

TDLS GPro 500

파장 가변 다이오드 레이저 분광계



METTLER TOLEDO

목차

1	소개	11
1.1	안전 정보	11
1.2	일반	11
1.3	안전 지침	12
1.3.1	M400 3형 4선 시리즈의 경우	12
1.3.2	방폭 장소(ATEX)에서 GPro 500 시리즈의 설치, 작동 및 유지보수에 대한 안전 지침	13
1.3.3	공급 장치 연결	14
1.3.4	방폭 장소에서 GPro 500 시리즈의 설치, 작동 및 유지보수에 대한 일반 안전 주의사항	14
1.4	도입 및 측정 원리	15
1.4.1	먼지 부하	16
1.4.2	온도	16
1.4.3	압력	17
1.4.4	상호 간섭	17
1.5	기기 설명	18
1.5.1	시스템 개요	18
1.5.2	센서 헤드	22
1.5.3	삼입 프로브	23
1.5.4	M400 3형 트랜스미터	23
1.6	소프트웨어	23
1.7	레이저 분류	24
1.8	제품 데이터	24
2	준비	32
2.1	도구 및 기타 장비	32
2.2	측정 지점의 흐름 상태	32
2.3	측정 헤드 배치(프로브 설치)	32
2.4	플랜지 및 스택 홀 요건(프로브 설치)	33
2.5	케이블 및 전기 연결부	33
3	설치 및 시작	35
3.1	설치 및 조정	35
3.1.1	기계적 설치	35
3.1.2	공정 측면 퍼징 (비퍼지 프로브[NP] 및 추출 셀[E]에 해당되지 않음)	35
3.1.3	퍼징 흐름 조정(표준 퍼지[SP] 및 인라인 웨이퍼[W] 셀의 경우)	37
3.1.4	NSL(노이즈 신호 수준)을 통한 공정 퍼지 흐름 설정	38
3.1.5	신호 최적화	39
3.1.6	태양 방사 및 공정 방사열	45
3.2	정렬	45
3.2.1	교차 파이프 공정 연결 - 레이저 빔 최적화 절차	45
3.2.2	빔 배치 - 굴절 모드	48
3.2.3	레이저 빔 배치 - 직접 모드	49
3.2.4	최종 조정	49
3.2.5	신호 최적화	51
3.3	TDL(파장 가변 다이오드 레이저) 분석기에 대한 설정	52
4	치수 및 도면	54

5	전기 연결부	81
5.1	전기 안전 및 접지	82
5.2	센서 헤드 연결	85
5.3	M400 연결	100
6	서비스	102
6.1	PC 연결	102
6.2	MT-TDL 소프트웨어	103
6.2.1	ppm 추세	104
6.2.2	전송 추세	105
6.2.3	데이터 로깅	106
6.2.4	외장 센서	107
6.2.5	진단	107
6.2.6	교정 데이터	108
6.2.7	아날로그 출력(옵션)	109
6.3	뷰어	111
7	작동, 유지보수 및 교정	112
7.1	M400	112
7.1.1	기기 시동	112
7.1.2	기기 멈춤	112
7.2	GPro 500 분석기 교정	113
7.2.1	1점 교정 GPro 500	113
7.2.2	GPro 500 가스 센서의 공정 교정	114
7.3	유지보수	115
7.3.1	정기 유지보수	115
7.3.2	공정에서 프로브 또는 웨이퍼 셀 제거	116
7.3.3	코너 큐브 제거 및 세척	116
7.3.4	프로브 공정 챔 세척	117
7.3.5	필터 제거 및 세척	118
7.4	교정(Calibration)	120
7.4.1	공정 교정	120
7.4.2	교정 셀을 사용한 교정	120
7.5	잔여물 위험	120
7.5.1	누수 연결부	120
7.5.2	전기 장애	121
7.5.3	과열 방지	121
7.5.4	외부의 영향	121
8	폭발 방지	122
8.1	ATEX	122
8.2	FM 승인(미국 버전) 산소 측정	135
9	문제해결	140
9.1	제어 장치의 오류 메시지	140
10	폐로, 저장 및 처분	142
10.1	해체	142
10.2	저장	142
10.3	폐기	142

부록

부록 1	준수 및 표준 정보	143
부록 2	예비 부품 및 액세서리	143
	2.1 구성 옵션	143
	2.2 예비 부품	146
	2.3 액세서리	146
부록 3	WEEE(Waste Electrical and Electronic Equipment) 지침에 따른 폐기	148
부록 4	장비 보호	149
	4.1 Zone에 대한 EPL(Equipment Protection Level, 장비 보호 수준)의 기존 관계	149
	4.2 ATEX 카테고리에 대한 장비 보호 수준의 관계	149
부록 5	ESD 지침	150

그림

그림 1	표준 퍼지 프로브(SP)의 일반 도면이 나타나 있습니다.	19
그림 2	GPro 500, 다른 공정 연결로 나타남.	20
그림 3	정선 박스(Malux의 GHG 731)(EX-e).	21
그림 4	M400 트랜스미터 3형	21
그림 5	공정 플랜지에서의 최소 여유 공간.	32
그림 6	퍼지 흐름 최적화	37
그림 7	표준 퍼지 프로브(SP)용 퍼징 구성	40
그림 8	필터 탑재형 비퍼지 프로브(NP)용 퍼징 구성	40
그림 9	블로우백 탑재형 비퍼지 프로브(B)용 퍼징 구성	40
그림 10	웨이퍼(W)용 퍼징 구성	41
그림 11	듀얼 윈도우 웨이퍼용 퍼징 구성	41
그림 12	추출형 셀(E)용 퍼징 구성	42
그림 13	추출형 프로브 이중 창용 퍼징 구성	42
그림 14	추출형 셀 PFA용 퍼징 구성	42
그림 15	교차 파이프용 퍼징 구성	43
그림 16	퍼지 파이프를 공정 측면 퍼지 피팅에 연결.	43
그림 17	표준 퍼지(SP) 프로브용 퍼지 가스 로터미터 연결.	44
그림 18	교차 파이프 적응	45
그림 19	빔 배치 키트.	46
그림 20	빔 배치 나사 위치.	47
그림 21	교차 조정	47
그림 22	레이저 포인터/굴절 모드 대상을 TDL 헤드 장착부에 장착.	48
그림 23	레이저 빔 배치 - 직접 모드	49
그림 24	표준 프로브(SP) 치수	54
그림 25	필터가 있는 비퍼지 프로브(NP) 치수.	56
그림 26	블로우백이 있는 비퍼지 프로브(B) 치수.	58
그림 27	블로우백이 있는 B 프로브로 M400 사용(DC 솔레노이드 밸브).	60
그림 28	블로우백이 있는 B 프로브로 M400 사용(AC 솔레노이드 밸브).	61
그림 29	웨이퍼(W) 치수.	62
그림 30	웨이퍼(W) 이중 창 치수.	63
그림 31	교차 파이프 치수.	66
그림 32	추출형 셀(E) 치수.	67
그림 33	추출형 이중 창의 치수.	68
그림 34	추출형 셀 PFA의 치수.	70
그림 35	추출형 흰색 셀의 치수.	72
그림 36	한 플랜지 구성	75

그림 37	두 개의 플랜지 구성(예: 100 mm 두께 벽의 SP 프로브).	75
그림 38	표준 퍼지(SP), 비퍼지(NP), 크로스 파이프(C), 블로우백(B) 프로브용 RF DN50/PN40, PN25 및 PN16 플랜지 치수.	76
그림 40	표준 퍼지(SP), 비퍼지(NP), 크로스 파이프(C), 블로우백(B) 프로브용 RF ANSI 2" / 150lb 플랜지 치수.	76
그림 39	표준 퍼지(SP), 비퍼지(NP), 크로스 파이프(C), 블로우백(B) 프로브용 RF ANSI 2" / 300lb 플랜지 치수.	76
그림 41	표준 퍼지(SP), 비퍼지(NP), 크로스 파이프(C), 블로우백(B) 프로브용 RF RFDIN DN80/PN16 플랜지 치수.	76
그림 42	표준 퍼지(SP), 비퍼지(NP), 크로스 파이프(C), 블로우백(B) 프로브용 ANSI 3" / 150lb 플랜지 치수.	77
그림 44	표준 퍼지(SP), 비퍼지(NP), 크로스 파이프(C), 블로우백(B) 프로브용 RF ANSI 4" / 300lb 플랜지 치수.	77
그림 43	표준 퍼지(SP), 비퍼지(NP), 크로스 파이프(C), 블로우백(B) 프로브용 RF DN100/PN25 플랜지 치수.	77
그림 45	권장 용접 플랜지 치수(표준(SP) 및 비퍼지(NP) 및 블로우백(B) 프로브 설치용)	79
그림 46	열 장벽의 치수.	79
그림 47	다중 반사 셀(MR)의 치수.	80
그림 48	외부 접지점. 표준 프로브(SP) 공정 연결이 나타나 있습니다.	84
그림 49	보호 접지.	84
그림 50	정선 박스의 연결부.	85
그림 51	배선도 개요.	86
그림 52	D1: 연결 전원 및 M400 G1.	87
그림 53	D2: M400 G2 연결.	88
그림 54	D3: M400 G2 연결.	89
그림 55	D4: 정선 박스를 통해 구동되는 수동 아날로그 출력을 갖춘 외부 센서.	90
그림 56	D5: 개별 구동되는 패시브 아날로그 출력 활용 외부 센서.	91
그림 57	D6: 개별 구동되는 패시브 아날로그 출력 활용 외부 센서.	92
그림 58	D7: 정선 박스를 통해 구동되는 GPro 500(SIL 버전)의 수동 아날로그 출력(A01).	93
그림 59	D8: PC와 Ethernet 연결.	94
그림 60	D9: M400 G2의 Easy Clean 접점을 사용하는 블로우백.	95
그림 61	정선 박스 GHG 731.11(EX-e)	96
그림 62	정선 박스의 연결부.	97
그림 63	센서 헤드 내 메인보드에 연결.	98
그림 64	센서 헤드 내 IO 보드에 연결.	98
그림 65	PC 연결. 표준 프로브(SP) 공정 연결이 나타나 있습니다.	102
그림 66	ppm 추세.	104
그림 67	전송 추세.	105

그림 68	데이터 로깅	106
그림 69	외장 센서	107
그림 70	진단	108
그림 71	교정	108
그림 72	아날로그 출력(옵션)	109
그림 73	파라미터 선택	110
그림 74	경보 선택	110
그림 75	홀드 모드 선택	111
그림 76	뷰어	111
그림 77	M400 G2 전면	112
그림 78	교정 셀	115
그림 79	표준 프로브(SP) 및 비퍼지 프로브(NP) 상에서 코너 큐브 세척/교체.	116
그림 80	화살표는 공정 창 세척용 성크인 나사를 표시합니다.	117
그림 81	팁 어셈블리가 없는 프로브. 화살표는 공정 창을 표시합니다.	117
그림 82	퍼지 파이프를 공정 측면 퍼지 피팅에 연결.	117
그림 83	소결 필터 세척/교체(필터가 있는 NP 프로브, B 프로브 및 W 웨이퍼용). 화살표는 필터를 설치 해제하기 위한 성크인 나사를 표시합니다.	119
그림 84	소결 필터 세척/교체(흑연 밀봉)(필터가 있는 NP 프로브, B 프로브 및 W 웨이퍼용). 화살표는 필터를 설치 해제하기 위한 성크인 나사를 표시합니다.	119
그림 85	PTFE 필터 세척/교체(밀봉 없음)(필터가 있는 NP 프로브, B 프로브 및 W 웨이퍼용). 화살표는 필터를 설치 해제하기 위한 성크인 나사를 표시합니다.	119
그림 86	교정 셀	120
그림 87	Ex 설정	122
그림 88	GPro 500 Zone 0과 Zone 1 사이의 인터페이스	123
그림 89	라벨.	125
그림 90	참고 라벨.	125
그림 91	접지 라벨.	125
그림 92	ATEX 인증서(1/2페이지).	126
그림 93	ATEX 인증서(2/2페이지).	127
그림 94	EC 적합성 선언(1/2페이지)	128
그림 95	EC 적합성 선언(2/2페이지)	129
그림 96	SIL 적합성 선언	130
그림 97	IECEX 인증서(1/4페이지)	131
그림 98	IECEX 인증서(2/4페이지)	132
그림 99	IECEX 인증서(3/4페이지)	133
그림 100	IECEX 인증서(4/4페이지)	134
그림 101	미국 버전용 라벨.	135

그림 102	참고 라벨.....	136
그림 103	접지 라벨.....	136
그림 104	FM-인증서. FM 승인(1/3페이지).....	137
그림 105	FM-인증서. FM 승인(2/3페이지).....	138
그림 106	FM-인증서. FM 승인(3/3페이지).....	139

표

표 1	제품 데이터 센서 헤드	24
표 2	제품 데이터 프로브	30
표 3	제품 데이터 M400	31
표 4	설치 예시	74
표 5	GPro 500 미국 버전용 케이블(비 ATEX).....	96
표 6	GPro 500 케이블	99
표 7	GPro 500 TDL 및 M400 연결 - 터미널 블록 3.....	101
표 8	터미널 블록 TB1	101
표 9	터미널 블록 TB2	101
표 10	주 전원 공급 장치 터미널	101
표 11	오류 메시지	140
표 12	GPro 500 제품 키	144
표 13	예비 부품	146
표 14	액세서리	146
표 15	표준 온도(ST)용 코너 큐브 모듈 O링 세트	146
표 16	모든 금속 필터용 필터 O링 세트(A, B, C, D)	147

1 소개

1.1 안전 정보

본 매뉴얼을 읽고 내용을 확실히 충분히 이해한 후에 GPro® 500을 설치, 사용 또는 유지보수하십시오. 중요한 안전 정보는 본 매뉴얼에서 경고와 주의로 강조 표시되며 다음과 같이 사용됩니다.



경고

경고는 특정 위험을 고려하지 않을 경우 부상을 입거나 사망할 수 있음을 강조합니다.

CAUTION(주의)

주의는 고려하지 않을 경우 TDL 또는 기타 장비 재산의 손상이 일어날 수 있음을 강조합니다.

본 매뉴얼은 "알아두어야 할 사항" 정보를 통합하며 다음과 같이 사용됩니다.



이것은 (예를 들어 특정한 작동 환경 등) 알아두면 유용한 정보를 강조합니다.

1.2 일반

본 매뉴얼은 GPro 500 TDL의 설치, 작동 및 유지보수에 관한 정보를 포함합니다. GPro 500 TDL과 그 기본 기능에 관한 설명도 포함되어 있습니다.



GPro 500 TDL은 EN 60079-14(ATEX) 또는 IEC 60079-10(ATEX)에 규정한 대로 폭발성 환경에 사용할 수 있습니다.

장비 보호 레벨에 대한 자세한 정보는 122페이지의 8장 "폭발 방지" 및 149페이지의 ATEX 카테고리에 대한 장비 보호 수준의 관계를 참조하십시오.

GPro 500 TDL을 사용하기 전에 전체 매뉴얼을 주의 깊게 읽어보십시오. 이 기기는 첨단 전자 및 레이저 기술을 사용하는 정교한 기기입니다. 기기의 설치와 유지보수를 위해서는 주의와 준비가 필요하며 역량을 갖춘 요원만 수행할 수 있습니다. 이를 준수하지 않는 경우 기기가 손상될 수 있으며 보증이 적용되지 않을 수 있습니다.

CAUTION(주의)

메틀러 토레도는 메틀러 토레도 담당자의 완전한 감독 하에 최종 설치와 시운전을 실행할 것을 권장합니다.

교육을 받은 엔지니어가 배선을 완전히 점검하기 전에 시스템에 전원을 공급하지 마십시오.

메틀러 토레도 서비스 담당자가 승인한 배선을 사용할 것을 강력히 권장합니다.

잘못된 배선은 센서 헤드 및/또는 M400 트랜스미터의 손상으로 이어질 수 있습니다.

GPro는 스위스, 인도, 미국, 중국, 유럽 연합, 일본, 대한민국, 러시아에 소재한 메틀러 토레도 그룹의 등록 상표입니다. ISM은 스위스, 브라질, 미국, 중국, 유럽 연합, 대한민국, 러시아 및 싱가포르에 소재한 메틀러 토레도 그룹의 등록 상표입니다.

Kalrez는 DuPont Performance Elastomers LLC의 등록 상표입니다. 기타 모든 상표는 해당 소유자의 재산입니다.

CAUTION(주의)

공정 측면 퍼징을 켜지 않은 채 프로브를 공정에 설치하지 마십시오
(SP 프로브 및 W 웨이퍼).

퍼징이 없으면 프로브 내 광학 구성품이 오염될 수 있으며 이것으로 인해 GPro 500의 측정 성능이 영향을 받을 수 있습니다(39페이지의 3.1.5장 "신호 최적화"도 참조).

메틀러 토레도는 메틀러 토레도 담당자의 완전한 감독 하에 최종 설치와 시운전을 실행할 것을 권장합니다.

1.3 안전 지침**1.3.1 M400 3형 4선 시리즈의 경우**

M400을 공급 장치에 연결하기 전에 출력 전압이 30 V DC 이하, 20 V DC 이상을 유지하는지 확인하십시오. 교류나 주전원을 사용하지 마십시오.

**경고**

케이블 연결 설치와 본 제품 서비스는 충격 위험 수준의 전압에 대한 액세스가 필요합니다.

**경고**

별도의 전원에 연결된 전원과 릴레이 또는 개방형 콜렉터(OC) 접점은 서비스 전 분리해야 합니다.

**경고**

전원은 장비에 대한 분리 장치로 스위치나 회로 차단기를 채택해야 합니다.

**경고**

전기 설치는 미국전기 규약(NEC) 또는 해당 국가나 지역의 규범에 의거해야 합니다.



릴레이 접점 OC 제어 동작: M400 트랜스미터는 구동 작업을 위한 릴레이 접점 상태 설정과 관계없이 전원 손실 시 보통 상태와 마찬가지로 항상 전원이 분리됩니다. 안전 장치 로직이 있는 이 접점을 이용하여 제어 시스템을 구성하십시오.



공정 장애: 공정과 안전 조건은 이 트랜스미터의 일관적인 조작에 달려 있으므로 센서 세척, 교체 또는 센서나 계측기 교정 시 작동을 유지하기 위한 적절한 수단을 제공하십시오.

1.3.2 방폭 장소(ATEX)에서 GPro 500 시리즈의 설치, 작동 및 유지보수에 대한 안전 지침



경고

이 시리즈의 기기는 방폭 장소에서 작동하기 위한 인증을 받았습니다.



경고

기기의 설치, 시운전 및 사용 중에는 방폭 지역에서의 전기 설비(IEC EN 60079-14/IEC EN 60079-10)에 대한 규정을 준수해야 합니다.



경고

기기를 94/EC 지침 해당 범위 밖에 설치하는 경우 사용 국가의 적절한 표준 및 규정을 준수해야 합니다.



경고

지침서에 설명하지 않은 기기의 조작은 허용되지 않습니다.

GPro 500은 사전에 설치된 케이블과 케이블 글랜드를 포함합니다. 케이블을 교체하면 보증이 무효화되고 ATEX 분류를 위반하게 되므로 교체하지 마십시오.



경고

센서 헤드를 열면 보증이 무효화되고 ATEX 위험 지역 분류를 위반하게 됩니다.



경고

설치는 교육을 받은 요원만 지침 매뉴얼과 해당 표준 및 규정에 따라 시행해야 합니다.

- 세척: 방폭 장소에서는 장치를 젖은 천으로 청소해야 정전기 방전을 방지할 수 있습니다.

1.3.3 공급 장치 연결



미국 버전:

미국 버전은 적합한 케이블 전선관 시스템을 사용하여 현지 규칙 및 규정에 따라 설치되어야 합니다. 설치를 수월하게 하기 위해, 장치는 부착된 케이블 없이 제공됩니다.

터미널은 단선/플렉서블 리드 0.2 mm² – 1.5 mm²(AWG 24–16)에 적합합니다.



경고

전기 설치는 미국전기 규약(NEC) 및/또는 해당 국가나 지역의 규범에 의거해야 합니다.



경고

시스템 전원을 분리한 후 외함을 열기 전에 2분간 기다립니다.



경고

인클로저 커버를 센서 헤드에 장착할 때, 8 x M5 고정 나사는 8 Nm 토크로 단단히 고정되어야 합니다.



경고

가스 그룹 A의 경우, 전선관의 밀봉은 외함 삽입에 필수적입니다. 가스 그룹 B, C 및 D의 경우, 전선관 밀봉이 필요하지 않습니다.

1.3.4 방폭 장소에서 GPro 500 시리즈의 설치, 작동 및 유지보수에 대한 일반 안전 주의사항



경고

이 시리즈의 기기는 방폭 장소에서 작동하기 위한 인증을 받았습니다.



경고

기기의 설치, 시운전 및 사용 중에는 방폭 지역에서의 전기 설비(IEC EN 60079-14/IEC EN 60079-10)에 대한 규정을 준수해야 합니다.



경고

기기를 94/EC 지침 해당 범위 밖에 설치하는 경우 사용 국가의 적절한 표준 및 규정을 준수해야 합니다.



경고

본 매뉴얼에 설명된 이외의 용도로 본 장치를 작동하거나 제품을 무단으로 변경하는 것이 금지되어 있습니다.



경고

설치는 교육을 받은 요원만 지침 매뉴얼과 해당 표준 및 규정에 따라 시행해야 합니다.

- 세척: 방폭 장소에서는 장치를 젖은 천으로 청소해야 정전기 방전을 방지할 수 있습니다.

공급 장치 연결

- 위에서 언급한 시리즈의 기기는 방폭형 전원 장치에만 연결해야 합니다(입력 정격은 사용자 매뉴얼 EC 형식 검사 인증 참고).
- 터미널은 단선/플렉서블 리드 0.2 mm² - 1.5 mm²(AWG 24-16)에 적합합니다.



경고

TDL 센서 헤드를 구동하는 데 사용되는 외부 전원 공급 장치는 5 ~ 60와트의 정격 전력으로 24 V DC를 초과해서는 안 됩니다.

장치의 올바른 폐기

- 장치를 더 이상 이용하지 않게 되면 적절한 처분에 대한 모든 현지 환경 규정을 준수하십시오.

1.4 도입 및 측정 원리

GPro 500 TDL은 연속적인 현장 또는 추출 가스 측정을 위해 설계된 정밀 광학 기기로 파장 가변 다이오드 레이저 흡수 분광(TDLS)을 기반으로 합니다. GPro 500 TDL은 고성능의 유연한 가스 측정 솔루션을 제공합니다. 이는 응용 분야에 특별히 최적화된 공정 연결을 통해 공급됩니다. 현장 응용 시 여기에는 표준 퍼지 프로브와 웨이퍼 셀, 비퍼지 프로브(통합 입자 필터 유무 관계 없음) 및 필터링된 웨이퍼(W) 셀이 포함됩니다. 추출 응용의 경우, 다양한 추출 셀 옵션이 제공됩니다.



표준 퍼지 프로브나 웨이퍼 셀을 활용하는 현장 응용의 경우, 신뢰할 수 있는 측정 성능을 보장하기 위해 측정 위치에서 공정 가스를 흐르게 하는 것이 중요합니다. 자세한 정보는 28페이지의 2.2장(측정 지점에서의 흐름 조건) 그리고 31페이지의 3.1.2장(공정 측면 퍼징)을 참조하십시오. (이는 비퍼지 프로브나 추출 셀에 적용되지 않습니다).



GPro 500 TDL은 가정용 부지에 공급되는 주 전기 네트워크에 연결될 수 있는 환경 또는 산업 환경에서 사용하기에 적합합니다.

사용되는 측정 원리는 각 가스가 특정한 파장에서 뚜렷한 흡수선을 갖는다는 사실을 바탕으로 한 적외선 단선 흡수 분광입니다. 흡수선을 신중하게 선택하여 다른(배경) 가스로부터의 측정 방해 요소를 최소화합니다. 직접 흡수 분광을 이용하여 특정 파장 범위에서의 스펙트럼을 취하고 이를 주어진 온도와 압력에 대하여 내장된 데이터베이스에 저장되어 있는 스펙트럼 기준 데이터와 비교합니다. 그리고 나서 농도를 계산합니다. 기준 데이터와 측정 데이터 간 불일치가 발생하면 경보가 울리게 됩니다. 감지된 빛의 강도는 레이저와 검출기 사이의 광 경로에 대상 가스 분자의 레이저 파장 흡수에 의해 다양해집니다. 레이저 선 너비는 흡수선 너비의 작은 일부분이므로 재현된 스펙트럼은 매우 정확합니다. 기기는 스펙트럼 데이터를 해당 메모리에 저장하며 일단 스캔을 얻으면 이 데이터에 대한 커브 피팅이 수행되어 측정 값을 얻습니다. 공정 가스 온도와 압력에 대해서도 고려하며 이러한 파라미터는 별도로 측정되거나 "p" 및 "T" 고정값을 설정할 수 있습니다.



GPro 500 TDL은 가스 분석기로 특정 관심 가스의 자유 분자를 측정하기도 합니다. 큰 분자 구조로 함께 결합되거나, 입자에 부착되거나 액적으로 용해될 때 이러한 분자를 감지하지 못합니다. 이는 다른 측정 기법과 측정 결과를 비교할 때 주의해서 고려해야 합니다.

1.4.1 먼지 부하

레이저 빔이 검출기에 대한 신호를 생성할 수 있는 한 공정 가스의 먼지 부하는 분석 결과에 영향을 미치지 않습니다. 자동적으로 신호를 증폭시킴으로써 부정적 영향 없이 측정을 수행할 수 있습니다. 높은 먼지 부하의 영향은 복합적이며 광학 경로 길이, 입자 크기 및 입자 크기 분포에 따라 달라집니다. 경로 길이가 더 길어지면 광학 감쇠가 급격히 증가됩니다. 입자가 작아도 광학 감쇠에 큰 영향을 미칩니다. 즉, 입자가 작을수록 측정이 더 어려워집니다. 높은 먼지 부하에서의 측정 결과에 따른 일반적인 영향은 잡음 레벨이 높아진다는 점입니다. 먼지 부하가 높은 응용 분야의 경우 현지 메틀러 토레도 담당자와 상의하십시오. 151페이지의 "Sales and Service"를 참조하십시오.

1.4.2 온도

흡수선에 대한 온도의 영향은 보상되어야 합니다. 외장 온도 센서를 GPro 500에 연결할 수 있습니다. 그리고 나서 신호를 이용하여 측정 결과를 수정합니다. 온도 보상이 없다면 공정 가스 온도 변화로 인한 측정 오류가 측정에 큰 영향을 미칩니다. 그러므로 대부분의 경우 외부의 온도 신호를 권장합니다. 온도 값이 고정된 모드는 이 값이 일정하고 잘 알려져 있는 공정에만 권장됩니다.

온도 센서 요건: 4–20 mA 출력, 활성화 또는 루프 파워, 공정 온도 범위에 적합함. 센서는 현지 위험 지역 요건도 준수해야 합니다.

온도 센서 정확도 요건: Pt100 또는 동등 수준, +/- 0.01°C 이상, 4 – 20 mA 출력 구성 가능

경험 규칙:

산소 측정의 경우, 일반적으로 1도 C의 델타값은 보상을 하지 않고 일반 공기에서 판독한 500 ppm O₂ 변화값과 같습니다.

1.4.3 압력

공정 가스 압력은 분자 흡수선의 선형에 영향을 주며 측정 결과에 영향을 미칩니다. 외부 절대 압력 센서는 GPro 500에 연결할 수 있습니다. 절대 공정 가스 압력이 제공되면 GPro 500은 특수 알고리즘을 이용하여 선형을 조정하고 밀도 효과는 물론 압력의 영향에 대해서도 효과적으로 보상합니다. 보상이 없으면 공정 가스 압력 변화로 인한 측정 오류가 매우 커집니다. 그러므로 대부분의 경우 외부 압력 신호를 권장합니다. 압력 값이 고정된 수동 모드는 이 값이 일정하고 잘 알려져 있는 공정에만 권장됩니다.

압력 센서 요건: 4-20 mA 출력, 활성화 또는 루프 파워, 공정 압력 범위에 적합함. 센서는 현지 위험 지역 요건도 준수해야 합니다.

압력 센서 정확도 요건: +/- 1 mbar 이상, 4-20 mA 출력 구성 가능.

경험 규칙:

산소 측정의 경우, 일반적으로 50 mbar의 델타값은 보상을 하지 않고 일반 공기에서 판독한 1% O₂ 변화값과 같습니다.

참고: 절대 압력 기준 압력 센서를 사용해 대기압 변화로 인해 발생하는 오류를 무효화시킬 것을 권장합니다. 압력 센서는 항상 절대 센서처럼 TDL 입력으로 맵핑되어야 하며, 게이지 센서를 사용한다면 공칭 대기압 값이 최소 압력(4 mA)과 최대 압력(20 mA)으로 입력된 값에 추가되어야 합니다.



경고

P & T 센서는 루프 전원을 적용하기 전에 연결되어야 합니다.

1.4.4 상호 간섭

GPro 500은 완전히 분해된 분자 흡수선에서 신호를 파생하므로 다른 가스로부터의 측정 방해 요소를 최소화합니다. 그러므로 GPro 500은 원하는 가스 성분을 매우 선별적으로 측정할 수 있습니다.

CAUTION(주의)

측정 위치를 선정할 때 항상 주의를 기울이십시오. 입자가 거의 없거나 온도가 낮거나 공정 압력이 보다 적합한 위치를 권장합니다. 측정 위치가 보다 최적화될 수록 시스템의 전반적인 성능이 더 우수해집니다. 메틀러 토레도 담당자에게 문의하십시오(151페이지의 "Sales and Service" 참조).

1.5 기기 설명

GPro 500 TDL은 일반적으로 TDL 헤드, 공정 연결, 정선박스과 M400 트랜스미터(사용자 인터페이스)의 4개의 별도 장치로 구성되어 있습니다. 추가 퍼징 가스(응용 분야에 적합) 및 4-20 mA 압력과 온도 센서 입력이 대부분 필요합니다. 퍼지, 비퍼지 프로브, 웨이퍼 셀과 추출 측정에 대한 일반 설치도가 19페이지의 그림 1에 나타나 있습니다

1.5.1 시스템 개요

TDL과 M400 트랜스미터 사이에는 연결 장치가 필요합니다. ATEX 응용 분야의 경우, 기존 정선박스를 사용하거나, 액세서리로 주문할 수 있습니다(부록 2, 146페이지의 2.3장 "액세서리" 참조). 온도와 압력 보상을 위한 4-20 mA 신호가 정선 박스를 통해 센서의 헤드로 연결됩니다. 정선박스는 또한 GPro 500 이더넷 인터페이스 연결을 위한 연결 지점을 제공합니다. 방폭 지역에서의 설치에 대한 자세한 정보는 122페이지의 8장 "폭발 방지"를 참조하십시오.

표준 구성 시 GPro 500이 M400 트랜스미터로 연결됩니다. 이는 농도와 기타 측정 파라미터를 실시간 표시할뿐만 아니라 시스템 시운전과 연속 검증 및 교정 중 특정 분석기 파라미터를 구성하는데 사용할 수 있는 유연한 사용자 인터페이스입니다. 이는 측정 위치에서 PC 사용 요건을 피해 분석기를 구성합니다. 또한, M400은 추가 I/O 기능(예: 4x 4...20 mA 활성 아날로그 출력 및 6개의 릴레이)을 제공합니다.

또는, GPro 500이 추가 출력 버전으로 제공됩니다. 이 버전에서는 2x 4...20 mA 수동 아날로그 출력을 센서 헤드에서 직접적으로 제공하며 전체 Ex-d 솔루션이 제공됩니다. 이러한 경우 M400 트랜스미터는 불필요하며 M400을 센서 헤드에 연결하면 안 됩니다. 선택적 직접 아날로그 출력을 구성하기 위해 MT-TDL 소프트웨어 제품군을 사용해 시운전 중 GPro 500 을(를) 구성해야 합니다 (GPro 500(으)로의 이더넷 연결 사용은 19페이지의 그림 1의 6번 항목을 참조하십시오). MT-TDL 소프트웨어에 대한 자세한 정보는 102페이지의 6장 "서비스"을(를) 참조하십시오.

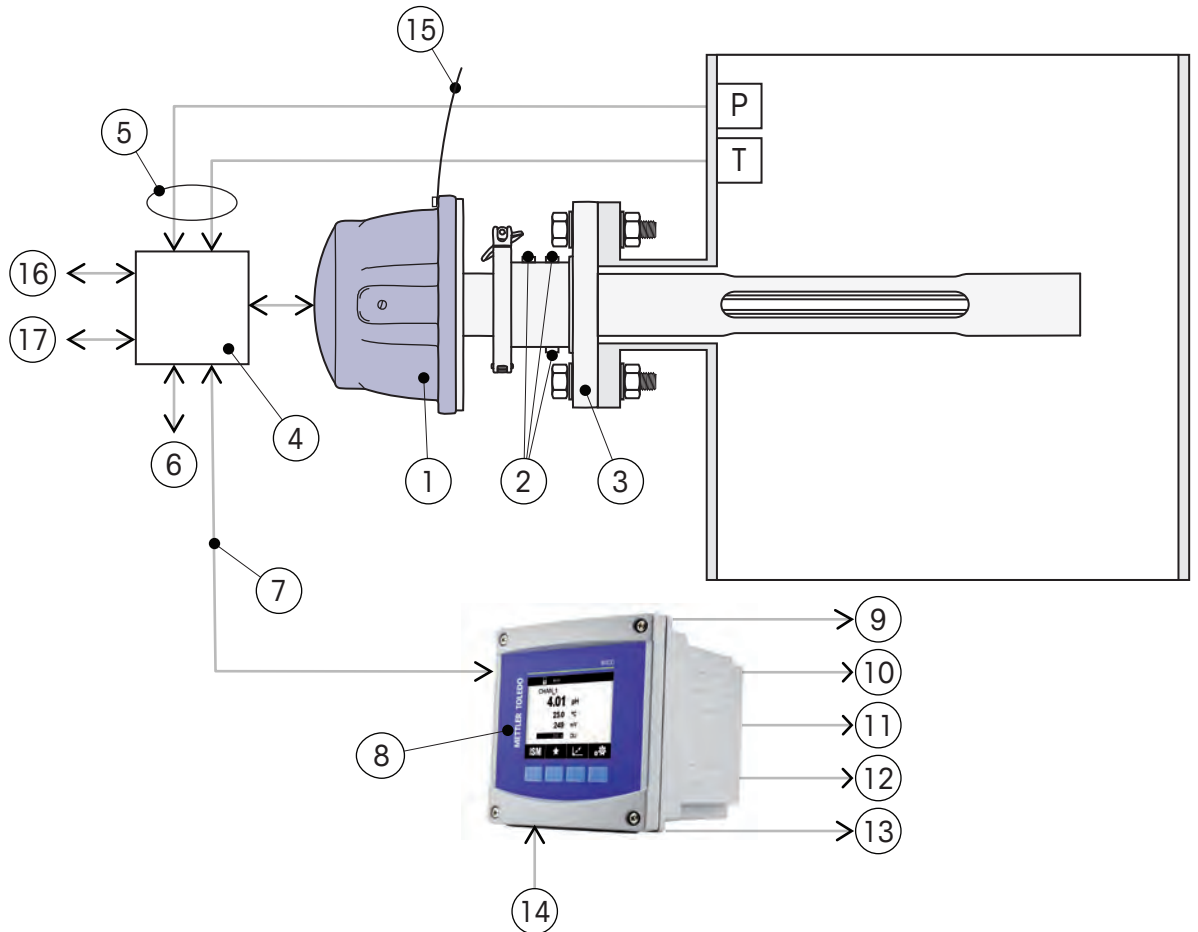


그림 1 표준 퍼지 프로브(SP)의 일반 도면이 나타나 있습니다.

- 1 GPro 500 삽입 프로브(여기에서는 390 mm 프로브)가 포함된 센서 헤드의 설정
- 2 공정 측면의 한 입구와 센서 측면의 한 입구 및 한 출구를 N₂로 퍼징.
- 3 공정 플랜지
- 4 정션 박스(연결 장치)
- 5 2 x 4...20 mA(압력 및 온도)
- 6 Ethernet 연결
- 7 RS 485
- 8 M400 G2 트랜스미터
- 9 농도에 대하여 4...20 mA 출력
- 10 압력에 대하여 4...20 mA 출력
- 11 온도에 대하여 4...20 mA 출력
- 12 전송 백분율에 대하여 4...20 mA 출력
- 13 경보용 릴레이 출력.
릴레이를 구성할 수 있으며 총 6개의 릴레이를 사용할 수 있습니다.
- 14 M400용 전원.
- 15 TDL 헤드에 대한 접지.
- 16 외부 전원 공급 장치. 센서 전원 헤드용 24 VDC, 5-60 W.
- 17 2 x 4...20 mA 직접 아날로그 출력(옵션).



경고

정선 박스를 이용하여 센서 헤드에 외부 전원 공급 장치를 직접 연결하는 경우 요구되는 24 V, 5 ~ 60 W 한계를 초과하지 마십시오.



경고

TDL 센서 헤드 외부 전원 공급 장치를 선택할 때, 출력이 24 V DC를 초과하지 않도록 주의해야 하며, 최소 5와트의 전원 출력 등급이 있어야 합니다.



그림 2 GPro 500, 다른 공정 연결로 나타남.

GPro 500은 조준 광학 장치, 주 전자 장치 및 데이터 저장, 온도 안정화된 다이오드 레이저가 있는 레이저 모듈이 포함된 TDL 헤드로 구성됩니다. 이는 코팅된 알루미늄 박스에 들어 있습니다. 공정 연결부가 TDL 헤드에 부착됩니다. 응용 분야에 따라, 퍼지, 무 퍼지 또는 필터 프로브, 인라인 웨이퍼 셀, 추출 셀 또는 교차 파이프일 수도 있습니다. TDL 헤드는 IP65, NEMA 4x에 대하여 환경 보호됩니다. GPro 500은 공급되는 퍼징을 조립하여 설치된 뒤, 공정 플랜지에 장착됩니다. 광학 정렬은 내구성이 뛰어나고 신뢰할 수 있으며 수동 정렬을 요구하지 않습니다. 표준 퍼지 프로브(SP)와 웨이퍼 셀의 경우, 공정 퍼징을 통해 광학 표면 상에서 먼지 및 기타 오염물을 안정화되지 않게 합니다. 깨끗하고 정적인 공정(예를 들어, 헤드 공간 모니터링)의 경우 비퍼지 프로브(NP)를 공급할 수도 있습니다. 이 경우 공정 측면 퍼지가 불필요합니다.



그림 3 정선 박스(Malux의 GHG 731)(EX-e).

정선 박스는 측정 프로브, 압력 센서, 온도 센서, Ethernet 및 M400에 대한 연결 지점입니다.



그림 4 M400 트랜스미터 3형

자세한 정보는 112페이지의 7.1장 "M400" 및 M400 매뉴얼을 참조하십시오.



M400은 Class 1 Div 2/Zone 2 ATEX로 승인되었습니다. Zone 1에서의 설치에 대해서는 146페이지의 "액세서리"(M400의 퍼징 박스)를 참조하십시오.

1.5.2 센서 헤드

통합된 파장 가변 다이오드 레이저와 리시버 어셈블리는 TDL 헤드라고 합니다. 여기에는 레이저, 광학 장치 및 레이저 제어, 신호 처리, 선 잠금, 감지 전자 장치, 데이터 저장/검색, 전류 출력 단자(옵션) 등을 위한 모든 전자 장치가 포함됩니다. 센서 헤드에는 Ethernet 인터페이스가 있으며 메틀러 토레도 공정 분석별 소프트웨어(MT-TDL 제품군)를 이용한 높은 수준의 유지보수를 위해 정션 박스를 통해 액세스할 수 있습니다. 센서 헤드의 모든 구성품이 비 습식이기 때문에 일반 상태에서는 절대로 공정 경로에 접촉하지 않습니다. 센서 헤드에 필요한 전원은 24 V, 최소 5 ~ 60 W입니다. 센서 헤드와 공정 연결(프로브, 웨이퍼 또는 추출 셀) 간 연결은 정밀 기계 인터페이스입니다. 손상 예방을 위해 센서 헤드를 설치할 때 금속 표면을 조심스럽게 정렬하도록 주의를 기울여야 합니다.

ATEX 버전:



ATEX 버전에서는 센서 헤드에 사전 구성된 케이블이 이미 설치되어 제공됩니다. 케이블을 제거, 교환 또는 교체하기 위해 센서 헤드를 열지 마십시오. 표준 케이블 길이는 5m이지만, 15m, 25m, 40m의 기타 길이도 제공됩니다. ATEX 버전의 경우, TDL 파란색 커버를 열면 ATEX 방폭 지역 인증이 무효화되기 때문에 이 케이블을 제거하거나 변경해서는 안된다는 것에 유의하십시오.



경고

센서 헤드를 열면 보증이 무효화되고 ATEX 위험 지역 분류를 위반하게 됩니다.

미국 버전:



미국 버전은 적합한 케이블 전선관 시스템을 사용하여 현지 규칙 및 규정에 따라 설치되어야 합니다. 설치를 수월하게 하기 위해, 장치는 부착된 케이블 없이 제공됩니다. 메틀러 토레도는 143 페이지의 부록 2장 "예비 부품 및 액세서리"의 액세서리로 기재된 적절한 케이블의 사용을 권장합니다.

터미널은 단선/플렉서블 리드 0.2 mm² – 1.5 mm²(AWG 24–16)에 적합합니다.



경고

전기 설치는 미국전기 규약(NEC) 및/또는 해당 국가나 지역의 규범에 의거해야 합니다.



경고

시스템 전원을 분리한 후 외함을 열기 전에 2분간 기다립니다.



경고

인클로저 커버를 센서 헤드에 장착할 때, 8 x M5 고정 나사는 8 Nm 토크로 단단히 고정되어야 합니다.



경고

가스 그룹 A의 경우, 전선관의 밀봉은 외함 삽입에 필수적입니다. 가스 그룹 B, C 및 D의 경우, 전선관 밀봉이 필요하지 않습니다.

1.5.3 삽입 프로브

프로브는 응용 분야에 따라 퍼지(SP), 비퍼지(NP) 등 여러 버전으로 존재합니다. 구축 자재(창, 금속, O링 등)와 삽입 길이는 특정 요구사항에 맞게 지정할 수 있습니다.

1.5.4 M400 3형 트랜스미터

이것은 GPro 시리즈 사용자 인터페이스입니다. M400을 사용하면 사용자는 작업에 필요한 파라미터를 설정하고 경보와 I/O 설정을 제어할 수 있습니다. M400은 물론 전송(신호 품질/강도)과 측정된 가스 농도, 공정 온도 및 압력도 표시합니다. 이것은 Class 1 Div 2 FM 승인(ATEX Zone 2) 및 4개의 4 – 20 mA 활성 아날로그 출력을 특징으로 합니다.

M400은 또한 다음 기능을 제공하는 ISM(지능형 진단)을 특징으로 합니다.

- **TTM(Time to Maintenance) 표시기.** 최고의 작동을 위해 다음 유지보수 주기가 언제 필요한지에 대한 동적인 실시간 예측입니다. 조치: 광학 장치(창, 코너 큐브) 세척
- **DLI(동적 수명 표시기).** DLI 정보를 기준으로 트랜스미터는 TDL 교체 시기를 알려줍니다. 조치: TDL 교체(예상 수명 10년 이상)

1.6 소프트웨어

GPro 500 TDL의 소프트웨어는 다음의 2가지 프로그램으로 구성됩니다.


- 사용자에게 보이지 않으며 CPU 전자장치에 통합되어 CPU 카드에서 마이크로 컨트롤러를 실행하는 프로그램입니다. 이 프로그램은 필요한 모든 계산과 자체 모니터링 작업을 수행합니다.
- MT-TDL Suite: Ethernet 연결을 통해 연결된 표준 PC에서 실행되는 Windows 기반 프로그램입니다. 이 프로그램은 설치, 서비스, 교정 및 정상 작동 중에 기기와의 통신을 활성화시킵니다. 자세한 사항은 102페이지의 6장 "서비스"를 참조하십시오.



첨단 유지보수, 일반 설치 및 서비스/교정을 위해서는 PC를 M400을 통해 연결하기만 하면 됩니다. M400에 대한 양 통신 포트(Ethernet과 RS 485)는 동시에 사용될 수 있습니다. 그러나 PC를 이용한 액세스 중에는 M400에 어떤 변경도 허용되지 않습니다. 직접 아날로그 출력을 제공하는 GPro500 시스템의 경우, 구성은 PC를 사용해서만 가능합니다.

1.7 레이저 분류

GPro 500 TDL에 사용되는 다이오드 레이저는 근적외선(NIR)에서 작동합니다. IEC 60825-1 최신판에 따르면 GPro 500 TDL은 **레이저 Class 1M** 제품으로 분류되는 출력을 갖습니다.

