

## Husky™ 1050e 전기 작동식 다이어프램 펌프

3A3668N  
KO

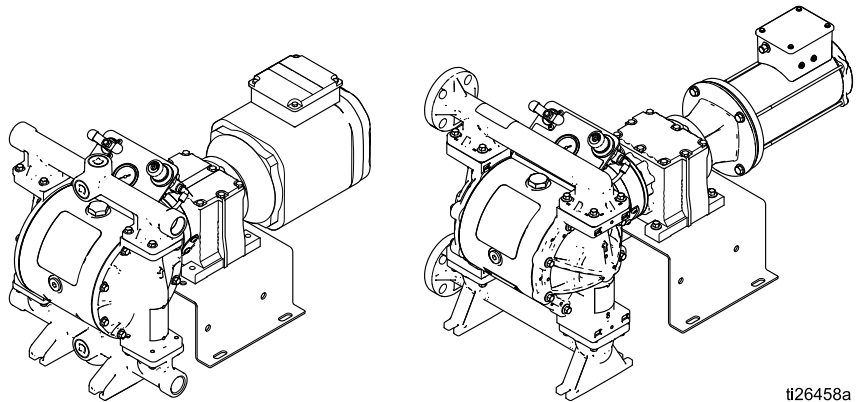
유체 이송용 전기 구동장치가 장착된 1인치 펌프. 전문적인 용도로만 사용하십시오.



### 중요 안전 지침

이 설명서와 Husky 1050e 수리/부품 설명서의 모든 경고 및 지침을 읽어보십시오. 이 지침을 잘 보관해 두십시오.

최대 작동 압력은 51-54페이지의 성능  
차트를 참조하십시오.  
승인 등 모델 정보는 6-7페이지를 참조  
하십시오.



ti26458a

# Contents

관련 설명서 .....	2	초기 구성(VFD가 있는 AC).....	27
경고 .....	3	초기 구성(Graco 모터 제어장치가 있는 BLDC).....	27
구성 번호 매트릭스 .....	6	처음 사용하기 전 펌프 세척 .....	27
주문 정보 .....	8	이송 모드 대 낮은 맥동 모드.....	27
개요 .....	9	펌프 기동 및 조정 .....	28
설치 .....	10	유량 보정 절차.....	28
일반 정보 .....	10	배치 보정 절차.....	29
패스너 조이기 .....	10	감압 절차 .....	29
공동 현상을 줄이기 위한 팁 .....	10	펌프 정지 .....	29
펌프 장착 .....	13	Graco 모터 제어장치 작동(BLDC 모델) .....	30
접지 .....	14	디스플레이 .....	30
공기 라인 .....	15	Graco 모터 제어장치 소프트웨어 개요 .....	31
유체 공급 라인.....	15	작동 모드 .....	34
유체 배출구 라인 .....	15	유지보수 .....	41
누출 센서.....	16	유지보수 일정 .....	41
전기 연결(AC 모델) .....	17	나사산 연결부 조이기.....	41
가변 주파수 구동장치(VFD)의 와이어 연결 .....	17	Graco 모터 제어장치 청소 .....	41
표준 모터의 와이어 연결.....	17	Graco 모터 제어장치 소프트웨어 업그레이드 .....	41
ATEX 모터의 와이어 연결.....	18	세척 및 보관 .....	42
방폭형 모터의 와이어 연결 .....	18	Graco 모터 제어장치 문제 해결 .....	43
누출 센서 배선(AC 모델).....	19	진단 정보.....	44
전기 연결(BLDC 모델).....	20	송전선 전압 서지 .....	45
케이블 연결.....	20	멀티미터를 사용한 전력 라인 테스트 .....	45
배선 팁 .....	21	이벤트 .....	46
BLDC 모터 배선.....	22	토크 지침 .....	49
컨트롤러 배선 .....	23	성능 차트 .....	51
누출 센서 배선(BLDC 모델) .....	24	치수 .....	57
PLC 배선 .....	24	기술 데이터 .....	67
압축기 배선 .....	25	Graco 표준 보증 .....	72
카드 배선 .....	26		
작동 .....	27		
패스너 조이기 .....	27		







## 관련 설명서

설명서 번호	제목
334189	Husky 1050E 전기식 이중 다이어프램 펌프, 수리/부품

# 경고

다음 경고는 이 장비의 설정, 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 해당 하는 경우 본 설명서 본문에 나타날 수 있습니다.

 <span style="font-size: 2em; font-weight: bold; margin-left: 10px;">경고</span>	
 	<p><b>감전 위험</b></p> <p>이 장비는 접지해야 합니다. 시스템의 접지, 셋업 또는 사용이 올바르지 않으면 감전 사고의 원인이 될 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 케이블을 분리하기 전과 장비를 수리 또는 설치하기 전에 전원을 끄고 분리하십시오. 카트 장착 모델의 경우, 전원 코드를 빼십시오. 기타 모든 장치의 경우, 메인 스위치 전원을 차단하십시오.</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> <li>• 장비를 열기 전에 콘덴서가 방전될 때까지 5분 정도 기다리십시오.</li> <li>• 카트 장착 모델의 경우, 3선 연장 코드만 사용하십시오.</li> <li>• 카트 장착 모델의 경우, 전원 및 연장 코드의 접지 단자가 손상되지 않아야 합니다.</li> <li>• 카트 장착 모델의 경우, 비를 맞게 하지 마십시오. 실내에 보관하십시오.</li> </ul>
    	<p><b>화재 및 폭발 위험</b></p> <p>용제 및 페인트 솔벤트와 같이 작업장에서 발생하는 가연성 연무는 발화되거나 폭발할 수 있습니다. 장비 내부를 통과해 흐르는 도료나 솔벤트는 정전기 스파크를 유발할 수 있습니다. 화재 및 폭발을 방지하려면:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 환기가 잘 되는 곳에서 장비를 사용하십시오.</li> <li>• 파일럿 등, 담배, 휴대용 전기 램프, 비닐 깔개(정전기 방전 위험) 등 발화 가능성이 있는 물질을 모두 치우십시오.</li> <li>• 작업 구역의 모든 장비를 접지합니다. 접지 지침을 참조하십시오.</li> <li>• 작업장에 솔벤트, 형겔 천 및 가솔린을 포함한 찌꺼기가 없도록 유지하십시오.</li> <li>• 가연성 연기가 있는 곳에서는 전원 코드를 끼우거나 빼지 말고 등을 켜거나 끄지 않습니다.</li> <li>• 반드시 접지된 호스를 사용하십시오.</li> <li>• 정전기 스파크가 일어나거나 감전을 느낄 경우 즉시 작동을 중지하십시오. 문제를 찾아 해결할 때까지 장비를 사용하지 마십시오.</li> <li>• 작업 구역에 소화기를 비치하십시오.</li> </ul> <p>청소하는 동안 플라스틱 부품에 정전기가 발생할 수 있으며 이 정전기는 방전되어 가연성 증기를 발화시킬 수 있습니다. 화재 및 폭발을 방지하려면:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 플라스틱 부품은 환기가 잘 되는 장소에서만 청소하십시오.</li> <li>• 마른 헝겂으로는 닦지 마십시오.</li> <li>• 장비 작업 구역에서 정전기 건을 작동하지 마십시오.</li> </ul>

 <h1 style="font-size: 48px; margin: 0;">경고</h1>	
 	<p><b>가압된 장비의 위험</b></p> <p>장비, 누출 부위 또는 파손된 구성품에서 흘러나온 유체가 눈에 들어가거나 피부에 닿으면 심각한 부상을 입을 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 분무/분배 작업을 중단할 때, 그리고 장비를 세척, 점검 또는 정비하기 전에 감압 절차를 실시하십시오.</li> <li>• 장비를 작동하기 전에 모든 유체 연결부를 단단히 조이십시오.</li> <li>• 호스, 튜브 및 커플링은 매일 점검합니다. 마모되었거나 손상된 부품은 즉시 교체하십시오.</li> </ul>
 	<p><b>장비 오용 위험</b></p> <p>장비를 잘못 사용하면 중상을 입거나 사망에 이를 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 피곤한 상태 또는 약물이나 술을 마신 상태로 장치를 조작하지 마십시오.</li> <li>• 최저 등급 시스템 구성품의 최대 작동 압력 또는 온도 정격을 초과하지 마십시오. 모든 장비 설명서의 기술 데이터를 참조하십시오.</li> <li>• 장비의 습식 부품에 적합한 유체와 솔벤트를 사용하십시오. 모든 장비 설명서의 기술 데이터를 참조하십시오. 유체 및 용제 제조업체의 경고를 숙지하십시오. 재료에 대한 자세한 정보가 필요하면 대리점이나 소매점에 안전보건자료(SDS)를 요청하십시오.</li> <li>• 장비를 사용하지 않을 때는 모든 장비를 끄고 감압 절차를 따르십시오.</li> <li>• 장비를 매일 점검하십시오. 마모되거나 손상된 부품이 있으면 즉시 수리하거나 제조업체의 정품 부품으로만 교체하십시오.</li> <li>• 장비를 개조하거나 수정하지 마십시오. 개조하거나 수정하면 대리점의 승인이 무효화되고 안전에 위험할 수 있습니다.</li> <li>• 모든 장비는 사용하는 환경에 맞는 등급을 갖고 승인되었는지 확인하십시오.</li> <li>• 장비는 지정된 용도로만 사용하십시오. 자세한 내용은 대리점에 문의하십시오.</li> <li>• 호스와 케이블은 통로나 날카로운 모서리, 구동 부품 및 뜨거운 표면을 지나가지 않도록 배선하십시오.</li> <li>• 호스를 꼬거나 구부리지 마십시오. 또한 호스를 잡고 장비를 끌어당겨서도 안됩니다.</li> <li>• 작업장 근처에 어린이나 동물이 오지 않게 하십시오.</li> <li>• 관련 안전 규정을 모두 준수하십시오.</li> </ul>
	<p><b>가압 알루미늄 부품 위험</b></p> <p>가압 장비의 알루미늄과 호환되지 않는 유체를 사용하면 심각한 화학 반응이 발생하여 장비가 파손될 수 있습니다. 이 경고를 준수하지 않으면 사망, 심각한 부상 또는 재산 손실을 초래할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,1,1-트리클로로에탄과 염화 메틸렌을 비롯해 기타 할로겐화 하이드로카본 솔벤트나 솔벤트 등을 함유하는 유체를 사용하지 마십시오.</li> <li>• 염소 표백제를 사용하지 마십시오.</li> <li>• 다른 많은 유체에는 알루미늄과 반응할 수 있는 화학물질이 함유될 수 있습니다. 자세한 내용은 재료 공급업체에 문의하여 호환성을 확인하십시오.</li> </ul>

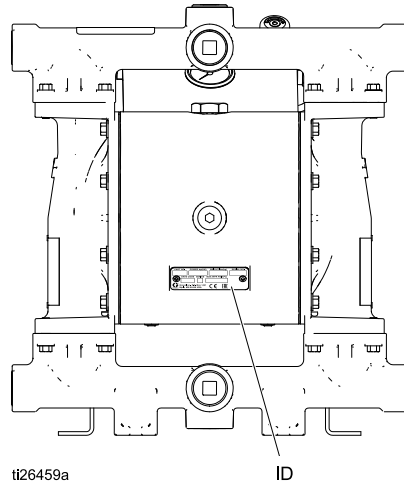


# ! 경고

	<p><b>열 팽창 위험</b></p> <p>제한된 공간(예: 호스)에서 유체에 열을 가할 경우 열 팽창으로 인해 압력이 급속하게 상승할 수 있습니다. 지나친 가압은 장비 파열과 심각한 부상을 초래할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>가열 중에는 밸브를 열어 유체 팽창을 완화하십시오.</li> <li>작동 조건에 따라 정기적으로 호스를 미리 교체하십시오.</li> </ul>
	<p><b>플라스틱 부품 세척 용제 위험</b></p> <p>많은 솔벤트들은 플라스틱 부품을 손상시킬 수 있으며 기능을 상실시킬 수 있어 중상이나 재산적 손해를 초래할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>플라스틱 부품이나 압력을 받는 부품에는 수용성 솔벤트만을 사용하십시오.</li> <li>여기에 있는 기술 데이터와 기타 모든 장비 사용 설명서를 참조하십시오. 유체 및 솔벤트 제조업체의 안전보건자료(SDS) 및 권장사항을 읽으십시오.</li> </ul>
	<p><b>유독성 유체 또는 연기로 인한 위험</b></p> <p>독성 유체 또는 연기가 눈이나 피부에 닿거나 이를 흡입하거나 삼키면 중상을 입거나 사망에 이를 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>안전보건자료(SDS)를 참조하여 사용하고 있는 유체에 특별한 위험 요소가 있는지 확인하십시오.</li> <li>위험한 유체는 승인된 용기에 보관하고 관련 규정에 따라 폐기하십시오.</li> </ul>
	<p><b>화상 위험</b></p> <p>장비가 작동되는 동안 가열되는 장비 표면과 유체가 매우 뜨거울 수 있습니다. 심각한 화상을 방지하려면:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>뜨거운 유체 또는 장비를 만지지 마십시오.</li> </ul>
	<p><b>개인 보호 장비</b></p> <p>작업장에서는 눈 부상, 청각 손실, 독성 연기의 흡입 및 화상을 포함한 중상을 방지할 수 있도록 적절한 보호 장비를 착용하십시오. 이러한 보호 장비에는 다음이 포함되며 이에 국한되지 않습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>보안경 및 청각 보호대.</li> <li>유체 및 솔벤트 제조업체의 권장에 따른 호흡기, 보호의류, 장갑.</li> </ul>

# 구성 번호 매트릭스

식별판(ID)에서 펌프 구성 번호를 확인합니다. 다음 매트릭스를 사용해 펌프의 구성품을 확인하십시오.



샘플 구성 번호: **1050A-E,A04AA1SSBNBNPT**

<b>1050</b>	<b>A</b>	<b>E</b>	<b>A</b>	<b>04A</b>	<b>A1</b>	<b>SS</b>	<b>BN</b>	<b>BN</b>	<b>PT</b>
펌프 모델	습식 부품 재료	드라이브	센터 섹션 재료	기어 박스 및 모터	유체 커버 및 매니폴드	시트	볼	다이어프램	다기관 O-링

펌프	습식 부품 재료		드라이브 유형		센터 섹션 재료		모터 및 기어박스	
<b>1050</b>	<b>A</b>	알루미늄	<b>E</b>	전기	<b>A</b>	알루미늄	<b>04A</b>	기어박스가 달린 표준 AC 인덕션 모터
	<b>C</b>	전도성 폴리프로필렌			<b>S</b>	스테인리스강	<b>04B</b>	브러시리스 DC 모터
	<b>F</b>	PVDF					<b>04C</b>	AC 인덕션 모터, ATEX◆
	<b>H</b>	하스텔로이					<b>04D</b>	방폭형 AC 인덕션 모터 ★
	<b>P</b>	폴리프로필렌					<b>04E</b>	NEMA 56 C 기어박스 +
	<b>S</b>	스테인리스강					<b>04F</b>	IEC 90 B5 플랜지 기어박스 +
							<b>05A</b>	압축기의 표준 AC 인덕션 모터(120V)
							<b>05B</b>	압축기의 브러시리스 DC 모터(120V)
							<b>06A</b>	압축기의 표준 AC 인덕션 모터(240V)
							<b>06B</b>	압축기의 브러시리스 DC 모터(240V)

유체 커버 및 매니폴드		시트 재료		볼 재료		다이어프램 재료		다기관 O-링	
<b>A1</b>	알루미늄, npt	<b>AC</b>	아세탈	<b>AC</b>	아세탈	<b>BN</b>	Buna-N	--	BN, FK 또는 TP 시트가 있는 모델은 O-링을 사용하지 않습니다
<b>A2</b>	알루미늄, bsp	<b>AL</b>	알루미늄	<b>BN</b>	Buna-N	<b>CO</b>	오버몰딩된 (overmolded) 폴리클로로프렌		
<b>C1</b>	전도성 폴리프로필렌, 센터 플랜지	<b>BN</b>	Buna-N	<b>CR</b>	폴리클로로프렌 표준	<b>FK</b>	FKM 불소고무 (fluoroelastomer)	<b>PT</b>	PTFE
<b>C2</b>	전도성 폴리프로필렌, 엔드 플랜지	<b>FK</b>	FKM 불소고무 (fluoroelastomer)	<b>CW</b>	가중 폴리클로로프렌	<b>GE</b>	Geolast		
<b>F1</b>	PVDF, 센터 플랜지	<b>GE</b>	Geolast	<b>FK</b>	FKM 불소고무 (fluoroelastomer)	<b>PO</b>	오버몰딩된 PTFE/EPDM		
<b>F2</b>	PVDF, 엔드 플랜지	<b>PP</b>	폴리프로필렌	<b>GE</b>	Geolast	<b>PT</b>	PTFE/EPDM 2피스		
<b>H1</b>	하스텔로이, npt	<b>PV</b>	PVDF	<b>PT</b>	PTFE	<b>PS</b>	PTFE/산토프렌 2피스		
<b>H2</b>	하스텔로이, bsp	<b>SP</b>	산토프렌	<b>SP</b>	산토프렌	<b>SP</b>	산토프렌		
<b>P1</b>	폴리프로필렌, 센터 플랜지	<b>SS</b>	316 스테인리스강	<b>SS</b>	316 스테인리스강	<b>TP</b>	TPE		
<b>P2</b>	폴리프로필렌, 엔드 플랜지	<b>TP</b>	TPE	<b>TP</b>	TPE				
<b>S1</b>	스테인리스강, npt								
<b>S2</b>	스테인리스강, bsp								

승인	
<p>◆ <b>04C</b> 코드가 있는 알루미늄, 전도성 폴리프로필렌, 하스텔로이 그리고 스테인리스강 펌프는 다음에 따라 승인되었습니다:</p>	 II 2 G ck Ex d IIB T3 Gb
<p>✦ <b>04E</b> 또는 <b>04F</b> 코드가 있는 알루미늄, 전도성 폴리프로필렌, 하스텔로이 그리고 스테인리스강 펌프는 다음에 따라 승인되었습니다:</p>	 II 2 G ck IIB T3 Gb
<p>★ <b>04D</b> 코드의 모터는 다음에 따라 승인되었습니다:</p>	 LISTED 클래스 1, 영역 1, AEx d IIB T3 0°C < Ta < 40°C 
<p>모든 모델 (<b>04D</b>, <b>05A</b> 및 <b>05B</b> 제외)은 다음에 따라 승인되었습니다:</p>	

## 주문 정보

### 가까운 대리점을 찾으려면

1. [www.graco.com](http://www.graco.com)에서 확인하십시오.
2. Where to Buy(구매처)를 클릭하고 Distributor Locator(대리점 찾기)를 사용하십시오.

### 새 펌프 구성 지정 방법

대리점에 연락하십시오.

또는

[www.graco.com](http://www.graco.com)의 온라인 다이어그램 펌프 선택 도구를 사용하십시오. 프로세스 장비 페이지로 이동하십시오.

### 교체 부품 주문 방법

대리점에 연락하십시오.

# 개요

Husky 1050e 제품 계열은 다양한 모델로 전동 다이어프램 펌프를 제공합니다. [www.graco.com](http://www.graco.com)의 선택 도구를 사용하여 필요에 맞게 펌프를 구성하십시오. 이 섹션에서는 사용 가능한 모델의 기본 구조를 보여

줍니다. 유체 섹션 옵션은 너무 방대하므로 제외시켰습니다. 이러한 폭넓은 모델에서 많은 다기관, 시트, 볼 및 다이어프램 옵션을 사용할 수 있습니다.

센터 섹션	모터 유형	컨트롤러	기어박스	압축기	승인 옵션	카트	
알루미늄 또는 스테인리스강	AC	VFD — 포함되지 않음. VFD 키트 16K911(240V) 및 16K912(480V)를 사용할 수 있습니다.	예, 모터의 부품	예-120V	없음	아니요*	
				예-240V	CE	아니요*	
				아니요		아니요*	
			IEC	아니요	ATEX 및 CE	아니요*	
			NEMA	아니요	방폭형	아니요*	
	브러시리스 DC	Graco 모터 제어장치 — 포함됨	NEMA	예-120V	없음	예	
				예-240V	CE	예	
				아니요		아니요*	
	없음	없음		NEMA	아니요	CE	아니요*
				IEC	아니요		아니요*

\* 카트 장착 키트 24Y543을 사용할 수 있습니다.

### 키 포인트:

- AC 또는 브러시리스 DC(BLDC) 모터가 달린 펌프 나 기어박스만 달린 펌프(사용 가능한 모터가 이미 있는 경우)로 제공됩니다.
- Graco에서는 모든 설치에서 전기 회로에 모터 소프트 스타터 또는 VFD(PN 16K911 또는 16K912)를 사용할 것을 권장합니다. 이러한 구성품 중 하나를 사용할 때, 올바른 설치 방법은 모터 제조업체의 권장 사항을 참조하십시오. 항상 현지 규정과 규제에 따라 모든 제품을 설치해야 합니다.
- BLDC 모터는 펌프와 함께 제공된 Graco 모터 제어장치로 제어됩니다.
- 표준 AC 모터(ATEX 또는 방폭 모델 아님)와 BLDC 모터는 압축기 없는 모델, 120V 압축기 포함 모델 또는 240V 압축기 포함 모델로 제공됩니다.
- BLDC 모터는 카트 장착 모델로 제공됩니다. 다른 모델에는 카트 장착 키트 24Y543을 사용할 수 있습니다.

# 설치

## 일반 정보

그림과 같이 일반적인 설치 방법만을 사용하여 시스템 구성품을 선택 및 설치합니다. 요구에 맞는 시스템을 설계하는데 도움이 필요하면 Graco 대리점에 문의하십시오. 부품 및 액세서리는 Graco 순정품만 사용하십시오. 시스템 요구사항에 맞도록 모든 부품의 정격 크기와 압력이 적당한지 확인합니다.

텍스트의 문자(예: (A))를 참조하고 그림의 콜아웃을 참조하십시오.

참고: 실외에서 사용할 경우에는 적절한 보호 조치를 마련하십시오.

## 패스너 조이기

처음 펌프를 장착하고 사용하기 전에 모든 외부 패스너를 확인하고 다시 조이십시오. [토크 지침, page 49](#)을 따르거나 펌프의 토크 태그를 확인하십시오. 첫날 작동한 이후에 패스너를 다시 조이십시오.

## 공동 현상을 줄이기 위한 팁

이중 다이어프램 펌프의 공동 현상은 펌핑된 액체의 기포가 형성되고 터지는 과정입니다. 빈번하거나 과도한 공동 현상으로 인해 유체 챔버, 볼, 시트에 점식과 조기 마모를 비롯한 심각한 손상이 발생할 수 있습니다. 이로 인해 펌프 효율이 감소할 수 있습니다. 공동 현상 손상과 효율 감소 모두 운영비를 증가시킵니다.

공동 현상은 펌핑된 액체의 증기압, 시스템 흡입 압력, 속도압에 따라 달라집니다. 이러한 요인을 변경하여 공동 현상을 줄일 수 있습니다.

1. 증기압 감소: 펌핑된 액체의 온도를 낮춥니다.
2. 흡입 압력 증가:
  - a. 공급 장치의 액체량에 따라 펌프의 설치 위치를 낮춥니다.
  - b. 흡입 파이프의 마찰 길이를 줄입니다. 피팅은 파이프의 마찰 길이를 늘립니다. 피팅 수를 줄여 마찰 길이를 줄입니다.
  - c. 흡입 파이프 크기를 증가시킵니다.
  - d. NPSHa(가용 순 양의 석션 헤드)를 증가시킵니다. [성능 차트, page 51](#)를 참조하십시오.

