

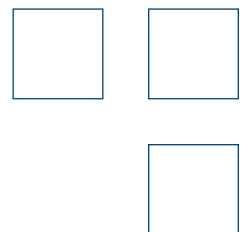


**FCI** FLUID COMPONENTS  
INTERNATIONAL LLC



# 설치 및 작동 가이드

모델 FS10A, FS10i  
분석기 흐름 스위치/모니터



**소유권 고지**

이 문서는 Fluid Components International LLC(FCI)의 재산이며, 제한 없이 FCI의 자체 지출로 개발된 영업 비밀, 설계, 제조, 공정, 형태, 적합성 및 기능 데이터, 기술 데이터 및/또는 비용 및 가격 정보를 포함한 기밀 및 독점 정보가 포함되어 있습니다. 회사 내에서만 제품을 사용하는 것(또한 제조 또는 공정 용도에 포함되지 않음)에 동의한다는 명시적 조건을 준수하는 경우에만 귀하에게 본 정보를 공개할 수 있습니다. FCI 제품의 재조달, 복제, 또는 FCI의 이익에 직간접적으로 해가 되는 용도를 포함한 기타 용도는 FCI의 사전 서면 동의가 없는 경우 엄격히 금지됩니다. 이 문서는 18USC1905(영업비밀법), 5USC552 (정보자유법), 1987년 6월 23일 행정 명령 제12600호, 18USC1832(1996년도 경제스파이방지법) 및 캘리포니아 민법 제3426호 이하(캘리포니아주 통일영업비밀법)의 보호를 받습니다. 본 문서의 수령자는 해당 범례를 그대로 유지하고 이 문서의 전체 또는 일부의 복제 또는 복사본에 이를 첨부하는 것에 동의하게 됩니다.

© Copyright 2022 by Fluid Components International LLC. All rights reserved. FCI는 Fluid Components International LLC의 등록 상표입니다. 정보는 고지 없이 변경될 수 있습니다.

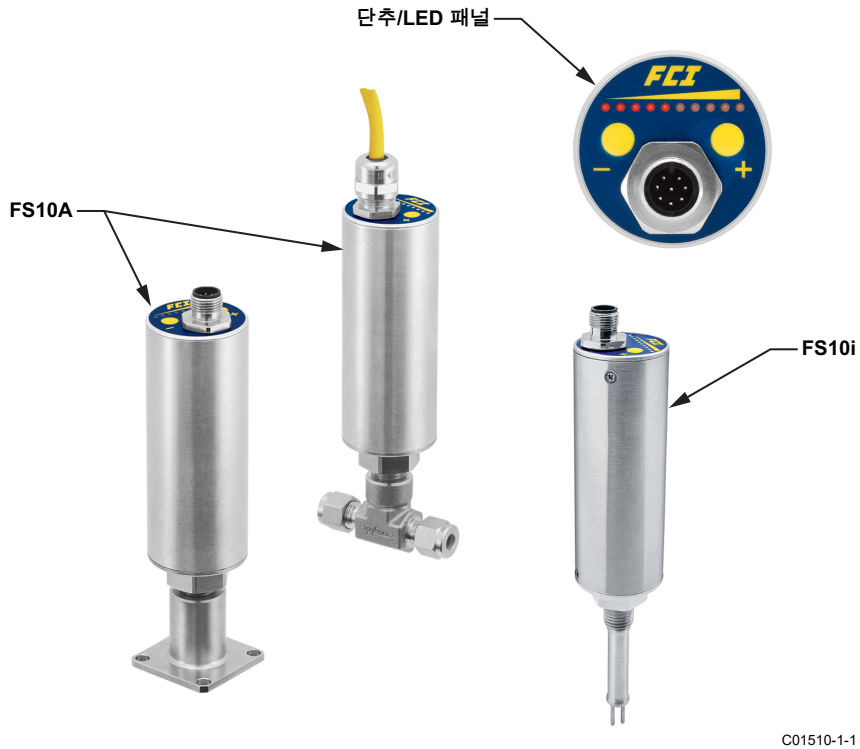
목차

- 1. 일반 ..... 1
  - 기술 사양..... 2
- 2. 설치..... 3
  - 안전한 사용을 위한 특수 조건..... 3
  - Zone 1, Division 1 영역에 원격 흐름 소자 설치 ..... 3
  - 장착 방향..... 4
  - 기구 배선..... 5
    - 권장 최소 와이어 게이지 ..... 5
    - 접지..... 5
    - 입력 전원, 24VDC ..... 5
    - I/O 배선 흑업 다이어그램..... 6
  - FS10 출력 모드 ..... 9
  - 유도성 부하 전환..... 9
  - 설치 도면..... 10
  - FS10i 도면 ..... 17
- 3. 작동..... 23
  - 일반..... 23
    - FS10 기능 개요 ..... 23
  - FS10 현장 빠른 설정 절차..... 24
  - 빠른 설정 모드 ..... 25
    - 모드 A: 스위치 포인트 캡처 + 기본 제로 및 풀 스케일 설정..... 25
    - 모드 B: 제로 및 풀 스케일 캡처 + 기본 스위치 포인트 설정..... 26
    - 빠른 설정 모드 권장 사항 ..... 27
  - 출력 및 디스플레이 매개변수..... 28
  - FS10 버튼 제어, 대체 설정 방법 ..... 29
  - 버튼 인터페이스를 사용한 정상 설정 및 작동 ..... 31
    - 흐름 스위치 스케일링..... 31
    - 스위치 포인트 조정(기능 1 또는 2)..... 31
    - 페일세이프 위치(기능 3) ..... 32
    - 히스테리시스(기능 8 및 9) ..... 32
    - 시간 지연(기능 10 또는 11)..... 32
    - 알람 시뮬레이션(기능 12) ..... 32
    - 필터 설정(기능 14)..... 32
  - FS10 권장 포인트 레벨 인터페이스 설정 절차..... 33
    - 선호 방법: 설정 도중 레벨을 조정할 수 없음..... 33
    - 프로브 정상 습윤, 설정 도중 레벨을 조정할 수 없음..... 33
    - 프로브 정상 건조, 설정 도중 레벨을 조정할 수 없음..... 33
  - PC 인터페이스 및 명령줄 인터페이스 구성 ..... 34
    - FS10 통신 옵션..... 34
    - PC 인터페이스의 유량 표시 ..... 34
    - 전원 공급 인터페이스 키트..... 34
  - Windows PC 인터페이스 소프트웨어 ..... 35
    - K Factors Calculation 창 사용 ..... 41
  - FS10 직렬 인터페이스(명령줄, 대체 통신 인터페이스)..... 43
    - 암호 보호..... 45
    - CLI(명령줄 인터페이스) 명령 ..... 45

SIS(Safety Instrumented Systems) 요구 사항 .....	49
FMEDA(고장 형태, 영향 및 진단 분석)를 통한 규정 준수 .....	49
FS10 안전 식별 .....	49
SIS 애플리케이션에서 설치 .....	49
제품 수리.....	49
FS10 SIS 참조.....	49
4. 유지보수 및 문제 해결.....	51
유지보수.....	51
문제 해결.....	51
부록 A    승인.....	53
EU 정보.....	53
안전 지침.....	54
대한민국: 22-KA4BO-0579X, 22-KA4BO-0580X 에 대한 유형 승인 .....	56
SIL 정보.....	57
부록 B    보조 도면 .....	59
PC 인터페이스 키트.....	62
인터페이스 구성 요소, 출력 케이블.....	64
릴레이 출력 케이블 .....	64
오픈 컬렉터(N-채널 MOSFET) 출력 케이블.....	64
인터페이스 구성 요소, 기타 케이블.....	64
기타 케이블 .....	64
보드 커넥터 케이블 조립 - OEM.....	65
DB9 RS-232 커넥터 핀아웃 .....	66
현장 배선 가능 커넥터, M12, 8핀 수/암, FS10.....	67
부록 C    고객 서비스.....	69
고객 서비스/기술 지원.....	69

# 1. 일반

FS10 시리즈는 기체 및 액체 공정 분석기 샘플링 시스템, 그리고 일반 흐름 및 수위 작업에 맞춰 설계된 범용 유량 모니터 및 스위치입니다. FS10A는 표준 튜브 티 피팅 또는 SP76(NeSSI) 모듈형 매니폴드에 쉽게 설치되며 빠르게 반응하고 고도로 반복 가능한 센서를 사용합니다. FS10i는 ¼인치나 ½인치 NPT 피팅(2 또는 4인치 길이 고정) 또는 ½인치 NPT 압축 피팅(6인치 길이, 테플론 또는 스테인리스 스틸 페룰)을 사용하는 삽입형 기구입니다.



C01510-1-1

그림 1 – 모델 FS10A, FS10i 분석기 흐름 스위치/모니터

## 기술 사양

### 기구

- 매체 호환성  
316L 스테인리스 스틸 및 Hastelloy C22와 호환되는 모든 기체 및 액체.
- 공정 연결  
FS10A: 1/4" NPT, 1/4", 3/8" 및 1/2" 튜브 티, 1/4" 튜브 티(1/8" 주입 튜브 어댑터 및 SP76 어댑터(FCI 부품 번호 019897-01) 포함)와 호환  
FS10i: 1/2" 수 NPT 압축 피팅(316 SST 또는 테플론 페룰 포함) 1/4" 수 NPT 316 SST(2인치[50 mm] 고정 길이)
- 흐름 민감도/범위  
공기: 0.25~400SFPS(0.076~0.15MPS)  
물: 0.01~0.5FPS(0.003~0.15MPS)

	공기/물				액체			
	CC/분		SCFH		CC/분		GPH	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대
1/8" 튜브 어댑터, 0.0625" ID 주입 튜브	10	2,000	0.02	5	0.70	18.00	0.01	0.30
1/8" 튜브 어댑터, 0.0940" ID 주입 튜브	25	5,000	0.05	10	1.50	40.00	0.03	0.60
1/4" 튜브 티	50	20,000	0.10	40	4.00	100.00	0.07	1.70
SP76 어댑터	50	20,000	0.10	40	4.00	100.00	0.07	1.70
3/8" 튜브 티	180	50,000	0.40	100	14.00	350.00	0.20	5.50
1/2" 튜브 티	375	100,000	0.80	200	30.00	750.00	0.50	12.00

- 반복 가능성  
판독값의 ±0.5%
- 온도 계수  
> ±30°F(±16°C) 온도  
기체: 최대 500°F인 판독값/°F의 최대 ±0.025% [최대 260°C인 판독값/°C의 최대 ±0.05%]  
액체: 최대 250°F인 판독값/°F의 최대 ±0.2% [최대 121°C인 판독값/°C의 최대 ±0.367%]  
턴다운 비율: 5:1~100:1

### 기관 승인

- 내장 전자 장치  
FM, FMc: 비발화성, Class I Division 2 Groups A, B, C, D; Class II/III, Division 2 Groups E, F, G; T4@Ta=71°C Type 4X  
ATEX, IEC: 기체 및 먼지 비발화성, II 3 G Ex ec IIC T4 Gc, -40 °C ≤ Ta ≤ +71 °C II 3 D Ex tc IIIC T 81°C Dc, -40 °C ≤ Ta ≤ +71 °C IP64  
침투 보호: 무위험 위치에서 IP65, IP66, IP67.  
CE 표시, CRN은 단일 밀폐 장치로서 캐나다 전기법 ANSI/ISA 12.27.01-2011을 준수합니다.  
IEC 61508(SIL): SIL 2 준수, Safe Failure Fraction(SFF) 90%
- 원격 흐름 소자  
FM, FMc: Class I, Division 1, Groups A, B, C, D; T2...T6 Ta = -40 °C TO +65 °C (Electronics) Class II/III, Division 1 Groups E, F, G; T2...T6 Ta = -40 °C TO +65 °C (Electronics); Type 4x, IP67 Tp = -40 °C TO 260 °C (T1...T6) Div1/Zone1 주변 온도 구역 포함.  
ATEX: II 2 G Ex d IIC Gb T2...T6; Ta = 40 °C TO +65 °C II 2 D Ex tb IIIC Db T300 °C...T85 °C; IP67  
IEC: Ex d IIC Gb T2...T6; Ta = 40 °C TO +65 °C Ex tb IIIC Db T300 °C...T85 °C; IP67

Zone 1/Division 1 설치를 위한 프로브 설치 작동 매뉴얼 (06EN003428)을 참조하십시오.  
원격 흐름 소자, IP67


### 흐름 소자

구성 재료(습윤 부품) 316L 스테인리스 스틸, Hastelloy C22 thermowells, 선택적으로 모든 Hastelloy C22 프로브 조립  
작동 온도  
표준: -40~250°F(-40~121°C)  
FS10i, 테플론 페룰: -40~200°F(-40~93°C)  
전자 장치는 160°F(71 °C)로 제한됨  
폴리우레탄 케이블이 포함된 원격 프로브는 194°F(90°C)로 제한됨  
매체 온도: -40~500°F(-40~260°C), 원격 구성 전용 - 프로브 및 테플론 재킷 케이블.  
작동 압력  
튜브 티 및 삽입: 2,000psig(138bar(g))  
FS10i, 테플론 페룰: 150psig(10bar(g))  
SP76 어댑터: SP76 매니폴드 사양을 따름, 최대 500psig (34 bar(g))

### 송신기/전자 장치

- 인클로저  
NEMA 4X [IP64], CE 정격(Div 2, Zone 2 영역) 무위험 위치에서 IP64, IP65, IP66, IP67
- 작동 온도  
-40~160°F(-40~71°C)
- 출력 신호  
표준:  
(1) 릴레이(SPDT, 1A @ 24VDC), [1A @ 24 VDC/120 VAC, FM 및 FMc만] 또는 (1) 오픈 컬렉터 N-채널 MOSFET(100mA) (1) 4~20mA\*(500Ω 최대 부하). 사용자 확장 가능, 일반 용도, 비보정 출력은 추세 모니터링을 위해 유량에 비례함.  
(1) RS232C 직렬 I/O  
(선형의 보정된 아날로그 출력은 FCI 열 질량 유량계 제품을 참조)  
\* NAMUR NE43 가이드라인에 따른 결함 표시, 사용자가 선택 가능한 높음(> 21.0mA) 또는 낮음(< 3.6mA)
- 디스플레이  
10개 LED 배열, 빨간색, 흐름 추세에 비례하는 순차적 점등 및 설정점에서 깜박임
- 사용자 인터페이스  
스위치 포인트 프로그래밍을 위한 2개의 상단 장착 누름 버튼, 영점 및 스펜 설정, 릴레이 히스테리시스 및 시간 지연, 버튼 작동은 원치 않는 변경 방지를 위해 비활성화될 수 있음, 모든 설정 기능은 RS232C 포트를 통해 프로그래밍 가능
- 입력 전원  
24VDC(21.5~30VDC), 최대 2.5와트
- 원격 구성  
송신기/전자 장치는 상호 연결 케이블을 사용하는 흐름 소자에서 원격 장착 가능, 원격 흐름 소자의 경우 전자 장치의 6', 15' 또는 30'(2m, 5m 또는 10m) 길이 및 M12 연결 플러그에서 사용 가능, PTFE 재킷 케이블 선택 시 작동 온도가 500°F(260°C)로 증가.

## 2. 설치

FS10에는 흐름 방향 화살표  또는 "A"가 센서 소자에 식각 표시되어 있습니다. 표시 위치는 하우징 또는 조립된 티에서 가까운 센서 본체의 평평한 영역입니다. 1/4 및 3/8인치 튜브 티의 경우 흐름의 "A" 상류에 기구를 장착하여 낮은 유량("A"로의 흐름)에서 민감도를 극대화합니다. 크기가 큰 라인은 흐름 화살표 방향을 따라야 합니다. 그림 1을 참조하십시오. 흐름 튜브가 센서 조립에 포함되지 않은 경우 방향 표시가 흐름과 평행( $\pm 3^\circ$ )해야 합니다. 특히 액체 수직 흐름의 경우 FCI에서는 센서 소자를 흐름이 위쪽 방향인 위치에 설치할 것을 권장합니다. 수직 저류 기체 작업에서는 아래쪽 방향으로의 흐름을 권장합니다.

수위 장치로서 방향 표시는 액체 수위와 수직 또는 수평이 될 수 있습니다. 센서 소자는 액체 표면의 상단 90°에 설치할 수 있습니다. 흐름 방향이 흐름 화살표를 따르는 한 센서 소자의 각도는 어떤 각도로든 될 수 있습니다. 흐름 소자 위치가 수평이 아닌 액체 작업의 경우 FCI는 흐름이 위쪽 방향으로 향하는 것을 권장합니다.

**주의:** 손상 가능성을 최소화하기 위해 설치 시까지 감지 영역에 보호 커버를 두십시오. 설치 시 감지 소자와 표면에 각별히 주의하십시오.

**NPT 공정 연결:** 공정 매체와 호환되는 적합한 씰런트를 수 나사산에 도포합니다. 방향 표시가 올바른 위치에 올 때까지 조이십시오. 누출을 점검하십시오.

**참고:** ATEX/IEC 라벨 유닛에는 UV 필터 디스크가 실리콘 부트 내부에 위치한 채로 제공됩니다. 이 디스크는 디스플레이가 자외선(예: 직사광선, 수은 기체등 외)에 노출되지 않는 경우 제거할 수 있습니다. UV 필터 디스크 제거 관련 세부 정보는 16페이지의 "그림 16 - 설치 개요, FS10 실리콘 부트 및 UV 필터"의 내용을 참조하십시오.

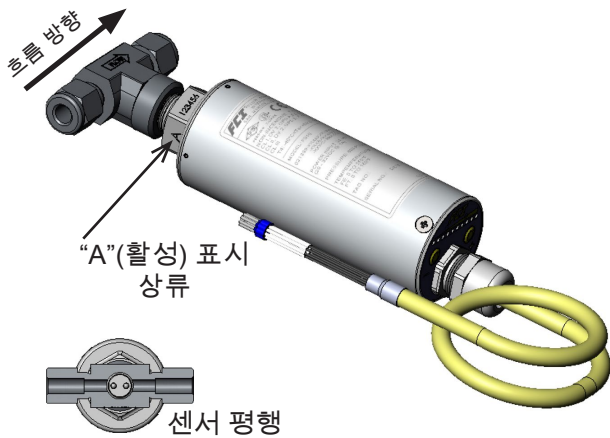
### 안전한 사용을 위한 특수 조건

1. 과도 교란에 의해 정격 전압이 40% 이상 초과하지 않도록 준비해야 합니다.
2. 공기/먼지 혼합물로 인한 폭발성 대기가 있는 작업 시 사용되는 케이블 및 도관 입구에 EN 60529에 따른 IP 54 이상의 방수방진이 제공되어야 합니다.
3. 정격 조건의 케이블 또는 도관 입구 지점에서 온도가 158°F(70°C), 또는 도체의 분기 지점에서 176°F(80°C)를 초과하는 경우 선택한 케이블의 온도 사양이 실제 측정 온도를 준수해야 합니다.
4. 케이블 글랜드 조립은 공장에서 조여진 상태입니다. 조정하지 마십시오. M12 커넥터는 손으로 조여 조립합니다. Mencom MDC-8MR-PG9 또는 그와 동일한 M12 커넥터가 FS10에 사용됩니다.
5. 인클로저의 부품은 비전도성이며 IEC 60079-0에 따라 최대 허용 저항을 초과합니다. 따라서 정전하 축적을 방지하기 위해 기구가 잠재적으로 폭발성이 있는 대기에서 설치/사용되는 경우 마른 천으로 닦거나 솔벤트를 사용하여 청소하지 마십시오.

### Zone 1, Division 1 영역에 원격 흐름 소자 설치

Zone 1/Division 1 설치를 위한 프로브 설치, 작동 및 유지보수 매뉴얼(06EN003428)을 참조하십시오.

**장착 방향**

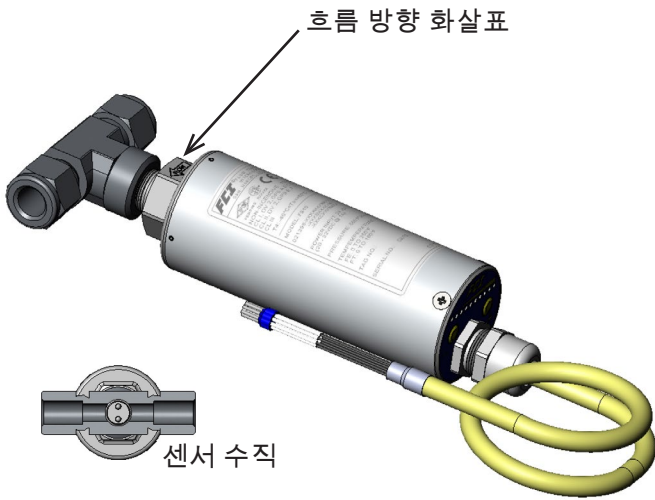


**왼쪽에서 오른쪽으로의 흐름 예시, 1/4 또는 3/8인치 튜브 티**

저류 작업에서 최적의 민감도를 위해 “A”(활성) 센서가 상류에 위치하도록 프로브를 설치하십시오.

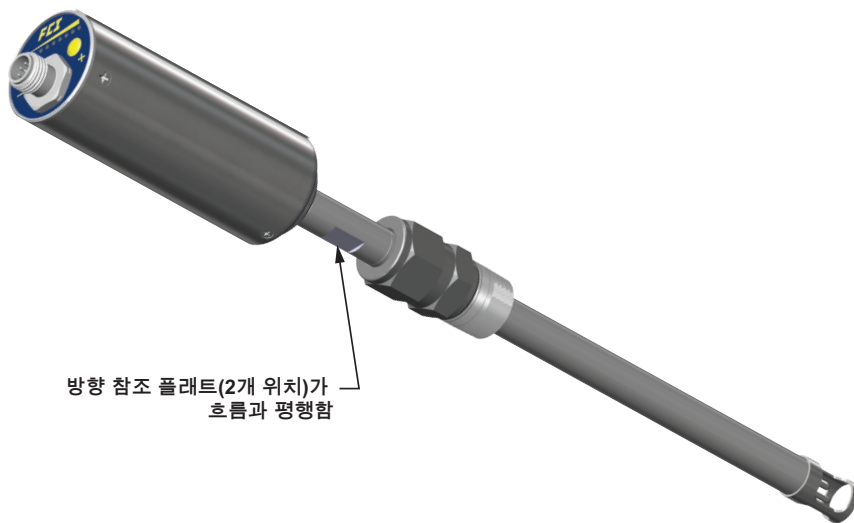
수평 라인: 기체 또는 액체.

수직 라인: 기체 - 아래쪽으로의 흐름이어야 함  
액체 - 위쪽으로의 흐름이어야 함



**오른쪽에서 왼쪽으로의 흐름 예시, 1/2인치 이상 튜브 또는 파이프 티**

1/2인치 이상 티에 장착된 프로브는 센서가 티의 흐름 경로에 수직인 상태에서 설치됩니다. 측면 장착 수평 구성에서 “A”(활성)가 위를 바라보도록 방향을 지정합니다. 이러한 센서는 흐름 방향 화살표 표시가 있을 수 있습니다.



**FS10i**

참조 플래트가 흐름과 평행하고 수평 설치에서 화살표가 위쪽을 향하도록 프로브를 설치합니다.

C01267-1-1

그림 2 - 장착 방향



## 기구 배선

자격을 갖춘 인력만 이 기구의 배선 또는 테스트를 수행합니다. 작업자는 배선 또는 문제 해결 도중 안전에 대한 모든 책임을 갖습니다. 다음 배선 지침 및 다이어그램 중 하나는 전원 입력, 알람 및 아날로그 출력과 설치되는 유닛에 대한 안전 지침을 보여줍니다.

**주의:** 기구에는 정전기 방전(ESD)에 민감한 장치가 포함되어 있습니다. 기구를 취급할 때 표준 ESD 예방 대책을 사용하십시오.

### 권장 최소 와이어 게이지

다음 와이어 게이지 차트는 전원 소스 또는 부하에 대한 거리별로 올바른 와이어를 지정합니다. 오픈 컬렉터 출력에서 최적의 결과를 위해 차폐 케이블(최대 50피트)을 사용하고 전원 소스 또는 릴레이 부하와 별도로 배선하십시오.

표 1 – I/O 배선 게이지 vs. 거리

연결	최대 직경(게이지)					
	10' (3m)	50' (15m)	100' (30m)	250' (76m)	500' (152m)	1,000' (305m)
입력 전원(24VDC 공칭)	24	24	22	22	20	18
릴레이 출력(1A 접점)	18	16	14	12	10	X
오픈 컬렉터 출력	24	22	X	X	X	X
4~20mA 출력	24	24	22	22	20	18

### 접지

안전 및 작동상의 이유로 스위치를 대지 접지에 적절하게 연결하십시오.

회로판은 인클로저 케이스와 내부로 연결되며 두 가지는 모두 프로브 조립과 연결됩니다. 설치 파이프 또는 용기가 적절히 접지되지 않은 경우 대지 접지 연결이 출력 커넥터(예: M12 또는 케이블 피그테일)에 연결될 수 있습니다. 위 차트에 나열된 입력 전원 및 거리에 대해 권장 와이어 게이지를 사용하십시오. 대지 접지를 DC 접지에 연결하지 마십시오(단자는 "GND", "RTN", "COM" 또는 "-"로 표시됨).

### 입력 전원, 24VDC

FCI에서는 설치, 유지보수, 보정, 알람 선택 및 문제 해결 절차 도중 전원을 차단하기 위해 기구 근처에 입력 전원 분리 및 퓨즈를 설치할 것을 권장합니다. 지역 전기 규격 또는 위험 위치 요구 사항에 따라 도관을 설치합니다.

다음 페이지의 입력/출력 연결 계통도에 따라 전원 리드를 부착합니다. 유닛에 M12 인터페이스가 있는 경우 메이팅 커넥터 핀 번호가 배선 다이어그램에 지정된 것과 일치하는지 확인합니다. 유닛에 케이블 피그테일이 제공된 경우 안전하고 승인된 도관 박스의 승인된 단자 블록 또는 커넥터를 통해 플라잉 리드를 연결합니다.

필요에 따라 와이어를 릴레이 또는 기타 평선에 연결합니다. 릴레이 접점 조건은 알람 상태(무전압)에 표시되어 있습니다. 릴레이의 최대 정격은 1A @ 24VDC/120VAC(FM만), 24VDC(ATEX), 저항 부하입니다.

설정점 및 알람 상태 설정에 대한 자세한 정보는 23페이지의 "3. 작동"의 내용을 참조하십시오.

I/O 배선 흑업 다이어그램

**주의:** 기구 전원은 I/O 커넥터 케이블(하얀색 와이어)의 핀 1에 제공됩니다. 장비 손상을 방지하기 위해 항상 외부 I/O 케이블 연결 시 전원이 핀 1(하얀색 와이어)에 연결되었는지 확인하십시오. 핀 8(빨간색 와이어) 또는 핀 1을 제외한 다른 핀에 전원을 인가하지 마십시오.

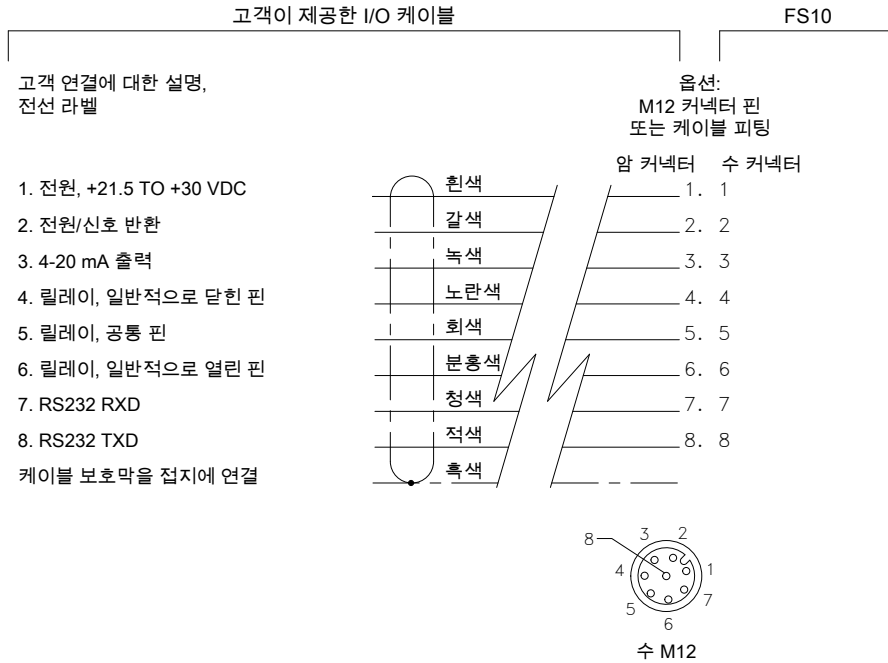


그림 3 – FS10 내장 및 원격(8와이어 케이블 글랜드 또는 M12), 출력 배선: 릴레이, 4~20mA, RS-232

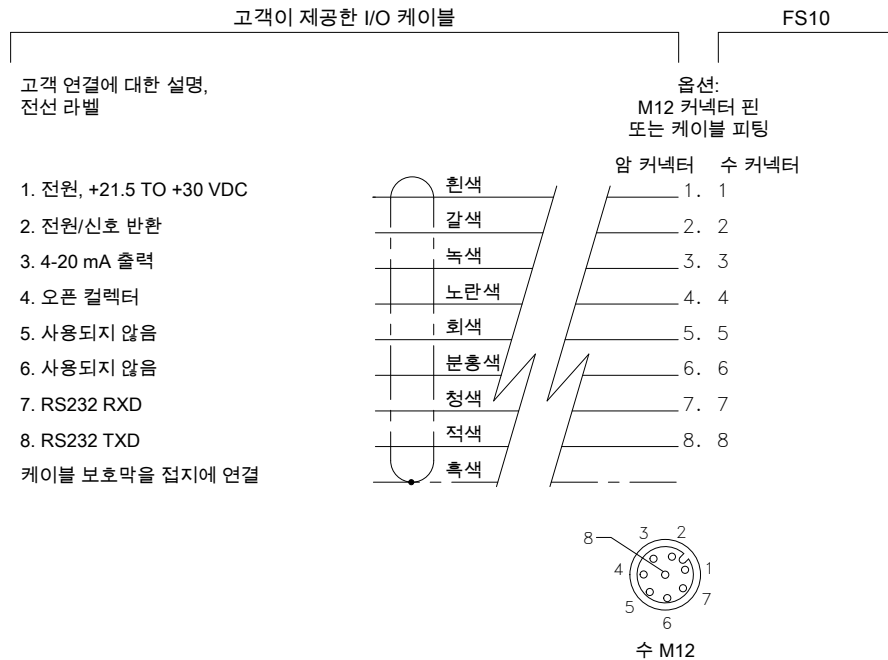


그림 4 – FS10 내장 및 원격(8와이어 케이블 글랜드 또는 M12), 출력 배선: 오픈 컬렉터, 4~20mA, RS-232

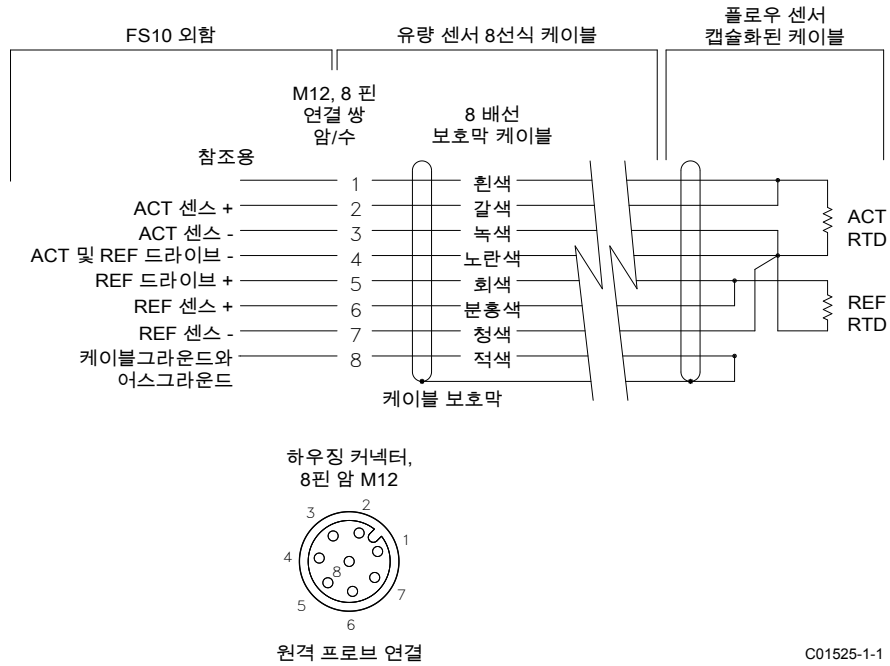


그림 5 - 흐름 소자 배선 다이어그램, FS10 인클로저의 8핀 수 M12 커넥터에 대한 원격 8와이어 케이블(P/N 021549-01)

