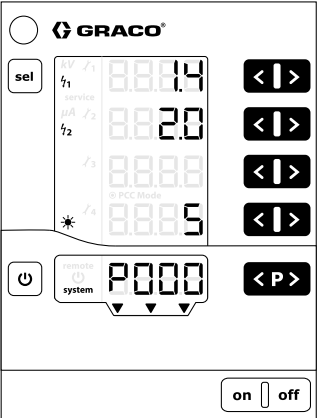
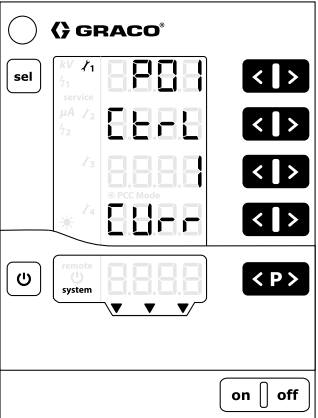
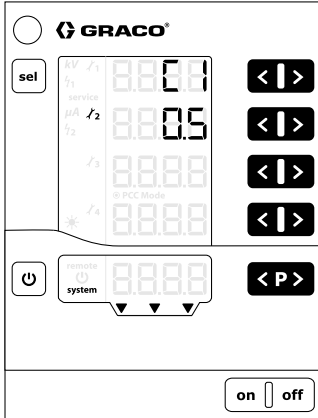
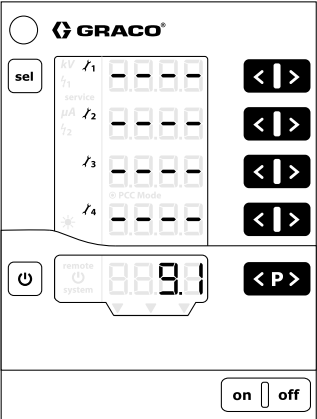
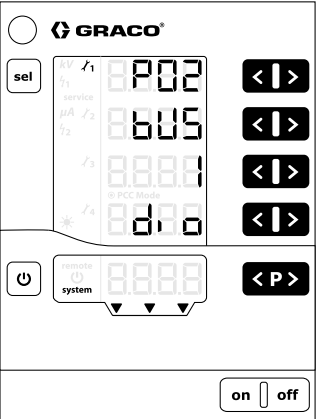
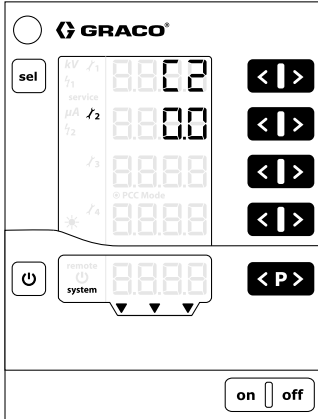
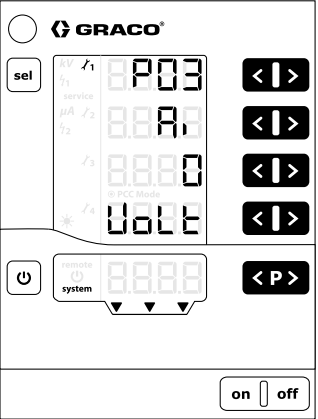
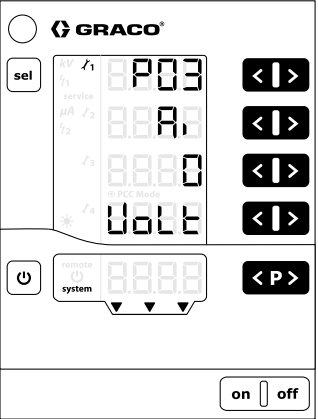
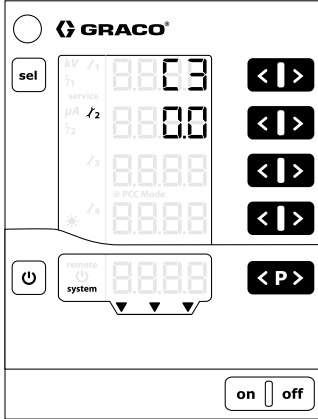


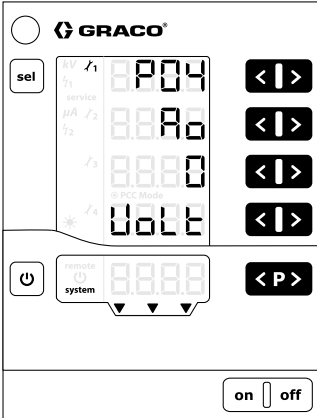

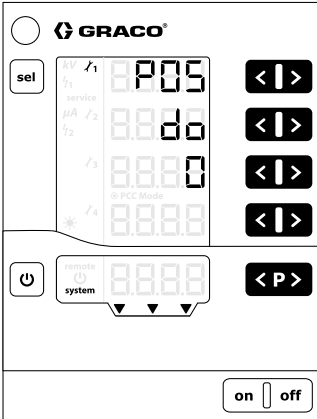

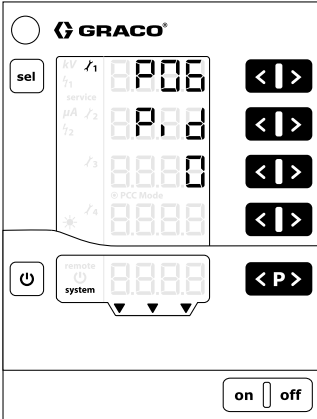

t31211a

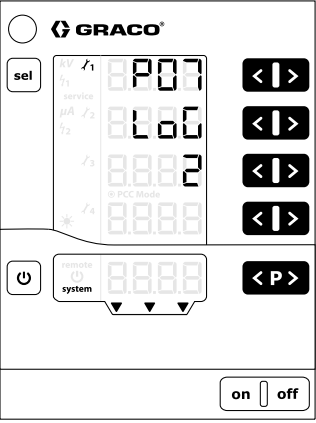



# 화면 맵

<p><b>운전</b></p> <p>어떤 설정 화면에서든 <b>⏻</b>을 5초간 길게 누릅니다. 전원 켜기에도 표시됩니다.</p>	<p><b>설정 화면 0~7(매개변수)</b></p> <p>어떤 운전 화면에서든 <b>⏻</b>을 5초간 길게 누릅니다. 또는 설정 화면 8~11에서 <b>sel</b>을 누릅니다. 정전기 컨트롤러에 구현되지 않은 화면은 표시되지 않습니다.</p>	<p><b>설정 화면 8~11(구성)</b></p> <p>설정 화면 0~7에서 <b>sel</b>을 누릅니다.</p>
	 <p style="text-align: center;">유성 또는 워터본</p> 	
	 T1/T2	 T1/T2

운전	설정 화면 0~7(매개변수)	설정 화면 8~11(구성)
		
<p style="text-align: center;">sel</p>	<p style="text-align: center;">← T1/T2</p>	<p style="text-align: center;">← T1/T2</p>
		
<p style="text-align: center;">sel</p>	<p style="text-align: center;">← T1/T2</p>	<p style="text-align: center;">← T1/T2</p>
		
	<p style="text-align: center;">← T1/T2</p>	<p style="text-align: center;">← T1/T2</p>

운전	설정 화면 0~7(매개변수)	설정 화면 8~11(구성)
		
		
		
		
		
		

운전	설정 화면 0~7(매개변수)	설정 화면 8~11(구성)
		
		

# 문제 해결

## 오류 코드

정전기 컨트롤러는 지속적으로 모니터링됩니다. 오류가 검출되면 오류 메시지가 오류 코드와 함께 표시됩니다.

오류 코드는 **A5** 디스플레이에 빨간색으로 표시됩니다.



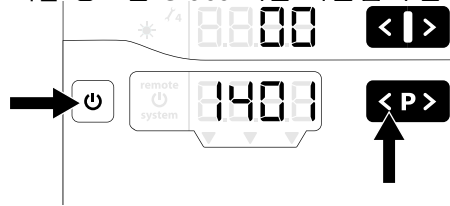
가장 최근의 오류 코드 4개가 등장 순서대로 저장됩니다. 목록에 있는 각 오류는 **<P>** 키로 확인해야 합니다. 오류 코드가 표시되는 경우, **<P>** 키는 다른 기능에 사용될 수 없습니다.

