

# 변환주파수 드라이브

312994K  
KO

Graco E-Flo® 전기순환펌프 . 전문가만 이 장비를 사용할 수 있습니다 . 유럽의 경우 폭발 환경에서 사용하는 것이 승인되어있지 않습니다 .



## 중요 안전 지침

이 매뉴얼의 모든 경고와 지침을 숙지하십시오 .  
이러한 지침을 저장하십시오 .

승인정보에 대해서는 3 페이지를 참조하십시오 .

## 부품번호 15J753, 200-240 Vac

UNIDRIVE SP 디지털 직류 드라이브

208/230VAC, 5HP, SP2201

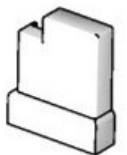
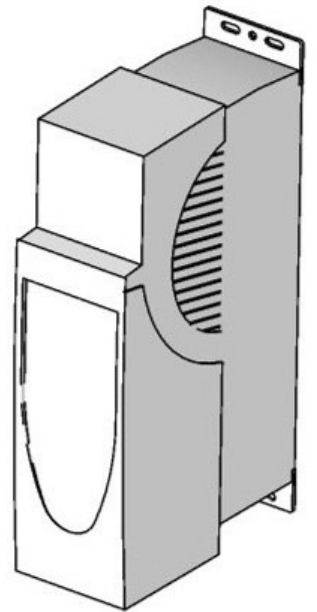
## 부품번호 15J754, 380-480 Vac

UNIDRIVE SP 디지털 직류 드라이브

460VAC, 5HP, SP1405

## UNIDRIVE 정보

Unidrive 는 Control Techniques 사가 제작하였습니다 . 본 장비의 설치 또는 가동 전에는 Control Techniques 사가 CD 로 제작하여 공급한 모든 주의사항 및 사용방법에 대해 숙지하십시오 .




ti9002a

# 목차

경고	2	펌프의 작동	21
모델	3	안전 차단	21
E-Flo 4 볼 피스톤 펌프	3	시작 / 중단 명령	22
펌프 작동 제한	3	유속 제어	23
용어 설명	3	진단	24
개요	4	드라이브 트립 코드 및 진단 절차	24
변환주파수드라이브 (VFD) 키트 및 옵션	5	트립 및 진단 절차	24
수리 키트	5	시스템의 리셋팅	24
옵션	5	컴퓨터 제어 및 모니터링	27
컨트롤 및 표시기	6	Ethernet 업그레이드 키트 15H885	27
제어 모드	6	E-Flo 소프트웨어	
변환 주파수 드라이브 (VFD)		업그레이드	27
키패드	7	Ethernet 카드를 설정하십시오	30
설정	8	컴퓨터 소프트웨어를	
VFD의 접지	8	설치하십시오	31
키패드의 조작	8	VFD를 PC에 연결하십시오	31
E-Flo 조정	9	운전 스크린	33
모터의 조정 및 자동 튜닝	9	고급 옵션 화면	35
공장 기본값	12	BPR Production 유속 화면	36
SMARTCARD 기본값	12	데이터 로깅 화면	39
시스템 리로드 (Reload) 완료	13	전원 모니터 화면	40
E-Flo의 특징	14	압력 변환기 조정 절차	41
후방 압력 조절기 (Back Pressure Regulator		전기 배선도를 참조하십시오	42
(BPR)) 제어	15	부품	45
사이클 카운터	16	마운팅 구멍 도형	47
유체 속도 모니터링	16	Graco 표준 보증	48
압력 모니터링	16	Graco Information	48
작동 Envelope 제한	21		

## 경고

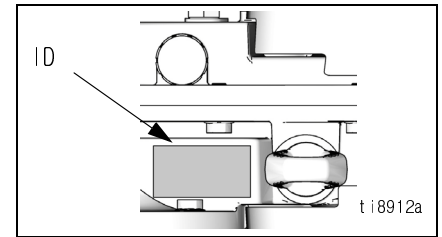
다음 경고는 이 장비의 설정, 사용, 접지, 유지보수 및 수리에 대한 것입니다. 느낌표 기호는 일반적인 경고를 나타내며 위험 기호는 사용 과정에 특별히 적용되는 위험을 나타냅니다. 설명서 본문에 이러한 기호가 나타나면 해당 경고를 다시 참조하십시오. 추가로 제품별로 적용되는 경고가 이 설명서의 해당 부분에 나올 수 있습니다.

⚠ 경고	
	<p><b>감전 위험</b></p> <p>시스템의 접지, 설정 또는 사용이 올바르게 않으면 감전 사고가 발생할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>케이블 연결을 끊기 전과 장비를 수리하기 전에 메인 스위치의 전력을 차단하십시오.</li> <li>반드시 접지된 전원에 연결하십시오.</li> <li>모든 전기 배선은 반드시 자격 있는 전기 기술자가 수행해야 합니다. 모든 지역 코드와 규칙을 따르십시오.</li> </ul>

## 모델

### E-Flo 4볼 피스톤 펌프

모터 식별판 (ID) 에서 펌프의 6 자리수 부품 번호를 확인하십시오 . 6 자리 숫자를 근거로 다음 매트릭스를 이용하여 펌프의 구성을 정의하십시오 . 예를 들어 , 펌프 부품번호 E P 2 1 6 0 은 전원 (E), 펌프 (P), 230/460V 모터 (2), 설치된 센서회로 (1), 2000cc Maxlife( 맥스라이프 ) lower (6), 그리고 설치된 스탠드가 없음 (0) 을 나타냅니다 . 교체 부품을 주문하려면 수리 - 부품 매뉴얼 311594 를 참고하십시오 .



앞서 본 ID 플레이트

E	P	2		1		6		0	
첫째 자리	둘째 자리	셋째 자리		넷째 자리		다섯째 숫자		여섯째 숫자	
전원	장비 스타일	모터		센서회로		Lower 크기		스탠드 옵션	
E ( 전기 )	P ( 펌프 )	0	모터 없음	0	설치된 회로 없음	1	1000 cc Chromex	0	설치된 스탠드 없음
		1	230/400V, 5 HP, ATEX	1	설치된 회로	2	1500 cc Chromex	1	설치된 스탠드
		2	230/460V, 5 HP, UL/CSA			3	2000 cc Chromex		
		3	230/400V, 3 HP, ATEX			4	1000 cc Maxlife		
		4	230/460V, 3 HP, UL/CSA			5	1500 cc Maxlife		
						6	2000 cc Maxlife		
						7	750 cc Chromex		
						8	750 cc Maxlife		

### 펌프 작동 제한

아래 에 대한 관련 Graco 매뉴얼 참조 .

#### 관련 Graco 매뉴얼

매뉴얼	내용
311592	E-Flo 설치 매뉴얼
311593	E-Flo 작동 매뉴얼
311594	E-Flo 수리 부품 설명서
311606	VFD/BPR Air Control 매뉴얼
311608	파워 모듈 매뉴얼
311612	Ethernet 업그레이드 키트 (Ethernet Upgrade Kit) 매뉴얼
311690	High-Flo Lower
3A0539	4-Ball Lowers

### 용어 설명

용어	내용
VFD	변환주파수 드라이브
TDC	Top Dead Center; 펌프 드라이브의 위치를 측정함
I/O	입력 / 출력
트립	VFD 가 모터로 트립하는 조건 ; 24 페이지 (Trip) 참조
PCB	인쇄된 회로 보드
PR	매개변수
RUN	모터가 지정된 방향으로 작동할 수 있도록 하는 일련의 명령
중지	모터가 작동을 중지하도록 하는 일련의 명령

# 개요

전기모터 (B) 는 2 대의 유체 펌프 (FP) 를 작동시키는 75:1 기어 감속기 (GR) 에 입력자료를 제공합니다 . 그림 1 을 참조하십시오 . 2 대의 펌프의 스트로크 위치는 펌프 어셈블리로부터 일정한 유속을 얻어내기 위해 상쇄됩니다 . 그림 2 를 참조하십시오 .

옵션 센서 회로에는 모터 속도를 측정하는데 있어서 소프트웨어를 지원해주는 top dead center (TDC) 센서와 펌프 출구에서 유체의 압력을 측정하는 회로보드가 달린 압력 변환기가 포함되어 있습니다 . Graco VFD 소프트웨어는 일정한 유체의 흐름을 유지시켜 주기 위해 모터의 속도를 항상적으로 조절하고 최소한의 압력 편차를 유지하기 위한 기능을 합니다 . 기어 박스의 출력 샤프트와 커벡팅 로드는 압력이 떨어질 때 ( 펌프 로워가 과부하가 걸릴 때 ) 속도를 높이고 압력이 증가할 때 ( 양쪽 로워가 펌핑을 할 때 ) 속도를 낮추게 함으로써 가공의 (imaginary) 캠 샤프트의 효과를 경험합니다 .

VFD 는 모드버스와 같은 커뮤니케이션 프로토콜을 통하거나 아니면 키패드로부터 직접적으로 위험구역에 탑재되어 있는 로컬 제어 박스에 의해 제어될 수 있습니다 .

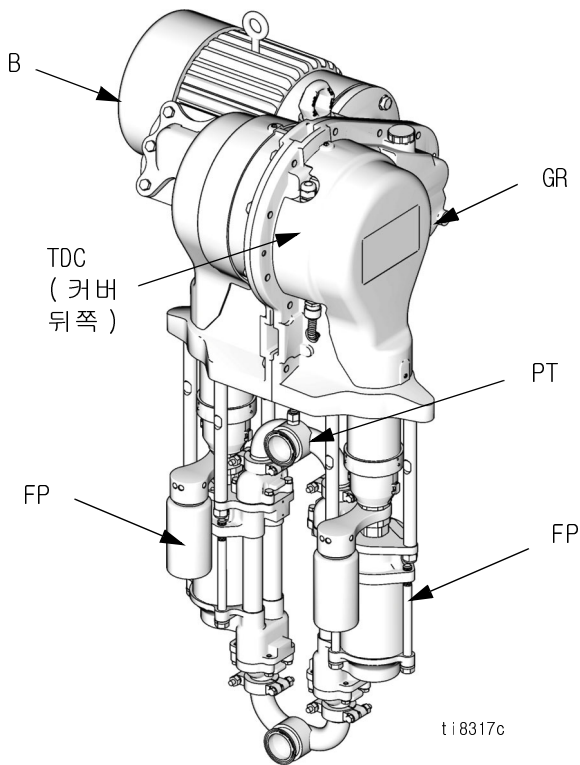


그림 1. 전기순환펌프

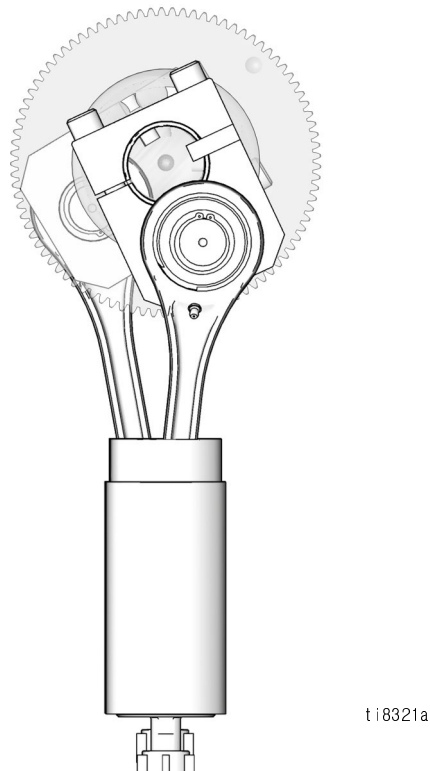


그림 2. 오프셋 스트로크 위치를 보여주는 Cutaway.

# 변환주파수드라이브 (VFD) 키트 및 옵션

키트 및 옵션은 Graco 유통업자를 통해 주문할 수 있습니다 .

## 수리 키트

센서 회로 키트 P/N 15J755 - Graco CAM 소프트웨어를 사용하여 펌프 출력 압력을 관리할 경우 CT VFD 와 함께 사용합니다 . 키트에는 최신 압력 변환기 회로 하드웨어와의 호환을 위해 필요한 최신 개정판 응용 프로그램 소프트웨어가 포함되어 있습니다 .

Top Dead Center Sensor Kit P/N 15H877 는 Top Dead Center(TDC) 센서를 대체합니다 .

## 옵션

Ethernet 업그레이드 키트 P/N 15H885 는 VFD 에게 Ethernet 모듈을 제공합니다 . Ethernet 케이블은 포함되어 있지 않습니다 .

회로시스템 키트 P/N 24J305 세트에는 Graco ACS 모듈을 이용하는 데 필요한 회로 보드와 TDC, 위치 및 압력 센서가 있어 , Graco ACS 소프트웨어가 제공하는 유량 제어 및 압력 제어 모드를 활용할 수 있습니다 . 설명서 311603 을 참조하십시오 .

E-Fllo 로컬 I/O Box P/N 120373 (UL/CSA) 또는 120991 (ATEX) 는 작동자가 기기의 정비 또는 관리를 할 때 펌프를 부분적으로 제어할 수 있도록 해줍니다 . 로컬 I/O 박스는 다음과 같은 특징을 가지고 있습니다 .

- 안전 차단 스위치
- 운전 / 정지 스위치
- 로컬 / 리모트 스위치
- 조그 / 파크 (park) 스위치
- 트립 리셋 (trip reset)

파워 모듈 P/N 288036 은 펌프의 고유안전 (intrinsically safe, IS) 순환을 제어하기 위해 필요한 하드웨어를 제공합니다 . 이 하드웨어에는 IS 배리어 (barrier), 트랜스포머 , 24 VDC 전원공급장치 , 휴즈 그리고 연결을 위한 터미널 블록이 포함되어 있습니다 .




230 VAC VFD: P/N 120365 을 위한 RFI 필터 모듈 (Filter Module)

480 VAC VFD: P/N 120366 을 위한 RFI 필터 모듈 (Filter Module)

VFD 200/240V Control Kit: P/N 15J753

VFD 380/480V Control Kit: P/N 15J754

## 콘트롤 및 표시기

						
2 개의 변환주파수 드라이브가 있으며 다른 전압용으로 사용됩니다. 당신의 시스템에 맞는 것을 사용하십시오. 부품번호 정보에 대해서는 정면 커버를 참고하십시오.						

## 제어 모드

E-Flo 순환펌프를 제어하거나 모니터하는데는 2 가지의 방법이 있습니다.

- 국부적으로
- 원격적 ( 키패드 / 모드버스 )

로컬 콘트롤 박스를 추가하면 작동자가 설정된 단위로 E-Flo를 제어할 수 있습니다. 이에 대한 옵션 사항에 대해서는 5 페이지를 참고하십시오.

모터의 시동, 작동 및 중지는 시퀀스에 의해 제어되는데 이 시퀀스는 E-Flo Local 및 Remote에 따르도록 프로그래밍 되어 있습니다. VFD는 통상적으로 모터와 떨어져서 이들이 제어하는 전기 구역에 설치됩니다. 로컬 모드는 펌프의 한 곳에 설치되어 있거나 펌프와 가까이 있는 곳에 설치되는 제어장치를 일컫습니다. 리모트 모드는 펌프에서 멀리 떨어진 곳에 설치된 제어장치를 일컫습니다.

모드의 선택은 하드웨어 스위치에 의해 이루어집니다. Digital I/O #5 (VFD terminal #28)은 본 작동에 맞도록 설정되어 있습니다 (42 페이지 전기 배선도를 참조하십시오 참조) 통상적으로 스위치의 개방 위치는 리모트 모드로 되어 있고 폐쇄 위치는 로컬 모드로 되어 있습니다.

참고 : 공통 접지는 VFD 터미널 #1, 3, 11, 21, 23 그리고 30 번에 되어 있습니다.

만약에 주어진 설치에 있어서 로컬 모드의 작동상태가 옵션이라면 Graco Local I/O Explosion Proof Control Box (5 페이지 참조).

모터를 작동시키려면 2 이상의 명령이 필요합니다. 이 모든 것은 Graco 소프트웨어에 의해 제어됩니다. 본 매뉴얼에 설명되어 있는 Graco의 설계 방식 이외의 방식으로 작동시키기 위해 VFD 매개변수를 재설정하려고 하지 마십시오. 그렇게 하면 시스템의 오작동 우려가 있습니다. E-Flo 매개변수는 앱스라이트 (AppsLite) 모듈의 프로그램에 의해 제어되며 리셋하면 E-Flo 고정값으로 환원됩니다. 리셋은 각 파워업 동안에 일어납니다.

작동 명령은 모터가 지정된 방향으로 작동할 수 있도록 하는 일련의 명령어를 일컫습니다.

중지 명령은 모터가 작동을 중지하도록 하는 일련의 명령어를 일컫습니다.

## 로컬 제어 모드

로컬 제어 모드가 선택되면 모터는 하드웨어 스위치에 의해서만 시동이 걸릴 수 있습니다. 이 운전에 대해서는 VFD terminal #27이 설정되어 있습니다 (42 페이지 전기 배선도를 참조하십시오 참조) 통상적으로 개방 위치는 Stop 이고 폐쇄 위치는 Run 입니다.

참고 : 공통 접지는 VFD 터미널 #1, 3, 11, 21, 23 그리고 30 번에 되어 있습니다.

## 키패드를 통한 중단 명령

키패드를 통해 중단명령을 내리려면 키패드 화면에 있는 Stop/Reset (적색) 버튼을 누르십시오.

## 리모트 콘트롤 모드

리모트 콘트롤 모드가 선택되면 제어명령은 키패드를 사용하여 VFD에 직접 입력될 수 있거나 모드버스를 통해 입력될 수도 있습니다. 모드버스 제어에 대하여 보다 상세히 알기 원하면 SM Ethernet 사용자 매뉴얼 (제어기술 (Control Techniques))을 참고하십시오.

## 변환 주파수 드라이브 (VFD) 키패드

VFD 키패드는 하나의 디스플레이, 4 개의 제어 버튼 그리고 4 가지 화살표 방향이 표시되어 있는 조이패드로 구성되어 있습니다. 그림 3 참조.

### VFD 디스플레이

VFD 디스플레이에는 2 개의 줄이 있습니다.

위에 있는 줄 (A) 은 드라이브의 상태 (run 이 보임) 또는 xx.xx 의 형식 ( 예를 들어 20.05) 으로 표시되는 매개변수를 보여줍니다. 이 매뉴얼에서는 매개변수가 Pr ( 예를 들어 Pr 20.05) 로 표시됩니다.

아래에 있는 줄은 매개변수의 수치 (152 라는 수치가 보임) 또는 트림 코드가 표시됩니다.

표 1 은 드라이브 코드의 일부 예시를 보여주고 있습니다. Control Techniques 사용자 가이드

표 1: 드라이브 상태 예시

디스플레이 코드	정의
자동 조절 (Auto tunE) ( 교대로 나타남 )	모터 자동조절이 현재 진행 중임 .
inh	VFD 는 금지되며 안전 차단 스위치가 작동중이기 때문에 작동되지 않음 .
rdY	모터가 작동 준비 중임 .
run	모터가 운전중입니다
trip	VFD 가 트립되었음 . 트립코드가 하단 줄에 나타납니다 .
dEC	감속 - 모터의 속도가 중지 명령에 따라 0 으로 떨어짐 .

### VFD 제어 버튼

- Fwd/Rev (U): 이 상황에서는 작동되지 않음 .
- Stop/Reset (V)
- Start (I, green): 이 상황에서는 작동되지 않음 .
- Mode (M, black): 매개변수 뷰, 매개변수 편집, 상태와 같은 표시 모드 사이의 변경에 사용됨 .
- 조이패드 : 매개변수 구조의 조작 및 매개변수 수치의 변경에 사용됨 . 보다 상세한 사항은 8 페이지를 참고하십시오 .