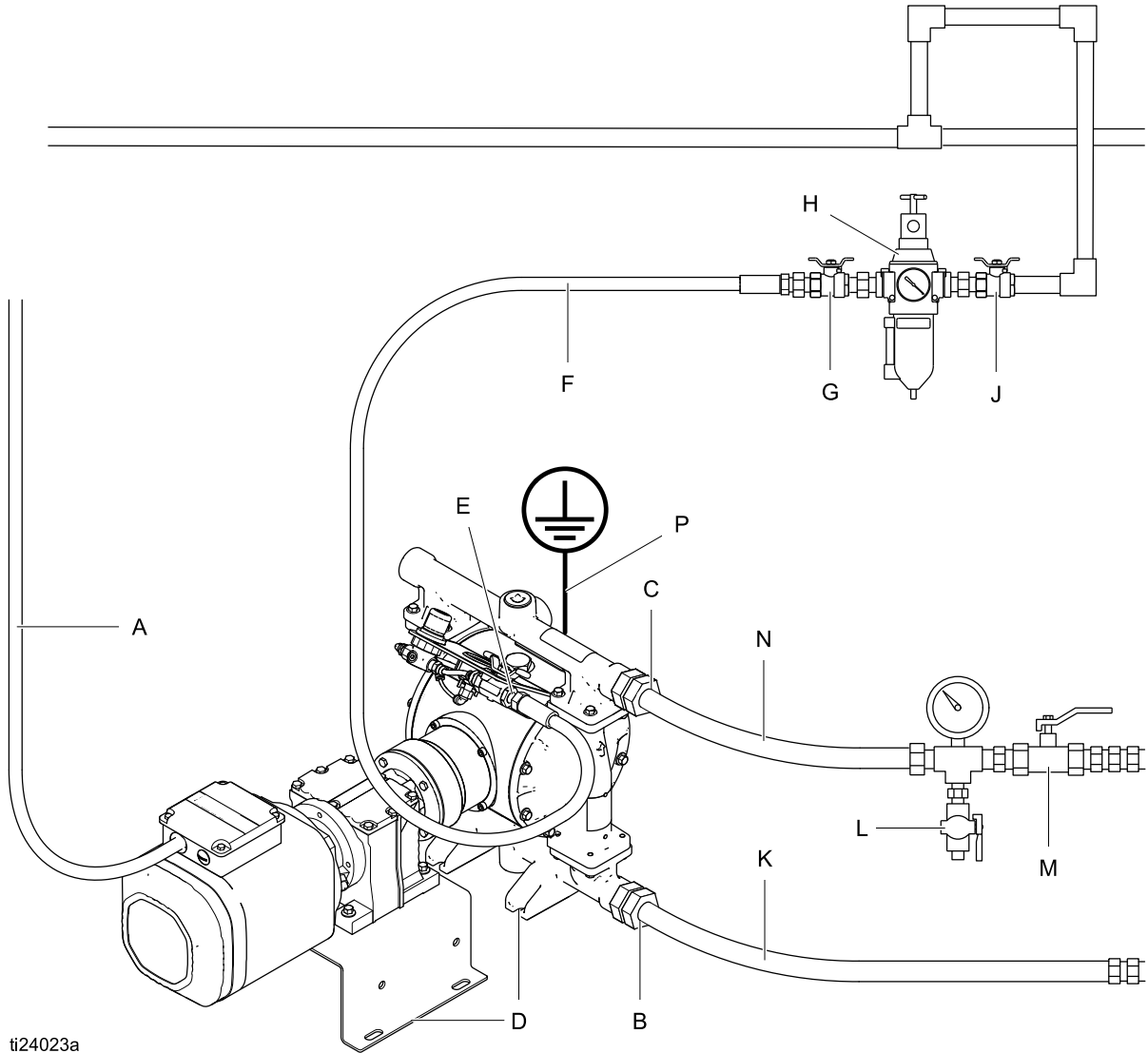
참고: 흡입구 유체 압력이 배출구 작동 압력의 25%를 초과해서는 안 됩니다.

3. 액체 속도 감소: 펌프의 순환 속도를 낮춥니다.

펌핑된 액체 점도도 중요하지만, 일반적으로 공정에 따라 달라지고 공동 현상을 줄이도록 변경할 수 없는 요인을 통해 통제됩니다. 점성 액체는 펌핑하기 더 어렵고 공동 현상이 발생하기 더 쉽습니다.

따라서 시스템 설계 시 위의 모든 요인을 고려하는 것이 좋습니다. 펌프 효율을 유지하려면, 필요한 유량을 확보하기에 충분한 전력만을 펌프에 공급합니다.

Graco 대리점에서는 펌프 성능을 개선하고 운영비를 절감할 수 있는 현장별 제안사항을 알려드리고 있습니다.



ti24023a

Figure 1 일반 설치(AC 펌프 그림 참조)

**시스템 구성요소**

- A VFD에 연결되는 전원 코드
- B 유체 흡입구 포트
- C 유체 배출구 포트
- D 장착용 발
- E 공기 흡입구 포트

**액세서리/구성품은 제공되지 않음**

- F 접지된 유연성 소재의 공기 공급 호스
- G 블리드 타입의 주 공기 밸브
- H 에어 필터/레귤레이터 어셈블리
- J 마스터 공기 밸브(부속품용)
- K 접지된 유연성 소재의 유체 공급 호스
- L 유체 드레인 밸브(펌프 설치에 필요할 수 있음)
- M 유체 차단 밸브
- N 접지된 유연성 소재의 유체 배출구 호스
- P 접지선 및 클램프(필수)

## Graco 모터 제어장치 구성 요소 식별

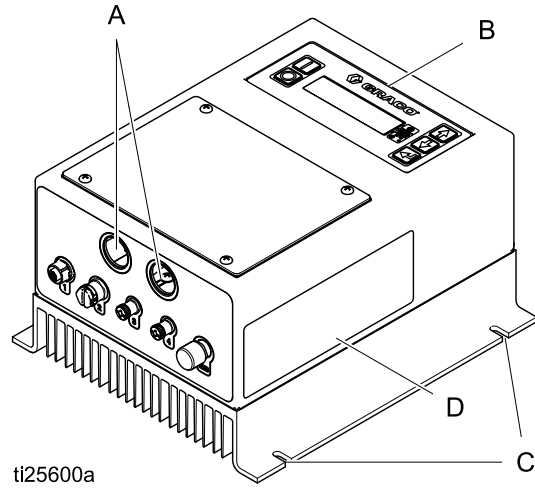


Figure 2

키:

- A 도관 구멍
- B 디스플레이 제어 패널
- C 장착 탭
- D 경고 라벨



## 펌프 장착



유독성 유체나 연기로부터 심각한 부상이나 사망을 방지하려면:

- 가압된 상태에서 펌프를 이동하거나 들어 올리지 마십시오. 펌프를 떨어뜨리면 유체 섹션이 파손될 수 있습니다. 펌프를 이동하거나 들어 올리기 전에는 항상 **감압 절차**, [page 29](#)를 참조하십시오.

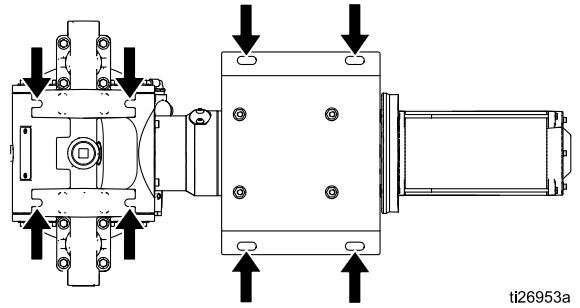
고지

펌프는 무겁습니다. 낙하로 인한 손상을 방지하기 위해 항상 2명이 또는 리프트를 사용해서 펌프를 옮기십시오. 매니폴드를 사용하여 펌프를 들어 올리지 마십시오. 적어도 한 개의 스트랩을 사용하십시오.

1. 장착할 때마다 나사가 장착용 발(D)과 기어박스의 장착 브래킷을 통과해 펌프를 잘 고정하는지 확인합니다. [치수](#), [page 57](#)를 참조하십시오.

고지

펌프 손상을 방지하기 위해 여덟 개의 잠금장치를 모두 사용하십시오.



2. 표면이 편평하고 펌프가 흔들리지 않는지 확인합니다.
3. BLDC 모델의 경우, 제공된 장착 탭을 사용하여 Graco 모터 제어장치를 확실하게 장착하십시오.
4. 작동과 정비가 쉽도록, 유체 흡입구, 유체 배출구 포트에 쉽게 접근할 수 있도록 펌프를 장착하십시오.
5. **카트 장착:** 일부 모델은 카트에 장착하도록 주문할 수 있습니다. 다른 모든 모델에서 카트 장착 키트 24Y543을 사용할 수 있습니다.

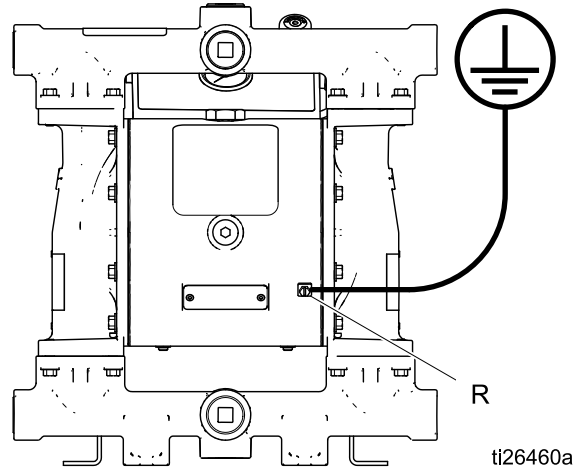
사용 가능한 카트 장착 시스템		
시스템	펌프	구성 번호
24Y388	648190	1050A-E,A05BA1SSCWCOPT
24Y552	648250	1050A-E,A06BA1SSCWCOPT
24Y553	648183	1050A-E,A05BA1SPSPSPPT
24Y554	648243	1050A-E,A06BA1SPSPSPPT
24Y555	648180	1050A-E,A05BA1TPACTP-
24Y556	648240	1050A-E,A06BA1TPACTP-
24Y557	648187	1050A-E,A05BA1BNBNBN-
24Y558	648247	1050A-E,A06BA1BNBNBN-
24Y559	650110	1050P-E,A05BP2PPPTPTSPT
24Y560	650154	1050P-E,A06BP2PPPTPTSPT
24Y561	651908	1050S-E,A05BS1SSPTPTSPT
24Y562	651944	1050S-E,A06BS1SSPTPTSPT

## 접지

<p>정전기 스파크나 감전 위험을 줄이기 위해 장비를 접지해야 합니다. 전기 또는 정전기 스파크는 연기를 발생시켜 접화되거나 폭발할 수 있습니다. 부적절한 접지는 감전을 초래할 수 있습니다. 접지는 전류에 대한 탈출 경로를 제공합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 항상 아래 설명된 대로 전체 유체 시스템을 접지하십시오.</li> <li>• 폴리프로필렌 및 PVDF 유체 섹션이 있는 펌프는 전도성이 없습니다. 절대로 비전도성 가연성 유체를 비전도성 폴리프로필렌이나 PVDF 펌프에 사용하지 마십시오.</li> <li>• 현지 화재 규정을 따르십시오.</li> </ul>			

펌프를 작동하기 전에 아래 설명된 대로 시스템을 접지합니다.

- 펌프: 알루미늄, 전도성 폴리프로필렌, 하스텔로이 그리고 스테인리스강 소재의 유체 섹션이 있는 펌프에는 접지 나사가 있습니다. 접지 나사(R)를 푸십시오. 접지 나사 뒤에 있는 12게이지 최소 접지선의 한쪽 끝을 삽입하고 나사를 단단히 조이십시오. 접지선의 클램프 끝을 실제 접지면에 연결합니다. 접지선과 클램프(부품 번호 238909)는 Graco에서 구입할 수 있습니다.



- 모터: AC 및 BLDC 모터는 전기 상자에 접지 나사가 있습니다. 접지 나사를 사용해 모터를 컨트롤러에 접지하십시오.
- 에어 라인 및 유체 호스: 접지된 호스(최대 150 m(500 ft)의 결합 호스 길이)만 사용하여 접지 연속성을 확보하십시오. 호스의 전기 저항을 확인하십시오. 접지에 대한 총 저항이 29메그옴을 초과하면 호스를 즉시 교체하십시오.
- 유체 공급 용기: 지역 규정을 따르십시오.
- 세척할 때 사용되는 모든 용매통(solvent pail): 지역 규정을 따르십시오. 접지된 표면에 놓이는 전도성 있는 금속통만 사용하십시오. 종이 또는 마분지 같이 접지를 방해하는 비전도성 표면 위에 통을 놓으면 안 됩니다.
- VFD: 전기 시스템과의 적절한 연결을 통해 변환 주파수 드라이브를 접지하십시오. 접지 지침은 VFD 설명서를 참조하십시오.
- Graco 모터 제어장치: 전원과의 적절한 연결을 통해 접지하십시오. **컨트롤러 배선, page 23**를 참조하십시오.

초기 설치 이후에 시스템의 전기 연결을 점검하고 적절한 접지가 유지되고 있는지 확인하기 위해 정기적으로 전기 연결 상태를 확인하십시오. 저항은 1 ohm을 초과해서는 안 됩니다.

## 공기 라인

압축기가 포함된 모델:  
에어 라인이 이미 압축기에서 펌프 공기 흡입구로 연결되어 있습니다.

압축기 직접 연결:  
압축기와 3/8 npt(f) 펌프 공기 흡입구 사이에 접지된 유연성 소재의 에어 호스를 설치하십시오.

### 작업장 공기 사용:

1. 에어 필터/레귤레이터 어셈블리(H)를 설치합니다. 유체 정지 압력은 에어 레귤레이터의 설정과 동일합니다. 필터는 압축 공기 공급장치에서 발생하는 해로운 오물과 습기를 제거합니다.
2. 블리드형 마스터 에어 밸브(G)를 펌프 근처에 두고 같은 공기를 빼낼 때 사용하십시오. 밸브는 펌프에서 쉽게 접근할 수 있어야 하며 레귤레이터의 하단부에 위치합니다.



3. 모든 공기 라인 액세서리에서 또 다른 마스터 에어 밸브(J)를 찾아 청소 및 수리 시에 이 밸브를 사용하여 액세서리들을 분리합니다.
4. 액세서리와 3/8 npt(f) 펌프 공기 흡입구 사이에 접지된 유연성 소재의 에어 호스(F)를 설치하십시오.

## 유체 공급 라인

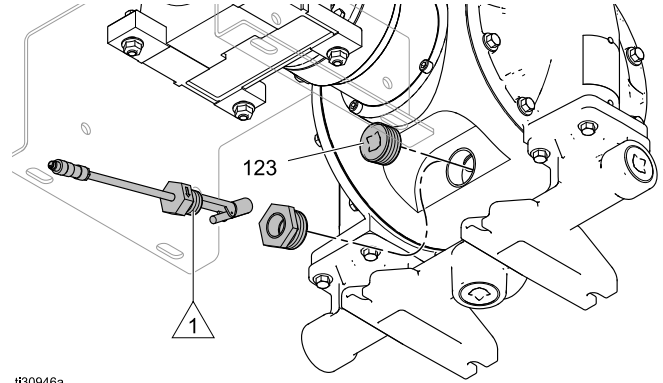
1. 유체 흡입구 포트에 접지된 유연성 소재의 유체 호스(K)를 연결합니다. 알루미늄, 하스텔로이 또는 스테인리스강 유체 섹션이 있는 펌프의 포트는 1 in npt(f) 또는 1 in bspt입니다. 폴리프로필렌, 전도성 폴리프로필렌 또는 PVDF 유체 섹션이 있는 펌프에서는 포트가 1 in 상승면 ANSI/DIN 플랜지입니다.
2. 펌프로 들어가는 유체 흡입구의 압력이 배출구 작동 압력의 25%를 넘으면 볼 체크 밸브가 충분히 빠르게 닫히지 않게 되어 펌프의 작동 효율성이 떨어집니다. 과도한 흡입구 유체 압력 또한 다이어프램 수명을 단축시킵니다. 대부분의 재료에는 약 3-5 psi(0.02-0.03 MPa, 0.21-0.34 bar) 흡입구 유체 압력이 적절합니다.
3. 최대 흡입 양정(습식 및 건식)에 대해서는 [기술 데이터, page 67](#)를 참조합니다. 최상의 결과를 얻으려면 항상 재료 소스에 최대한 근접하게 펌프를 설치합니다. 펌프 성능을 극대화하려면 흡입 요구사항을 최소화하십시오.

## 유체 배출구 라인

1. 유체 배출구 포트에 접지된 유연성 소재의 유체 호스(N)를 연결합니다. 알루미늄, 하스텔로이 또는 스테인리스강 유체 섹션이 있는 펌프의 포트는 1 in npt(f) 또는 1 in bspt입니다. 폴리프로필렌, 전도성 폴리프로필렌 또는 PVDF 유체 섹션이 있는 펌프에서는 포트가 1 in 상승면 ANSI/DIN 플랜지입니다.
2. 유체 배출구 근처에 유체 드레인 밸브(L)를 설치합니다.
3. 유체 배출구 라인에 차단 밸브(M)를 설치합니다.

## 누출 센서

다이어프램이 파열된 펌프를 작동하는 일이 없도록 선택적인 누출 센서(키트 24Y661) 사용을 권장합니다. 누출 센서를 설치하려면 플러그 123을 제거합니다. 부상 및 누출 센서를 설치합니다. 참고: 누출 센서의 화살표는 아래를 향해야 합니다. 또한 누출 센서 배선(AC 모델), page 19 또는 누출 센서 배선(BLDC 모델), page 24도 참조하십시오.



ti30946a

**1** 수밀 씰을 확실하게 하기 위해, 록타이트® 425를 적용하고 실에 실 고정기가 단단히 감겨 있는지™ 확인하십시오.

## 전기 연결(AC 모델)

<p>화재, 폭발 또는 감전으로 인한 부상을 방지하기 위해 모든 전기 배선은 반드시 자격 있는 전기 기술자가 수행해야 합니다. 모든 지역 규정 및 규칙을 준수하십시오.</p>			

모터 제조업체 설명서의 지침을 따르십시오. 와이어 크기, 퓨즈 크기 및 기타 전기 장치는 모든 지역 규정 및 규칙을 준수해야 합니다. 모터는 VFD에 연결되어야 합니다.

### 가변 주파수 구동장치(VFD)의 와이어 연결

VFD 제조업체 설명서의 지침을 따르십시오. 선택 품목인 Graco VFD(PN 16K911 또는 16K912)를 구입한 경우, VFD와 함께 제공된 설명서에 자세한 설치 및 연결 정보가 수록되어 있습니다.

<b>고지</b>
<p>장비 손상을 방지하기 위해 모터를 벽면 콘센트에 직접 끼우지 마십시오.</p>

### 표준 모터의 와이어 연결

다음과 같이 모터의 배선을 설치하십시오.

1. 모터의 전기 상자를 여십시오.
2. 모터 상자 측면의 포트 중 하나에 액체가 새지 않도록 적절하게 연결된 배선 시스템을 설치하십시오.
3. 녹색 접지 와이어를 접지 나사에 연결하십시오.

4. 460V 배선: 모터는 460V용으로 배선되어 공급됩니다. 이 전압이 맞으면 기존 배선을 그대로 사용하면 됩니다. 그림과 같이 전원선 L1은 U1에, L2는 V1에, L3는 W1에 연결합니다.

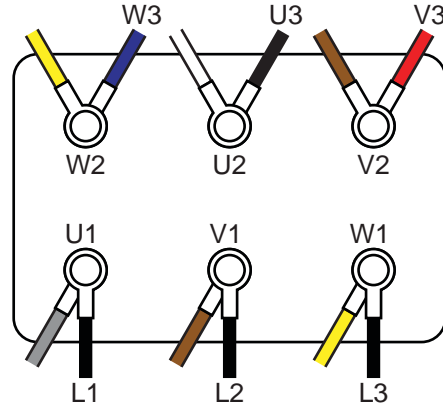


Figure 3 460V 배선의 연결

5. 230V 배선: 검정색 와이어(U3), 빨간색 와이어(V3) 및 파란색 와이어(W3)를 그림과 같이 옮기십시오. W2, U2 및 V2를 연결합니다. 그런 다음 전원선 L1은 U1에, L2는 V1에, L3는 W1에 연결합니다.

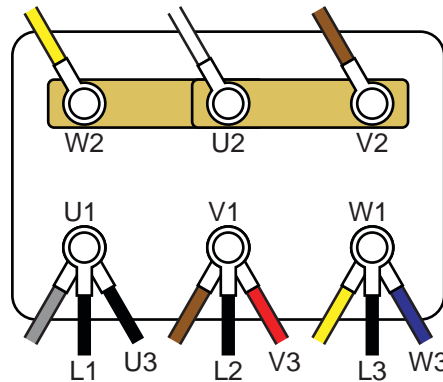


Figure 4 230V 배선의 연결

6. 단자를 20 in-lb(2.3 N•m)의 토크로 조입니다.
7. 모터 전기 상자를 닫으십시오. 나사를 20 in-lb(2.3 N•m)의 토크로 조입니다.

## ATEX 모터의 와이어 연결

다음과 같이 모터의 배선을 설치하십시오.

1. 모터의 전기 상자를 여십시오.
2. 올바른 연결 방식으로 모터 전기 상자에 배선 시스템을 설치합니다.
3. 녹색 접지 와이어를 접지 나사에 연결하십시오.
4. 415V 배선: 그림과 같이 L1은 U1에, L2는 V1에, L3는 W1에 각각 연결합니다.

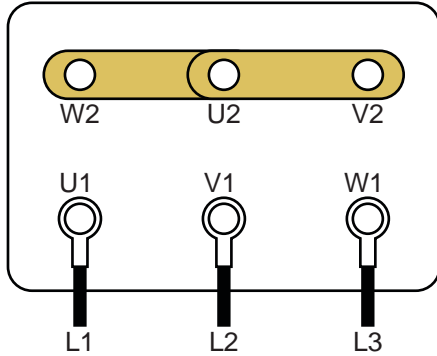


Figure 5 415V 배선의 연결

5. 240V 배선: 와이어 L1은 U1에, L2는 V1에, L3는 W1에 연결합니다. 그림과 같이 연결하십시오.

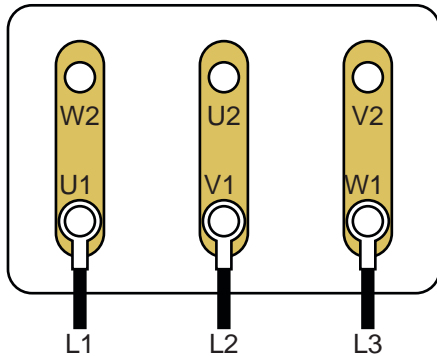


Figure 6 240V 배선의 연결

6. 단자를 20 in-lb(2.3 N•m)의 토크로 조입니다.
7. 모터 전기 상자를 닫으십시오. 나사를 20 in-lb(2.3 N•m)의 토크로 조입니다.

## 방폭형 모터의 와이어 연결

다음과 같이 모터의 배선을 설치하십시오.

1. 모터의 전기 상자를 여십시오.
2. 올바른 연결 방식으로 모터 전기 상자에 배선 시스템을 설치합니다.
3. 녹색 접지 와이어를 접지 나사에 연결하십시오.
4. 460V 배선: 와이어 L1은 T1에, L2는 T2, L3는 T3에 연결하고 그림과 같이 다른 와이어를 연결합니다.

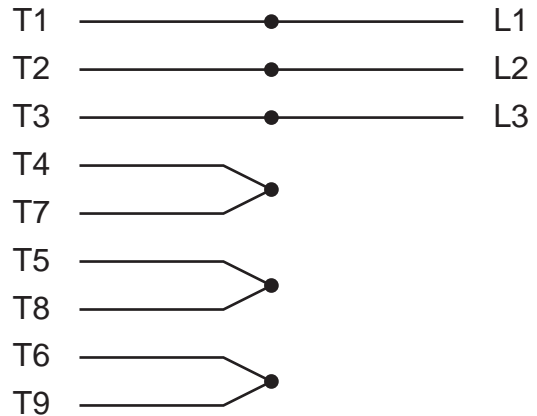


Figure 7 460V 배선의 연결

5. 230V 배선: 와이어를 그림과 같이 연결하십시오. 그런 다음 L1은 T1/T7에, L2는 T2/T8에, L3는 T3/T9에 연결합니다.

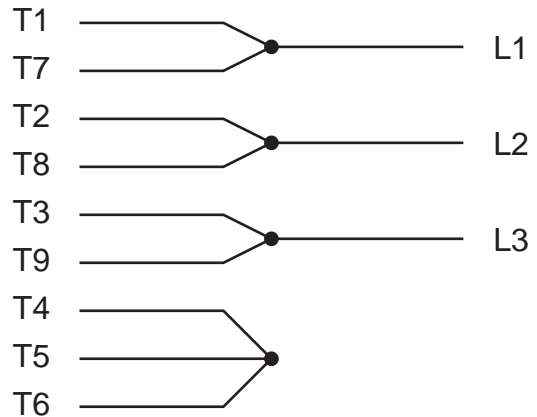


Figure 8 230V 배선의 연결

6. 옵션: 서모스탯 와이어 P1과 P2를 외부 과부하 감지기에 연결합니다. 서모스탯은 정상시 닫혀 있습니다(NC).
7. 모터 전기 상자를 닫으십시오. 나사를 20 in-lb(2.3 N•m)의 토크로 조입니다.

## 누출 센서 배선(AC 모델)

선택적인 누출 센서 키트 24Y661을 VFD에 배선하려면 다음 지침을 따르십시오.

참고: 누출 센서 전기 정격:

- 전압: 36 VDC/30VAC
- 전류: 0.5A
- 정상 닫힘

1. 다음 표에서 케이블을 선택해서 구매하십시오 (펌프와 VFD 사이 케이블 배선 거리로 결정).

부품 번호	케이블 길이
17H389	9.8 ft, 3.0 m
17H390	24.6 ft, 7.5 m
17H391	52.5 ft, 16 m

2. 누출 센서를 설치하려면 [누출 센서, page 16](#)를 참조하십시오. 선택한 케이블을 설치한 누출 센서에 연결합니다.
3. VFD의 전원을 끕니다.
4. VFD의 액세스 커버를 엽니다.

5. Graco VFD인 경우 다음 절차를 따르십시오.
  - a. 레일의 단자 4에 도선 하나를 배선합니다.
  - b. 레일의 단자 13A에 두 번째 도선을 배선합니다.
  - c. 액세스 커버를 닫습니다.
  - d. VFD의 전원을 켭니다.
  - e. 화면 P121로 이동합니다.
  - f. 값을 21로 변경하고 모드 버튼을 누릅니다.
6. Graco 제품이 아닌 VFD인 경우에는 다음 절차를 따르십시오.
  - a. VFD의 검출 회로에 도선 두 개를 연결합니다. **참고:** 올바른 연결 지점은 VFD 설명서를 참조하십시오.
  - b. 액세스 커버를 닫습니다.
  - c. VFD의 전원을 켭니다.
  - d. 누출 센서 회로를 모니터하도록 VFD를 구성합니다.
7. 누설이 발견되었을 때 결함을 생성하거나 펌프를 정지하기 위해 VFD를 어떻게 구성해야 하는지에 관한 정보는 VFD 설명서를 참조하십시오.