다음 표는 정전기 컨트롤러에 대한 가능한 모든 오류 코드를 보여줍니다.

## 사유 코드

일부 오류 코드(예: H81)에는 오류 메시지 외에 사유 코드 형태로 추가 정보가 표시됩니다. A5 디스플레이

이에 오류 코드가 표시되면 **U** 키와 **<P>** 버튼을 동시에 눌러 4자리수 사유 코드를 확인하십시오. 키를 누르고 있으면 사유 코드가 표시됩니다. 이러한 버튼을 눌러도 4자리수 사유 코드가 표시되지 않으면 오류 코드에 사유 코드가 없는 것입니다. 사유 코드에 대한 정보는 Graco 기술 지원팀에 문의하십시오.



코드	설명	기준	컨트롤러 동작	해결책
<b>정전기</b>				
H11 사유 코드 0001	도포기 장애	컨트롤러가 도포기에서 전류를 검출하지 못하거나 전류가 너무 낮게 검출됩니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>도포기 전원 케이블 연결을 확인하고 전원 케이블 전도성을 확인 (<a href="#">전원 케이블 연속성, page 65</a> 참조)한 후, 필요 시 케이블을 교체하십시오.</li> </ul>
사유 코드 0002	애플리케이션 고장	컨트롤러가 너무 높은 전류를 감지합니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>필요 시 도포기 전원 케이블 또는 도포기 전원 공급장치를 교체하십시오.</li> </ul>
사유 코드 0003	애플리케이션 고장	건투 롤러가 높은 애플리케이션 온도를 감지합니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>애플리케이션 전원 공급장치를 교체하십시오.</li> </ul>
사유 코드 0004	애플리케이션 고장	건투 롤러가 높은 애플리케이션 입력 전압을 감지합니다.	중지	
H12	분부 전류 오프셋 높음	컨트롤러가 높은 오프 상태 전류를 감지했습니다. 이 오류는 배출 중 수계 시스템에서 정상 작동 중이거나 여러 개의 애플리케이션이 동일한 유체 공급 장치에 연결된 경우 발생할 수 있습니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>도포기 전원 케이블 연결을 확인하고 전원 케이블 전도성을 확인 (<a href="#">전원 케이블 연속성, page 65</a> 참조)한 후, 필요 시 케이블을 교체하십시오.</li> <li>필요 시 도포기 전원 케이블을 교체하십시오.</li> <li>컨트롤러 내부의 모든 연결을 확인하십시오.</li> <li>필요하면 메인 보드를 교체하십시오.</li> <li>시스템 접지를 확인합니다.</li> </ul>

코드	설명	기준	컨트롤러 동작	해결책
H13	도포기 공급장치 과전압	도포기 전압이 너무 높습니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>도포기 전원 케이블 연결을 확인하고 전원 케이블 전도성을 확인 (<a href="#">전원 케이블 연속성, page 65</a> 참조)한 후, 필요 시 케이블을 교체하십시오.</li> <li>필요 시 도포기 전원 케이블 또는 도포기 전원 공급장치를 교체하십시오.</li> </ul>
H14	분무 전류 접지 장애	컨트롤러가 새시와 접지 간 단락을 감지했습니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>도포기 전원 케이블 연결을 확인하고 전원 케이블 전도성을 확인 (<a href="#">전원 케이블 연속성, page 65</a> 참조)한 후, 필요 시 케이블을 교체하십시오.</li> <li>필요 시 도포기 전원 케이블을 교체하십시오.</li> <li>컨트롤러 내부의 모든 연결을 확인하십시오.</li> <li>필요하면 메인 보드를 교체하십시오.</li> </ul>
H15	아크 검출 정적 제한	정적 아크 검출 임계값이 초과되었습니다. 접지된 물체가 도포기에 너무 가까이 왔습니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>부품에 가장 가까운 거리를 확인합니다.</li> <li>페인트 전도성을 확인합니다.</li> <li>정적 아크 검출과 관련된 분무 매개변수를 확인합니다. <a href="#">운전 화면 2(아크 제한), page 52</a>를 참조하십시오.</li> </ul>
H16	아크 검출 동적 제한	동적 아크 검출 임계값이 초과되었습니다. 접지된 물체가 너무 빠른 속도로 도포기에 접근합니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>부품에 대한 가장 빠른 접근을 확인합니다.</li> <li>페인트 전도성을 확인합니다.</li> <li>동적 아크 검출과 관련된 분무 매개변수를 확인합니다. <a href="#">운전 화면 2(아크 제한), page 52</a>를 참조하십시오.</li> </ul>
H17	아크 검출 둘 모두 제한	접지된 물체가 너무 빠른 속도로 도포기에 너무 가까이 왔습니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>부품에 가장 가까운 거리를 확인합니다.</li> </ul>
H18	불특정 아크 검출	명시되지 않은 이유로 아크 검출이 트리거됩니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>부품에 대한 가장 빠른 접근을 확인합니다.</li> </ul>
H19	아크 검출 구동 전압	전원 공급장치 구동 전압이 너무 빠르게 상승했습니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>페인트 전도성을 확인합니다.</li> <li>아크 검출과 관련된 분무 매개변수를 확인합니다. <a href="#">운전 화면 2(아크 제한), page 52</a>를 참조하십시오.</li> </ul>
H91	전원 공급장치 통신 오류	컨트롤러와 전원 공급장치 사이의 통신이 실패합니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>도포기 전원 케이블 연결을 확인하고 전원 케이블 전도성을 확인 (<a href="#">전원 케이블 연속성, page 65</a> 참조)한 후, 필요 시 케이블을 교체하십시오.</li> <li>필요 시 도포기 전원 케이블 또는 도포기 전원 공급장치를 교체하십시오.</li> </ul>

코드	설명	기준	컨트롤러 동작	해결책
<b>내부 컨트롤러 오류</b>				
H20	컨트롤러 메인 보드 전압 허용 오차	온보드 생성 전압이 허용 오차를 벗어납니다.	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨트롤러 내부의 모든 연결이 제대로 되어 있는지 확인합니다.</li> <li>전원이 양호한지 확인합니다.</li> </ul>
H21	컨트롤러 메인 보드 전압 오류	24V 공급이 21V 미만을 떨어집니다. 설명: 오류 코드가 기록만 되고 표시되지 않습니다.	정지	<ul style="list-style-type: none"> <li>필요 시 24 VDC 보드 또는 전원 보드를 교체합니다.</li> </ul>
H24	메모리 콘텐츠 잘못됨	매직 넘버가 예상된 값과 일치하지 않습니다.	기본값으로 초기화	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨트롤러 내부의 모든 연결이 제대로 되어 있는지 확인합니다.</li> </ul>
H25	메모리 기록 시간 초과	EEPROM에 쓰는 데 10ms 넘는 시간이 걸립니다.	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>필요하면 메인 보드를 교체하십시오.</li> </ul>
H26	메모리 종료 오류	전원이 꺼진 상태에서 기록한 데이터가 EEPROM에 제대로 저장되지 않습니다.	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>설정을 변경한 후 컨트롤러를 너무 빨리 끄지 마십시오.</li> <li>컨트롤러 내부의 모든 연결이 제대로 되어 있는지 확인합니다.</li> <li>필요하면 메인 보드를 교체하십시오.</li> </ul>
H27	메모리 확인 실패	EEPROM에 기록한 데이터의 확인이 되지 않습니다.	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨트롤러 내부의 모든 연결이 제대로 되어 있는지 확인합니다.</li> <li>필요하면 메인 보드를 교체하십시오.</li> </ul>
H80	안전 컨트롤러 통신 오류	요청에 대한 응답/시간 제한이 없습니다. 명령 실행에 오류가 보고됩니다. 응답 데이터가 불일치합니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨트롤러 내부의 모든 연결이 제대로 되어 있는지 확인합니다.</li> <li>오류를 해결하십시오. 문제가 계속 되면 지원을 요청하십시오.</li> </ul>
H81	안전 컨트롤러 자가 테스트 실패	안전 컨트롤러가 수행한 자가 테스트에서 오류가 검출되었습니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>필요하면 메인 보드를 교체하십시오.</li> </ul>
H82	안전 컨트롤러 비활성	하트비트 메시지가 시간 초과되었습니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨트롤러 내부의 모든 연결이 제대로 되어 있는지 확인합니다.</li> <li>필요하면 메인 보드를 교체하십시오.</li> </ul>
H83	24 VDC 인터록 누락	정전기 장치 작동 중 24 VDC 인터록이 제거되었습니다	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>DIO 케이블 연결을 확인합니다.</li> <li>연결된 인터록 장치가 작동 중인지 확인합니다.</li> <li>컨트롤러 내부의 모든 연결이 제대로 되어 있는지 확인합니다.</li> <li>필요하면 메인 보드를 교체하십시오.</li> </ul>
H84	안전 컨트롤러를 업데이트해야 합니다	안전 컨트롤러 펌웨어 업데이트가 필요합니다.	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨트롤러 내부의 모든 연결이 제대로 되어 있는지 확인합니다.</li> <li>소프트웨어 버전을 확인하고 필요 시 업데이트합니다.</li> <li>필요하면 메인 보드를 교체하십시오.</li> </ul>

