

# 참고 설명서

## qdos H-FLO



발행일: 2024년 3월 21일;

발행 버전: v0.6

# 1 서문

---

## 1.1 면책사항

이 문서에 포함된 정보는 정확한 것으로 여겨지지만 Watson-Marlow는 본 문서에 포함된 어떠한 오류에 대해서도 책임지지 않으며 사양은 예고 없이 변경될 수 있습니다.

이 지침에서 지정되지 않은 방법으로 제품을 사용하는 경우, 장비에서 제공하는 보호 장치, 성능 및/또는 제품 수명에 부정적으로 작용할 수 있습니다.

## 1.2 작동 지침 원본의 번역

이 지침서의 원본은 영어로 작성되었습니다. 이 지침서의 다른 언어 버전은 원본을 번역한 것입니다.

# 목차

<b>1 서문</b>	<b>2</b>
1.1 면책사항	2
1.2 작동 지침 원본의 번역	2
<b>2 문서 설명</b>	<b>18</b>
2.1 사용자 그룹	18
2.1.1 책임	18
2.2 정보 유형	19
2.3 상표 등록	19
<b>3 안전</b>	<b>20</b>
3.1 제품 손상—사용 중단	20
3.2 안전 기호	20
3.2.1 안전 기호 갱신 지침	20
3.3 안전 신호	21
3.3.1 신호: 부상 위험 시	21
3.3.2 신호: 장비 또는 재산 손실의 위험에만 발생	21
3.4 인화성 액체의 펌핑	22
<b>4 제품 개요</b>	<b>23</b>
4.1 제품 소개	23
4.2 일반적인 설명	23
4.3 용도	24
4.4 펌프 모델	24
4.4.1 드라이브: 모델 종류	25
4.4.2 드라이브: 일반적인 배치	26
4.4.3 펌프헤드: 모델 종류	27
4.4.4 펌프헤드: 일반적인 배치	28
4.5 부속품	29

4.6	제품 라벨	30
4.7	제품 코드 가이드	31
4.7.1	드라이브 제품 코드	31
4.7.2	펌프헤드 제품 코드	31
4.8	사양	32
4.8.1	성능	32
4.8.1.1	유량 및 배출 압력	32
4.8.1.2	성능 곡선	33
4.8.2	사양	34
4.8.2.1	환경 및 작동 조건	34
4.8.2.2	치수	35
4.8.2.3	중량	35
4.8.2.3.1	드라이브: M 유형	35
4.8.2.3.2	드라이브: T 유형	36
4.8.2.3.3	펌프헤드	36
4.8.3	전원 사양	36
4.8.4	제어 사양	37
4.8.4.1	속도 증분	37
4.8.4.2	제어 성능 요약 표	37
4.8.4.3	시작 기본값	38
4.9	HMI 개요	39
4.9.1	HMI 레이아웃	40
4.9.2	HOME 화면	41
4.9.3	INFO 화면	42
4.9.4	MAIN MENU 개요	43
4.9.5	MODE MENU 개요	44
<b>5</b>	<b>보관</b>	<b>45</b>
5.1	보관 조건	45
5.2	보관 수명	45



<b>6 리프팅 및 운반</b> .....	<b>46</b>
6.1 포장된 제품 .....	46
6.1.1 포장 중량 .....	46
6.1.1.1 드라이브: M 유형 .....	46
6.1.1.2 드라이브: T 유형 .....	46
6.1.2 절차: 포장된 제품의 리프팅 및 운반 .....	47
6.2 포장을 벗긴 제품 .....	47
<b>7 개봉</b> .....	<b>48</b>
7.1 기본 제공 구성품 .....	48
7.1.1 드라이브 .....	48
7.1.2 펌프헤드 .....	48
7.2 포장 풀기, 검사 및 포장재 처리 .....	49
<b>8 설치—개요</b> .....	<b>50</b>
8.1 책임 .....	50
8.2 설치 시 HMI 사용 .....	50
8.3 설치 챕터 순서 .....	50
8.4 설치 챕터 구성 .....	51
<b>9 설치—챕터 1: 물리적</b> .....	<b>52</b>
9.1 파트 1: 챕터 설치 요구사항, 사양 및 설치 .....	52
9.1.1 책임 .....	52
9.1.2 위치 .....	53
9.1.2.1 환경 및 작동 조건 .....	53
9.1.2.2 제품의 주변 환경— 밀폐되지 않음 .....	54
9.1.2.3 표면 및 방향 .....	55
9.1.3 펌프 장착 치수 .....	56
9.2 파트 2: 챕터 설치 절차 .....	57
9.2.1 챕터 설치 전 점검 사항 .....	57
9.2.2 절차: 펌프 배치 및 장착 .....	57

<b>10 설치—챕터 2: 전원</b>	<b>58</b>
10.1 파트 1: 챕터 설치 요구사항, 사양 및 정보	58
10.1.1 전원에 관한 요구사항	58
10.1.2 외부 장치	58
10.1.2.1 과전류 보호	58
10.1.2.2 전원 분리(차단)	59
10.2 파트 2: 챕터 설치 절차	59
10.2.1 챕터 설치 전 점검 사항	59
10.2.2 접지 본딩 연결 포인트를 이용한 접지 연결 시험	60
10.2.3 절차: 전원 공급 장치에 연결	60
10.2.4 전원 및 펌프 초기 운전 테스트	61
<b>11 설치—챕터 3: 유체 경로</b>	<b>62</b>
11.1 파트 1: 챕터 설치 요구사항, 사양 및 정보	62
11.1.1 유체 경로 커넥터	62
11.1.2 보조 장치	63
11.1.2.1 논리턴 밸브	63
11.1.2.2 과압 안전 장치	63
11.1.2.3 격리 및 배출 밸브	64
11.1.3 흡입 및 배출 배관	64
11.1.3.1 일반	64
11.1.3.2 유량 교정	64
11.1.3.3 배관 진동	64
11.1.3.4 안전 외부 배출	65
11.2 파트 2: 챕터 설치 절차	66
11.2.1 챕터 설치 전 점검 사항	66
11.2.2 절차: 펌프헤드 설치	67
11.2.3 절차: 유체 경로의 최초 설치	69
11.2.4 안전 외부 배출구에 연결하십시오	69
11.3 파트 3: 챕터 특정 HMI 설정	70
11.3.1 HMI— 설정 및 유량 단위: 일반 설정>유량 단위	70

11.3.2 HMI—펌프의 유량 교정: 모드 메뉴>유량 교정 .....	71
11.3.2.1 펌프 유량 교정: .....	72
11.3.2.2 유량 교정 중단 .....	74
11.3.2.3 유량 교정 문제 해결 .....	75
<b>12 설치—챕터 4 개요: 제어 .....</b>	<b>76</b>
12.1 보조 챕터 배선 다이어그램 키 .....	76
<b>13 설치—보조 챕터 4A: 제어 (모델: 수동) .....</b>	<b>77</b>
13.1 파트 1: 보조 챕터 설치 요구사항, 사양 및 정보 .....	77
13.1.1 제어 연결 .....	77
13.1.1.1 입력/출력 신호 한계 .....	77
13.1.1.2 개요—제어 입력: 시작/정지 .....	77
13.1.1.3 배선 정보—제어 입력: 시작/정지 .....	79
13.2 파트 2: 보조 챕터 설치 절차 .....	80
13.2.1 보조 챕터 설치 전 점검 사항 .....	80
13.2.2 제어 연결 시 주의사항 .....	80
13.2.3 M12 제어 케이블 설치(M 유형) .....	81
13.2.3.1 보호 캡 .....	81
13.2.3.2 M12 제어 케이블 설치 절차 .....	81
13.3 파트 3: 하위 챕터 특정 HMI 설정 .....	82
13.3.1 HMI—시작/정지 설정: 제어 설정 > 입력 .....	82
13.3.1.1 시작/정지 구성: 극성 .....	82
13.3.1.2 시작/정지 구성: 입력값 할당 .....	83
<b>14 설치—보조 챕터 4B: 제어 (모델: Universal 및 Universal+) .....</b>	<b>84</b>
14.1 하위 챕터 개요 .....	84
14.2 파트 1: 보조 챕터 설치 요구사항, 사양 및 정보 .....	84
14.2.1 케미칼 정량이송: 아날로그: 4-20 mA, 또는 펄스? .....	84
14.2.2 연결 유형 개요 .....	85
14.2.3 제어 신호 한계 .....	85
14.2.4 M 유형 제어 연결 .....	86
14.2.4.1 개요: 제어 입력(Universal 및 Universal+) .....	86

14.2.4.2 배선 정보—제어 입력 (Universal만 해당)	87
14.2.4.3 배선 정보—제어 입력 (Universal+만 해당)	88
14.2.4.4 개요—제어 출력#1 연결 (Universal 및 Universal+)	90
14.2.4.5 배선 정보—제어 출력#1 연결 (Universal만 해당)	91
14.2.4.6 배선 정보—제어 출력#1 연결 (Universal+만 해당)	91
14.2.4.7 개요—제어 입력#2 연결 (Universal 및 Universal+)	92
14.2.4.8 배선 정보—제어 출력#2 연결 (Universal만 해당)	93
14.2.4.9 배선 정보—제어 출력#2 연결 (Universal+만 해당)	93
14.2.4.10 개요—제어 입력: 압력 센서 (Universal 및 Universal+)	94
14.2.5 T 유형 (사용자 배선 케이블 글랜드 연결)	95
14.2.5.1 개요—T 유형 연결	95
14.2.5.2 배선 정보—T 유형 연결	96
14.3 파트 2: 보조 챔터 설치 절차	103
14.3.1 보조 챔터 설치 전 점검 사항	103
14.3.2 제어 연결 시 주의사항	103
14.3.3 M12 제어 케이블 설치(M 유형)	104
14.3.3.1 보호 캡	104
14.3.3.2 M12 제어 케이블 설치 절차	104
14.3.4 사용자 배선 제어 케이블 설치(T 유형)	105
14.3.4.1 전면의 입력 및 출력 패널 탈거 및 재장착	105
14.4 파트 3: 하위 챔터 특정 HMI 설정	106
14.4.1 모드 변경>아날로그 4-20mA	107
14.4.1.1 스케일 함수의 영향	107
14.4.1.2 한계 속도의 영향	108
14.4.1.3 아날로그 4-20mA 모드 선택	108
14.4.1.4 4-20mA 제어를 위한 펌프 교정(Universal+만 해당)	109
14.4.1.4.1 높은 신호 설정:	110
14.4.1.4.2 고유량 교정 설정:	111
14.4.1.4.3 낮은 신호 설정	111
14.4.1.4.4 저유량 교정 설정	112
14.4.2 CHANGE MODE>Contact mode	113

14.4.2.1	절차: 접점 모드 활성화 및 구성	114
14.4.2.1.1	접점 모드 활성화:	114
14.4.2.1.2	컨택 모드 설정 방법	114
14.4.2.2	절차: 접점 모드 홈 화면 보기	115
14.4.2.3	접점 모드>시작/정지	116
14.4.3	일반 설정>입력 구성	117
14.4.3.1	입력 구성:	117
14.4.3.2	시작/정지 구성: 극성	118
14.4.3.3	시작/정지 구성: 입력값 할당	119
14.4.3.4	접점 도징 시작 트리거 구성: 극성	120
14.4.3.5	접점 도즈 구성: 입력값 할당	121
14.4.3.6	유체 재충전 극성 구성	121
14.4.3.7	유체 재충전 구성: 입력값 할당	122
14.4.4	제어 설정>구성 가능 출력	123
14.4.4.1	출력 구성:	123
14.4.4.1.1	출력 1-4 구성:	124
14.4.4.2	4-20mA 출력 제어 설정 (Universal+ 모델만 해당)	126
14.4.5	제어 설정>스케일 함수	127
14.4.5.1	스케일 함수 vs 한계 속도	128
14.4.5.2	아날로그 4-20mA 모드에 미치는 영향: A점과 B점	128
14.4.5.3	스케일 함수 구성:	128
14.4.6	제어 설정>부동 접지	130
14.4.6.1	부동 접지 설정	131

**15 설치—보조 챕터 4C: 제어 (모델: PROFIBUS) 133**

15.1	하위 챕터 개요	133
15.2	파트 1: 보조 챕터 설치 요구사항, 사양 및 정보	133
15.2.1	PROFIBUS GSD 파일	133
15.2.2	제어 케이블 사양	133
15.2.3	제어 연결	134
15.2.3.1	네트워크 연결	134
15.2.3.2	제어 입력: 압력 센서	135

15.2.4 PROFIBUS 매개변수에 사용하는 단위 .....	135
15.2.5 사용자 매개변수 데이터 .....	136
15.2.5.1 펌프 모델 .....	136
15.2.5.2 헤드 유형 .....	136
15.2.5.3 최소/ 최대 속도 설정 .....	137
15.2.5.4 장애 조치 .....	137
15.2.5.5 장애 조치 속도 .....	137
15.2.6 14.10 PROFIBUS 데이터 교환 .....	138
15.2.6.1 순환 데이터 쓰기(마스터에서 펌프로) .....	138
15.2.6.2 제어 워드 .....	138
15.2.6.3 펌프헤드 속도 설정값 .....	138
15.2.6.4 유량 교정 설정 .....	139
15.2.6.5 순환 데이터 읽기(펌프에서 마스터로) .....	139
15.2.6.6 상태 워드 .....	139
15.2.6.7 펌프헤드 속도 .....	140
15.2.6.8 가동 시간 .....	140
15.2.7 장치 관련 진단 데이터 .....	141
15.2.8 채널 관련 진단 데이터 .....	142
15.3 파트 2: 보조 챗터 설치 절차 .....	143
15.3.1 보조 챗터 설치 전 점검 사항 .....	143
15.3.2 제어 연결 시 주의사항 .....	143
15.3.3 M12 제어 케이블 설치(M 유형) .....	144
15.3.3.1 보호 캡 .....	144
15.3.3.2 M12 제어 케이블 설치 절차 .....	144
15.3.4 마스터 슬레이브 통신 순서 .....	145
15.3.4.1 데이터 교환 .....	145
15.3.4.2 데이터 교환 손실 .....	146
15.4 파트 3: 하위 챗터 특정 HMI 설정 .....	147
15.4.1 절차: PROFIBUS 선택 및 활성화 .....	147
15.4.2 절차: 펌프에서 PROFIBUS 스테이션 주소 할당 .....	149
15.4.2.1 PROFIBUS 스테이션 주소 할당 방법: .....	149

<b>16 설치—보조 챕터 4D: 제어 (모델: EtherNet/IP)</b>	<b>151</b>
16.1 파트 1: 보조 챕터 설치 요구사항, 사양 및 정보	151
16.1.1 EDS 파일	151
16.1.2 제어 케이블 사양	151
16.1.3 연결	152
16.1.3.1 네트워크 연결	152
16.1.3.2 제어 입력: 압력 센서	153
16.1.4 EtherNet/IP 매개변수	154
16.1.4.1 EtherNet/IP 매개변수에 사용하는 단위	154
16.1.4.2 네트워크 매개변수	154
16.1.4.3 순환 매개변수	155
16.1.4.4 드라이브 모델 표	157
16.1.4.5 펌프헤드 표	157
16.1.4.6 비순환 데이터 기록	158
16.2 파트 2: 보조 챕터 설치 절차	158
16.2.1 보조 챕터 설치 전 점검 사항	158
16.2.2 제어 연결 시 주의사항	158
16.2.3 M12 제어 케이블 설치(M 유형)	159
16.2.3.1 보호 캡	159
16.2.3.2 M12 제어 케이블 설치 절차	159
16.3 파트 3: 하위 챕터 특정 HMI 설정	159
16.3.1 절차: HMI를 사용하여 EtherNet/IP 모드 선택	160
16.3.2 절차: HMI를 사용하여 IP 설정	161
16.3.2.1 절차: 방법 1: 정적 IP 주소	161
16.3.2.2 절차: 방법 2: 동적 IP 주소 설정(자동, DHCP 활성화)	162
16.3.3 네트워크 상태 화면	163
<b>17 설치—보조 챕터 4E: 제어 (모델: PROFINET)</b>	<b>164</b>
17.1 파트 1: 보조 챕터 설치 요구사항, 사양 및 정보	164
17.1.1 GSDML 파일	164
17.1.2 제어 케이블 사양	164

17.1.3 연결	165
17.1.3.1 네트워크 연결	165
17.1.3.2 제어 입력: 압력 센서	166
17.1.4 PROFINET 매개변수	167
17.1.4.1 PROFINET 매개변수에 사용하는 단위	167
17.1.4.2 네트워크 매개변수	167
17.1.4.3 PROFINET 사이클 타임	167
17.1.4.4 순환 매개변수	168
17.1.4.5 드라이브 모델 표	171
17.1.4.6 펌프헤드 나열표	171
17.1.4.7 비순환 매개변수	171
17.2 파트 2: 보조 챕터 설치 절차	172
17.2.1 보조 챕터 설치 전 점검 사항	172
17.2.2 제어 연결 시 주의사항	172
17.2.3 M12 제어 케이블 설치(M 유형)	173
17.2.3.1 보호 캡	173
17.2.3.2 M12 제어 케이블 설치 절차	173
17.3 파트 3: 하위 챕터 특정 HMI 설정	174
17.3.1 절차: HMI를 사용하여 PROFINET 모드 선택	174
17.3.2 절차: HMI를 사용하여 IP 설정	175
17.3.2.1 절차: 방법 1: 정적 IP 주소	175
17.3.2.2 절차: 방법 2: 동적 IP 주소 설정(자동, DHCP 활성화)	177
17.3.3 네트워크 상태 화면	178
<b>18 HMI 설정: 개요</b>	<b>179</b>
<b>19 HMI: 수위 모니터</b>	<b>180</b>
19.1 수위 모니터 활성화/비활성화 방법:	181
19.2 측정할 유체 볼륨 단위 변경:	182
19.3 수위 모니터 설정:	183
19.4 유체 볼륨이 탱크 볼륨과 다르면 유체 볼륨 조정 (예: 부분 재충전 후)	184



<b>20 HMI: 보안 설정</b>	<b>185</b>
20.1 보안 설정 개요	185
20.1.1 보안 설정>자동 키패드 잠금	186
20.1.1.1 자동 키패드 잠금 활성화:	186
20.1.1.2 키패드 기능 사용:	187
20.1.1.3 자동 키패드 잠금 비활성화:	187
20.1.2 보안 설정>PIN 보호	188
20.1.2.1 PIN 보호 활성화:	188
20.1.2.2 네 자리수 의 PIN 지정:	188
20.1.2.3 보안 PIN을 사용하여 펌프에 액세스하기	190
20.1.2.4 PIN 번호 분실:	190
20.1.2.5 PIN 보호 비활성화:	191
<b>21 HMI: 일반 설정</b>	<b>192</b>
21.1 일반 설정 개요	192
21.1.1 일반 설정>자동 재시작	193
21.1.1.1 자동 재시작 vs 시작/정지 제어	193
21.1.1.2 자동 재시작 선택 방법	194
21.1.2 일반 설정>유량 단위	194
21.1.3 일반 설정>자산 번호	195
21.1.4 일반 설정>펌프 라벨	197
21.1.5 일반 설정>기본값 복원	198
21.1.6 일반 설정>언어	199
21.1.7 일반 설정 (USB 업데이트)	200
<b>22 HMI: 모드 메뉴 사용</b>	<b>201</b>
22.1 모드 메뉴 개요	201
22.1.1 모드 변경>수동	202
22.1.1.1 수동 모드 사용 방법:	202
22.1.1.2 펌프의 시작/정지	203
22.1.1.3 수동 모드에서 펌프의 속도 변경	203
22.1.1.3.1 위아래 방향키	203

22.1.1.3.2 MAX 키 .....	204
22.1.2 모드 변경>유량 교정 .....	205
22.1.3 모드 변경>아날로그 4-20 mA (모델: Universal 및 Universal+) .....	205
22.1.4 모드 변경>접점 모드 (모델: Universal 및 Universal+) .....	205
22.1.5 모드 변경>유체 재충전 .....	206
22.1.5.1 유체 재충전: 수동 작동 .....	206
22.1.5.2 유체 재충전: 아날로그 제어 (모델: Universal 및 Universal+) .....	207
22.1.6 모드 변경>PROFIBUS (모델: PROFIBUS) .....	209
22.1.7 모드 변경>EtherNet/IP (모델: EtherNet/IP) .....	209
22.1.8 모드 변경>PROFINET (모델: PROFINET) .....	209
<b>23 HMI: 제어 설정 메뉴 .....</b>	<b>210</b>
23.1 제어 설정 개요 .....	210
23.1.1 제어 설정>한계 속도 .....	211
23.1.1.1 4-20mA 프로파일에 효과적(모델: Universal, Universal+) .....	211
23.1.1.2 최대 한계 속도 변경: .....	212
23.1.2 제어 설정>운전 시간 초기화 .....	213
23.1.2.1 운전 시간 카운터 확인 .....	213
23.1.2.2 운전 시간 카운터 초기화: .....	213
23.1.3 제어 설정>이송 유량 카운터 초기화 .....	214
23.1.3.1 이송 유량 카운터 확인 .....	214
23.1.3.2 이송 유량 카운터 초기화: .....	214
23.1.4 회전 카운터 .....	215
23.1.4.1 회전 카운터 선택: .....	216
23.1.4.2 활성화: 회전 카운터 알람: .....	217
23.1.4.3 구성: 회전 카운터 알람: .....	217
23.1.4.4 초기화: 회전 카운터: .....	218
23.1.4.5 비활성화: 회전 카운터 알람: .....	218
23.1.5 일반 설정>입력 구성 .....	219
23.1.6 제어 설정>출력 구성 .....	219
23.1.7 제어 설정>스케일 설정 .....	219
23.1.8 제어 설정>부동 접지 .....	219

<b>24 작동</b>	<b>220</b>
24.1 작동 전 점검 사항	220
24.2 안전	221
24.2.1 작동 중 일어날 수 있는 위험	221
24.2.1.1 화상 위험	221
24.2.1.2 예상하지 못한 작동	221
24.2.1.3 작동 한계—무부하 운전	222
24.3 펌프 작동	222
24.3.1 작동 시 HMI 사용	222
24.3.2 설치 후 다음 전원 사이클에서 펌프 켜기	222
24.3.3 펌프 작동 모드 변경	223
24.3.4 펌프의 시작/정지	224
24.3.4.1 수동 중단 화면	225
24.3.4.2 수동 모드에서 펌프의 속도 변경	226
24.3.4.2.1 위아래 방향키	226
24.3.4.2.2 MAX 키	227
<b>25 세척</b>	<b>228</b>
25.1 개요	228
25.2 일반적 절차 (참고용)	228
<b>26 유지보수</b>	<b>229</b>
26.1 펌프헤드 교체	229
26.2 부속품 교체	229
26.3 전기 유지보수	230
26.3.1 드라이브 유지보수	230
26.3.2 전원 케이블 교체	230
26.3.3 퓨즈 교체	230
26.3.3.1 드라이브 퓨즈: 내부	230
26.3.3.2 전원 케이블 퓨즈 (UK 모델만 해당)	230
26.4 펌프헤드 유지보수	231
26.4.1 펌프헤드 수명	231

26.4.2 펌프헤드 교체 .....	232
26.4.2.1 펌프헤드 분리 .....	233
26.4.2.2 새 펌프헤드 장착 .....	234
26.4.2.2.1 같은 유형의 펌프헤드 장착 .....	235
26.4.2.2.2 다른 유형의 펌프헤드 장착 .....	235
26.4.2.2.3 유형을 알 수 없는 펌프헤드 장착 .....	236
<b>27 에러, 고장 및 문제 해결 .....</b>	<b>237</b>
27.1 섹션 개요 .....	237
27.2 오류 .....	238
27.3 오류 보고 .....	238
27.4 고장 .....	238
27.4.1 누액 감지 메시지 .....	239
27.4.2 누액 감지 절차 .....	240
27.5 문제 해결 .....	241
27.5.1 펌프헤드 수명 종료 .....	241
27.5.2 유량 .....	241
27.5.3 누액 감지 메시지 .....	241
27.5.4 유량 교정 .....	242
27.5.5 펌프 도움말 .....	243
27.6 기술 지원 .....	243
27.6.1 제조업체 .....	244
27.6.2 공식 EU 담당자 .....	244
27.7 3 보증 .....	245
27.7.1 조건 .....	245
27.7.2 예외사항 .....	246
27.7.3 펌프 반품 .....	246
27.8 제품 수명 .....	247
27.8.1 드라이브 .....	247
27.8.2 펌프헤드 .....	247

<b>28 화학적 호환성</b> .....	<b>248</b>
28.1 구성 재질 .....	249
28.1.1 구성품 그룹의 식별 .....	249
28.1.2 약어(구성 재질) .....	250
28.1.3 구성 재질—통상 유체 경로에 의해 젖음 .....	251
28.1.4 구성 재질—통상 유체 경로에 의해 젖지 않음 .....	252
28.1.4.1 구성품 그룹 3B: 펌프헤드 .....	252
28.1.4.2 구성품 그룹 4: 드라이브 .....	253
28.2 화학적 호환성 확인 방법 .....	254
<b>29 인증</b> .....	<b>256</b>
29.1 제품의 규정 준수 표시 .....	256
29.1.1 규정 준수 표시 위치 .....	256
29.1.2 규정 준수 표시 설명 .....	257
29.2 제품 인증 .....	257

## 2 문서 설명

### 2.1 사용자 그룹

이 지침은 제품 수명 주기동안 참고할 Watson-Marlow의 qdos H-FLO 펌프의 설치 및 유지보수에 대한 내용입니다.

사용자 그룹	정의
책임자	해당 분야에 대한 전문 지식을 갖춘 사람으로, 다음의 업무를 담당하는 조직에 속해있거나 이를 대신하는 사람: 설치, 작업자의 안전한 제품 사용, 청소, 유지보수, 문제 해결 또는 해체.
작업자	의도한 목적에 맞게 제품을 작동하는 사람.

#### 2.1.1 책임


책임자는 반드시 이 지침을 사용하여 다음을 확인하십시오.

- 제품이 다음의 범위 내에서 사용하는지 확인
  - 용도 ("[4.3 용도](#)" [페이지24](#) 참조)
  - 인화성 액체 펌핑 ("[3.4 인화성 액체의 펌핑](#)" [페이지22](#))
- 설치, 작동 또는 유지 보수 작업을 하기 전에
  - 위험 평가를 수행하십시오.
  - 적절한 개인 보호 장비(PPE)를 착용하십시오. 다음과 같은 최소한의 개인 보호 장비를 고려하십시오.
    - 보안경
    - 안전화
    - 장갑
  - 제품의 작동, 세척 또는 유지보수 등 사용자 조직에서 필요로 하는 작업을 수행할 수 있도록 작업자를 교육하십시오.
  - 필요한 경우 세정제로 물을 사용하십시오 ("[25 세척](#)" [페이지228](#) 참조)

관련 작업을 수행하기 전 이 지침을 읽고 이해한 사람만이 제품을 취급해야 합니다.

## 2.2 정보 유형

특정 비 안전 정보는 다음과 같은 형식으로 이 지침 전체에 표시됩니다:

정보 유형	설명
모델 종류	이 지침에서는 여러 모델을 다룹니다. 특정 모델에만 적용되는 경우, 제목에는 괄표 표시 ()와 단어만 사용합니다.
약어	자주 사용하는 약어는 처음 사용할 때 전체 이름 뒤에 괄호로 약어가 표시됩니다: 예: 개인 보호 장비(PPE)
메모	메모는 추가적으로 고려해야 할 정보를 표시합니다. 메모는 <b>어깨 글자</b> 로 표시합니다. 예: 

## 2.3 상표 등록

- Watson-Marlow®, qdos® 및 ReNu®는 Watson-Marlow Limited의 등록 상표입니다.
- PROFIBUS® 및 PROFINET®은 PROFIBUS and PROFINET International (PI)의 등록 상표입니다.
- EtherNet/IP는 ODVA, Inc의 등록 상표입니다.
- Viton®은 Dupont Dow Elastomers L.L.C의 등록 상표입니다.







# 3 안전

## 3.1 제품 손상—사용 중단

제품에 문제가 있는 경우, 책임자는 시스템에서 펌프를 분리해야 합니다. 계속 펌프를 사용하지 마십시오.

## 3.2 안전 기호

제품, 포장 및 설명서에는 다음과 같은 안전 기호를 사용할 수 있습니다:

기호	이름	설명
	뜨거운 표면	이 기호는 표시된 항목이 뜨거울 수 있으므로 주의해야 한다는 것을 의미합니다
	PPE 사용 여부	이 기호는 작업하기 전에 개인 보호 장비를 반드시 착용해야 함을 의미합니다
	위험 전압	이 기호는 감전의 위험이 있는 곳에 위험 전압이 있음을 의미합니다.
	회전 부품	이 기호는 안전 지침을 따르지 않은 채 만지면 안되는 회전 부품을 의미합니다
	폭발	이 기호는 펌프를 특정 방식으로 잘못 사용하는 경우 폭발의 위험이 있음을 의미합니다.
	잠재적 위험	이 기호는 적절한 안전 지침을 준수해야 하거나, 잠재적 위험이 존재함을 의미합니다

### 3.2.1 안전 기호 갱신 지침

제품의 안전 라벨이 손상되었다면, 해당 Watson-Marlow 담당자에게 교체에 대하여 문의하십시오.





## 3.3 안전 신호

이 신호는 발생할 수 있는 위험을 의미합니다. 이 신호는 본 설명서에서 정보, 작업 및 절차에 관련되었을 때 사용됩니다.

### 3.3.1 신호: 부상 위험 시

부상의 위험을 나타내는 신호는 다음 형식의 작업에 관련된 경우에만 표시됩니다.

경고	
<b>WARNING(경고)</b> 신호 글자는 위험을 나타냅니다. 위험을 회피하지 않으면 심각한 부상 또는 사망 가능성이 있습니다. 장비 또는 재산 손상 또한 발생할 수 있습니다.	
 <p>안전 기호는 부상의 위험을 나타냅니다.</p>	<p>위험 정보-설명할 정보:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 위험 유형 또는 위험 성격</li><li>• 예상 현상</li><li>• 위험 회피 방법</li></ul>

주의	
<b>CAUTION(주의)</b> 신호 글자는 위험을 나타냅니다. 위험을 회피하지 않으면 경미한 부상 가능성이 있습니다. 장비 또는 재산 손상 또한 발생할 수 있습니다.	
 <p>안전 기호는 부상의 위험을 나타냅니다.</p>	<p>위험 정보-설명할 정보:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 위험 유형 또는 위험 성격</li><li>• 예상 현상</li><li>• 위험 회피 방법</li></ul>

### 3.3.2 신호: 장비 또는 재산 손실의 위험에만 발생

장비 또는 재산 손실의 위험에만 발생하는 신호는 다음 형식의 작업에 관련된 경우에만 표시됩니다:

주의	
<b>NOTICE(주의)</b> 신호 글자는 위험을 나타냅니다. 장비 또는 재산 손실의 위험에만 표시됩니다.	
<p>위험 정보-설명할 정보:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 위험 유형 또는 위험 성격</li><li>• 예상 현상</li><li>• 위험 회피 방법</li></ul>	

## 3.4 인화성 액체의 펌핑

폭발에 노출된 환경에서 펌프를 설치하거나 작동하는 것은 금지되어 있습니다. 인화성 액체를 펌핑하는데 펌프를 사용하는 경우, 책임자는 반드시 위험성 평가를 수행하여 설치, 작동, 유지 보수 또는 제품 폐기 등의 작업을 진행할 때 폭발의 위험성이 없음을 확인하십시오.

위험성 평가에는 다음을 포함한 모든 위험을 고려해야 합니다:

- 다음의 상황에서 인화성 액체의 누수 또는 누액이 발생하는 경우:
  - 펌프헤드의 최초 설치
  - 유체 경로의 구성품 설치
  - 유지 보수를 위한 펌프헤드 교체
  - 유체 경로의 분리 또는 기타 해체 작업
- 펌프헤드 튜브의 고장 수명까지 펌프를 사용하는 경우:
  - 펌프의 구성 재질과 화학적 호환성이 없는 폭발성 액체에 노출됨
  - 인화성 액체가 펌프헤드의 안전 외부 배출을 통해 프로세스의 안전 외부 배출 시스템에 유입됨
- 인화성 액체의 누출 또는 프로세스 영역으로의 유입으로 발화 및 화재의 확산.

위의 내용이 모든 예시를 포함하지는 않습니다. 제품에 익숙하지 않은 사람에게 추가적인 지침을 제공하는 것으로, 달리 고려하지 않을 수도 있습니다.

## 4 제품 개요

이 섹션에서는 제품 및 사양 개요를 확인할 수 있습니다.

### 4.1 제품 소개

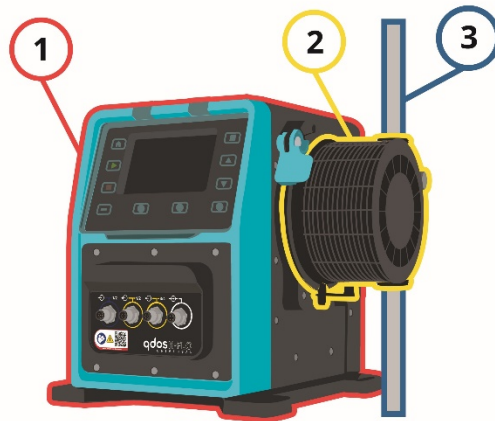
Qdos® 연동 케미컬 정량 이송 및 도징 펌프는  $\pm 1\%$ 의 정확도와  $\pm 0.5\%$ 의 반복성, 정교한 정량 이송을 통해 비용을 절감합니다.

Qdos H-FLO 펌프는 다른 Qdos 펌프와 마찬가지로 뛰어난 정확성과 신뢰성을 제공하지만, 다양한 펌프헤드와의 높은 화학적 호환성을 가지고 있으며, 고유량 어플리케이션에 적합합니다.

고유의 ReNu® 펌프헤드로 유지보수를 위한 작동 중단 시간을 최소화하여 비용을 절감합니다. ReNu 기술이 적용된 펌프헤드-공구가 필요 없으며, 유체를 완전히 감싸고 있어 생산 현장을 깨끗하게 유지하고 오염의 위험을 줄일 수 있습니다. 특허받은 기술을 통해 점성이 있는 다양한 유체로 정확하게 반복적인 유량을 유지할 수 있습니다.

### 4.2 일반적인 설명

Watson-Marlow qdos 펌프는 펌프헤드에 양변위 원리를 사용하여 유체 경로를 통해 유체의 흐름을 제공합니다. 일반적인 그림은 아래 그림과 같습니다:



번호	설명
1	펌프 드라이브
2	펌프헤드
3	프로세스 유체 경로

## 4.3 용도

모든 Qdos 펌프는 안전한 장소에서 통제된 유체의 흐름을 위해 만들어졌으며, 아래 나열된 유체 또는 어플리케이션은 제외됩니다:

### 사용 금지:

- 폭발 방지 인증이 필요한 환경.
- 화학적 호환성이 없는 유체 1
- 이 지침에서 정의한 내용 이외의 설치, 환경/작동 조건.
- 직접적으로 생명을 유지하는 어플리케이션
- 원자력 섬 내의 어플리케이션

### 메모 1

화학적 호환성 확인 절차는 "28 화학적 호환성" 페이지 248에서 확인할 수 있습니다.

## 4.4 펌프 모델

qdos 펌프는 아래의 조합으로 이루어져 있습니다

- qdos H-FLO 드라이브
- ReNu 펌프헤드

각 구성의 모델 종류, 일반적인 배치, 특징은 다음의 보조 섹션에서 확인하십시오.

## 4.4.1 드라이브: 모델 종류

qdos H-FLO 드라이브는 다음의 부품과 함께 사용할 수 있습니다:

항목	유형															
펌프헤드 장착 유형	두 개의 펌프헤드 장착 모델(좌/우)															
제어 모델	<p>여섯 개의 제어 모델:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>수동 제어               <ul style="list-style-type: none"> <li>수동 모델(디지털 시작/정지만 가능)</li> </ul> </li> <li>수동, 아날로그 또는 디지털 제어               <ul style="list-style-type: none"> <li>Universal</li> <li>Universal+</li> </ul> </li> <li>수동 또는 네트워크 제어               <ul style="list-style-type: none"> <li>PROFIBUS</li> <li>EtherNet/IP</li> <li>PROFINET</li> </ul> </li> </ul>															
제어 연결	<p>두 가지 유형의 및 출력 제어 연결:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>M 유형: M12 제어 연결</li> <li>T 유형: 사용자 배선 케이블 글랜드 연결</li> </ul>															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>이름</th> <th>설명</th> <th>위치</th> <th>모델</th> <th>제품 코드</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>M 유형</b></td> <td>M12 제어 연결</td> <td></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>수동</li> <li>Universal</li> <li>Universal+</li> <li>PROFIBUS</li> <li>EtherNet/IP</li> <li>PROFINET</li> </ul> </td> <td>M 문자가 포함된 제품 코드</td> </tr> <tr> <td><b>T 유형</b></td> <td>사용자 배선 케이블 글랜드 연결 포함</td> <td></td> <td> <p>옵션: 다음만 해당</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Universal</li> <li>Universal+</li> </ul> </td> <td>T 문자가 포함된 제품 코드</td> </tr> </tbody> </table>	이름	설명	위치	모델	제품 코드	<b>M 유형</b>	M12 제어 연결		<ul style="list-style-type: none"> <li>수동</li> <li>Universal</li> <li>Universal+</li> <li>PROFIBUS</li> <li>EtherNet/IP</li> <li>PROFINET</li> </ul>	M 문자가 포함된 제품 코드	<b>T 유형</b>	사용자 배선 케이블 글랜드 연결 포함		<p>옵션: 다음만 해당</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Universal</li> <li>Universal+</li> </ul>	T 문자가 포함된 제품 코드
	이름	설명	위치	모델	제품 코드											
<b>M 유형</b>	M12 제어 연결		<ul style="list-style-type: none"> <li>수동</li> <li>Universal</li> <li>Universal+</li> <li>PROFIBUS</li> <li>EtherNet/IP</li> <li>PROFINET</li> </ul>	M 문자가 포함된 제품 코드												
<b>T 유형</b>	사용자 배선 케이블 글랜드 연결 포함		<p>옵션: 다음만 해당</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Universal</li> <li>Universal+</li> </ul>	T 문자가 포함된 제품 코드												

## 4.4.2 드라이브: 일반적인 배치

DriveSure 드라이브의 일반적인 배치는 아래 그림과 같습니다:

번호	설명	그림
1	드라이브	
2	펌프헤드	
3	베이스플레이트	
4	HMI 커버(열림 상태, 드라이브 상단에 놓여 있음)	
5	HMI 화면	
6	제어 연결	
7	펌프헤드 잠금 레버	
8	전원 케이블	

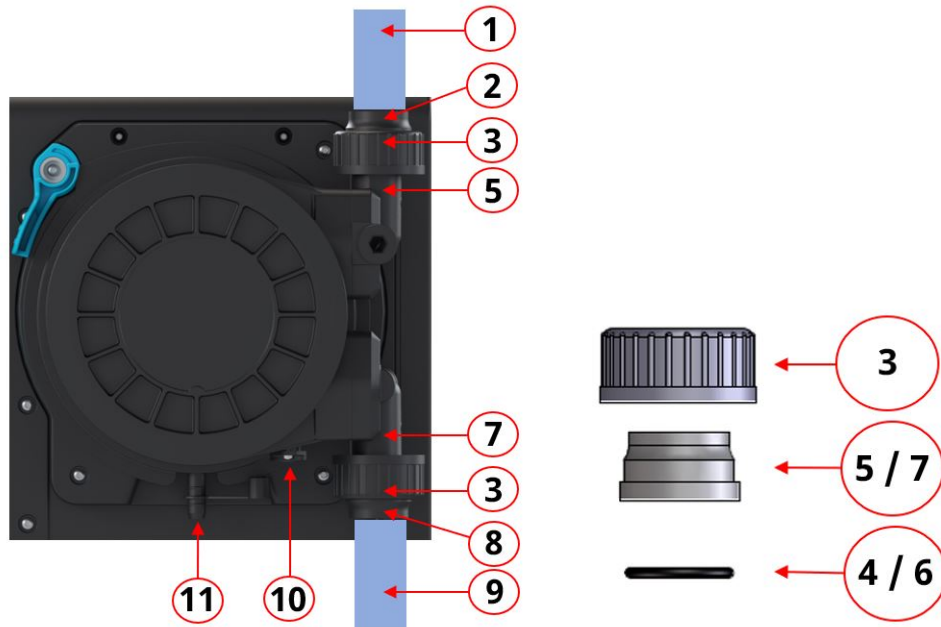
### 4.4.3 펌프헤드: 모델 종류

두 가지의 펌프헤드가 있습니다.

펌프헤드	적용처
ReNu SEBS	차아염소산나트륨 및 황산 어플리케이션에 최적화
ReNu Santoprene	다양한 어플리케이션에서 화학적 호환성이 뛰어난 범용 제품

#### 4.4.4 펌프헤드: 일반적인 배치

일반적인 펌프헤드의 배치는 아래 그림과 같으며, 펌프헤드에서 유체 경로 커넥터까지의 분해 조립도가 함께 표시되어 있습니다.



번호	이름	통상 펌핑 유체에 의해 젖음
1	배출구 유체 경로	■
2	배출구 유체 커넥터, PVC-U	■
3	연결 칼라, PVC-U	
4	펌프헤드 배출구 유체 연결 포트 O링	■
5	펌프헤드 배출구 유체 연결 포트	■
6	펌프헤드 유입구 유체 연결 포트 O링	■
7	펌프헤드 유입구 유체 연결 포트	■
8	유입구 유체 커넥터, PVC-U	■
9	유입구 유체 경로	■
10	펌프헤드 배수구	
11	안전 외부 배출	



## 4.5 부속품

Qdos는 다음의 WatsonMarlow 부속품과 함께 사용할 수 있습니다.

항목	제품 코드
Qdos H-FLO 유체 커넥터 (유압 연결), PVC-U 3/ 4" NPT (F)	0M9.601H.U03 <sup>1</sup>
Qdos H-FLO 유체 커넥터 (유압 연결), PVC-U Rp 3/4"	0M9.601R.U03 <sup>1</sup>
Qdos H-FLO Connection Collar, PVC-U 25mm	0M9.601R.U0E <sup>1</sup>
Qdos H-FLO 제어 케이블 - 검정색 일반 I/O M12A 8W 케이블 직선 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG	0M9.603Z.0CF <sup>2</sup>
Qdos 제어 케이블, 수동 모델용, M12A 5핀 노란색 인서트, 3m (10ft)	0M9.203Y.000 <sup>3</sup>
Profibus 종단 플러그 M12B 4W 수형	0M9.603W.0EN
Qdos H-FLO 압력 센싱 키트	0M9.605K.FTA <sup>4</sup>
Qdos H-FLO 압력 센싱 키트 - 글랜드 버전 U 및 U+	0M9.605K.FTT <sup>4</sup>

### 메모 1

유체 커넥터 및 연결 칼라는 쌍으로 제공됩니다 (2개)

### 메모 2

M12 8W (8 배선) 제어 케이블은 Universal/Universal + 모델에서만 사용할 수 있습니다

### 메모 3

수동 모델용 제어 케이블에는 5핀 암형 M12 커넥터가 있습니다. 이 5핀 커넥터는 수동 모델용 4핀 수형 M2 커넥터에 연결됩니다. 다섯번째 핀(중앙)은 사용하지 않습니다.

### 메모 4

압력 센싱 키트는 2024년 2분기부터 구매할 수 있습니다. 키트에는 관련 제어 케이블이 포함되어 있습니다.

Watson-Marlow가 승인했거나 이 지침에 명시되어 있는 것 이외의 장치나 부속품을 사용하지 마십시오

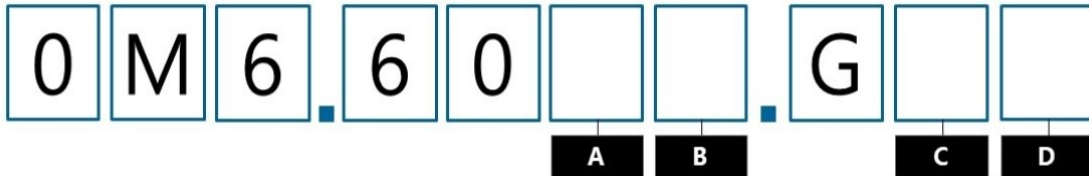
## 4.6 제품 라벨

번호	이름	그림
1	기호: 사용 설명서 참조	
2	안전 기호	
3	사용 설명 QR 코드	
4	제품군/모델	
5	제어 연결 라벨	
6	제품 제조사	
7	규정 준수 기호	
8	유입 방지 등급	
9	제품 일련 번호 라벨 위치	
10	폐기 기호(생활 폐기물 아님)	
11	접지 연결 시험 포인트	
12	A/C 전원 장치 요구 사항	

## 4.7 제품 코드 가이드

제품 코드로 제품 모델을 식별할 수 있습니다. 드라이브와 펌프헤드는 각각의 제품 코드를 갖고 있습니다. 이러한 제품 코드는 하기의 서브 섹션을 참고하십시오.

### 4.7.1 드라이브 제품 코드



A	B	C	D
<b>모델</b>	<b>입력/출력 커넥터</b>	<b>펌프헤드 방향</b>	<b>전원 플러그</b>
3: 수동 4: Universal 5: Universal+ 7: PROFIBUS 8: EtherNet/IP 9: PROFINET	M: M12 커넥터 T: 사용자 배선 케이블 글랜드 커넥터	L: 왼쪽 R: 오른쪽	A: 미국 B: 브라질 C: 스위스 D: 인도, 남아프리카 E: 유럽 K: 호주 R: 아르헨티나 U: 영국 Z: 중국

### 4.7.2 펌프헤드 제품 코드

설명	제품 코드
ReNu 150 펌프헤드 Santoprene	0M3.6200.PFP
ReNu 300 펌프헤드 Santoprene	0M3.7200.PFP
ReNu 300 펌프헤드 SEBS	0M3.7800.PFP
ReNu 600 펌프헤드 Santoprene	0M3.8200.PFP

## 4.8 사양

### 4.8.1 성능

#### 4.8.1.1 유량 및 배출 압력

아래 표의 유량은 0bar의 유입 및 배출 압력에서 20°C로 펌핑하는 물이 기준입니다.

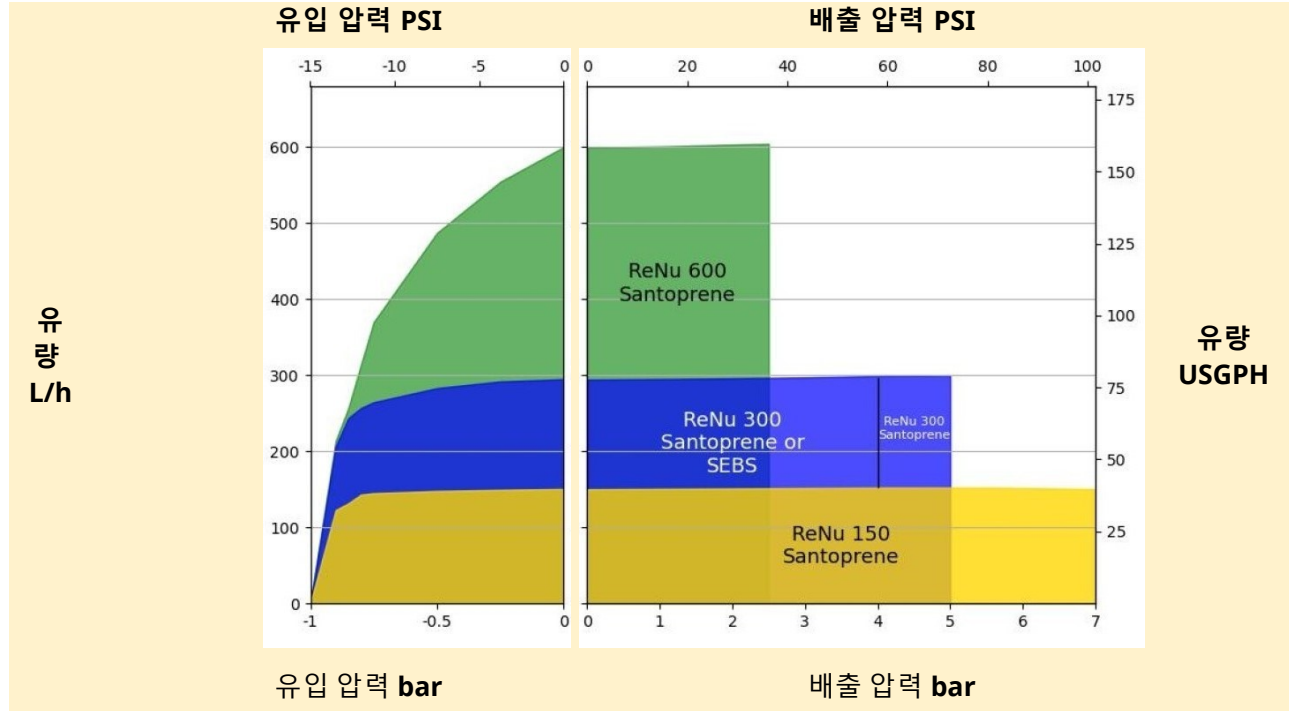
펌프헤드	유량				배출 압력	
	최소		최대		최대	
	L/h	USGPH	L/h	USGPH	Bar	PSI
ReNu 150 Santoprene	0.12	0.032	150	39.62	7	102
ReNu 300 Santoprene	0.12	0.032	300	79.36	5	73
ReNu 300 SEBS	0.12	0.032	300	79.36	4	58
ReNu 600 Santoprene	0.12	0.032	600	158.5	2.5	36

특정 조건에서 적용 압력 대비 유량을 그래프로 표시하려면 다음 섹션의 성능 곡선 차트를 참조하십시오.

