

XMT1000 SIL

초음파 액체 유량계
SIS 안전매뉴얼



XMT1000 SIL

초음파 액체 유량계

SIS 안전매뉴얼

BH074C71 Rev. A
2024년 2월

panametrics.com

Copyright 2024 Baker Hughes company.

이자료에는 하나 이상의 국가에서 베이커 휴즈 컴퍼니 및 그 자회사의 등록 상표가 하나 이상 포함되어 있습니다.
모든타사 제품 및 회사 이름은 해당 소유자의 상표입니다.

[이페이지에는 내용이 없습니다]

서비스



Panametrics는 기술 문의에 대응할 준비가 된 경험이 풍부한 고객 지원 직원들을 제공하여 고객에게 기술적 문의 및 기타 원격 및 현장 지원 요구에 응합니다. 우리의 우수한 솔루션 포트폴리오를 보완하기 위해, 교육, 제품 수리, 서비스 계약 등의 다양하고 확장 가능한 지원 서비스 유형을 제공합니다.

<https://www.bakerhughes.com/panametrics/panametrics-services>

인쇄 범례

비고: 이러한 문단들은 상황을 더 깊이 이해하기 위한 정보를 제공하지만, 장비의 적절한 설정에 필수적이지는 않습니다.

중요: 이러한 문단들은 장비의 적절한 설정에 필수적인 지침을 강조하는 정보를 제공합니다. 이러한 지침을 주의 깊게 따르지 않으면 신뢰할 수 없는 성능이 발생할 수 있습니다.



CAUTION!

이 기호는 이러한 지침을 주의 깊게 따르지 않으면 잠재적으로 경미한 개인 부상 및/또는 장비의 심각한 손상의 위험을 나타냅니다.



WARNING!

이 기호는 이러한 지침을 주의 깊게 따르지 않으면 잠재적인 심각한 개인 부상의 위험을 나타냅니다.

안전

문제



WARNING!

각 설치에 대해 안전 및 안전한 작동 조건에 관련된 지역, 군, 주 및 국가 코드, 규정, 규칙 및 법령을 모두 준수하는 것은 사용자의 책임입니다.

보조 기기

지역 안전기준

사용자는 보조 장비를 모두 지역 코드, 기준, 규정 또는 안전에 관련된 적용 가능한 법령에 따라 운영하여야 합니다.

작업 영역



WARNING!

보조 장비에는 수동 및 자동 운전 모드가 모두 있을 수 있습니다. 장비가 갑자기 움직일 수 있으므로 자동 운전 중에는 이 장비의 작업 셀에 들어가지 마십시오. 수동 운전 중에는 이 장비의 작업 영역에 들어가지 마십시오. 그렇게 하지 않으면 심각한 부상이 발생할 수 있습니다.



WARNING! 장비에 유지보수 절차를 수행하기 전에 보조 장비의 전원이 꺼져 있고 잠겨 있는지 확인하십시오.

개인 자격 요건

모든 인원이 보조 장비에 해당하는 제조업체 승인 교육을 받았는지 확인하십시오.

개인 안전 장비

운영자 및 유지보수 인원이 보조 장비에 해당하는 모든 안전 장비를 갖추고 있는지 확인하십시오. 예시로는 안전 안경, 보호용 머리 보호대, 안전화 등이 있습니다.

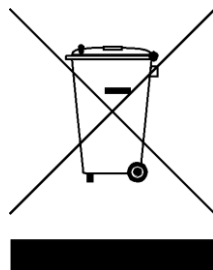
무단 운전

무단 접근하여 장비 작동에 접근할 수 없도록 확인하십시오.

환경 규정

폐전기 및 전기장비 (WEEE) 지침

Panametrics는 유럽의 폐 전기 및 전자 장비 (WEEE) 회수 이니셔티브인 2012/19/EU 지침에 적극적으로 참여하고 있습니다.



구매한 장비는 제조를 위해 천연 자원의 추출과 사용이 필요합니다. 이 장비에는 건강과 환경에 영향을 줄 수 있는 유해 물질이 포함될 수 있습니다.

이러한 물질이 환경에 퍼지는 것을 피하고 천연 자원에 대한 압력을 줄이기 위해 적절한 회수 시스템을 사용할 것을 권장합니다. 이러한 시스템은 당신의 종료 생애 장비의 대부분의 재료를 올바른 방법으로 재사용하거나 재활용합니다.

표시된 휠이 그려진 휴지통 기호는 이러한 시스템을 사용하도록 안내합니다. 수집, 재사용 및 재활용 시스템에 대한 자세한 정보가 필요하면 지역 또는 지방 폐기물 관리 기관에 문의하십시오.