	<p>경고</p> <p>Class 1M 레이저 제품</p> <p>레이저 방사능 – 레이저는 비 가시 광선을 방출하므로 광학 기기로 직접 보지 마십시오.</p>
---	--

1.8 제품 데이터

표 1 제품 데이터 센서 헤드

크기 및 무게	
치수	524.5 x Ø175.5 mm
중량	8 kg
구성 재료	
강철	316L
광학 요소	AR 코팅된 석영, AR 코팅된 붕규산염, AR 코팅된 사파이어
봉인	Kalrez® 6375, 6230, 6380, 0090, PTFE 코팅 FEP, 흑연 화합물
파란색 커버-알루미늄	페인트 마감 – 화학 내성 에폭시 수지 코팅
전기 입출력	
케이블 길이	5 m(16.4 ft), 15 m(49.2 ft), 25 m(82.0 ft), 40 m(131.2 ft)

측정(먼지 또는 입자가 없는 표준 조건 T & P를 기준으로 하는 모든 측정 사양)

	O ₂	CO(ppm)
광학 경로 길이(OPL)	<ul style="list-style-type: none"> • OPL은 선택한 공정 연결에 따라 100 mm ~ 10 m 사이로 달라 질 수 있습니다 (54페이지의 4장 "치수 및 도면" 참조). • OPL은 다중 반사 셀(MR)을 사용할 때 2(MR2) 또는 3(MR3)배로 길어 질 수 있습니다. 	
표준 조건에서의 측정 범위(주변 온도 및 압력, 1m 경로 길이)	0 - 100 %	0 - 2 %
측정 한계 낮음(1 m 경로 길이와 대기 표준 조건에서, 건조 가스, 먼지 부하 없음, N ₂ 배경 내에서)	100ppm-v	1ppm-v
정확성	판독값의 2 % 또는 100 ppm O ₂ (둘 중 큰 값)	판독값의 2% 또는 1ppm(둘 중 큰 값)
선형성	1% 보다 우수	1% 보다 우수
분해능	<0.01 % vol O ₂ (100 ppm-v)	1ppm-v
드리프트	무시할 수 있음(유지보수 간격 사이에서 2% 미만의 측정 범위)	무시할 수 있음(유지보수 간격 사이에서 2% 미만의 측정 범위)
샘플링 속도	1초	1초
응답 시간(T90)	O ₂ , N ₂ 21 % > 0 % (<2초 미만)	N ₂ 의 CO 300 ppm-v ~ 0 %, <4초
예열 시간	일반적으로 <1시간	일반적으로 <1시간
재현성	판독값의 ± 0.25% 또는 0.05% O ₂ (둘 중 큰 값)	판독값의 ± 0.25 % 또는 5 ppm-v CO (둘 중 큰 값)
공정 압력 범위	0.1bar ~ 10bar(절대값)/* 4.35psi ~ 145.03psi(절대값)*	0.8bar ~ 2bar(절대값) /11.63psi ~ 29.00psi(절대값)
공정 온도 범위	0 ~ +250°C(+32 ~ +482 °F) 표준 0 ~ +600°C(0 ~ +1112°F), 내장 열 장벽 포함. 0 ~ +150°C(+ 32 ~ + 302°F)(흰색 셀, PFA, PTFE 필터)	
* 펌웨어 6.23 이상		

측정(먼지 또는 입자가 없는 표준 조건 T & P를 기준으로 하는 모든 측정 사양)


	CO (%)	H ₂ O	CO ₂ (%)
광학 경로 길이(OPL)	<ul style="list-style-type: none"> • OPL은 선택한 공정 연결에 따라 100 mm ~ 10 m 사이로 달라 질 수 있습니다(54페이지의 4장 "치수 및 도면" 참조). • OPL은 다중 반사 셀(MR)을 사용할 때 2(MR2) 또는 3(MR3)배로 길어 질 수 있습니다. 		
표준 조건에서의 측정 범위(주변 온도 및 압력, 1m 경로 길이)	0-100 %	0-20 %	0-100 %
측정 한계 낮음(1 m 경로 길이와 대기 표준 조건에서, 건조 가스, 먼지 부하 없음, N ₂ 배경 내에서)	1500ppm-v	5 ppm-v	1000ppm-v
정확성	관독값의 2% 또는 1500 ppm, (둘 중 큰 값)	관독값의 2% 또는 10 ppm, (둘 중 큰 값)	관독값의 2% 또는 1000 ppm(둘 중 큰 값)
선형성	1% 보다 우수	1% 보다 우수	1% 보다 우수
분해능	1500ppm-v	5 ppm-v	1000ppm-v
드리프트	무시할 수 있음(유지보수 간격 사이에서 2% 미만의 측정 범위)	무시할 수 있음(유지보수 간격 사이에서 2% 미만의 측정 범위)	무시할 수 있음(유지보수 간격 사이에서 2% 미만의 측정 범위)
샘플링 속도	1초	1초	1초
응답 시간(T90)	CO in N ₂ 1% ~ 0%(4초 미만)	H ₂ O, N ₂ 1% ~ 0%(4초 미만)	CO ₂ , N ₂ 1% ~ 0%(4초 미만)
예열 시간	일반적으로 <1시간	일반적으로 <1시간	일반적으로 <1시간
재현성	관독값의 ± 0.25% 또는 0.75%-v CO (둘 중 큰 값)	관독값의 ± 0.25% 또는 50 ppm-v H ₂ O (둘 중 큰 값)	관독값의 ± 0.25% 또는 5000 ppm-v CO ₂ (둘 중 큰 값)
공정 압력 범위	0.8 bar ~ 1.5 bar(절대값)/ 11.63 psi ~ 21.75 psi(절대값)	0.8bar ~ 2bar(절대값)/ 11.63psi ~ 29.00psi(절대값)	0.8bar ~ 2bar(절대값)/ 11.63psi ~ 29.00psi(절대값)
공정 온도 범위	0 ~ +250°C(+32 ~ +482°F) 표준 0 ~ +600°C(0 ~ +1112°F), 내장 열 장벽 포함 0 ~ +150°C(+32 ~ +302°F)(흰색 셀, PFA, PTFE 필터)		

측정(먼지 또는 입자가 없는 표준 조건 T & P를 기준으로 하는 모든 측정 사양)

	CO ₂ %/ CO %	HCl(ppm)	H ₂ S(%)
광학 경로 길이(OPL)	<ul style="list-style-type: none"> • OPL은 선택한 공정 연결에 따라 100 mm ~ 10 m 사이로 달라 질 수 있습니다(54페이지의 4장 "치수 및 도면" 참조). • OPL은 다중 반사 셀(MR)을 사용할 때 2(MR2) 또는 3(MR3)배로 길어 질 수 있습니다. 		
표준 조건에서의 측정 범위(주변 온도 및 압력, 1m 경로 길이)	0-100 % (CO ₂ 및 CO)	0-3%	0-50 %
측정 한계 낮음(1 m 경로 길이와 대기 표준 조건에서, 건조 가스, 먼지 부하 없음, N ₂ 배경 내에서)	1000 ppm-v(CO ₂) 1500 ppm-v(CO)	0.6ppm-v	20ppm-v
정확성	판독값의 2% 또는 1000 ppm (둘 중 큰 값)	판독값의 2% 또는 0.6 ppm (둘 중 큰 값)	판독값의 2% 또는 20 ppm (둘 중 큰 값)
선형성	1% 보다 우수	1% 보다 우수	1% 보다 우수
분해능	1000ppm-v	0.6ppm-v	20ppm-v
드리프트	무시할 수 있음(유지보수 간격 사이에서 2% 미만의 측정 범위)	무시할 수 있음(유지보수 간격 사이에서 2% 미만의 측정 범위)	무시할 수 있음(유지보수 간격 사이에서 2% 미만의 측정 범위)
샘플링 속도	1초	1초	1초
응답 시간(T90)	CO ₂ , N ₂ 1% ~ 0%(4초 미만)	HCl, N ₂ 1% ~ 0%(4초 미만)	H ₂ S, N ₂ 1% ~ 0%(4초 미만)
예열 시간	일반적으로 <1시간	일반적으로 <1시간	일반적으로 <1시간
재현성	판독값의 ± 0.25% 또는 5000 ppm-v CO ₂ 또는 CO(둘 중 큰 값)	판독값의 ± 0.25% 또는 3 ppm-v HCl (둘 중 큰 값)	판독값의 ± 0.25% 또는 100 ppm-v H ₂ S (둘 중 큰 값)
공정 압력 범위	0.8bar ~ 2bar(절대값)/ 11.63psi ~ 29.00psi(절대값)	0.8bar ~ 3bar(절대값)/ 11.6psi ~ 43.5psi(절대값)	0.8 bar ~ 2 bar(절대값)/ 11.6 psi ~ 29 psi(절대값)
공정 온도 범위	0 ~ +250°C(+32 ~ +482°F) 표준 0 ~ +600°C(0~+1112°F), 열 장벽 포함. 0 ~ +150°C(+ 32~+ 302°F)(흰색 셀, PFA, PTFE 필터)		

측정(먼지 또는 입자가 없는 표준 조건 T & P를 기준으로 하는 모든 측정 사양)

	CH ₄ ppm	NH ₃ ppm
광학 경로 길이(OPL)	<ul style="list-style-type: none"> • OPL은 선택한 공정 연결에 따라 100 mm ~ 10 m 사이로 달라 질 수 있습니다 (54페이지의 4장 "치수 및 도면" 참조). • OPL은 다중 반사 셀(MR)을 사용할 때 2(MR2) 또는 3(MR3)배로 길어 질 수 있습니다. 	
표준 조건에서의 측정 범위(주변 온도 및 압력, 1m 경로 길이)	0-1 %	0-1 %
측정 한계 낮음(1 m 경로 길이와 대기 표준 조건에서, 건조 가스, 먼지 부하 없음, N ₂ 배경 내에서)	1ppm-v	1ppm-v
정확성	2% 또는 1ppm (둘 중 큰 값)	2% 또는 1ppm (둘 중 큰 값)
선형성	1% 보다 우수	1% 보다 우수
분해능	1ppm	1ppm
드리프트	무시할 수 있음(유지보수 간격 사이에서 2% 미만의 측정 범위)	무시할 수 있음(유지보수 간격 사이에서 2% 미만의 측정 범위)
샘플링 속도	1초	1초
응답 시간(T90)	CH ₄ , N ₂ 1 % ~ 0 %(4초 미만)	NH ₃ , N ₂ 1 % ~ 0 %(4초 미만)
예열 시간	일반적으로 <1시간	일반적으로 <1시간
재현성	관독값의 ± 0.25 % 또는 5 ppm-v CH ₄ , (둘 중 큰 값)	관독값의 ± 0.25 % 또는 5 ppm-v NH ₃ , (둘 중 큰 값)
공정 압력 범위	0.8bar ~ 3bar(절대값)/ 11.63psi ~ 43.5psi(절대값)	0.8bar ~ 3bar(절대값)/ 11.63psi ~ 43.5psi(절대값)
공정 온도 범위	0 ~ +250°C(+32 ~ +482°F) 표준 0 ~ +600°C(0~+1112°F), 열 장벽 포함. 0 ~ +150°C(+ 32~+ 302°F)(흰색 셀, PFA, PTFE 필터)	0 ~ +250°C(+32 ~ +482°F) 표준 0 ~ +600°C(0~+1112°F), 열 장벽 포함. 0 ~ +150°C(+ 32~+ 302°F)(흰색 셀, PFA, PTFE 필터)

전기 입출력	
직접 출력 수(아날로그)	2(옵선)
	경고: M400과 직접 수동 아날로그 출력을 동시에 연결하지 마십시오.
	전류 출력 단자
아날로그 출력을 통한 측정 오차	비 선형성 $<\pm 0.002$ mA(1 ~ 20 mA 범위) 오프셋 오류 $<\pm 0.004$ mA(영점 범위) 게인 오류 $<\pm 0.04$ mA(전범위)
아날로그 출력 구성	직선
부하	최대 500 Ohms
홀드 모드 입력	예, Ethernet을 통해(MT-TDL Suite 사용)
홀드 상태	자동(Ethernet 포트 사용 시, 교정 중): 최종, 고정 또는 라이브
통신 인터페이스	RS 485(M400 연결용)
서비스 인터페이스	(M400 트랜스미터를 사용하지 않는) FW 업데이트, 오프라인 진단 및 구성 데이터베이스 업로드 및 다운로드를 위한 다이렉트 서비스 인터페이스로서의 (PC 연결용) Ethernet
메모리 슬롯 인터페이스*	데이터 검색(측정 및 진단), (SD 카드 교환을 통한) FW 업데이트 및 (하우징 내부로 액세스될) 원격 진단(구성 파일 업로드/다운로드)을 위한 SD 카드 읽기/쓰기 장치. 데이터 저장 공간: 4 GB.
* 참고: ATEX 및 IECEx 버전의 경우, TDL 헤드를 열어서는 안 됩니다.	
아날로그 입력	2 x 4...20 mA – M400에서 압력 및 온도(옵선: 계산값) 표시.
전원 공급 장치	24 VDC, 최소 5 ~ 60W

교정(Calibration)	
교정(출고 시)	완전 교정
교정(사용자)	1점 및 공정 교정

작동 환경	
주변 온도 범위	작동 중 -20...+55°C(-4...+131°F), 운반 및 보관 중 -40...+70°C(-40...+158°F)(비응축 습도 95% 미만)
온도 및 압력 보상	아날로그 4...20 mA 입력 신호를 사용하거나 M400 보 상에서 수동으로 값을 설정합니다(메뉴 구성/측정). 아날로그 입력의 자동 타당성 검사

설치	
예열 시간	1시간

기기 측면 퍼징	
기기 측면 퍼징(TDL 창과 공정 챔 사이 공간)	모든 공정 연결(SP와 NP 프로브, 웨이퍼, 교차 파이프 및 추출 셀)은 기기 측면 퍼징이 필요합니다. 산소 응용 분야의 경우, 약 0.5 l/min(응용 분야에 따라 다름)의 흐름 속도에서 순도 >99.7%(최소 권장)인 질소가 필요합니다. 다른 가스 응용 분야의 경우, 기기 등급 공기를 질소 대신 사용할 수 있습니다. 모든 퍼지 가스는 청결하고/건조해야 하며 기기 공기 질의 경우 ISO 8573.1. 2 3등급을 따라야 합니다.


데이터 로거	
기능	SD 카드에 모든 센서 데이터 기록
간격	106페이지의 6.2.3장 "데이터 로깅" 내용을 참조하십시오.
표시 형식	SPC

표 2 제품 데이터 프로브

크기 및 무게	
공정 연결 치수	54페이지의 4장 "치수 및 도면"을 참조하십시오.
중량	- 4 ~ 6 kg, 길이에 따라 다름(SP, NP, C, E 공정 연결) - 10 ~ 15 kg, 치수에 따라 다름(웨이퍼 셀)

구성 재료	
강철(매질 접액)	1.4404(316L에 해당), 1.4571 강철, C22 하스텔로이(Hastelloy)
광학 요소	AR 코팅된 석영, AR 코팅된 붕규산염, AR 코팅된 사파이어
봉인	Kalrez® 6375, 6230, 6380, 0090, PFA 코팅 FEP, 흑연 화합물
기기 커버(파란색)	알루미늄 - 페인트 마감 - 화학 내성 에폭시 수지 코팅

요청 시 다른 프로브 길이는 물론 다른 구성 재료도 사용 가능합니다.

공정 측면 퍼징	
공정 측면 퍼징 - 퍼지(SP), 크로스 파이프(C), 및 웨이퍼(W)의 경우	표준 퍼지(SP), 크로스 파이프(C), 및 웨이퍼(W)의 경우, 공정 측면 퍼지가 보통 필요합니다. 산소 응용 분야의 경우, 0.5 ~ 10 l/min(응용 분야에 따라 다름)의 흐름 속도에서 순도 >99.7%(최소 권장)인 질소가 필요합니다. 다른 가스 응용 분야의 경우, 기기 등급 공기를 질소 대신 사용할 수 있습니다. 모든 퍼지 가스는 청결하고/건조해야 하며 기기 공기 질의 경우 ISO 8573.1. 2 3등급을 따라야 합니다.
	경고: 체크 밸브가 필요합니다(GPro 500에 제공되지 않음 - 146페이지의 "액세서리" 참조).
코너 큐브 퍼징(표준 퍼지(SP) 및 웨이퍼(W)의 경우)	예, 공정 측면 퍼징을 통한

작동 환경	
온도 범위	0... +250°C(+ 32...+482°F) 선택사항: 별도의 열 장벽과 흑연 개스킷이 포함된 경우 0...+600°C(+ 32...1,112°F).
설계 압력(특정 가스에 대한 최대 작동 압력은 측정 표를 참조하십시오)	최대 압력: 20 bar(290.1 psi). 공정 연결별로 다름
최대 먼지 하중 @ nom. OPL	어플리케이션에 따라 다름
주변 온도 범위	작동 중 -20...+55°C(-4...+131°F), 운반 및 보관 중 -40...+70°C(-40...+158°F)(비응축 습도 95% 미만)

설치	
프로브 플랜지 크기	DN50/PN25, DN50/PN16, DN80/PN16, DN100/PN25. ANSI 2"/300lb, ANSI 2"/150lb, ANSI 3"/150lb, ANSI 4"/300lb. 자세한 사항은 76페이지의 그림 38 ~ 77페이지의 그림 44을 참조하십시오.

표 3 제품 데이터 M400

전기 입출력	
통신 인터페이스	RS 485(센서 헤드 연결용), HART
아날로그 출력	4 x 4...20 mA(22 mA): 공정 온도, 압력, 농도 백분율, 전송 백분율(M400에서)
릴레이	릴레이 6개(M400에서)
전원 공급 장치	24 VDC 또는 85...250 VAC, 50 / 60 Hz @100 VA
퓨즈	2 A 느림

ISM 진단 파라미터	
전송 백분율	4...20 mA 아날로그 출력으로 사용 가능
창 오염	TTM(Time to Maintenance) 표시기. 최고의 작동을 위해 다음 유지보수 주기가 언제 필요한지에 대한 동적인 실시간 예측입니다. 조치: 광학 장치(창, 코너 큐브) 세척
레이저 수명	DLI(동적 수명 표시기). DLI 정보를 기준으로 트랜스미터는 TDL 교체 시기를 알려줍니다. 조치: TDL 교체(레이저 다이오드 예상 수명 10년 이상)

알람 트리거	
전송이 너무 낮음	최소 전송 값은 M400 메뉴 구성/ISM 설정에서 설정됨
기타	모든 경보(SW/HW 오류 등)는 M400 매뉴얼 7.6장 일반 알람 및 7.7장 ISM 센서 알람에 기재되어 있습니다.

2 준비

2.1 도구 및 기타 장비

다음 도구는 GPro 500를 설치하는 데 필수적입니다.

- M16 볼트용 개방형 끝단 스페너 2개
- 플랜지의 잠금 나사와 Tx 뚜껑 나사용 Allen 키 5 mm 1개
- RS 232 커버 나사용 Allen 키 3 mm 1개
- 전기 연결부용 일자 드라이버 2.5 mm 1개
- Rx 뚜껑 나사용 일자(6 mm) 또는 십자(No 2) 드라이버 1개
- 퍼지 연결부용 조절식 렌치
- 1 pcs 교차 파이프 배치 키트(교차 파이프 모델 전용)

메틀러 토레도에서 제공하지 않는 기타 필수 장비:

- 점검 밸브
- 공정 측면 개스킷

2.2 측정 지점의 흐름 상태

공정에서 GPro 500 TDL의 설치 위치를 결정할 때 측정 지점 앞의 거리는 직선 덕트 파이프 직경의 최소 5배, 측정 지점 뒤의 거리는 직선 덕트 파이프 직경의 최소 3배를 권장합니다. 그래야 안정적인 측정 상태에 좋은 층류 상태가 됩니다.

2.3 측정 헤드 배치(프로브 설치)

TDL 헤드는 쉽게 액세스 가능해야 합니다. 사람이 그 앞에 서서 2개의 표준 스페너로 M16 고정 볼트를 조정할 수 있어야 합니다. 아래와 같이 스택에 고정된 플랜지부터 바깥 쪽으로 최소 60 cm의 여유 공간이 측정되어야 합니다.

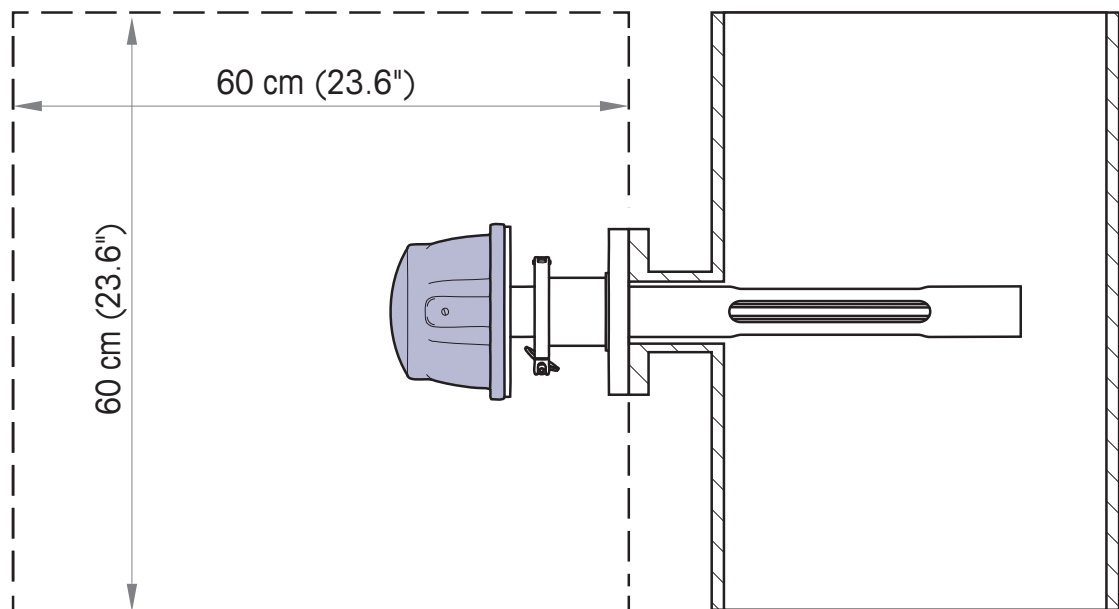


그림 5 공정 플랜지에서의 최소 여유 공간.

미국 버전:



Division 1 지역에서의 설치는 지역에서 승인된 전선관은 물론 케이블 글랜드가 필요합니다. 방폭형 센서 헤드는 센서 헤드를 이동시키는 최종 조정이 필요합니다. 이를 촉진하기 위해 방폭형 플렉시블 커플링(예: Killark ECF/EKJ)을 제공하고 센서 헤드 가까운 곳에 설치할 필요가 있습니다. 이 커플링은 충분한 길이여야 하며, 진동의 최소화 및 최대 ± 90 도 회전이 포함되는 센서 헤드의 최종 조정 촉진을 위해 귀하의 도관 시스템에 설치되어야 합니다. 적합한 길이의 커플링을 제공하였는지 확인하십시오.

2.4 플랜지 및 스택 홀 요건(프로브 설치)

센서는 최소 지름 54 mm인 하나의 홀이 필요합니다. 연결에 사용된 표준 플랜지는 DN50/PN25 또는 ANSI 2"/300 lb입니다. 플랜지는 공정에 직접 용접되거나 바이패스 시스템의 일부일 수 있습니다. 개스킷이 제공되지 않습니다.



공정 플랜지가 장착된 경우 그 앞의 여유 공간이 최소 60 cm가 되어야 설치와 유지보수가 쉽다는 점을 알아두십시오. 32페이지의 2.3장 "측정 헤드 배치(프로브 설치)" 내용을 참조하십시오.

2.5 케이블 및 전기 연결부

TDL과 M400이 RS 485 케이블로 연결되어 있습니다. 사용자는 (인덕턴스 등으로 인해) TDL에서의 4 ~ 20 mA 아날로그 전류 출력 단자에 대한 케이블 길이가 측정에 영향을 주지 않는지 확인해야 합니다. 설치 시 전기 연결을 해야 하는 경우 81페이지의 5장 "전기 연결부"(을)를 참조하십시오.

ATEX 버전:



경고

GPro 500은 사전에 설치된 케이블과 케이블 글랜드를 포함합니다. 케이블을 교체하면 보증이 무효화되고 ATEX 분류를 위반하게 되므로 교체하지 마십시오.

ATEX 버전에 대한 RS 485 케이블 사양: 리드 면적은 최소 0.5 mm²여야 하며 최대 길이는 200 m입니다. Ethernet 케이블의 사양은 CAT5입니다.

미국 버전:



FM 버전은 현지 규칙 및 규정에 따라 적합한 케이블 전선관 시스템을 사용하여 설치해야 합니다. 설치를 수월하게 하기 위해, 장치는 부착된 케이블 없이 제공됩니다.



경고

전기 설치는 미국전기 규약(NEC) 및/또는 해당 국가나 지역의 규범에 의거해야 합니다.

3 설치 및 시작

이 장은 GPro 500의 시운전 중에 취해야 하는 단계와 측정에 대하여 설명합니다.

3.1 설치 및 조정

3.1.1 기계적 설치

GPro 500은 쉽게 설치하도록 설계되었습니다. 광학 경로는 출고 시 정렬되므로 설치 절차는 간단히 공정 플랜지에 볼트 연결하여 퍼징 튜브(6 mm 또는 1/4" 튜브 피팅)와 케이블을 장착하면 됩니다.



효율적인 설치를 위해서는 메틀러 토레도 기술자가 방문하기 전에 사전 설치 요건에 부합되었는지 확인해야 합니다.



퍼지(SP) 프로브 및 퍼지 웨이퍼(W) 셀의 경우, 공정이 실행되고 있거나 초기 설치 이후 광학 표면이 오염물 또는 응축수에 노출되는 경우, 공정 퍼지에 연결 및 실행하는 것이 필수입니다. 최대 흐름(일반 10 l/min)에서 퍼지 가스를 초기 실행해 광학 장치를 보호할 것을 권장합니다. 이러한 흐름은 나중에 최종 측정 설정 중 조정 및 최적화됩니다.

3.1.2 공정 측면 퍼징

(비퍼지 프로브[NP] 및 추출 셀[E]에 해당되지 않음)

공급된 공정 연결 유형에 따라 하나 또는 두 개의 광학 퍼지 요건이 있을 수 있습니다. 이를 기기 퍼지 및 공정 퍼지라 부릅니다.

40페이지의 그림 7 및 44페이지의 그림 17는 퍼지 가스 흐름을 공급 및 제어하는 데 사용되는 필수 외부 유량계(로터 미터)의 일반 구성과 더불어 표준 퍼지(SP) 프로브의 퍼지 요건에 대한 세부 정보를 제공합니다.

필터가 없는 퍼지 및 비퍼지 프로브.

필터가 없는 SP 또는 NP 프로브 설치 시, 구멍/슬롯이 공정을 마주 보게 하고(프로브와 센서 헤드 사이에 평면 개스킷이 잘 설치되어 있는지 확인) 플랜지 개스킷이 제 위치에 있는지 확인하십시오.

비퍼지(필터 포함)

설치된 필터와 NP 프로브를 삽입하기 전, 플랜지에 먼지 실드의 위치/각도를 표시하십시오. 프로브를 설치할 경우, 먼지 실드가 유량 유입 공정을 마주하고 있으며 플랜지 개스킷이 제 위치에 있는지 확인하십시오.

기기 퍼지

GPro 500 TDL 헤드는 정밀 기계 인터페이스를 통해 공정 연결부에 부착됩니다. TDL 헤드의 광학 창과 연결 공정 창 사이에는 작은 틈이 있습니다. 이 공동은 분석기의 광학 경로 일부를 형성하기 때문에, O₂ 또는 H₂O 등 이 공간에서 미량의 가스도 측정되지 않도록 하는 것이 중요합니다. 그렇지 않을 경우 측정 농도에 추가됩니다. 따라서 기기 퍼지가 이 공간을 세척하는 데 사용됩니다. 또한, 공정 창의 파손 가능성이 낮은 경우, 퍼지를 통해 공동에서 공정 가스를 세척해 냅니다.

기기 퍼지의 일반적인 퍼지 가스 흐름은 <0.5 l/min입니다.

참고: 모든 현재 공정 연결 유형에 기기 퍼지가 필요합니다.

공정 퍼지

표준 퍼지(SP) 프로브, 크로스 파이프(C), 및 퍼지 인라인 웨이퍼(W) 셀의 경우, 상기 설명된 기기 퍼지와 더불어 공정 가스와 광학 창이 직접 접촉하지 않도록 보호하기 위해 공정 퍼지도 활용합니다. 공정 퍼지 흐름은 시운전 중 조정되어 충분한 흐름을 제공해 이렇게 보호하며 프로브를 통해 광학 경로 길이를 설정합니다.

참고. 공정 퍼지는 공정 습식 광학 구성품의 보호와 분석기의 올바른 작동에 중요하기 때문에 항상 실행해야 합니다.

산소 응용 분야에서, 질소 퍼지가 필요하며 또는 비폭발성, 비부식성의 청정 및 O₂가 포함되어 있지 않은 건조한 가스가 필요합니다. 다른 가스 측정의 경우, 기기 등급 공기가 일반적으로 권장됩니다. GPro 500 표준 퍼지 프로브(SP) 및 퍼지 웨이퍼 셀(W)은 최대한 적은 퍼지 가스를 소비하면서 공정 광학 표면을 청결하게 유지하도록 설계되었습니다.

대형 플랜트 질소(또는 비 O₂ 측정을 위한 기기 공기)를 이용할 수 없는 경우 가스 실린더를 대신 사용할 수 있습니다. 정상 작동 중의 퍼지 소비는 1 l/min 미만이며 이는 2,500 psi(172 bar)로 채운 3,300 StdLiters("표준" 실온과 압력일 때의 가스 리터)의 일반적으로 큰 용기 10개를 갖고 있는 경우 최소한 3주 간 유지됨을 의미합니다. 공정 퍼지 가스 소모량은 거의 10 l/min를 초과하지 않습니다.

센서 광학 장치의 퍼징은 공정 작동 중 프로브 광학 장치의 오염 방지를 위해 중요합니다. 설치 후 공정을 시작하기 전에 퍼징이 작동하는지 확인하십시오. 세부사항은 사용자 설명서 3장에 나와 있습니다.



경고

공정을 시작하기 전에 항상 최대 흐름으로 퍼징을 시작하십시오.



경고

퍼징 시 항상 스위치를 켜 놓아야
광학 표면에 먼지 및/또는 응축물이 쌓이지 않습니다.

다른 대안은 오일이 없고 비응축이며 기기 공기의 경우 ISO 8573.1, 2-3등급에 제시된 품질 요건을 충족하는 한 질소 생성기(O₂ 적용의 경우) 또는 현지 압축 공기 공급 장치(비 O₂ 적용의 경우)를 사용하는 것입니다.

퍼징은 6 mm 또는 1/4" 튜브 피팅에 부착됩니다. 그리고 나면 퍼지 가스는 프로브의 끝에 있는 코너 큐브의 앞과 첫 번째 창 앞에 존재합니다. 37페이지의 그림 6 "퍼지 흐름 최적화" 참조



경고

공정 측면의 퍼지 가스 입구는 점검 밸브가 있어야 공
정 가스로 인한 퍼징 시스템의 오염이 방지됩니다.



경고

공정 (2)에서 퍼지 가스 입구를 제거 및/또는 분해하지 마십
시오. 분해하는 경우, PED 압력 인증서가 무효화됩니다.



경고

기기 및 공정 측면 퍼징을 연속하여 연결하지 마십시오. 연결
하게 되면 센서 헤드 분해 시 프로브 퍼징이 정지됩니다.



경고

퍼징 시스템(기기 및 공정 측면 모두)이 고장나면 알람이 울려야 합니다. 이 경보는 사용자가 DCS에서 실행해야 합니다.

3.1.3 퍼징 흐름 조정(표준 퍼지[SP] 및 인라인 웨이퍼[W] 셀의 경우)

퍼징의 유속은 유효 경로 길이와 결과적으로 측정 값에 영향을 미치게 됩니다. 그러므로 다음과 같은 절차를 사용해야 합니다. 매우 높은 유속에서 시작하여 점차 낮춥니다. 그리고 나면 낮은 값에서 측정 값이 시작되어 퍼지 흐름 감소에 따라 높아집니다. 어떤 지점에서는 수평을 유지하여 한 동안 일정하게 유지된 후 다시 증가하기 시작합니다. 일정한 구간의 중간에서 퍼지 흐름을 선택합니다.

CAUTION(주의)

공정 흐름 속도가 일정하게 유지되는 경우 양호한 퍼지 흐름이 되지만 유효 경로 길이는 항상 공정 흐름 속도의 함수가 되므로 이를 준수하십시오.

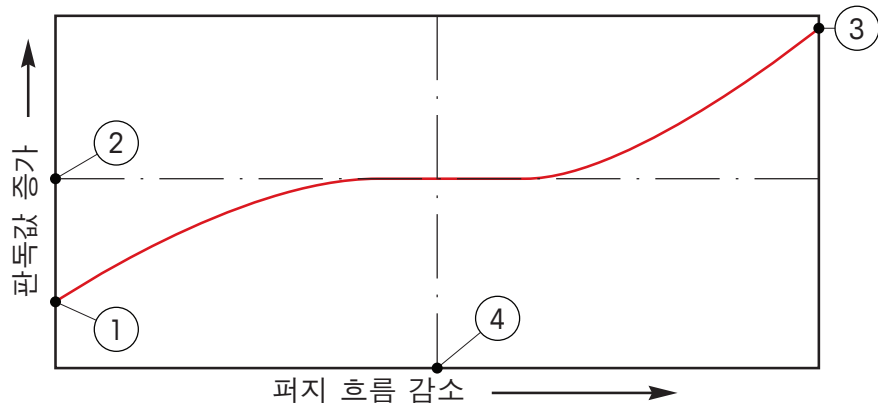


그림 6 퍼지 흐름 최적화

x축에서는 퍼지 흐름이 있으며 y축에서는 기기 농도 판독이 이루어집니다.

- 1 높은 퍼지 흐름에서 농도 판독값. 퍼지 튜브가 퍼징 가스로 완전히 메워져 있으며 일부 퍼징 가스는 측정 경로로 흘러 들어가므로 이제 경로 길이가 유효 경로 길이보다 짧습니다.
- 2 퍼지 흐름이 최적화된 경우의 농도 판독값. 퍼지 튜브가 퍼지 가스로 완전히 메워졌으므로 이제 경로 길이는 유효 경로 길이와 같습니다. 아래 그림 참조.
- 3 퍼지 흐름이 없는 경우의 농도 판독값. 센서가 공정 가스로 완전히 메워졌으므로 이제 경로 길이가 공칭 경로 길이와 같습니다.
- 4 최적화된 퍼지 흐름.

3.1.4 NSL(노이즈 신호 수준)을 통한 공정 퍼지 흐름 설정

NSL(노이즈 신호 수준) 진단으로 한 눈에 신호 품질을 나타낼 수 있습니다. 사용된 광학 경로 길이, 가스 농도 또는 샘플 압력과 온도 또는 공정 연결과는 별개입니다. NSL을 다음의 간편한 절차와 함께 사용하면 퍼징 등을 사용하는 공정 연결부에 공정 측면 퍼징 유속 설정을 위한 빠르고 안정적인 방법을 제공합니다.

공정 퍼지 유속을 최대한으로 하여 시작하십시오.

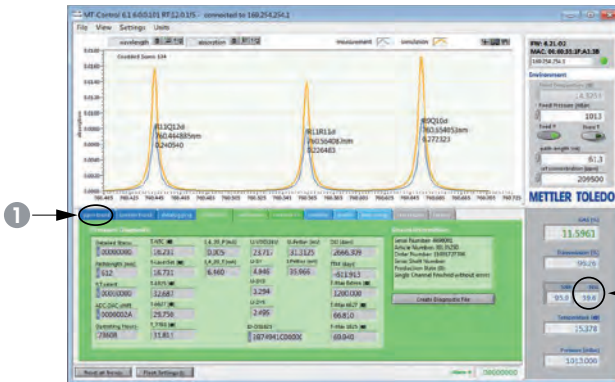
1) M400 G2 사용

- 경로: \backslash Config\Measurement\TDL Quick Setup\
- 스크롤을 내려 전송 표시가 있는 버튼을 클릭하십시오.
- 창이 전송 및 NSL 값을 나타내며 열립니다
- 공정 퍼지 유속을 조정하면서 전송 및 NSL값을 관찰하고, 유속을 위 아래로 변화시켜 40 이하의 NSL 값을 달성하면서 양호한 전송값을 유지하십시오(> 70%).
- 이를 통해 최적의 공정 퍼지 유속과 최고의 신호 품질을 달성하게 됩니다.



2) MT-TDL 소프트웨어 제품군 사용

- 메인 화면에서 ppm 추세 탭을 선택하고 신호와 표시된 NSL 값을 관찰하면서 공정 퍼지 유속을 조정하십시오.
- 공정 퍼지 유속을 조정하여 40 이하의 NSL를 달성하면서 양호한 전송값을 유지하십시오.
- 이를 통해 최적의 공정 퍼지 유속과 최고의 신호 품질을 달성하게 됩니다.



- 1 ppm 추세 탭
- 2 NSL

3.1.5 신호 최적화

설치 모드에서 %의 현재 전송값과 NSL(노이즈 신호 수준)이 측정 모드로 자동 복귀하기 전 M400 트랜스미터 디스플레이에 5분 동안 표시됩니다. 이러한 2개의 진단 값이 레이저 신호 품질 최적화를 지원합니다. 이는 고정 클램프를 풀고 파란색 TDL 헤드를 천천히 회전하여 달성됩니다. NSL 값이 40 미만이고 전송값이 70% 이상이 될 때까지 헤드를 계속 회전하십시오. 마지막으로 트리클램프를 완전히 조이고 수용 가능한 값을 유지하는지 확인하십시오. (52페이지의 3.3장 "TDL(파장 가변 다이오드 레이저) 분석기에 대한 설정"도 참조하십시오).



경고

표준 퍼지(SP) 프로브와 장착할 경우 GPro 500은 공정 가스 흐름 속도가 보통 <math>< 1 \text{ m/s}</math>일 경우의 공정 조건에서 작동할 수 없습니다. 이는 유효 경로 길이(54페이지의 "치수 및 도면" 참조)를 심하게 가변적으로 만들 수 있습니다.

샘플 흐름 <math>< 1 \text{ m/s}</math>의 적용 시, 인라인 웨이퍼 셀 옵션이 제공됩니다. 공정 가스가 청결하고 건조한(비응축) 정적 공정의 경우, 탱크 헤드 공간 측정, 비퍼지 프로브 옵션 등이 제공됩니다.

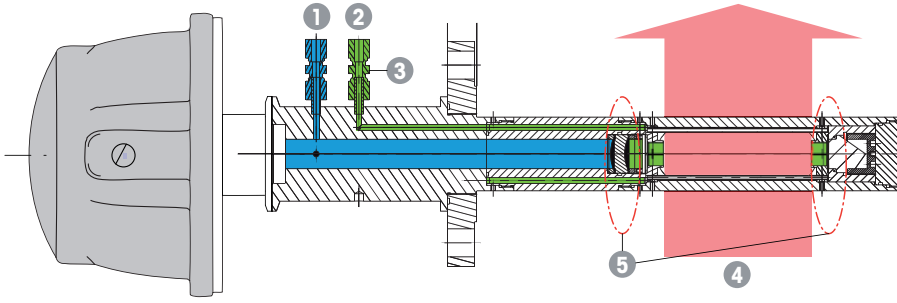


그림 7 표준 퍼지 프로브(SP)용 퍼징 구성

- 1 기기 측면의 퍼지 가스 입구(파란색). 퍼지 출구는 90도 기울어져 있으며, 이 보기에서 보이지 않습니다. DIN용 6 mm 튜브 피팅(ANSI 버전용 ¼").
- 2 공정 측면용 퍼지 가스 입구(녹색). 점검 밸브를 사용자가 공급해야 합니다.
- 3 필수 점검 밸브(사용자 제공)
- 4 공정 가스 흐름
- 5 컷 오프 구역: 유효 경로 길이의 경계를 규정하는 구간. 37페이지의 "3.1.3 퍼징 흐름 조정(표준 퍼지[SP] 및 인라인 웨이퍼[W] 셀의 경우" 장을 참조하십시오.

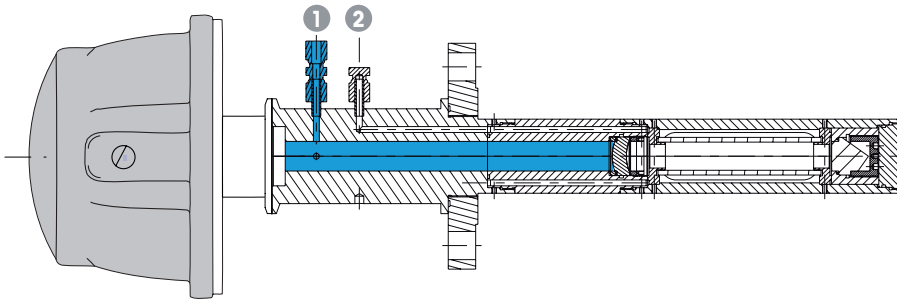


그림 8 필터 탑재형 비퍼지 프로브(NP)용 퍼징 구성

- 1 기기 퍼지 입구(파란색). 퍼지 출구는 90도 기울어져 있으며, 이 보기에서 보이지 않습니다.
- 2 미사용, 닫힘.

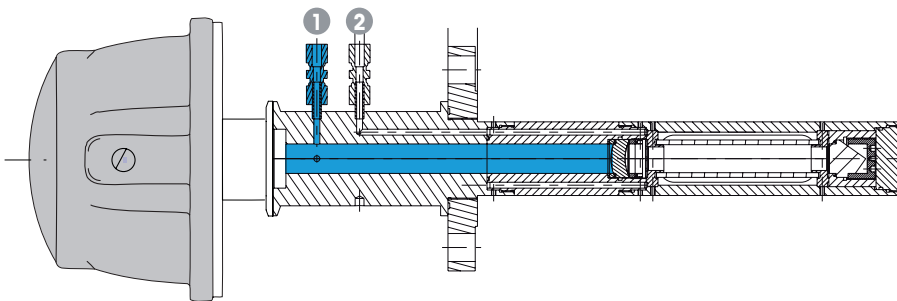


그림 9 블로우백 탑재형 비퍼지 프로브(B)용 퍼징 구성

- 1 기기 퍼지 입구(파란색). 퍼지 출구는 90도 기울어져 있으며, 이 보기에서 보이지 않습니다.
- 2 블로우백 입구, 체크 밸브 필요.

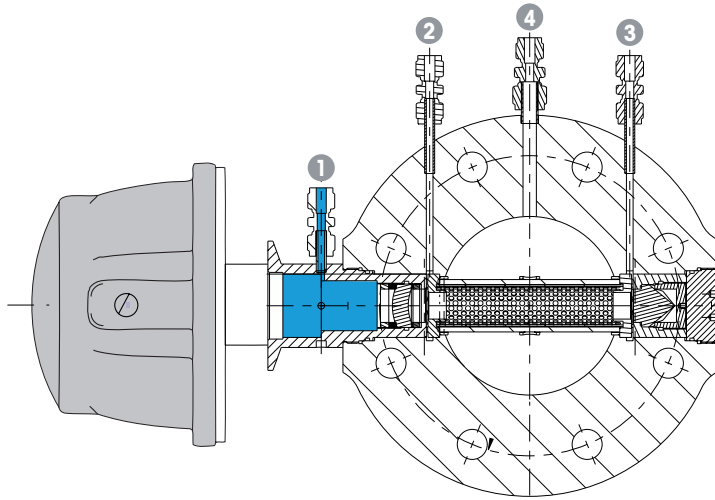


그림 10 웨이퍼(W)용 퍼징 구성

- 1 기기 퍼지 입구(파란색).
퍼지 출구는 90도 기울어져 있으며, 이 보기에서 보이지 않습니다.
 - 2 공정 퍼지 입구 1(녹색), 체크 밸브 필요.
 - 3 공정 퍼지 입구 2(녹색), 체크 밸브 필요.
 - 4 온도 센서에 대한 연결.
- 필터 옵션

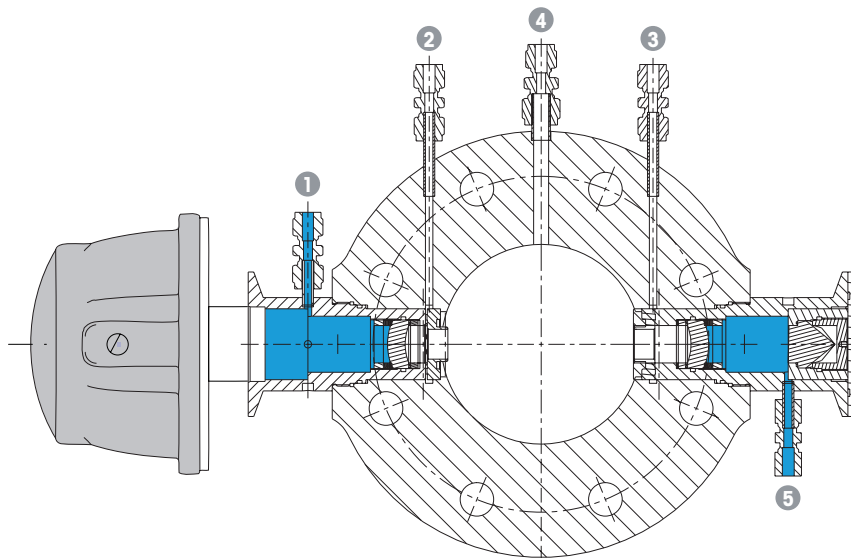


그림 11 듀얼 윈도우 웨이퍼용 퍼징 구성

- 1 기기 퍼지 입구(파란색).
퍼지 출구는 90도 기울어져 있으며, 이 보기에서 보이지 않습니다
 - 2,3 공정 퍼지 입구 (체크 밸브 필요).
 - 4 온도 센서에 대한 연결.
 - 5 코너 큐브 퍼지 입구.
퍼지 출구는 90도 기울어져 있으며, 이 보기에서 보이지 않습니다
- 필터 옵션

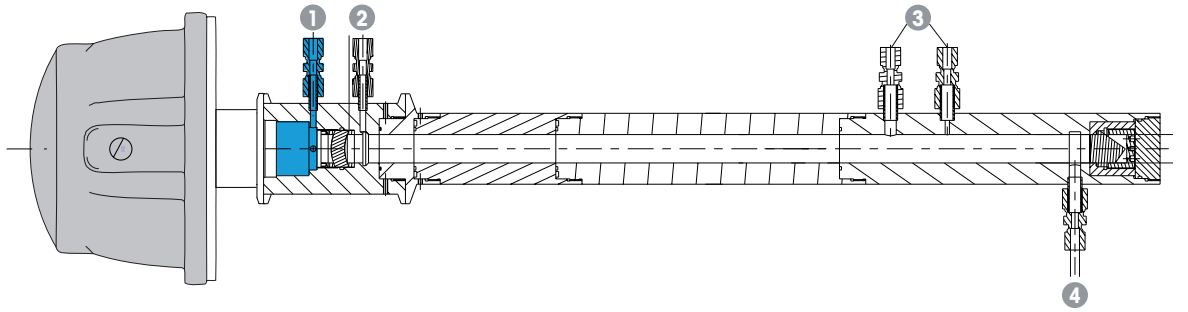


그림 12 추출형 셀(E)용 퍼징 구성

- 1 기기 퍼지 입구(파란색).
퍼지 출구는 90도 기울어져 있으며, 이 보기에서 보이지 않습니다.
- 2 공정 가스 입구.
- 3 외부 압력 및 온도 센서 포트.
- 4 공정 가스 출구.