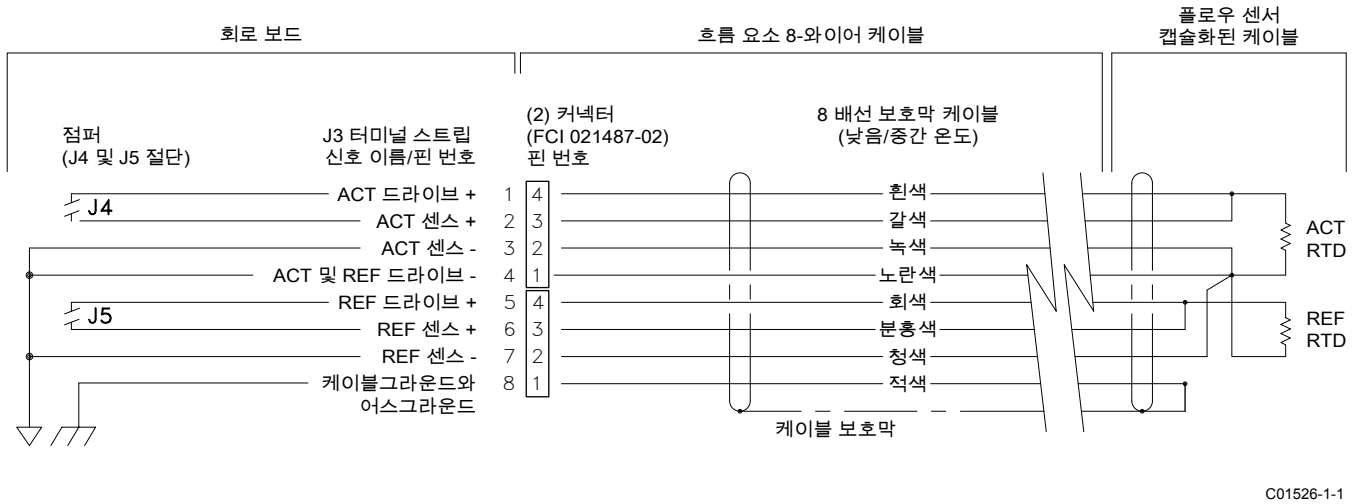


그림 6 - 흐름 소자 배선 다이어그램, 기관 커넥터(OEM)만 포함된 원격 8와이어 케이블(P/N 021548-00)

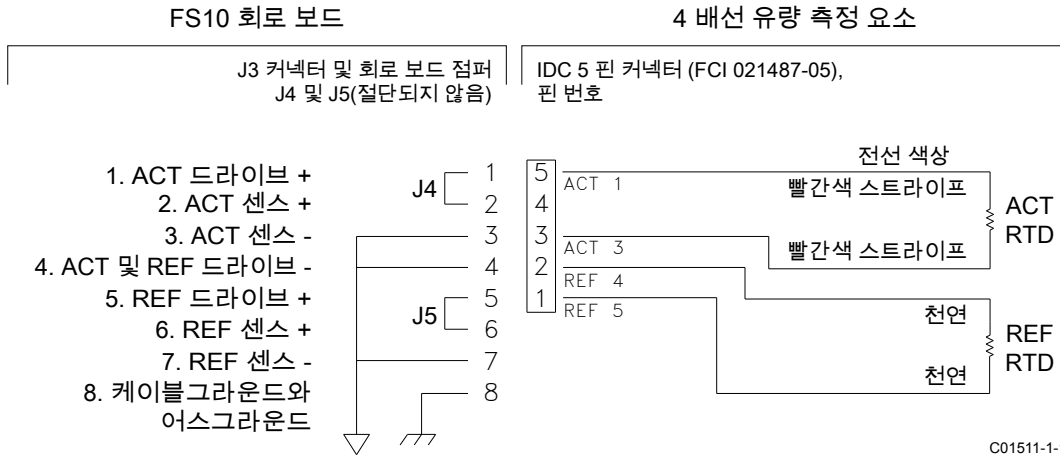
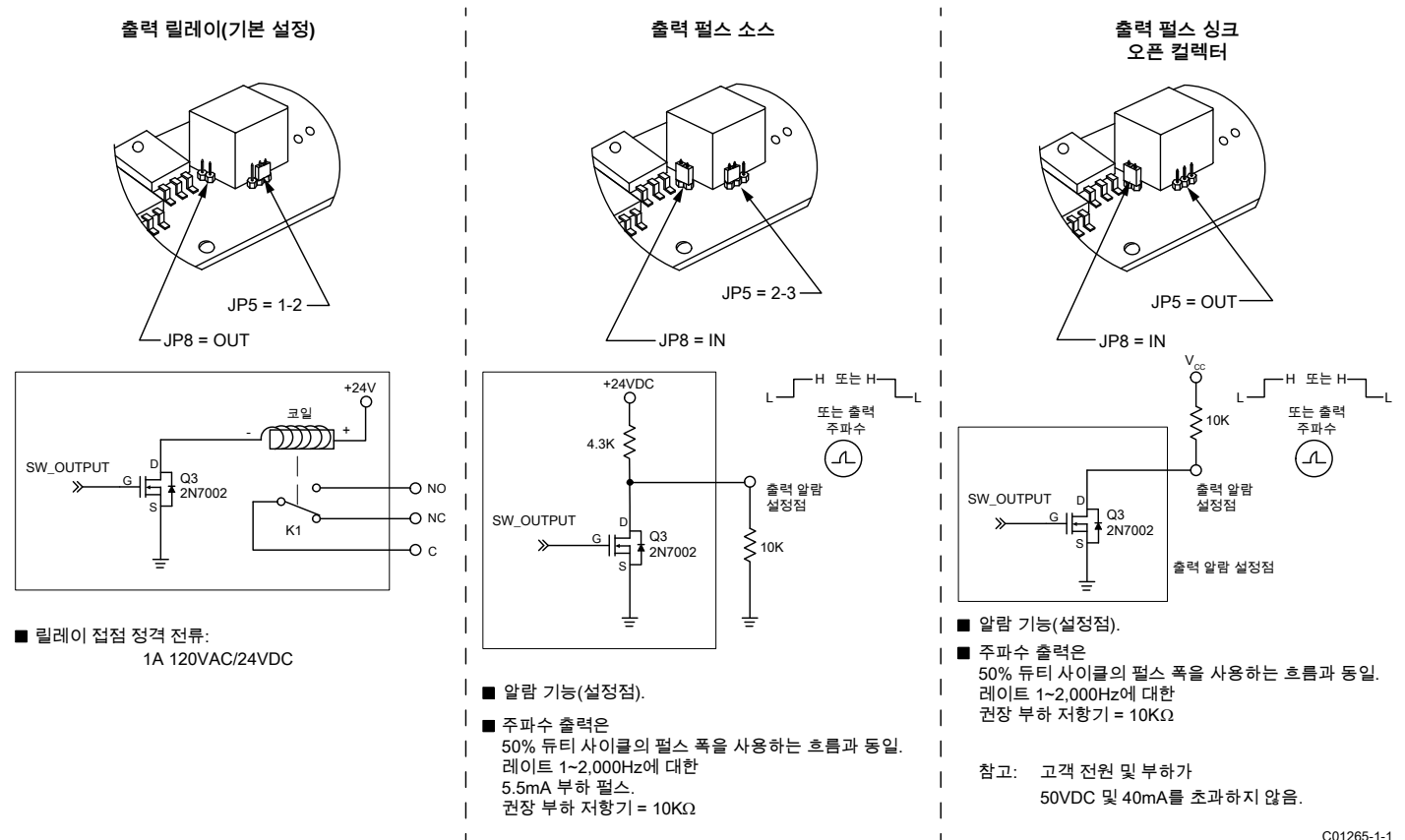


그림 7 - 흐름 소자 계통, 내장 조립, 4와이어 흑업(짧은 피그테일 포함) (OEM: 보드 한정, 인클로저 없음)

### FS10 출력 모드

FS10 출력 모드와 해당 점퍼 설정의 계통도가 아래에 표시되어 있습니다.



C01265-1-1

그림 8 - 출력 모드 및 점퍼 설정

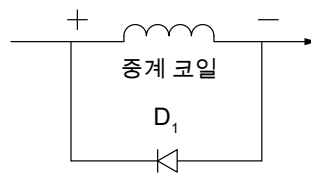
### 유도성 부하 전환

외부 릴레이의 가압 또는 감압에 FS10A/FS10i 릴레이 접점이 사용되는 경우 외부 릴레이 코일에 다이오드 억제가 사용되어야 합니다. 다음 예시의 가이드라인을 사용하여 적절한 다이오드를 선택하십시오.

Tyco Electronics 릴레이 K10P-11D15-24는 슬레이브 릴레이로 사용됩니다. DC 코일 전압은 24VDC로 지정되며 사양에는 650Ω의 코일 저항이 나타납니다. DC 코일 전류는 정격 코일 전력을 정격 전압 VDC로 나누거나 정격 전압 VDC를 코일 저항으로 나누어 계산됩니다. 이 경우 코일을 통과하는 전류는 약 37mA(24 ÷ 650)입니다. K10P-11D15-24 데이터 시트를 참조하십시오.

다이오드 역방향 전압(Vr) 정격이 릴레이 전압의 2배 이상이고 다이오드 정방향 전류(IF) 전격이 릴레이 전류보다 높은 것이 좋습니다. 이 경우 다이오드 1N914 또는 1N4148이 이 제한을 충족합니다.

회로 전압의 극성



역방향 바이어스로 연결된 다이오드

C01038-1-1

그림 9 - 릴레이 코일 억제 다이오드

설치 도면

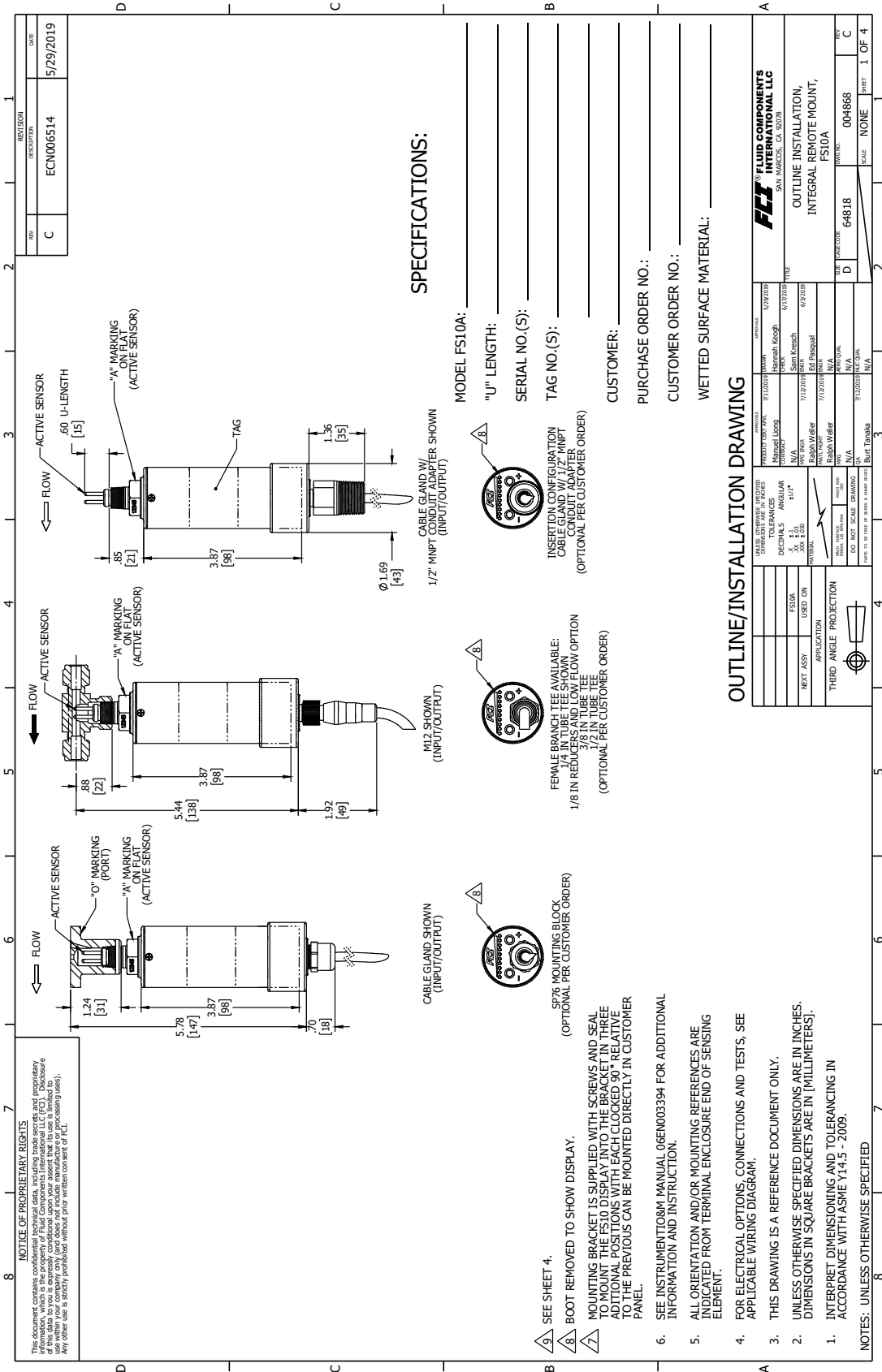
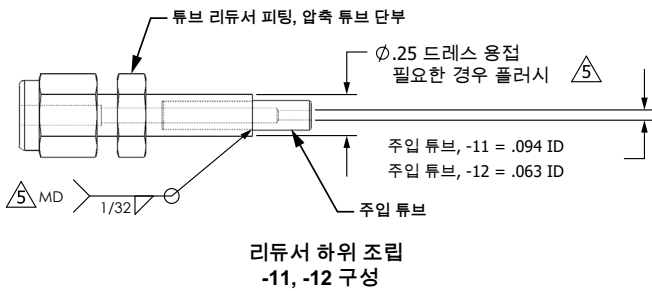
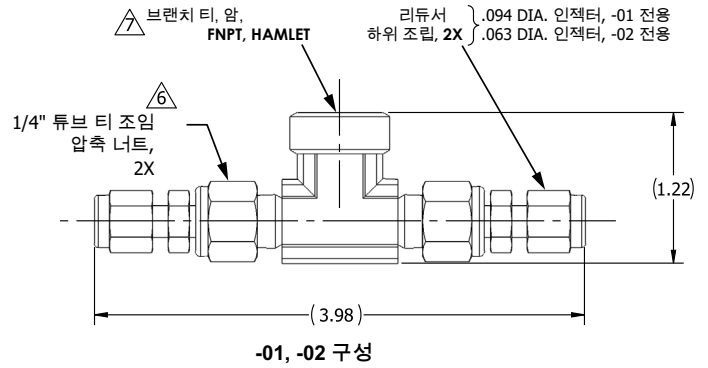
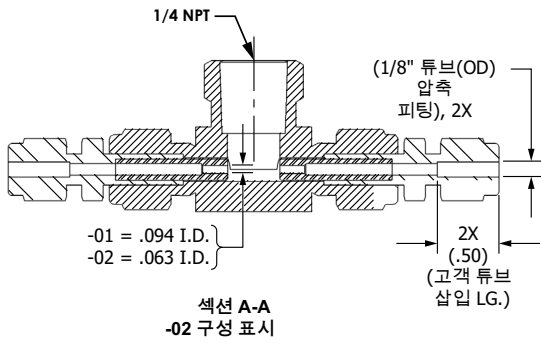
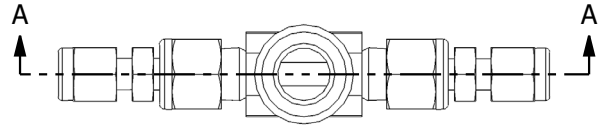
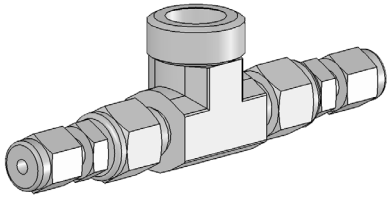


그림 10 - 개요 설치 도면



구성:	
021865-XX	주입 튜브 ID
	01 = 전체 티 조립, .094 I.D.
	02 = 전체 티 조립, .063 I.D.
	11 = 리듀서 하위 조립만, .094 I.D.
	12 = 리듀서 하위 조립만, .063 I.D.
	94 = 리듀서 하위 조립 한 쌍(2개), .094 I.D.
	63 = 리듀서 하위 조립 한 쌍(2개), .063 I.D.

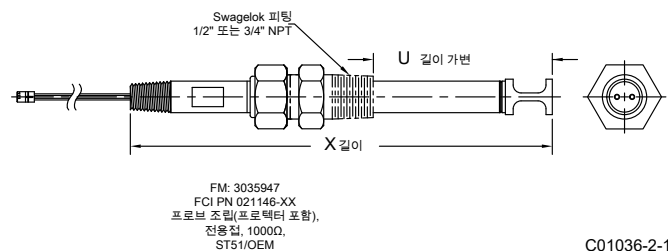
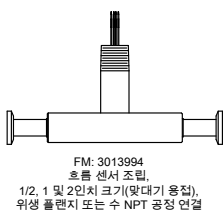
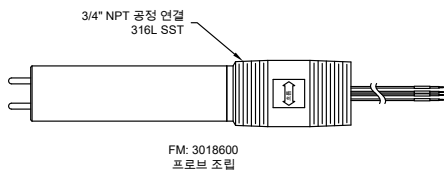
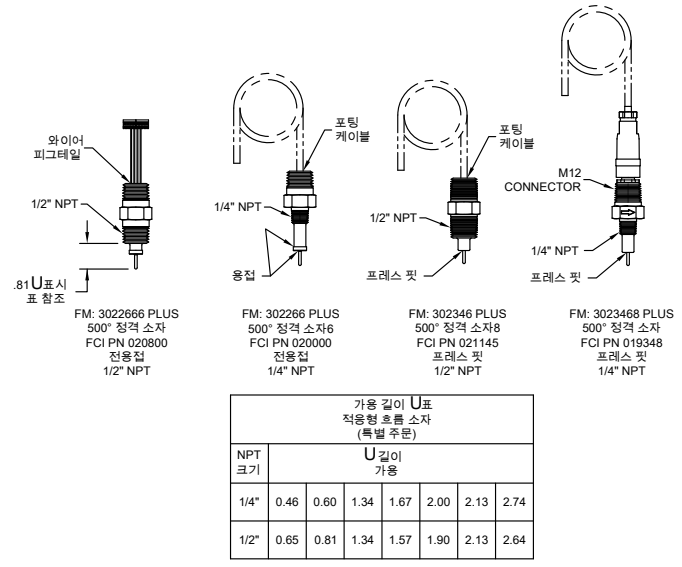
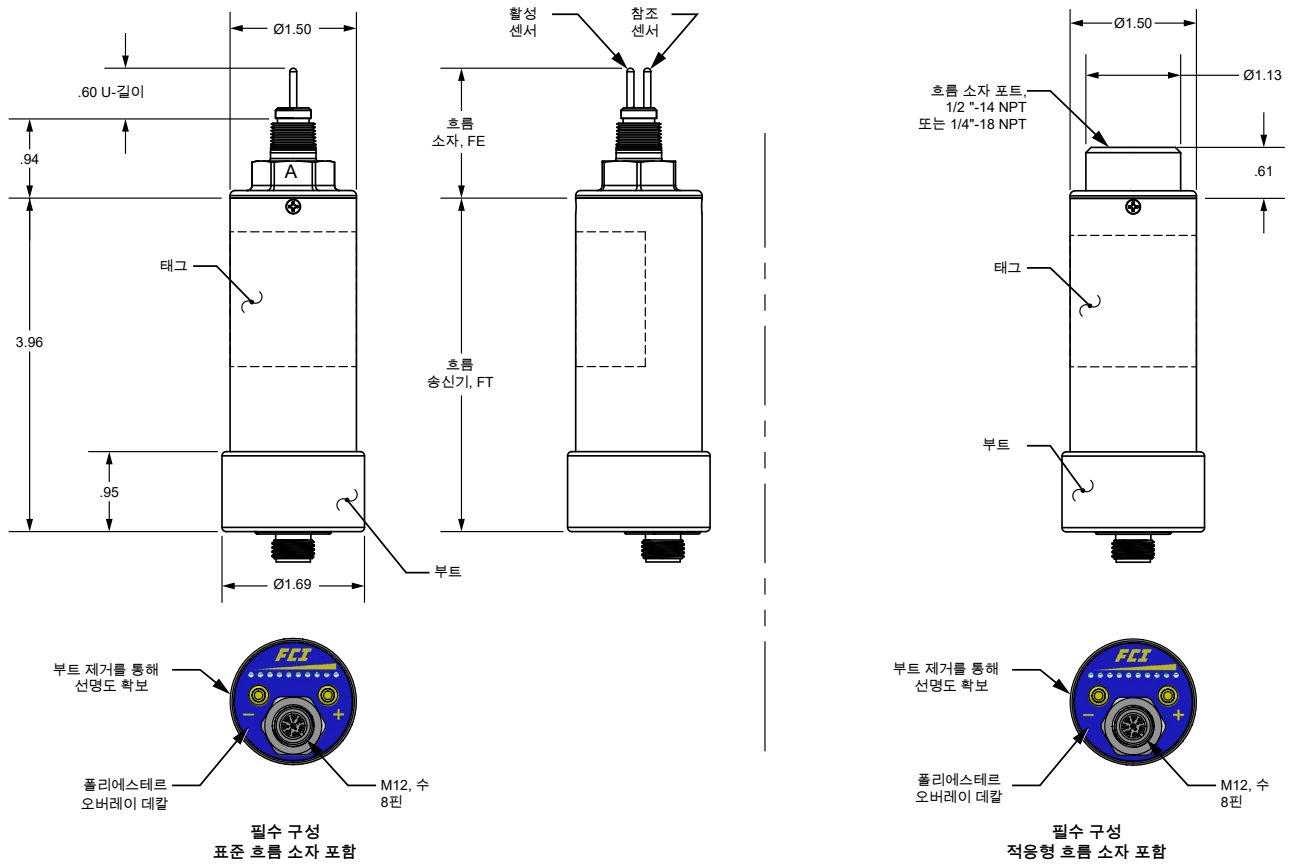
4. 압력 정격, 최대 허용 FS10A 기준.
3. 소재: 모든 소재는 316 또는 316L 스테인리스 스틸.
2. 별도로 명시되지 않는 한 치수는 인치 단위입니다. 스퀘어 브래킷의 치수는 [밀리미터] 단위입니다.
1. 치수 및 공차는 ASME Y14.5 - 2009에 따라 해석합니다.

참고: 별도로 명시되지 않는 한.

- △ HAMLET 티에 대한 티 교체 옵션 요청 시 제공.
- △ 손을 사용하여 두 리듀서 조립을 모두 티에 삽입하고, 3/4바퀴 회전합니다.
- △ 주입 튜브를 튜브 리듀서를 통해 하단에 삽입합니다. 필요에 따라 용접 및 드레싱하십시오. .25 직경 유지를 위해

C01438-1-1

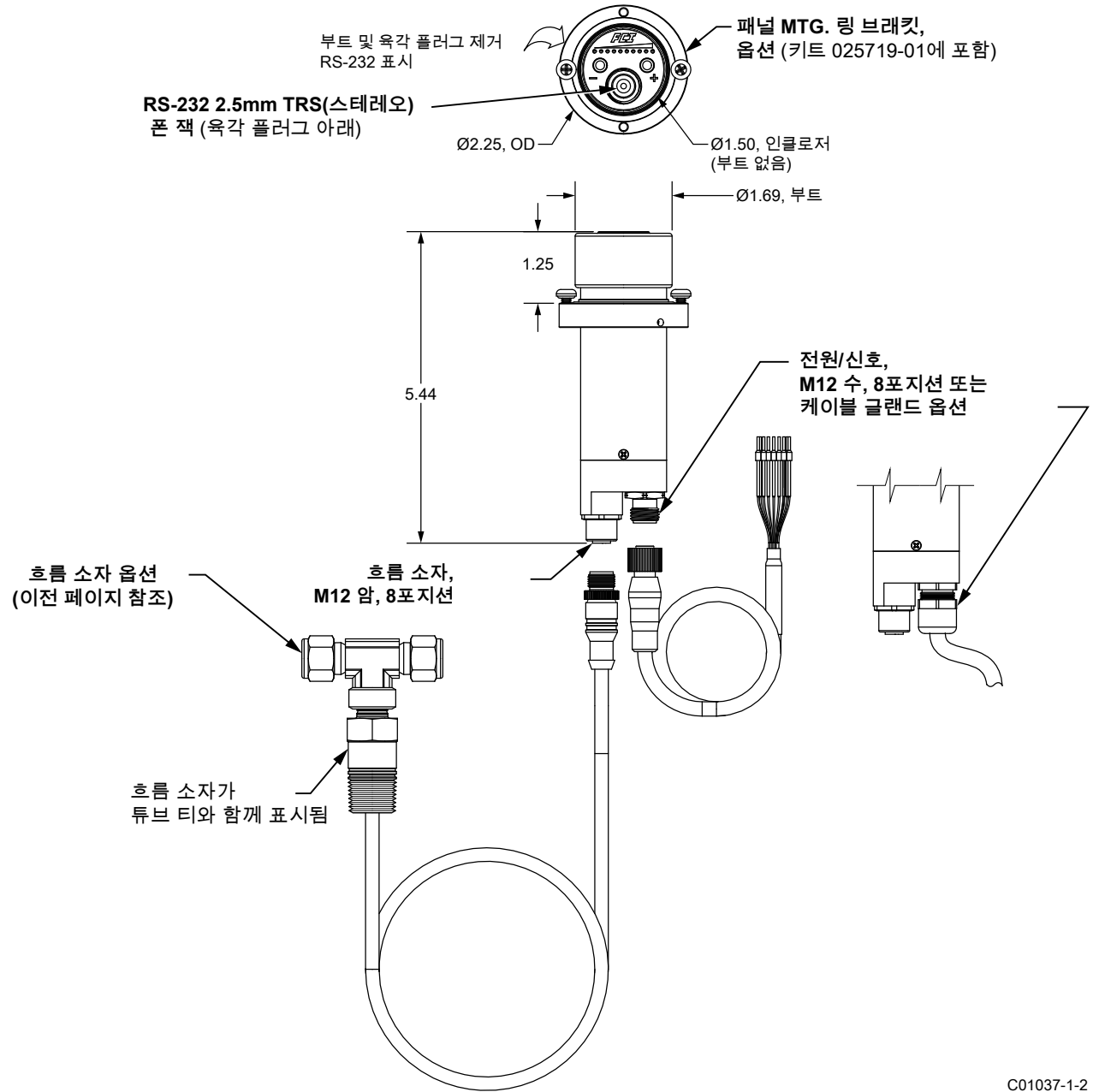
그림 11 - FS10 1/4인치 튜브 티 조립(1/8" 튜브 어댑터 및 주입 튜브)



C01036-2-1

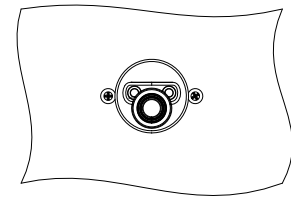
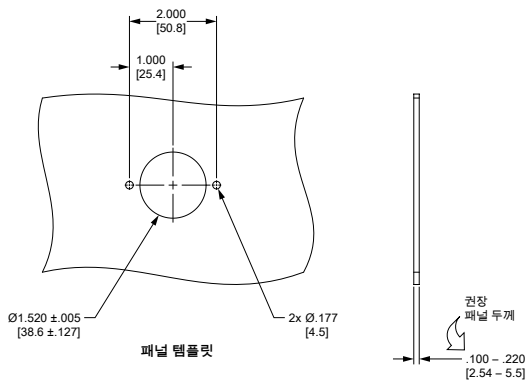
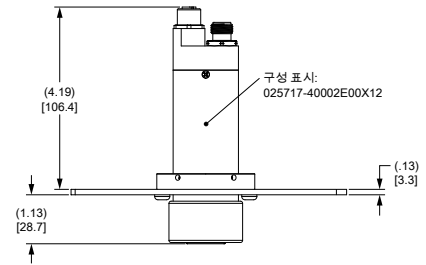
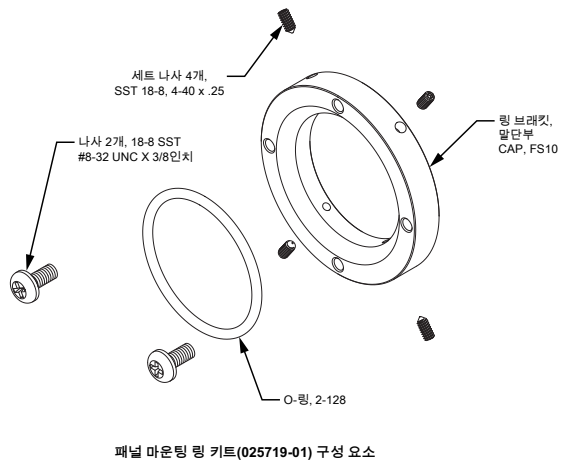
그림 12 - FS10 흐름 소자 옵션





C01037-1-2

그림 13 - FS10 원격 인클로저 및 연결 옵션



설치된 것과 같음

C01358-1-2

그림 14 - 설치 치수, FS10 원격 패널 장착 링 키트(025719-01)

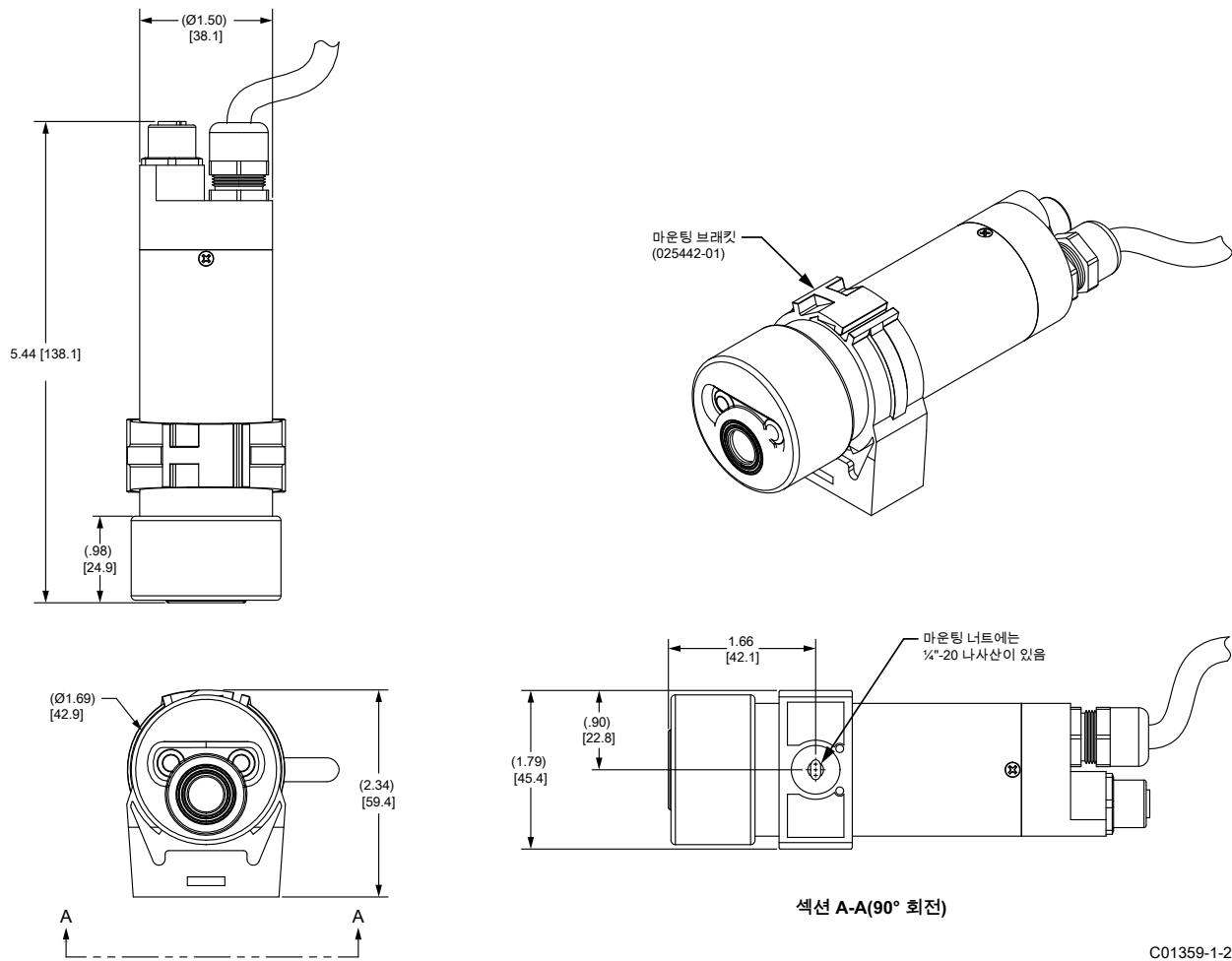


그림 15 – 설치 치수, FS10 원격 장착 브래킷(025442-01)