### 4.8.1.2 성능 곡선

성능 곡선은 다음의 조건에서 유입 및 배출 압력이 유량에 미치는 영향을 나타냅니다:

- 20°C에서 펌핑하는 물
- 최대 펌프헤드의 속도(rpm)



## 4.8.2 사양

### 4.8.2.1 환경 및 작동 조건

항목	사양
주변 온도 범위	5 °C - 45 °C (41 °F - 113 °F)
습도(비응축)	31 °C(88 °F) 80 %에서 40 °C(104 °F) 50 %까지 선형으로 감소
최대 고도	2,000 m, (6,560 ft)
해당 환경의 오염 등급	2
노이즈	1m에서 < 70 dB(A)
최대 유체 온도 <sup>1</sup>	SEBS 펌프헤드: 40°C (104°F) 1 Santoprene 펌프헤드: 45°C (113°F) 1
환경	실내 및 제한적인 실외 2
유입 차단	IP66, NEMA4X

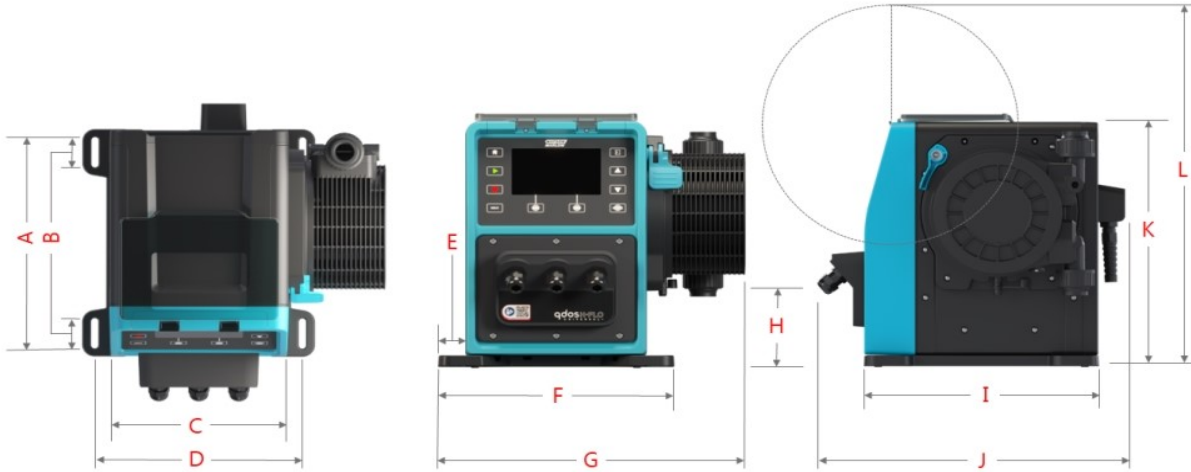
#### 메모 1

화학적 호환성은 온도에 영향을 받습니다. 화학적 호환성 확인 절차는 "28 화학적 호환성" 페이지 248에서 확인할 수 있습니다.

#### 메모 2

펌프는 특정 조건 하에서만 제한적으로 실외 사용이 가능합니다. 의문 사항은 Watson-Marlow 대리인 문의하십시오.

## 4.8.2.2 치수



A		B		C		D		E		F	
mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
276.0	10.866	35.0	1.378	224.0	8.819	260.0	10.236	33.7	1.327	291.5	11.476
G		H		I		J		K		L	
mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
380.0	14.961	118.7	4.673	334.3	13.161	394.2	15.520	332.3	13.083	482.0	18.976

## 4.8.2.3 중량

### 4.8.2.3.1 드라이브: M 유형

모델	중량	
	kg	Ibs
수동	11.6	25.57
Universal	11.7	25.79
Universal+	11.7	25.79
PROFIBUS	11.7	25.79
EtherNet/IP	11.7	25.79
PROFINET	11.7	25.79

#### 4.8.2.3.2 드라이브: T 유형

모델	중량	
	kg	Ibs
Universal	11.8	26.01
Universal+	11.8	26.01

#### 4.8.2.3.3 펌프헤드

모델	중량	
	kg	Ibs
ReNu 150 펌프헤드 Santoprene	2.6	5.73
ReNu 300 펌프헤드 Santoprene	2.6	5.73
ReNu 300 펌프헤드 SEBS	2.6	5.73
ReNu 600 펌프헤드 Santoprene	2.6	5.73

### 4.8.3 전원 사양

항목	사양
전원 공급장치 전압/주파수	교류 (~ 100V - 240V AC 50/60Hz)
최대 전압 변동	공칭 전압의 ±10 %
과전압 범주	II
정격 전원	350VA, 330W



## 4.8.4 제어 사양

### 4.8.4.1 속도 증분

항목	사양
속도 조절 범위	1900:1
최소 드라이브 샤프트 조절 속도 증분	0.1
4-20mA 분해능 <sup>1</sup>	2184:1

#### 메모1

4-20mA 분해능은 Universal 및 Universal+ 모델에서만 사용할 수 있습니다

### 4.8.4.2 제어 성능 요약 표

qdos 펌프의 제어 기능은 아래 표에 요약되어 있습니다.

- M = M 유형 제어 연결(M12)
- T = 사용자 배선 케이블 글랜드 연결 (Universal 및 Universal+ 모델용 옵션)

작동 모드	수동	Universal	Universal+	EtherNet/IP	PROFIBUS	PROFINET
수동	●	●	●	●	●	●
버스 네트워크 통신				●	●	●
접점 모드		●	●			
4-20mA		●	●			
오류 보고	●	●	●	●	●	●
보안	수동	Universal	Universal+	EtherNet/IP	PROFIBUS	PROFINET
키패드 잠금	●	●	●	●	●	●
설정 보호를 위한 PIN 잠금	●	●	●	●	●	●
특징	수동	Universal	Universal+	EtherNet/IP	PROFIBUS	PROFINET
RFID 펌프헤드 감지	●	●	●	●	●	●
회전 카운터	●	●	●	●	●	●
유량 교정	●	●	●	●	●	●
운전 시간	●	●	●	●	●	●
고급 진단				●	●	●
유량 표시	●	●	●	●	●	●
속도 표시	●	●	●	●	●	●

작동 모드	수동	Universal	Universal+	EtherNet/IP	PROFIBUS	PROFINET
Fluid level monitor	●	●	●	●	●	●
최대(프라이밍)	●	●	●	●	●	●
제어 방법	수동	Universal	Universal+	EtherNet/IP	PROFIBUS	PROFINET
오토 리스타트(전원 복원 후)	●	●	●	●	●	●
유체 재충전	●	●	●	●	●	●
누액 감지	●	●	●	●	●	●
5" (127mm) 컬러 TFT 디스플레이	●	●	●	●	●	●
입력/출력 옵션	M	M 또는 T	M 또는 T	M	M	M
수동 제어 기능	●	●	●	●	●	●
4-20mA 입력& 교정		●	●			
4-20mA 출력			●			
접점 입력(펄스/배치)		●	●			
압력 센서 입력(압력 센서는 별도 구매)		●	●	●	●	●
수동 속도 조절 범위*	1900:1	1900:1	1900:1	1900:1	1900:1	1900:1
최소 드라이브 샤프트 조절 속도 증분	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
4-20mA 분해능		2184:1	2184:1			
운전 정지 입력	●	●	●			
운전 상태 출력		●	●			
알람 출력		●	●			
구성 가능한 릴레이 출력 네 개		●	●			
원격 유체 재충전 입력		●	●	●	●	●

\*속도 조절 범위는 선택한 펌프헤드에 따라 달라지며 최대값은 표시됩니다



#### 4.8.4.3 시작 기본값

옵션	기본 설정
자동 재시작	꺼짐
자동 키패드 잠금	꺼짐
PIN 보호	꺼짐
자산 번호	123465789A

옵션	기본 설정
펌프 라벨	WATSON-MARLOW
모드: 수동	수동
운전 시간	0
볼륨 카운터 (L)	0
아날로그 스케일 함수	1.00
유량 교정값	32.29

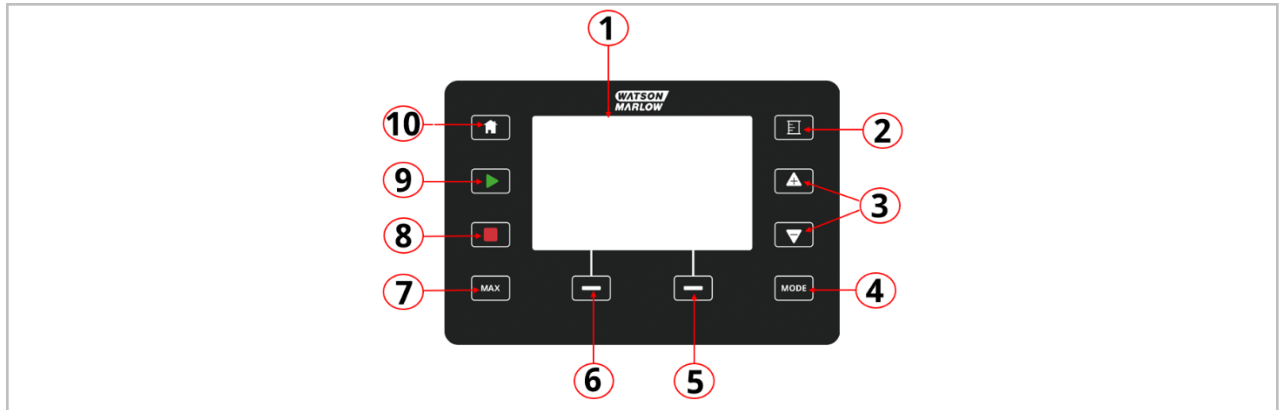
## 4.9 HMI 개요

HMI는 키가 있는 TFT 디스플레이입니다. 이 키는 펌프를 구성 또는 작동하는 메뉴에 들어갈 때 사용합니다. HMI 키에 관련된 정보와 메뉴는 아래 표를 참고하십시오:

항목	방법
선택 버튼	검정색으로 하이라이트된 글자는 소프트 키  를 눌러 선택한 화면의 옵션을 나타냅니다.
펌프 버튼	검정색 굵은 대문자로 표시된 단어는 펌프의 키 이름을 나타냅니다. 예: <b>START</b> 
화면 텍스트	굵은 파란색으로 표시된 단어는 펌프 화면에 표시된 프롬프트입니다. 예: General Settings .
화면 헤더	파란색 굵은 대문자 표시된 단어는 펌프 스크린 상단에 표시된 헤더입니다. 예: <b>MAIN MENU</b> .

## 4.9.1 HMI 레이아웃

키의 기능은 아래를 참고하십시오:



번호	이름	요약
1	컬러 TFT 디스플레이	배경이 있는 HMI 디스플레이입니다.
2	유량 교정	키로 유량 교정 모드를 활성화합니다.
3	+/- 키	이 키는 프로그래밍 가능 값을 변경하거나 메뉴에서 선택 막대를 위 아래로 이동할 때에도 사용됩니다.
4	<b>MODE 1</b>	MODE 키를 누르면 MODE 메뉴가 표시됩니다
5	소프트 키 2	키 바로 위에 표시된 기능을 바로 수행합니다.
6	소프트 키 1	키 바로 위에 표시된 기능을 수행합니다
7	<b>최대값</b>	이 키를 사용하면 수동 모드에서 최고 속도로 펌프를 작동할 수 있습니다. 펌프를 프라임할 때 유용합니다.
8	<b>STOP</b>	이 키를 사용하면 어떤 제어 모드에서도 언제든지 펌프를 정지할 수 있습니다.
9	<b>시작</b>	이 키는: <ul style="list-style-type: none"> <li>수동 모드 또는 유량 교정의 설정 속도로 펌프를 시작할 수 있습니다.</li> <li>점점 모드에 있을 때 점점 도징량이 이송됩니다.</li> </ul> 이 키는 다른 모드에서는 펌프를 작동시키지 않습니다.
10	<b>HOME 1</b>	<b>HOME HOME</b> 키를 누르면 마지막에 수행한 작동 모드를 표시하는 HOME 화면으로 돌아갑니다.

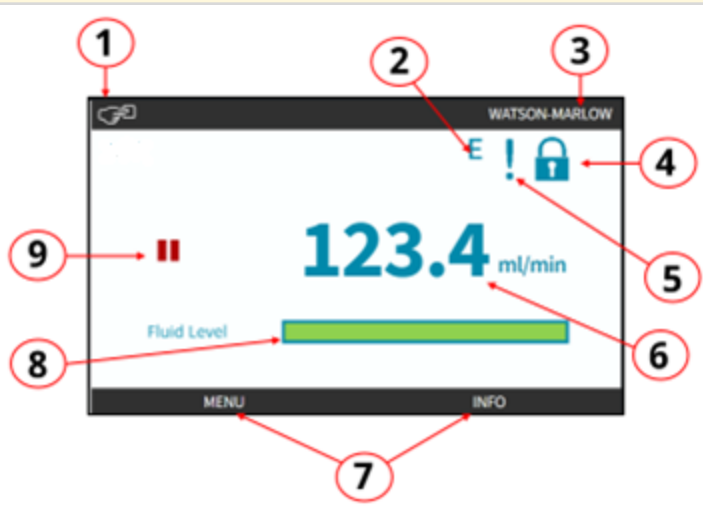



### 메모 1

설정을 변경하는 동안 **MODE** 또는 **HOME** 키를 누르면 변경 내용은 저장되지 않습니다.

## 4.9.2 HOME 화면

HOME 화면은 수동 모드에서 마지막으로 작동한 모드를 표시하는 메인 화면입니다. 이 화면은 HOME 키를 눌러 들어갈 수 있습니다.

수동 모드의 HOME 화면의 예시는 아래와 같습니다.

HOME 화면: (수동 모드)	
	
항목	설명
1	메뉴 선택을 나타냅니다.
2	네트워크가 연결되었음을 나타냅니다(EtherNet/IP 표시)
3	펌프의 라벨을 표시합니다
4	키패드 잠금 잠금이 활성화 되었음을 나타냅니다
5	펌프가 Auto Restart 모드임을 나타냅니다(Auto Restart 모드가 활성화되었을 경우)
6	펌프 속도와 단위를 표시합니다
7	MENU와 INFO 옵션은 소프트 키를 사용하여 들어갈 수 있음을 나타냅니다
8	Fluid level monitor 및 Revolution counter 기능이 활성화된 경우에는 진행 표시줄이 나타납니다
9	<p>펌프 운전 상태를 나타냅니다</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>  펌프가 수동 정지 상태에 있으면 빨간색 정지 아이콘이 표시됩니다. 이 상태에서는 START 키를 누르지 않으면 펌프가 작동하지 않습니다.         </li> <li>  펌프가 대기 상태에서 원격 정지 입력을 수신하는 경우 빨간색 일시 중지 아이콘이 표시됩니다. 수동 모드에서 START 키를 누르거나 아날로그 모드를 선택하여 펌프를 대기 상태로 설정합니다. 이 상태에서 펌프는 시작/정지 입력 상태의 변경에 응답하고 제어 신호가 수신될 때 자동으로 시작할 수 있습니다.         </li> <li>  펌프가 운전 중일 때는 회전 아이콘으로 펌핑 상태를 나타냅니다         </li> </ul>

### 4.9.3 INFO 화면

INFO 화면에서 사용자는 드라이브의 구성을 확인할 수 있습니다. 이 화면은 핀 보호가 활성화 된 경우에 들어갈 수 있습니다. 모드에 상관 없이 INFO 키를 사용하여 드라이브의 홈 화면에서 INFO 화면에 들어갈 수 있습니다.

INFO 화면의 예시는 아래와 같습니다.

**INFO 화면: (수동 모드)**

항목	설명
1	사용자가 선택한 기능
2	메뉴 선택
3	사용자의 설정값 및 항목
4	시각적 유량 바
5	회전 카운터가 활성화 또는 비활성화 되었는지 시각적으로 표시
6	MENU와 EXIT 옵션은 소프트 키를 사용하여 들어갈 수 있음을 표시

화면에서 사용할 수 있는 기능은 드라이브의 모델에 따라 달라집니다.

## 4.9.4 MAIN MENU 개요

MAIN MENU는 최상위 메뉴입니다. 모든 기능 및 설정은 이 메뉴와 하위 메뉴를 통해 들어갈 수 있습니다. 메인 메뉴 화면은 아래와 같습니다.

**MAIN MENU 화면:**

항목	설명
1	사용자가 선택한 하위 메뉴
2	메뉴 선택
3	SELECT와 EXIT 옵션은 소프트 키를 사용하여 들어갈 수 있습니다.

메인 메뉴에서 다음의 하위 메뉴를 선택할 수 있습니다:

하위 메뉴	요약
Fluid level monitor	유입구의 유체 레벨을 설정하고 이를 확인하기 위해 사용하는 메뉴.
Security settings	PIN 보호 등 펌프 접근 제어에 사용하는 메뉴
General settings	언어, 유량 단위, 자산 번호, 기본값 복원 등 일반적인 설정에 사용하는 메뉴
MODE menu	수동, 아날로그 또는 네트워크 모드 등 펌프의 모드를 바꿀 때 사용하는 메뉴
Control settings	펌프헤드 한계 속도, 운전 시간 초기화, 입력 및 출력 구성 등 제어 설정에 사용하는 메뉴
Help	이 지침 링크, 자산 번호, 또는 소프트웨어 버전과 같은 도움말을 표시할 때 사용하는 메뉴

## 4.9.5 MODE MENU 개요

MODE menu에는 사용 가능한 모드 목록이 있습니다. MODE menu에 들어가려면 옵션이 하이라이트 되었을 때 소프트 키 1을 사용하십시오. 필요한 경우, 옵션이 하이라이트 되었을 때 소프트 키 2를 사용하여 설정할 수 있습니다

**MAIN MENU 화면:**

항목	설명
1	SELECT로 선택한 모드에 들어갑니다
2	SETTINGS에서 선택한 모드를 구성합니다.

MODE menu에서 다음의 하위 메뉴를 선택할 수 있습니다.

모드	요약	모델 예외사항
수동 (기본값)	펌프는 수동으로 작동합니다(시작/정지/속도)	시작/정지 입력을 통해 펌프를 작동할 수도 있습니다
유량 교정	유량은 펌프에서 교정됩니다	모든 모델
아날로그 4-20mA	펌프 속도는 아날로그 신호로 제어합니다.	Universal 및 Universal+ 모델만 해당
접점 모드	펌프는 외부 신호를 받거나 작업자가 초록색 <b>START</b> 버튼을 누르면 일정한 양의 유체를 도징할 수 있습니다.	Universal 및 Universal+ 모델만 해당
PROFIBUS	데이터 교환 가능	PROFIBUS만 가능
Ethernet/IP	데이터 교환 가능	EtherNet/IP만 가능
PROFINET	데이터 교환 가능	PROFINET만 가능
유체 재충전	펌프가 역방향으로 작동하여 배출 라인에서 유체를 회수할 수 있습니다.	모든 모델



# 5 보관

---

## 5.1 보관 조건

- 보관 온도 범위: -20 °C - 70 °C (-4 °F - 158 °F)
- 실내
- 직사광선을 피하십시오
- 습도(비응축): 31 °C(88 °F) 80 %에서 40 °C(104 °F) 50 %까지 선형으로 감소

## 5.2 보관 수명

펌프헤드의 보관 수명<sup>1</sup>은 위의 세션에서 나열한 보관 조건에서 최초의 포장 상태로 보관 시 2년입니다.

### 메모 1

펌프헤드의 보관 수명은 상자 옆면의 라벨에 명기되어 있습니다.

## 6 리프팅 및 운반

### 6.1 포장된 제품

드라이브와 펌프헤드는 함께 포장하여 제공하지 않습니다. 중량 정보:

#### 6.1.1 포장 중량

##### 6.1.1.1 드라이브: M 유형

모델	포장 중량	
	kg	Ibs
수동	14.8	32.63
Universal	14.9	32.85
Universal+	14.9	32.85
PROFIBUS(프로피버스)	14.9	32.85
EtherNet/IP	14.9	32.85
PROFINET	14.9	32.85

##### 6.1.1.2 드라이브: T 유형

모델	포장 중량	
	kg	Ibs
Universal	15.0	33.07
Universal+	15.0	33.07


## 6.1.2 절차: 포장된 제품의 리프팅 및 운반

### 주의



포장된 펌프의 무게는 모델에 따라 최대 15.0kg (33.07lb) 입니다. 펌프를 떨어뜨리면 그 무게 때문에 발을 다칠 수 있습니다. 펌프를 들거나 이동시킬 때는 개인 보호 장비를 착용하십시오.

아래 절차를 사용하여 제품의 리프팅 및 운반:

1. 포장에 있는 수직 기호를 확인하십시오. 
2. 현지의 보건 및 안전 절차에 따라 두 손을 동시에 사용하여 제품을 들어 올리고 제품이 항상 위를 향하게 하십시오.

## 6.2 포장을 벗긴 제품

포장을 벗긴 제품의 경우:

- HMI의 상단으로 펌프를 들어올리지 마십시오.
- 다음의 안전 신호를 따르십시오

### 주의



펌프헤드를 장착한 상태에서 펌프를 들어올리거나 이동하는 경우 드라이브에서 펌프헤드가 분리되어 떨어질 수 있습니다.

### 주의



드라이브 샤프트를 잡고 드라이브를 배치하거나 이동하지 마십시오. 드라이브샤프트의 날카로운 모서리 때문에 찰과상을 입을 수 있습니다.

# 7 개봉

## 7.1 기본 제공 구성품

H-FLO 드라이브 및 펌프헤드는 별도로 판매합니다. 각 제품과 함께 제공되는 구성품은 다음과 같습니다

### 7.1.1 드라이브

드라이브는 다음의 아이템이 함께 포장되어 제공됩니다

- 선택한 드라이브 장치 모델
- Rp 또는 NPT의 유체 커넥터 2개 (PVC-U의 3/4" 압형 평행 나사산) 1
- 연결 칼라 2개 (PVC-U)
- 해당 지역 전원 플러그 및 전원 케이블(분리 안됨)
- 제어 연결 모델 2용 케이블 글랜드 3개(T 유형 전용)
- 해당 정보 QR 코드가 포함된 안전 정보 소책자
- 적합성 선언

#### 메모 1

제품 코드 끝에 "A"가 있는 드라이브에는 NPT 유체 커넥터가 제공됩니다. 그 밖의 제품 코드를 갖는 드라이브에는 Rp 유체 커넥터가 제공됩니다.

#### 메모 2

세개의 제어 연결 케이블 글랜드는 T 모델에만 제공됩니다.

### 7.1.2 펌프헤드

펌프헤드는 다음의 아이템이 함께 포장되어 제공됩니다:

- 선택한 펌프헤드 모델
- 펌프헤드에 사전 설치된 펌프헤드 유체 연결 씰 2개
- 해당 정보 QR 코드가 포함된 안전 정보 소책자
- 편입 선언

## 7.2 포장 풀기, 검사 및 포장재 처리

1. 포장을 풀고 모든 부품을 꺼냅니다.
2. "7.1 기본 제공 구성품" 이전 페이지의 모든 구성품이 있는지 확인하십시오.
3. 운반 중에 손상된 구성품이 있는지 검사하십시오.
4. 누락되거나 손상된 구성품이 있으면 즉시 Watson-Marlow 관리자에게 문의하십시오.
5. 포장재는 지역 규정에 따라 폐기하십시오.
  - 내부 및 외부 상자: 판지 포장 (재활용 가능)
  - 펌프헤드 보호재: 비닐백 (재활용 가능)
  - 문서 및 부속품 보호재: 비닐백 (재활용 가능)

# 8 설치—개요

---

## 8.1 책임

설치 챕터에 대한 전문 지식이 있는 책임자가 설치해야 합니다.

## 8.2 설치 시 HMI 사용

설치 시 펌프를 설정하려면 HMI를 사용해야 합니다. 설치를 하기 전에 "4.9 HMI 개요" 페이지39에서 화면, 핵심 작동 및 메뉴에 대한 HMI 개요를 확인하십시오.

## 8.3 설치 챕터 순서

설치는 다음의 순서로 진행합니다:

1. "9 설치—챕터 1: 물리적" 페이지52
2. "10 설치—챕터 2: 전원" 페이지58
3. "11 설치—챕터 3: 유체 경로" 페이지62
4. "12 설치—챕터 4 개요: 제어" 페이지76

이 챕터는 모델에 따라 서브 챕터로 나뉘어 있습니다:

- "13 설치—보조 챕터 4A: 제어 (모델: 수동)" 페이지77
- "14 설치—보조 챕터 4B: 제어 (모델: Universal 및 Universal+)" 페이지84
- "15 설치—보조 챕터 4C: 제어 (모델: PROFIBUS)" 페이지133
- "16 설치—보조 챕터 4D: 제어 (모델: EtherNet/IP)" 페이지151
- "17 설치—보조 챕터 4E: 제어 (모델: PROFINET)" 페이지164

위의 순서에 따라 설치를 진행하십시오—펌프가 다음과 같이 작동하는지 확인하기 위해 특정 순서로 작성되었습니다.

- "11 설치—챕터 3: 유체 경로" 페이지62의 펌프헤드 최초 설치 하기 전 전원("10 설치—챕터 2: 전원" 페이지58)
- HMI를 사용하여 설정하기 전 펌프헤드 설치 ("11 설치—챕터 3: 유체 경로" 페이지62)
- HMI를 사용하여 설정하기 전 제어 연결 설치 ("12 설치—챕터 4 개요: 제어" 페이지76)

## 8.4 설치 챗터 구성

각각의 설치 챗터는 세 개의 주요 파트로 구성되어 있습니다:

1. 파트 1: 챗터의 설치 요구사항, 사양 및 정보
2. 파트 2: 챗터의 설치 절차
3. 파트 3: 챗터의 특정 HMI 설정 지침

# 9 설치—챕터 1: 물리적

---

최종 설치를 개념적으로 보여주기 위해 이 챕터의 모든 그림에는 펌프헤드가 포함됩니다. 펌프헤드는 "9 설치—챕터 1: 물리적" 위와 "10 설치—챕터 2: 전원" 페이지 58 완료 후에 장착해야 합니다.

## 9.1 파트 1: 챕터 설치 요구사항, 사양 및 설치

### 9.1.1 책임

펌핑 시스템의 물리적 설치에 능숙한 책임자가 설치해야 합니다.

챕터에 관련된 시스템 설계, 설치 작업 또는 절차를 수행하기 전, 책임자는 위험성 평가를 수행하여 발행할 수 있는 위험성에 대하여 평가해야 합니다.



## 9.1.2 위치

펌프의 일부라도 아래의 환경 조건을 초과하지 않는 경우에만 제품을 설치해야 합니다.

### 9.1.2.1 환경 및 작동 조건

항목	사양
주변 온도 범위	5 °C - 45 °C (41 °F - 113 °F)
습도(비응축)	31 °C(88 °F) 80 %에서 40 °C(104 °F) 50 %까지 선형으로 감소
최대 고도	2,000 m, (6,560 ft)
해당 환경의 오염 등급	2
노이즈	1m에서 < 70 dB(A)
최대 유체 온도 <sup>1</sup>	SEBS 펌프헤드: 40°C (104°F) <sup>1</sup> Santoprene 펌프헤드: 45°C (113°F) <sup>1</sup>
환경	실내 및 제한적인 실외 <sup>2</sup>
유입 차단	IP66, NEMA4X

#### 메모 1

화학적 호환성은 온도에 영향을 받습니다. 화학적 호환성 확인 절차는 "28 화학적 호환성" 페이지 248에서 확인할 수 있습니다.

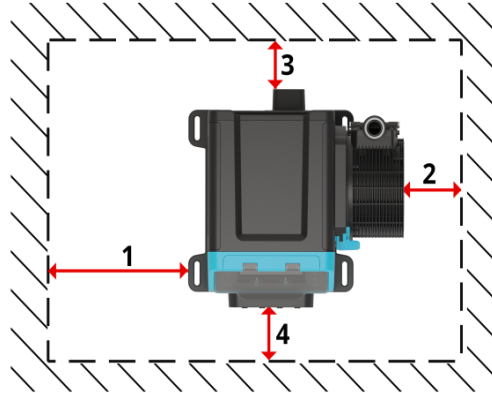
#### 메모 2

펌프는 특정 조건 하에서만 제한적으로 실외 사용이 가능합니다. 의문 사항은 Watson-Marlow 대리인 문의하십시오.

### 9.1.2.2 제품의 주변 환경— 밀폐되지 않음

펌프는 추가 설치, 작업, 유지보수를 위해 언제든지 접근이 가능하도록 설치해야 합니다. 접근부가 막혀 있거나 차단되어 있어서는 안 됩니다.

설치 간격은 아래의 그림과 표를 확인하십시오:

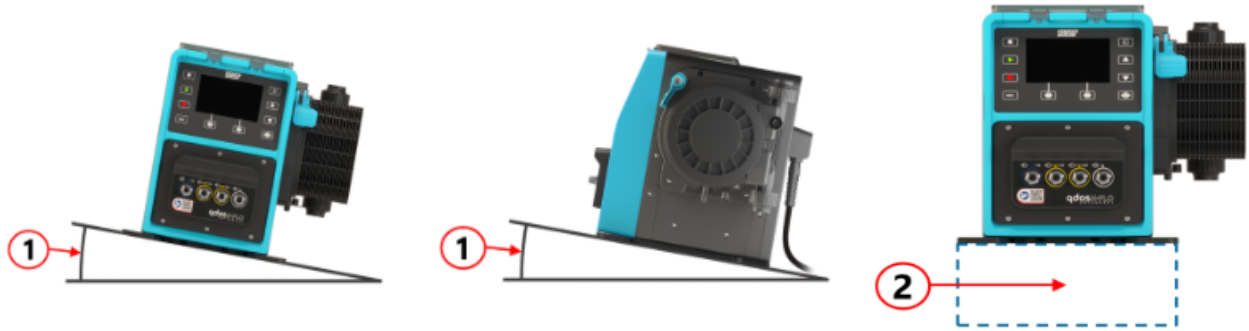


번호	최소 간격	설명
1	0 mm	장착을 기준으로 사용자 정의
2	200mm, 7.87in	펌프헤드의 설치 및 분리(우측 펌프헤드 장착을 표시)
3	150mm, 5.91in	최소 간격은 다음에 따라 정의됩니다 <ul style="list-style-type: none"> <li>전원 케이블의 굵힘 반경</li> </ul> 다음을 위해 펌프 뒷공간에 접근할 수 있는 충분한 간격이 필요합니다: <ul style="list-style-type: none"> <li>정보(일련 번호, 제품 이름)</li> <li>접지 본딩 테스트 수행</li> </ul>
4	100mm, 3.94in PROFIBUS, EtherNet/IP, PROFINET 모델 = 115mm (4.53in)	필요한 간격은 펌프 전면을 개폐할 수 있는 4번 지점에 도어가 있는 펌프를 기준으로 합니다. 추가 간격이 필요할 수 있습니다: <ul style="list-style-type: none"> <li>제어 케이블 설치 시</li> <li>HMI 커버 개폐 시</li> <li>스크린 또는 키패드의 작동 및 확인 시</li> </ul>

펌프를 외장 장치 내부에 설치해야 하는 경우, 즉시 Watson-Marlow 관리자에게 문의하십시오.

### 9.1.2.3 표면 및 방향

펌프는 아래 그림 및 설명표에 따라 다음과 같이 설치해야 합니다:

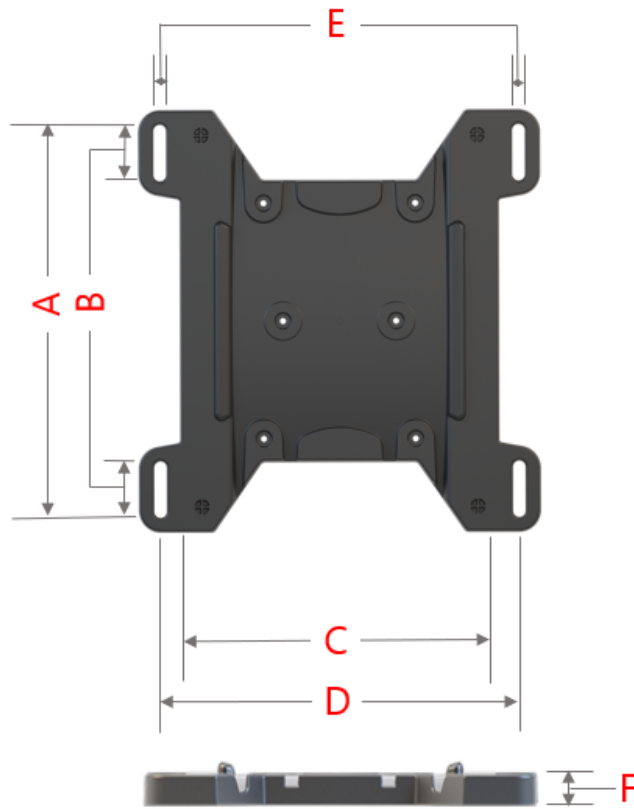


표면:

번호	정보
1	<p>평평한 면에 펌프를 설치하십시오.</p> <div style="background-color: #00568c; color: white; text-align: center; padding: 5px;"><b>주의</b></div> <p>장착 경사각은 윤활이 원활하지 않아 마모가 빨리 발생하여 펌프에 손상이 발생하게 됩니다. 펌프를 수평면에 설치하십시오.</p>
2	<p>표면 장착(예: 지지대):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 유체 경로의 유입 연결부에 설치 및 분리를 위한 공간이 충분한지 확인하십시오.</li> <li>• 펌프가 작동에 적합한 높이에 있는지 확인하십시오.</li> <li>• 완전히 조립되어 펌핑된 제품의 전체 중량을 지원하는 등급을 사용합니다.</li> <li>• 펌핑하는 유체와 화학적 호환성을 갖습니다.</li> <li>• 진동이 없습니다</li> </ul> <div style="background-color: #00568c; color: white; text-align: center; padding: 5px;"><b>주의</b></div> <p>진동이 크면 윤활이 원활하지 않아 마모가 빨리 발생하여 펌프에 손상이 발생하게 됩니다. 펌프는 과도한 진동이 없는 표면에 설치하십시오.</p>

### 9.1.3 펌프 장착 치수

펌프의 장착 치수는 아래 그림과 표를 참조하십시오



문자	치수	
	mm	in
A	276	10.87
B	35	1.38
C	224	8.82
D	260	10.24
E 1	11	0.43
F	14	0.55

#### 메모 1

장착 슬롯은 최소 15mm ODM8 플랫 와셔가 있는 M8 볼트보다 크지 않은 앵커리지를 사용하도록 설계되었습니다.

## 9.2 파트 2: 챗터 설치 절차

### 9.2.1 챗터 설치 전 점검 사항

앞으로 설명할 설치 절차를 수행하기 전에 아래의 사전 점검 사항을 확인하십시오:

1. 이 챗터의 파트 1 요구 사항을 만족했는지 확인하십시오.
2. 펌프에 전원, 유체 경로 또는 제어 시스템이 연결되지 않았는지 확인하십시오. 이와 관련된 내용은 보조 챗터를 참조하십시오.

점검 사항 중 하나라도 문제가 있다면 문제가 해결될 때까지 작업을 중단하십시오.

### 9.2.2 절차: 펌프 배치 및 장착

1. 설치 전 점검 사항을 확인하십시오.
2. 펌프를 장착할 표면이 준비되었는지 확인하십시오.
3. 드라이브를 장착할 표면에 배치하십시오.

#### 주의



드라이브 샤프트를 잡고 드라이브를 배치하거나 이동하지 마십시오. 드라이브샤프트의 날카로운 모서리 때문에 찰과상을 입을 수 있습니다.

펌프를 표면에 장착하는 경우 다음의 추가 절차를 수행하십시오

4. 드라이브가 단단히 고정될 때까지 앵커리지 고정 장치를 고르게 조이십시오. 너무 과하게 조이지는 마십시오.
5. 드라이브가 안전하게 장착되어 있으며 쉽게 움직이지 않는지 확인하십시오.

# 10 설치—챕터 2: 전원

## 10.1 파트 1: 챕터 설치 요구사항, 사양 및 정보

### 10.1.1 전원에 관한 요구사항

하기 표의 사양을 만족하면서 접지되어 있는 단상 전원 공급기에만 연결하십시오:

항목	사양
전원 공급장치 전압/주파수	교류(~ 100V - 240V AC 50/60Hz)
최대 전압 변동	공칭 전압의 $\pm 10\%$
과전압 범주	II
소비 전력	350VA, 330W

AC 전원 공급의 품질을 보장할 수 없는 경우, 적절한 상업용 전기 공급 안정화 장치를 사용하십시오.

### 10.1.2 외부 장치

#### 10.1.2.1 과전류 보호

해당 지역의 규제에 따라 적절한 보호 조치가 된 회로를 사용하십시오. 권장 과전류 보호 조치는 전압에 따라 다릅니다.

전압	전류량
230V AC	2 A
115V AC	4 A

### 10.1.2.2 전원 분리(차단)

전원 케이블은 플러그에 장착되어 있습니다. 전원 케이블 및 전원 플러그는 제품 코드에 따라 달라지는데, 이는 펌프를 사용하는 지정학적 위치에 따라 달라집니다. 전원 플러그는 전원 공급 차단 장치입니다. 전원 플러그는 잠금 장치가 없기 때문에 해당하는 지역의 소켓 콘센트에 맞게 연결할 수 있습니다.

전원을 설치하는 동안, 전원 차단이 필요한 경우 차단 장치에 쉽게 접근하고 작동할 수 있는 위치에 펌프를 놓아야 합니다.

#### 경고



전원 플러그가 IP66 또는 NEMA 4X 등급이 아닙니다. 어플리케이션의 입력 보호 등급에 맞는 외장 등급의 소켓 콘센트에 전원 플러그를 설치합니다.

## 10.2 파트 2: 챗터 설치 절차

### 10.2.1 챗터 설치 전 점검 사항

설치 중 이 단계에서 펌프는 물리적인 설치만 되어 있어야 하며, 전원, 유체 경로 및 제어 시스템이 연결되지 않은 상태여야 합니다.

전원 장치를 설치하기 전 다음의 점검 사항을 확인하십시오:

- 설치 지침 "9 설치—챗터 1: 물리적" 페이지 52에 따라 펌프를 설치하십시오.
- 이 챗터의 파트 1 요구 사항을 만족했는지 확인하십시오
- 전원 케이블이 손상되었는지 확인하십시오
- 제공된 AC 전원 플러그와 소켓 콘센트가 사용하는 국가/지역/시설에 적합한지 확인하십시오.

점검 사항 중 하나라도 문제가 있다면 문제가 해결될 때까지 작업을 중단하십시오.

## 10.2.2 접지 본딩 연결 포인트를 이용한 접지 연결 시험

전원 플러그에서 펌프까지의 접지 연속성은 다음의 기호로 확인할 수 있는 펌프 후면의 접지 연결 시험 포인트에서 테스트해야 합니다:



### 주의

접지 연결 시험 포인트 대신 모터 샤프트를 사용하여 접지 연속성 시험을 하지 마십시오. 고전류로 인해 모터 베어링이 손상될 수 있습니다. 접지 연속성을 시험할 때는 항상 접지 연결 시험 포인트를 사용하십시오.

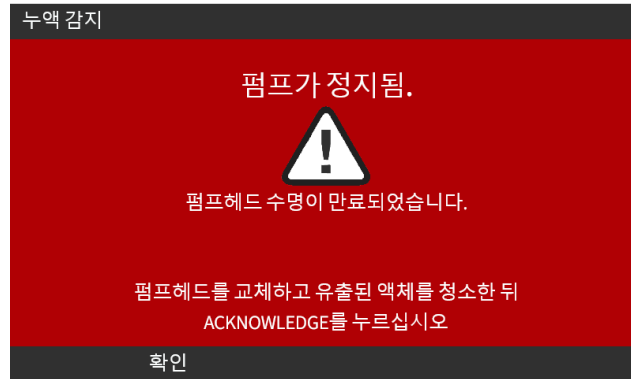
## 10.2.3 절차: 전원 공급 장치에 연결

1. "10.2.1 chapter 설치 전 점검 사항" 이전 페이지의 설치 전 점검 사항 확인을 완료합니다
2. 전원 케이블 플러그 소켓 콘센트가 전원 공급 장치에서 분리되어 있는지 확인하십시오.
3. 필요한 경우 전원을 끊기 위해 전원 공급 차단 장치에 쉽게 접근하여 작동시킬 수 있는지 확인하십시오.
4. 전원 케이블 플러그를 전원 플러그 소켓 콘센트에 연결하십시오.
5. 전원 플러그 소켓 콘센트의 전원을 연결합니다. 그 즉시 펌프는 전원을 공급받게 되며 HMI 화면이 켜집니다.



## 10.2.4 전원 및 펌프 초기 운전 테스트

처음으로 펌프를 켜면 누액 감지 메시지가 나타납니다. 아직 펌프헤드를 설치하지 않았기 때문입니다.



이 메시지는 펌프에 대한 전원을 테스트 하기 위해 펌프에 전원이 연결되었음을 나타냅니다.

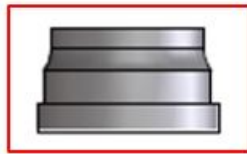
펌프헤드 최초 설치 절차는 "11.2.2 절차: 펌프헤드 설치" 페이지67에서 확인하십시오.

# 11 설치—챕터 3: 유체 경로

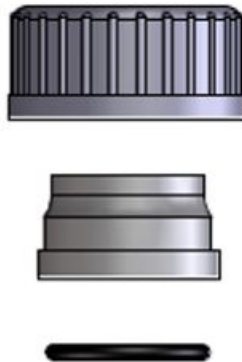
## 11.1 파트 1: 챕터 설치 요구사항, 사양 및 정보

### 11.1.1 유체 경로 커넥터

드라이브는 Rp 또는 NPT의 유체 커넥터 2개 (PVC-U의 3/4" 암형 평행 나사산)와 함께 제공됩니다 1.



유체 경로에 대한 기본 연결은 아래 그림과 같이 이 커넥터를 연결 칼라와 펌프헤드 포트 O-링과 함께 사용하는 것입니다.



#### 메모 1

제품 코드 끝에 "A"가 있는 드라이브에는 NPT 유체 커넥터가 제공됩니다. 그 밖의 제품 코드를 갖는 드라이브에는 Rp 유체 커넥터가 제공됩니다.

## 11.1.2 보조 장치

Watson-Marlow 펌프는 안전한 작동을 위해 특정 보조 장치가 있는 유체 경로 시스템에 설치해야 합니다. 이러한 내용은 하기 섹션에 자세히 명시되어 있습니다.

모든 장치, 연결부 및 배관은:

- 펌핑 유체에 대해 화학적 호환성을 갖습니다
- 해당 어플리케이션보다 사양 등급이 높아야 합니다.

### 11.1.2.1 논리턴 밸브

펌프헤드 튜브 또는 엘레먼트 고장 시 가압된 역류가 위험을 초래할 수 있으므로 가능한 한 펌프헤드에 가까운 배출 유체 경로에 논리턴 밸브를 설치합니다.

펌프가 역방향으로 작동하는 경우, 작동 중 논리턴 밸브를 우회하여 막힘을 방지해야 합니다.

### 11.1.2.2 과압 안전 장치

Watson-Marlow 펌프는 양변위로 작동합니다. 막힘 또는 제한적인 사항이 발생하는 경우, 다음 중 하나가 발생할 때까지 펌프는 계속 작동합니다:

- 펌프헤드 튜브 또는 엘레먼트, 또는 보조 장치의 파열, 누수 또는 고장
- 유체 경로 배관 또는 보조 장치의 파열, 누수 또는 고장
- 드라이브 고장

과압이 발생할 때 자동으로 작동할 수 있는 과압 안전 장치를 설치하십시오. 이 장치는:

- 배출 펌프헤드 포트에 가능한 가까이 있어야 합니다.
- 시스템의 압력 범위보다 낮은 압력으로 설정할 수 있어야 합니다.
- 과압이 발생하면 펌프를 정지하거나 유체를 안전한 위치로 보낼 수 있어야 합니다.
- 고장 안전 기능이 있어야 합니다.

### 11.1.2.3 격리 및 배출 밸브

다음의 경우 유체 경로에 반드시 격리 및 배출 밸브를 설치해야 합니다:

- 유체 경로 전체에 걸쳐 배수하는 것이 효율적이지 않은 경우:
  - 펌프헤드 튜브 또는 엘레먼트 교체
  - 고장 등으로 인해 펌프를 분리해야 할 때
- 작동 중지 시 펌프는 밸브와 같은 역할을 하여 펌프헤드를 통해 유체가 흐르는 것을 방지합니다.
  - 튜브, 엘레먼트, 펌프헤드의 마모가 발생하면 펌프헤드를 통한 유체의 유출이 발생할 수 있습니다. 펌프헤드를 통해 의도하지 않은 유체의 유출 또는 유출로 인한 위험을 방지하려면 격리 밸브를 설치해야 합니다.

밸브는 펌프를 시작하기 전 반드시 열고, 펌프를 멈춘 후에는 반드시 닫아야 합니다.

## 11.1.3 흡입 및 배출 배관

### 11.1.3.1 일반

흡입 및 배출 배관은 다음을 만족해야 합니다:

- 가능한 한 짧아야 합니다
- 가능한 한 직접 연결해야 합니다
- 직선 루트 따라야 합니다
- 큰 반경으로 구부려야 합니다
- 프로세스에 적합한 가장 큰 직경의 튜브를 사용하십시오

### 11.1.3.2 유량 교정

유량 교정을 수행하려면 배출 파이프 시스템이 펌프 가까이 있는 눈금이 표시된 용기로 펌핑할 수 있게 설계해야 합니다.

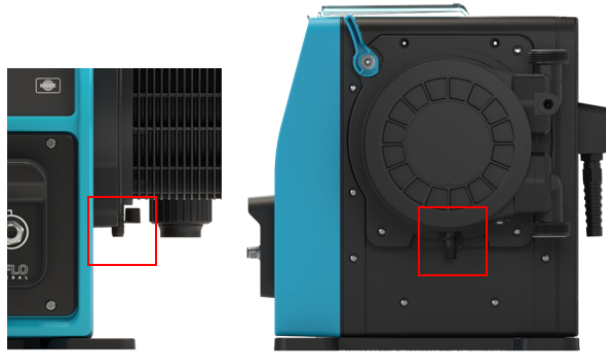
### 11.1.3.3 배관 진동

연동 펌프는 연동 튜브와 유체 경로에 맥동으로 인한 진동을 유발합니다.

배관 진동 및 무결성 평가를 통해 설치에 적합한 진동 수준을 결정하십시오.

### 11.1.3.4 안전 외부 배출

모든 펌프헤드 모델은 아래 그림과 같은 호스 바브 안전 외부 배출구를 갖추고 있습니다.



가능성은 낮지만 누액 감지 센서가 고장인 경우, 이송 유체와 윤활유 혼합액이 안전하게 배출될 수 있도록 안전 배출 배관을 설치해야 합니다.

펌프헤드는 공장에서 고무캡을 안전 외부 배출구에 장착하여 출고되는데, 플러그는 뽑혀있지만 안전 외부 배출구를 설치하는 중에는 제거되지 않습니다.



설치 중 고무캡을 완전히 제거하지 않고 안전 외부 배출 파이프를 연결할 수 있도록 개구부에서 고무캡을 분리합니다.

안전 외부 배출은 펌프에서 다음과 같이 설계된 시스템으로 이루어져야 합니다:

- 통풍이 잘됨
- 압력 또는 막힘으로 인한 역류가 발생하지 않음
- 충분한 허용량
- 안전 외부 배출 이벤트 발생 시 사용자가 유체 흐름을 확실하게 확인할 수 있음

## 11.2 파트 2: 챗터 설치 절차

### 11.2.1 챗터 설치 전 점검 사항

유체 경로를 설치하기 전 다음의 점검 사항을 확인하십시오:

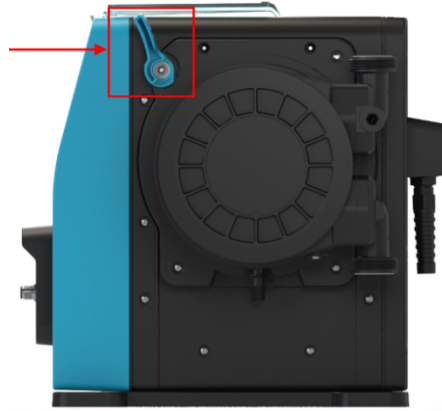
- "9 설치—챗터 1: 물리적" 페이지52 및 "10 설치—챗터 2: 전원" 페이지58에 따라 펌프를 설치하십시오.
- 이 챗터의 파트 1 요구 사항을 만족했는지 확인하십시오
- 전원 케이블이 손상되었는지 확인하십시오
- 필요한 경우 전원을 끊기 위해 전원 공급 차단 장치에 쉽게 접근하여 작동시킬 수 있는지 확인하십시오
- 펌프와 유체 경로를 연결하는 공구나 아이템은 손으로 다룰 수 있습니다

점검 사항 중 하나라도 문제가 있다면 문제가 해결될 때까지 작업을 중단하십시오.

## 11.2.2 절차: 펌프헤드 설치

아래에 표시된 설치 절차는 우측 펌프 기준입니다. 좌측 펌프의 절차도 동일합니다.