코드	설명	기준	컨트롤러 동작	해결책
H85	안전 위치에 있지 않음	도포기가 안전하지 않은 위치에 있을 때 정전기 켜기를 시도했습니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>DIO 케이블 연결을 확인합니다.</li> <li>연결된 인터록 장치가 작동 중인지 확인합니다.</li> <li>컨트롤러 내부의 모든 연결이 제대로 되어 있는지 확인합니다.</li> <li>필요하면 메인 보드를 교체하십시오.</li> </ul>
H86	유효한 매개변수가 설정되지 않음	올바른 아크 검출 매개변수가 설치되지 않은 상태에서 정전기 켜기를 시도했습니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨트롤러 내부의 모든 연결이 제대로 되어 있는지 확인합니다.</li> <li>소프트웨어 버전을 확인하고 필요 시 업그레이드합니다.</li> <li>필요하면 메인 보드를 교체하십시오.</li> </ul>
H87	전송 큐 오버플로	동시에 너무 많은 메시지 전송을 요청했습니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨트롤러 내부의 모든 연결이 제대로 되어 있는지 확인합니다.</li> <li>필요하면 메인 보드를 교체하십시오.</li> </ul>
H88	디지털 입력 유형이 설정되지 않음	디지털 출력 유형이 구성되지 않은 채 정전기 장치를 켜려고 했습니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨트롤러 내부의 모든 연결이 제대로 되어 있는지 확인합니다.</li> <li>소프트웨어 버전을 확인하고 필요 시 업그레이드합니다.</li> <li>필요하면 메인 보드를 교체하십시오.</li> </ul>
H90	벨 컨트롤러 통신 오류	요청에 대한 응답/시간 제한이 없습니다. 명령 실행에 오류가 보고됩니다. 응답 데이터가 불일치합니다.	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>소프트웨어 버전을 확인하고 필요 시 업그레이드합니다.</li> <li>필요하면 메인 보드를 교체하십시오.</li> </ul>
H92	벨 컨트롤러 비활성	하트비트 메시지가 시간 초과되었습니다.	중지	
H94	벨 컨트롤러 업데이트가 필요합니다.	도포기 컨트롤러 펌웨어가 업데이트를 요청합니다.	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>소프트웨어 버전을 확인하고 업데이트합니다.</li> </ul>
H95	잘못된 도포기 유형이 검출됨	잘못된 전원 공급장치가 컨트롤러에 연결되었습니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>전원 공급장치가 이 컨트롤러와 함께 사용하도록 된 것이 맞는지 확인합니다.</li> </ul>
<b>Graco CAN 버스 오류</b>				
H40	CAN 버스 오프	영구적인 버스 오류로 인해 CAN 컨트롤러가 버스 해제 상태가 되었습니다.	중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>설정 화면 2의 매개변수 P02가 CAN 모드로 설정되고 설정 화면 6의 매개변수 P06이 올바른지 확인합니다.</li> <li>CAN 케이블 연결을 확인합니다.</li> <li>CAN 장치가 연결되고 작동하는지 확인합니다.</li> <li>필요하면 CAN 보드를 교체하십시오.</li> </ul>
H41	CAN 오류 패시브	반복적인 버스 오류로 인해 CAN 컨트롤러가 오류 패시브 상태가 되었습니다.	중지	
H42	CAN 수신 오버플로	CAN 메시지가 너무 빠르게 수신되고 있습니다.	중지	
H43	CAN 수신 FIFO 오버플로	CAN 메시지가 수신 큐로 전송할 수 있는 속도보다 더 빠르게 수신되고 있습니다.	중지	
H44	CAN 마스터 비활성	CAN 마스터가 필요한 간격 안에 원격 작동 활성화 DVAR을 다시 쓰지 못했습니다	중지하고, 원격 작동 상태로 유지하십시오	



코드	설명	기준	컨트롤러 동작	해결책
기타 오류 이 오류는 기록되지만 재시작하면 디스플레이에 나타나지 않을 수 있습니다				
H901	검증 실패	필수 전제 조건 위반	재시작	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨트롤러 내부의 모든 연결이 제대로 되어 있는지 확인합니다.</li> <li>컨트롤러를 재시작합니다.</li> <li>소프트웨어 버전을 확인하고 필요 시 업그레이드합니다.</li> <li>필요하면 메인 보드를 교체하십시오.</li> </ul>
H902	메모리 부족	메모리 할당 실패	재시작	
H903	감시 시간 초과	감시가 제시간에 서비스되지 않았습니다.	재시작	
H904	스택 오버플로	스택 오버플로가 감지되었습니다.	재시작	
H905	하드 폴트 오류	CPU가 하드 폴트를 감지했습니다.	재시작	
H999	기타 치명적 오류	명시되지 않은 치명적인 오류	재시작	

## 전원 케이블 연속성

도포기 전원 케이블이 손상되지 않게 하기 위해 케이블의 전기적 무결성을 확인하는 것이 필요할 수 있습니다. 연속성을 확인하려면 다음을 수행하십시오.

1. 시스템 전원을 끕니다.
2. 도포기 전원 케이블을 제거합니다.
3. [연결, page 19](#)의 케이블 회로도를 참조합니다. 저항계를 사용해 다른 모든 핀에 대해 각 커넥터의 각 핀을 확인하여 표시된 연속성이나 다른 핀 사이의 절연을 확인합니다.

# 수리

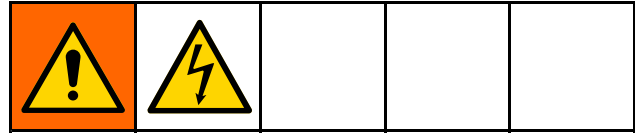
이 컨트롤러에 사용된 개별 품목은 수리할 수 없습니다. 고장 나면 교체해야 합니다. 수리 키트의 목록은 [부품](#), [page 75](#)를 참조하십시오.



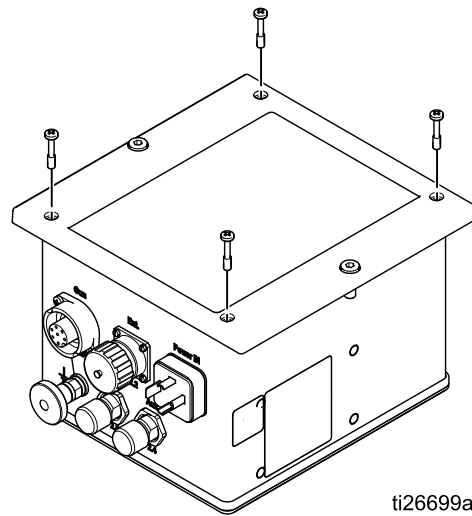
### 주의

제어 상자를 정비할 때 회로 보드가 손상되는 것을 방지하기 위해 접지 손목 보호대(부품 번호 112190)를 착용하고 매번 적절히 접지시키십시오.