# 전기 연결(BLDC 모델)

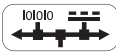
				
<p>화재, 폭발 또는 감전으로 인한 부상을 방지하기 위해 모든 전기 배선은 반드시 자격 있는 전기 기술자가 수행해야 합니다. 모든 지역 규정 및 규칙을 준수하십시오.</p>				

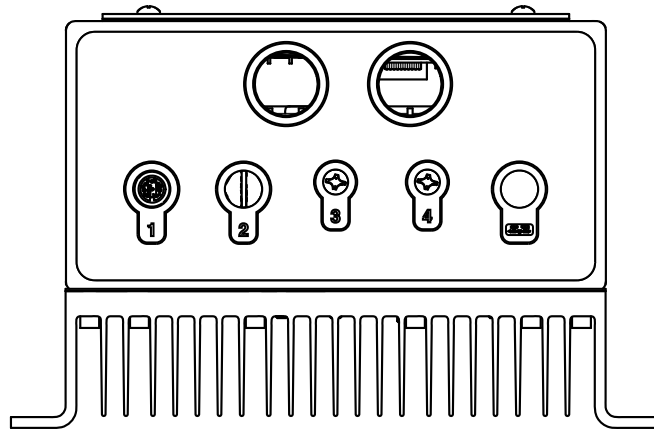
## 케이블 연결

Graco 모터 제어장치는 CAN 케이블과 시스템 고유 I/O 장치용으로 여러 개의 연결부가 있습니다. 시스템의 케이블이 Graco 모터 제어장치의 올바른 커넥터에 연결될 수 있도록 다음 표에 따라 연결하십시오.

참고: 엔클로저 정격을 유지하기 위해, 승인된 타입 4(IP66) 피팅을 사용하고 케이블 또는 플러그가 모든 M12 및 M8 커넥터에 부착되어 있는지 확인하십시오.

Table 1 커넥터 정보

Graco 모터 제어장치 라벨 식별	커넥터 유형	커넥터 용도
1	M12, 8-위치, 암	모터 위치 및 온도 피드백. Graco 케이블이 있는 Graco BLDC 모터에만 연결하십시오. <ul style="list-style-type: none"> <li>121683(3.0 m, 9.8 ft)</li> <li>17H349 (7.5 m, 24.6 ft)</li> <li>17H352 (16 m, 52.5 ft)</li> </ul>
2(스페어)	M12, 5-위치, 암, B-Code	현재 사용되지 않음.
3 및 4	M8, 4-위치, 암	핀 배치도와 전력 사양은 표 2를 참조하십시오. 클래스 2 전원에서 공급해야 합니다.
	M12, 5-위치, 수, A-Code	CAN 전력 및 통신. Graco에서 제공한 케이블과 모듈에만 연결하십시오. 최대 30 VDC, 클래스 2 전원 연결하십시오.



ti25593a



Table 2 커넥터 3 및 4 사양

커넥터	핀*	기능	정격
3(누출 센서 및 예비 입력)	1(갈색)	5VDC 공급	5 VDC, 최대 20 mA
	2(흰색)	디지털 입력(스페어)	전압 범위 5-24 VDC 최대 전압: 30 VDC 로직 하이: > 1.6 VDC 로직 로우: < 0.5 VDC 5VDC까지 내부적으로 상승
	3(파란색)	공통	
	4(검정색)	디지털 입력(누출 신호)	전압 범위 5-24 VDC 최대 전압: 30 VDC 로직 하이: > 1.6 VDC 로직 로우: < 0.5 VDC 5VDC까지 내부적으로 상승
4(PLC 제어)	1(갈색)	공통	
	2(흰색)	디지털 입력(시동/중지 신호)	전압 범위 12-24 VDC 최대 전압: 30 VDC 로직 하이: > 6.0 VDC 로직 로우: < 4.0 VDC 12 VDC까지 내부적으로 상승
	3(파란색)	공통	
	4(검정색)	디지털 입력(유량 신호)	입력 저항: 250 Ohm 전류 범위: 4-20 mA 최대 전압: 12.5 VDC(계속); 30 VDC(임시) 최대 전류: 50 mA

\* 와이어 색은 Graco 케이블에 대응합니다.

## 배선 팁

- 전원 케이블에는 접지 또는 차폐된 금속 도체를 사용하십시오.
- 유입 전력에는 가능한 가장 짧은 케이블 또는 와이어를 사용하십시오.
- 컨트롤러와 모터 사이에는 가능한 가장 짧은 케이블 또는 와이어를 사용하십시오.
- 저전압 케이블은 고전력 케이블 또는 와이어나 기타 전자기 간섭 EMI 원인으로 알려진 곳에서 멀리 떨어뜨려 배선하십시오. 케이블이 교차되는 경우에는 90° 각도가 되게 하십시오.
- BLDC 모터와 함께 사용된 Graco 모터 제어장치는 라인 필터가 통합되어 있으므로 외부 필터는 필요치 않습니다.

## BLDC 모터 배선

<p>화재, 폭발 또는 감전으로 인한 부상을 방지하기 위해 모든 전기 배선은 반드시 자격 있는 전기 기술자가 수행해야 합니다. 모든 지역 규정 및 규칙을 준수하십시오.</p>				

배선 라우팅에 대한 추가 정보는 [배선 팁, page 21](#)을 참조하십시오.

참고: 절연 등급이 75°C 이상인 동선만 사용하십시오.

- 1/4인치 소켓을 사용하여 모터 전기 상자에서 커버를 분리합니다.
- 액체 밀폐 연결 방식으로 모터 전기 상자에 배선 시스템을 설치합니다.

3. 모터에 Graco 모터 제어장치를 연결하십시오. 최소 14 AWG(2.5 mm<sup>2</sup>) 와이어를 사용하십시오. 7 mm 소켓을 사용하여 단자 스타드를 풉니다.
  - a. 모터 U1에 Graco 모터 제어장치의 M1(U)을 연결하십시오.
  - b. 모터 V1에 Graco 모터 제어장치의 M2(V)를 연결하십시오.
  - c. 모터 W1에 Graco 모터 제어장치의 M3(W)을 연결하십시오.
  - d. 8 mm 소켓을 사용하여 접지 스타드를 풉니다. 모터 PE(Protective earth)에 Graco 모터 제어장치의 PE(Protective earth)를 연결하십시오.
4. 다음 사양에 따라 토크를 가하십시오.
  - a. M4 스타드(U1, V1 및 W1)를 15 in-lb(1.7 N•m)의 토크로 조이십시오.
  - b. M5 스타드(PE, Protective earth)를 20 in-lb(2.3 N•m)의 토크로 조이십시오.
5. 커넥터 1의 M12-8 핀 케이블을 모터에 연결하십시오.
6. 모터 전기 상자에 커버를 끼우십시오. 볼트를 20 in-lb(2.3 N•m)의 토크로 조이십시오.

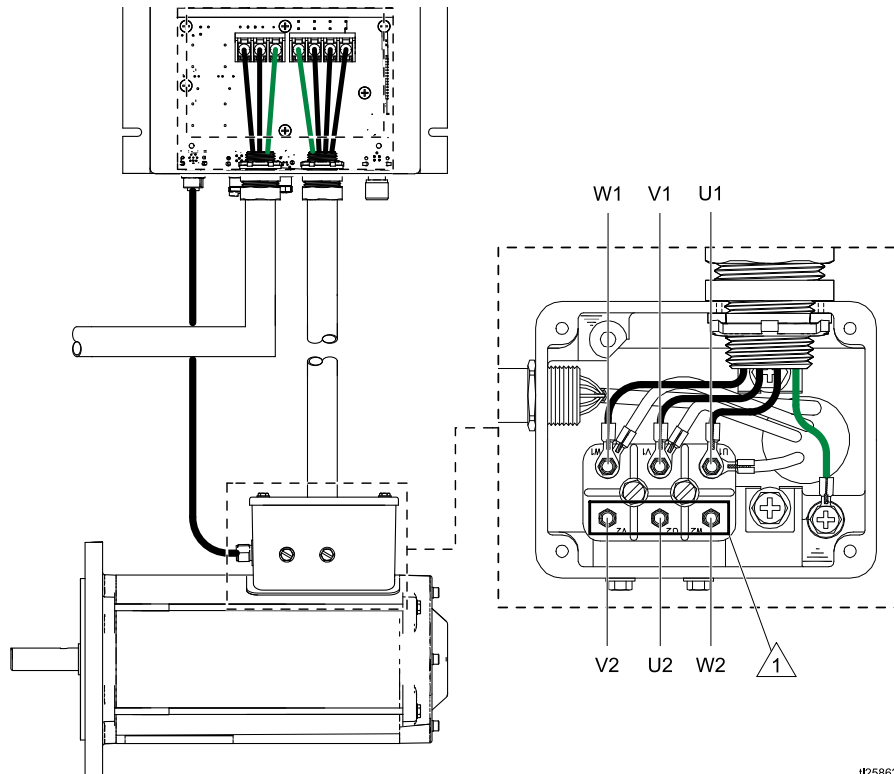


Figure 9 모터에 배선 연결

사용하지 마십시오.

t25862b

## 컨트롤러 배선

				
---	---	---	---	--

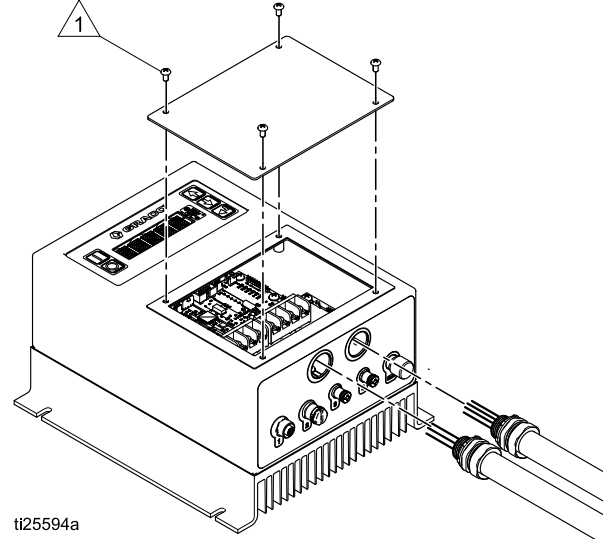
화재, 폭발 또는 감전으로 인한 부상을 방지하기 위해 모든 전기 배선은 반드시 자격 있는 전기 기술자가 수행해야 합니다. 모든 지역 규정 및 규칙을 준수하십시오.

- 정비하기 전에 전원을 차단하십시오.
- 5분 정도 콘덴서가 방전될 때까지 기다렸다가 여십시오.

배선 라우팅에 대한 추가 정보는 [배선 팁, page 21](#)을 참조하십시오.


- 분기 회로 보호는 장치에서 제공되지 않습니다. 현지 코드와 규정에 따라 분기 회로 보호 조치를 마련해야 합니다.
  - 이 제품은 보호 접지선에 DC 전류를 유발할 수 있습니다. 직접 또는 간접 접촉 시 보호를 위해 잔류 전류 작동 보호(RCD) 또는 모니터링(RCM) 장치를 사용하는 경우에는 이 제품의 공급부 측에 RCD 또는 RCM(타입 B)만 허용됩니다.
  - 누출 전류는 3.5mA AC를 초과할 수 있습니다. 보호 접지선의 최소 크기는 높은 보호 접지선 전류 장비에 대한 현지 안전 규정을 준수해야 합니다.
  - 절연 등급이 75°C 이상인 동선만 사용하십시오.
  - 단자를 20 in-lb(2.3 N•m)의 토크로 조입니다.
1. Graco 모터 제어장치 액세스 패널을 제거하십시오.

2. 유입 공급 전력과 유출 모터 전력에 대해 적절한 액체 밀폐 연결이 된 배선 시스템을 설치하십시오.



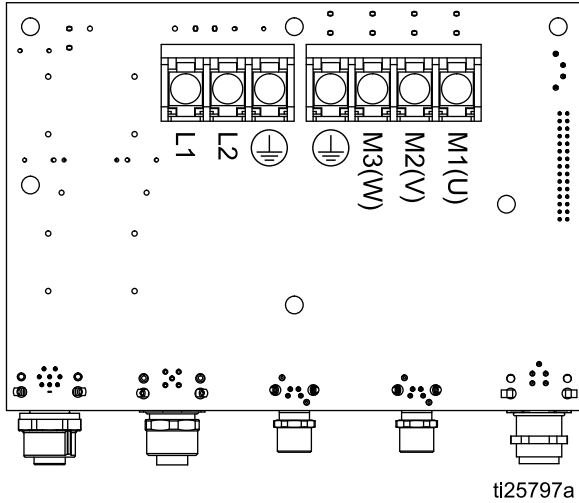
ti25594a

**1** 적절한 방수 밀폐를 위해 나사를 20 in-lb(2.3 N•m)로 조입니다.


3. 모터에 Graco 모터 제어장치를 연결하십시오. 최소 14 AWG(2.5 mm<sup>2</sup>) 와이어를 사용하십시오.
  - a. 모터 U1에 Graco 모터 제어장치의 M1(U)을 연결하십시오.
  - b. 모터 V1에 Graco 모터 제어장치의 M2(V)를 연결하십시오.
  - c. 모터 W1에 Graco 모터 제어장치의 M3(W)을 연결하십시오.
  - d. 모터 PE(Protective earth)에 Graco 모터 제어장치의 PE(Protective earth)를 연결하십시오. 

## 전기 연결(BLDC 모델)

- 커넥터 1의 M12-8 핀 케이블을 Graco 모터 제어 장치에 연결하십시오.



- 120/240 VAC 단상 라인 전원을 L1 및 L2/N에 연

결하십시오. 공급장치 접지선을 에 연결합니다. 시스템이 16A 회로용으로 구성된 경우 최소 12 AWG(4 mm<sup>2</sup>) 와이어를 사용하고 12A 회로용으로 구성된 경우에는 14 AWG(2.5 mm<sup>2</sup>) 와이어를 사용하십시오.

참고: 시스템에 압축기가 있으면 먼저 전원을 압축기에 연결한 후 Graco 모터 제어장치로 분기시켜 동일한 회로를 공유하도록 할 수도 있습니다.

- 액세스 패널을 다시 설치하십시오. 나사를 20 in-lb(2.3 N·m)의 토크로 조입니다.

## 누출 센서 배선(BLDC 모델)

참고: 누출 센서 전기 정격:

- 전압: 36 VDC/30VAC
- 전류: 0.28A
- 정상 닫힘

옵션인 누출 센서 키트 24Y661을 Graco 모터 제어 장치에 배선하려면 다음 지침을 따르십시오.

- 펌프와 Graco Motor Control 사이의 케이블 라우팅 거리에 따라 결정된 다음 표에서 케이블을 선택하여 구입하십시오.

부품 번호	케이블 길이
121683	9.8 ft, 3.0 m
17H349	24.6 ft, 7.5 m
17H352	52.5 ft, 16 m

- 누출 센서를 설치하려면 [누출 센서, page 16](#)를 참조하십시오. 선택한 케이블을 설치한 누출 센서에 연결합니다.
- 누출 센서(선택적인 확장 케이블 포함)를 Graco 모터 제어장치 커넥터 3에 연결합니다.
- 설정 화면의 메뉴 G206으로 이동하십시오 ([설정 모드, page 34](#) 참조). 시스템이 누출이 있지만 가동을 유지한다고 경고할지(Deviation) 펌프를 중지할지(Alarm) 나타내도록 Leak Detection Type을 설정합니다.

## PLC 배선

BLDC 모터는 PLC를 사용하여 원격으로 제어할 수 있습니다.

참고: “중지만” 또는 “시동/중지” 제어의 경우 단계 3, 5, 6을 건너뛰십시오. 제어 기능에 관한 자세한 내용은 [Graco 모터 제어장치 소프트웨어 개요, page 31](#)의 [개별 입력 제어](#)를 참조하십시오. 와이어 색은 Graco 케이블에 대응합니다.

- PLC 제어 케이블을 Graco 모터 제어장치 커넥터 4에 연결합니다.
- 핀 2(신호, 흰색 선)와 핀 1(공통, 갈색 선)을 시동/중지 신호에 연결합니다.
- 핀 4(신호, 검정색 선)와 핀 3(공통, 파란색 선)을 유속 신호(4–20mA)에 연결합니다.
- 메뉴 G209를 원하는 외부 제어 유형으로 설정합니다.
- 메뉴 G240과 G241에서 원하는 최소 및 최대 유속을 설정합니다.
- 메뉴 G212와 G213에서 아날로그 낮은/높은 입력을 설정합니다.

# 압축기 배선

<p>화재, 폭발 또는 감전으로 인한 부상을 방지하기 위해 모든 전기 배선은 반드시 자격 있는 전기 기술자가 수행해야 합니다. 모든 지역 규정 및 규칙을 준수하십시오.</p>				

Graco 압축기 24Y542(120V) 또는 24Y541(240V)을 배선하려면 이 지침을 따르십시오.

배선 라우팅에 대한 추가 정보는 [배선 팁, page 21](#)을 참조하십시오.

참고: 절연 등급이 75°C 이상인 동선만 사용하십시오.

1. 압축기의 전기 상자에서 커버를 제거합니다.

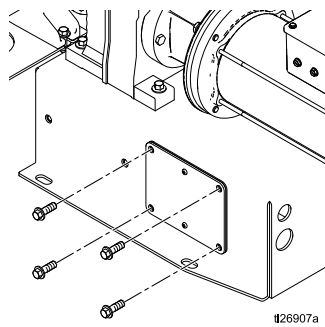
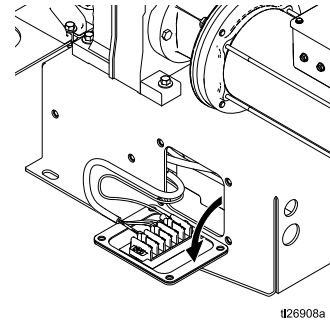
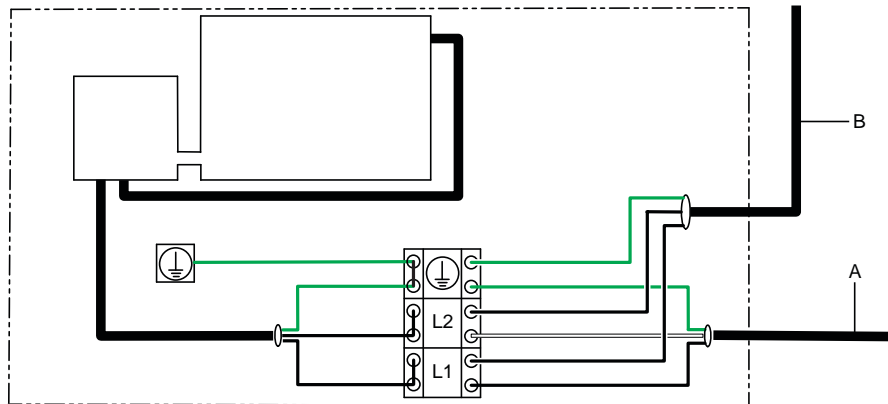


Figure 10



2. 압축기 전기 상자에 대한 올바른 연결(즉, 도관/피팅, 전원 케이블/케이블 그립)이 있는 배선 시스템을 설치합니다.
3. 라인 전력(압축기에 따라 120VAC 또는 240VAC)을 L1과 L2/N에 연결합니다. 공급장치 접지선을 에 연결합니다. 시스템이 16A 회로용으로 구성된 경우 최소 12 AWG(4 mm<sup>2</sup>) 와이어를 사용하고 12A 회로용으로 구성된 경우에는 14 AWG(2.5 mm<sup>2</sup>) 와이어를 사용하십시오. 단자를 10 in-lb(1.2 N·m)의 토크로 조입니다.
4. 압축기와 동일 회로에 있는 Graco 모터 제어장치 또는 VFD에 전력을 공급할 때는 분기 배선을 L1, L2/N 및 접지에 연결한 후 Graco 모터 제어장치 또는 VFD에 연결합니다. 단계 2와 동일한 크기의 와이어를 사용하십시오.
5. 전기 상자의 커버를 다시 설치합니다. 나사를 60 in-lb(6.8 N·m)의 토크로 조입니다.



키

A 전원 공급장치로

B 컨트롤러로

## 카트 배선

				
<p>화재, 폭발 또는 감전으로 인한 부상을 방지하기 위해 모든 전기 배선은 반드시 자격 있는 전기 기술자가 수행해야 합니다. 모든 지역 규정 및 규칙을 준수하십시오.</p>				

배선 라우팅에 대한 추가 정보는 [배선 팁, page 21](#)을 참조하십시오.

참고: 절연 등급이 75°C 이상인 동선만 사용하십시오.

120V 카트 장착 모델: 접지된 110V-120V 벽면 콘센트에 꽂을 수 있는 전원 코드가 제공됩니다.

240V 카트 장착 모델: 장치에 전력선을 연결하려면 [압축기 배선, page 25](#)의 단계 1-3과 단계 5를 참조하십시오.

카트 별도 구매: 카트에 비카트 모델을 장착할 경우에는 모터와 컨트롤러를 [전기 연결\(AC 모델\), page 17](#) 또는 [전기 연결\(BLDC 모델\), page 20](#)에 나온 지침에 따라 배선하십시오. 압축기가 있다면 그림 10과 [압축기 배선, page 25](#)을 참고해서 컨트롤러에 압축기를 배선합니다.

# 작동

## 패스너 조이기

처음 펌프를 장착하고 사용하기 전에 모든 외부 패스너를 확인하고 다시 조이십시오. [토크 지침, page 49](#)을 따르거나 펌프의 토크 태그를 확인하십시오. 첫날 작동한 이후에 패스너를 다시 조이십시오.

## 초기 구성(VFD가 있는 AC)

모터 명판 정보에 따라 VFD를 구성하십시오.

참고: Graco 표준 AC 인덕션 모터가 있는 AC Graco VFD(부품 16K911 또는 16K912)를 사용 중이면 다음 설정을 사용하십시오.

메뉴	설정
P108	81
P171	163

## 초기 구성(Graco 모터 제어장치가 있는 BLDC)

초기 설정을 위해, 최소한 다음 메뉴를 검토하여 필요에 맞게 시스템을 구성하십시오. 각 메뉴 옵션과 기본 설정에 대한 자세한 정보는 [설정 모드, page 34](#)의 참조 표를 참조하십시오. [Graco 모터 제어장치 메뉴 빠른 참조, page 40](#)도 참조하십시오.

1. 메뉴 G201에서 원하는 유속 단위를 설정합니다.
2. 배치 모드를 원하면 메뉴 G200을 1로 설정하고 메뉴 G247에서 배치 유속을 설정합니다.
3. Set Maintenance Interval(메뉴 G230, G231, G232)로 이동합니다. 이러한 메뉴를 사용하여 유지보수 카운터를 활성화하고 세 가지 유지보수 간격 각각에 대해 사이클 수(단위: 백만)를 설정합니다.

4. Enable Max Power Mode(메뉴 G204)로 이동합니다. 이 메뉴를 사용하여 전류 제한값이 12A인지 16A인지 지정하고 Max Power Mode를 활성화 또는 비활성화합니다([설정 모드, page 34](#)의 참조 표의 설명 참고).
5. Set Leak Detection Type(메뉴 G206)으로 이동합니다. 이 메뉴는 누출이 탐지될 경우 시스템이 어떻게 반응해야 하는지를 지정하는 데 사용됩니다.
6. 적절한 보정 절차를 따르고 펌프의 K-Factor(메뉴 G203)를 설정하십시오. 이 절차와 메뉴를 사용하여 펌프의 실제 성능에 맞게 사이클당 펌프 변위를 조정합니다.

## 처음 사용하기 전 펌프 세척

펌프는 수중에서 테스트되었습니다. 물이 펌핑되고 있는 유체를 오염시킬 수 있다면 호환되는 솔벤트로 펌프를 철저하게 세척하십시오. [세척 및 보관, page 42](#)를 참조하십시오.

## 이송 모드 대 낮은 맥동 모드

공기 압력이 원하는 배출구 압력보다 10 psi 이상 높으면 펌프가 이송 모드에 있는 것이며 맥동 감쇠는 발생하지 않습니다. 배출구 맥동을 줄으려면, 원하는 배출구 유체 압력과 [갈게](#)/공기 압력을 설정하는 것부터 시작하십시오. 계속해서 배출구 유체 압력에 상대적이므로 공기 압력을 조정합니다. 상대적인 공기 압력이 낮을수록 맥동 감쇠가 더 많이 생성됩니다. 상대적인 공기 압력이 높을수록 펌프 효율이 더 좋아집니다.

참고: 낮은 맥동 모드는 시스템 k-factor를 무효로 만들 수 있습니다. [성능 차트, page 51](#)의 낮은 맥동 차트를 참조하십시오.

## 펌프 기동 및 조정

1. 유체 시스템이 정상적으로 접지되어 있는지 확인하십시오. **접지, page 14**를 참조하십시오.
2. 피팅이 잘 조여져 있는지 확인합니다. 수나사에는 호환되는 액상 나사산 밀봉제를 사용하십시오. 유체 흡입구와 유체 배출구 피팅을 단단히 조이십시오.
3. 유체 공급 호스를 펌핑할 유체에 넣습니다.


참고: 유체 흡입구 압력이 배출구 작동 압력의 25%를 초과하면 볼 체크 밸브가 충분히 닫혀지지 않아 펌프의 작동 효율이 떨어질 수 있습니다.

고 지
과도한 유체 흡입구 압력은 다이어프램 수명을 단축시킬 수 있습니다.