C01359-1-2

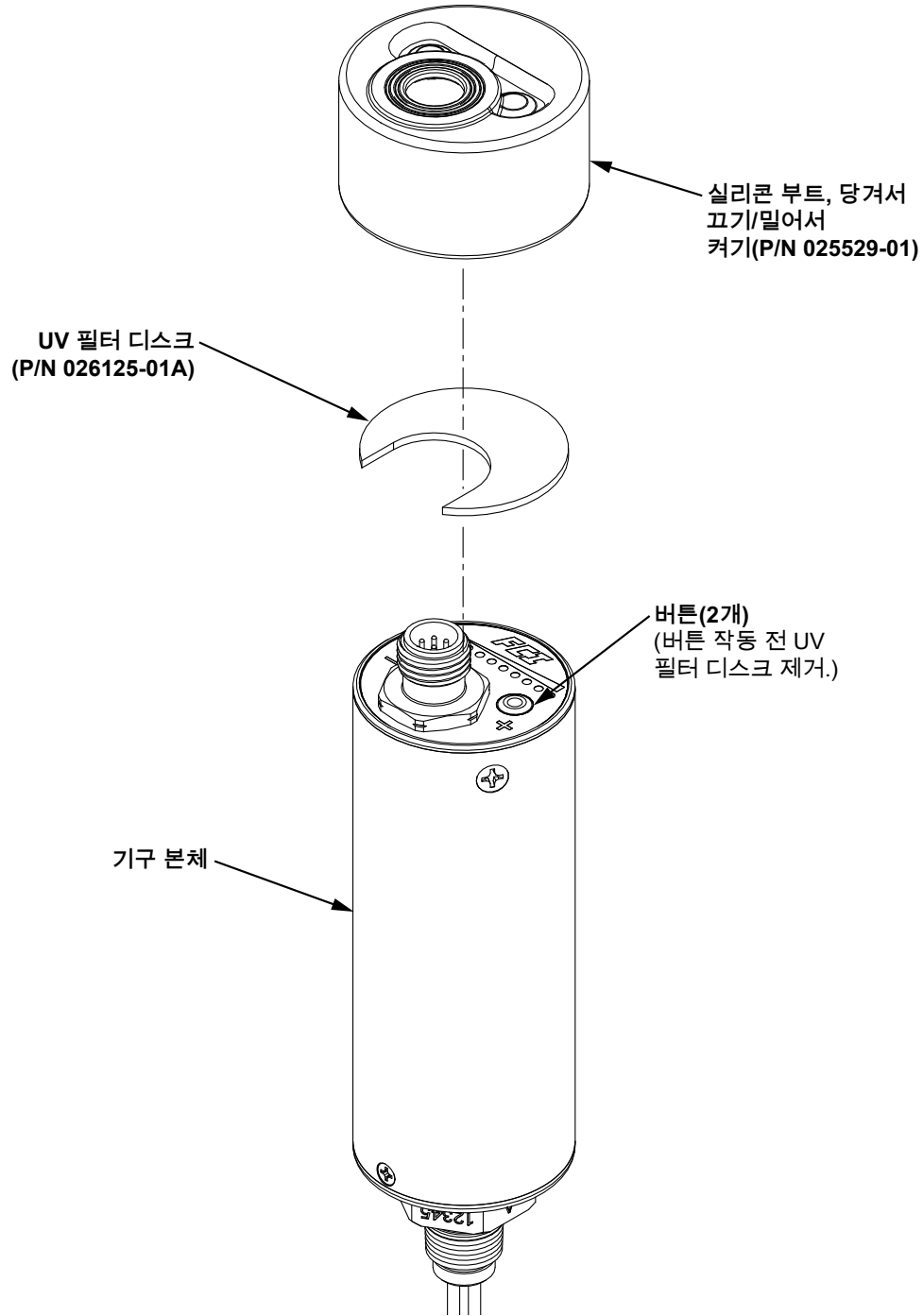
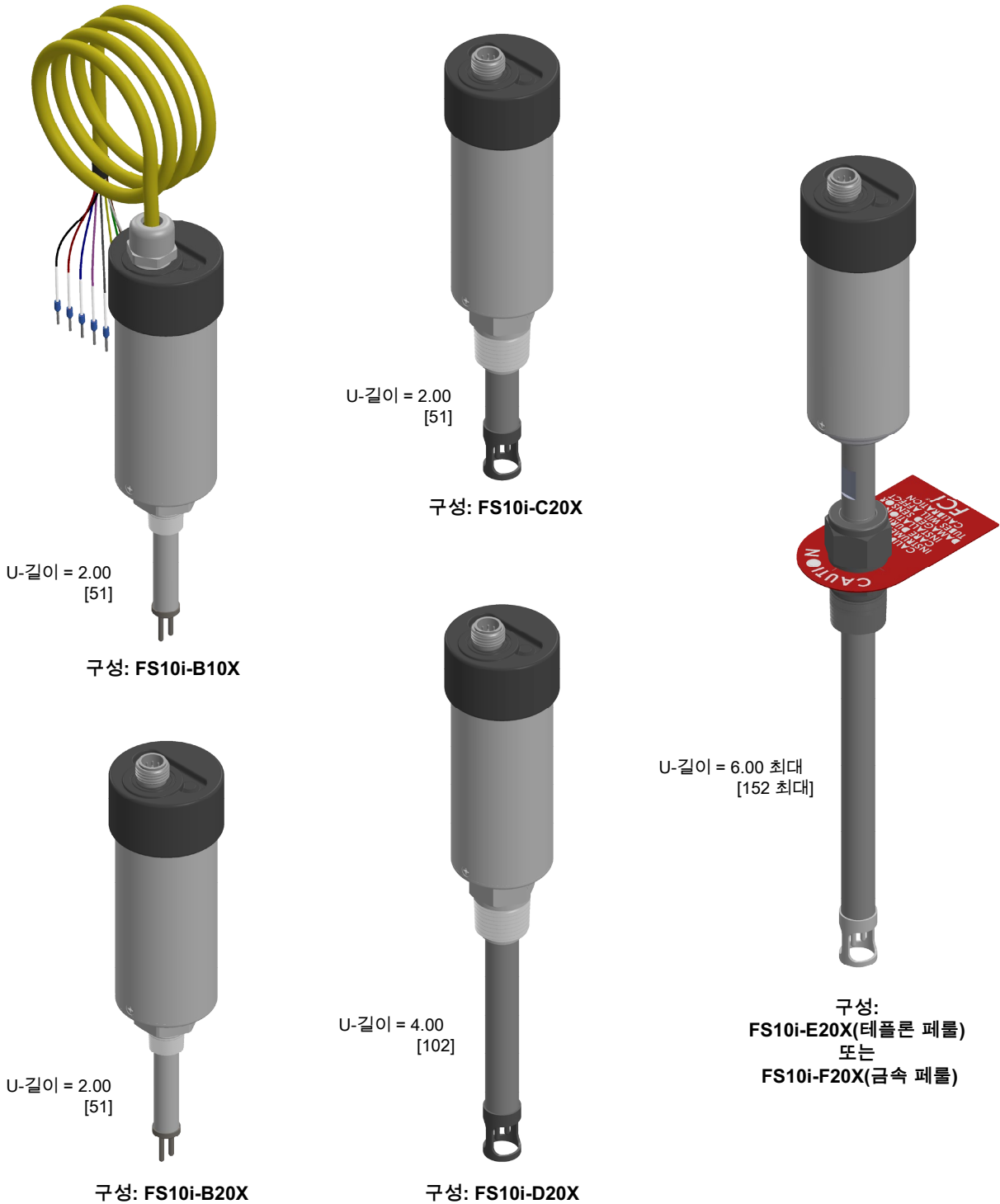


그림 16 - 설치 개요, FS10 실리콘 부트 및 UV 필터

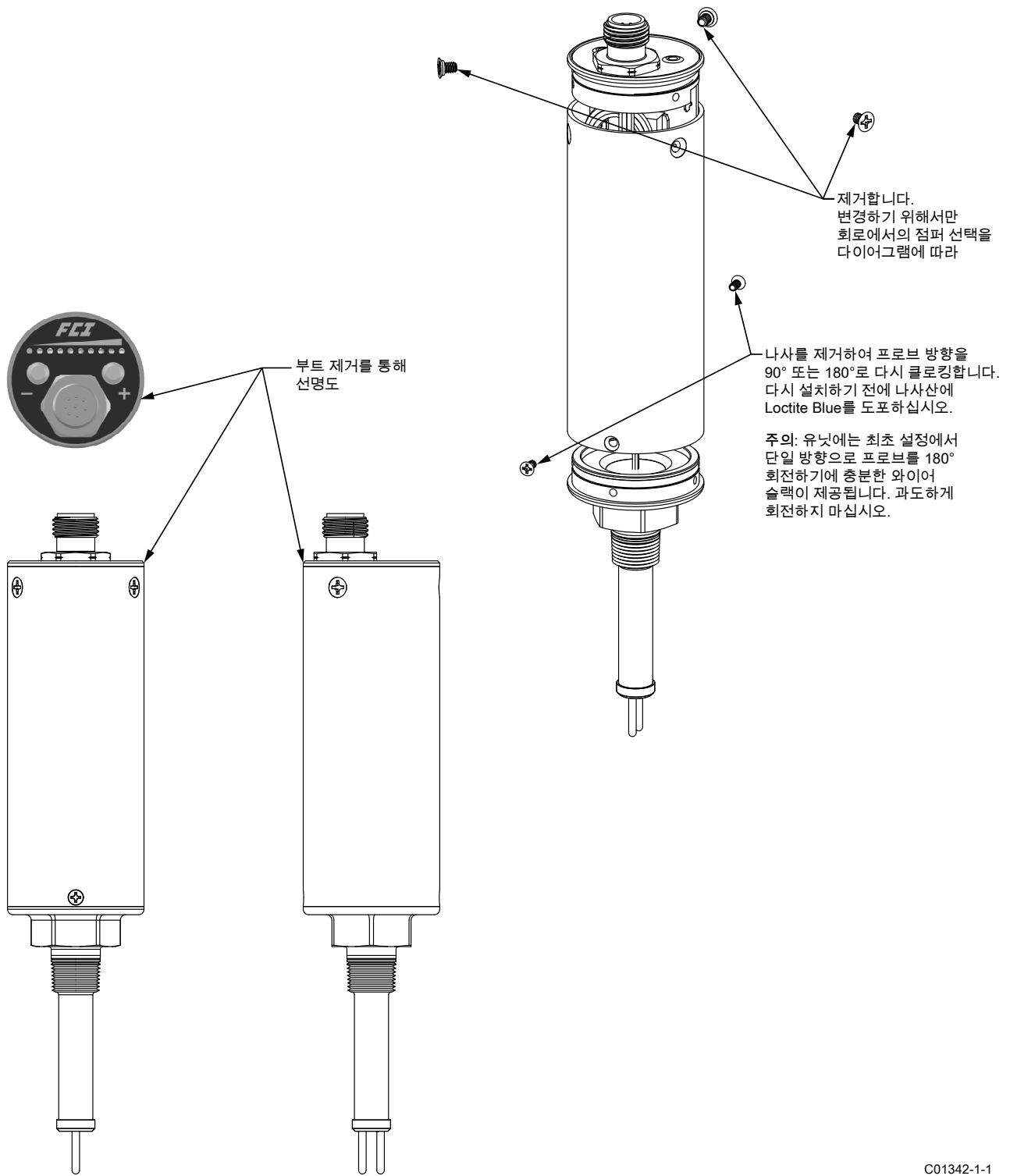
**FS10i 도면**

**참고:** FS10i 하우징은 제거 가능한 나사로 고정되어 있습니다. 기존 FS10A 하우징은 현장에서 제거할 수 없는 고정 핀으로 고정되어 있었습니다. 후속 버전의 FS10A은 제거 가능한 하우징 나사를 사용하여 제공됩니다. 아래의 분해 지침은 제거 가능한 하우징 나사가 있는 모든 FS10 유닛에 적용됩니다.



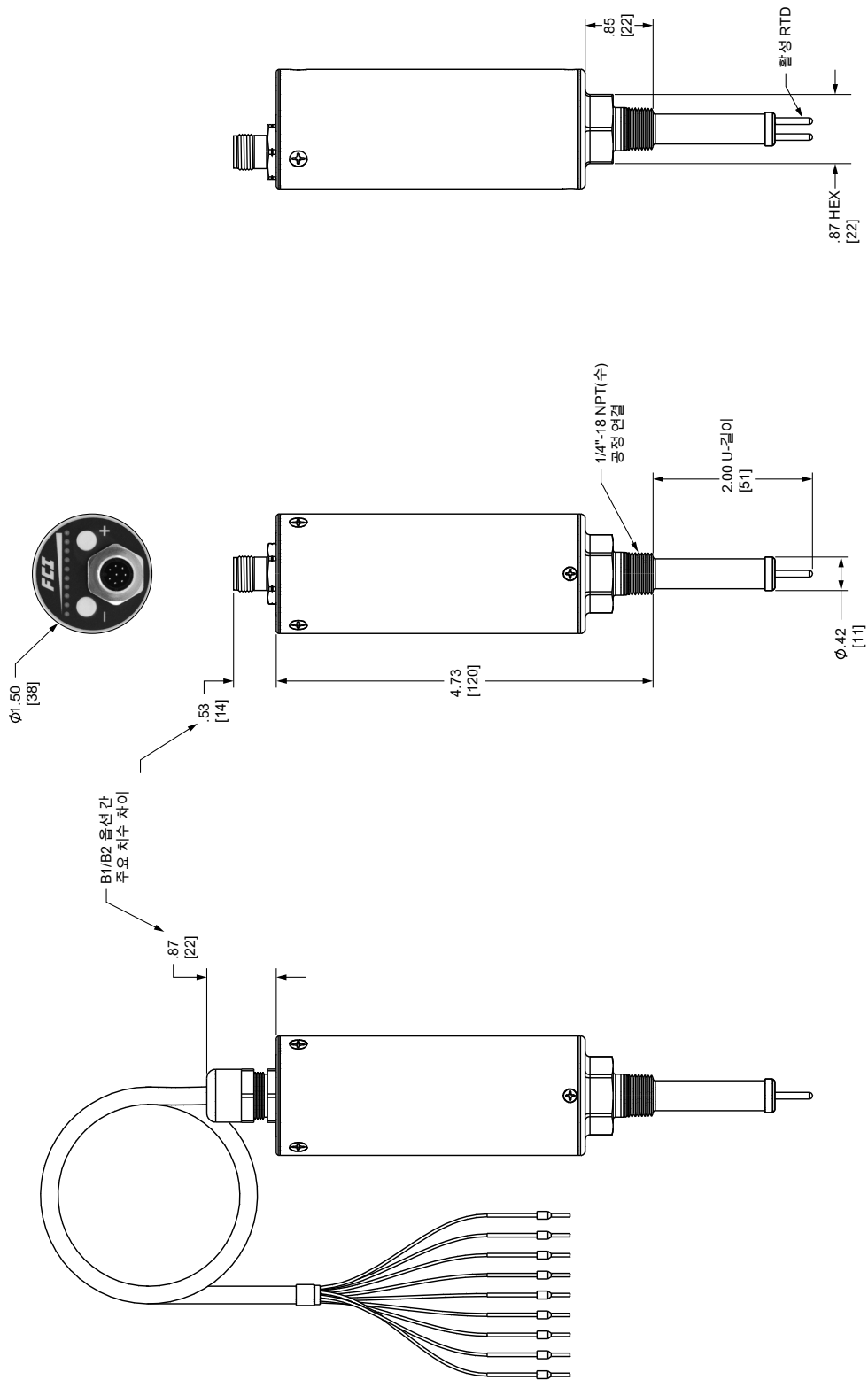
C01360-1-2

그림 17 – FS10i 구성 개요



C01342-1-1

그림 18 - FS10i 센서 하위 조립



구성 표시: 025079-B10X

구성 표시: 025079-B20X

C01520-1-1

그림 19 - FS10i 치수 개요, 구성 025079-B10X 및 025079-B20X

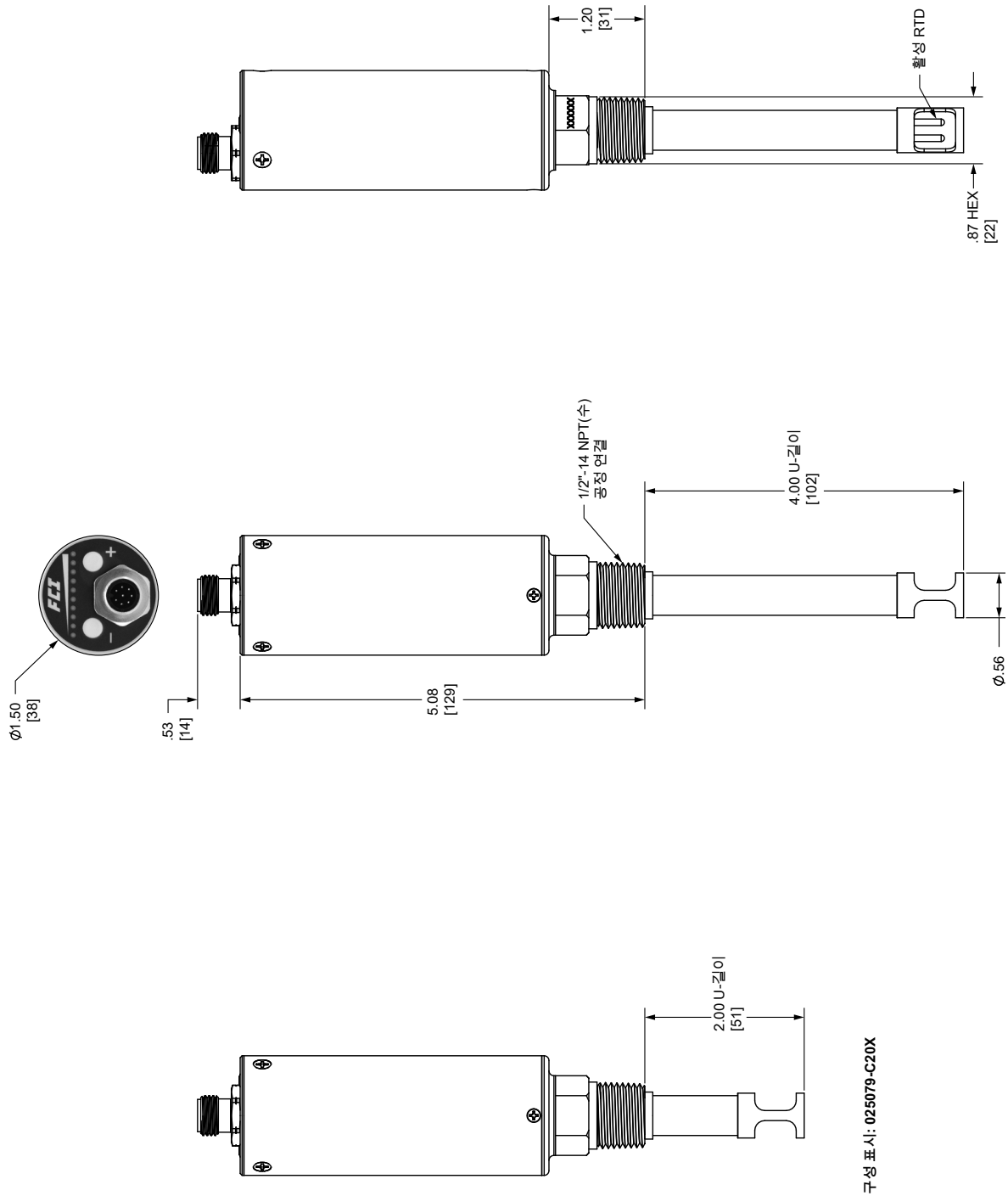


그림 20 - FS10i 치수 개요, 구성 025079-C20X 및 025079-D20X



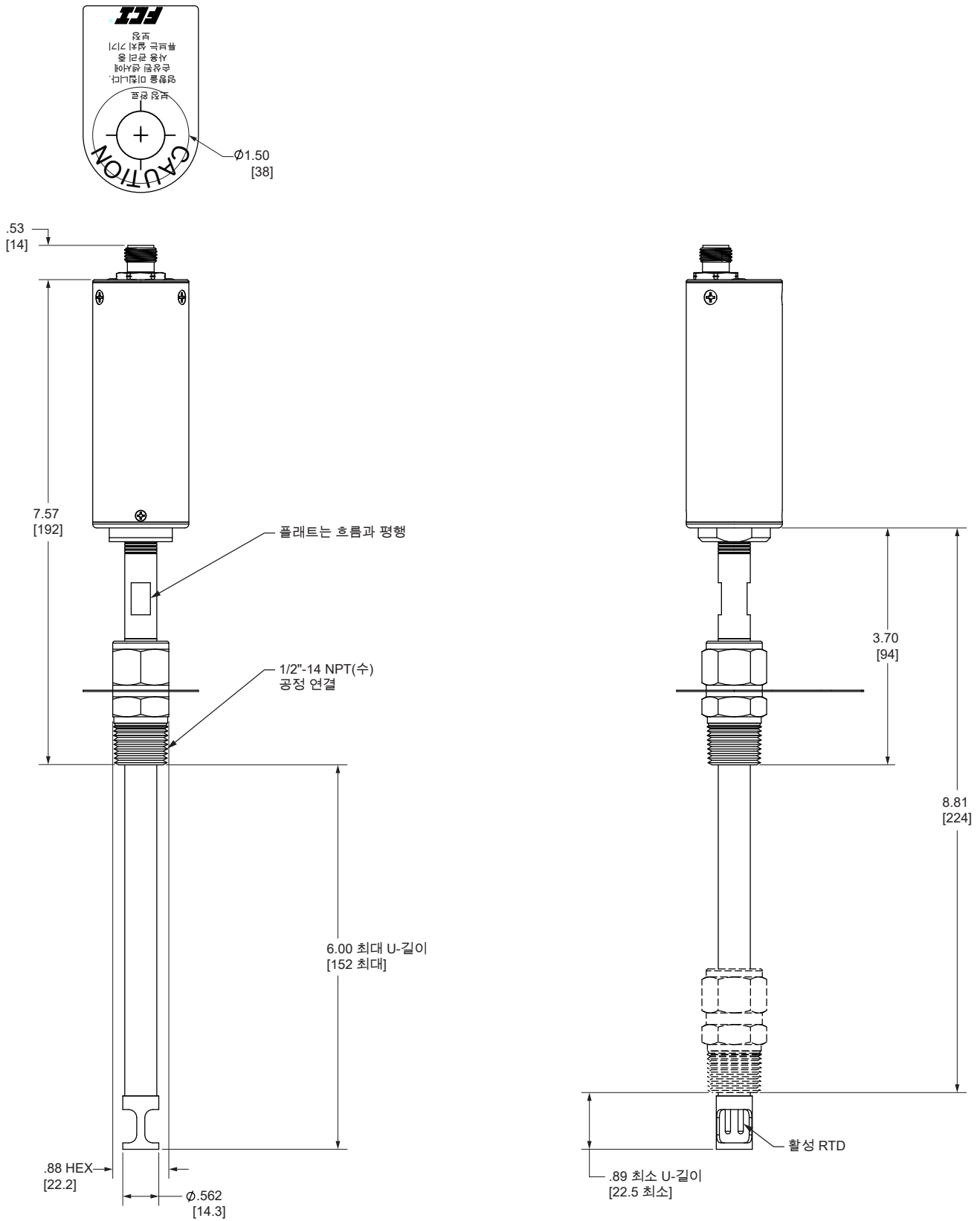


그림 21 – FS10i 치수 개요, 구성 025079-E20X 또는 025079-F20X

빈 페이지입니다

### 3. 작동

#### 일반

기구에 전원을 인가하기 전에 제3자가 설치 상태를 검사하는 것이 좋습니다. 와이어가 끼이거나 닳지 않았는지 확인합니다. 감지 소자 및 제어 회로의 일련 번호 일치 여부를 점검합니다. 전원 및 알람 회로가 적절하게 연결되어 있는지 확인합니다. 기구 구성 및 적용을 검토합니다.

LED가 제공되는 유닛에는 하나 이상의 LED가 켜지거나 느리게 깜박이면서 전원이 켜져 있음을 나타냅니다. 전원을 인가하고 전원 표시등을 확인합니다. 전원이 설정된 이후 5분 동안 기구가 예열되도록 합니다. 아래 섹션의 설정 정보를 참조하십시오. 안전하고 문제 없는 작동을 보장하기 위해 스위치를 대지 접지에 적절하게 연결하십시오.

#### FS10 기능 개요

FS10 흐름 모니터는 유량계 또는 온도계로 사용할 수 있도록 구성되어 있습니다. 스위치 구성의 출력은 접지(N-채널 MOSFET) 출력(동기화)에 대한 SPDT 릴레이 접점 또는 오픈 컬렉터입니다. 4~20mA 출력 신호는 신호 참조로서 활성 상태이기도 합니다. 송신기 구성에서 흐름 또는 온도는 4~20 mA 출력에 할당됩니다. 아래에 있는 표는 LED 표시 줄 디스플레이의 상태를 포함하여 가능한 출력 구성을 보여줍니다.

표 2 - 출력 구성(PC 인터페이스 키트로 현장 선택 가능)

구성	4~20mA 출력	릴레이 켜기/끄기 출력	LED
1(기본값)	흐름 측정과 일치함	흐름에서 릴레이 스위치 켜기/끄기 제어	흐름을 반영합니다. 깜박이는 LED는 릴레이 제한을 나타냅니다.
2 <sup>1</sup>	흐름 측정과 일치함	주파수가 흐름과 일치함	흐름을 반영합니다. 릴레이 제한 표시가 없습니다.
3 <sup>1</sup>	흐름 측정과 일치함	주파수가 온도와 일치함	흐름을 반영합니다. 릴레이 제한 표시가 없습니다.
4	온도 측정과 일치함	흐름에서 릴레이 스위치 켜기/끄기 제어	온도를 반영합니다. 릴레이 제한 표시가 없습니다.
5	온도 측정과 일치함	흐름에서 릴레이 스위치 켜기/끄기 제어	흐름을 반영합니다. 깜박이는 LED는 릴레이 제한을 나타냅니다.
6 <sup>1</sup>	온도 측정과 일치함	주파수가 흐름과 일치함	온도를 반영합니다. 릴레이 제한 표시가 없습니다.

참고: 1. 주의: 주파수 출력 기능은 무접점 출력에서만 사용해야 합니다. 릴레이가 연결되어서는 안 됩니다. MOSFET 무접점 출력에 대해 올바른 점퍼 설정을 선택합니다(섹션 3, 기구 배선 참조)

- 흐름 측정은 4~20mA 출력 구성에서 CUST\_FLOW\_MIN 및 CUST\_FLOW\_MAX를 사용하여 매핑됩니다.
- 온도 측정은 출력 구성에서 CUST\_TEMP\_MIN 및 CUST\_TEMP\_MAX를 사용하여 매핑되고 구성 4 또는 5가 선택된 경우 4~20mA 출력에 반영됩니다. 4~20mA 출력에 매핑되는 기본 온도 범위는 0~250°F(-17.8~121°C)입니다. FS10 Windows PC 인터페이스 프로그램을 사용하여 필요에 따라 온도 출력을 재조정합니다.

출력 구성 설정은 일반적으로 공장에서 설정되지만 필요한 경우 현장에서 변경할 수 있습니다. 구성 변경 시에는 주의하십시오. 모니터가 새 설정을 수용할 수 있도록 적절하게 보정되지 않았을 수 있습니다. Windows PC 인터페이스 또는 RS232 인터페이스를 사용하여 출력 구성을 변경하십시오.

**참고:** ATEX 승인 유닛에는 실리콘 부트 아래에 폴리카보네이트 UV 필터가 제공됩니다. 버튼 설정을 사용하려면 부트와 필터를 제거하십시오(다음 섹션 참조).

### FS10 현장 빠른 설정 절차

(-) 또는 (+) 버튼을 지정된 시간 동안 계속해서 눌러 아래에 있는 원하는 설정 옵션 A 또는 B를 선택합니다. 실제 흐름 조건(예: 실제 스위치 포인트 유량) 또는 의도한 값에 가까운 흐름(모드 A)이나 실제 제로 흐름 및 풀 스케일 흐름(모드 B)에서 장치를 설정할 수 있어야 합니다. 두 가지 모두 페일세이프의 설정 또한 이루어지고 정상 작동 종료 전에 최종 스위치(알람) 포인트를 스펠 증분의 5%에서 조정할 수 있습니다.

- 모드 A를 시작하고 실제 스위치 포인트를 캡처하고 흐름 범위에 대한 기본 설정을 가성 또는
- 모드 B를 시작하고 실제 범위(제로 및 풀 스케일) 및 기본 스위치 포인트 설정

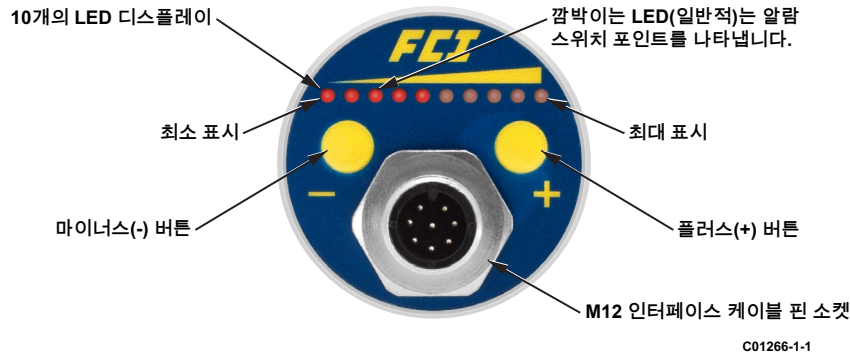


그림 22 - FS10 버튼/LED 패널

표 3 - 모드 작동 요약

모드 A - 스위치 포인트 캡처: 스위치 포인트 캡처 및 기본 범위 설정					
버튼	길게 누르기	LED 패턴 <sup>1</sup>	설정	짧게 눌러 캡처 및 종료 <sup>2</sup>	버튼을 떼고 5초 후:
마이너스 (-) 기체, 저류 액체.	6~9초		흐름을 원하는 스위치 포인트 설정으로 조절합니다.	(-) 스위치 포인트 캡처, 페일세이프 낮음 종료	(-) 또는 (+) 버튼을 짧게 눌러 캡처된 스위치 포인트를 5% 증분으로 아래 또는 위로 이동
				(+) 스위치 포인트 캡처, 페일세이프 높음 종료	
플러스(+) 액체, 고류 기체.	6~9초		흐름을 원하는 스위치 포인트 설정으로 조절합니다.	(-) 스위치 포인트 캡처, 페일세이프 낮음 종료	(-) 또는 (+) 버튼을 짧게 눌러 캡처된 스위치 포인트를 5% 증분으로 아래 또는 위로 이동
				(+) 스위치 포인트 캡처, 페일세이프 높음 종료	
모드 B - 스펠 설정: 제로 및 풀 스케일 캡처, 기본 스위치 포인트 설정					
버튼	길게 누르기	LED 패턴	설정	짧게 눌러 저장 및 종료 <sup>2</sup>	버튼을 떼고 5초 후:
마이너스 (-) 기체, 저류 액체.	10초 초과		작동 범위에서 흐름을 조절하여 제로 및 풀 스케일 설정을 캡처합니다.	(-) 흐름 범위 설정 및 페일세이프 낮음 종료	(-) 또는 (+) 버튼을 짧게 눌러 스위치 포인트를 기본 설정인 스펠의 30%((-) 버튼 종료, 페일세이프 낮음) 또는 70%(+) 버튼, 페일세이프 높음)에서 5% 증분으로 이동합니다.
				(+) 흐름 범위 설정 및 페일세이프 높음 종료	
플러스(+) 액체, 고류 기체.	10초 초과		작동 범위에서 흐름을 조절하여 제로 및 풀 스케일 설정을 캡처합니다.	(-) 흐름 범위 설정 및 페일세이프 낮음 종료	(-) 또는 (+) 버튼을 짧게 눌러 스위치 포인트를 기본 설정인 스펠의 30%((-) 버튼 종료, 페일세이프 낮음) 또는 70%(+) 버튼, 페일세이프 높음)에서 5% 증분으로 이동합니다.
				(+) 흐름 범위 설정 및 페일세이프 높음 종료	

1. 이러한 모드를 시작할 때 LED가 깜박입니다. 버튼을 떼면 깜박이는 속도가 증가하여 모드가 활성임을 나타내고 (-) 또는 (+) 버튼을 짧게 누르면 흐름을 캡처할 준비를 마칩니다.
2. 페일세이프 기본 설정과 스펠 기본 설정에서 종료 매개변수 설정의 전체 설명을 참조하십시오.

표 4 – 빠른 설정 모드 기본값

	매개변수	기본 버튼 선택 (-) <sup>3</sup>	기본 버튼 선택 (+) <sup>3</sup>
최초 버튼 누르기: QSM, A 또는 B 시작 →	뱅크 선택 <sup>1,2</sup>	1	3

		매개변수	기본 버튼 선택 (-) <sup>3</sup>	기본 버튼 선택 (+) <sup>3</sup>
두 번째 버튼 누르기: QSM 종료/페일세이프 설정 →	모드 A 및 모드 B에 공통 →	페일세이프	낮음	높음
		스위치 포인트에 상대적인 히스테리 시스	이상	이하
		NAMUR	낮음	높음
	모드 A만 →	릴레이 트립 조정 - 스 텝 값	5%	5%
		스위치 포인트 관련 흐 름 최소 비율 <sup>4</sup>	0.5	0.1
	모드 B 전용 →	스위치 포인트 관련 흐 름 최대 비율 <sup>4</sup>	2	1.5
	모드 B 전용 →	스위치 포인트	30%	70%

- 참고: 1. 뱅크 2는 낮은 히터 설정이 기본값이고, 뱅크 4는 높은 히터 설정이 기본값입니다(각각 뱅크 1 및 3과 동일).
2. (-) 및 (+) 버튼을 설정하여 추가 매개변수가 설정된 뱅크 2 또는 4를 나타낼 수 있습니다.
3. 시간 지연, 히스테리시스 설정, 필터 값 등 추가 기본값은 PC 인터페이스를 사용하여 적용한 다음 뱅크 2 또는 4에 저장할 수 있습니다.
4.  $\% \text{ Switch Point} = \left( \frac{1 - \text{Flow Min Factor}}{\text{Flow Max Factor} - \text{Flow Min Factor}} \right) \times 100$

**빠른 설정 모드**

단일 버튼 작동은 모드 A(스위치 포인트 캡처 모드) 및 모드 B(범위 캡처 모드) 모두에서 사용됩니다.

두 모드 중 하나를 사용하여 기본 페일세이프를 설정하고 스위치 포인트를 미세 조정합니다.

두 모드 중 하나에서 우선 공정 매체에 따라 적절한 출력 모드를 선택합니다.

- 마이너스(-) 버튼은 기체 및 저속 액체(저출력)에 대한 뱅크 1(낮은 히터 설정)을 나타냅니다.
- 플러스(+)-버튼은 액체 및 고속 기체(고출력)에 대한 뱅크 3(50% 높은 히터 설정)을 나타냅니다.

선택한 버튼을 누른 시간에 따라 유닛이 아래의 설명과 같이 QSM(빠른 설정 모드) 모드 A 또는 모드 B가 됩니다.