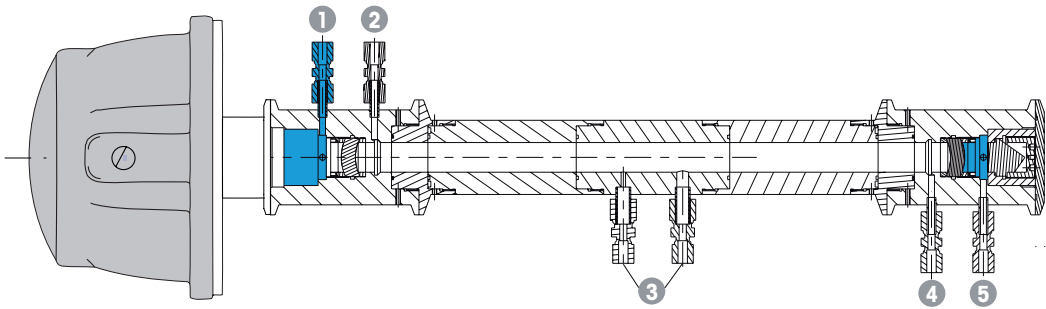


그림 13 추출형 프로브 이중 챔용 퍼징 구성

- 1 기기 퍼지 입구(파란색).
퍼지 출구는 90도 기울어져 있으며, 이 보기에서 보이지 않습니다.
- 2 공정 가스 입구.
- 3 외부 압력 및 온도 센서 포트.
- 4 공정 가스 출구.
- 5 2번째 기기 퍼지(입구).
퍼지 출구는 90도 기울어져 있으며, 이 보기에서 보이지 않습니다.

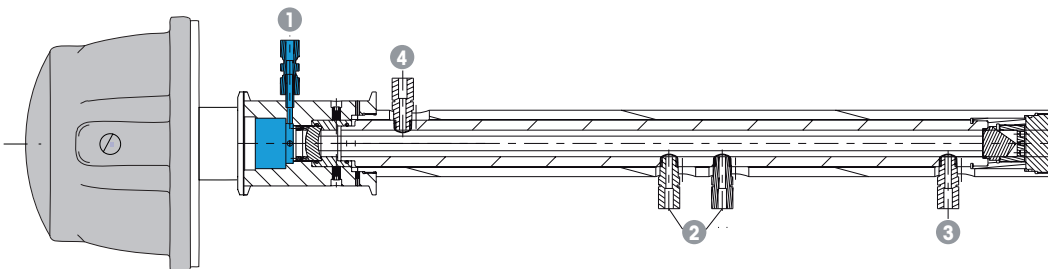


그림 14 추출형 셀 PFA용 퍼징 구성

- 1 기기 퍼지 입구(파란색).
퍼지 출구는 90도 기울어져 있으며, 이 보기에서 보이지 않습니다.
- 2 외부 압력 및 온도 센서 포트.
- 3 공정 가스 출구.
- 4 공정 가스 주입부

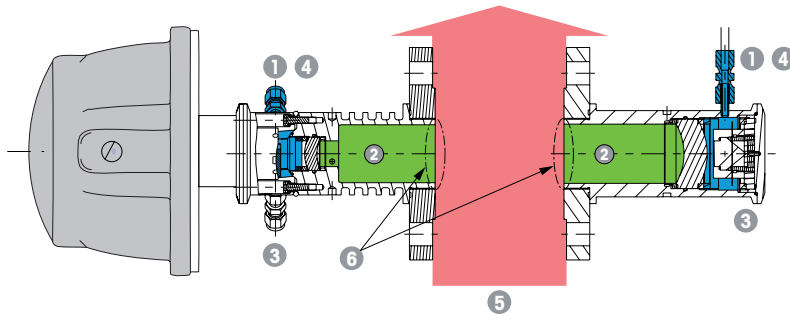


그림 15 교차 파이프용 퍼징 구성

- 1 기기 측면의 퍼지 가스 입구(파란색). DIN용 6 mm 튜브 피팅(ANSI 버전용 ¼").
- 2 공정 측면용 퍼지 가스 입구(녹색). 점검 밸브를 사용자가 공급해야 합니다.
- 3 기기 측면의 퍼지 가스 배출구. DIN용 6 mm 튜브 피팅(ANSI 버전용 ¼").
- 4 필수 점검 밸브(사용자 제공)
- 5 공정 가스 흐름
- 6 컷 오프 구역: 유효 경로 길이의 경계를 규정하는 구간. 37페이지의 "3.1.3 퍼징 흐름 조정(표준 퍼지[SP] 및 인라인 웨이퍼[W] 셀의 경우" 장을 참조하십시오.

공정 측면의 퍼지 연결은 피팅과 퍼지 하우징 사이에 밀봉 재질과 함께 설치되어 PED(가압 장비 지침)를 준수합니다. 이 밀봉의 완전성을 확인하고 퍼지 튜브를 피팅에 연결 시 손상을 방지하기 위해 아래의 그림 16에 나와 있는 것처럼 백 스페너(렌치)를 사용하여 퍼지 파이프 너트를 조이듯이 단단히 피팅 본체를 고정해야 합니다.

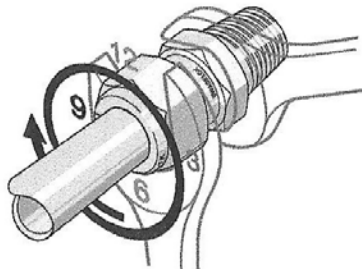


그림 16 퍼지 파이프를 공정 측면 퍼지 피팅에 연결.



경고

공정을 위해 퍼지 가스 입구를 제거 및/또는 분해하지 마십시오. 분해하는 경우, PED 압력 인증서가 무효화됩니다.

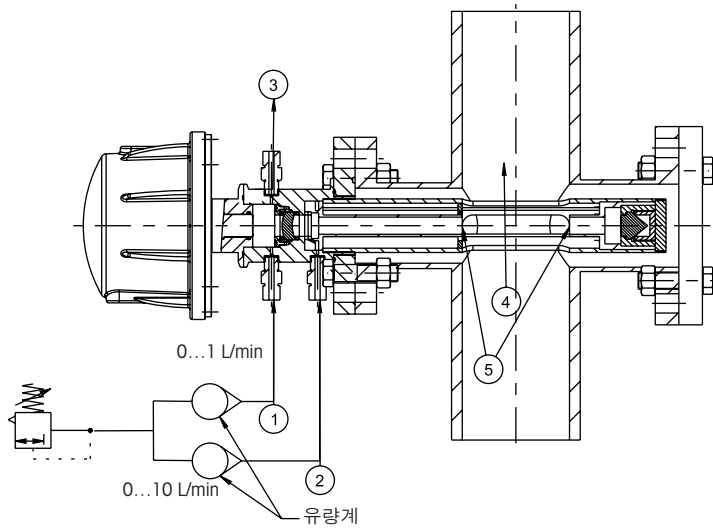


그림 17 표준 퍼지(SP) 프로브용 퍼지 가스 로터미터 연결

- 1 기기 측면의 퍼지 가스 입구(6 mm 또는 1/4" 튜브 피팅).
- 2 공정 측면의 퍼지 가스 입구(점검 밸브가 있어야 함).
- 3 기기 측면의 퍼지 가스 출구(6 mm 또는 1/4" 튜브 피팅).
- 4 공정 가스 흐름.
- 5 유효 경로 길이의 경계를 규정하는 구간.



경고

공정을 시작하기 전에 항상 최대 흐름으로 퍼징을 시작하십시오.



경고

퍼징은 항상 스위치를 켜 놓아야 광학 표면에 먼지가 쌓이지 않습니다.



경고

공정 (2)에서 퍼지 가스 입구를 제거 및/또는 분해하지 마십시오. 분해하는 경우, PED 압력 인증서가 무효화됩니다.



경고

기기 및 공정 측면 퍼징을 연속하여 연결하지 마십시오. 연결하게 되면 센서 헤드 분해 시 프로브 퍼징이 정지됩니다.



경고

센서 헤드의 온도를 최대 허용 한계인 55°C(130°F) 미만으로 유지하기 위해서는 기기 측면 퍼징이 충분해야 합니다.



경고

공정 가스 흐름이 켜져 있는 경우 기기 측면 퍼징은 TDL 센서 헤드 창이 고장날 가능성이 낮은 상황에서 센서 헤드로의 공정 가스 흐름 유입 가능성을 방지하기 위해 항상 켜져 있어야 합니다.

3.1.6 태양 방사 및 공정 방사열.

TDL 헤드를 태양 방사 및/또는 과도한 국소 열원 등의 고온에 노출시키면(공정 벽 또는 근접 장비의 방사열 등) 장치의 내부가 과열될 수 있습니다. 그러므로 이러한 상황에서는 태양광 차단을 위한 루프 또는 인접 공정이나 장비에서 과도한 방사열이 나오는 경우 적절한 열차폐막의 형태로 적절한 보호를 제공하는 것이 중요합니다. TDL이 장기간 과도한 열에 노출될 경우, 측정이 취소되고 TDL이 레이저원 오류 메시지를 표시합니다. 이 상황에서 장치는 정상 작동 온도 범위로 식혀야 하고 적절한 복구 조치를 취해 추가 과열을 방지해야 합니다. 센서 헤드가 규격 이상의 과도한 고온에 노출될 경우, 레이저가 중단되고, 레이저원 오류 메시지가 표시될 수 있습니다. 이 상황에서 전원을 분리하고 장치를 재시작하기 전 센서 헤드를 식혀야 합니다.

참고: 공기의 자유로운 흐름으로 항상 순환되도록 하여 태양광차단기/루프가 TDL 헤드를 둘러싸게 해서는 안 됩니다.

3.2 정렬

GPro 500은 출고 시 주의하여 정렬하며 일반적으로 정상적인 사용 중에는 정렬이 필요하지 않습니다. 오정렬이 의심되는 경우 메틀러 토레도 또는 현지 공급업체에 문의하고(151페이지의 "Sales and Service" 참조) GPro 500을 재정렬하도록 공장으로 반송해야 합니다.

예를 들어 검증을 위해 GPro 500 센서 헤드를 프로브에서(또는 열 장벽이 설치되어야 하는 경우 열 장벽에서) 제거하는 경우 다시 프로브(또는 열 장벽)에 장착할 때 재정렬할 필요가 없습니다. 그러나 최대 전송에 이를 때까지 헤드를 돌려야 합니다. 디스플레이에서 현재 전송 값을 보는 방법은 M400 매뉴얼을 참고하십시오. 교차 파이프 설치의 경우, 50페이지의 "Quick laser optimization guide"장에 설명된 대로 레이저 신호 최적화 절차를 따르십시오.

3.2.1 교차 파이프 공정 연결 – 레이저 빔 최적화 절차

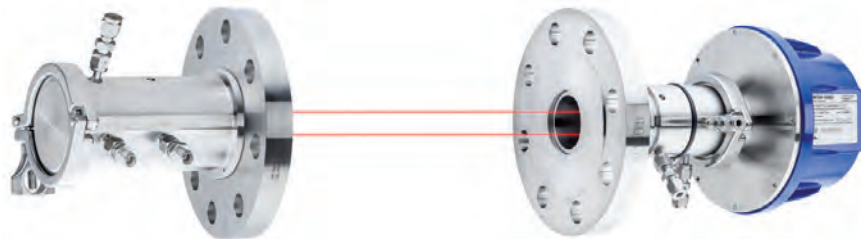


그림 18 교차 파이프 적응

GPro 500 교차 파이프 적응은 다른 교차 파이프 분석기에서는 흔한 복잡하고 시간 소모적인 정렬 절차를 요구하지 않습니다. 고유한 설계는 간편하고 빠른 빔 배치 공정을 제공하며, 이는 일회 설정으로 파이프의 광도계 측면에서만 조정하면 됩니다.

또한, 정교한 코너 큐브 어레이로 인해 정밀도 빔 배치가 양호한 전송과 신뢰할 수 있는 측정 성능 달성에 불필요합니다.

2개의 빔 배치 절차를 사용할 수 있으며, 이는 보통 설치 조건에 따라 달라집니다. 이는 아래 표와 45페이지의 3.2.1장 "교차 파이프 공정 연결 – 레이저 빔 최적화 절차"에 세부 설명된 각 절차에 설명됩니다.

레이저 빔 배치 굴절 모드	레이저 빔 배치 직접 모드
<p>단일 코너 큐브 장착 및 굴절 대상을 사용해 빠른, 단면 레이저 빔 조정을 제공합니다.</p> <p>밝은 주위 환경에서 사용됩니다. 조정을 지원하기 위해 밝은 레이저 빔 위치를 제공하도록 최적화되었습니다.</p>	<p>굴절면에 장착된 직접 대상을 사용하는 간편하고, 빠른 단면 레이저 빔 조정.</p> <p>파이프의 굴절면 접근이 가능하고 초기의 대략적인 배치 사용</p>

기기의 레이저 빔 배치를 촉진하기 위해 빔 배치 키트를 액세서리 항목으로 이용할 수 있습니다 (46페이지의 그림 19). 또는, 메틀러 토레도나 현지 파트너가 전체 시운전 서비스를 제공할 수 있습니다. 키트는 각 빔 배치 절차를 완료하기 위해 필요한 모든 항목들을 제공합니다.

빔 배치 부속품 키트 구성품:

- 1개의 단일 코너 큐브 장착부
- 1개의 레이저 포인터/굴절 모드 대상 어셈블리
- 1개의 직접 모드 배치 대상 플레이트
- 4개의 육각 렌치
- 1개의 직접 대상
- 2개의 Tri-Clamp
- 2개의 예비 버튼 셀(레이저 포인터용)



그림 19 빔 배치 키트

경고

폭발 위험.

레이저 포인터/굴절 모드 대상 어셈블리는 유효한 고열 작업 허가를 받았지만 사전 승인 받지 않은 상태에서 방폭 지역에서 사용하기에 적합하지 않습니다.

어떤 빔 배치 절차를 사용하는지 여부에 관계 없이, 4개의 레이저 빔 조정 나사를 간단히 조정할 수 있습니다(47페이지의 그림 20). 이 나사들은 TDL 헤드 플랜지 어셈블리 안으로 함입됩니다.

모든 빔 배치 절차를 시작하기 전에, 4개의 레이저 빔 조정 나사를 약간 풀어야 합니다. 이는 조정 공정을 지원하게 됩니다. 교차 파이프 플랜지의 풀린 끝을 한 손으로 잡은 상태로 레이저가 대상의 중앙을 향하게 하십시오(직접 또는 굴절 모드)

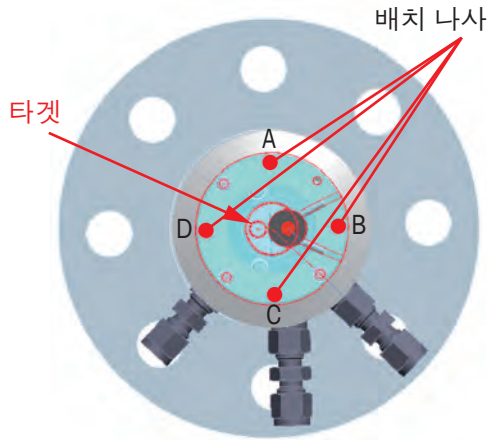


그림 20 빔 배치 나사 위치.

초고속 레이저 빔 조정을 하기 위해 한 축에서 우선 작업한 뒤 반대쪽 방향에서 작업하는 것이 가장 좋습니다. 47페이지의 그림 21에 보이는 나사 교차 조정은 이 공정을 간단히 설명한 것입니다. 동일한 절차가 굴절 또는 직접 모드로 적용됩니다. 나사를 약간만 조정해야 합니다. 보다 긴 광학 경로 길이의 경우, 약간의 조정만 해야 합니다. 최대 3 m OPL의 경우 눈대중으로, 나사를 3 ~ 4회, 0.5회 그리고 4 ~ 6m, 0.25회로 한 번씩 돌리십시오. 4개의 육각 나사(A, B, C 및 D)가 완전히 조여질 때까지 이 조임 절차를 진행하십시오. 이러한 방식으로 레이저 점이 대상 중앙에 남아 있게 되면서 나사가 점차 조여집니다.

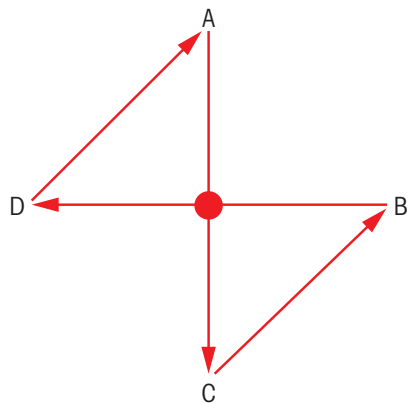


그림 21 교차 조정

분석기의 양호한 전송 및 신뢰할 수 있는 측정 성능을 달성하는 데 정밀 정렬이 필요하지 않다는 점에 유의하십시오.

3.2.2 빔 배치 - 굴절 모드

굴절 모드는 임시 단일 코너 큐브 플레이트 액세서리를 사용합니다(46페이지의 그림 19 참조).

굴절 모드에서 임시 단일 코너 큐브 플레이트를 코너 큐브 어레이 위치에 장착합니다. 이를 통해 보다 밝고 좁은 반사 레이저 빔 패턴을 제공하며, 이는 굴절 대상에서 레이저 빔을 보기 쉽게 하므로 밝은 주변 위치에 설치 시 매우 적합합니다.

레이저 포인터 배치 도구는 47페이지의 그림 20에 나타난 대로 TDL 헤드 장착 플랜지에 장착됩니다.



경고

홀더에서 레이저의 배치를 바꾸거나 제거하지 마십시오. 이는 출하시 설정되었으며 변위를 통해 배치 절차가 불가능해질 수 있습니다.

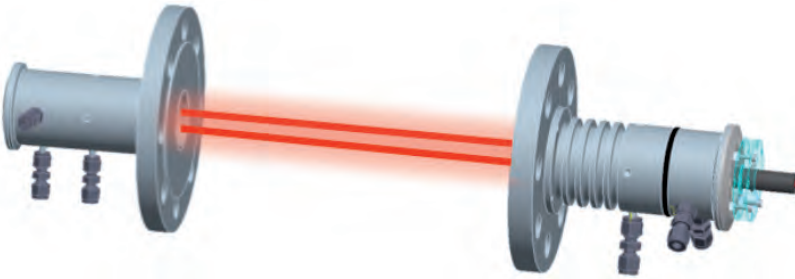


그림 22 레이저 포인터/굴절 모드 대상을 TDL 헤드 장착부에 장착.

- 1 레이저 포인터/굴절 대상 어셈블리를 TDL 헤드 플랜지에 장착합니다(48페이지의 그림 22 참조).
- 2 4개의 레이저 빔 배치 조정 나사를 푼니다(47페이지의 그림 20 참조).
- 3 레이저 포인터를 컵니다.

굴절 모드의 경우 반사기 플랜지 어셈블리에서 Tri-Clamp를 제거하고 주의하여 코너 큐브 어레이를 추출한 뒤 보관합니다. 단일 코너 큐브 장착 어셈블리를 플랜지에 설치하고 Tri-Clamp를 연결합니다.

- 4 빔 배치 패턴을 참조해(47페이지의 그림 21 참조), 한 손으로 교차 파이프 플랜지의 이동 부품을 잡은 상태로 레이저 위치를 대상 중앙으로 배치합니다. 이 위치는 모든 육각 나사를 조인 후 최종 위치가 됩니다. 네 개의 육각 나사 헤드마다 한 개의 육각 렌치를 삽입합니다.
- 5 레이저 지점이 약간 아래로 이동하지만 해당 지점이 대상 원의 외부로 벗어나지 않을 만큼 조여 A 나사를 우선 조정합니다.
- 6 계속 육각 나사 C를 조여 대상 중앙에 다시 레이저 위치를 정렬합니다. 다시 한 번 말하지만, 육각 나사를 너무 많이 조여 레이저 위치가 대상 원을 벗어나는 일이 없도록 하십시오.
- 7 육각 나사 B를 조여 수평 축으로 이 작동을 반복하고 레이저 지점을 오른쪽으로 옮깁니다. 너무 많이 조여 레이저 위치가 벗어나는 일이 없도록 하십시오.
- 8 이제 육각 나사 D를 조여 해당 위치를 왼쪽으로 이동시키고 대상 원 중앙에 유지시킵니다. 4개의 육각 나사가 분석기 중량을 감당할 만큼 조여질 때까지 4, 5, 6, 7단계를 반복합니다.
- 9 레이저 포인터/반사 대상 도구를 제거하고 GPro 500 TDL을 장착합니다.
- 10 49페이지의 3.2.4장 "최종 조정"를 참조해 빔 배치 공정을 완료하십시오.

3.2.3 레이저 빔 배치 - 직접 모드

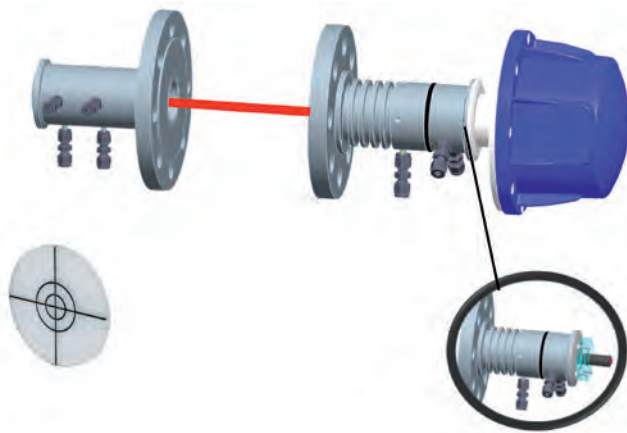


그림 23 레이저 빔 배치 - 직접 모드

굴절기 플랜지 어셈블리 접근이 가능한 빠른 조정에 최적화됨

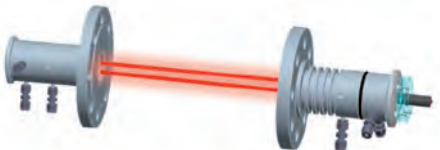
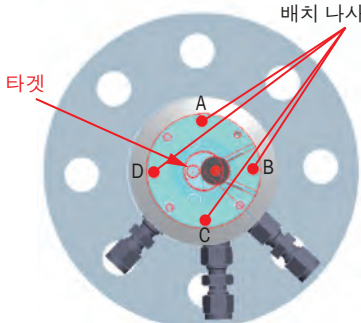
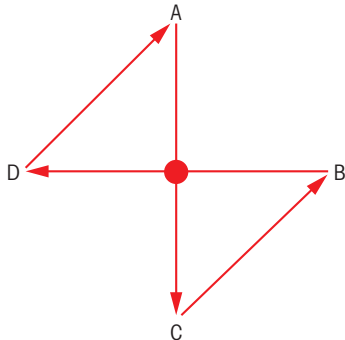
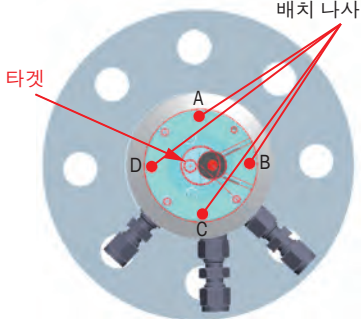
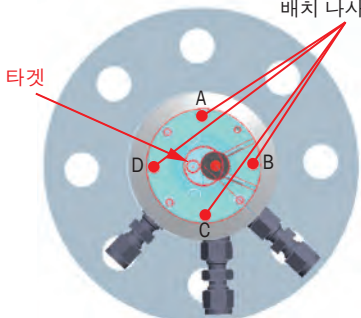
굴절기 플랜지 어셈블리 접근이 가능한 경우, 직접 빔 배치 절차를 사용할 수 있습니다. 이 절차에서 직접 모드 대상 플레이트가 코너 큐브 어레이 대신에 임시 연결됩니다. 작업 중 이 절차를 혼자서 수행할 수 있지만, 정렬 나사가 조정되는 동안 보조 인력이 대상을 모니터링할 수 있다면 공정이 최적화될 수 있습니다.

3.2.4 최종 조정

레이저 조정 절차가 성공적으로 완료되면 레이저 포인터를 제거하고 GPro 500 TDL 헤드를 연결합니다. 코너 큐브 어레이가 정렬 공정 중 제거되었을 경우(빔 배치-굴절 모드 2 또는 직접 모드), 이를 주의해서 재연결하고 Tri-Clamp를 조여야 합니다.

분석기가 파이프에 완전히 설치되고 모든 서비스가 연결되면 전원이 켜질 수 있습니다. 안정화되면, M400 디스플레이(설치 모드)에 표시된 대로 또는 TDL 소프트웨어 제품군을 통해 최종 빔 위치와 퍼지 흐름을 최적화해 최고의 전송 및 최저의 NSL 값을 달성할 수 있습니다(38페이지의 "3.1.4 NSL(노이즈 신호 수준)을 통한 공정 퍼지 흐름 설정" 참조). 전송 및 NSL 값이 최적화되면 TDL 분광계 Tri-Clamp를 조이십시오.

신속 레이저 최적화 가이드

<p>1 레이저 포인터/굴절 대상 어셈블리를 TDL 헤드 플랜지에 장착(48페이지의 그림 22 참조).</p>	
<p>2 4개의 레이저 빔 배치 조정 나사를 풀니다(47 페이지의 그림 20 참조).</p>	
<p>3 레이저 포인터의 전원을 켜고 한 손으로 이동 부품을 잡은 상태로 대상의 위치를 찾습니다.</p>	
<p>4 빔 배치 패턴을 참조해(47페이지의 그림 21 참조) 수직 축 정렬 나사 중 하나를 몇 번 돌려 조정합니다(상단/하단 나사 A, C).</p>	
<p>5 육각 나사 A를 우선 조인 뒤 C를 수직 축에서 조이면서 레이저 포인터/굴절 모드 대상에서 굴절 대상을 관찰합니다. 레이저 지점은 항상 대상 원 안에 있어야 합니다.</p>	
<p>6 육각 나사 B를 우선 조인 뒤 D를 수평 축에서 조이면서 레이저 포인터/굴절 모드 대상에서 굴절 대상을 관찰합니다. 레이저 지점은 항상 대상 원 안에 있어야 합니다.</p>	
<p>7 레이저 빔 위치가 변경되지 않도록 확인하며 각 나사를 주의해서 조입니다.</p>	

3.2.5 신호 최적화

설치 모드에서 %의 현재 전송값과 NSL(노이즈 신호 수준)이 측정 모드로 자동 복귀하기 전 M400 트랜스미터 디스플레이에 5분 동안 표시된다는 점을 참고하십시오. 이러한 2개의 진단 값이 레이저 신호 품질 최적화를 지원합니다. 이는 NSL을 최소화하기 위해 공정 측면 흐름을 조정하여 달성됩니다. NSL 값이 40 미만이 되고 전송값이 70% 이상이 될 때까지 흐름을 계속 조정하십시오. 마지막으로 클램프를 완전히 조이고 수용 가능한 값을 유지하는지 확인하십시오. (52페이지의 "3.3 TDL(파장 가변 다이오드 레이저) 분석기에 대한 설정"장도 참조하십시오).



경고

열 경계부에 대한 퍼지 가스는 이 공정이 진행될 때 항상 켜져 있어야
센서 헤드의 영구적인 손상이 방지됩니다.



경고

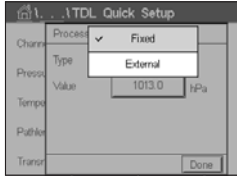
기기 측면이나 열 경계부 퍼징 시스템에 장애가 발생하면 경보
가 울려야 합니다. 이 경보는 사용자가 DCS에서 실행해야 합니다.

3.3 TDL(파장 가변 다이오드 레이저) 분석기에 대한 설정

(경로: $\text{C:\Config\Measurement\TDL quick setup}$)



TDL 분석기가 연결된 경우, 채널 설정 자동을 선택하였다면 파라미터 압력, 온도 및 경로 길이를 설정 또는 조정할 수 있습니다. 채널 설정 중 자동이 아닌 TDL이 설정된 경우 동일한 파라미터가 표시됩니다.



Pressure(압력) 버튼을 누릅니다.

- 외부: 4...20 mA 아날로그 출력의 압력 트랜스듀서에서 나오는 현재 외부 압력 값
- 고정: 압력 보상은 고정 값을 사용하여 수동으로 구성됩니다.
참고: 이러한 압력 보상 모드를 선택한 경우 비현실적인 압력 값으로 인해 심각한 가스 농도 측정 오차가 발생할 수 있습니다.

외부 보상을 선택한 경우 압력 트랜스듀서로부터 최소(4 mA) 및 최대(20 mA) 아날로그 출력 신호가 TDL의 해당 아날로그 입력에 표시되어야 합니다. 다음의 단위로 최소 및 최대 압력 값을 입력하십시오.

- hPa - mmHg - mbar
- psi - kPa

일반적으로 메틀러 토레도는 폭넓은 압력 범위에 걸쳐 더욱 정확한 신호 보상을 위해 절대적으로 압력 트랜스듀서를 사용할 것을 권장합니다.

그러나 주변 대기압에 미미한 압력 변화가 예상되는 경우에는 상대 압력 센서가 더 나은 결과를 가져옵니다. 하지만 잠재적인 대기압의 변화는 무시합니다.

상대 압력 센서의 경우 최소 및 최대 값이 표시되어야 TDL이 아날로그 압력 신호를 "절대치"로 해석할 수 있습니다. 즉, 예를 들자면 1,013 mbar의 고정 대기압이 표시된 값에 더해져야 합니다.

고정 보상을 선택한 경우에는 측정 신호 계산에 사용되는 고정 압력 값을 수동으로 입력해야 합니다. 고정 압력 값에 대해서는 다음의 단위를 사용할 수 있습니다.

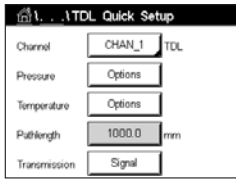
- hPa - mmHg - mbar
- psi - kPa



Temperature(온도) 버튼을 누릅니다.

외부 보상을 선택한 경우 온도 트랜스듀서로부터의 최소(4 mA) 및 최대(20 mA) 아날로그 출력 신호가 해당 TDL 아날로그 입력에 표시되어야 합니다. 최소 및 최대 압력 값을 °C로 입력하십시오.

고정 보상을 선택한 경우 측정 신호를 계산하는 고정 온도 값을 수동으로 입력해야 합니다. 고정 온도의 경우 °C만 사용할 수 있습니다.



마지막으로 설치된 프로브 길이에 상응하는 초기 광학 경로 길이를 선택합니다.

- 200 mm
- 400 mm
- 800 mm

기기 또는 공정 측면에 있는 기기 퍼징이 작동을 하고 있을 경우 이 초기 값은 유효합니다. 공정 조건에 따라 그리고 최적의 공정 퍼징 흐름을 찾은 이후에(다음 장 참조) 이 값을 약간 조정해야 할 수 있습니다.

4 치수 및 도면

4.1 표준 퍼지 프로브(SP)

GPro 500은 3가지 프로브 길이로 사용 가능합니다. 또한 설치에 적합하도록 다양한 플랜지 크기를 공급할 수 있습니다(플랜지 치수는 44페이지 참조). 따라서 GPro 500이 매끄럽게 장착될 수 있는 가능한 응용 분야의 수가 늘어나게 됩니다. 플랜지와 열 경계부, TDL 헤드의 치수는 아래와 같습니다.



준수해야 할 길이는 4가지입니다. 측정 성능의 관점에서 가장 관련이 높은 것은 **유효 경로 길이**입니다.

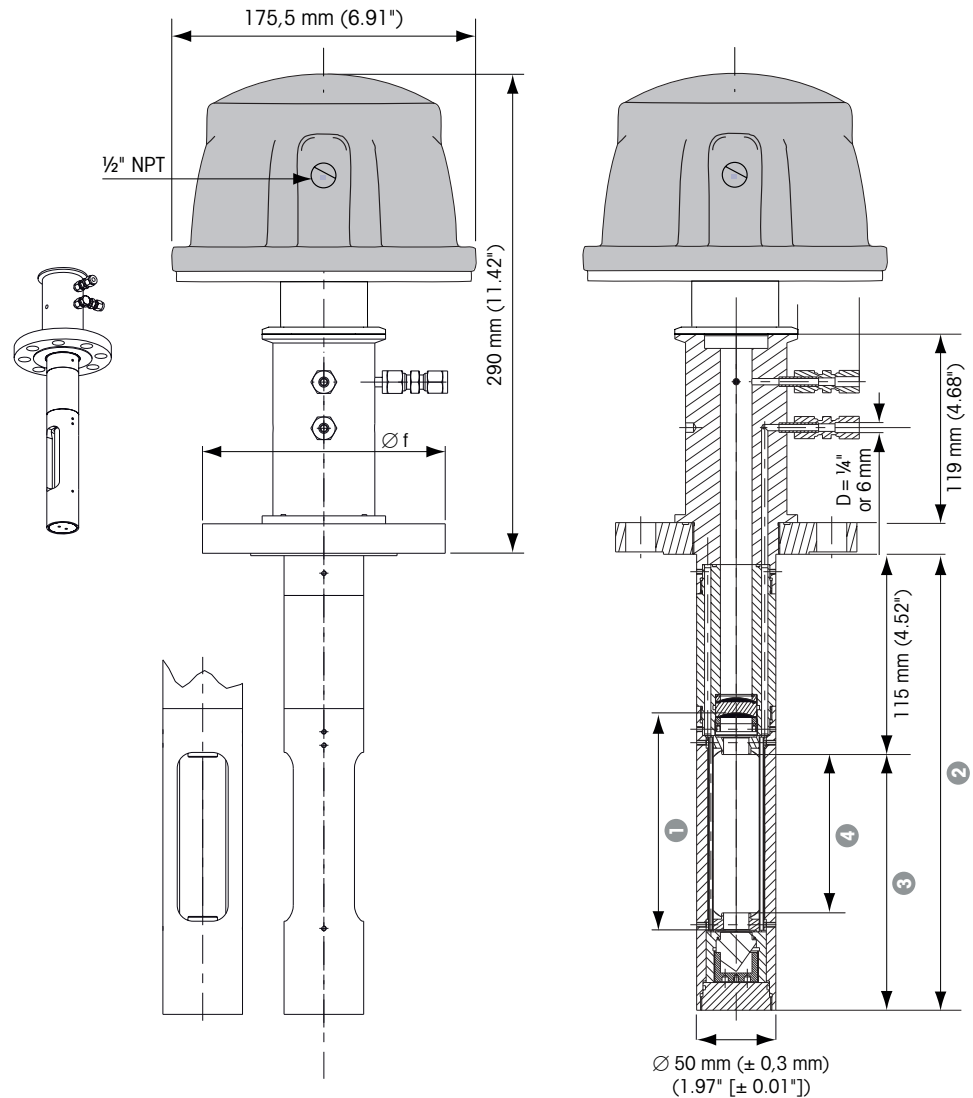


그림 24 표준 프로브(SP) 치수

길이의 정의:

- ① GPro 500이 제공되는 경우 기본 길이인 **공칭 경로 길이**. 이것은 퍼징 없는 유효 경로 길이에 해당됩니다.
- ② 프로브의 물리적 길이인 **프로브 길이**.
- ③ 유효한 퍼징을 위해 파이프 내로 돌출되어야 하는 프로브의 일부인 **삽입 길이**. 유효 경로 길이(M400으로
- ④ GPro 500 을 구성할 때 **유효 경로 길이**의 이중 값은 2x 유효 경로 길이로 입력되어야 합니다).

참고: 구성에 따라 정확한 치수는 달라질 수 있습니다.

프로브, 웨이퍼 및 셀 치수					
표준 퍼지 프로브(SP)	OPL	치수 ①	치수 ②	치수 ③	치수 ④
표준 퍼지(SP)	200mm (7.9")	138 mm (5.4")	288 mm (11.3")	161.5 mm (6.4")	138 mm (5.3")
표준 퍼지(SP)	400mm (15.7")	238 mm (9.4")	388 mm (15.3")	261.5 mm (10.3")	238 mm (9.4")
표준 퍼지(SP)	800mm (31.5")	438 mm (17.2")	588 mm (23.1")	461.5 mm (18.2")	438 mm (17.2")

참고: 위 표에 있는 ②치수가 표준 100 mm (3.94") 스탠드 오프와 20mm (0.79") 플랜지 두께에 적용됩니다. 다른 스탠드 오프 길이에 대한 총 프로브 길이 치수의 경우, 제품 구성기를 참조하십시오.

4.2 필터가 있는 비퍼지 프로브(NP)

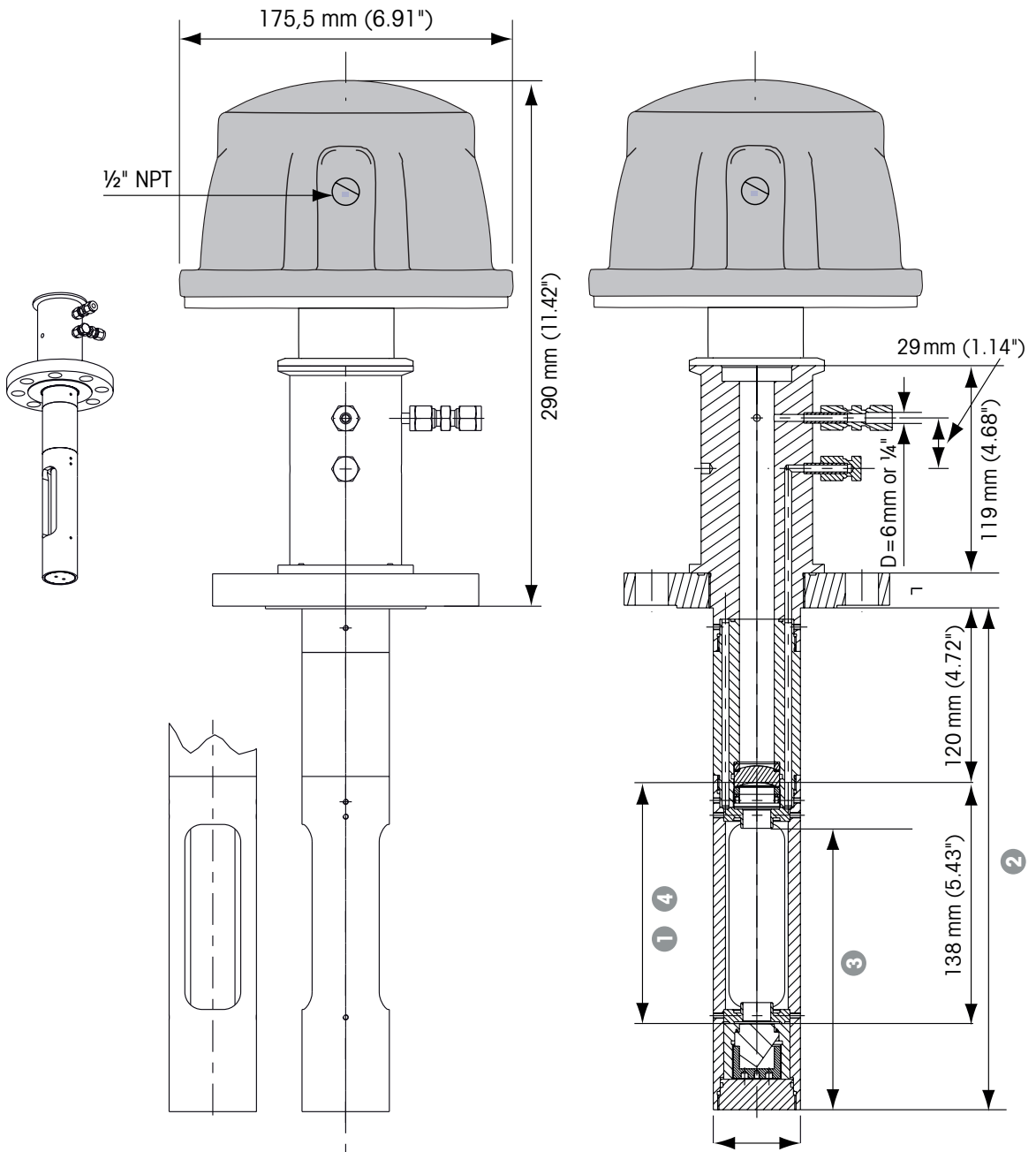


그림 25 필터가 있는 비퍼지 프로브(NP) 치수.

길이의 정의:

- ① GPro 500이 제공되는 경우 기본 길이인 **공칭 경로 길이**. 이것은 퍼징 없는 유효 경로 길이에 해당됩니다.
- ② 프로브의 물리적 길이인 **프로브 길이**.
- ③ 유효한 퍼징을 위해 파이프 내로 돌출되어야 하는 프로브의 일부인 **삽입 길이**. 유효 경로 길이(M400으로
- ④ GPro 500을 구성할 때 **유효 경로 길이**의 이중 값은 2x 유효 경로 길이로 입력되어야 합니다.

참고: • PTFE 필터를 사용할 경우 최대 공정 가스 온도는 302 ° F (150 ° C)입니다.
 • 사용 가능한 금속 필터: 3 μ m, 40 μ m, 100 μ m, 200 μ m.

프로브, 웨이퍼 및 셀 치수					
필터가 있는 비퍼지 프로브(NP) OPL		치수 ①	치수 ②	치수 ③	치수 ④
비퍼지 프로브(NP)	200mm (7.9")	138 mm (5.4")	288 mm (11.3")	161.5 mm (6.4")	138 mm (5.4")
비퍼지 프로브(NP)	400mm (15.7")	238 mm (9.4")	388 mm (15.3")	261.5 mm (10.3")	238 mm (9.4")
비퍼지 프로브(NP)	800mm (31.5")	438 mm (17.2")	588 mm (23.1")	461.5 mm (18.2")	438 mm (17.2")

참고: 위 표에 있는 ②치수가 표준 100 mm (3.94") 스탠드 오프와 20mm (0.79") 플랜지 두께에 적용됩니다. 다른 스탠드 오프 길이에 대한 총 프로브 길이 치수의 경우, 제품 구성기를 참조하십시오.

프로브, 웨이퍼 및 셀 치수					
블로우백이 있는 비퍼지 프로브(NP)	OPL	치수 ①	치수 ②	치수 ③	치수 ④
블로우백(NB)이 있는 비퍼지 필터 프로브	200mm (7.9")	138 mm (5.4")	288 mm (11.3")	161.5 mm (6.4")	100mm (3.9")
블로우백(NB)이 있는 비퍼지 필터 프로브	400mm (15.7")	238 mm (9.4")	388 mm (15.3")	261.5 mm (10.3")	200mm (7.9")
블로우백(NB)이 있는 비퍼지 필터 프로브	800mm (31.5")	438 mm (17.2")	588 mm (23.1")	461.5 mm (18.2")	400mm (15.7")

참고: 위 표에 있는 ②치수가 표준 100 mm (3.94") 스탠드 오프와 20mm (0.79") 플랜지 두께에 적용됩니다. 다른 스탠드 오프 길이에 대한 총 프로브 길이 치수의 경우, 제품 구성기를 참조하십시오.

4.4 블로우백 기능 구성

블로우백(NB)이 있는 비퍼지 프로브를 사용할 때, 적절한 N2 또는 기기 공기 공급 장치를 프로브 블로우백 포트에 연결할 수 있습니다. 적절한 솔레노이드 밸브를 M400 트랜스미터, 릴레이 1 연결부(아래 설명된 대로)에 연결해 일정 시기에 블로우백을 시작할 수 있습니다.

이는 M400 인터페이스를 통해 구성됩니다.

Menu/Configure/Alarm/clean

세척 및 릴레이 1을 선택합니다.

ENTER를 누릅니다.

세척 간격(세척 주기 간 시간)과 세척 시간(솔레노이드 밸브 활성화 기간)을 선택합니다.

ENTER를 누릅니다.

릴레이 일반 또는 역전 모드를 선택한 뒤 마지막으로 설정을 저장합니다.

블로우백이 이제 구성된 일정으로 자동 시작됩니다.

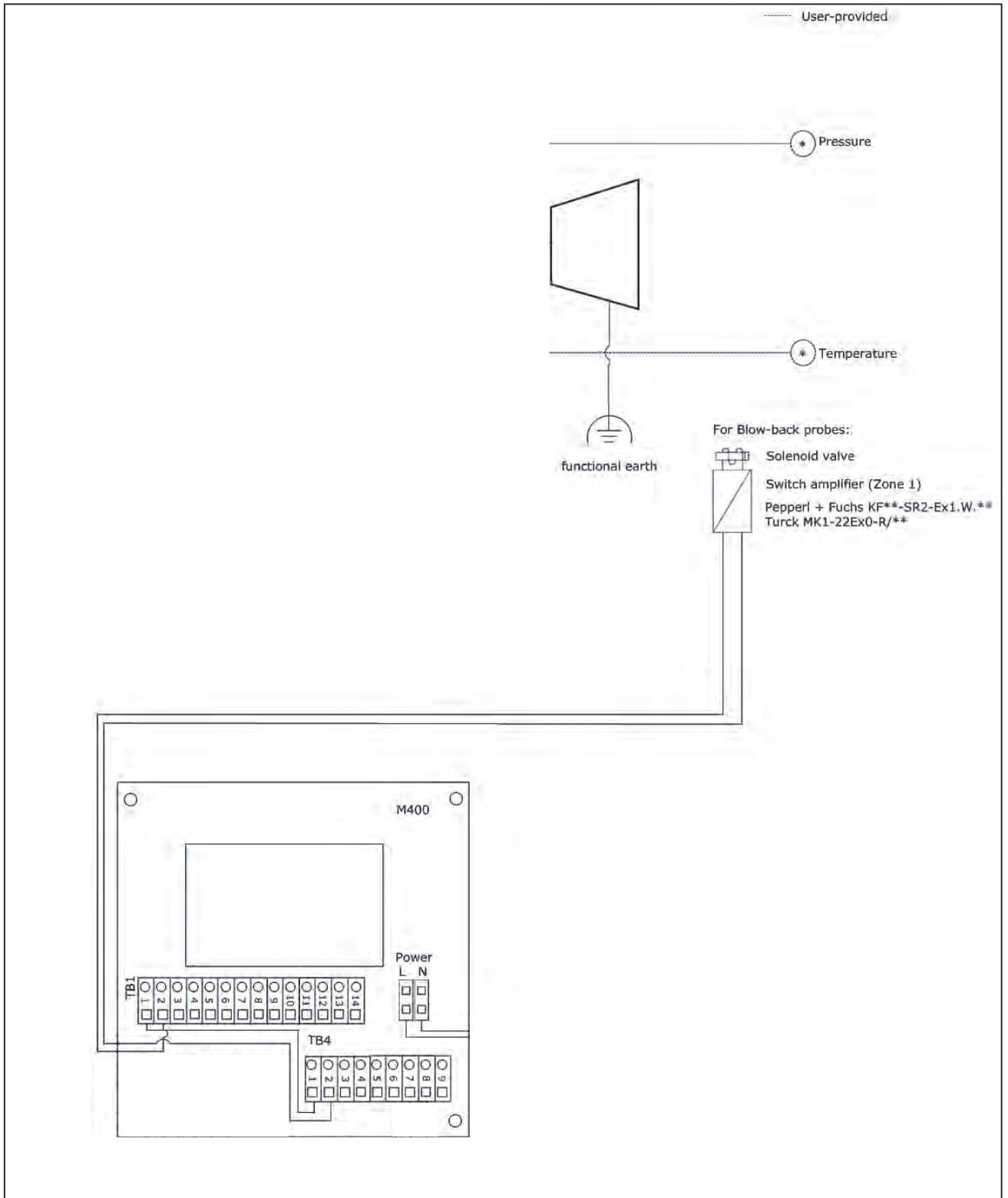


그림 27 블로우백이 있는 B 프로브로 M400 사용(DC 솔레노이드 밸브).