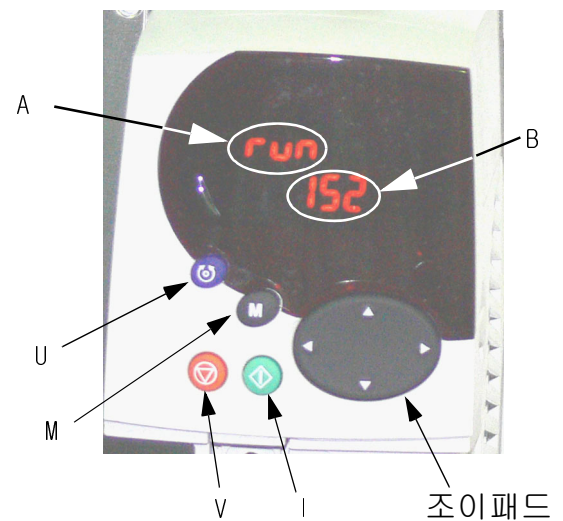


그림 3. 변환 주파수 드라이브 키패드

# 설정

## VFD의 접지



장비를 접지해야 합니다. 접지를 하면 정전기 축적 시 또는 회로 단락 시 전류가 빠져나갈 길이 생기므로 정전기와 감전의 위험이 줄어듭니다. 전원과의 적절한 연결을 통해 변환주파수 드라이브를 접지하십시오. 접지요령에 대해서는 Control Techniques 매뉴얼을 참고하십시오.

## 키패드의 조작

Unidrive SP 사용자 매뉴얼에서는 키패드의 작동과 조작 요령에 대한 상세한 설명이 들어 있습니다. 다음은 그 예시이며 키패드의 작동을 상세하게 설명하고자 하는 의도로 제시된 것은 아닙니다. 상세한 요령은 설치자가 Unidrive SP 사용자 매뉴얼 (CD로 제공됨)을 숙지할 것을 강력히 권고합니다.

키패드의 디스플레이 조작에 대해 설명하기 위한 예시로 lower 사이즈의 조정에 대한 것을 예시로 들었습니다. lower 사이즈에 대해 그라코의 고정값은 2000cc입니다. 다음 예시에서 우리는 lower 사이즈의 값을 1500cc로 변경할 것입니다.

각 매개변수는 메뉴 번호 및 하위 메뉴 번호로 구성되어 있습니다. lower 사이즈 조정 수치는 Pr 20.03에 위치하고 있습니다. 20은 Menu 20을 지칭하는 것이고 03은 Submenu 03을 지칭하는 것입니다.

1. Pr 20.03으로 조작하기 :

- 좌우 화살표 키를 누르면 메뉴 0에서 22 사이를 선택할 수 있습니다.
- 상하 화살표를 누르면 Submenu에서 원하는 것을 선택할 수 있습니다.
- 좌우 화살표를 눌러 20까지 이동합니다 (화면에 Number 20.00이 표시되어야 합니다).
- 상하 화살표를 눌러 submenu 3까지 이동합니다 (화면에 Number 20.03이라는 표시가 나타나야 합니다)

2. Pr 20.03이라는 수치를 변경합니다.

참고 : 화면의 상단 줄에 20.03이라는 숫자가 반짝거리면서 화면의 하단 줄에는 lower 사이즈가 2000임을 나타내는 숫자 2000이 표시됩니다.

- (M) 키를 한번 누르십시오. 그러면 커서가 화면의 하단 줄로 이동하며 숫자 2000의 마지막 자리가 깜빡거립니다.
- 좌우화살표를 눌러 2000이라는 숫자에서 세번째 자리의 수를 선택합니다. 이렇게 되면 그 자리의 숫자가 깜빡거립니다.
- 상하 화살표를 눌러 5번을 선택하십시오. 그러면 5라는 숫자가 여전히 깜빡거리며 화면에 2500이라는 숫자가 표시됩니다.
- 좌우 화살표를 눌러 왼쪽에 있는 다음 자리의 숫자로 이동하십시오. 그러면 “2”라는 숫자가 깜빡거릴 것입니다 2500.
- 상하 화살표를 눌러 2라는 숫자는 1로 변경하십시오. 숫자 1500이 화면에 표시되면서 숫자 1이 깜빡거립니다.
- (M) 키를 한번 누르면 커서가 하단 줄에서 상단 줄로 이동합니다. 이렇게 하면 상단 줄에 20.03이라는 숫자가 깜빡거리며 표시됩니다.
- 이로써 매개변수의 수치 변경 절차가 종료되었습니다. 이 예시에서 당신은 Pr 20.03을 2000에서 1500으로 변경한 것입니다 (숫자 1500이 하단 줄에 표시됨).

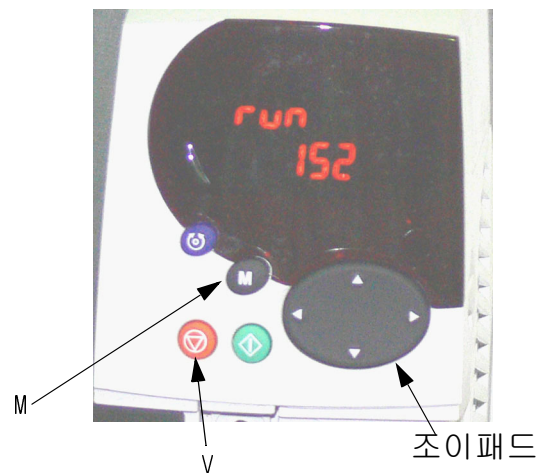


그림 4. 변환 주파수 드라이브 (VFD) 키패드



# E-Flo 조정

## 주의

본 시스템은 작동 전에 조정을 해야 합니다. 조정이 제대로 되지 않으면 오작동, 알람 트립이 발생하고 안전성이 떨어집니다.

## 모터의 조정 및 자동 튜닝

**중요 :** 모터를 설치하기 전에 반드시 조정 및 자동 튜닝을 해야 합니다. 이렇게 하면 드라이브가 모터를 더욱 잘 제어할 있도록 해줍니다.

### Graco 모터

Graco로부터 구입한 모터를 조정 및 자동튜닝하는 요령은 다음과 같은 순서에 따라 하십시오.

1. 모터의 선택펌프의 식별표지판에 명기되어 있는 모터 조정 정보에 대해서는 매개변수 Pr 20.37가 지정되었습니다. Pr 20.37이라는 수치는 다음과 같이 결정되었습니다.

EP1XXX=> Pr 20.37 = 1

EP2XXX=> Pr 20.37 = 0

EP3XXX=> Pr 20.37 = 4

EP4XXX=> Pr 20.37 = 3

2. Graco 모터 고정값 로드 Pr 20.16로 이동하여 그 수치를 56으로 설정하십시오. 이 시점에 특정한 Graco 모터 매개변수가 로드될 것이고 56이라는 숫자는 자동적으로 0으로 바뀌게 될 것입니다.
3. 10 페이지의 모터의 자동 튜닝에 대한 지시사항을 따르십시오.

**중요 :** 모터의 자동 튜닝은 특히 3HP 모터를 사용하거나 또는 5HP 모터가 낮은 유속 설정(12헤르쯔 이하의 주파수)의 시스템에서 사용될 때 특히 중요합니다.

4. Pr 5.27은 Slip Compensation 기능을 제어합니다. 3HP 모터의 경우에는 고정값에 의해 켜지고 5HP 모터의 경우에는 꺼집니다. 이 기능을 켜면 낮은 유속 설정(12 헤르쯔 이하의 주파수)을 위한 압력 성능이 개선될 것입니다.
5. 10 페이지에 1 단계 압력 센서 조정을 계속하십시오.

### Graco 제품이 아닌 모터

**참고 :** Graco는 Graco가 제공하지 않는 모터에 Graco VFD CAM 모드의 사용을 지원하지 않습니다.

**참고 :** 1500 rpm 또는 1800 rpm 등급의 모터만 사용하십시오.



Graco로부터 구입하지 않은 모터의 조정과 자동튜닝은 다음과 같은 요령으로 하십시오:

1. 모터의 선택 Pr 20.37을 2로 설정하십시오. (Graco 제품이 아닌 모터)
2. 모터 매개변수를 설정하십시오. 메뉴 #5로 이동하십시오. 필요한 정보는 모터의 식별판에 있는 정보를 참고하십시오.
  - a. Pr 5.06 - 등급 주파수 (Rated Frequency).
  - b. Pr 5.07 - 모터 등급 전류.
  - c. Pr 5.08 - 등급 로드 RPM/ 등급 속도.
  - d. Pr 5.09 - 등급 전압.
  - e. Pr 5.10 - 등급 전원 요소.
  - f. Pr 5.11 - 모터 전극쌍 (Pole Pairs)의 수 (4 pole 모터는 2개의 페어를 가짐).
3. 모터 등급 전류를 입력하십시오. 모터의 식별판에 표기되어 있는 등급 전류에 10을 곱하십시오. 그 결과치를 Pr 20.12에 입력하십시오.
4. 10 페이지의 모터의 자동 튜닝에 대한 지시사항을 따르십시오.
5. 10 페이지에 1 단계 압력 센서 조정을 계속하십시오.

## 모터의 자동 튜닝

**중요 :** 모터를 설치하기 전에 반드시 조정 및 자동 튜닝을 해야 합니다. 이렇게 하면 드라이브가 모터를 더욱 잘 제어할 있도록 해줍니다.

완전한 자동 튜닝에 대한 설명은 Control Techniques 사용자 매뉴얼을 참고하십시오.

						
모터 샤프트는 자동 튜닝 동안에 회전합니다. 이 동성 부품을 피하도록 하십시오.						

1. 기어박스에서 모터를 분리하십시오. 자동 튜닝 동안에 모터가 점핑하는 것을 막기 위해 안전하게 두십시오.
2. 모터에 전원을 넣으십시오. 자동 튜닝 동안에는 모터가 회전합니다. 모터 샤프트와 운동 부품은 청결하게 보관하십시오.
3. Pr 5.12로 이동하여 그 수치를 2로 설정하십시오.
4. 작동 (Run) 명령을 내리십시오. 22 페이지 참고. 자동 튜닝이 시작됩니다.
5. 모터의 튜닝이 종료되었을 때 Pr 5.10(Power Factor) 과 Pr 5.17(Stator Resistance) 가 0으로 설정되어 있는지 확인하십시오. 이는 자동 튜닝이 성공적으로 이루어졌다는 것을 의미합니다.
6. 모터 패러미터를 저장하기 위해 Pr 5.00으로 이동하여 그 수치를 1001로 설정하고 적색의 Stop/Reset 버튼을 누르십시오. 1001이라는 숫자가 0으로 자동적으로 바뀌는데 이는 그 매개변수가 저장되었다는 것을 나타냅니다.

### 1. 압력 센서 조정

**중요 :** 당신 시스템의 압력센서정보는 펌프 기어박스 회로보드 커버에 부착되어 있는 라벨에 명기되어 있습니다.

주의
압력센서조정 정보는 반드시 VFD에 입력되어야 합니다. 그렇게 하지 않으면 압력센서 조정 트립 (#50), nuisance trips 또는 시스템의 오작동이라는 결과를 초래하게 됩니다.

귀하의 장비에 대한 압력센서정보 (Pr 20.34, 20.35, 및 20.36)는 시스템의 작동 개시 전에 변환주파수드 라이브 (Variable Frequency Drive)에 입력되어야 합니다.

압력센서 조정 패러미터의 급작스러운 변경을 예방하기 위해 Pr 20.16에 의해 잠가두어야 합니다. 조정 패러미터를 입력하려면 다음과 같은 요령으로 하십시오.

- a. 압력센서 패러미터의 잠금을 해제하려면 Pr 20.16을 777로 설정하십시오.
- b. TDC 및 압력 변환기 기능의 선택 및 설정 (소프트웨어 레벨 5.00.00 이상만 해당):
  - TDC: Pr 8.11. 커짐 (활성화) 또는 꺼짐 (비활성화)를 선택하십시오.
  - 압력 변환기: Pr 7.13. 커짐 (활성화) 또는 꺼짐 (비활성화)를 선택하십시오.
  - 아날로그 신호 모드 선택: Pr 7.11. 일반적으로 4-20tr입니다.
- c. 조정 패러미터 Pr 20.34, 20.35, 및 20.36을 입력하십시오.
- d. Pr 20.16을 0으로 설정하여 매개변수를 잠근 후 Pr 0.00을 1001로 설정하여 매개변수를 저장합니다.

만약에 압력센서가 시스템의 일부라고 한다면 (EPX1XX → Fourth Digit = 1) 조정정보는 회로보드 커버에 부착되어 있는 라벨에 명기되어 있습니다. 만약에 처음에는 시스템이 회로시스템키트 (Graco P/N: 15J755) 이 없이 구입되었는데 나중에 설치한 경우에는 회로보드 커버에 라벨을 부착하고 VFD에 조정 정보를 기입하십시오.

라벨로부터의 조정 패러미터 :

Pr 20.34 - 0 점 조정

Pr 20.35 - 조정 압력

Pr 20.36 - High 조정 (Calibration)

### 2. 펌프 lower 사이즈 조정

펌프의 식별표지판에 명기되어 있는 모터 조정 정보에 대해서는 매개변수 Pr 20.03가 지정되었습니다.

EPXX1X ⇒ Pr 20.03 = 1000

EPXX4X ⇒ Pr 20.03 = 1000

EPXX2X ⇒ Pr 20.03 = 1500

EPXX5X ⇒ Pr 20.03 = 1500

EPXX3X ⇒ Pr 20.03 = 2000

EPXX6X ⇒ Pr 20.03 = 2000

EPXX7X ⇒ Pr 20.03 = 750

EPXX8X ⇒ Pr 20.03 = 750

**참고 :** 만약에 펌프 lower가 구입 이후에 다른 사이즈로 변경되었다면 식별판에 있는 정보는 더 이상 유용하지 않습니다.

### 3. 단위 선택

매개변수 Pr 20.15의 측정 단위를 선택하십시오. 영국식 단위로 설정되어 있습니다.

영국식 단위 => Pr 20.15 = 0

미터법 => Pr 20.15 = 1

측정 단위 요약:

측정	영국식 단위	미터법
압력	Psi	bar
유속	gpm	lpm

참고: 키패드 디스플레이는 소수점을 표시하지 않습니다. 표 2는 측정 설정 매개변수에 대한 해상도 수치를 보여줍니다.

### 4. 고압 경고 설정

고압 경고 설정은 매개변수 Pr 20.09에 의해 제어됩니다. 설정 단위는 영국식 단위이며 고정값 설정은 300 psi입니다. 주어진 lower 사이즈 및 단위에 대한 최대 허용 설정을 결정하기 위해서는 표 2를 참고하십시오. 고압 경고 (#40)는 시스템의 압력이 Pr 20.09에 설정되어 있는 압력에 도달하면 작동됩니다.

참고: 미터법 단위로는 원하는 압력에 10을 곱하여 그 결과치를 VFD에 입력하십시오. 마지막 자리는 소수점입니다.

### 5. 저압 경고 작동 / 부작동

저압은 조절 가능한 기능입니다. 매개변수 Pr 20.08은 이 기능의 작동 및 부작동을 선택하는데 사용됩니다.

저압경보 작동 => Pr 20.08 = 1

저압경보 부작동 => Pr 20.08 = 0

참고: 이 기능은 부작동으로 설정되어 있습니다.

### 6. 저압 경고 설정

저압 경고 설정은 매개변수 Pr 20.07에 의해 제어됩니다. 설정된 단위는 영국식 단위이며 고정값 셋팅은 150 psi입니다. 주어진 lower 사이즈 및 단위에 대한 최대 허용 설정을 결정하기 위해서는 표 2를 참고하십시오. 저압경보 (#41)는 이 기능이 켜져 있고 (Pr 20.08 = 1) 시스템 압력이 저압 경고 설정 이하로 떨어질 때 작동됩니다.

참고: 미터법 단위로는 원하는 압력에 10을 곱하여 그 결과치를 VFD에 입력하십시오. 마지막 자리는 소수점입니다.

참고: 시스템 압력은 작동 개시 트립을 위해 저압경보 설정 이상으로 올라야 합니다. 이는 저압경보로 인해 시스템이 중단되지 않고 작동 압력까지 오를 수 있도록 해줍니다.

### 7. 시스템 램프 레이트 (Ramp Rate) 선택

램프 레이트는 펌프가 사전 설정 속도에 이르기까지 소요되는 시간을 조절합니다. 설정된 단위는 영국식 단위이며 1분당 갤런 (gpm/min)의 양으로 측정됩니다. 빠른 램프 레이트 (ramp rate)는 펌프가 시스템의 압력을 급속하게 크게 할 우려가 있으며 이렇게 되면 고압트립 (경보 #40)으로 인해 시스템의 작동이 중단될 수 있다는 점을 명심하십시오.

## 8. 속도 변환 저항기 (Speed Potentiometer) 작동 / 부작동

변환 저항기 (Potentiometer) 는 모터 주파수를 제어 하는데 사용됩니다 . 보다 자세한 정보는 23 페이지의 모터 속도 제어를 참조하십시오 . 속도 변환 저항기 (Speed Potentiometer) 의 작동 / 부작동 선택은 Pr 20.38 을 설정하십시오 . 부작동으로 설정되어 있습니다 .

- 속도 변환 저항기 (Speed Potentiometer) 작동 => Pr 20.38 = 1
- 속도 변환 저항기 (Speed Potentiometer) 부작동 => Pr 20.38 = 0

## 9. 조정의 저장

조정 절차의 마지막 단계는 모든 조정 수치를 저장하는 것입니다 .

### a. 드라이브 / 프로그램 모듈로 저장 .

모든 조정 수치는 영구적으로 드라이브 / 프로그램 모듈에 저장된다는 점을 명심하십시오 .

1. Pr 0.00 으로 이동하고 그 수치를 1001 로 설정하십시오 .
2. 적색의 Stop/Reset 버튼을 누르십시오 . 1001 이라는 숫자가 0 으로 자동적으로 바뀌는데 이는 그 매개변수가 저장되었다는 것을 나타냅니다 .

### b. SMARTCARD 에 저장 하기

SMARTCARD 는 시스템 - 지정 매개변수 조정을 위한 뛰어난 메모리 백업입니다 . 만약에 시스템 매개변수가 착오로 변경되었을 경우 SMARTCARD 를 이용하면 초기의 조정으로 복귀시킬 수 있습니다 .

1. SMARTCARD 는 VFD 에 설치되어 있음을 명심하십시오 . (VFD 는 이미 설치되어 있는 SMARTCARD 로 전달되고 Graco 설정치는 메모리 위치 #101 에 저장됩니다 ) .
2. Pr 0.00 으로 이동하고 그 수치를 4202 로 설정하십시오 . ( 메모리 위치 #202 ) .
3. 적색의 Stop/Reset 버튼을 누르십시오 . 키패드 디스플레이의 작은 붉은색 점이 깜빡거리기 시작하는데 이는 매개변수가 저장되고 있음을 보여줍니다 .

4. 깜빡거리는 것이 중단되면 저장이 완료되었다는 것입니다 .

## 공장 기본값

E-FlO 시스템 지정 매개변수 ( 메뉴 20 매개변수 )

E-FlO 모든 기능은 메뉴 20 매개변수에 의해 제어됩니다 . VFD 는 기본값으로 설정되어 있는 이들 매개변수로 전달됩니다 ( 보다 자세한 사항은 표 2 를 참조하십시오 ) . 공장 기본값은 다음과 같은 요령으로 로드시킬 수 있습니다 .

1. 안전 차단장치를 통한 드라이브의 중단 ( 만약에 Graco 콘트롤 박스가 사용되고 있다면 버섯 모양의 비상 안전 정지 버튼을 누르십시오 ) .
2. Pr 20.16 으로 이동한 후 그 수치를 1234 로 설정하십시오 . 이 시점에 프로그램 고정값이 로드되고 숫자 1234 는 자동적으로 0 으로 바뀝니다 .