## 전원 보드 퓨즈 교체

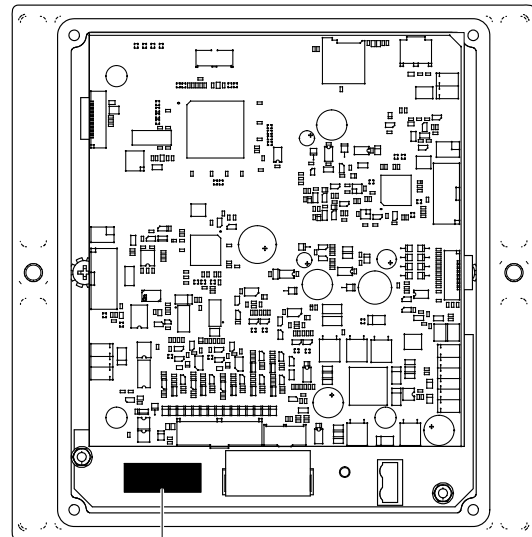


1. 시스템의 전원을 차단합니다. 적절한 록아웃/태그아웃 절차를 따르십시오.
2. Phillips 헤드 드라이버를 사용하여 전면 액세스 커버를 제자리에 고정하고 있는 네 개의 나사를 푸십시오. 전면 액세스 커버를 주의해서 제거하십시오.



ti26699a

3. 전원 보드와 퓨즈 F1을 찾으십시오.

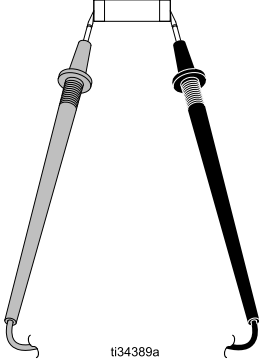


F1

ti34388a

4. 커버를 길이 방향으로 조심스럽게 잡아 퓨즈 F1에서 제거하십시오.

5. 퓨즈가 고장나지 않았는지 확인하십시오. 멀티미터를 오옴 모드 또는 전도성 모드로 사용하십시오. 멀티미터 리드를 퓨즈의 각 측면 금속 캡 위에 놓으십시오. 고장난 퓨즈는 열림으로 표시됩니다. 작동 중인 퓨즈는 <10오옴 또는 단락된 것으로 표시됩니다.



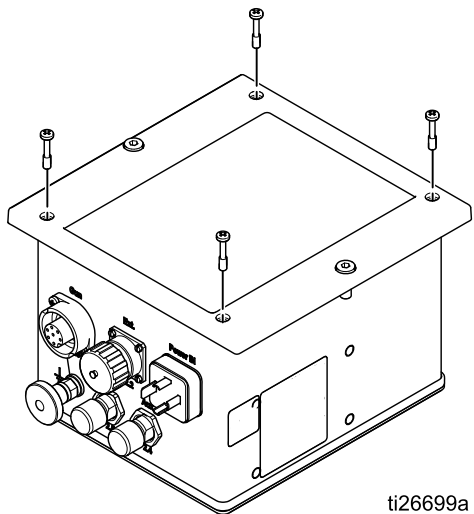
6. 고장난 경우 고장난 퓨즈 F1을 위로 당겨 제거하십시오. 고장난 퓨즈를 특정 유형, 전류 및 정격 전압의 새 퓨즈로 교체하십시오.

교체 퓨즈 키트	25E312(수량: 5)
형식	세라믹 5x20mm 시차 T
전류	2A
전압 정격	250VAC/300VDC

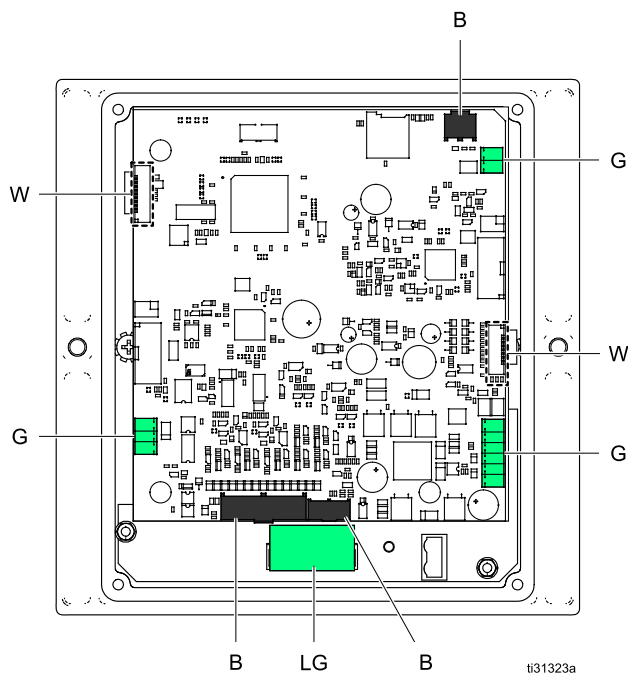
7. 퓨즈 커버를 퓨즈와 홀더 위에 놓으십시오. 눌러서 제자리에 끼우십시오.
8. 컨트롤러 액세스 커버를 다시 장착합니다.
9. 전면 액세스 커버에 나사를 조입니다.
10. 전원을 다시 공급하십시오. 컨트롤러를 켜십시오.

## 주 회로 보드, 전원 보드, LED 패널 또는 키패드 멤브레인 제거

1. 모든 외부 연결을 컨트롤러에서 제거하십시오.
2. 4mm(1/8") 알렌 렌치를 사용하여 컨트롤러를 그 장착 표면 또는 브래킷에서 제거하십시오. 참고: 컨트롤러가 작업대에 있을 때 서비스를 가장 잘 수행할 수 있습니다.
3. Phillips 헤드 드라이버를 사용하여 전면 액세스 커버를 제자리에 고정하고 있는 네 개의 나사를 푸십시오. 전면 액세스 커버를 주의해서 제거하십시오.
4. 메인 보드의 연결을 제거하십시오.
  - a. 세 개의 녹색 커넥터(G)를 제거하십시오. 커넥터를 좌우로 조심스럽게 흔들어서 느슨하게 한 다음 손으로 제거하십시오.
  - b. 플랫 헤드 드라이버를 사용하여 세 개의 검정색 커넥터(B)를 잠금 해제하십시오. 커넥터를 좌우로 조심스럽게 흔들어서 느슨하게 한 다음 손으로 제거하십시오.
  - c. 스트레인 릴리프 밴드를 흰색 리본 케이블(W)에서 제거하십시오. 딸깍 소리를 내며 그 위치에서 나올 때까지 커넥터 상단을 위쪽으로 조심스럽게 흔들어서 리본 케이블을 잠금 해제하십시오. (커넥터는 보드에 남아 있습니다.) 그 다음 리본 케이블을 커넥터에서 당겨 빼내십시오.