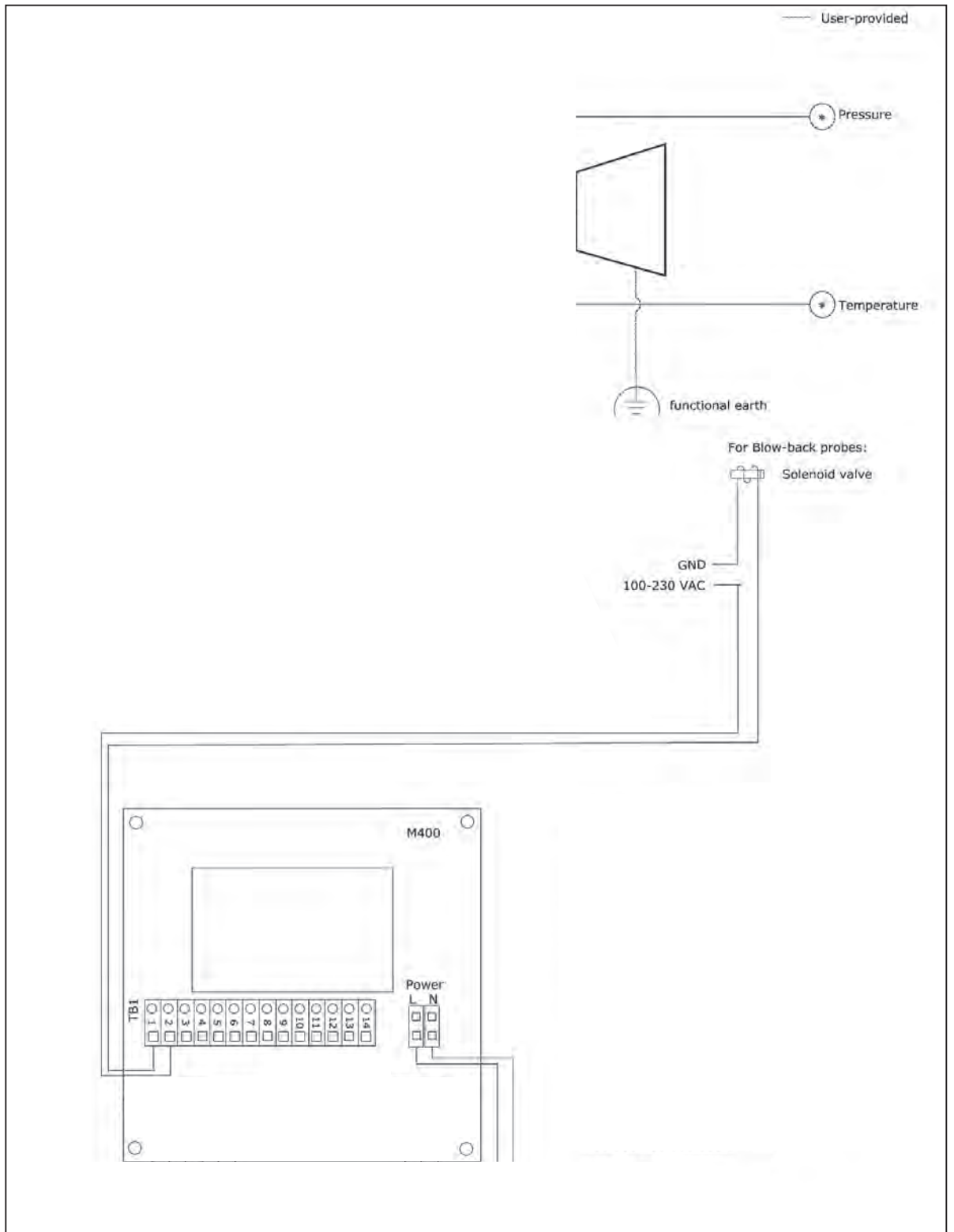


그림 28 블로우백이 있는 B 프로브로 M400 사용(AC 솔레노이드 밸브).

4.5 웨이퍼(W)

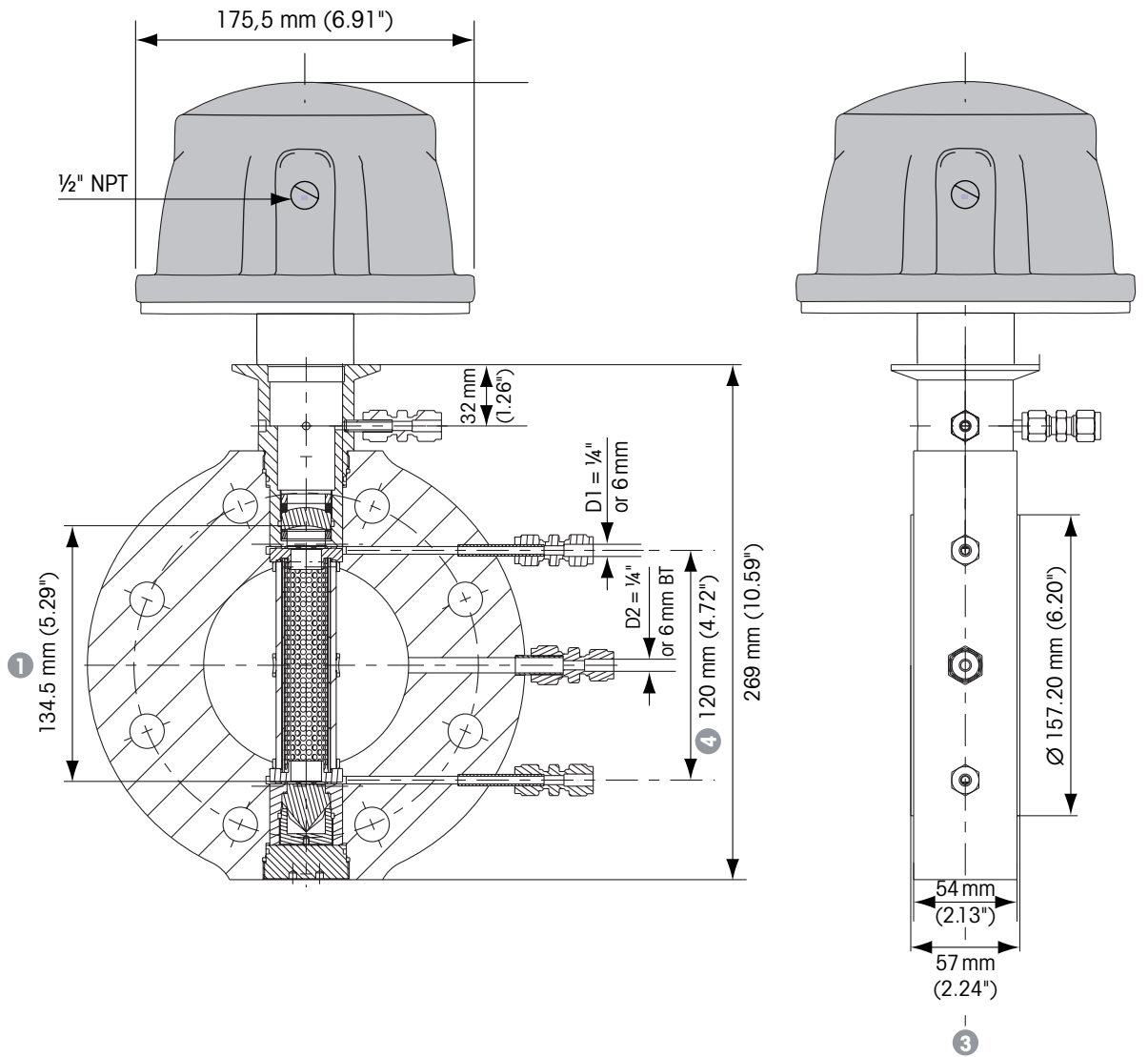


그림 29 웨이퍼(W) 치수.

길이의 정의:

- ① GPro 500이 제공되는 경우 기본 길이인 **공칭 경로 길이**. 이것은 퍼징 없는 유효 경로 길이에 해당됩니다.
- ③ **삽입 길이**, 웨이퍼 두께(파이프 플랜지 간 거리). 유효 경로 길이(M400으로)
- ④ GPro 500을 구성할 때 **유효 경로 길이**의 이중 값은 2x 유효 경로 길이로 입력되어야 합니다.

참고:

- 필터는 DN100/4" 웨이퍼에서만 사용 가능합니다.
- PTFE 필터를 사용할 경우 최대 공정 가스 온도는 302 ° F (150 ° C)입니다.
- 사용 가능한 금속 필터: 3 μm, 40 μm, 100 μm, 200 μm.

4.6 웨이퍼(W) 이중 창

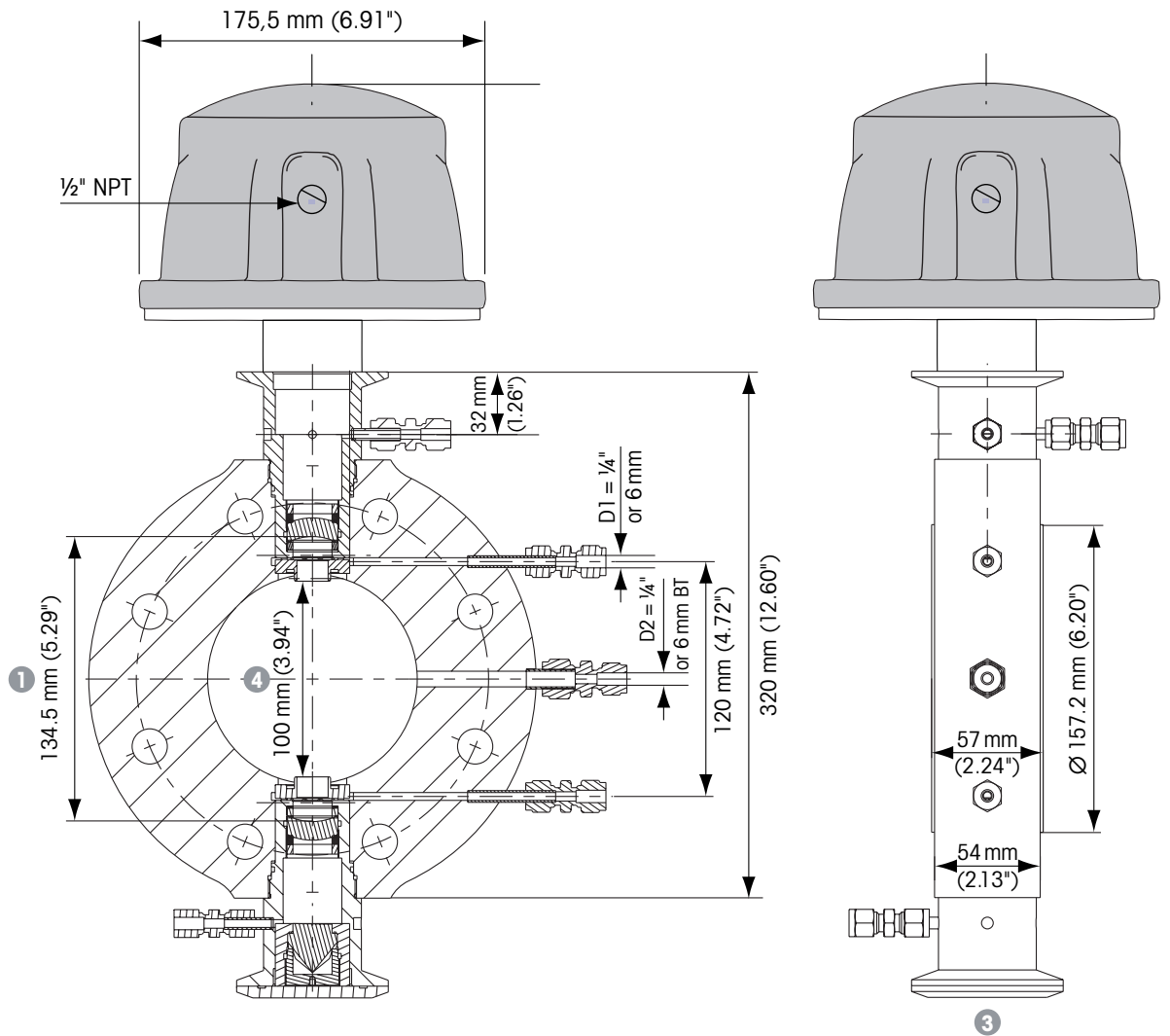


그림 30 웨이퍼(W) 이중 창 치수.

길이의 정의:

- ① GPro 500이 제공되는 경우 기본 길이인 **공칭 경로 길이**. 이것은 퍼징 없는 유효 경로 길이에 해당됩니다.
- ③ **삽입 길이**, 웨이퍼 두께(파이프 플랜지 간 거리). 유효 경로 길이(M400으로
- ④ GPro 500을 구성할 때 **유효 경로 길이**의 이중 값은 2x 유효 경로 길이로 입력되어야 합니다).

프로브, 웨이퍼 및 셀 치수					
필터 없는 웨이퍼(W)	OPL	치수 ①	치수 ②	치수 ③	치수 ④
DN 50 웨이퍼(W)	100mm (3.94")	79 mm (3.11")	n.a.	54 mm (2.13")	55 mm (2.17")
DN 80 웨이퍼(W)	154 mm (6.06")	121 mm (4.76")	n.a.	54 mm (2.13")	82 mm (3.29")
DN 100 웨이퍼(W)	200mm (7.87")	157 mm (6.18")	n.a.	54 mm (2.13")	107 mm (4.21")
ANSI 2" 웨이퍼(W)	100mm (3.94")	77 mm (3.03")	n.a.	54 mm (2.13")	52 mm (2.05")
ANSI 3" 웨이퍼(W)	154 mm (6.06")	99 mm (3.90")	n.a.	54 mm (2.13")	77 mm (3.03")
ANSI 4" 웨이퍼(W)	200mm (7.87")	157 mm (6.18")	n.a.	54 mm (2.13")	102 mm (4.06")

참고: 필터가 있는 DN 80(3") 및 DN 100(4") 웨이퍼의 경우 유효 경로 길이로써 치수 ①를 사용하십시오.

프로브, 웨이퍼 및 셀 치수					
필터 있는 웨이퍼(W)	OPL	치수 ①	치수 ②	치수 ③	치수 ④
DN 80 웨이퍼(W)	222 mm (8.74")	111 mm (4.37")	n.a.	54 mm (2.13")	82 mm (3.29")
DN 100 웨이퍼(W)	268 mm (10.55")	134 mm (5.27")	n.a.	54 mm (2.13")	107 mm (4.21")
ANSI 3" 웨이퍼(W)	222 mm (8.74")	111 mm (4.37")	n.a.	54 mm (2.13")	77 mm (3.03")
ANSI 4" 웨이퍼(W)	268 mm (10.55")	134 mm (5.27")	n.a.	54 mm (2.13")	107 mm (4.21")

참고: 필터가 있는 DN 80(3") 및 DN 100(4") 웨이퍼의 경우 유효 경로 길이로써 치수 ①를 사용하십시오.

프로브, 웨이퍼 및 셀 치수					
필터 없는 이중창 웨이퍼(DW)	OPL	치수 ①	치수 ②	치수 ③	치수 ④
DN 50 웨이퍼(W)	100mm (3.94")	94 mm (3.70")	n.a.	54 mm (2.13")	55 mm (2.17")
DN 80 웨이퍼(W)	154 mm (6.06")	121 mm (4.76")	n.a.	54 mm (2.13")	82 mm (3.29")
DN 100 웨이퍼(W)	200mm (7.87")	144 mm (5.67")	n.a.	54 mm (2.13")	107 mm (4.21")
ANSI 2" 웨이퍼(W)	100mm (3.94")	94 mm (3.70")	n.a.	54 mm (2.13")	52 mm (2.05")
ANSI 3" 웨이퍼(W)	154 mm (6.06")	121 mm (4.76")	n.a.	54 mm (2.13")	77 mm (3.03")
ANSI 4" 웨이퍼(W)	200mm (7.87")	144 mm (5.67")	n.a.	54 mm (2.13")	107 mm (4.21")

참고: 필터가 있는 DN 80(3") 및 DN 100(4") 웨이퍼의 경우 유효 경로 길이로써 치수 ①를 사용하십시오.

프로브, 웨이퍼 및 셀 치수					
필터 있는 이중창 웨이퍼(DW)	OPL	치수 ①	치수 ②	치수 ③	치수 ④
DN 80 웨이퍼(W)	242 mm (9.53")	121 mm (4.76")	n.a.	54 mm (2.13")	82 mm (3.29")
DN 100 웨이퍼(W)	288 mm (11.34")	144 mm (5.67")	n.a.	54 mm (2.13")	107 mm (4.21")
ANSI 3" 웨이퍼(W)	242 mm (9.53")	121 mm (4.76")	n.a.	54 mm (2.13")	77 mm (3.03")
ANSI 4" 웨이퍼(W)	288 mm (11.34")	144 mm (5.67")	n.a.	54 mm (2.13")	107 mm (4.21")

참고: 필터가 있는 DN 80(3") 및 DN 100(4") 웨이퍼의 경우 유효 경로 길이로써 치수 ①를 사용하십시오.

4.7 교차 파이프

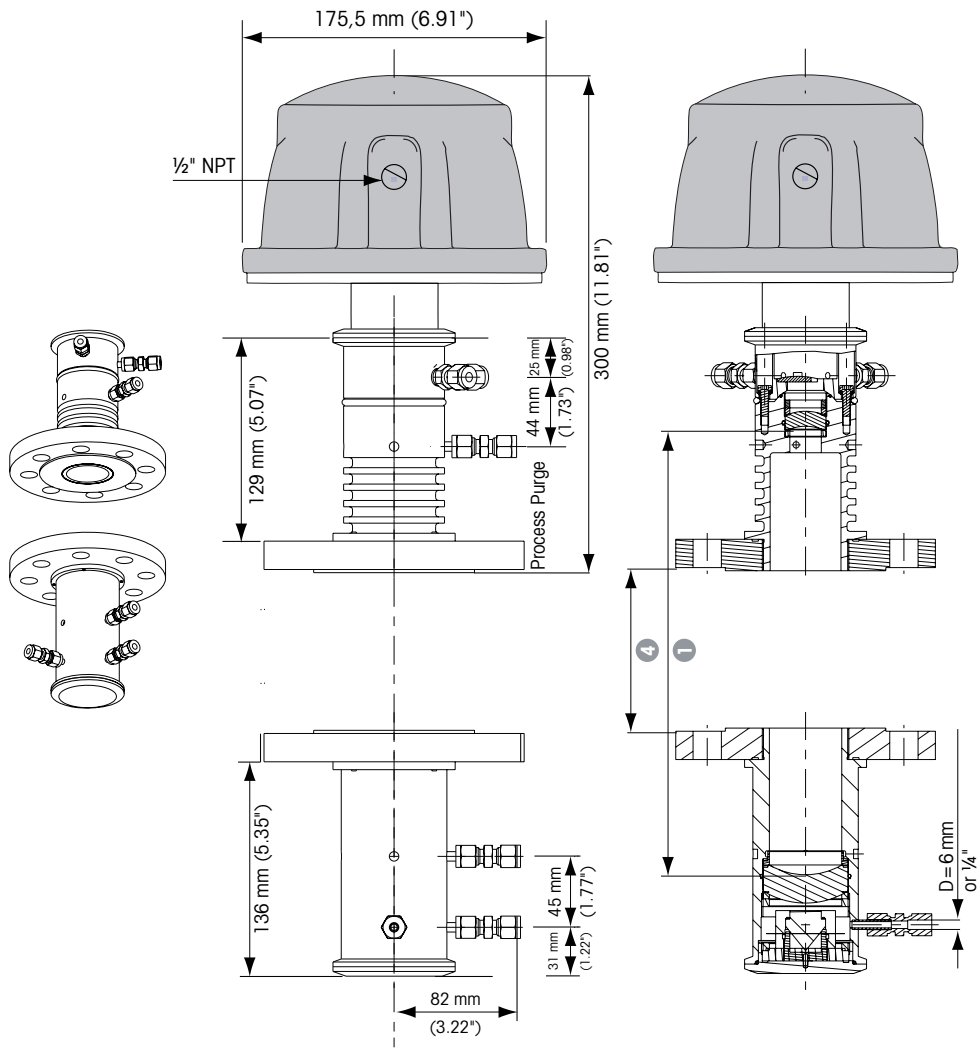


그림 31 교차 파이프 치수.

길이의 정의:

- ① GPro 500이 제공되는 경우 기본 길이인 **공칭 경로 길이**. 이것은 퍼징 없는 유효 경로 길이에 해당됩니다. 유효 경로 길이(M400으로
- ④ GPro 500 을 구성할 때 **유효 경로 길이**의 이중 값은 2x 유효 경로 길이로 입력되어야 합니다).

교차 파이프 치수					
교차 파이프(C)	OPL	치수 ①	치수 ②	치수 ③	치수 ④
교차 파이프(C)	2000-6000 mm (78.74"-236.22")	2000-6000 mm (78.74"-236.22")	n/a	n/a	치수 ①-300 mm (11.81")

4.8 추출형 셀(E)

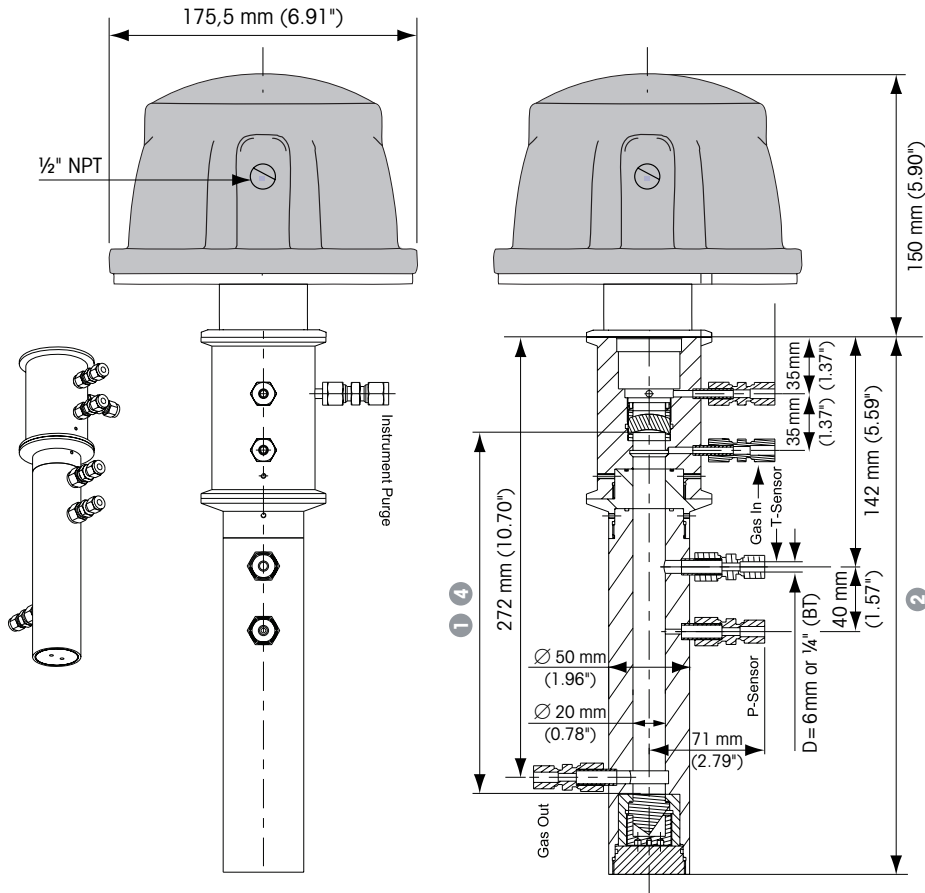


그림 32 추출형 셀(E) 치수.

길이의 정의:

- ① GPro 500이 제공되는 경우 기본 길이인 **공칭 경로 길이**. 이것은 퍼징 없는 유효 경로 길이에 해당됩니다.
- ② 프로브의 물리적 길이인 **프로브 길이**. 유효 경로 길이(M400으로
- ④ GPro 500 을 구성할 때 **유효 경로 길이**의 이중 값은 2x 유효 경로 길이로 입력되어야 합니다).

프로브, 웨이퍼 및 셀 치수					
추출형 셀(E)	OPL	치수 ①	치수 ②	치수 ③	치수 ④
추출형 셀(E)	200mm (7.9")	125 mm (4.92")	232 mm (9.13")	N.A N.A	125 mm (4.92")
추출형 셀(E)	400mm (15.7")	225mm (8.86")	332 mm (13.07")	N.A N.A	225mm (8.86")
추출형 셀(E)	800mm (31.5")	425 mm (16.73")	532 mm (20.94")	N.A N.A	425 mm (16.73")
추출형 셀(E)	1000 mm (39.4")	525 mm (20.67")	632 mm (24.88")	N.A N.A	525 mm (20.67")

4.9 추출형 프로브 이중 창

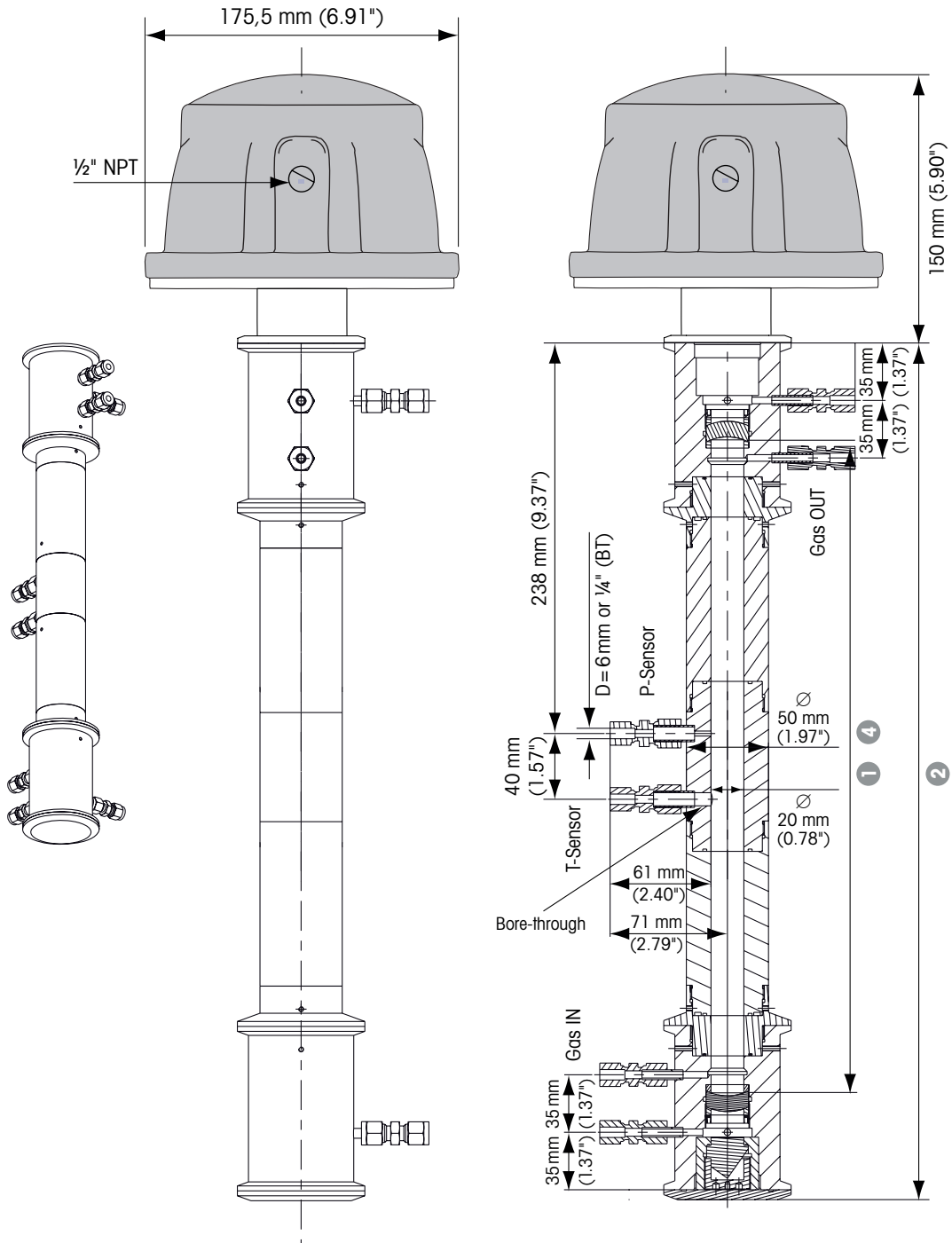


그림 33 추출형 이중 창의 치수.

길이의 정의:

- ① GPro 500이 제공되는 경우 기본 길이인 **공칭 경로 길이**. 이것은 퍼징 없는 유효 경로 길이에 해당됩니다.
- ② 프로브의 물리적 길이인 **프로브 길이**. 유효 경로 길이(M400으로
- ④ GPro 500을 구성할 때 **유효 경로 길이**의 이중 값은 2x 유효 경로 길이로 입력되어야 합니다).

프로브, 웨이퍼 및 셀 치수					
추출형 셀 이중 창(E)	OPL	치수 ①	치수 ②	치수 ③	치수 ④
추출형 셀 이중 창(E)	400mm (15.7")	200mm (7.9")	321 mm (12.6")	N.A N.A	200mm (7.9")
추출형 셀 이중 창(E)	800mm (31.5")	400mm (15.7")	521 mm (20.5")	N.A N.A	400mm (15.7")
추출형 셀 이중 창(E)	(1000 mm (39.4")	(500 mm (19.7")	(621 mm (24.4")	N.A N.A	(500 mm (19.7")

4.10 추출형 셀 PFA

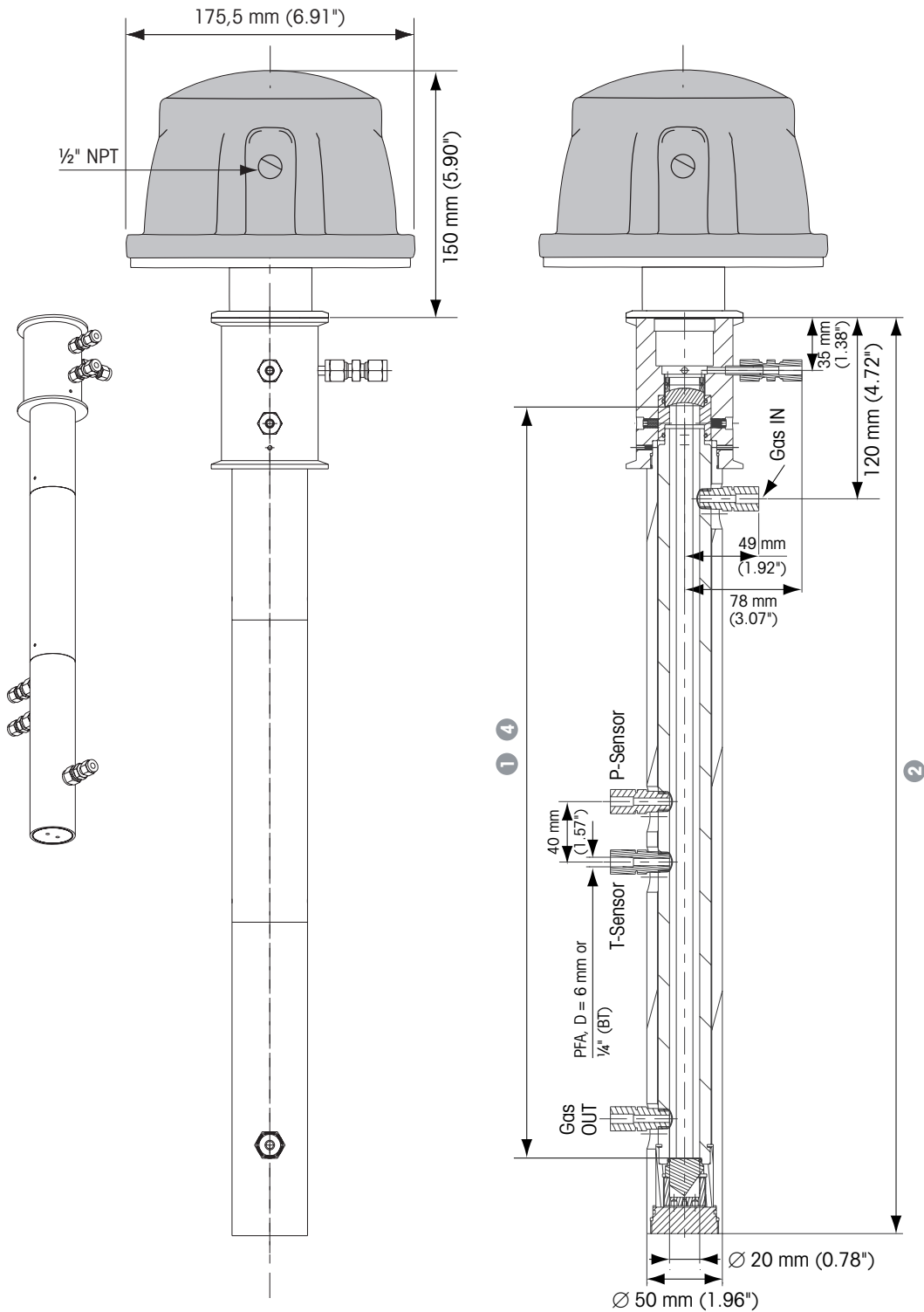


그림 34 추출형 셀 PFA의 치수.

길이의 정의:

- ① GPro 500이 제공되는 경우 기본 길이인 **공칭 경로 길이**. 이것은 퍼징 없는 유효 경로 길이에 해당됩니다.
- ② 프로브의 물리적 길이인 **프로브 길이**. 유효 경로 길이(M400으로
- ④ GPro 500을 구성할 때 **유효 경로 길이**의 이중 값은 2x 유효 경로 길이로 입력되어야 합니다.

프로브, 웨이퍼 및 셀 치수					
추출형 셀 PFA	OPL	치수 ①	치수 ②	치수 ③	치수 ④
추출형 셀(E) PFA	1000 mm (39.4")	500 mm (19.7")	606.5 mm (23.9")	N.A N.A	500 mm (19.7")

4.11 추출형 흰색 셀

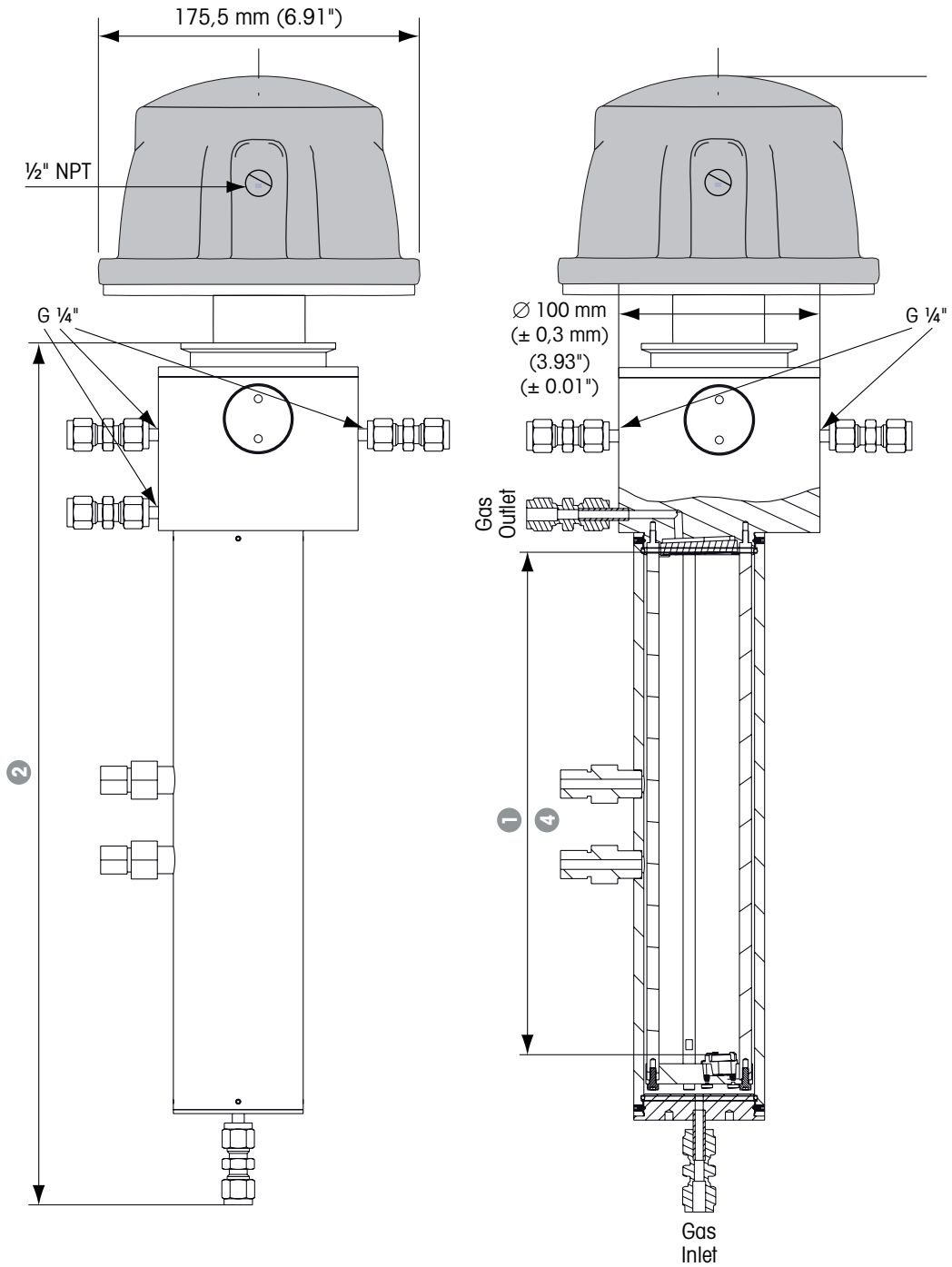


그림 35 추출형 흰색 셀의 치수.

길이의 정의:

- ① GPro 500이 제공되는 경우 기본 길이인 **공칭 경로 길이**. 이것은 퍼징 없는 유효 경로 길이에 해당됩니다.
- ② 프로브의 물리적 길이인 **프로브 길이**. 유효 경로 길이(M400으로
- ④ GPro 500을 구성할 때 **유효 경로 길이**의 이중 값은 2x 유효 경로 길이로 입력되어야 합니다.

참고: 산소 측정 전용.

프로브, 웨이퍼 및 셀 치수					
추출형 흰색 셀	OPL	치수 ①	치수 ②	치수 ③	치수 ④
추출형 흰색 셀(E)	10000 mm (393.7")	250 mm (9.8")	432 mm (17.0")	N.A N.A	250 mm (9.8")

추출형 셀			
내부 부피	OPL	Diameter	근사 부피
	200mm (7.9")	20 mm (0.8")	39 ml
	400mm (15.7")	20 mm (0.8")	71 ml
	800mm (31.5")	20 mm (0.8")	134 ml
	1000 mm (39.4")	20 mm (0.8")	165 ml

추출형 DW			
내부 부피	OPL	Diameter	근사 부피
	200mm (7.9")	20 mm (0.8")	31 ml
	400mm (15.7")	20 mm (0.8")	63 ml
	800mm (31.5")	20 mm (0.8")	126 ml
	1000 mm (39.4")	20 mm (0.8")	157 ml

추출형(PFA)			
내부 부피	OPL	Diameter	근사 부피
	1000 mm (39.4")	20 mm (0.8")	157 ml

흰색 셀			
내부 부피	OPL	Diameter	근사 부피
	260 mm (10.2")	55 mm (2.2")	618 ml

표 4 설치 예시

일부 일반 표준 프로브(SP) 구성에 필요한 플랜지(100 mm 스탠드 오프)					
① 공칭 경로 길이	② 프로브 길이	③ 삽입 길이	④ 유효 경로 길이*	파이프 크기 DN/SPS	플랜지 번호
138 mm (5.4")	288 mm (11.3")	161.5 mm (6.4")	100mm (3.9")	100mm (3.94")	2
138 mm (5.4")	288 mm (11.3")	161.5 mm (6.4")	100mm (3.9")	150 mm (5.91")	2
138 mm (5.4")	288 mm (11.3")	161.5 mm (6.4")	100mm (3.9")	200 mm (7.87")	1
238 mm (9.4")	388 mm (15.3")	261.5 mm (10.3")	200mm (7.9")	200mm (7.87")	2
238 mm (9.4")	388 mm (15.3")	261.5 mm (10.3")	200mm (7.9")	250 mm (9.84")	2
238 mm (9.4")	388 mm (15.3")	261.5 mm (10.3")	200mm (7.9")	300mm (11.81")	1
438 mm (17.2")	588 mm (23.1")	461.5 mm (18.2")	400mm (15.7")	300mm (11.81")	2
438 mm (17.2")	588 mm (23.1")	461.5 mm (18.2")	400mm (15.7")	400mm (15.75")	2
438 mm (17.2")	588 mm (23.1")	461.5 mm (18.2")	400mm (15.7")	500 mm (19.69")	1
438 mm (17.2")	588 mm (23.1")	461.5 mm (18.2")	400mm (15.7")	600 mm (23.62")	1

* M400을 사용하여 GPro 500을 구성할 때 유효 경로 길이의 이중 값($2 \times$ 유효 경로 길이)을 입력해야 합니다.

4.12 단일 플랜지 또는 이중 플랜지가 있는 표준 퍼지(SP) 또는 비퍼지(NP) 및 블로우백(B) 프로브 구성.

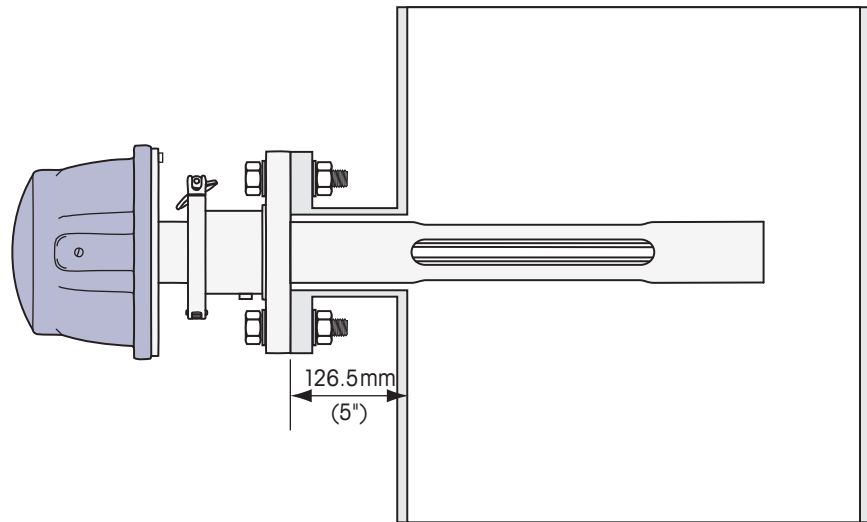


그림 36 한 플랜지 구성

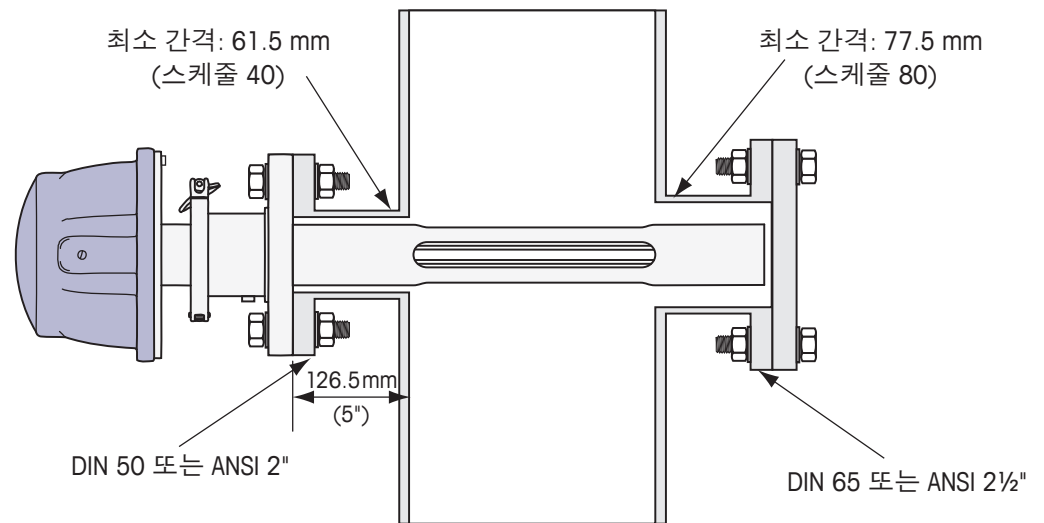


그림 37 두 개의 플랜지 구성(예: 100 mm 두께 벽의 SP 프로브).