회수 지침 및 이 이니셔티브에 대한 자세한 정보는 www.bakerhughes.com/health-safety-and-environment-hse 에서 확인하십시오.

1 장. 소개

1.1	목적	1
1.2	용어 및 약어	1
1.3	사용 대상 및 사용 제안	1
1.4	범위	2
1.5	참고 문헌	2
1.6	XMT1000-SIL 기능 안전 특성	2
1.6.1	시스템 설명	3
1.6.2	안전 기능	3
1.6.3	기능안전 특성	5
1.6.4	안전 무결성 매개변수 설정	6
1.6.5	기능 안전 사양	6
1.6.6	무단 수정 방지	6
1.7	제품 안전 담당자	6

2 장. 통신 도구

2.1	측정 및 구성	7
2.2	증명 테스트	7

3 장. 설치 및 사용

3.1	소개	9
3.1.1	인가된 사용자의 역할	9
3.1.2	안전기기 시스템에서의 사용	10
3.1.3	작동 모드:측정(안전) 및 구성(비안전)	12
3.2	안전 무결성 매개변수 설정	12
3.2.1	디스플레이/키패드 또는 HART를 사용한 설정	12
3.2.2	PanaView Plus PC 소프트웨어를 사용한 설정	13
3.2.3	안전 매개변수 목록	13
3.2.4	선택적 기능안전 매개변수	19
3.2.5	매개변수 세트의 유효성 검사	19
3.3	검증 테스트	20
3.3.1	검증 테스트 #1	21
3.3.2	검증 테스트 #2	22
3.3.3	검증 테스트 #3	23
3.4	고객이 수행해야 할 위험 및 위험 분석	23

4 장. 유지 보수 단계

4.1	사용자 제한	25
4.2	수리 및 교체	25
4.3	수정 및 추적성	25
4.3.1	목적	25
4.3.2	추적가능한 구성요소	25
4.4	펌웨어 업데이트	25

5 장. 폐기 단계

5.1	목적	27
5.2	고객이 수행해야 할 위험 및 위험 분석	27
5.3	폐기	27

부록 A. 기능안전 보건코드

A.1	보건코드 조건표	29
A.2	흐름 오류 문자열 표	30

부록 B. 용어 해설

[이 페이지에는 내용이 없습니다]

1장. 소개

1.1 목적

안전 매뉴얼의 목적은 XMT1000-SIL 초음파 유량계의 기능적 안전 측면을 정의하는 것입니다.

중요: 이 버전의 안전 매뉴얼은 하드웨어 개정 703-1918 개정 A 및 703-2004 개정 B와 호환됩니다.

1.2 용어 및 약어

안전 - 부적절한 위험으로부터의 자유.

기능적 안전 - 시스템이 장비/기계/설비/장치의 정의된 안전 상태를 달성하거나 유지하기 위해 필요한 작업을 수행할 수 있는 능력.

기본 안전 - 장비는 사람에게 전기 충격 및 다른 위험으로부터의 피해를 방지하도록 설계 및 제조되어야 하며, 화재 및 폭발 위험을 창출하지 않아야 합니다. 이러한 보호 기능은 정상 작동 조건 및 단일 고장 조건 하의 모든 조건에서 효과적이어야 합니다.

안전 평가 - 안전 관련 시스템이 달성한 안전을 증명하기 위해 증거를 기반으로 한 판단에 이르는 조사.

비고: 안전 기법 및 조치에 사용되는 용어와 안전 관련 시스템에 대한 설명은 IEC 61508-4에서 제공됩니다.

E/E/PE - SIF(안전기능장치)의 전기 및/또는 전자 및/또는 프로그래밍 가능한 전자 요소입니다. 간단히 말해, 이러한 요소들은 기능 안전 전자입니다.

FMEDA - 고장 모드, 영향 및 진단 분석

HART - 하이웨이 주소 가능 원격 변환기

PFD_{AVG} - 요구하는 평균 고장 확률

SIF - 단일 위험을 식별하고 시스템을 안전 상태로 되돌릴 수 있는 단일 조치 세트. 안전기기 시스템(SIS)은 여러 개의 개별 SIF로 구성됩니다.

SIL - 안전 무결성 수준, E/E/PE 안전 관련 시스템에 할당되는 안전 기능의 안전 무결성 요구 사항을 지정하는 이산 수준(가능한 네 가지 중 하나)으로, 안전 무결성 수준 4가 최고 안전 무결성 수준이며 안전 무결성 수준 1이 최저입니다.

SIS - 안전기능장치를 구현하는 안전기기 시스템. SIS는 센서, 논리 솔버 및 최종 요소의 모든 조합으로 구성됩니다.