1. 설치 전 점검 사항을 확인하십시오.
2. 드라이브의 전원을 차단하십시오.
3. 아래 그림의 펌프헤드 잠금 레버가 펌프헤드를 장착할 수 있도록 설정되었는지 확인하십시오.



### 주의

펌프헤드 잠금 레버는 공구를 사용하여 풀거나 조일 수 없습니다. 레버는 항상 손으로 조작하십시오.

4. 펌프헤드와 펌프 드라이브 샤프트를 일직선으로 맞춘 후 펌프 하우징의 정위치로 밀어 넣습니다.
5. 펌프헤드를 시계 방향으로 약 15° 돌리십시오.
6. 고정 러그가 맞물렸는지 확인하십시오.



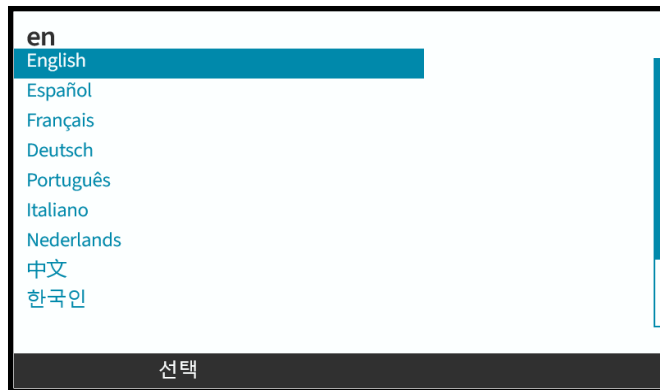
7. 펌프헤드의 튀어나와 있는 화살표가 위로 향하는지 확인하십시오.





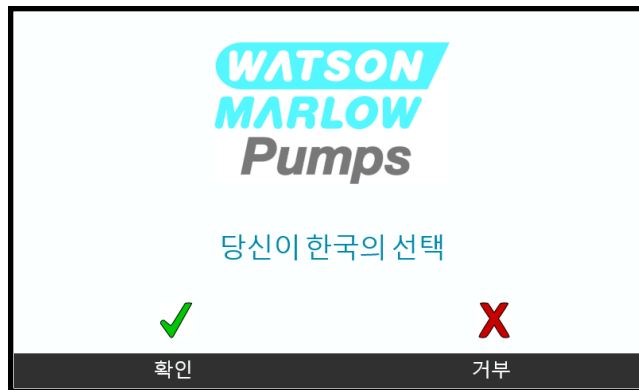
8. 펌프헤드 잠금 레버를 사용하여 펌프헤드를 손으로 제 위치에 놓습니다. 공구를 사용하지 마십시오.
9. 펌프에 전원을 다시 연결합니다. 펌프는 초기 시동 시퀀스에 들어가며 3초간 Watson-Marlow 로고가 표시됩니다.




10. 아래의 화면에 언어를 선택할 수 있는 화면이 표시됩니다.  
+/- 키로 원하는 언어를 하이라이트 합니다.



11. **SELECT**  를 눌러 언어를 선택합니다.
12. **CONFIRM**  을 눌러 계속 진행하십시오.



13. **REJECT**  를 눌러 선택한 것을 변경합니다.
14. Start 버튼을 눌러 펌프헤드를 몇 바퀴 가동합니다.



15. 펌프를 정지시킵니다.
16. 펌프에서 전원 공급장치를 분리합니다.
17. 잠금 레버가 올바르게 잠겼는지 확인하십시오.

만약 그렇지 않다면:

- 펌프에서 전원 공급장치를 분리합니다
- 잠금 레버를 제자리에 위치시킵니다
- 13-16 단계를 반복합니다

### 11.2.3 절차: 유체 경로의 최초 설치

1. 설치 전 점검 사항을 확인하십시오.
2. 드라이브의 전원을 차단하십시오.
3. 펌프헤드가 설치되었는지 확인하십시오. 설치되어 있지 않다면 "11.2.2 절차: 펌프헤드 설치" 페이지 67를 먼저 수행하십시오.
4. 각각의 커넥터를 고정할 수 있는 적절한 공구를 사용하여 경로 커넥터를 펌프헤드 유체 커넥터에 연결하십시오.
5. 손으로 조이십시오.
6. 펌프의 전원 장치를 다시 연결합니다.
7. 펌프를 작동시켜 유체 경로 연결부에 누액이 발생하는지 확인하십시오. 누액이 발생하는 경우, 펌프를 정지한 후 5, 6 단계를 반복하십시오.
8. 아래와 같이 펌프헤드 안전 외부 배출구를 설치하십시오.

### 11.2.4 안전 외부 배출구에 연결하십시오

설치 중 고무캡을 완전히 제거하지 않고 안전 외부 배출 파이프를 연결할 수 있도록 개구부에서 고무캡을 분리합니다.


펌프헤드의 안전 배출구를 막지 마십시오. 펌프헤드에는 밸브를 장착하지 마십시오. 고무 안전캡을 버리지 마십시오.

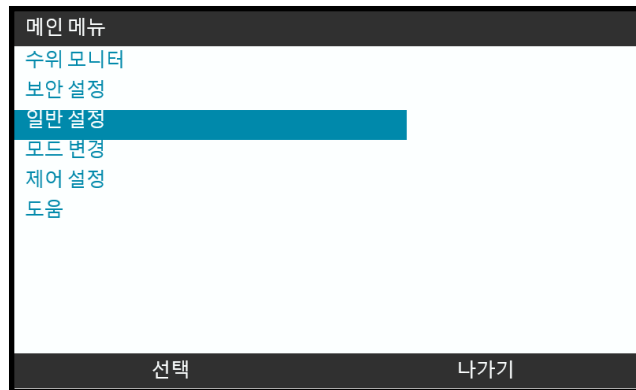
## 11.3 파트 3: 챕터 특정 HMI 설정


### 11.3.1 HMI— 설정 및 유량 단위: 일반 설정>유량 단위

유체 경로를 설치한 후 펌프의 유량을 교정해야 합니다. 유량을 교정하기 전, HMI를 사용하여 general settings에서 원하는 유량 단위를 선택하십시오.


MAIN MENU에서:

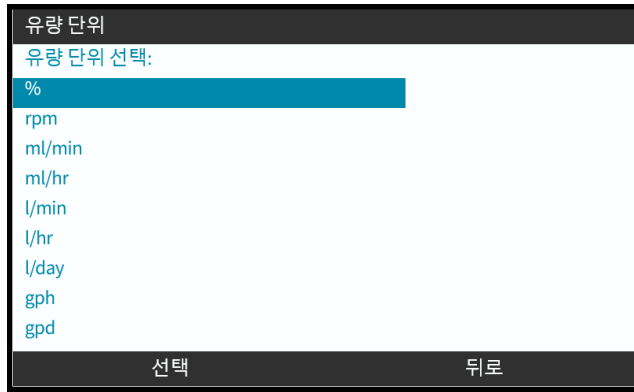
1. +/- 키를 사용하여 **General settings**를 하이라이트 합니다.
2. **SELECT** 를 누르십시오.



3. +/-를 사용하여 **Flow units** 옵션을 하이라이트 합니다.
4. **SELECT** 를 누르십시오.



5. 모든 펌프 디스플레이에 표시되는 유량 단위를 설정하려면, +/- 키를 사용하여 원하는 유량 단위를 하이라이트 합니다.
6. **SELECT** 를 눌러 원하는 값을 저장하십시오.




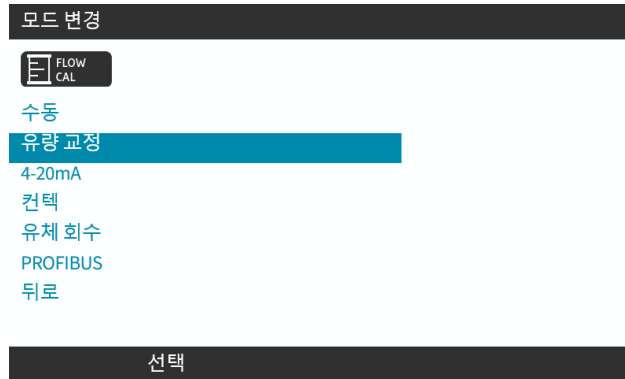
### 11.3.2 HMI—펌프의 유량 교정: 모드 메뉴>유량 교정


유량 교정은 +/- 키를 사용하여 **MODE** Menu에서, 또는 **Flow calibration** 키를 사용하여 들어갈 수 있습니다.



### 11.3.2.1 펌프 유량 교정:

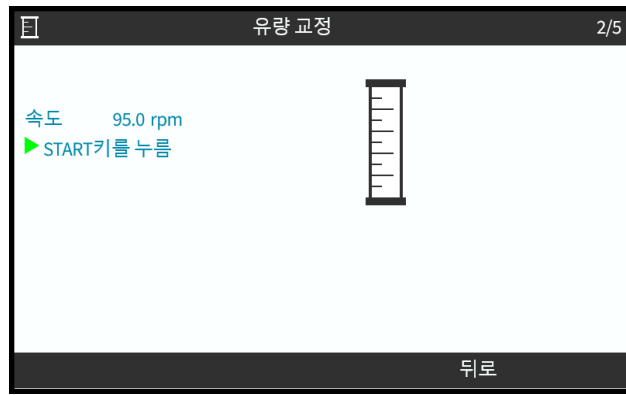
1. **SELECT**  를 눌러 **MODE** Menu에서 **Flow Calibration** 메뉴에 들어갑니다.
2. **Flow calibration** 키를 사용합니다.



3. **+/-** 키를 사용하여 최대 유량의 한계를 입력합니다.
4.  를 누릅니다,



5. **START** (시작)를 눌러 교정할 유체의 양을 펌핑하기 시작합니다.



6. 교정할 유체의 펌핑을 정지하려면 **STOP** (정지)을 누릅니다.



7. +/- 키를 사용하여 실제로 펌핑된 유체량을 입력합니다.



8. 이제 펌프가 교정되었습니다.

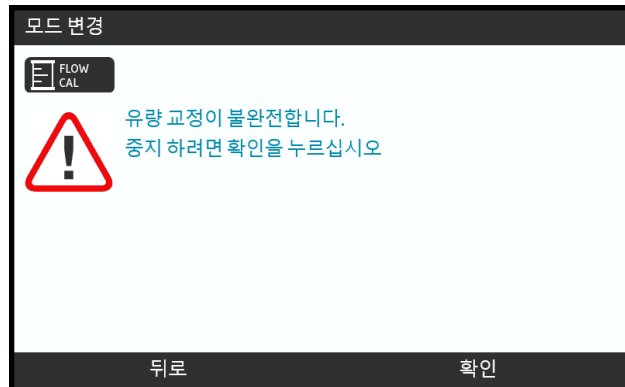
9. **ACCEPT**  또는, **RE-CALIBRATE**  를 선택하여 다시 반복합니다.



### 11.3.2.2 유량 교정 중단

1. **HOME** 또는 **MODE**를 눌러 교정을 중단합니다.
2. 도움말 화면이 표시됩니다.

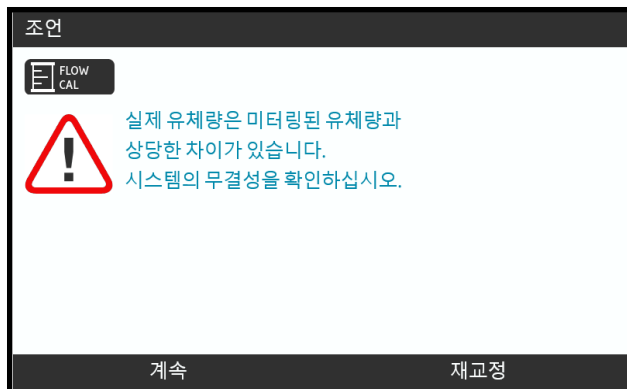
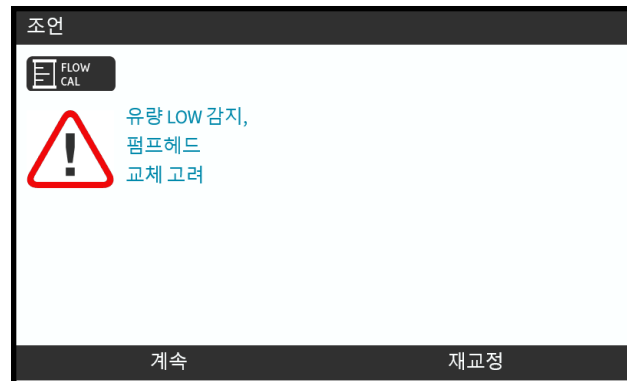
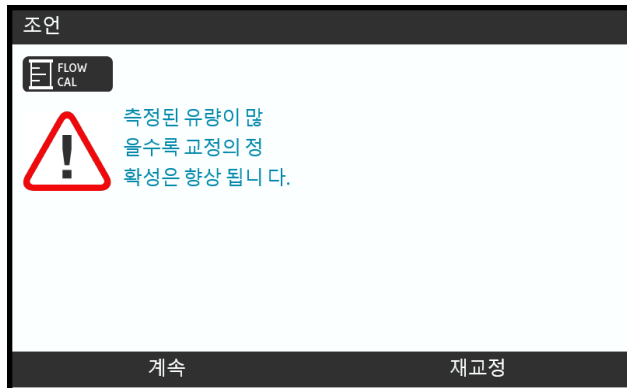
**BACK**  또는, **CONFIRM**  을 눌러 계속 진행하십시오.



### 11.3.2.3 유량 교정 문제 해결

교정 중 다음의 도움말 화면이 나타날 수 있습니다.

삭제하려면 **CONTINUE**  또는, **RE-CALIBRATE**  를 누르십시오.



# 12 설치—챕터 4 개요: 제어

제어 챕터에서는 해당 모델에 따라 보조 챕터를 참고하십시오

"13 설치—보조 챕터 4A: 제어 (모델: 수동)" 페이지77

"14 설치—보조 챕터 4B: 제어 (모델: Universal 및 Universal+)" 페이지84

"15 설치—보조 챕터 4C: 제어 (모델: PROFIBUS)" 페이지133

"16 설치—보조 챕터 4D: 제어 (모델: EtherNet/IP)" 페이지151

"17 설치—보조 챕터 4E: 제어 (모델: PROFINET)" 페이지164

모델에 맞는 보조 챕터를 참고하십시오.

## 12.1 보조 챕터 배선 다이어그램 키

챕터 4에서는 다음의 키가 사용됩니다.

기호	조치	기호	조치
	시작		출력
	정지		입력
	상승 엣지에서 도장 시작		아날로그 (4-20mA/0-10V) 제어



# 13 설치—보조 챗터 4A: 제어 (모델: 수동)

이 챗터에서는 수동 모드의 HMI를 사용하는 연결, 입력/출력 사양과 관련 설정에 대한 정보를 제공합니다.

## 13.1 파트 1: 보조 챗터 설치 요구사항, 사양 및 정보

### 13.1.1 제어 연결


#### 13.1.1.1 입력/출력 신호 한계

매개변수	기호	한계			단위	설명
		최소	공칭	최대		
디지털 입력 전압 높음	VD <sub>IH</sub>	10.4		30	V	24V IEC 61131-2 Type 3
디지털 입력 전압 낮음	VD <sub>IL</sub>	0		9.2		
디지털 입력 Abs 최대 전압	VD <sub>in</sub>	-60		60	V	
디지털 입력 전류 한계	ID <sub>in</sub>		2.25		mA	IEC 61131-2 Type 3


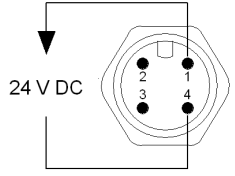

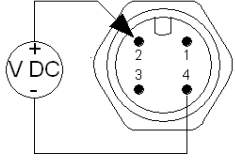
#### 13.1.1.2 개요—제어 입력: 시작/정지

수동 모델의 경우 입력 연결로 시작/정지 입력 연결이 제공됩니다. 그 밖의 모든 모델은 동일한 위치에 있는 압력 센서 입력 연결을 사용합니다. 수동 모델에서 입력 센서는 사용할 수 없습니다.

위치	<p>이 연결부의 위치는 아래 그림에 표시되어 있습니다:</p> 
커넥터 사양	M12, 수형, 4핀, A-코드 플러그, IP66, NEMA4X

<p>위치</p>	<p>이 연결부의 위치는 아래 그림에 표시되어 있습니다:</p> 				
<p>제어 케이블 사양</p>	<p>수동 모델 M12 입력 커넥터에 연결하기 위한 제어 케이블은 Watson-Marlow 부속품으로 구매할 수 있습니다.</p> <table border="1" data-bbox="396 699 1435 789"> <thead> <tr> <th data-bbox="396 699 1170 743">항목</th> <th data-bbox="1170 699 1435 743">제품 코드</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="396 743 1170 789">Qdos 제어 케이블, 수동 모델용, M12A 5핀 노란색 인서트, 3m (10ft)</td> <td data-bbox="1170 743 1435 789">0M9.203Y.000 <sup>1</sup></td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="396 810 1435 942"> <p><b>메모 1</b> 수동 모델용 제어 케이블에는 5핀 암형 M12 커넥터가 있습니다. 이 5핀 커넥터는 수동 모델용 4핀 수형 M2 커넥터에 연결됩니다. 다섯번째 핀(중앙)은 사용하지 않습니다.</p> </div>	항목	제품 코드	Qdos 제어 케이블, 수동 모델용, M12A 5핀 노란색 인서트, 3m (10ft)	0M9.203Y.000 <sup>1</sup>
항목	제품 코드				
Qdos 제어 케이블, 수동 모델용, M12A 5핀 노란색 인서트, 3m (10ft)	0M9.203Y.000 <sup>1</sup>				
<p>핀 아웃 그림</p>					

### 13.1.1.3 배선 정보—제어 입력: 시작/정지

기능	핀	신호	구성 가능	배선 다이어그램
시작/정지 	핀 1	+24V DC	아니요	
	핀 2(+)	시작/정지  0 = [0 V to 9.2 V DC] 1 = [10.4V - 30V DC]	예	
	핀 3	사용자 연결 아님	아니요	
	핀 4(-)	0V 공통	아니요	

## 13.2 파트 2: 보조 챔터 설치 절차

### 13.2.1 보조 챔터 설치 전 점검 사항

제어 연결부 및 배선을 설치하기 전 다음의 점검 사항을 확인하십시오:

- "9 설치—챕터 1: 물리적" 페이지52, "10 설치—챕터 2: 전원" 페이지58 및 "11 설치—챕터 3: 유체 경로" 페이지62에 따라 펌프를 설치했는지 확인하십시오.
- 이 챔터의 파트 1 요구 사항을 만족했는지 확인하십시오
- 전원 케이블이 손상되지 않았는지 확인하십시오.
- 필요한 경우 전원을 끊기 위해 전원 공급 차단 장치에 쉽게 접근하여 작동시킬 수 있는지 확인하십시오
- 제어 케이블이 손상되었는지 확인하십시오
- 펌프를 제어 시스템에 연결할 때 사용하는 공구나 아이템은 손으로 다룰 수 있습니다

점검 사항 중 하나라도 문제가 있다면 문제가 해결될 때까지 작업을 중단하십시오.

### 13.2.2 제어 연결 시 주의사항

아래의 절차를 수행하거나 제어 케이블을 M12 커넥터의 핀아웃에 배선 연결 하는 경우

- 전원 공급에서 4-20mA 및 저전압 신호가 분리되도록 합니다.
- 강화 절연체에 의해 주전원 전압과 완전히 분리된 외부 회로에만 연결되어야 합니다. 모든 제품의 입력 및 출력 단자는 강화 절연으로 메인 회로와 분리됩니다.
- M12 제어 연결 핀에 전압을 공급하지 마십시오.

## 13.2.3 M12 제어 케이블 설치(M 유형)

### 13.2.3.1 보호 캡

M12 제어 연결부는 제조 시 보호 캡으로 덮여 있습니다.

제어 시 사용하지 않는 연결부는, 추가적인 제품 보호를 위해 보호 캡을 그대로 두십시오. 캡은 아래 그림과 같습니다:



### 13.2.3.2 M12 제어 케이블 설치 절차

아래 절차에 따라 M12 제어 케이블을 연결하십시오.

1. 펌프에서 전원 공급장치를 분리합니다
2. 이 챕터의 파트 1 정보를 사용하여 제어 시스템의 배선을 연결하십시오
3. M12 커넥터를 펌프의 올바른 위치에 연결하십시오
4. 꼭 조여질 때까지 손으로 나사를 돌리십시오
5. 케이블이 고정되었는지 확인하십시오
6. 펌프에 전원을 다시 연결하십시오

## 13.3 파트 3: 하위 챕터 특정 HMI 설정

아래의 하위 섹션에서는 수동 모델 한정으로 HMI를 사용한 펌프의 설정에 관련된 정보를 제공합니다.

### 13.3.1 HMI—시작/정지 설정:제어 설정 > 입력

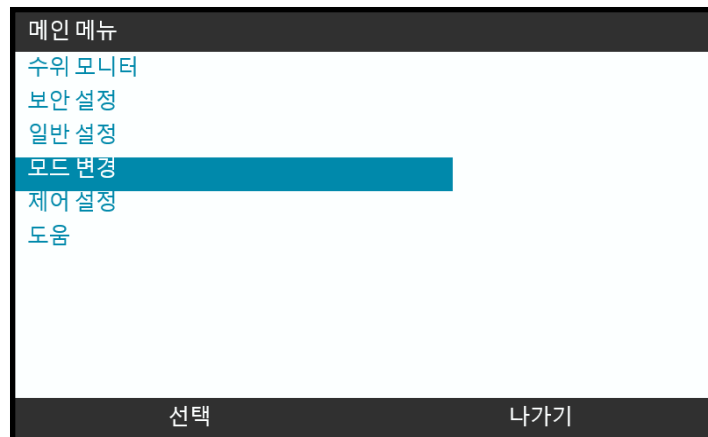
원격 정지 기능을 사용하여 시작/정지 신호로 펌프를 멈출 수 있습니다. 다음의 작업에서는 이 기능이 작동하지 않습니다:


- 유량 교정
- 최대 속도 키 작동
- 수동 유체 재충전

#### 13.3.1.1 시작/정지 구성: 극성


시작/정지를 위한 전압의 극성을 설정할 수 있습니다. 입력 신호가 없을 경우 펌프가 정지하기 때문에 낮은 극성의 신호를 권장합니다.

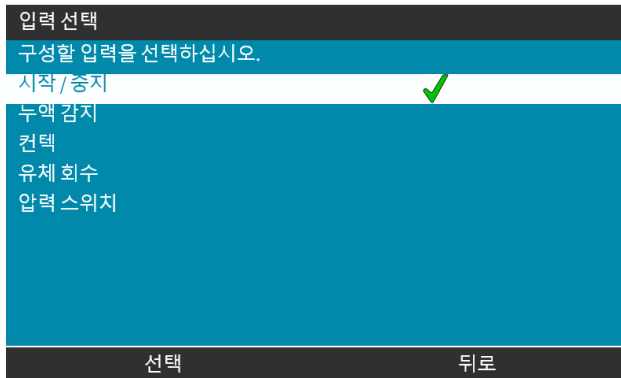
1. **MAIN MENU**에서.
2. +/- 키를 사용하여 **CONTROL SETTINGS**을 하이라이트 합니다.
3. **SELECT** 를 누르십시오.




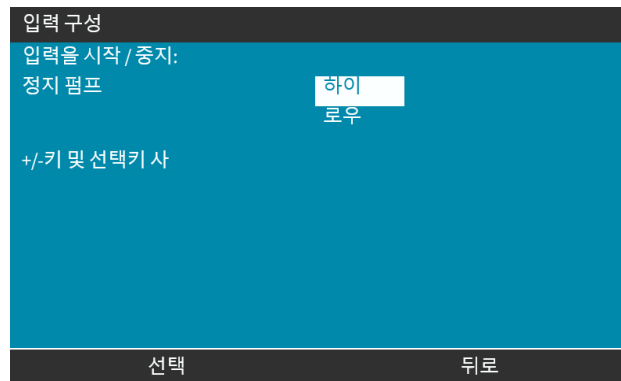
4. **Configure Input** 옵션을 하이라이트 합니다.
5. **SELECT** 를 누르십시오.



6. +/- 키를 사용하여 **Start/Stop**을 하이라이트 합니다.
7. **SELECT** 를 누르십시오.



8. +/- 키로 옵션을 하이라이트 합니다
9. **SELECT** 를 눌러 HIGH 또는 LOW 극성을 활성화 합니다.



### 13.3.1.2 시작/정지 구성: 입력값 할당

시작/정지는 #4 이외의 다른 입력에 할당할 수 없습니다.

# 14 설치—보조 챕터 4B: 제어 (모델: Universal 및 Universal+)

## 14.1 하위 챕터 개요

이 섹션에서는 Universal 및 Universal+ 모델에서 HMI를 사용하는 연결, 입력/출력 사양과 관련 설정에 대한 정보를 제공합니다.

## 14.2 파트 1: 보조 챕터 설치 요구사항, 사양 및 정보

### 14.2.1 케미칼 정량이송: 아날로그: 4-20 mA, 또는 펄스?

Universal 및 Universal+ 펌프 모두 다음의 두 가지 자동 모드를 사용하여 케미칼 정량이송을 할 수 있습니다:

모드	설명
아날로그 4-20mA	지속적으로 유량이 비례하게 매우 낮은 속도로 작동하는 것이 점점 모드를 사용하여 인터벌로 도징하는 솔루션보다 훨씬 더 좋은 솔루션입니다. 여러분의 프로세스에 펄스 신호 대신 4-20mA 신호를 사용할 것을 권장합니다. 기술적으로 4-20mA 신호의 사용이 불가능하면, 신호 변환기를 사용하시기 바랍니다. 이 신호 변환기는 펄스 신호를 정량 이송에 적합한 4-20mA 신호로 변환하는데 사용됩니다.
펄스 (점점 모드)	작동 모드로서 펄스 도징은, 이 방법이 갖는 간헐적 특성 때문에 한계점을 가지고 있습니다. 예를 들어, 적절하게 혼합할 수 있는 충분한 길이의 배관이나 혼합 탱크가 필요합니다.



## 14.2.2 연결 유형 개요

Universal 및 Universal+에 사용하는 입력 및 출력 제어 연결부에는 두 가지 유형이 있습니다.

이름	설명	위치	제품 코드
<b>M 유형</b>	M12 제어 연결		M가 포함된 제품 코드
<b>T 유형</b>	사용자 배선 케이블 글랜드 연결 포함		T가 포함된 제품 코드

## 14.2.3 제어 신호 한계

제어 신호 한계는 아래 표에 정리되어 있습니다. 이 정보는 모든 Universal 및 Universal+ 모델에 적용됩니다(M 및 T 유형)


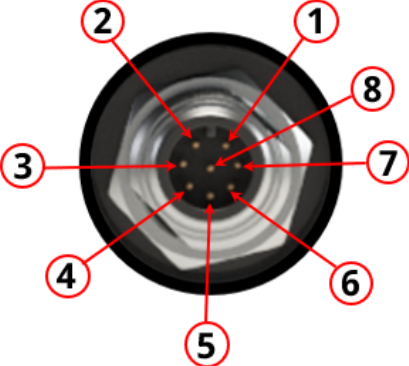
매개변수	기호	한계			단위	설명
		최소	공칭	최대		
디지털 입력 전압 높음	$VD_{IH}$	10.4		30	V	24V IEC 61131-2 Type 3
디지털 입력 전압 낮음	$VD_{IL}$	0		9.2		
디지털 입력 Abs 최대 전압	$VD_{in}$	-60		60	V	
디지털 입력 전류 한계	$ID_{in}$		2.25		mA	IEC 61131-2 Type 3
아날로그 입력 측정 범위	$I_{in}$	0		30	mA	
아날로그 입력 Abs 최대 전류	$IA_{in}$	-0.01		33	mA	내부적으로 최대 전압으로 제한됨
M12 출력 릴레이 전류	IL			1	A	저항 부하
M12 출력 릴레이 스위치 전압	$V_{OL}$		24	60	VDC	
단자 출력 릴레이 전류	IL			5	A	저항 부하
단자 출력 릴레이 스위치 전압	$V_{OL}$			250	VAC	
속도 출력: 4-20mA 하드웨어	$I_o$	0		25	mA	±5%, 250R 부하 0V 공통
외부 전압 적용: 4 - 20mA		-30		+30	V	고장 상태
센서 24V 공급			24		V	최대 100mA (총합)

## 14.2.4 M 유형 제어 연결

M12 제어 연결부는 위치, 기능, 나사산 스타일, 핀 수 및 플러그 코드에 따라 다릅니다.

### 14.2.4.1 개요: 제어 입력(Universal 및 Universal+)


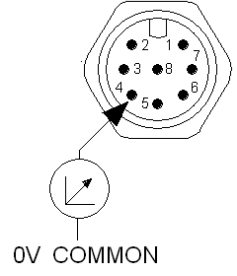
제어 입력 연결부는 Universal 및 Universal+ 모델에서만 사용할 수 있습니다

<p>위치</p>	<p>이 연결부는 그림에 표시된 위치에 있습니다.</p> 						
<p>사양</p>	<p>M12, 수형, 8핀,A-코드 플러그, IP66, NEMA4X</p>						
<p>제어 케이블 사양</p>	<p>Universal/Universal+ 모델 M12 입력 커넥터에 연결하기 위한 제어 케이블은 Watson-Marlow 부속품으로 구매할 수 있습니다.</p> <table border="1" data-bbox="402 1010 1395 1234"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>제품 코드</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Qdos H-FLO 제어 케이블 - 검정색 일반 I/O M12A 8W 케이블 직선 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG</td> <td>0M9.603Z.0CF</td> </tr> <tr> <td>Qdos H-FLO 제어 케이블 - 검정색 일반 I/O M12A 8W 케이블 직각 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG</td> <td>0M9.603Z.0DF</td> </tr> </tbody> </table>	항목	제품 코드	Qdos H-FLO 제어 케이블 - 검정색 일반 I/O M12A 8W 케이블 직선 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG	0M9.603Z.0CF	Qdos H-FLO 제어 케이블 - 검정색 일반 I/O M12A 8W 케이블 직각 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG	0M9.603Z.0DF
항목	제품 코드						
Qdos H-FLO 제어 케이블 - 검정색 일반 I/O M12A 8W 케이블 직선 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG	0M9.603Z.0CF						
Qdos H-FLO 제어 케이블 - 검정색 일반 I/O M12A 8W 케이블 직각 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG	0M9.603Z.0DF						
<p>핀 아웃 그림</p>							

### 14.2.4.2 배선 정보—제어 입력 (Universal만 해당)

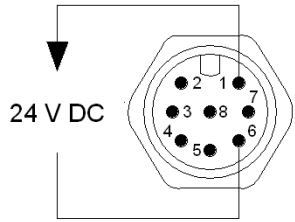


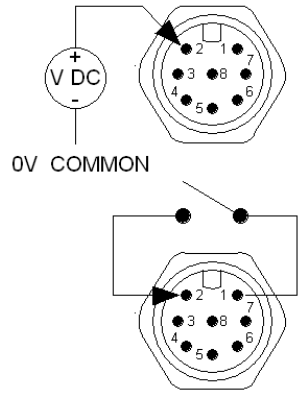


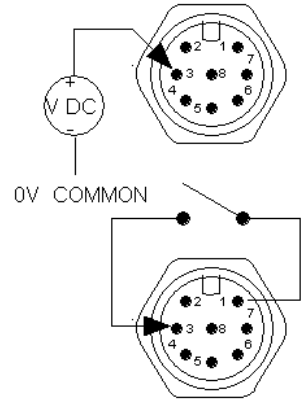
다음의 정보는 제어 입력 #1 연결에 대하여 Universal 모델에만 해당됩니다.


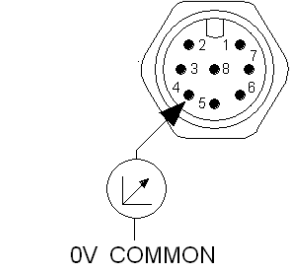


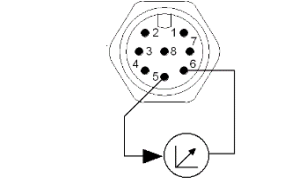

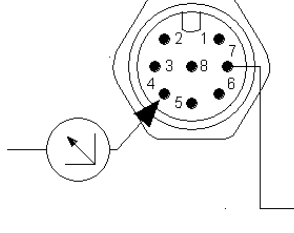


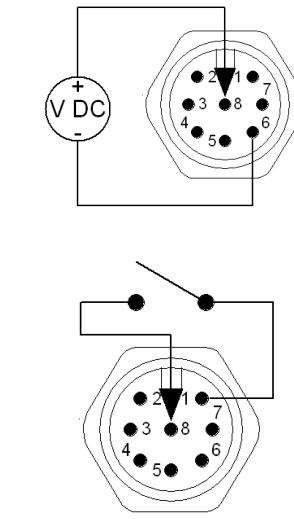
기능	핀	신호	구성 가능	배선 다이어그램
	핀 1	+24V DC	아니요	
INPUT 1 	핀 2(+)	INPUT 1 0 = [0V - 9.2V DC] 1 = [10.4V - 30V DC]	예	
입력 2 	핀 3(+)	입력 2 0 = [0V - 9.2V DC] 1 = [10.4V - 30V DC]	예	

기능	핀	신호	구성 가능	배선 다이어그램
ANALOG 1P 	핀 4 (+)	4-20mA#1P 4-20mA 양수 입력	예  [속도]	

### 14.2.4.3 배선 정보—제어 입력 (Universal+만 해당)


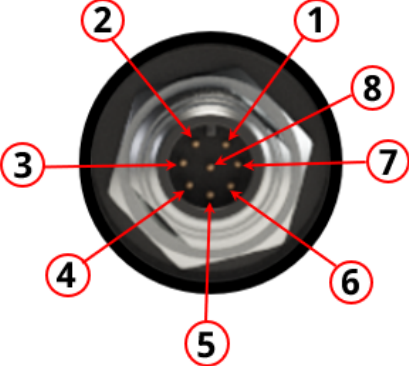
다음의 정보는 제어 입력 #1 연결에 대하여 Universal+ 모델에만 해당됩니다.

기능	핀	신호	구성 가능	배선 다이어그램
	핀 1	+24V DC	아니요	
INPUT 1 	핀 2(+)	INPUT 1  0 = [0V - 9.2V DC] 1 = [10.4V - 30V DC]	예	
입력 2 	핀 3 (+)	입력 2  0 = [0V - 9.2V DC] 1 = [10.4V - 30V DC]	예	

기능	핀	신호	구성 가능	배선 다이어그램
ANALOG 1P 	핀 4 (+)	4-20mA#1P 4-20mA 양수 입력.	예	
출력 속도 	핀 5 (+)	4-20mA 출력  다음과 공동 공유 연결 출력#1 핀5	예	
	핀 6 (-)	0V 공통	아니요	
ANALOG 1M 	핀 7 (+)	4-20mA#1M 아날로그 1 - 참조/통과(부동 접지)	예	
시작/정지 	핀 8.	시작/정지  정지 = 높음 0 = [0V - 9.2V DC] ▶ 1 = [10.4V - 30V DC] ■  정지 = 낮음 0 = [0V - 9.2V DC] ■ 1 = [10.4V - 30V DC] ▶	예	


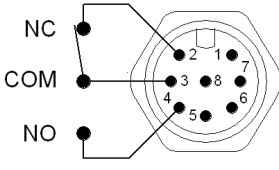

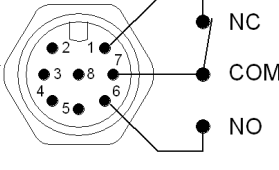
### 14.2.4.4 개요—제어 출력#1 연결 (Universal 및 Universal+)

제어 출력 #1은 Universal 및 Universal+ 모델에서만 사용할 수 있습니다.

<p>위치</p>	<p>이 연결부는 그림에 표시된 위치에 있습니다.</p> 						
<p>사양</p>	<p>M12, 수형, 8핀, A-코드 플러그, IP66, NEMA4X</p>						
<p>제어 케이블 사양</p>	<p>Universal/Universal+ 모델 M12 입력 커넥터에 연결하기 위한 제어 케이블은 Watson-Marlow 부속품으로 구매할 수 있습니다.</p> <table border="1" data-bbox="402 877 1395 1100"> <thead> <tr> <th data-bbox="402 877 1159 947">항목</th> <th data-bbox="1159 877 1395 947">제품 코드</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="402 947 1159 1024">Qdos H-FLO 제어 케이블 - 검정색 일반 I/O M12A 8W 케이블 직선 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG</td> <td data-bbox="1159 947 1395 1024">0M9.603Z.0CF</td> </tr> <tr> <td data-bbox="402 1024 1159 1100">Qdos H-FLO 제어 케이블 - 검정색 일반 I/O M12A 8W 케이블 직각 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG</td> <td data-bbox="1159 1024 1395 1100">0M9.603Z.0DF</td> </tr> </tbody> </table>	항목	제품 코드	Qdos H-FLO 제어 케이블 - 검정색 일반 I/O M12A 8W 케이블 직선 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG	0M9.603Z.0CF	Qdos H-FLO 제어 케이블 - 검정색 일반 I/O M12A 8W 케이블 직각 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG	0M9.603Z.0DF
항목	제품 코드						
Qdos H-FLO 제어 케이블 - 검정색 일반 I/O M12A 8W 케이블 직선 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG	0M9.603Z.0CF						
Qdos H-FLO 제어 케이블 - 검정색 일반 I/O M12A 8W 케이블 직각 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG	0M9.603Z.0DF						
<p>핀 아웃 그림</p>							


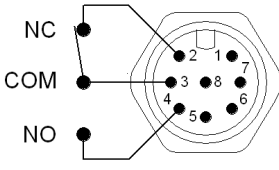

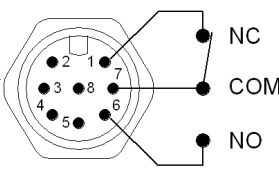


### 14.2.4.5 배선 정보—제어 출력#1 연결 (Universal만 해당)

다음의 정보는 제어 입력 #1 연결에 대하여 Universal 모델에만 해당됩니다.

기능	핀	신호	구성 가능	배선 다이어그램
RELAY 1 	핀 2	RELAY1-NC 24V 1A DC 저항성	예	
	핀 3	RELAY1-COM 24V 1A DC 저항성		
	핀 4	RELAY1-NO 24V 1A DC 저항성		
릴레이 2 	핀 1	RELAY2-NC 24V 1A DC 저항성	예	
	핀 7	RELAY2-COM 24V 1A DC 저항성		
	핀 6	RELAY2-NO 24V 1A DC 저항성		
	핀 5 (+)	사용자 연결 아님		
	핀 8 (-)	0V 공통	아니요	


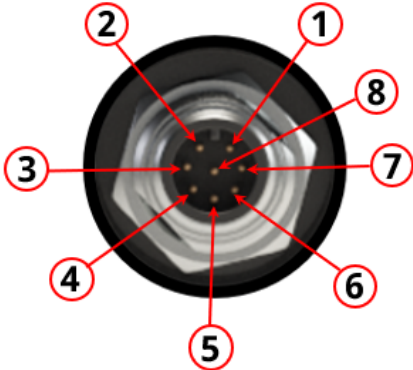
### 14.2.4.6 배선 정보—제어 출력#1 연결 (Universal+만 해당)

다음의 정보는 제어 입력 #1 연결에 대하여 Universal+ 모델에만 해당됩니다.

기능	핀	신호	구성 가능	배선 다이어그램
RELAY 1 	핀 2	RELAY1-NC 24V 1A DC 저항성	예	
	핀 3	RELAY1-COM 24V 1A DC 저항성		
	핀 4	RELAY1-NO 24V 1A DC 저항성		
릴레이 2 	핀 1	RELAY2-NC 24V 1A DC 저항성	예	
	핀 7	RELAY2-COM 24V 1A DC 저항성		
	핀 6	RELAY2-NO 24V 1A DC 저항성		
출력 속도 	핀 5 (+)	4-20mA 출력  다음과 공동 공유 연결 INPUT 핀5		
	핀 8 (-)	0V 공통	아니요	

### 14.2.4.7 개요—제어 입력#2 연결 (Universal 및 Universal+)


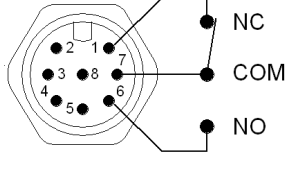

제어 출력 #2은 Universal 및 Universal+ 모델에서만 사용할 수 있습니다.

<p>위치</p>	<p>이 연결부는 그림에 표시된 위치에 있습니다.</p> 						
<p>사양</p>	<p>M12, 수형, 8핀,A-코드 플러그, IP66, NEMA4X.</p>						
<p>제어 케이블 사양</p>	<p>Universal/Universal+ 모델 M12 입력 커넥터에 연결하기 위한 제어 케이블은 Watson-Marlow 부속품으로 구매할 수 있습니다.</p> <table border="1" data-bbox="404 884 1395 1108"> <thead> <tr> <th data-bbox="404 884 1159 953">항목</th> <th data-bbox="1159 884 1395 953">제품 코드</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="404 953 1159 1031">Qdos H-FLO 제어 케이블 - 일반 I/O M12A 8W 케이블 직선 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG</td> <td data-bbox="1159 953 1395 1031">0M9.603Z.0CF</td> </tr> <tr> <td data-bbox="404 1031 1159 1108">Qdos H-FLO 제어 케이블 - 일반 I/O M12A 8W 케이블 직각 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG</td> <td data-bbox="1159 1031 1395 1108">0M9.603Z.0DF</td> </tr> </tbody> </table>	항목	제품 코드	Qdos H-FLO 제어 케이블 - 일반 I/O M12A 8W 케이블 직선 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG	0M9.603Z.0CF	Qdos H-FLO 제어 케이블 - 일반 I/O M12A 8W 케이블 직각 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG	0M9.603Z.0DF
항목	제품 코드						
Qdos H-FLO 제어 케이블 - 일반 I/O M12A 8W 케이블 직선 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG	0M9.603Z.0CF						
Qdos H-FLO 제어 케이블 - 일반 I/O M12A 8W 케이블 직각 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG	0M9.603Z.0DF						
<p>핀 아웃 그림</p>							




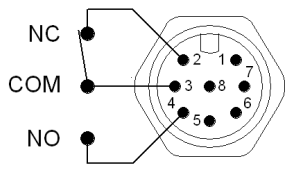

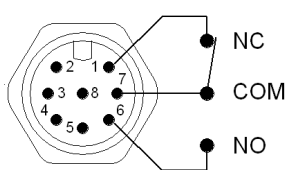

### 14.2.4.8 배선 정보—제어 출력#2 연결 (Universal만 해당)

다음의 정보는 제어 입력 #2 연결에 대하여 Universal 모델에만 해당됩니다.

기능	핀	신호	구성 가능	배선 다이어그램
릴레이 3 	핀 2	RELAY3-NC 24V 1A DC 저항성	예	
	핀 3	RELAY3-COM 24V 1A DC 저항성		
	핀 4	RELAY3-NO 24V 1A DC 저항성		
릴레이 4 	핀 1	RELAY4-NC 24V 1A DC 저항성	예	
	핀 7	RELAY4-COM 24V 1A DC 저항성		
	핀 6	RELAY4-NO 24V 1A DC 저항성		
	핀 5	사용자 연결 아님	아니요	
ANALOG 2M 	핀 8	4-20mA#2M 아날로그 2 - 참조/통과(부동 접지)	예	


### 14.2.4.9 배선 정보—제어 출력#2 연결 (Universal+만 해당)

다음의 정보는 제어 입력 #2 연결에 대하여 Universal+ 모델에만 해당됩니다.

기능	핀	신호	구성 가능	배선 다이어그램
릴레이 3 	핀 2	RELAY3-NC 24V 1A DC 저항성	예	
	핀 3	RELAY3-COM 24V 1A DC 저항성		
	핀 4	RELAY3-NO 24V 1A DC 저항성		
릴레이 4 	핀 1	RELAY4-NC 24V 1A DC 저항성	예	
	핀 7	RELAY4-COM 24V 1A DC 저항성		
	핀 6	RELAY4-NO 24V 1A DC 저항성		
	핀 5	사용자 연결 아님	아니요	
ANALOG 2M 	핀 8	4-20mA#2M 아날로그 2 - 참조/통과(부동 접지)	예	

### 14.2.4.10 개요—제어 입력: 압력 센서 (Universal 및 Universal+)

Universal 및 Universal+ 모델에 Watson-Marlow 압력 센싱 키트와 함께 사용할 수 있도록 압력 센서 입력 연결부가 함께 제공됩니다. 타사의 압력 센서는 사용할 수 없습니다.