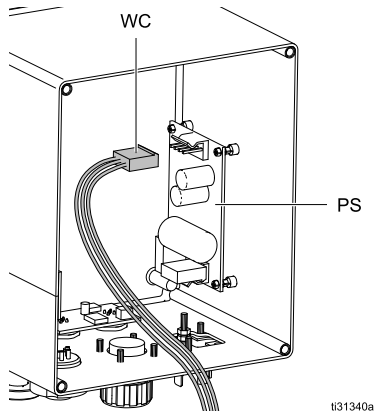


ti26699a

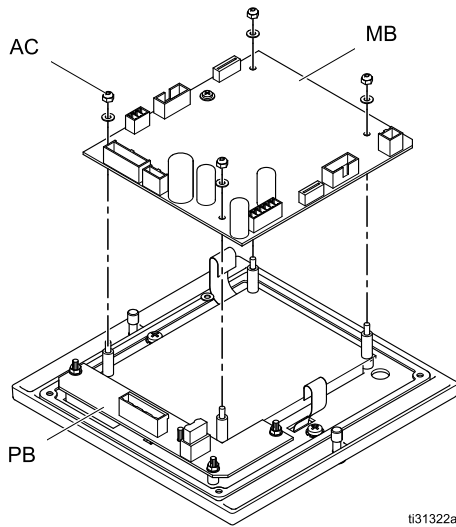


ti31323a

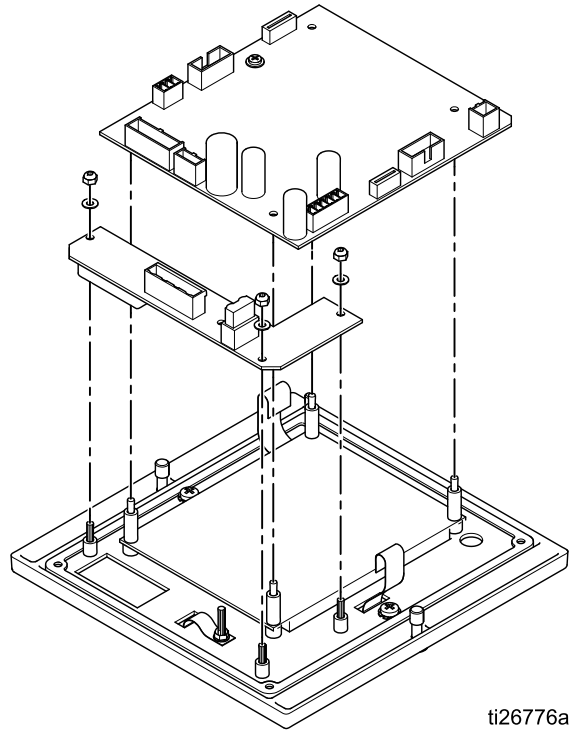
5. 서비스를 더 쉽게 하기 위해 전원 보드(PB)와 전원 공급 보드(PS) 측 케이블 연결을 제거하십시오. (전원 공급은 컨트롤러 하우징 안에 있습니다.)
  - a. 전원 보드에 있는 큰 녹색 커넥터(LG)를 제거하십시오. 이 커넥터는 메인 보드 아래에 장착되어 있습니다. 커넥터를 좌우로 조심스럽게 흔들어 느슨하게 한 다음 손으로 제거하십시오.
  - b. 흰색 커넥터(WC)를 전원 공급으로 향하는 컨트롤러 하우징 내부로부터 제거하십시오. 커넥터를 좌우로 조심스럽게 흔들어 느슨하게 한 다음 손으로 제거하십시오.



6. 메인 보드는 네 개의 에이콘 너트(AC)와 네 개의 와셔에 의해 제자리에 고정되어 있습니다. 5mm(7/32") 소켓을 사용하여 너트와 와셔를 제거하고 보드를 스탠드오프에서 조심스럽게 들어 올리십시오.

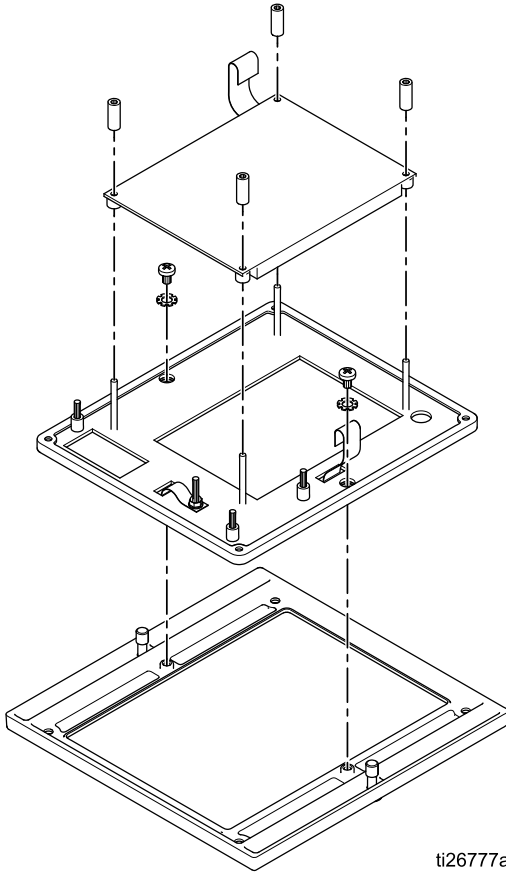


7. 전원 보드는 네 개의 에이콘 너트(AC)와 네 개의 와셔에 의해 제자리에 고정되어 있습니다. 전원 보드를 교체해야 할 필요가 있는 경우 5mm(7/32") 소켓을 사용하여 너트와 와셔를 제거하고 보드를 스탠드오프에서 조심스럽게 들어 올리십시오.



8. LCD 패널을 교체해야 할 필요가 있는 경우 네 개의 스페이서를 제거하고 보드를 스탠드오프에서 조심스럽게 들어 올리십시오.

9. 키패드 멤브레인을 교체해야 할 필요가 있는 경우 두 개의 Phillips 헤드 스크류를 제거한 후 멤브레인 패널을 들어 올리십시오.



ti26777a

10. 멤브레인 패널을 제거하는 경우 멤브레인 패널을 제거하고 두 개의 Phillips 헤드 스크류를 조이십시오.
11. LCD 패널을 제거한 경우 LCD 패널의 방향을 올바르게 조정한 후 이를 스탠드로프에 놓으십시오. 스탠드오프의 스페이서 네 개를 제거하십시오.
12. 전원 보드를 제거한 경우 전원 보드의 방향을 올바르게 조정한 후 이를 스탠드로프에 놓으십시오. 각 스탠드 오프의 와셔와 에이콘 너트를 교체하십시오. 손으로 조입니다.
13. 메인 보드를 제거한 경우 메인 보드의 방향을 올바르게 조정한 후 이를 스탠드로프에 놓으십시오. 각 스탠드 오프의 와셔와 에이콘 너트를 교체하십시오. 손으로 조입니다.

14. 케이블 연결을 제거한 경우 전원 보드(PB)와 전원 공급 보드(PS) 측의 추가 케이블 연결 두 개를 교체하십시오.

- 전원 보드에 있는 큰 녹색 커넥터(LG)를 교체하십시오. 이 커넥터는 메인 보드(MB) 아래에 장착되어 있습니다. 키잉 기능을 확인한 후 손으로 제자리로 밀어 넣으십시오.
- 전원 공급 보드의 흰색 커넥터(WC)를 교체하십시오. 이 커넥터는 컨트롤러 하우징 안쪽에 있습니다. 키잉 기능을 확인한 후 손으로 제자리로 밀어 넣으십시오.

15. 메인 보드의 연결을 교체하십시오.

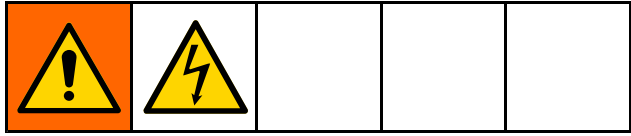
- 세 개의 메인 보드 녹색 연결(G)을 교체하십시오. 키잉 기능을 확인한 후 손으로 제자리로 밀어 넣으십시오.
- 세 개의 메인 보드 검정색 연결(G)을 교체하십시오. 키잉 기능을 확인한 후 손으로 제자리로 밀어 넣으십시오.
- 두 개의 메인 보드 흰색 리본 연결(W)를 교체하십시오. 커넥터를 위쪽으로 조심스럽게 당겨 커넥터의 상단이 느슨하게 되어 있어야 함에 유의하십시오.
- 리본 케이블을 커넥터의 바닥에 닿을 때까지 밀어 넣으십시오.
- 커넥터의 상단을 잠길 때까지 보드 위로 미십시오.
- 리본 케이블과 커넥터 위의 스트레인 릴리프 밴드를 교체하십시오.
- 리본 케이블이 잠겼는지 조심스럽게 당겨 확인하십시오.

16. 모든 연결이 완료되면 커넥터 하우징의 전면 액세스 커버를 조심스럽게 교체하십시오. 이 프로세스에서 케이블이 하나도 끼이지 않도록 하십시오.