**모드 A: 스위치 포인트 캡처 + 기본 제로 및 풀 스케일 설정**

1. (+) 또는 (-) 버튼을 6초 이상 누른 후 다른 LED가 모두 깜박이면서 유닛이 스위치 포인트 캡처 준비가 됨을 나타냅니다. 이 시점에서 버튼을 떼면 모드 A가 시작됩니다.
2. 유량을 원하는 스위치 포인트 설정 위치로 조절합니다. 30초 이상 대기하면서 유닛의 신호가 안정적인지 확인합니다.
3. 유량이 원하는 스위치 포인트에 위치한 상태에서 순간적으로 (-) 버튼 또는 (+) 버튼을 짧게 눌러 알람 페일세이프를 선택하고 모드 A 포인트 캡처 모드를 종료합니다.
  - 페일세이프 낮음(-/마이너스) 스펠이 스위치 포인트 값의 2배로 설정됩니다. 제로는 스위치 포인트 값의 1/2로 설정됩니다.
  - 페일세이프 높음(+/플러스): 스펠이 스위치 포인트 값의 1.5배로 설정됩니다. 제로는 스위치 포인트 값의 1/10로 설정됩니다.
4. 스위치 포인트 캡처 모드를 종료한 후 캡처된 스위치를 나타내는 LED가 5초 동안 빠르게 깜박입니다.
  - 이 5초 사이에 필요한 경우 스위치 포인트 설정 조정을 수행할 수 있습니다.

(+) 또는 (-) 버튼을 눌러 새로 설정된 스펠의 5% 간격에서 스위치 포인트 설정을 충분 또는 갑분합니다(깜박이는 LED가 버튼을 누름에 따라 이동하는 것을 관찰). 버튼이 비활성 상태가 되고 5초가 지난 후 유닛의 끝에 있는 LED가 번갈아서 5회 깜박이면서 설정이 수락되었음을 나타냅니다. 스위치 포인트가 정상적으로 깜박이면(그리고 이동하는 경우 새 스위치 포인트 위치에서) 유닛이 일반 작동 상태로 돌아옵니다.

참고: 스위치 포인트 LED가 깜박이는 속도, 정상 작동: 느림 = 알람 없음, 빠름 = 알람(트립 포인트 초과됨).

**모드 B: 제로 및 풀 스케일 캡처 + 기본 스위치 포인트 설정**

1. (+) 또는 (-) 버튼을 10초 이상 누른 후 바깥쪽 LED 3개가 반대 방향으로 순차적으로 깜박입니다. 이 시점에서 버튼을 떼면 모드 B가 시작됩니다. FS10에서 이제 이 모드에서 표시되는 최저류 신호와 최고류 신호를 기억할 수 있도록 단서가 제공됩니다.
2. 아래 설명과 같이 고류를 조정하여 스펠 설정을 나타내고 저류(또는 흐름 없음)를 조정하여 제로를 나타냅니다.  
 기체: 이 모드를 시작하기 전에 흐름이 원하는 풀 스케일 값에 있는 것이 좋습니다. 모드를 시작한 후 제로 흐름에 도달할 때까지 흐름을 천천히 줄입니다. 저류를 10% 내외로 설정하면 이 제로 오프셋이 곡선의 가파른 부분을 제거하므로 전체 범위에서 더욱 선형적인 결과가 산출됩니다.  
 액체: 이 모드를 시작하기 전에 라인이 가득 차고 흐름이 없는 것이 좋습니다. 모드를 시작한 이후 천천히 밸브를 풀 스케일로 조절합니다.
3. 기구에 제로 및 풀 스케일 흐름을 제공한 이후 (+) 버튼 또는 (-) 버튼을 짧게 눌러 알람 페일세이프를 선택하고 모드 B 범위 캡처 모드를 종료합니다.

**참고:** (+) 또는 (-) 버튼을 짧게 누를 때까지 유닛은 무기한으로 학습 모드가 유지됩니다.

- 페일세이프 낮음(-/마이너스) 기본 스위치 포인트가 스펠의 30%로 설정됩니다.
- 페일세이프 높음(+/플러스): 기본 스위치 포인트가 스펠의 70%로 설정됩니다.

4. 범위 캡처 모드를 종료한 후 기본 스위치를 나타내는 LED가 5초 동안 빠르게 깜박입니다.

- 이 5초 사이에 필요한 경우 스위치 포인트 설정 조정을 수행할 수 있습니다.

(+) 또는 (-) 버튼을 눌러 새로 설정된 스펠의 5% 간격에서 스위치 포인트 설정을 증분 또는 감분합니다(깜박이는 LED가 버튼을 누름에 따라 이동하는 것을 관찰). 버튼이 비활성 상태가 되고 5초가 지난 후 유닛의 끝에 있는 LED가 번갈아서 5회 깜박이면서 설정이 수락되었음을 나타냅니다. 스위치 포인트가 정상적으로 깜박이면(그리고 이동하는 경우 새 스위치 포인트 위치에서) 유닛이 일반 작동 상태로 돌아옵니다.

**참고:** 스위치 포인트 LED가 깜박이는 속도, 정상 작동: 느림 = 알람 없음, 빠름 = 알람(트립 포인트 초과됨).

기체(-) 버튼에서는 최소 2%의 스펠 설정 또는 액체(+) 버튼에서는 0.05%의 스펠 설정이 있어야 새 매개변수를 저장할 수 있습니다. 최소 스펠에 도달하지 않는 경우 처음 2개, 가운데 2개, 그리고 마지막 2개의 LED가 3초 동안 깜박이면서 오류를 나타냅니다. 이후 유닛은 마지막 작동 상태에서 재개되고 매개변수는 변하지 않습니다.

종료 시 페일세이프 매개변수의 정의:

**마이너스 버튼(-) 종료 = 저류 알람 = 페일세이프 낮음**

릴레이 극성 = 1(릴레이가 스위치 포인트 이상으로 가압됨)

히스테리시스 위치 = 1(스위치 포인트 이상으로 재설정)

NAMUR 결함 = 1(결함 낮음, 아날로그 출력 <3.6mA), 릴레이가 페일세이프 위치로 구동

**플러스 버튼(+ ) 종료 = 고류 알람 = 페일세이프 높음**

릴레이 극성 = 0(릴레이가 스위치 포인트 이하로 가압됨)

히스테리시스 위치 = 0(스위치 포인트 이하로 재설정)

NAMUR 결함 = 2(결함 높음, 아날로그 출력 >21mA), 릴레이가 페일세이프 위치로 구동

이러한 기본 매개변수는 PC 인터페이스 프로그램 또는 주문 시 ADS(출원 데이터 시트) 작성을 통한 공장 설정을 통해 변경할 수 있습니다.

## 빠른 설정 모드 권장 사항

### 모드 A: 기본 제로 및 풀 스케일을 사용한 스위치 포인트 캡처

제로 흐름만 시뮬레이션할 수 있는 경우 흐름을 제로 흐름으로 설정합니다(액체인 경우 라인이 가득 차야 함). 그런 다음 모드 A를 시작하여 흐름이 없는 상태에서 스위치 포인트를 캡처합니다. 종료 직후 (+) 버튼을 짧게 눌러 스위치 포인트를 5% 스텝으로 증분하여 실제 트립을 실제 흐름 없음 판독값 위로 설정합니다.

흐름을 조절하는 것은 가능하지 않고 스위치는 정상 흐름 조건에서만 스위치를 설정할 수 있는 경우 이 정상 흐름에서 스위치 포인트를 설정하고, 종료 이후 (-) 버튼을 짧게 몇 차례 눌러 알람 포인트를 정상 흐름 아래로 감분합니다. (-) 버튼을 누를 때마다 스위치 포인트가 약 5% 감소합니다. 5초 후 FS10은 새 설정이 자리한 상태에서 정상 작동 모드로 돌아갑니다.

### 모드 B: 기본 스위치 포트를 사용한 범위 캡처

기체 작업 - 고류 제한 또는 스펠 설정은 일반적으로 기체 작업에서 안정화하기 가장 어려운 것입니다. 따라서 정상 공정 조건에서 원하는 높은 유량을 시뮬레이션하고 QSM 시작 전에 안정화가 되도록 하는 것이 좋습니다. 인라인 밸브 또는 기타 조절 수단을 사용하면 원하는 풀 스케일 유량이 설정되고 시스템 안정화가 이루어집니다. 이제 QSM 2(캡처/종료)를 시작하고, FS10은 즉시 고류 신호를 캡처합니다. 이후 제로 흐름 설정에 도달할 때까지 흐름을 천천히 낮춥니다(예: 밸브 폐쇄, 흐름 없음). 안정화 이후 적절한 페일세이프 버튼을 짧게 눌러 매개변수를 저장하고 새 스케일링 작동 범위가 설정된 상태에서 정상 작동 모드로 돌아갑니다.

**참고:** 4~20mA 출력을 사용하는 경우 제로 오프셋을 생성하여 해당 출력의 선형화를 개선합니다. 예를 들어, 0~10SCFH(0~5,000cc/분) 사이에서 스케일링하는 대신 제로 및 스펠을 1~10SCFH(500~5,000cc/분)로 설정합니다. 이 방법은 기본적으로 스펠의 30%(또는 70%)로 설정된 스위치 포인트의 더욱 정확한 표현을 산출합니다.

액체 작업 - 액체 작업에서 FS10의 성능을 최적화하려면 채워진 라인 조건에서 안정적인 제로 설정이 중요합니다. FS10이 작동하면서 폐쇄된 하류 밸브와 평형을 이루면서 라인에 공정 유체가 채워지고 흐름이 없는 것이 좋습니다. 이 시점에서 QSM 2(캡처/종료)를 시작하고, FS10은 즉시 저류 신호를 캡처합니다. 이후 천천히 저류 밸브를 개방하여 흐름이 원하는 최대 스펠으로 증가하도록 합니다. 적절한 페일세이프 버튼을 짧게 눌러 매개변수를 저장하고 새 스케일링 작동 범위가 설정된 상태에서 정상 작동 모드로 돌아갑니다.

경우에 따라 시뮬레이션된 고류에 도달하기 전에 높은 액체 흐름 신호가 포화됩니다. FS10은 감지할 수 있는 가장 높은 값을 저장하고 이를 최고 제한으로 사용합니다.

스위치 포인트 - 공장 기본 설정에 따라 스위치 포인트는 빠른 설정 모드 종료 시 설정된 스펠의 30%(페일세이프 낮음) 또는 70%(페일세이프 높음)로 설정됩니다. 위에 있는 지침에 따라 종료 5초 이내에 현장에서 5% 증분으로 조정할 수 있습니다. 또는 QSM 공장 스위치 포인트 기본값인 스펠의 30%(또는 70%)는 QSM 시작 전에 PC 인터페이스 프로그램을 사용하여 변경할 수 있습니다. 주문 시 ADS(출원 데이터 시트) 작성을 통해 공장 설정 옵션을 선택하면 공장에서 사용자 지정 기본값이 설정됩니다. 이 값은 항상 설정된 스펠의 백분율이고 이전 설정에서 획득했을 수 있는 이전 스위치 포인트로 변환됩니다.

4~20mA 출력 및 릴레이 트립은 빠른 설정 모드 도중 이전에 설정된 범위에서 작동합니다.

### 출력 및 디스플레이 매개변수

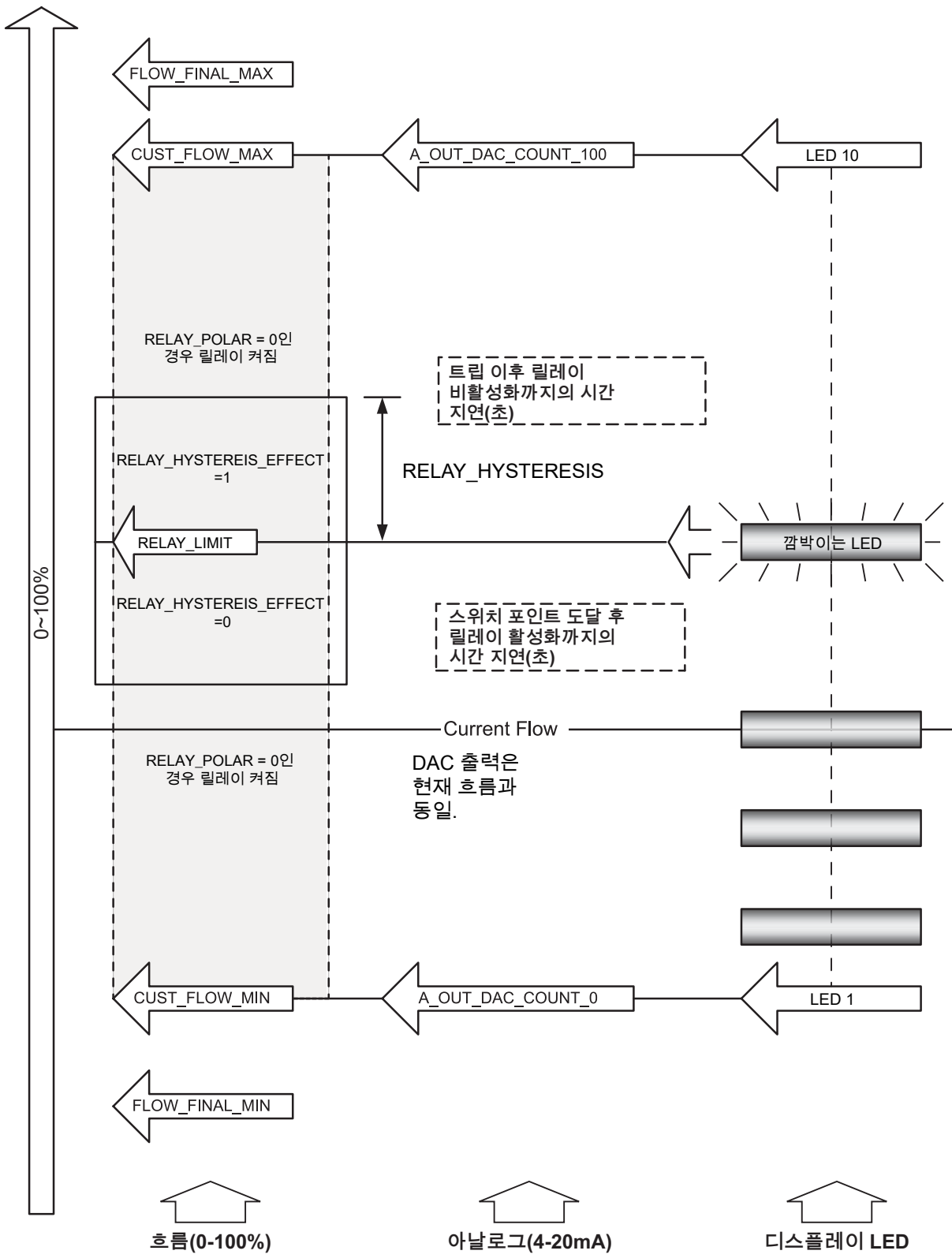


그림 23 - 흐름 백분율 vs. 출력 표시



### FS10 버튼 제어, 대체 설정 방법

(-) 및 (+) 버튼을 사용하여 다양한 FS10 제어 기능에 액세스할 수 있습니다. 이 섹션에서는 버튼 인터페이스를 사용하여 기구를 구성 및 사용하는 방법을 설명합니다. 흐름 설정을 변경하기 전에 10~15분 동안 유닛에 전원을 인가하는 것이 좋습니다. 다음 단락에서는 버튼 제어 시퀀스를 설명합니다.

1. **기능 선택 모드 시작** - (-) 및 (+) 버튼을 모두 3초 동안 길게 누른 다음 땡니다. 모든 LED가 짧게 켜지고, 이후 LED #1(가장 왼쪽)이 천천히 깜박이는지 관찰합니다(기능 #1이 자동으로 선택됨).
2. **기능 선택** - (-) 또는 (+) 버튼을 2초 동안 눌러 현재 선택 사항을 각각 감분/증분합니다. 모든 LED가 짧게 켜지고, 이전에 깜박이던 LED보다 1개 많이(증분) 또는 1개 적게(감분) 천천히 깜박이는지 관찰합니다. 예를 들어 LED #1이 천천히 깜박이는 가운데(기능 #1이 선택됨), 선택을 증분하면 LED #1과 #2가 천천히 깜박이고, 기능 #2가 선택되었음을 나타냅니다.

버튼 제어로 액세스 가능한 기능 목록은 30페이지의 "표 7 - 버튼 제어"의 내용을 참조하십시오.

3. **기능 조정** - (-) 또는 (+) 버튼을 3초 동안 누릅니다. LED가 빠른 속도로 깜박이는지 관찰합니다. LED 패턴은 조정 중인 매개변수의 현재 값, 또는 캡처할 매개변수에 대한 패턴의 **캡처 준비**를 나타냅니다(자세한 정보는 30페이지의 "표 7 - 버튼 제어"의 특정 기능 설명 참조). 따라서 버튼은 기능 매개변수를 증분 또는 감분하거나 해당 매개변수의 값을 캡처합니다.
4. **정상 작동으로 종료** - 정상 작동으로 종료는 (a) 기능 조정 종료 및 (b) 기능 선택 종료로 이루어진 2단계 작업입니다. 기능 조정을 종료하려면 (-) 또는 (+) 버튼을 3초 동안 누릅니다. 이후 모든 LED가 한 번 깜박인 이후 다음 LED를 보여주어(천천히 깜박임) 기능 선택 모드를 나타냅니다. (-) 및 (+) 버튼을 3초 동안 누르면 정상 작동으로 돌아갑니다.

표 5 - 버튼 작동 요약

시퀀스	작업	설명
1	기능 선택 모드를 시작합니다.	(-) 및 (+) 버튼을 3초 동안 길게 누릅니다.
2	조정할 기능을 선택합니다.	(+) 또는 (-) 버튼을 2초 동안 눌러 기능을 증분/감분합니다(LED 패턴이 기능 번호를 나타냄).
3	기능 제어를 조정합니다.	(-) 또는 (+) 버튼을 3초 동안 누릅니다.
4	정상 작동으로 종료합니다.	(a) (-) 또는 (+) 버튼을 3초 동안 누릅니다. 유닛이 이제 기능 선택 모드에 있습니다.
		(b) (-) 및 (+) 버튼을 모두 동시에 3초 동안 누릅니다. 유닛이 정상 작동으로 돌아갑니다.

표 6 - बैं크 기본값

뱅크 번호	뱅크 속성	범위 설정
0	FS10 현재 활성 매개변수.	—
1	범용 기본 설정 A - 저류 민감도 (저출력 모드).	보정되지 않은 출력 - 낮은 센서 여기 출력 설정. 전체 범위 기체 또는 액체.
2	고객 저장 설정용으로 예약(사용자 정의 및 저장).	낮은 센서 여기 출력 설정
3	범용 설정 B - 고류 기체, 액체 (고출력 모드).	보정되지 않은 출력 - 1.5배 센서 여기 출력 설정. 전체 범위 기체 또는 액체.
4	고객 저장 설정용으로 예약(사용자 정의 및 저장).	높은 센서 여기 출력 설정
5	사용자 지정 공장 보정용으로 예약.	—
6	사용자 지정 공장 보정용으로 예약.	—

표 7 - 버튼 제어

기능 번호	기능 이름	LED 패턴 0 = LED 꺼짐 1 = LED 켜짐	매개변수	매개변수에 대한 LED 패턴	설명
1	스위치 포인트 조정	1000000000 - +	RELAY_LIMIT	1 - 폴 스케일에 상대적인 현재 값을 나타냄	버튼 제어로 릴레이 스위치 포인트를 10% 증분 조정합니다.
2	스위치 포인트 캡처	1100000000 - +	RELAY_LIMIT	1 - 폴 스케일에 상대적인 현재 값을 나타냄	이 기능을 시작할 때 캡처 준비 LED 패턴이 표시됩니다(0101010101). 버튼을 누르면 새 릴레이 스위치 포트에 따른 현재 흐름 값을 정밀하게 캡처합니다.
3	페일세이프	1110000000 - +	RELAY_POLAR	0000011111 = 이상에서 켜짐(기본값)  1111100000 = 이하에서 켜짐	흐름 값이 릴레이 스위치 포인트 이상인 경우 릴레이가 켜짐(통전) 상태가 되는지, 또는 흐름 값이 릴레이 스위치 포인트 이하일 때 릴레이가 켜짐(통전) 상태가 되는지 여부를 선택합니다. 버튼을 누르면 두 가지 옵션 사이에서 전환됩니다(기본값 = 스위치 포인트 이상에서 켜짐 - 저류 알람에 대해 일반적).
6	최소 흐름 캡처	1111110000 - +	CUST_FLOW_MIN	1 - 폴 스케일에 상대적인 현재 값을 나타냄	이 기능을 시작할 때 캡처 준비 LED 패턴이 표시됩니다(0101010101). 버튼을 누르면 새 디스플레이 제로 포인트에 따른 현재 흐름 값을 정밀하게 캡처합니다.
7	최대 흐름 캡처	1111111000 - +	CUST_FLOW_MAX	1 - 폴 스케일에 상대적인 현재 값을 나타냄	이 기능을 시작할 때 캡처 준비 LED 패턴이 표시됩니다(0101010101). 버튼을 누르면 새 디스플레이 최대 흐름 포인트에 따른 현재 흐름 값을 정밀하게 캡처합니다. 참고: 이 모드는 DISPLAY_RANGE_MODE (5)가 "static"인 경우에만 유효합니다.
8	스위치 포인트 이상 또는 이하에 히스테리시스 적용	1111111100 - +	RELAY_HYSTERESIS_EFFECT	0000011111 = 이상에 적용 1111100000 = 이하에 적용	릴레이 스위치 포인트 이상(기본값) 또는 이하에 히스테리시스가 적용될지 여부를 선택합니다. 버튼을 누르면 두 옵션 사이에서 전환됩니다.
9	최대 히스테리시스 값	1111111110 - +	RELAY_HYSTERESIS	1 - 최대 10% 히스테리시스(MAX_HYSTERESIS)에 상대적인 현재 값을 나타냄	버튼은 데드 밴드 이펙트의 값을 조정합니다. 스위치 포인트 값의 1%씩 증분합니다. 기본 설정은 스펠의 2%입니다. 버튼 범위 0~10% RS232 인터페이스를 통해 더 넓은 범위를 이용할 수 있습니다.
10	릴레이 또는 바이너리 펄스 활성화에 대한 시간 지연	1111111111 - +	RELAY_TURN_ON_DELAY	1 - 최대 지연(MAX_DELAY)에 상대적인 현재 값을 나타냄	흐름 측정이 릴레이 스위치 포인트보다 크거나 작을 때 릴레이를 켜기까지의 시간 지연입니다. 1초 단위로 증분 및 감분합니다(버튼 사용 시 최대 기본 설정은 10초).*
11	릴레이 또는 바이너리 펄스 비활성화에 대한 시간 지연	1000000001 - +	RELAY_TURN_OFF_DELAY	1 - 최대 지연(MAX_DELAY)에 상대적인 현재 값을 나타냄	흐름 측정이 릴레이 스위치 포인트보다 크거나 작을 때 릴레이를 끄기까지의 시간 지연입니다. 1초 단위로 증분 및 감분합니다(버튼 사용 시 최대 기본 설정은 10초).*

표 7 - 버튼 제어(계속)

기능 번호	기능 이름	LED 패턴 0 = LED 꺼짐 1 = LED 켜짐	매개변수	매개변수에 대한 LED 패턴	설명
12	알람 시뮬레이션	1100000001 - +		0000011111= "최대" 출력  1111100000= "최소" 출력	알람 시뮬레이션 모드 (+) 버튼을 누르면 최대(A_OUT_DAC_COUNT_100과 같은) 4-20mA 출력을 강제합니다. (-) 버튼을 누르면 최소 (A_OUT_DAC_COUNT_0) 4-20mA 출력을 강제합니다. 릴레이 출력은 RELAY_POLAR 설정을 따릅니다.
14	필터 설정	1111000001 - +	INPUT_FILTER_COUNT	LED 1 켜짐 = 설정 3 LEDs 1-3 켜짐 = 18 LEDs 1-5 켜짐 = 30 LEDs 1-7 켜짐 = 50 LEDs 1-10 켜짐 = 100	입력 필터링 수: 기본값 = 18. (-) 필터 감소, 최소 = 3. (+) 필터 증가, 최대 = 100. 필터 값 18은 응답 시간을 2초 미만까지 낮춤

\* 최대 시간 지연은 RS232 명령줄 또는 PC 인터페이스 사용 시 최대 65,000초입니다.

### 버튼 인터페이스를 사용한 정상 설정 및 작동

아래 설명에 나열된 기능에 대한 자세한 정보는 30페이지의 "표 7 - 버튼 제어" 의 내용을 참조하십시오.

#### 흐름 스위치 스케일링

공장 스위치 포인트 설정 없이 제공된 유닛은 스위치 포인트 설정 전에 원위치에서 스케일링되어야 합니다. बैंक 1의 기본 범용 설정 A가 대부분의 저류 샘플링 기체 또는 액체 서비스에 권장됩니다. बैंक 3의 범용 설정 B는 더 높은 유량 감지가 필요한 기체 또는 액체 서비스 작업에 권장됩니다.

스케일링은 다음 순서로 이루어집니다.

**최소 흐름 설정(기능 6)** - 기능 6을 선택하여 최소 유량을 캡처합니다. 액체의 경우 흐름 없이 가득 찬 라인을 사용하여 최소 흐름을 설정함으로써 최적의 설정을 마련합니다. 가능하다면 액체의 경우 파이프를 살짝 가압하고 밸브를 사용하여 흐름을 차단하여 가득 찬 정적 상태를 확보합니다. 기능 6에서 흐름 없음 값을 캡처하면 제로 포인트가 설정됩니다.

**최대 흐름 설정(기능 7)** - 최대 흐름에서 공정을 실행하고 이 기능을 사용하여 기체 또는 액체의 최대 흐름을 캡처합니다. 액체는 열을 매우 효율적으로 전달하므로 센서 조립 및 유체에 따라 초당 2피트 미만의 유속에서 최대 신호 레벨을 달성할 가능성이 높습니다. 단, 튜브의 실제 흐름은 더 높을 수 있습니다. 최대 흐름을 효과적으로 캡처하면 설치 시 스패를 설정합니다.

**참고:** 안정적인 신호를 위해 제로 및 스패를 캡처하기 전에 30초 이상 일시 중지하십시오.

#### 스위치 포인트 조정(기능 1 또는 2)

버튼을 사용하여 스위치 포인트를 설정하는 두 가지 방법이 있습니다.

기능 1은 LED를 표시기로 사용하여 설정된 스패 내에서 스위치 포인트를 10% 증분으로 설정합니다.

기능 2는 알람 조건을 나타내는 공정 유량을 "캡처"하여 스위치 포인트를 더욱 정밀하게 설정하는 데 사용됩니다. 액체의 경우 원하는 스위치 포인트가 설정된 작동 범위 내에 있어야 합니다. 즉, 스위치 포인트를 캡처할 때 LED는 90% 미만의 흐름을 보여줄 것입니다. 참고: 스위치 포인트 설정은 피트/초 단위로 저장됩니다. 따라서 이 후 스패를 변경하면 스위치 포인트 값을 나타내는 LED 깜박임에 대한 상대 위치가 변경될 수 있습니다.

릴레이가 스위치 포인트 이상으로 가압된 상태에서의 저류 알람 작업(기본 설정): 알람 조건에서 흐름이 스위치 포인트 이하로 떨어지는 경우 스위치 포인트 LED가 빠르게 깜박입니다. 알람 외 조건에서 흐름이 스위치 포인트 또는 그 이상인 경우 LED가 더 느린 속도로 깜박입니다.

### 페일세이프 위치(기능 3)

이 기능은 정상 작동 및 알람 조건 도중 릴레이의 상태를 설정합니다. 릴레이가 정상 작동 조건에서 “가압” 또는 활성화되도록 페일세이프를 설정하는 것이 일반적입니다. 알람 조건(스위치 포인트 활성화)으로 무전압 상태가 됩니다. 이를 통해 장치에서 전원이 손실되는 경우 알람 상태가 보장됩니다.

무접점 바이너리 출력을 위해 릴레이가 우회되는 경우 어떤 전원 조건으로도 알람 상태가 되지 않도록 시스템을 설정하십시오. 정상 작동 조건에서 트랜지스터가 켜져 접지에 대한 약 5VDC 신호가 발생해야 합니다. 전원 손실 또는 알람 조건으로 접지에 0VDC가 발생합니다.

### 히스테리시스(기능 8 및 9)

흐름 스위치의 경우 히스테리시스는 릴레이 켜기와 끄기 사이의 신호 레벨 차이로 정의됩니다. 히스테리시스가 0으로 설정된 경우 포인트는 동일하고 채터링으로 이어져, 저속 공정에서 릴레이가 빠르게 켜고 꺼질 수 있습니다. 히스테리시스 레벨은 스위치 포인트 주변의 채터링 가능성을 최소화하도록 적용됩니다. 설정된 스펠의 백분율로 설정됩니다.

히스테리시스는 스위치 포인트 이상 또는 스위치 포인트 이하로 적용됩니다. 예를 들어 낮은 흐름 감지가 필요한 작업에서 히스테리시스가 스위치 포인트 이상으로 설정된 경우 신호가 스위치 포인트 아래로 떨어지면 릴레이 상태가 변경됩니다. 하지만 릴레이는 스위치 포인트 값과 추가된 히스테리시스 값의 합에 도달할 때까지 재설정되지 않습니다. 기본 설정은 스위치 포인트 이상으로 스펠 값의 2%로 설정된 히스테리시스입니다. 기본값을 변경해야 하는 경우 기능 8에서 히스테리시스 적용 방식을 확인하고 기능 9에서 값을 설정합니다. Windows PC 인터페이스(권장) 또는 RS232 명령줄 인터페이스를 통해 임의 값의 히스테리시스를 적용할 수 있습니다. 버튼 기능은 1% 증분으로 0~10% 사이의 설정으로만 제한됩니다.

### 시간 지연(기능 10 또는 11)

시간 지연은 두 가지 방법 중 하나로 스위치 포인트에 적용될 수 있습니다. (a) 시간 지연이 적용되어 스위치 포인트에 도달한 이후 릴레이를 활성화(기능 10)합니다. (b) 시간 지연이 적용되어 스위치 포인트에 도달한 이후 릴레이를 비활성화(기능 11)합니다. 스위치 포인트에 도달하면 시간이 시작되고 스위치 포인트 값이 유지되는 한 카운트다운 됩니다. 이후 릴레이 상태가 변경됩니다. 스위치 포인트에 도달했지만 이 기간 동안 유지되지 않는 경우 시간 지연이 재설정되고 릴레이 상태가 변경되지 않습니다. 기본값은 0초이고 버튼을 사용하여 최대 10초까지 1초 단위로 증가할 수 있습니다(더 높은 시간 지연은 RS232 인터페이스를 통해 설정 가능(PC 인터페이스를 사용하는 경우 65,000초 이상)).

기능 10 작동(신호가 스위치 포인트를 벗어나고 이 값[초]만큼 릴레이 상태 변경이 지연됨)은 일반적으로 난류 또는 주기적 흐름 동작으로 인해 허위 트립이 발생할 수 있는 작업이나 용기를 충전하는 도중 스플래싱으로 인해 조기 작동이 발생할 수 있는 습윤 건조 작업에서 사용됩니다. 이 모드에서 시간 지연을 적절히 설정하면 문제가 될 트립을 방지하는 데 있어 매우 효과적일 수 있습니다.

기능 11 작동(신호가 스위치 포인트를 벗어나고 이 값[초]만큼 릴레이 상태 변경이 지연됨)는 주기적 흐름 조건에서 사용될 수 있습니다. 낮은 레벨에 도달한 이후 용기를 채우는 데 사용할 수도 있습니다. 예를 들어 레벨이 낮은 레벨 스위치 포인트에 도달하는 경우 릴레이 상태가 즉시 변경되고 솔레노이드 밸브를 작동시켜 충전 작업을 시작합니다. 용기를 충전하는 데 필요한 시간에 맞춰 시간 지연이 설정될 수 있습니다.

**참고:** 시간 지연 기능은 페일세이프 위치(기능 3)에 따라 다릅니다. 따라서 정상 작동에서 활성화되고 알람 조건에서 비활성화되는 릴레이를 기반으로 적합한 지연 모드를 선택하십시오. 이러한 선택은 알람 설정이 저류(또는 건조)나 고류(습윤) 작업에 대해 다를 가능성이 높습니다.

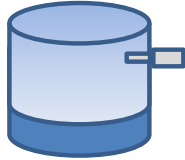
### 알람 시뮬레이션(기능 12)

이 기능은 가장 높거나 낮은 값으로 출력을 강제하여 릴레이 상태를 변경하도록 하는 데 사용됩니다. 알람 시뮬레이션은 FS10이 설치된 시스템을 테스트하는 데 유용할 수 있습니다.

### 필터 설정(기능 14)

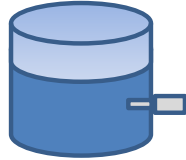
필터는 원시 입력 신호(델타 R)에 적용됩니다. 변동이 심한 흐름 조건에서 출력을 평활화하는 데 사용됩니다. 필터 설정의 범위는 3~100입니다. 기본 설정은 18이며, 응답 시간을 2초 미만까지 낮춥니다. 설정이 100인 경우 신호의 최대 감쇠를 제공하고 응답 시간을 약 10초 줄입니다. Windows PC 인터페이스 또는 RS232 명령줄 인터페이스를 사용하여 3에서 100 사이의 설정을 적용할 수 있습니다. 버튼을 통해 3, 18, 30, 50 및 100으로만 값을 변경할 수 있습니다.