<p>위치</p>	<p>입력 센서 입력 연결부는 다음의 그림과 같습니다.</p> 
<p>커넥터 사양</p>	<p>M12, 수형, 4핀,A-코드 플러그, IP66, NEMA4X.</p>
<p>제어 케이블 사양</p>	<p>압력 센싱 키트에는 사전에 설치된 제어 케이블이 포함되어 있습니다. 이 연결부에 다른 제어 케이블은 사용할 수 없습니다.</p>
<p>핀 아웃 정보</p>	<p>핀 아웃 정보는 제공하지 않습니다. 압력 센서 연결부는 반드시 Watson-Marlow 압력 센싱 키트와 함께 사용해야 합니다. 타사의 배선, 케이블을 연결하거나, 연결하려는 시도를 하지 마십시오.</p>

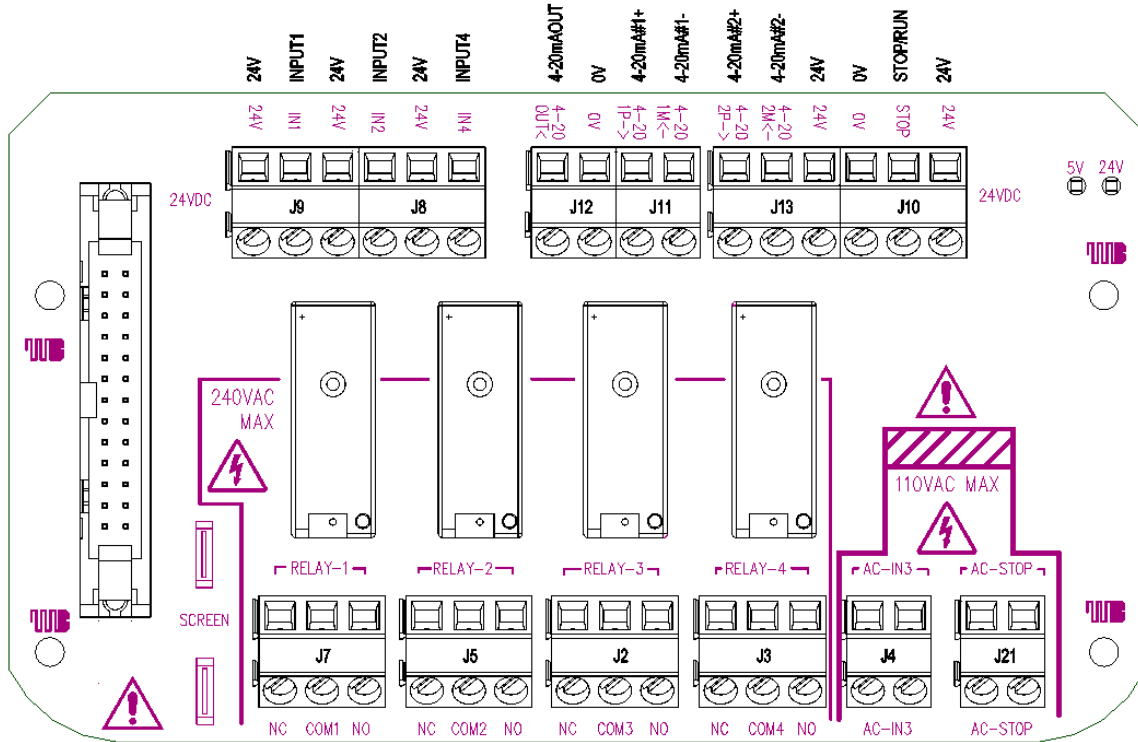
## 14.2.5 T 유형 (사용자 배선 케이블 글랜드 연결)


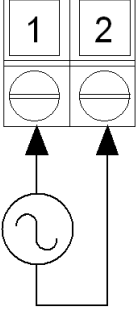
### 14.2.5.1 개요—T 유형 연결


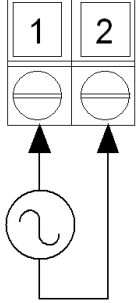
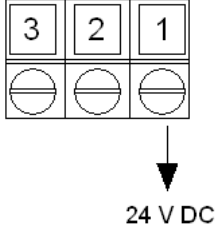

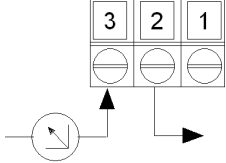


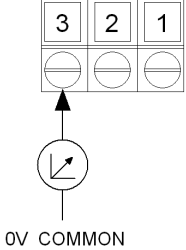
위치	<p>절연 보드는 T 유형 모델의 입력/출력 패널 뒤에 있습니다.</p> 			
연결부 사양	IP66, NEMA 4X			
제어 케이블 사양	<b>매개변수</b>	<b>데이터</b>	<b>메모 1</b>	<b>메모 2</b>
	중단 배선 크기	24AWG - 12AWG	M2.5 나사	
	릴레이	SPCO	240V 5A AC 저항성	
	화면	0.25 블레이드 단자 연결	펌프 접지에 대한 옵션 케이블 EMC 화면 연결 <b>보호 접지 또는 접지 연결 시험 포인트가 아님.</b>	최대 10mA 0V 기준 최대 50V
	케이블 섹션 프로파일	라운드		
	방수/방진 등급을 위한 케이블의 외경	9.5mm - 12mm (0.374in - 0.472in)		
	케이블 도체	0.05 - 1.31mm <sup>2</sup> (30 - 16AWG) 연선 또는 단선		
	최고 온도 등급	85°C (185°F)		
	글랜드 당 최대 케이블 수	1		


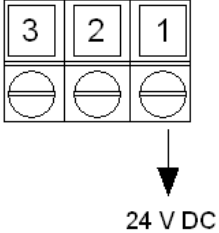





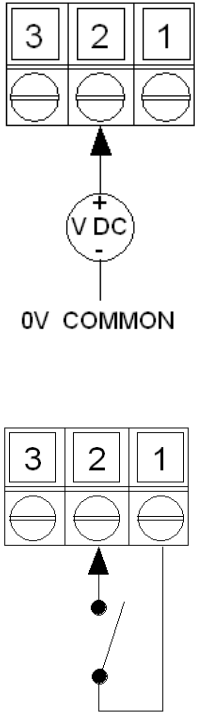


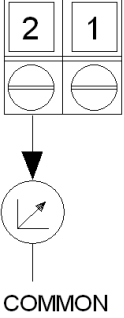
### 14.2.5.2 배선 정보—T 유형 연결

절연 보드의 레이아웃은 아래 그림과 같습니다:


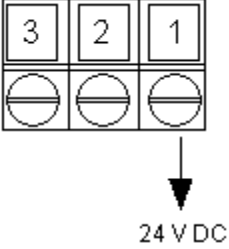

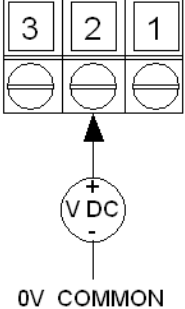
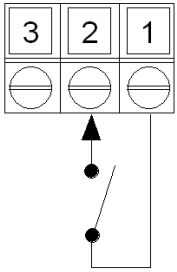
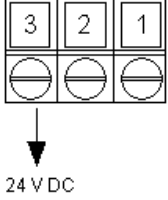


기능	단자 커넥터	핀	신호	구성 가능	배선 다이어그램
STOP AC-INPUT 	J21	핀 1 (AC)  핀 2 (AC)	정지 = 높음 0 = [110V AC] ▶ 1 = [0V AC] ■  정지 = 낮음 0 = [0V AC] ■ 1 = [110V AC] ▶	예	



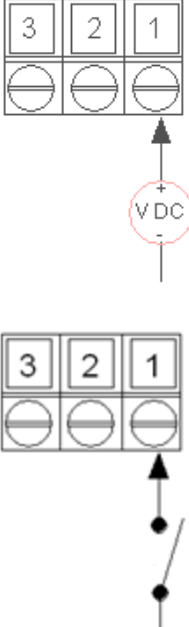
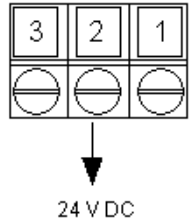


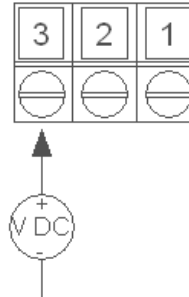
기능	단자 커넥터	핀	신호	구성 가능	배선 다이어그램
INPUT-3 AC-INPUT 	J4	핀 1 (AC)  핀 2 (AC)	정지 = 높음 0 = [110V AC] ▶ 1 = [0V AC] ■  정지 = 낮음 0 = [0V AC] ■ 1 = [110V AC] ▶	예	
J10 re-label	J10	핀 1	+24V DC	아니요	
ANALOGUE 2 	J13	핀 2 (-)	4-20mA#2M  아날로그 2 - 참조/통과(부동 접지)	예	
ANALOGUE 2 		핀 3 (+)	4-20mA#2P  ANALOGUE 2, 양수 입력, 4-20mA. [150R] = 	예	

기능	단자 커넥터	핀	신호	구성 가능	배선 다이어그램
START/STOP 	J10	핀 1	+24V DC	아니요	
		핀 2	START/STOP  정지 = 높음 0 = [0V - 9.2V DC]  1 = [10.4V - 30V DC]  정지 = 낮음 0 = [0V - 9.2V DC]  1 = [10.4V - 30V DC] 	예	
		핀 3 (-)	0V 공통	아니요	
OUTPUT SPEED 	J12	핀 1 (-)	0V 공통	아니요	
		핀 2(+)	4-20mA 출력 	예	

기능	단자 커넥터	핀	신호	구성 가능	배선 다이어그램
ANALOGUE 1M 	J11	핀 1 (-)	4-20mA#1M 아날로그 1 - 참조/통과(부동 접지)	예	
ANALOGUE 1P 		핀 2(+)	4-20mA#1P ANALOGUE 1+ 입력 4-20mA 양수 입력. [150R] = 	예	

기능	단자 커넥터	핀	신호	구성 가능	배선 다이어그램
INPUT 1 	J9	핀 1	+24V DC	아니요	
		핀 2(+)	INPUT 1  0 = [0V - 9.2V DC] 1 = [10.4V - 30V DC]	예	 
		핀 3	24V 100mA DC	아니요	



기능	단자 커넥터	핀	신호	구성 가능	배선 다이어그램
INPUT 4 	J8	핀 1 (+)	INPUT 4  0 = [0 V to 9.2 V DC] 1 = [10.4V - 30V DC]	예	
		핀 2	24V 100mA DC	아니요	
INPUT 2 		핀 3 (+)	입력 2  0 = [0V - 9.2V DC] 1 = [10.4V - 30V DC]	예	

기능	단자 커넥터	핀	신호	구성 가능	배선 다이어그램
RELAY 1 	J7	핀 1	RELAY1-NO 240V 5A AC 저항성	예	
		핀 2	RELAY1-COM 240V 5A AC 저항성		
		핀 3	RELAY1-NC 240V 5A AC 저항성		
릴레이 2 	J5	핀 1	RELAY2-NO 240V 5A AC 저항성	예	
		핀 2	RELAY2-COM 240V 5A AC 저항성		
		핀 3	RELAY2-NC 240V 5A AC 저항성		
릴레이 3 	J2	핀 1	RELAY3-NO 240V 5A AC 저항성	예	
		핀 2	RELAY3-COM 240V 5A AC 저항성		
		핀 3	RELAY3-NC 240V 5A AC 저항성		
릴레이 4 	J3	핀 1	RELAY4-NO 240V 5A AC 저항성	예	
		핀 2	RELAY4-COM 240V 5A AC 저항성		
		핀 3	RELAY4-NC 240V 5A AC 저항성		

## 14.3 파트 2: 보조 챔터 설치 절차

### 14.3.1 보조 챔터 설치 전 점검 사항

제어 연결부 및 배선을 설치하기 전 다음의 점검 사항을 확인하십시오:

- "9 설치—챕터 1: 물리적" 페이지52, "10 설치—챕터 2: 전원" 페이지58 및 "11 설치—챕터 3: 유체 경로" 페이지62에 따라 펌프를 설치했는지 확인하십시오.
- 이 챔터의 파트 1 요구 사항을 만족했는지 확인하십시오
- 전원 케이블이 손상되지 않았는지 확인하십시오.
- 필요한 경우 전원을 끊기 위해 전원 공급 차단 장치에 쉽게 접근하여 작동시킬 수 있는지 확인하십시오
- 제어 케이블이 손상되었는지 확인하십시오
- 펌프를 제어 시스템에 연결할 때 사용하는 공구나 아이템은 손으로 다룰 수 있습니다

점검 사항 중 하나라도 문제가 있다면 문제가 해결될 때까지 작업을 중단하십시오.

### 14.3.2 제어 연결 시 주의사항

아래의 절차를 수행하거나 제어 케이블을 M12 커넥터의 핀아웃에 배선 연결 하는 경우

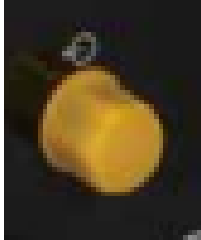
- 전원 공급에서 4-20mA 및 저전압 신호가 분리되도록 합니다.
- 강화 절연체에 의해 주전원 전압과 완전히 분리된 외부 회로에만 연결되어야 합니다. 모든 제품의 입력 및 출력 단자는 강화 절연으로 메인 회로와 분리됩니다.
- M 유형: M12 제어 연결 핀에 전압을 공급하지 마십시오.
- T 유형: 단자 블록의 어떤 단자에도 주전원의 전압을 공급하지 마십시오(J8, J9, J10, J11, J12, or J13).

## 14.3.3 M12 제어 케이블 설치(M 유형)

### 14.3.3.1 보호 캡

M12 제어 연결부는 제조 시 보호 캡으로 덮여 있습니다

제어 시 사용하지 않는 연결부는, 추가적인 제품 보호를 위해 보호 캡을 그대로 두십시오. 캡은 아래 그림과 같습니다:



### 14.3.3.2 M12 제어 케이블 설치 절차

아래 절차에 따라 M12 제어 케이블을 연결하십시오.

1. 펌프에서 전원 공급장치를 분리합니다
2. 이 챕터의 파트 1 정보를 사용하여 제어 시스템의 배선을 연결하십시오
3. M12 커넥터를 펌프의 올바른 위치에 연결하십시오
4. 꼭 조여질 때까지 손으로 나사를 돌리십시오
5. 케이블이 고정되었는지 확인하십시오
6. 펌프에 전원을 다시 연결하십시오

## 14.3.4 사용자 배선 제어 케이블 설치(T 유형)

### 14.3.4.1 전면의 입력 및 출력 패널 탈거 및 재장착

입력 및 출력 회로 기판의 단자에 케이블을 연결하려면 펌프 모듈의 커버를 분리하고, 배선 연결 후 다시 장착해야 합니다. 아래의 절차를 수행하십시오.

1. 펌프에서 전원 공급장치를 분리합니다.
2. 모듈 커버에서 여섯개의 M3 x 10 Pozidrive 나사를 푸십시오.



3. 드라이브에서 모듈 커버를 분리하십시오. 도구로 비틀어서 열지 마십시오. 개스킷이 모듈 커버의 오목한 채널에 고정되어 있는지 확인하십시오.



4. 사전에 장착되어 있는 케이블 글랜드가 올바른 위치에 있는지, 단단히 고정되어 있는지, 보호용 더스트캡이 장착되어 있는지 확인하십시오.



5. 글랜드 너트가 자유롭게 움직일 수 있는지 확인하십시오. 필요하다면 24mm 스패너를 사용하여 보호 더스트캡을 제거하십시오.



6. 글랜드 캡을 느슨하게 풀되 제거하지 마십시오. 제어 케이블을 느슨해진 글랜드에 삽입합니다.
7. 케이블을 약간 느슨함이 남은 상태에서 필요한 커넥터에 도달할 때까지 충분히 끌어 당깁니다.
8. 필요하다면 외경의 피복을 벗기십시오.
9. 도체에서 5 mm의 절연재를 제거합니다. 도금 또는 페럴은 필요하지 않습니다.
10. 피복을 벗긴 케이블의 끝을 올바른 단자에 삽입합니다.

11. 나사를 조여서 케이블을 고정합니다.
12. 적당한 길이로 끈 케이블을 준비합니다. 끈 만큼의 길이는 단락이 없도록 슬리브를 대는 것이 좋습니다.
13. 케이블 스크린의 끝을 제공된 커넥터에 고정합니다.
14. 모든 도선이 제 위치에 있는지 확인한 뒤,글랜드 캡을 조이십시오.
15. 개스킷을 확인하고, 파손 시 교체하십시오. 개스킷은 IP66 (NEMA 4X) 등급임을 확인하십시오.
16. 릴레이 모듈 커버를 제 위치에 고정한 다음 여섯개의 M3 x 10 Pozidrive 나사로 조이십시오.



## 14.4 파트 3: 하위 챕터 특정 HMI 설정

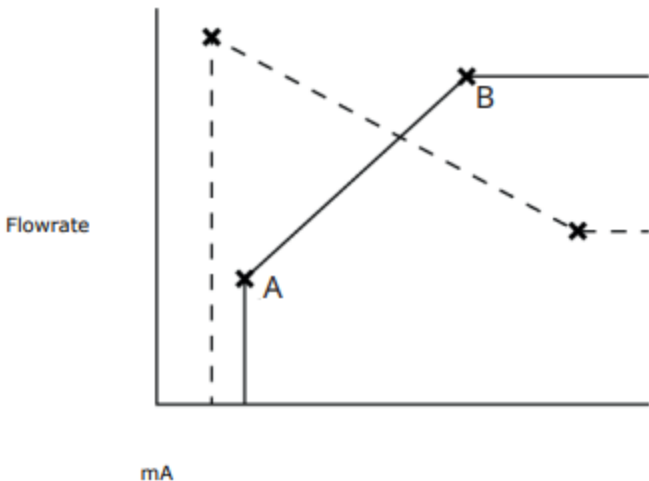
아래의 하위 섹션에서는 HMI를 사용한 펌프의 제어 관련 설정에 대한 정보를 제공합니다. 여기에서 모든 제어 설정 또는 모드 메뉴 항목을 다루지는 않습니다. 더 자세한 정보는:

- 모드 메뉴: "22 HMI: 모드 메뉴 사용" 페이지201을 참조하십시오.
- 제어 설정: "23 HMI: 제어 설정 메뉴" 페이지210을 참조하십시오.

섹션	요약
모드 변경>아날로그 4-20mA	아날로그 4-20mA 모드는 펌프에서 수신된 외부 mA 신호 입력에 비례하는 유량을 제공합니다.
모드 변경>접점 모드	접점 모드는 사용자가 정의한 도징 용량(0.1mL - 999L)을 제공할 수 있습니다. 도징은 수동 또는 아날로그 제어로만 제공할 수 있습니다.
일반 설정>입력 구성	입력값을 할당하고 구성합니다.
제어 설정>출력 구성	출력값을 할당하고 구성합니다.
제어 설정>스케일 함수	스케일 함수는 곱셈 계수를 이용하여 4-20mA 프로파일을 조절합니다.
제어 설정>부동 접지	단일 4-20mA 신호를 두 개 이상의 펌프에 직렬로 연결할 수 있습니다. 이를 통해 두 펌프를 하나의 입력 신호를 통해 제어할 수 있으며, 둘 중 하나의 펌프가 고장나거나 전원이 꺼졌을 경우, 두번째 펌프가 제어 신호를 수신합니다.

## 14.4.1 모드 변경>아날로그 4-20mA

이 작동 모드에서 펌프의 속도는 수신된 외부 mA 신호 입력에 비례합니다.

모델	속도 vs mA 신호 동작	
Universal 모델	신호	펌프 속도
	4.1mA	최소 속도(0rpm)
	19.8mA	최대 속도(펌프헤드에 따라 달라짐)
Universal+ 모델	<p>외부 mA 신호와 유량 사이의 관계는 아래 그래프에 표시한 두 점 A와 B를 구성하여 결정됩니다.</p>  <p>유량은 입력된 아날로그 mA 입력 신호에 정비례하거나 반비례할 수 있습니다.</p>	

수신된 mA 신호가 A 레벨보다 크고 STOP 입력이 없으면, 운전 상태 출력값은 펌프가 운전중인 것으로 나옵니다.

### 14.4.1.1 스케일 함수의 영향

4-20mA 프로파일은  $Y=mX+c$  인 선형 함수입니다. 스케일 함수는 기울기(m)에 계수를 곱하는데 사용하는 제어 설정값입니다.

스케일 함수는 저장된 A점과 B점을 바꾸는 것은 아니며, 아날로그 4-20mA의 모드로 설정하는 것입니다.


스케일 함수에 대한 자세한 내용은 "23.1.7 제어 설정>스케일 설정" 페이지219을 참조하십시오

### 14.4.1.2 한계 속도의 영향

제어 설정의 한계 속도 기능에서도 아날로그 신호의 스케일을 조정할 수 있습니다. 한계 속도 함수는 스케일 함수보다 우선적으로 적용됩니다. 한계 속도는 상위 유량 설정점(B)를 초과할 수 없습니다.

한계 속도에 대한 자세한 내용은 "23.1.1 제어 설정>한계 속도" 페이지211를 참고하십시오


### 14.4.1.3 아날로그 4-20mA 모드 선택

1. **MODE** 버튼을 누르십시오.
2. +/- 키로 **Analog 4-20 mA**를 하이라이트 합니다.
3. **SELECT**를 누르십시오 

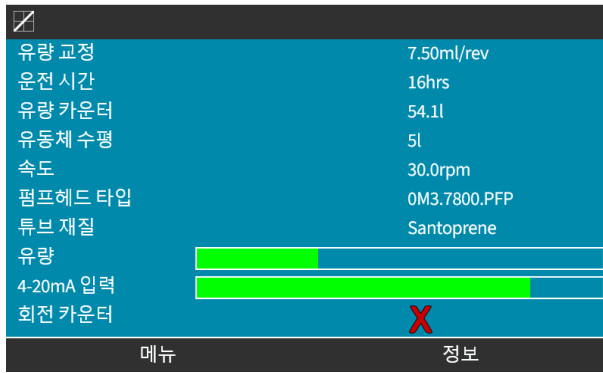


4. 활성화되면, 펌프가 받은 전류 신호가 **HOME** 화면에 표시됩니다.



5. **INFO**  키를 누르면 4-20mA 교정 수치를 포함한 추가 정보를 확인할 수 있습니다.





#### 14.4.1.4 4-20mA 제어를 위한 펌프 교정(Universal+만 해당)

Universal+ 모델은 최소 및 최대 mA 신호 대비 최저 및 최고 속도에 대해 교정할 수 있습니다. 그 절차에는 아래와 같이 두 가지 방법이 있습니다:

방법	요약
수동	+/- 키를 사용하여 신호 수치를 수동으로 입력합니다.
입력	신호를 적용한 다음 선택을 눌러 숫자를 확인하십시오. 높고 낮은 신호는 범위 내에 있어야 합니다.


교정 절차:

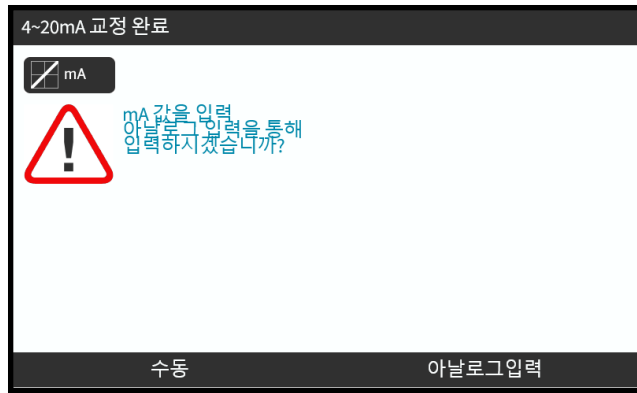
1. 펌프를 정지합니다
2. **MODE** 버튼을 누르십시오
3. +/- 키를 사용하여 **Analog 4-20mA**로 스크롤하십시오
4. **교정**



4. 교정 방법 선택:

**MANUAL** +/- 키를 사용하여 값을 입력하십시오.

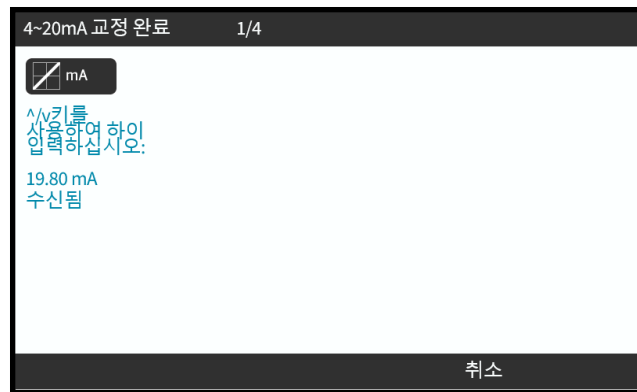
**INPUT**  아날로그 입력에 전류 신호를 적용합니다.



#### 14.4.1.4.1 높은 신호 설정:

1. 수동 **+/-** 키를 사용하여 값을 입력하십시오.

입력 **—** 펌프에 높은 신호 입력을 보냅니다.



2. 높은 4- 20MA 신호가 공차 한계 이내이면 **ACCEPT** 옵션이 표시됩니다:

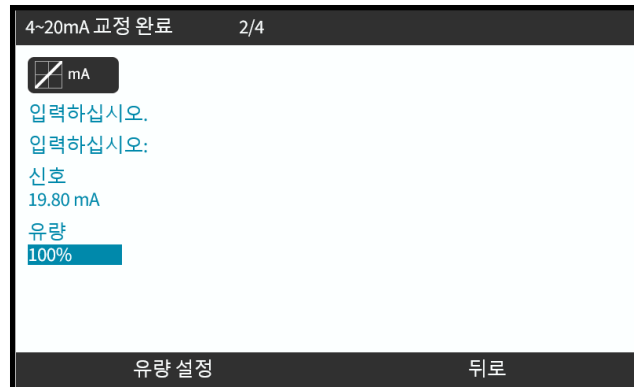
**ACCEPT**  를 눌러 입력을 설정하거나 **CANCEL**  을 눌러 이전 화면으로 돌아합니다.



#### 14.4.1.4.2 고유량 교정 설정:

1. +/- 키를 사용하여 유량을 선택합니다:

SET FLOW **[-]**를 선택하거나, BACK **[-]**를 눌러 이전 화면으로 돌아갑니다.

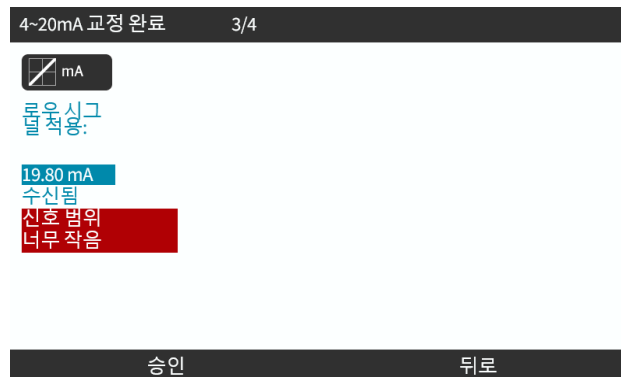


#### 14.4.1.4.3 낮은 신호 설정

1. 수동 +/- 키를 사용하여 값을 입력하십시오.

입력 — 펌프에 낮은 신호 입력을 보냅니다.

낮은 신호와 높은 신호 간의 범위가 1.5 mA보다 작으면 오류 메시지가 표시됩니다.



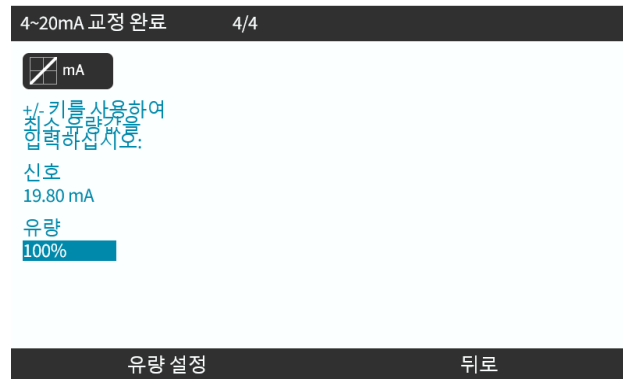
2. 낮은 4- 20MA 신호가 공차 한계 이내이면 ACCEPT **[-]** 옵션이 표시됩니다:

ACCEPT **[-]**를 눌러 신호 표시를 설정하거나, BACK **[-]**을 눌러 이전 화면으로 돌아갑니다.



#### 14.4.1.4.4 저유량 교정 설정

1. +/- 키를 사용하여 유량을 선택합니다:

**SET FLOW**  를 선택하거나, **BACK**  을 눌러 이전 화면으로 돌아갑니다.



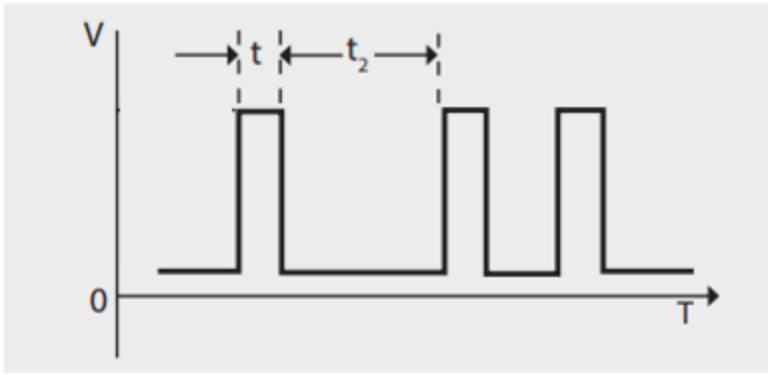
모든 설정이 입력되면 교정 확인 화면이 표시됩니다.

**ANALOG**  를 선택하여 비례 모드를 사용하거나, **MANUAL**  을 선택하여 수동 모드를 사용합니다.



## 14.4.2 CHANGE MODE>Contact mode

접점 모드는 사용자가 정의한 도징 용량(0.1mL - 999L)을 제공할 수 있습니다. 도징은 두 가지 방법으로만 제공할 수 있습니다:


방법	요약						
수동 도징	START 키를 누릅니다. 이 수동 도징은 아날로그 도징이 동시에 이루어지고 있지 않은 경우에만 작동합니다.						
아날로그 도징	<p>펌프가 수신하는 외부의 양전압 펄스를 통해 제어되는 가변 지속 시간으로 간헐적인 on/off 도징이 가능합니다.</p> <div style="text-align: center;"> <p><b>펄스 사양</b></p>  </div> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">시간(T)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>t:</td> <td>40ms (최소) - 1000ms (최대)</td> </tr> <tr> <td>T<sub>2</sub></td> <td>&gt; 1s</td> </tr> </tbody> </table>	시간(T)		t:	40ms (최소) - 1000ms (최대)	T <sub>2</sub>	> 1s
시간(T)							
t:	40ms (최소) - 1000ms (최대)						
T <sub>2</sub>	> 1s						

다음의 접점 모드 설정이 가능합니다:

항목	설정				
접점 도즈 용량	0.1mL에서 999L 사이에서 도징할 액체의 부피를 설정합니다				
유량	도징할 유량을 설정합니다 (부피/유량 = 시간). 3초 미만으로 도징하는 것은 권장하지 않습니다.				
접점 메모리	<p>펄스를 무시할지 아니면 추가할지 설정합니다.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td>펄스 무시</td> <td>"ignore"로 설정하면 펌프는 펄스를 무시합니다</td> </tr> <tr> <td>펄스 추가</td> <td> <p>"add"로 설정하면 도징 중 수신된 펄스는 메모리에서 대기합니다.</p> <p>대기열에 저장된 펄스는 진행중인 도징이 끝나면 디스펜싱을 활성화합니다. 펄스가 메모리에 버퍼링되면 도징 사이에는 펌프가 정지하지 않습니다.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	펄스 무시	"ignore"로 설정하면 펌프는 펄스를 무시합니다	펄스 추가	<p>"add"로 설정하면 도징 중 수신된 펄스는 메모리에서 대기합니다.</p> <p>대기열에 저장된 펄스는 진행중인 도징이 끝나면 디스펜싱을 활성화합니다. 펄스가 메모리에 버퍼링되면 도징 사이에는 펌프가 정지하지 않습니다.</p>
펄스 무시	"ignore"로 설정하면 펌프는 펄스를 무시합니다				
펄스 추가	<p>"add"로 설정하면 도징 중 수신된 펄스는 메모리에서 대기합니다.</p> <p>대기열에 저장된 펄스는 진행중인 도징이 끝나면 디스펜싱을 활성화합니다. 펄스가 메모리에 버퍼링되면 도징 사이에는 펌프가 정지하지 않습니다.</p>				


## 14.4.2.1 절차: 접점 모드 활성화 및 구성

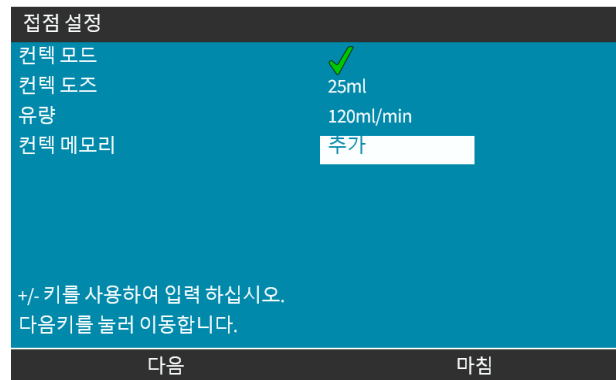
### 14.4.2.1.1 접점 모드 활성화:


1. 메뉴에서 **Contact**을 하이라이트 합니다.
2. **SETTINGS**  을 눌러 **Contact Mode**를 활성화 한 다음 값을 편집합니다





### 14.4.2.1.2 컨택 모드 설정 방법

1. Contact Mode Settings 표를 참조하면서 +/- 키를 사용하여 각각의 설정 값을 입력합니다.
2. 설정을 순환하려면 **NEXT**  를 선택하십시오.



3. 완료 후 **FINISH**  를 누르면 저장한 화면이 표시됩니다.




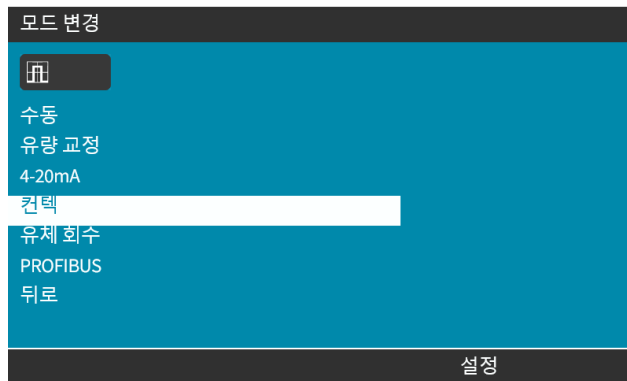
4. **SAVE**  를 눌러 데이터를 저장합니다  
또는  
**DISCARD**  를 눌러 이전 페이지 돌아갑니다.

#### 14.4.2.2 절차: 접점 모드 홈 화면 보기

접점 모드를 활성화하고 구성을 완료한 후에는 **MODE** 버튼으로 접점 모드 홈 화면 및 설정을 쉽게 확인할 수 있습니다.

접점 모드 홈 화면 보기:

1. **MODE** 키를 누르십시오.
2. +/- 키로 **Contact**을 하이라이트 합니다
3. **SETTINGS**  을 누르십시오.



접점 모드 홈 화면이 표시됩니다.

- 접점 도징량
- 유량
- 진행 중인 도징의 남은 시간.  
(도징 시간이 3초에서 999초 사이에 있을 때에만 화면에 표시됩니다).



### 14.4.2.3 점점 모드>시작/정지

점점 도즈 신호는 드라이브를 트리거하여 프로그래밍된 유량 및 볼륨을 기반으로 도징합니다. 전압의 극성 (높음/낮음)은 도징을 트리거할 때 사용되며, 설정할 수 있습니다. 이 내용은 다음 섹션을 참고하십시오 ("14.4.3.4 점점 도징 시작 트리거 구성: 극성" 페이지120)



## 14.4.3 일반 설정>입력 구성

다음 입력<sup>1</sup>은 제어 설정에서 구성할 수 있습니다:


항목	요약
시작/정지	극성을 구성합니다
접점	극성을 구성하고, 입력을 할당합니다
유체 재충전	극성을 구성하고, 입력을 할당합니다

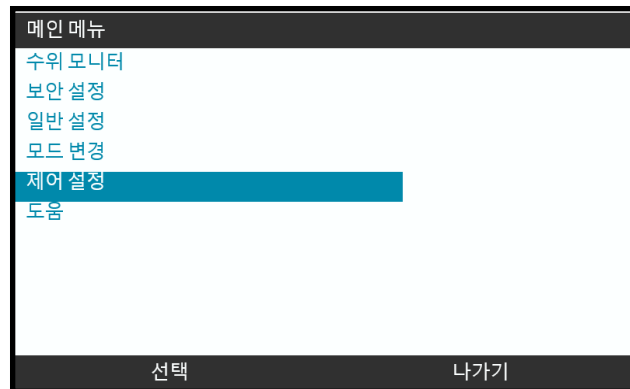
### 메모 1


입력 1과 2는 부동 접지의 하위 메뉴에서도 구성할 수 있습니다. 이 내용은 "23.1.8 제어 설정>부동 접지" 페이지219에서 확인할 수 있습니다

### 14.4.3.1 입력 구성:

#### MAIN MENU에서

1. +/- 키를 사용하여 **CONTROL SETTINGS**를 하이라이트 합니다
2. **SELECT** 를 누르십시오.



3. **Configure Input** 옵션을 하이라이트 합니다.
4. **SELECT** 를 누르십시오.

제어 설정	
최대 회전수	125.0 rpm
운전시간 재설정	12 hrs
이송 유량 카운터 초기화	5l
회전 카운터	
입력 구성	
출력 구성	
센서 설정	
???	
부동 접지	

선택	뒤로
----	----

### 14.4.3.2 시작/정지 구성: 극성

원격 정지 기능을 사용하여 시작/정지 신호로 펌프를 멈출 수 있습니다. 다음의 작업에서는 이 기능이 작동하지 않습니다:

- 유량 교정
- 최대 속도 키 작동
- 수동 유체 재충전

시작/정지를 위한 전압의 극성을 설정할 수 있습니다. 입력 신호가 없을 경우 펌프가 정지하기 때문에 낮은 극성의 신호를 권장합니다.

#### MAIN MENU에서

1. +/- 키를 사용하여 **CONTROL SETTINGS**을 하이라이트 합니다
2. **SELECT** 를 누르십시오.



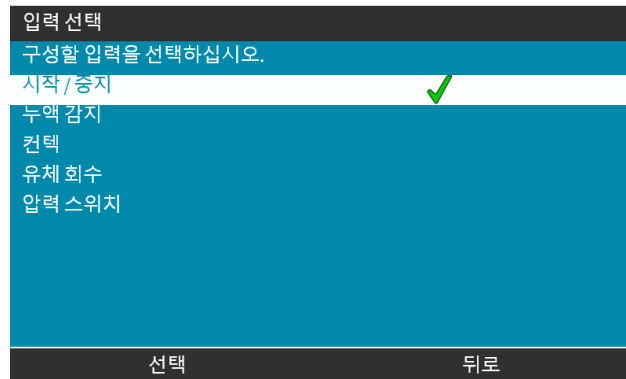
3. **Configure Input** 옵션을 하이라이트 합니다.

4. **SELECT**  를 누르십시오.




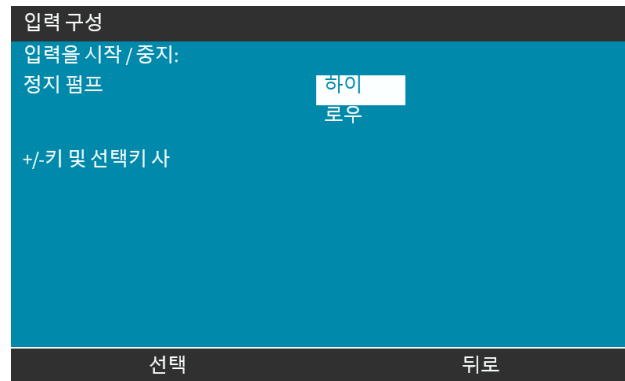
5. +/- 키를 사용하여 **Start/Stop**을 하이라이트 합니다

6. **SELECT**  를 누르십시오.



7. +/- 키로 옵션을 하이라이트 합니다

8. **SELECT**  를 눌러 HIGH 또는 LOW 극성을 활성화 합니다.




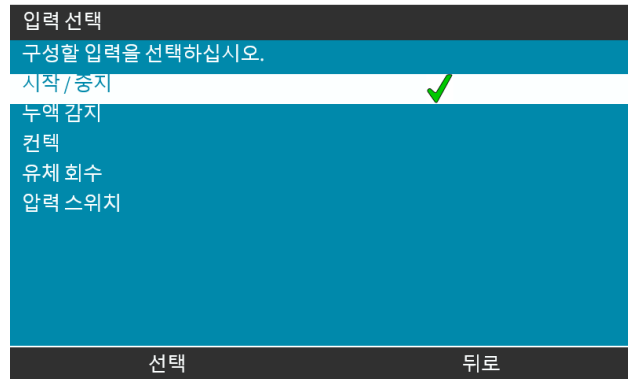
### 14.4.3.3 시작/정지 구성: 입력값 할당


시작/정지는 #4 이외의 다른 입력에 할당할 수 없습니다.

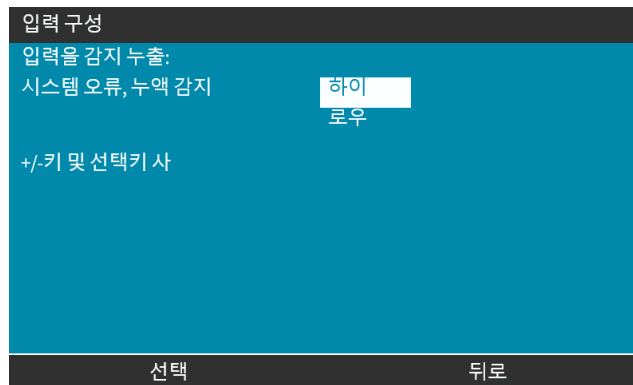
#### 14.4.3.4 점점 도징 시작 트리거 구성: 극성

점점 도즈 시작을 트리거할 전압의 극성을 설정할 수 있습니다. 펌프가 점점 모드일 때만 도징이 시작됩니다.

1. **Configure** 옵션을 하이라이트 합니다.
2. **SELECT(선택 **)을 누르십시오.




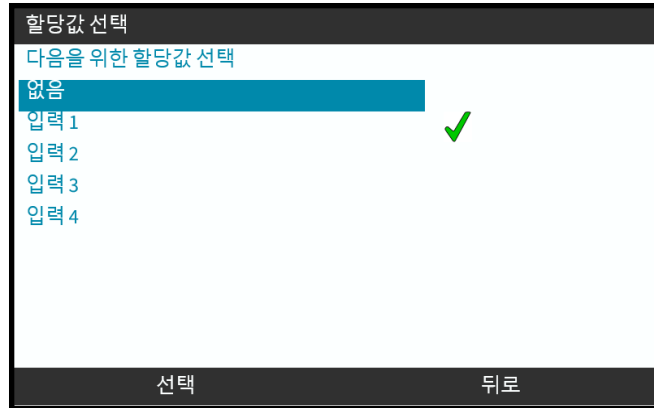
3. +/- 키로 옵션을 하이라이트 합니다.
4. **SELECT **를 눌러 HIGH 또는 LOW 극성을 선택합니다.




### 14.4.3.5 점점 도즈 구성: 입력값 할당

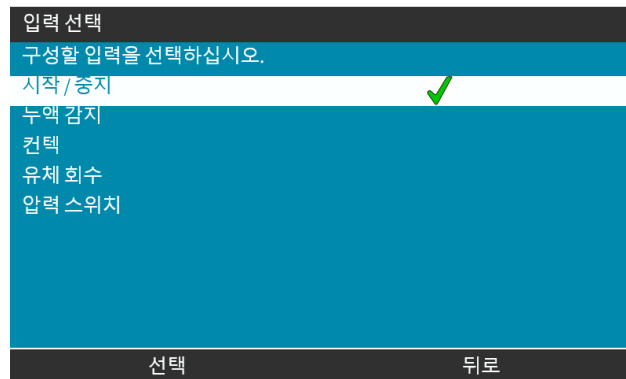
점점 도즈 트리거는 4개의 입력 중 하나에 할당될 수 있습니다.


1. 원하는 입력 번호를 하이라이트 합니다.
2. **SELECT(선택 **)을 누르십시오.

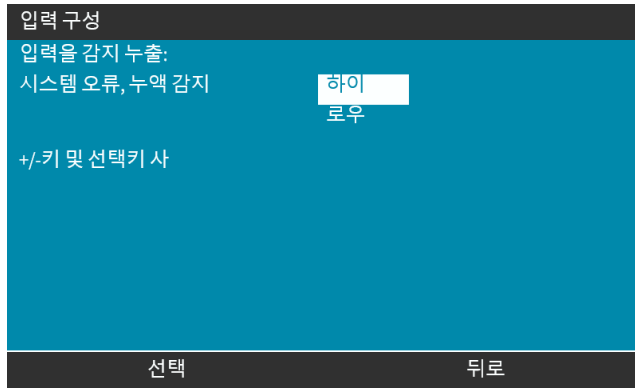


### 14.4.3.6 유체 재충전 극성 구성

1. **Configure** 옵션을 하이라이트 합니다.
2. **SELECT(선택 **)을 누르십시오.




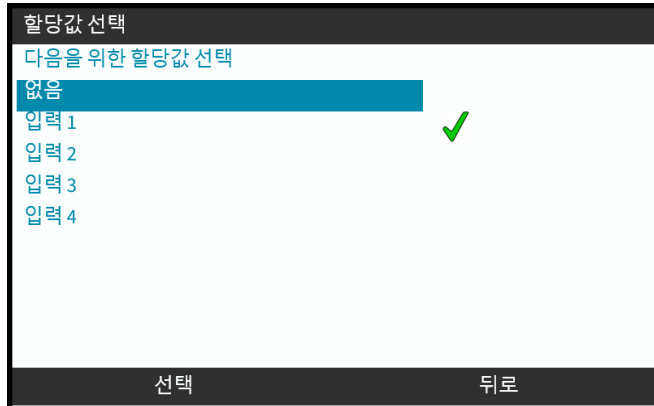
3. +/- 키로 옵션을 하이라이트 합니다
4. **SELECT **를 눌러 HIGH 또는 LOW 극성을 선택합니다.



### 14.4.3.7 유체 재충전 구성: 입력값 할당


유체 재충전은 4개의 입력 중 하나에 할당될 수 있습니다.

1. 원하는 입력 번호를 하이라이트 합니다.
2. **SELECT(선택 **)을 누르십시오.




## 14.4.4 제어 설정>구성 가능 출력


### 14.4.4.1 출력 구성:

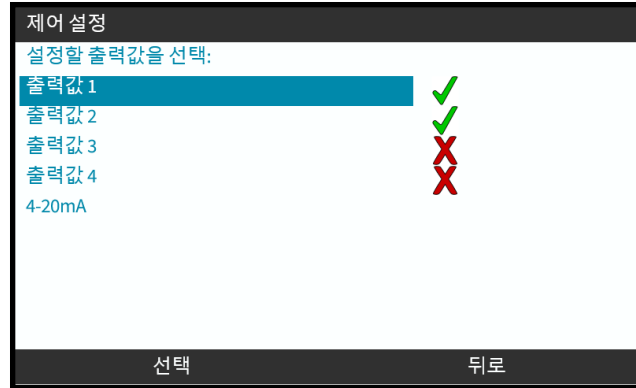
1. **Configure outputs** 옵션을 하이라이트 합니다.
2. **SELECT(선택 **)을 누르십시오.




#### 14.4.4.1.1 출력 1-4 구성:

1. +/- 키로 구성할 출력값을 하이라이트 합니다.
2. **SELECT**  를 누르십시오.

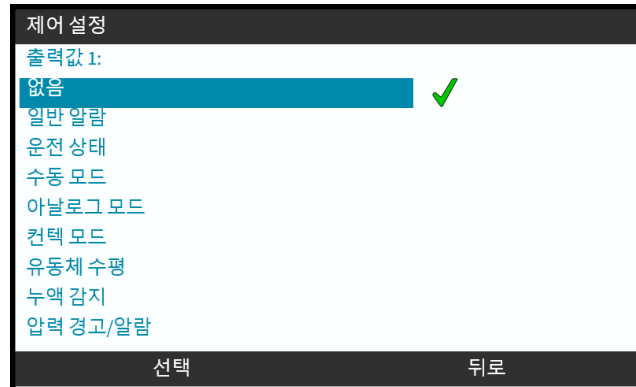
체크 기호  는 현재 선택한 항목을 나타냅니다



3. +/-키로 필요한 출력 옵션을 하이라이트 합니다.

체크 기호  는 현재 선택한 항목을 나타냅니다

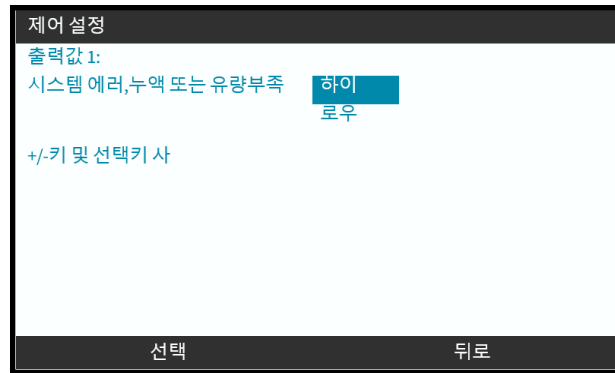
4. **SELECT**  를 누르십시오.





5. +/- 키로 필요한 로직 상태 옵션을 하이라이트 합니다(HIGH 또는 LOW)



6. **SELECT**  를 누르십시오.




7. 출력을 프로그래밍하려면 **SELECT**  를 누르십시오  
또는  
**BACK**  을 눌러 취소하십시오



### 14.4.4.2 4-20mA 출력 제어 설정 (Universal+ 모델만 해당)

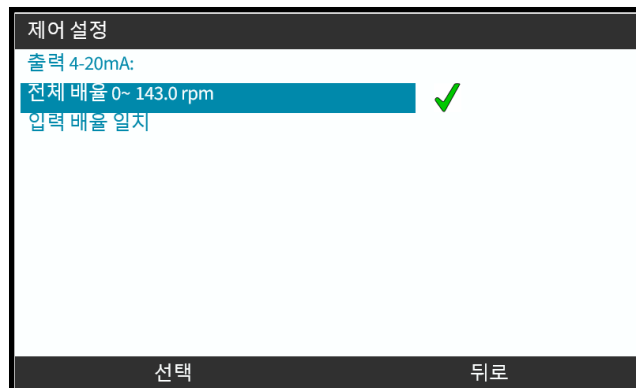
Universal+ 모델만 구성 가능한 4-20mA 출력을 가지고 있습니다. 두 가지 옵션이 있습니다:

비율	설명	
최대 스케일	4-20mA 출력은 펌프의 전체 속도 범위를 기준으로 합니다.	
	<b>0 rpm</b>	<b>최대 rpm</b>
	4 mA	20 mA
입력 배율 일치	4-20mA 출력은 4-20mA 입력과 동일한 범위로 배율 조절됩니다. 예: 4-20 mA 입력이 4 mA=0 rpm 및 20 mA=20 rpm을 제공하도록 배율이 조절되었다면 12 mA 입력이 일련의 10rpm 속도와 12 mA 출력을 생성합니다. 이 기능은 mA 및 rpm 배율과 모두 일치합니다.	

1. +/--키를 사용하여 **4-20 mA**를 하이라이트 합니다.
2. **SELECT(선택 **)을 누르십시오.



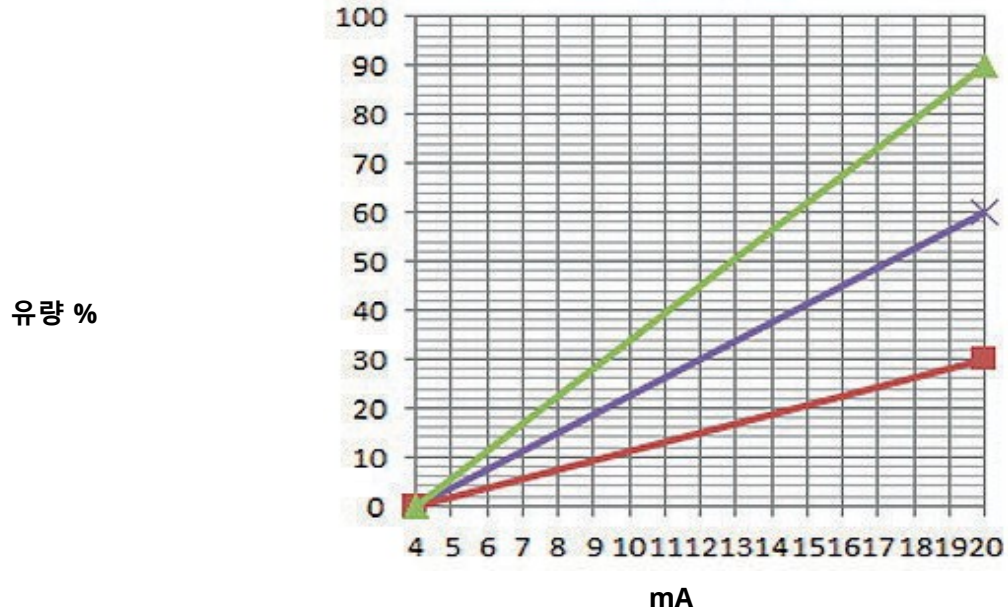
3. +/- 키로 필요한 옵션을 하이라이트 합니다.  
체크 기호  는 현재의 설정을 나타냅니다.
4. **SELECT(선택 **)을 누르십시오.



## 14.4.5 제어 설정>스케일 함수

4-20mA 프로파일은  $Y=mX+c$ 인 선형 함수입니다. 스케일 함수는 기울기(m)에 계수를 곱하는데 사용하는 제어 설정값입니다.