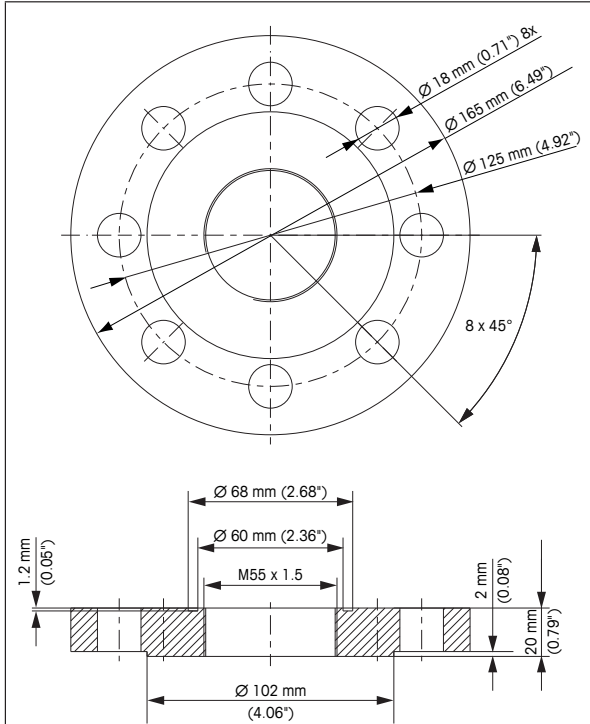


그림 38 표준 퍼지(SP), 비퍼지(NP), 크로스 파이프(C), 블로우백(B) 프로브용 RF DN50/PN40, PN25 및 PN16 플랜지 치수.

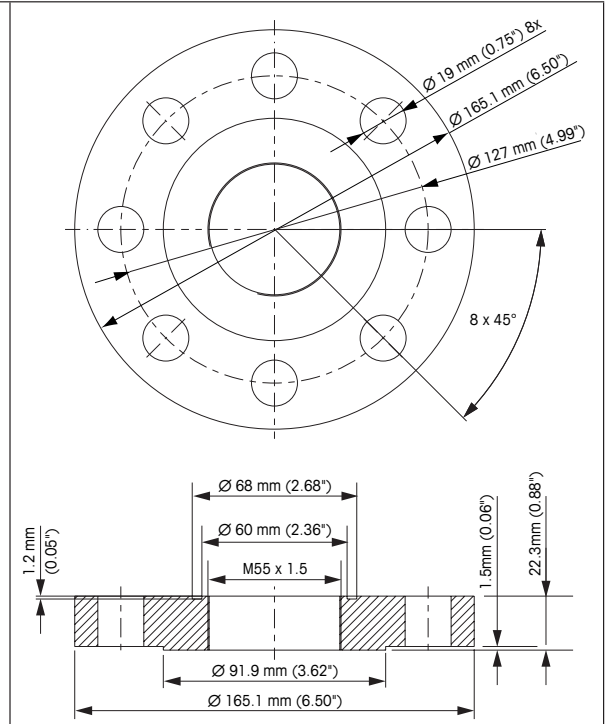


그림 39 표준 퍼지(SP), 비퍼지(NP), 크로스 파이프(C), 블로우백(B) 프로브용 RF ANSI 2\"/>

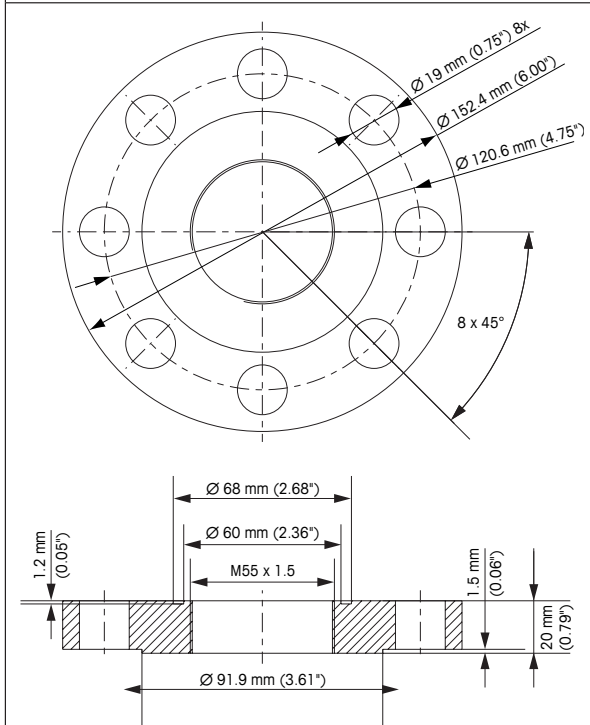


그림 40 표준 퍼지(SP), 비퍼지(NP), 크로스 파이프(C), 블로우백(B) 프로브용 RF ANSI 2\"/>

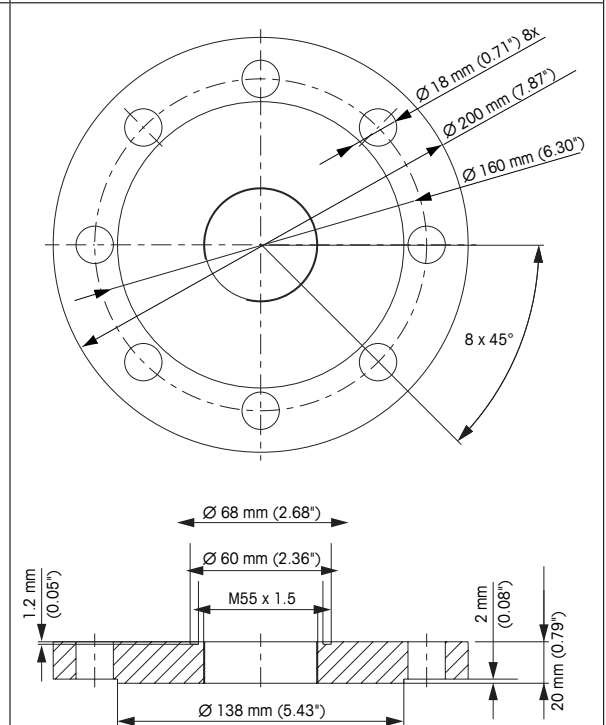


그림 41 표준 퍼지(SP), 비퍼지(NP), 크로스 파이프(C), 블로우백(B) 프로브용 RF RFDIN DN80/PN16 플랜지 치수.

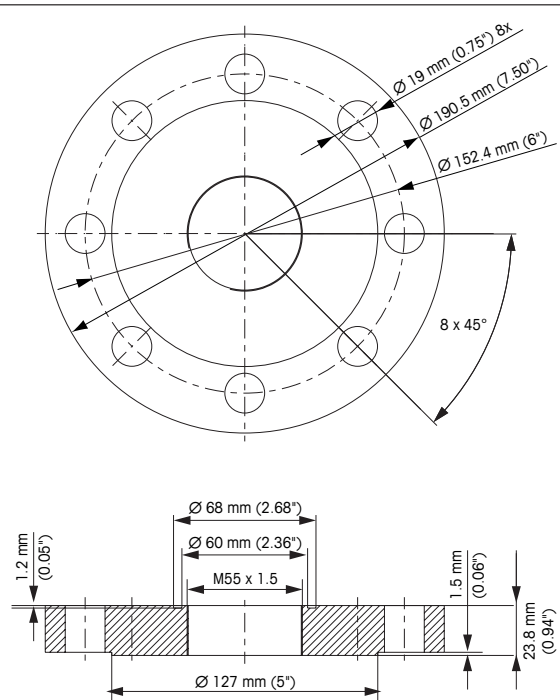


그림 42 표준 퍼지(SP), 비퍼지(NP), 크로스 파이프(C), 블로우백(B) 프로브용 ANSI 3"/150lb 플랜지 치수.

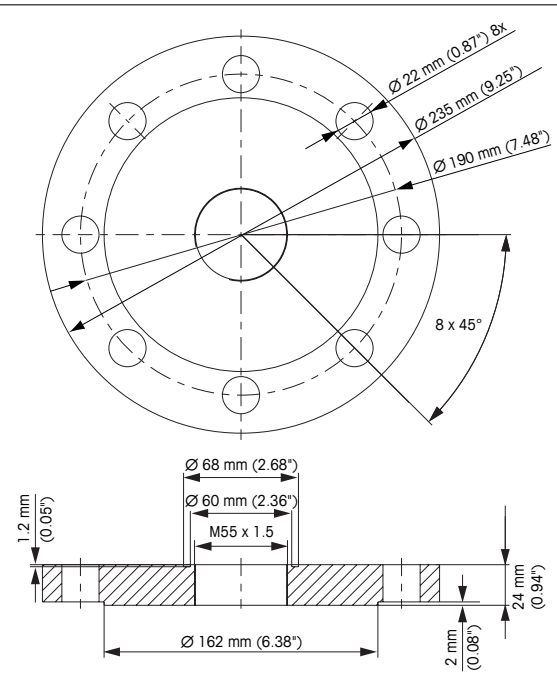


그림 43 표준 퍼지(SP), 비퍼지(NP), 크로스 파이프(C), 블로우백(B) 프로브용 RF DN100/PN25 플랜지 치수.

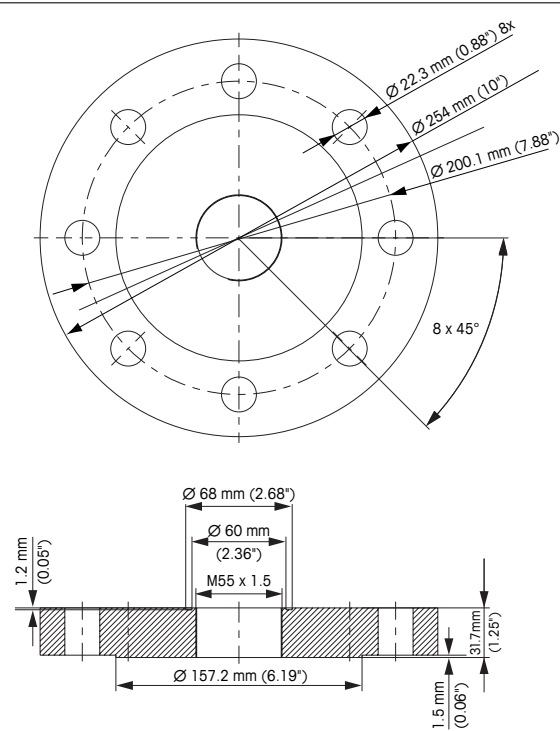
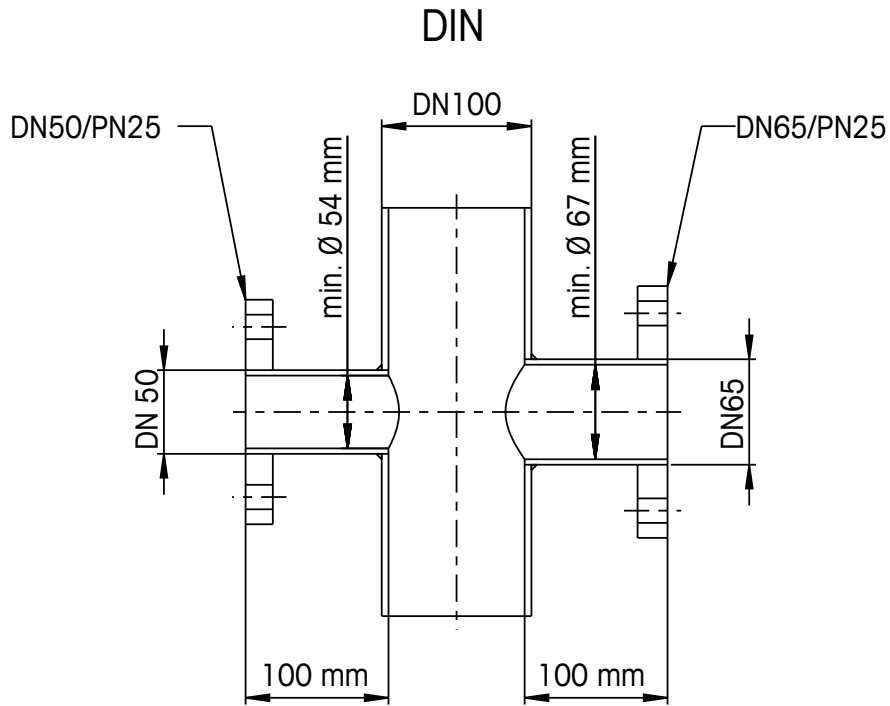


그림 44 표준 퍼지(SP), 비퍼지(NP), 크로스 파이프(C), 블로우백(B) 프로브용 RF ANSI 4"/300lb 플랜지 치수.

4.13 표준 퍼지(SP) 및 비퍼지(N) 및 블로우백(B) 프로브용 용접 플랜지 치수



전체 프로브 길이를 수용하기에 파이프 직경이 충분하지 않은 설비의 경우, 보조 "블라인드" 플랜지가 입구 플랜지의 180° 반대쪽에 필요합니다. 해당 그림은 일반 DIN 100 또는 4" 파이프 직경에 적절한 스펴 등의 일반 치수를 나타냅니다.

참고: 반대편의 "블라인드" 플랜지 직경이 더 크다는 점(나타난 대로)이 중요합니다. 이는 2개 플랜지의 경미한 정렬 오류를 허용하고 파이프 사이에 프로브가 충분한 간격을 갖도록 해줍니다. 어떠한 상황에서도 프로브 몸체가 플랜지 내부 벽이나 용접부에 닿아서는 안 됩니다. 이를 통해 프로브 몸체가 뒤틀릴 수 있고, 레이저 빔의 무결성에 영향을 미칠 수 있습니다.

ANSI

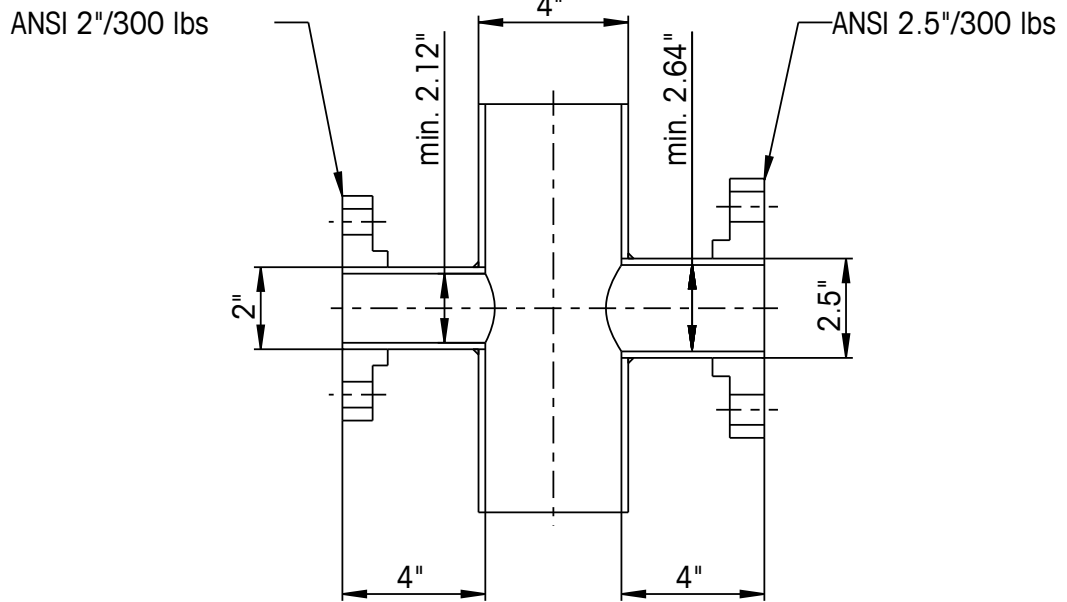


그림 45 권장 용접 플랜지 치수(표준(SP) 및 비퍼지(NP) 및 블로우백(B) 프로브 설치용)

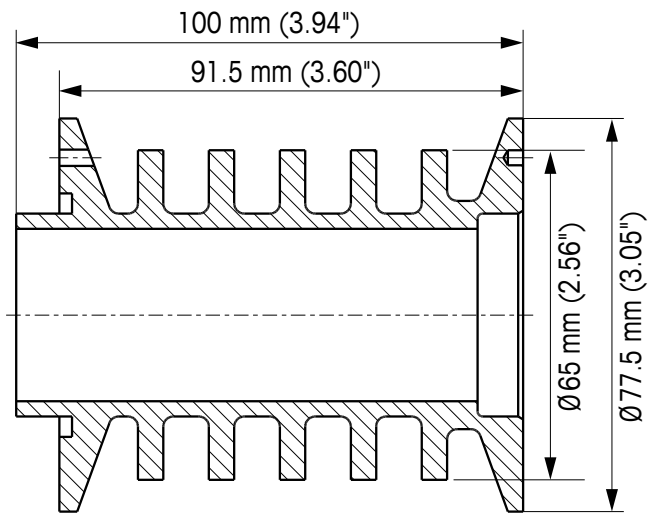


그림 46 열 장벽의 치수.

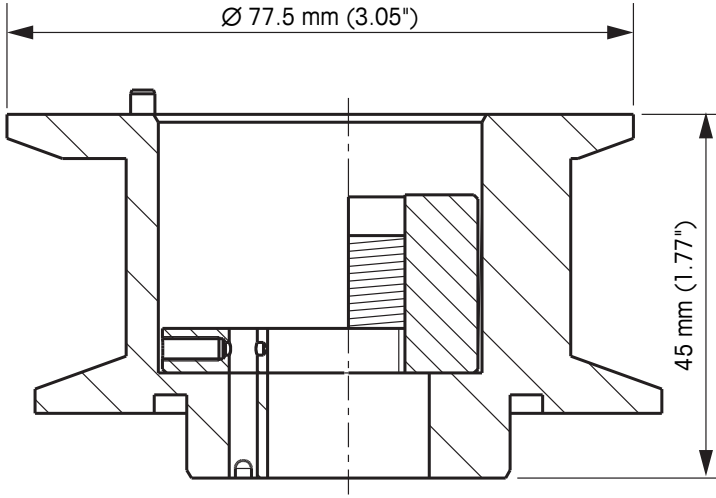


그림 47 다중 반사 셀(MR)의 치수.

5 전기 연결부

ATEX 버전:



정선 박스에서 대부분의 전기 연결이 마무리 됩니다. 모든 전위는 유동적이며 박스에 절대로 접지되지 않아야 합니다. 이것은 모든 연결 케이블에 적용됩니다.



경고

TDL의 전기 설치가 해당 현지 및 국내 전기 안전 요건을 모두 준수하는지 확인하십시오.



경고

TDL을 설치할 때 아래의 안전 지침을 준수하십시오. 그렇지 않은 경우 TDL 인증이 무효화되거나 TDL이 올바르게 작동하지 않거나 손상될 수 있습니다.



경고

설치를 시작하기 전에 주 전원을 분리하십시오.



경고

모든 케이블을 연결하기 전에 전원이 분리되어 있으며 스위치가 꺼져 있는지 확인하십시오.



경고

TDL의 전원을 켤 때, 항상 다시 전원을 끄기 전 5분 이상 기다리십시오.

미국 버전:



미국 버전은 적합한 케이블 전선관 시스템을 사용하여 현지 규칙 및 규정에 따라 설치되어야 합니다. 설치를 수월하게 하기 위해, 장치는 부착된 케이블 없이 제공됩니다.

터미널은 단선 / 플렉서블 리드 0.2 mm² ~ 1.5 mm²(AWG 16 - 24)에 적합합니다.



경고

전기 설치는 미국전기 규약(NEC) 및/또는 해당 국가나 지역의 규범에 의거해야 합니다.



경고

시스템 전원을 분리한 후 외함을 열기 전에 2분간 기다립니다.



경고
TDL의 전원을 켤 때, 항상 다시 전원을 끄기 전 5분 이상 기다리십시오.



경고
인클로저 커버를 센서 헤드에 장착할 때, 8 x M5 고정 나사는 8 Nm 토크로 단단히 고정되어야 합니다.



경고
가스 그룹 A의 경우, 전선관의 밀봉은 외함 삽입에 필수적입니다. 가스 그룹 B, C 및 D의 경우, 전선관 밀봉이 필요하지 않습니다.

GPro 500과 M400의 전원 공급 장치

- GPro 500: 24 VDC, 5-60 W 범위
(GPro 500 및 M400은 별도의 전원을 사용하지 않아도 됩니다)
- M400 트랜스미터: 20-30 V DC 또는 100-240 V AC



경고
센서를 켜기 전에 M400 트랜스미터, GPro 500 센서 헤드, 정션 박스(해당하는 경우) 및 외부 온도 센서와 압력 센서 사이 배선이 완벽한지 점검하십시오.



경고
전원을 켜기 전에 전기 및 접지 연결을 항상 점검하십시오.

5.1 전기 안전 및 접지

GPro 500은 전원 스위치가 내장되어 있지 않습니다. 다음과 같은 방법으로 GPro 500에서 전기 공급을 외부적으로 분리해야 합니다. GPro 500 근처에 위치한 GPro 500용 차단 장치라고 명확히 표시된 적합한 스위치 또는 회로 차단기를 사용하십시오.

- 전기 공급 회로는 10 A 이하로 설정 또는 정격된 적합한 퓨즈 또는 과전류 방지 장치를 통합해야 합니다.
- GPro 500은 센서 헤드의 뚜껑 나사 중 하나를 통해 외부 보호 접지 시스템으로 연결되어야 합니다(84페이지의 그림 48 참조).
- 전기 공급 장치가 필요 최대 전력 소비를 제공할 수 있는지 확인하십시오. 24페이지의 "제품 데이터"를 참조하십시오.
- mA 입력, mA 출력, RS 485 및 Ethernet으로 연결된 장비는 최소한 강제 절연에 의해 주 전압에서 분리되어야 합니다.
- GPro 500에 연결하는 케이블이 트립 위험을 수반하지 않도록 라우팅되었는지 확인하십시오.
- 모든 신호와 전기 공급 케이블은 70°C 이상에서 정격이어야 합니다. 절연 시험을 수행할 때 GPro 500에서 모든 케이블을 분리하십시오.

GPro 500과 M400의 전원 공급 장치

- GPro 500: 24 VDC, 5-60 W 범위
(GPro 500 및 M400은 별도의 전원을 사용하지 않아도 됩니다)
- M400 트랜스미터: 20-30 V DC 또는 100-240 V AC



경고

전원을 켜기 전에 전기 및 접지 연결을 항상 점검하십시오.

기기 보호 접지



경고

분석기 인클로저에서 제공되는 보호 접지 연결부가 설치 현장의 적절한 기기 접지 지점에 연결하는 것이 중요합니다.

GPro 500은 내부 및 외부 보호 접지 연결을 모두 제공합니다. 외부 보호 접지 연결은 라벨이 또렷이 부착되어있고 기기 커버의 플랜지에 있는 M6 x12 mm 나사로 구성되어있습니다. 내부 보호 접지 연결은 기기 외함 내부에 위치해 있으며 케이블 외부 화면 연결용으로 사용됩니다. 보호 접지 연결부 위치는 84페이지의 "보호 접지." 도면을 참조하십시오.

ATEX 보호 접지



참고: 유럽 ATEX 인증 버전은 이미 케이블 외부 스크린에 마무리된 내부 접지 연결과 함께 사전 배선을 제공합니다.

중요 사항: 기기 커버는 모든 환경에서 닫혀져 있어야 하며, 이를 지키지 않으면 안전 인증을 위반하는 것이 됩니다.

외부 보호 접지의 경우 적합한 접지 케이블은 적절히 마무리되어야 하며 M6 x12 mm 보호 접지 연결에 부착되어야 합니다. 케이블의 다른 끝은 설치 부분에 적합한 기기 접지 지점에서 마무리되어야 합니다.

FM 보호 접지



FM 인증 버전은 부착된 케이블 없이 제공됩니다. 다심 케이블을 설치할 때, 케이블 화면은 제공된 M4 x 6 mm 나사를 사용하여 두 개의 내부 보호 접지 지점 중 하나에서 적절히 마무리되어야 합니다.

외부 보호 접지의 경우 적합한 접지 케이블은 적절히 마무리되어야 하며 M6 x12 mm 보호 접지 연결에 부착되어야 합니다. 케이블의 다른 끝은 설치 부분에 적합한 기기 접지 지점에서 마무리되어야 합니다.

접지 케이블은 NEC 규정을 따라야 합니다.

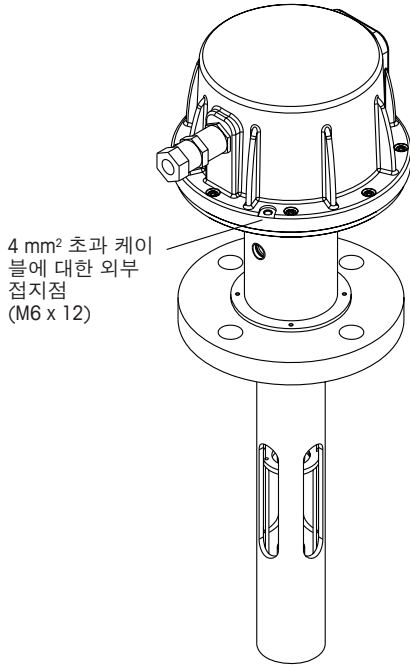


그림 48 외부 접지점. 표준 프로브(SP) 공정 연결이 나타나 있습니다.

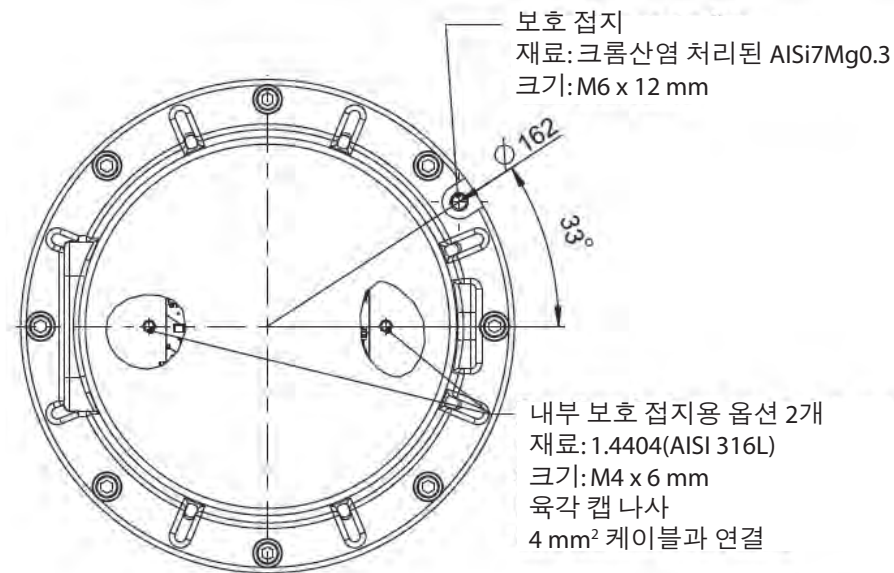


그림 49 보호 접지.

5.2 센서 헤드 연결

ATEX 버전:



ATEX 버전에서는 센서 헤드에 사전 구성된 케이블이 이미 설치되어 제공됩니다. 케이블을 제거, 교환 또는 교체하기 위해 센서 헤드를 열지 마십시오.

정선 박스는 GPro 500과 M400 간, 그리고 Ethernet 간에도 인터페이스로 연결됩니다. 방폭 지역에 대하여 승인 받은 적합한 정선 박스라면 사용 가능합니다. GPro 500은 Malux가 공급하는 적합한 정선 박스로 옵션인 액세스리 GHG 731.11과 함께 제공될 수 있습니다.



경고

센서 헤드를 열면 보증이 무효화되고 ATEX 분류를 위반하게 됩니다.

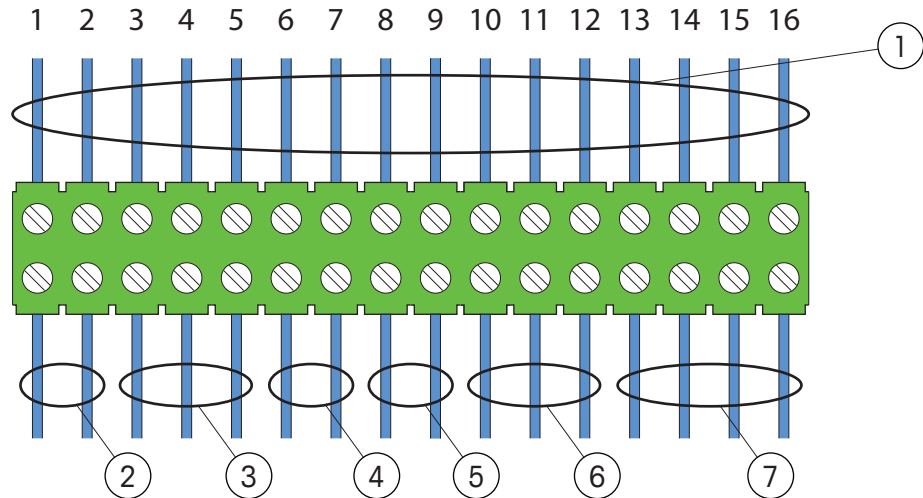
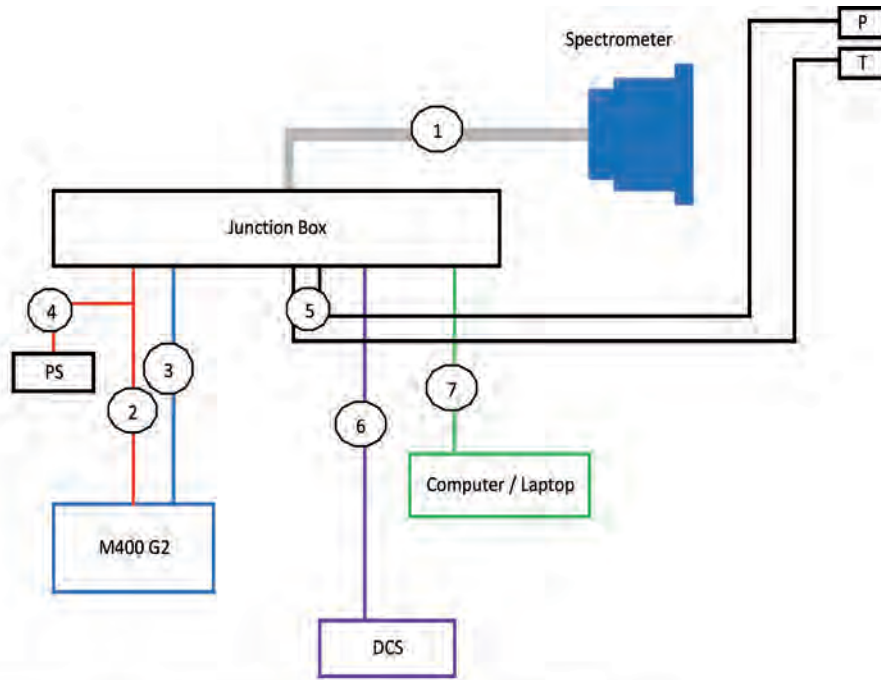


그림 50 정선 박스의 연결부

- 1 GPro 500 연결부 - 케이블 번호는 아래에 있습니다.
- 2 24 V, 5-60 W인 외부의 GPro 500 전원
- 3 M400의 RS 485
- 4 온도 센서의 4...20 mA
- 5 압력 센서의 4...20 mA
- 6 직접 수동 아날로그 출력(2x 4...20 mA)(옵션)
- 7 Ethernet



Configuration		Connection	Drawing
GPro500		1	D1
Power Supply	external	4	D1
M400 G1	RS 485	3	D1
Pressure and temp. sensors	with passive AOs	5	D4
GPro500		1	D1
Power Supply	external	4	D1
M400 G1	RS 485	3	D1
Pressure and temp. sensors	with active AOs	5	D6
GPro500		1	D2
Power Supply	external	4	D2
M400 G2	RS 485	3	D2
Pressure and temp. sensors	with passive AOs	5	D4
GPro500		1	D2
Power Supply	external	4	D2
M400 G2	RS 485	3	D2
Pressure and temp. sensors	with active AOs	5	D5 or D6
GPro500		1	D3
Power Supply	M400 G2	2	D3
M400 G2	RS 485	3	D3
Pressure and temp. sensors	with passive AOs	5	D4
GPro500		1	D3
Power Supply	M400 G2	2	D3
M400 G2	RS 485	3	D3
Pressure and temp. sensors	with active AOs	5	D5 or D6
GPro500		1	D1 or D2
Power Supply	external	4	D1 or D2
Pressure and temp. sensors	with passive AOs	5	D4
SIL unit with 2direct (pass.) AOs	Aos	6	D7
GPro500		1	D1 or D2
Power Supply	external	4	D1 or D2
Pressure and temp. sensors	with act. AOs	5	D6
SIL unit with 2direct (pass.) AOs	AOs	6	D7
All configurations:	Ethernet	7	D8
Connection with MT-TDL Suite			
All configurations:		not shown	D9
Connection switch amplifier resp. solenoid valve for blow-back operated via M400 G2			

그림 51 배선도 개요.

D1: Connecting power and M400 G1

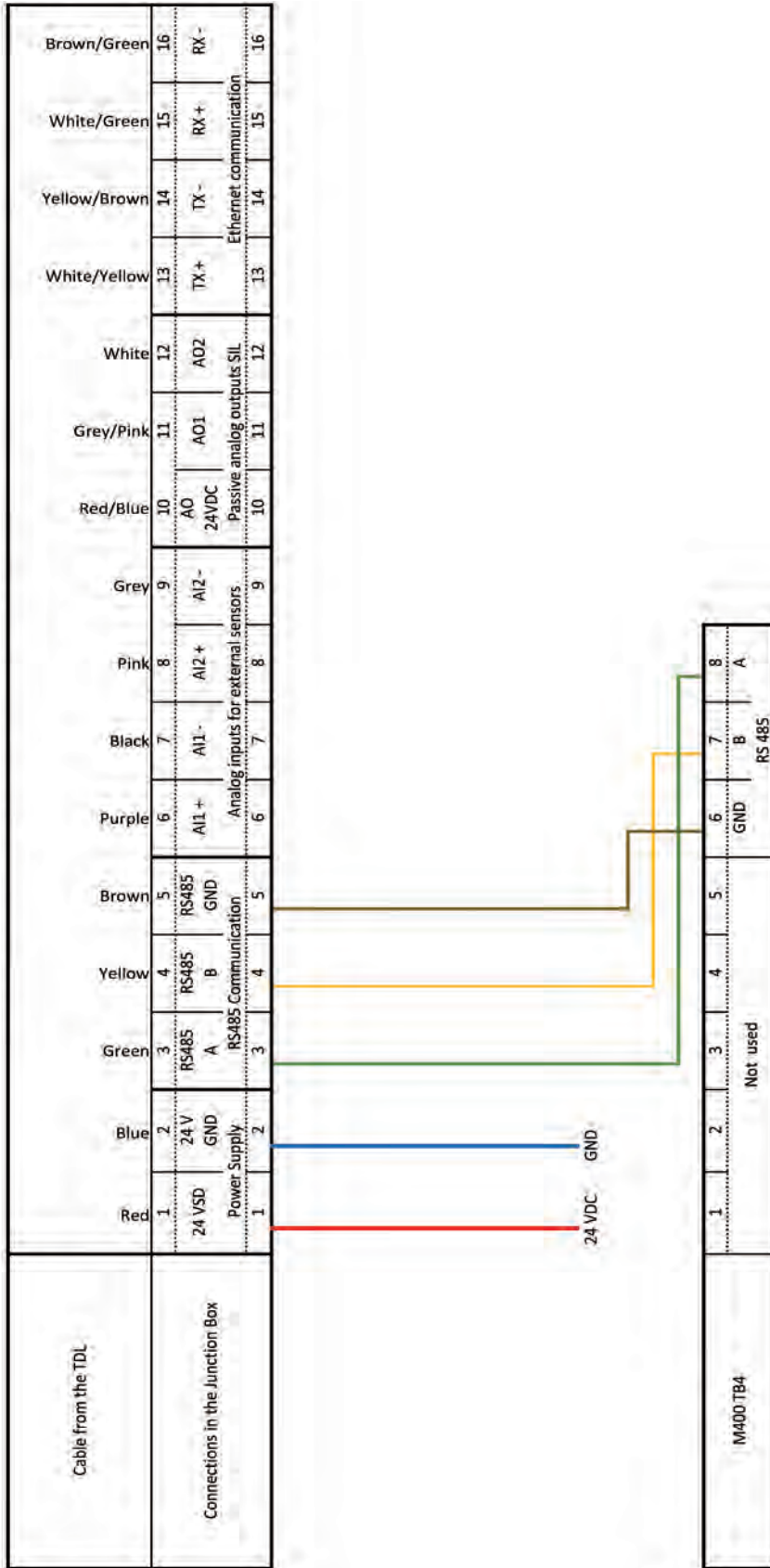


그림 52 D1: 연결 전원 및 M400 G1.

D2: Connecting M400 G2

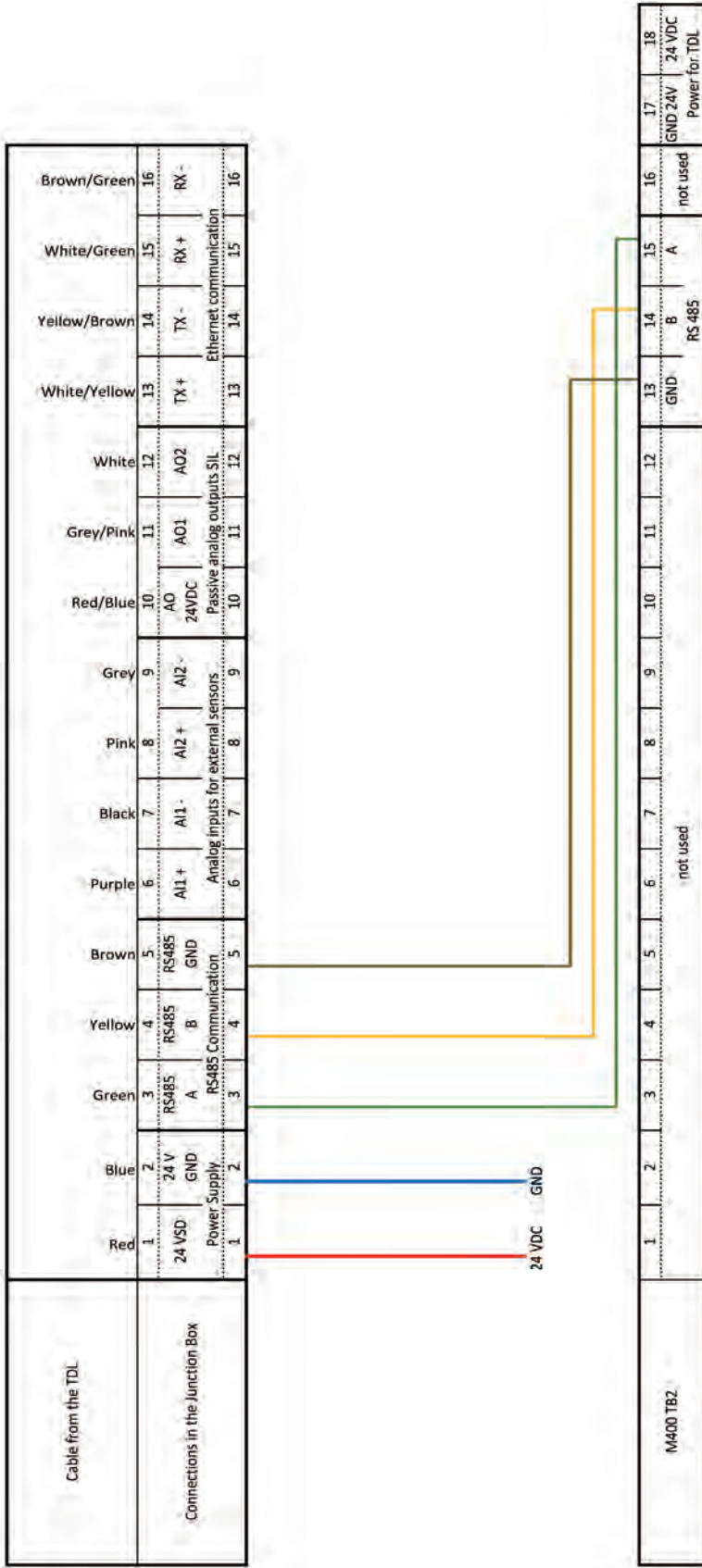


그림 53 D2: M400 G2 연결.

D3: Connecting M400 G2

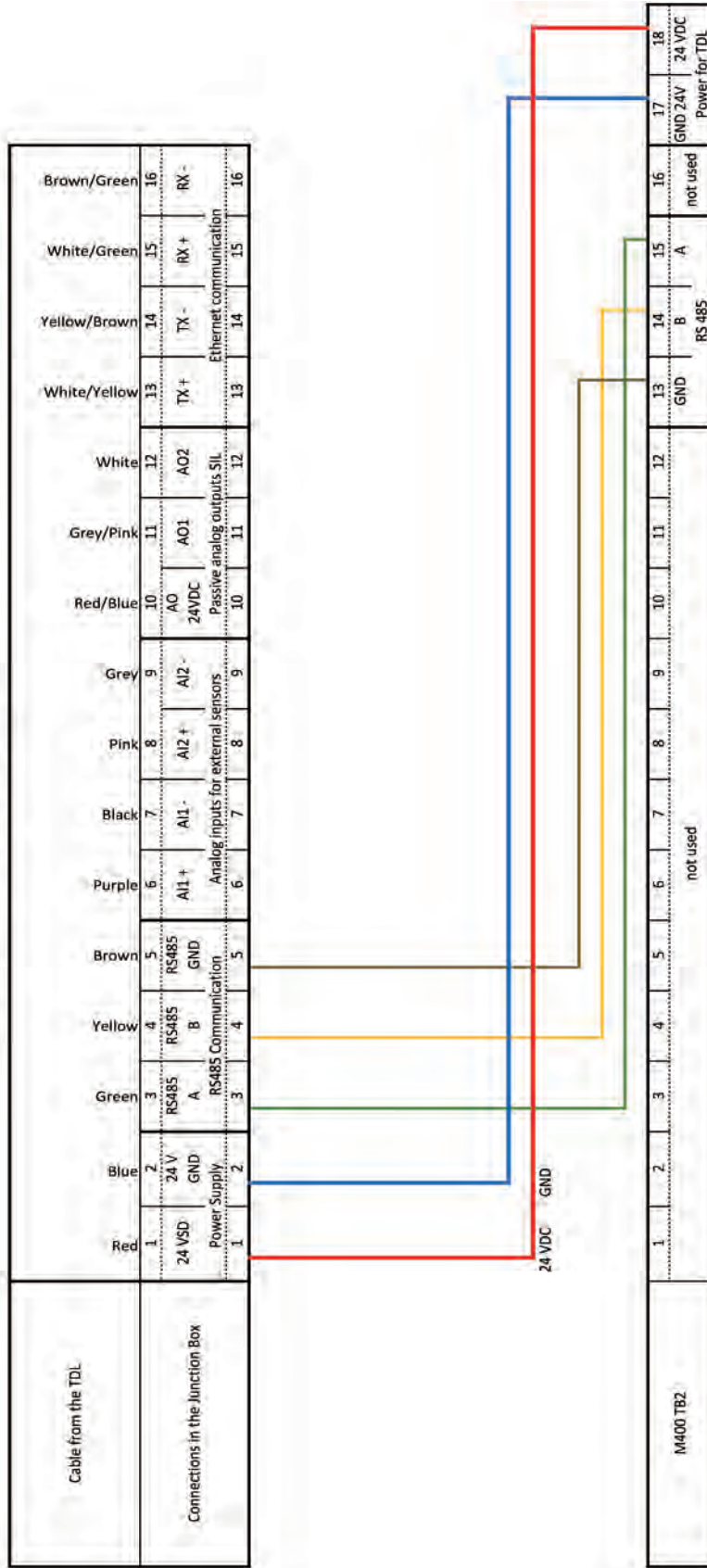


그림 54 D3: M400 G2 연결.

D4: External sensors with passive analog outputs powered via the junction box

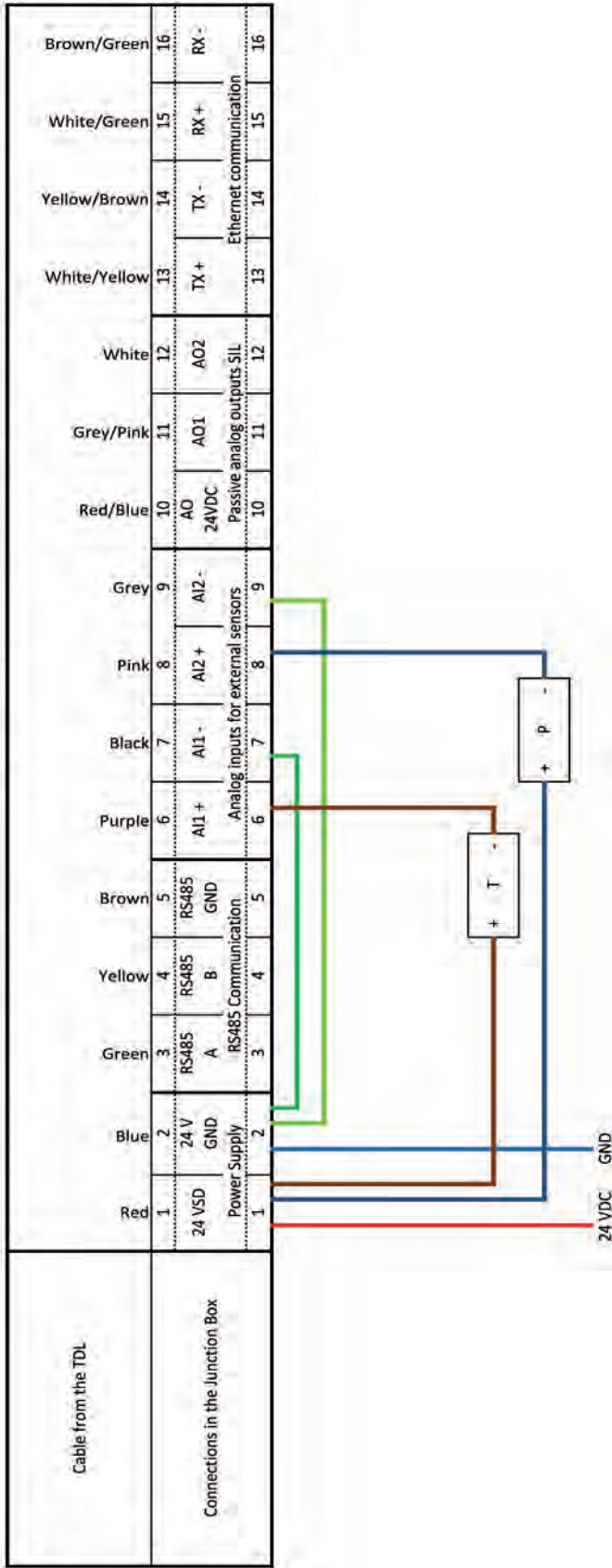


그림 55 D4: 정선 박스를 통해 구동되는 수동 아날로그 출력을 갖춘 외부 센서.