**FS10 권장 포인트 레벨 인터페이스 설정 절차**



**프로브**  
정상 = 건조  
알람 = 습윤

(릴레이 + 최대 출력 20mA ↑)



**프로브**  
정상 = 습윤  
알람 = 건조

(릴레이 + 최소 출력 4mA ↓)

**특수 조건:**

충전 도중 스플래싱, 믹싱으로 인한 교반 및 파동, 그리고 기타 조건으로 인해 진짜 알람으로 해석되어서는 안 되는 일시적 알람 조건이 발생할 수 있습니다. 시간 지연을 초 단위로 적용하고 PC 인터페이스 프로그램을 사용하여 릴레이스 활성화 또는 비활성화함으로써 이러한 일시적 동작을 조정합니다. 버튼 제어 기능을 사용하여 최대 10초까지 적용할 수 있습니다. 전체 지침은 29페이지의 "FS10 버튼 제어, 대체 설정 방법"의 내용을 참조하십시오. 릴레이 트립 포인트 주변의 데드밴드(히스테리시스)는 PC 인터페이스 프로그램을 사용하여 변경할 수 있습니다.

**선호 방법: 설정 도중 레벨을 조정할 수 없음**

<p><b>사례 1 - 정상 건조, 습윤 알람</b> 프로브 건조, 페일세이프 높음(FSH)</p>	<p><b>사례 2 - 정상 습윤, 건조 알람</b> 프로브 습윤, 페일세이프 낮음(FSL)</p>
<p>a) "-" 버튼을 10초 이상 길게 누릅니다(모드 B 사용, 스펠 설정).</p>	<p>a) "-" 버튼을 10초 이상 길게 누릅니다(모드 B 사용, 스펠 설정).</p>
<p>LED 패턴 관찰: LED 1-3 시퀀스 꺼짐, LED 8-10 시퀀스 켜짐.</p>	
<p>b) 레벨을 건조에서 습윤으로 조정.</p>	<p>b) 레벨을 습윤에서 건조로 조정.</p>
<p>레벨 전환 이후 2~15초 동안 안정화합니다(응답 시간에 영향을 미침, 더 오래 기다릴수록 응답 시간이 길어짐).</p>	
<p>c) "+" 버튼을 짧게 눌러 FSH를 종료합니다. 5초 이내에 5번째 LED가 깜박일 때까지 "-" 버튼을 반복해서 누릅니다(50%).</p>	<p>c) "-" 버튼을 짧게 눌러 FSL을 종료합니다. 5초 이내에 5번째 LED가 깜박일 때까지 "+" 버튼을 반복해서 누릅니다(50%).</p>
<p>5초 후 유닛이 정상 작동으로 재개됩니다.</p>	

**프로브 정상 습윤, 설정 도중 레벨을 조정할 수 없음**

<p><b>사례 3 - 정상 습윤, 건조 알람</b> 프로브 습윤, 페일세이프 낮음(FSL)</p>	<p><b>사례 3a - 정상 습윤, 건조 알람(건조 중 설정에만 해당)</b> 프로브 건조, 페일세이프 낮음(FSL) [아래에 있는 참고 참조.]</p>
<p>a) "-" 버튼을 6~9초 동안 길게 누릅니다(모드 A, 스위치 포인트 캡처 사용).</p>	<p>a) "-" 버튼을 6~9초 동안 길게 누릅니다(모드 A, 스위치 포인트 캡처 사용).</p>
<p>LED 패턴 관찰: 다른 모든 LED가 깜박입니다. 2~15초 동안 안정화합니다.</p>	
<p>b) "-" 버튼을 짧게 눌러 FSL을 종료합니다. 종료되기 5초 이내에 "-" 버튼을 4회 누릅니다(-20%).</p>	<p>b) "-" 버튼을 짧게 눌러 FSL을 종료합니다. 종료되기 5초 이내에 "+" 버튼을 6회 누릅니다(+30%).</p>
<p>5초 후 유닛이 정상 작동으로 재개됩니다.</p>	

**프로브 정상 건조, 설정 도중 레벨을 조정할 수 없음**

<p><b>사례 4 - 정상 건조, 습윤 알람</b> 프로브 건조, 페일세이프 높음(FSH)</p>	<p><b>사례 4a - 정상 건조, 습윤 알람(습윤 중 설정에만 해당)</b> 프로브 습윤, 페일세이프 높음(FSH)</p>
<p>a) "-" 버튼을 6~9초 동안 길게 누릅니다(모드 A, 스위치 포인트 캡처 사용).</p>	<p>a) "-" 버튼을 6~9초 동안 길게 누릅니다(모드 A, 스위치 포인트 캡처 사용).</p>
<p>LED 패턴 관찰: 다른 모든 LED가 깜박입니다. 2~15초 동안 안정화합니다.</p>	
<p>b) "+" 버튼을 짧게 눌러 FSH를 종료합니다. 종료되기 5초 이내에 "+" 버튼을 4회 누릅니다(+20%).</p>	<p>b) "+" 버튼을 짧게 눌러 FSH를 종료합니다. 종료되기 5초 이내에 "-" 버튼을 4회 누릅니다(-20%).</p>
<p>5초 후 유닛이 정상 작동으로 재개됩니다.</p>	

**참고:** 건조에서 습윤으로의 응답이 거의 즉각적이지만 이 설정으로 인해 유닛이 습윤에서 건조로 전환될 때 아주 느리게 재설정될 수 있습니다(경우에 따라 몇 분). 이 재설정 및 응답 지연은 흐름 최소 비율 및 흐름 최대 비율 기본값을 변경하게 크게 향상될 수 있습니다. PC 인터페이스 프로그램(빠른 설정 모드 창)을 사용하여 필요한 경우 기본값을 변경합니다.

사례 3a: "-"에서 "흐름 최소 비율"을 0.5에서 0.99로, "흐름 최대 비율"을 2에서 10.0으로 변경합니다.  
 사례 4: "+"에서 "흐름 최소 비율"을 0.10에서 0.99로, "흐름 최대 비율"을 1.5에서 10.0으로 변경합니다.  
 변경 이후 설정 도중 포인트를 70~80%로 이동합니다. (이러한 변경으로 인해 사례 3 및 사례 4a에서 설명한 설정을 할 수 없게 됩니다. 기본값을 재설치하면 유닛이 정상 작동으로 돌아갑니다.)

## PC 인터페이스 및 명령줄 인터페이스 구성

### FS10 통신 옵션

버튼 인터페이스 외에도 RS232 인터페이스를 통해 FS10과 직접 통신할 수 있습니다. 이 통신 유형은 사용자에게 제공되는 모든 매개변수에 대한 편리한 액세스를 제공합니다. RS232 연결을 통한 두 가지 접속 방법이 있습니다.

1. **Windows PC 인터페이스** 프로그램을 사용하여 사용자에게 제공되는 모든 기능과 매개변수의 읽기 및 쓰기가 가능합니다.
2. 단자 프로그램을 통한 **명령줄 인터페이스**에서는 모든 기능 및 매개변수에 액세스합니다. 자세한 정보는 43페이지의 "FS10 직렬 인터페이스(명령줄, 대체 통신 인터페이스)"의 내용을 참조하십시오.

두 가지 경우 모두 RS232 단자를 통해 매개변수에 직접 액세스합니다. 선택한 하드웨어 구성에 따라 RS232 신호는 다음을 통해 제공됩니다.

- M12 핀 - M12 전력 및 출력(I/O) 커넥터가 제공되는 유닛
- 8와이어 케이블 유닛 - 케이블 피그테일, 3와이어 종단이 제공되는 유닛
- 2.5mm TRS 잭 커넥터 - 원격 장착 유닛에서만 사용 가능

**참고:** 효과적인 통신을 위해 RS232 RxD, RS232 TxD 및 신호 반환(3연결)을 사용해야 합니다.

9핀 직렬(DB9) RS232-USB 인터페이스 케이블이 FCI에서 제공되어 PC 또는 PLC로 연결할 수 있습니다. 위 세 가지 구성 중 하나에서 RS232 인터페이스를 사용할 수 있습니다. 자세한 정보는 62페이지의 "PC 인터페이스 키트"의 내용을 참조하십시오.

**참고:** USB 인터페이스 케이블에는 장치 드라이버 디스크가 제공됩니다. 컴퓨터 운영 체제에 따라 통신을 위해 설치가 필요할 수 있습니다. USB 포트 번호 입력이 요청됩니다. 일반적으로 나열된 가장 높은 값이 사용됩니다.

### PC 인터페이스의 유량 표시

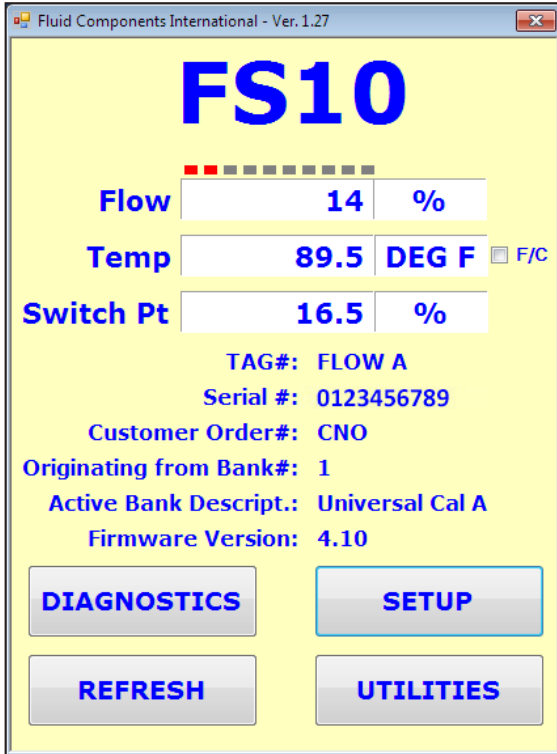
PC 인터페이스는 버튼 사용 대신 편리한 제로 캡처, 스펠 및 스위치 포인트 설정 방식을 제공합니다. 흐름 단위는 백분율, 흐름 포함 추세로 표시되며 반복 가능합니다.

### 전원 공급 인터페이스 키트

FCI에서는 현장에서 손쉽게 노트북 컴퓨터에 연결할 수 있도록 하는 인터페이스 키트(부품 번호: 022083-02)를 제공합니다. 자세한 정보는 63페이지의 "그림 28 - FS10 전원 공급/인터페이스 상자 및 키트"의 내용을 참조하십시오. 전원 공급 인터페이스는 AC 연결을 사용하여 유닛을 가동하거나 릴레이 기능 및/또는 4-20mA 출력의 모니터링을 제공하는 데 사용할 수 있습니다.

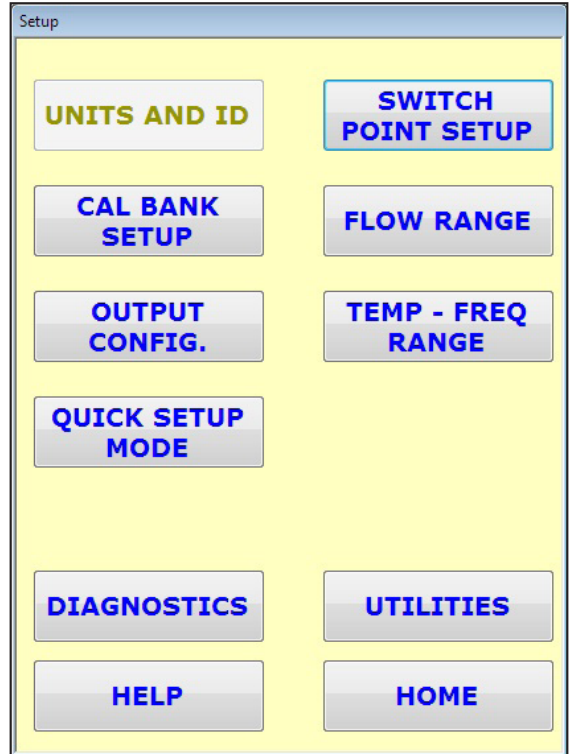
### Windows PC 인터페이스 소프트웨어

아래는 FS10 Windows 기반 PC 인터페이스 애플리케이션의 일반적인 스크린샷입니다. 각 창(화면)에 대해 간단한 설명이 제공됩니다.



**Display 창**

FS10 PC 인터페이스 홈 화면입니다. 홈 화면에는 흐름, 온도, 설정점 값이 표시됩니다. 기본 장치 정보 또한 표시됩니다. 홈 화면은 다른 기능에 액세스할 수 있는 허브입니다.



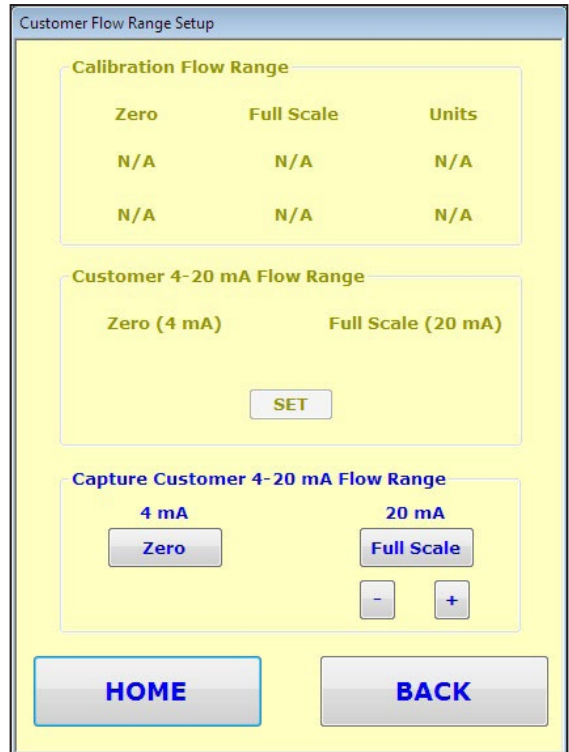
**Setup 창**

Setup 창을 사용하여 다양한 설정 옵션에 액세스합니다.



**Setup/Calibration Bank Setup 창**

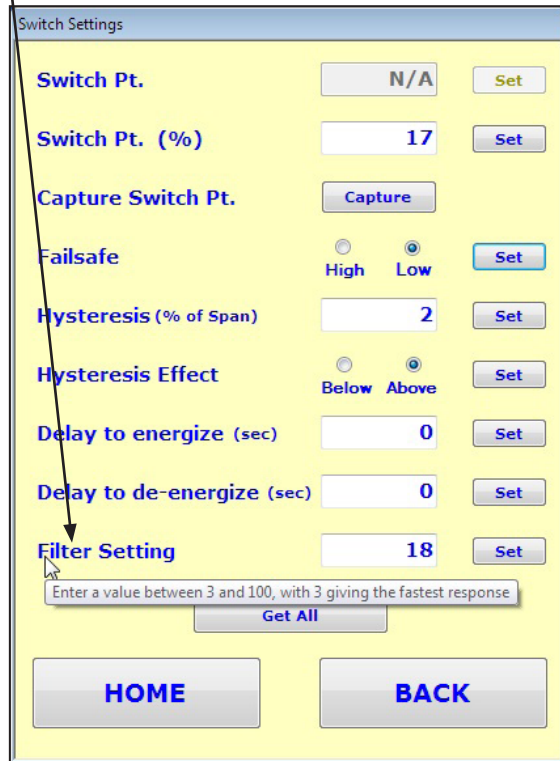
뱅크에서 기구 보정을 저장하거나 검색합니다.



**Setup/Customer Flow Range Setup 창**

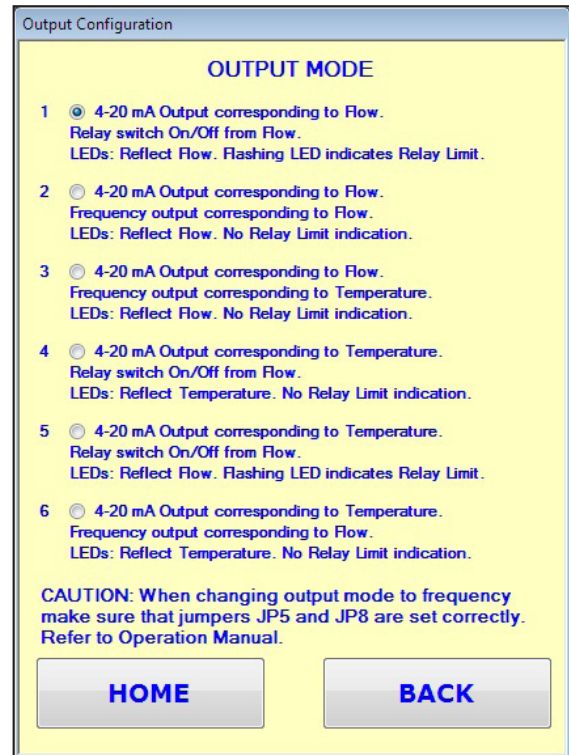
이 창을 사용하여 고객의 제로 및 풀 스케일 흐름을 캡처합니다.

마우스 포인터를 라벨로 이동하면 팝업 설명이 표시됨



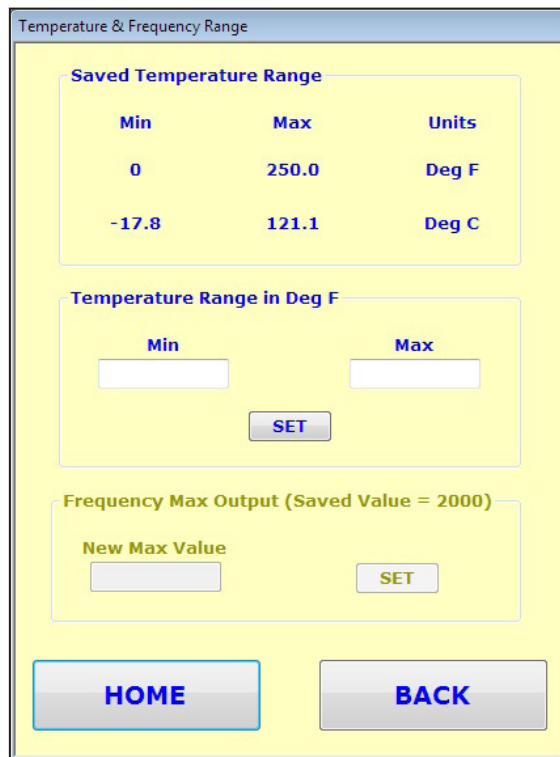
### Setup/Switch Point Setup 창

Capture 버튼을 사용하거나 스펠(%)을 입력하여 스위치 포인트를 설정합니다. 추가 스위치 포인트 매개변수 또한 이 화면에서 정의할 수 있습니다.



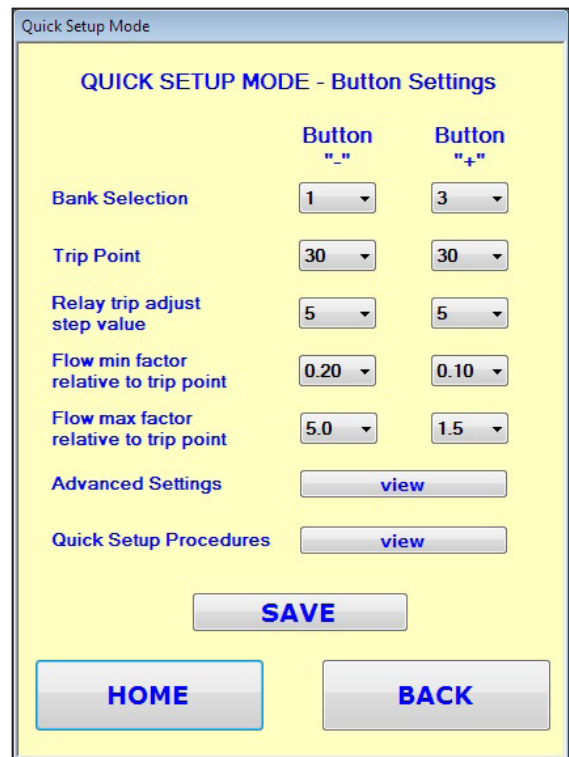
### Setup/Output Configuration 창

4-20mA 및 LED 매핑(흐름 또는 온도)을 선택합니다.



### Setup/Temperature & Frequency Range 창

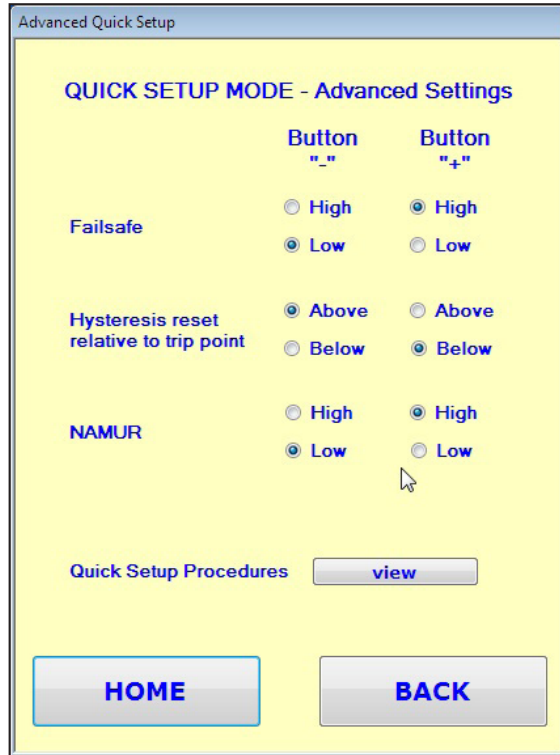
4-20mA 출력을 온도 표시로 사용하는 경우 온도 출력 범위, 그리고 최대 주파수 출력을 설정합니다.



### Setup/Quick Setup Mode 창

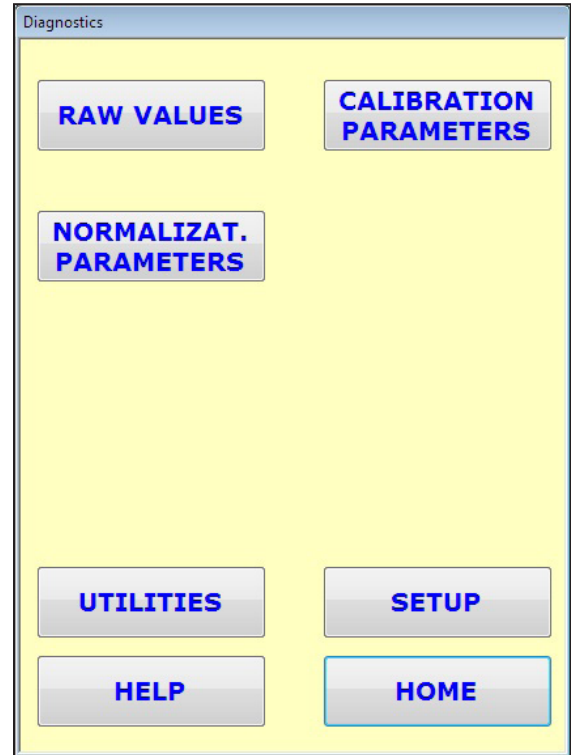
고급 설정을 위한 버튼 할당을 포함한 빠른 설정을 위해 (+) 및 (-) 버튼 매개변수를 설정합니다.





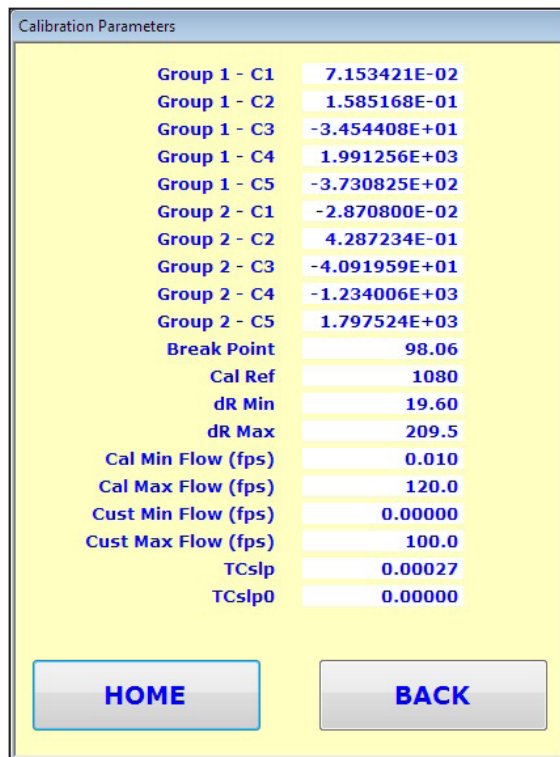
**Setup/Advanced Quick Setup 창**

페일세이프, 히스테리시스 및 NAMUR 모드에 대한 (+) 및 (-) 버튼을 설정합니다.



**Diagnostics 창**

진단 창을 사용하여 다양한 진단 옵션에 액세스합니다.



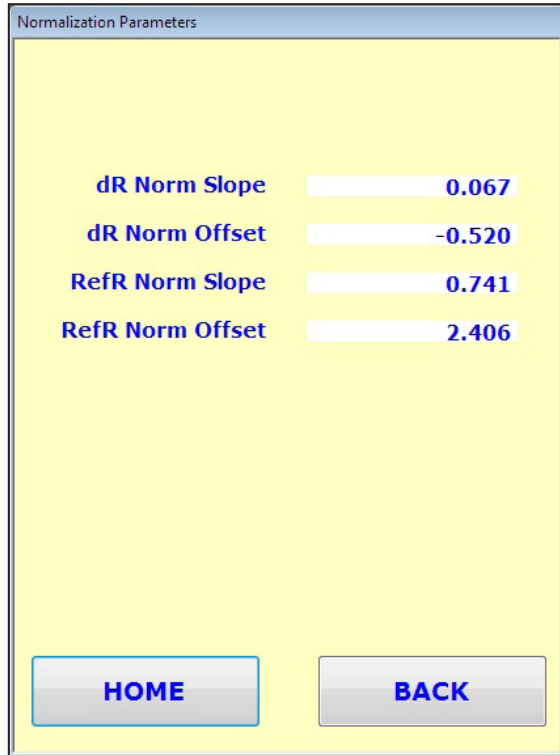
**Diagnostics/Calibration Parameters 창**

이 창에 액세스하면 기구의 보정 값이 표시됩니다.



**Diagnostics/Raw Values 창**

이 창에 액세스하면 기구의 원시 측정 데이터가 표시됩니다.



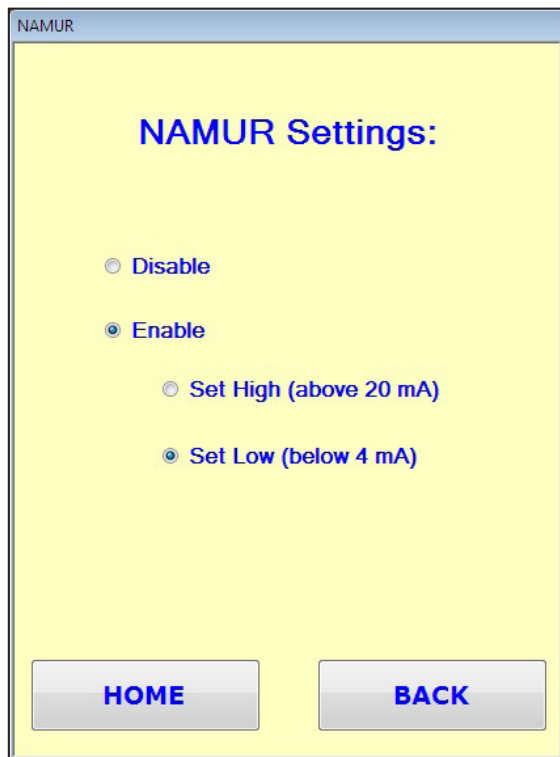
Diagnostics/Normalization Parameters 창

이 창에 액세스하면 기구의 정규화 매개변수가 표시됩니다.



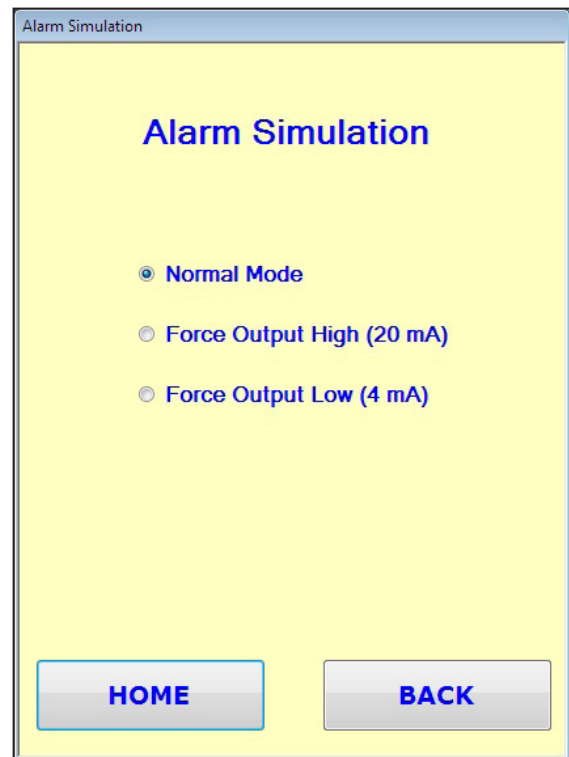
Utilities 창

Utilities 창을 사용하여 다양한 유틸리티 옵션에 액세스합니다.



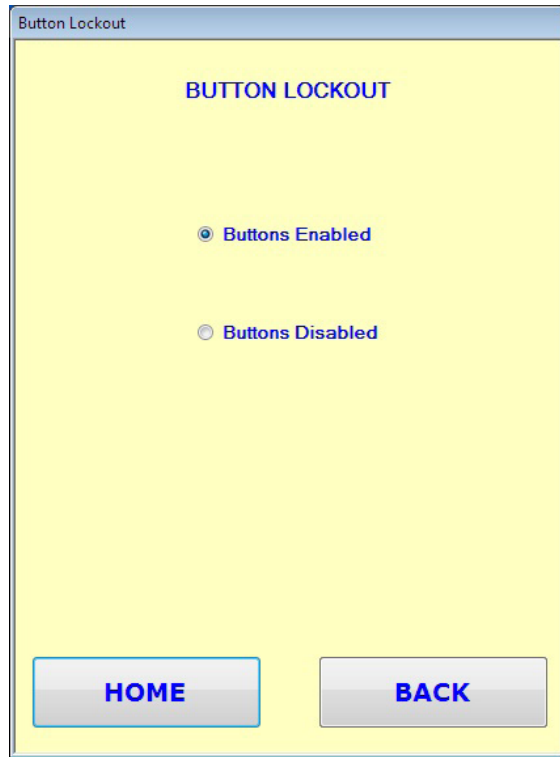
Utilities/NAMUR 창

적절한 라디오 버튼을 클릭하여 NAMUR를 활성화 또는 비활성화합니다(High 또는 Low로 설정).



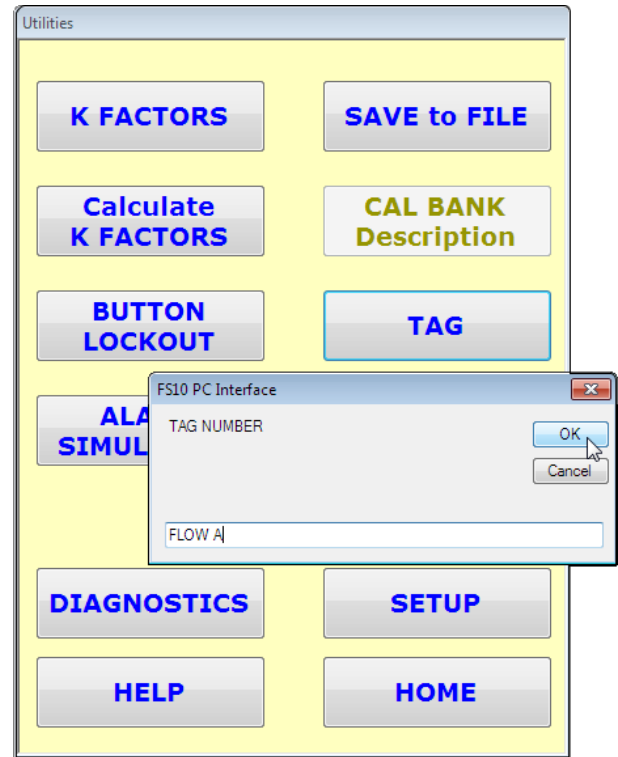
Utilities/Alarm Simulation 창

적절한 라디오 버튼을 클릭하여 테스트를 위한 높음 또는 낮음 알람 조건을 시행합니다.



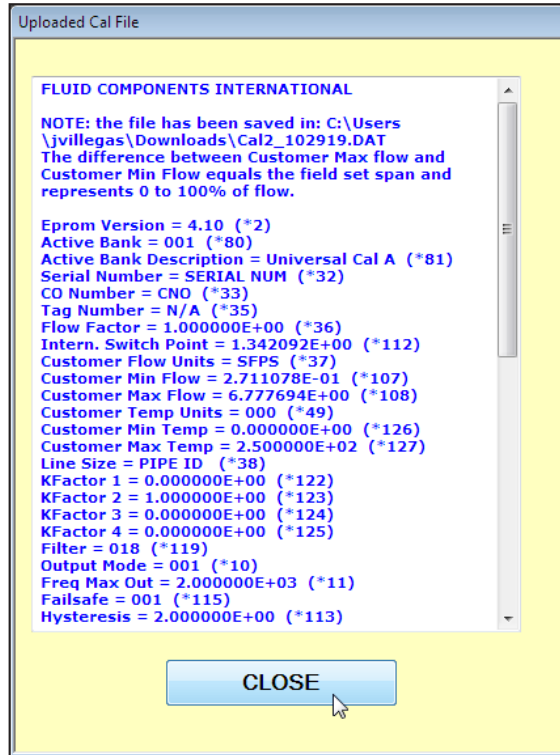
Utilities/Button Lockout 창

적절한 라디오 버튼을 클릭하여 전면 패널 버튼을 활성화 또는 비활성화합니다.