예시는 아래 그래프와 표를 참고하십시오:



스케일 함수		4-20mA 프로파일에 미치는 영향
스케일 함수 그래프 선 색상	스케일 함수 숫자	
	1.50	유량(펌프 속도)을 1.50배 증가시킵니다
	1.00	영향 없음(원래의 4-20mA 프로파일)
	0.50	유량(펌프 속도)을 0.50배 감소시킵니다

### 14.4.5.1 스케일 함수 vs 한계 속도

제어 설정의 한계 속도 기능에서도 아날로그 신호의 스케일을 조정할 수 있습니다. 한계 속도 함수는 스케일 함수보다 우선적으로 적용됩니다. 스케일 함수때문에 펌프가 한계 속도를 초과하는 일은 발생하지 않습니다.

스케일 함수와 한계 속도와의 차이점은 한계 속도는 모든 모드에서 적용되는 전역 변수라는 것입니다.

예:

만약 4-20mA 프로파일의 4mA에서 0%, 20mA에서 100%의 유량이며, 33rpm의 한계속도를 적용한 후 스케일 함수 0.5를 적용한다면, 출력 값은 30%가 될 것입니다. 동일한 설정에서 스케일 함수 2를 적용한다면, 한계 속도 가 스케일 함수보다 우선적으로 적용되므로, 출력값은 33rpm 또는 60%가 될 것입니다.

만약 수동으로 스케일을 조정하려 한다면, 혼동을 피하기 위해 한계 속도를 사용하지 않는 것이 좋습니다.

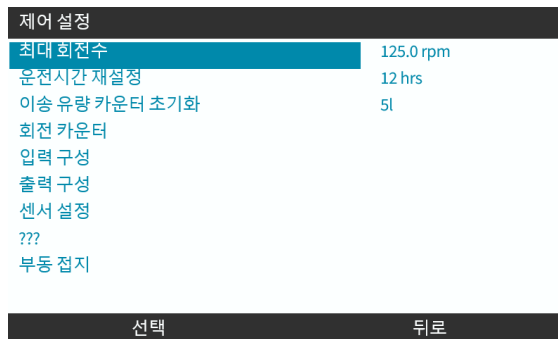
### 14.4.5.2 아날로그 4-20mA 모드에 미치는 영향: A점과 B점

스케일 함수

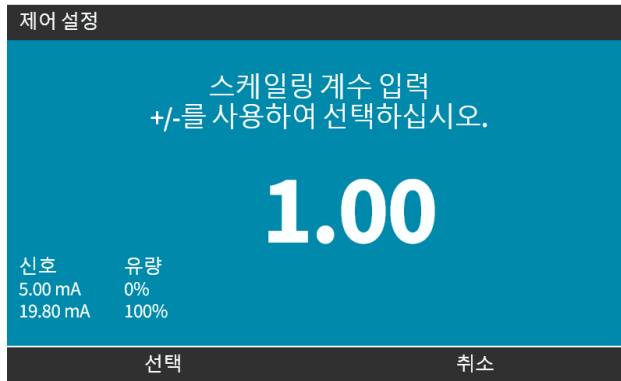
- 저장된 A점과 B점을 바꾸는 것은 아니며, 아날로그 4-20mA의 모드로 설정하는 것입니다
- 한계 속도는 상위 유량 설정점(B)를 초과할 수 없습니다.


### 14.4.5.3 스케일 함수 구성:

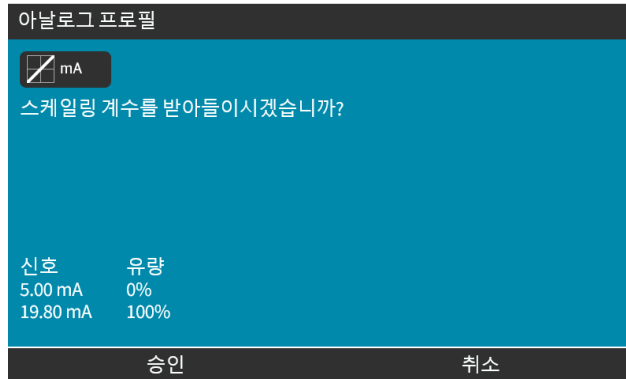
1. **Main Menu**에서 +/-를 사용하여 **Control Settings**을 선택합니다.
2. +/- 키를 사용하여 **Scaling Factor**에 액세스합니다.



3. +/- 키로 곱셈 계수를 입력합니다.
4. **SELECT(선택)** (**—**)을 누르십시오.



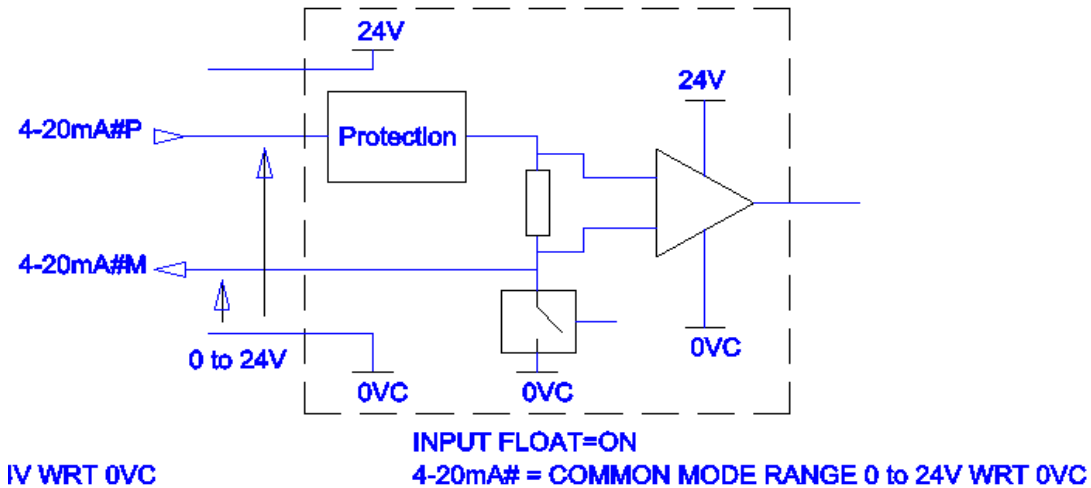
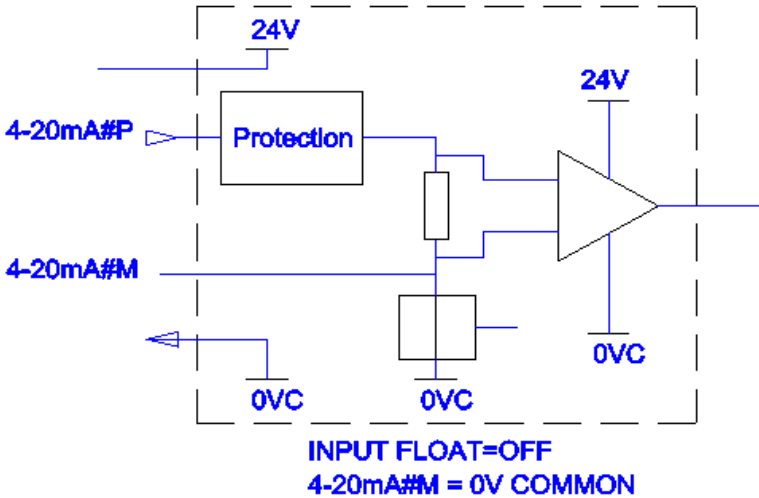
5. **ACCEPT** 를 눌러 새로운 **4 20mA** 프로파일을 확정합니다.



## 14.4.6 제어 설정>부동 접지

단일 4-20mA 신호를 두 개 이상의 펌프에 직렬로 연결할 수 있음. 이를 통해 두 펌프를 하나의 입력 신호를 통해 제어할 수 있으며, 둘 중 하나의 펌프가 고장나거나 전원이 꺼졌을 경우, 나머지 펌프가 제어 신호를 수신합니다.

토글	조치
활성화	부동 접지
비활성화됨	펌프 접지

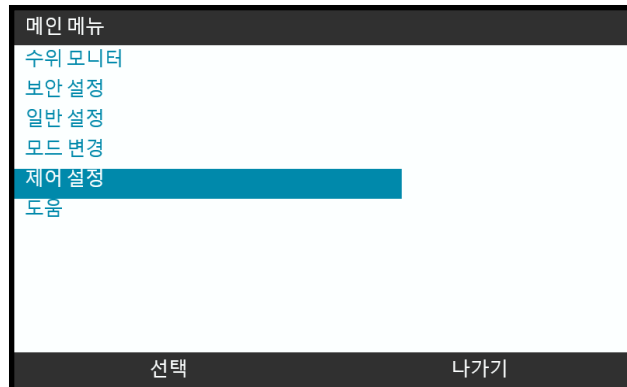


더 자세한 정보는 해당 지역의 Watson-Marlow 담당자에게 문의하십시오.

## 14.4.6.1 부동 접지 설정



### MAIN MENU에서

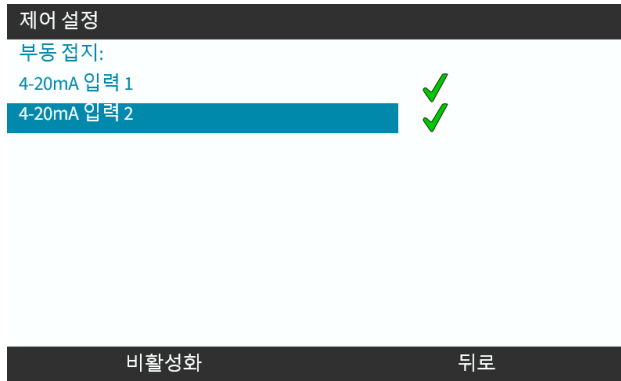
1. +/- 키를 사용하여 **CONTROL SETTINGS**을 하이라이트 합니다



2. **SELECT**를 누르십시오. 
3. **Floating ground** 옵션을 하이라이트 합니다.
4. **SELECT**를 누르십시오. 



5. +/- 키로 필요한 옵션을 하이라이트 합니다
6. 소프트 키 1을 눌러 부동접지를 **ENABLE**  또는 **DISABLE**  합니다.



7. **BACK**  을 눌러 **CONTROL SETTINGS**를 표시합니다.



# 15 설치—보조 챕터 4C: 제어 (모델: PROFIBUS)

---

## 15.1 하위 챕터 개요

이 챕터에서는 PROFIBUS 모드의 HMI를 사용하는 연결, 입력/출력 사양과 관련 설정에 대한 정보를 제공합니다.

## 15.2 파트 1: 보조 챕터 설치 요구사항, 사양 및 정보

### 15.2.1 PROFIBUS GSD 파일

일반 스테이션 데이터(GSD) 파일을 사용하여 Qdos PROFIBUS 펌프를 PROFIBUS DP V0 네트워크에 통합할 수 있습니다. 파일은 펌프를 식별하고 다음과 같은 핵심 데이터를 포함합니다:

- 통신 설정.
- 수신할 수 있는 명령.
- 질문 시 PROFIBUS 마스터에게 전달할 수 있는 진단 정보.

GSD 소프트웨어는 Watson-Marlow 웹사이트에서 다운로드할 수 있습니다(아래 링크 참조):

웹주소: <https://www.wmfts.com/en/literature/other-resources/software-and-devices/>

마스터 장치 공급자 간의 데이터 처리로 인해 데이터 흐름의 바이트를 뒤바꾸어야 할 수 있습니다.

### 15.2.2 제어 케이블 사양

H- FLO PROFIBUS 드라이브를 연결하고 제어하려면 M12 커넥터가 있는 IP66 등급의 PROFIBUS 지정 케이블이 필요합니다.


## 15.2.3 제어 연결

M12 제어 연결부의 기능은 위치, 나사산 스타일, 핀 수 및 플러그 코드에 따라 다릅니다.

### 15.2.3.1 네트워크 연결

개요	<p>PROFIBUS 모델에는 두 개의 네트워크 연결이 제공됩니다. 두 개의 연결 모두 동일하게 작용합니다. 두 개의 PROFIBUS 커넥터는 내부로 연결되어 유연한 네트워크 구성이 가능합니다. 네트워크 끝단 부에서 펌프를 사용하는 경우, 최대 네트워크 속도와 견고함을 위해 PROFIBUS 종단 플러그의 사용을 권장합니다. 유입 차단을 위해 종단 플러그는 IP66, NEMA 4X 등급을 사용해야 합니다.</p>	
위치	<p>이 연결부는 그림과 같습니다.</p> 	
사양	M12, 암형, 5핀, B-코드 소켓, IP66, NEMA 4X	
핀 아웃 그림		
핀 아웃 정보	핀 .	신호
	1	PB-5V
	2	PROFIBUS 신호 A
	3	PROFIBUS 신호 B
	4	PB-0V
	5	케이블 화면

### 15.2.3.2 제어 입력: 압력 센서

개요	<p>Watson-Marlow 압력 센싱 키트와 함께 사용할 수 있도록 압력 센서 입력 연결부가 제공됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>타사의 압력 센서는 사용할 수 없습니다.</li> </ul>
위치	<p>입력 센서 입력 연결부는 다음의 그림과 같습니다.</p> 
사양	M12, 수형, 4핀, A-코드 플러그, IP66 NEMA 4X
핀 아웃 정보	<p>핀 아웃 정보는 제공하지 않습니다. 압력 센서 연결부는 반드시 Watson-Marlow 압력 센싱 키트와 함께 사용해야 합니다.</p> <p>타사의 배선, 케이블을 연결하거나, 연결하려는 시도를 하지 마십시오.</p>

### 15.2.4 PROFIBUS 매개변수에 사용하는 단위

PROFIBUS 매개변수에는 다음의 단위를 사용합니다

이름	설명	예
DeciRPM	1/10 RPM	1205deciRPM = 120.5rpm
uL (마이크로리터)	1/1000 mL	1,000,000uL/min = 1000mL/min = 1L/min

## 15.2.5 사용자 매개변수 데이터

14.9 사용자 매개변수 데이터									
Ext_User_Prm_Data_Const[0]=	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
	바이트 0	바이트 1	바이트 2	바이트 3	바이트 4	바이트 5	바이트 6	바이트 7	바이트 8

Byte 0	펌프 모델	
바이트 1	헤드 유형	
바이트 2	Fieldbus 최소 속도	상위 바이트
바이트 3	필드버스 최저 속도	하위 바이트
바이트 4	Fieldbus 최대 속도	상위 바이트
바이트 5	필드버스 최고 속도	하위 바이트
바이트 6	장애 조치	
바이트 7	장애 조치 속도	상위 바이트
바이트 8	장애 조치 속도	하위 바이트

### 15.2.5.1 펌프 모델

6진수	설명
0x00	QFH

### 15.2.5.2 헤드 유형

6진수	설명	제품 코드
0x00	ReNu 150 펌프헤드 Santoprene / PFPE 7bar (102psi)	0M3.6200.PFP
0x03	ReNu 300 펌프헤드 Santoprene / PFPE 5 bar (73 psi)	0M3.7200.PFP
0x04	ReNu 300 펌프헤드 SEBS / PFPE 4bar (58psi)	0M3.7800.PFP
0x05	ReNu 600 펌프헤드 Santoprene / PFPE 2.5 bar (36 psi)	0M3.8200.PFP

### 15.2.5.3 최소/ 최대 속도 설정

최소/최대 속도 매개변수는 PROFIBUS 인터페이스에서 최소/최대 속도를 설정할 때 사용합니다:

- 이 값은 제어 워드에서 일치하는 비트가 활성화되고 0이 아닌 경우에만 사용해야 합니다.
- 이 값은 펌프헤드 RPM의 deciRPM (1/10 펌프헤드 RPM)에서 부호 없는 16비트입니다.
- 사용자 정의된 최소 속도 매개변수 데이터보다 낮은 속도에서 펌프를 작동해야 한다면, (바이트 3,4) 펌프는 정의된 최소 속도로 작동합니다.
- 최대 속도가 사용자 매개변수 데이터에 구성되었으면 마스터가 더 높은 rpm을 요청할 때도 펌프는 이 최대 속도로 제한됩니다.

### 15.2.5.4 장애 조치

장애 조치 사용자 매개변수는 PROFIBUS 통신 장애가 발생한 경우 취할 정확한 조치 과정을 설정하기 위해 사용됩니다. 장애 조치 바이트는 다음 표와 같이 구성됩니다<sup>1</sup>.

#### 메모 1

비트를 설정하지 않거나 잘못된 패턴을 설정하면 장애 조치 기본 설정에 따라 펌프가 정지됩니다

6진수	설명
0x00	장애 조치 없음
0x01	마지막에 설정한 속도로 계속 구동
0x02	장애 조치 속도로 계속 구동

### 15.2.5.5 장애 조치 속도

장애 조치 속도 매개변수는 PROFIBUS 통신 오류가 발생하거나 장애 조치 사용자 매개변수가 0x02로 설정된 경우 펌프의 구동 속도를 설정할 때 사용합니다.

## 15.2.6 14.10 PROFIBUS 데이터 교환

14.10 PROFIBUS 데이터 교환	
기본 주소	126
PROFIBUS ID	0x0E7D
GSD 파일	WAMA0E7D.GSD
구성	0x62, 0x5D (3 워드 출력, 14 워드 입력)
사용자 매개변수 바이트	6

### 15.2.6.1 순환 데이터 쓰기(마스터에서 펌프로)

데이터 유형	바이트 순서	설명
16비트	바이트 1(상위), 2(하위)	제어값
16비트	바이트 3(상위), 4(하위)	펌프헤드 속도 설정값(무부호)
16비트	바이트 5(상위), 6(하위)	회전당 $\mu$ L 단위의 유량 교정 설정

### 15.2.6.2 제어 워드

제어값	
비트	설명
0	작동
1	회전 방향(0= CW, 1= CCW)
2	회전 속도계(Tacho) 카운터 초기화(1 = 계수 초기화)
3	예비용
4	Fieldbus 최소/최대 속도(1 = 활성화)
5	Fieldbus 유량 교정(1 = 활성화)
6	사용하지 않음
7	유량 수위 재설정
9-15	예비용

### 15.2.6.3 펌프헤드 속도 설정값

속도 설정점은 펌프 헤드의 속도를 deciRPM으로 나타내는 16비트 부호가 없는 정수 값입니다

### 15.2.6.4 유량 교정 설정

이 매개변수는 Fieldbus 인터페이스에서 유량 교정 값을 설정할 때 사용됩니다. 이 값은 펌프헤드의 회전당  $\mu\text{l}$ 를 나타내는 16비트 무부호 정수값입니다<sup>1</sup>

#### 메모 1

이 값은 비트 5의 제어값이 활성화된 경우에만 사용됩니다

### 15.2.6.5 순환 데이터 읽기(펌프에서 마스터로)

데이터 유형	바이트 순서	설명
16비트	바이트 1(상위), 2(하위)	상태 워드
16비트	바이트 3(상위), 4(하위)	펌프헤드 측정 속도
16비트	바이트 5(상위), 6(하위)	가동 시간
32비트	바이트 7(상위), 8(하위)	회전 카운트
	바이트 9(상위), 10(하위)	
16비트	바이트 11(상위), 12(하위)	유량 교정
32비트	바이트 13(상위), 14(하위)	수위
	바이트 15(상위), 16(하위)	
32비트	바이트 17(상위), 18(하위)	할당되지 않음
	바이트 19(상위), 20(하위)	
32비트	바이트 21(상위), 22(하위)	할당되지 않음
	바이트 23(상위), 24(하위)	
32비트	바이트 25(상위), 26(하위)	할당되지 않음
	바이트 27(상위), 28(하위)	

### 15.2.6.6 상태 워드

상태 워드 정보는 아래 표와 같습니다:

비트	설명
0	모터 가동(1 = 가동 중)
1	전역 오류 플래그(1= 오류)
2	Fieldbus 제어(1= 활성화)
3	예비용
4	과전류 에러
5	전압 부족 에러
6	과전압 에러

비트	설명
7	과열 에러
8	모터 정지
9	회전 속도계(Tacho) 결함
10	누액 감지 또는 펌프헤드 알람
11	하위 설정값 - 범위 초과
12	상위 설정값 - 범위 초과
13	예비용
14	예비용
15	예비용

### 15.2.6.7 펌프헤드 속도

이 펌프헤드 속도는 DeciRPM으로 펌프헤드의 속도를 나타내는 16비트 무부호 정수 값입니다.

### 15.2.6.8 가동 시간

운전 시간 매개변수는 16비트 무부호 정수 값이며 전체 운전 시간을 나타냅니다.



## 15.2.7 장치 관련 진단 데이터

장비에 관련된 진단 정보는 정보는 아래 표와 같습니다:

바이트 유형	바이트 순서	설명
--	바이트 1, 2, 3, 4, 5, 6	의무 슬레이브 바이트
8비트	바이트 7	헤더 바이트
8비트	바이트 8	펌프 모델
8비트	바이트 9	펌프헤드
16비트	바이트 10(상위), 11(하위)	튜브 크기
16비트	바이트 12(상위), 13(하위)	최소 속도
16비트	바이트 14(상위), 15(하위)	최대 속도
32비트	바이트 16(상위), 17(하위) 바이트 18(상위), 19(하위)	메인 CPU의 소프트웨어 버전
32비트	바이트 20(상위), 21(하위) 바이트 22(상위), 23(하위)	HMI CPU의 소프트웨어 버전
32비트	바이트 24(상위), 25(하위) 바이트 26(상위), 27(하위)	HMI CPU의 소프트웨어 버전
32비트	바이트 28(상위), 29(하위) 바이트 30(상위), 31(하위)	PROFIBUS CPU의 소프트웨어 버전

## 15.2.8 채널 관련 진단 데이터

채널 관련 진단 데이터 블록은 항상 다음 형식의 3바이트 길이입니다

채널 관련 진단 블록 형식	
바이트	설명
바이트 1	헤더
바이트 2	채널 유형
바이트 3	채널 관련 오류 코드

채널 관련 오류 코드	
에러 설명	에러 코드
전역 에러	0xA9
과전류	0xA1
저전압	0xA2
과전압	0xA3
과열	0xA5
모터 정지	0xA4
회전 속도계(Tacho) 정지	0xB1
누액 감지됨	0xB2
설정값 범위 초과 - 하한	0xA8
설정값 범위 초과 - 상한	0xA7
수위 경고	0xB3

## 15.3 파트 2: 보조 챔터 설치 절차

### 15.3.1 보조 챔터 설치 전 점검 사항

제어 연결부 및 배선을 설치하기 전 다음의 점검 사항을 확인하십시오:

- "9 설치—챕터 1: 물리적" 페이지52, "10 설치—챕터 2: 전원" 페이지58 및 "11 설치—챕터 3: 유체 경로" 페이지62에 따라 펌프를 설치했는지 확인하십시오.
- 이 챔터의 파트 1 요구 사항을 만족했는지 확인하십시오
- 전원 케이블이 손상되지 않았는지 확인하십시오.
- 필요한 경우 전원을 끊기 위해 전원 공급 차단 장치에 쉽게 접근하여 작동시킬 수 있는지 확인하십시오
- 제어 케이블이 손상되었는지 확인하십시오
- 펌프를 제어 시스템에 연결할 때 사용하는 공구나 아이템은 손으로 다룰 수 있습니다

점검 사항 중 하나라도 문제가 있다면 문제가 해결될 때까지 작업을 중단하십시오.

### 15.3.2 제어 연결 시 주의사항

아래의 절차를 수행하거나 제어 케이블을 M12 커넥터의 핀아웃에 배선 연결 하는 경우

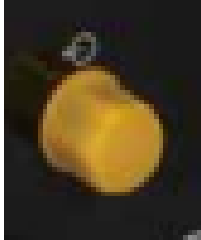
- 전원 공급에서 4-20mA 및 저전압 신호가 분리되도록 합니다.
- 강화 절연체에 의해 주전원 전압과 완전히 분리된 외부 회로에만 연결되어야 합니다. 모든 제품의 입력 및 출력 단자는 강화 절연으로 메인 회로와 분리됩니다.
- M12 제어 연결 핀에 전압을 공급하지 마십시오.

## 15.3.3 M12 제어 케이블 설치(M 유형)

### 15.3.3.1 보호 캡

M12 제어 연결부는 제조 시 보호 캡으로 덮여 있습니다

제어 시 사용하지 않는 연결부는, 추가적인 제품 보호를 위해 보호 캡을 그대로 두십시오. 캡은 아래 그림과 같습니다:



### 15.3.3.2 M12 제어 케이블 설치 절차

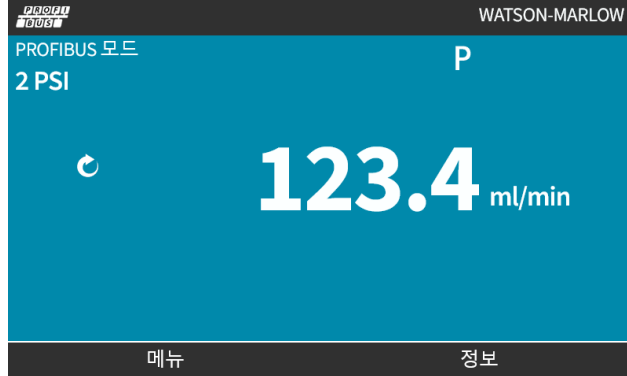
아래 절차에 따라 M12 제어 케이블을 연결하십시오.

1. 펌프에서 전원 공급장치를 분리합니다
2. 이 챕터의 파트 1 정보를 사용하여 제어 시스템의 배선을 연결하십시오
3. M12 커넥터를 펌프의 올바른 위치에 연결하십시오
4. 꼭 조여질 때까지 손으로 나사를 돌리십시오
5. 케이블이 고정되었는지 확인하십시오
6. 펌프에 전원을 다시 연결하십시오




## 15.3.4 마스터 슬레이브 통신 순서

### 15.3.4.1 데이터 교환

PROFIBUS 모드에서 아래 화면이 표시되며 P는 데이터 교환이 이루어지고 있음을 나타냅니다.



이 화면은 마스터 슬레이브 통신이 성공적으로 구현된 후에만 표시되며 항상 아래에 설명하는 순서를 따릅니다.

마스터 슬레이브 통신 순서	
전원 On 초기화	전원 켜기/마스터 또는 슬레이브 초기화
	
매개변수화	필드 장치에 매개변수 다운로드(사용자가 구성하는 동안 선택)
	
I/O 구성	필드 디바이스에 I/O 구성 다운로드(사용자가 구성하는 동안 선택)
	
데이터 교환	주기적 데이터 교환(I/O 데이터)과 필드 디바이스 보고 진단

### 15.3.4.2 데이터 교환 손실

어느 때라도 데이터 교환이 상실되면 다음 화면이 표시됩니다. 첫 번째 빨간색 점은 오류가 발생한 스테이지에 해당하며 이후 스테이지는 이 지점 전에 통신 순서가 중단되었기 때문에 빨간색 점을 나타냅니다.



이 화면은 사용자가 PROFIBUS GSD 파일에서 페일 세이프 기능의 설정에 따라 가동 또는 정지 상태가 나타납니다. **MODE** 버튼을 누르면 PROFIBUS 설정과 스테이션 주소에 액세스할 수 있습니다. 메뉴에 액세스하면 펌프는 PROFIBUS 모드로 계속 실행됩니다.

**MODE** 또는 **MENU** 버튼을 눌렀을 때, 5분 동안 펌프가 반응하지 않으면 펌프는 홈 화면으로 돌아가고 저장되지 않은 변경 내용은 삭제되며, 통신이 이루어지지 않으면 BUS ERROR 화면이 표시됩니다.


## 15.4 파트 3: 하위 챕터 특정 HMI 설정

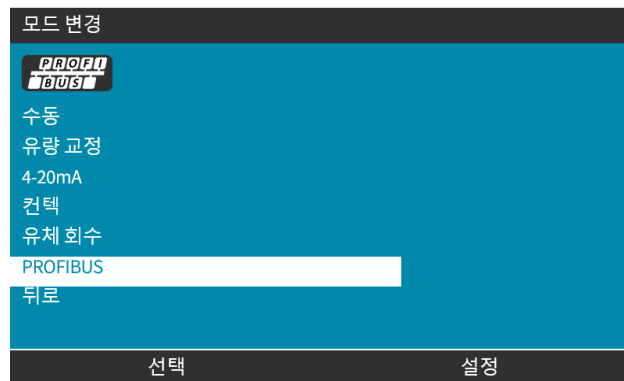
아래의 하위 섹션에서는 PROFIBUS 한정으로 HMI를 사용한 펌프의 설정에 관련된 정보를 제공합니다.  
더 자세한 정보는:


- 모드 메뉴: "22 HMI: 모드 메뉴 사용" 페이지201을 참조하십시오.
- 제어 설정: "23 HMI: 제어 설정 메뉴" 페이지210을 참조하십시오.

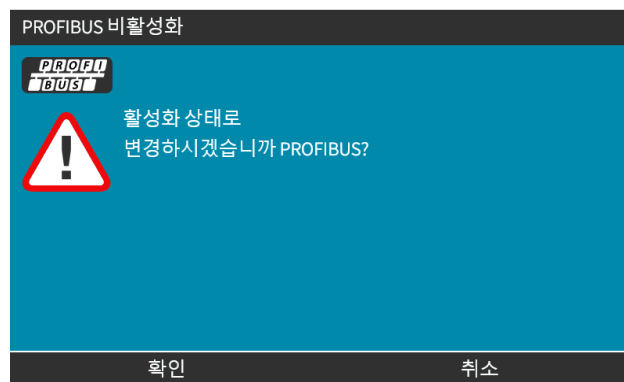
### 15.4.1 절차: PROFIBUS 선택 및 활성화

PROFIBUS 모드 선택 및 활성화 방법:

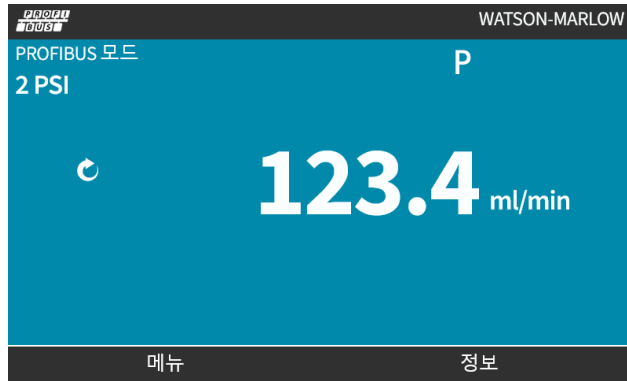
1. **MODE** 키를 누르십시오.
2. +/- 키로 **PROFIBUS**를 하이라이트 합니다.
3. **SELECT(선택 **)을 누르십시오.




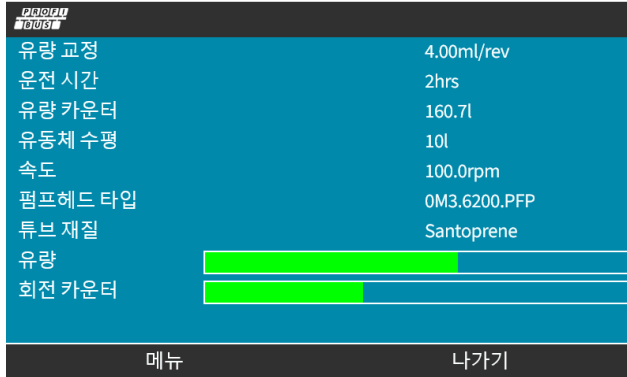
4. **CONFIRM **을 눌러 PROFIBUS를 활성화합니다



5. PROFIBUS 홈 화면의 흰색 아이콘 는 데이터 교환을 나타냅니다.



6. **INFO**  를 눌러 펌프 정보를 표시합니다.




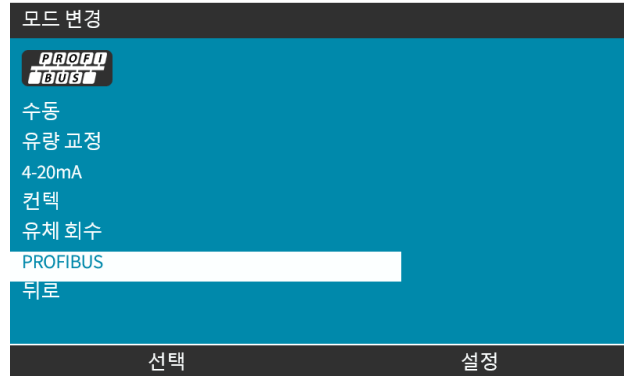


## 15.4.2 절차: 펌프에서 PROFIBUS 스테이션 주소 할당

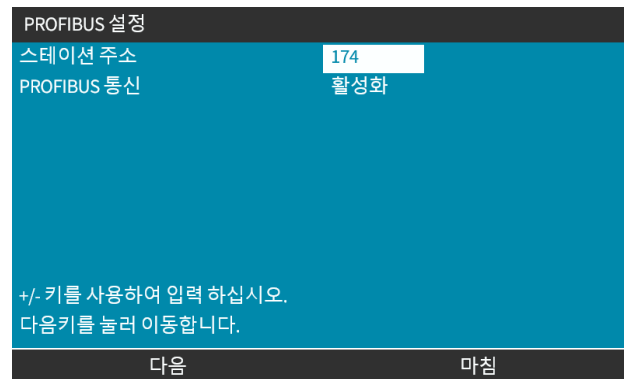
스테이션 주소는 마스터로 자동으로 할당할 수 없습니다.




### 15.4.2.1 PROFIBUS 스테이션 주소 할당 방법:

1. **MODE** 키를 누르십시오.
2. +/- 키로 **PROFIBUS**를 하이라이트 합니다.
3. **SELECT(선택)** ()을 누르십시오.



4. +/- 키로 스테이션 주소를 편집합니다.



5. **FINISH** ()를 눌러 스테이션 주소 설정을 완료합니다  
또는  
**NEXT** ()를 눌러 **PROFIBUS Communication**을 선택하십시오  
FINISH 를 선택하면 저장한 설정 화면이 표시됩니다:
6. **SAVE** ()를 눌러 설정한 내용을 저장합니다



다음을 저장하시겠습니까?  
새로운 PROFIBUS 설정

저장

무시

# 16 설치—보조 챗터 4D: 제어 (모델: EtherNet/IP)

---

이 챗터에서는 EtherNet/IP 모드의 HMI를 사용하는 연결, 입력/출력 사양과 관련 설정에 대한 정보를 제공합니다.

## 16.1 파트 1: 보조 챗터 설치 요구사항, 사양 및 정보

### 16.1.1 EDS 파일

EDS 소프트웨어는 Watson-Marlow 웹사이트에서 다운로드할 수 있습니다(아래 링크 참조):

웹주소: <https://www.wmfts.com/en/literature/other-resources/software-and-devices/>

### 16.1.2 제어 케이블 사양

카테고리 5e. H-FLO EtherNet/IP 드라이브를 연결하고 제어하려면 M12 커넥터가 있는 IP66 등급의 차폐형 케이블이 필요합니다.


## 16.1.3 연결

M12 제어 연결부의 기능은 위치, 나사산 스타일, 핀 수 및 플러그 코드에 따라 다릅니다.

### 16.1.3.1 네트워크 연결

개요	EtherNet/IP 모델에는 두 개의 네트워크 연결이 제공됩니다. 두 개의 연결 모두 동일하게 작용합니다.	
위치	이 연결부는 그림과 같습니다. 	
사양	M12, 암형, 4핀, D-코드 소켓, IP66, NEMA 4X	
핀 아웃 그림		
핀 아웃 정보	핀 .	신호
	1	TDA+
	2	RDA+
	3	TDA-
	4	RDA-

### 16.1.3.2 제어 입력: 압력 센서

개요	<p>Watson-Marlow 압력 센싱 키트와 함께 사용할 수 있도록 압력 센서 입력 연결부가 제공됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>타사의 압력 센서는 사용할 수 없습니다.</li> </ul>
위치	<p>입력 센서 입력 연결부는 다음의 그림과 같습니다.</p> 
사양	<p>M12, 수형, 4핀,A-코드 플러그, IP66 NEMA 4X</p>
핀 아웃 정보	<p>핀 아웃 정보는 제공하지 않습니다. 압력 센서 연결부는 반드시 Watson-Marlow 압력 센싱 키트와 함께 사용해야 합니다. 타사의 배선, 케이블을 연결하거나, 연결하려는 시도를 하지 마십시오.</p>

## 16.1.4 EtherNet/IP 매개변수

### 16.1.4.1 EtherNet/IP 매개변수에 사용하는 단위

EtherNet/IP 매개변수에는 다음의 단위를 사용합니다

이름	설명	예
DeciRPM	1/10 RPM	1205deciRPM = 120.5rpm
uL (마이크로리터)	1/1000 mL	1,000,000uL/min = 1000mL/min = 1L/min

### 16.1.4.2 네트워크 매개변수

펌프가 네트워크 통신을 위해 필요한 네트워크 매개변수는 프로그래밍되어 출고됩니다.



DHCP는 비활성화할 수 있으며, HMI를 사용하여 네트워크 매개변수를 수동으로 구성할 수 있습니다. 이 내용은 "16.3.2 절차: HMI를 사용하여 IP 설정" 페이지 161에서 확인할 수 있습니다.

### 16.1.4.3 순환 매개변수

아래 표에는 Ethernet IP의 순환 매개변수와 인터페이스를 통해 사용할 수 있는 기능이 정리되어 있습니다.

ADI	이름	액세스	유형	설명
2	SetSpeed	쓰기	UInt16	속도는 DeciRPM로 설정되어 있습니다. 최대 속도는 헤드 유형에 따라 달라집니다. "16.1.4.5 펌프헤드 표" 페이지157을 참조하십시오.
3	SetSpeedLimit	쓰기	UInt16	속도는 DeciRPM로 설정되어 있습니다. 최대 속도는 헤드 유형에 따라 달라집니다. "16.1.4.5 펌프헤드 표" 페이지157을 참조하십시오.
4	SetFailsafeSpeed	쓰기	UInt16	장애 조치 설정이 활성화되어 있다면, 통신 장애가 발생했을 때 펌프는 선택한 속도로 계속해서 운행합니다.
13	Flow calibration (μL/rev)	읽기	UInt32	유량 교정값을 보고합니다.
14	RunHours	읽기	UInt32	펌프가 작동한 시간을 보고합니다
15	예비용			
16	예비용			
17	예비용			
18	예비용			
19	예비용			
20	예비용			
21	예비용			
22	예비용			
23	예비용			
24	예비용			
25	Total volume pumped (μL)	읽기	UInt32	합산 유량값을 표시합니다
26	RevolutionCount	읽기	UInt32	전체 회전의 회전 카운트를 표시합니다
27	PumpSpeed	읽기	UInt16	현재 펌프 속도 설정점을 표시합니다
28	SpeedLimit	읽기	UInt16	현재 한계 속도 설정점을 표시합니다
38	PumpHead	읽기	UInt8 (Enum)	현재 선택한 펌프 헤드를 표시합니다. "16.1.4.5 펌프헤드 표" 페이지157을 참조하십시오.
64	ErrorAcknowledge	쓰기	Unit8	비트0 = 인식 오류, 1로 설정되면 펌프 오류를 인식합니다

ADI	이름	액세스	유형	설명
101	Control bitfield	쓰기	Unit16	<p>비트0 = 장애 조치 활성화 설정, 장애 조치 속도가 활성화됩니다. 비활성화되어 있다면, 통신 장애가 발생했을 때 펌프는 중지됩니다. 활성화되어 있다면, 펌프는 "SetFailsafeSpeed"에서 설정한 속도로 운행합니다</p> <p>비트 1 = 펌프의 방향을 시계 반대 방향으로 설정한 경우, 펌프는 시계 반대 방향으로 작동합니다. 펌프의 기본 설정은 시계 방향 회전입니다</p> <p>비트 2 = 펌프 시작, 1(참)로 설정하여 펌프가 작동할 수 있도록 합니다 0으로 설정하면 펌프가 중지됩니다. 펌프 활성화 설정을 해야 함에 주의하십시오.</p> <p>비트 3 = 펌프 활성화, 1로 설정하여 펌프가 작동할 수 있도록 합니다. 0으로 설정하면 펌프가 중지되며 작동되지 않습니다.</p> <p>비트 4 = 펌프 가동 시간을 0으로 초기화, 누적 운행 시간을 초기화합니다</p> <p>비트 5 = 사용 안함</p> <p>비트 6 = 유속 토달라이저를 0으로 초기화, 1로 설정하면 내부의 전체 펌핑 유량을 0으로 초기화합니다. 0으로 설정하면 전체 펌핑 유량이 누적됩니다.</p> <p>비트 7 = 회전수를 0으로 초기화, 1로 설정하여 펌프헤드의 회전수를 0으로 초기화합니다. 0으로 설정하면 펌프헤드의 회전 카운터가 증가합니다.</p>
102	Error Bitfield byte 1	읽기	Unit32	<p>비트 0 = 누액 감지됨, 누액 감지 신호가 높으면 펌프를 재개하기 전에 삭제 및 승인이 필요합니다.</p> <p>비트 1 = 모터 정지 오류 활성화, 설정된 펌프에 모터 정지 오류가 있습니다. 화면의 지시를 따르십시오</p> <p>비트 2 = 모터 속도 오류. 설정된 펌프에 속도 오류가 있습니다. 화면의 지시를 따르십시오</p> <p>비트 3 = 과전류 오류 활성화. 설정된 펌프에 과전류 오류가 있습니다. 화면의 지시를 따르십시오</p> <p>비트 4 = 과전압 오류 활성화. 설정된 펌프에 과전류 오류가 있습니다. 화면의 지시를 따르십시오</p> <p>비트 5 = 사용 안함</p> <p>비트 6 = 예비용</p> <p>비트 7 = 예비용</p>



ADI	이름	액세스	유형	설명
	Error Bitfield byte 2		Unit32	비트 0 = 예비용 비트 1 = 예비용 비트 2 = 예비용 비트 3 = 예비용 비트 4 = 예비용 비트 5 = 예비용 비트 6 = 예비용 비트 7 = 예비용
	Error Bitfield byte 3	읽기	Unit32	비트 0 = 예비용 저전압 오류 비트 2 = 과열 오류 비트 3 = 소프트웨어 결함. 설정된 펌프에 소프트웨어 결함이 있습니다 비트 4 = 하드웨어 결함. 인버터 게이트 드라이브 결함이 있습니다 비트 5 = 과도한 전원 공급 오류
103	Status bit field	읽기	Byte	비트 0 = 펌프가 반시계 방향으로 작동 중. 설정된 펌프가 반시계 방향으로 작동 중입니다(유체 재충전 활성화)  비트 1 = 펌프가 현재 작동 중. 설정된 펌프가 현재 작동 중입니다.
109	SoftwareFault	읽기	Bool	소프트웨어 결함이 있습니다
110	HardwareFault	읽기	Bool	인버터 게이트 드라이브 결함이 있습니다

#### 16.1.4.4 드라이브 모델 표

드라이브 모델	약어	Enum
QDOS H-FLO	QHF	1

#### 16.1.4.5 펌프헤드 표

설명	Enum	최대 속도 (DeciRPM)
ReNu 150 펌프헤드 Santoprene / PFPE 7bar (102psi)	01	1300
ReNu 300 펌프헤드 Santoprene / PFPE 5 bar (73 psi)	04	1600
ReNu 300 펌프헤드 SEBS / PFPE 4bar (58psi)	05	1350
ReNu 600 펌프헤드 Santoprene / PFPE 2.5 bar (36 psi)	06	1700

### 16.1.4.6 비순환 데이터 기록

아래 표에는 Ethernet IP의 순환 매개변수와 인터페이스를 통해 사용할 수 있는 기능이 정리되어 있습니다.

ADI	이름	액세스	유형	설명
37	PumpModel	읽기	UInt8 (Enum)	현재 선택한 드라이브 모델을 표시합니다. "16.1.4.4 드라이브 모델 표" 이전 페이지를 참고하십시오.
63	Asset Number	읽기	NULL 종결자 (OctetString)를 포함한 무부호8 어레이 길이 21	펌프 자산 번호 읽기
108	Serial Number	읽기	Char21	펌프 일련 번호를 보고합니다.

## 16.2 파트 2: 보조 챗터 설치 절차

### 16.2.1 보조 챗터 설치 전 점검 사항

제어 연결부 및 배선을 설치하기 전 다음의 점검 사항을 확인하십시오:

- "9 설치—챗터 1: 물리적" 페이지52, "10 설치—챗터 2: 전원" 페이지58 및 "11 설치—챗터 3: 유체 경로" 페이지62에 따라 펌프를 설치했는지 확인하십시오.
- 이 챗터의 파트 1 요구 사항을 만족했는지 확인하십시오
- 전원 케이블이 손상되지 않았는지 확인하십시오.
- 필요한 경우 전원을 끊기 위해 전원 공급 차단 장치에 쉽게 접근하여 작동시킬 수 있는지 확인하십시오
- 제어 케이블이 손상되었는지 확인하십시오
- 펌프를 제어 시스템에 연결할 때 사용하는 공구나 아이템은 손으로 다룰 수 있습니다

점검 사항 중 하나라도 문제가 있다면 문제가 해결될 때까지 작업을 중단하십시오.

### 16.2.2 제어 연결 시 주의사항

아래의 절차를 수행하거나 제어 케이블을 M12 커넥터의 핀아웃에 배선 연결 하는 경우

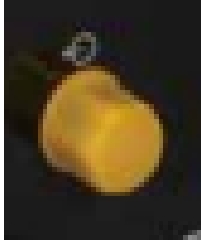
- 전원 공급에서 4-20mA 및 저전압 신호가 분리되도록 합니다.
- 강화 절연체에 의해 주전원 전압과 완전히 분리된 외부 회로에만 연결되어야 합니다. 모든 제품의 입력 및 출력 단자는 강화 절연으로 메인 회로와 분리됩니다.
- M12 제어 연결 핀에 전압을 공급하지 마십시오.

## 16.2.3 M12 제어 케이블 설치(M 유형)

### 16.2.3.1 보호 캡

M12 제어 연결부는 제조 시 보호 캡으로 덮여 있습니다

제어 시 사용하지 않는 연결부는, 추가적인 제품 보호를 위해 보호 캡을 그대로 두십시오. 캡은 아래 그림과 같습니다:



### 16.2.3.2 M12 제어 케이블 설치 절차

아래 절차에 따라 M12 제어 케이블을 연결하십시오.

1. 펌프에서 전원 공급장치를 분리합니다
2. 이 챕터의 파트 1 정보를 사용하여 제어 시스템의 배선을 연결하십시오
3. M12 커넥터를 펌프의 올바른 위치에 연결하십시오
4. 팍 조여질 때까지 손으로 나사를 돌리십시오
5. 케이블이 고정되었는지 확인하십시오
6. 펌프에 전원을 다시 연결하십시오

## 16.3 파트 3: 하위 챕터 특정 HMI 설정


아래의 하위 섹션에서는 EtherNet/IP 한정으로 HMI를 사용한 펌프의 설정에 관련된 정보를 제공합니다.

더 자세한 정보는:

- 모드 메뉴: "22 HMI: 모드 메뉴 사용" 페이지201을 참조하십시오.
- 제어 설정: "23 HMI: 제어 설정 메뉴" 페이지210을 참조하십시오.

## 16.3.1 절차: HMI를 사용하여 EtherNet/IP 모드 선택

EtherNet/IP 모드를 선택하려면:

1. **MODE** 키를 누르십시오.
2. +/- 키를 사용하여 **EtherNet/IP**로 스크롤하십시오.
3. **SELECT**를 누르십시오 



4. 펌프가 EtherNet/IP 홈 화면을 표시합니다



## 16.3.2 절차: HMI를 사용하여 IP 설정


두 가지 방법으로 IP 주소를 구성할 수 있습니다:

- 방법 1: 정적 IP 주소 설정(수동, DHCP 비활성화)
- 방법 2: 동적 IP 주소 설정(자동, DHCP 활성화)


### 16.3.2.1 절차: 방법 1: 정적 IP 주소.

기본적으로 DHCP가 활성화되어 있습니다. 따라서 드라이브가 네트워크에 연결되어 있을 때 드라이브는 자동으로 IP 주소를 받게 됩니다.

정적 IP 주소를 사용하려면, 먼저 DHCP를 반드시 비활성화 해야 합니다. 다음의 절차에 따라 DHCP를 비활성화 하고 정적 IP 주소를 설정하십시오.


1. DHCP setting을 하이라이트 합니다
2. **DISABLE**  을 누르십시오.

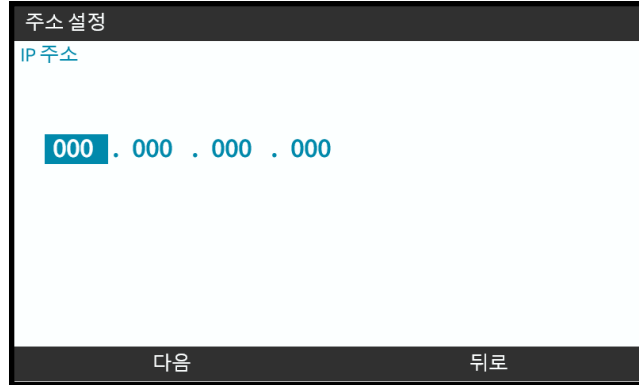


3. IP 주소를 선택합니다
4. **SET**을 누르십시오 



5. +/- 키를 사용하여 하이라이트된 값을 입력합니다.

6. **NEXT**  를 눌러 다음 값으로 이동합니다



7. 마지막 값을 다 입력한 다음 **ENTER**  를 눌러 설정을 완료하십시오.



서브넷 마스크와 게이트웨이 주소를 설정하려면 3-7 단계를 반복하십시오.

### 16.3.2.2 절차: 방법 2: 동적 IP 주소 설정(자동, DHCP 활성화)

기본적으로 DHCP가 활성화되어 있습니다. IP 주소를 수동으로 설정하여 이전에 비활성화한 경우에만 다시 DHCP를 활성화할 필요가 있습니다.