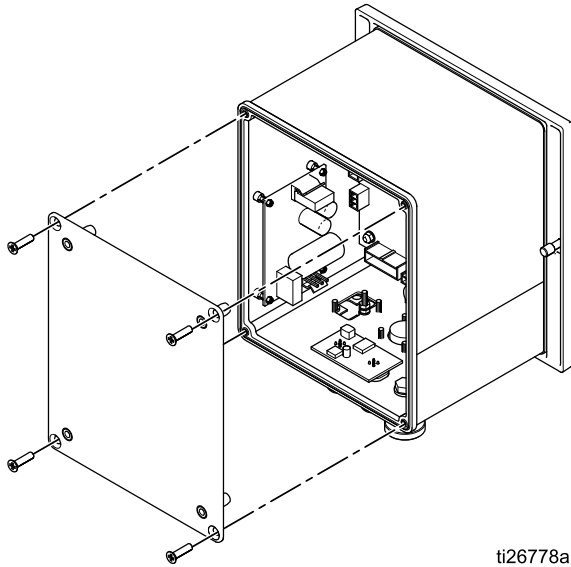
17. Phillips 헤드 드라이버를 사용하여 전면 액세스 커버를 제자리에 고정하고 있는 네 개의 나사를 조이십시오.

18. 컨트롤러측 외부 연결을 교체하십시오. 전원을 연결하고 컨트롤러를 켜 후 서비스로 돌아가기 전에 설정을 다시 로드하십시오.

## 전원 보드 제거

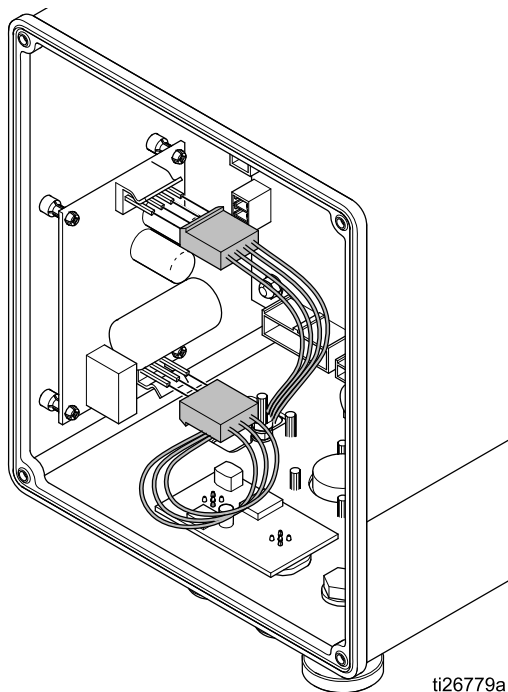


1. 시스템의 전원을 차단합니다.
2. 나사 4개를 제거한 다음 후면 액세스 패널을 제거합니다.



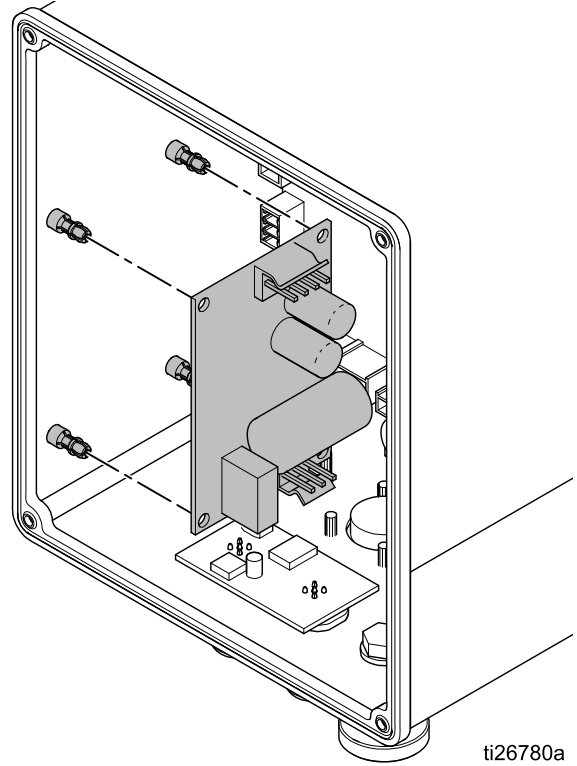
ti26778a

3. 그림과 같이 전원 보드에서 전기 커넥터 2개를 제거합니다.



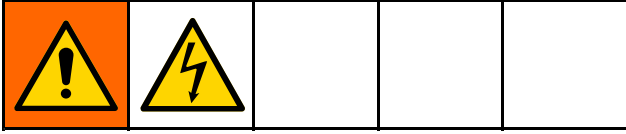
ti26779a

4. 4개의 고정 클립에서 전원 보드를 천천히 꺼내고 그림과 같이 보드를 분리합니다.

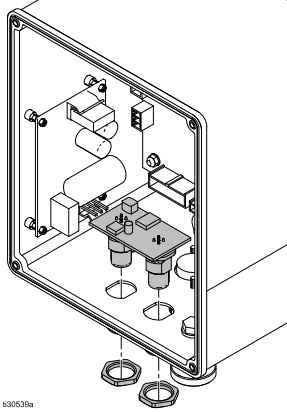


ti26780a

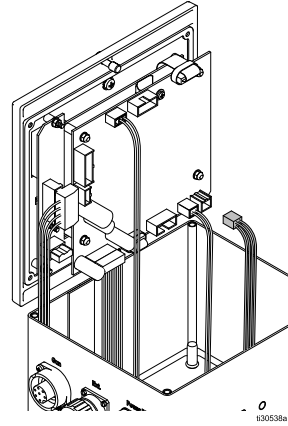
## CAN 보드 제거



1. 시스템의 전원을 차단합니다.
2. 나사 4개를 제거한 다음 컨트롤러 액세스 커버를 제거합니다.



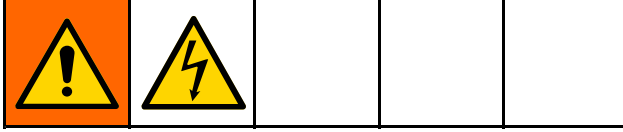
3. 스크류드라이버로 CAN 연결을 분리합니다.



4. 컨트롤러 하부의 CAN 연결부에서 너트를 제거합니다.
5. CAN 커넥터를 눌러서 CAN 보드를 조심스럽게 제거합니다.



## 소프트웨어 업데이트



**참고:** 소프트웨어 업데이트를 시작하기 전에 이 시스템에서 사용되는 특정 재료와 함께 사용되는 것으로 정의된 사전 설정의 서면 사본을 만듭니다. 이렇게 하면 소프트웨어 업데이트가 사전 설정을 공장 출하 시 설정으로 재설정하는 경우 정보가 복구 되도록 합니다.

1. 소프트웨어 업데이트 파일(17B730.zip)을 언압합니다. 파일의 압축을 풉니다. 업데이트에 파일이 하나 이상 필요할 수 있습니다. 모든 파일을 마이크로 SD 카드의 루트 디렉터리에 넣습니다.

**참고:** 마이크로 SD 카드가 이미 메인 보드에 있는 경우, 이 단계는 4단계 이후에 수행해야 합니다.

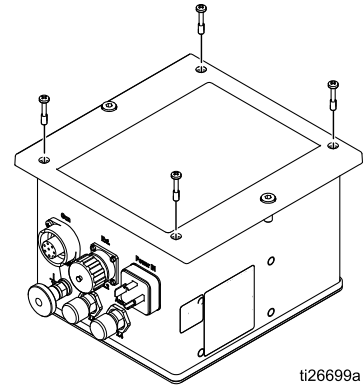
**참고:** 지원 가능한 마이크로 SD 카드의 메모리 크기에는 제한이 있습니다.

유형	최대
SD	2 GB
SDHC	32 GB

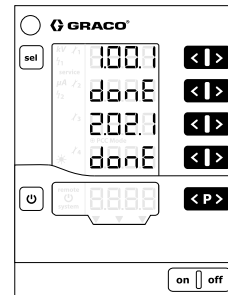
FAT32 파일 형식으로 포맷되지 않는 SDXC 카드는 사용하지 마십시오.



2. 정전기 컨트롤러의 전원을 끄고 시스템에서 전원을 분리합니다.