4. 유체 호스의 다른 쪽 끝을 해당 용기에 넣습니다.
5. 유체 드레인 밸브를 닫습니다.
6. 원하는 유체 정지 압력에 맞도록 에어 레귤레이터 손잡이를 돌립니다. 모든 블리드형 마스터 에어 밸브를 여십시오.
7. 유체 호스에 분배 장치가 있으면 이를 열어줍니다. 모든 유체 차단 밸브가 열려있는지 확인하십시오.
8. VFD: 원하는 주파수를 설정합니다.  
 유량 모드의 Graco 모터 제어장치: 유속을 설정하십시오.  
 배치 모드의 Graco 모터 제어장치: 용량을 설정하십시오.
9. Graco 모터 제어장치 또는 VFD에 있는 시동(가동) 버튼을 누릅니다.
10. 세척하고 있다면 펌프와 호스를 철저히 청소할 정도로 충분히 오랜 시간 동안 펌프를 작동시키십시오.

## 유량 보정 절차

참고: 이 절차는 Graco 모터 제어장치를 사용하여 시스템에 적용됩니다. VFD를 사용하고 있다면 해당 사용 설명서에 나온 지침을 따르십시오.

1. 시스템이 유량 제어 모드 상태입니다. 메뉴 G200 = 0.
2. 펌프가 프레이밍되었습니다. **펌프 기동 및 조정, page 28**를 참조하십시오.
3. Run Mode 화면에서 원하는 유속을 설정합니다.
4. View 또는 Reset Volume 메뉴(G101)로 이동합니다.
5. 볼륨 합계를 지우려면 를 길게 누릅니다.
6. 용기가 분배된 재료를 받을 준비가 된 상태에서 펌프를 시동합니다.
7. 원하는 보정 시간 동안 펌프를 가동합니다. 큰 볼륨이 더 정확하며, 사이클이 적어도 10개 이상인 것이 좋다는 점에 유의하십시오.
8. 펌프를 정지시키십시오.
9. G101 메뉴에 표시된 볼륨( $V_{batch}$ )을 기록합니다.
10. 분배 도중 실제로 받은 볼륨( $V_{actual}$ )을 측정합니다. 표시된 것과 동일한 단위로 측정해야 합니다. 단위를 변경하려면 Set Flow Units(메뉴 G201)를 참조하십시오.
11. Set the Pump K-Factor(메뉴 G203)를 참조하십시오. 현재 표시된 K-Factor를 메모해 둡니다 ( $K-Factor_{old}$ ).
12. 다음 공식을 사용하여 새 K-Factor를 계산합니다.  

$$K-Factor_{new} = K-Factor_{old} \times (V_{actual} / V_{batch})$$
13. G203 메뉴를  $K-Factor_{new}$ 로 설정합니다.



## 배치 보정 절차

참고: 이 절차는 Graco 모터 제어장치를 사용하여 시스템에 적용됩니다. VFD를 사용하고 있다면 해당 사용 설명서에 나온 지침을 따르십시오.

1. 시스템이 배치 제어 모드 상태입니다. 메뉴 G200 = 1.
2. 펌프가 프라 이밍되었습니다.  
**펌프 기동 및 조정, page 28**를 참조하십시오.
3. 배치 모드 타겟 플로우 메뉴 G247에서 원하는 배치 유량을 설정합니다.
4. Run Mode 화면에서 원하는 배치 볼륨( $V_{batch}$ )을 설정합니다. 큰 볼륨이 더 정확하며, 사이클이 적어도 10개 이상인 것이 좋다는 점에 유의하십시오. 단위를 변경하려면 Set Flow Units(메뉴 G201)를 참조하십시오.
5. 용기가 분배된 재료를 받을 준비가 된 상태에서 펌프를 시동합니다.
6. 설정된 배치 볼륨을 처리하기 위해 펌프가 가동됩니다.
7. 펌프가 중지되고 나면, 분배 도중 실제로 받은 볼륨( $V_{actual}$ )을 측정합니다. 배치 설정점과 동일한 단위로 측정해야 합니다.
8. Set the Pump K-Factor(메뉴 G203)를 참조하십시오. 현재 표시된 K-Factor를 메모해 둡니다 ( $K-Factor_{old}$ ).
9. 다음 공식을 사용하여 새 K-Factor를 계산합니다.  

$$K-Factor_{new} = K-Factor_{old} \times (V_{actual} / V_{batch})$$
10. G203 메뉴를  $K-Factor_{new}$ 로 설정합니다.

## 감압 절차



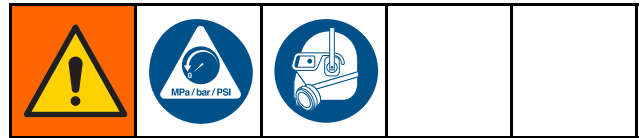
이 기호가 나타날 때마다 압력 해제 절차를 수행하십시오.

수동으로 감압할 때까지 장비는 계속 가압 상태를 유지합니다. 눈이나 피부에 튀기는 유체와 같이 가압된 유체로 인한 심각한 부상을 방지하려면 펌핑을 중지할 때, 그리고 장비의 세척, 점검 또는 정비하기 전에 감압 절차를 따르십시오.				

참고: 스플릿 다기관 장치의 경우 펌프 양쪽에 감압 절차를 실시하십시오.

1. 시스템의 전원을 차단합니다.
2. 사용되고 있다면 분배 밸브를 여십시오.
3. 유체 드레인 밸브(L)를 열어 유체 압력을 완화하십시오. 용기로 배수 받을 준비를 하십시오.
4. 펌프 에어 밸브를 닫습니다.
5. 압축기가 있는 장치: 밸브를 돌려서 남아 있는 공기를 빼내십시오.

## 펌프 정지



작업을 마치고 본 시스템을 확인, 조정, 청소 또는 수리하기 전에, **감압 절차, page 29**를 따르십시오.

# Graco 모터 제어장치 작동(BLDC 모델)

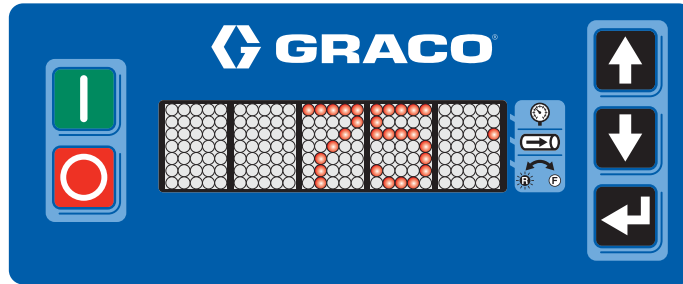
## 디스플레이

Graco 모터 제어장치는 사용자가 설정 및 작동에 관련된 선택사항을 입력하고 정보를 볼 수 있는 인터페이스를 제공합니다.

숫자 데이터 입력, 설정 화면 들어가기, 설정 값 선택 또는 입력에 멤브레인 키가 사용됩니다.

**고지**

소프트키 단추의 손상을 방지하려면 펜, 플라스틱 카드 또는 손톱과 같은 날카로운 물체로 단추를 누르지 마십시오.



멤브레인 키	작업
	수동 제어: 펌프를 시동할 때 누릅니다. 원격 제어(PLC): 알람 EBG0를 해제할 때 누릅니다. 그러면 원격 신호가 펌프를 다시 가동시킵니다.
	수동 제어: 펌프를 중지할 때 누릅니다. 이 버튼을 두 번째 누르면(펌프가 감속하는 동안) 펌프가 즉시 중지합니다. 원격 제어(PLC): 원격 신호가 보통 때처럼 펌프를 중지시킵니다. 원격 제어를 무시하고 EBG0 알람을 설정하려면 누릅니다.
	설정 메뉴 코드 탐색, 숫자 항목의 자릿수 조정, 원하는 설정점으로 이동 등이 필요할 때 누릅니다.
	기능은 모드와 현재 활동에 따라 달라집니다. • 가동 모드: 설정치를 수정할 때 누릅니다. 입력을 수락하려면 다시 한 번 누릅니다. 또한 이벤트 코드를 승인하려는 경우에도 누릅니다. 편집하지 않을 때 2초 동안 길게 누르면 설정 모드로 들어갑니다. • 설정 모드: 선택 사항을 입력하거나 항목의 현재 값을 수락하려면 누릅니다. 수정하지 않고 가동 모드로 돌아가려면 2초 동안 길게 누릅니다.
	압력 모드: LED 다음으로 모드는 압력 모드가 선택되어 대기 중일 경우 점멸합니다. LED는 유량 모드가 선택되어 대기 중일 경우 점등됩니다.
	유량 모드: LED 다음으로 모드는 유량 모드가 선택되어 대기 중일 경우 점멸합니다. LED는 압력 모드가 선택되어 대기 중이거나 유량 모드가 작동 중일 경우 점등됩니다.
	펌프 방향 정방향 회전의 경우 LED가 꺼지고, 역방향 회전의 경우 LED가 점등됩니다.

## Graco 모터 제어장치 소프트웨어 개요




Graco 모터 제어장치에는 가능한 두 가지 제어 방식이 있습니다. 유량 제어 및 배치 분배. 각 방식에 대한 설명을 보려면 표 3을 참조하십시오. 표 4에는 몇 가지 주요 Graco 모터 제어장치 기능이 나와 있습니다.

Table 3 제어 방식

제어 방식	세부정보
유량 제어	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모터 속도를 높이거나 낮춰 펌프 유량을 제어합니다.</li> <li>• 사용자가 선택할 수 있는 단위로 현재의 펌프 유량을 표시합니다(G201).</li> <li>• 사용자 설정에 의해 최대 가속 및 감속이 제한됩니다.</li> </ul>
배치 분배	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 지정한 양의 재료를 분배합니다.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자가 선택할 수 있는 단위로 분배할 나머지 볼륨을 표시합니다.</li> <li>- 분배량이 바뀌지 않으면 분배를 중단했다가 다시 시작할 수 있습니다.</li> <li>- 분배될 수 있는 유닛의 최고 수는 재료의 점도와 펌프 속도에 따라 다릅니다.</li> </ul> </li> <li>• 배치는 정해진 주기로 반복될 수 있습니다.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 펌프는 대기 상태이거나 이벤트에 의해 정지해서는 안 됩니다.</li> <li>- 분배량은 변경되지 않습니다.</li> <li>- 배치가 완료되면 다음 배치가 시작될 때까지 남아있는 시간을 보여주는 타이머가 표시됩니다.                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ XXh : 표시된 시간 (&gt; 35999초 남음)</li> <li>◆ XhXX : 시와 분이 표시됩니다 (600-35999초 남음).</li> <li>◆ XmXX : 분과 초가 표시됩니다 (1-599초 남음).</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• 분배 유속은 사용자가 지정합니다.</li> <li>• 펌프 K-Factor는 외부 수단에 의해 보정되며 사용자 설정에 지정됩니다.</li> <li>• 사용자 설정에 의해 최대 가속 및 감속이 제한됩니다.</li> <li>• 배치가 완료되기 전에 수동으로 펌프를 정지하면 배치를 다시 시작하기 전에 수동으로 확인해야 하는 EBC0 이벤트 코드가 표시됩니다.</li> </ul>

Table 4 Graco 모터 제어장치 주요 기능

제어 기능	세부정보
누출 검출	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다이어프램 파열을 컨트롤러에 알리는 신호를 펌프 누출 탐지기에서 수신합니다.</li> <li>• 컨트롤러는 사용자 설정에 따라 경고를 보내거나 펌프를 중지시킵니다.</li> <li>• 이벤트 코드가 표시됩니다.</li> </ul>
사이클 카운트	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 컨트롤러는 펌프 사이클을 추적하며 사용자에게 예정된 유지보수 간격을 알려줍니다.</li> <li>• 사용자는 유지보수 간격(예: 다이어프램 교체)에 대한 사이클 수를 선택합니다.</li> </ul>
배치 카운터	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 컨트롤러가 분배된 펌프 볼륨을 추적합니다.</li> <li>- 카운터는 사용자가 재설정할 수 있습니다.</li> </ul>
배치 타이머	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 컨트롤러는 G248에 정의된 시간 간격으로 배치를 시작합니다.</li> <li>- 시간 값은 사용자 정의입니다.</li> <li>- 타이머가 만료되면 펌프가 시작됩니다.</li> <li>- 시간 값은 현재 배치의 시작에서 다음 배치의 시작까지 설정됩니다.</li> <li>- 현재 정의되어 있는 배치의 완료 시간보다 짧은 값은 의도하지 않은 결과를 가져 오지만 오류 메시지는 생성되지 않습니다.</li> </ul>
최대 전력 모드	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이 모드에서는 사용자가 과전류 및 모터 온도 결함을 비활성화할 수 있습니다. 그 결과 제한 요인에 따라 펌프 성능이 저하됩니다.</li> <li>• 시스템은 사용자에게 펌프가 감소된 성능으로 작동하고 있음을 경고하고 감소의 원인을 알립니다.</li> <li>• 모터 온도 스케일링 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Graco 모터 제어장치는 모터 권선 온도가 너무 높으면 모터에 공급되는 전력을 제한합니다.</li> <li>◆ 시동 제한 - 120°C(248°F)</li> <li>◆ 중지 제한(완전 셧다운) - 150°C(302°F)</li> </ul> </li> </ul>
입력 전류(전원) 한계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Graco 모터 제어장치는 현재 라인 전력에서 공급하는 전압과 전류에 따라 모터에 공급되는 전력을 제한합니다.</li> <li>- 12A (120/240V, 15A 회로)(기본값)</li> <li>- 16A (120/240V, 20A 회로)</li> </ul>





제어 기능	세부정보
PLC 제어	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입력 하드웨어:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 디지털 입력(시동/중지) — 싱킹                   <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 12VDC(내부적으로 상승) 로직</li> <li>◆ 로직 낮음(어설선됨/닫힘) &lt; 4VDC</li> <li>◆ 로직 높음(해제됨/열림) &gt; 6VDC</li> <li>◆ 35VDC 내결함성</li> </ul> </li> <li>- 디지털 입력(유량 신호)                   <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 4-20 mA 로직</li> <li>◆ 250 ohm 임피던스</li> <li>◆ 35VDC (2W) 내결함성</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• 중지만(수동 시동)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 펌프를 가동하려면 시동/중지 신호가 낮음 상태여야 합니다.</li> <li>- 사용자가 수동으로 시스템을 시동합니다.</li> <li>- 중지 버튼 또는 시동/중지 신호가 펌프를 중지시킵니다.</li> </ul> </li> <li>• 시동/중지(전체 원격)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시동/중지 신호의 하강 에지가 펌프를 시동시킵니다. 펌프를 가동하려면 시동/중지 신호가 낮음 상태여야 합니다.</li> <li>- 로컬 중지 버튼을 누르면 로컬 시동 버튼을 누를 때까지 시스템이 비활성화됩니다.</li> </ul> </li> <li>• 전체 제어(시동/중지 및 유속 모두)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시동/중지 신호의 하강 에지가 펌프를 시동시킵니다. 펌프를 가동하려면 시동/중지 신호가 낮음 상태여야 합니다.</li> <li>- 로컬 중지 버튼을 누르면 로컬 시동 버튼을 누를 때까지 시스템이 비활성화됩니다.</li> <li>- 신호 입력은 유속에 사용됩니다.</li> <li>- 입력 범위는 사용자 설정에서 구성할 수 있습니다(메뉴 G212, G213, G240, G241 참조).</li> <li>- 아날로그 제어 모드:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 유량 제어: 목표 유속</li> <li>◆ 배치 분배: 분배 유속</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• 오버라이드 중지: 시동/중지 제어 또는 전체 제어 모드에서 작동할 때  을 사용하여 외부 신호를 무시하고 펌프를 중지시킬 수 있습니다. 이 오버라이드로 인해 EBG0 이벤트가 설정됩니다. 모든 이벤트를 확인하려면  를 누릅니다. 그런 다음  를 눌러서 EBG0 이벤트를 지우고 외부 제어를 다시 활성화하십시오. 그러면 컨트롤러가 하강 신호 에지를 찾아 시작 신호를 보냅니다.</li> </ul>

## 작동 모드

Graco 모터 제어장치에는 가동 모드와 설정 모드의 두 가지 작동 모드가 있습니다.


### 실행 모드


실행 모드에서 Graco 모터 제어장치는 현재 남아 있는 유속(유량 모드) 또는 남아 있는 볼륨(배치 모드)을 표시합니다.

설정점을 조정하려면 를 누르십시오.  및  화살표를 이용하여 원하는 값으로 스크롤합니다. 입력을 수락하기 위해 를 누릅니다.

시스템이 External Full Control(메뉴 G209가 3으로 설정됨)을 사용하는 경우에는 설정점이 외부에서 제어됩니다. 설정점을 볼 수는 있지만 조정은 불가능합니다.

### 설정 모드

설정 모드로 들어가려면 2초 동안 를 누르십시오. 암호가 설정되어 있으면 암호를 입력해서 계속 진행합니다. 60초 동안 버튼을 누르지 않으면 Setup Mode 화면이 시간 종료됩니다(Run 화면으로 돌아





감). Setup의 각 메뉴는 사용자가 를 30초 동안 누르지 않으면 시간 종료됩니다.

참고: 비밀번호를 입력하지 않거나 올바르게 않은 비밀번호를 입력하더라도 1xx 및 3xx 메뉴에 액세스하는 것을 허용합니다.




Setup Mode는 크게 네 범주로 구성됩니다.

- 100s: 유지보수
- 200s: Setup(비밀번호 보호됨)
- 300s: Diagnostics(디스플레이 시스템 값만, 작동자는 변경할 수 없음)
- 400s: Advanced(비밀번호 보호됨)

이 섹션의 참조 표에서는 각 Setup Mode 메뉴 옵션에 대해 설명합니다.

1.  및  화살표를 이용하여 원하는 설정 메뉴 코드로 스크롤합니다.
2. 를 눌러 해당 코드에 대해 입력하거나 선택합니다. 예를 들어 암호 설정에 사용되는 설정 메뉴 코드 G210으로 스크롤합니다. 을 누르십시오.

일부 Setup Mode 메뉴에서는 사용자가 숫자를 입력해야 합니다.

1. 와 를 사용하여 숫자의 각 자릿수를 설정합니다.
2. 마지막 자릿수에서 를 눌러 설정 메뉴 코드 옵션으로 돌아갑니다.

또 일부 Setup Menu 옵션의 경우 사용자가 스크롤하여 원하는 항목에 해당하는 숫자를 선택해야 합니다. 표에는 메뉴에서 스크롤된 각 숫자에 해당하는 내용이 표시됩니다.





-  및  화살표를 이용하여 원하는 숫자로 스크롤합니다.
- 선택한 숫자에서 를 누릅니다. 예를 들어 메뉴 G206에서 숫자 2로 스크롤하고, 누출이 탐지될 경우 시스템이 알람을 발생시키고 펌프를 중지시키도록 하려면 를 누르십시오.

Table 5 사용 가능한 메뉴와 설명


설정 모드	
<b>G100</b>	마지막 20개 시스템 이벤트 코드를 표시합니다.  및  화살표를 이용하여 이벤트 코드를 스크롤합니다.
VIEW EVENTS	
<b>G101</b>	분배된 배치 볼륨을 표시합니다. 값은 메뉴 G201에서 선택한 유속 단위에 있습니다. G201 변경은 G101의 값이 새로운 유량 단위로 변경되도록 합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 카운터를 재설정하려면 2초 동안  를 누르십시오.</li> <li>• 단위는 사용자가 선택할 수 있습니다. Set Flow Units(메뉴 G201)를 참조하십시오.</li> </ul>
VIEW 또는 RESET BATCH VOLUME	
<b>G102</b>	펌프 수명 동안 총 펌프 사이클 수를 표시합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 사이클(XXXXX), 천사이클(XXXXK), 또는 백만 사이클(XXXXM) 단위로 표시.</li> </ul>
VIEW LIFE TOTAL	
<b>G130</b>	마지막 유지보수 이후 펌프 사이클 수를 표시합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 카운터를 재설정하려면 2초 동안  를 누르십시오.</li> <li>• 사이클(XXXXX), 천사이클(XXXXK), 또는 백만 사이클(XXXXM) 단위로 표시.</li> </ul>
VIEW MAINTENANCE COUNTER 1	
<b>G131</b>	마지막 유지보수 이후 펌프 사이클 수를 표시합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 카운터를 재설정하려면 2초 동안  를 누르십시오.</li> <li>• 사이클(XXXXX), 천사이클(XXXXK), 또는 백만 사이클(XXXXM) 단위로 표시.</li> </ul>
VIEW MAINTENANCE COUNTER 2	
<b>G132</b>	마지막 유지보수 이후 펌프 사이클 수를 표시합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 카운터를 재설정하려면 2초 동안  를 누르십시오.</li> <li>• 사이클(XXXXX), 천사이클(XXXXK), 또는 백만 사이클(XXXXM) 단위로 표시.</li> </ul>
VIEW MAINTENANCE COUNTER 3	
<b>G200</b>	펌프 제어 모드를 설정하십시오. 이 필드를 편집하려면 펌프를 중지시켜야 합니다. 0 = 유속 제어(기본값) 1 = 배치 제어
SET CONTROL MODE	
<b>G201</b>	디스플레이 유속 단위를 설정합니다(내부 볼륨 단위도 설정함). 0 = 분당 사이클(cpm 기본값) 1 = 분당 갤런(gpm) 2 = 분당 리터(lpm)
SET FLOW UNITS	
<b>G203</b>	사이클당 펌프 변위를 설정합니다. <a href="#">유량 보정 절차, page 28</a> 또는 <a href="#">배치 보정 절차, page 29</a> 를 따라 이 메뉴에 필요한 정보를 확인하십시오. 단위는 항상 'cc/사이클'입니다. 메뉴는 유속 단위(메뉴 G201)가 cpm(0)이 아닌 gpm(1) 또는 lpm(2)으로 설정된 경우에만 표시됩니다. 이 필드를 편집하려면 펌프를 중지시켜야 합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 범위는 52-785입니다(기본값 523).</li> </ul>
펌프 K-FACTOR 설정	
<b>G204</b>	G214 >0인 경우 메뉴가 보이지 않습니다. 과전류 및 모터 온도 이벤트를 경보에서 편차로 변경해서 감소된 성능으로 펌프가 계속 작동할 수 있게 하십시오(유량 셋포 인트가 유지되지 않을 수 있음). 이 필드를 편집하려면 펌프를 중지시켜야 합니다. 0 = 비활성(기본값) 1 = 활성
ENABLE MAX POWER MODE	

<b>G205</b>	최대 입력 전류 허용으로 설정하십시오. 이 필드를 편집하려면 펌프를 중지시켜야 합니다.
입력 전류 제한	0 = 12A(기본값) 1 = 16A
<b>G206</b>	원하는 시스템이 누출 검출에 반응하도록 설정하십시오.
SET LEAK DETECTION TYPE	0 = 비활성 또는 누출 센서 설치되지 않음(기본값) 1 = 편차(시스템이 경고하지만 펌프를 멈추지 않음) 2 = 경고(시스템이 경고하고 펌프를 정지함).
<b>G207</b>	중지부터 최대 속도(280 cpm)에 이르기까지 시간을 초 단위로 설정합니다.
SET MAXIMUM ACCELERATION	• 범위는 1-300초입니다. • 기본값은 20초입니다.
<b>G208</b>	최대 속도(280 cpm)로부터 중지하기까지 시간을 초 단위로 설정합니다.
SET MAXIMUM DECELERATION	• 범위는 1-300초입니다. • 기본값은 1초입니다.
<b>G209</b>	외부 제어 입력을 구성합니다. 이 필드를 편집하려면 펌프를 중지시켜야 합니다.
CONFIGURE EXTERNAL CONTROL	0 = 비활성화됨(기본값) 1 = 중지만(수동 시동) 2 = 시작/중지(전체 원격) 3 = 전체 제어(시작/중지 및 유속 모두)
<b>G210</b>	설정 잠금 암호를 지정하십시오. 암호를 모르는 사용자는 G100s(Maintenance) 및 G300s(Diagnostics)에서 정보를 변경할 수 있지만, G200s(Setup)와 G400s(Advanced)에서는 잠깁니다.
SET 또는 DISABLE PASSWORD	• 범위는 1-99999입니다. • 0을 누르면 암호가 비활성화됩니다. • Advanced 메뉴(메뉴 G400)를 표시하려면 99999를 입력하십시오. • 기본값은 0입니다.
<b>G212</b>	허용되는 최소 제어 설정점(메뉴 G240 또는 G245)에 해당하는 아날로그 입력 수준을 설정합니다. 이 메뉴는 전체 제어(3)가 가능하도록 외부 제어(메뉴 G209)가 구성된 경우에만 표시됩니다.
SET 4-20 ANALOG LOW INPUT	• 범위는 4.0 - 20.0 mA입니다. • 기본값은 4.0 mA입니다.
<b>G213</b>	허용되는 최대 제어 설정점(메뉴 G241 또는 G246)에 해당하는 아날로그 입력 수준을 설정합니다. 이 메뉴는 전체 제어(3)가 가능하도록 외부 제어(메뉴 G209)가 구성된 경우에만 표시됩니다.
SET 4-20 ANALOG HIGH INPUT	• 범위는 4.0 - 20.0 mA입니다. • 기본값은 20 mA입니다.
<b>G230</b>	필요한 유지보수 간격을 백만 사이클 단위로 설정합니다.
유지보수 간격 1 설정	• 범위는 10만 — 9990만 사이클입니다. • 0을 입력하면 유지보수 카운터가 비활성화됩니다. • 기본값은 0입니다.