E-FlO 모터 지정 매개변수

VFD 는 UL/CSA 모터에 설정되어 있는 모든 모터 패리티미터로 전달됩니다 . 적절한 모터 조장 매개변수가 VFD 에 입력되어야 시스템이 제 성능을 발휘할 수 있습니다 . 추가 정보에 대해서는 9 페이지를 참조하십시오 .

참고 : 공장 기본값을 복귀시키려면 Pr 20.16 을 45 로 설정하십시오 .

## SMARTCARD 기본값

메뉴 0 에서 22 까지에 대한 Graco 매개변수 기본 설정값은 드라이브 기본 설정치와의 차이로서 위치 #101 에 있는 SMARTCARD 에 저장되어 있습니다 . 추가정보는 Control Techniques 매뉴얼을 참조하십시오 . Graco 설정치를 로드하려면 코드 6101 을 사용하십시오 .

## 시스템 리로드 (Reload) 완료

완전한 시스템 리로드는 조정에서의 오류 또는 우발적인 매개변수 변경으로 인해 필요할 수도 있습니다 .

1. VFD 의 전원을 차단하십시오 .
2. 모든 솔루션 모듈을 제거하십시오 . 전원을 재연결하십시오 .
3. Pr 0.00 으로 이동한 다음 그 수치를 1244 로 설정하십시오 .
4. 적색의 Stop/Reset 버튼을 누르십시오 . 숫자 1244 는 자동적으로 0 으로 변경될 것이며 이는 모든 VFD 매개변수가 기본 설정값으로 복귀되었다는 것을 의미합니다 .
5. Pr 0.00 으로 이동한 다음 그 수치를 1001 로 설정하고 적색의 Stop/Reset 버튼을 눌러 그 변경 사항을 저장하십시오 . 숫자 1001 이 자동적으로 0 으로 변경됩니다 .
6. VFD 의 전원을 차단하고 모든 모듈을 재설치하고 전원을 다시 연결하십시오 . 솔루션 모듈과 연관되어 있는 모든 수치를 재설정하십시오 (VFD 는 첫 번째 전원을 넣을 때에는 모듈을 인식하지 못할 수도 있습니다 ) . Pr 0.00 으로 이동한 다음 그 수치를 1001 로 설정하십시오 .

참고 : 매개변수를 저장하면 VFD 가 솔루션 모듈과 연관되어 있는 정보를 보유할 수 있도록 해줍니다 .

7. Pr 17.20 으로 이동한 다음 ON 으로 설정하십시오 .
8. Pr 17.21 으로 이동한 다음 ON 으로 설정하십시오 .
9. Pr 17.00 으로 이동한 다음 그 수치를 1001 로 설정하고 적색의 Stop/Reset 버튼을 눌러 주십시오 . 숫자 1001 은 자동적으로 0 으로 리셋되는데 이는 변경 사항이 저장되었음을 나타냅니다 .
10. SMARTCARD 로부터 시스템 지정 조정을 로드하십시오 ( 만약에 첫번째 조정에 저장된다면 ) .
  - a. Graco 설정치는 메모리 위치 #101에 있는 VFD 설정치와의 차이로 로드됩니다 . Pr 0.00 으로 이동하여 그 수치를 6101로 설정하고 적색의 Stop/Reset 버튼을 눌러 주십시오 .
  - b. 고객 맞춤 조정을 위한 권장 메모리 위치는 #202 입니다 . Pr 0.00 으로 이동하여 그 수치를 6202 로 설정하고 적색의 Stop/Reset 버튼을 눌러 주십시오 .
11. 만약에 SMARTCARD 를 사용할 수 없거나 최초의 조정이 SMARTCARD 에 저장되어 있지 않다면 다음과 같은 절차를 따르십시오 .
  - a. Graco 시스템 설정치를 로드 - Pr 20.16 을 1234 로 설정하십시오 .
  - b. 9 페이지에 있는 모터의 조정 및 자동 튜닝으로 시작하여 10-12 페이지에 있는 조정 절차 1-9 번으로 이어지는 E-Flt 조정을 반복하십시오 .

## E-Fló의 특징

### 드라이브 작동 (시스템 ON) 출력

VFD 릴레이 출력은 VFD 터미널 41과 42에서 나옵니다. 출력은 대부분의 매개변수에 맵핑(mapping)될 수 있습니다. 가장 보편적인 것은 드라이브 액티브(Drive Active)입니다. 이 릴레이 출력은 드라이브가 작동될 때 닫히게 됩니다.(터미널 41과 42 사이에는 연결성이 있습니다) Pr 8.27은 릴레이 소스를 제어합니다. Drive Active가 원하는 소스인 경우에는 Pr 2.27로 이동한 뒤 수치를 10.02로 설정하십시오.

참고 : Pr 10.02는 Drive Active 표시기입니다. 추가 정보는 Control Techniques 매뉴얼을 참조하십시오.

### 조그 모드

조그모드는 사용자가 느린 속도로 펌프를 운전하고 원하는 위치에서 펌프의 작동을 중단시킬 수 있도록 해줍니다. 파크 앵글(park angle)은 스탠트-사이드 lower에 쉽게 접근할 수 있도록 해줍니다. 따라서 조그모드는 모터 사이드 lower에 쉽게 접근할 수 있도록 해주는 각도에서 펌프를 정지시키는데 사용될 수 있습니다. 조그 속도는 다음과 같은 유체속도와 동일합니다.

2000cc lowers: 2.7 gpm (10.2 lpm)

1500cc lowers: 1.9 gpm (7.3 lpm)

1000cc lowers: 1.4 gpm (5.4 lpm)

750cc lowers: 1.0 gpm (3.8 lpm)

### 로컬 콘트롤의 조그 모드

#### 하드웨어

조그모드는 순간적이며 통상적으로 개방되는 스위치를 요구합니다. Graco는 조그스위치가 설치되어 있는 콘트롤 박스를 제공합니다. 만약에 로컬 콘트롤 박스가 사용되고 Local/Remote 스위치가 로컬 위치로 설정되어 있다면 조그모드는 순간적인 Jog 스위치를 눌러 작동이 개시될 수 있습니다. 조그모드에는 디지털 I/O #6 (VFD terminal #29)가 설정되어 있습니다(전기 배선도를 참조하십시오, 42 페이지의). 스위치의 보통은 열려 있는(normally open, N.O.) 위치는 조그를 비활성화시키고 스위치의 닫혀진 위치(공통으로 연결되어 있는 VFD 터미널 #29)은 조그 기능을 활성화시킵니다.

#### 작동

조그모드를 개시하려면 조그 버튼을 누르고 있으십시오. 조그모드는 조그버튼이 눌러져 있는 동안에는 작동 상태를 유지합니다. 조그버튼을 놓으면 그 시스템은 중단됩니다.

### 조그모드 - 키패드 / 모드버스 제어

시스템 모드를 제어하기 위해서 매개변수 Pr 20.01이 배정되어 있습니다. 조그모드는 모드 #2입니다. 조그기능을 개시하려면 Pr 20.01로 이동하고 그 수치를 2로 설정하십시오. 이 시점에 시스템은 조그모드로 전환됩니다.

펌프가 원하는 위치에 도면 다음의 방법 중 하나를 선택하여 시스템을 중단시키십시오.

- Pr 20.01을 3으로 설정하여 시스템을 정지상태(Park)로 전환시키십시오. 또는
- 적색의 Stop/Reset 버튼을 사용하거나 또는 Pr 20.25를 통해 대기(Park) 명령을 내리십시오. (자세한 사항은 21 페이지의 펌프의 작동 편을 참고하십시오).

중요 : 시스템이 일단 중단되고 조그 기능이 더 이상 필요하지 않으면 Pr 20.01을 도로 0으로 환원시켜 cam 모드로 전환시키십시오.

### 파크 (Park) 모드

파크(Park) 모드는 펌프를 스탠트-사이드 lower에 쉽게 접근할 수 있도록 해주는 위치에 펌프를 대기시킬 수 있도록 해줍니다.

### 로컬 제어에서의 대기 모드

조그 버튼에는 2개의 기능 즉 조그기능과 파크기능이 있습니다. 파크 모드로 들어가려면 스위치를 1초 이내 동안 눌렀다가 놓습니다.

### 대기 모드 - 키패드 / 모드버스 제어

시스템 모드를 제어하기 위해서 매개변수 Pr 20.01이 배정되어 있습니다. 파크모드는 모드 번호가 #3입니다. 파크를 개시하려면 매개변수 Pr 20.01로 이동한 뒤 그 수치를 3으로 설정하십시오. 그러면 시스템은 파크 모드로 전환됩니다. 조그 모드(Jog Mode) 설명서 참고.

## 프라임 / 플러시 모드

프라임 / 플러시 모드는 시스템이 priming 하고 flushing 하게 해줍니다. 일단 이 기능이 작동되면 펌프가 2분 동안 다음과 같은 유체 속도로 작동하도록 명령을 합니다.

2000cc lower: 33.8 gpm (128.4 lpm)

1500cc lower: 24.3 gpm (92.3 lpm)

1000cc lower: 17.9 gpm (68.0 lpm)

750cc lower: 1.0 gpm (3.81 lpm)

매개변수 Pr 20.40 은 프라임 / 플러시 모드를 활성화 및 비활성화시킵니다.

프라임 / 플러시 활성화 => Pr 20.40 =1( 프라임 / 플러시 순환이 시작됨 ).

프라임 / 플러시 비활성화 => Pr 20.40 =0.

주 :

1. 프라임 / 플러시 모드를 최저 유체 제한 범위 내에서 작동시키십시오.
2. 일단 Pr 20.40 이 1로 설정되면 프라임 / 플러시 순환이 시작되며 펌프의 작동이 중단되는 시기까지인 2분 동안 작동이 됩니다. Pr 20.40 은 자동적으로 0으로 복귀됩니다.

## 후방 압력 조절기 (Back Pressure Regulator (BPR)) 제어

BPR Production/Sleep 모드 - Keypad / Modbus 제어.

Digital I/O #3 (VFD terminal #26) 이 24VDC, 0.5 W (maximum) solenoid 에 할당되었습니다.

Pr 20.18 은 솔레노이드 출력을 활성화 및 비활성화시킵니다.

Pr 20.18 = 0: 솔레노이드 출력 비활성화

Pr 20.18 = 1: 솔레노이드 출력 활성화

참고 : 배선 및 설치에 대한 상세한 사항에 대해서는 42 페이지에 있는 시스템 전기배선도 및 매뉴얼 311606 을 참고하십시오.

BPR Production/Sleep 모드 Graco E-Flo - 제어.

E-Flo 프로그램은 몇가지의 제어 기능을 제공하는데 이 기능들은 키패드를 이용해서는 활용할 수 없습니다. 보다 자세한 사항은 컴퓨터 제어 및 모니터링을 참고하십시오.

## 사이클 카운터

2 사이클 카운터를 사용할 수 있습니다. 그랜드 사이클 카운터 및 Batch 사이클 카운터. Batch 사이클 카운터는 반복설정이 가능한 카운터입니다.

### 그랜드 사이클 카운터

그랜드 사이클 카운터는 반복설정이 불가능한 카운터입니다. 카운터의 맨 앞의 4 자리 숫자 (xxxx9999) 는 Pr 20.27 에 위치합니다. 다음의 4 자리 숫자 (9999xxxx) 는 매개변수 Pr 20.28 에 위치합니다.

### 배치 사이클 카운터 (batch cycle counter)

Batch 사이클 카운터는 반복설정이 가능한 카운터입니다. 카운터의 맨 앞의 4 자리 숫자 (xxxx9999) 는 Pr 20.29 에 위치합니다. 다음의 4 자리 숫자 (9999xxxx) 는 매개변수 Pr 20.26 에 위치합니다.

### Batch 사이클 카운터 리셋

매개변수 Pr 20.26 은 1 로 설정되어 있을 때 Batch 사이클 카운터를 리셋합니다.

Pr 20.26 은 0 으로 자동적으로 리셋됩니다.

## 유체 속도 모니터링

평균 유체 속도는 Pr 20.17 에 표시됩니다. Pr 20.15 는 사용자가 유체 측정을 위한 단위를 선택할 수 있도록 해주는 제어 매개변수입니다. 만약에 Pr 20.15 가 0 으로 설정되면 단위는 영국식 단위고 유체는 1 분당 갤런 단위 (gpm) 로 표시됩니다. 만약에 Pr 20.15 가 1 로 설정되면 단위는 미터법이고 유체는 1 분당 리터 단위 (lpm) 로 표시됩니다.

Pr 20.17 은 정수이며 따라서 소수점 숫자를 표시할 수 없습니다. 마지막 자리는 소수점입니다. 예를 들어 Pr 20.15 가 0 (영국식 단위 단위) 로 설정되고 Pr 20.17 이 숫자 125 를 표시한다면 유체는 12.5 gpm 과 동일합니다 (표 2 참조).

### 펌프 배기량 (Pump Displacement Volume)

E-Flō 펌프량 :

Lower 크기	사이클 당 양 (cc)	사이클 당 양 (Gal)
2000cc	4278	1.13
1500cc	3070	0.81
1000cc	2263	0.60
750cc	1537	0.41

## 압력 모니터링

### 평균 압력

Pr 20.31 은 평균 사이클 압력을 표시합니다. 1 회 풀 사이클의 평균치입니다. 추가정보는 표 2 참조.

참고 : 미터법 단위의 경우에는 마지막 자리가 소수점입니다.

### 압력 편차

Pr 20.32 는 1 회 풀 사이클 당 측정된 압력편차를 표시합니다. 추가정보는 표 2 참조.

참고 : 미터법 단위의 경우에는 마지막 자리가 소수점입니다.



표 2: E-Flō 조정 매개변수 / 모드버스 맵

매개 변수 ID	기능	영국식 단위								미터법 단위								설정치	로드 설정치
		단위	해상도	하한			상한			단위	해상도	하한			상한				
				Pr 20.37 = 0 or 3	Pr 20.37 = 1 or 4	Pr 20.37 = 2	Pr 20.37 = 0 or 3	Pr 20.37 = 1 or 4	Pr 20.37 = 2			Pr 20.37 = 0 or 3	Pr 20.37 = 1 or 4	Pr 20.37 = 2					
20.01	작동 모드 선택 0= 캠 1= 항시 속도 2= 조그 3= 파크	n/a								n/a								0( 캠모드 )	예
20.02	램프 속도 선택	GPM/MIN	1	10			1000			n/a								100 [GPM/MIN]	예
20.03	lower 사이즈 선택 (750cc, 1000cc, 1500cc, 2000cc)	cc	n/a	750			2000			cc	n/a	750			2000			2000cc	예
20.04	로컬 / 리모트 제어 표기기 ( 로컬 / 리모트 스위치의 위치 표시 )	n/a	n/a	0( 로컬 )			1( 리모트 )			n/a	n/a	0( 로컬 )			1( 리모트 )			n/a	n/a
20.05	유체 설정	gpm	0.1							lpm	0.1							n/a	아니오
	750cc lower			1.0	1.6	주문자 맞춤형	9.7	8.1	주문자 맞춤형			3.8	6.1	주문자 맞춤형	36.7	30.7	주문자 맞춤형		
	1000cc lower			1.4	2.4		14.3	11.9				5.3	9.1		54.1	45.0			
	1500cc lower			1.9	3.2		19.4	16.2				7.2	12.1		73.4	61.3			
	2000cc lower			2.7	4.5		27.1	22.6				10.2	17.0		102.6	85.6			
20.07	저압 경보 설정	PSI	1				Pr 20.37 = 0, 1	Pr 20.37 = 3, 4	Pr 20.37 = 2	Bar	0.1				Pr 20.37 = 0, 1	Pr 20.37 = 3, 4	Pr 20.37 = 2	150[PSI]	예
	750cc lower			0			500	460	500			0			34.5	31.7	34.5		
	1000cc lower						460	460	460						31.7	31.7	31.7		
	1500cc lower						350	350	350						24.1	24.1	24.1		
	2000cc lower						300	300	300						20.7	20.7	20.7		
20.08	저압경보 활성화 0= 비활성화 1= 활성화	n/a	n/a	0 ( 비활성화 )			1 ( 활성화 )			n/a	n/a	0 ( 비활성화 )			1 ( 활성화 )			0 ( 비활성화 )	예

매개 변수 ID	기능	영국식 단위									미터법 단위											설정치	로드 설정치
		단위	해상도	하한			상한			단위	해상도	하한			상한								
				Pr 20.37 = 0 or 3	Pr 20.37 = 1 or 4	Pr 20.37 = 2	Pr 20.37 = 0 or 3	Pr 20.37 = 1 or 4	Pr 20.37 = 2			Pr 20.37 = 0 or 3	Pr 20.37 = 1 or 4	Pr 20.37 = 2	Pr 20.37 = 0 or 3	Pr 20.37 = 1 or 4	Pr 20.37 = 2						
20.09	고압 경보 설정 750cc lower 1000cc lower 1500cc lower 2000cc lower	PSI	1				Pr 20.37 = 0, 1	Pr 20.37 = 3, 4	Pr 20.37 = 2	Bar	0.1				Pr 20.37 = 0, 1	Pr 20.37 = 3, 4	Pr 20.37 = 2	300[PSI]	예				
				0			500	460	500			0			34.5	31.7	34.5						
							460	460	460						31.7	31.7	31.7						
							350	350	350						24.1	24.1	24.1						
							300	300	300						20.7	20.7	20.7						
20.12	모터 등급 전류 x 10; 모터의 식별표지판에 명기되어 있는 모터 등급 전류에 10을 곱함; 예를 들어 i=6.5A, Pr 20.12 = 65 고전압 드라이브 저전압 드라이브	[A]	0.1							[A]	0.1							n/a	아니오				
				0			8.8					0			8.8								
				0			15.5					0			15.5								
20.15	단위 선택 (0= 영국식 단위, 1=미터법 단위)	n/a	n/a	n/a						n/a	n/a	n/a						0	예				
20.16	조정 (특수 매개 변수) 1234= 로드 설정값 (메뉴 20 매개 변수와 관련된 시스템을 Graco 고정값 설정으로 리셋함) 56= 로드 모터 설정값 (매개 변수와 관련된 모터를 Graco 고정값 설정으로 리셋함) 777= 압력 조정 매개 변수를 품	n/a															0	n/a					
20.17	유체 표시	gpm	0.1	n/a						lpm	0.1	n/a						n/a	n/a				

매개 변수 ID	기능	영국식 단위									미터법 단위											설정치	로드 설정치
		단위	해상도	하한			상한			단위	해상도	하한			상한								
				Pr 20.37 = 0 or 3	Pr 20.37 = 1 or 4	Pr 20.37 = 2	Pr 20.37 = 0 or 3	Pr 20.37 = 1 or 4	Pr 20.37 = 2			Pr 20.37 = 0 or 3	Pr 20.37 = 1 or 4	Pr 20.37 = 2									
20.18	BPR 밸브 솔레노이드 제어 0= 솔레노이드 비활성화 1= 솔레노이드 활성화	n/a	n/a	0 ( 비활성화 )			1 ( 활성화 )			n/a	n/a	0 ( 비활성화 )			1 ( 활성화 )			0 ( 비활성화 )	예				
20.19	평균 사이클 속도 표시기	cpm	0.1	n/a						cpm	0.1	n/a						n/a	아니오				
20.20	Graco 는 소프트웨 어의 버전 메이저를 지정합니다	n/a																n/a	아니오				
20.21	Graco 는 소프트웨 어의 버전 마이너를 지정합니다																						
20.24	평균 모터 전류 표 시 ( 10 으로 나눔 )	[A]	0.1	n/a						[A]	0.1	n/a						n/a	n/a				
20.25	Run/Stop 명령	n/a	n/a	0(Stop)			1(Run)			n/a	n/a	0(Stop)			1(Run)			0(Stop)	예				
20.26	Batch 사이클 카운터를 리셋함 0= 리셋하지 않음 1= 리셋함	n/a	n/a	0( 리셋하지 않음 )			1( 리셋 )			n/a	n/a	0( 리셋하지 않음 )			1( 리셋 )			n/a	아니오				
20.27	그랜드 사이클 카운트 - 맨 앞의 4 자리 -yyy9999	n/a	1	n/a						n/a	1	n/a						n/a	n/a				
20.28	그랜드 사이클 카운트 - 다음의 4 자리 -9999yyyy	n/a	1	n/a						n/a	1	n/a						n/a	n/a				
20.29	Batch 사이클 카운트 - 맨 앞의 4 자리 -yyy9999	n/a	1	n/a						n/a	1	n/a						n/a	n/a				
20.30	Batch 사이클 카운트 - 다음의 4 자리 -9999yyyy	n/a	1	n/a						n/a	1	n/a						n/a	n/a				
20.31	평균 시스템 압력 표시기	PSI	1	n/a						Bar	0.1	n/a						n/a	n/a				