Utilities/Tag 대화 상자

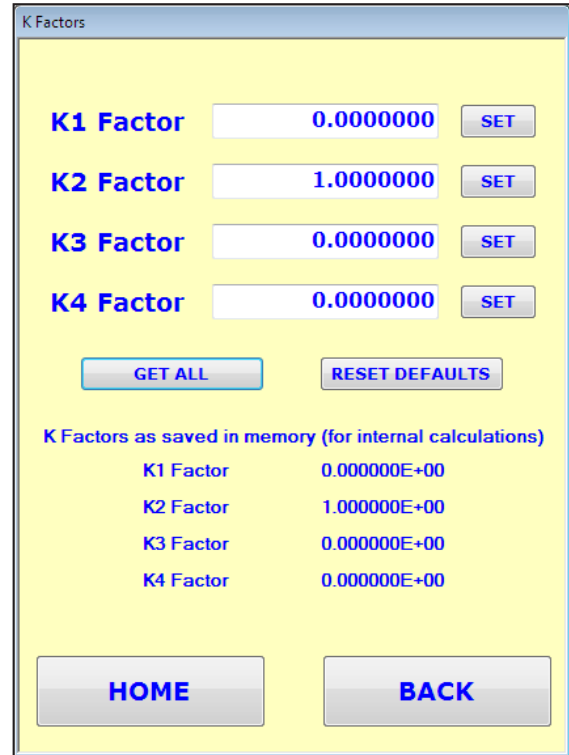
**TAG**를 클릭하면 FS10 PC 인터페이스의 HOME 화면에서 기구를 식별하는 태그 또는 번호를 입력할 수 있습니다. **TAG NUMBER** 대화 상자에 원하는 태그를 입력합니다. 13자 제한이 있으며 대화 상자에서 소문자로 입력된 경우에도 HOME 화면의 Tag 필드에서는 대문자로 표시됩니다. 완료되면 **OK**를 클릭하고 **Yes**를 클릭하여 확인합니다(**No**를 클릭하면 처음부터 다시 시작). 태그 데이터를 입력하면(**OK** 클릭) 확인 대화 상자에서 **NO**를 클릭하여 취소하려는 경우에도 기존 태그를 덮어쓰게 됩니다.



**Utilities/SAVE to FILE**

**SAVE to FILE**을 클릭하여 기구 매개변수를 쉘프로 구분된 .dat 텍스트 파일로 저장합니다. **Save As** 대화 상자에서 파일 이름과 로컬 드라이브에서의 파일 위치를 지정합니다.

**Save**를 클릭한 후 업로드 상태를 나타내는 진행 표시줄을 관찰합니다. **UPLOAD COMPLETE** 대화 상자가 표시되면 **OK**를 클릭합니다. .dat 파일의 미리 보기가 위의 예시와 같이 스크롤 가능한 창에서 표시됩니다. **CLOSE**를 클릭하여 닫습니다.



**Utilities/K Factors 창**

기구의 유량 K 인자 값을 표시합니다. 숙련된 기술자가 K Factors 창에서 직접 K 인자 값을 입력할 수 있습니다.

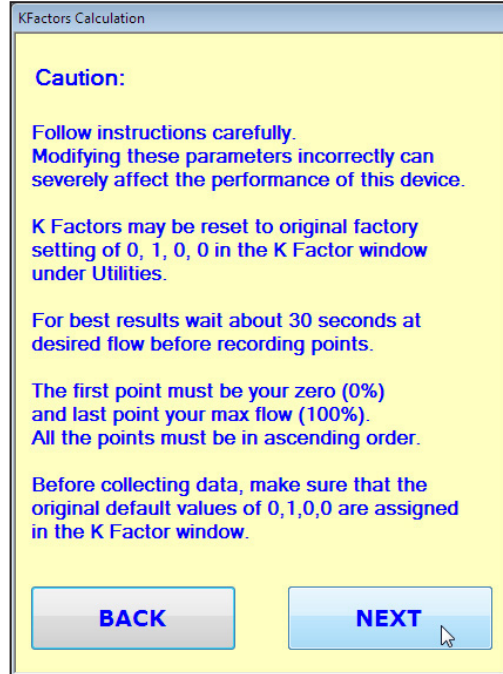
**GET ALL**을 클릭하면 화면 하단에 기구의 저장된 K 인자가 표시됩니다.

K 인자를 변경하려면 해당 데이터 필드에 원하는 값을 입력하고, **SET**를 클릭합니다. **GET ALL**을 클릭하여 기구의 새 K 인자 값을 확인합니다.

K 인자를 공장 기본값으로 재설정하려면 **RESET DEFAULTS**를 클릭합니다. **GET ALL**을 클릭하여 재설정된 K 인자 값을 확인합니다.

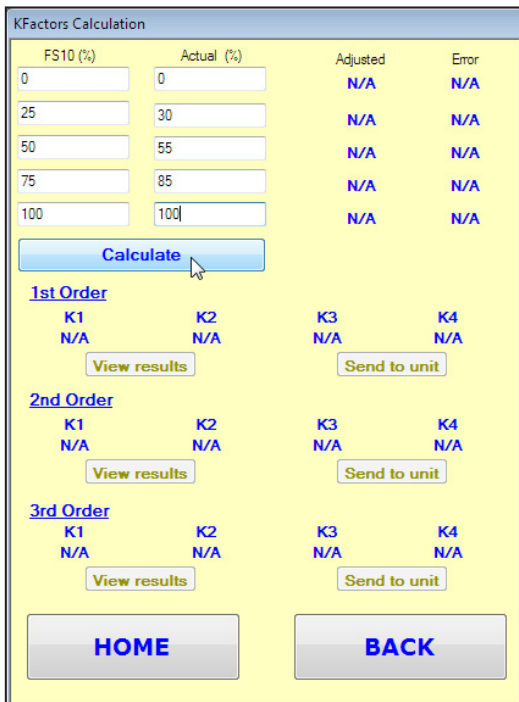
**K Factors Calculation 창 사용**

K Factors Calculation 창은 FS10과 동일한 유량에 해당하는 참조계 정규화된 판독값을 입력하여 FS10의 신호 출력을 자동으로 선형화하는 수단을 제공합니다. 인터페이스 소프트웨어는 3개의 K 인자(선형화 계수) 세트(첫 번째, 두 번째, 세 번째 명령)를 계산합니다. 가장 작은 오류를 제공하는 세트를 선택하고 이를 기구로 보냅니다. 이는 최적의 흐름 측정 정확도를 위해 가장 이상적인 FS10 출력 신호 선형화를 제공합니다.



1. Customer Flow Range Setup 창을 사용하여 제로와 스펬을 설정한 이후 Calculate K FACTORS를 클릭합니다.

2. 다음 화면의 주의 사항에 유의하십시오. 준비가 되면 **NEXT**를 클릭합니다.



3. 정규화된 데이터를 순서대로 입력합니다. 1번째와 5번째 블록에 각각 0 및 100%를 입력합니다. 값은 항상 흐름의 백분율입니다.

- **FS10 (%)** 데이터는 HOME 창의 기록된 값입니다.
- **Actual (%)** 데이터는 같은 유속의 참조계에서 입력된 값입니다.

모든 백분율 데이터가 입력된 후 **Calculate**를 클릭합니다.

**참고:** K 인자 계산을 성공적으로 수행하기 전에 FS10에 기본 K 인자가 로드되어 있어야 합니다. 기존에 계산된 K 인자가 있는 상태에서 계산을 시도하면 오류 대화 상자(K Factors are not set to their default values.)가 표시됩니다. 오류 대화 상자를 (두 번) 무시한 후 프로그램에서 메시지가 표시됩니다. *Do you want to set the Kfactors to their default values now?* **Yes**를 클릭하여 기본값을 설정합니다. 또는 K Factors 화면(Utilities)으로 이동하고 **RESET DEFAULTS**를 클릭합니다.

**팁:** 최초 설정 도중 제로 오프셋을 생성(Customer Flow Range Setup 창 또는 버튼 사용)하면 출력 범위의 선형화를 크게 개선할 수 있습니다. 예를 들어 0~10SCFH(0~5,000cc/분) 사이로 스케일링하는 대신 1 또는 1.5SCFH(500 또는 750 cc/분)에서 제로를 설정합니다. 이를 통해 출력 곡선의 가장 가파른 부분이 제거되고, 사용 가능한 범위에서 선형화가 개선됩니다.

FS10 (%)	Actual (%)	Adjusted	Error
0	0	0	N/A
25	30	28	-2.00
50	55	58	3.00
75	85	83	-2.00
100	100	100	0.00

1st Order			
K1	K2	K3	K4
0.20116194	1.02000000	N/A	N/A

2nd Order			
K1	K2	K3	K4
-0.13068684	1.32952381	-0.04142599	N/A

3rd Order			
K1	K2	K3	K4
0.03050880	0.97341270	0.08423285	-0.01121194

K Factors

K1 Factor: 0.0000000 [SET]

K2 Factor: 1.0000000 [SET]

K3 Factor: 0.0000000 [SET]

K4 Factor: 0.0000000 [SET]

[GET ALL] [RESET DEFAULTS]

K Factors as saved in memory (for internal calculations)

K1 Factor: 0.000000E+00

K2 Factor: 1.000000E+00

K3 Factor: 0.000000E+00

K4 Factor: 0.000000E+00

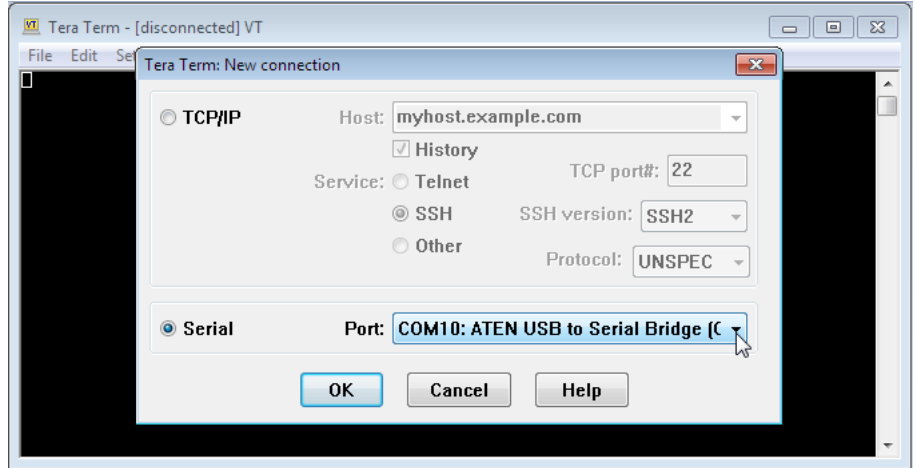
4. **Calculate**를 클릭하여 첫 번째, 두 번째 및 세 번째 명령 K 인자 계수를 산출합니다. 각각에 대해 **View results**를 클릭하여 창 의 Error 열에서 관련 오류를 확인합니다. 오류가 가장 작은 결과를 찾습니다. 대체로 세 번째 명령이 가장 작은 오류를 산출합니다. **Send to unit**을 클릭하여 새 선형화 계수를 유닛으로 전송합니다.

5. Go to the K Factors 창(Utilities)으로 이동하고 새 계수가 있는지 확인합니다. (필요한 경우) K 인자를 공장 설정으로 되돌리는 방법을 포함하여 이 창을 사용하는 방법에 대한 자세한 정보는 40페이지의 "Utilities/K Factors 창" 의 내용을 참조하십시오.

## FS10 직렬 인터페이스(명령줄, 대체 통신 인터페이스)

PC 터미널 프로그램을 직렬 콘솔로 사용하여 직렬 인터페이스를 통해 FS10을 제어할 수 있습니다. 아래 지침에서는 OSDN(Open Source Development Network) 웹사이트에서 유지 관리되는 무료 오픈 소스 터미널 프로그램인 Tera Term을 사용합니다. Tera Term의 설치 프로그램에 있는 단계를 따라 컴퓨터에 이 앱을 설치하십시오. 그런 다음 아래 단계를 따라 Tera Term을 설정하여 FS10과 통신하십시오(FS10이 이미 가동되고 직렬-USB 어댑터를 통해 PC의 USB 포트 중 하나에 연결된 것으로 가정). 대체 터미널 프로그램에서 이전 Microsoft Windows 버전(XP 이전)에 제공되는 HyperTerminal 등을 사용하는 경우 이 지침을 조정하십시오.

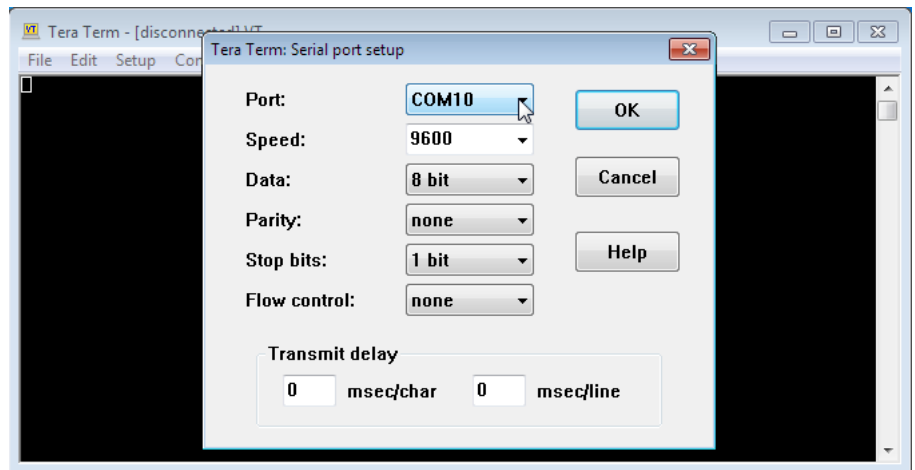
1. Tera Term 프로그램 실행:  프로그램을 새로 설치한 상태에서 *New connection* 대화 상자가 오른쪽에 표시됩니다. **Serial** 라디오 버튼을 클릭합니다. *Port* 드롭다운 목록을 사용하여 FS10이 연결된 PC의 USB 포트에 할당된 COM 포트를 선택합니다. 완료되면 **OK**를 클릭합니다. 아래 #2를 참조하십시오.



PC의 Tera Term 프로그램이 FS10 이전 버전에 사용되었고 설정이 저장된 경우 터미널 창은 *New connection* 대화 상자 없이 표시됩니다. 아래 #2를 참조하십시오.

PC의 Tera Term 프로그램이 이전에 다른 용도로 사용되었던 경우 프로그램을 실행하면 “Cannot open COMx. Not found.” 오류 대화 상자가 표시될 수 있습니다. 여기에서 “x”는 시스템에서 찾을 수 없는 포트 번호입니다. 이 경우 **OK**를 클릭하여 오류 대화 상자를 무시합니다. 아래 #2를 참조하십시오.

2. Tera Term의 **Setup** 메뉴에서 *Terminal...* (VT100, Terminal size = 80 x 24) 및 *Window...*의 기본값을 수락합니다. *Serial port...* 설정 대화 상자의 매개 변수가 오른쪽에 표시된 것과 같은지 확인합니다. 포트 번호 외에는 기본값입니다. 필요에 따라 기본값과 일치하도록 매개변수를 조정합니다. 완료되면 **OK**를 클릭합니다. 아래 #3을 참조하십시오.

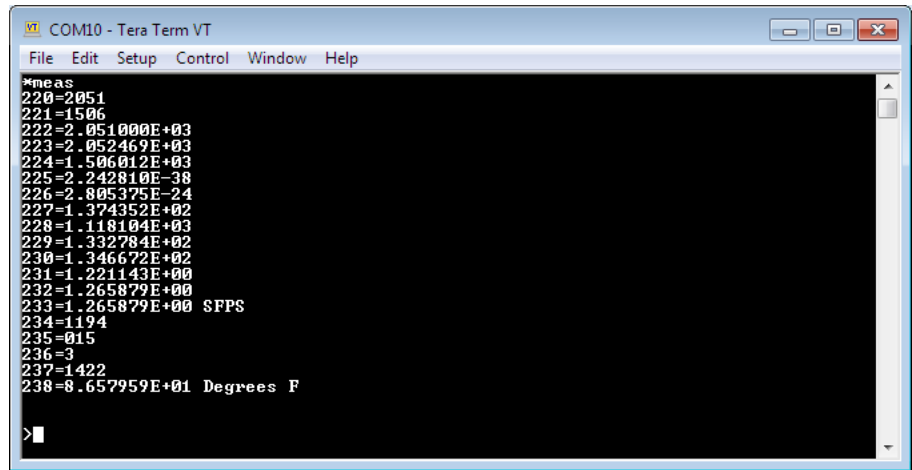


Tera Term을 실행할 때 “Cannot open COMx. Not found.” 오류 대화 상자가 표시되는 경우 *Serial port setup* 대화 상자에서 *Port* 드롭다운 목록을 사용하여 적절한 COM 포트(FS10의 직렬-USB 어댑터 연결)를 선택합니다. 완료되면 **OK**를 클릭합니다. 아래 #3을 참조하십시오.

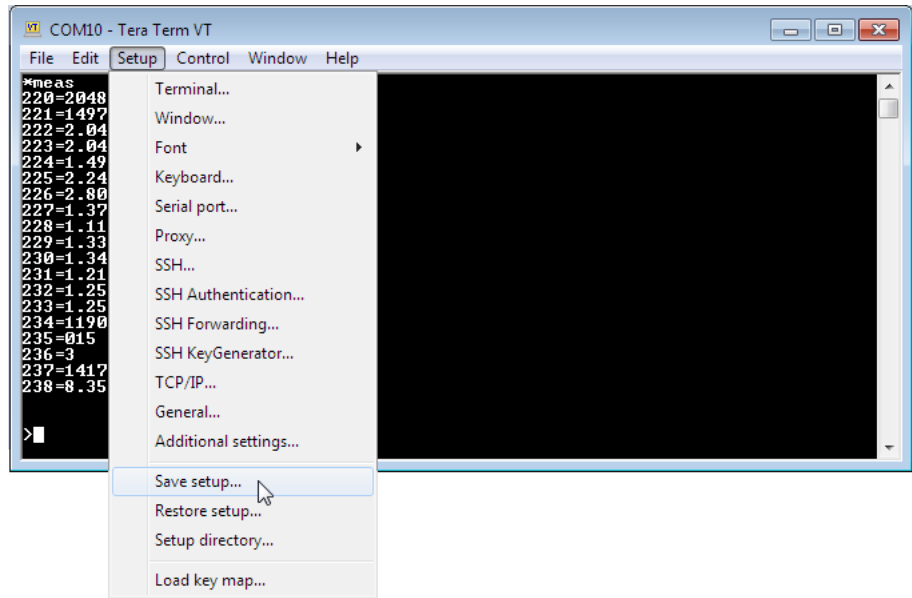
- 3. Tera Term 창이 적절히 구성되고 입력을 기다리는 상황에서 직렬 콘솔이 FS10과 통신할 준비가 되어 있습니다.

입력: \*meas

시스템이 오른쪽에 있는 예시 화면과 같이 매개변수 데이터 #220~#238을 보여주면서 CLI \*meas 명령에 응답하는지 관찰합니다. CLI 명령의 요약은 45페이지의 "표 8 - CLI 명령 세트" 의 내용을 참조하십시오.



- 4. Tera Term의 **Setup** 메뉴에서 *Save setup...* 명령을 실행하여 FS10 터미널 구성을 저장하면 나중에 사용할 수 있습니다. *Save setup* 대화 상자가 표시됩니다. 기본값은 실행 시 프로그램에서 자동으로 사용하는 TERATERM.INI 파일에 덮어쓰는 것입니다. Tera Term에서 이름이 다른 .ini 파일로 대신 저장할 수도 있습니다. 완료되면 **SAVE**를 클릭합니다. Tera Term의 *Restore setup...* 명령을 사용하여 Tera Term에서 다른 이름의 .ini 파일을 사용하도록 합니다. **참고:** FS10 .ini 파일 설정을 복원한 이후에도 이전 Tera Term 구성에서 다른 직렬 포트 설정을 사용하는 경우 *Serial port...* 명령을 다시 실행합니다. 이를 통해 Tera Term은 FS10 전용 직렬 포트 설정을 사용합니다.





**암호 보호**

공장 설정은 1단계 공장 암호로 보호됩니다. 최종 사용자 설정은 2단계 암호로 보호됩니다. 다음 암호는 2단계 매개변수 변경을 허용합니다. **19113**

CLI 매개변수 참조는 46페이지의 "표 9 - 직렬 인터페이스 CLI 매개변수 참조 표" 의 내용을 참조하십시오. 모든 2 단계(사용자 구성 가능) 매개변수에 대한 액세스는 FC10 Windows PC 인터페이스 소프트웨어를 통해 가능합니다.

**CLI(명령줄 인터페이스) 명령**

아래에 있는 표에서는 FS10 CLI(명령줄 인터페이스) 명령을 요약합니다. 시스템에서 인식하도록 각 명령은 \* 기호로 시작해 명령 연상 기호와 표에 명시된 적용 가능한 인수로 이루어져야 합니다. CLI 명령은 대문자 또는 소문자로 입력할 수 있습니다. 명령은 대체로 항목 번호로 식별되는 각 매개변수 값에 해당됩니다(예시 화면에 #220-#238이 \*meas 명령 왼쪽에 표시됨). 모든 가능한 매개변수는 46페이지의 "표 9 - 직렬 인터페이스 CLI 매개변수 참조 표" 에 나열되어 있습니다.

**표 8 - CLI 명령 세트**

명령 연상 기호	설명
*INFO	버전 정보를 읽습니다(하드웨어, 펌웨어, 날짜 코드, 기타 정보). 항목에 #1~#66에 대한 매개변수 값이 나열됩니다.
*MEAS	가장 최근의 흐름 측정 값을 읽습니다. 항목 #220~#238에 대한 매개변수 값이 나열됩니다.
*RCFG B	뱅크 B(0~9)에서 구성 매개변수를 읽습니다. 지정된 뱅크 번호에 대해 항목 #80~#133에 대한 매개변수 값이 나열됩니다. 예: *RCFG 7(뱅크 7 매개변수를 읽음)
*SAVE B	현재 활성 매개변수를 뱅크 B(0~9)에 저장합니다(2단계 - 현장 암호 필요). 예: *SAVE 7
*RCL B	뱅크 B의 매개변수를 활성 매개변수로 불러옵니다. (2단계 - 현장 암호 필요). 예: *RCL 7
*PASSWD NNNN	1단계(공장) 또는 2단계(현장) 암호를 입력합니다. 예: *PASSWD 19113
*EXIT	현재 암호 단계를 종료합니다(암호 입력 취소). 종료 시 현재 매개변수가 자동으로 뱅크 0에 저장됩니다.
*NNN=<VALUE>	"활성"(RAM) 매개변수에서 항목 #NNN(#1~#238)을 값을 사용하여 업데이트합니다. 값은 정수 또는 부동 소수점(과학적 기수법)일 수 있습니다. 예시 1: *228=1.100119E+03은 1.100119E+03 값을 항목 #228에 입력 예시 2: *1=002는 002를 항목 #1에 입력 예시 3: *110=800은 800을 항목 #110에 입력
*B:NNN	뱅크 B(0~9)에 대해 항목 #NNN(#1~#238)을 읽습니다. 항목 #1~#45, 그리고 항목 #220~#238의 경우 뱅크가 무시됩니다. 지정된 뱅크가 없는 경우 현재 활성(RAM) 매개변수가 액세스됩니다. 예시 1: *7:85는 뱅크 7의 항목 85를 이 양식으로 반환: 7:85>5.053665E-02 예시 2: *8:119는 뱅크 8의 항목 119를 이 양식으로 반환: 8:119=030]

표 9 – 직렬 인터페이스 CLI 매개변수 참조 표

뱅크	항목 번호	항목 이름	설명	R/W	유형	크기	기본값	암호 단계
	1	HW_REV	하드웨어 버전	R	정수	1		N/A
	2	FW_REV	펌웨어 리비전	R	정수	1		N/A
	3	YY	날짜 코드, 연도	R	정수	1		N/A
	4	MM	날짜 코드, 월	R	정수	1		N/A
	5	DD	날짜 코드, 일	R	정수	1		N/A
	6	S_N	시퀀스 번호	R	정수	2		N/A
	7	RESERVED1	1 예약됨		정수	1		
	11	FREQ_MAX_OUT	출력 모드 2, 3, 6 및 7의 경우 최대 주파수 출력 설정	R/W	소수	4	2000.0	2단계
	12	UI_ENABLE	사용자 인터페이스 활성화: 0 = "정상" 버튼 및 LED 활성화 1 = "LED만" 2 = "전원 표시기 LED만" 3 = "모든 LED 켜짐"(테스트 모드) 4 = 활성화인 버튼 및 LED "없음"	R/W	정수	1	0	2단계
	14	BTN_ENTER_TIMEOUT	키패드 잠금 시간(초)	R/W	정수	2	3	2단계
	35	태그	고객 태그 번호	R/W	문자	20		2단계
	36	UNITS_K	flow_final_units 계산을 위해 flow_final_out에 적용되는 변환 인자	R/W	소수	4	1.0	2단계
	37	UNITS_ID	UNITS_K 변환 인자와 연결된 유닛	R/W	문자	10	SFPS	2단계
	38	PIPE_ID	사용자 필드: 파이프 식별	R/W	문자	20		2단계
	39	USER_ID2	사용자 식별 필드	R/W	문자	20		2단계
	40	USER_ID3	사용자 식별 필드	R/W	문자	20		2단계
	41	USER_ID4	사용자 식별 필드	R/W	문자	20		2단계
	45	RTD_TYPE	참조 센서 RTD 유형: 1 = 1000Ω, 2 = 500Ω, 3 = 100Ω	R/W	정수	1	1	2단계
	46	NAMUR_ENABLE	NAMUR_Level 활성화 0 = 비활성화, 1 = 활성화 낮음, <3.6mA, 2 = 활성화 높음, >21mA)	R/W	정수	1	0	2단계
	49	TEMP_UNITS	매개변수 #238에 대한 온도 단위: 0 = °F, 1 = °C.	R/W	정수	1	0	2단계
	50	QSM1_BANK	버튼 1에 대한 빠른 설정 모드 뱅크	R/W	정수	1	.05	2단계
	52	QSM1_PERCENT_SPAN	설정된 스펠의 백분율로서의 기본 스위치 포인트 레벨	R/W	소수	4	30	2단계
	53	QSM2_BANK	버튼 2에 대한 빠른 설정 모드 뱅크	R/W	정수	1	.05	2단계
	55	QSM2_PERCENT_SPAN	설정된 스펠의 백분율로서의 기본 스위치 포인트 레벨	R/W	소수	4	30	2단계
	81	BANK_ID	뱅크 식별	R/W	문자	20	뱅크 ID	2단계
0..9	107	CUST_FLOW_MIN	고객 Flow_Final 최소 제한(SFPS)	R/W	소수	4	1.224	2단계

표 9 - 직렬 인터페이스 CLI 매개변수 참조 표(계속)

뱅크	항목 번호	항목 이름	설명	R/W	유형	크기	기본값	암호 단계
0..9	108	CUST_FLOW_MAX	고객 Flow_Final 최대 제한(SFPS)	R/W	소수	4	120.0	2단계
0..9	112	RELAY_LIMIT	릴레이 제한(FPS)	R/W	소수	4	65.0	2단계
0..9	113	RELAY_HYSTERESIS	릴레이 히스테리시스 = 스펠의 %(#108 [CUST_FLOW_MAX] - #107 [CUST_FLOW_MIN])	R/W	소수	4	2.0	2단계
0..9	114	RELAY_HYSTERESIS_EFFECT	설정점 이상 또는 이하의 히스테리시스	R/W	정수	1	1 = 이상	2단계
0..9	115	RELAY_POLAR	릴레이 극성 (1 = 활성 높음, 0 = 활성 낮음)	R/W	정수	1	1	2단계
0..9	116	RELAY_TURN_ON_DELAY	릴레이 켜짐 지연(초) 버튼 사용 시 #121 값에 의해 제한되는 최대 65K초	R/W	정수	1	0	2단계
0..9	117	RELAY_TURN_OFF_DELAY	릴레이 꺼짐 지연(초) 버튼 사용 시 #121에 의해 제한되는 최대 65K초	R/W	정수	1	0	2단계
0..9	118	DISPLAY_RANGE_MODE	정적 디스플레이 범위(0): 제로 흐름 및 최대 흐름 기반. 동적 디스플레이 범위(1): 제로 흐름 기반, 최대 흐름 시 자동 조정(피크 보류).	R/W	정수	1	0 = 정적	2단계
0..9	119	INPUT_FILTER_PERIOD	입력 필터링에 대한 시간 상수(초)	R/W	정수	1	3	2단계
0..9	120	MAX_HYSTERESIS	#112(스위치 포인트)의 %로서의 버튼에 대한 최대 히스테리시스 값	R/W	소수	4	10.0	2단계
0..9	121	MAX_DELAY	켜짐/꺼짐 지연에 대한 최대 지연(초), 버튼 작동에만 영향을 미침	R/W	정수	2	10	2단계
0..9	122	FLOW_K1	"K1" 인자 적용됨	R/W	소수	4	0.0	2단계
0..9	123	FLOW_K2	"K2" 인자 적용됨	R/W	소수	4	1.0	2단계
0..9	124	FLOW_K3	"K3" 인자 적용됨	R/W	소수	4	0.0	2단계
0..9	125	FLOW_K4	"K4" 인자 적용됨	R/W	소수	4	0.0	2단계
0..9	126	CUST_TEMP_MIN	고객 온도 최종 최소 제한	R/W	소수	4	0.0	2단계
0..9	127	CUST_TEMP_MAX	고객 온도 최종 최대 제한	R/W	소수	4	0.0	2단계
	220	FLOW_COUNT_RAW	흐름 샘플링을 위한 원시 ADC 수	R	정수	2	N/A	N/A
	221	REF_COUNT_RAW	참조 샘플링을 위한 원시 ADC 수	R	정수	2	N/A	N/A
	222	FLOW_COUNT_ADJ	온도 보상 흐름 ADC 수	R	소수	4	N/A	N/A
	223	FLOW_COUNT_FILT	조정, 필터링된 흐름 ADC 수	R	소수	4	N/A	N/A
	224	REF_COUNT_FILT	조정, 필터링된 참조 ADC 수	R	소수	4	N/A	N/A
	225	dR_OHM	델타 R(밀리옴)	R	소수	4	N/A	N/A
	226	REF_OHM	참조 R(밀리옴)	R	소수	4	N/A	N/A
	227	dR_OHM_NORM	정규화 dR(밀리옴)	R	소수	4	N/A	N/A

표 9 - 직렬 인터페이스 CLI 매개변수 참조 표(계속)

뱅크	항목 번호	항목 이름	설명	R/W	유형	크기	기본값	암호 단계
	228	refR_OHM_NORM	정규화 refR(밀리옴)	R	소수	4	N/A	N/A
	229	dR_OHM_PCED	전원 교정 dR(밀리옴)	R	소수	4	N/A	N/A
	230	dR_OHM_TCED	온도 보상 dR(밀리옴)	R	소수	4	N/A	N/A
	231	FLOW_FINAL	온도 보상 및 N-L 교정 흐름(FPS)	R	소수	4	N/A	N/A
	232	FLOW_FINAL_OUT	아날로그 출력에 사용되는 FLOW_FINAL(고객 제한에 맞춰 조정됨)	R	소수	4	N/A	N/A
	233	FLOW_FINAL_UNITS	UNITS_K로 조정된 FLOW_FINAL_OUT	R	소수	4	N/A	N/A
	234	A_OUT_DAC_COUNT	아날로그 출력 DAC 수	R	정수	2	N/A	N/A
	235	DISPLAY_COUNT	LED 바 그래프에 표시할 COUNT	R	정수	1	N/A	N/A
	236	DIO_BIT_PATTERN	LED/버튼 비트 패턴	R	정수	2	N/A	N/A
	237	BOARD_TEMP_COUNT	온보드 온도 센서 샘플링을 위한 원시 ADC 수	R	정수	2	N/A	N/A
	238	REF_TEMP	계산된 온도(°F, 단위를 변환하려면 #49 참조.)	R	소수	4	N/A	N/A

**SIS(Safety Instrumented Systems) 요구 사항**

FS10의 안전 임계 출력은 흐름을 나타내는 4-20mA 신호와 SPDT 릴레이 또는 무접점 출력을 통해 제공됩니다.

**FMEDA(고장 형태, 영향 및 진단 분석)를 통한 규정 준수**

- SIL(안전 무결성 수준): 2 – 단일 장치
- HFT(하드웨어 장애 허용): 0
- 하위 시스템 유형: B

**FS10 안전 식별**

- 펌웨어 버전 4.02 이후
- 펌웨어 버전을 식별하려면 Fluid Components Intl FS10 PC 인터페이스 프로그램을 사용

**SIS 애플리케이션에서 설치**

설치는 자격을 소지한 인력이 수행해야 합니다. 이 문서에서 설명하는 표준 설치 관행 외의 특별 설치의 필요하지 않습니다. 환경 및 작동 제한은 2페이지의 "기술 사양" 에 정의되어 있습니다.

공급되는 전원은 단자 전압이 21.5VDC 미만으로 떨어지지 않도록 설계되어야 합니다. 릴레이 출력 옵션을 사용하는 경우 전류가 릴레이 정격(600mA)의 60%로 제한되어야 하고 과전압 보호가 제공되어야 합니다(9페이지의 "유도 성 부하 전환" 참조).

PC 인터페이스 도구를 사용하여 FS10과 통신하고 구성을 확인합니다. PC 인터페이스 애플리케이션 내에 있는 키패드 잠금 기능을 사용하여 정상 작동 중 우발적 또는 고의적 구성 데이터 변경을 방지합니다. 참고: 펌웨어 버전 4.08 이후에서 버튼이 부주의로 인해 폐쇄(활성) 위치에서 30초 이상 고정된 경우 결함이 발생합니다.