1.3 사용 대상 및 사용 제안

사용 대상 및 사용 제안 이 매뉴얼은 고객 현장의 안전 엔지니어를 대상으로 합니다. 이 매뉴얼은 또한 유량계와 관련된 다른 이해 관계자들에게 유용한 참고 자료를 제공합니다. 기능적 안전 용어 및 개념에 익숙하지 않은 사용자들에게는 이 매뉴얼 끝에 있는 용어 해설서(Glossary)로 시작하는 것을 권장합니다. 기능적 안전 개념에 익숙해진 후 사용자는 유량계의 수명 주기 단계에 적합한 섹션을 참조할 수 있습니다. 주요 섹션은 설치 및 적용, 유지보수, 그리고 폐기입니다.

1.4 범위

이 설명서는 XMT1000-SIL의 기능 안전에 대한 다음 측면을 다룹니다:

- XMT1000-SIL의 기능적 안전 사양
- 설치 및 적용
- 유지보수, 검증 테스트, 서비스 및 수리
- 폐기
- 연락처 정보

1.5 참고 문헌

이 설명서에서는 다음 문서를 참조합니다:

- 기능적 안전 표준 IEC-61508.
- 사용자 매뉴얼, Panametrics 문학 도서관 웹 사이트에서 제공:
<https://www.bakerhughes.com/panametrics/panametrics-services/literature-library>.
- FMEDA, XMT1000 SIL 초음파 유량계; 보고서 번호 PAN 20-04-115 R001, V5, R2, exida FMEDA 80 N. Main St, Sellersville, PA 18960.

1.6 XMT1000-SIL 기능 안전 특성

PanaFlow 유량계는 초음파 센서(트랜스듀서) 세트와 XMT1000 전자 장치로 구성되어 있으며, 이는 트랜스듀서를 구동하고 유량을 계산하고 이 유량을 기능 안전 시스템(SIS)으로 SIL 출력을 통해 전송합니다. PanaFlow HT, PanaFlow Z3, PanaFlow LZ 및 PanaFlow LC와 같은 여러 모델명의 초음파 센서 어셈블리가 있습니다.

각 모델은 특정한 트랜스듀서 옵션과 경로 구성을 가지고 있지만, 모든 모델은 공통된 안전 체인을 갖고 있습니다. 초음파 센서는 케이블 어셈블리를 통해 측정 장치에 연결되며, 측정 장치는 출력 회로를 통해 고객 시스템에 연결됩니다. 실패 가능성은 테이블에 나열되어 있습니다.

exida FMEDA 보고서에 따르면: "IEC 61508-2에 따라 요소의 구조적 제약 조건을 결정해야 합니다.

이는 IEC 61508-2의 7.4.4.2에 따른 1H 접근 방식을 따르거나 IEC 61508-2의 7.4.4.3에 따른 2H 접근 방식을 따르거나 또는 IEC 61511:2016의 접근 방식을 따라야 합니다. 이는 2H에 기반한 것입니다 (exida FMEDA 보고서의 섹션 5.2 참조).

1H 접근 방식은 전체 요소의 안전 실패 분율을 계산하는 것을 포함합니다.

2H 접근 방식은 IEC 61508-2의 7.4.4.3.3에 따라 전체 요소의 신뢰성 데이터를 평가하는 것을 포함합니다.

이 분석에 사용된 결함률 데이터는 exida FMEDA 기준을 충족하며 (exida FMEDA 보고서의 섹션 5.2 참조), 분석 결과로부터 얻은 진단 커버리지는 필요한 60%의 임계 값을 초과합니다. 따라서 XMT1000 SIL은 명시된 결함률이 사용될 때 HFT=0에서 SIL 2까 지 (또는 HFT=1에서 SIL3)의 하드웨어 구조적 제약 조건을 충족합니다.

나열된 결함률은 아래 표에 나와 있습니다.

표 1: FIT @ SSI=2에서 양호한 유지보수 가정을 사용한 고장률

실패 범주	실패율(FIT)	
실패 안전 미탐지	1089	
실패 위험 감지	5487	
실패 감지됨(내부 진단으로 감지됨)	5161	
실패 높음(로직 솔버에 의해 감지됨)	7	
실패 낮음(로직 솔버에 의해 감지됨)	319	
실패 위험 감지되지 않음	650	

표 1: FIT @ SSI=2에서 양호한 유지보수 가정을 사용한 고장률(계속)

효과 없음	2774
감지되지 않음	31

SIL 출력은 도면 702-2040에 따라 아날로그 입력/출력 단자 블록(TB2)을 통해 이루어집니다.

기능적 안전 관점에서 PanaFlow는 세 가지 부분으로 구성됩니다:

- 센서 및 케이블 하네스 어셈블리
- 유량 측정 회로를 포함하는 측정 장치
- 4-20 mA 신호를 구동하는 출력 회로 기능적 안전을 위한 오류 분배는 다음과 같이 나뉩니다.