매개변수 ID	기능	영국식 단위								미터법 단위								설정치	로드 설정치
		단위	해상도	하한			상한			단위	해상도	하한			상한				
				Pr 20.37 = 0 or 3	Pr 20.37 = 1 or 4	Pr 20.37 = 2	Pr 20.37 = 0 or 3	Pr 20.37 = 1 or 4	Pr 20.37 = 2			Pr 20.37 = 0 or 3	Pr 20.37 = 1 or 4	Pr 20.37 = 2	Pr 20.37 = 0 or 3	Pr 20.37 = 1 or 4	Pr 20.37 = 2		
20.32	압력 범위	PSI	1	n/a						Bar	0.1	n/a						n/a	n/a
20.33	압력 센서 오류 표시기 ( 조정할 때 사용됨 )	n/a	1	n/a						n/a	1	n/a						n/a	n/a
20.34	0 점 조정	n/a	1	0			n/a			n/a	1	0			n/a			n/a	n/a
20.35	시스템 조정 압력	PSI	1	100			500			조정할 때 영국식 단위 사용								n/a	n/a
20.36	하이 (high) 포인트 조정	n/a	1	0			n/a			n/a	1	0			n/a			n/a	n/a
20.37	모터 선택	n/a	1	0			4			n/a	1	0			1			0 ( 5 H.P. UL Motor )	예
	0 = 5 H.P. UL Motor																		
	1 = 5 H.P. ATEX Motor																		
	2 = 고객맞춤형 모터																		
	3 = 3 H.P. UL Motor																		
20.38	아날로그 입력 속도 제어 활성화	n/a	n/a	0 ( 비활성화 )			1 ( 활성화 )			n/a	n/a	0 ( 비활성화 )			1 ( 활성화 )			0 ( 비활성화 )	예
	0= 비활성화																		
	1= 활성화																		
20.40	프라이밍 / 플러시 활성화 ( 특수 매개변수, 일단 플러싱이 완료되면 비활성화 상태로 복귀함 )	n/a	n/a	0 ( 비활성화 )			1 ( 활성화 )			n/a	n/a	0 ( 비활성화 )			1 ( 활성화 )			n/a	예
	0= 비활성화																		
	1= 활성화																		

\* 해상도 : 키패드 디스플레이는 소수점을 사용하지 않는다는 점을 명심하십시오 . 해상도 0.1 의 변수의 마지막 자리는 소수점입니다 . 예를 들어 영국식 단위법이 선택되었을 때에는 유체 표시기 Pr 20.17 이 157 이라는 숫자를 표시합니다 . 마지막 자리 7 은 소수점이며 이는 유체가 15.7GPM 이라는 것을 의미합니다 .

\*\*설정값 : 모든 조정 매개변수는 설정값을 가지고 있습니다 . 드라이브는 각자에 설정값에 따라 설정되어 있는 모든 조정과 함께 Graco로부터 전달됩니다 . 설정값을 리로드하려면 Pr 20.16 을 사용하십시오 .

\*\*\* 설정값 로드 : Yes 는 만약에 로드 시스템 설정값이 발단이 된다면 설정값이 로드된다는 것을 의미합니다 (Pr 20.16 = 1234).

## 작동 Envelope 제한

폭발방지 전기모터는 상시 (constant) 토크와 변환 토크 제한을 가지고 있습니다. E-Flo 시스템은 일정한 토크 어플리케이션이며 따라서 모터의 상시 (constant) 토크 제한을 어겨서는 절대로 안됩니다. 시스템에는 2 개의 모터가 사용됩니다. UL/CSA 폭발방지모터 및 ATEX 폭발방지모터. 허용 토크 범위 안에서 유지하려면 유체 및 압력 제한이 설정되어야 합니다.

### 유체 제한

속도 명령은 5 로 제한됩니다. ATEX 모터의 경우에는 1 로 작동되어야 하고 UL/CSA 모터의 경우에 10:1 로 작동되어야 합니다. 5:1 은 최소 10 헤르프에서 최대 50 헤르프의 주파수를 의미합니다. 10:1 은 최소 6 헤르프에서 최대 60 헤르프 주파수대를 의미합니다.

유체 제한 (Pr 20.05) 에 대해서는 표 2 를 참고하십시오.

### 압력 제한

작동 압력제한은 펌프 lower 사이즈에만 있는 것입니다. 만약에 시스템 압력이 주어진 펌프의 lower 사이즈에 대해 허용된 최대 수치 이상으로 30 초 이상 작동하게 되면 시스템 트립 #44 는 시스템의 작동을 중단시킵니다. 시스템 압력 제한에 대해서는 표 3 을 참조하십시오.

표 3: 시스템 압력 제한

lower 사이즈 (cc)	Graco 모터 (Pr 20.37 = 0, 1, 3, 또는 4)		비 - Graco 모터 (Pr 20.37 = 2)	
	psi	bar	psi	bar
2000	250	17.2	250	17.2
1500	330	22.8	330	22.8
1000	460	31.7	460	31.7
750	425( 만약 에 3 또는 4 로 설정 된 경우); 500( 만약 에 0 또는 1 로 설정 된 경우 )	29.3( 만약 에 3 또는 4 로 설정 된 경우; 34.5( 만약 에 0 또는 1 로 설정 된 경우 )	500	34.5

## 펌프의 작동

### 주의

드라이브는 Graco 에 의해 프로그램화 되어 있습니다. 스퀀스나 모토 제어를 재조정하려고 하지 마십시오. 왜냐하면 Graco 프로그램을 방해할 수 있기 때문입니다.

## 안전 차단

제어 기술 Control Techniques Unidrive SP 사용자 매뉴얼에 따르면 “비상 안전 차단기능은 드라이브가 매우 높은 수위의 집중도를 가지고 모터에서 토크를 발생시키는 것을 예방하기 위한 수단을 제공합니다. 이 하드웨어 기능은 드라이브의 활성 / 비활성 상태를 제어합니다.

안전 비활성 / 드라이브 활성 하드웨어 입력 (VFD 터미널 #31) 은 양극의 로직 입력 전용으로 설계되었습니다. 이는 내부 24VDC 전원 공급장치 (VFD 터미널 #22) 에 연결해야 합니다. SD 는 안전장치입니다. 이 장치는 24VDC 가 SD 하드웨어 입력에 연결되어 있을 때 활성화되고 SD 하드웨어 입구가 개방되어 있을 때에는 드라이브를 비활성화시킵니다.

Pr 6.29 와 Pr 8.09 는 하드웨어의 상태를 모니터링하는데 사용될 수 있습니다.

로컬 I/O 박스(5페이지 참조)는 평시에는 닫혀 있는 적색의 버섯 모양 버튼의 안전차단 스위치가 들어 있습니다 ( 이 버튼은 누르면 잠기고 당기면 풀림 ). 잠겨 있을 때에는 스위치가 SD 회로를 열어주며 따라서 드라이브의 작동을 멈추게 합니다. 풀려 있을 때에는 스위치가 SD 회로를 닫아주며 따라서 드라이브를 작동시킵니다.

## 시작 / 중단 명령

### 로컬 제어 모드

로컬 모드가 선택되면 작동 명령은 Run/Stop 하드웨어 스위치를 Run 위치로 시키는 방법으로만 효력을 나타낼 수 있습니다 .

중단 명령은 다음의 방법 중 하나의 방법으로 효력을 나타낼 수 있습니다 .

#### 1. 운전 / 정지 스위치 :

Run/Stop 스위치를 Stop 의 위치로 전환시킴 .

#### 2. Run/Stop 버튼 :

VFD 키패드 디스플레이에 있는 적색의 Run/Stop 을 누름 . 만약에 Stop 명령이 Run/Stop 버튼을 누름으로써 시작되었다면 다음의 2 가지 조치 중 하나로 펌프를 재가동시킬 수 있음을 주의하십시오 .

- a. Run/Stop 스위치를 돌려 Stop 위치로 전환시키고 그 다음에 Run 로 전환시킵니다 .
- b. 사이클 안전 차단 회로 .

#### 3. 안전 차단 회로 :

SD 회로를 차단시킴으로써 드라이브를 정지시킴 . 만약에 Run/Stop 스위치가 Run 의 위치에 있는 동안에 SD 회로를 이용하여 모터가 중단되었다면 작동 (Run) 명령은 일단 SD 회로가 다시 연결되면 다시 적용된다는 점을 주의하십시오 .

### 리모트 콘트롤 모드

작동 명령은 로컬 / 리모트 스위치가 리모트로 설정되어 있는 경우에만 키패드를 통해 변경될 수 있습니다 .

키패드를 통해 작동명령을 내리려면 Pr 20.25 로 이동하여 그 수치를 2 로 설정하십시오 .

중단 명령은 다음의 방법 중 하나의 방법으로 효력을 나타낼 수 있습니다 .

#### 1. 키패드에 있는 적색의 Run/Stop 버튼 :

VFD 키패드 디스플레이에 있는 적색의 Run/Stop 을 누름 . 만약에 Run/Stop 버튼을 눌러 중단 명령이 내려졌다면 다음의 2 가지 조치 중 하나로 펌프를 재가동시킬 수 있습니다 .

- a. Pr 20.25 를 1 로 설정하고 그 다음에 2 로 설정하십시오 .
- b. SD 회로를 순환시키십시오 .

#### 2. Pr 20.25 로 이동하고 그 수치를 1 또는 0 으로 설정하십시오 .

## 유속 제어

### 모터 속도 제어

모터 속도는 펌프 유체 속도를 설정함으로써 간접적으로 설정할 수 있으며 이는 Graco 소프트웨어에 의해 모터 속도를 변경합니다 .

모터 속도는 프리셋 참고 1 을 통해 설정됩니다 . Unidrive SP 사용자 매뉴얼 메뉴 1 을 참고하십시오 . 주파수 / 속도 참고 논리 모식도

### 로컬 모드

저항이 0 옴이면 유체속도도 0 에 해당됩니다 . 저항의 증가는 곧 유체 속도의 증가를 의미합니다 . 모터의 즉각적인 속도 조사 ( 헤르쯔 ) 를 하려면 Pr 5.01 을 사용하십시오 .

-5 키로 옴 변환 저항기 (Potentiometer) 를 필요로 하는 하드웨어 . 전기 배선도를 참조하십시오 42 전기 설치에 대한 보다 상세한 사항에 대해서는 제어 테크닉 Unidrive SP 사용자 매뉴얼을 참고하십시오 .

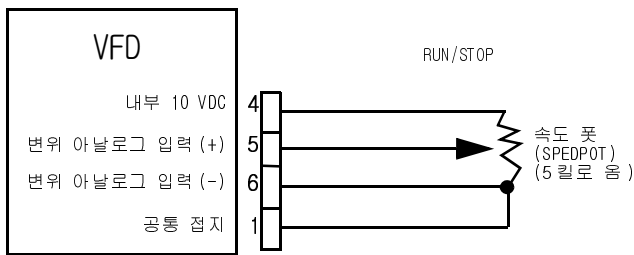


그림 5

만약에 속도 저항기 (Speed Potentiometer) 가 설치되어 있지 않다면 유체는 키패드로부터 직접적으로 조절될 수 있습니다 . 다음의 조건이 충족되어야 합니다 :

1. 속도 저항기 (Speed Potentiometer) 활성화 = 비활성화 (Pr 20.38 = 0).
2. Control Mode = Local (Local/Remote 스위치가 로컬 위치에 있음 ; Digital I/O #5 (VFD terminal #28) 이 접지됨 ( 공통접지는 VFD terminals #1, 3, 11, 21, 23, 및 30 에서 가능함 ).

다음과 같이 원하는 유체 속도를 Pr 20.05 에 입력하십시오 ( 제시된 예시는 영국식 단위로 표기되었음 ) :

1. 원하는 유체 속도를 결정하십시오 ( 예를 들어 1 분당 12 갤러 [gpm] ).
2. 원하는 유체 속도에 10 을 곱하십시오 ( 12gpm\*10=120 ).

3. 결과 수치를 매개변수 Pr 20.05 에 입력하십시오 ( 120 을 입력하십시오 ).

참고 : 표 2 유체 속도 제한을 참고하십시오 .

속도 저항기 (Speed Potentiometer) 제어 모드는 다음과 같은 조건이 충족된 상황에서 가능합니다 .

1. 속도 저항기 (Speed Potentiometer) 활성화 = (Pr 20.38 = 1).
2. Control Mode = Local (Local/Remote 스위치가 로컬 위치에 있음 ; Digital I/O #5 (VFD terminal #28) 이 접지됨 ( 공통접지는 VFD terminals #1, 3, 11, 21, 23, 및 30 에서 가능함 ).

### 리모트 모드

참고 : 이 모드에서는 속도 저항기 모드가 활성화 상태라해도 아무런 기능을 하지 못합니다 .

리모트 콘트롤을 하려면 다음과 같은 조건이 충족되어야 합니다 .

제어 모드 = 리모트 (Local/Remote 스위치가 리모트 위치에 있음 ; Digital I/O #5 (VFD terminal #28) 가 플로팅 상태에 있어야 함 ).

유체는 Pr 20.05 로 조절됨 .

원하는 유체 속도에 10 을 곱하십시오 ( 보다 상세한 사항은 위의 로컬 모드 및 표 2 를 참고하십시오 ).

## 진단

### 드라이브 트립 코드 및 진단 절차

드라이브 상태 및 트립은 메뉴 10에 위치해 있습니다. 드라이브 트립은 Pr 10.20 에서 Pr 10.29 사이에 저장됩니다. 트립 및 진단 절차에 대한 보다 상세한 내용은 제어 테크닉 Unidrive SP 고급 사용자 매뉴얼을 참고하십시오.

### 트립 및 진단 절차

E-Flo#40 - 50 이내의 수치를 가진 시스템 트립과 트립 100이 지정됨.

트립 #40 - 50은 활성화 되자마자 곧 시스템이 중단될 것입니다. 트립 100은 시스템의 경보 리셋을 위해 예비됩니다.

E-Flo외부 트립은 또한 특히 설정되어 있음; 그 트립 코드는 Et 임. 이 트립은 다음의 조건 중 하나가 충족되면 활성화가 됩니다.

- 안전차단 회로가 연결되어 있는 동안에는 모터에 전원이 들어와 있습니다 ( 평소에 닫혀져 있던 스위치는 닫혀 있으며 이는 드라이브가 활성화 상태에 있음을 나타냄 ). 따라서 모터에 전원을 연결하기 전에 안전차단회로 ( 보통은 닫혀진 스위치가 열려 있음 )를 차단함으로써 드라이브를 비활성화 시키는 것이 바람직합니다 .
- VFD/Apps 모듈 리셋은 드라이브가 활성화되어 있는 상태 ( 안전차단회로가 연결되어 있음 )에서 시작됩니다 . 따라서 시스템 리셋을 실행하기 전에 드라이브를 비활성화시키는 것이 바람직합니다 .

표 4 에 명시되어 있지 않는 트립 코드에 대해서는 제어 테크닉 사용자 매뉴얼을 참고하십시오 .

### 시스템의 리셋팅

1. 펌프를 중단시키십시오 .
2. 안전차단회로를 차단시켜서 드라이브를 비활성화시키십시오 .
3. Pr 0.00 으로 이동한 뒤 그 수치를 1070 으로 설정하십시오 . 적색 ( 리셋 ) 버튼을 누르십시오 . 이 시점에 시스템이 리셋된다는 점을 명심하십시오 . Pr 0.00 수치는 자동적으로 0 으로 도로 리셋됩니다 .



표 4: 트립 및 진단 절차

트립 코드	트립 (trip) 내용	진단
40	하이 (high) 시스템 압력 ( 시스템 압력은 허용된 최대치보다 더 높음 )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 고압경보설정을 점검하십시오 (Pr 20.09). 시스템이 원하는 작동 압력은 고압경보세팅보다 더 낮은지 확인하십시오 .</li> <li>2. 유체 제한을 점검하십시오 ( 닫혀진 밸브 , 예상치 못한 제한 ) .</li> <li>3. 적절한 작동을 위한 펌프 유체 섹션을 점검하십시오 ( 피스톤 실 , 볼 체크 ) , 추가적인 정보에 대해서는 펌프 관리 매뉴얼을 참고하십시오 .</li> </ol>
41	저시스템압력 ( 시스템 압력은 허용된 최저치보다 낮습니다 )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 저압경보세팅을 확인하십시오 (Pr 20.07) 시스템이 원하는 작동 압력은 저압경보세팅보다 더 높은지 확인하십시오 .</li> <li>2. 유체량을 점검합니다 . 저유체수위 (Low fluid level) 는 시스템이 낮은 압력으로 작동되는 원인이 됩니다 .</li> <li>3. 펌프로의 유체 공급을 확인하십시오 .</li> <li>4. 적절한 작동을 위한 펌프 유체 섹션을 점검하십시오 ( 피스톤 실 , 볼 체크 ) , 추가적인 정보에 대해서는 펌프 관리 매뉴얼을 참고하십시오 .</li> </ol>
42	TDC 없음 (Top Dead Center Sensor 가 발견되지 않음 )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 출력 샤프트가 돌아가고 있는지 확인하십시오 .</li> <li>2. 모든 배선을 점검하십시오 .</li> <li>3. 센서가 작동하고 있는지 확인하십시오 . PCB 커버를 제거하고 센서의 상단에 있는 LED 전구를 확인하십시오 . 이 전구는 평상시에는 켜져 있으며 Top Dead Center 에 닿았을 때에만 잠깐 꺼지는 것이 정상입니다 .</li> </ol>
43	모터 고전류 (High Motor Current) ( 모터의 전류는 30 초 동안 최대 허용치를 초과함 )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 모터 조정 Pr 20.37(UL/CSA 모터는 0 이고 , ATEX 모터는 1 임 ) 을 확인하십시오 .</li> <li>2. 양쪽의 스로트 -패킹 너트의 토크를 확인하십시오 (lower 수리-부품 매뉴얼 311690 을 참고 ) .</li> <li>3. 유체 / 압력 콤비네이션은 주어진 유체 / 시스템에 대해 너무 높을 수 있습니다 .</li> </ol>
44	작동 엔벨롭 (envelope) ( 시스템은 30 초 동안 작동 윈도우의 외부에서 작동함 )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 시스템 압력 설정을 확인하십시오 . 시스템 압력이 허용된 작동 envelope 을 초과하지 않는지 확인하십시오 . 모터 속도 및 플로우 차트에 대해서는 작동 매뉴얼 311593 및 21 페이지의 작동 Envelope 제한을 참고하십시오 .</li> <li>2. 압력 센서 조정을 점검하십시오 . 만약에 센서를 재조정이 필요한 경우에는 41 페이지의 지시사항을 따르십시오 .</li> </ol>

표 4: 트립 및 진단 절차

트립 코드	트립 (trip) 내용	진단
45	작동을 멈춘 모터	<p>이러한 트립은 모터가 토크를 발생시킬 수 없고 따라서 펌프를 움직일 수 없을 때 발생합니다 .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 시스템 압력을 해제합니다 .</li> <li>2. lower, 슬라이더 실린더, 커벡팅 로드와 연결된 출력 샤프트에 눈에 보이는 손상이 있는지 확인하십시오 . 만약에 손상된 부위가 없다면 마찰의 징후인 과도한 열 발생이 있는지 확인하십시오 .</li> <li>3. 모터 배선을 확인하십시오 .</li> <li>4. lower 를 차단시키고 모터와 기어박스만 작동시키십시오 .</li> </ol>
49	런타임 트립 (Runtime Trip)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 시스템의 리셋팅 (24 페이지의 지시사항을 참고하십시오 ) .</li> <li>2. 사이클 파워</li> <li>3. 시스템 리로드 (Reload) 완료 13 페이지의 완벽한 시스템 리로드를 실행하십시오 .</li> </ol>
50	압력 0 점조정	적절한 압력 센서 조정 매개변수를 입력하십시오 , 9 페이지 .
Et	외부 트립	안전차단회로를 열고 트립을 리셋하십시오 .
CL2	압력센서의 일실	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 압력센서의 배선이 그림 30 에서 설명하고 있는 바와 같이 설치되었는지 확인하십시오 .</li> <li>2. 압력 센서의 실드 (shield) 가 접지되었는지 확인하십시오 . 그림 30 에서와 같이 PCB 터미널 J3-3 을 사용하십시오 . 양쪽 엔드에 있는 실드 (shield) 를 접지하지 마십시오 .</li> <li>3. 배리어 (barrior) 의 배선 및 전원을 확인하십시오 .</li> <li>4. 압력 변환기 전류 (VFD 터미널 #7) 을 점검하십시오 . 압력 변환기 전류 범위는 4-20mA 이내 이어야 합니다 .</li> </ol>

## 컴퓨터 제어 및 모니터링

개인용 컴퓨터와 함께 제공된 소프트웨어를 사용하여 시스템을 제어하고 모니터링하기 위해서는 다음과 같은 부품이 요구됩니다 .