<p><b>G231</b></p>	<p>필요한 유지보수 간격을 백만 사이클 단위로 설정합니다.</p>
<p>유지보수 간격 2 설정</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 범위는 10만 — 9990만 사이클입니다.</li> <li>• 0을 입력하면 유지보수 카운터가 비활성화됩니다.</li> <li>• 기본값은 0입니다.</li> </ul>
<p><b>G232</b></p>	<p>필요한 유지보수 간격을 백만 사이클 단위로 설정합니다.</p>
<p>유지보수 간격 3 설정</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 범위는 10만 — 9990만 사이클입니다.</li> <li>• 0을 입력하면 유지보수 카운터가 비활성화됩니다.</li> <li>• 기본값은 0입니다.</li> </ul>
<p><b>G240</b></p>	<p>선택 가능한 최저 유속 설정점을 설정합니다.</p>
<p>SET MINIMUM FLOW SETPOINT</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단위는 사용자가 선택할 수 있습니다. Set Flow Units(메뉴 G201)를 참조하십시오.</li> <li>• 메뉴는 Control Mode(메뉴 G200)가 유속(0)으로 설정된 경우 또는 External Control(메뉴 G209)이 전체 제어(3)로 설정된 경우에만 표시됩니다.</li> <li>• 범위는 분당 0-280사이클입니다.</li> <li>• 기본값은 0입니다.</li> </ul> <p>예: 시스템이 최소 5 lpm을 분배하기 원하면, 제어 모드를 유속 제어(메뉴 G200)로 설정하고 유속 단위는 리터(메뉴 G201)로 설정하십시오. 이 메뉴를 5로 설정합니다. 사용자는 최소 설정점으로 5 lpm 미만의 값을 입력할 수 없습니다.</p>
<p><b>G241</b></p>	<p>선택 가능한 최고 유속 설정점을 설정합니다.</p>
<p>SET MAXIMUM FLOW SETPOINT</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단위는 사용자가 선택할 수 있습니다. Set Flow Units(메뉴 G201)를 참조하십시오.</li> <li>• 메뉴는 Control Mode(메뉴 G200)가 유속(0)으로 설정된 경우 또는 External Control(메뉴 G209)이 전체 제어(3)로 설정된 경우에만 표시됩니다.</li> <li>• 범위는 분당 0-280사이클입니다.</li> <li>• 기본값은 280입니다.</li> </ul> <p>예: 시스템이 10 lpm 이하만 분배하기 원하면, 제어 모드를 유속 제어(메뉴 G200)로 설정하고 유속 단위는 리터(메뉴 G201)로 설정하십시오. 이 메뉴를 10으로 설정합니다. 사용자는 최대 설정점으로 10 lpm보다 큰 값을 입력할 수 없습니다.</p>
<p><b>G245</b></p>	<p>선택 가능한 최저 볼륨 설정점을 설정합니다.</p>
<p>SET MINIMUM VOLUME SETPOINT</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단위는 사용자가 선택할 수 있습니다. Set Flow Units(메뉴 G201)를 참조하십시오.</li> <li>• 메뉴는 Control Mode(메뉴 G200)가 배치(1)로 설정된 경우에만 표시됩니다.</li> <li>• 범위는 0-9999사이클입니다.</li> <li>• 기본값은 0입니다.</li> </ul> <p>예: 시스템이 각 배치에서 최소 15갤런을 분배하기 원하면, 제어 모드를 배치 제어(메뉴 G200)로 설정하고 유속 단위는 갤런(메뉴 G201)으로 설정하십시오. 이 메뉴를 15로 설정합니다. 사용자는 최소 설정점으로 15갤런 미만의 값을 입력할 수 없습니다.</p>

<b>G246</b>	선택 가능한 최고 볼륨 설정점을 설정합니다.
SET MAXIMUM VOLUME SETPOINT	<ul style="list-style-type: none"> <li>단위는 사용자가 선택할 수 있습니다. Set Flow Units(메뉴 G201)를 참조하십시오.</li> <li>메뉴는 Control Mode(메뉴 G200)가 배치(1)로 설정된 경우에만 표시됩니다.</li> <li>범위는 0-9999사이클입니다.</li> <li>기본값은 9999입니다.</li> </ul> <p>예: 시스템이 각 배치에서 50갤런 이하만 분배하기 원하면, 제어 모드를 배치 제어(메뉴 G200)로 설정하고 유속 단위는 갤런(메뉴 G201)으로 설정하십시오. 이 메뉴를 50으로 설정합니다. 사용자는 최대 설정점으로 50갤런보다 큰 값을 입력할 수 없습니다.</p>
<b>G247</b>	배치 제어 모드에 있는 동안 사용할 유속을 설정합니다.
BATCH MODE TARGET FLOW	<ul style="list-style-type: none"> <li>단위는 사용자가 선택할 수 있습니다. Set Flow Units(메뉴 G201)를 참조하십시오.</li> <li>메뉴는 Control Mode(메뉴 G200)가 배치(1)로 설정된 경우에만 표시됩니다.</li> <li>이 메뉴는 전체 제어(3)가 가능하도록 외부 제어(메뉴 G209)가 구성된 경우 편집할 수 <del>없습니다</del>. 시스템은 아날로그 입력에 의해 설정된 대로 설정점을 표시합니다.</li> <li>범위는 분당 1-280사이클입니다.</li> <li>기본값은 10cpm입니다.</li> </ul>
<b>G248</b>	메뉴는 G200이 1으로 설정된 경우에만 보입니다. 배치 시작에서 다음 배치가 자동으로 시작될 때까지 경과할 시간(초)을 설정하십시오. 인터벌 타이머가 0으로 카운트 다운되면 입력된 값으로 다시 돌아가서 카운트 다운을 시작하고 배치가 시작됩니다. 타이머가 0에 도달할 때까지 현재 배치가 완료되지 않으면 타이머가 0으로 카운트 다운되는 다음 시간까지 다음 배치가 시작되지 않습니다. 이 필드를 편집하려면 펌프를 중지시켜야 합니다.
배치는 간격을 두고 시작합니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>범위는 0 — 99999입니다.</li> <li>기본값은 0(비활성)입니다.</li> </ul>
<b>G300</b>	펌프 유속을 표시합니다.
유속 보기	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용자가 편집할 수 없습니다.</li> <li>단위는 사용자가 선택할 수 있습니다. Set Flow Units(메뉴 G201)를 참조하십시오.</li> </ul>
<b>G302</b>	버스 전압을 V 단위로 표시합니다.
VIEW BUS VOLTAGE	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용자가 편집할 수 없습니다.</li> </ul>
<b>G303</b>	RMS 모터 전압을 V 단위로 표시합니다.
VIEW MOTOR VOLTAGE	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용자가 편집할 수 없습니다.</li> </ul>
<b>G304</b>	RMS 모터 전류를 A 단위로 표시합니다.
모터 전류 보기	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용자가 편집할 수 없습니다.</li> </ul>
<b>G305</b>	모터 전력을 W 단위로 표시합니다.
모터 전원 보기	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용자가 편집할 수 없습니다.</li> </ul>

<b>G306</b>	IGBT 온도를 °C 단위로 표시합니다.
컨트롤러 온도 보기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 편집할 수 없습니다.</li> </ul>
<b>G307</b>	모터 온도를 °C 단위로 표시합니다.
모터 온도 보기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 편집할 수 없습니다.</li> </ul>
<b>G308</b>	소프트웨어 구성을 표시합니다.
소프트웨어 버전 및 일련 번호 보기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 편집할 수 없습니다.</li> <li>• 표시되는 정보에는 소프트웨어 제품 번호, 소프트웨어 버전 및 일련 번호가 포함됩니다.</li> </ul>
<b>G309</b>	누출 센서 입력 상태를 표시합니다.
누출 센서 입력 보기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 편집할 수 없습니다.</li> <li>• 0 = 누출이 검출되지 않음</li> <li>• 1 = 누출 검출됨, 또는 누출 센서가 설치되지 않음</li> </ul>
<b>G310</b>	가동/중지 입력 상태를 표시합니다.
VIEW RUN/STOP INPUT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 편집할 수 없습니다.</li> <li>• 0 = 중지</li> <li>• 1 = 가동</li> </ul>
<b>G311</b>	4-20 mA 아날로그 입력을 mA 단위로 표시합니다.
VIEW 4-20 ANALOG READING	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 편집할 수 없습니다.</li> </ul>
<b>G312</b>	다음 배치가 시작될 때까지 남은 시간(초)을 표시합니다.
배치 인터벌 타이머	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 편집할 수 없습니다.</li> </ul>
<b>G400</b>	출고 시 기본값으로 모든 설정을 재설정합니다. 이 메뉴는 메뉴 G210에서 암호가
RESET TO FACTORY DEFAULT	99999로 설정된 경우에만 나타납니다. 디스플레이에 “재설정”이 표시되면  를 2초 동안 길게 눌러 시스템을 재설정합니다.

Graco 모터 제어장치 메뉴 빠른 참조

<b>G100 (View Events)</b> 마지막 20개 시스템 이벤트 코드를 표시합니다.
<b>G101 (View or Reset Batch Volume)</b> 분배된 배치 볼륨을 표시합니다.
<b>G102 (View Life Total)</b> 펌프 수명 동안 총 펌프 사이클 수를 표시합니다.
<b>G130–G132 (View Maintenance Counters 1, 2, 3)</b> 마지막 유지보수 이후의 펌프 사이클 수를 표시합니다.
<b>G200 (Set Control Mode)</b> 0 = 유속 제어(기본값) 1 = 배치 제어
<b>G201 (Set Flow Units)</b> 0 = cpm, 기본값 1 = gpm 2 = lpm
<b>G203 (Set Pump K-Factor)</b> 범위: 52–785 기본값: 523
<b>G204 (Enable Max Power)</b> 0 = 비활성(기본값) 1 = 활성
<b>G205 (Input Current Limit)</b> 0 = 12A(기본값) 1 = 16A
<b>G206 (Set Leak Detection Type)</b> 0 = 비활성 또는 누출 센서가 설치되지 않음(기본값) 1 = 편차 2 = 알람
<b>G207 (Set Maximum Acceleration)</b> 범위: 1-300초 기본값: 20초
<b>G208 (Set Maximum Deceleration)</b> 범위: 1-300초 기본값: 1초
<b>G209 (Configure External Control)</b> 0 = 비활성화됨(기본값) 1 = 중지만(수동 시동) 2 = 시작/중지(전체 원격) 3 = 전체 제어(시작/중지 및 유속 모두)
<b>G210 (Set or Disable Password)</b> 범위: 1-99999 99999 = 디스플레이 G400 메뉴 기본값: 0 (비밀번호 비활성)
<b>G212 (Set 4–20 Analog Low Input)</b> 범위: 4.0 – 20.0 mA 기본값: 4.0 mA
<b>G213 (Set 4–20 Analog High Input)</b> 범위: 4.0 – 20.0 mA 기본값: 20 mA

<b>G230–G232 (Set Maintenance Counters 1, 2, 3)</b> 범위: 10만 — 9990만 사이클 기본값: 0
<b>G240 (Set Minimum Flow Setpoint)</b> 범위: 0-280 cpm 기본값: 0
<b>G241 (Set Maximum Flow Setpoint)</b> 범위: 0-280 cpm 기본값: 280
<b>G245 (Set Minimum Volume Setpoint)</b> 범위: 0–9999사이클 기본값: 0
<b>G246 (Set Maximum Volume Setpoint)</b> 범위: 0–9999사이클 기본값: 9999
<b>G247 (Batch Mode Target Flow)</b> 범위: 1-280 cpm 기본값: 10
<b>G248 (Batch Start Interval)</b> 범위: 0-99999 기본값: 0
<b>G300 (View Flow Rate)</b> 펌프 유속을 표시합니다.
<b>G302 (View BUS Voltage)</b> 버스 전압(V 단위)을 표시합니다.
<b>G303 (View Motor Voltage)</b> RMS 전압(V 단위)을 표시합니다.
<b>G304 (View Motor Current)</b> RMS 모터 전류(A 단위)를 표시합니다.
<b>G305 (View Motor Power)</b> 모터 전력(W 단위)을 표시합니다.
<b>G306 (View Controller Temperature)</b> IGBT 온도(°C 단위)를 표시합니다.
<b>G307 (View Motor Temperature)</b> 모터 온도(°C 단위)를 표시합니다.
<b>G308 (View Software Information)</b> 소프트웨어 버전과 일련 번호를 표시합니다.
<b>G309 (View Leak Sensor Input)</b> 0 = 누출 감지되지 않음 1 = 누출이 감지되었거나 누출 센터가 설치되지 않음
<b>G310 (View Run/Stop Input)</b> 0 = 중지 1 = 실행
<b>G311 (View 4–20 Analog Reading)</b> 4-20 mA 아날로그 입력(mA 단위)을 표시합니다.
<b>G312 (Batch Interval Timer)</b> 범위: 0–99999 초
<b>G400 (Reset to Factory Defaults)</b> 모든 설정을 공장 기본값으로 재설정합니다.

## 유지보수

				
<p>화재, 폭발 또는 감전으로 인한 부상을 방지하기 위해 모든 전기 배선은 반드시 자격 있는 전기 기술자가 수행해야 합니다. 모든 지역 규정 및 규칙을 준수하십시오.</p>				

### 유지보수 일정

펌프 정비 기록에 따라 예방 유지보수 일정을 수립하십시오. 정기적인 관리는 다이어프램의 고장으로 인한 누수나 누출을 예방하기 위해 특히 중요합니다.

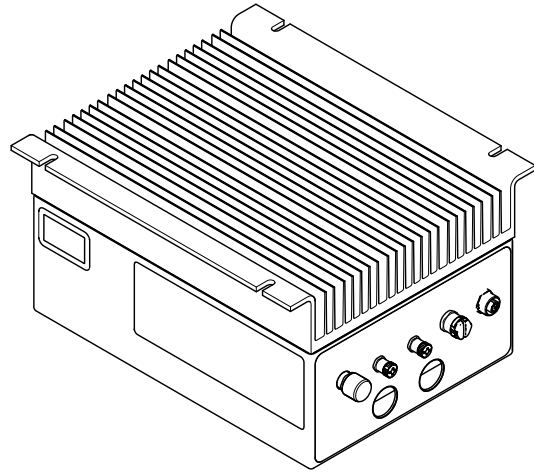
### 나사산 연결부 조이기

매회 사용 전에 모든 호스가 마모되었거나 손상되었는지 확인하고 필요하면 교체하십시오. 모든 나사 연결부가 단단히 조여졌고 누출이 없는지 점검하십시오. 장착 볼트를 확인하십시오. 패스너를 점검하십시오. 필요하다면 조이십시오. 비록 펌프의 용도는 다양하지만 일반적인 지침에 의하면 격월로 패스너를 다시 조여주는 것이 필요합니다. [토크 지침, page 49](#)를 참조하십시오.

### Graco 모터 제어장치 청소

항상 히트 싱크 핀을 깨끗하게 유지합니다. 압축 공기를 사용하여 청소합니다.

참고: 모듈에 전도성 세정액을 사용하지 마십시오.



ti25595a

### Graco 모터 제어장치 소프트웨어 업그레이드

소프트웨어 업그레이드 토크 17H104와 프로그래밍 케이블 키트 24Y788을 사용하여 Graco 모터 제어장치 소프트웨어를 업데이트하십시오. 키트에는 지침과 필요한 부품 모두가 포함되어 있습니다.

## 세척 및 보관

				
<p>화재 및 폭발을 방지하려면 항상 장비 및 폐기물 용기를 접지하십시오. 정전기 불꽃이 일어나 부상 당하는 사고를 피하려면 항상 가능한 최저 압력에서 세척하십시오.</p>				


- 처음 사용하기 전에 세척하십시오.
- 장비에서 유체가 마르기 전, 저녁 무렵, 보관하기 전 및 장비를 수리하기 전에 세척하십시오.
- 가능하면 최저 압력에서 세척하십시오. 커넥터에 누출이 있는지 점검하고 필요하면 조입니다.

- 분배할 유체 및 장비에서 유체가 접촉되는 부품과 호환되는 유체로 세척합니다.
- 보관하는 시간이 얼마든 간에 보관하기 전에는 항상 펌프를 세척하고 압력을 배출하십시오.

### 고지

펌핑하고 있는 유체가 펌프 내에서 마르거나 얼어서 펌프를 손상시키지 않도록 충분히 자주 세척하십시오. 펌프는 32°F(0°C) 이상의 온도에 보관하십시오. 극도로 낮은 온도에 노출되면 플라스틱 부품이 손상될 수 있습니다.

# Graco 모터 제어장치 문제 해결

문제	원인	해결방안
모터가 돌지 않으며(덜컹거림) 이벤트 코드가 F1DP, F2DP 또는 WMC0입니다.	모터 도선이 잘못 배선되었습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>배선도에 따라 올바르게 모터를 배선하십시오.</li> </ul>
모터가 돌지 않으며(덜컹거림) 이벤트 코드가 T6E0, K6EH 또는 K9EH입니다.	피드백 케이블이 연결되어 있지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>모터 피드백 케이블이 모터와 컨트롤러의 커넥터 1 모두에 제대로 연결되어 있는지 확인하십시오.</li> <li>K9EH를 수신 중인 경우 외부 EMI 소스를 제거하십시오.</li> <li>모터 전원 케이블에서 피드백 케이블을 떨어뜨려 배선하십시오.</li> </ul>
모터가 전속으로 가동하지 않습니다. (이벤트 코드: F1DP, F2DP, V1CB, V9CB)	입력 전압이 낮습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>라인 전압이 108/216 VAC 이상인지 확인하십시오.</li> <li>배압을 낮추십시오.</li> <li>입력 전압을 120 VAC에서 240 VAC로 변경하십시오.</li> </ul>
모터가 뜨겁습니다.  (이벤트 코드: F2DT, T3E0 또는 T4E0 G307 > 100°C)	시스템이 허용되는 연속 작동 범위를 벗어나서 가동 중입니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>펌프 배압, 유속 또는 듀티 사이클을 줄이십시오.</li> <li>외부 냉각 장치를 모터(팬)에 추가하십시오.</li> <li>T4E0을 수신할 경우, Max Power Mode를 활성화해서 펌프 성능을 자동으로 줄여 과열을 방지할 수 있습니다.</li> </ul>
멤브레인 버튼이 작동하지 않거나 멤브레인 스위치가 간헐적으로 작동합니다.	멤브레인 스위치가 연결되어 있지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>리본 케이블이 제어 보드에 올바르게 끼워져 있는지 확인하십시오.</li> </ul>
PLC 제어장치가 간헐적이거나 작동하지 않습니다. 또는 이벤트 코드 K6EH, K9EH, L3X0, L4X0이 표시됩니다.	리본 케이블이 연결되어 있지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>제어 보드와 커넥터 보드 사이의 리본 케이블이 제대로 삽입되어 있는지 확인하십시오.</li> </ul>
디스플레이가 켜져 있지 않거나 간헐적으로 표시됩니다.	디스플레이 케이블이 연결되어 있지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>리본 케이블과 클립이 제어 보드에 올바르게 설치되어 있는지 확인하십시오.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>케이블이 커넥터 3에 연결되어 있으면 제어장치가 섀다운/재설정됩니다.</li> <li>제어 보드 또는 전원 보드의 녹색 LED가 꺼졌거나 흐리게 켜졌거나 깜박입니다.</li> <li>제어 보드의 빨간색 LED가 흐리게 켜졌거나 깜박입니다.</li> </ul>	5V 공급장치가 단락되었습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>커넥터 3의 연결을 분리하십시오.</li> <li>잘못된 배선을 수정하십시오.</li> <li>커넥터 3 - 핀 1의 전류 유입량을 줄이십시오.</li> </ul>
	내부 전원 공급장치가 고장났습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>커넥터 3을 분리하여 5V 공급장치가 단락되지 않았는지 확인하십시오.</li> <li>Graco 기술 지원부로 문의하십시오.</li> </ul>

문제	원인	해결방안
암호 입력 후 G200 메뉴가 표시되지 않습니다.	올바르지 않은 암호를 입력했습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>올바른 암호를 입력하십시오.</li> <li>Graco 기술 지원팀에 연락하여 암호 재설정 방법을 문의하십시오.</li> </ul>
모터 가동 중 GFCI 차단기가 작동합니다.	누출 전류가 차단기 제한값을 초과합니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨트롤러가 모든 GFCI 회로와 호환되지 않습니다.</li> <li>제어장치를 GFCI 회로가 아닌 회로 또는 적절한 산업용 GFCI 회로에 연결하십시오.</li> </ul>

## 진단 정보

Table 6 LED 상태 신호

모듈 상태 LED 신호	설명	해결방안
LED가 표시되지 않음	시스템 전원이 공급되지 않음.	시스템 전원을 공급하십시오.
녹색 켜짐	시스템에 전원이 공급됨.	—
노란색으로 켜짐	외부 GCA 장치와의 통신이 진행 중입니다.	—
빨간색 고정	Graco 모터 제어 장치 하드웨어 장애.	Graco 모터 제어 장치를 교체하십시오.
빨간색 빠른 점멸	소프트웨어 업로드 중.	소프트웨어 업로드가 완료될 때까지 기다리십시오.
빨간색 느린 점멸	부트로더 오류 또는 소프트웨어 업로드 오류.	Graco 기술 지원부로 문의하십시오.

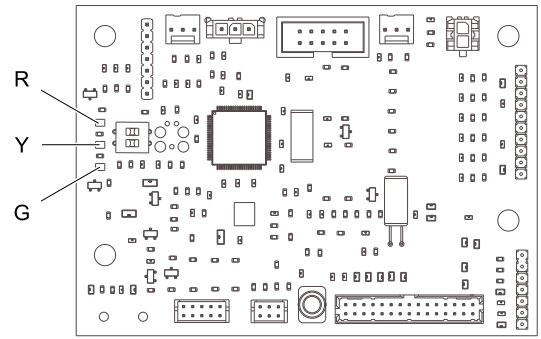


Figure 11 제어 보드

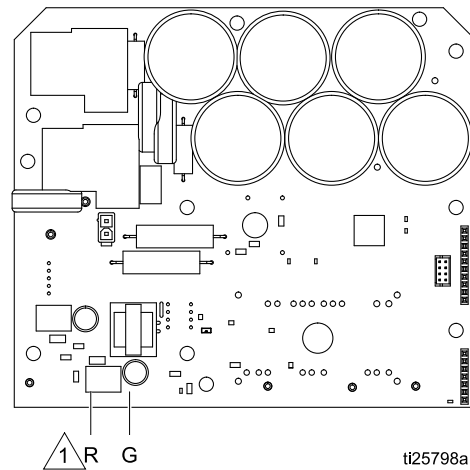


Figure 12 전원 보드

1 빨간색 LED는 보드 뒷면에 있습니다.



## 송전선 전압 서지

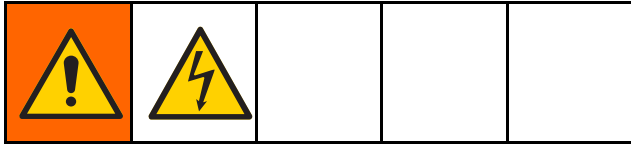
전력 변환 장비는 유입 전원 공급장치의 전압 변동에 민감할 수 있습니다. Graco 모터 제어장치는 에너지가 정전용량 버스에 저장된 후 브러시리스 모터 제어를 위해 변조되므로 전력 변환 장비로 간주됩니다. Graco 모터 제어장치는 이 점을 고려해서 설계되었으므로 폭넓은 조건에서 문제없이 사용할 수 있습니다. 그러나 때로 용접 장비와 같은 고전류 반응성 펄스형 부하가 있는 산업용 공장에서 공급 전력이 허용 범위를 벗어날 가능성이 있습니다.

허용 범위를 초과할 경우, 과전압 조건이 발생하고, 보호를 위해 그리고 사용자에게 전력이 불안정함을 알리기 위해 알람 상태에서 시스템이 셧다운됩니다. 과도하거나 반복적인 과전압 이벤트는 하드웨어를 영구적으로 손상시킬 수 있습니다.

멀티미터의 MAX-HOLD 기능을 사용하여 라인의 파고 DC 전압을 판별할 수 있습니다. 파고 전압은 전력 변환 장비의 정전용량 버스에 저장된 DC 전압 수준에 영향을 미치는 중요한 매개변수이기 때문에 AC가 아닌 DC가 올바른 설정입니다.

Graco 모터 제어장치에서 420 Vdc 알람 수준이 작동하는 것을 피하기 위해, 판독값이 약 400 Vdc를 자주 초과하면 안 됩니다. 전력 품질이 의심스러우면 그 원인이 되는 문제를 찾아 해결할 것을 권장합니다. 가용 전원 공급장치에 대해 공급한 점이 있으면 자격을 갖춘 기술자와 상의하십시오.

## 멀티미터를 사용한 전력 라인 테스트



1. 멀티미터를 DC 전압으로 설정합니다.
2. 제공된 전력 라인에 멀티미터 프로브를 연결합니다.

3. Min Max를 연속으로 눌러 최대 양/음 DC 전압을 표시합니다.
4. 판독값이 400 Vdc를 초과하지 않는지 확인합니다 (Graco 모터 제어장치 알람은 420 Vdc에서 울림).

## 이벤트

LED는 전기 하드웨어 또는 소프트웨어 문제를 사용자에게 알리기 위해 이벤트 코드를 표시합니다. 사용자가 오류를 인식한 후, 시스템에 조건이 여전히 존재할 경우:

- **가동 모드:** 이벤트 코드와 일반 디스플레이 간에 교대로 바뀝니다.
- **설정 모드:** 이벤트 코드가 표시되지 않습니다.

네 가지 유형이 이벤트가 발생할 수 있습니다. 네 가지 유형 모두가 기록되며 G100에서 볼 수 있습니다.

- **알람:** 시스템이 즉시 펌프를 중지시키고 이벤트 코드를 표시합니다. 이벤트에 주목해야 하며, 운전자가 문제를 해결하고 알람이 꺼지도록 조치할 때까지 가동 화면에서 계속 교대로 깜박입니다.