위의 표는 PanaFlow 시스템 구성 요소의 기능적 안전 특성을 나열하고 있습니다.

이 표는 측정 시스템의 위험 허용을 세부적으로 나타냅니다. PanaFlow의 안전 체인은 네 가지 구성 요소로 이루어져 있습니다:

초음파 센서(US-Sensor), 케이블 하네스 어셈블리, 측정 장치(전자 기기 케이스 내의 회로) 및 출력 회로(전자 기기 내의 다른 회로)입니다. 페이지 3의 그림 1은 PanaFlow 안전 체인 구성 요소의 물리적 위치를 식별합니다.

1.6.1 시스템 설명

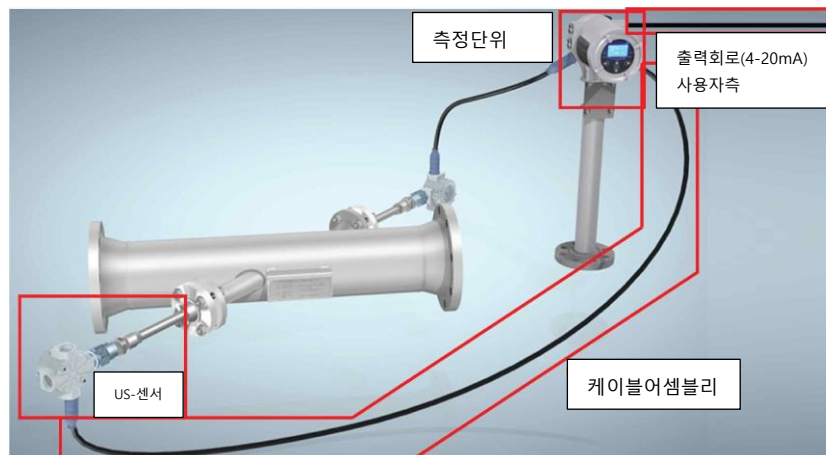


그림 1: 기능적 안전 체인

1.6.2 안전 기능

PanaFlow의 안전 기능은 부피 또는 질량 유량입니다. 인가된 사용자는 사용할 기능을 선택할 수 있습니다. 자세한 내용은 설치 및 사용에 대한 3장을 참조하고 프로그래밍 지침은 XMT1000 사용자 매뉴얼의 3장을 참조하십시오.

정확하게 측정될 때 SIL 출력(아날로그 입력/출력 단자인 TB2의 핀 1과 2)은 유효한 측정이 있음을 SIS에 알리기 위해 4-20 mA 범 위에 유지됩니다. 기능적 안전 실패는 유량 측정 오류 또는 시스템 오류로 인해 기기가 잘못된 유량을 계산할 수 있는 경우에 표시됩니다. 기기는 실 패를 감지한 후 1분 이내에 SIL 출력(TB2의 핀 1과 2)을 위험 감지 상태로 설정하고 전면 화면 및 Modbus 건강 레지스터에 오류 메시지를 설정하여 대응합니다. 이러한 조치는 기기가 신뢰할 수 있는 유량 측정을 수행하지 못할 수 있다는 것을 SIS에 알립니다.

위험 감지 상태를 해제하려면 지침을 위해 페이지 25의 4.1절을 참조하십시오. 인가된 사용자는 위험 감지 출력 전류(SIL 출력 - TB2의 핀 1과 2)를 Fire Low(3.6 mA) 또는 Fire High(21.0 mA)로 구성할 수 있습니다.

프로그래밍 지침은 13 페이지의 3.2.3 절 및 사용자 매뉴얼의 3 장을 참조하십시오. 전자 장치가 지정된 환경 한계 내에서 작동할 때 안전 기능이 보장됩니다.

장비의 기능적 안전 특성에 대한 자세한 내용은 3페이지의 1.6.3절을 참조하십시오.

1.6.3 기능 안전 특성

PanaFlow의 기능적 안전 관련 특성은 다음과 같습니다:

표 2: 설계 기준

SIL 안전 무결성 수준	2	유용 수명	10 년
HFT 하드웨어 결함 허용 한계	0	검증 테스트 주기	1 년
안전관련 요소 유형	B 타입	MTTR 재복구 평균 시간	24 시간
수요 모드	낮음	안전기능 반응 시간	1 분

표 3: 유지보수 가정이 양호한 정적 애플리케이션의 고장률(FIT @에서) IEC 61508에 따른 SSI=2

애플리케이션/장치/구성	λ_{SD}	λ_{SU}^3	λ_{DD}	λ_{DU}	#	DC
XMT 1000 SIL	0	1089	5487	650	2805	89%
기계식 클램프	0	0	0	21	11	0%

여기서:

λ_{SD} = 안전 감지된 오류

λ_{SU} = 안전 감지되지 않은 오류

λ_{DD} = 위험 감지된 오류

λ_{DU} = 위험이 감지되지 않은 오류

= 영향 없는 오류

이러한 오류율은 제품의 유용한 수명 동안 유효하며, exida FMEDA 보고서의 부록 A를 참조하십시오 (2 페이지의 "참고 문헌" 참조).