**참고:** 송신기 출력은 구성 변경 도중 안전 정격이 아닙니다. 대체 수단을 사용하여 송신기 구성 및 유지보수 활동 도중 공정 안전이 보장되어야 합니다.

**알람 레벨**

Namur: <3.6mA = 결함 또는 >21mA = 결함

**증명 테스트**

아래에서 설명하는 권장 증명 테스트는 FS10 흐름 스위치의 가능한 DU 고장 중 95%를 감지합니다. 권장 증명 테스트와 자동 진단을 조합하면 FS10 흐름 스위치의 DU 고장 중 99%를 감지합니다.

권장 증명 테스트는 최소 및 최대에 대한 출력 설정, 보정 검사로 구성됩니다.

**권장 증명 테스트**

단계	작업
1	안전 기능을 우회하고 적절한 조치를 취하여 허위 트립을 방지합니다.
2	PC 인터페이스 또는 기능 버튼을 사용하여 FS10으로 명령을 보내 릴레이 또는 트랜지스터를 감압하거나 높음 알람 전류 출력으로 이동합니다. 릴레이 또는 트랜지스터 상태가 변경되거나 아날로그 전류가 해당 값에 도달하는지 확인합니다.
3	현재 출력이 안전 임계 출력으로 사용되는 경우 PC 인터페이스 또는 기능 버튼을 통해 FS10A로 명령을 보내 낮음 알람 전류 출력으로 이동하고 아날로그 전류가 해당 값에 도달하는지 확인합니다.
4	전체 작동 범위에 대해 송신기의 2개 지점 보정을 수행합니다.
5	우회를 제거하고 정상 작동으로 복원합니다.

**제품 수리**

FS10은 주요 부품 교체를 통해 수리가 가능합니다. 모든 제품 수리 및 부품 교체는 자격을 갖춘 인력만 수행해야 합니다.

**FS10 SIS 참조**

FS10은 2페이지의 "기술 사양" 에 나열된 기능 및 성능 사양에 따라 작동되어야 합니다.

빈 페이지입니다

## 4. 유지보수 및 문제 해결

### 유지보수

필요한 경우 감지 소자의 예방 유지보수를 수행하십시오. 공정 매체가 공정 파이프(또는 탱크)에 고착된 경우 공정 파이프(또는 탱크)와 동일한 방식 및 주기로 감지 소자를 청소합니다. 316L 스테인리스 스틸 및 Hastelloy C22와 호환되는 솔벤트를 사용합니다(써모웰을 구부리거나 손상되지 않도록 주의). 주기적으로 제어 회로 하우징 및 배선 연결부에 습기가 있는지 점검합니다. 적절한 시스템 기능 및 반응 시간을 점검합니다.

### 문제 해결

기구가 작동하지 않는 경우 설치 및 조정 절차를 살펴보고 적절하게 설치되어 있는지 확인합니다. 정비 후 기구 고장이 발생하고 점검이 완료된 경우, 또는 가동 시 고장이 발생하고 설치가 확인된 경우, 공인 FCI 정비 담당자에게 문의하십시오.

FCI 담당자에게 연락할 수 없는 경우 FCI 기술 서비스에 문의하십시오. 기구를 반품해야 하는 경우 반품 승인을 받으십시오. 양식에는 FCI로 배송되기 전에 기구가 준수해야 하는 오염물 청소 정보에 관한 선언이 포함되어 있습니다. 미국 전화번호는 1-800-854-1993 또는 1-760-744-6950이며 이메일은 [techsupport@fluidcomponents.com](mailto:techsupport@fluidcomponents.com)입니다. 고객 서비스 정보는 x를 참조하십시오.

빈 페이지입니다



# 부록 A            승인

## EU 정보



### EU DECLARATION OF CONFORMITY Model FS10

We, *Fluid Components International LLC*, located at 1755 La Costa Meadows Drive, San Marcos, California 92078-5115 USA, declare under our sole responsibility that the **FS10 Flow Switch Flow Monitor Product Family**, to which this declaration relates, are in conformity with the following standards and Directives.

#### Directive 2014/34/EU ATEX

Certified by LabTest Certification Inc., 205-8291 92<sup>nd</sup> Street, Delta, British Columbia, V4G 0A4, Canada

Certificate of Conformity:

LC 16ATEX14269X satisfies EN 60079-0:2012, EN 60079-15:2010, EN 60079-31:2014 requirements for use in hazardous areas.

Hazardous Areas Certificate LC 16ATEX14269X for:  
 II 3 G Ex nA IIC T4 Gc, -40°C ≤ Ta ≤ +71°C  
 II 3 D Ex tc IIIC T81°C Dc, -40°C ≤ Ta ≤ +71°C

#### Directive 2014/30/EU EMC

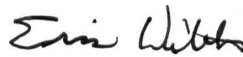
Immunity specification: EN 61000-6-2: 2005  
 Emissions specification: EN 61000-6-4: 2007, +A1: 2011

#### Directive 2014/68/EU Pressure Equipment Directive (PED)

The FS10 insertion models do not have pressure bearing housing and are therefore not considered as pressure equipment by themselves according to article 2, paragraph 5. The FS10 inline models are in conformity with sound engineering practices as defined in the Pressure Equipment Directive (PED) 2014/68/EU article 4, paragraph 3.

#### Directive 2011/65/EU (RoHS)

The FS10 is in conformity with Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.

 Eric Wible  
 2020.11.15 17:00:26 -08'00'  
 Eric Wible, Director of Engineering

*Issued at San Marcos, California USA  
 November, 2020*

**Flow/Liquid Level/Temperature Instrumentation**  
 1755 La Costa Meadows Drive, San Marcos, California 92078 USA 760-744-6950 • 800-854-1993 • 760-736-6250  
 European Office: Persephonestraat 3-01 5047 TT Tilburg – The Netherlands – Phone 31-13-5159989 • Fax 31-13-5799036

Doc no. 23EN000021E

## 안전 지침

위험 영역에서의 FS10 유량계 사용을 위한 안전 지침  
승인 LC 16ATEX14269X / IECEx LC 16.0006X:

**Category II 3 G for Gas protection Ex ec IIC T4 Gc**

**Category II 3 D for Dust protection Ex tc IIC T81°C Dc, IP64**

FS10 시리즈는 감지 소자와 연결된 내장 또는 원격 장착 전자 장치로 구성되어 있습니다.

주변 온도, 공정 온도 및 온도 등급 사이의 관계는 다음과 같습니다.

- |                  |                              |
|------------------|------------------------------|
| 1) 주변 온도 범위(Ta): | -40°C – +71°C                |
| 2) 최대 공정 온도(Tp): | 121°C(내장 버전)<br>260°C(원격 버전) |

전기 데이터: 전원 공급: 21.5~30VDC, 최대 2.5와트

Dansk	Sikkerhedsforskrifter	Italiano	Normative di sicurezza
Deutsch	Sicherheitshinweise	Nederlands	Veiligheidsinstructies
English	안전 지침	Português	Normas de segurança
Ελληνικά	Υποδείξεις ασφαλείας	Español	Instrucciones de seguridad
Suomi	Turvallisuusohjeet	Svenska	Säkerhetsanvisningar
Français	Consignes de sécurité		

### **DK** Dansk – Sikkerhedsforskrifter

Disse sikkerhedsforskrifter gælder for Fluid Components, FS10 EF-typeafprøvningsattest-nr. LC 16ATEX14269X / IECEx LC 16.0006X (attestens nummer på typeskiltet) er egnet til at blive benyttet i eksplosiv atmosfære kategori II 3 GD.

- 1) Ex-anlæg skal principielt opstilles af specialiseret personale.
- 2) FS10 skal jordforbindes.

### **D A** Deutsch – Sicherheitshinweise

Diese Sicherheitshinweise gelten für die Fluid Components, FS10 flow meter gemäß der EG-Baumusterprüfbescheinigung Nr. LC 16ATEX14269X / IECEx LC 16.0006X (Bescheinigungsnummer auf dem Typschild) der Kategorie II 3 GD.

- 1) Die Errichtung von Ex-Anlagen muss grundsätzlich durch Fachpersonal vorgenommen werden.
- 2) Der FS10 muß geerdet werden.

### **GB IRL** English – Safety instructions

These safety instructions are valid for the Fluid Components, FS10 flow meter to the EC type approval certificate no LC 16ATEX14269X / IECEx LC 16.0006X (certificate number on the type label) for use in potentially explosive atmospheres in Category II 3 GD.

- 1) The installation of Ex-instruments must be made by trained personnel.
- 2) The FS10 must be grounded.

### **GR** Ελληνικά – Υποδείξεις ασφαλείας

Αυτές οι οδηγίες ασφαλείας ισχύουν για τα Ροόμετρα της Fluid Components τύπου FS10 που φέρουν Πιστοποιητικό Εγκρίσεως Ευρωπαϊκής Ένωσης, με αριθμό πιστοποίησης LC 16ATEX14269X / IECEx LC 16.0006X (ο αριθμός πιστοποίησης βρίσκεται πάνω στην επικήτα τύπου του οργάνου) για χρήση σε εκρηκτικές ατμόσφαιρες της κατηγορίας II 3 GD.

- 1) Η εγκατάσταση των οργάνων με αντικρηκτική προστασία πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό.
- 2) Το όργανο τύπου FS10 πρέπει να είναι γειωμένο.

## **FIN** Suomi – Turvallisuusohjeet

Nämä turvallisuusohjeet koskevat Fluid Components, FS10 EY-tyyppitarkastustodistuksen nro. LC 16ATEX14269X / IECEx LC 16.0006X (todistuksen numero näkyy tyyppikilvestä) käytettäessä räjähdysvaarallisissa tiloissa luokassa II 3 GD.

- 1) Ex-laitteet on aina asennettava ammattihenkilökunnan toimesta.
- 2) FS10 on maadoitettava.

## **F B L** Français – Consignes de sécurité

Ces consignes de sécurité sont valables pour le modèle FS10 de la société Fluid Components (FCI) conforme au certificat d'épreuves de type LC 16ATEX14269X / IECEx LC 16.0006X (numéro du certificat sur l'étiquette signalétique) conçu pour les applications dans lesquelles un matériel de la catégorie II3GD est nécessaire.

- 1) Seul un personnel spécialisé et qualifié est autorisé à installer le matériel Ex.
- 2) Les FS10 doivent être reliés à la terre.

## **I** Italiano – Normative di sicurezza

Queste normative di sicurezza si riferiscono ai Fluid Components, FS10 secondo il certificato CE di prova di omologazione n° LC 16ATEX14269X / IECEx LC 16.0006X (numero del certificato sulla targhetta d'identificazione) sono idonei all'impiego in atmosfere esplosive applicazioni che richiedono apparecchiature elettriche della Categoria II 3 GD.

- 1) L'installazione di sistemi Ex deve essere eseguita esclusivamente da personale specializzato.
- 2) I FS10 devono essere collegati a terra.

## **NL B** Nederlands – Veiligheidsinstructies

Deze veiligheidsinstructies gelden voor de Fluid Components, FS10 overeenkomstig de EG-typeverklaring nr. LC 16ATEX14269X / IECEx LC 16.0006X (nummer van de verklaring op het typeplaatje) voor gebruik in een explosieve atmosfeer volgens Categorie II 3GD.

- 1) Installatie van Ex-instrumenten dient altijd te geschieden door geschoold personeel.
- 2) De FS10 moet geaard worden.

## **P** Português – Normas de segurança

Estas normas de segurança são válidas para os Fluid Components, FS10 conforme o certificado de teste de modelo N.º LC 16ATEX14269X / IECEx LC 16.0006X (número do certificado na plaqueta com os dados do equipamento) são apropriados para utilização em atmosferas explosivas categoria II 3 GD.

- 1) A instalação de equipamentos em zonas sujeitas a explosão deve, por princípio, ser executada por técnicos qualificados.
- 2) Os FS10 Flexmasster precisam ser ligados à terra.

## **E** Español – Instrucciones de seguridad

Estas indicaciones de seguridad son de aplicación para el modelo FS10 de Fluid Components, según la certificación CE de modelo N° LC 16ATEX14269X / IECEx LC 16.0006X para aplicaciones en atmósferas potencialmente explosivas según la categoría II 3 GD (el número de certificación se indica sobre la placa informativa del equipo).

- 1) La instalación de equipos Ex tiene que ser realizada por personal especializado.
- 2) Los FS10 tienen que ser conectados a tierra.

## **S** Svenska – Säkerhetsanvisningar

Säkerhetsanvisningarna gäller för Fluid Components, Flödesmätare typ FS10 enligt EG-typkontrollintyg nr LC 16ATEX14269X / IECEx LC 16.0006X (intygsnumret återfinns på typskylten) är lämpad för användning i explosiv gasblandning i kategori II 3 GD.

- 1) Installation av Ex- klassade instrument måste alltid utföras av fackpersonal.
- 2) FS10 måste jordas.

## **KO** 한국어 – 안전 지침

이 안전 지침은 Category II 3 GD의 잠재적 폭발성 대기에서의 사용에 대해 EC 유형 승인 인증 LC 16ATEX14269X / IECEx LC 16.0006X(유형 라벨의 인증 번호)에 따라 Fluid Components, FS10 유량계에 대해 유효합니다.

- 1) 사전 기구 설치는 교육을 받은 인력이 수행해야 합니다.
- 2) FS10 은 접지되어야 합니다.

**대한민국: 22-KA4BO-0579X, 22-KA4BO-0580X 에 대한 유형 승인**

KC 인증 22-KA4BO-0579X 및 22-KA4BO-0580X에 따르면 FS10 유량 스위치/모니터에 다음이 적용됩니다.

보호 유형:

Ex ec IIC T4 Gc  $-40^{\circ}\text{C} \leq \text{Ta} \leq +71^{\circ}\text{C}$

Ex tc III C T81°C Dc,  $-40^{\circ}\text{C} \leq \text{Ta} \leq +71^{\circ}\text{C}$

적용 가능한 표준:

- 보호장치 안전인증 고시 제2021-22호
- EN 60079-0:2012
- EN 60079-15:2010
- EN 60079-31:2014

방폭 장비 설치에 KS C IEC 60079-14를 준수해야 합니다.

유지 및 보수와 관련하여 그 방법 및 주체 등 사용자와 제조자의 책임 한계가 있다.

## SIL 정보



## SIL DECLARATION OF CONFORMITY Model FS10 SERIES

We, *Fluid Components International LLC*, located at 1755 La Costa Meadows Drive, San Marcos, California 92078-5115 USA, declare as manufacturer, that the *FS10 Series* of products is suitable for use in a safety instrumented system for SIL 2, flow and temperature measurement.

The FS10 Series has been classified as Type B subsystem according to IEC 61508-1 Chapter 7.4.4.1.3 with a Hardware tolerance (HFT) of 0.

The Failure Modes, Effects and Diagnostic Analysis (FMEDA) report carried out by *exida*, resulted in following failure ratings:

SIL (Safety Integrity Level) : 2  
 HFT (Hardware Fault Tolerance) : 0  
 Subsystem type : B

Failure rates according to IEC 61508-1

Device Configuration	SFF	PFD AVG	$\lambda_{SD}$	$\lambda_{SU}$	$\lambda_{DD}$	$\lambda_{DU}$
Relay output, alarm on low or high flow	90%	1.54E-03	900	240	860	232
Transistor output, alarm on low or high flow	90%	1.44E-03	900	220	860	213
Current output, alarm on low or high flow	90%	1.54E-03	-	217	1784	215

### Terminology:

SFF = Safe Failure fraction

$\lambda_{DU}$  = failure rate dangerous undetected faults

$\lambda_{SU}$  = failure rate safe undetected faults

FIT = Failure Rate in  $10^{-9}$ /hour

PFD = Probability of failure on demand

$\lambda_{DD}$  = failure rate dangerous detected faults

$\lambda_{SD}$  = failure rate safe detected faults

Above analysis is based on assuming:

- The PC interface is only used for setup, calibration, and diagnostics purposes, not for safety critical operation.
- The programming push-buttons are monitored for short circuit failures. (Firmware v4.02 or greater)
- The application program in the logic solver is constructed in such a way that Fail High and Fail Low failures are detected regardless of the effect, safe or dangerous, on the safety function.
- Materials are compatible with process conditions.
- The device is installed per manufacturer's instructions.
- External power supply failure rates are not included.
- Worst-case internal fault detection time is 3 seconds. This is based on the default 0 second Time Delay and includes the default 2 second Filter Setting
- With the relay output option, either the NC or the NO contacts are used.
- With the relay output option the customer must provide components to limit the contact current to 60% of the rating and provide transient voltage protection (600mA resistive, refer to manual for inductive loads).
- Proof test interval of 1 year.

Issued at San Marcos, California USA

April 2013

 Eric Wible  
 2013.04.09 08:36:18 -07'00'

Eric Wible, Engineering Manager

### Flow/Liquid Level/Temperature Instrumentation

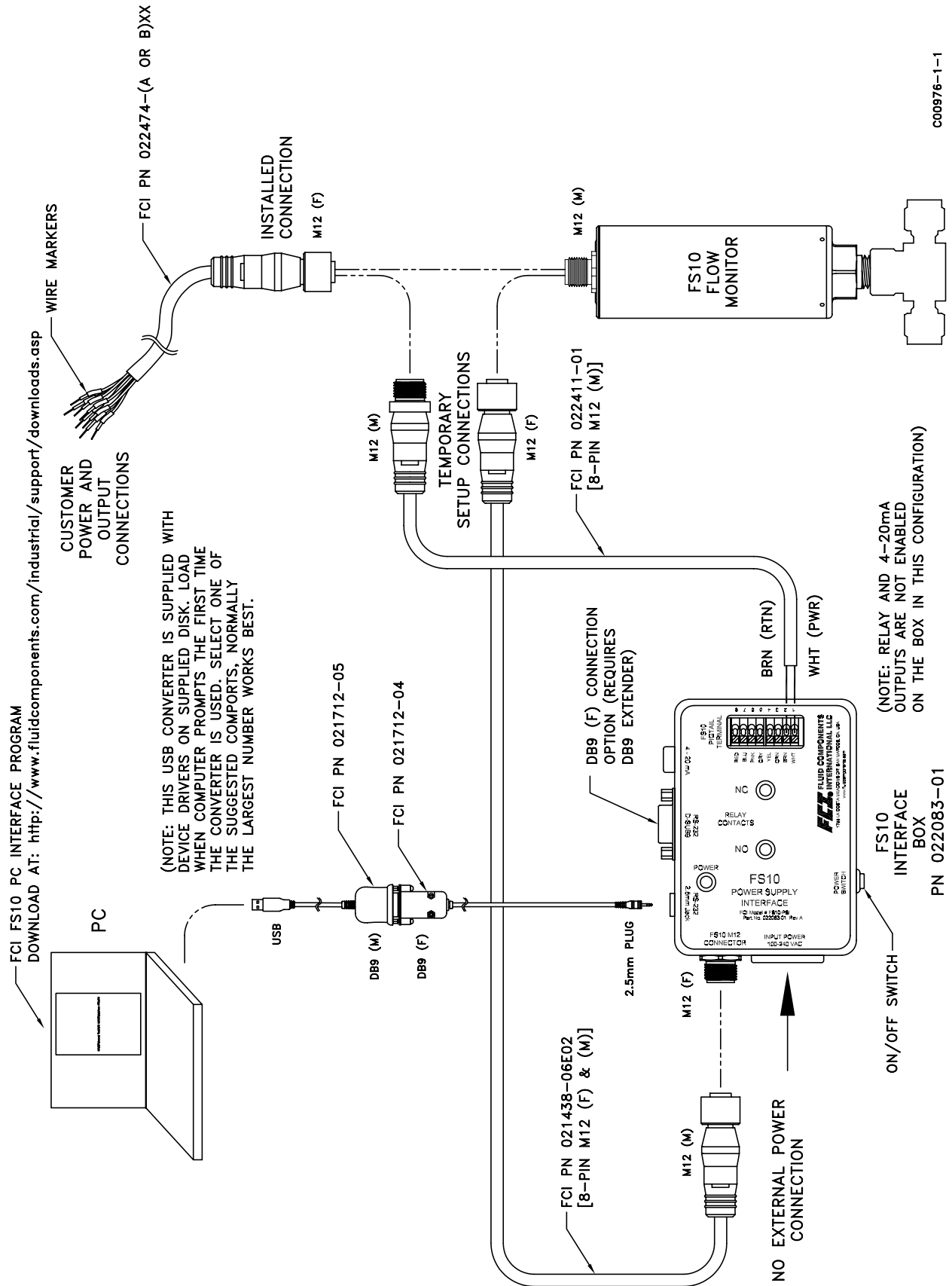
Visit FCI on the Worldwide Web: [www.fluidcomponents.com](http://www.fluidcomponents.com)

1755 La Costa Meadows Drive, San Marcos, California 92078 USA 760-744-6950 • 800-854-1993 • 760-736-6250  
 European Office: Persephonstrat 3-01 5047 TTTilburg – The Netherlands – Phone 31-13-5159989 • Fax 31-13-5799036

Doc no. 23EN000026-

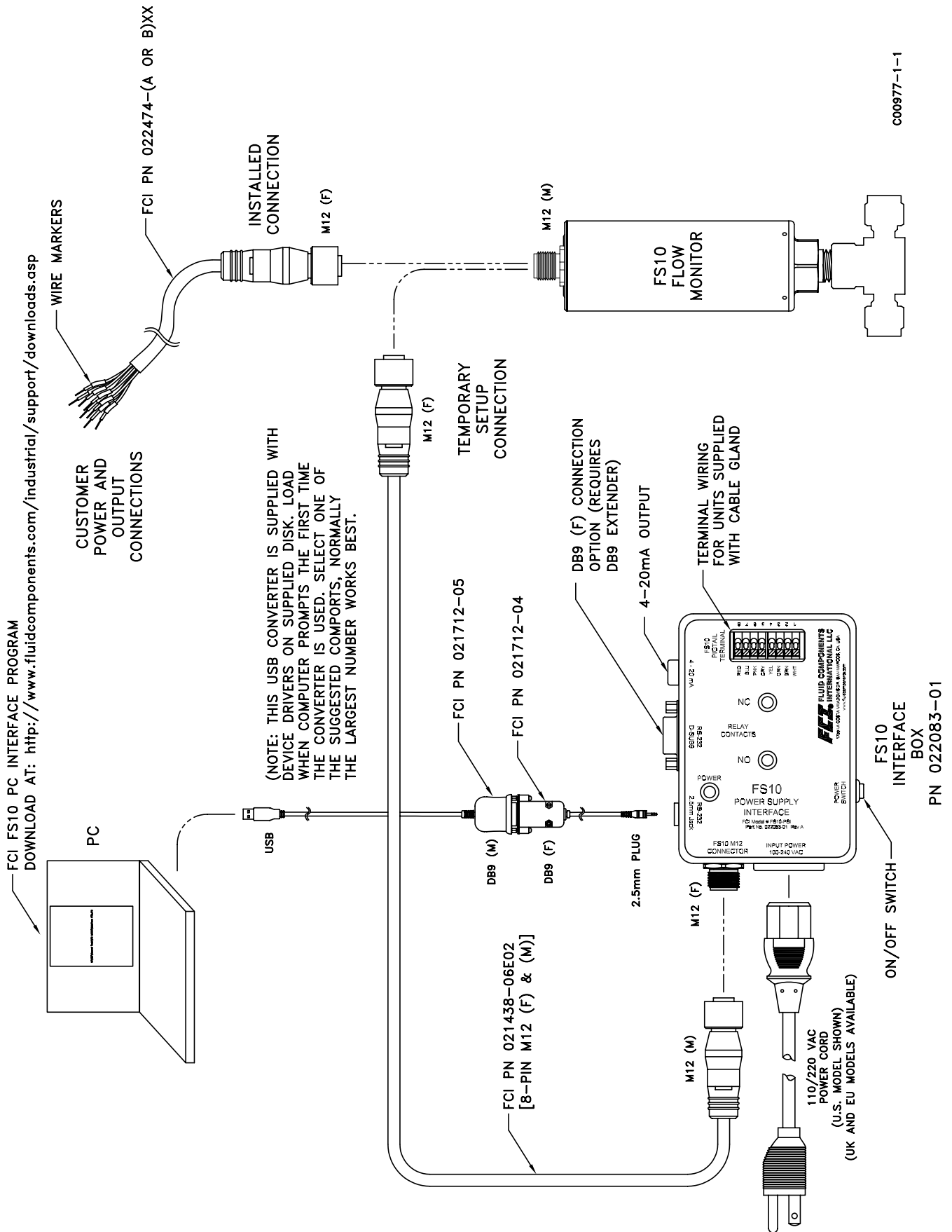
빈 페이지입니다

부록 B 보조 도면



C00976-1-1

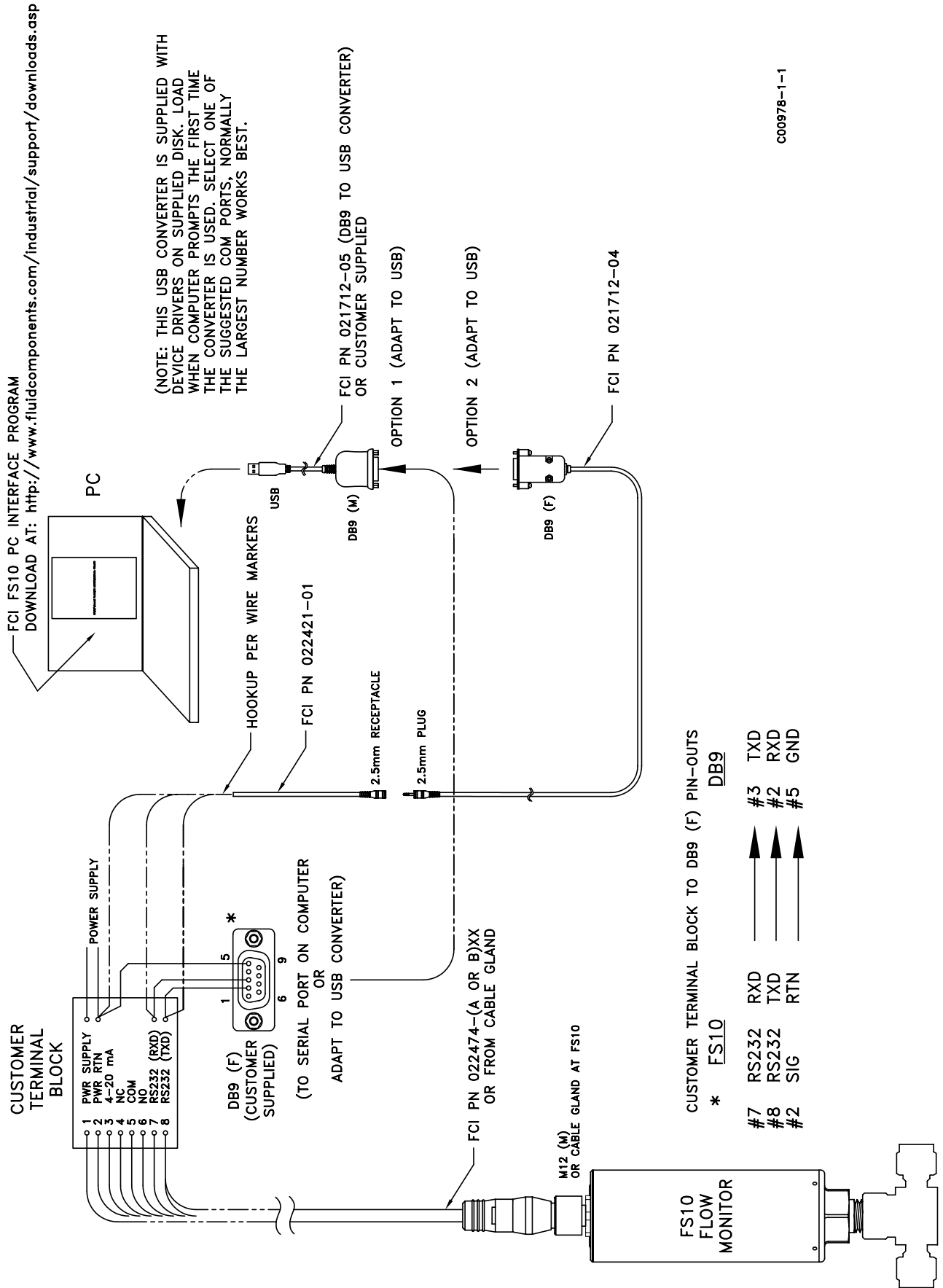
그림 24 - RS232 인터페이스 상자 흑업 - FS10A에 대한 설치된 DC 사용



C00977-1-1

그림 25 - RS232 인터페이스 상자 흑업 - 외부 AC 전원 사용 가능

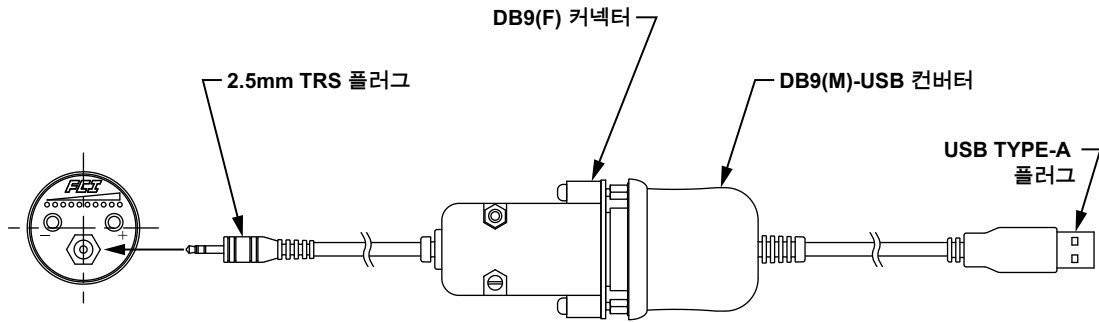




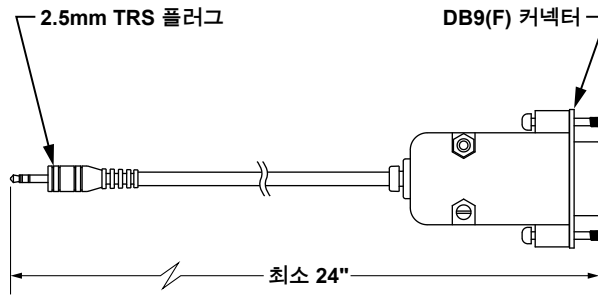
C00978-1-1

그림 26 - 설치된 전원 및 배선용 사용자 RS232-컴퓨터 후면

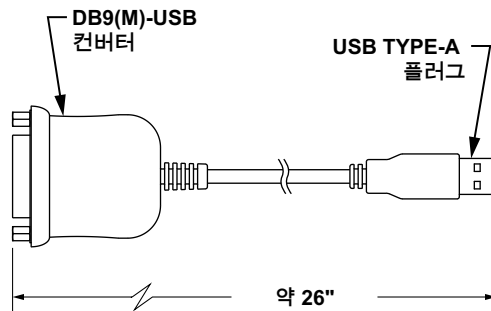
**PC 인터페이스 키트**



**021712-02 USB 플러그에 대한**  
 2.5mm TRS 플러그 잭(원격 모델)  
 구성, FS10 PC 인터페이스 소프트웨어 - 키트



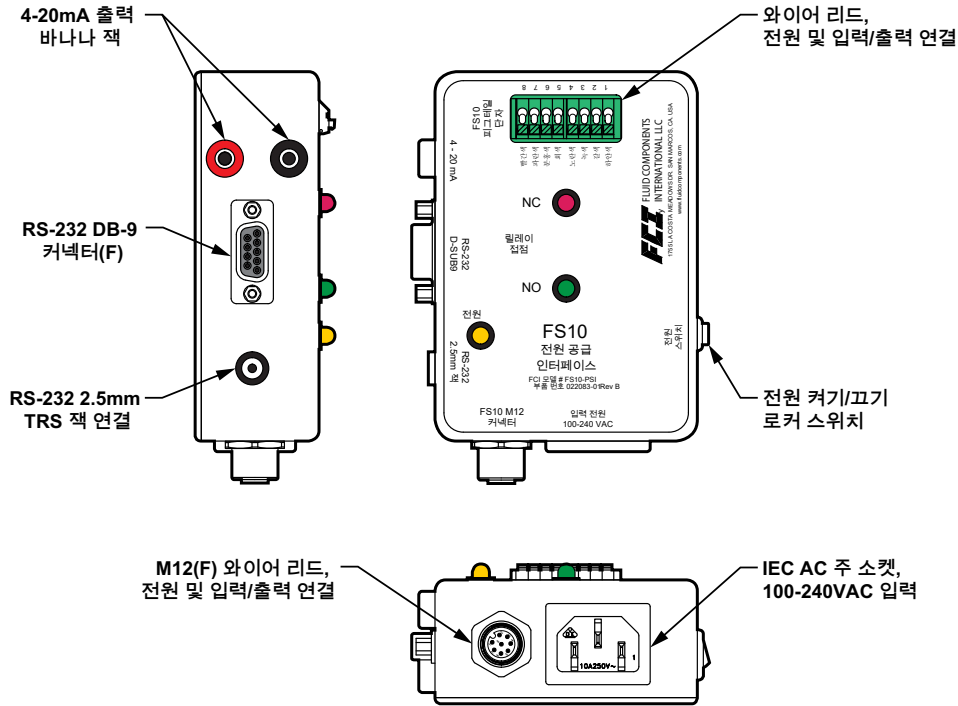
**021712-04 24~48" DB9(F)**  
 커넥터 인터커넥팅 케이블을 사용하여 2.5mm TRS  
 플러그 잭 구성. (실제 연결은 그림과 다를 수 있음)



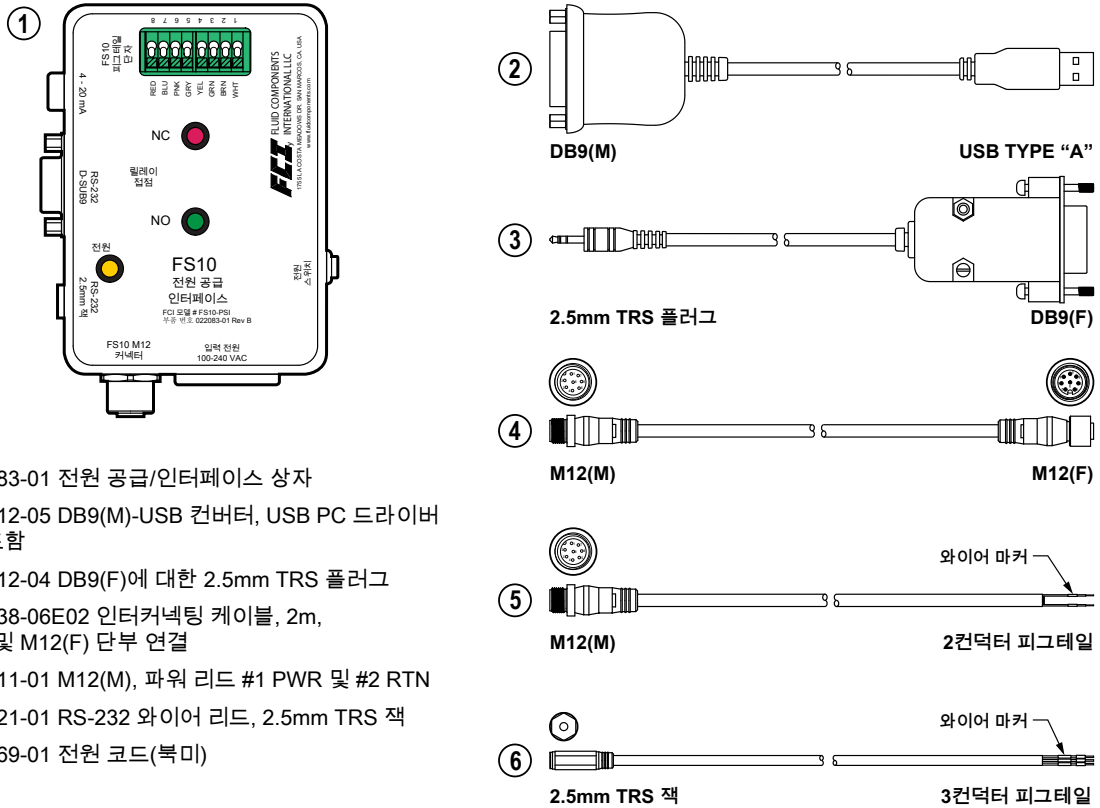
**021712-05 DB9(M) 및**  
 26" 피그테일 USB TYPE-A 플러그 인터커넥팅  
 케이블을 사용하여 구성. (실제 연결은 그림과 다를 수 있음)

C01515-1-1

그림 27 - 원격용 FS10 PC 인터페이스 키트, RS-232-to-USB



(a) 022083-01 전원 공급/인터페이스 상자



1. PN 022083-01 전원 공급/인터페이스 상자
2. PN 021712-05 DB9(M)-USB 컨버터, USB PC 드라이브 디스크 포함
3. PN 021712-04 DB9(F)에 대한 2.5mm TRS 플러그
4. PN 021438-06E02 인터커넥팅 케이블, 2m, M12(M) 및 M12(F) 단부 연결
5. PN 022411-01 M12(M), 파워 리드 #1 PWR 및 #2 RTN
6. PN 022421-01 RS-232 와이어 리드, 2.5mm TRS 잭
7. PN 013369-01 전원 코드(북미)

(b) 022083-02 전원 공급/인터페이스 상자 키트

C01516-1-1

참고: FS10 PC 인터페이스 소프트웨어는 <https://www.fluidcomponents.com/>에서 다운로드 가능

그림 28 - FS10 전원 공급/인터페이스 상자 및 키트

## 인터페이스 구성 요소, 출력 케이블

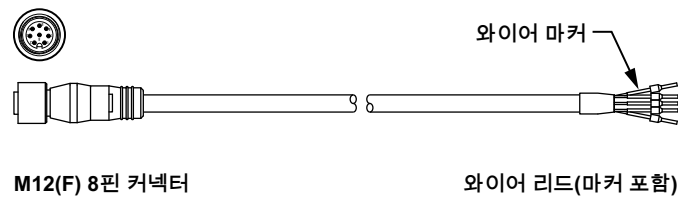
릴레이 출력 및 오픈 컬렉터(MOSFET) 출력에 사용 가능한 케이블 조립이 아래에 나열되어 있습니다.