- **탈선:** 펌프가 계속 작동합니다. 이벤트에 주목해야 하며, 운전자가 문제를 해결하고 알람이 꺼지도록 조치할 때까지 가동 화면에서 계속 교대로 깜박입니다.
- **경보:** 이벤트가 1분 동안 가동 화면에서 깜박이며 기록됩니다. 펌프가 계속 가동되며 이벤트에 운전자가 주목할 필요가 없습니다.
- **기록:** 이벤트가 기록되며 표시되지는 않습니다. 펌프가 계속 가동되며 이벤트에 운전자가 주목할 필요가 없습니다.

이벤트 코드	이벤트 수준	설명	해결방안
A4CH	알람	모터 전류가 하드웨어 제한을 초과했습니다.	작동 조건을 점검해서 알람 발생 원인을 판별하십시오. 승인하면 이벤트가 해결됩니다.
A4CS	알람	모터 전류가 소프트웨어 제한을 초과했습니다.	작동 조건을 점검해서 알람 발생 원인을 판별하십시오. 승인하면 이벤트가 해결됩니다.
CACC	알람	제어 보드에서 통신 문제가 감지되었습니다.	제어 보드와 전원 보드 사이의 연결을 확인하십시오.
CACH	알람	전원 보드에서 통신 문제가 감지되었습니다.	제어 보드와 전원 보드 사이의 연결을 확인하십시오.
EBC0	편차	펌핑 프로세스가 중단되었습니다. 펌프가 감속 또는 배칭 중이며 중지 명령이 실행되었습니다.	승인하면 이벤트가 해결됩니다. 프로세스를 중단하지 마십시오.
EBG0	알람	원격 시동/중지 컨트롤 또는 전체 원격 컨트롤용으로 설정된 시스템에서 로컬 중지 버튼이 눌러졌습니다. 로컬 버튼은 외부 제어보다 우선합니다.	시동 버튼을 눌러 알람을 해제하고 원격 제어를 다시 시작하십시오.
EL00	기록	전원이 시스템에 공급됨을 나타냅니다.	없음.
ES00	기록	모든 메모리가 지워지고 설정이 공장 기본값으로 설정되었습니다.	없음.
F1DP	알람	모터 제어 제한값에 도달했으며 메뉴 G204에서 최대 전력 모드가 비활성화되었습니다. 컨트롤러가 최대 라인 전류, 최대 모터 전류 또는 최대 출력 전압 상태에 있으며 유속 설정점을 유지할 수 없습니다.	펌프 유속/압력을 줄이십시오. 최대 전력 모드(메뉴 G204)를 활성화하십시오.
F2DP	편차	모터 제어 제한값에 도달했으며 메뉴 G204에서 최대 전력 모드가 활성화되었습니다. 컨트롤러가 최대 라인 전류, 최대 모터 전류 또는 최대 출력 전압 상태에 있지만 모터가 성능이 저하된 채로 계속 가동됩니다.	펌프 유속/압력을 줄이십시오.

이벤트 코드	이벤트 수준	설명	해결방안
F2DT	편차	모터 온도가 120°C(248°F) 이상이며 메뉴 G204에서 최대 전력 모드가 활성화되었습니다. 출력 전류가 제한되고 있지만 시스템이 성능이 저하된 채로 계속 가동됩니다.	펌프 유속/압력 또는 듀티 사이클을 줄이십시오.
K4E0	알람	모터 속도가 최대값을 초과했습니다.	승인하면 이벤트가 해결됩니다. 작동 조건을 점검해서 알람 발생 원인을 판별하십시오.
K6EH	알람	위치 센서가 잘못된 위치를 판독했습니다. 연결되지 않았기 때문일 수 있습니다.	피드백 케이블이 올바르게 설치되어 있고 외부 노이즈 소스로부터 떨어져 있는지 확인하십시오.
K9EH	편차	위치 오류(건너뛰기, 일시적인 잘못된 위치)가 감지되었습니다. 모터 피드백 케이블의 노이즈 때문일 수 있습니다.	피드백 케이블이 올바르게 설치되어 있고 외부 노이즈 소스로부터 떨어져 있는지 확인하십시오.
L3X0	편차	펌프 누출 센서가 누출을 감지했으며 G206에서 Pump Leak Type이 Deviation으로 설정되었습니다. 펌프가 계속 작동합니다.	마모된 부품을 교체하여 누출을 중지시키고 누출 센서를 드레인한 후 교체하십시오.
L4X0	알람	펌프 누출 센서가 누출을 감지했으며 G206에서 Pump Leak Type이 Alarm으로 설정되었습니다. 펌프가 중지되었습니다.	마모된 부품을 교체하여 누출을 중지시키고 누출 센서를 드레인한 후 교체하십시오.
MA01	주의	유지보수 펌프 사이클이 메뉴 G230에 설정된 값을 초과했습니다.	유지보수 카운터(메뉴 G130)를 지우십시오.
MA02	주의	유지보수 펌프 사이클이 메뉴 G231에 설정된 값을 초과했습니다.	유지보수 카운터(메뉴 G131)를 지우십시오.
MA03	주의	유지보수 펌프 사이클이 메뉴 G232에 설정된 값을 초과했습니다.	유지보수 카운터(메뉴 G132)를 지우십시오.
T3E0	편차	내부 모터 온도는 100°C(212°F) 이상입니다.	펌프 유속 또는 듀티 사이클을 줄이십시오.
T4C0	알람	내부 IGBT 모듈 온도가 제한값인 100°C(212°F)를 초과했습니다.	전력 출력을 줄이거나 외기 온도를 떨어뜨리십시오.
T4E0	알람	내부 모터 온도가 150°C(302°F) 이상이며 메뉴 G204에서 최대 전력 모드가 비활성화되었습니다.	펌프 유속 또는 듀티 사이클을 줄이십시오. 최대 전력 모드(G204)를 활성화하십시오.
T6E0	알람	모터가 온도 범위를 벗어나서 작동하고 있거나 온도 센서 신호가 없습니다.	모터 주변 온도가 최소값 이상인지 확인하십시오. 피드백 케이블이 올바르게 설치되어 있는지 확인하십시오. 제어 보드의 TO1/TO2 와이어가 커넥터 보드에 올바르게 삽입되어 있는지 확인하십시오. Graco 기술 지원부로 문의하십시오.
V1CB	알람	버스 전압이 허용되는 최소 제한값 미만입니다.	전압원 수준을 확인하십시오.
V2CG	편차	IGBT 게이트 드라이브 전압이 허용되는 최소 제한값 미만입니다.	Graco 기술 지원부로 문의하십시오.

이벤트 코드	이벤트 수준	설명	해결방안
V4CB	알람	버스 전압이 허용되는 최대 제한값 이상입니다.	펌프 감속 시간을 늘리십시오. 전압원 수준을 확인하십시오.
V9CB	알람	AC 전력이 감지될 때 버스 전압 측정 회로가 비정상적으로 낮은 값을 보고합니다.	전압원 수준을 확인하십시오. Graco 기술 지원부로 문의하십시오.
V9MX	알람	AC 전력이 끊겼습니다.	AC 전원을 다시 연결하십시오.
WMC0	알람	컨트롤러가 모터를 돌릴 수 없습니다 (로터 잠김).	모터 로터의 잠김을 푼 후 모터를 다시 시동하십시오.
WSCS	알람	전원 보드에서 보고한 소프트웨어 버전 또는 부품 번호가 예상 값과 일치하지 않습니다.	최근에 소프트웨어 업그레이드가 실패했거나 중단된 경우 다시 시도하십시오. 또는, Graco 기술 지원부로 문의하십시오.
WX00	알람	예기치 않은 소프트웨어 오류가 발생했습니다.	승인하면 이벤트가 해결됩니다. Graco 기술 지원부로 문의하십시오.

## 토크 지침

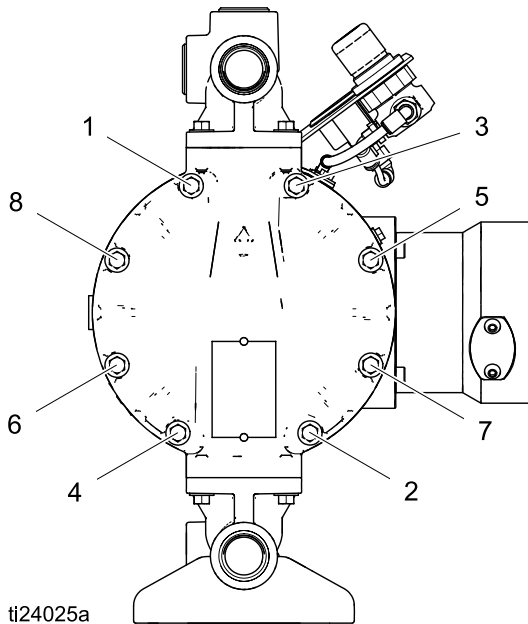
유체 커버 또는 다기관 패스너가 느슨해졌으면 밀봉 효과를 높이기 위해 다음 절차에 따라 이들을 조이는 것이 중요합니다.

참고: 유체 커버와 다기관 패스너의 나사산에 나사산 고정 접착 패치가 사용되어 있습니다. 이 패치가 너무 마모되었으면 패스너가 작동 중에 풀어질 수 있습니다. 새로운 나사로 교체하거나 나사산에 중간 강도(파란색)의 록타이트 또는 이와 유사한 물질을 칠하십시오.

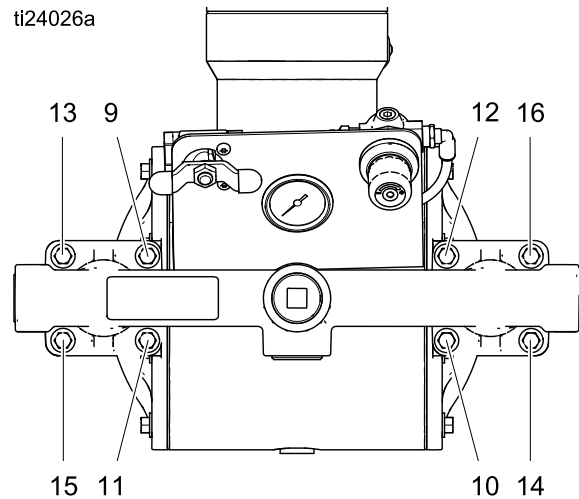
참고: 다기관을 조이기 전에는 항상 유체 커버를 완전히 조이십시오.

1. 모든 유체 커버 나사는 몇 번 돌리는 것부터 시작하십시오. 그 다음 헤드가 커버에 닿을 때까지 각 나사를 조이십시오.
2. 각 나사를 1/2회전 미만으로 돌리는데, 지정된 토크로 나와 있는 순서에 맞게 열십자 형태로 작업합니다.
3. 다기관도 이와 동일한 과정을 반복하십시오.  
유체 커버와 다기관 패스너: 90 in-lb (10.2 Nm)

유체 커버 나사



흡입구 및 배출구 다기관 나사





# 성능 차트

테스트 조건: 펌프는 흡입구를 물에 잠기게 한 상태에서 수중에서 테스트됩니다. 공기 압력이 배출구 압력보다 10 psi(0.7 bar) 높게 설정되었습니다.

### 차트 사용법

1. 전력 한계 곡선 아래에 속하는 유속과 배출구 압력을 선택하십시오. 곡선을 벗어난 조건에서는 펌프 수명이 감소합니다.

2. 원하는 유속에 해당하는 VFD 주파수를 설정합니다. 배출구 압력이 10 psi(0.7 bar) 미만이고 흡입구 헤드 압력이 높으면 유속이 증가합니다.

3. 흡입구 공동 부식을 방지하기 위해, 시스템의 *NPSHa(가용 순 양의 석션 헤드)*는 차트에 표시된 *NPSHr(Net Positive Suction Head Required)* 라인 위에 있어야 합니다.

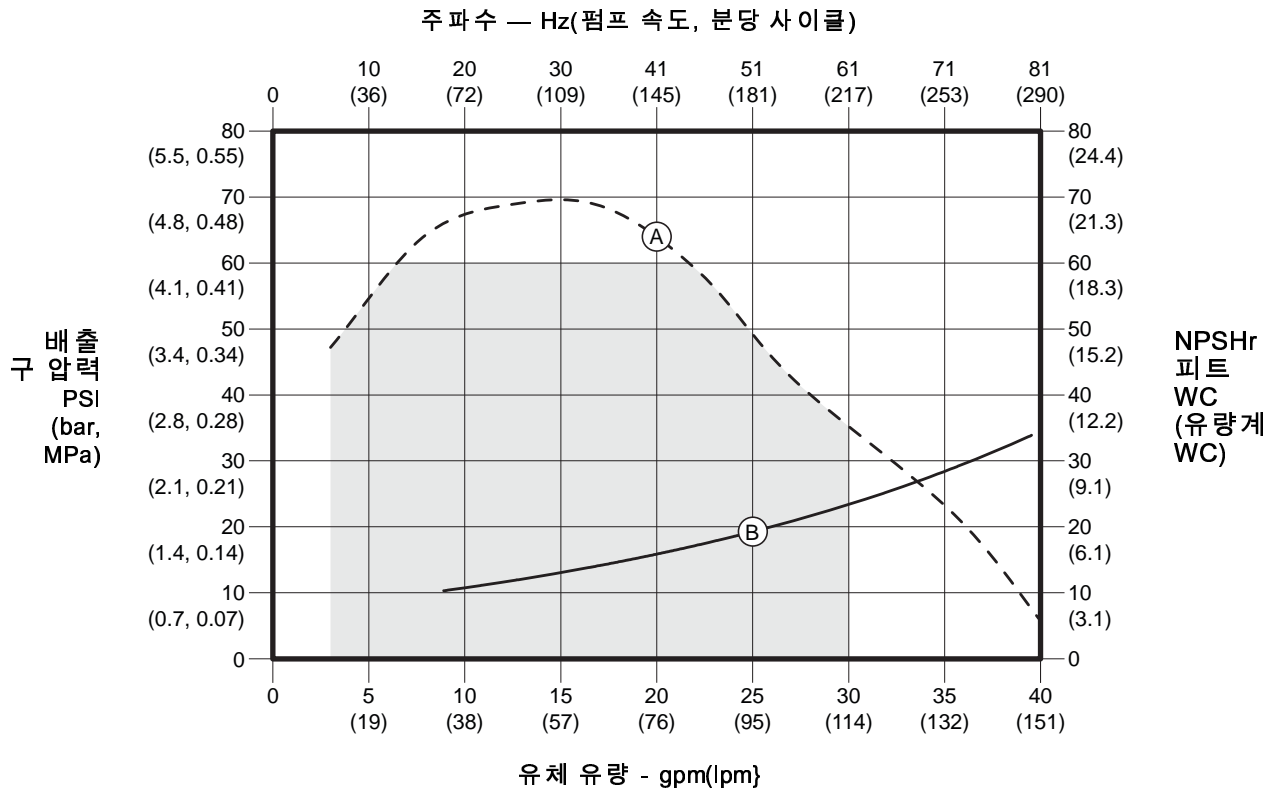
## 2hp VFD가 있는 4극 AC 펌프 (04A), (05A) 또는 (06A)

키

A 전력 한계 곡선

B 필수 순 양의 석션 헤드

음영진 부분은 연속 사용 시 권장됩니다.

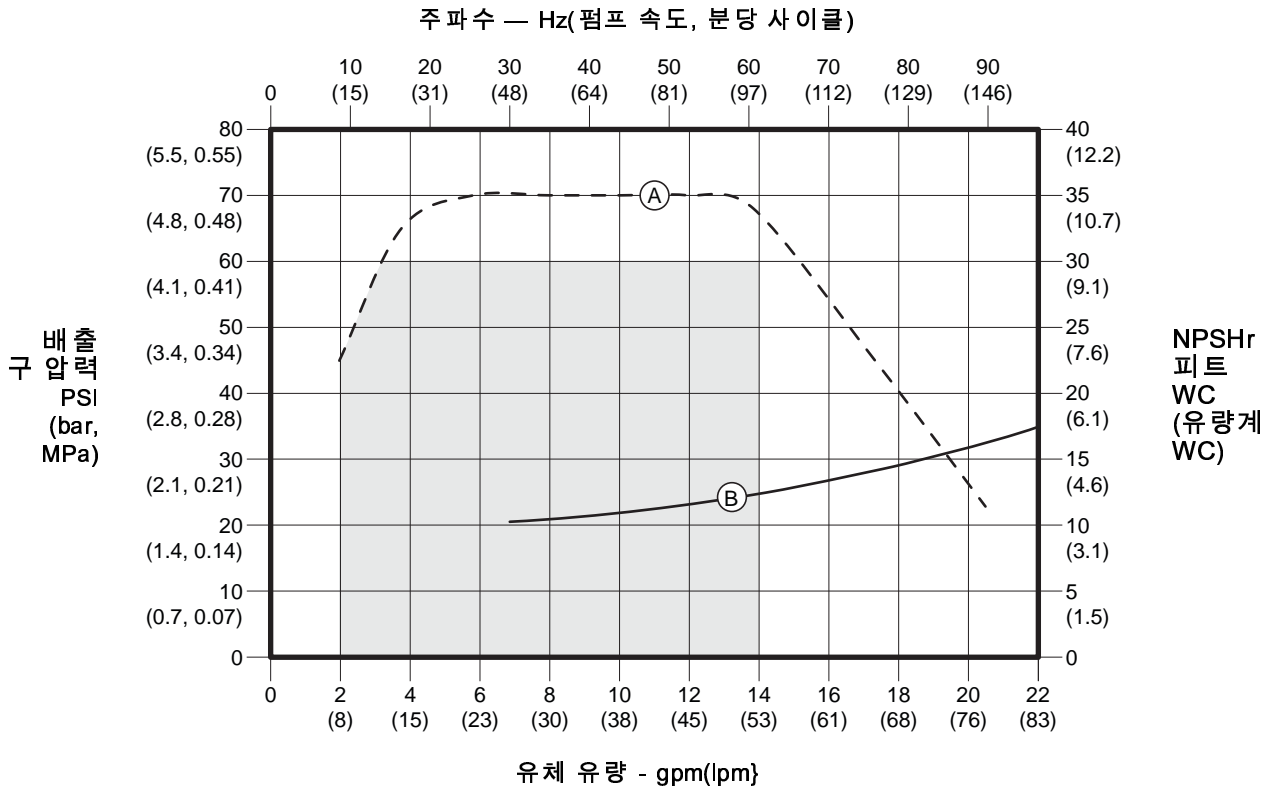


### 1hp VFD가 있는 4극 AC 펌프 (04E) 또는 (04F)

키

- A 전력 한계 곡선
- B 필수 순 양의 석션 헤드

음영진 부분은 연속 사용 시 권장됩니다.





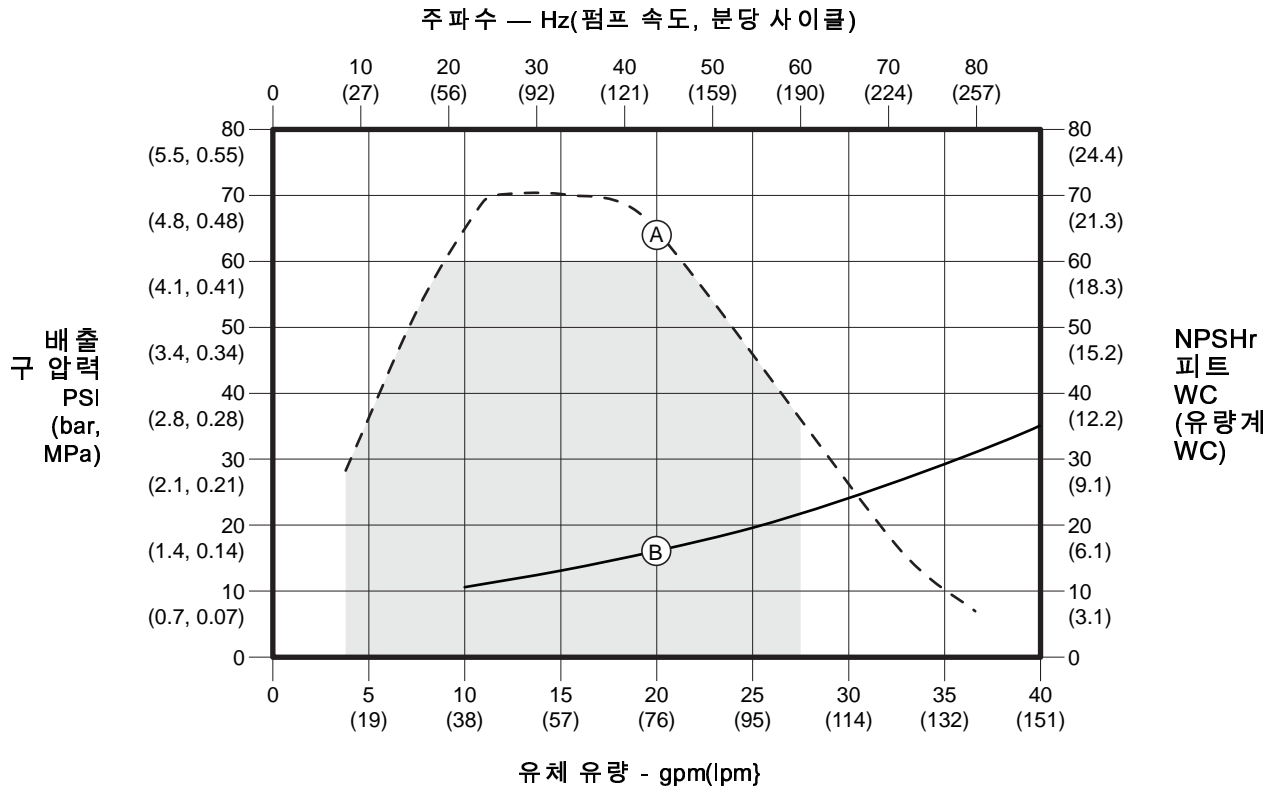
## 2hp VFD가 있는 2극 AC 펌프 (04C), (04D), (04E) 또는 (04F)

키

A 전력 한계 곡선

B 필수 순 양의 석션 헤드

음영진 부분은 연속 사용 시 권장됩니다.



## BLDC 모터 (04B), (05B) 또는 (06B)가 있는 펌프

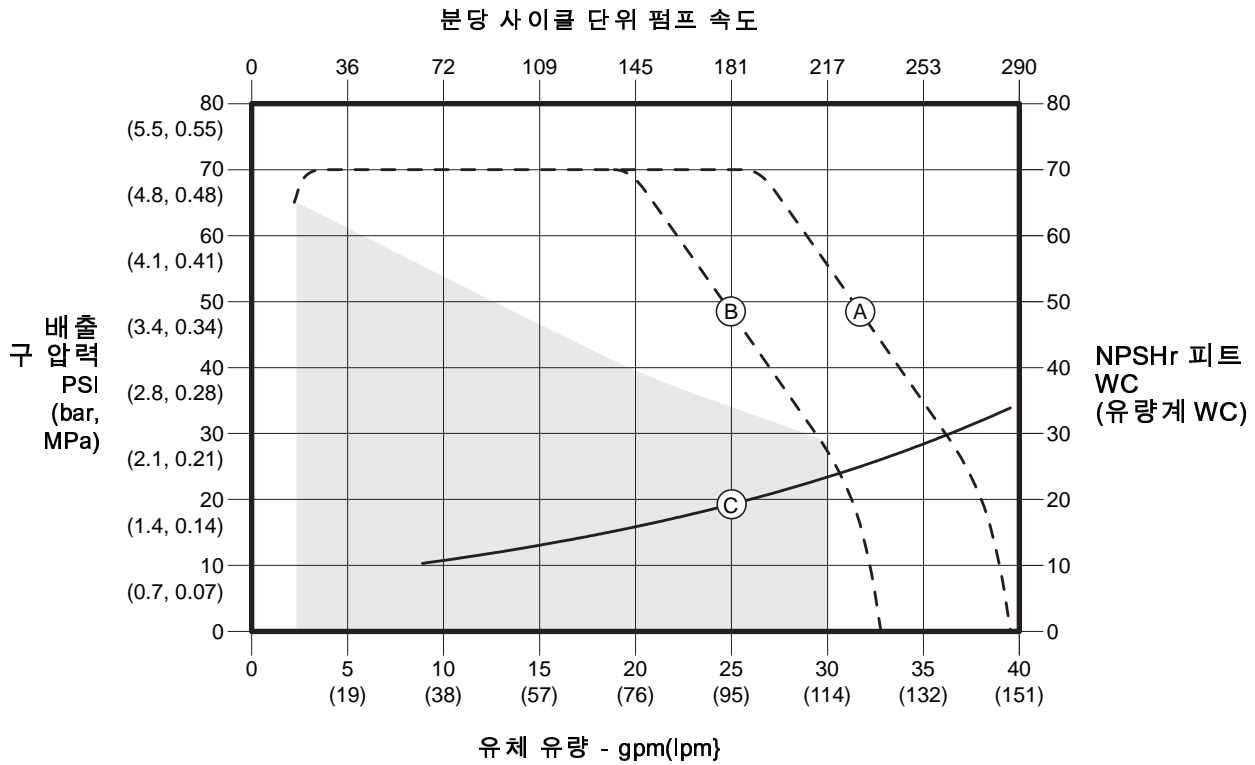
키

A 전력 한계 곡선(120볼트)

B 전력 한계 곡선(240볼트)

C 필수 순 양의 석션 헤드

음영진 부분은 연속 사용 시 권장됩니다.