IEC 61508-2에 따르면 요소의 아키텍처 제약 조건을 결정해야 합니다. 이는 IEC 61508-2의 7.4.4.2에 따라 1H 방법을 따르거나 IEC 61508-2의 7.4.4.3에 따라 2H 방법을 따르거나 IEC 61511:2016의 방법을 따를 수 있습니다 (exida FMEDA 보고서의 섹션 5.2 참조).

1H 방법은 전체 요소의 안전 오류 분율을 계산하는 것을 포함합니다.

2H 방법은 전체 요소에 대한 신뢰성 데이터를 IEC 61508-2의 7.4.4.3.3에 따라 평가하는 것을 포함합니다.

이 분석에 사용된 오류율 데이터는 exida FMEDA 보고서의 루트에 대한 기준을 충족합니다 (exida FMEDA 보고서의 섹션 5.2 참조) (분석 결과에서 파생된 진단 커버리지가 요구되는 60% 임계값을 초과합니다). 따라서 XMT1000 SIL은 B입니다. 장치의 하드웨어 결함 허용 한계는 0입니다. SIS 설계자는 주어진 SIL에 대한 다른 요구 사항을 충족해야 합니다.

표 3은 IEC 61508에 따른 XMT1000 SIL의 오류율을 Site Safety Index (SSI)가 4 (완벽한 현장 유지 보수 관행)인 상태로 나열합니다. 이 데이터는 SIL 확인에 사용되어서는 안 되며, 완벽한 유지 관리를 가정한 다른 분석과 비교하기 위해 제공됩니다. SSI에 대한 설명은 exida FMEDA 보고서의 부록 E를 참조하십시오.

비고: 24시간의 평균 복구 시간 설계 기준은 고객이 고장 시스템을 24시간 이내에 교체할 수 있도록 전자, 센서 및 케이블의 예비 세트를 구매하거나 특별한 서비스 계획을 구매하는 것에 따라 달라집니다. 고객이 다른 평균 복구 시간 전략을 선택하는 경우 시스템 특성은 고객 현장의 안전 엔지니어에 의해 다시 계산되어야 합니다.

가정:

위 분석은 exida FMEDA 보고서에 문서화된 특정 가정 하에서 수행되었습니다. 사용자는 이러한 가정이 유효한지 확인하는 책임이 있습니다: 1. 논리 솔버의 응용 프로그램이 실패 높음 및 실패 낮음 오류가 안전 기능에 미치는 효과와 관계없이 감지되도록 구성되었습니다. 2. 소재가 공정 조건과 호환됩니다. 3. 장치가 제조업체의 지침에 따라 설치되고 운영됩니다. 4. 외부 전원 공급 장애 율은 제품 고장율에 포함되지 않습니다.

1.6.4 안전 무결성 매개변수 설정

운영 전에 설정되어야 하는 특정 프로그램 가능한 매개변수들이 있어야 합니다. 이러한 매개변수들에 대한 설명은 섹션 3.2.3에 기술되어 있습니다.

1.6.5 기능 안전 사양

PanaFlow는 다음과 같은 기능 안전 사양을 충족하기 위해 설계되었습니다:

- 안전 정확도 - PanaFlow는 흐름 측정값의 오차 한계가 일반적으로 +/-0.25%에서 +/-1.0% 범위 내에 있습니다. 시스템의 안전 정확도는 측정 정확도 한계의 4배이며, +/-1%에서 +/-4%까지 범위를 갖습니다. 이것은 장비가 안전 정확도 한계보다 큰 오차를 감지할 수 있는 오류 조건을 감지하면 SIL 출력이 위험 감지 상태로 전환됨을 의미합니다.
- 진단 응답 시간 - 장비는 오류 조건에 대해 60초 내에 응답해야 합니다.
- 시동 시간 - 장비는 전원을 공급한 후 10분 이내에 측정을 시작해야 합니다.
- 신뢰성 데이터 및 수명 한도 - 장비는 10년 수명을 위해 설계되었습니다.
- 전자 장비의 환경 제한:
 - 저장 온도 -55°C ~ +75°C
 - 주변 온도 범위: -40°C ~ +60°C
 - 상대 습도: 10% ~ 90% (결로 없음)
 - 진동 테스트 - 사인 및 랜덤 (5 Hz, 100 Hz 및 200 Hz)에 대한 2041 kgf
 - 충격 테스트 - 5 Hz에서 500 Hz까지의 4042 kgf
- 응용 제한 - 유효한 유체 온도 범위는 미터 유형에 따라 다르며, 가장 넓은 범위는 -200°C ~ 600°C입니다. 모든 경우에 유체 유형에는 음향으로 전도되는 유체가 포함됩니다.