1. DHCP setting을 하이라이트 합니다
2. DHCP가 활성화되어 있는지 확인하십시오

ETHERNET/IP 설정	
DHCP 활성화	활성화
IP 주소	000.000.000.000
서브넷 마스크	000.000.000.000
게이트웨이 주소	000.000.000.000
MAC 주소	000.000.000.000

비활성화                      뒤로

네트워크 상의 DHCP 서버는 MAC 주소에 따라 드라이브에 IP 주소를 할당합니다.

### 16.3.3 네트워크 상태 화면

펌프가 작동하지 않는 상태에서 포트에 연결된 경우, IP 주소가 할당되며 마스터에 드라이브가 연결됩니다. 이 상태의 화면은 아래와 같습니다:

네트워크 상태	
연결됨	●
포트 1 연결됨	●
포트 2 연결됨	●
IP 주소	●

메뉴                      나가기

포트에 연결되지 않은 상태에서 펌프가 작동하지 않는 경우, IP 주소가 할당되지 않고 마스터에 드라이브가 연결되지 않습니다.

이 상태의 화면은 아래와 같습니다:

네트워크 상태	
연결됨	●
포트 1 연결됨	●
포트 2 연결됨	●
IP 주소	●

메뉴                      나가기

# 17 설치—보조 챕터 4E: 제어 (모델: PROFINET)

---

이 챕터에서는 PROFINET 모드의 HMI를 사용하는 연결, 입력/출력 사양과 관련 설정에 대한 정보를 제공합니다.

## 17.1 파트 1: 보조 챕터 설치 요구사항, 사양 및 정보

### 17.1.1 GSDML 파일

GSDML 소프트웨어는 Watson-Marlow 웹사이트에서 다운로드할 수 있습니다(아래 링크 참조):

웹주소: <https://www.wmfts.com/en/literature/other-resources/software-and-devices/>

### 17.1.2 제어 케이블 사양

카테고리 5e. H-FLO PROFINET 드라이브를 연결하고 제어하려면 M12 커넥터가 있는 IP66 등급의 차폐형 PROFINET 케이블이 필요합니다.



### 17.1.3 연결

M12 제어 연결부의 기능은 위치, 나사산 스타일, 핀 수 및 플러그 코드에 따라 다릅니다.

#### 17.1.3.1 네트워크 연결

개요	PROFINET 모델에는 두 개의 네트워크 연결이 제공됩니다. 두 개의 연결 모두 동일하게 작용합니다.											
위치	이 연결부는 그림과 같습니다. 											
사양	M12, 암형, 4핀, D-코드 소켓, IP66, NEMA 4X											
핀 아웃 그림												
핀 아웃 정보	<table border="1"> <thead> <tr> <th>핀 .</th> <th>신호</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>TDA+</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>RDA+</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>TDA-</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>RDA-</td> </tr> </tbody> </table>	핀 .	신호	1	TDA+	2	RDA+	3	TDA-	4	RDA-	
핀 .	신호											
1	TDA+											
2	RDA+											
3	TDA-											
4	RDA-											

### 17.1.3.2 제어 입력: 압력 센서

개요	<p>Watson-Marlow 압력 센싱 키트와 함께 사용할 수 있도록 압력 센서 입력 연결부가 제공됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>타사의 압력 센서는 사용할 수 없습니다.</li> </ul>
위치	<p>입력 센서 입력 연결부는 다음의 그림과 같습니다.</p> 
사양	<p>M12, 수형, 4핀, A-코드 플러그, IP66 NEMA 4X</p>
핀 아웃 정보	<p>핀 아웃 정보는 제공하지 않습니다. 압력 센서 연결부는 반드시 Watson-Marlow 압력 센싱 키트와 함께 사용해야 합니다. 타사의 배선, 케이블을 연결하거나, 연결하려는 시도를 하지 마십시오.</p>

## 17.1.4 PROFINET 매개변수

### 17.1.4.1 PROFINET 매개변수에 사용하는 단위

PROFINET 매개변수에는 다음의 단위를 사용합니다

이름	설명	예
DeciRPM	1/10 RPM	1205deciRPM = 120.5rpm
uL (마이크로리터)	1/1000 mL	1,000,000uL/min = 1000mL/min = 1L/min

### 17.1.4.2 네트워크 매개변수

펌프가 네트워크 통신을 위해 필요한 네트워크 매개변수는 프로그래밍되어 출고됩니다.

PROFINET 설정	
DHCP 활성화	비활성화
IP 주소	000.000.000.000
서브넷 마스크	000.000.000.000
게이트웨이 주소	000.000.000.000
MAC 주소	000.000.000.000

활성화

뒤로

DHCP는 비활성화할 수 있으며, HMI를 사용하여 네트워크 매개변수를 수동으로 구성할 수 있습니다. 이 내용은 "17.3.2 절차: HMI를 사용하여 IP 설정" 페이지 175에서 확인할 수 있습니다.

### 17.1.4.3 PROFINET 사이클 타임

장치의 최소 인터벌은 32ms 입니다

### 17.1.4.4 순환 매개변수

아래 표에는 PROFINET의 순환 매개변수와 인터페이스를 통해 사용할 수 있는 기능이 정리되어 있습니다.

ADI	이름	액세스	유형	설명	모듈
2	Set pump speed (deciRPM)	쓰기	UInt16	속도는 DeciRPM로 설정되어 있습니다. 최대 속도는 헤드 유형에 따라 달라집니다. 참조 "17.1.4.6 펌프헤드 나열표" 페이지 171	펌프 제어
3	Set pump speed 한계 (deciRPM)	쓰기	UInt16	속도는 DeciRPM로 설정되어 있습니다. 최대 속도는 헤드 유형에 따라 달라집니다. 참조 "17.1.4.6 펌프헤드 나열표" 페이지 171	펌프 제어
4	Set failsafe speed (deciRPM)	쓰기	UInt16	장애 조치 설정이 활성화되어 있다면, 통신 장애가 발생했을 때 펌프는 선택한 속도로 계속해서 운행합니다.	펌프 제어
13	Flow calibration (μL/rev)	읽기	UInt32	유량 교정값을 보고합니다.	펌프 상태
14	운전 시간	읽기	UInt32	펌프가 작동한 시간을 보고합니다	펌프 상태
15	예비용				
16	예비용				
17	예비용				
18	예비용				
19	예비용				
20	예비용				
21	예비용				
22	예비용				
23	예비용				
24	예비용				
25	Total volume pumped (μL)	읽기	UInt32	합산 유량값을 표시합니다	펌프 상태
26	Pump Head revolution count	읽기	UInt32	전체 회전의 회전 카운트를 표시합니다	펌프 상태
27	Current pump speed (deciRPM)	읽기	UInt16	현재 펌프 속도 설정점을 표시합니다	펌프 상태
28	Pump speed limit (deciRPM)	읽기	UInt16	현재 한계 속도 설정점을 표시합니다	펌프 상태

ADI	이름	액세스	유형	설명	모듈
38	Pump head	읽기	UInt8 (Enum)	현재 선택한 펌프 헤드를 표시합니다. 참조 "17.1.4.6 펌프헤드 나열표" 페이지 171	펌프 세부 사항 및 데이터
64	Acknowledge Error	쓰기	Unit8	비트0 = 인식 오류, 1로 설정되면 펌프 오류를 인식합니다	오류 및 경고
101	제어 비트 필드	쓰기	Unit16	비트0 = 장애 조치 활성화 설정, 장애 조치 속도가 활성화됩니다. 비활성화되어 있다면, 통신 장애가 발생했을 때 펌프는 중지됩니다. 활성화되어 있다면, 펌프는 "SetFailsafeSpeed"에서 설정한 속도로 운행합니다 비트 1 = 펌프의 방향을 시계 반대 방향으로 설정한 경우, 펌프는 시계 반대 방향으로 작동합니다. 펌프의 기본 설정은 시계 방향 회전입니다 비트 2 = 펌프 시작, 1(참)로 설정하여 펌프가 작동할 수 있도록 합니다 0으로 설정하면 펌프가 중지됩니다. 펌프 활성화 설정을 해야 함에 주의하십시오. 비트 3 = 펌프 활성화, 1로 설정하여 펌프가 작동할 수 있도록 합니다. 0으로 설정하면 펌프가 중지되며 작동되지 않습니다. 비트 4 = 펌프 가동 시간을 0으로 초기화, 누적 운영 시간을 초기화합니다 비트 5 = 사용 안함 비트 6 = 유속 토달라이저를 0으로 초기화, 1로 설정하면 내부의 전체 펌핑 유량을 0으로 초기화합니다. 0으로 설정하면 전체 펌핑 유량이 누적됩니다. 비트 7 = 회전수를 0으로 초기화, 1로 설정하여 펌프헤드의 회전수를 0으로 초기화합니다. 0으로 설정하면 펌프헤드의 회전 카운터가 증가합니다.	펌프 제어

ADI	이름	엑세스	유형	설명	모듈
102	오류 비트 필드 바이트 1	읽기	Unit32	비트 0 = 누액 감지됨, 누액 감지 신호가 높으면 펌프를 재개하기 전에 삭제 및 승인이 필요합니다. 비트 1 = 모터 정지 오류 활성화, 설정된 펌프에 모터 정지 오류가 있습니다. 화면의 지시를 따르십시오 비트 2 = 모터 속도 오류. 설정된 펌프에 속도 오류가 있습니다. 화면의 지시를 따르십시오 비트 3 = 과전류 오류 활성화. 설정된 펌프에 과전류 오류가 있습니다. 화면의 지시를 따르십시오 비트 4 = 과전압 오류 활성화. 설정된 펌프에 과전류 오류가 있습니다. 화면의 지시를 따르십시오 비트 5 = 사용 안함 비트 6 = 예비용 비트 7 = 예비용	오류 및 경고
	오류 비트 필드 바이트 2	읽기	Unit32	비트 0 = 예비용 비트 1 = 예비용 비트 2 = 예비용 비트 3 = 예비용 비트 4 = 예비용 비트 5 = 예비용 비트 6 = 예비용 비트 7 = 예비용	오류 및 경고
	오류 비트 필드 바이트 3	읽기	Unit32	비트 0 = 예비용 비트 1 = 저전압 오류 비트 2 = 과열 오류 비트 3 = 소프트웨어 결함. 설정된 펌프에 소프트웨어 결함이 있습니다 비트 4 = 하드웨어 결함. 인버터 게이트 드라이브 결함이 있습니다 비트 5 = 과도한 전원 공급 오류	오류 및 경고
103	상태 비트 필드	읽기	Byte	비트 0 = 펌프가 반시계 방향으로 작동 중. 설정된 펌프가 반시계 방향으로 작동 중입니다(유체 재충전 활성화) 비트 1 = 펌프가 현재 작동 중. 설정된 펌프가 현재 작동 중입니다.	펌프 상태
109	소프트웨어 결함	읽기	Bool	소프트웨어 결함이 있습니다	오류 및 경고
110	하드웨어 결함	읽기	Bool	인버터 게이트 드라이브 결함이 있습니다	오류 및 경고

### 17.1.4.5 드라이브 모델 표

드라이브 모델	약어	Enum
QDOS Higher Flow	QHF	1

### 17.1.4.6 펌프헤드 나열표

설명	Enum	최대 속도 (DeciRPM)
ReNu 150 펌프헤드 Santoprene / PFPE 7bar (102psi)	01	1300
ReNu 300 펌프헤드 Santoprene / PFPE 5 bar (73 psi)	04	1600
ReNu 300 펌프헤드 SEBS / PFPE 4bar (58psi)	05	1350
ReNu 600 펌프헤드 Santoprene / PFPE 2.5 bar (36 psi)	06	1700

### 17.1.4.7 비순환 매개변수

아래 표에는 PROFINET의 비순환 매개변수와 인터페이스를 통해 사용할 수 있는 기능이 정리되어 있습니다.

ADI	이름	액세스	유형	설명	모듈
37	Pump Model	읽기	UInt8 (Enum)	현재 선택한 드라이브 모델을 표시합니다. " <a href="#">17.1.4.5 드라이브 모델 표</a> " 위를 참고하십시오.	해당 안 됨
63	Asset number	읽기	NULL 종결자 (OctetString)를 포함한 무부호8 어레이 길이 21	펌프 자산 번호 읽기	해당 안 됨
108	Pump Serial Number	읽기	Char21	펌프 일련 번호를 보고합니다.	해당 안 됨

## 17.2 파트 2: 보조 챔터 설치 절차

### 17.2.1 보조 챔터 설치 전 점검 사항

제어 연결부 및 배선을 설치하기 전 다음의 점검 사항을 확인하십시오:

- "9 설치—챕터 1: 물리적" 페이지52, "10 설치—챕터 2: 전원" 페이지58 및 "11 설치—챕터 3: 유체 경로" 페이지62에 따라 펌프를 설치했는지 확인하십시오.
- 이 챔터의 파트 1 요구 사항을 만족했는지 확인하십시오
- 전원 케이블이 손상되지 않았는지 확인하십시오.
- 필요한 경우 전원을 끊기 위해 전원 공급 차단 장치에 쉽게 접근하여 작동시킬 수 있는지 확인하십시오
- 제어 케이블이 손상되었는지 확인하십시오
- 펌프를 제어 시스템에 연결할 때 사용하는 공구나 아이템은 손으로 다룰 수 있습니다

점검 사항 중 하나라도 문제가 있다면 문제가 해결될 때까지 작업을 중단하십시오.

### 17.2.2 제어 연결 시 주의사항

아래의 절차를 수행하거나 제어 케이블을 M12 커넥터의 핀아웃에 배선 연결 하는 경우

- 전원 공급에서 4-20mA 및 저전압 신호가 분리되도록 합니다.
- 강화 절연체에 의해 주전원 전압과 완전히 분리된 외부 회로에만 연결되어야 합니다. 모든 제품의 입력 및 출력 단자는 강화 절연으로 메인 회로와 분리됩니다.
- M12 제어 연결 핀에 전압을 공급하지 마십시오.

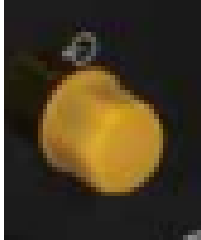


## 17.2.3 M12 제어 케이블 설치(M 유형)

### 17.2.3.1 보호 캡

M12 제어 연결부는 제조 시 보호 캡으로 덮여 있습니다

제어 시 사용하지 않는 연결부는, 추가적인 제품 보호를 위해 보호 캡을 그대로 두십시오. 캡은 아래 그림과 같습니다:



### 17.2.3.2 M12 제어 케이블 설치 절차

아래 절차에 따라 M12 제어 케이블을 연결하십시오.

1. 펌프에서 전원 공급장치를 분리합니다
2. 이 챕터의 파트 1 정보를 사용하여 제어 시스템의 배선을 연결하십시오
3. M12 커넥터를 펌프의 올바른 위치에 연결하십시오
4. 팍 조여질 때까지 손으로 나사를 돌리십시오
5. 케이블이 고정되었는지 확인하십시오
6. 펌프에 전원을 다시 연결하십시오


## 17.3 파트 3: 하위 챕터 특정 HMI 설정

아래의 하위 섹션에서는 PROFINET 한정으로 HMI를 사용한 펌프의 설정에 관련된 정보를 제공합니다.  
더 자세한 정보는:

- 모드 메뉴: "22 HMI: 모드 메뉴 사용" 페이지201을 참조하십시오.
- 제어 설정: "23 HMI: 제어 설정 메뉴" 페이지210을 참조하십시오.

### 17.3.1 절차: HMI를 사용하여 PROFINET 모드 선택

PROFINET 모드를 선택하려면:

1. **MODE** 키를 누르십시오.
2. +/- 키를 사용하여 **PROFINET**까지 스크롤하십시오.
3. **SELECT(선택 **)을 누르십시오.



펌프가 PROFINET 홈 화면을 표시합니다



## 17.3.2 절차: HMI를 사용하여 IP 설정


두 가지 방법으로 IP 주소를 구성할 수 있습니다:

- 방법 1: 정적 IP 주소 설정(수동, DHCP 비활성화)
- 방법 2: 동적 IP 주소 설정(자동, DHCP 활성화)


### 17.3.2.1 절차: 방법 1: 정적 IP 주소.

기본적으로 DHCP가 활성화되어 있습니다. 따라서 드라이브가 네트워크에 연결되어 있을 때 드라이브는 자동으로 IP 주소를 받게 됩니다.

정적 IP 주소를 사용하려면, 먼저 DHCP를 반드시 비활성화 해야 합니다. 다음의 절차에 따라 DHCP를 비활성화 하고 정적 IP 주소를 설정하십시오.


1. DHCP setting을 하이라이트 합니다
2. **DISABLE**  을 누르십시오.



3. IP 주소를 선택합니다
4. **SET**  를 누르십시오.



5. +/- 키를 사용하여 하이라이트된 값을 입력합니다.

6. **NEXT**  를 눌러 다음 값으로 이동합니다




7. 마지막 값을 다 입력한 다음 **ENTER**  를 눌러 설정을 완료하십시오.

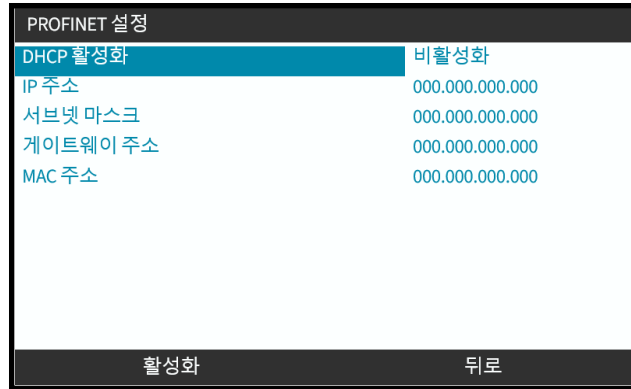


서브넷 마스크와 게이트웨이 주소를 설정하려면 3-7 단계를 반복하십시오.

### 17.3.2.2 절차: 방법 2: 동적 IP 주소 설정(자동, DHCP 활성화)

기본적으로 DHCP가 활성화되어 있습니다. IP 주소를 수동으로 설정하여 이전에 비활성화한 경우에만 다시 DHCP를 활성화할 필요가 있습니다.

1. DHCP setting을 하이라이트 합니다
2. **ENABLE**  을 눌러 DHCP가 활성화되어 있는지 확인하십시오.
3. 네트워크 상의 DHCP 서버는 MAC 주소에 따라 드라이브에 IP 주소를 할당합니다.



이제 네트워크 상의 DHCP 서버는 MAC 주소에 따라 드라이브에 IP 주소를 할당할 것입니다.

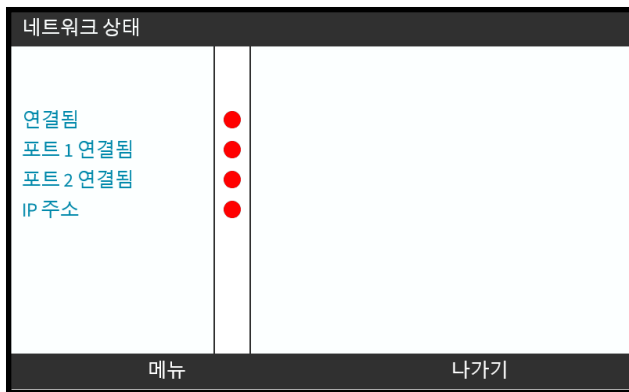
### 17.3.3 네트워크 상태 화면

펌프가 작동하지 않는 상태에서 포트에 IP 주소가 할당되며 마스터에 드라이브가 연결됩니다.  
이 상태의 화면은 아래와 같습니다:



포트에 연결되지 않은 상태에서 펌프가 작동하지 IP 주소가 할당되지 않고 마스터에 드라이브가 연결되지 않습니다.

이 상태의 화면은 아래와 같습니다:



# 18 HMI 설정: 개요

---

HMI의 설정은 **메인 메뉴의 순서에 따라** 다음의 섹션으로 나뉩니다:

"19 HMI: 수위 모니터" 페이지180

"20 HMI: 보안 설정" 페이지185

"21 HMI: 일반 설정" 페이지192

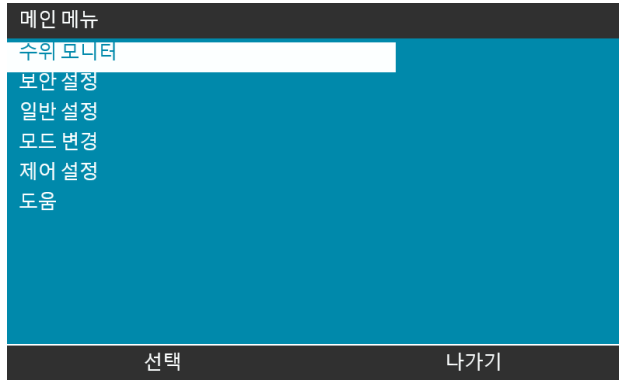
"22 HMI: 모드 메뉴 사용" 페이지201

"23 HMI: 제어 설정 메뉴" 페이지210

요구사항에 맞는 보조 챕터를 참고하십시오.

# 19 HMI: 수위 모니터

+/- 키를 사용하여 MAIN MENU를 통해 수위 모니터에 들어갈 수 있습니다.



모든 모델은 유체 수위 모니터 기능이 있어 작동 중 유입 공급 탱크에 남아있는 유체의 수위(수량)를 모니터링합니다.

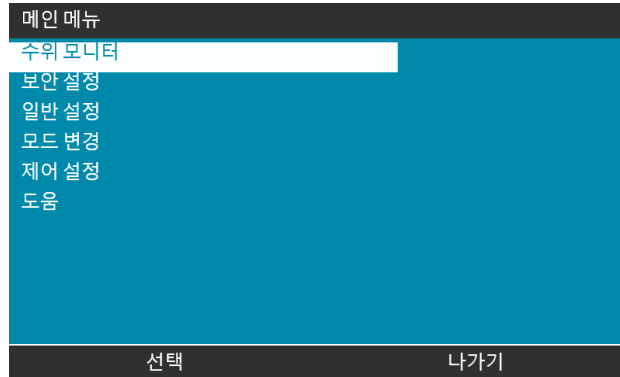
유체 수위 모니터 HMI 하위메뉴의 개요는 아래의 표를 참고하십시오:


유체 수위 모니터 메뉴 개요	
수위 모니터 활성화	기능을 활성화합니다. 이 메뉴가 활성화되면 펌프의 홈 화면에는 공급 탱크에 남아있는 유체의 볼륨을 예측하여 그 값을 표시합니다. 수위가 0으로 추정되면 펌프는 정지합니다
수위 모니터 비활성화	기능 비활성화
유량 단위	US 갤런 또는 리터를 선택합니다
수위 모니터 설정	유체 탱크 수위를 입력하고 알람 출력값을 설정합니다. 펌프가 공회전을 하지 않으려면 - 정의된 유체의 수위에 도달하면 알람이 발생하도록 설정할 수 있습니다. 유체 공급 탱크를 변경/재충전하도록 작업자에게 경고합니다.
수위 조절	유체 볼륨이 최대 탱크 볼륨과 다르면 이 값을 조정

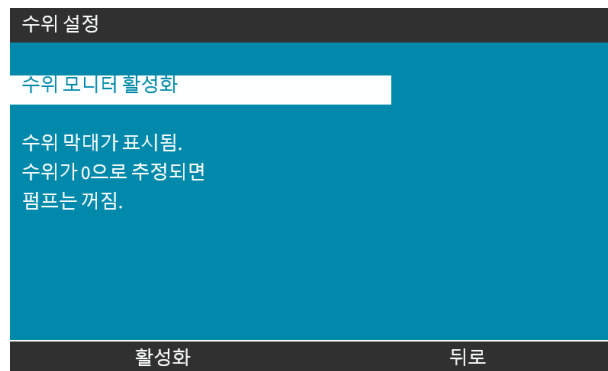



## 19.1 수위 모니터 활성화/비활성화 방법:

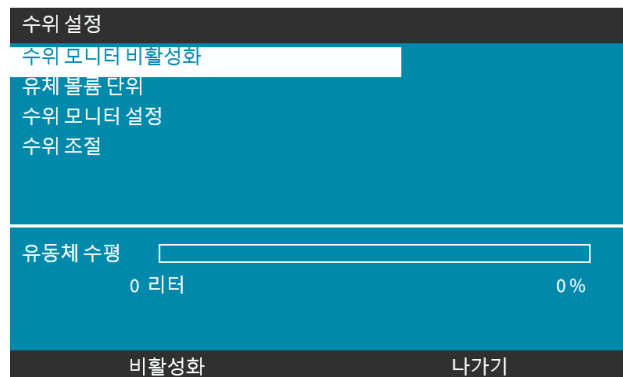
1. **MAIN MENU**에서 **Fluid Level Monitor**를 선택합니다.



2. +/-를 사용하여 옵션을 하이라이트 합니다.
3. 수위 모니터 활성화가 하이라이트되어 있습니다.
4. **ENABLE**을 누르십시오 



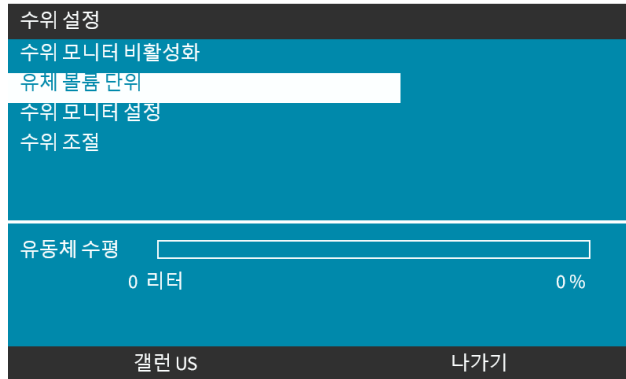
5. **HOME** 화면에 유체 볼륨 수위가 표시됩니다
6. 유체 수위 모니터를 비활성화 하려면 **DISABLE** 을 누르십시오.



7. 유체 볼륨 수위가 더 이상 **HOME** 화면에 나타나지 않습니다

## 19.2 측정할 유체 볼륨 단위 변경:

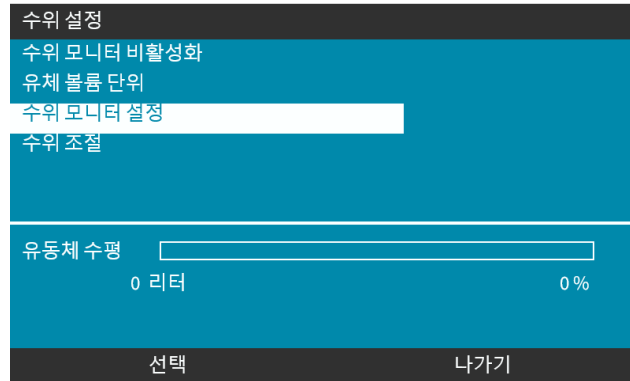
1. **FLUID LEVEL SETTINGS**에서 **Fluid Volume Unit**을 선택합니다.



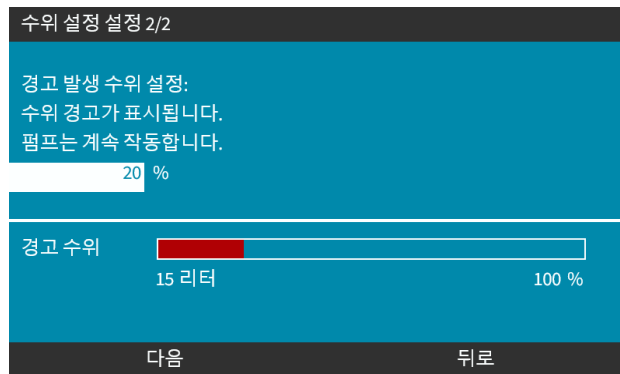
2. **←** 키를 사용하여 **US GALLONS** 또는 **LITRES**를 선택합니다.

## 19.3 수위 모니터 설정:

1. **Configure Level Monitor**를 선택합니다.



2. **SELECT**를 누르십시오.
3. +/- 키를 사용하여 공급 탱크의 최대 볼륨을 입력합니다.
4. 올바른 값을 입력한 다음 **NEXT** 를 누르십시오.
5. +/- 키를 사용하여 **경고 수위**를 설정합니다.

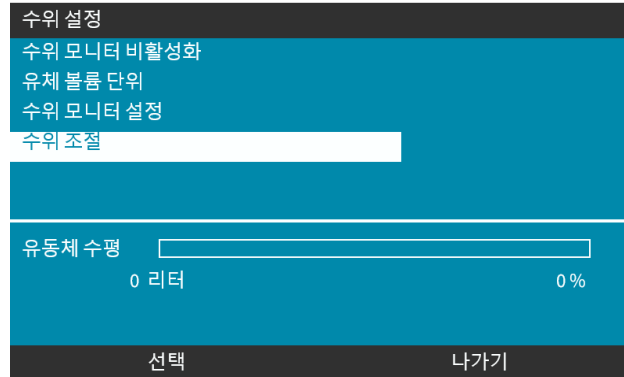


6. **SELECT** 를 눌러 **FLUID LEVEL SETTINGS**로 돌아갑니다.

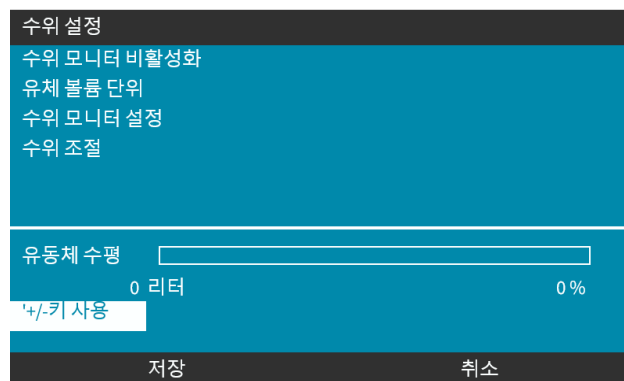
## 19.4 유체 볼륨이 탱크 볼륨과 다르면 유체 볼륨 조정 (예: 부분 재충전 후)


수위 모니터의 정확도는 정기 펌프 교정으로 향상됩니다.

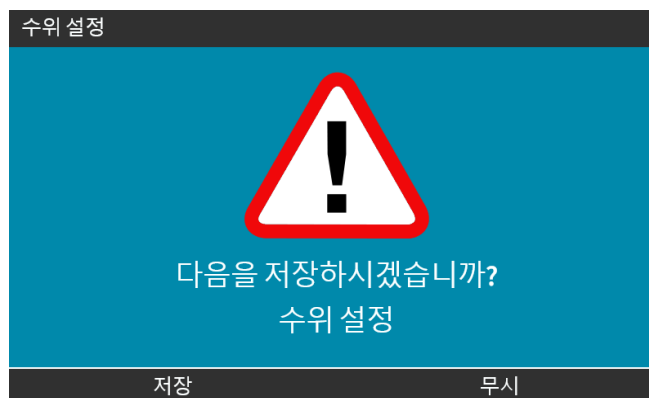
1. **FLUID LEVEL SETTINGS**에서 **Adjust Level**을 선택합니다.



2. +/- 키를 사용하여 탱크의 유체 볼륨을 설정합니다.



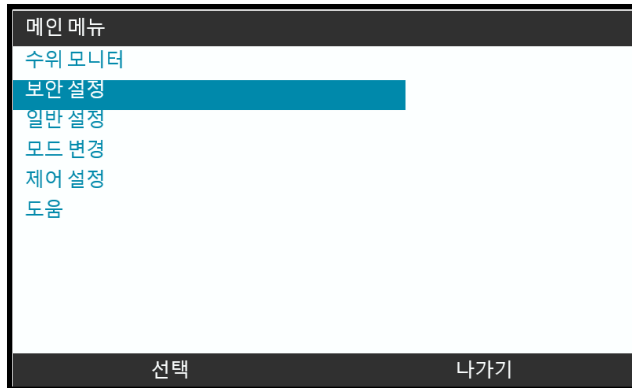
3. **SAVE**  를 눌러 설정을 완료합니다.



## 20 HMI: 보안 설정

### 20.1 보안 설정 개요


+/- 키를 사용하여 MAIN MENU에서 Security Settings에 들어갑니다.

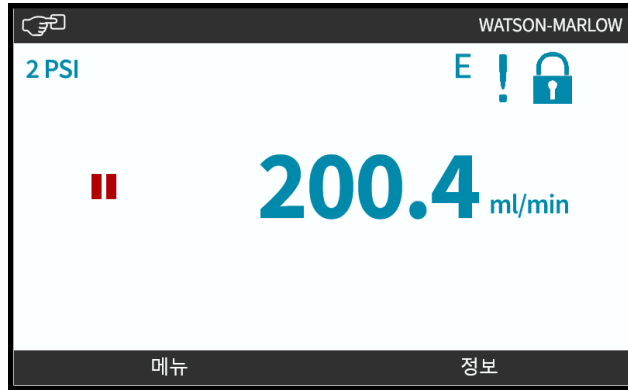


다음의 보안 설정을 선택/조정할 수 있습니다. 아래 표에 정리되어 있습니다:


보안 설정	요약
자동 키패드 잠금	활성화 이후 30초 동안 조작하지 않으면, 키패드 잠금 상태가 됩니다.
PIN 보호	PIN 보호가 활성화되면 PIN을 입력해야만 작동 모드 설정의 변경이나 메뉴 전환이 가능합니다.


## 20.1.1 보안 설정>자동 키패드 잠금

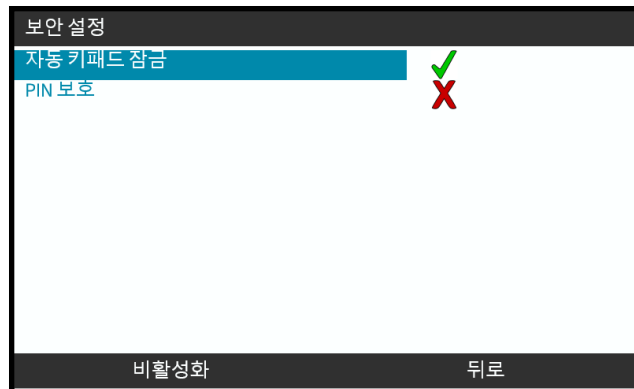
- 활성화 이후 30초 동안 조작하지 않으면, 키패드 잠금 상태가 됩니다.
- **Auto Keypad Lock**이 활성화된 후, 아무 키나 누르면 아래 화면이 표시됩니다
- **Auto Keypad Lock**이 활성화되면 STOP 키는 계속 작동합니다.
- **Auto Keypad Lock**이 활성화 되었음을 나타내는 자물쇠 아이콘 이 홈 화면에 나타납니다



### 20.1.1.1 자동 키패드 잠금 활성화:

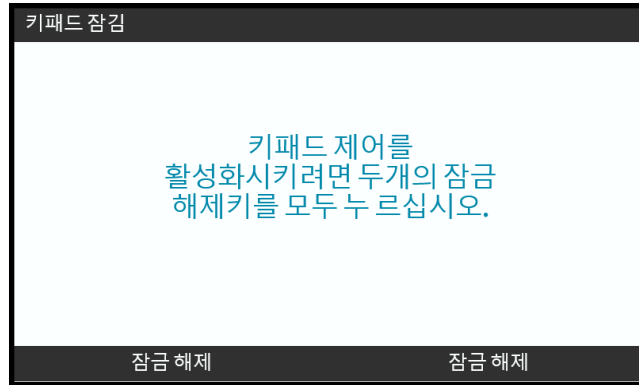
1. **Auto Keypad Lock** 옵션을 하이라이트 합니다
2. **ENABLE**을 누르십시오 

상태 기호 가 표시됩니다.




### 20.1.1.2 키패드 기능 사용:

1. **UNLOCK**키와 를  동시에 누릅니다.



### 20.1.1.3 자동 키패드 잠금 비활성화:

1. **Auto Keypad Lock** 옵션을 하이라이트 합니다.
2. **DISABLE**을 누르십시오. 

상태 기호 가 표시됩니다.




## 20.1.2 보안 설정>PIN 보호

- PIN 보호가 활성화되면 PIN을 입력해야만 작동 모드 설정의 변경이나 메뉴 전환이 가능합니다.
- 올바른 PIN이 입력되면 모든 메뉴 옵션을 사용할 수 있습니다.
- 30초 동안 키패드 조작이 없으면 자동적으로 PIN 보호가 다시 활성화됩니다.

### 20.1.2.1 PIN 보호 활성화:


1. **PIN Protection** 옵션을 하이라이트 합니다.
2. **ENABLE**을 누르십시오 

상태 기호 가 표시됩니다.

30초 후 PIN 보호가 활성화됩니다.



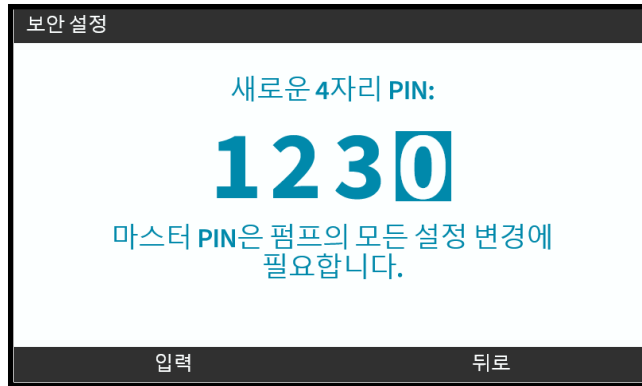
### 20.1.2.2 네 자리수 의 PIN 지정:

1. +/-를 사용하여 0-9의 각 숫자를 선택합니다.
2. 숫자 입력 자리를 변경하려면 **NEXT DIGIT** 를 누르십시오.




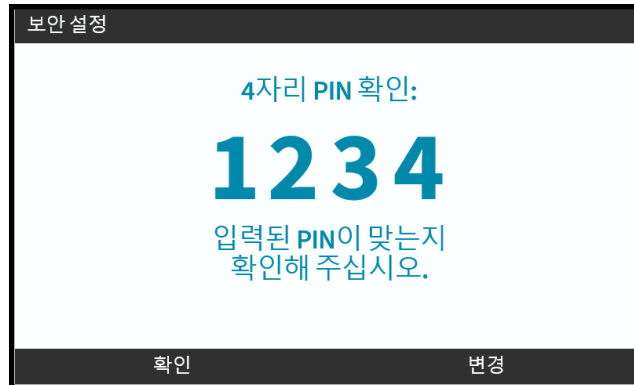
3. 숫자 네 개를 선택한 후 **ENTER**를 누르십시오. 



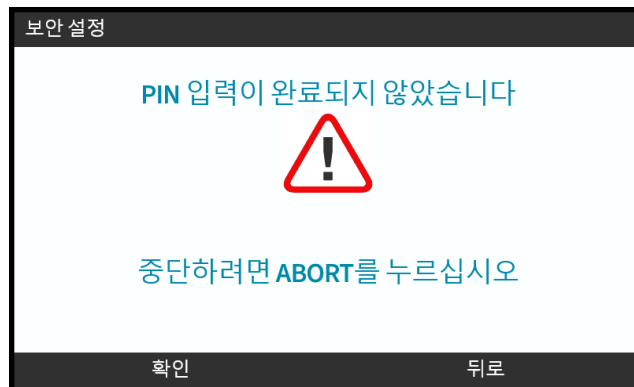


4. 입력한 숫자가 올바른지 확인한 다음:

**CONFIRM**  을 눌러 PIN을 저장합니다. 30초 후 PIN 보호가 활성화됩니다.




또는 CHANGE를 눌러 PIN 입력 화면으로 돌아갑니다. PIN 번호 입력을 완료하기 전 **HOME** 또는 **MODE** 키를 누르면 PIN 입력은 취소됩니다.

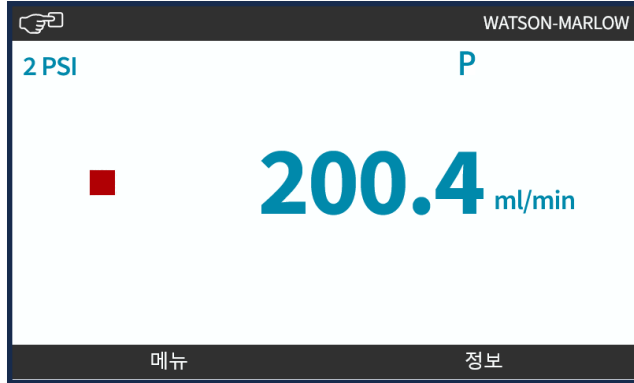


### 20.1.2.3 보안 PIN을 사용하여 펌프에 액세스하기

저장된 PIN을 입력하여 액세스를 활성화합니다.

1. +/-를 사용하여 0-9의 각 숫자를 선택합니다.
2. 숫자 입력 자리를 변경하려면 **NEXT DIGIT**  을 선택하십시오.

올바른 PIN을 입력하였다면 HMI는 모드 홈 화면을 표시합니다.




잘못된 PIN을 입력하면 HMI는 다음 화면을 표시합니다.




### 20.1.2.4 PIN 번호 분실:

PIN 번호의 재설정 방법은 해당 지역의 Watson-Marlow에게 문의하십시오.

### 20.1.2.5 PIN 보호 비활성화:

1. **PIN Protection** 옵션을 하이라이트 합니다
2. 다음 숫자 

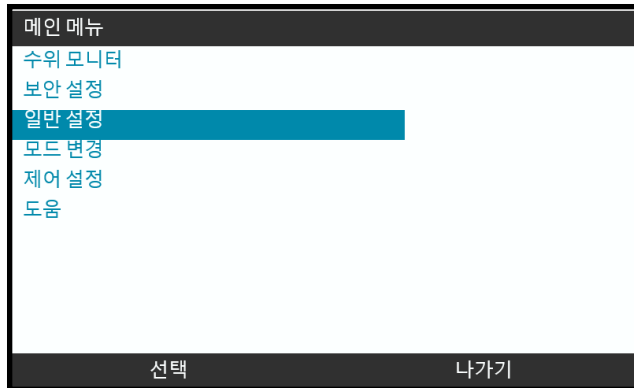
상태 기호 가 표시됩니다.



# 21 HMI: 일반 설정

## 21.1 일반 설정 개요

+/- 키를 사용하여 MAIN MENU에서 General Settings에 들어갑니다.



General settings 메뉴에서 다음의 하위 메뉴를 선택할 수 있습니다

일반 설정	요약
Auto restart	전원 차단 후 펌프를 이전 작동 상태/모드로 되돌립니다
Flow units	유량 단위 표시 방법을 설정합니다
자산 번호	도움말 화면을 통해 확인할 수 있는 사용자 정의된 10자리 영숫자
Pump label	홈 화면 헤더 바에 표시되는 사용자 정의된 20자리 영숫자 레이블
Restore defaults	교정 및 수동 모드의 기본 설정값을 포함하여 펌프의 기본 설정값으로 재설정합니다.
Language	펌프의 표시 언어를 설정합니다
USB 업데이트	펌프의 소프트웨어 업데이트에 사용합니다

이러한 하위 설정은 다음의 서브 섹션에서 확인할 수 있습니다.

## 21.1.1 일반 설정>자동 재시작

이 펌프는 자동 재시작 기능을 가지고 있습니다. 만약 활성화 상태에서 전원이 차단된 경우, 전원 공급시 펌프는 전원 차단 이전의 운전 상태로 복원됩니다.

자동 재시작을 사용한 펌핑 시나리오 예시:

전원 차단 전	전원 차단 후
펌프 수동 모드로 운전 중	동일한 속도로 계속 작동합니다.
펌프 아날로그 모드로 운전 중	아날로그 입력에 비례하는 속도로 계속 작동합니다
펌프 접점 모드로 운전 중	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도징 재개 - 중단된 도징을 기억합니다.</li> <li>• 전원 차단 이전에 접점 메모리에 있던 펄스도 저장됩니다. 전원 차단 중에 수신된 펄스는 손실됩니다</li> </ul>
네트워크 모드	구성에 따라 달라집니다

아래와 같이 자동 재시작이 활성화되면 오른쪽 상단 모서리에 ! 기호가 표시됩니다.



자동 재시작이 활성화되면, 모든 모드에서든 ! 기호가 표시되며, 언제든지 펌프가 시작할 수 있다는 경고의 뜻을 담고 있습니다.

### 21.1.1.1 자동 재시작 vs 시작/정지 제어

정기적으로 펌프를 시작/정지 해야하는 어플리케이션의 경우, 시작/정지 제어를 사용해야 합니다. 펌프는 일반적인 시작/정지 방법과 동일하게 전원을 껐다가 켜도록 설계되지 않았습니다.

#### 주의

수동 또는 자동 재시작 기능을 사용하여 펌프를 껐다가 켜지 마십시오. 제품의 작동 수명이 줄어들 수 있습니다


### 21.1.1.2 자동 재시작 선택 방법

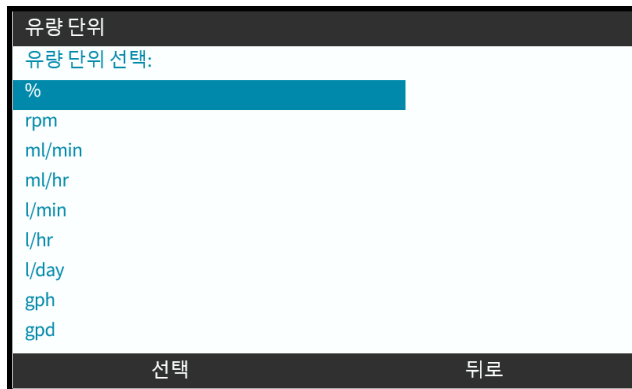
Auto Restart를 켜거나 끄려면 **ENABLE/DISABLE**  을 누릅니다.



### 21.1.2 일반 설정>유량 단위


모든 펌프 디스플레이에 표시되는 유량 단위를 설정하려면,

1. +/- 키를 사용하여 원하는 유량 단위를 하이라이트 합니다.
2. **SELECT(저장)**  을 눌러 원하는 값을 저장하십시오.

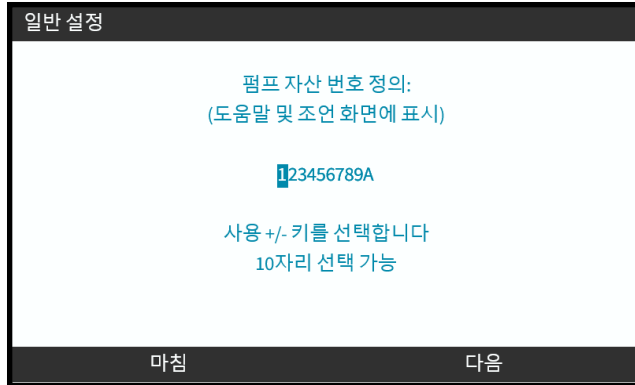


### 21.1.3 일반 설정>자산 번호

도움말 화면을 통해 확인할 수 있는 사용자 정의된 10자리 영숫자 펌프의 자산 번호 정의/편집:


1. **Asset Number** 옵션을 하이라이트 합니다
2. **SELECT**를 누르십시오 
3. **+/-** 키로 편집할 문자를 하이라이트 합니다 1.

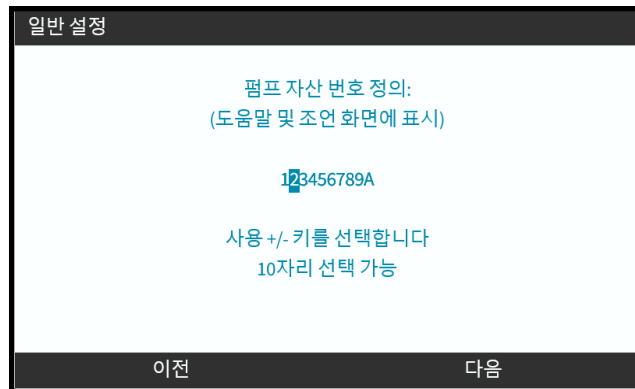
사용 가능 문자: 0-9, A-Z 및 공백.



#### 메모 1

이전에 설정한 자산 번호가 화면에 표시되어 편집할 수 있습니다

4. **NEXT/PREVIOUS** 을 눌러 다음/이전 문자를 편집합니다.



5. **FINISH** 를 눌러 저장한 뒤 **General Settings** 메뉴로 돌아갑니다.

일반 설정

펌프 자산 번호 정의:  
(도움말 및 조건 화면에 표시)

123456789 

사용 +/- 키를 선택합니다  
10자리 선택 가능

이전

마침




## 21.1.4 일반 설정>펌프 라벨

아래 그림과 같이 홈 화면의 오른쪽 상단 헤더 바에 사용자 정의된 20자리 영숫자 레이블이 표시됩니다.



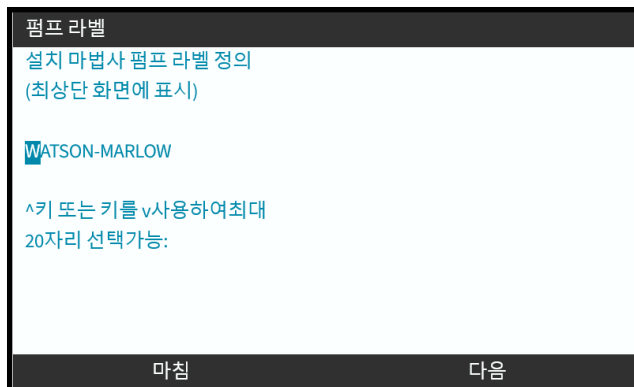
펌프 라벨 정의/편집:

1. **Pump Label** 옵션을 하이라이트 합니다.
2. **SELECT(선택)**을 누르십시오 




3. +/- 키로 편집할 문자를 하이라이트 합니다 1.