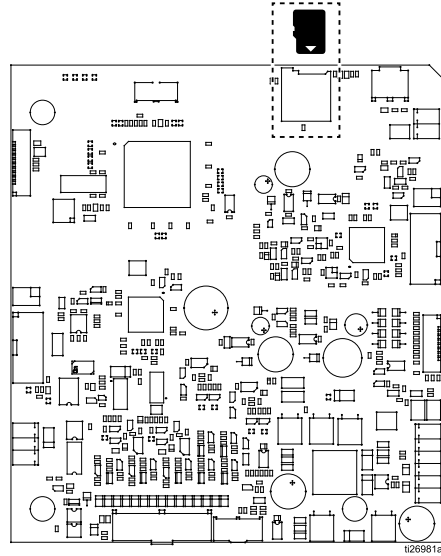
3. 나사 4개를 제거한 다음 컨트롤러 액세스 커버를 제거합니다.



4. 메인 보드의 상단에 있는 마이크로 SD 카드 슬롯을 찾아 소프트웨어 업데이트가 된 마이크로 SD 카드를 삽입합니다.
5. 컨트롤러 액세스 커버를 컨트롤러 상자에 조심스럽게 놓습니다. 나사를 조이지 않습니다.
6. 정전기 컨트롤러에 전원을 연결하고 **켜기** 버튼을 누릅니다. 다시 프로그래밍이 완료되면 화면이 깜박거리고 **donE**가 표시됩니다.



7. 정상 작동 상태로 돌아가려면 아무 버튼이나 누르십시오.
8. 과 를 동시에 누른 채로 소프트웨어 버튼을 확인합니다.
9. 정전기 컨트롤러의 전원을 끄고 시스템에서 전원을 분리합니다.
10. 필요한 경우, 슬롯에서 마이크로 SD 카드를 제거하거나 마이크로 SD 카드를 다른 것으로 교체합니다. 슬롯에 마이크로 SD 카드를 넣어 두면 컨트롤러가 로그 파일을 저장할 수 있습니다. 기록에 대한 정보는 [설정 화면 7\(로그 레벨\)](#), page 47를 참조하십시오.
11. 컨트롤러 액세스 커버를 다시 장착합니다.
12. 전면 액세스 커버에 나사를 조입니다.
13. 전원을 다시 연결하고 정전기 컨트롤러의 전원을 켭니다.



## 부품

정전기 컨트롤러 24Z098(유성 시스템)과 24Z099(수성 시스템)

부품 번호	설명
17H039	불연속 I/O 케이블(포함)
223547	접지선(포함)
24Y335	정전기 컨트롤러 전원 코드(포함)
----	CAN 페라이트

### 수리 키트

제거 및 설치 방법은 [수리, page 66](#)를 참조하십시오.

키트 번호	설명
25C425	메인 보드, 유성 시스템만 해당
25C426	메인 보드, 수성 시스템만 해당
17H286	전원 보드
17H285	전원 공급장치 보드
17H283	버튼 패널
17H282	LCD 패널
25C427	CAN 보드
25E312	전원 보드 퓨즈(수량: 5)

### 액세서리

#### 전원 케이블

부품 번호	설명
17J586	전원 케이블; 36 ft(11 m)
17J588	전원 케이블; 66 ft(20.1 m)
17J589	전원 케이블; 99 ft(30.2 m)

#### 장착 브래킷

부품 번호	설명
17H288	브래킷, 벽 장착, 대상: 24Z098, 24Z099

### 소프트웨어

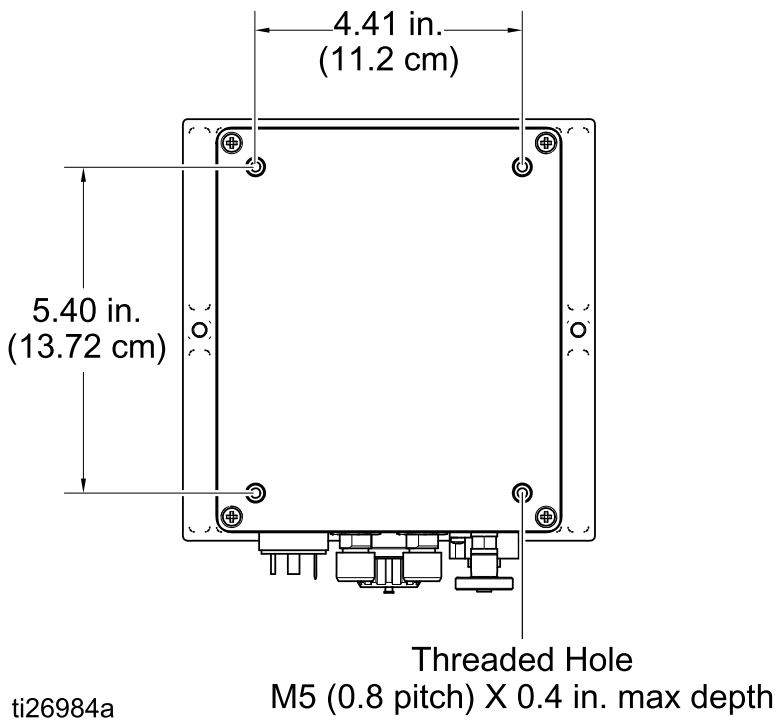
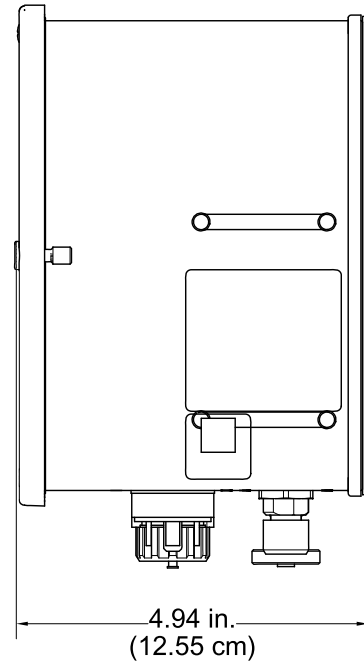
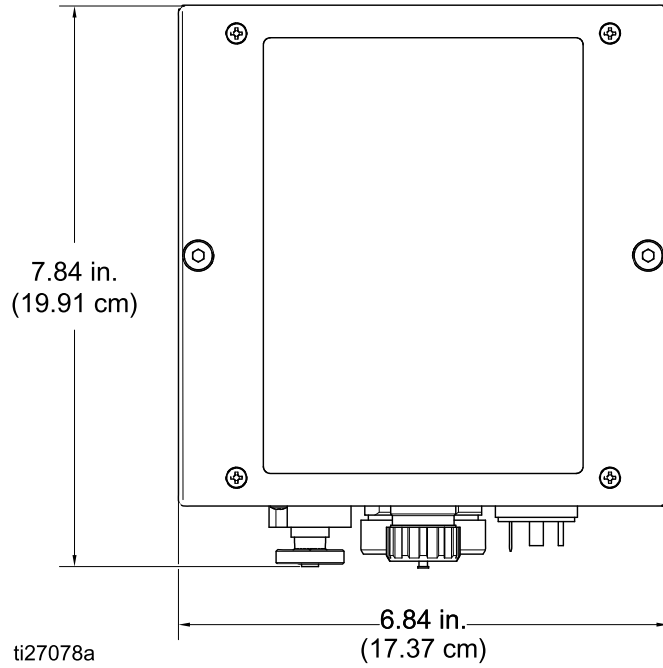
부품 번호	설명
17J278	소프트웨어, 메인 보드
소프트웨어는 시스템의 유형을 정의하는 컨트롤러 메모리 부분에 영향을 미치지 않습니다.	