1.6.6 무단 수정 방지

설치 및 취입 중에는 무단 직원이 시스템 일부를 수정할 수 없어야 합니다. 이러한 수정은 시스템의 위험한 결함으로 이어질 수 있습니다. 이러한 이유로 이러한 매개변수에 액세스하려면 사용자 비밀번호가 필요합니다. 이 비밀번호는 무단으로 유출되지 않도록 보호되어야 합니다.

1.7 제품 안전 담당자

기능적 안전을 저해하는 모든 오류는 Panametrics의 제품 안전 담당자에게 보고해야 합니다. Panametrics 고객 서비스 또는 Panametrics 기술 지원에 문의하십시오. 연락 정보는 이 매뉴얼 뒷표지에 제공됩니다.

[이 페이지에는 내용이 없습니다]

2 장. 통신 도구

2.1 측정 및 구성

측정 데이터는 XMT1000-SIL에서 수집할 수 있으며, 구성 데이터는 다음과 같은 통신 도구를 사용하여 XMT1000-SIL에 프로그래밍할 수 있습니다:

- Panametrics의 PanaView Plus PC 소프트웨어
- 변속기의 LCD/키패드
- HART 또는 Fieldbus Configurator.
- Foundation Fieldbus 장치

2.2 검증 테스트

이 매뉴얼의 증명 테스트 지침은 최신 펌웨어 개정을 사용하여 흐름계의 LCD/키패드 또는 PanaView Plus PC 소프트웨어와 함께 사용할 수 있도록 설계되었습니다.

흐름계에 PanaView Plus PC 소프트웨어를 연결하는 방법에 대한 정보는 사용자 설명서를 참조하십시오.

[이 페이지에는 내용이 없습니다]

3 장. 설치 및 사용

SIS의 일부로 플로우미터를 사용하기 전에 XMT1000-SIL을 설치하고 초기 프로그래밍을 제공해야 합니다. 이러한 설치 및 취입 활동은 훈련을 받은 서비스 인원이나 Panametrics로부터 설치 및 취입 교육을 받은 인가된 사용자에게 의해 수행되어야 합니다.

3.1 소개

설치는 XMT1000-SIL을 파이프 라인에 물리적으로 설치하고 SIS에 물리적으로 연결하는 것을 의미하며, 취입은 세 단계로 이루어집니다:

- 특정 응용 프로그램의 조건과 일치하도록 프로그램 가능한 매개변수 조정
- 필요시 후속 검색을 위해 Commissioned Data Set에 해당 데이터 세트 저장
- 추적성을 위해 데이터 저장

취입 데이터 세트가 설정된 후, 운영자는 동일한 데이터 세트를 Active Data 세트로 저장하여 플로우미터가 측정에 사용하는데 사용합니다. 취입 후 프로그램된 값에 대한 모든 변경은 취입 날짜 이후에 Active Data Set에 적용되며, 취입된 데이터 세트는 변경되지 않습니다. Active Data Set에 오류가 발생하면 인가된 사용자는 Active Data Set을 취입된 데이터 세트로 되돌릴 수 있으며, 이렇게 하면 플로우미터가 알려진 작동 상태로 돌아갑니다. 마찬가지로, 서비스 인원은 취입 중 문제가 발생할 경우 공장 데이터 세트로 취입된 데이터 세트를 덮어쓸 수 있습니다. SIL 출력의 무결성이 매우 중요하기 때문에 플로우미터는 오류 발생 시 백업을 위해 메모리에 세 가지 데이터 세트를 유지합니다.



WARNING! 고객은 호스트 컴퓨터를 XMT1000-SIL에 직접 유선 연결해야 합니다. USB에서 TCP/IP로 변환하는 소프트웨어나 장치를 사용하여 인터넷을 통해 연결하는 것은 권장되지 않습니다.

3.1.1 인가된 사용자의 역할

인가된 사용자는 XMT1000 SIL 시스템 범위를 벗어나는 SIS 부품의 안전을 보호하는 책임이 있습니다(PanaFlow HT, PanaFlow LZ, PanaFlow Z3 및 PanaFlow LC). 인가된 사용자는 XMT1000-SIL을 DD 상태에서 빼내는 것을 허용받아야 하며, SIS가 해당 읽기를 잘못 해석하지 않도록 하는 것이 그 책임이어야 합니다. Panametrics는 기기가 예측 가능하고 제어된 방식으로 작동하도록 보장해야 합니다. 위험 감지 상태를 해제하려면 지침은 25페이지의 4.1 섹션을 참조하십시오.