사용 가능 문자: 0-9, A-Z 및 공백.



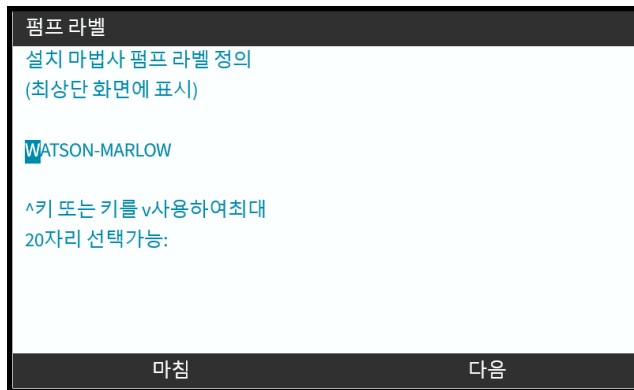
## 메모 1

이전에 설정한 자산 번호가 화면에 표시되어 편집할 수 있습니다

4. **NEXT/PREVIOUS**  을 눌러 다음/이전 문자를 편집합니다.



5. **FINISH**  를 눌러 입력을 저장한 뒤 **GENERAL SETTINGS** 메뉴로 돌아갑니다.




### 21.1.5 일반 설정>기본값 복원

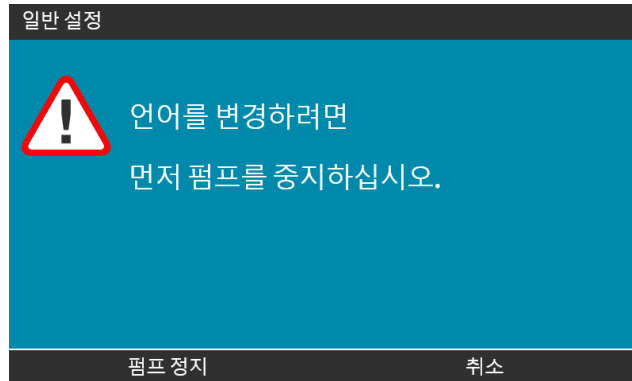
교정 및 수동 모드의 기본 설정값을 포함하여 펌프의 기본 설정값으로 재설정합니다.


## 21.1.6 일반 설정>언어

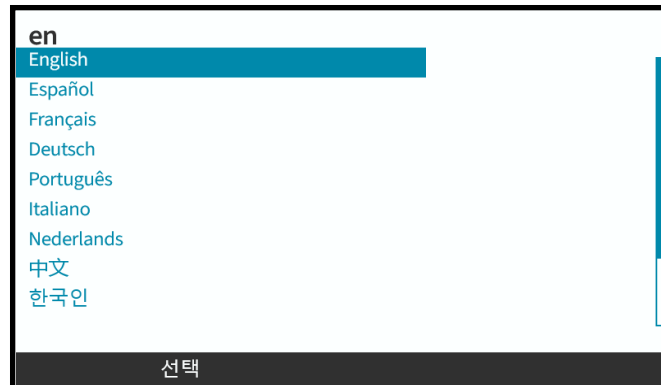
펌프의 표시 언어를 설정합니다

표시 언어 정의/편집:

1. **Language** 옵션을 하이라이트 합니다.
2. **SELECT**를 누르십시오 
3. 펌프가 운전 중인 경우, 화면에는 아래와 같이 표시됩니다. 펌프를 정지시킵니다.



4. +/- 키로 원하는 언어를 하이라이트 합니다.
5. **SELECT(선택)** 을 누르십시오.




6. **CONFIRM(확인)** 을 눌러 계속합니다.

보여지는 모든 텍스트가 이제 선택한 언어로 나타납니다

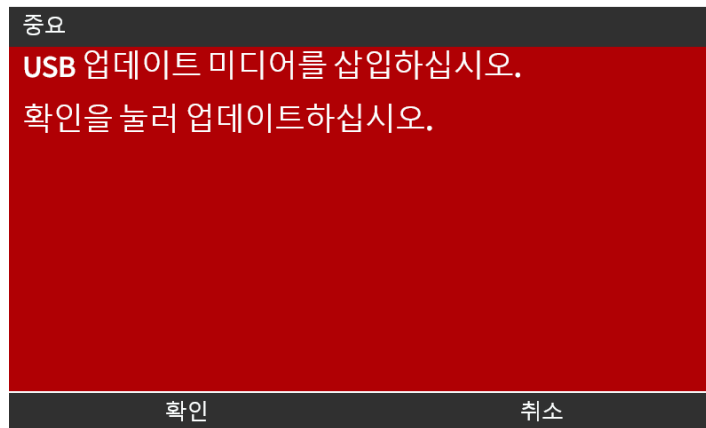


취소:

7. **language** 선택 화면으로 돌아가려면 **REJECT**  를 선택합니다.

### 21.1.7 일반 설정 (USB 업데이트)

USB 업데이트가 필요한 경우, Watson Marlow 관리자에게 자세한 내용을 문의하십시오.



# 22 HMI: 모드 메뉴 사용

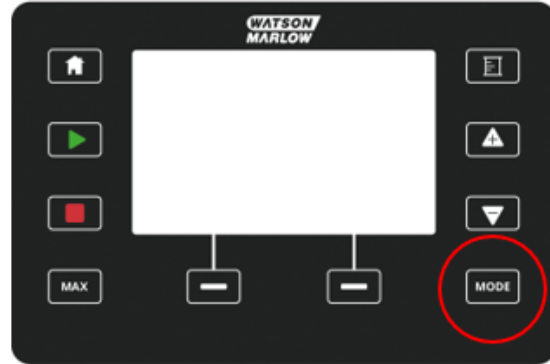
## 22.1 모드 메뉴 개요

MODE Menu는 +/- 키를 사용하거나 MODE 키를 사용하여 MAIN MENU에서 들어갈 수 있습니다.

MAIN MENU 사용 시



MODE 키 사용 시



MODE menu에서 다음의 하위 메뉴를 선택할 수 있습니다 1.

모드	요약	모델 예외사항 <sup>1</sup>
수동	펌프는 수동으로 작동합니다(시작/정지/속도). 펌프가 작동 중일 때 수동 모드를 선택하면, 펌프는 정지합니다.	시작/정지 입력을 통해 펌프를 작동할 수도 있습니다
유량 교정	유량은 펌프에서 교정됩니다	모든 모델
아날로그 4-20mA	펌프 속도는 아날로그 신호로 제어합니다.	Universal 및 Universal+ 모델만 해당
접점 모드	펌프는 외부 신호를 받거나 작업자가 초록색 <b>START</b> 버튼을 누르면 일정한 양의 유체를 도징할 수 있습니다.	Universal 및 Universal+ 모델만 해당
PROFIBUS	데이터 교환 가능	PROFIBUS만 가능
Ethernet/IP	데이터 교환 가능	EtherNet/IP만 가능
PROFINET	데이터 교환 가능	PROFINET만 가능
유체 재충전	펌프가 역방향으로 작동하여 배출 라인에서 유체를 회수할 수 있습니다.	모든 모델

### 메모 1

모든 모델에서 모드의 하위 메뉴를 사용할 수 있는 것은 아닙니다.

## 22.1.1 모드 변경>수동

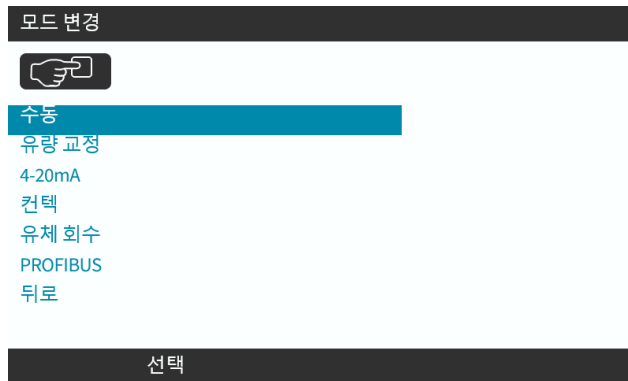
기본값은 수동 모드입니다. 수동 모드는 HMI 인터페이스에서 드라이브를 작동할 수 있게 합니다. 이 모드에서는 키패드를 사용하여 드라이브 속도를 설정하고, 드라이브의 시작 및 정지도 키패드로 조작합니다.

펌프가 작동 중일 때 수동 모드를 선택하면, 펌프는 정지합니다.

### 22.1.1.1 수동 모드 사용 방법:

#### Mode Menu 에서

1. +/- 키로 **Manual**를 하이라이트 합니다.



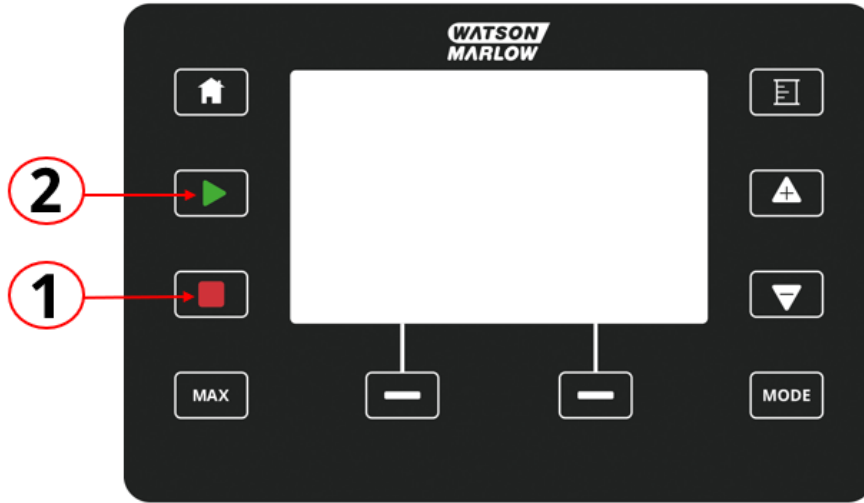
2. **SELECT** 키를 누르면 **Manual** 홈 화면이 표시됩니다.



홈 화면에 대한 자세한 내용은 "4.9.2 HOME 화면" 페이지41을 참조하십시오.

### 22.1.1.2 펌프의 시작/정지

각각의 STOP 또는 START 키를 사용하여 펌프를 정지하거나 시작할 수 있습니다.





번호	이름	요약
1	정지	이 키로 펌프를 정지합니다
2	시작	이 키는 <ul style="list-style-type: none"> <li>수동 모드 또는 유량 교정의 설정 속도로 펌프를 시작할 수 있습니다.</li> <li>점점 모드에 있을 때 점점 도징량이 이송됩니다. 이 키는 다른 모드에서는 펌프를 작동시키지 않습니다.</li> </ul>

### 22.1.1.3 수동 모드에서 펌프의 속도 변경

펌프의 속도는 다음으로 변경합니다

#### 22.1.1.3.1 위아래 방향키

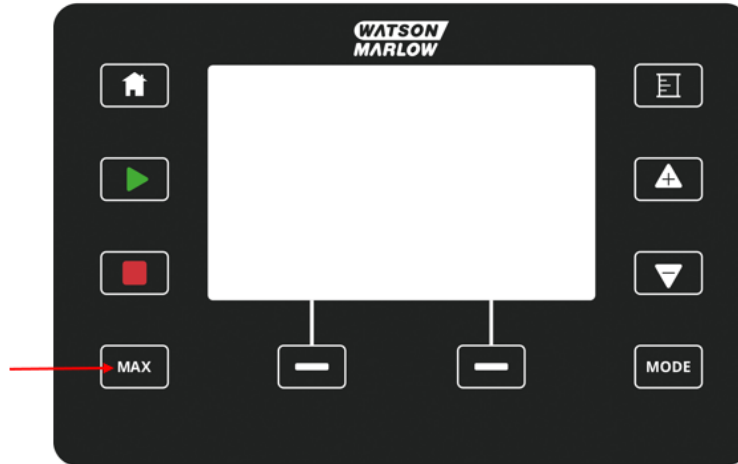
키	조치
	위쪽 화살표를 누르면 드라이브의 설정 지점 속도가 0.1rpm씩 증가합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>길게 누르면 빠른 스크롤을 사용하여 설정 지점 속도가 증가합니다.</li> </ul>
	아래쪽 화살표를 누르면 드라이브의 설정 지점 속도가 0.1rpm씩 감소합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>길게 누르면 빠른 스크롤을 사용하여 설정 지점 속도가 감소합니다.</li> </ul>

### 22.1.1.3.2 MAX 키

MAX 버튼을 길게 누르면 펌프는 다음의 두 가지 제한 값 중 낮은 값으로 작동합니다:

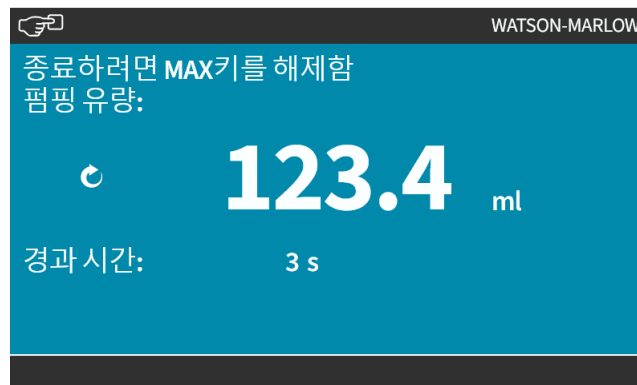
- 한계 속도 설정값
- 최대 펌프 속도(펌프헤드 RFID로 설정)

이 기능은 펌프를 프레이밍할 때 유용합니다.



작동 중에는 다음을 표시하는 파란색 화면이 나타납니다:

- 실시간으로 전송되는 양
- MAX 키를 누른 상태에서의 실행 시간(초)





## 22.1.2 모드 변경>유량 교정

유량 교정을 수행해야 합니다.

- 펌프헤드 및 유체 경로를 처음 설치 한 후
- 유지보수 후
- 펌프헤드 교체 후
- 프로세스 유체 변경 후
- 연결 배관 교체 후.
- 정확도 유지를 위한 주기적으로.

"11.3.2 HMI—펌프의 유량 교정: 모드 메뉴>유량 교정" 페이지71을 참조하십시오.

## 22.1.3 모드 변경>아날로그 4-20 mA (모델: Universal 및 Universal+)

"14.4.1 모드 변경>아날로그 4-20mA" 페이지107을 참조하십시오.

## 22.1.4 모드 변경>접점 모드 (모델: Universal 및 Universal+)

"14.4.2 CHANGE MODE>Contact mode" 페이지113을 참조하십시오.

## 22.1.5 모드 변경>유체 재충전


유체 재충전 모드는 펌프를 역방향으로 작동시켜 배출 라인에서 유체를 회수할 수 있습니다. 이 기능은 주로 유지보수 목적으로 사용됩니다. 이 기능은 모든 모델에서 사용할 수 있습니다.

유체 재충전은 수동으로 작동하거나 아날로그 신호를 사용하여 수행할 수 있습니다(Universal 및 Universal+ 모델만 해당) 펌프는 구성된 핀에 들어오는 4-20mA의 입력에 역방향으로 설정된 속도에 비례하여 운전합니다.

### 주의

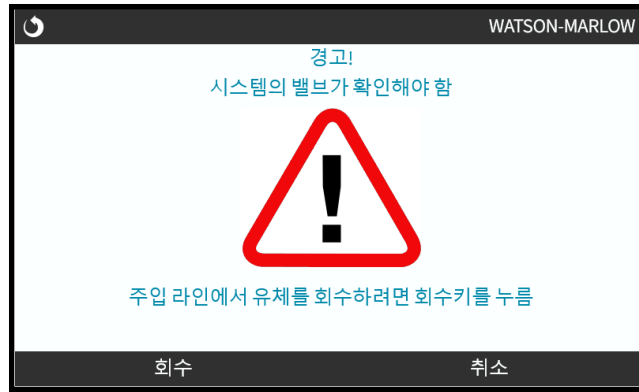
많은 양의 유체 이송에는 원격 유체 재충전을 사용하지 마십시오


#### 22.1.5.1 유체 재충전: 수동 작동

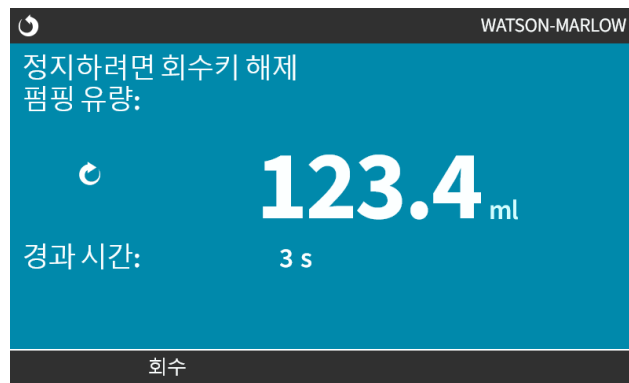
1. 펌프를 정지시킵니다.
2. MODE 키를 누르십시오. +/- 키를 사용하여 **Fluid Recovery Menu** 옵션을 하이라이트 합니다.
3. **SELECT**  를 누르십시오.




4. 이제 지침이 표시됩니다. 시스템에서 역방향 흐름이 가능한지를 확인하는 경고가 나타납니다. 만약 유체 경로에 한쪽 방향으로만 흐르는 밸브가 설치되어 있으면 역방향 흐름이 불가능하므로 펌프는 배관 내에 과도한 압력을 발생시킬 수 있습니다.



5. **RECOVER**을  길게 누르면 펌프가 역방향으로 작동하여 유체가 재충전됩니다. **RECOVER**을 길게 누르고 있는 동안 아래 화면이 표시됩니다. 재충전된 유체의 양과 경과 시간이 증가합니다.



6. **RECOVER** 에서 손을 떼면 펌프 역방향 운전이 정지합니다

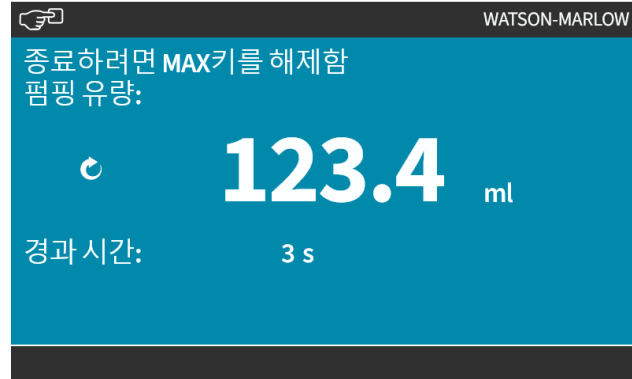
### 22.1.5.2 유체 재충전: 아날로그 제어 (모델: Universal 및 Universal+)

아날로그 4 - 20 mA 모드에서 자동으로 펌프를 역방향으로 운전하여 유체를 재충전 하는 방법:

1. **MODE** 키를 누르십시오.
2. +/- 키로 **Fluid Recovery**를 하이라이트 합니다.
3. **SETTINGS**을 누르십시오. 
4. **활성화**를 누르십시오. 



5. 활성화 되면 원격 유체 재충전 작동이 준비됩니다.



원격 유체 재충전은 다음과 같은 순서로 진행합니다:

1. "원격 유체 재충전"을 위한 입력값을 구성합니다
2. 원격 정지 신호를 적용합니다
3. 원격 유체 재충전 입력을 적용합니다
4. 원격 정지 신호를 차단합니다
5. 아날로그 입력에 4 - 20mA를 공급합니다(1). 그러면 펌프가 시작합니다
6. 충분히 유체가 재충전되었을 때 원격 정지 신호를 공급합니다.
7. 원격 유체 재충전 입력을 삭제합니다
8. 원격 정지 신호를 차단합니다

## **22.1.6 모드 변경>PROFIBUS (모델: PROFIBUS)**

"15.4.1 절차: PROFIBUS 선택 및 활성화" 페이지147을 참조하십시오.

## **22.1.7 모드 변경>EtherNet/IP (모델: EtherNet/IP)**

"16.3.1 절차: HMI를 사용하여 EtherNet/IP 모드 선택" 페이지160을 참조하십시오.

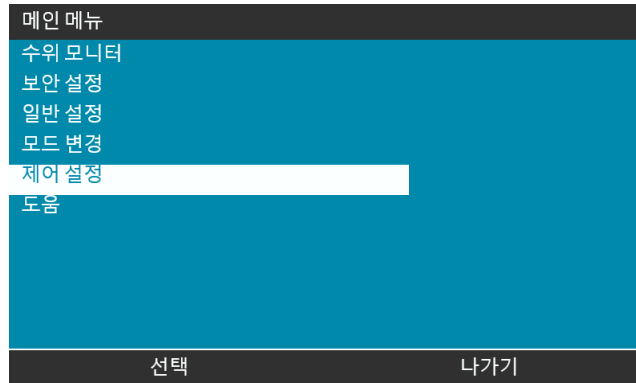
## **22.1.8 모드 변경>PROFINET (모델: PROFINET)**

"17.3.1 절차: HMI를 사용하여 PROFINET 모드 선택" 페이지174을 참조하십시오.

# 23 HMI: 제어 설정 메뉴

## 23.1 제어 설정 개요

+/- 키를 사용하여 MAIN MENU에서 Control Settings에 들어갑니다.



Control settings에는 다음의 하위 메뉴가 있습니다<sup>1</sup>.

설정	조치	설명
한계 속도	사용자 정의된 펌프의 최대 한계 속도	모든 모델
운전 시간 초기화	운전 시간 카운터 초기화	모든 모델
이송 유량 카운터 초기화	이송 유량 카운터 초기화	모든 모델
회전 카운터	펌프헤드가 최대 회전수에 도달하는 시점을 나타내도록 펌프를 설정할 수 있음.	모든 모델
입력 구성	사용자가 입력을 선택 및 구성할 수 있음	수동, Universal 및 Universal+ 모델
출력 구성	각 출력의 기능은 사용자 정의 가능	Universal 및 Universal+ 모델
출력 구성>4-20mA 출력	전체 배율 4-20mA 입력을 선택하거나 입력 배율을 4-20mA 입력에 일치시킵니다.	Universal+만 해당
스케일 함수	속도에 선택한 양을 공급합니다	Universal 및 Universal+
부동 접지	단일 4-20mA 신호를 두 개 이상의 펌프에 직렬로 연결할 수 있음. 이를 통해 두 펌프를 하나의 입력 신호를 통해 제어할 수 있으며, 둘 중 하나의 펌프가 고장나거나 전원이 꺼졌을 경우, 나머지 펌프가 제어 신호를 수신함.	Universal 및 Universal+

### 메모 1

모든 모델에서 모든 제어 설정이 가능한 것은 아닙니다.

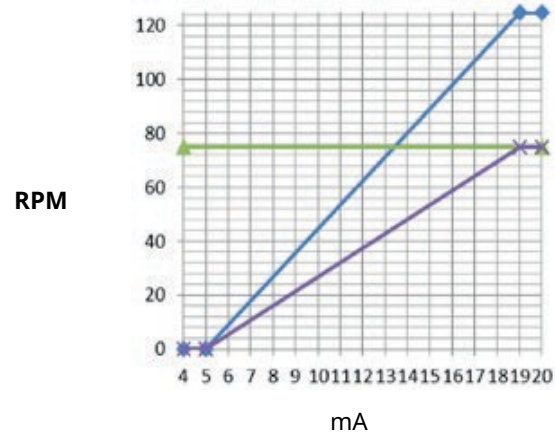
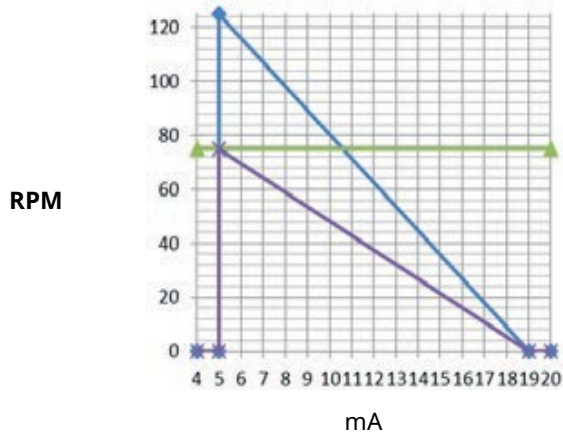
## 23.1.1 제어 설정>한계 속도

최대 펌프헤드의 한계 속도는 변경될 수 있습니다. 이 한계 속도는 드라이브 장치에 장착되는 펌프헤드에 따라 다릅니다. 이 한계 속도는 모든 작동 모드에 적용됩니다

설명	펌프헤드 최대 속도 (rpm)
ReNu 150 펌프헤드 Santoprene / PFPE 7bar (102psi)	130
ReNu 300 펌프헤드 Santoprene / PFPE 5 bar (73 psi)	160
ReNu 300 펌프헤드 SEBS / PFPE 4bar (58psi)	135
ReNu 600 펌프헤드 Santoprene / PFPE 2.5 bar (36 psi)	170

### 23.1.1.1 4-20mA 프로파일에 효과적(모델: Universal, Universal+)

한계 속도를 적용하면 아날로그 속도 제어 응답 크기가 자동으로 조정됩니다. 아래의 예시를 참조하십시오:





- 파란색 선
- 초록색 선
- 보라색 선

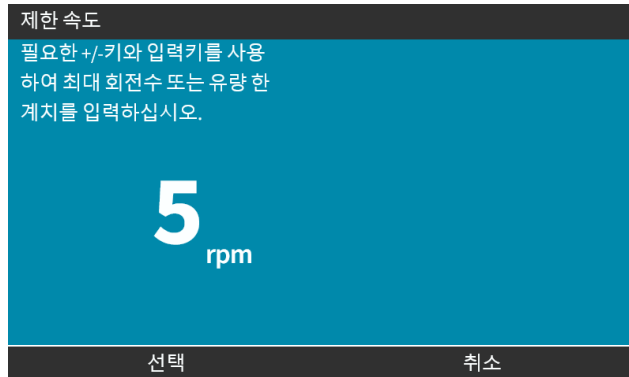
125rpm 속도에서 4-20mA 프로파일 교정  
 사용자가 한계 속도를 75rpm로 설정  
 75Rpm의 한계 속도에서 4-20mA 프로파일을 재교정

### 23.1.1.2 최대 한계 속도 변경:

1. **Speed Limit** 옵션을 하이라이트 합니다.



2. **SELECT**  를 누르십시오.
3. +/- 키로 값을 조절하십시오
4. **SELECT**  를 선택하여 새로운 값을 저장합니다. 이 한계 속도는 모든 작동 모드에 적용됩니다






## 23.1.2 제어 설정>운전 시간 초기화


### 23.1.2.1 운전 시간 카운터 확인

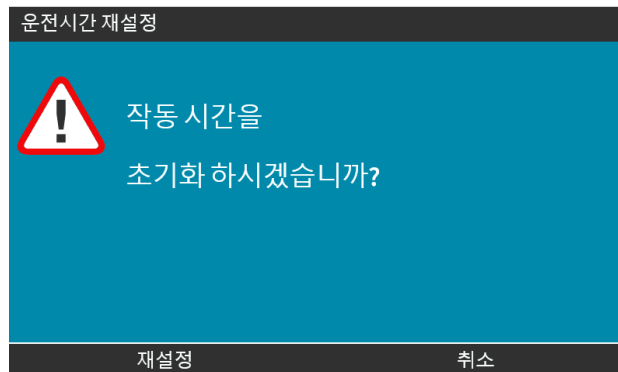
HOME화면에서 **Info**를 선택합니다.

### 23.1.2.2 운전 시간 카운터 초기화:

1. **Reset Run Hours** 옵션을 하이라이트 합니다
2. **SELECT** 를 누르십시오.



3. **RESET** 을 선택하면 다음과 같은 화면이 표시됩니다.




4. **RESET** 을 선택합니다.

## 23.1.3 제어 설정>이송 유량 카운터 초기화

### 23.1.3.1 이송 유량 카운터 확인

HOME화면에서 **Info**를 선택합니다.

### 23.1.3.2 이송 유량 카운터 초기화:

1. **Reset Volume Counter** 옵션을 하이라이트 합니다.
2. **SELECT** 를 누르십시오.



3. **RESET** 을 선택하면 다음과 같은 화면이 표시됩니다.











4. **RESET** 을 선택합니다.

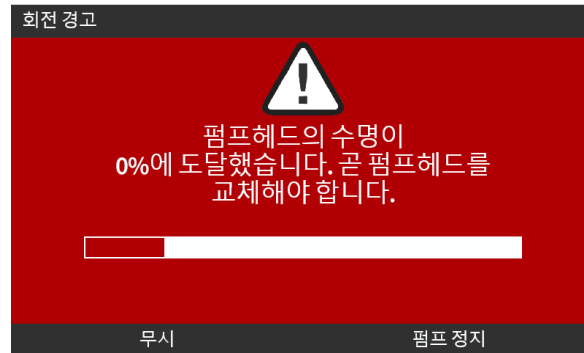
## 23.1.4 회전 카운터

회전 카운터는 모든 모델에 있는 기능입니다. 사용자가 펌프헤드의 수명이 다하기 전에 펌프헤드를 교체할 수 있도록 원하는 회전 카운터를 설정하여 알람을 받을 수 있습니다.

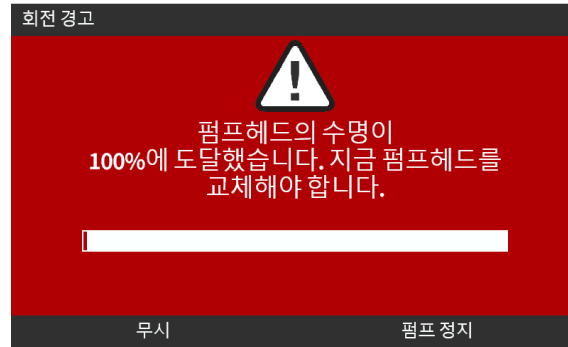
이 기능이 활성화 되어 있으면 INFO 화면에 회전 카운터 표시줄이 나타납니다. 녹색으로 가득 채워진 표시줄:

회전 카운터가 활성화됨	회전 카운터가 비활성화됨
 <ul style="list-style-type: none"> <li>유량 교정 7.50ml/rev</li> <li>운전 시간 16hrs</li> <li>유량 카운터 54.1l</li> <li>유동체 수평 5l</li> <li>속도 30.0rpm</li> <li>펌프헤드 타입 0M3.7800.PFP</li> <li>튜브 재질 Santoprene</li> <li>유량 </li> <li>4-20mA 입력 </li> <li>회전 카운터 </li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>유량 교정 7.50ml/rev</li> <li>운전 시간 16hrs</li> <li>유량 카운터 54.1l</li> <li>유동체 수평 5l</li> <li>속도 30.0rpm</li> <li>펌프헤드 타입 0M3.7800.PFP</li> <li>튜브 재질 Santoprene</li> <li>유량 </li> <li>4-20mA 입력 </li> <li>회전 카운터 </li> </ul>
메뉴 정보	메뉴 정보

펌프헤드가 회전하면 80%의 회전이 발생할 때까지 이 녹색 표시줄이 감소합니다. 이 이후에는 빨간색으로 변하면서 다음의 화면이 표시됩니다:



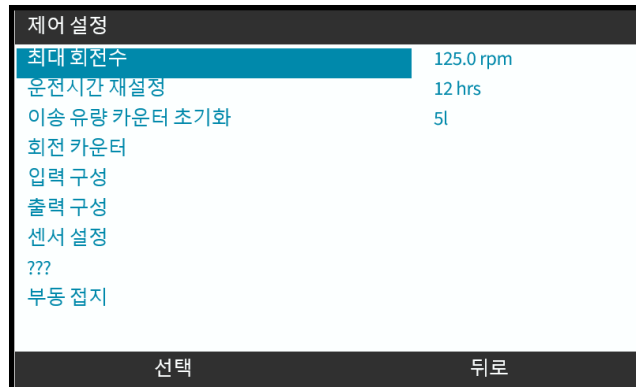
사용자가 설정한 회전 카운터에 도달하게 되면(100% 사용), 다음의 화면이 표시됩니다:



위의 빨간색 화면 모두 펌프는 계속 작동합니다. STOP PUMP 소프트 키를 누른 경우에만 펌프가 정지합니다.

### 23.1.4.1 회전 카운터 선택:

1. control settings menu에서 **Revolution Counter**를 하이라이트 합니다.
2. **SELECT** 를 누르십시오.



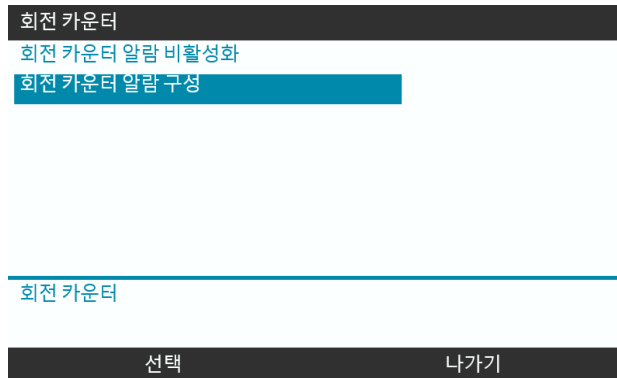
### 23.1.4.2 활성화: 회전 카운터 알람:

1. +/- 키를 사용하여 **Enable revolution counter alarm** 옵션을 하이라이트 합니다.
2. **ENABLE**  를 누르십시오.





### 23.1.4.3 구성: 회전 카운터 알람:

1. +/- keys키를 사용하여 **Configure revolution counter alarm** 옵션을 하이라이트 합니다.
2. **SELECT**를 누르십시오. 




회전 카운터 최대 한계 설정 화면이 표시됩니다.



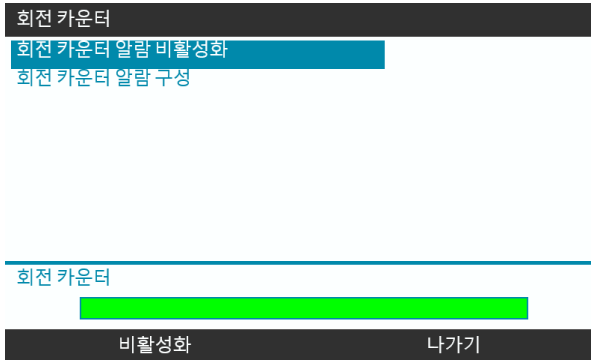
3. +/-키로 편집할 문자를 하이라이트 합니다. 사용 가능 문자: 0-9
4. **NEXT/PREVIOUS**  을 눌러 다음/이전 문자를 편집합니다.
5. +/-키로 편집할 문자를 하이라이트 합니다. 사용 가능 문자: 0-9
6. **FINISH**  를 눌러 설정한 값을 저장합니다.

#### 23.1.4.4 초기화: 회전 카운터:

1. +/- 키를 사용하여 **Reset revolution counter** 옵션을 하이라이트 합니다.
2. **SELECT**  를 눌러 0으로 초기화합니다.

#### 23.1.4.5 비활성화: 회전 카운터 알람:

1. +/- 키를 사용하여 **Disable revolution counter alarm** 옵션을 하이라이트 합니다.
2. **DISABLE**  을 누르십시오.



### **23.1.5 일반 설정>입력 구성**

"14.4.3 일반 설정>입력 구성" 페이지117을 참조하십시오.

### **23.1.6 제어 설정>출력 구성**

"14.4.4 제어 설정>구성 가능 출력" 페이지123을 참조하십시오.

### **23.1.7 제어 설정>스케일 설정**

"14.4.5 제어 설정>스케일 함수" 페이지127을 참조하십시오.

### **23.1.8 제어 설정>부동 접지**

"14.4.6 제어 설정>부동 접지" 페이지130을 참조하십시오.

# 24 작동

---

## 24.1 작동 전 점검 사항

펌프가 안전하게 설치되었는지 확인: 다음의 사전 점검을 수행:

- 모든 설치 챗터에 따라 책임자가 펌프를 설치했는지 확인합니다
- 담당자는 모든 펌프 모델에 대하여 제어 시스템에 의한 펌프의 자동 작동에 대한 교육을 제공하였는지 확인합니다
- 전원 케이블이 손상되었는지 확인하십시오
- 필요한 경우 전원을 끊기 위해 전원 공급 차단 장치에 쉽게 접근하여 작동시킬 수 있는지 확인하십시오
- 설치한 제어 케이블이 손상되었는지 확인하십시오
- 유체 경로에 유체의 누수가 없는지 확인하십시오.
- 원하는 언어로 올바르게 설정되었는지 확인하십시오

작동 전 점검 사항 중 하나라도 문제가 있다면 펌프의 작동을 멈추고, 문제가 해결될 때까지 장치에서 펌프를 분리하도록 조치하십시오



## 24.2 안전

### 24.2.1 작동 중 일어날 수 있는 위험

펌프를 작동하는 동안 다음의 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.

#### 24.2.1.1 화상 위험

##### 주의



화상으로 인한 부상의 위험 펌프 외부는 작동 중에 뜨거워질 수 있습니다. 펌프를 정지한 후 충분히 식힌 다음에 처리하십시오.

#### 24.2.1.2 예상하지 못한 작동

모든 펌프 모델은 제어 시스템에 응답하거나 자동 재시작 기능(전원 차단 후 다시 시작)이 활성화 되어 있기 때문에 작동할 수 있습니다.

이렇게 예상되는 동작은 아래 그림과 같이 화면에 ! 기호를 표시하여 경고합니다.



### 24.2.1.3 작동 한계—무부하 운전

펌프는 프라이밍(기포) 또는 가스 포켓의 유체와 같이 짧은 시간 동안의 공회전을 할 수 있습니다.

#### 주의

펌프 또는 펌프헤드가 손상될 수 있습니다. 펌프헤드는 장시간 공회전할 수 없습니다. 공회전은 과도한 열을 발생시킵니다. 유체가 없는 상태에서 장기간 작동하지 마십시오.

## 24.3 펌프 작동

이 섹션에서는 HMI에 대한 개요를 설명한 다음 다음 작업에 대해 설명합니다.

- 처음 설치를 할 때부터 그 이후의 전원 사이클에서 펌프를 켜고 끕니다.
- 펌프의 모드 변경
- 펌프의 시작/정지
- 수동 모드에서 펌프의 속도 변경
- 수동 모드에서 MAX키 사용

### 24.3.1 작동 시 HMI 사용

펌프를 작동하려면 "4.9 HMI 개요" 페이지39에서 HMI 개요를 확인하십시오.

### 24.3.2 설치 후 다음 전원 사이클에서 펌프 켜기

처음 전원 스위치를 켰을 때 원하는 언어를 설정해야 합니다. 그 다음에 전원을 켰을 때에는 홈 화면에 나타납니다. 이때 다음의 작업이 수행됩니다:

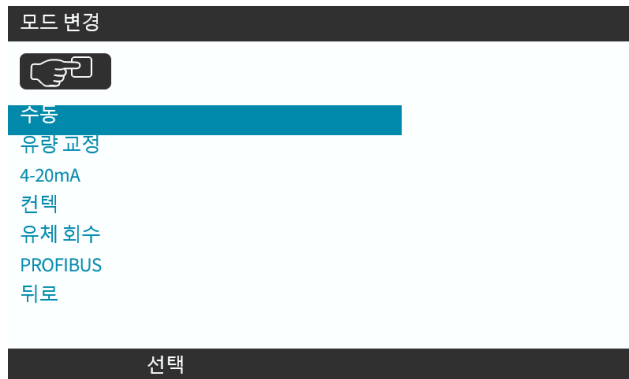
1. 펌프에서 전원 공급 시험을 실행하여 메모리와 하드웨어가 올바르게 기능을 발휘하는지 확인합니다.
2. 고장이 발생하면 에러 코드가 표시됩니다.
3. Watson-Marlow Pumps 로고가 3초간 표시됩니다.
4. 홈 화면이 표시됩니다.

### 24.3.3 펌프 작동 모드 변경

+/- 키를 사용하거나 **MODE**키를 사용하여 **MAIN MENU**에 들어간 다음, **MODE Menu**에서 펌프의 모드를 변경할 수 있습니다.

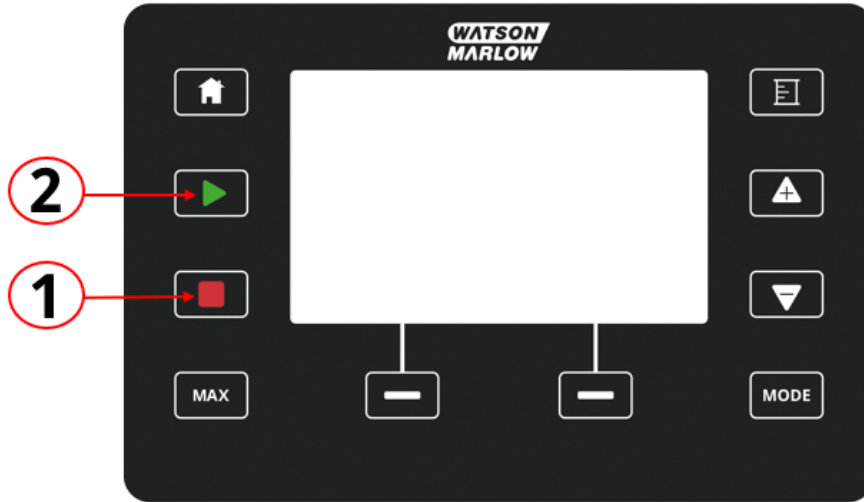


모드 메뉴에서 작동 모드를 선택합니다.



## 24.3.4 펌프의 시작/정지

각각의 STOP 또는 START 키를 사용하여 펌프를 정지하거나 시작할 수 있습니다.



번호	이름	요약
1	정지	이 키로 펌프를 정지합니다
2	시작	이 키는 <ul style="list-style-type: none"> <li>수동 모드 또는 유량 교정의 설정 속도로 펌프를 시작할 수 있습니다.</li> <li>점점 모드에 있을 때 점점 도징량이 이송됩니다.</li> </ul> 이 키는 다른 모드에서는 펌프를 작동시키지 않습니다.

### 24.3.4.1 수동 중단 화면

펌프가 작동하는 동안 키패드의 STOP을 누르면, 드라이브는 정지하며 모드에 따라 다음의 메시지가 표시됩니다:

수동 중단 화면	조건	제안 조치
<p>매뉴얼 중단</p> <p>펌프 정지됨.</p>  <p>아날로그 모드 4-20mA 제어 정지 키에 의해 중단되었습니다.</p> <p>MANUAL을 눌러 모드를 또는 ANALOG를 눌러 원격 제어로 돌아가십시오.</p> <p>아날로그 수동</p>	<p>STOP 키로 아날로그 모드 4-20mA 제어를 중단함</p>	<p>MANUAL을 눌러 모드를 변경하거나 ANALOG를 눌러 원격 제어로 돌아가십 시오</p>
<p>매뉴얼 중단</p> <p>펌프 정지됨.</p>  <p>PROFIBUS 모드 제어 정지 키에 의해 중단되었습니다.</p> <p>MANUAL을 눌러 모드를 또는 PROFIBUS를 눌러 원격 제어로 돌아가십시오.</p> <p>PROFIBUS 수동</p>	<p>STOP 키로 PROFIBUS 모드 제어를 중단함</p>	<p>MANUAL을 눌러 모드를 변경하거나 PROFIBUS를 눌러 원격 제어로 돌아가십 시오</p>
<p>매뉴얼 중단</p> <p>펌프 정지됨.</p>  <p>PROFINET 모드 제어 정지 키에 의해 중단되었습니다.</p> <p>MANUAL을 눌러 모드를 또는PROFINET을 눌러 원격 제어로 돌아가십시오.</p> <p>PROFINET 수동</p>	<p>STOP 키로 PROFINET 모드 제어를 중단함</p>	<p>MANUAL을 눌러 모드를 변경하거나 PROFINET을 눌러 원격 제어로 돌아가십 시오</p>
<p>매뉴얼 중단</p> <p>펌프 정지됨.</p>  <p>EtherNet/IP 모드 제어 정지 키에 의해 중단되었습니다.</p> <p>MANUAL을 눌러 모드를 또는 ETHERNET/IP를 눌러 원격 제어로 돌아가십시오.</p> <p>ETHERNET/IP 수동</p>	<p>STOP 키로 EtherNet/IP 모드 제 어를 중단함</p>	<p>MANUAL을 눌러 모드를 변경하거나 EtherNet/IP를 눌러 원격 제어로 돌아가 십시오</p>

수동 중단 화면	조건	제안 조치
	STOP 키로 CONTACT 모드 제어를 중단함	MANUAL을 눌러 모드를 변경하거나 CONTACT를 눌러 원격 제어로 돌아가십시오

### 24.3.4.2 수동 모드에서 펌프의 속도 변경

펌프의 속도는 다음으로 변경합니다

#### 24.3.4.2.1 위아래 방향키

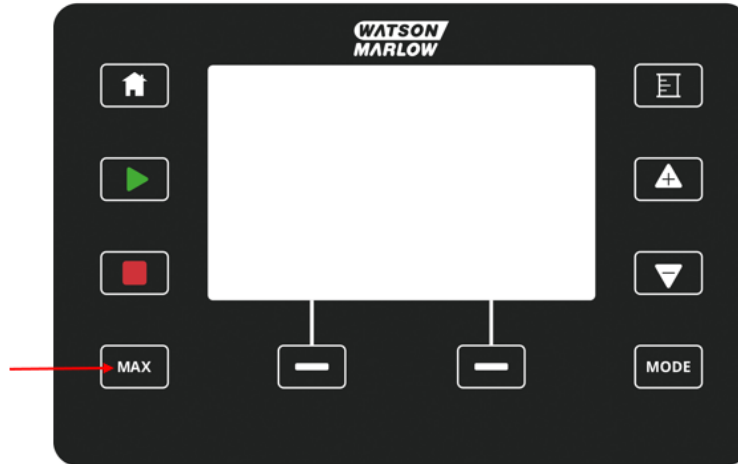
키	조치
	<p>위쪽 화살표를 누르면 드라이브의 설정 지점 속도가 0.1rpm씩 증가합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>길게 누르면 빠른 스크롤을 사용하여 설정 지점 속도가 증가합니다.</li> </ul>
	<p>아래쪽 화살표를 누르면 드라이브의 설정 지점 속도가 0.1rpm씩 감소합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>길게 누르면 빠른 스크롤을 사용하여 설정 지점 속도가 감소합니다.</li> </ul>

### 24.3.4.2.2 MAX 키

MAX 버튼을 길게 누르면 펌프는 다음의 두 가지 제한 값 중 낮은 값으로 작동합니다:

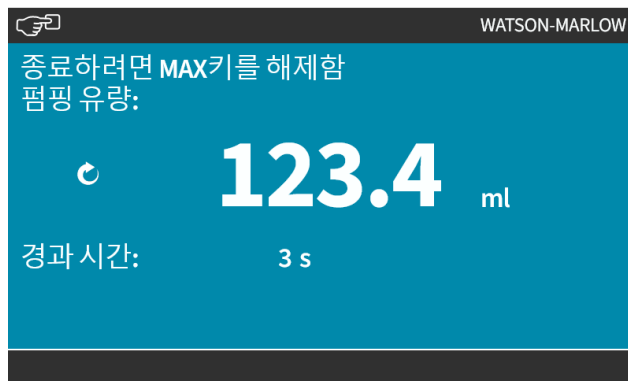
- 한계 속도 설정값
- 최대 펌프 속도(펌프헤드 RFID로 설정)

이 기능은 펌프를 프레이밍할 때 유용합니다.



작동 중에는 다음을 표시하는 파란색 화면이 나타납니다:

- 실시간으로 전송되는 양
- MAX 키를 누른 상태에서의 실행 시간(초)



# 25 세척

## 25.1 개요

Watson-Marlow 는 깨끗한 물(담수)이 펌프의 모든 노출면과 호환성이 있음을 확인합니다. 다른 세정제나 화학 제품은 허용하지 않습니다.

책임자는 반드시:

- 깨끗한 물을 적합한 세정제로 승인하기 위해 위험 평가를 수행합니다. 다음과의 잠재적 호환성을 고려합니다:
  - 공정 케미컬
  - 펌프 표면 또는 설치 구역에 있는 잔여물 또는 기타 침전물
- 아래에서 제공하는 일반적 절차를 참고로 어플리케이션에 대한 특정 절차를 만드십시오.

## 25.2 일반적 절차 (참고용)

1. 펌프를 정지합니다
  2. 펌프의 전원 장치를 분리합니다
  3. (승인된 바와 같이) 마른 천 또는 물에 적신 천으로 펌프의 노출된 모든 면을 닦습니다. 모든 잔여물이 제거될 때까지 반복합니다.
  4. 표면에 남은 물이 마를 때까지 기다립니다
  5. 펌프의 전원 장치를 다시 연결합니다
  6. 펌프를 다시 작동합니다
- 세척 후 펌프가 정상 작동하지 않는 경우:
1. 펌프를 정지합니다
  2. 펌프의 전원 장치를 분리합니다
  3. 책임자에게 펌프의 사용 중지를 요청합니다.