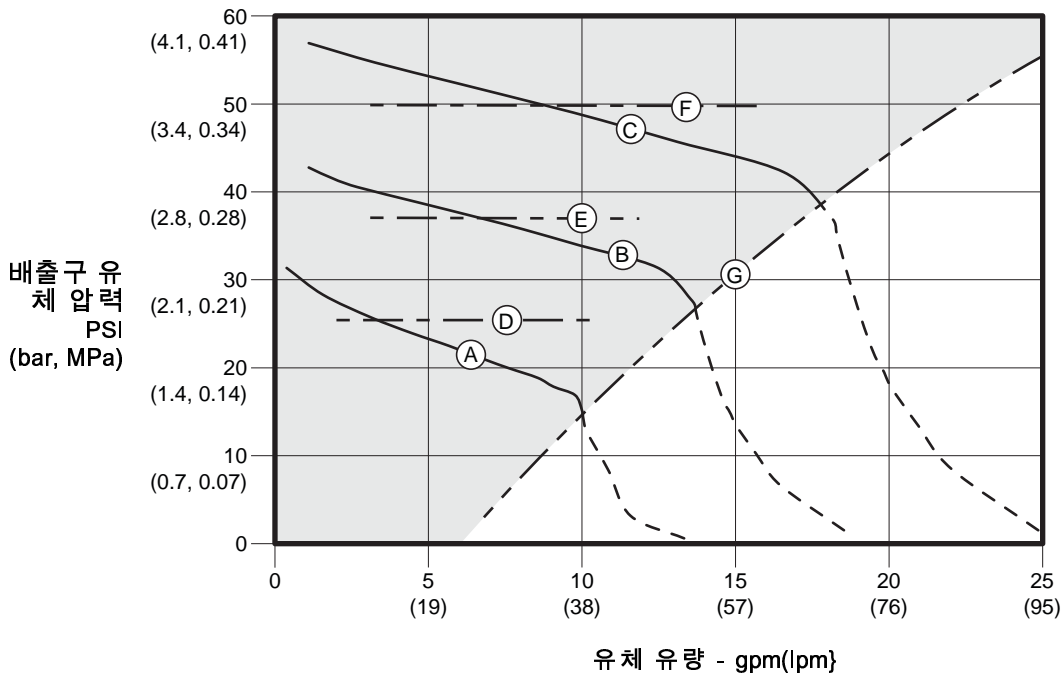
### 낮은 맥동 모드의 펌프

곡선에는 두 개의 일반적인 가동 조건이 표시됩니다. 곡선은 낮은 맥동 모드(변환 라인 위)와 전송 모드(변환 라인 아래)에 있는 동안 배출구 압력과 흡입구 유속 간 관계를 보여줍니다. 원하는 결과를 얻을 수 있도록 펌프 속도와 공기 압력을 조정합니다.

키

- A 22 Hz, 분당 80사이클
- B 31 Hz, 분당 115사이클
- C 40 Hz, 분당 150사이클
- D 25 psi(1.7 bar) 공기 압력
- E 37 psi(2.5 bar) 공기 압력
- F 50 psi(3.5 bar) 공기 압력
- G 변환 라인(낮은 맥동 모드는 음영 표시됨)

### 주파수



## 시스템의 순 양의 석션 헤드 - 가용(NPSHa) 계산 방법

주어진 유속의 경우, 공동 현상을 방지하기 위해 펌프에 공급되는 최소 유체 헤드 압력이 존재해야 합니다. 이 최소 헤드는 성능 곡선(NPSHr이라고 표시됨)에 나와 있습니다. 단위는 피트 WC(Water Column)

절대치입니다. 공동 현상을 방지하여 효율을 높이고 펌프 수명을 늘리기 위해서는 시스템의 NPSHa가 NPSHr보다 커야 합니다. 시스템의 NPSHa를 계산하려면 다음 수식을 사용하십시오.

$$NPSHa = H_a \pm H_z - H_f - H_{vp}$$

여기서,

$H_a$ 는 공급 탱크에 있는 액체 표면의 절대 압력입니다. 일반적으로 이는 배기된 공급 탱크의 대기압입니다(예: 해발 34피트).

$H_z$ 는 공급 탱크에 있는 액체의 표면과 펌프 흡입구 중앙선 사이 수직 거리(피트 단위)입니다. 값은 레벨이 펌프보다 크면 양수이고 레벨이 펌프보다 작으면 음수입니다. 항상 액체가 탱크에 도달할 수 있는 최저 레벨을 사용하십시오.

$H_f$ 는 석션 파이프의 총 마찰 손실입니다.

$H_{vp}$ 는 펌핑 온도에서 액체의 절대 증기압입니다.

치수

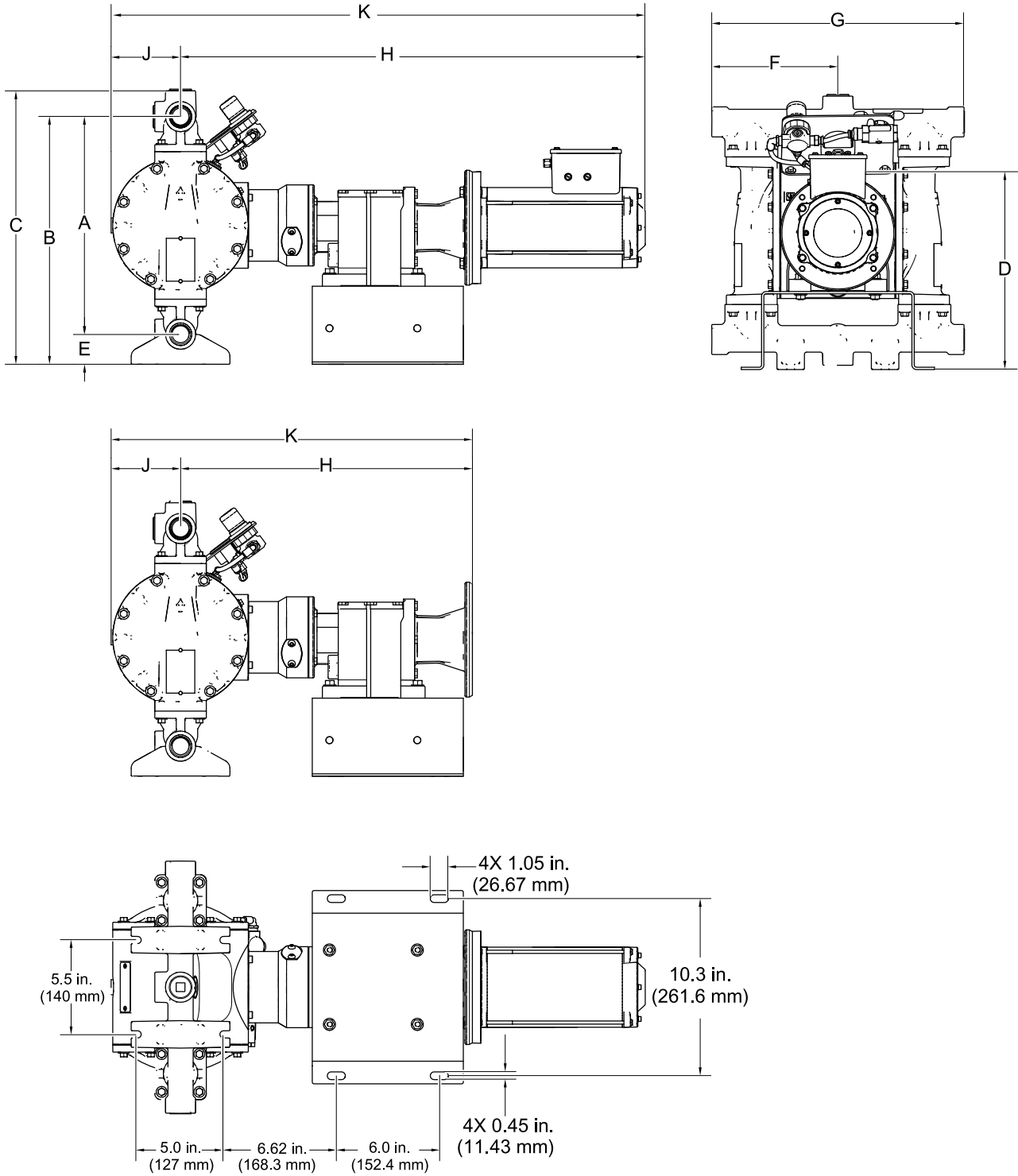


Figure 13 알루미늄 유체 섹션이 있는 펌프, 압축기 미포함(그림은 BLDC 모델임)

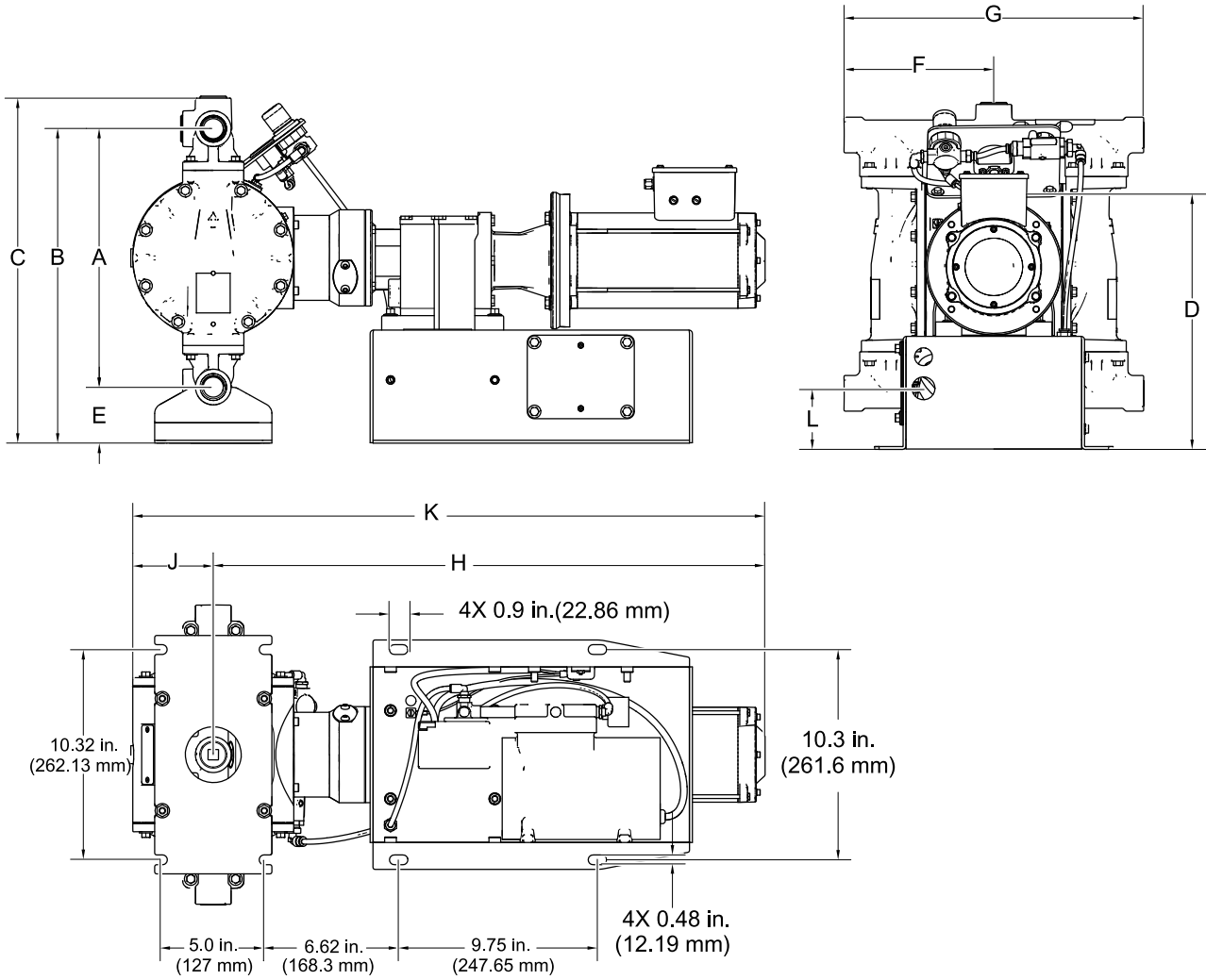


Figure 14 알루미늄 유체 섹션이 있는 펌프, 압축기 포함 (그림은 BLDC 모델임)

Table 7 알루미늄 유체 섹션이 있는 펌프의 크기

참조	기어박스만 해당 (04E 및 04F)		기어박스 및 모터				기어박스, 모터 및 압축기			
			AC (04A, 04C 및 04D)		BLDC (04B)		AC (05A 및 06A)		BLDC (05B 및 06B)	
	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm
A	12.7	32.2	12.7	32.2	12.7	32.2	12.7	32.2	12.7	32.2
B	14.4	36.7	14.4	36.7	14.4	36.7	15.4	39.1	15.4	39.1
C	15.9	40.5	15.9	40.5	15.9	40.5	16.9	42.9	16.9	42.9
D	NA		04A 12.3	04A 31.1	11.4	29.0	13.1	33.4	12.4	31.5
			04C 11.6	04C 29.4						
			04D 12.4	04D 31.5						
E	1.8	4.5	1.8	4.5	1.8	4.5	2.8	7.1	2.8	7.1
F	7.3	18.6	7.3	18.6	7.3	18.6	7.3	18.6	7.3	18.6
G	14.7	37.3	14.7	37.3	14.7	37.3	14.7	37.3	14.7	37.3
H	04E 17.0	04E 43.2	04A 24.8	04A 63.0	27.1	68.8	24.8	63.0	27.1	68.8
	04F 17.0	04F 43.2	04C 30.4	04C 77.1						
			04D 29.9	04D 75.9						
J	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0
K	04E 21.0	04E 53.5	04A 28.8;	04A 73.2	31.1	79.0	28.8	73.2	31.1	79.0
	04F 21.0	04F 53.5	04C 34.4	04C 87.4						
			04D 33.9	04D 86.1						
L	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6

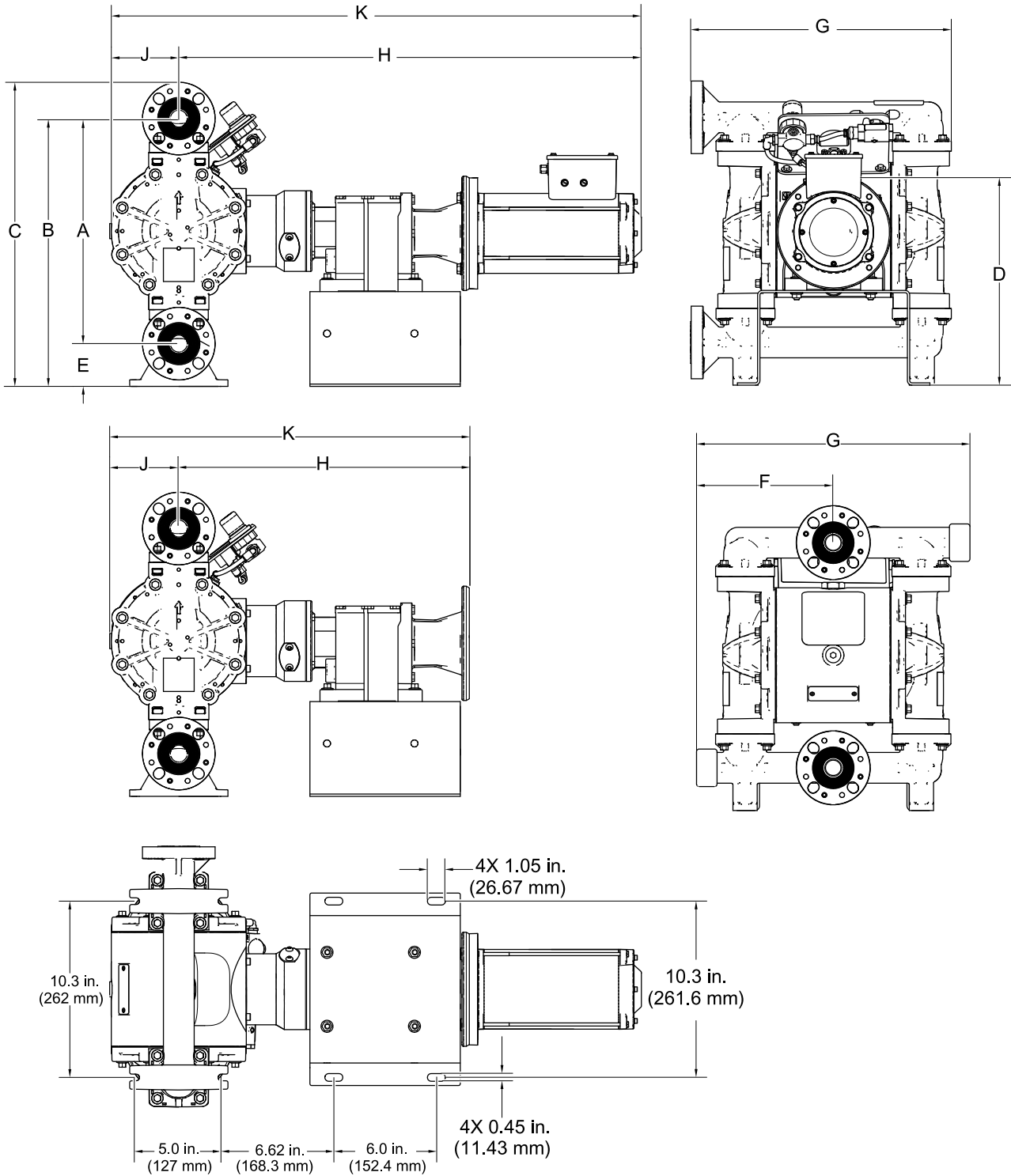


Figure 15 폴리프로필렌, 전도성 폴리프로필렌 또는 PVDF 유체 섹션이 있는 펌프, 압축기 미포함 (그림은 BLDC 모델임)



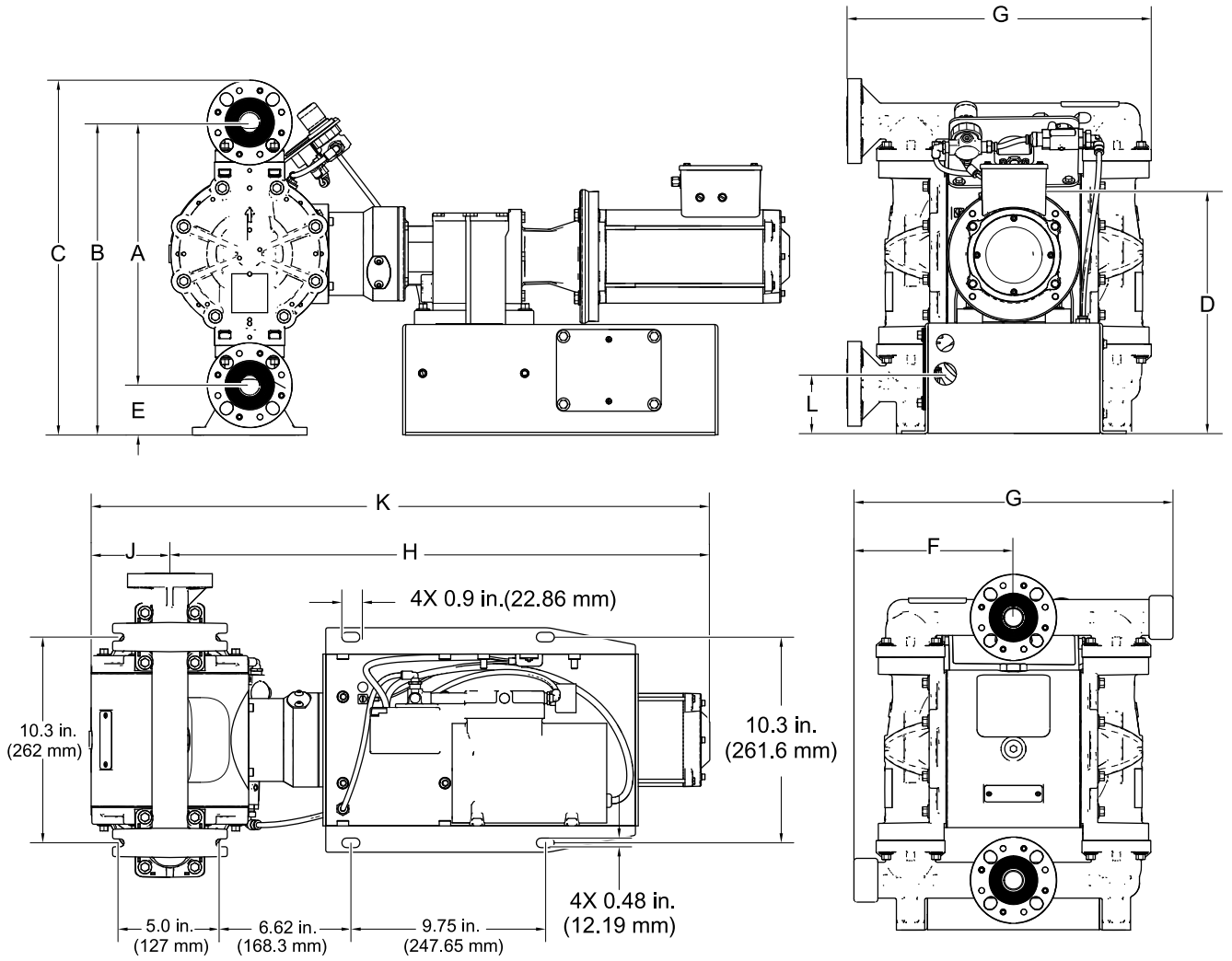


Figure 16 폴리프로필렌, 전도성 폴리프로필렌 또는 PVDF 유체 섹션이 있는 펌프, 압축기 포함(그림은 BLDC 모델임)

Table 8 폴리프로필렌, 전도성 폴리프로필렌 또는 PVDF 유체 섹션이 있는 펌프의 크기

참 조	기어박스만 해당 (04E 및 04F)		기어박스 및 모터				기어박스, 모터 및 압축기			
			AC (04A, 04C 및 04D)		BLDC(04B)		AC (05A 및 06A)		BLDC (05B 및 06B)	
	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm
A	12.1	30.8	12.1	30.8	12.1	30.8	12.1	30.8	12.1	30.8
B	15.1	38.4	15.1	38.4	15.1	38.4	15.1	38.4	15.1	38.4
C	17.8	45.2	17.8	45.2	17.8	45.2	17.8	45.2	17.8	45.2
D	NA		04A 13.3	04A 33.7	12.4	31.6	13.3	33.7	12.4	31.6
			04C 14.1	04C 35.7						
			04D 12.4	04D 31.5						
E	1.9	4.9	1.9	4.9	1.9	4.9	1.9	4.9	1.9	4.9
F, 센터 플랜지	8.3	21.1	8.3	21.1	8.3	21.1	8.3	21.1	8.3	21.1
F, 엔드 플랜지	NA		NA		NA		NA		NA	
G, 센터 플랜지	16.7	42.4	16.7	42.4	16.7	42.4	16.7	42.4	16.7	42.4
G, 엔드 플랜지	15.1	38.4	15.1	38.4	15.1	38.4	15.1	38.4	15.1	38.4
H	04E 17.0	04E 43.2	04A 24.8	04A 63.0	27.1	68.8	24.8	63.0	27.1	68.8
	04F 17.0	04F 43.2	04C 30.4	04C 77.1						
			04D 29.9	04D 75.9						
J	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0
K	04E 21.0	04E 53.5	04A 28.8	04A 73.2	31.1	79.0	28.8	73.2	31.1	79.0
	04F 21.0	04F 53.5	04C 34.4	04C 87.4						
			04D 33.9	04D 86.1						
L	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6