D7: Passive analog output (AO1) of the GPro500 (SIL version) powered via the junction box

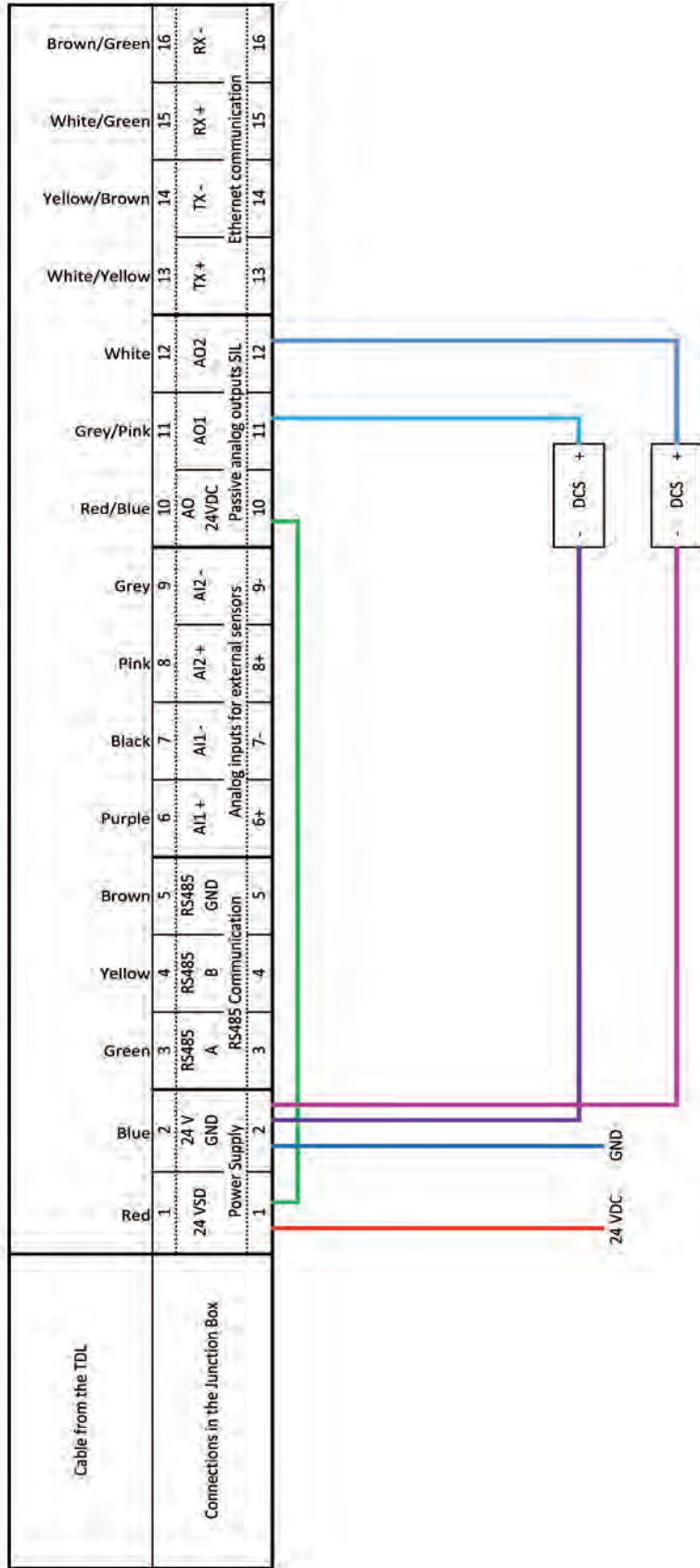


그림 58 D7: 정션 박스를 통해 구동되는 GPro 500(SIL 버전)의 수동 아날로그 출력(AO1).

D8: Ethernet connection to PC

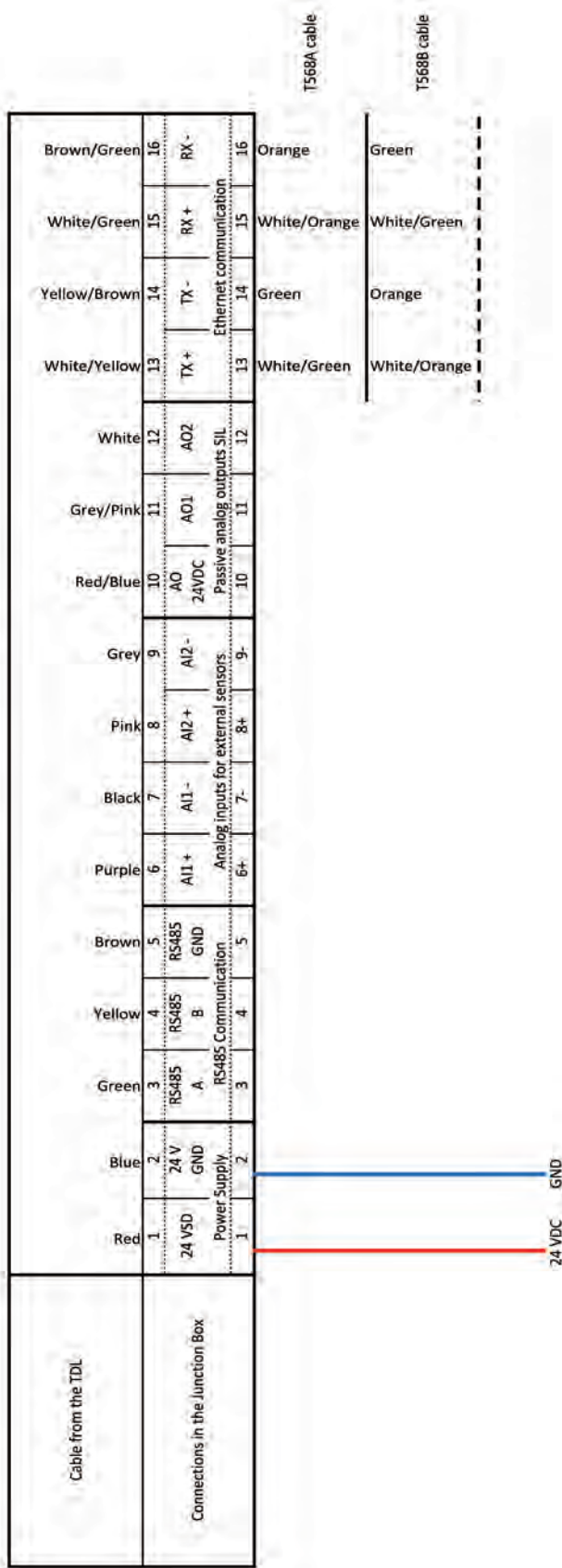


그림 59 D8: PC와 Ethernet 연결.

D9 : Blow-back using the Easy Clean contacts of the M400 G2

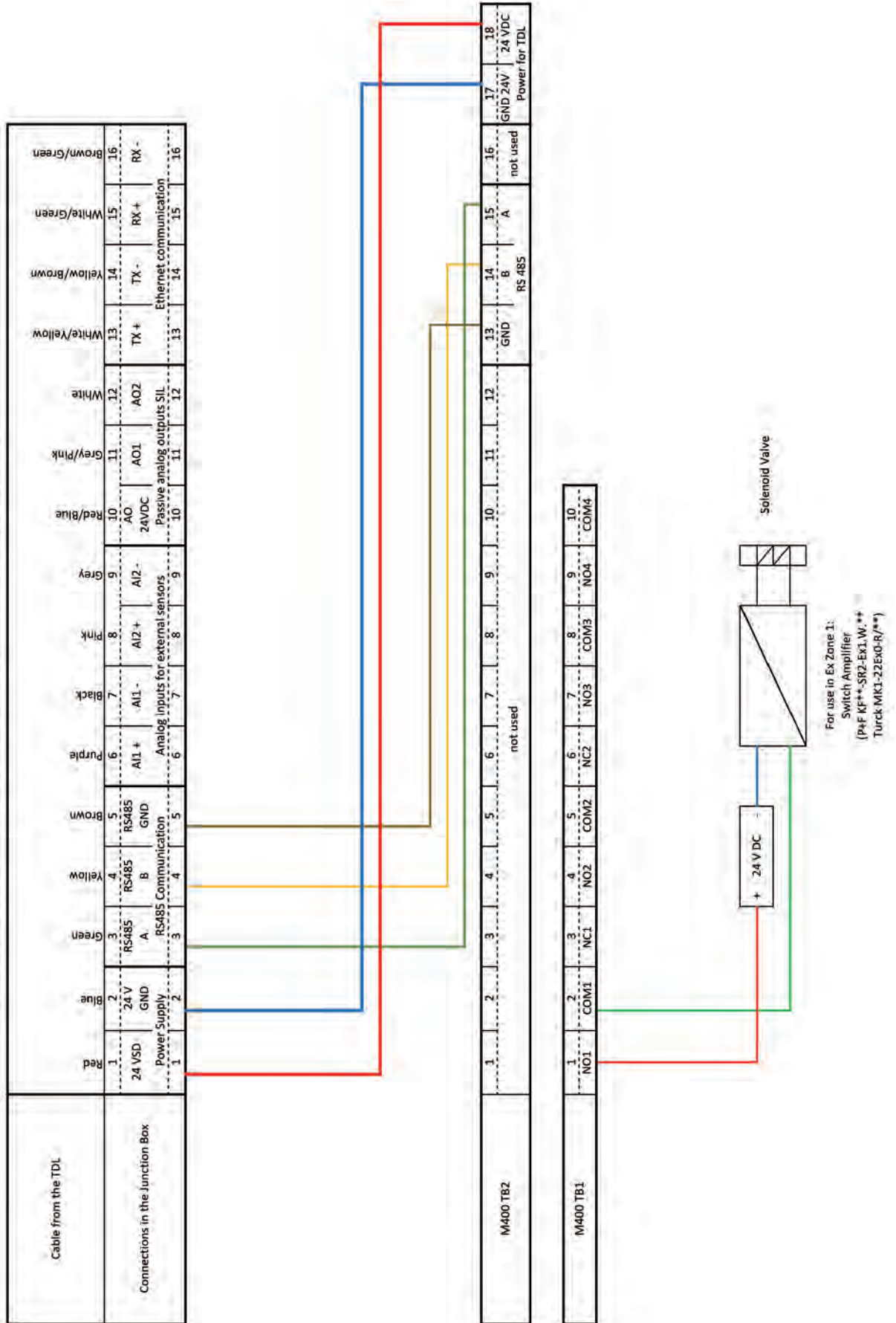


그림 60 D9: M400 G2의 Easy Clean 접점을 사용하는 배선도.

표 5 GPro 500 미국 버전용 케이블(비 ATEX)

신호	설명	케이블 번호	색상
전력 +24 V	전력 24 V, 5 W	1	빨간색
GND(전력)		2	청색
RS 485 A	인터페이스 M400(RS 485)	3	녹색
RS 485 B		4	노란색
RS 485 GND		5	갈색
4...20 mA +	전류 입력 온도	6	보라색
4...20 mA -		7	검정색
4...20 mA +	전류 입력 압력	8	분홍색
4...20 mA -		9	회색
+24 V	직접 수동 아날로그 출력(2x 4...20 mA)(옵션)	10	적색/청색
출력 1		11	회색/분홍색
출력 2		12	흰색
TX+	PC 통신용 Ethernet 인터페이스	13	흰색/노란색
TX-		14	노란색/갈색
RX+		15	흰색/녹색
RX-		16	갈색/녹색

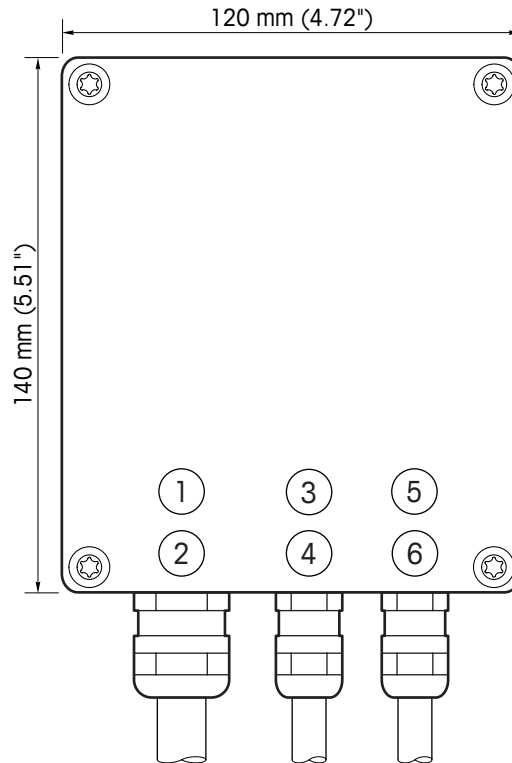


그림 61 정선 박스 GHG 731.11(EX-e)

- 1 TDL에 대한 연결
- 2 외부 전원 공급 장치에 대한 연결
- 3 Ethernet 연결
- 4 온도 센서에 대한 연결(4...20 mA)
- 5 압력 센서에 대한 연결(4...20 mA)
- 6 M400에 대한 연결(RS 485)

Ethernet 케이블을 제외하고 GPro 500 및 정선 박스에서와 같은 수로 연결이 이루어집니다. 이 케이블은 GPro 500 측면에서 Ethernet 커넥터가 장착되어야 하며 정선 박스의 적절한 나사 커넥터에 나사 연결되어야 합니다. 연결 다이어그램은 아래와 같습니다.

미국 버전:



미국 버전은 적합한 케이블 전선관 시스템을 사용하여 현지 규칙 및 규정에 따라 설치되어야 합니다. 설치를 수월하게 하기 위해, 장치는 부착된 케이블 없이 제공됩니다. 적절한 케이블(예들 들어, Lapp UNITRONIC FD CP [TP] plus의 경우) 부록 2, 146페이지의 2.3장 "액세서리"를 참조하십시오.

터미널은 단선/플렉서블 리드 0.2 mm² – 1.5 mm²(AWG 24–16)에 적합합니다.

경고
전기 설치는 미국전기 규약(NEC) 및/또는 해당 국가나 지역의 규범에 의거해야 합니다

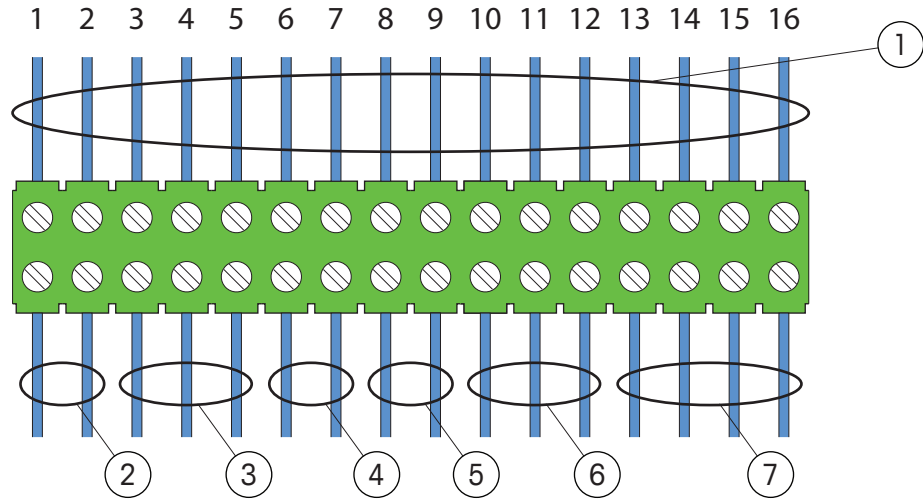


그림 62 정선 박스의 연결부

- 1 GPro 500 연결부 – 케이블 번호는 아래에 있습니다.
- 2 24 V, 최소 5 W인 외부 소스의 GPro 500 전원
- 3 M400의 RS 485
- 4 온도 센서의 4...20 mA
- 5 압력 센서의 4...20 mA
- 6 직접 수동 아날로그 출력(2x 4...20 mA)(옵션)
- 7 Ethernet

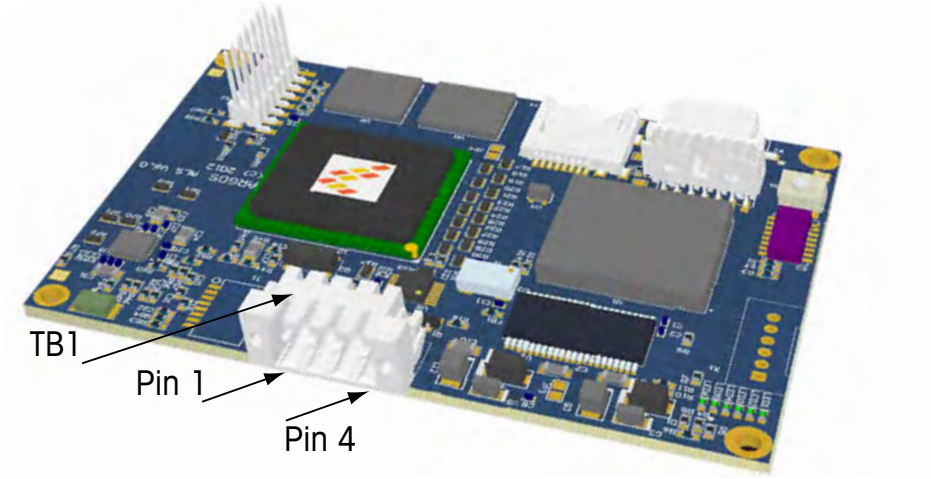


그림 63 센서 헤드 내 메인보드에 연결

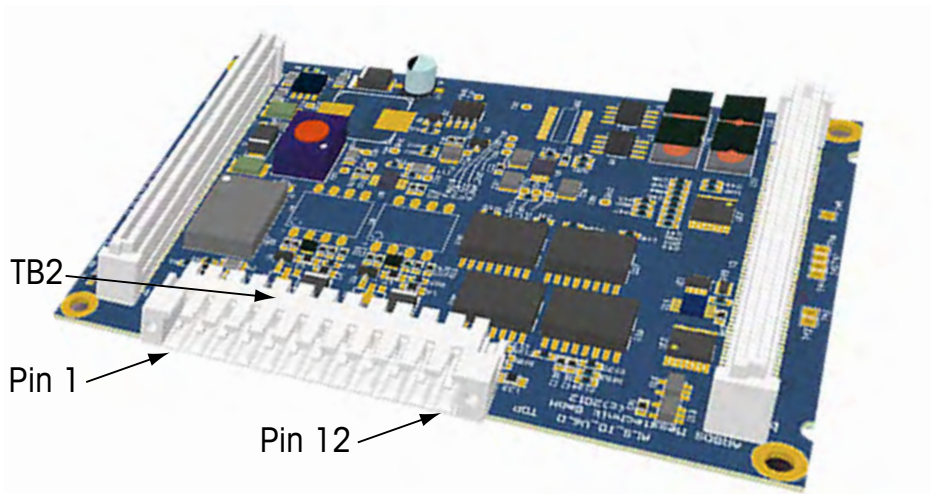



그림 64 센서 헤드 내 IO 보드에 연결

표 6 GPro 500 케이블


신호	설명	케이블 번호 정선 박스	색상	단자대1 핀 번호	단자대2 핀 번호
전력 +24 V	전력 24 V, 5 W	1	빨간색		1
GND(전력)		2	청색		2
RS 485 A	인터페이스 M400(RS 485)	3	녹색		3
RS 485 B		4	노란색		4
RS 485 GND		5	갈색		5
4...20 mA +	전류 입력 온도	6	보라색		6
4...20 mA -		7	검정색		7
4...20 mA +	전류 입력 압력	8	분홍색		8
4...20 mA -		9	회색		9
+24 V	직접 수동 아날로그 출력(2x 4...20 mA)(옵션)	10	적색/청색		10
출력 1		11	회색/분홍색		11
출력 2		12	흰색		12
TX+	PC 통신용 Ethernet 인터페이스	13	흰색/노란색	1	
TX-		14	노란색/갈색	2	
RX+		15	흰색/녹색	3	
RX-		16	갈색/녹색	4	

모든 버전의 경우.



경고

모든 입구는 GPro 500과 같은 인증 등급의 차단 플러그나 인증된 케이블 글랜드로 닫아야 합니다.



경고

사용자는 제공되는 모든 정보와 경고를 준수해야 합니다. 시스템을 켜기 전에 닫고 접지시켜야 합니다.

선택적 직접 아날로그 출력 활용 버전의 경우.



경고

M400과 직접 수동 아날로그 출력을 동시에 연결하지 마십시오.

5.3 M400 연결



경고

EX 버전에 대한 AC 전원은 적절히 인증된 퍼지 제어 장치를 통해서만 연결될 수 있습니다.

전원 케이블은 M400 내부에 연결됩니다. 이것은 라인/라이브(L), 중립(N) 도체가 포함된 2개의 코어 케이블이어야 합니다.

전원 케이블 연결 터미널은 중선 또는 연선 0.205 ~ 2.5 mm²(24 ~ 13 AWG)에 적합합니다.

다음과 같이 주 전기 공급 케이블을 연결하십시오.

- 1 전원/인터페이스 구획의 기초에 장착된 적합한 케이블 패킹 누르개에 주 전기 공급 케이블을 통과시킵니다.
- 2 101페이지의 표 10 "주 전원 공급 장치 터미널"에서와 다음과 같이 M400의 적절한 전기 공급 장치 터미널에 공급 케이블의 전선을 연결합니다.

표 7 GPro 500 TDL 및 M400 연결 - 터미널 블록 3

터미널	기능	GPro 500 TDL 색상
1 ~ 12	미사용	
13	GND	갈색
14	RS485-B	노란색
15	RS485-A	녹색
16	5V	-
17	GND(24V)	청색
18	24V	빨간색

표 8 터미널 블록 TB1

터미널	설명	접점 정격
1	NO 1	250VAC 또는 30VDC, 3A
2	COM 1	
3	NC 1	
4	NO 2	250VAC 또는 30VDC, 3A
5	COM 2	
6	NC 2	250VAC 또는 30VDC, 0.5A, 10W
7	NO 3	
8	COM 3	
9	NO 4	
10	COM 4	30VDC, 0.5A, 10W

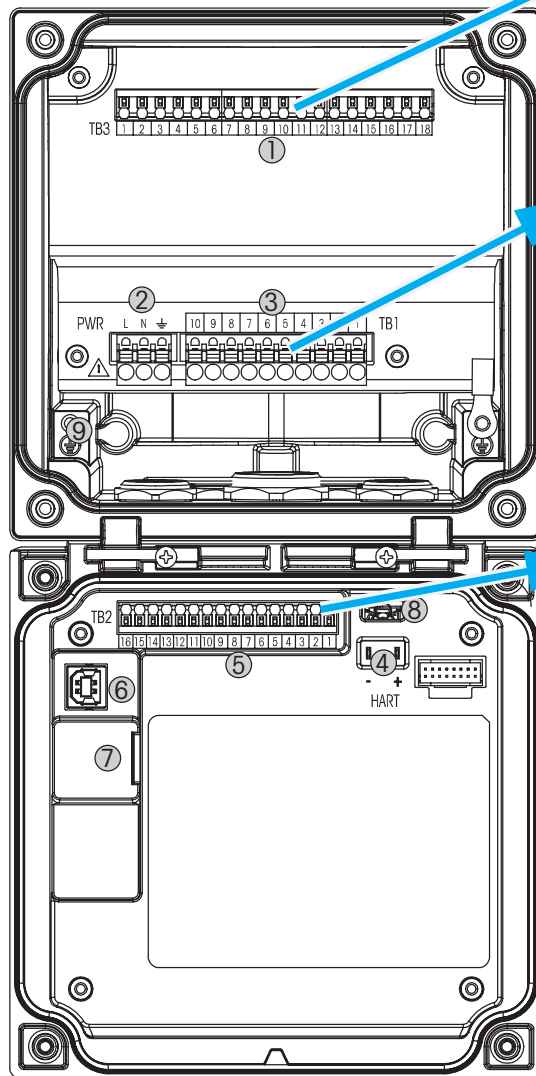


표 9 터미널 블록 TB2

터미널	설명
1	A0 1 +/HART +
2	A0 1 -/HART -
3	A0 2 +
4	A0 2 -
5	A0 3 +
6	A0 3 -
7	A0 4 +
8	A0 4 -
9	DI 1 +
10	DI 1 -/DI 2 -
11	DI 2 +
12	AI +
13	AI -
14 ~ 16	미사용

표 10 주 전원 공급 장치 터미널

신호	주 전원 공급 장치의 터미널
라이브	L
중립	N

6 서비스

6.1 PC 연결

MT-TDL 소프트웨어는 GPro 500 서비스 도구입니다. 이 소프트웨어를 사용하면 모든 파라미터에 액세스하여 가능한 모든 설정을 수정할 수 있습니다. 이를 실행하려면 아래 그림과 같이 소프트웨어가 설치된 상태에서 PC를 정션 박스에 있는 Ethernet 포트에 연결해야 합니다.

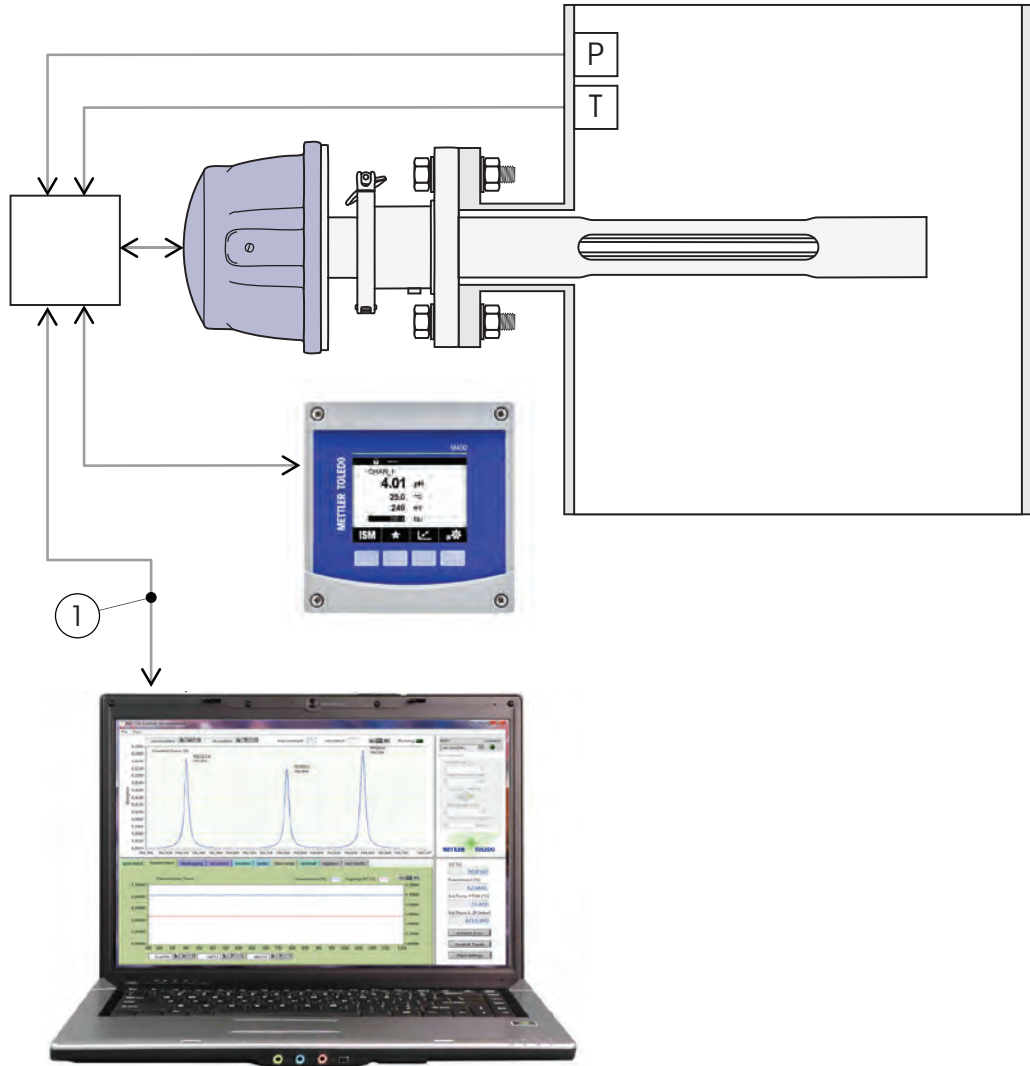


그림 65 PC 연결. 표준 프로브(SP) 공정 연결이 나타나 있습니다

1 Ethernet 연결

PC를 사용하여 MT-TDL에 액세스할 때는 M400을 통해 동시에 어떤 작업도 수행되지 않음을 확인해야 합니다.



경고

MT-TDL 소프트웨어를 사용하여 GPro 500에 액세스할 때 노트북이나 PC를 사용한 작업은 방폭 지역에서의 작업에 대한 배치 제한을 준수해야 합니다.

6.2 MT-TDL 소프트웨어

서비스 보기에서 볼 때 MT-TDL 소프트웨어의 가장 중요한 기능은 로그 기능입니다. PC로 GPro 500에 연결하면 지정된 기간에 대하여 선택된 파라미터의 로그를 시작할 수 있습니다. 그리고 나서 GPro 500에서 PC를 분리하고 SD 카드에 저장된 로그 데이터를 이용하여 나중에 쉽게 액세스할 수 있습니다. SD 카드에서 로그 폴더가 생성되며 이 폴더 내의 파일은 메틀러 토레도의 교육 받은 직원에게 전송되어 자세한 조사를 받거나 로컬로 PC에서 MT TDL 로그 뷰어를 이용하여 볼 수 있습니다. 파일은 매일 한 폴더씩 날짜가 찍힌 폴더 내에 저장됩니다.

소프트웨어에는 3개의 액세스 레벨이 있지만 일반적인 사용자는 첫 번째(Normal, 일반)만 사용하게 됩니다. 나머지 두 가지 액세스 레벨은 메틀러 토레도 직원으로 사용이 제한됩니다. 일반 액세스 레벨에서는 다음과 같은 작업을 수행할 수 있습니다.

- 1 농도 추세 - 여기에서는 보다 낮은 그래프에서의 농도 값을 따를 수 있습니다.
- 2 전송 추세 - 여기에서는 보다 낮은 그래프에서의 광학 전송 값을 따를 수 있습니다.
- 3 데이터 로깅
- 4 외부 센서
- 5 아날로그 출력(참고: 본 옵션이 있는 TDL에 연결된 경우에만 해당)

여러 메뉴를 통해 필요한 설치 파라미터를 설정할 수 있습니다. 필수적인 파라미터를 설정 및 전송한 후에는 PC가 더 이상 필요하지 않습니다. GPro 500은 내부 메모리에 모든 파라미터가 저장되어 있습니다. 그러므로 PC를 분리할 수 있고 파라미터를 재설정하지 않고 GPro 500을 켜고 끌 수 있습니다.

일단 프로그램이 시작되면 사용자에게 104페이지의 그림 66 "ppm 추세"에서와 같은 화면이 제시됩니다. 화면은 상부와 하부로 구성됩니다. 상부 화면에서는 모델 흡수선과 신호 처리된 흡수선의 그래프가 표시됩니다. 서비스 프로그램의 버전도 GPro 500의 IP 번호의 경우와 마찬가지로 그림 66에 표시됩니다.

하부의 내용은 사용자가 선택하는 기능(농도 추세, 전송 추세 등)으로 지정됩니다. 다음 단락은 해당 내용에 대하여 설명합니다.

6.2.1 ppm 추세

본 화면에서 사용자는 시간의 경과에 따라 측정된 농도 값을 모니터할 수 있습니다. 공정에서 농도, 전송, 온도 및 압력의 현재 값이 우측에 표시됩니다.



그림 66 ppm 추세

여기에서는 이 화면의 일부 설정에 대한 설명이 이어집니다. 설정 3 - 16은 다른 모든 화면에서 볼 수 있음에 유의하십시오.

- 1 스캔 번호
- 2 농도의 단위
- 3 소프트웨어 버전
- 4 의 IP 번호 GPro 500
- 5 온도에 대한 고정 값
- 6 압력에 대한 고정 값
- 7 온도와 압력의 고정 값과 측정 값 간의 토글
- 8 유효 경로 길이
- 9 윈도우 상반부의 시뮬레이션된 곡선의 농도
- 10 실제 O₂ 농도
- 11 실제 전송
- 12 외부 온도 판독값
- 13 외부 압력 판독값
- 14 경보
- 15 모든 추세 재설정

6.2.2 전송 추세

본 화면에서 사용자는 시간의 경과에 따른 측정 경로에서의 광학 전송 레벨을 모니터링할 수 있습니다. 공정에서 농도, 전송, 온도 및 압력의 현재 값이 우측에 표시됩니다.



그림 67 전송 추세

6.2.3 데이터 로깅

본 화면은 소프트웨어의 데이터 로깅 기능을 관리하는 데 사용됩니다.



그림 68 데이터 로깅

"SPC Interval(s)(SPC 간격)"을 1초 이상으로 변경함으로써 로그를 시작하게 됩니다. 로그 간격을 1초로 설정하면 시스템은 1초마다 로그 기록을 저장하게 됩니다. 각 로그 기록은 8 kb이며 총 사용 가능 공간은 4 GB의 80%입니다(3.2 GB). 사용 가능한 공간을 다 채운 경우 시스템은 자동적으로 가장 오래된 로그 기록을 교체하게 됩니다. "SPC 간격"을 다시 0초로 변경하면 로그가 정지됩니다. "파일 얻기" 버튼을 누르면 PC에 전체 로그 파일이 다운로드됩니다. 나중에 MT-TDL 뷰어를 사용하여 로그 보기/분석을 할 수 있습니다.

6.2.4 외장 센서

온도와 압력에 대한 외부 입력을 이용할 때 고객 사양에 따라 입력을 구성해야 합니다. 구성은 본 화면에서 가능합니다.

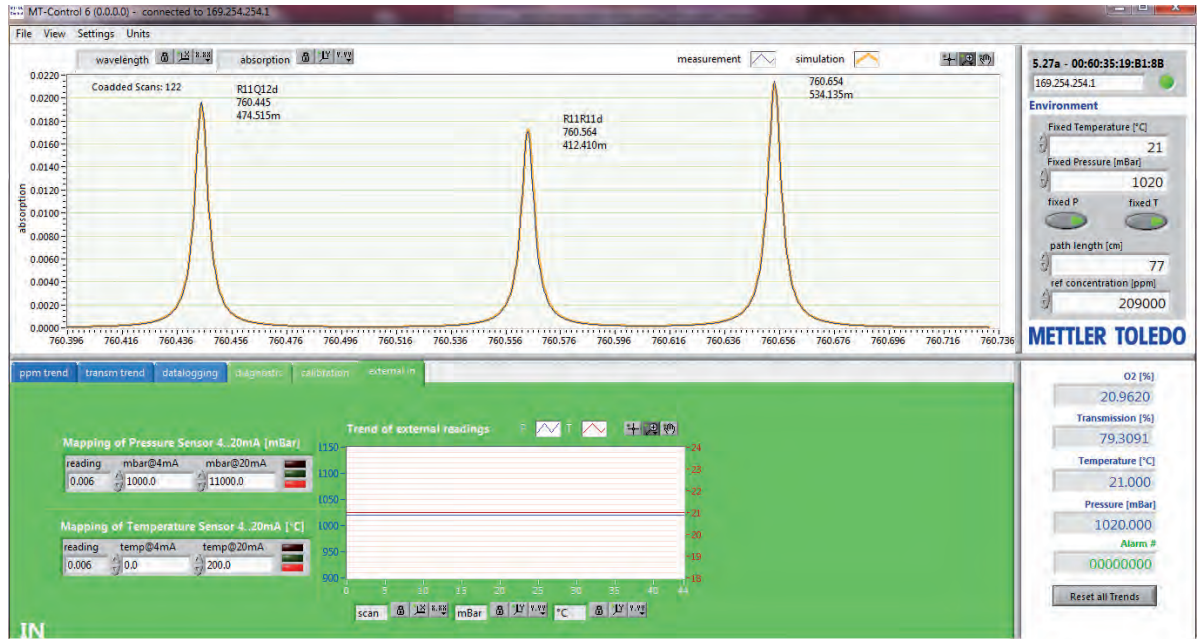


그림 69 외장 센서

6.2.5 진단

이 탭에서 일부 ISM 관련 데이터를 이용할 수 있습니다. ISM(지능형 센서 관리)는 사전 실시간 센서 상태 모니터링을 위한 메틀러 토레도의 컨셉입니다. GPro 500을 위한 ISM 관련 데이터는 다음을 포함합니다.

- DLI(동적 수명 표시기): DLI는 현재 사용량을 기준으로 예상되는 남은 레이저 다이오드 수명을 일 수로 표시합니다. 이 값은 읽기 전용이며 완전히 교체될 때까지 분석기의 권장 지속 기간을 일반적으로 표시합니다. DLI가 0에 도달한 경우, 분석기는 계속 측정하지만, 알람이 M400 트랜스미터에 나타나게 됩니다.
- TTM(유지보수할 시기): TTM은 최소 권장 전송값 10%에 도달할 때까지 남은 시간을 실시간 평가합니다. 이 평가는 현재 공정 조건에서 전송 손실 전류율을 기반으로 합니다. TTM이 0에 도달했을 때, 광학부 세척 또는 광학 부품 교체를 권장합니다.
- T-max extern: 이는 공정 가스 흐름으로부터 GPro 500 공정 연결이 노출되는 최대 온도입니다.
- 작동 시간: GPro 500의 서비스 시간(시간).
- 진단 파일 생성: 장치의 문제해결을 위해 이 버튼을 사용하십시오. "진단 파일 생성" 버튼을 누를 경우 ZIP 압축 파일이 데스크탑에서 15초 후 생성됩니다. ZIP 파일 포함 내용:
 - 로그 파일("로그파일 획득" 버튼을 클릭하는 것과 동일).
 - 서비스 시 마지막 10초의 전체 스펙트럼 데이터를 포함하는 10개 spc 파일.
 - ppm 추세값
 - % 추세값
 - 교정 이력 파일

데이터 ZIP 파일을 사용자가 열 수 없습니다. 추가 분석을 위해 ZIP 파일을 메틀러 토레도 담당자에게 보내시기 바랍니다.



그림 70 진단

6.2.6 교정 데이터

교정 탭은 장치 상에서 성공적으로 실행된 모든 교정 요약을 보여줍니다.

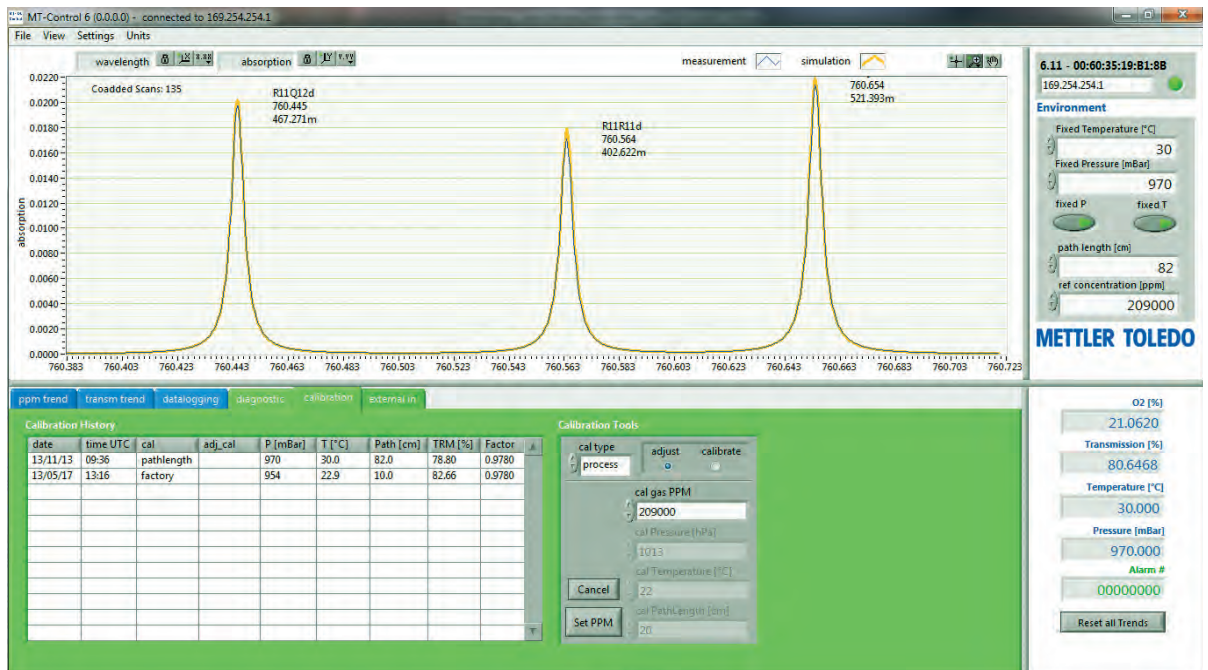


그림 71 교정

6.2.7 아날로그 출력(옵션)

Ethernet 연결이 직접 아날로그 출력 옵션과 함께 GPro 500에 연결된 경우 "외부 출력" 탭이 나타납니다. 이 화면은 4...20 mA 수동 아날로그 출력을 구성하는 데 사용됩니다 (올바른 배선은 81페이지의 5장 "전기 연결부"를 참조하십시오). M400에는 직접 아날로그 출력 설정을 위한 구성 메뉴가 없다는 것에 주의하십시오.

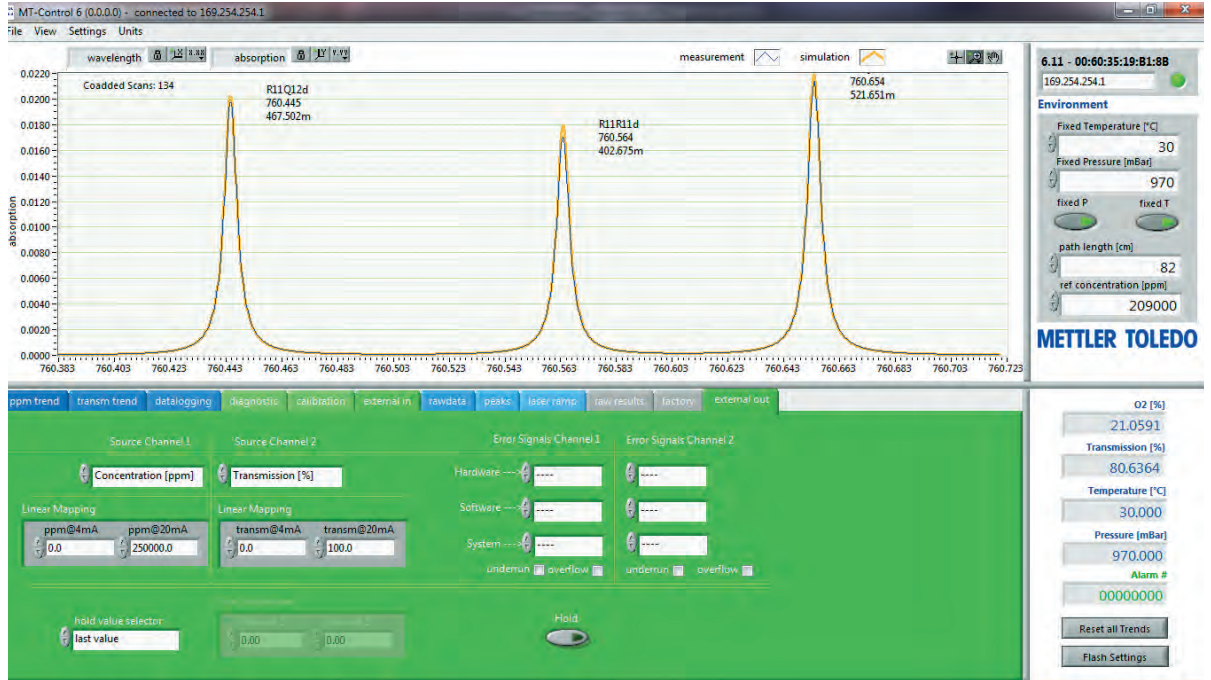


그림 72 아날로그 출력(옵션)

각 사용 채널에서 풀다운 메뉴를 사용하여 채널에 기록될 파라미터를 선택하십시오. 다음 측정 값이 각 채널에 기록됩니다.

- 농도(ppm)
- 농도(%v)
- 압력(mbar 및 psi)
- 온도(°C 및 °F)
- 투과율(%)
- DLI(일)
- TTM(일)

파라미터 선택 시 범위 내 키는 선형적으로 4...20 mA의 값을 기록해야 합니다. 단위는 위의 파라미터 선택기의 단위와 동일해야 합니다.



경고

SIL2 설치의 경우, 직접 아날로그 출력 버전을 사용해야 하며, 해당하는 출력만 외부 시스템에 연결해야 합니다. M400 트랜스미터는 원하는 경우 추가할 수 있지만, M400이 SIL 인증되지 않았고 4-20 mA 출력을 사용해서는 안된다는 점에 유의하십시오.



그림 73 파라미터 선택

제어 시스템에 전달될 심각한 오류 신호를 각 채널(하드웨어, 소프트웨어 및 시스템)에 할당하기 위해서 해당 폴다운 메뉴를 사용하십시오(아래 그림 참조). 다음의 선택 사항을 선택할 수 있습니다.

- 경보 없음: 오류가 발생할 때, 경보 상태에서 아날로그 출력을 설정하기 위한 어떤 조치도 취하지 않습니다.
- 경보 상태 낮은 전류 값(3.6 mA)
- 경보 상태 높은 전류 값(22 mA)

또한 시스템에서 범위를 벗어난 상태가 감지되었을 경우 아날로그 출력은 3.8 mA 또는 21 mA 상태로 설정됩니다. 이를 위해서는 해당 박스를 점검하십시오(언더런/오버플로).



그림 74 경보 선택

홀드 모드: 교정은 물론 경보 상태와 같은 작동 중에 홀드 모드에서의 판독값은 다음과 같은 값으로 설정될 수 있습니다.