- Graco VFD, 부품번호 15J753 또는 15J754
- Ethernet 업그레이드 키트 15H885
- 카테고리 5 Ethernet 케이블

컴퓨터를 이용하여 펌프를 제어하기 위해서는 시스템이 리모트 모드에 있어야 하고 SECURE/DISABLE 스위치가 반드시 비활성화 되어 있어야 합니다 .

컴퓨터를 이용하여 펌프를 모니터링하기 위해서는 시스템이 반드시 로컬 모드로 되어 있어야 합니다 .

### Ethernet 업그레이드 키트 15H885

Ethernet 업그레이드 키트에는 컴퓨터가 Ethernet 을 통해 VFD 로 모니터 / 커뮤니케이트 할 수 있도록 해주는 모듈이 포함되어 있습니다 . 설치설명에 대해서는 311612 매뉴얼 참조 .

## E-Fl o 소프트웨어 업그레이드

E-Fl o 소프트웨어를 업그레이드하기 위해서는 다음과 같은 요소가 필요합니다 .

하드웨어

- CT COMM 케이블

소프트웨어

- CT SOFT 케이블 윈플래서 (Winflasher)

### 설치요령

1. Control Techniques 웹사이트에 연결하여 CT SOFT 를 다운로드 받으십시오 . (<http://www.control-techniques.com>) .

참고 : CT SOFT 는 무료 프로그램이지만 반드시 Control Techniques 사에 등록을 해야 합니다 .

2. Control Techniques 웹사이트로부터 Winflasher III 를 다운로드 받으십시오 .
3. CT COMM 케이블을 VFD 정면에 있는 RJ45 시리얼 인터페이스 커넥터에 연결하십시오 .

참고 : 만약에 Ethernet 모듈이 설치되어 있다면 시리얼 커뮤니케이션이 가능하도록 이를 반드시 비활성화시켜 두어야 합니다 .

4. 다음과 같이 Ethernet 모듈을 비활성화시키십시오 ( 모듈이 설치되어 있는 경우에 ) .
  - a. Pr 16.37 로 이동하고 그 수치를 OFF 로 설정하십시오 .
  - b. 모든 패러미터를 저장하십시오 . Pr 0.00 으로 이동한 뒤 그 수치를 1001로 설정하고 적색의 Reset/Stop 버튼을 누르십시오 . 변경사항이 저장되었음을 의미하는 1001이 0으로 자동적으로 바뀔 때까지 잠시 기다리십시오 .
  - c. 전원을 VFD 로 돌리십시오 . 이는 Ethernet 모듈이 비활성화된 이후에 시리얼 커뮤니케이션이 작동하도록 하는데 필요한 것입니다 .
5. 다음과 같이 소프트웨어를 업데이트 하십시오 :
  - a. winflash.exe (Winflasher III program) 을 실행하십시오 .

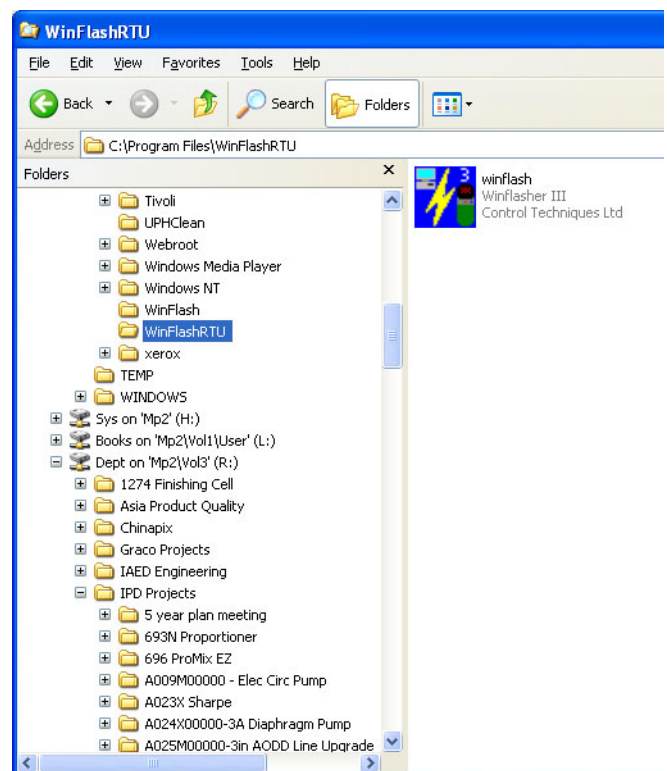


그림 6

- b. 첫 화면에 나오는 정보를 읽고 Next 를 선택하십시오 .

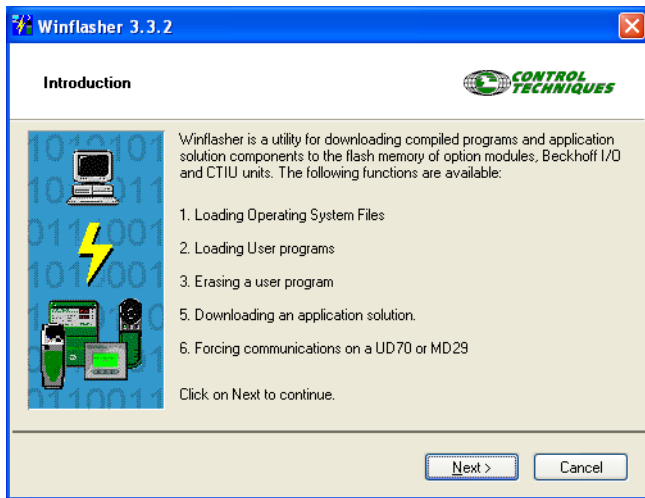


그림 7

- c. “Download a compiled program” 옵션을 선택하고 그 다음에 Next 를 선택하십시오 .

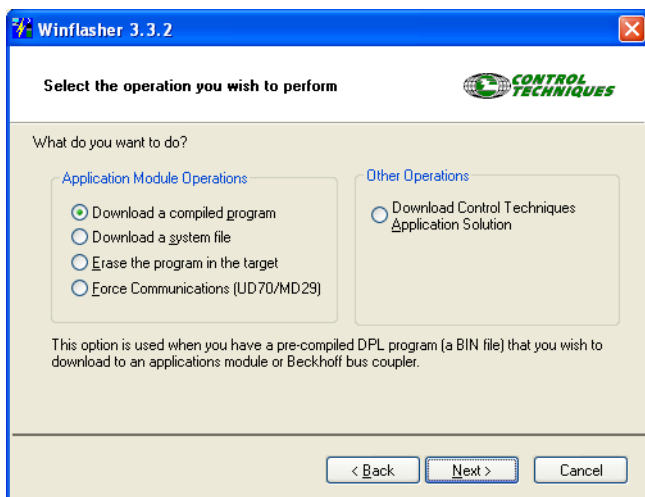


그림 8

- d. Graco 소프트웨어 파일을 검색하고 Next 를 선택하십시오 .

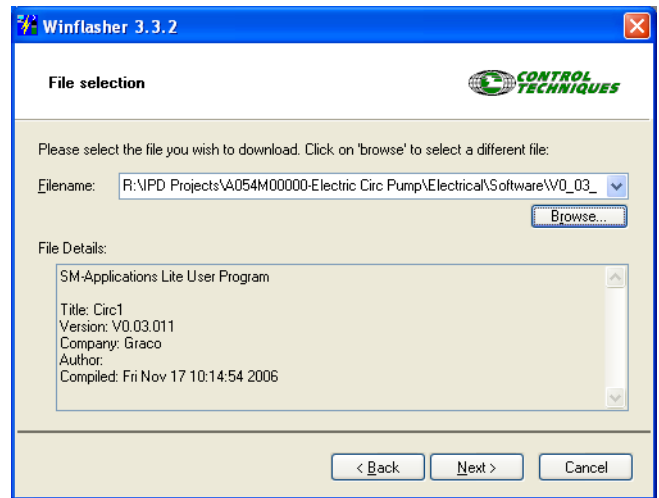


그림 9

- e. 다운로드 방법을 선택하십시오: “Connection Protocol( 연결 프로토콜 )” 아래에 있는 “Select the method for downloading( 다운로드 방법을 선택하십시오 )” 윈도우에서 CT-RTU (Unidrive SP) 를 선택하십시오 . “Settings” 에서 slot 3 을 선택하십시오 . 정확한 커뮤니케이션 포트가 선택되었는지 확인하십시오 . 포트의 배정을 변경하려면 “Change Communications Settings( 커뮤니케이션 설정의 변경 )” 버튼을 사용하십시오 . Next 를 선택하십시오 .

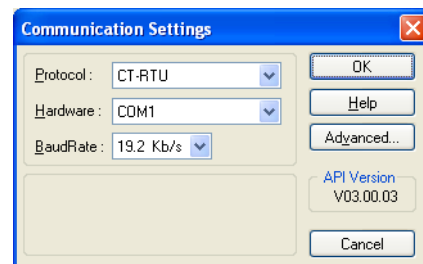
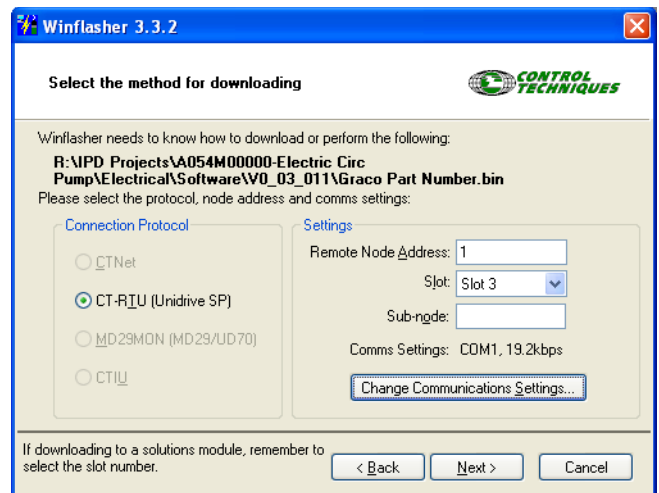


그림 10

- f. Important Safety Warning( 중요안전사항 ) 을 읽고 Next 를 선택하십시오 .

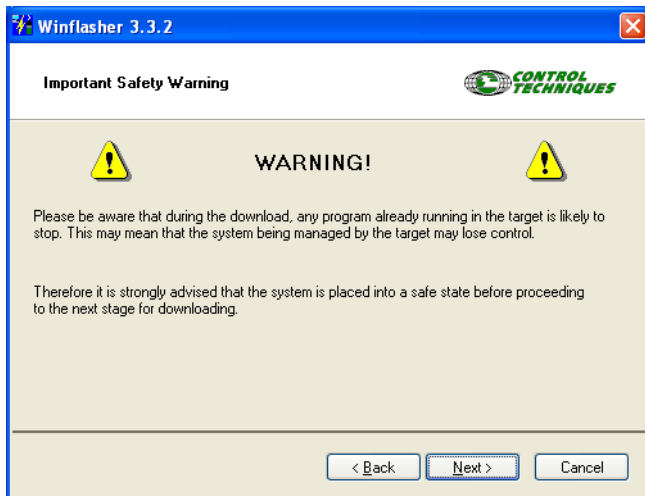


그림 11

- g. 적색 버튼을 눌러 다운로드를 시작하십시오 .

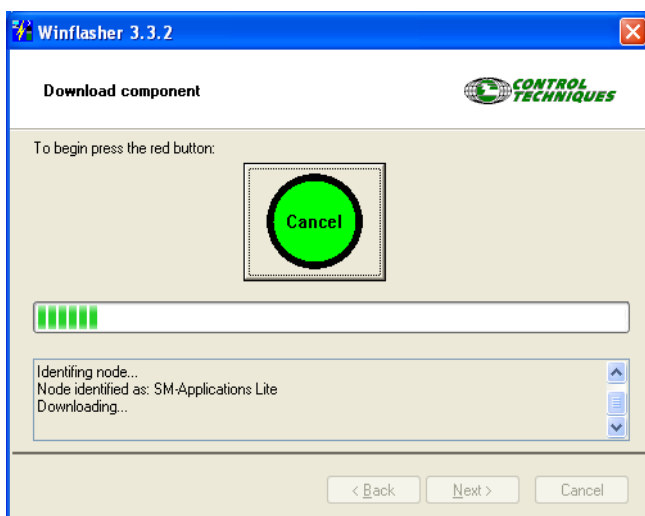
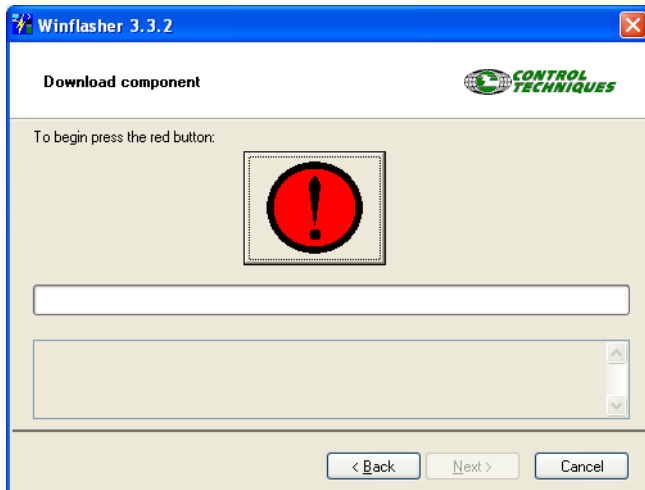


그림 12

- h. 다운로드가 완료될 때까지 기다리십시오 . 다운로드 중에는 전원을 끊지 마십시오 . 이는 장비에 손상을 줄 수 있기 때문입니다 . 다운로드가 끝나면 Finish를 선택하여 프로그램을 종료하십시오 .

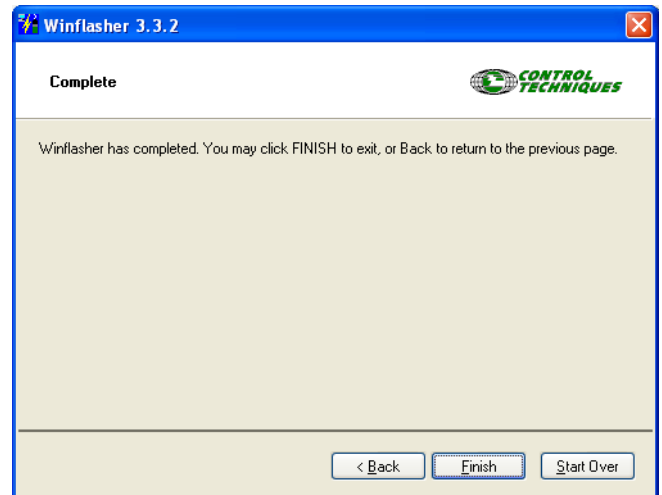


그림 13

참고 : 만약에 Ethernet 모듈이 사용되고 있다면 시리얼 커뮤니케이션이 가능하도록 Ethernet 모듈이 반드시 다시 활성화되어야 합니다 .

9. 다음과 같은 방식으로 Ethernet 모듈을 다시 활성화하십시오 .
  - a. Pr 16.37 로 이동하고 그 수치를 ON 으로 설정하십시오 .
  - b. 모든 패러미터를 저장하십시오 . Pr 0.00 으로 이동한 뒤 그 수치를 1001로 설정하고 적색의 Reset/Stop 버튼을 누르십시오 . 변경사항이 저장되었음을 의미하는 1001 이 0 으로 자동적으로 바뀔 때까지 잠시 기다리십시오 .

## Ethernet 카드를 설정하십시오

참고 : 적절한 접속을 위해 Ethernet 카드를 설정하려면 pc가 자동적으로 IP 주소를 설정하도록 하기 보다는 직접 IP 주소를 설정하십시오 . 이러한 절차는 윈도우 XP 사용자를 위한 것입니다 .

1. Start > Control Panel 로 이동하십시오 .
2. 네트워크 연결을 선택합니다 .
3. VFD 와 커뮤니케이션하기 위해 당신이 사용할 네트워크 연결을 위한 아이콘을 선택하고 그 아이콘 위에 커서를 올려 놓고 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭한 뒤 원하는 사항을 선택하십시오 .  
그림 14 참조 .

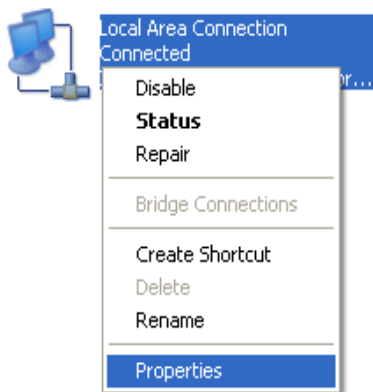


그림 14

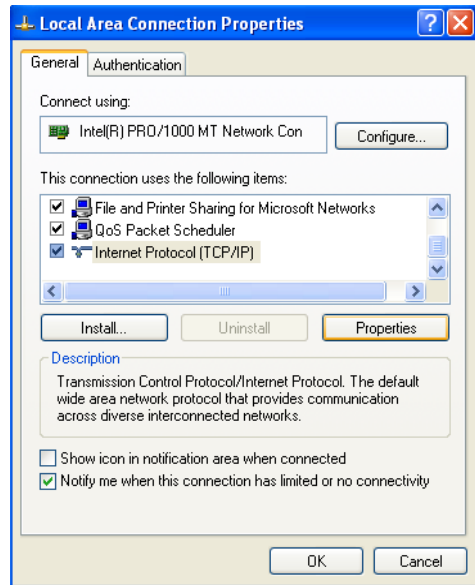


그림 15

4. Local Area Connection Properties 윈도우가 뜰 것입니다 . 옵션 목록에서 인터넷 프로토콜을 선택하십시오 . Properties 를 클릭하십시오 . Internet Protocol Properties 윈도우가 뜰 것입니다 . 그림 15 참조 .