### 릴레이 출력 케이블

- 022474-A02 – 8핀 M12(F) 커넥터, 6피트(2미터) 피그테일 및 와이어 마커
- 022474-A05 – 8핀 M12(F) 커넥터, 15피트(5미터) 피그테일 및 와이어 마커
- 022474-A10 – 8핀 M12(F) 커넥터, 30피트(10미터) 피그테일 및 와이어 마커

### 오픈 컬렉터(N-채널 MOSFET) 출력 케이블

- 022474-B02 – 8핀 M12(F) 커넥터, 6피트(2미터) 피그테일 및 와이어 마커
- 0022474-B05 – 8핀 M12(F) 커넥터, 15피트(5미터) 피그테일 및 와이어 마커
- 022474-B10 – 8핀 M12(F) 커넥터, 30피트(10미터) 피그테일 및 와이어 마커



C01517-1-1

그림 29 – FS10 릴레이 및 오픈 컬렉터 출력 케이블

## 인터페이스 구성 요소, 기타 케이블

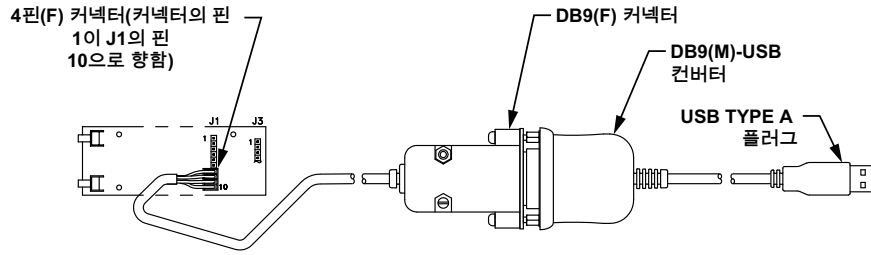
아래에 나열된 케이블 조립은 전원 공급/인터페이스 상자 키트 022083-02의 일부분이기도 합니다. 자세한 정보는 63페이지의 "그림 28 – FS10 전원 공급/인터페이스 상자 및 키트"의 내용을 참조하십시오.

### 기타 케이블

- 021438-06E02 인터커넥팅 케이블, 6피트(2m), 8핀 M12(M) 및 M12(F) 단부 연결(022083-02 키트의 품목 #4)
- 022411-01 – 8핀 M12(M) 커넥터, 와이어 마커 포함 39"(1m) 2컨덕터 피그테일(022083-02 키트의 품목 #5)
- 022421-01 – 2.5mm TRS 잭, 와이어 마커 포함 36"(0.9m) 3컨덕터 피그테일(022083-02 키트의 품목 #6)

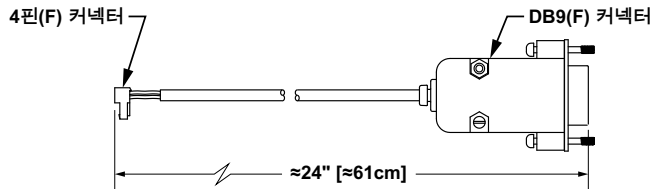
**보드 커넥터 케이블 조립 - OEM**

다음 케이블 조립은 OEM 보드 적용에만 해당됩니다.

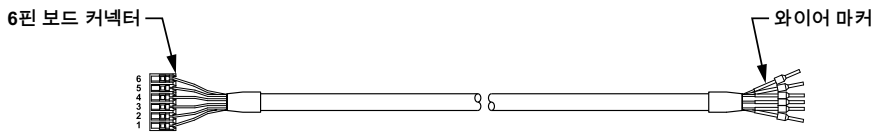


021712-01 구성 021712-03 및 021712-05 FS10 회로 보드 RS-232 4핀 단자 연결(USB 플러그), FS10 PC 인터페이스 소프트웨어 - 키트

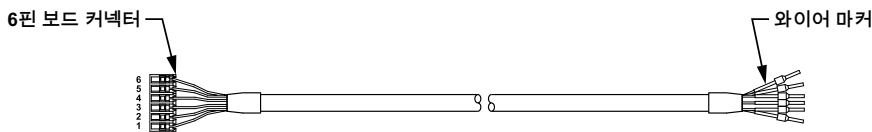
세부 정보: FS10 보드용 4핀 암 커넥터(단자 블록 J1, 핀 7~10), DB9 커넥터(FCI P/N 021712-03)에 대한 24인치 인터커넥팅 케이블, 26인치 피그테일-USB "A" 플러그(FCI P/N 021712-05)를 사용하여 USB 컨버터에 연결



021712-03 구성 IDC 단자 커넥터, DB9(F) 커넥터에 대한 24인치 인터커넥팅 케이블 사용(실제 연결은 그림과 다를 수 있음).



022542-A 케이블 조립 IDC 커넥터, I/O, FS10, OEM 릴레이 출력

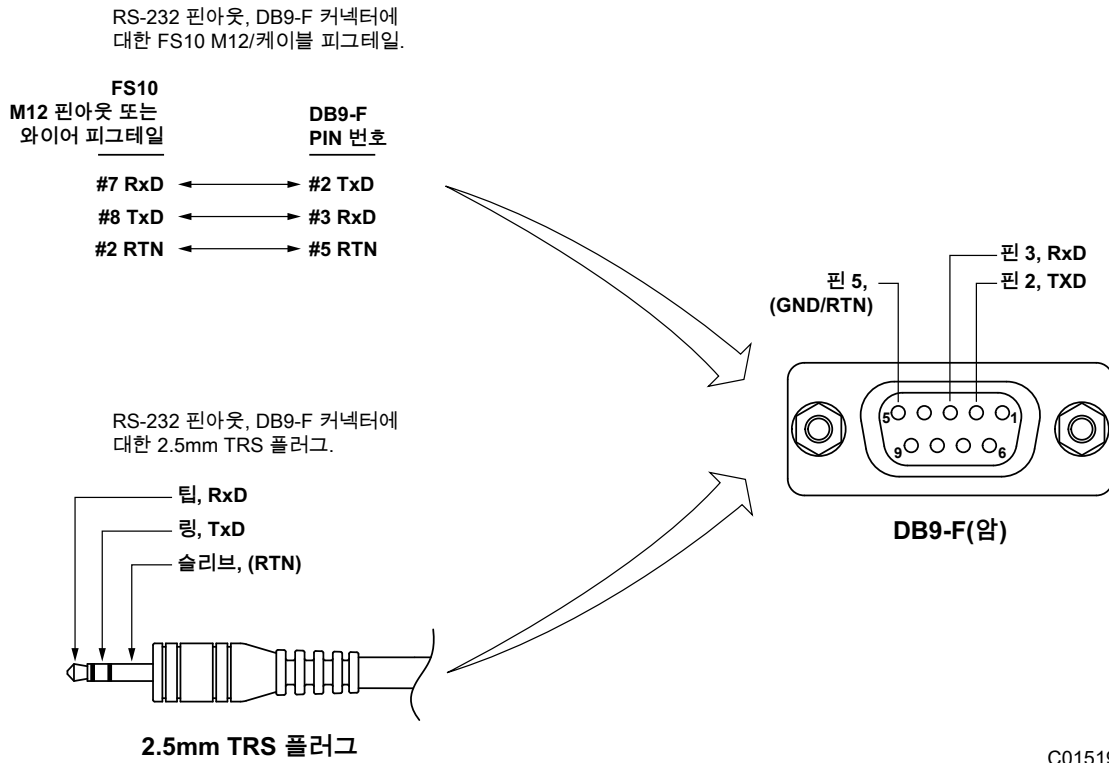


022542-B 케이블 조립 IDC 커넥터, I/O, FS10, OEM 컬렉터 출력(N-채널 MOSFET)

C01518-1-1

그림 30 - OEM 보드 커넥터 케이블 조립

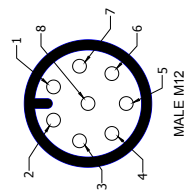
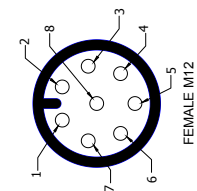
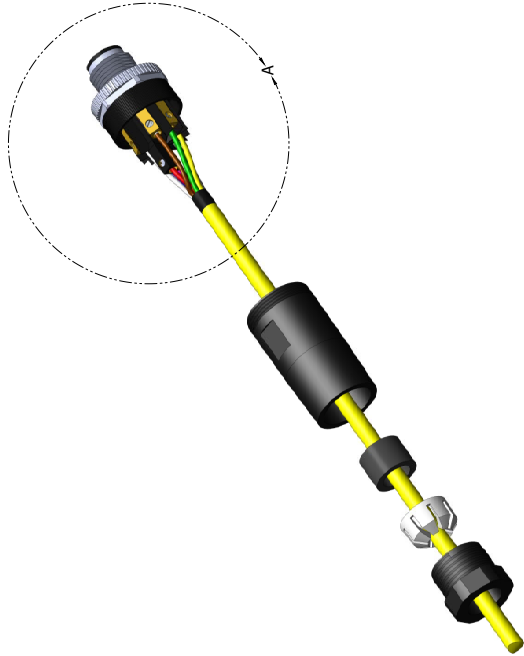
### DB9 RS-232 커넥터 핀아웃



C01519-2-1

그림 31 - DB9 RS-232 커넥터 핀아웃

현장 배선 가능 커넥터, M12, 8핀 수/암, FS10



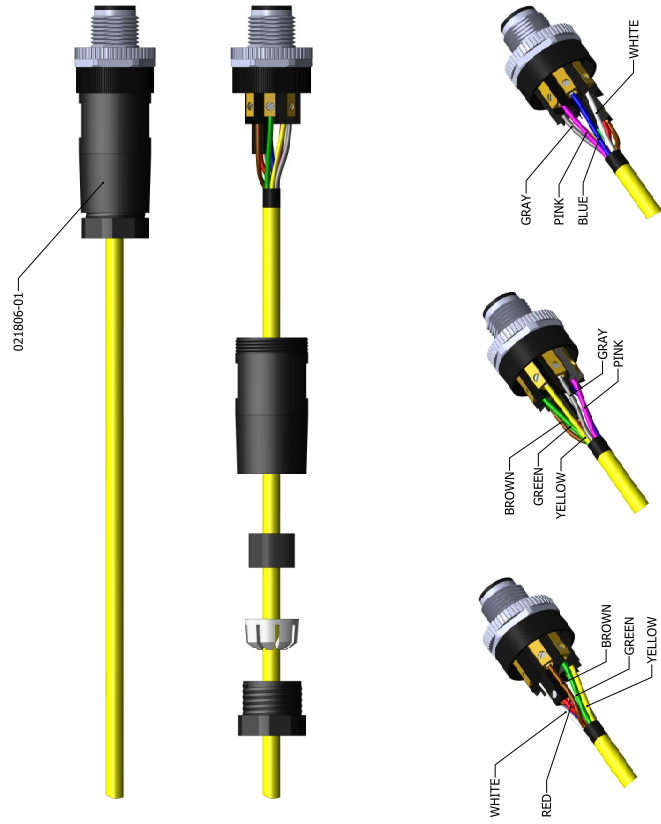
C01200-1-2

**Pin Wiring for Power & IO (Female M12, Cable Conn.)**

Pin	Description	Wire Color
1	Power +21.5 to +30 VDC	White
2	Power/Signal Return	Brown
3	4-20 mA Output	Green
4	Relay NC/Open Collector	Yellow
5	Relay Com./Open Col. Not Used	Gray
6	Relay NO/Open Col. Not Used	Pink
7	RS232 RXD	Blue
8	RS232 TXD	Red

**Pin Wiring for Remote Probe Applications, FS10A Only (Male M12, Cable Conn.)**

Pin	Description	Wire Color
1	ACT DRIVE+	White
2	ACT SENSE+	Brown
3	ACT SENSE-	Green
4	ACT & REF DRIVE-	Yellow
5	REF DRIVE+	Gray
6	REF SENSE+	Pink
7	REF SENSE-	Blue
8	CABLE & EARTH GND	Red



DETAIL A  
ROTATED 125°

DETAIL A  
ROTATED 60°

1. PICTORIAL OF HOW CONNECTOR 021806-01 (MALE, SHOWN ABOVE) IS WIRED. FEMALE VARIANT 021806-02 IS WIRED SIMILARLY.  
NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

그림 32 - 현장 배선 가능 커넥터, M12, 8핀 수/암, FS10

빈 페이지입니다



## 부록 C            고객 서비스

### 고객 서비스/기술 지원

FCI에서는 사내 정규 기술 지원을 제공합니다. 추가 기술 지원은 FCI 현장 담당자가 제공합니다. 현장 또는 사내 담당자에게 문의하기 전에 이 문서에서 설명하는 문제 해결 기술을 수행하십시오.

#### 우편

Fluid Components International LLC  
1755 La Costa Meadows Dr.  
San Marcos, CA 92078-5115 USA  
Attn: 고객 서비스 부서

#### 전화

FCI 지역 담당자에게 연락하십시오. 현장 담당자에게 문의할 수 없거나 해결할 수 없는 상황이 발생한 경우 FCI 고객 서비스 부서(무료 전화: 1 (800) 854-1993)로 문의하십시오.

#### 팩스

그림을 통해 문제를 설명하려는 경우 지역 담당자에게 전화 또는 팩스 번호를 포함하여 팩스를 보내십시오. 공인 공장 담당자에게 연락할 방법이 없는 경우 팩시밀리를 통해 FCI에 문의할 수 있습니다. FCI의 팩스 번호는 1 (760) 736-6250이며, 연중무휴 24시간 이용 가능합니다.

#### 이메일

[techsupport@fluidcomponents.com](mailto:techsupport@fluidcomponents.com)으로 FCI 고객 서비스에 문의할 수 있습니다.

문제를 자세히 설명하고 전화번호와 연락을 받기에 적합한 시간을 이메일에 적어주십시오.

#### 해외 지원

미국, 알래스카 또는 하와이 외부에서의 제품 정보 또는 제품 지원을 문의하려면 소재 국가의 FCI 해외 담당자 또는 가장 가까운 국가의 담당자에게 문의하십시오.

#### 업무 시간 외 지원

제품 정보는 [www.fluidcomponents.com](http://www.fluidcomponents.com)을 참조하십시오. 제품 지원은 1 (800) 854-1993에 전화한 다음 사전 녹음된 지침을 따르십시오.

#### 연락 지점

정비 또는 FCI로의 장비 반품을 위한 연락 지점은 공인된 FCI 판매/서비스 사무실입니다. 가장 가까운 사무실을 찾으려면 FCI 웹사이트([www.fluidcomponents.com](http://www.fluidcomponents.com))를 참조하십시오.

#### 보장 수리 또는 반품

FCI는 고객 반품을 위한 육상 운송 비용을 사전 지불합니다. FCI는 선택한 배송사를 통해 장비를 반품할 권리를 갖습니다.

장비 반품을 위한 해외 화물 운송, 취급 비용, 관세/세관 수수료는 고객이 지불합니다.

#### 비보장 수리 또는 반품

FCI는 수신자 부담 또는 사전 지불을 통해 고객에게 수리된 장비를 반환하며 고객 송장에 운송 비용을 추가합니다.

#### 연장 보장

연장 보장이 제공됩니다. 자세한 정보는 공장에 문의하십시오.

#### 재고 장비로 반품

고객은 고객 현장에서 FCI 재고로 반품되는 장비에 대한 모든 배송 비용에 대해 책임을 집니다. 재고 반품 비용과 함께 모든 운송 비용이 신용 송장에서 해결될 때까지 이 항목은 고객의 계좌에서 공제되지 않습니다. (FCI에서 중복 배송하는 경우는 예외.)

수리 또는 반품 장비를 FCI에서 수리한 경우 사전 공장 동의 없이 FCI에서 이러한 비용을 발송한 측에 청구합니다.

**현장 서비스 절차**

FCI 현장 담당자에게 현장 서비스 요청을 문의하십시오.

현장 서비스 기술자가 FCI 공장 또는 FCI 담당자 사무실 중 한 곳에서 현장으로 파견됩니다. 업무가 끝난 이후 기술자는 예비 현장 서비스 보고서를 고객 현장에서 작성하고 고객에게 사본을 제공합니다.

서비스 호출 이후 기술자는 구체적인 정식 서비스 보고서를 작성합니다. 기술자가 공장 또는 사무실에 복귀한 후 정식 보고서가 고객에게 이메일로 전달됩니다.

**현장 서비스 요율**

모든 현장 서비스 호출은 FCI 고객 서비스 관리자와의 사전 협의가 없는 한 FCI 가격표에 명시된 요율에 따라 비용이 청구됩니다.

고객은 항공료, 차량 대여, 식대 및 숙박비를 포함한 모든 이동 경비를 부담해야 합니다. 추가로 고객은 작업 현장에 부품, 도구 또는 상품을 운송하는 것과 관련된 모든 비용을 지불해야 합니다. 출장, 현장 서비스 작업 및 기타 지출에 대한 송장 발급은 FCI의 회계 부서에서 수행합니다.



1755 La Costa Meadows Drive, San Marcos, CA 92078-5115 USA  
 760-744-6950 / 800-854-1993 / Fax: 760-738-6250  
 Web Site: www.fluidcomponents.com  
 E-mail: techsupport@fluidcomponents.com

RA # \_\_\_\_\_

## Return Authorization Request

### 1. Return Customer Information

Returning Company's Name: \_\_\_\_\_ Phone# \_\_\_\_\_  
 Return Contact Name: \_\_\_\_\_ Fax # \_\_\_\_\_  
 Email Address: \_\_\_\_\_

### 2. Return Address

Bill To: \_\_\_\_\_ Ship To: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### 3. Mandatory End User Information

Contact: \_\_\_\_\_ Company: \_\_\_\_\_ Country: \_\_\_\_\_

### 4. Return Product Information

Model No: \_\_\_\_\_ Serial No(s): \_\_\_\_\_  
 Failure Symptoms *(Detailed Description Required)*: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 What Trouble Shooting Was Done Via Phone or Field Visit by FCI: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 FCI Factory Technical Service Contact: \_\_\_\_\_

5. **Reason For Return**     Sensor Element                       Electronics                       As Found Testing             Credit  
     Recalibrate (New Data)        Recalibrate (Most Recent Data)        Other

*(Note: A new Application Data Sheet (ADS) must be submitted for all recalibrations and re-certifications)*

6. **Payment Via**             Faxed Purchase Order

*(Note: A priced quotation is provided for all Non-Warranty repairs after equipment has been evaluated. All Non-Warranty repairs are subject to a minimum evaluation charge of \$250.00)*

Factory Return Shipping Address:                      Fluid Components International LLC  
 1755 La Costa Meadows Drive  
 San Marcos, CA 92078-5115  
 Attn: Repair Department  
 RA # \_\_\_\_\_



The following Return Authorization Request form and Decontamination Statement **MUST be completed, signed and faxed back to FCI before** a Return Authorization Number will be issued. The signed Decontamination Statement and applicable MSDS Sheets **must be included with the shipment**. FCI will either fax, email or telephone you with the Return Authorization Number upon receipt of the signed forms.

**Packing Procedures**

1. **Electronics** should be wrapped in an **anti-static** or **static-resistant** bag, then wrapped in protective bubble wrap and surrounded with appropriate dunnage\* in a box. Instruments weighing **more than 50 lbs., or extending more than four feet**, should be secured in wooden crates by bolting the assemblies in place.
2. **The sensor head must be protected** with pvc tubing, or retracted the full length of the probe, locked and secured into the Packing Gland Assembly (cap screws tightened down).
3. FCI can supply crates for a nominal fee.
4. No more than **four (4)** small units packaged in each carton.
5. **FCI will not be held liable for damage caused during shipping.**
6. To ensure immediate processing **mark** the RA number on the outside of the box. Items without an RA number marked on the box or crate may be delayed.
7. Freight **must be "PrePaid"** to FCI receiving door.

\* Appropriate dunnage as defined by UPS, will protect package contents from a drop of 3 feet.

**\*\*\* Decontamination Statement \*\*\* This Section Must Be Completed \*\*\***

Exposure to hazardous materials is regulated by Federal, State, County and City laws and regulations. These laws provide FCI's employees with the "Right to Know" the hazardous or toxic materials or substances in which they may come in contact while handling returned products. Consequently, FCI's employees must have access to data regarding the hazardous or toxic materials or substances the equipment has been exposed to while in a customer's possession. Prior to returning the instrument for evaluation/repair, FCI requires thorough compliance with these instructions. The signer of the Certificate must be either a knowledgeable Engineer, Safety Manager, Industrial Hygenist or of similar knowledge or training and responsible for the safe handling of the material to which the unit has been exposed. **Returns without a legitimate Certification of Decontamination, and/or MSDS when required, are unacceptable and shall be returned at the customer's expense and risk.** Properly executed Certifications of Decontamination must be provided before a repair authorization (RA) number will be issued.

**Certification Of Decontamination**

I certify that the returned item(s) has(have) been thoroughly and completely cleaned. If the returned item(s) has(have) been exposed to hazardous or toxic materials or substances, even though it (they) has (have) been thoroughly cleaned and decontaminated, the undersigned attests that the attached Material Data Safety Sheet(s) (MSDS) covers said materials or substances completely. Furthermore, I understand that this Certificate, and providing the MSDS, shall not waive our responsibility to provide a neutralized, decontaminated, and clean product for evaluation/repair at FCI. Cleanliness of a returned item or acceptability of the MSDS shall be at the sole discretion of FCI. **Any item returned which does not comply with this certification shall be returned to your location Freight Collect and at your risk.**

**This certification must be signed by knowledgeable personnel responsible for maintaining or managing the safety program at your facility.**

Process Flow Media \_\_\_\_\_

Product was or may have been exposed to the following substances: \_\_\_\_\_

Print Name \_\_\_\_\_

Authorized Signature \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Company Title \_\_\_\_\_

Visit FCI on the Worldwide Web: [www.fluidcomponents.com](http://www.fluidcomponents.com)

1755 La Costa Meadows Drive, San Marcos, California 92078-5115 USA ‡ Phone: 760-744-6950 ‡ 800-854-1993 ‡ Fax: 760-736-6250

FCI Document No. 05CS000004D [U]

## 보장

판매자가 공급하는 제품은 판매자가 공개한 제한 및 크기를 벗어나지 않으며 판매자의 표준 허용 오차 내에 있습니다. 판매자가 만든 모든 제품은 배송 전에 검사를 받으며, 판매자가 승인한 작업에서 제조 또는 성능상의 문제로 인해 결함이 있는 것으로 입증되거나 판매자가 수락한 서면 사양을 충족하지 못하면, 해당 제품에 대한 반품 또는 거절 고지가 구매자에게 배송된 날짜로부터 1년이 지나지 않은 합리적 기간 내에 이루어진 경우, 판매자의 검사에서 결함이 이 보장 범위에 속하고 구매자가 구매자의 또는 구매자의 직원, 대리인 또는 대표의 방치로 인해 손상된 상태로 장비를 반품하지 않았으며 구매자가 제품을 개조, 변조, 재설계, 오용 또는 악용하여 제품 결함으로 이어지지 않은 것을 판매자가 합리적인 범위에서 인정한 경우 판매자는 무료로 제품을 교체 또는 수리합니다. 추가로 이 보장은 구매자가 제품을 부식 또는 마모가 발생하는 환경에 제품을 노출하여 발생한 손상에는 적용되지 않습니다. 또한 판매자는 어떠한 상황에서도 (1) (판매자가 서면으로 승인한 경우를 제외하고) 구매자가 소재에 대해 수행한 작업의 수리 비용, (2) 유통업자 또는 제3자가 추가한 변조에 대한 수리 비용, (3) 용도와 무관하게 구매한 상품의 사용 또는 사용 불가와 관련이 있거나 이로 인한 간접 또는 결과 손해, 손실 또는 비용에 대해 책임을 지지 않습니다. 판매자의 책임은 반품 또는 상품 거부가 이 단락에 따라 이루어진 경우 판매자의 재량에 따라 무료 교체 또는 구매 대금을 환불하는 것으로 한정됩니다. 또한 판매자는 어떠한 경우에도 운송, 설치, 조정, 선의 또는 이익 상실, 또는 반품되는 상품과 관련하여 발생할 수 있는 기타 지출에 대해 책임지지 않습니다. 또한 (4) 제품의 용도 또는 사용 목적에 대한 제품의 설계 또는 지속 가능성에 대해서도 책임지지 않습니다. 구매자가 이 단락에 정의된 것과 같은 결함 있는 상품을 수령한 경우 구매자는 즉시 판매자에게 이를 알리고 자신의 청구를 증명할 상세 정보를 명시해야 하며, 판매자가 상품의 반품에 동의한 경우 구매자는 판매자의 포장 및 운송 지침을 명시적으로 따라야 합니다. 어떠한 경우에도 판매자의 반품 승인을 먼저 받지 않고 상품을 반품할 수는 없습니다. 모든 수리 또는 교체는 별도의 지시가 없는 한 판매자의 공장에서 이루어져야 하며, 구매자가 사전 지불한 운송을 통해 판매자에게 반품되어야 합니다. 이 조항에 따라 반품된 제품에 결함이 있는 것으로 입증된 경우 반품 또는 거부가 합리적인 기간 내에 이루어졌다면 판매자가 비용 없이 교체 또는 수리할 것입니다. 단, 반품된 상품의 배송 날짜 또는 기존 보장 기간의 만료되지 않은 기간 중 늦는 것을 기준으로 1년이 지나서는 안 됩니다. 이 단락에 의거하여 제품에 결함이 있는 것으로 입증된 경우 구매자는 즉시 공정에서 상품을 제거하고 판매자에게 상품을 배송하도록 준비해야 합니다. 결함이 있는 제품을 계속해서 사용하거나 작동시키는 것은 판매자가 보장하지 않는 행동이며, 이로 인해 발생하는 손해는 구매자의 책임입니다. 이 제안에 포함된 상품의 설명은 이를 식별하기 위한 용도로만 사용되며, 이러한 설명은 협상의 기반이 되지 않습니다. 또한 상품이 설명에 부합하리라는 보장이 되지 않습니다. 이 제안과 연계된 샘플 또는 모델의 사용은 설명만을 목적으로 하고, 협상의 기반이 되지 않습니다. 또한 상품이 샘플 또는 모델과 부합하리라는 보장이 되지 않습니다. 사실에 대한 확인이나 판매자의 약속은 이 제안과 무관하게 상품이 그러한 확인이나 약속에 부합하리라는 보장이 되지 않습니다. 이 보장은 판매 가능성과 용도 부합성, 그리고 상품이 구매자에게 “있는 그대로” 판매된다는 것에 대한 묵시적 보장을 포함하여 상품과 설치, 사용, 작동, 교체 또는 수리에 관한 다른 모든 명시적 또는 묵시적 보장을 대신합니다. 판매자는 이 보장 또는 상품의 사용으로 인한 특별, 우발, 간접 손해 또는 피해, 상품 사용 손실에 대한 보상을 책임지지 않습니다.



*Flow & Level Instrumentation  
Solutions for Industrial Processes*

**FCI's Complete Customer Commitment. Worldwide  
ISO 9001 and AS9100 Certified**

FCI 웹사이트 방문: [www.fluidcomponents.com](http://www.fluidcomponents.com)

**FCI 세계 본사**

1755 La Costa Meadows Drive | San Marcos, California 92078 USA | 전화: 760-744-6950  
무료 전화(US): 800-854-1993 팩스: 760-736-6250

**FCI 유럽**

Persephonstraat 3-01 | 5047 TT Tilburg, The Netherlands | 전화: 31-13-5159989 팩스: 31-13-5799036

**FCI Measurement and Control Technology (Beijing) Co., LTD | [www.fluidcomponents.cn](http://www.fluidcomponents.cn)**

Room 107, Xianfeng Building II, No.7 Kaituo Road, Shangdi IT Industry Base, Haidian District | Beijing 100085, P. R. 중국  
전화: 86-10-82782381 팩스: 86-10-58851152

**소유권 고지**

이 문서는 Fluid Components International LLC(FCI)의 재산이며, 제한 없이 FCI의 자체 지출로 개발된 영업 비밀, 설계, 제조, 공정, 형태, 적합성 및 기능 데이터, 기술 데이터 및/또는 비용 및 가격 정보를 포함한 기밀 및 독점 정보가 포함되어 있습니다. 회사 내에서만 제품을 사용하는 것(또한 제조 또는 공정 용도에 포함되지 않음)에 동의한다는 명시적 조건을 준수하는 경우에만 귀하에게 본 정보를 공개할 수 있습니다. FCI 제품의 재조달, 복제, 또는 FCI의 이익에 직간접적으로 해가 되는 용도를 포함한 기타 용도는 FCI의 사전 서면 동의가 없는 경우 엄격히 금지됩니다. 이 문서는 18USC1905(영업비밀법), 5USC552 (정보자유법), 1987년 6월 23일 행정 명령 제12600호, 18USC1832(1996년도 경제스파이방지법) 및 캘리포니아 민법 제3426호 이하(캘리포니아주 통일영업비밀법)의 보호를 받습니다. 본 문서의 수령자는 해당 법례를 그대로 유지하고 이 문서의 전체 또는 일부의 복제 또는 복사본에 이를 첨부하는 것에 동의하게 됩니다.