## 26 유지보수

### 26.1 펌프헤드 교체

이름	부품 번호
ReNu 150 Santoprene	0M3.6200.PFP
ReNu 300 Santoprene	0M3.7200.PFP
ReNu 300 SEBS	0M3.7800.PFP
ReNu 600 Santoprene	0M3.8200.PFP

### 26.2 부속품 교체

항목	제품 코드
Qdos H-FLO 유체 커넥터 (유압 연결), PVC-U 3/ 4" NPT (F)	0M9.601H.U03 <sup>1</sup>
Qdos H-FLO 유체 커넥터 (유압 연결), PVC-U RP 3/ 4"	0M9.601R.U03 <sup>1</sup>
Qdos H-FLO Connection Collar, PVC-U 25mm	0M9.601R.U0E <sup>1</sup>
Qdos H-FLO 제어 케이블 - 검정색 일반 I/O M12A 8W 케이블 직선 F 연결, 3m (10ft), 비차폐식 24AWG	0M9.603Z.0CF <sup>2</sup>
Qdos 제어 케이블, 수동 모델용, M12A 5핀 노란색 인서트, 3m (10ft)	0M9.203Y.000 <sup>3</sup>
Profibus 중단 플러그 M12B 4W 수형	0M9.603W.0EN
Qdos H-FLO 압력 센싱 키트	0M9.605K.FTA <sup>4</sup>
Qdos H-FLO 압력 센싱 키트 - 글랜드 버전 U 및 U+	0M9.605K.FTT <sup>4</sup>

#### 메모 1

유체 커넥터 및 연결 칼라는 쌍으로 제공됩니다 (2개)

#### 메모 2

M12 8W (8 배선) 제어 케이블은 Universal/Universal + 모델에서만 사용할 수 있습니다

#### 메모 3

수동 모델용 제어 케이블에는 5핀 암형 M12 커넥터가 있습니다. 이 5핀 커넥터는 수동 모델용 4핀 수형 M2 커넥터에 연결됩니다. 다섯번째 핀(중앙)은 사용하지 않습니다.

#### 메모 4

압력 센싱 키트는 2024년 2분기부터 구매할 수 있습니다. 키트에는 관련 제어 케이블이 포함되어 있습니다.

Watson-Marlow가 승인했거나 이 지침에 명시되어 있는 것 이외의 장치나 부속품을 사용하지 마십시오

## 26.3 전기 유지보수

### 26.3.1 드라이브 유지보수

드라이브 내부에는 교체 또는 수리할 수 있는 부품이 없습니다. 펌프 드라이브가 손상되었다면, 서비스에서 펌프를 분리하고 Watson-Marlow 담당자에게 펌프 수리 또는 교체에 대하여 문의하십시오.

드라이브 내부 부품을 확인하기 위해 펌프 케이스를 분리하지 마십시오. 드라이브 내부를 수리하거나 교체하려 하지 마십시오.

### 26.3.2 전원 케이블 교체

Qdos 펌프에는 분리할 수 있는 전원 케이블이 없습니다. 펌프 드라이브 케이블이 손상되었다면, 서비스에서 펌프를 분리하고 Watson-Marlow 담당자에게 펌프 수리에 대하여 문의하십시오.

전원 케이블의 수리 또는 교체를 시도하지 마십시오. 이는 부적절한 정격 케이블 또는 배선의 잘못된 극성 사용을 방지하기 위함입니다.

### 26.3.3 퓨즈 교체

#### 26.3.3.1 드라이브 퓨즈: 내부

드라이브 케이스 내부에는 사용자가 수리할 수 있는 퓨즈가 없습니다. 드라이브를 제거 또는 분해하지 마십시오.

#### 26.3.3.2 전원 케이블 퓨즈 (UK 모델만 해당)

영국 모델에는 AC 전원 공급 모델용 전원 플러그에 5A 퓨즈가 포함되어 있습니다.

## 26.4 펌프헤드 유지보수

펌프 내부에는 사용자가 수리할 수 있는 부품이 없습니다. 펌프헤드만 교체할 수 있습니다. 펌프헤드의 교체 절차는 이 섹션에서 확인하십시오:

### 26.4.1 펌프헤드 수명

펌프헤드는 핵심 소모품입니다. 속도, 화학적 호환성, 압력 등 여러 요인이 작용하기 때문에 Watson-Marlow가 펌프헤드의 수명을 정확하게 예측하는 것은 불가능합니다.

다음의 현상은 펌프헤드의 수명이 다했다는 것을 의미합니다:

- 유량은 정상적인 유속에서부터 감소합니다. 그 이외의 이유는 없습니다. (예: 유체 점성, 유입 압력 배출 압력 등의 변화로 발생하는 것이 아님.)
- 작동을 멈추면 펌프헤드에서 유체가 흘러 나옴.

책임자는 다음의 시나리오에서 펌프헤드를 고장 지점까지 작동함으로써 발생할 수 있는 유체 누출 또는 구성 재질과 접촉하는 화학 물질의 비호환성 등 ("[28 화학적 호환성](#)" 페이지 248 참조) 위험 정도를 판단하기 위해 위험성 평가를 수행해야 합니다.

펌프에는 다음의 세 가지 기능이 있습니다:

- 운전 시간 카운터
- 유량 카운터
- 회전 카운터

펌프헤드의 수명을 모니터링할 때 사용하며, 고장이 발생하기 전 펌프헤드를 교체할 수 있습니다. .

## 26.4.2 펌프헤드 교체

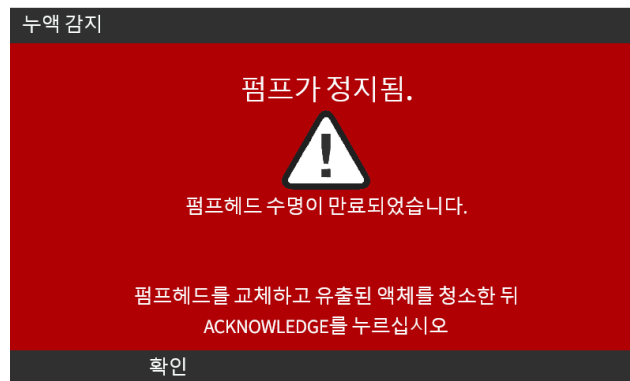
이 섹션에서는 왼쪽에 장착된 펌프헤드의 분리 및 교체에 대해 자세히 설명합니다. 오른쪽에 장착된 펌프헤드의 교체에도 동일한 절차가 적용됩니다.

### 경고



펌프헤드 내부에는 유해한 화학물질이 있을 수 있으며, 누출되면 심각한 부상이나 장비에 손상이 발생할 수 있습니다. 이 섹션에 해당하는 업무를 수행할 때에는 PPE를 착용하고, 해당 조직의 절차를 따르십시오.

펌프헤드가 고장난 경우, 누액 감지 기능이 작동하며 다음과 같은 화면이 표시됩니다:



## 26.4.2.1 펌프헤드 분리

### 주의



화상으로 인한 부상의 위험 펌프 외부 및 드라이브 샤프트는 작동 중에 뜨거워질 수 있습니다. 펌프를 정지한 후 충분히 식힌 다음에 처리하십시오.

1. 펌프를 정지시킵니다.
2. 펌프에서 전원 공급장치를 분리합니다.
3. 해당 조직의 절차에 따라 유체 경로의 압력을 해제한 뒤 유체 경로에 따라 유체를 배출합니다.
4. 유출된 유체로부터 펌프를 보호하기 위해 펌프헤드에서 유체 경로 연결부와 안전 외부 배출구를 분리합니다.
5. 펌프헤드의 안전 외부 배출구에 고무캡을 끼우십시오.
6. 손으로 펌프헤드의 잠금 레버를 푸십시오. **잠금 레버를 풀 때 공구를 사용하지 마십시오.**
7. 드라이브에서 펌프헤드를 분리하려면 펌프헤드를 시계방향으로 약 15° 돌리십시오.
8. 펌프헤드를 분리하십시오. 이때 펌프헤드의 튜브/유체 연결 포트에 화학물질이 남아 있으므로, 이 단계에 대한 해당 조직의 절차에 따라 배수를 진행하십시오.
9. 누액 감지 센서와 드라이브샤프트 모두 깨끗하고 공정 케미칼이 없는지 확인합니다. 화학 물질 잔여물의 증거가 발견되면 펌프를 주전원에서 분리한 후 해당 지역의 Watson-Marlow 담당자에게 연락하여 조언을 구하십시오.
10. 펌프헤드가 고장나지 않았다면, 해당 지역의 규정에 따라 펌프헤드를 폐기하십시오. 펌프헤드가 고장난 경우, 11번 절차를 따르십시오.
11. 아래 그림에서 표시된 배출 밸브의 나사를 풀고, 이 단계에 대한 해당 조직의 절차에 따라 펌프헤드에 남아있는 케미컬과 윤활유를 배출합니다.



12. 해당 지역의 규칙 및 규정에 따라 펌프헤드를 폐기하십시오.

## 26.4.2.2 새 펌프헤드 장착

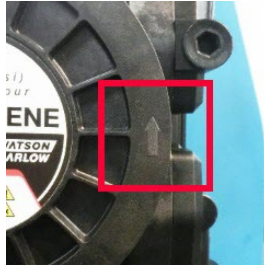
이 절차는 어떠한 케미칼도 남아 있지 않은 새로운 펌프헤드를 장착하는 경우를 설명합니다.

**사용했던 펌프헤드를 장착하지 마십시오.**

1. 펌프헤드의 포장을 벗긴 뒤, 포장재는 해당 지역의 재활용 규정에 따르십시오.
2. 새 펌프헤드와 펌프 드라이브 샤프트를 일직선으로 맞춘 후 펌프 하우징의 정위치로 밀어 넣습니다.
3. 펌프헤드를 시계반대방향으로 약 15° 돌려 고정 러그에 끼웁니다.



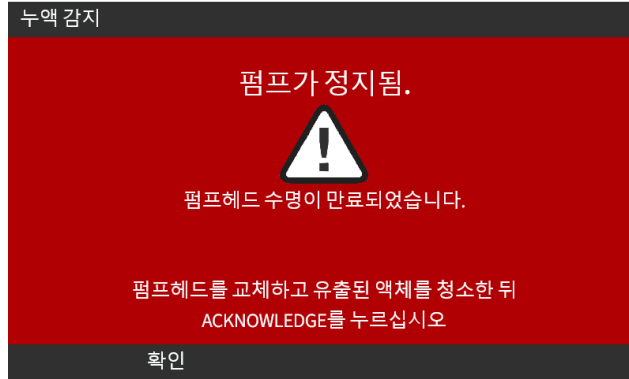
4. 펌프헤드의 튀어나와 있는 화살표가 위로 향하는지 확인하십시오.



5. 손으로 펌프헤드의 잠금 레버를 사용하여 펌프를 제 위치에 고정하십시오. 잠금 레버를 다룰 때 공구를 사용하지 마십시오.
6. 흡/토출 연결부를 펌프헤드와 연결합니다.
7. 펌프에 전원을 다시 연결합니다.
8. RFID 안테나가 펌프헤드의 RFID 라벨을 읽어서 장착된 펌프헤드를 확인하고, 관련 도움말 화면을 표시합니다.
9. 장착한 펌프헤드의 유형에 따라 다음의 절차를 수행하십시오.



### 26.4.2.2.1 같은 유형의 펌프헤드 장착

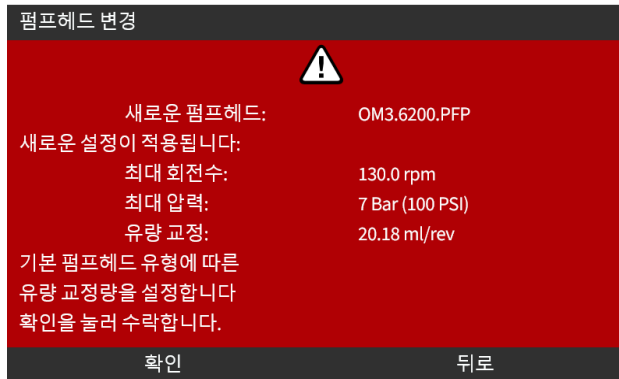
1. **ACKNOWLEDGE**  를 누르십시오.



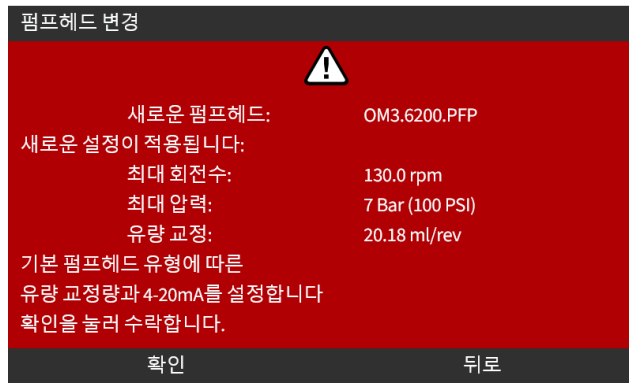
2. 인식이 완료되면, 현재 작동하고 있는 모델이 홈 화면에 표시됩니다.
3. 펌프를 다시 작동합니다.
4. "11.3.2 HMI—펌프의 유량 교정: 모드 메뉴>유량 교정" 페이지71의 유량 교정 절차에 따라 유량을 재교정 합니다.

### 26.4.2.2.2 다른 유형의 펌프헤드 장착

1. **ACCEPT NEW HEAD**  를 누르십시오.
2. **PUMPHEAD CHANGED** 화면이 표시됩니다.
3. **CONFIRM**  을 누르십시오.



참고: Universal 및 Universal+에서만 아날로그 교정이 기본값으로 재설정됩니다.




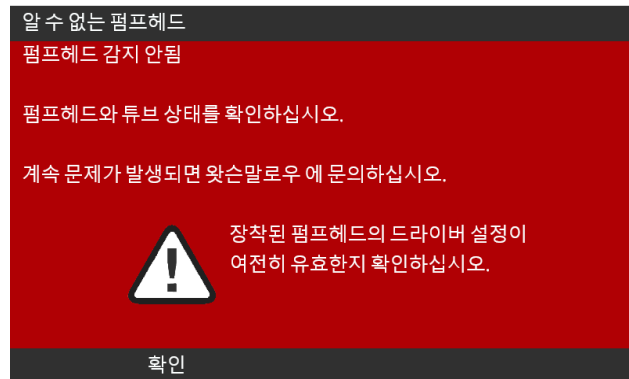
4. 펌프를 다시 작동합니다.
5. "11.3.2 HMI—펌프의 유량 교정: 모드 메뉴>유량 교정" 페이지71의 유량 교정 절차에 따라 유량을 재교정 합니다.

### 26.4.2.2.3 유형을 알 수 없는 펌프헤드 장착

**PUMPHEAD UNKNOWN** 화면에서 설정을 확인하라는 경고가 뜹니다.

이전 펌프헤드의 설정이 유지됩니다(한계 속도, 한계 압력, 아날로그 교정)

1. **ACKNOWLEDGE**  를 눌러 현재의 구성으로 계속 진행하십시오.



2. 펌프를 다시 작동합니다.
3. "11.3.2 HMI—펌프의 유량 교정: 모드 메뉴>유량 교정" 페이지71의 유량 교정 절차에 따라 유량을 재교정 합니다.



# 27 에러, 고장 및 문제 해결

---

## 27.1 섹션 개요

이 섹션에서는 작동 중 발생할 수 있는 에러 또는 고장에 대한 정보와 문제 해결에 도움이 되는 잠재적 원인에 대해 살펴봅니다.

문제를 해결할 수 없다면, 이 섹션 마지막 부분에서 포괄적인 보증과 기술적 지원을 받을 수 있는 방법에 대해 살펴보십시오.

## 27.2 오류

펌프에는 아래 표에 요약된 바와 같이 오류를 보고하는 기능이 내장되어 있습니다:

코드	조건	제안 조치
Err	일반 오류	펌프를 끄고 도움말을 확인하십시오.
Err0	FRAM 쓰기 오류	전원을 껐다가 켜서(OFF/ON) 초기화해 보십시오.
Err1	FRAM 손상	전원을 껐다가 켜서(OFF/ON) 초기화해 보십시오.
Err2	FLASH 쓰기 오류	전원을 껐다가 켜서(OFF/ON) 초기화해 보십시오.
Err3	FLASH corruption	전원을 껐다가 켜서(OFF/ON) 초기화해 보십시오.
Err4	FRAM 새도우 오류	전원을 껐다가 켜서(OFF/ON) 초기화해 보십시오.
Err9	모터 정지	펌프를 즉시 정지시키십시오. 펌프헤드와 튜브 상태를 확인하십시오. 전원을 껐다가 커먼 재설정될 수 있습니다.
Err10	회전 속도계(Tacho) 결함	펌프를 즉시 정지시키십시오. 전원을 껐다가 커먼 재설정될 수 있습니다.
Err14	속도 오류	펌프를 즉시 정지시키십시오. 전원을 껐다가 커먼 재설정될 수 있습니다.
Err15	과전류	펌프를 즉시 정지시키십시오. 시스템을 확인하십시오. 전원을 껐다가 커먼 재설정될 수 있습니다.
Err16	과전압	펌프를 즉시 정지시키십시오. 전원 공급을 확인하십시오. 전원을 껐다가 커먼 재설정될 수 있습니다.
Err17	저전압	펌프를 즉시 정지시키십시오. 전원 공급을 확인하십시오. 전원을 껐다가 커먼 재설정될 수 있습니다.
Err19	Over temperature	펌프를 즉시 정지시키십시오. 전원을 끄십시오.
Err20	신호가 범위를 벗어남	아날로그 제어 신호 범위를 확인하십시오. 필요한 경우 신호를 트림(Trim) 하십시오.
Err21	과도한 신호	아날로그 제어 신호를 줄이십시오.
Err30	과전원	과도한 전원이 소비되고 있습니다 전원을 차단하십시오. 전원 공급 및 시스템 상태를 확인하십시오.
Err50	내부 명령 오류	전원을 껐다가 켜서(OFF/ON) 초기화해 보십시오.

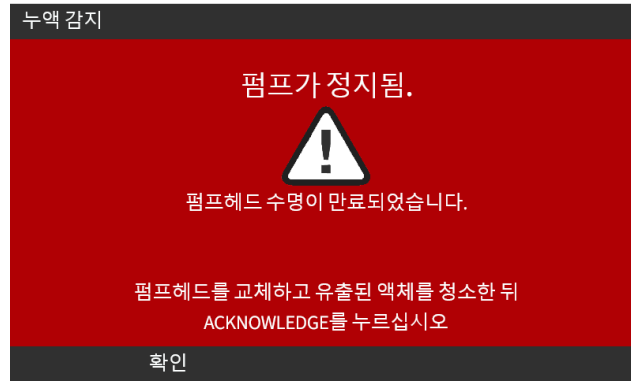
## 27.3 오류 보고

예상치 못한 오류 또는 고장이 발생하면 Watson-Marlow 담당자에게 알려십시오.

## 27.4 고장

## 27.4.1 누액 감지 메시지

펌프 누액이 감지되면 다음의 메시지가 표시됩니다:



## 27.4.2 누액 감지 절차

스크린의 메시지가 뜨거나 펌프헤드에서 유체의 누액이 관찰되는 경우 누액 감지 기능이 작동합니다. 다음 절차를 바로 수행해야 합니다.

1. 펌프의 전원을 차단합니다.
2. 해당 조직의 절차에 따라 펌프를 서비스에서 분리합니다.
3. 누액의 원인을 파악합니다.
4. 제공된 유지보수 절차에 따라 펌프헤드를 교체합니다. 이 절차에는 화학적 잔유물 검사가 포함됩니다.
5. 펌프를 서비스에 다시 조립합니다.
6. 펌프에 전원을 다시 연결합니다.
7. 누액 감지 메시지를 리셋하십시오.

### 경고



펌프헤드를 고장 날 때까지 작동시키면, 펌프헤드 내부의 소재와 호환되지 않는 강한 케미칼이 펌프헤드에 유입되어 인터페이스 영역을 구동시킬 수 있습니다.

이 케미칼은 이 부분의 소재를 손상시키고 드라이브로 들어갈 수 있습니다. 드라이브 유닛의 내부는 알루미늄 소재를 포함하고 있는데, 이는 일부 강한 케미칼에 반응하여 폭발성 가스를 발생시킬 수 있습니다.

만약 폭발성 가스를 발생시키는 알루미늄에 반응하는 케미칼을 펌핑하는 경우에는 펌프가 고장날 때까지 펌프를 사용하지 마십시오. 또한 인터페이스 영역을 구동하는 펌프헤드의 소재와 펌핑하는 케미칼이 호환되는지 꼭 확인하십시오. 드라이브 케이스워크, 드라이브 케이스워크 씰, 드라이브 샤프트, 드라이브 샤프트 씰.

펌프헤드 고장 또는 누액 감지 알림 이벤트 발생 시, 펌프를 멈춘 뒤 서비스에 분리한 다음 펌프헤드 교체 절차를 따르십시오("26.4.2 펌프헤드 교체" 페이지 232 참조).

## 27.5 문제 해결

### 27.5.1 펌프헤드 수명 종료

펌프헤드는 다음의 이유로 고장이 발생합니다:

1. 마모 - 펌프헤드가 구성 요소의 마모로 인해 정상 수명에 도달했습니다.
2. 과압 - 펌프헤드의 최대 하중보다 큰 압력에 노출되었습니다.
3. 화학적 비호환성 - 정상적인 사용 시 일반적으로 젖게 되는 유체 경로와 화학적으로 호환되지 않는 케미칼을 사용했습니다.

### 27.5.2 유량

펌프의 유량은 다음의 요인에 따라 달라집니다:

- 유입구 및 배출 압력
- 펌프 속도
- 유체의 점성
- 펌프헤드의 상태

시간에 따른 펌프헤드 성능 및 온도, 점도, 흡입과 토출 압력, 시스템 구성이 변경되면, 실제 유량과 화면에 표시된 유량은 달라질 수 있습니다.

최고의 정확성을 얻기 위해서는 펌프를 정기적으로 교정하는 것이 좋습니다.

유량 문제의 원인을 확인하려면 "4.8.1.2 성능 곡선" 페이지33의 성능 곡선을 참조하십시오. 곡선에서 펌프가 작동하는 위치를 찾아 문제의 원인을 확인하십시오.

### 27.5.3 누액 감지 메시지

펌프헤드를 교체한 후, 전원을 켜다 켜올 때 또는 누액 감지 초기화 버튼을 눌렀을 때도 누액 감지 메시지가 반복되면 다음의 절차를 수행하십시오:

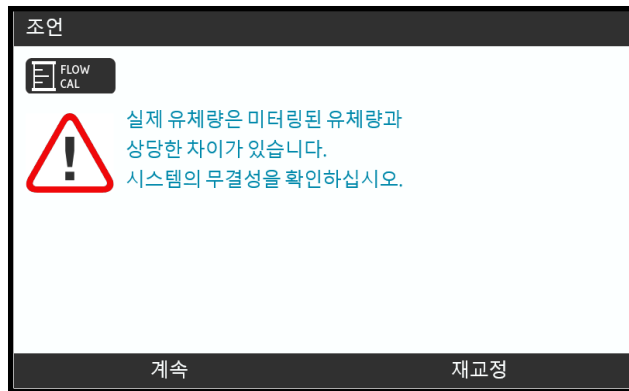
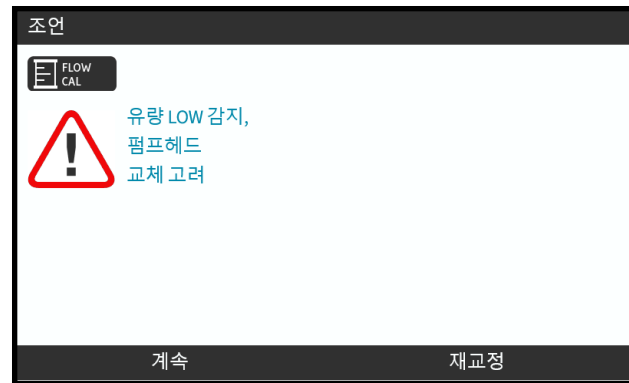
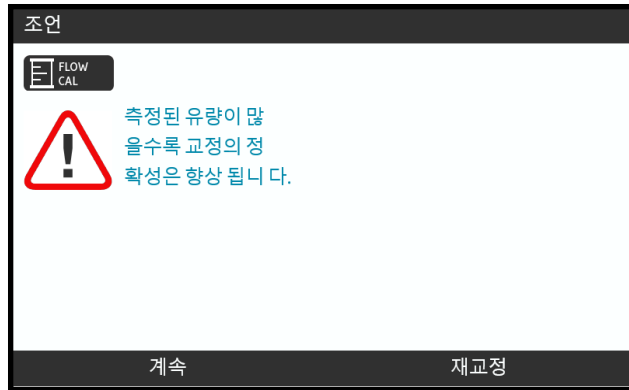
1. 펌프헤드를 분리합니다.
2. 장착면은 깨끗하며 이물질이 없는지 확인하십시오.
3. 이때 화살표가 위를 향하도록 펌프헤드를 올바르게 다시 장착하십시오.

여러 번의 펌프헤드 교체 후에도 이 메시지가 계속 표시되면 누액 감지 센서 결함일 수 있습니다. 이 경우에는 Watson-Marlow 담당자에게 추가적인 문제 해결 방법 또는 교체에 대하여 문의하십시오.

## 27.5.4 유량 교정

교정 중 다음의 도움말 화면이 나타날 수 있습니다.

화면을 끄려면 **CONTINUE**  또는 **RE-CALIBRATE**  를 누르십시오.



## 27.5.5 펌프 도움말

펌프에는 펌프의 소프트웨어에 대한 정보를 확인할 수 있는 도움말 메뉴가 포함되어 있습니다. 이 정보는 아래 섹션에서 자세히 설명한 것 처럼 Watson-Marlow와 기술 지원에 대해 논의할 때 필요할 수 있습니다.

도움말 화면을 열려면 **HELP AND ADVICE** 화면에서 **Help**를 선택합니다.



## 27.6 기술 지원

오류나 고장을 해결할 수 없거나 다른 문의 사항이 있다면 Watson-Marlow 담당자에게 문의하여 기술 지원을 받으십시오.

## 27.6.1 제조업체

이 제품은 Watson-Marlow가 제조하였습니다. 제품 대한 가이드/지원은 여기로 문의하십시오:

Watson-Marlow Limited  
Bickland Water Road  
Falmouth, Cornwall  
TR11 4RU  
United Kingdom  
전화: +44 1326 370370  
웹사이트: <https://www.wmfts.com/>

## 27.6.2 공식 EU 담당자

Johan van den Heuvel  
최고경영자  
Watson Marlow Bredel B.V.  
Sluisstraat 7  
Delden  
Netherlands  
PO Box 47  
전화: +31 74 377 0000



## 27.7 3 보증

Watson-Marlow Limited (이하 “Watson-Marlow”)는 이 제품이 정상적으로 사용하고 서비스하는 경우 선적 날짜로부터 2년 동안 재질과 기능 면에서 결함이 없을 것임을 보증합니다.

Watson-Marlow의 제품 구입으로 발생하는 배상 청구에 대한 Watson-Marlow의 단독 책임과 고객의 배타적인 구제는 Watson-Marlow의 재량으로 수리, 교체 및 적용 가능한 경우 환불됩니다.

서면으로 달리 합의한 경우를 제외하고, 전술한 보증은 제품을 판매한 국가로 제한됩니다.

Watson-Marlow의 어떤 직원, 대리인 또는 대표자도 Watson-Marlow의 임원이 서면으로 작성하고 서명하지 않은 한 앞에 명시한 보증 이외의 보증에 Watson-Marlow를 구속시킬 권한이 없습니다. Watson-Marlow는 제품이 특정 목적에 적합하다는 보증을 하지 않습니다.

어떤 경우에도:

- i. (i) 고객의 배타적 구제의 비용은 제품 구입 가격을 초과할 수 없습니다.
- ii. Watson-Marlow은 피해가 발생하더라도 그리고 Watson-Marlow가 해당 피해의 가능성을 조인한 경우에도 특수한, 간접적인, 우연한, 파생적인 또는 전형적인 피해에 대해 책임지지 않습니다.

Watson-Marlow는 다른 제품, 기계, 건물 또는 재산에 야기된 피해나 부상을 포함하여 직/간접적으로 Watson-Marlow 제품과 관련된 또는 제품 사용으로 발생한 손실, 피해 또는 비용에 대해 책임지지 않습니다. Watson-Marlow는 이익 상실, 시간 손실, 불편, 펌핑 대상 제품의 손실 및 생산 손실을 포함하되 이에 국한되지 않고 결과적인 피해에 대해 책임지지 않습니다.

이 보증은 Watson-Marlow에 대해 제거, 설치, 운반 비용 또는 보증 청구와 관련하여 발생할 수 있는 다른 비용의 부담을 의무화하지 않습니다.

Watson-Marlow는 반품한 물품의 선적 피해에 대해 책임지지 않습니다.

### 27.7.1 조건

- 제품을 예약하고 Watson-Marlow 또는 Watson-Marlow가 승인한 서비스 센터에 반품해야 합니다.
- 모든 수리 및 수정은 Watson-Marlow Limited 또는 Watson-Marlow가 승인한 서비스 센터에 제한적 의해, Watson-Marlow가 서면으로 명시적으로 허가했거나 Watson-Marlow 관리자 또는 중역이 서명한 후에 수행해야 합니다.
- 모든 원격 제어 또는 시스템 연결은 Watson-Marlow의 권고에 따라 수행해야 합니다.
- 모든 PROFIBUS 시스템은 PROFIBUS 승인 설치 엔지니어가 설치하거나 인증해야 합니다.
- 모든 EtherNet/IP 시스템은 EtherNet/IP 승인 설치 엔지니어가 설치하거나 인증해야 합니다.
- 모든 PROFINET 시스템은 PROFINET 승인 설치 엔지니어가 설치하거나 인증해야 합니다.

## 27.7.2 예외사항

- 튜브와 펌핑 엘레먼트를 포함한 소모품은 제외합니다.
- 펌프헤드 롤러는 제외합니다.
- 정상적인 마모 또는 합리적이고 적절한 유지보수 부족에 의해 필요하게 된 수리나 서비스는 제외합니다.
- Watson-Marlow의 판단으로 남용 또는 오용되었거나 악의적 또는 우발적인 피해 또는 부주의에 노출된 제품은 제외합니다.
- 전기 서지에 의해 야기된 고장은 제외합니다.
- 올바르게 않거나 표준 이하의 시스템 배선으로 인한 고장은 제외됩니다.
- 화학적 공격에 의한 피해는 제외합니다.
- 누액 감지기 같은 보조장치는 제외합니다.
- 자외선 또는 직사 광선에 의해 야기된 고장.
- 모든 ReNu 펌프헤드는 제외합니다.
- Watson-Marlow 제품을 분해하려는 시도가 있는 경우 제품 보증이 무효가 됩니다.

Watson-Marlow는 언제든지 이 조항과 조건을 수정할 권리가 있습니다.

## 27.7.3 펌프 반품

반품하기 전 반드시 제품을 깨끗이 하고 오염 물질을 제거해야 합니다.

장비에 닿은 모든 유체에 대한 오염 제거 선언서를 제품과 함께 반송해야 합니다.

신고서가 접수되면 반품 승인 번호가 발급됩니다. Watson-Marlow는 반품 승인 번호를 표시하지 않은 장비에 대한 차단 또는 거부할 권리가 있습니다.

각 제품에 대해 별도의 오염 제거 신고서를 작성하고, 반환할 지점을 표시하는 올바른 양식을 사용하십시오.

오염 제거 신고서 양식은 해당 Watson-Marlow 담당자에게 문의하십시오.

## 27.8 제품 수명

제품의 수명이 다하면, 책임자는 서비스에서 제품을 분리하여 폐기해야 합니다.

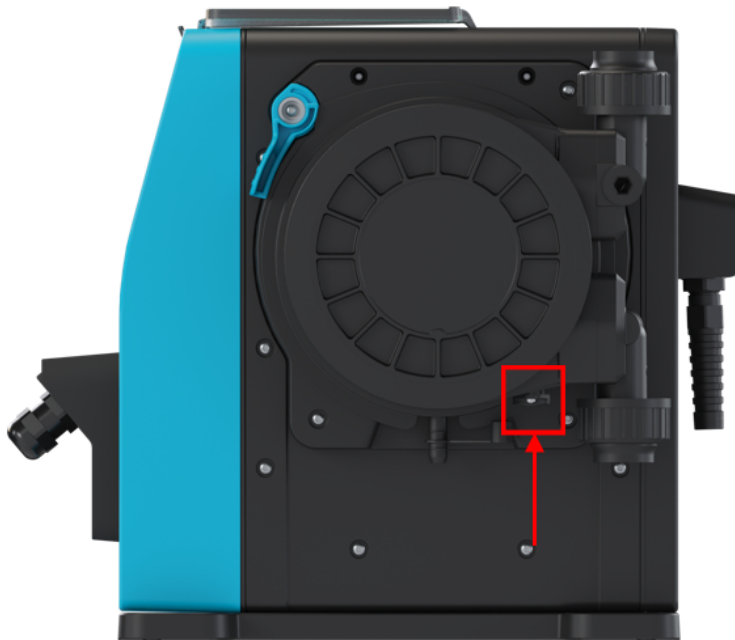
### 27.8.1 드라이브

드라이브를 임의로 해체하지 마십시오. 이 작업은 승인을 받은 재활용 센터에서 진행해야 합니다. "28.1.4.2 구성품 그룹 4: 드라이브" 페이지 253에서 드라이브의 구성 재질을 확인하십시오.

### 27.8.2 펌프헤드

펌프헤드는 최대 600mL의 펌핑 유체를 담을 수 있습니다.

펌프헤드의 바닥에 배수 포트가 있어 펌프헤드를 폐기 하기 전 포트의 나사를 풀어 배수 작업을 할 수 있습니다.



펌프헤드를 임의로 해체하지 마십시오. 배수 후에는 현지 규정에 따라 폐기하십시오.

고장날 때까지 펌프헤드를 사용한 경우, 안전 외부 배출구를 통해 잔여 케미컬 및 윤활유를 배출한 다음 고무캡을 씌우십시오.

## 28 화학적 호환성

---

의도한 사용처에 맞는 제품을 사용하는지 판단하기 위해서는 화학적 호환성 확인이 필요합니다("4.3 용도" [페이지24](#) 참조).

책임자는 다음의 시나리오에서 qdos H-FLO 펌프의 구성 재질과 접촉하는 화학 물질의 영향을 확인하기 위해 위험성 평가를 수행해야 합니다:

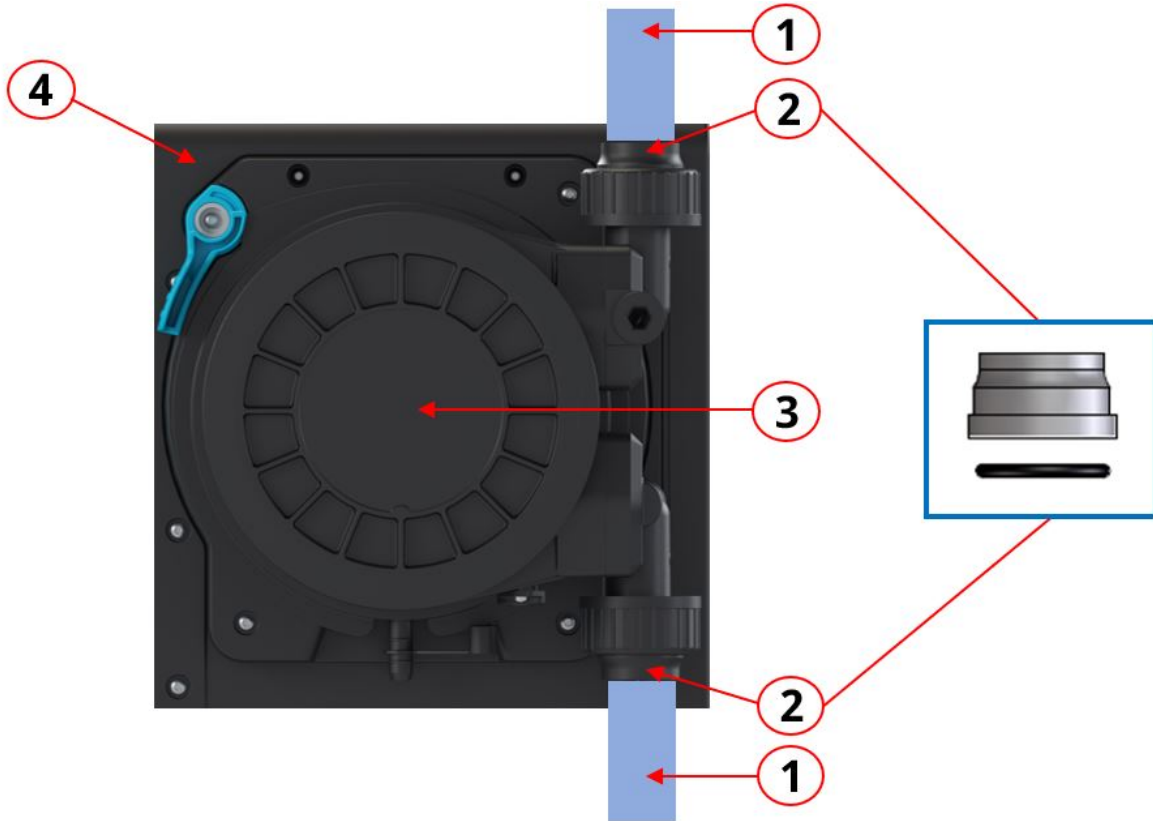
1. 통상 유체 경로에 의해 젖음
2. 그렇지 않다면 다음의 이유로 젖을 가능성이 있음:
  - 유체 경로의 유출 또는 누액
  - 작동 환경의 화학 물질(액체 또는 기체)
  - 펌프헤드 내부의 튜브가 고장날 때까지 펌프를 사용하면 펌핑 유체의 유출 또는 누액이 발생하여 구성품에 유입될 수 있습니다.

"28.1 구성 재질" 다음 [페이지](#) 섹션을 이용하여 위의 시나리오에 영향을 받을 수 있는 구성 재질을 결정한 다음, "28.2 화학적 호환성 확인 방법" [페이지254](#) 섹션의 절차를 따르십시오.

## 28.1 구성 재질

### 28.1.1 구성품 그룹의 식별

구성품의 재질은 아래의 그림과 표에 따라 그룹이 나뉘어 있습니다:



구성품 그룹 번호	구성품 그룹 이름
1	사용자 유체 경로 튜브/배관
2	펌프헤드 유체 경로 연결부
3	펌프헤드: <ul style="list-style-type: none"> <li>구성품 그룹 3A: 펌프헤드—통상 유체 경로에 의해 젖음</li> <li>구성품 그룹 3B: 펌프헤드—통상 유체 경로에 의해 젖지 않음</li> </ul>
4	드라이브

## 28.1.2 약어(구성 재질)

이 섹션에는 다음의 약어를 사용합니다:

약어	전체 이름
FKM	<b>Fluorine Kautschuk Material</b> (불소 고무 재질)
HDPE	<b>High Density Polyethylene</b> (고밀도 폴리에틸렌)
NBR	<b>Nitrile rubber</b> (니트릴 고무)
PA6	나일론 6
PC	<b>Polycarbonate</b> (폴리카보네이트)
PET	<b>Polyethylene Terephthalate</b> (폴리에틸렌 테레프탈레이트)
PFPE	<b>Perfluoropolyether</b> (퍼플루오로폴리에테르)
PP	<b>Polypropylene</b> (폴리프로필렌)
PPE	<b>Personal Protective Equipment</b> (개인 보호 장비)
PPS	<b>Polyphenylene sulphide</b> (폴리페닐렌 설파이드)
PS	<b>Polystyrene</b> (폴리스티렌)
PVCu	<b>Polyvinylchloride</b> (폴리염화비닐)
PVDF	<b>Polyvinylidene difluoride</b> (폴리비닐리덴 디플루오라이드)
SEBS	<b>Styrene-ethylene-butylene styrene</b> (스티렌-에틸렌-부틸렌 스티렌)

### 28.1.3 구성 재질—통상 유체 경로에 의해 젖음

다음 항목/그룹은 통상 유체 경로에 의해 젖습니다.

구성품 그룹		항목	구성 재질	
1	사용자 유체 경로 튜브/배관	혼합	사용자 지정	
2	유체 경로 연결부	유체 커넥터	PVCu	
		유체 커넥터 씬	FKM	
			<b>ReNu Santoprene</b>	<b>ReNu SEBS</b>
3A	펌프헤드	튜브	Santoprene	SEBS
		유체 연결 포트	유리 충전 폴리프로필렌	PVDF
		유체 연결 포트 플러그	유리 충전 폴리프로필렌	PVDF
		유체 연결 포트 엔드 씬	FKM	FKM

## 28.1.4 구성 재질—통상 유체 경로에 의해 젖지 않음

### 28.1.4.1 구성품 그룹 3B: 펌프헤드

다음의 펌프헤드 항목은 통상 유체 경로에 의해 젖지 않지만, 일부 시나리오에서는 유체 경로에 의해 젖을 수 있습니다.

구성품 그룹		항목	구성 재질
3B	펌프헤드 외장	연결 칼라	PVCu
		펌프헤드 본체	20% GF PPE+PS
		외부 트랙 커버	20% GF PPE+PS
		클리어 커버	PC
		로터 씰	NBR 및 스틸
		씰 링	스테인레스강
		로터 코어	20% GF PPE+PS
		정보 라벨	폴리에스테르, PET
		나사	스테인레스강
		와셔	스테인레스강
		스프링	스테인레스강
		NBR 와셔	NBR
		버튼	Noryl
		샤프트 씰	NBR
		배출 캡	20% GF PPE+PS/ Santoprene
		외부 배출구 캡	Santoprene
		펌프헤드 내부	로터 씰
	씰 링		스테인레스강
	로터 코어		20% GF PPE+PS
	로터		GF PA6/TPU
	튜브 배플		HDPE
	베어링		철강
	O-링 씰		NBR
	윤활유		PFPE 기반 윤활유
	트랙 인서트		PP
	기타		폴리에스테르, 록타이트 HY4090
	펌프헤드와 드라이브 인터페이스 영역	로터 씰	NBR 및 스틸
		씰 링	스테인레스강
		로터 코어	20% GF PPE+PS
		O-링 씰	NBR
		외부 트랙 커버	20% GF PPE+PS
		클리어 커버	PC
		버튼	Noryl



### 28.1.4.2 구성품 그룹 4: 드라이브

다음의 드라이브 항목은 통상 유체 경로에 의해 젖지 않지만, 일부 시나리오에서는 유체 경로에 의해 젖을 수 있습니다.

구성품 그룹		항목	구성 재질
4	드라이브 외장	드라이브 코스메틱 케이스워크 & 잠금	GF PPE+PS
		드라이브 외장 케이스워크	난연재 GF PPE+PS
		키패드/HMI	폴리에스테르
		누액 감지기 하우징	PC
		HMI 커버	PC
		오버레이	폴리에스테르
		케이블 글랜드	PA6
		O-링	NBR
		잠금 부싱	폴리프로필렌
		드라이브 케이스워크 씬	Silicone
		나사	스테인레스강
		M12 입력/출력 장착	아연 합금, 니켈 플레이트, (M 커넥터(M) 모델만 해당)
		M12 O-링	FKM (M12 커넥터(M) 모델만 해당)
		베이스플레이트	20 % glass filled PPE/PS
	펌프헤드와 드라이브 인터페이스 영역	드라이브 외장 케이스워크	난연재 GF PPE+PS
		드라이브 케이스워크 씬	Silicone
		드라이브 샤프트 씬	Santoprene
		드라이브 샤프트	스테인레스강 440C
	정보 라벨	정보 라벨	폴리에스테르, PET
	전원 케이블 (부품번호가 A로 끝남)	외피	PVC
	전원 케이블 (부품번호가 B, C, D, E, K, R, U, Z로 끝남)	외피	PCP
	드라이브 내부	혼합	재료의 혼합, 알루미늄 포함

## 28.2 화학적 호환성 확인 방법

3단계 절차에 따라 화학적 호환성을 확인하게 되며, 각 단계마다 하위 단계(A와 B)가 있습니다.

1. "28.1 구성 재질" 페이지249의 정보를 사용하여 다음의 시나리오에서 젖을 수 있는 구성품을 확인하십시오:

**단계 1A:** "28.1.3 구성 재질—통상 유체 경로에 의해 젖음" 페이지251의 항목 (그룹 1, 2 및 3A)

**단계 1B:** "28.1.4 구성 재질—통상 유체 경로에 의해 젖지 않음" 페이지252의 항목 (그룹 3B, 및 4) 통상 유체 경로에 의해 젖지 않지만, 다음의 시나리오에서는 유체 경로에 의해 젖을 수 있습니다:

- 유체 경로의 유출 또는 누액
- 작동 환경의 화학 물질(액체 또는 기체)
- 펌프헤드의 튜브가 고장날 때까지 펌프를 사용하면 펌핑 유체의 유출 또는 누액이 발생하여 다음과 같은 구성품에 유입될 수 있습니다:
  - 펌프헤드 내부
  - 펌프헤드와 드라이브 인터페이스 영역

### 경고

펌프헤드를 고장 날 때까지 작동시키면, 펌프헤드 내부의 소재와 호환되지 않는 강한 케미칼이 펌프헤드에 유입되어 인터페이스 영역을 구동시킬 수 있습니다.

이 케미칼은 이 부분의 소재를 손상시키고 드라이브로 들어갈 수 있습니다. 드라이브 유닛의 내부는 알루미늄 소재를 포함하고 있는데, 이는 일부 강한 케미칼에 반응하여 폭발성 가스를 발생시킬 수 있습니다.



만약 폭발성 가스를 발생시키는 알루미늄에 반응하는 케미칼을 펌핑하는 경우에는 펌프가 고장날 때까지 펌프를 사용하지 마십시오. 또한 인터페이스 영역을 구동하는 펌프헤드의 소재와 펌핑하는 케미칼이 호환되는지 꼭 확인하십시오. 드라이브 케이스워크, 드라이브 케이스워크 씰, 드라이브 샤프트, 드라이브 샤프트 씰.

펌프헤드 고장 또는 누액 감지 알림 이벤트 발생 시, 펌프를 멈춘 뒤 서비스에 서 분리한 다음 펌프헤드 교체 절차를 따르십시오("26.4.2 펌프헤드 교체" 페이지232 참조).

2. 2A 및 2B 단계를 사용하여 1단계에서 확인된 구성 재질의 화학적 호환성을 확인하십시오:

**단계 2A:** Watson-Marlow 제품 코드가 있는 경우, Watson-Marlow의 화학적 호환성 가이드를 사용합니다:<https://www.wmfts.com/en/support/chemical-compatibility-guide/>

- 그룹 3A의 구성품: 펌프헤드의 이름을 사용하여 구성품을 통합 점검합니다

**예:**

차아염소산나트륨, ReNu SEBS (Qdos) = A 등급 호환성

**단계 2B:** Watson-Marlow 에서 구입한 제품이 아닌 경우, 공급 업체의 화학적 호환성 안내서를 사용하십시오.

3. 화학적 호환성이 없거나 이를 확인할 수 없는 경우:

**단계 3A:** 다른 펌프헤드, 유체 커넥터 등 다른 재질을 선택합니다.

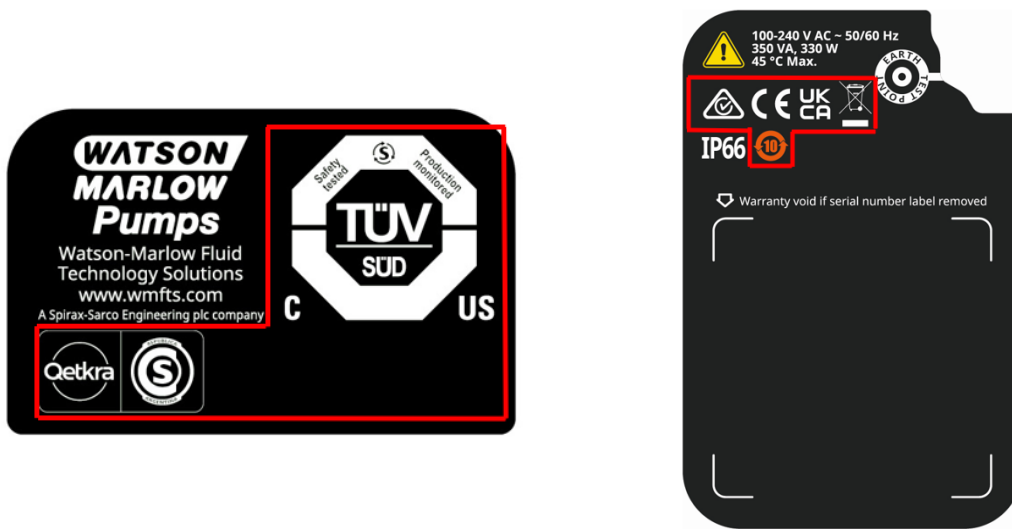
**단계 3B:** 하고자 하는 작업을 재평가합니다. 예를 들어, 고장이 발생하기 전 설정한 시험 회전 후 연동 튜빙 또는 엘레멘트를 교체하여 일반적으로 유체 경로에 의해 젖지 않는 구성 재질과의 접촉을 방지합니다.

# 29 인증

## 29.1 제품의 규정 준수 표시

### 29.1.1 규정 준수 표시 위치

제품에는 규정 준수에 대한 내용이 표시되어 있습니다. 아래 그림과 같이 제품의 해당 위치에서 확인할 수 있습니다:



## 29.1.2 규정 준수 표시 설명

규정 준수 표시	설명
	EU 선언문에 나열된 해당 표시 규정을 준수합니다.
	UKCA 선언문에 나열된 해당 표시 규정을 준수합니다.
	TUV 인증: <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 61010-1:2010/AMD1:2016</li> <li>• EN 61010-1:2010/A1:2019</li> <li>• UL 61010-1:2012/R:2019-07</li> <li>• CSA C22.2 No. 61010-1-12/AMD1:2018</li> </ul>
	ACMA(호주 통신미디어청)의 해당 요구 사항을 준수합니다.

## 29.2 제품 인증

제품 패키지에 인쇄된 적합성 문서가 포함되어 있습니다.