5. 그림 16 참조 . “Use the following IP address.” 를 선택하십시오 . 펌프 설정 IP 주소는 192.168.1.100 입니다 . 설정 주소와 마지막 세트 번호만 다른 번호를 입력하십시오 . 예를 들어 : 192.168.1.10 . 이렇게 하면 컴퓨터가 VFD 에 연결되도록 해줍니다 . Subnet 마스크를 255.255.255.0 으로 설정하십시오 .

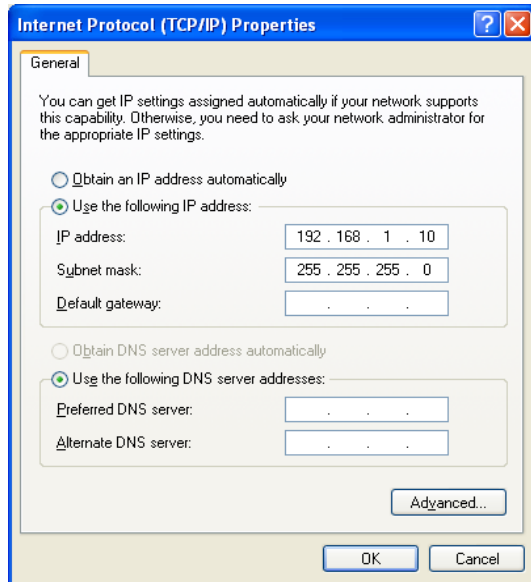


그림 16

6. 확인을 누릅니다 .

참고 : 컴퓨터가 이 주소를 인식하고 연결을 시켜주기 위해서는 30-60 초가 소요될 수 있습니다 .

## 컴퓨터 소프트웨어를 설치하십시오

제공된 CD 를 당신의 컴퓨터에 넣고 화면에 나오는 메시지에 따라 소프트웨어를 설치하십시오 .

일단 설치가 완료되면 Windows Start 메뉴에서 E-Flow 를 선택하십시오 .

참고 : Graco 는 컴퓨터의 화면에 영상을 나타내기 위해 Visual Basic 프로그램을 사용합니다. 이 소프트웨어와 프로그램은 Graco 에서 지원하지 않습니다 .

## VFD 를 PC 에 연결하십시오

VFD Ethernet 모듈을 PC 에 연결하려면 CAT 5 Ethernet 케이블 (D) 를 사용하십시오 . 그림 17 을 참조하십시오 .

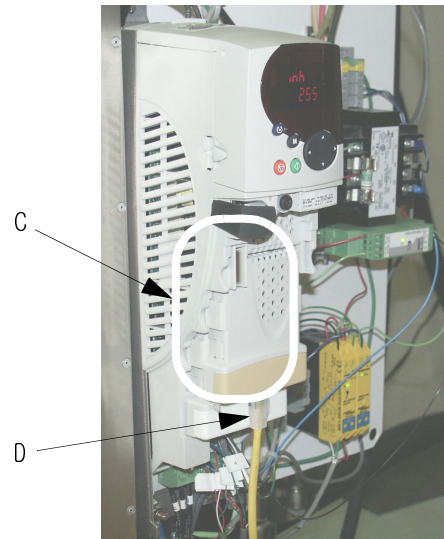


그림 17

## 멀티플 VFDs 에 연결하기

멀티플 VFDs 에 연결하려면 각 VFD 가 개별 Ethernet 업그레이드 키트를 가지고 있어야 합니다 . 게다가 Visual Basic 소프트웨어 중 한가지로 모든 드라이브를 제어하려면 라우터 (router) 가 필요할 것입니다 . 다음은 여러 개의 연결을 하기 위한 올바른 절차를 설명하고 있습니다 .

1. 각 모듈로부터의 Ethernet 케이블을 라우터에 연결하고 또한 라우터로부터의 케이블을 PC 에 연결하십시오 .
2. VB 어플리케이션을 열고 Connect 를 누르십시오 . 그림 18 참조 .

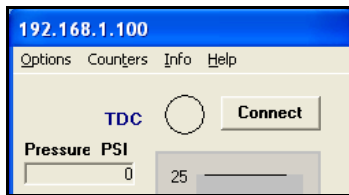
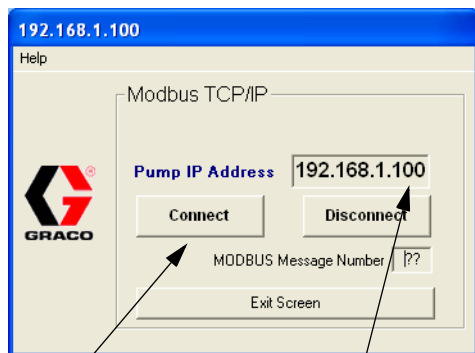


그림 18

3. CONNECT 를 클릭하십시오 . 그림 19 을 참조하십시오 . Run 화면이 나타납니다 . 그림 22 참조 . 네트워크 셋업 윈도우는 연결이 이루어지면 닫힙니다 .
4. 메인 메뉴에서 Options >Add 또는 Change Pump Info 로 이동하십시오 .
5. 새로운 펌프 정보를 입력하십시오 . 그림 20 참조 . 각 연결된 드라이브 옆에 있는 박스를 확인하십시오 .



Button to Connect ( 연결하기 버튼 ) 을 누르십시오

펌프 설정 IP 주소

그림 19. 네트워크 주소 설정 윈도우

그러면 여러 개의 run 윈도우가 나타날 것입니다 . 각 드라이브에 연결하려면 각 드라이브의 IP 주소가 반드시 서로 달라야 합니다 . 이렇게 하기 위해서는 각 드라이브의 드라이브 매개변수 #16.13으로 이동하고 각 펌프가 다양한 수치를 포함하도록 합니다 . 예를 들면 다음과 같습니다 .

Drive 1: Par. #16.13 = 100

Drive 2: Par. #16.13 = 101

Drive 3: Par. #16.13 = 102

Drive 4: Par. #16.13 = 103

각 드라이브마다 이렇게 한 다음에 각 드라이브는 반드시 리셋되어야 합니다 . 이에 대한 설명은 24 페이지의 시스템의 리셋팅을 참조하십시오 .

7. 31 페이지의 5 단계에서 당신이 선택한 각각의 추가적인 IP 주소에 대해 2 및 3 단계를 반복하십시오 .

이 시점에서 다시 소프트웨어로 가서 메인 윈도우 화면에서의 Connect 버튼을 누르고 Network Address Setup window 에서 새로운 IP 주소를 입력하십시오 .

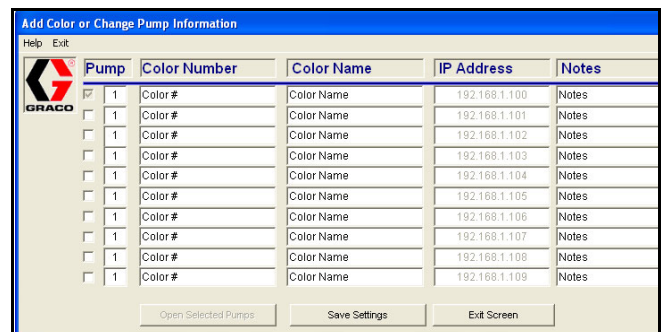


그림 20. 멀티플 VFD 연결

6. Save Settings 을 선택하고 그 다음에 Open Selected Pumps 를 선택하십시오 .



## 운전 스크린

### 속도 조절

참고 : Graco 는 컴퓨터의 화면에 영상을 나타내기 위해 Visual Basic 프로그램을 사용합니다 . 이 소프트웨어와 프로그램은 Graco 에서 지원하지 않습니다 .

그림 22 참조 . Run 화면에서의 슬라이딩 스케일 (sliding scale)은 펌프의 유체속도를 설정합니다 .

참고 : 35 이 측정 단위 ( 영국식 / 미터법 )를 변경하려면 옵션 메뉴를 선택하여 Advance Option 화면으로 이동하십시오 .

리모트 모드에서는 슬라이더가 활성화되며 컴퓨터에서 제어될 수 있습니다 . 커서로 슬라이더를 선택하고 스케일에 있는 원하는 수치를 커서를 옮기십시오 .

로컬 메뉴에서는 슬라이더를 컴퓨터에서 제어할 수 없습니다 . VFD에 의해 측정된 바에 따라 평균 유체를 반영하며 독립적으로 스케일의 위 아래로 이동할 것입니다 .

### 카운터스 (counters)

그림 22 참조 . 카운터는 리모트 및 로컬 모드 양쪽에서 작동할 수 있습니다 .

압력 - 압력 변환기로부터 읽은 유체 압력을 표시함 .

유속 - 1 분당 유체의 양을 표시함 .

CPM 속도 - TDC 센서로부터 읽은 1분당 펌프 사이클을 표시함 .

배치(batch) 카운터 - 배치 사이클 카운트를 표시함 . 사용자 재설정 : 35 페이지의 배치 카운터의 리셋을 참조 .

사이클 카운트 - 총 사이클 카운트를 표시함 . 재설정할 수 없음

### 제어 버튼

그림 22 참조 . 리모트 모드에서 이 버튼은 작동할 수 있으며 펌프를 제어하는데 소요될 수 있습니다 .

#### RUN 및 STOP 상태 버튼

상태 버튼은 펌프의 작동 / 중지를 조절하는 스위치로 사용됨 .

- 펌프를 작동시키려면 RUN 을 누르십시오 . 버튼 디스플레이는 RUNNING 으로 변경될 것이며 STOPPED 버튼 표시는 STOP 로 변경될 것입니다 .

- 펌프를 중지시키려면 STOP 를 누르십시오 . 버튼 디스플레이는 STOPPED 로 변경될 것이고 RUNNING 버튼 표시는 RUN 으로 변경될 것입니다 .

#### PARK ON/OFF 버튼

- PARK ON 은 펌프가 파크 위치에 있도록 설정합니다 .
- PARK OFF 는 파크 기능을 끄고 정상적 작동 상태로 회복시켜줍니다 .

#### 트립 리셋 버튼

트립 버튼은 안전차단이 눌러졌을 때 활성화 ( 작동 ) 상태가 됩니다 .

트립이 발생하면 펌프를 리셋하십시오 .

#### BPR 버튼

- BPR IN PRODUCTION: 정상적인 생산 모드에서 사용 .
- BPR IN SLEEP: 생산하지 않을 때 .

참고 : 슬립 (sleep) 모드에 맞는 원하는 수위로 속도를 설정하면 시스템은 BPR OUT OF PRODUCTION 버튼이 눌러졌을 때 속도가 떨어집니다 .

### 고급 옵션 화면으로 이동

Run 화면 ( 그림 21 )에서 옵션 폴다운 메뉴로 이동 . 고급 옵션 화면 (Advanced Options Screen) (35 페이지)을 선택하십시오 . Advanced Options Screen에서 데이터 로깅 화면 (Data Logging Screen) (39 페이지), 또는 전원 모니터 화면 (Power Monitor Screen) (40 페이지)를 선택할 수 있습니다 .

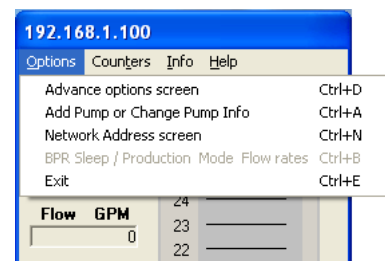


그림 21

## 운전 스크린

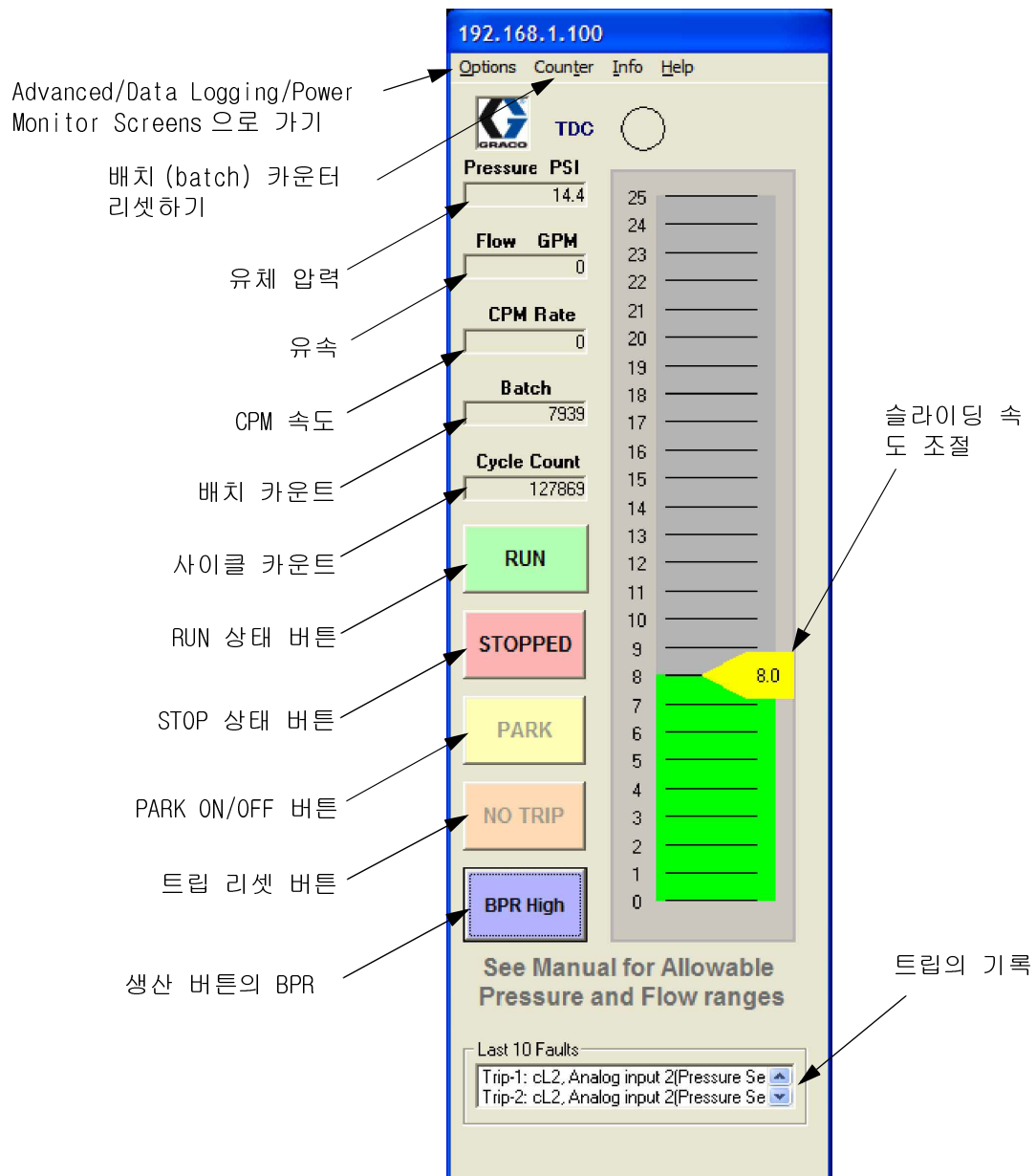


그림 22. Run Screen

## 고급 옵션 화면

고급 옵션 화면에서는 작동 매개변수를 변경할 수 있습니다. 이는 리모트 모드에서만 가능합니다. 그림 24 를 참조하십시오.

### 측정 단위

원하는 측정 단위 ( 영국식 / 미터법 ) 를 선택하십시오. 그림 24 를 참조하십시오. Run 화면에서의 수치는 그 단위의 선택에 따라 변경됩니다.

### 트립

- **고압트립** : 설정치는 300psi 입니다. 측정된 압력이 설정된 압력 수치보다 높을 때에는 고압트립이 발생하게 됩니다. 17 페이지의 표 2 를 참조, Pr 20.09
- **저압 트립** : 저압트립은 옵션 사항입니다. 이를 설정하려면 저압트립박스를 선택하고 원하는 수치를 입력하십시오. 만약에 측정된 압력이 설정 압력 수치보다 낮으면 저압트립이 발생합니다.

**참고** : 시스템 압력은 작동 개시 트립을 위해 저압경보 설정 이상으로 올라야 합니다. 이는 저압 경보로 인해 시스템이 중단되지 않고 작동 압력까지 오를 수 있도록 해줍니다.

### 유속 0 점조정

**Lower 크기** : 펌프 lower 의 사이즈를 선택하십시오 (750cc, 1000cc, 1500cc, 또는 2000cc).

### 트렌드 타이머 (trend timer)

트렌드 타이머는 데이터 로그를 위한 타임라인의 관리에 사용됩니다. 원하는 트렌드 타임 (1-5 초) 또는 (1-5 분) 을 설정하십시오.

### CAM

- **CAM** : CAM 은 설정치입니다. E-FlO 이러한 설정은 모터 속도를 점진적으로 조절함으로써 압력의 변동을 제거하는 캠 프로필을 사용합니다.
- **상시 속도** : 모터를 상시 속도로 설정하십시오. 상시속도는 캠 프로필을 무시하고 압력의 변동을 일으킬 수 있습니다.

### 배치 카운터의 리셋

Run 화면에서 배치 카운터 리셋 버튼을 누르십시오.

## 드라이브 상태 메시지

드라이브 상태 메시지에는 2 개의 그룹이 있습니다 .

- 드라이브 헬스
- 드라이브 경고 메시지

작동 상태 메시지는 적색으로 나타납니다 . 추가적인 정보에 대해서는 38 페이지의 표 5 를 참고하십시오 .

## 프라임 / 플러시

프라임 / 플러시는 시스템의 프리밍 (priming) 과 플러싱 (flushing) 을 가능하게 해줍니다 . 일단 활성화되면 펌프는 2 분 동안 다음과 같은 유체 속도로 올라갑니다 .

- 2000 cc lower: 33.8 gpm (128.4 lpm)
- 1500 cc lower: 24.3 gpm (92.3 lpm)
- 1000 cc lower: 17.9 gpm (68.0 lpm)
- 750 cc lower: 12.2 gpm (46.2 lpm)

## BPR Production 유속 화면

BPR Production 유속화면 (Flow Screen) 은 메인 화면의 옵션 메뉴에서 선택할 수 있습니다 .

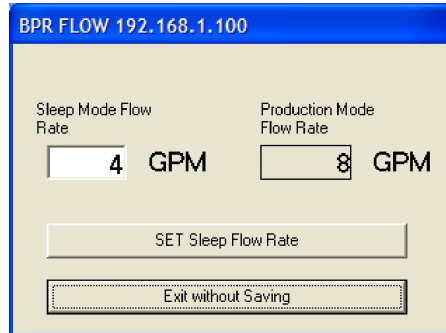


그림 23. BPR Production 유속 화면

## 고급 옵션 화면

Auto/Setup 을 선택하면 그림 25 에서 볼 수 있는 BPR 화면이 표시됩니다 .