- 마지막 값
- 고정 값

아날로그 출력에 대한 고정 판독은 해당 필드를 사용해 설정할 수 있습니다.



그림 75 홀드 모드 선택

6.3 뷰어

뷰어는 이전에 MT-TDL 소프트웨어로 기록되어 GPro 500의 SIM 카드에 저장되었던 데이터를 볼 수 있는 진단 도구입니다.

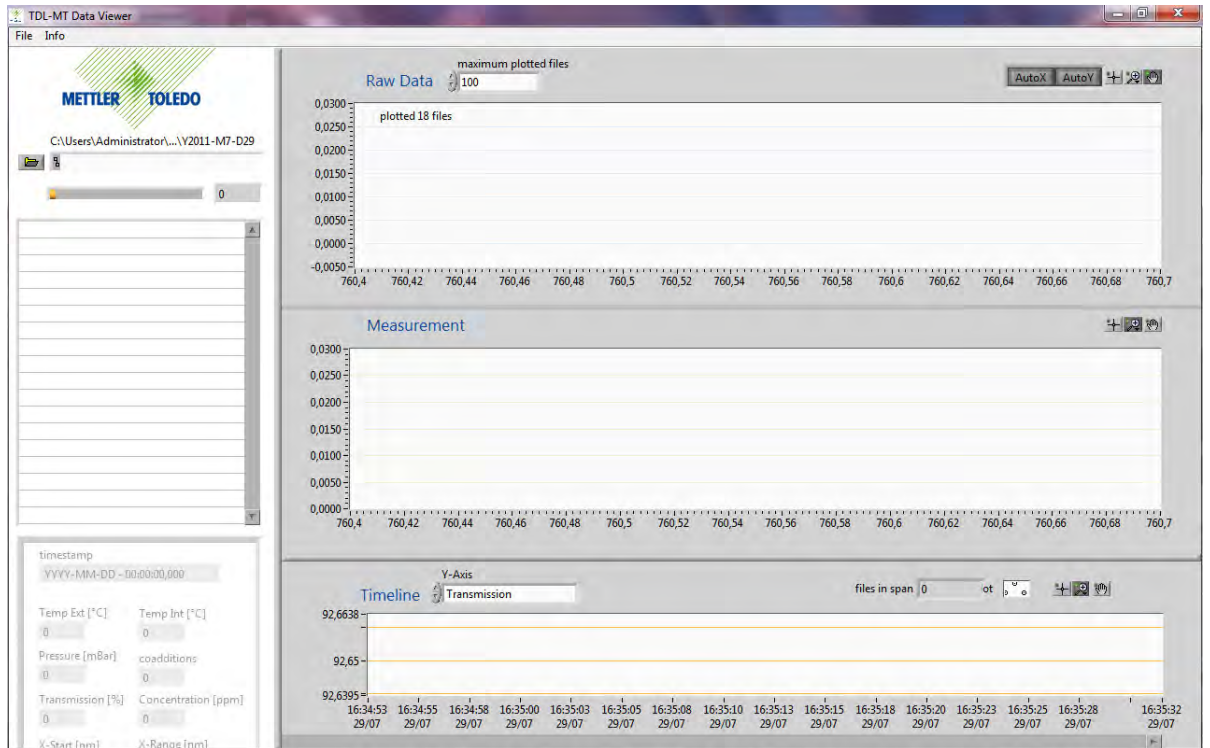


그림 76 뷰어

MT-TDL 뷰어를 사용하면 PC에 다운로드되어 저장되었던 SPC 파일 보기/분석을 수행할 수 있습니다.

7 작동, 유지보수 및 교정

7.1 M400

M400의 핵심 기능은 ISM 기능과 고유한 혼합 모드 입력 기능입니다(기존의 또는 ISM 센서 허용).



그림 77 M400 G2 전면

- 1 8개 언어
영어, 스페인어, 프랑스어, 독일어, 이탈리아어, 포르투갈어, 러시아어 및 일본어
- 2 대형 백라이트 디스플레이(4줄의 텍스트 라인)
- 3 암호 보호(5자리, 숫자)
- 4 **멀티 파라미터 장치**
- 5 **ISM(특정 ISM 기능의 가용성은 측정 파라미터에 따라 다릅니다)**
 - Plug and Measure(연결 즉시 측정)
 - DLI(동적 수명 표시기)
 - ACT(적응형 교정 타이머)
 - TTM(유지보수 시간)
 - CIP/SIP/오토클레이빙 카운터
 - 교정 이력
- 6 FM CII Div 2, Atex Zone 2, IP 65 /NEMA 4X 보호
- 7 빠른 설정 모드

7.1.1 기기 시동

TDLI이 M400 트랜스미터에 연결된 것으로 전제하여 M400의 전원이 켜지면 TDLI이 자동적으로 켜지게 됩니다. 시동 시간은 약 1분입니다.

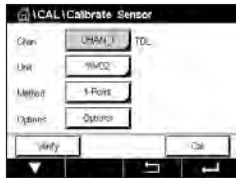
7.1.2 기기 멈춤

기기를 멈추려면 간단히 분리하면 됩니다. 다른 조치는 취할 필요가 없습니다.

7.2 GPro 500 분석기 교정

경로: \Cal\Calibrate Sensor

GPro 500에 대한 교정은 1점 또는 공정 교정으로 수행됩니다.



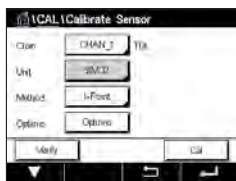
다음 메뉴를 불러올 수 있습니다.

단위: 여러 단위 중 하나를 선택할 수 있습니다. 보정 중 단위가 표시됩니다.

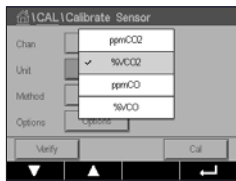
분석법: 원하는 교정 절차, 1점 또는 공정 교정을 선택하십시오.

옵션: 1점 분석법을 선택한 경우 교정 압력, 온도와 교정 중 센서 신호에 대한 경로 길이를 편집할 수 있습니다.

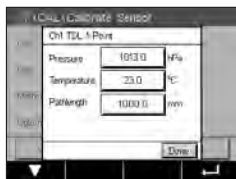
7.2.1 1점 교정 GPro 500



가스 센서의 1점 보정은 항상 기울기(예, 공기)로 보정입니다. 1점 기울기 교정은 공기 중 또는 규정된 가스 농도가 있는 기타 다른 교정 가스에서 이루어집니다.



이중 가스(예: CO 및 CO₂)의 경우 GPro 500은 교정해야 할 가스를 선택합니다.



보정 압력과 온도를 조정하여 보정 중에 적용되도록 합니다.

개별적 시스템에 맞게 광학 경로 길이를 조정합니다.



Cal(교정) 버튼을 눌러 교정을 시작합니다

센서를 교정 가스(예: 공기)에 놓습니다. NEXT(다음)를 누릅니다.

보정점에 대한 값을 입력한 후 Next(다음)를 눌러 계산을 시작합니다.

M400은 측정 신호의 편차를 확인하고 신호가 충분히 안정되는 즉시 측정을 진행합니다.

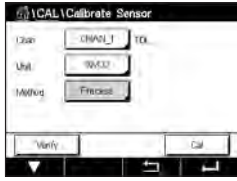
디스플레이에서는 보정의 결과로 센서값을 나타냅니다.

Adjust(조정) 버튼을 눌러 보정을 수행하고 센서에 계산값을 저장하십시오.

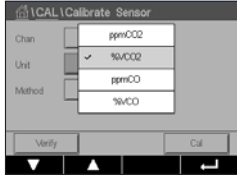
Calibrate(보정) 버튼을 누른 후 센서에 계산값을 저장하십시오. 보정이 수행되지 않았습니다. Cancel(취소) 버튼을 눌러 보정을 종료합니다.

"Adjust"(조정) 또는 "Calibrate"(보정)를 선택한 경우 "Adjustment Saved Successfully!"(조정이 성공적으로 저장되었습니다) 또는 "Calibration Saved Successfully!"(보정이 성공적으로 저장되었습니다) 메시지가 표시됩니다. 두 경우에서 "Please re-install sensor"(센서를 재설치하십시오) 메시지를 볼 수 있습니다

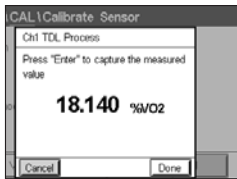
7.2.2 GPro 500 가스 센서의 공정 교정



가스 센서의 공정 교정은 항상 기울기 보정입니다.

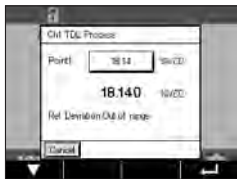


이중 가스(예: CO 및 CO₂)의 경우 GPro 500은 교정해야 할 가스를 선택합니다. 교정 버튼을 눌러 교정을 시작합니다.



샘플을 채취하고 [ENTER][입력] 키를 눌러 현재 측정값을 저장합니다. 진행 중인 교정 공정을 표시하기 위해 시작과 메뉴 화면에서 P가 깜박입니다.

샘플의 농도값이 결정 되고 난 후, 메뉴 화면에서 교정 아이콘을 눌러 보정을 진행합니다.



보정점에 대한 값을 입력한 후 Next(다음)를 눌러 계산을 시작합니다.



M400은 측정 신호의 편차를 확인하고 신호가 충분히 안정되는 즉시 측정을 진행합니다.

디스플레이에서는 보정의 결과로 센서값을 나타냅니다.

Adjust(조정) 버튼을 눌러 보정을 수행하고 센서에 계산값을 저장하십시오.

Calibrate(보정) 버튼을 누른 후 센서에 계산값을 저장하십시오. 보정이 수행되지 않았습니다. Cancel(취소) 버튼을 눌러 보정을 종료합니다.

"Adjust"(조정) 또는 "Calibrate"(보정)를 선택한 경우 "Adjustment Saved Successfully!"(조정이 성공적으로 저장되었습니다) 또는 "Calibration Saved Successfully!"(보정이 성공적으로 저장되었습니다) 메시지가 표시됩니다. 두 경우에서 "Please re-install sensor"(센서를 재설치하십시오) 메시지를 볼 수 있습니다

교정 셀을 사용한 교정(O₂ 측정 전용)

보다 정확한 교정을 위하여 교정 셀을 사용할 수 있습니다. 이를 위해서는 프로브에서 TDL(파란색 헤드)을 제거해야 합니다. 그리고 나서 아래의 그림과 같이 교정 셀에 장착해야 합니다. 교정이 시작되기 전에 M400에 경로 길이, 온도 및 압력에 대한 새로운 값을 입력해야 합니다. 그리고 나면 교정 가스가 교정 셀을 통해 흘러 M400의 교정 메뉴에서 교정이 이루어집니다.

교정 셀을 이용한 교정 중에는 공정이 아직 밀봉되어 있으며 또 다른 사전 예방 조치를 취할 필요가 없습니다.

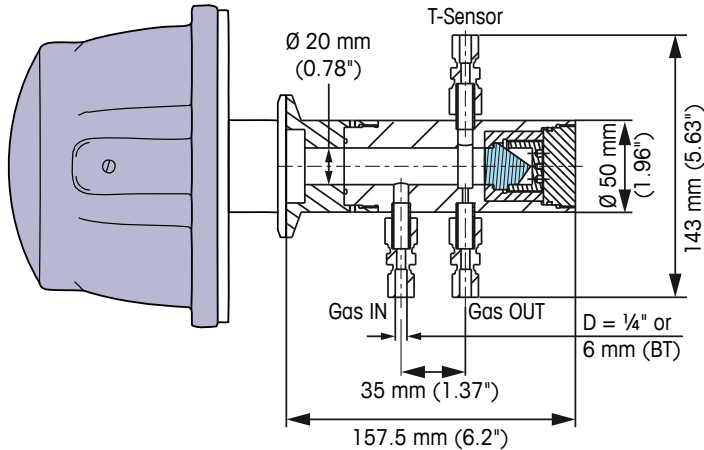


그림 78 교정 셀

7.3 유지보수

GPro 500 TDL은 유지보수를 최소한으로 줄이도록 설계되었습니다. 경험 상 대부분의 응용 분야에서 12개월 이상의 유지보수 간격이 허용되는 것으로 나타났습니다. 본 섹션에서 설명한 유지보수 작동은 GPro 500의 연속적이고 안전한 작동을 보장합니다.

7.3.1 정기 유지보수

GPro 500 작동 부품이 없으며 소모품(필터)이 거의 필요하지 않습니다. M400에서의 TTM과 DLI는 예를 들어 전송이 누락되는 경우 유지보수 요청을 생성할 수 있습니다. 그러나 최고의 성능을 위해서는 다음과 같은 단계를 일상적으로 수행할 것을 권장합니다.

- 광학 전송을 정기적으로(매일) 점검합니다. TTM 및 DLI 또는 경고 릴레이 등에서 이를 자동적으로 수행할 수 있습니다.
- 필요한 경우 창을 세척하십시오(아래 참조).
- 측정 가스의 농도가 보통 0인 응용 분야(제로 가스 응용 분야)의 경우: 매 12개월마다 일부 가스를 최소 1회 적용하여 기기 반응을 검사합니다. 최소 10분(전원이 켜진 후에는 최소한 70분) 동안 강력한 기기 반응을 얻기 위해 충분히 높은 가스 농도를 적용합니다. 시험 중에는 경고나 오류가 표시되지 않아야 합니다. 기기에 대하여 의심스러운 경우 공급업체에 문의하십시오.
- (필요한 정확도에 따라) 매 12개월마다 교정 검사합니다. 필요한 경우 재교정하십시오. 120페이지의 "교정(Calibration)"를 참조하십시오.

7.3.2 공정에서 프로브 또는 웨이퍼 셀 제거

플랜지에서 4개의 볼트를 풀어 주의하여 뽑아내어 공정에서 GPro 500을 제거합니다. 필요한 경우 퍼징 연결부도 제거해야 합니다. 웨이퍼 셀 제거의 경우, 공정을 우선 중단하거나, 분리 밸브 차단 을 통해 파이프 섹션을 분리해야 합니다. 이후 플랜지 장착 볼트를 풀고 파이프 플랜지에서 웨이퍼 셀을 조심스럽게 추출할 수 있습니다.



경고

공정에서 프로브나 웨이퍼 셀을 제거하기 전에 공장 관리자와 안전성을 검증하는 것이 매우 중요합니다. 공정이 멈추거나 대기 환경에 노출되어도 안전한 상태가 되어야 합니다.



경고

프로브를 제거하기 전에 퍼징을 끄지 마십시오. 그래야만 광학 표면의 오염이 방지됩니다.

7.3.3 코너 큐브 제거 및 세척

코너 큐브를 제거하려면 프로브에서 엔드 캡의 나사를 풀어야 합니다. 그러면 코너 큐브가 포함된 장치를 빼낼 수 있습니다. 코너 큐브의 표면을 주의하여 세척하고 다시 장착합니다. 광학 표면은 무해한 비마모성 세제나 용매로 세척할 수 있습니다. 이소프로필 알코올(IPA)은 광학 구성품 세척에 권장되는 용제입니다.

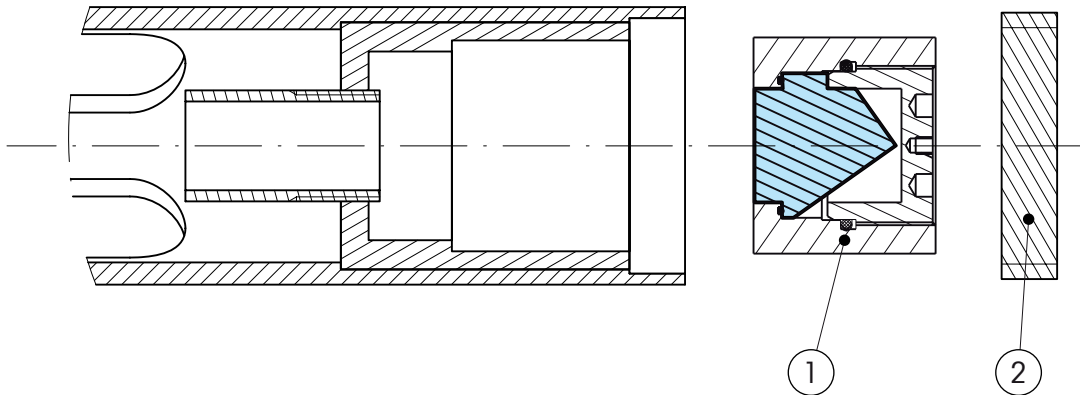


그림 79 표준 프로브(SP) 및 비퍼지 프로브(NP) 상에서 코너 큐브 세척/교체.

- 1 코너 큐브 모듈
- 2 프로브 엔드 캡

코너 큐브 모듈 내 응축의 경우, 핀 스패너(부품 번호 30 129 726)를 사용해 모듈 후면을 조심스럽게 열어 세척을 위해 코너 큐브에 접근하십시오. 예비 O링 세트의 경우, 부록 2, 146페이지의 2.2 장 "예비 부품"(을)를 참조하십시오.



경고

인라인 웨이퍼 셀(단일 창 버전)이 공정에 필수적이고 PED(압력 장비 지침) 인증서의 무결성을 유지해야 하므로 코너 큐브를 제거해서는 안 됩니다.

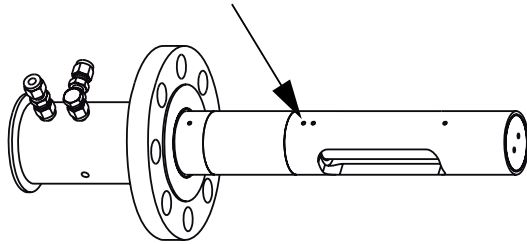


그림 80 화살표는 공정 창 세척용 성크인 나사를 표시합니다.

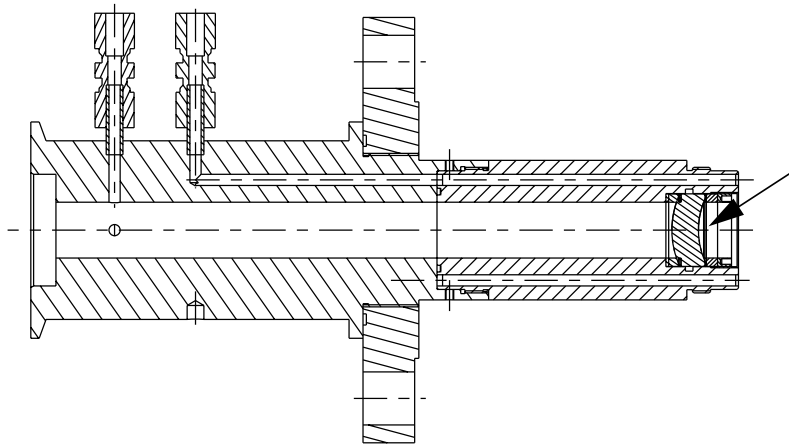


그림 81 팁 어셈블리가 없는 프로브. 화살표는 공정 창을 표시합니다.

7.3.4 프로브 공정 창 세척

공정 창을 세척하려면 프로브를 공정에서 제거해야 합니다(116페이지의 7.3.2 참조). 센서 헤드를 제거하고 프로브의 나사를 푼 다음 성크인 나사를 조심스럽게 풉니다(117페이지의 그림 80 참조). 프로브 팁 어셈블리를 조심스럽게 풀어 창에 접근하십시오(117페이지의 그림 81 참조). 공정 창의 표면을 주의하여 세척합니다. 광학 표면은 무해한 비마모성 세제나 용매로 세척할 수 있습니다. 이소프로필 알코올(IPA)은 광학 구성품 세척에 권장되는 용제입니다.



경고

창 모듈에서 공정 창을 제거하면 PED 압력 인증서가 무효화되므로 제거하지 마십시오.

공정 측면의 퍼지 연결은 피팅과 퍼지 하우징 사이에 밀봉 재질과 함께 설치되어 PED(가압 장비 지침)를 준수합니다. 이 밀봉의 완전성을 확인하고 퍼지 튜브를 피팅에 연결하거나 분리할 경우 손상을 방지하기 위해 아래의 그림 82에 나와 있는 것처럼 백 스페너(렌치)를 사용하여 퍼지 파이프 너트를 조이듯이 단단히 피팅 본체를 고정해야 합니다.

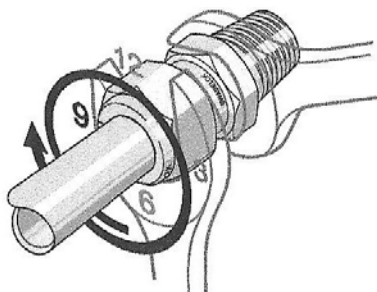


그림 82 퍼지 파이프를 공정 측면 퍼지 피팅에 연결.

**경고**

공정을 위해 퍼지 가스 입구를 제거 및/또는 분해하지 마십시오. 분해하는 경우, PED 압력 인증서가 무효화됩니다.

**경고**

센서 내 고압 유리는 유리 파손(긁힘, 깊은 흠집 등)의 요인이 되는 기계적 충격을 받지 않아야 합니다. 유리를 세척할 때는 부드러운 천을 사용해야 합니다. 센서를 세척하기 전에 분리해도 안전한지 확인합니다.

공정 챔이 제대로 세척되지 않으면 전체 챔 모듈 및 플랜지 어셈블리를 교체해야 합니다.

**경고**

챔 모듈은 성크인 나사를 사용하여 단단하게 플랜지에 부착되어 있습니다. PED 압력 인증서가 무효화되므로 나사를 제거하거나 풀지 마십시오.

**경고**

프로브를 재조립할 경우 조심스럽게 퍼징 튜브를 내부로 밀어 넣고 스퀘드가 완전히 장착될 때까지 프로브를 플랜지에 나사로 조입니다. 이는 센서 내 퍼징 시스템의 밀봉을 확인하기 위한 것입니다.

**경고**

프로브 재조립 후 공정 퍼지 회로의 무결성을 확인해 어떠한 누출이라도 방지하십시오.

7.3.5 필터 제거 및 세척

필터가 필요한 공정 연결부의 경우(NP 및 B 프로브, W 웨이퍼), 유지보수나 교체를 위해 필터를 제거할 수 있습니다. 우선 엔드 캡을 풀고(116페이지의 그림 79 참조) 필터에 접근하기 위해 조심스럽게 코너 큐브를 제거하십시오. 이후 성크인 나사(119페이지의 그림 83 참조)를 풀어 필터를 프로브에서 풉니다. 프로브를 약간 아래를 향하게 하면서 들어올려 필터를 제거하면 필터는 빠져 나옵니다(소결 필터에서 주의해서 O링 세척(119페이지의 그림 83 및 119페이지의 그림 84 참조). 안전한 세제나 공정 구성과 호환되는 용제로 채운 수조를 사용해 필터 구멍을 세척하십시오(일반적으로 야간예). 예비 O링 세트의 경우, 부록 2, 146페이지의 2.2장 "예비 부품"(을)를 참조하십시오. 마지막으로 위 절차의 역순으로 필터를 재조립하십시오.

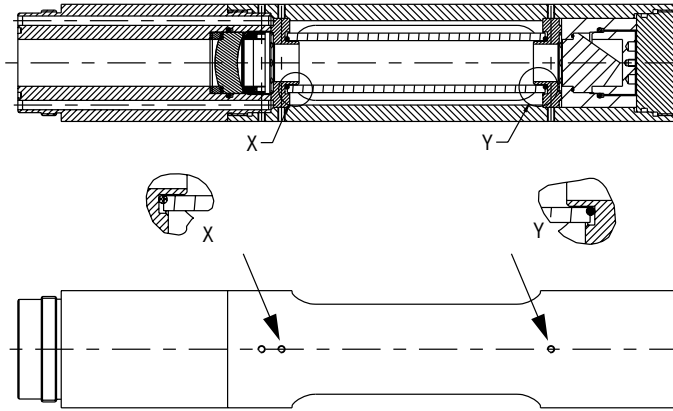


그림 83 소결 필터 세척/교체(필터가 있는 NP 프로브, B 프로브 및 W 웨이퍼용). 화살표는 필터를 설치 해제하기 위한 성크인 나사를 표시합니다.

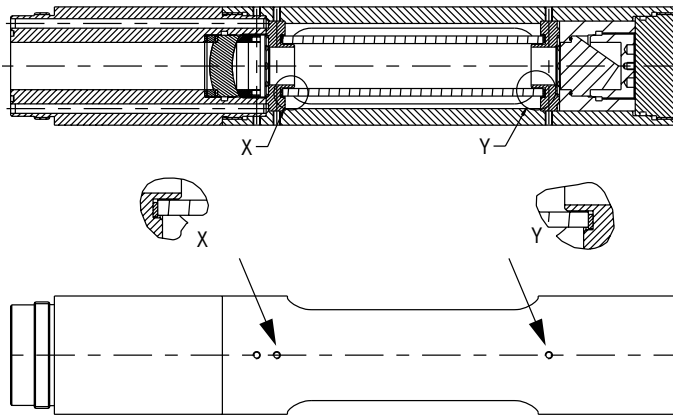


그림 84 소결 필터 세척/교체(흑연 밀봉)(필터가 있는 NP 프로브, B 프로브 및 W 웨이퍼용). 화살표는 필터를 설치 해제하기 위한 성크인 나사를 표시합니다.

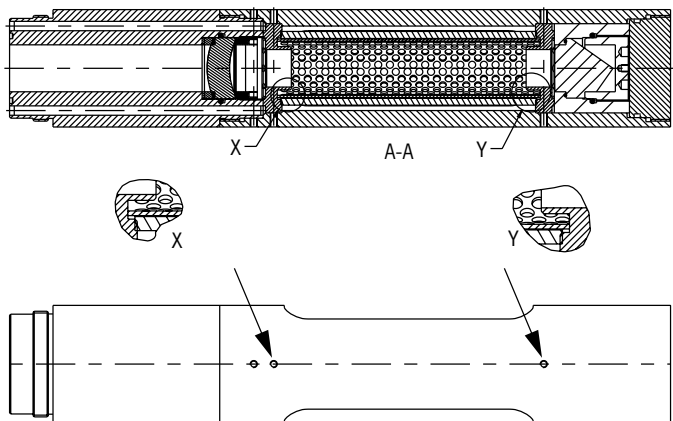


그림 85 PTFE 필터 세척/교체(밀봉 없음)(필터가 있는 NP 프로브, B 프로브 및 W 웨이퍼용). 화살표는 필터를 설치 해제하기 위한 성크인 나사를 표시합니다.

7.4 교정(Calibration)

GPro 500을 M400 트랜스미터와 함께 설치할 경우, M400을 사용해 교정/확인을 직접 수행할 수 있습니다. 자세한 정보는 112페이지의 7.1장 "M400" 또는 M400 매뉴얼을 직접 참조하십시오.

7.4.1 공정 교정

측정할 가스의 농도가 알려져 있고 안정적인 경우에는 공정에서 직접 교정할 수 있습니다. 이것은 매우 편리하며 M400의 교정 메뉴에서 매우 빠르게 이루어집니다. 자세한 정보는 M400 매뉴얼 56 페이지를 참조하십시오.

7.4.2 교정 셀을 사용한 교정

광학 교정 셀을 사용해 빠르고 정확하게 교정/검증 확인을 제공할 수 있습니다. 이를 위해서는 센서에서 TD(장치 헤드)를 제거해야 합니다. 그리고 나서 아래의 그림과 같이 교정 셀에 장착해야 합니다. 교정이 시작되기 전에 M400에 경로 길이, 온도 및 압력에 대한 새로운 값을 입력해야 합니다. 그리고 나면 교정 가스가 교정 셀을 통해 흘러 M400의 교정 메뉴에서 교정이 이루어집니다.



교정 셀을 이용한 교정 중에는 공정이 아직 밀봉되어 있으며 또 다른 사전 예방 조치를 취할 필요가 없습니다.

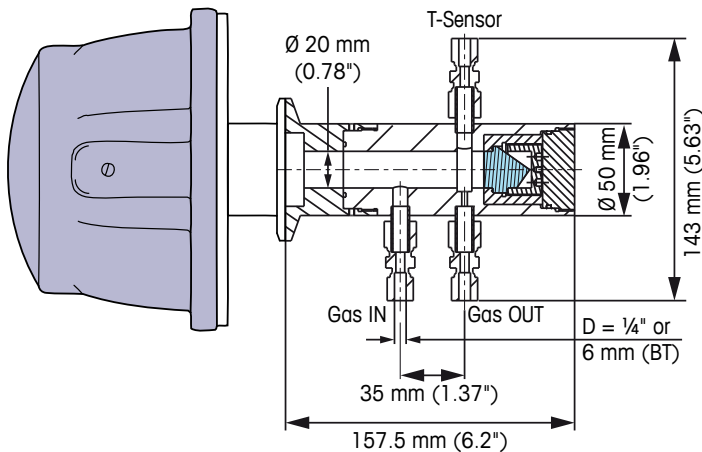


그림 86 교정 셀

7.5 잔여물 위험



모든 사전 예방 조치를 취해도 잔여물의 위험이 아직 남아 있습니다.

7.5.1 누수 연결부

- 진동의 영향으로 인해 연결이 느슨해질 수 있습니다.
- 측정 프로브와 공정 연결부 간의 연결이 누수 가능 요인이 됩니다.



사용자가 측정 프로브와 공정 연결부 간의 연결을 주기적으로 점검하고 완전 작동 상태로 유지해야 합니다.



경고

연결부에 누수가 있는 경우 공정 매질이 밖으로 빠져나와 사람과 환경이 위험해질 수 있습니다.

7.5.2 전기 장애



경고

전기 장애(퓨즈 해제)의 경우 주 전원이 적절히 분리되었는지 확인한 후에 문제 해결을 시작하십시오.

7.5.3 과열 방지



경고

하우징에는 과열 방지 기능이 없습니다. 작동 중에는 하우징 표면이 과열되어 화재를 일으킬 수 있습니다.

7.5.4 외부의 영향



하우징에 떨어지는 물체는 TDL 헤드를 손상 또는 파괴시키거나 누수 등을 일으킬 수 있습니다.



힘력이 TDL 헤드를 손상시키거나 파괴할 수 있습니다.

8 폭발 방지

8.1 ATEX

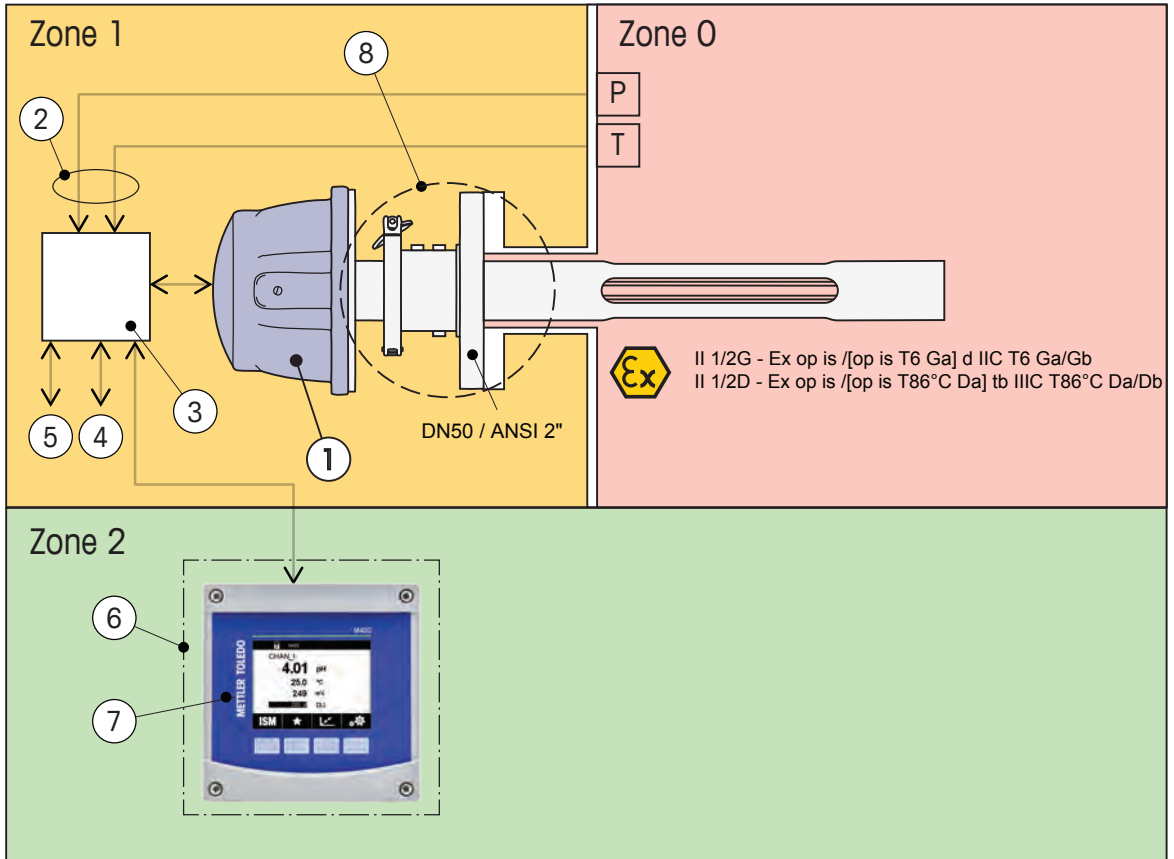


그림 87 Ex 설정

- 1 GPro 500
- 2 2 x 4...20 mA(압력 및 온도)
- 3 정선 박스(Ex-e)
- 4 Ethernet
- 5 외부 전원 공급 장치
- 6 Zone 1의 퍼지 박스(선택사양)
- 7 M 400
- 8 자세한 단면도를 보려면 123페이지의 그림 88 "GPro 500 Zone 0과 Zone 1 사이의 인터페이스"를 참조하십시오.

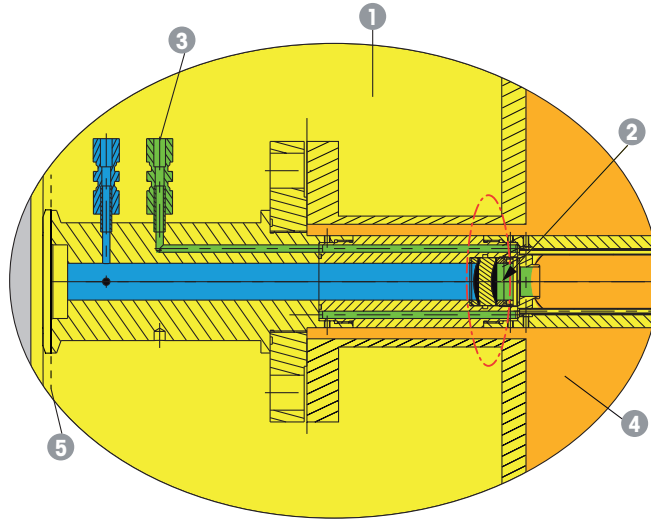


그림 88 GPro 500 Zone 0과 Zone 1 사이의 인터페이스

- 1 Zone 1 구간
- 2 공정 윈도우
- 3 점검 밸브
- 4 Zone 0 구간
- 5 인터페이스 센서 헤드 - 프로브

공정 창과 점검 밸브는 Zone 0과 Zone 1이 물리적으로 분리되었는지 확인합니다. 센서 헤드는 항상 Zone 1에 있으며 프로브는 Zone 0에 있습니다.

비금속 경계 벽 센서 헤드

- 비금속 경계 벽 소재: 용융 실리카 유리 C 7980
- 비금속 경계 벽의 온도 범위: - 20-55 ° C
- 비금속 경계 벽의 최대 압력: 0.5 barg

CAUTION(주의)

EX 분류된 구역에 설치하려면 다음의 지침(ATEX 94/9/EC)을 준수하십시오.

Ex 분류: Ex II 1/2G - Ex op는 [op is T6 Ga] d IIC T6 Ga/Gb로 표시,

Ex II 1/2D - Ex op는 [op is T86°C Da] tb IIIC T80°C Da/Db로 표시

신고 명칭 및 번호: SEV 15 ATEX 0131



경고

일반 구성에서 센서 헤드와 프로브 간 인터페이스 5의 온도는 55°C를 초과할 수 없습니다. 센서 헤드에 대한 인터페이스 온도가 55°C를 초과할 경우, 온도 등급 T6(85°C)이 더 이상 유효하지 않으며 ATEX 분류를 위반하게 됩니다.



경고

센서 헤드와 프로브 간 인터페이스 5의 온도가 55°C를 초과할 경우, 센서 헤드 - 부속 2, 146페이지의 2.3장 "액세서리" 참조 -에 대한 인터페이스의 온도가 55°C를 초과하지 않는 방식으로 열 장벽(참조)을 사용해야 합니다. 센서 헤드에 대한 인터페이스 온도가 55°C를 초과할 경우, 온도 등급 T6(85°C)이 더 이상 유효하지 않으며 ATEX 분류를 위반하게 됩니다.



경고

TDL 센서의 금속 인클로저는 공장 접지 시스템과의 전도성 배선을 통해 연결해야 합니다.

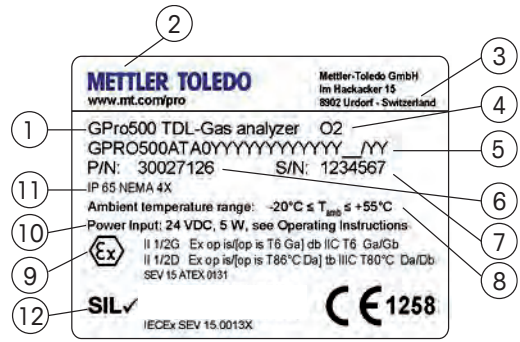
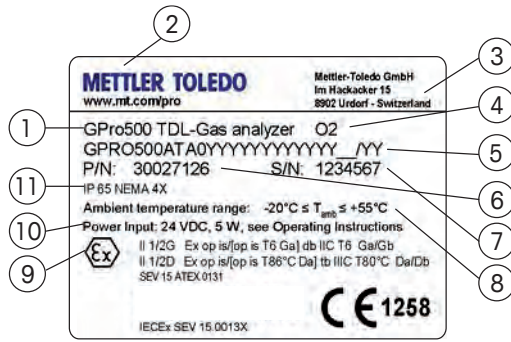


그림 89 라벨.

- 1 제품명
- 2 제조업체
- 3 원산지
- 4 측정할 가스
- 5 제품 키
- 6 부품 번호
- 7 일련 번호
- 8 주위 온도 한계
- 9 ATEX 표시
- 10 전력 등급
- 11 인클로저 등급
- 12 SIL 마크

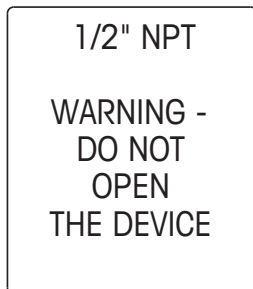



그림 90 참고 라벨.


ATEX 준수에 대한 그 밖의 지침은 본 사용자 설명서의 다음 장도 참고하십시오.

- 35페이지의 3장 "설치 및 시작" 참조
- 81페이지의 5장 "전기 연결부" 참조
- 112페이지의 7장 "작동, 유지보수 및 교정" 참조



그림 91 접지 라벨.


 | Electrosuisse
Product Testing



EU-Type Examination Certificate

(1)

(2) Equipment or protective system intended for use in potentially explosive atmospheres - **Directive 2014/34/EU**

(3) Certificate number: **SEV 15 ATEX 0131**

(4) Product: **Tunable Diode Laser Spectrometer Type GPro500**

(5) Manufacturer: **Mettler-Toledo GmbH**

(6) Address: **Im Hackacker 15, 8902 Urdorf, SWITZERLAND**

(7) The equipment and any acceptable variation thereto is specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.

(8) Eurofins, notified body No. 1258, in accordance with article 17 of Directive 2014/34/EU of the European parliament and of the council, dated 26 February 2014, certifies that this product has been found to comply with the essential health and safety requirements relating to the design and construction of products intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive.

The examination and test results are recorded in confidential report no 15-Ex-0028.01 + E1, 18-Ex-0053.01

(9) Compliance with the essential health and safety requirements has been assured by compliance with:


EN 60079-0:12 + A11:13 EN 60079-1:14 EN 60079-28:15
EN 60079-31:14

Except in respect of those requirements listed at item 18 of the schedule.

(10) If the sign «X» is placed after the certificate number, it indicates that the product is subjected to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.


(11) This EU type examination certificate relates only to design and construction of the specified product. Further requirements of this directive apply to the manufacturing process and supply of this product. These are not covered by this certificate.

(12) The marking of the product shall include the following:


II 1/2G - Ex op is/[op is T6 Ga] db IIC T6 Ga/Gb
II 1/2D - Ex op is/[op is T86 °C Da] tb IIC T80 °C Da/Db

Eurofins Electrosuisse Product Testing AG
Notified Body ATEX

Martin Plüss
Product Certification



www.eurofins.ch Fehraltorf, 2018-04-20 Issue: 000 page 1 of 2

그림 92 ATEX 인증서(1/2페이지).

(13)

Appendix

(14)

EU-Type Examination Certificate no. SEV 15 ATEX 0131

(15) **Description of product**

The Tunable Diode Laser Spectrometer GPro500 serves for the measurement of concentrations of the specified gases in gas mixtures. The Tunable Diode Laser Spectrometer consists of a flameproof enclosure with integrated sensor electronics and an optical quartz block for exit of the laser light. The sensor is connected to a process probe with window for separation between EPL Ga (Zone 0) and EPL Gb (Zone 1). Power is supplied, as a permanently connected circuit, by means of a cable via a certified "Ex d IIC" cable entry fitting.

Ratings:

Supply circuit	max. 24 V max. 5 W
Optical radiation	Radiant power: max. 10 mW Irradiance: max: 3.18 mW/mm ²

Notes:

1. In the standard configuration, the temperature at the interface between the sensor head and probe must not exceed +55 °C. If the temperature at the interface to the sensor head is higher than +55 °C, the temperature class T6 (+85 °C) will be exceeded.
2. If the temperature exceeds +55 °C at the interface, a thermal barrier must additionally be used so that the temperature at the interface to the sensor head is not more than +55 °C. If the temperature at the interface to the sensor head is higher than +55 °C, the temperature class T6 (+85 °C) will be exceeded.
3. The metal body of the Tunable Diode Laser Spectrometer GPro500 must be conductively connected with the equipotential bonding system of the installation.