IMPORTANT: 보안 고지

이 제품의 사이버 보안 주의 사항을 준수하는 것은 최종 사용자의 전적인 책임입니다. 인가된 사용자는 키패드, PanaView Plus 소프트웨어, HART 또는 Modbus를 통해 기기의 프로그램 매개변수에 액세스하는 데 필요한 사용자 수준의 암호를 유지하고 보호해야 합니다. 사용자는 기기 외부에서 유지되고 디지털 통신을 통해 로드되는 프로그램 사이트 파일을 보호해야 합니다. 사용자는 직접 유선 연결을 통해 기기에 연결해야 합니다. 인터넷에 연결하는 것은 권장되지 않습니다.

3.1.2 안전기기 시스템에서의 사용

플로우미터는 더 큰 안전 계기 시스템(SIS)의 입력으로서의 흐름 측정을 목적으로 설계되었습니다.

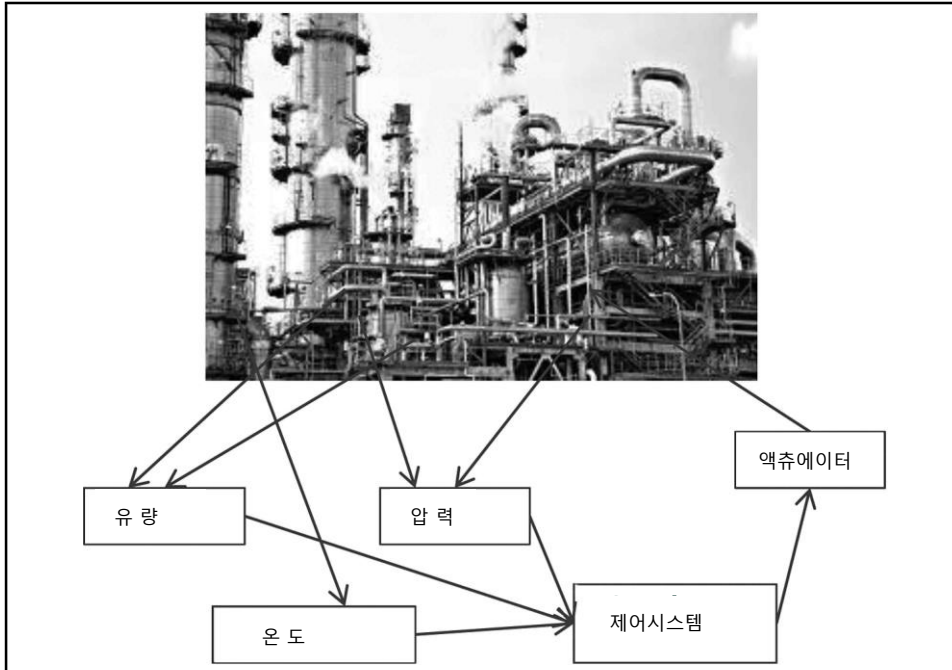


그림 2: 안전 계측 시스템(SIS)의 구성 요소

시스템은 다양한 조건을 모니터링하고 구동기를 사용하여 프로세스를 안전하게 유지함으로써 안전 상태를 유지합니다. SIS의 목표는 효율성이나 생산성이 아니라 순수하게 위험 회피입니다.

단일 XMT1000-SIL은 SIL-2 안전 수준에 디자인되었지만 동일한 흐름 측정 지점에 사용되는 경우 두 개의 중복 시스템을 함께 사용하여 SIL-3 측정을 달성할 수 있습니다. 이 제품의 SIL-2 및 SIL-3 안전 수준은 단순히 사용 기록에 따라 결정된 것이 아니라 설 계에 따라 결정되었습니다. 외부 전원 공급 장치 및 다른 외부 구성 요소의 고장률은 고장률 계산에 포함되지 않음을 유의하십시오.