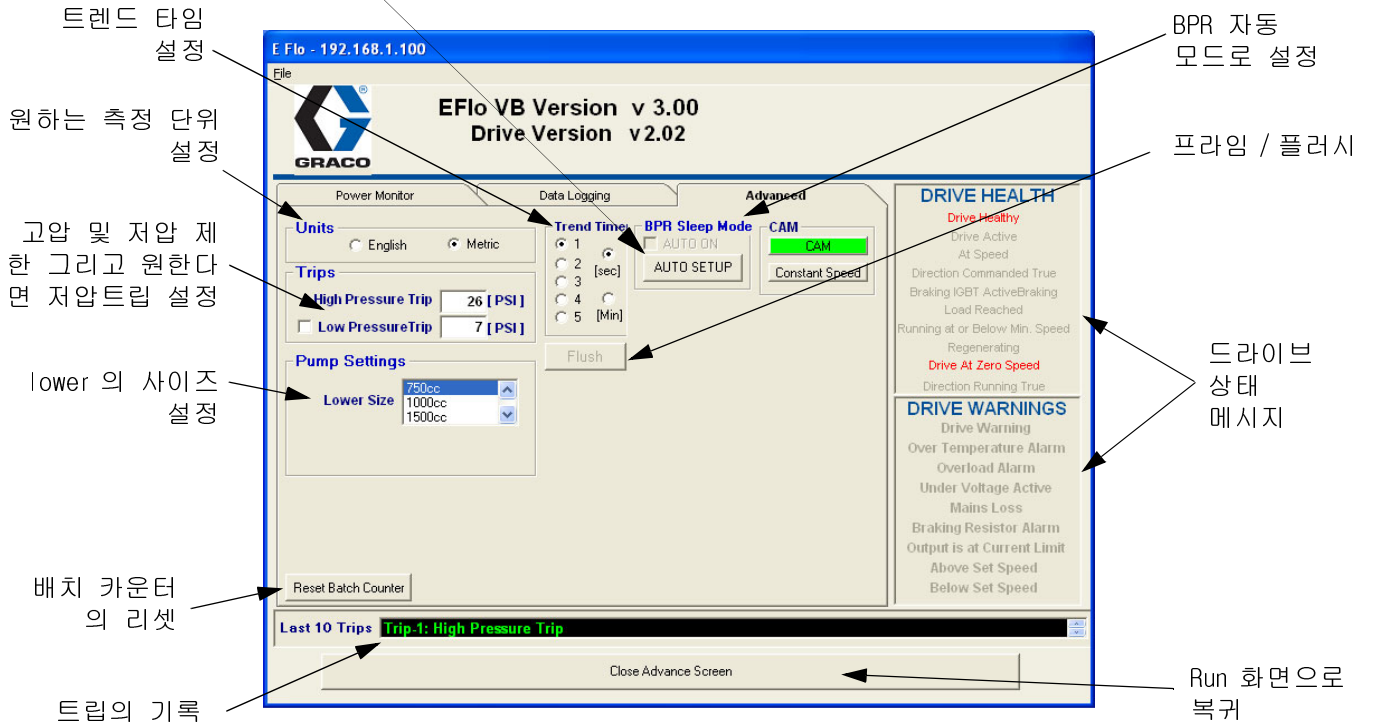


그림 24

BPR 타이머 화면  
생산 일시의 선택

작동 ( 부작동 ) 횟수  
의 선택

슬립유체속도 ( Sleep  
Flow Rates) 의 선택

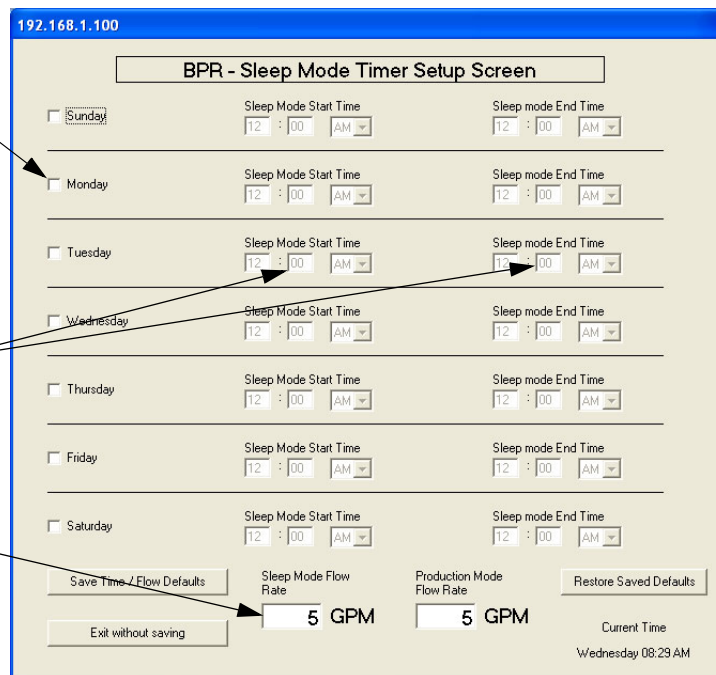


그림 25

표 5: 드라이브 상태 메시지

메시지	매개변수 ID	내용
드라이브 헬시 메시지		
드라이브 헬시	10.01	드라이브가 트립되지 않음 .
드라이브 작동	10.02	드라이브가 작동되고 있음 .
속도	10.06	모터가 회전하고 있음 .
지시된 방향이 맞음 .	10.13	
Braking IGBT ActiveBraking	10.11	
도달된 로드	10.08	
분 또는 초 당 작동 속도	10.04	
리제너레이팅	10.10	
0 속도에서의 드라이브	10.03	
작동 방향이 맞음	10.14	
드라이브 경고 메시지		
드라이브 경고	10.19	작동 드라이브의 경보 (10.18, 10.17, 또는 10.12).
과열 알람	10.18	모터 과열 스위치 작동 .
과부하 알람	10.17	
작동 전압 이하	10.16	
주요 손실	10.15	입력 출력의 손실 .
브레이킹 저항기 알람	10.12	
출력은 전류제한 상태에 있음	10.09	
설정 속도 이상	10.07	유닛이 설정 속도 범위보다 빠른 속도로 작동하고 있음 .
설정 속도 이하	10.05	유닛이 설정속도 범위보다 낮은 속도로 작동하고 있음 .

## 데이터 로깅 화면

데이터 로깅 화면은 압력, 속도, 시간 및 범위를 기록함.

1. Start Data Logging 버튼을 누르십시오.
2. 자동으로 설정된 파일명은 LogFile.CSV 입니다.  
원하는 파일명을 입력하십시오.

3. Start Data Logging 버튼을 누르면 로그가 시작되면 표시기가 움직이기 시작합니다.
4. 종료시키려면 Stop Data Logging 버튼을 누르고 파일을 닫으십시오.

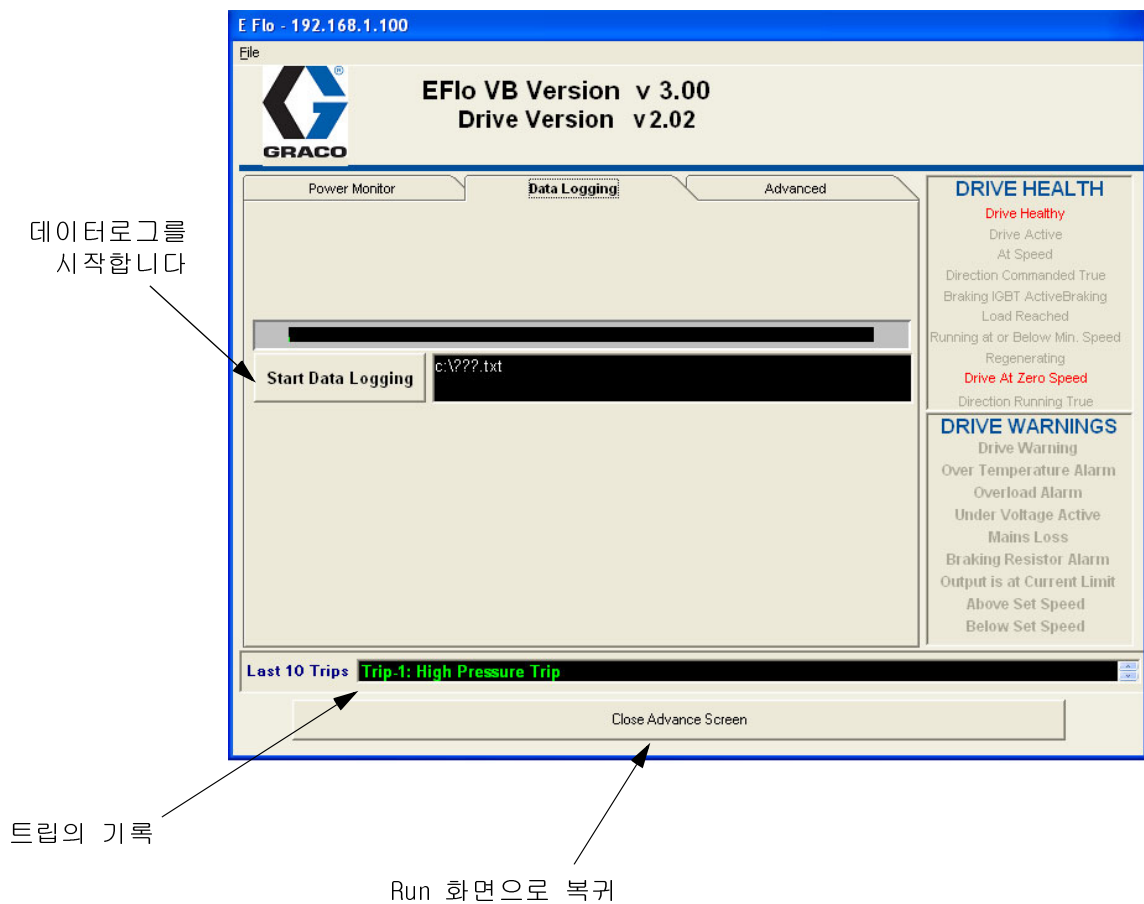


그림 26. 데이터 로그 화면

## 전원 모니터 화면

전원 모니터 화면은 Hz, Amps 및 마력의 단위로 모터의 상태를 보여줍니다 .

그래프를 줌인하려면 중심선에 있는 슬라이더 하나를 선택하여 그 슬라이더를 동일한 중심선의 다른 방향으로 움직이십시오 .

그래프 정보를 다시 시작하려면 Clear 버튼을 누르십시오 .

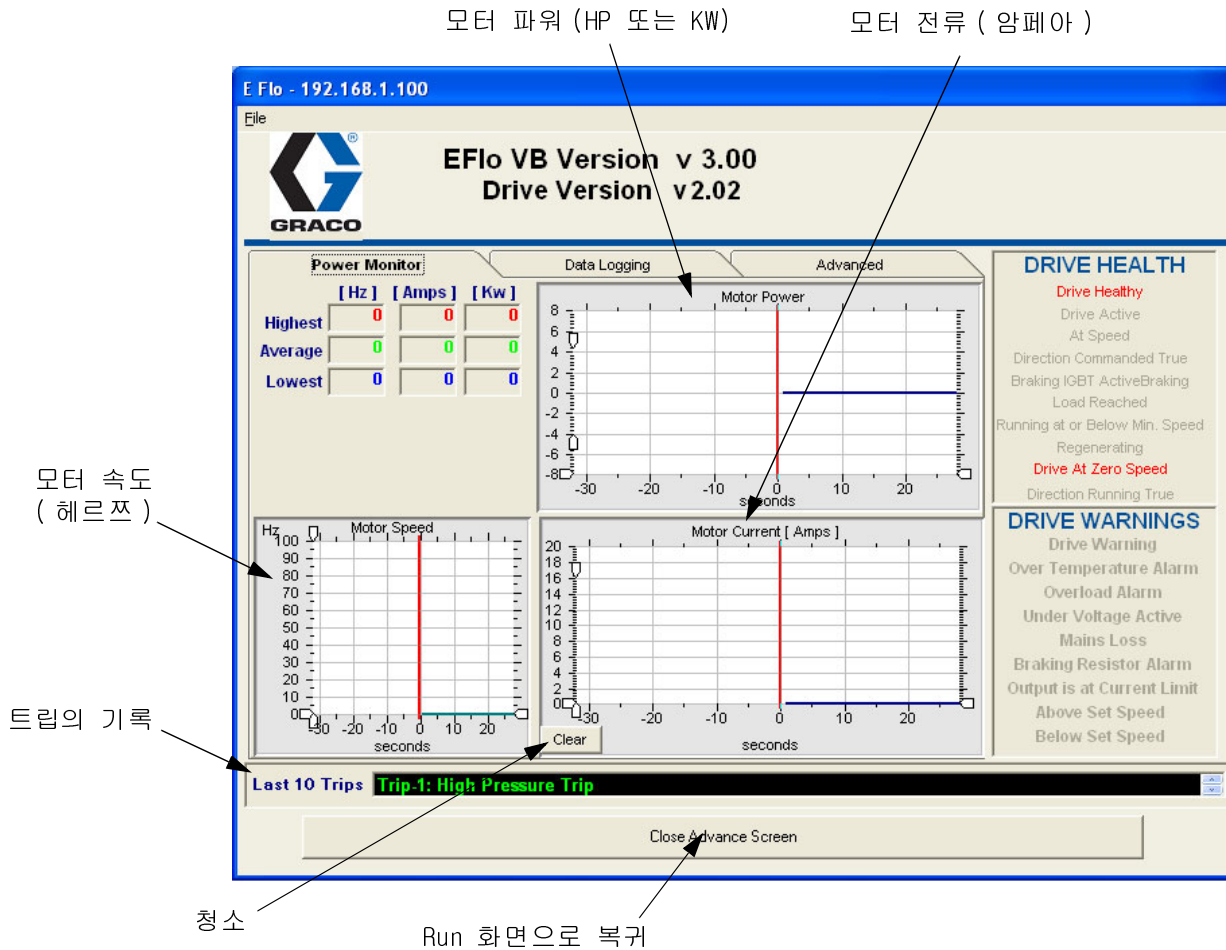


그림 27. 전원 모니터 화면





## 압력 변환기 조정 절차

E-Fl<sub>o</sub> 압력 센서는 부근에 설치되어야 하는 고정밀 E-Fl<sub>o</sub> 압력 변환기의 장비 등급에 맞춰 조정되어야 합니다 .

1. 최근에 고정밀 압력변환기 조정이 이루어졌는지 확인하십시오 .
2. 압력센서 패러미터의 잠금을 해제하려면 Pr 20.16 을 777 로 설정하십시오 .
3. 다음과 같은 요령으로 저압력포인트 (Low Pressure Point) 를 조정하십시오 .
  - a. 시스템에 압력이 가해지지 않는지 확인하십시오 . 조정 장비 압력 게이지가 0psi 를 가리켜야 합니다 .
  - b. 키패드를 사용하여 Pr 20.33 으로 이동하십시오 ; 평균 수치를 산출하기 위해 5-10 초 동안 그 수치를 확인하십시오 . 이를 기록하십시오 .
  - c. Pr 20.34 로 운전하고 Pr 20.33 의 기록된 평균 수치를 입력하십시오 .
4. 다음과 같은 요령으로 고압점 (High Pressure Point) 을 조정하십시오 .

- a. 시스템에 250-275 psi 의 압력을 가하십시오 .

						
시스템의 압력 등급을 초과하지는 마십시오 . 만약에 시스템이 250psi 이하의 압력 등급이라면 최대 허용 압력을 가하십시오 . 운전 매뉴얼 311593 을 참고하십시오 .						

- b. 시스템에 압력을 가한 상태에서 압력의 변동이 있는지 확인하십시오 .
- c. 조정장치에서 표시하고 있는 압력을 확인하고 이를 기록하십시오 .
- d. Pr 20.35 로 운전하고 기록된 시스템 압력을 입력하십시오 .
- e. Pr 20.33 으로 운전하십시오 ; 5-10 초 동안의 수치를 확인하고 평균수치를 산출하십시오 . 이를 기록하십시오 .
- f. Pr 20.36 로 운전하고 Pr 20.33 의 기록된 평균 수치를 입력하십시오 .

5. Pr 20.16 을 0 으로 설정하여 매개변수를 잠근 후 Pr 0.00 을 1001 로 설정하여 매개변수를 저장합니다 .
6. 압력조정을 확인하십시오 .
  - a. 시스템 압력을 해제합니다 .
  - b. Pr 20.31 로 운전하고 그 수치가 0-3psi 이내 인지 확인하십시오 .
  - c. 대략 100psi 의 압력을 시스템에 가하십시오 . Pr 20.31 의 수치가 +/-2.5psi 인 그 시스템의 압력 범위에 드는지 확인하십시오 .
  - d. 대략 250psi 의 압력을 시스템에 가하십시오 . Pr 20.31 의 수치가 +/-2.5psi 인 그 시스템의 압력 범위에 드는지 확인하십시오 .

# 전기 배선도를 참조하십시오

그림 28 은 위험지역이 아닌 곳에 설치되어야 하는 요소들을 보여주고 있습니다 .

그림 29 는 위험지역에 설치하도록 승인된 요소들을 보여주고 있습니다 . 그림 30 에 위험 위치 구성요소의 상세 보기가 나타나 있습니다 .

- 1 12 게이지 알 파 와이어 P/N V16012/ 등가의
- 2 16 게이지 MTW 와이어
- 3 파랑 / 흰색 16 게이지 MTW 와이어
- 4 파란색 16 게이지 MTW 와이어 .