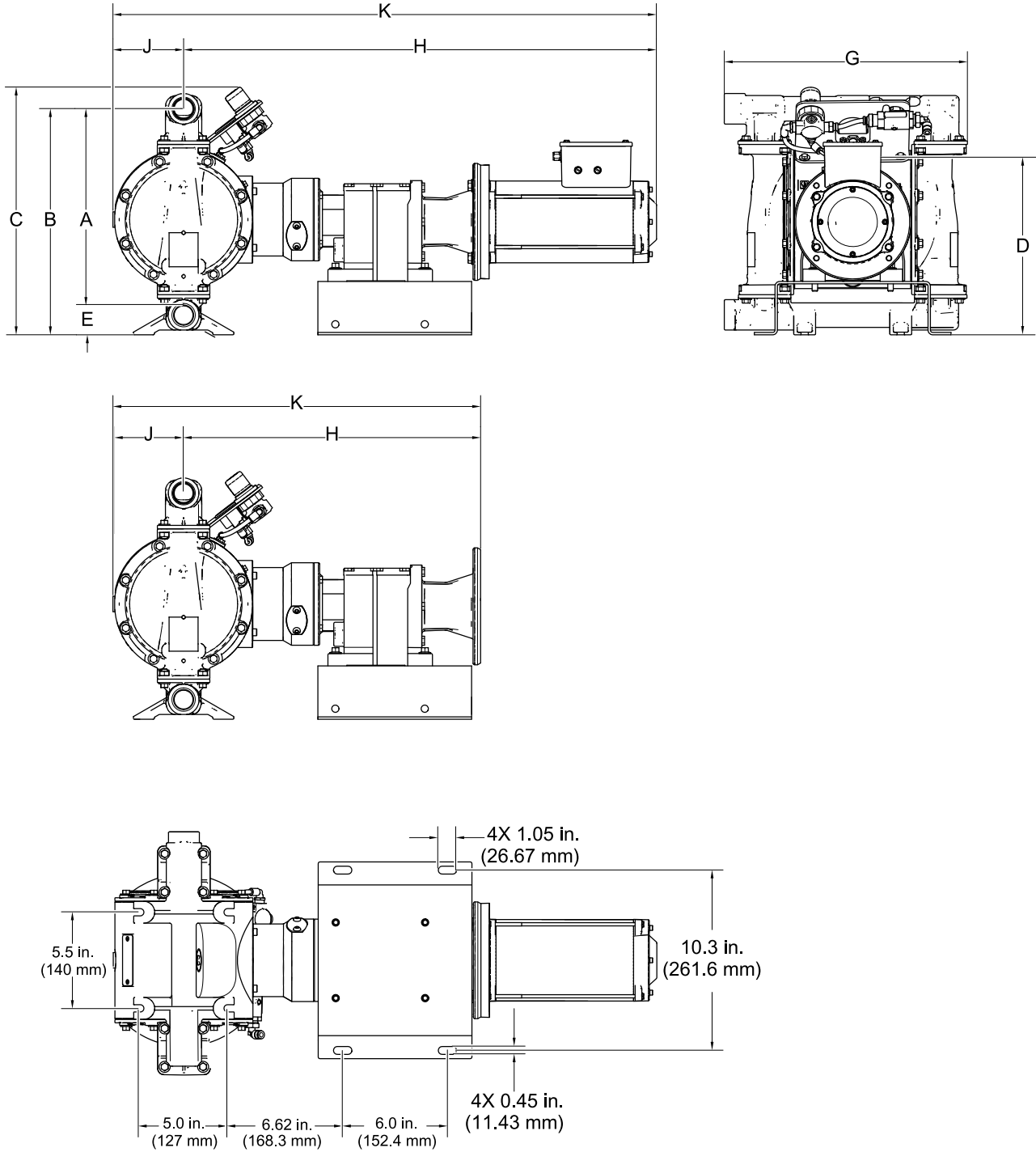


Figure 17 하스텔로이 또는 스테인리스강 유체 섹션이 있는 펌프, 압축기 미포함(그림은 BLDC 모델임)

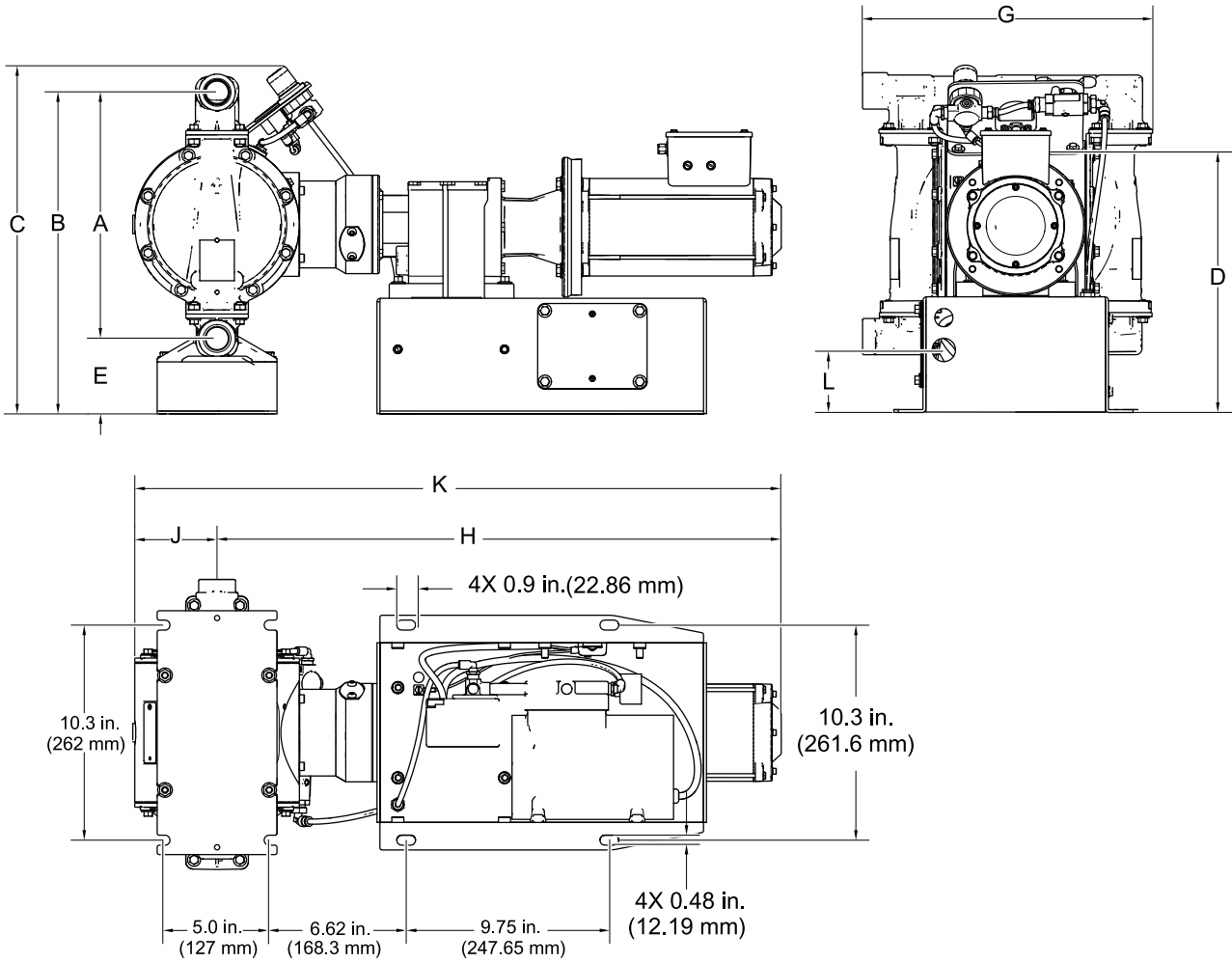
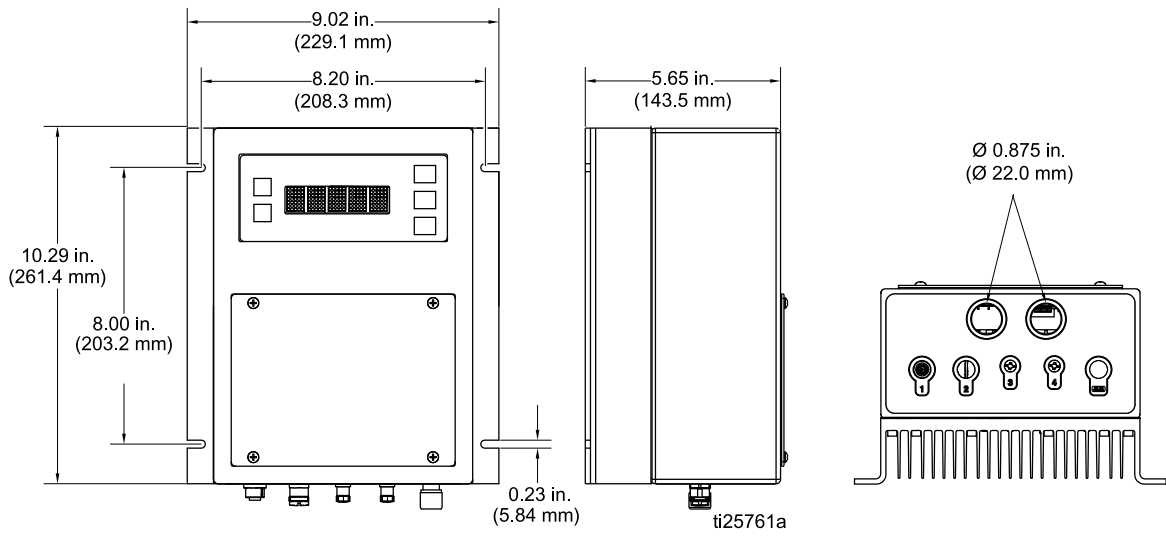


Figure 18 하스텔로이 또는 스테인리스강 유체 섹션이 있는 펌프, 압축기 포함(그림은 BLDC 모델임)

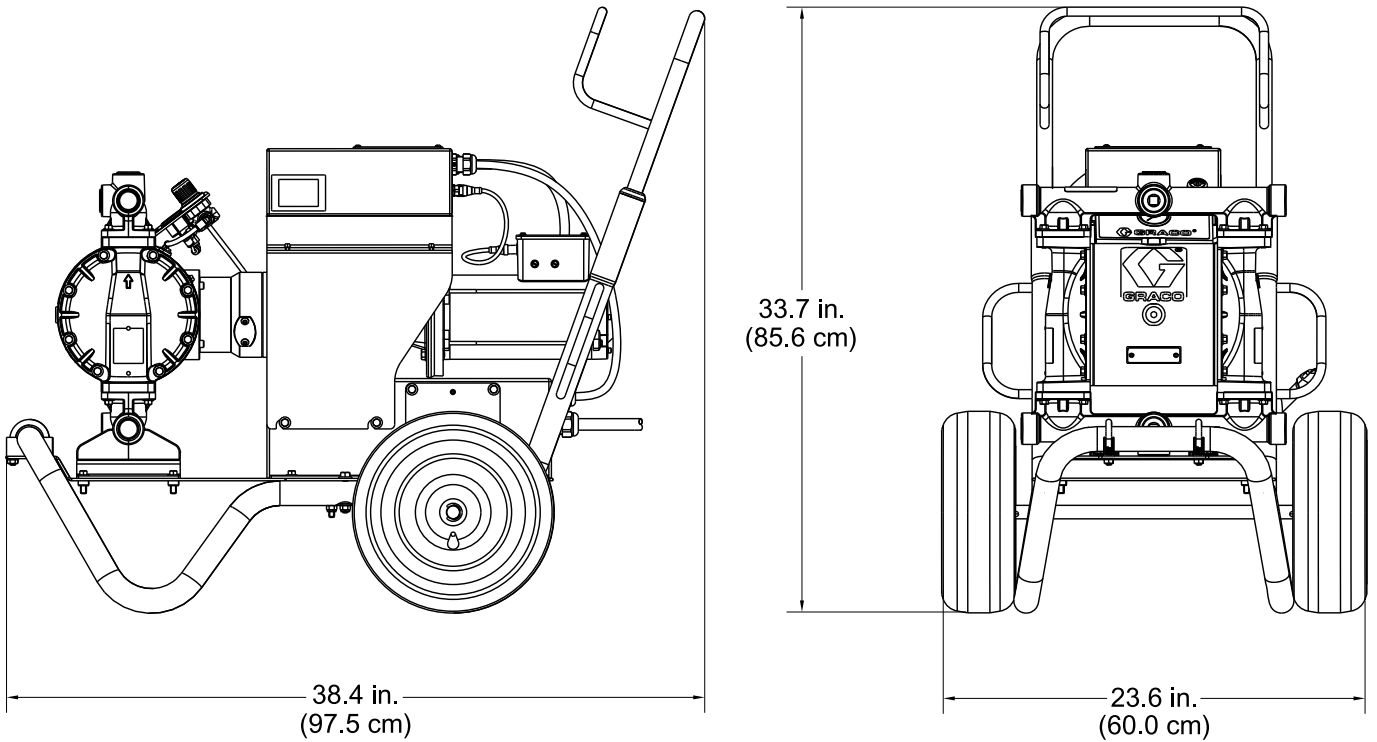
Table 9 하스텔로이 또는 스테인리스강 유체 섹션이 있는 펌프의 크기

참조	기어박스만 해당 (04E 및 04F)		기어박스 및 모터				기어박스, 모터 및 압축기			
			AC (04A, 04C 및 04D)		BLDC(04B)		AC (05A 및 06A)		BLDC (05B 및 06B)	
	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm
A	11.8	30.0	11.8	30.0	11.8	30.0	11.8	30.0	11.8	30.0
B	12.9	32.8	12.9	32.8	12.9	32.8	15.4	39.1	15.4	39.1
C	13.7	34.8	13.7	34.8	13.7	34.8	16.5	41.9	16.5	41.9
D	NA		04A 9.9	04A 25.0	9.9	25.2	10.6	27.0	9.9	25.2
			04C 11.6	04C 29.4						
			04D 12.4	04D 31.5						
E	1.1	2.8	1.1	2.8	1.1	2.8	3.6	9.1	3.6	9.1
F	NA		NA		NA		NA		NA	
G	13.6	34.5	13.6	34.5	13.6	34.5	13.6	34.5	13.6	34.5
H	04E 17.0	04E 43.2	04A 24.8	04A 63.0	27.1	68.8	24.8	63.0	27.1	68.8
	04F 17.0	04F 43.2	04C 30.4	04C 77.1						
			04D 29.9	04D 75.9						
J	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0
K	04E 21.0	04E 53.5	04A 28.8;	04A 73.2	31.1	79.0	28.8	73.2	31.1	79.0
	04F 21.0	04F 53.5	04C 34.4	04C 87.4						
			04D 33.9	04D 86.1						
L	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6

Graco 모터 제어장치 크기



카트 크기



## 기술 데이터

	US	미터식
<b>Husky 1050e 전기식 이중 다이어프램 펌프</b>		
최대 유체 워킹 프레서	70 psi	0.48 MPa, 4.8 bar
최대 흡입 공기 압력	150 psi	1.03 MPa, 10.3 bar
센터 섹션 공기 충전 범위	20 - 80 psi	0.14-0.55 MPa, 1.4-5.5 bar
최대 공기 소모량	<0.2 scfh	<0.006 cubic meters/hour
공기 흡입구 크기	3/8 인치 npt(f)	
최대 흡입 양정(볼이나 시트 손상, 경량 볼, 극도의 순환 속도로 인해 볼이 제대로 장착되지 않을 경우 감소함)	습 식: 29 ft 건 식: 16 ft	습 식: 8.8 m 건 식: 4.9 m
최대 크기의 펌핑 가능한 고체	1/8 in.	3.2 mm
작동과 보관 시 주변 공기 온도 범위. 참고: 극도로 낮은 온도에 노출되면 플라스틱 부품이 손상될 수 있습니다.	32° F-104° F	0° C-40° C
사이클당 유체 변위	0.14 갤런	0.53 리터
최대 자유 유량 전달	39 gpm	148 lpm
최대 펌프 속도	280 cpm	
<b>유체 흡입구 및 배출구 크기</b>		
알루미늄, 하스텔로이 또는 스테인리스강	1 in npt(f) 또는 1 in bspt	
폴리프로필렌, 전도성 폴리프로필렌 또는 PVDF	1 인치 ANSI/DIN 돌출면 플랜지	
<b>전기 모터</b>		
AC, 표준 CE (04A, 05A, 06A)		
전원	2 Hp	1.5 kW
모터 극수	4 극	
속도	1800 rpm(60 Hz) 또는 1500 rpm(50 Hz)	
정격 토크	6:1	
기어비	8.16	
전압	3상 230V/3상 460V	
최대 전류(암페어) 부하	5.7 A (230V) / 2.85 A (460V)	
IP(방수 기능)	IP66	
IE 등급	IE2	
AC, ATEX(04C)		
전원	2 Hp	1.5 kW
모터 극수	2 극	
속도	3420 rpm(60 Hz) 또는 2850 rpm(50 Hz)	
정격 토크	10:1	
기어비	18.08	
전압	3상 240V/3상 415V	
최대 전류(암페어) 부하	5.44 A (230V) / 3.14 A (460V)	
IP(방수 기능)	IP55	
IE 등급	IE1	

	US	미터식
<b>AC, 방폭형(04D)</b>		
전원	2 Hp	1.5 kW
모터 극수	2극	
속도	3450 rpm(60 Hz) 또는 2875 rpm(50 Hz)	
정격 토크	20:1	
기어비	18.08	
전압	3상 230V/3상 460V	
최대 전류(암페어) 부하	5.2 A (230V) / 2.6 A (460V)	
IP(방수 기능)	IP54	
IE 등급	IE2	
<b>BLDC(04B, 05B, 06B)</b>		
전원	2.2 Hp	1.6 kW
속도	3600 rpm	
기어비	11.86	
전압	320 VDC	
최대 전류(암페어) 부하	5.2 A	
IP(방수 기능)	IP56	
<b>모터 없는 기어박스</b>		
<b>NEMA(04E)</b>		
장착용 플랜지	NEMA 56 C	
기어비	18.08	
<b>IEC(04F)</b>		
장착용 플랜지	IEC 90	
기어비	18.08	
<b>노이즈 데이터</b>		
음력(ISO -9614-2에 따라 측정)		
70 psi 유체 압력 및 50 cpm 기준	71 dBa	
30 psi 유체 압력 및 280 cpm(총 유량) 기준	94 dBa	
음압[장비에서 3.28 ft(1 m) 떨어진 위치에서 테스트]		
70 psi 유체 압력 및 50 cpm 기준	61 dBa	
30 psi 유체 압력 및 280 cpm(총 유량) 기준	84 dBa	
<b>습식 부품</b>		
습식 부품에는 시트, 볼, 다이어프램 옵션에 맞춰 선택된 재료 및 유체 섹션의 구조 재료가 포함되어 있음: 알루미늄, 하스텔로이, 폴리프로필렌, 전도성 폴리프로필렌, PVDF 또는 스테인리스강		
<b>비습식 부품</b>		
알루미늄	알루미늄, 코팅된 카본 스틸, 브론즈	
하스텔로이	하스텔로이, 스테인리스강, 알루미늄(센터 섹션에 사용될 경우), 브론즈	
플라스틱	스테인리스강, 폴리프로필렌, 코팅된 카본 스틸, 브론즈	
스테인리스강	스테인리스강, 알루미늄, 코팅된 카본 스틸, 브론즈	



	US	미터식
<b>Graco 모터 제어장치의 기술 사양</b> (모든 설치 및 배선은 NEC와 현지 전기 규정을 따라야 합니다.)		
DC 전원 공급장치	클래스 2 전원 공급장치만 해당	
승인	UL508C	
적합성	CE-저전압 (2006/95/EC), EMC(2004/108/EC) 및 RoHS(2011/65/EU) 지침	
외기 온도	-40°F - 104°F	-40°C - 40°C
환경 등급	Type 4X, IP 66	
과온 감지 사양(모터의 열 센서에서 오는 신호를 수신하고 필요한 조치를 하기 위한 수단과 함께 드라이브가 제공됩니다. 모터 과온 감지는 모터 과부하 보호를 위해 필요합니다.)	0-3.3 VDC, 최대 1mA	
<b>입력 사양</b>		
입력 라인 전압	120/240 VAC, 선간	
입력 라인 정상	단상	
입력 라인 주파수	50/60 Hz	
페이지 당 입력 전류	16A	
최대 분기 회로 보호 정격	20A, 역시한 회로 차단기	
단락 회로 정격 전류	5 kA	
<b>출력 사양</b>		
출력 라인 전압	0-264 VAC	
출력 라인 정상	3상	
출력 전류(소프트웨어를 통해 설정되는 전류 제한값은 모터 과부하로부터 이차로 보호하기 위한 수단으로 제공됩니다.)	0-12A	
출력 전원	1.92 KW / 2.6 HP	
출력 과부하	0.2초 동안 200%	

가변 주파수 구동장치(2 HP)

모델	공칭 입력 전압	입력 전압 범위	공칭 출력 전압†
16K911	208-240 Vac, 1 페이지	170-264 Vac	208-240 Vac, 3 페이지
16K911	208-240 Vac, 3 페이지	170-264 Vac	208-240 Vac, 3 페이지
16K912	400-480 Vac, 3 페이지	340-528 Vac	400-480 Vac, 3 페이지

† 출력 전압은 입력 전압의 영향을 받습니다.

## 중량

펌프 재료		모터/기어박스											
유체 섹션	센터 섹션	AC		ATEX + IEC		내염 + NEMA		NEMA		IEC		BLDC+ NEMA	
		lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg
알루미늄	알루미늄	106	48.1	144	65.3	109.5	49.7	69.5	31.5	74	33.6	90	40.8
전도성 폴리프로필렌	알루미늄	103.5	46.9	141.5	64.1	107	48.5	67	30.4	71.5	32.4	87.5	39.7
전도성 폴리프로필렌	스테인리스강	135	61.2	173	78.5	138.5	62.8	98.5	44.7	103	46.7	119	54.0
하스텔로이	스테인리스강	153	69.4	191	86.6	156.5	71.0	116.5	52.8	121	54.9	137	62.1
폴리프로필렌	알루미늄	103.5	46.9	141.5	64.2	106.5	48.3	67	30.4	71.5	32.4	87.5	39.7
폴리프로필렌	스테인리스강	135	61.2	173	78.5	138.5	62.8	98.5	44.7	103	46.7	119	54.0
PVDF	알루미늄	109	49.4	147	66.7	112.5	51.0	72.5	32.9	77	34.9	93	42.2
PVDF	스테인리스강	140.5	63.7	178.5	81.0	144	63.7	104	47.2	108.5	49.2	124.5	56.5
스테인리스강	알루미늄	121.5	55.1	159.5	72.3	125	55.5	85	38.6	89.5	40.6	105.5	47.9
스테인리스강	스테인리스강	153	69.4	191	86.6	156.5	71.0	116.5	52.8	121	54.9	137	62.1

구성품/모델	미국식	미터식
압축기	28 lb	13 kg
Graco VFD	6 lb	3 kg
Graco 모터 제어장치	10.5 lb	4.8 kg
카트 모델		
24Y388, 24Y552 및 24Y588	184.5 lb	83.7 kg
24Y559 및 24Y560	182 lb	82.6 kg
24Y561 및 24Y562	200 lb	90.7 kg

## 유체 온도 범위

**고지**

온도한계는 물리적 응력만을 토대로 한 것입니다. 특정 화학물질을 사용하면 유체의 온도범위가 더욱 제한됩니다. 가장 제한이 많은 습식 부품은 적정 온도범위 내에서 사용하십시오. 펌프의 구성 부품에 비해 너무 높거나 너무 낮은 유체의 온도에서 작동시키면 장비에 손상이 가해질 수 있습니다.

다이아프램/볼/시트 재료	유체 온도 범위					
	알루미늄, 하스텔로이 또는 스테인리스강 펌프		폴리프로필렌 또는 전도성 폴리프로필렌 펌프		PVDF 펌프	
	화씨	섭씨	화씨	섭씨	화씨	섭씨
아세탈 (AC)	10° ~ 180°F	-12° ~ 82°C	32° ~ 150°F	0° ~ 66°C	10° ~ 180°F	-12° ~ 82°C
Buna-N (BN)	10° ~ 180°F	-12° ~ 82°C	32° ~ 150°F	0° ~ 66°C	10° ~ 180°F	-12° ~ 82°C
FKM 불소고무 (FK)*	-40° ~ 275°F	-40° ~ 135°C	32° ~ 150°F	0° ~ 66°C	10° ~ 225°F	-12° ~ 107°C
Geolast®(GE)	-40° ~ 150°F	-40° ~ 66°C	32° ~ 150°F	0° ~ 66°C	10° ~ 150°F	-12° ~ 66°C
폴리클로로프렌 오버몰딩된 다이아프램(CO) 또는 폴리클로로프렌 체크볼(CR 또는 CW)	0° ~ 180°F	-18° ~ 82°C	32° ~ 150°F	0° ~ 66°C	10° ~ 180°F	-12° ~ 82°C
폴리프로필렌 (PP)	32° ~ 150°F	0° ~ 66°C	32° ~ 150°F	0° ~ 66°C	32° ~ 150°F	0° ~ 66°C
PTFE 오버몰드된 다이아프램 (PO)	40° ~ 180°F	4° ~ 82°C	40° ~ 150°F	4° ~ 66°C	40° ~ 180°F	4° ~ 82°C
PTFE 체크볼 또는 2개의 PTFE/EPDM 다이아프램 (PT)	40° ~ 220°F	4° ~ 104°C	40° ~ 150°F	4° ~ 66°C	40° ~ 220°F	4° ~ 104°C
PVDF(PV)	10° ~ 225°F	-12° ~ 107°C	32° ~ 150°F	0° ~ 66°C	10° ~ 225°F	-12° ~ 107°C
산토프렌® 체크볼(SP) 또는 2피스 PTFE/산토프렌 다이아프램(PS)	-40° ~ 180°F	-40° ~ 82°C	32° ~ 150°F	0° ~ 66°C	10° ~ 225°F	-12° ~ 107°C
TPE(TP)	-20° ~ 150°F	-29° ~ 66°C	32° ~ 150°F	0° ~ 66°C	10° ~ 150°F	-12° ~ 66°C

\* 위에 나열된 최고 온도는 T4 온도 분류에 대한 ATEX 표준을 기준으로 하고 있습니다. 비폭발성 환경에서 작동하는 경우 알루미늄 또는 스테인리스강 펌프에서 FKM 불소고무의 최대 유체 온도는 320°F (160°C)입니다.

# 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 교체한 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 유일하며, 상품성에 대한 보증 또는 특정 목적의 적합성에 대한 보증을 포함하여(여기에 제한되지 않음) 명시적이든 암시적이든 다른 모든 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)에서 확인하십시오.

주문하려면 Graco 공인 대리점에 연락하거나 당사로 전화하여 가까운 대리점을 문의하시기 바랍니다.  
전화: 612-623-6921 또는 수신자 부담: 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 334188

Graco 본사: Minneapolis  
해외 영업소: 벨기에, 중국, 일본, 한국

GRACO INC. AND SUBSIDIARIES • P.O. BOX 1441 • MINNEAPOLIS MN 55440-1441 • USA  
Copyright 2015, Graco Inc. All Graco manufacturing locations are registered to ISO 9001.

[www.graco.com](http://www.graco.com)  
개정판 N, 2018년 8월