### Graco CAN 케이블

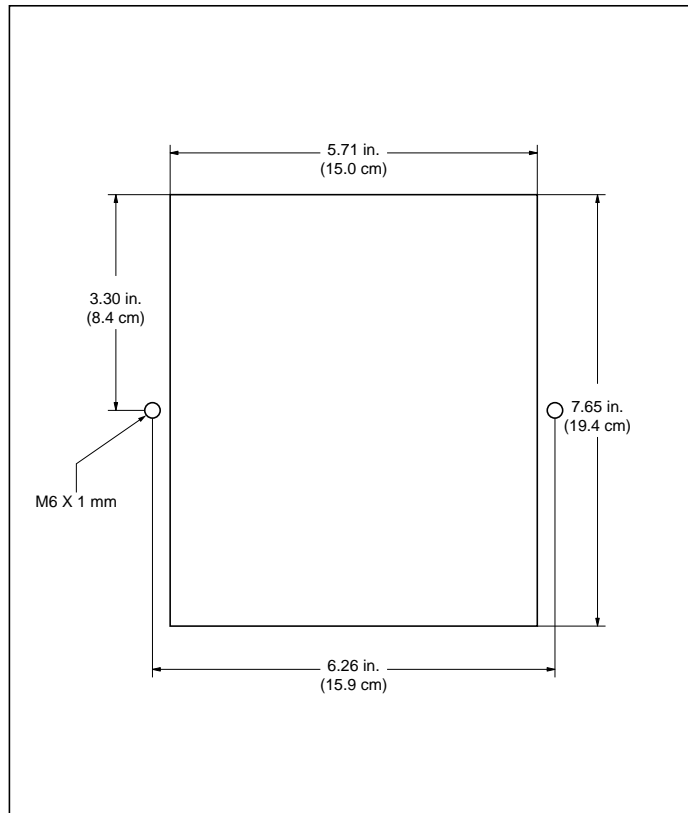
부품 번호	설명
130193	0.5 m(1.6 ft)
121001	1 m(3.3 ft)
121002	1.5 m(4.9 ft)
121003	3 m(9.8 ft)

# 치수

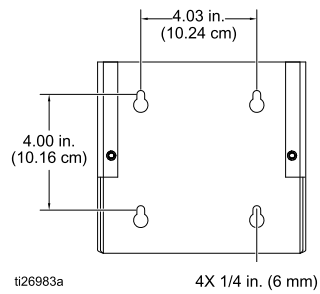
## 컨트롤러



### 동일 높이 장착



### 벽면 장착형 브래킷 17H288





## 기술 사양

ProBell 정전기 컨트롤러		
	미국식	미터식
공칭 입력 전압	100-240 VAC	
주파수	50-60 Hz	
입력 전원	40 VA	
공칭 출력 전압(도포기로)	실효 10V	
공칭 출력 전류(도포기로)	최대 1.2A	
히터 전원 요구 사항	100-240 VAC, 50/60 Hz, 최대 1 A 드로, 최대 15 A 회로 차단기 권장	
보호 유형	IP54	
주위 온도 범위	41°F - 104°F	5°C - 40°C
치수		
너비	6.8인치	173 mm
깊이	4.8인치	122 mm
높이	7.5인치	191 mm
중량	약 4.5파운드	약 2.0kg

# Graco 표준 보증

Graco 공인 대리점에서 원 구매자에게 판매한 날짜를 기준으로 Graco는 이 문서에서 언급한 모든 Graco 장비의 재료나 제작상에 결함이 없음을 보증합니다. Graco가 지정한 특수한, 확장된 또는 제한된 경우를 제외하고, 판매일로부터 두 달 동안 Graco는 결함으로 판단되는 모든 부품을 수리 또는 교체할 것을 보증합니다. 단, 이러한 보증은 Graco에서 제공하는 권장사항에 따라 장비를 설치, 작동 및 유지 보수할 때만 적용됩니다.

장비 사용에 따른 일반적인 마모나 잘못된 설치, 오용, 마모, 부식, 부적절한 관리, 태만, 사고, 개조 또는 Graco 구성품이 아닌 부품으로 교체해서 일어나는 고장, 파손 또는 마모는 이 보증 내용이 적용되지 않으며, Graco는 이에 대한 책임을 지지 않습니다. 또한 Graco가 공급하지 않는 구성품, 액세서리, 장비 또는 자재의 사용에 따른 비호환성 문제나 Graco가 공급하지 않는 구성품, 액세서리, 장비 또는 자재 등의 부적절한 설계, 제조, 설치, 작동 또는 유지 보수로 인해 야기되는 고장, 파손 또는 마모에 대해서도 책임지지 않습니다.

본 보증은 결함이 있다고 주장하는 장비를 공인 Graco 대리점으로 선납 반품하여 주장한 결함이 확인된 경우에만 적용됩니다. 장비의 결함이 입증되면 Graco가 결함이 있는 부품을 무상으로 수리 또는 교체할 후 원 구매자에게 운송비를 지불한 상태로 반환됩니다. 해당 장비는 배송비를 선납한 원래 구매자에게 반환됩니다. 장비 검사에서 재료나 제조 기술상에 어떠한 결함도 발견되지 않으면 합리적인 비용으로 수리가 이루어지며, 그 비용에는 부품비, 인건비, 배송비가 포함될 수 있습니다.

**본 보증은 배타적이며, 상품성에 대한 보증 또는 특정 목적의 적합성에 대한 보증을 포함하고(이에 제한되지 않음) 다른 모든 명시적 또는 암시적 보증을 대신합니다.**

보증 위반에 대한 Graco의 유일한 책임과 구매자의 유일한 구제책은 상기에 명시된 대로 이루어집니다. 구매자는 다른 구제책(이윤 손실, 매출 손실, 인원 부상, 재산 손상에 대한 우발적 또는 결과적 손해나 다른 모든 우발적 또는 결과적 손실이 포함되나 여기에 제한되지 않음)을 사용할 수 없음을 동의합니다. 보증의 위반에 대한 모든 행동은 판매일로부터 2년 이내에 취해져야 합니다.

**Graco는 판매되었으나 Graco가 제조하지 않은 부속품, 장비, 재료 또는 구성품과 관련하여 어떤 보증도 하지 않으며 상품성 및 특정 목적의 적합성에 대한 모든 암시적 보증을 부인합니다.** 판매되었으나 Graco가 제조하지 않은 품목(예: 전기 모터, 스위치, 호스 등)에는 해당 제조업체의 보증이 적용됩니다. Graco는 구매자에게 본 보증 위반에 대한 청구 시 합리적인 지원을 제공합니다.

Graco의 계약 위반, 보증 위반 또는 태만에 의한 것인지 여부에 관계없이 Graco는 어떠한 경우에도 본 계약에 따라 Graco가 공급하는 장비 때문에 혹은 판매된 제품의 설치, 성능 또는 사용으로 인해 발생하는 간접적, 부수적, 파생적 또는 특별한 피해에 대하여 책임을 지지 않습니다.

## FOR GRACO CANADA CUSTOMERS

The Parties acknowledge that they have required that the present document, as well as all documents, notices and legal proceedings entered into, given or instituted pursuant hereto or relating directly or indirectly hereto, be drawn up in English. Les parties reconnaissent avoir convenu que la rédaction du présent document sera en Anglais, ainsi que tous documents, avis et procédures judiciaires exécutés, donnés ou intentés, à la suite de ou en rapport, directement ou indirectement, avec les procédures concernées.

## Graco 정보

Graco 제품에 대한 최신 정보는 [www.graco.com](http://www.graco.com)에서 확인하십시오. 특허 정보는 [www.graco.com/patents](http://www.graco.com/patents)를 참조하십시오.

**제품을 주문하려면** Graco 대리점으로 연락하거나 가까운 대리점으로 문의하십시오.  
전화: 612-623-6921 또는 수신자 부담 전화: 1-800-328-0211 팩스: 612-378-3505

본 설명서에 포함된 모든 문서상 도면상의 내용은 이 설명서 발행 당시의 가능한 가장 최근의 제품 정보를 반영한 것입니다.  
Graco는 언제든지 예고 없이 변경할 수 있는 권리를 보유합니다.  
원본 설명서의 번역본. This manual contains Korean. MM 3A3657

**Graco Headquarters:** Minneapolis  
**해외 영업소:** Belgium, China, Japan, Korea

**GRACO INC. AND SUBSIDIARIES • P.O. BOX 1441 • MINNEAPOLIS, MN 55440-1441 • USA**

Copyright 2016, Graco Inc. 모든 Graco 제조 사업장은 ISO 9001에 등록되어 있습니다.

[www.graco.com](http://www.graco.com)  
개정판 F, 2019년 2월