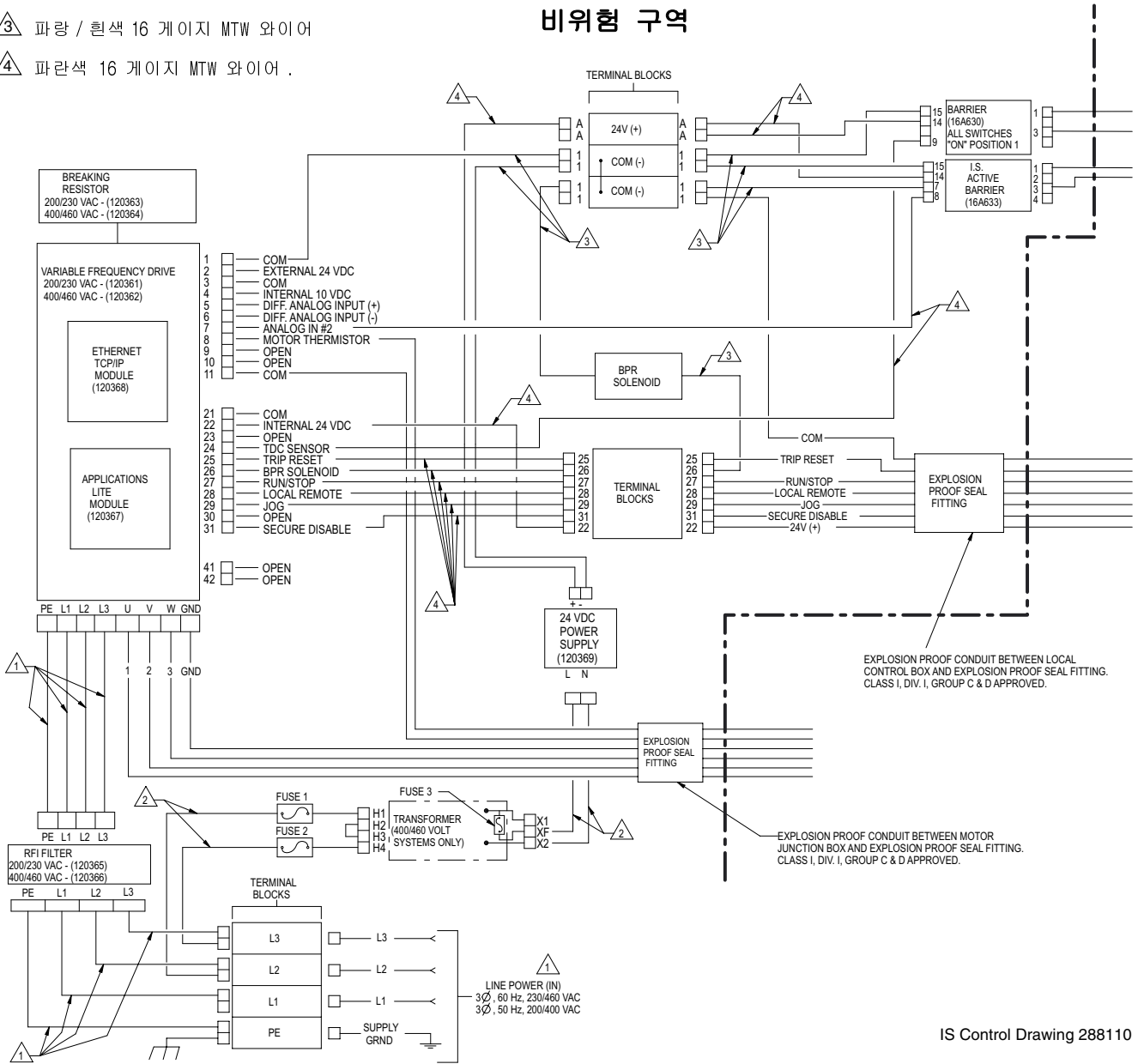
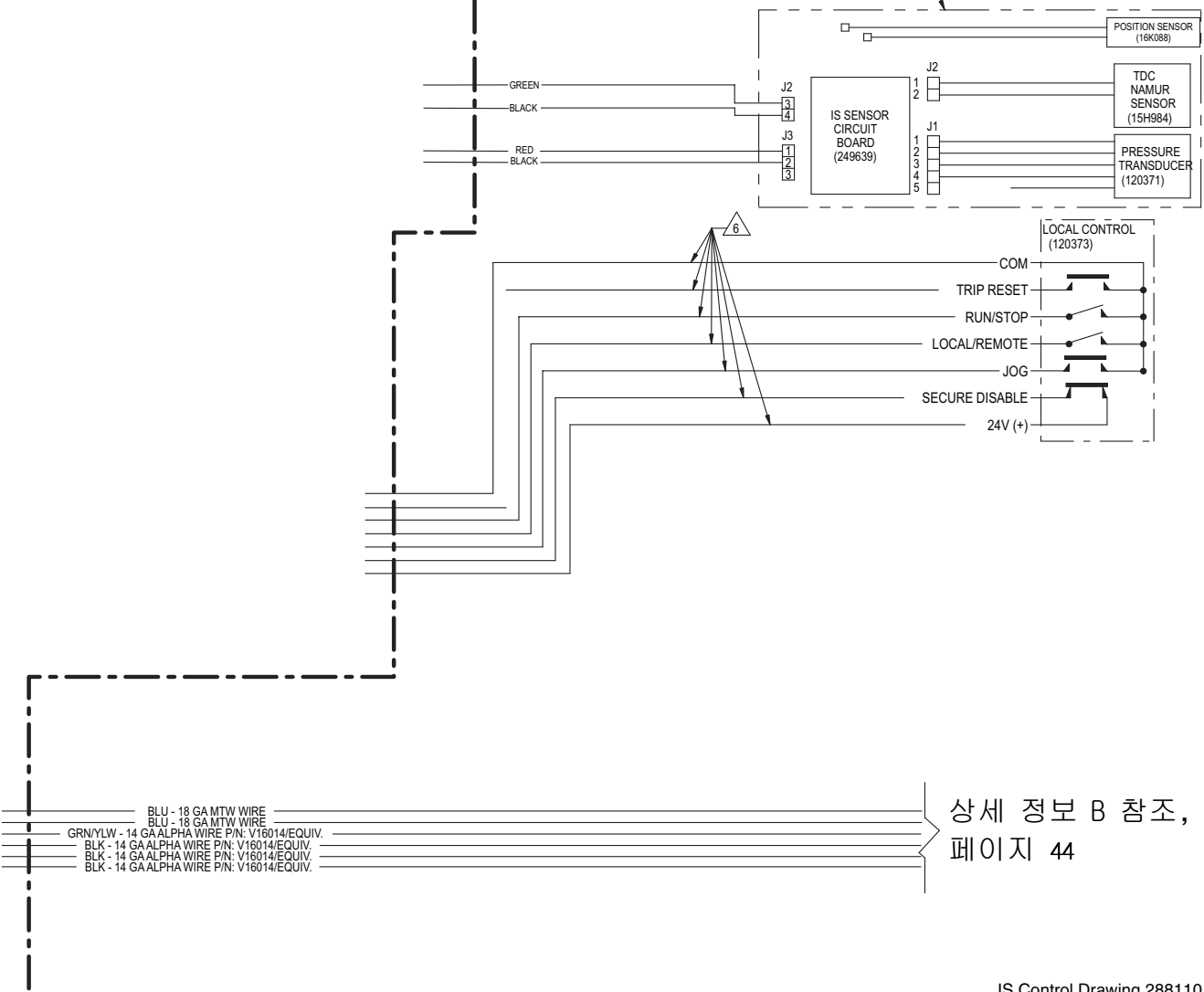


그림 28. 시스템 배선 설계도 , 비위험 구역 전용

△ 알파 와이어 P/N M16107LW/ 등가의

위험 구역

상세 정보 A 참조,  
페이지 44



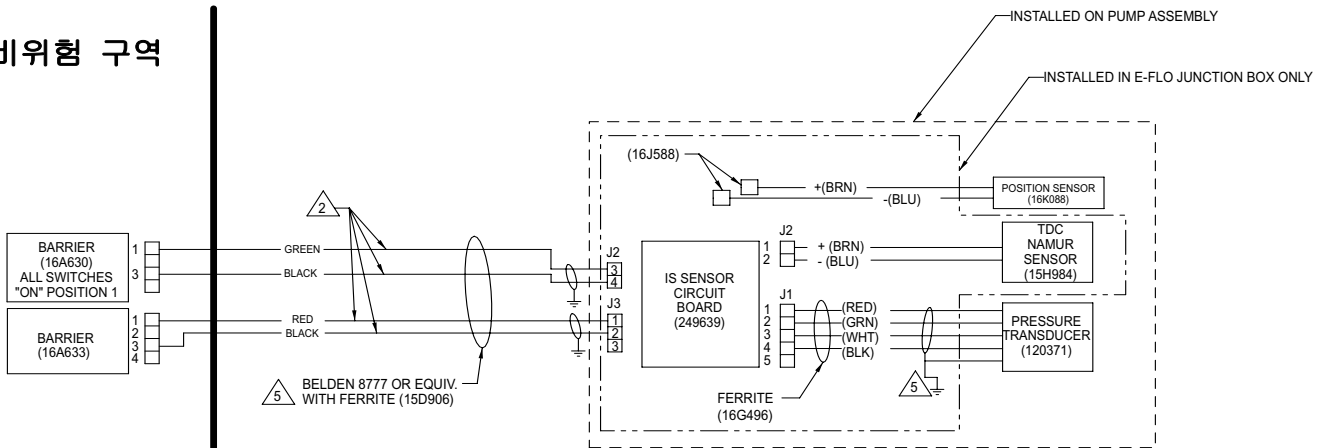
IS Control Drawing 288110

그림 29. 시스템 배선도 , 위험 구역

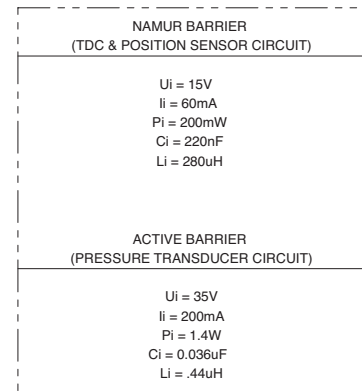
상세 정보 A

위험 ( 분류됨 ) 지역  
**CLASS I, DIV. 1, GROUP C & D, T3 (FM ONLY)**  
**GROUP II, CATEGORY 2 - ZONE 1, GAS (ATEX ONLY)**  
**CLASS I, DIV. 1, GROUP C & D T3 (CANADA)**

비위험 구역



- 1 설치 시 반드시 미국 전기 규정, 캐나다 전기법 1부, 504 항, NFPA 70 및 ANSI/ISA 12.06.01의 요구사항을 충족해야 합니다.
- 2 개별적으로 차폐된 케이블은 센서와 변환기 회로의 절연을 확인해야 합니다.
- 3 전압 ( $V_{max}$  또는  $U_i$ ), 전류 ( $I_{max}$  또는  $I_i$ ) 및 전력 ( $P_i$ )은 관련 장치에서 제공할 수 있는 전압 ( $V_{oc}$ ,  $U_o$  또는  $V_t$ ), 전류 ( $I_{sc}$ ,  $I_o$  또는  $I_t$ ) 및 전력 ( $P_o$  또는  $P_t$ ) 수치와 같거나 커야 합니다. 또한, 본질적 안전 장치의 최대 비보호 정전 용량 ( $C_i$ ) 및 인덕턴스 ( $L_i$ ) (상호 연결 배선 포함)는 관련 장치에 안전하게 연결될 수 있는 정전 용량 ( $C_a$ ) 및 인덕턴스 ( $L_a$ ) 보다 적어야 합니다.
- 5 쉴드 드레인과 포일을 전도성 스트레인 릴리프에 배치합니다.

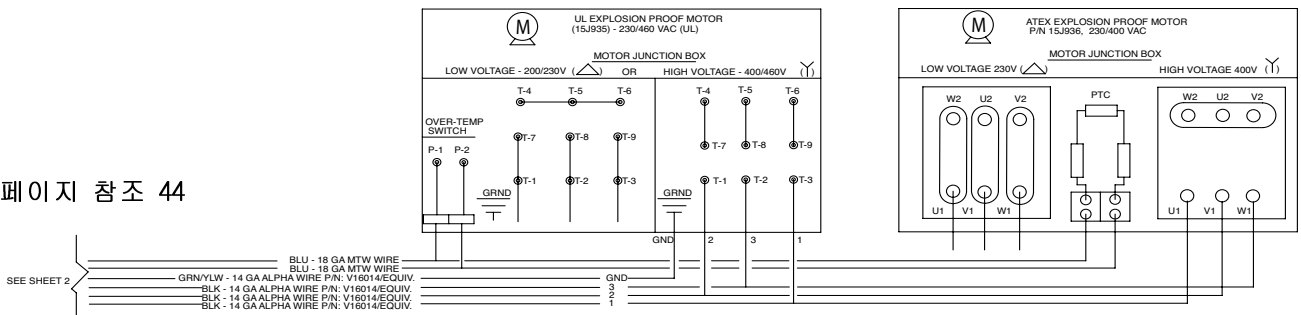


상세 정보 B

위험 구역

3

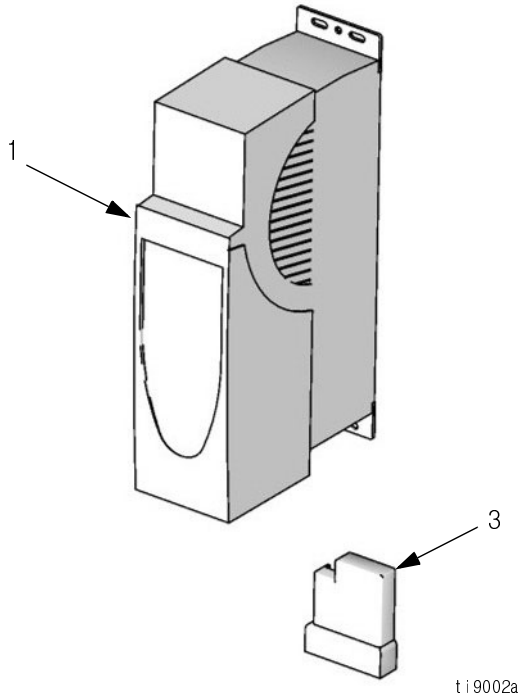
페이지 참조 44



IS Control Drawing 288110

그림 30. 시스템 배선도, 위험 구역

## 부품



참조 번호	부품번호	내용	수량
1	120361	CONTROL, 변환 주파수, 200-240 Vac	1
	120362	CONTROL, 변환 주파수, 380-480 Vac	1
2	120363	RESISTOR, braking; 37.5 옴 ; 100W; 200-240 Vac VFD 용 ; 보이지 않음	1
	120364	RESISTOR, 브레이킹 ; 75 옴 ; 50W:380-480 Vac VFD 용 ; 보이지 않음	1
3	120367	MODULE, VFD 어플리케이션	1



# 마운팅 구멍 도형

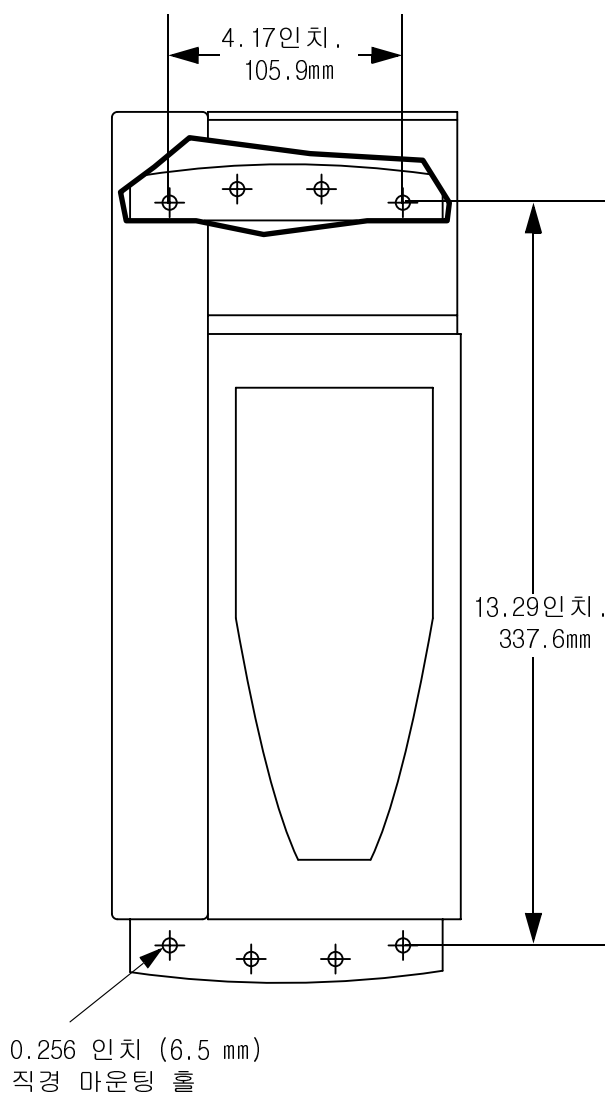


그림 31. 230 V VFD 마운팅 홀

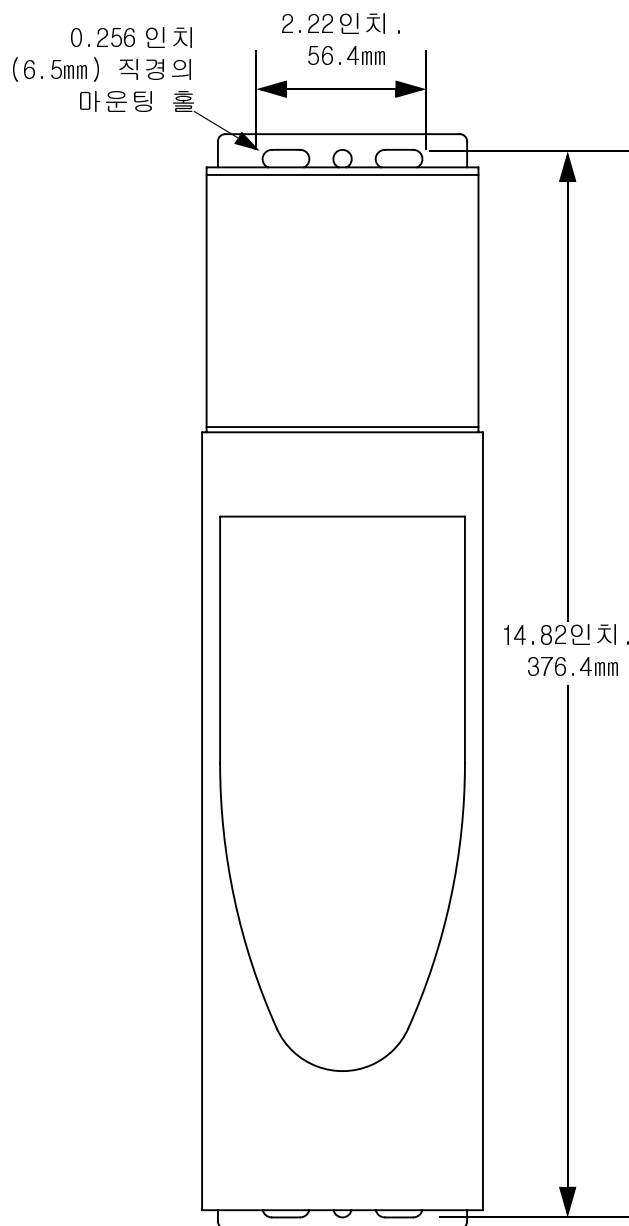


그림 32. 460 VFD 마운팅 홀

# Graco 표준 보증

Graco warrants all equipment referenced in this document which is manufactured by Graco and bearing its name to be free from defects in material and workmanship on the date of sale to the original purchaser for use. With the exception of any special, extended, or limited warranty published by Graco, Graco will, for a period of twelve months from the date of sale, repair or replace any part of the equipment determined by Graco to be defective. This warranty applies only when the equipment is installed, operated and maintained in accordance with Graco's written recommendations.

This warranty does not cover, and Graco shall not be liable for general wear and tear, or any malfunction, damage or wear caused by faulty installation, misapplication, abrasion, corrosion, inadequate or improper maintenance, negligence, accident, tampering, or substitution of non-Graco component parts. Nor shall Graco be liable for malfunction, damage or wear caused by the incompatibility of Graco equipment with structures, accessories, equipment or materials not supplied by Graco, or the improper design, manufacture, installation, operation or maintenance of structures, accessories, equipment or materials not supplied by Graco.

This warranty is conditioned upon the prepaid return of the equipment claimed to be defective to an authorized Graco distributor for verification of the claimed defect. If the claimed defect is verified, Graco will repair or replace free of charge any defective parts. The equipment will be returned to the original purchaser transportation prepaid. If inspection of the equipment does not disclose any defect in material or workmanship, repairs will be made at a reasonable charge, which charges may include the costs of parts, labor, and transportation.

**THIS WARRANTY IS EXCLUSIVE, AND IS IN LIEU OF ANY OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR WARRANTY OF FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.**

Graco's sole obligation and buyer's sole remedy for any breach of warranty shall be as set forth above. The buyer agrees that no other remedy (including, but not limited to, incidental or consequential damages for lost profits, lost sales, injury to person or property, or any other incidental or consequential loss) shall be available. Any action for breach of warranty must be brought within two (2) years of the date of sale.

**GRACO MAKES NO WARRANTY, AND DISCLAIMS ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, IN CONNECTION WITH ACCESSORIES, EQUIPMENT, MATERIALS OR COMPONENTS SOLD BUT NOT MANUFACTURED BY GRACO.** These items sold, but not manufactured by Graco (such as electric motors, switches, hose, etc.), are subject to the warranty, if any, of their manufacturer. Graco will provide purchaser with reasonable assistance in making any claim for breach of these warranties.

In no event will Graco be liable for indirect, incidental, special or consequential damages resulting from Graco supplying equipment hereunder, or the furnishing, performance, or use of any products or other goods sold hereto, whether due to a breach of contract, breach of warranty, the negligence of Graco, or otherwise.

## 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 présente 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 Information

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 .

**TO PLACE AN ORDER**, contact your Graco distributor or call to identify the nearest distributor.

**Phone:** 612-623-6921 **or Toll Free:** 1-800-328-0211 **Fax:** 612-378-3505

*All written and visual data contained in this document reflects the latest product information available at the time of publication.  
Graco reserves the right to make changes at any time without notice.*

원래 지침의 번역 . This manual contains Korean. MM 311596

**Graco Headquarters:** Minneapolis  
**International Offices:** Belgium, China, Japan, Korea

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

**Copyright 2007, Graco Inc. All Graco manufacturing locations are registered to ISO 9001.**

[www.graco.com](http://www.graco.com)

Revision K, January, 2014