(16) **Report number** 15-Ex-0028.01 + E1, 18-Ex-0053.01

(17) **Specific conditions of use**
None

(18) **Essential health and safety requirements**

In addition to the essential health and safety requirements (EHSRs) covered by the standards listed at item 9, the following are considered relevant to this product, and conformity is demonstrated in the report:

Clause	Subject
None	

(19) **Drawings and Documents**

See test report "Manufacturer's Documents"

METTLER TOLEDO

(EN) EU Declaration of Conformity / (DE) EU-Konformitätserklärung / (FR) Déclaration de conformité européenne / (ES) Declaración de conformidad UE / (IT) Certificazione di conformità UE / (BG) EC декларация за съответствие / (CS) EU Prohlášení o shodě / (DA) EU-overensstemmelseserklæring / (EL) Δήλωση συμμόρφωσης Ε.Ε. / (ET) ELi vastavusdeklaratsioon / (FI) EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus / (GA) Dearbhú Comhréachta AE / (HR) EU izjava o skladnosti / (HU) EU Megfelelőségi nyilatkozat / (JA) EU適合宣言 / (KO) EU 적합성 선언 / (LT) ES atitikties deklaracija / (LV) ES atbilstības deklarācija / (MT) Dikjarazzjoni ta' Konformità tal-UE / (NL) EU-conformiteitsverklaring / (PL) Deklaracja zgodności UE / (PT) Declaração de Conformidade da UE / (RO) Declarație de conformitate UE / (RU) Декларация о соответствии требованиям ЕС / (SK) EÚ Vyhlásenie o zhode / (SL) Izjava o skladnosti EU / (SV) EU-försäkran om överensstämmelse / (TH) เอกสารแสดงการปฏิบัติตามมาตรฐานสหภาพยุโรป (Declaration of Conformity) / (ZH) EU 一致性声明

Product / Produkt / Produit / Producto / Prodotto / Продукт / Výrobek / Produkt / Προϊόν / Toode / Tuote / Tájérgo / Proizvod / Termék / 製品名 / 제품 / Gaminy / Izstrādājums / Prodott / Product / Produkt / Prodotto / Proodus / Продукция / Produkt / Izdelek / Produkt / 製品名 / 产品	GPro 500
Manufacturer / Hersteller / Fabricant / Fabricante / Produttore / Производител / Výrobce / Producent / Κατασκευαστής / Tootja / Valmistaja / Déantúsóir / Proizvođača / Gyártó / メーカー / 제조업체 / Gamintojas / Ražotājs / Manifattur / Producent / Producent / Fabricante / Producător / Производител / Výrobca / Proizvajalec / Tillverkare / 製造商 / 製造商	Mettler-Toledo GmbH Im Hackacker 15 8902 Urdorf, Switzerland

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. / Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller. / La présente déclaration de conformité est établie sous la seule responsabilité du fabricant. / La presente declaración de conformidad se expide bajo la exclusiva responsabilidad del fabricante. / La presente certificazione di conformità è rilasciata sotto la responsabilità esclusiva del produttore. / Настоящая декларация за съответствие е издадена под единствената отговорност на производителя. / Toto prohlášení o shodě vydává výrobce na svou vlastní odpovědnost. / Producenten er eneansvarlig for udstedelsen af denne overensstemmelseserklæring. / Η παρούσα δήλωση συμμόρφωσης εκδίδεται με αποκλειστική ευθύνη του κατασκευαστή. / See vastavusdeklaratsioon on väljastatud tootja ainuvastutuseel. / Vaatimustenmukaisuusvakuutus on annettu valmistajan yksinomaisella vastuulla. / Is faoi fhreagracht an déantúsóra amháin a eisítear an dearbhú comhréachta AE seo. / Ova izjava o skladnosti izdaje se pod punom odgovornošću proizvođača. / Az alábbi megfelelőségi nyilatkozat kizárólag a gyártó felelős. / この適合宣言書はメーカーの単独責任において発行されます。 / 이 적합성 선언은 제조업체의 단독 책임하에 발행되었습니다. / Ši atitikties deklaracija išduota tik gamintojo atsakomybe. / Šī atbilstības deklarācija ir izdota vienīgi uz ražotāja atbildību. / Din id-dikjarazzjoni ta' konformità hi mahruġa taht ir-responsabbiltà unika tal-manifattur. / Deze conformiteitsverklaring wordt verstrekt onder de exclusieve verantwoordelijkheid van de producent. / Ta deklaracja zgodności została wystawiona na wyłączną odpowiedzialność producenta. / Esta declaração de conformidade é emitida sob a responsabilidade exclusiva do fabricante. / Prezenta declarație de conformitate este emisă pe răspunderea exclusivă a producătorului. / Настоящая декларация о соответствии выдана под исключительную ответственность производителя. / Toto vyhlásenie o zhode vydáva výrobca na vlastnú zodpovednosť. / Za izdajo te izjave o skladnosti je odgovoren izključno proizvajalec. / Denna försäkran om överensstämmelse utfärdas på tillverkarens eget ansvar. / เอกสารแสดงการปฏิบัติตามมาตรฐานนี้ออกให้ภายใต้การรับผิดชอบของเพียงผู้เดียวของผู้ผลิต / 本一致性声明基于制造商独立承担责任的原则。

The object of the declaration described above is in conformity with the following European directives and standards or normative documents: / Der oben beschriebene Gegenstand der Erklärung erfüllt die Vorschriften der folgenden europäischen Richtlinien und Normen oder normativen Dokumente: / L'objet de la déclaration décrit ci-dessus est en conformité avec les directives et normes européennes suivantes et autres documents à vocation normative: / El objeto de la declaración descrita anteriormente se ajusta a lo establecido en las siguientes directivas, normas y documentos normativos europeos: / L'oggetto della dichiarazione di cui sopra è conforme a direttive, norme o standard europei di seguito: / Предметът на декларацията, описан по-горе, е в съответствие със следните европейски директиви и стандарти или нормативни документи: / Vyšše popsaný předmět prohlášení je v souladu s následujícími evropskými směrnici a normami nebo normativními dokumenty: / Genstanden for erklæringen, som beskrevet ovenfor, er i overensstemmelse med følgende europæiske direktiver og standarder eller normative dokumenter: / Το αντικείμενο της δήλωσης που περιγράφεται παραπάνω συμμορφώνεται με τις παρακάτω ευρωπαϊκές οδηγίες και πρότυπα ή κανονιστικά έγγραφα: / Utlærkjeldatud deklaratsioonilav toode on kooskõlas järgmistele Euroopa direktiivide ja standardite või normdokumentidega: / Yllä määrätyn vakuutuksen tavoitte noudattaa seuraavien eurooppalaisten direktiivien, normien tai normatiivisten asiakirjojen vaatimuksia: / Tá cusóir an dearbháilte a dtugtar cuir-síos air thuas de réir na dtreoracha agus na gcaighdeán Eorpach nó de réir na ndoiciméad nornatach Eorpach seo a leanas: / Predmet izjave naveden iznad u skladu je sa sledećim evropskim direktivama i normama normativnih dokumenata: / A fent említett nyilatkozat tárgya megfelel az alábbi európai irányelveknek, szabványoknak, illetve normatív dokumentumoknak: / 上述の宣言書の目的は、機器が以下の欧州指令および規格あるいは規定文書に適合していることを宣言することです: / 위에서 설명한 이 선언의 목적은 다음의 유럽 지침 및 표준 또는 규정 문서를 준수하는 데 있습니다. / Pirmiau aprašytas deklaracijos objektas atitinka šias Europos direktyvas ir standartus ar norminius dokumentus: / Iepriekš aprakstītais deklarācijas priekšmets atbilst tālāk norādītajām Eiropas direktīvām un standartiem vai normatīvajiem dokumentiem: / L'oggett tad-dikjarazzjoni deskritta hawn fuq hu konformi mad-direttivi Ewropej u l-istandards jew id-dokumenti normattivi li ġejjin: / Het voorwerp van voornoemde verklaring is in overeenstemming met de volgende Europese richtlijnen en normen of normatieve documenten: / Treść powyższej deklaracji jest zgodna z następującymi dyrektywami europejskimi oraz normami lub dokumentami normalizującymi: / O objeto da declaração acima mencionada está em conformidade com as seguintes diretrizes e normas europeias ou documentos normativos: / Obiectul declarației descris mai sus este în conformitate cu următoarele directive și standarde europene sau acte normative: / Предмет декларации, описанный выше, соответствует следующим европейским директивам и стандартам или нормативным документам: / Predmet vyššie uvedeného vyhlásenia o zhode je v súlade s nasledujúcimi evropskými smernicami a normami alebo normatívnymi dokumentmi: / redmet zgoraj opisane izjave je skladen z naslednjimi evropskimi direktivami in standardi ali normativnimi dokumenti: / Föremålet för försäkran som beskrivs ovan överensstämmer med följande europeiska direktiv och standarder eller harmoniserade dokument: / Föremålet för försäkran som beskrivs ovan överensstämmer med följande europeiska direktiv och standarder eller harmoniserade dokument: / วัตถุประสงค์ของเอกสารตามนี้คือมีเป้าหมายไว้ข้างต้นและสอดคล้องกับข้อกำหนดและมาตรฐานหรือเอกสารกฎระเบียบของสหภาพยุโรปดังต่อไปนี้: / 上述声明的目标与下面的欧洲指令、标准或规范性文件相符:

그림 94 EC 적합성 선언(1/2페이지)

Mettler-Toledo AG

Process Analytics

Address Im Hackacker 15, CH-8902 Urdorf, Switzerland
 Mail address P.O. Box, CH-8902 Urdorf, Switzerland
 Phone +41-44-729 62 11
 Fax +41-44-729 66 36
 Bank Credit Suisse, 8070 Zurich, BC 4835 / SWIFT CRESCHZ80A
 Account no. 370501-21-4 CHF/IBAN CH65 0483 5037 0501 2100 4

www.mt.com/pro

**SIL declaration of conformity
 Functional safety according to
 IEC 61508 and 61511**

We
Wir
Nous _____

Mettler-Toledo AG, Process Analytics
 Im Hackacker 15
 8902 Urdorf
 Switzerland Schweiz Suisse

declare under our sole responsibility that the product,
 erklären in alleiniger Verantwortung, dass dieses Produkt,
 déclarons sous notre seule responsabilité que le produit,

Description
Beschreibung
Description _____

GPro 500 Gas Analyzers Series

Smart key _____


GPRO500***_/_A**

We as manufacturer declare that the above gas analyzer series GPro 500 are suitable for use in safety instrumented systems according to IEC 61508 and IEC 61511. The primary function of the GPro 500 is the measurement of the concentration of the target gas for a safety instrumented function of Safety Integrity Level (SIL) 2. The appropriate safety instructions according to the operating instructions manual GPro 500. The software Product revisions will be carried out by the manufacturer in accordance with IEC 61508. The software version (V6.X) encodes with "X" special modifications for each gas type and mechanical construction which has no influence on the safety function and detection capability. The failure rate calculations were carried out by EXIDA and calculated via an FMEDA according to IEC 61508.

	Failure rates (ln FIT)
Fail safe detected (λ_{SD})	0
Fail Safe Undetected (λ_{SU})	0
Fail Dangerous Detected (λ_{DD})	2868
Fail Dangerous Undetected (λ_{DU})	271
Total Failure Rate (safety function)	3139

Safe Failure Function (SFF)	91%
SIL AC	SIL2

Mettler-Toledo AG, Process Analytics


 Jean-Nic Adami
 Gas Analytics MTPRO


 Peter Rowing
 Head of Quality Management

Place and Date of issue
Ausstellungsort und Datum
Lieu et date d'émission _____ Urdorf, 16.02.2015

This Original may not be copied, as subject to technical changes
 Dieses Original darf nicht kopiert werden, da es dem Änderungsdienst unterliegt
 Cet original ne doit pas être copié, sujet de changement technique

Certificat_SIL_declaration_of_conformity_GPro 500V3_2015_02.docx

그림 96 SIL 적합성 선언



IECEx Certificate of Conformity

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION IEC Certification Scheme for Explosive Atmospheres

for rules and details of the IECEx Scheme visit www.iecex.com

Certificate No.: IECEx SEV 15.0013X

Issue No: 2

Certificate history:

Status: **Current**

Issue No. 2 (2018-04-20)

Issue No. 1 (2016-02-08)

Date of Issue: **2018-04-20**

Page 1 of 4

Issue No. 0 (2015-11-16)

Applicant: **Mettler-Toledo GmbH**
Im Hackacker 15
8902 Urdorf
Switzerland

Equipment: **Tunable Diode Laser Spectrometer GPro500 (refers to Annexes for exact type designation)**

Optional accessory:

Type of Protection: **Flameproof enclosure "d"; Optical radiation "op"; Protection by enclosure "t"**

Marking:
Ex db [op Is Ga] IIC T6 Gb
Ex tb [op Is Da] III C T80 °C Db

Approved for issue on behalf of the IECEx
Certification Body:

Martin Plüss

Position:

Manager Product Certification

Signature:
(for printed version)

Date:

2018-04-20

1. This certificate and schedule may only be reproduced in full.
2. This certificate is not transferable and remains the property of the issuing body.
3. The Status and authenticity of this certificate may be verified by visiting the [Official IECEx Website](http://www.iecex.com).

Certificate issued by:

euofins Electrosuisse Product Testing AG
Luppenstrasse 3
CH-8320 FEHRALTORF
Switzerland



**Electrosuisse
Product Testing**

그림 97 IECEx 인증서(1/4페이지)


IEC  IECEx 		IECEX Certificate of Conformity	
Certificate No:	IECEX SEV 15.0013X	Issue No:	2
Date of Issue:	2018-04-20	Page 2 of 4	
Manufacturer:	Mettler-Toledo GmbH Im Hackacker 15 8902 Urdorf Switzerland		
Additional Manufacturing location(s):			
<p>This certificate is issued as verification that a sample(s), representative of production, was assessed and tested and found to comply with the IEC Standard list below and that the manufacturer's quality system, relating to the Ex products covered by this certificate, was assessed and found to comply with the IECEx Quality system requirements. This certificate is granted subject to the conditions as set out in IECEx Scheme Rules, IECEx 02 and Operational Documents as amended.</p>			
STANDARDS:			
The apparatus and any acceptable variations to it specified in the schedule of this certificate and the identified documents, was found to comply with the following standards:			
IEC 60079-0 : 2011 Edition:6.0	Explosive atmospheres - Part 0: General requirements		
IEC 60079-1 : 2014-06 Edition:7.0	Explosive atmospheres - Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures "d"		
IEC 60079-28 : 2015 Edition:2	Explosive atmospheres - Part 28: Protection of equipment and transmission systems using optical radiation		
IEC 60079-31 : 2013 Edition:2	Explosive atmospheres - Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure "I"		
<p><i>This Certificate does not indicate compliance with electrical safety and performance requirements other than those expressly included in the Standards listed above.</i></p>			
TEST & ASSESSMENT REPORTS:			
A sample(s) of the equipment listed has successfully met the examination and test requirements as recorded in			
<u>Test Report:</u>			
CH/SEV/EXTR15.0015/02			
<u>Quality Assessment Report:</u>			
CH/SEV/QAR12.0004/05			

그림 98 IECEx 인증서(2/4페이지)



IECEx Certificate of Conformity

Certificate No: IECEx SEV 15.0013X

Issue No: 2

Date of Issue: 2018-04-20

Page 3 of 4

Schedule

EQUIPMENT:

Equipment and systems covered by this certificate are as follows:

The Tunable Diode Laser Spectrometer GPro500 should be approved for measuring concentrations of the specified gases in gas mixtures. The sensor GPro500 consists of a flameproof enclosure and contains optical elements, optoelectronics (diode laser and silicon detectors), analog and digital electronics for signal processing and I/O structure. The sensor is driven by the M400 transmitter and communicates over RS485. The Sensor is connected to the process over a probe with process window and corner cube. Due to the process window the spectrometer has no direct contact to Zone 0 and can be disconnected during the running process.

Ratings:

Supply circuit max. 24 V
max. 5 W

Optical Radiation:

Radiant power: max. 10 mW²
Irradiance: max. 3.18 mW/mm²

SPECIFIC CONDITIONS OF USE: YES as shown below:

- Repairs of the flameproof joints must be made in compliance with the constructive specifications provided by the manufacturer. Repairs must not be made on the basis of values specified in tables 1 and 2 of IEC 60079-1.
- In the normal configuration, the temperature at the interface between the sensor head and the probe should not exceed +55 °C. The temperature at the interface to the sensor head is more than +55 °C, the temperature class T6 (85 °C) is exceeded.
- If the temperature exceeds +55 °C at the interface, a thermal barrier to limit the temperature to less than +55 °C has to be used in addition.
- The metal body of the TDL Spectrometer must be conductively connected with the equipotential bonding system of the Installation.

그림 99 IECEx 인증서(3/4페이지)

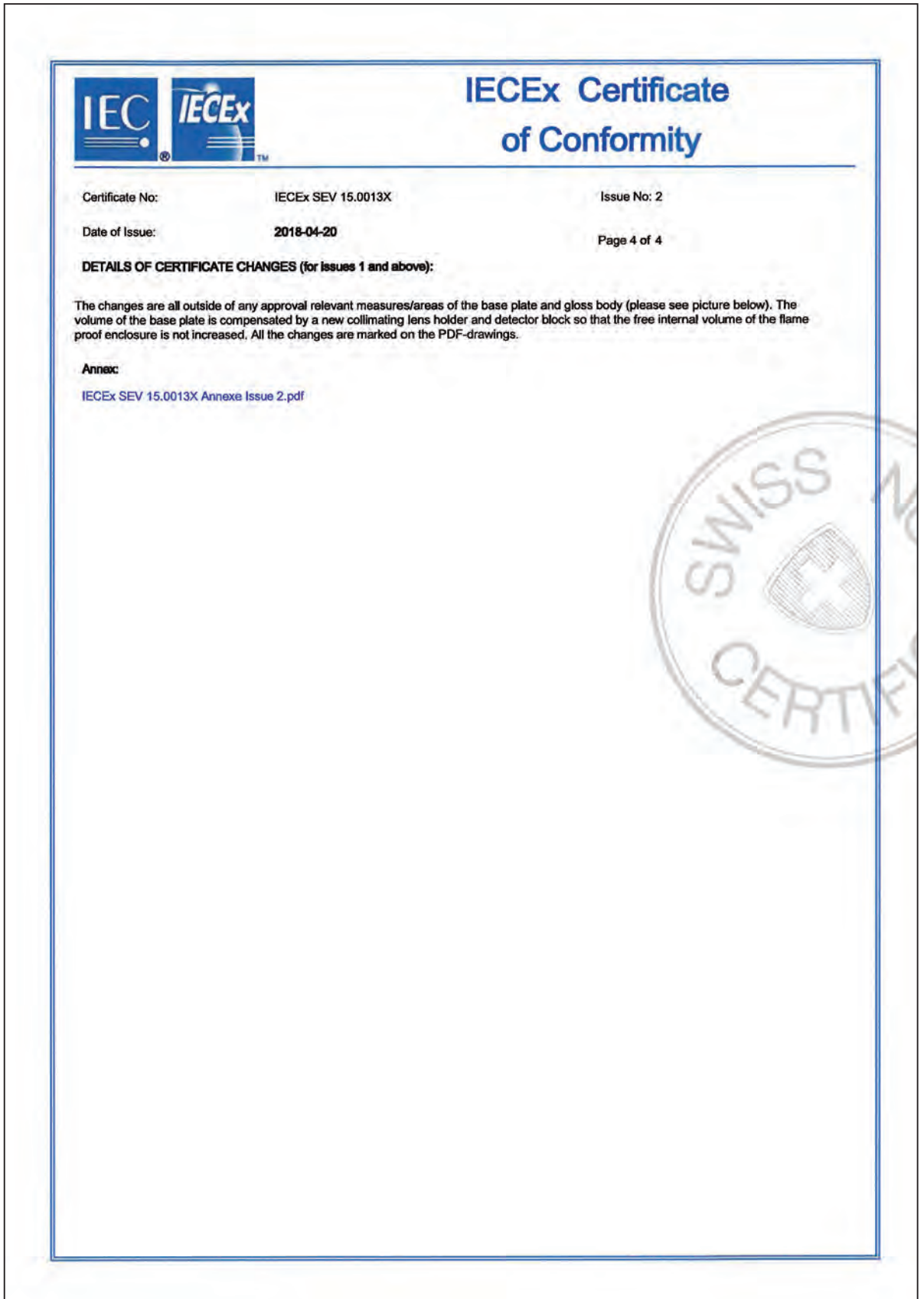


그림 100 IECEX 인증서(4/4페이지)

8.2 FM 승인(미국 버전) 산소 측정



Ex 분류: CI I, Div 1, Grp A, B, C, D, T6
 CI II, III, Div 1, Grp E, F, G, T6

- 신고 명칭 및 번호: 오리지날 프로젝트 ID 3044884

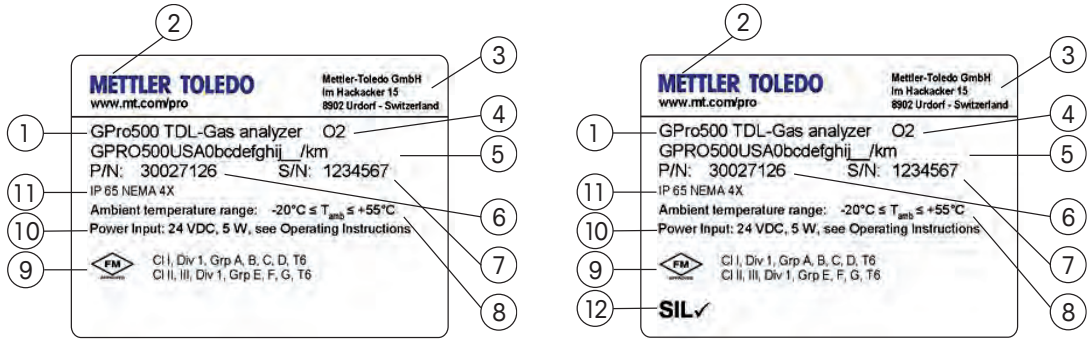


그림 101 미국 버전용 라벨.

- 1 제품명
- 2 제조업체
- 3 원산지
- 4 측정할 가스
- 5 제품 키
- 6 부품 번호
- 7 일련 번호
- 8 주위 온도 한계
- 9 FM 표시
- 10 전력 등급
- 11 인클로저 등급
- 12 SIL 마크

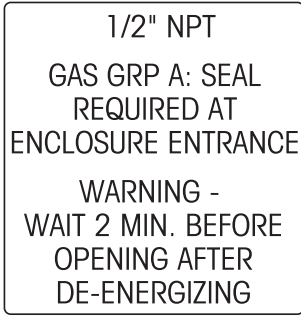


그림 102 참고 라벨.

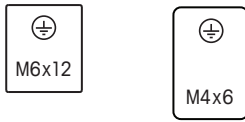


그림 103 접지 라벨.

FM 준수에 대한 그 밖의 지침은 본 사용자 설명서의 다음 장도 참조하십시오.

- 35페이지의 3장 "설치 및 시작" 참조
- 81페이지의 5장 "전기 연결부" 참조
- 112페이지의 7장 "작동, 유지보수 및 교정" 참조

CERTIFICATE OF CONFORMITY



1. **HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATION ELECTRICAL EQUIPMENT PER US REQUIREMENTS**

2. **Certificate No:** FM16US0256

3. **Equipment:** GPRo 500
(Type Reference and Name) Gas Sensor

4. **Name of Listing Company:** Mettler-Toledo GmbH

5. **Address of Listing Company:** Im Hackacker 15 (Industrie Nord)
CH-8902 Urdorf

6. The examination and test results are recorded in confidential report number:
3044884 dated 9th January 2013

7. FM Approvals LLC, certifies that the equipment described has been found to comply with the following Approval standards and other documents:

FM Class 3600:2011, FM Class 3615:2006, FM Class 3810:2005,
ANSI/NEMA 250:1991, ANSI/IEC 60529:2004

8. If the sign 'X' is placed after the certificate number, it indicates that the equipment is subject to specific conditions of use specified in the schedule to this certificate.

9. This certificate relates to the design, examination and testing of the products specified herein. The FM Approvals surveillance audit program has further determined that the manufacturing processes and quality control procedures in place are satisfactory to manufacture the product as examined, tested and Approved.

10. **Equipment Ratings:**

Explosionproof for Class I, Division 1, Groups A, B, C and D; Dust-ignitionproof for Class II, Division 1, Groups E, F and G; Class III, Division 1 hazardous (classified) locations, indoors and outdoors (Type 4X, IP65) with an ambient temperature rating of -20°C to +55°C.

Certificate issued by:

J. E. Marquedant
Manager, Electrical Systems

19 August 2016

Date

To verify the availability of the Approved product, please refer to www.approvalguide.com

THIS CERTIFICATE MAY ONLY BE REPRODUCED IN ITS ENTIRETY AND WITHOUT CHANGE

FM Approvals LLC, 1151 Boston-Providence Turnpike, Norwood, MA 02062 USA
T: +1 (1) 781 762 4300 F: +1 (1) 781 762 9375 E-mail: information@fmapprovals.com www.fmapprovals.com

F 347 (Mar 16)

Page 1 of 3

그림 104 FM-인증서. FM 승인(1/3페이지).

SCHEDULE



US Certificate Of Conformity No: FM16US0256

11. The marking of the equipment shall include:

Class I Division 1, Groups A, B, C, D; T6 Ta = -20°C to +55°C; Type 4X, IP65

Class II, Division 1, Groups E, F, G, Class III, Division 1; T6 Ta = -20°C to +55°C; Type 4X, IP65

12. **Description of Equipment:**

General - The GPro 500 Gas Sensor is an optical instrument designed for continuous in-situ gas monitoring in stack, pipes, and similar applications. The sensor is based on tunable diode laser absorption spectroscopy (TDLAS) technology. The GPro 500 Gas Sensor utilizes a single side installation without the need for alignment to measure the average gas concentration along the line of sight path in the probe. The measuring principle used is infrared single line absorption spectroscopy, which is based on the fact that each gas has distinct absorption lines at specific wavelengths. The GPro 500 consists of 3 separate units, the TDL head (which is explosionproof rated and the subject of this certificate), and the insertion probe which has no electrical connections, a junction box and the user interface M400 (which are not explosionproof rated). The flange mounted insertion probes are available in 3 lengths.

Construction - The GPro 500 housing is a coated aluminum enclosure with a bolt on cover and is available with (1) ½ inch NPT conduit opening.

Ratings - The GPro 500 TDL head contains the laser module with a temperature stabilized diode laser, collimating optics, the main electronics and data storage. The unit is rated for a maximum of 24 VDC, 5 Watts. The laser source has a maximum radiation strength of 0.24mW/mm².

GPro 500-USabcdefghij / k. Gas Sensor.

a = Gases: A0, A1, C0, H0, H1, C2, C1, CC, S0, S1, L0, L1, M0, M1, N0, or N1

b = Process Interface: P, F, B, H, W, S, E, A, C, or K

c = Process Optics: B, C, Q, R, S, or T

d = Process Sealing: K, G, E, V, S, I, F, or M

e = Wetted Materials: S0, S1, C0, B0, T0, T1, C2, C4, A5, P0, P1, P2, S2, Z0, A0, S3, or S4

f = Optical path probes and extractive cell: 20, 40, 80, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 10, or XX

g = Process Connection: PD, PA, LD, LA, GD, GA, MD, MA, ND, NA, W1, W2, W3, W4, W5, W6, S1, S2, S3, S4, S5, S6, J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7, J8, J9, EM, or EI

h = Wall Thickness: 1, 2, 3, 4, 5, 6, or X

i = Filter: A, B, C, D, E, F, or X

j = Thermal Barrier: S or H

k = Communication Interface: X or A

13. **Specific Conditions of Use:**

None

14. **Test and Assessment Procedure and Conditions:**

This Certificate has been issued in accordance with FM Approvals US Certification Requirements.

THIS CERTIFICATE MAY ONLY BE REPRODUCED IN ITS ENTIRETY AND WITHOUT CHANGE

FM Approvals LLC, 1151 Boston-Providence Turnpike, Norwood, MA 02062 USA

T: +1 (1) 781 762 4300 F: +1 (1) 781 762 9375 E-mail: information@fmaprovals.com www.fmaprovals.com

F 347 (Mar 16)

Page 2 of 3

그림 105 FM-인증서. FM 승인(2/3페이지).

SCHEDULE



US Certificate Of Conformity No: FM16US0256

15. Schedule Drawings

A copy of the technical documentation has been kept by FM Approvals.

16. Certificate History

Details of the supplements to this certificate are described below:

Date	Description
9 th January 2013	Original Issue.
19 th August 2016	<u>Supplement 4:</u> Report Reference: RR206189, dated 19 th August 2016 Description of the Change: revised model code, label drawing and manual.

THIS CERTIFICATE MAY ONLY BE REPRODUCED IN ITS ENTIRETY AND WITHOUT CHANGE

FM Approvals LLC, 1151 Boston-Providence Turnpike, Norwood, MA 02062 USA
T: +1 (1) 781 762 4300 F: +1 (1) 781 762 9375 E-mail: information@fmapprovals.com www.fmapprovals.com

F 347 (Mar 16)

Page 3 of 3

그림 106 FM-인증서. FM 승인(3/3페이지).

9 문제해결

9.1 제어 장치의 오류 메시지

작동 중에는 기기의 중요한 상태 정보가 M400에 표시됩니다. 기기에 대한 메시지와 가능한 설명과 취할 수 있는 조치는 아래 표에서 볼 수 있습니다.

표 11 오류 메시지

장애 메시지	설명 및 조치	조치
신호 처리 실패	피팅 절차시 오류	장애
레이저 광원 오류	레이저 선 불안정	장애
신호 품질 불량	전송이 없거나 너무 느림, 신호의 잡음이 너무 심함	장애
플래시카드 오류	데이터베이스 오류	장애
시뮬레이션 모드 활성화	O ₂ 값 수동 설정, 측정되지 않음	장애
압력 입력 오류	4-20 mA 신호(범위 초과)	유지보수 필요
압력 입력 유효하지 않음	압력이 범위를 벗어남	유지보수 필요
온도 입력 오류	4-20 mA 신호(범위 초과)	유지보수 필요
온도 입력이 유효하지 않음	압력이 범위를 벗어남	유지보수 필요
디스크 공간 부족	플래시카드의 디스크 공간 부족	유지보수 필요
레이저 제어 오류	레이저 온도 조절기의 장애 또는 고장	장애
내부 온도 초과	시스템 보드 온도 범위 초과	유지보수 필요
구성 모드	Ethernet 연결 활성화	유지보수 필요
하드웨어 오류	소프트웨어-하드웨어 불일치; 내장 전압이 범위를 벗어남	장애
레이저 광원 오류	레이저 전류 0 또는 범위를 벗어남	장애

메시지(Messages)	설명	조치	소스	릴레이 상태	매핑
채널 3에 센서 없음	M400이 식별할 수 있는 ISM 센서를 감지할 수 없습니다. 센서를 찾지 못한 경우에는 감지된 센서 없음 메시지가 표시됩니다.	- 이 메시지는 전원 켜짐 메시지 이후 처음으로 나오는 메시지입니다. - GPro™ 500이 완전히 부팅될 때까지 기다리십시오. - GPro™ 500의 전원이 들어오는지 확인하고 시스템이 완전히 시작될 때까지 기다리십시오. - GPro™ 500의 M400에 대한 RS485 배선을 점검하십시오. - 시스템이 제대로 작동하는 경우 MT-TDL 소프트웨어 및 Ethernet 포트를 점검하십시오. - 60초 후에도 여전히 타임아웃이 발생한다면 장치를 메틀러 토레도에 반납하십시오.	M400	장애	B 연결 해제
신호 처리 실패	라인 프로필 피팅 실패.	장비를 메틀러 토레도에 반납하십시오.	TDL	장애	소프트웨어 오류
레이저 광원 오류	레이저 파장이 이동하였습니다. 레이저 온도 재조정이 필요합니다.	장비를 메틀러 토레도에 반납하십시오.	TDL	장애	시스템 오류
신호 품질 불량	5% 임계값보다 낮은 투과율	코너 큐브 및 긍정 창을 세척하십시오. TDL과 센서 사이의 개스킷을 점검하십시오. 센서의 TDL을 회전시켜 투과율을 최대화합니다. 공정 내 먼지 부하를 줄입니다.	TDL	장애	시스템 오류
플래시카드 오류	교정 및/또는 데이터베이스 데이터 누락 또는 불량	교정 튜브로 교정을 수행하십시오. 여전히 작동하지 않을 경우 플래시 카드 교체를 위해 장비를 메틀러 토레도에 반납하십시오.	TDL	장애	소프트웨어 오류
압력 입력 오류	압력 관독값이 확장 범위를 벗어남: 0.1 bara < P < 10 bara 4-20 mA 입력 오류: 4 mA > P > 20 mA	외부 압력 센서 및 맵핑 점검	TDL	유지보수 요청	시스템 오류
온도 입력 오류	압력 관독값이 확장 범위를 벗어남: -20°C < T < 100°C 4-20 mA 입력 오류: 4 mA > P > 20 mA	외부 온도 센서 및 맵핑 점검	TDL	유지보수 요청	시스템 오류
구성 모드	Ethernet 포트 사용 중: 진단 또는 구성 진행 중	Ethernet 케이블을 분리하십시오.	TDL	유지보수 요청	소프트웨어 오류
M400의 다음 경로에서 GPro™ 500 오류 메시지를 볼 수 있습니다. Menu → Service → Diagnostics → TDL → Messages					

10 폐로, 저장 및 처분

11페이지의 1.1장 "안전 정보"를 참조하십시오. 적절히 교육을 받은 사람이나 숙련된 기술자만 시운전을 수행할 수 있습니다.

10.1 해체

116페이지의 7.3.2장 "공정에서 프로브 또는 웨이퍼 셀 제거"에 설명된 대로 진행하십시오.

10.2 저장

GPro 500을 건조한 곳에 보관하십시오.

10.3 폐기

사용자는 기기를 현지 규정에 따라 폐기할 것을 권장합니다. 사용자는 기기를 허가 받은 민간 또는 공공 폐기 업체로 인도하거나 일반적인 규정에 따라 직접 폐기해야 합니다. 폐기물은 인체 건강에 위험을 일으키지 않고, 환경에 해가 될 수 있는 절차나 방법을 이용하지 않고 재활용 또는 폐기합니다.

EC 지침 **75/442/EEC**
 91/156/EEC

분류

기기를 분해할 때는 폐기물 그룹으로 분류합니다. 이 그룹은 현재 유럽 폐기물 카탈로그에 기재되어 있습니다. 이 카탈로그는 폐기용이든 또는 재활용 대상이든 관계 없이 모든 폐기물에 유효합니다.

포장은 다음과 같은 재료로 구성되어 있습니다.

- 판지
- 폼 플라스틱

하우징은 다음의 재료로 만들어져 있습니다.

- 강철
- 폴리프로필렌
- 사양에 제시된 매질 접착 폴리머

부록 1 준수 및 표준 정보

- GPro 500 TDL은 유럽 공동체 "정전기 호환성 지침" 및 "저전압 지침"을 준수합니다.
- TDL은 과전압 카테고리 II, 오염 정도에 따라 등급이 부여됩니다.
- TDL은 EN 55011:2007의 적용을 통해 캐나다의 ICES-003 등급 B 디지털 기기 요건을 준수합니다.
- L'analyseur est conforme aux Conditions B numériques d'appareillage de classe de NMB-003 du Canada par l'application du EN 55011:2007.
- 이 TDL은 미국 FCC 등급 B 장비에 대한 규정의 Part 15를 준수합니다. 이 기기는 거주 환경에도 적용되는 공공 시설의 전원에 연결하여 작동하기에 적합합니다.
- TDL은 미국과 캐나다의 국가별 차이를 고려한 모든 부가적 요건을 포함한 전기 안전성에 대하여 IEC 61010-1:2001 +Corr 1: 2002 + Corr 2:2003에 맞춰 평가되었습니다.
- Mettler Toledo Ltd는 BS EN ISO 9001 및 BS EN ISO 14001 인증 기관입니다.

부록 2 예비 부품 및 액세서리

2.1 구성 옵션

GPro 500의 주문에 대한 모든 정보를 아래 표에서 볼 수 있습니다. 예시 주문 번호는 GPRO500ATAOPBKS020PATXX__/AX로 ATEX 승인 장치이며, 표준 퍼지 공정 어댑터, 표준 창, 표준 O 링, 고품질의 강철 316L, 광학 경로 길이 200 mm, ANSI 2"/300 lbs 공정 플랜지, 100mm 벽 두께, 부가 모델 없음, 5m 케이블, RS485로 O₂를 측정합니다.

표 12 GPro 500 제품 키

가스 분석기	GPro 500	A	T	A	O	P	B	K	S	O	2	O	P	D	1	X	S	_	_	/	A	X
30 027 126*, 30 538 717**	GPro 500	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	/	Y	Y
위험 지역 승인																						
ATEX/IECEX Ex d		A	T																			
FM 등급 1 Div 1		U	S																			
가스																						
산소				A	O																	
CO				C	O																	
H ₂ O				H	O																	
H ₂ O ppm				H	1																	
CO ₂ %				C	2																	
CO %				C	1																	
CO % + CO ₂ %				C	C																	
CO ppm + CH ₄ %				C	M																	
H ₂ S				S	1																	
HCl ppm				L	O																	
CH ₄ ppm				M	O																	
NH ₃ ppm				N	O																	
공정 인터페이스																						
표준 프로브 퍼지(SP)						P																
비-퍼지 필터 프로브(NP)						F																
블로우백(BP)이 있는 비-퍼지 필터 프로브						B																
웨이퍼(W)						W																
추출 셀(E)						E																
크로스 파이프 접힘 경로(C)						C																
공정 광학***																						
붕규산염							B															
석영							Q															
Sapphire							S															
이중창 붕규산염							C															
이중창 석영							R															
이중 창 사파이어							T															
공정 밀봉***																						
Kalrez® 6375								K														
흑연								G														
Kalrez® (FDA 등급) 6230								F														
Kalrez® 6380								S														
Kalrez® 0090								R														
PFA 코팅 FEP								P														
접액 재질***																						
1.4404(316L에 해당됨)									S	0												
1.4571									S	1												
하스텔로이(Hastelloy) C22									C	0												
광학 경로 프로브 및 추출 셀***																						
200 mm(7.9")											2	0										
400 mm(15.7")											4	0										
800 mm(31.5")											8	0										
1 m(3.3 ft)											0	1										
2m(6.6ft)											0	2										
3 m(9.8 ft)											0	3										
4 m(13.1 ft)											0	4										
5m(16.4ft)											0	5										
6 m(19.7 ft)											0	6										
10m(32.8ft)											1	0										
없음											X	X										

가스 분석기	GPro 500 A T A O P B K S O 2 O P D 1 X S _ _ / A X
30 027 126*, 30 538 717**	GPro 500 Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y / Y Y
공정 연결***	
DN 50/PN 25	P D
ANSI 2"/300 lbs	P A
DN 50/PN 16	L D
ANSI 2"/150 lbs	L A
DIN 80/PN 16	G D
ANSI 3"/150 lbs	G A
DIN 100/PN 25	N D
ANSI 4"/300 lbs	N A
ANSI 4"/150 lbs	M A
DN 50/PN 16 및 40	W 1
DN 80/PN 16 및 40	W 2
DN 100/PN 16	W 3
ANSI 2"/150 lbs	W 4
ANSI 3"/150 lbs	W 5
ANSI 4"/150 lbs	W 6
Swagelok 6 mm	E M
Swagelok 1/4"	E I
벽 두께***	
100mm	1
200mm	2
300mm	3
없음	X
필터***	
필터 A – 40 µm	A
필터 B – 100 µm	B
필터 C – 200 µm	C
필터 D – 3 µm	D
필터 PTFE 멤브레인	E
필터 없음	X
모듈 추가사항***	
없음	X _ _ /
열 장벽 포함(최대 600 °C)	H _ _ /
2배 다중 반사 셀	2 _ _ /
3배 다중 반사 셀	3 _ _ /
케이블	
5 m(16.4 ft)	A
15 m(49.2 ft)	B
25 m(82.0 ft)	C
40 m(131.2 ft)	D
없음	X
통신 인터페이스	
RS 485(M400용)	X
RS 485 및 직접 아날로그(SIL)	A

* 배달 시간 6 주. ** 배달 시간 3 주. *** 요청 시 다른 구성.

2.2 예비 부품

표 13 예비 부품

예비 부품	주문 번호
키트 - 평면 개스킷 ST	30 080 914
키트 - 평면 개스킷 HT(흑연)	30 080 915
예비 키트 FM 분광계	30 252 641
성크인 나사 세트(20개) 1.4404	30 297 253
성크인 나사 세트(10개) 1.4571	30 297 254
성크인 나사 세트 Hastelloy C22 (5개)	30 297 255

2.3 액세서리

표 14 액세서리

액세서리	주문 번호
열 벽	30 034 138
정선 박스	30 034 149
M400 Ex d용 퍼징 박스	30 034 148
O2 교정 키트 GPro OPL 200 6mm	30 034 139
O2 교정 키트 GPro OPL 200 1/4인치	30 445 252
O2 교정 키트 GPro OPL 400 6mm	30 445 253
O2 교정 키트 GPro OPL 400 1/4인치	30 445 254
점검 밸브	사용자가 준비
케이블 - GPro 500 ATEX, FM 5 m	30 077 735
케이블 - GPro 500 ATEX, FM 15 m	30 077 736
케이블 - GPro 500 ATEX, FM 25 m	30 077 737
케이블 GPro 500 ATEX, FM 40 m	30 422 256
GPro 500 교차 파이프 설치 배치 키트	30 392 869
GPro 500 교차 파이프 검증 키트	30 428 120
M400, 유형 3	30 374 113
M400 파이프 장착 키트	30 300 480
M400 패널 장착 키트	30 300 481
M400 보호 후드	30 073 328
GPro 핀 스페너	30 129 726
트리플 클램프 2.5 " 고압 (Tri-Clamp 2.5")	30 297 256

표 15 표준 온도(ST)용 코너 큐브 모듈 O링 세트

액세서리	주문 번호
Kalrez 6375	30 428 051
Kalrez 6230(FDA 등급)	30 428 052
Kalrez 6380	30 468 293
Kalrez 0090	30 468 294
PFA 코팅 FEP	30 468 295

표 16 모든 금속 필터용 필터 O링 세트(A, B, C, D)

액세서리	주문 번호
Kalrez 6375	30 428 053
Kalrez 6230(FDA 등급)	30 428 054
Kalrez 6380	30 468 296
Kalrez 0090	30 468 297
PFA 코팅 FEP	30 468 298
흑연	30 428 055

부록 3 WEEE(Waste Electrical and Electronic Equipment) 지침에 따른 폐기

GPro 500S TDL은 WEEE(Waste Electrical and Electronic Equipment) 지침의 범위에 포함되지 않는 것으로 간주됩니다.

TDL은 지자체의 쓰레기 처리 방식대로 폐기되는 것이 아니라 적절한 현지 규정에 따라 재료 복원 및 재활용을 위해 제출되어야 합니다.

TDL의 폐기에 대한 기타 정보와 권고에 대해서는 메틀러 토레도에 문의하십시오.

Mettler-Toledo GmbH
Im Hackacker 15
CH-8902 Urdorf
Switzerland
전화: +41 44 729 61 45
팩스: +41 44 729 62 20
글로벌 이메일: info@mt.com

TDL을 메틀러 토레도 또는 현지 메틀러 토레도 대리점에 폐기하도록 인도하는 경우(151 페이지의 "Sales and Service" 참조) 올바르게 작성된 오염 방지 인증서를 동봉해야 합니다.

부록 4 장비 보호

4.1 Zone에 대한 EPL(Equipment Protection Level, 장비 보호 수준)의 기존 관계

EPL(장비 보호 수준 구역)	Zone(구역)
Ga	0
Gb	1
Gc	2
Da	20
Db	21
Dc	22

설치에 이를 사용하는 경우 추가적인 위험 평가는 필요하지 않습니다. 위험 평가를 사용한 경우 더 높거나 낮은 수준의 보호를 위해 이 관계를 깰 수 있습니다.

장비 보호 수준에 대한 자세한 정보를 보려면 IEC 60079-0:2007 또는 EN 60079-0:2009의 부록 D를 참조하십시오.

Ga 0 Gb 1 Gc 2 Da 20 Db 21 Dc 22

4.2 ATEX 카테고리에 대한 장비 보호 수준의 관계

EPL(장비 보호 수준 구역)	ATEX 카테고리
Ga	1G
Gb	2G
Gc	3G
Da	1D
Db	2D
Dc	3D

부록 5 ESD 지침

ESD(ElectroStatic Discharge, 정전기 방전)

ESD는 높은 정전기장에 의해 유도된 정전기 전하의 신속하고 산발적인 이동을 말합니다. 전자 장치의 정전기 손상은 제조부터 현장 서비스에 이르기까지 어떤 지점에서도 발생할 수 있습니다. 통제되지 않은 환경에서 기기를 취급하거나 부실한 ESD 제어 관리 기준을 사용하는 경우 손상이 일어납니다. 일반적으로 손상은 파국 고장 또는 잠재 결함으로 분류됩니다.

파국 고장은 ESD 사고 노출로 인해 전자 장치의 기능이 정지되었음을 의미합니다. 그러한 고장은 일반적으로 기기를 배송 전 시험할 때 감지될 수 있습니다.

하지만 잠재 결함은 더 식별하기 어렵습니다. 이것은 기기가 ESD 사고에 노출되어 부분적으로만 악화되었음을 의미합니다. 잠재 결함은 특히 기기를 완제품으로 조립한 후에는 현재의 기술로 입증하거나 감지하기가 매우 어렵습니다.



일반적으로 전하는 다른 정전위의 두 물체가 서로 다가감에 따라 발생하는 스파크를 통해 흐릅니다.

현장에서의 서비스 시에 ESD 보호 절차를 이용하는 것이 매우 중요합니다. GPro 500에 사용되는 구성품은 모두 전체 생산망에 걸쳐 ESD로부터 보호되어 왔습니다.

모두 접지하기

유효한 ESD 접지는 모든 작동에서 매우 중요하며 ESD 접지는 명확히 규정되고 규제에 따라 평가되어야 합니다. ESD 협회 표준 ANSI EOS/ESD에 따르면 요원을 포함하여 환경 내 모든 도체는 알려진 대지에 대하여 접합 또는 전기 연결 및 부착되어 모든 ESD 보호 재료와 요원을 같은 전위로 유지해야 합니다. 시스템 내의 모든 품목이 같은 전위를 유지하는 한 이 전위는 "0" 전압 접지 기준 이상이 될 수 있습니다. EPA(Electrostatic Protected Area, 정전기 방지 구역) 내의 비 전도체는 대지에 접촉해도 정전기 전하를 잃을 수 없음을 알아두어야 합니다.

ESD 지침

많은 설비에서 정전기를 가장 많이 일으키는 요소 중 하나는 사람입니다. 그러므로 GPro 500에서 유지보수와 서비스를 수행하는 동안 손목 스트랩을 사용하여 착용자가 대지 전위로 연결이 유지되도록 해야 합니다. 손목 스트랩은 사람의 손목을 감는 커프와 커프를 공통점 접지로 연결하는 접지 코드로 구성됩니다.

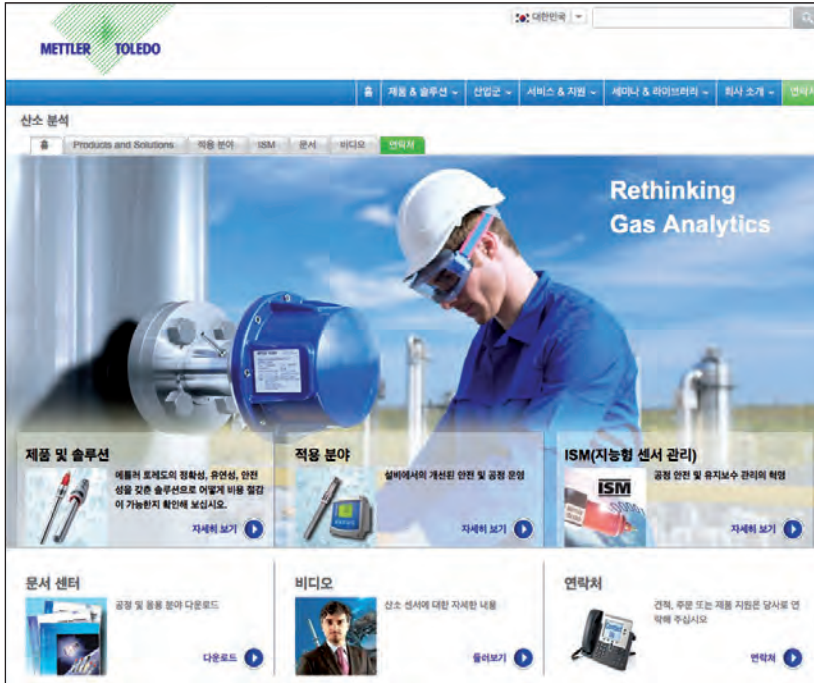
작업대

ESD 방지 작업대는 ESD에 민감한 품목의 손상을 제한하도록 구성 및 장착된 개별적인 하나의 작업 구역으로 규정됩니다. 작업대는 ESD에 민감한 기기를 안전하게 취급할 수 있는 특정 작업 구역을 규정하는 데 도움이 됩니다. 작업대는 106 Ohm - 109 Ohm의 접지 저항에 의해 공통점 접지로 연결되어 있습니다. 이것은 작업대에서 접지 연결된 부드러운 벤치 매트를 사용하여 이루어집니다. 모든 장비는 접지된 콘센트에 연결되어야 하며 모든 요원은 코드를 사용하여 벤치 매트에 연결된 손목 스트랩을 착용해야 합니다.

METTLER TOLEDO 시장 조직에 대한 주소를 알고
싶으시면 다음을 방문하십시오 :
www.mt.com/pro-MOs

역량 센터

최신 응용 분야 및 제품 뉴스



홈페이지에서 백서, 응용 분야 노트, 동영상 강좌 및 최신 웹 세미나 목록을 살펴보십시오.

▶ www.mt.com/o2-gas

www.mt.com

더 많은 정보를 확인하실 수 있습니다.



CE 1258

메틀러 토레도 코리아
 공정 분석
 연락처: www.mt.com/pro-MOs

기술적 변경 사항이 있을 수 있습니다.
 © 07/2019. Rev C/eVersion 전용. 바로 메틀러 토레도입니다.
 All rights reserved.