3.1.2 안전기기 시스템에서의 사용

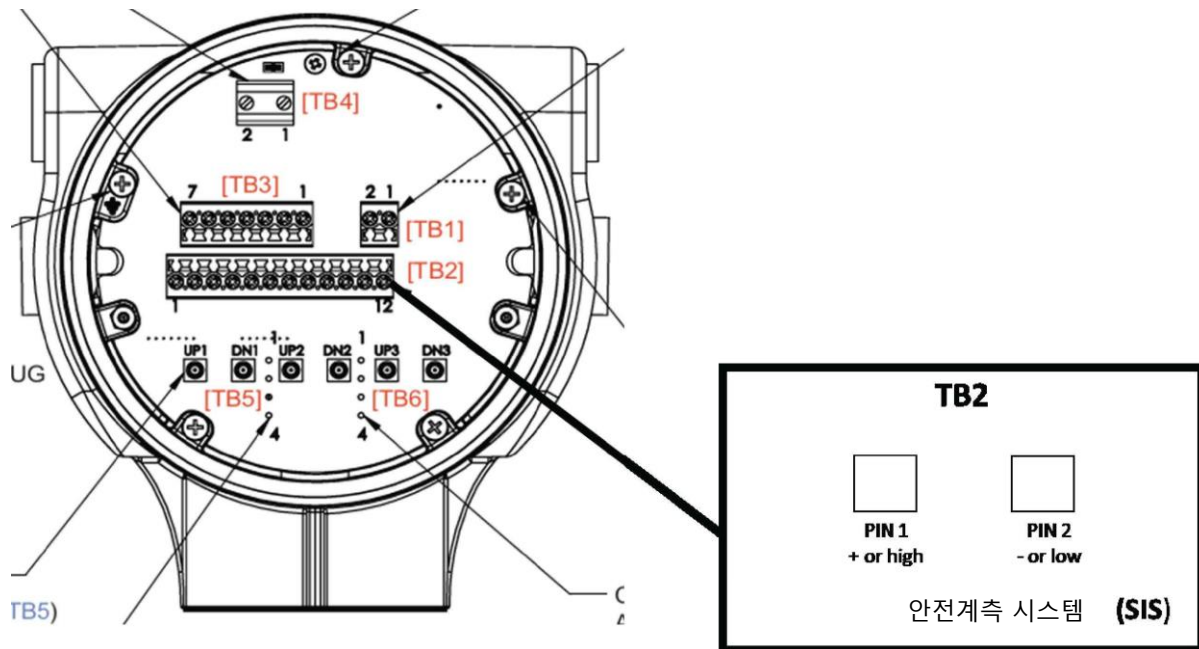


그림 3: SIL 아날로그 출력

이 단일 SIL 아날로그 출력은 고객 SIS의 입력으로 사용되어 전체 안전 시스템에 기능 안전 흐름 측정을 제공합니다. 이 측정값은 SIS 수준에서 인가된 사용자에게 의해 다른 측정 입력과 결합될 수 있습니다. 인가된 사용자는 비 안전 변수를 완전히 SIL 인증된 안전 경로로 완전히 커버되지 않는 안전 구성으로 가져오는 문제를 해결해야 합니다. XMT1000 SIL을 통해 PanaFlow HT, PanaFlow LZ, PanaFlow Z3 또는 PanaFlow LC는 제공하는 흐름 측정을 넘어서는 SIS의 무결성에 대한 책임이 없습니다.

XMT1000-SIL은 여러 입력/출력 연결을 제공합니다. SIL 아날로그 출력만이 SIL 등급이 부여되어 있으며 SIS에 입력으로 사용될 수 있습니다.

3.1.3 작동 모드:측정(안전) 및 구성(비안전)

XMT1000-SIL에는 두 가지 작동 모드가 있습니다. 기본 모드는 측정이며, 이 모드에서 XMT1000-SIL 전자 장치 내의 측정 단위는 스펙피스 내 유체를 초음파로 측정하여 흐름 측정을 수행합니다. 두 번째 모드인 구성은 프로그래밍된 매개변수를 변경하기 위한 것으로 일시적인 상태입니다. 측정 모드는 안전한 작동 모드입니다. 이 모드에서 XMT1000-SIL은 흐름 측정을 수행하고 SIL 출력 값을 생성합니다. 흐름 계산이 모든 내부 테스트를 통과하고 정확성이 확인되면 SIL 출력은 흐름 측정값을 반영합니다.

XMT1000-SIL이 흐름 측정이 정확하지 않을 수 있다고 감지하면 SIL 출력은 위험 감지 상태로 전환되어 SIS가 잠재적으로 잘못된 흐름 측정값을 사용하지 않도록 합니다. 기기는 인가된 사용자가 개입할 때까지 위험 감지 상태에 유지됩니다. 구성 모드는 계산이 이러한 설정에 의존하기 때문에 안전하지 않습니다.

매개변수를 변경하면 부정확한 흐름 측정이 발생할 수 있습니다. 인가된 사용자는 패스워드를 입력하여 프로그램 메뉴로 들어가 구성 모드로 기기를 전환할 수 있습니다. 이 모드로 진입하면 SIL 출력이 예방 조치로 위험 감지 상태로 전환됩니다. 프로그래밍된 매개변수의 변경은 SIL 출력의 정확성에 영향을 줄 수 있으므로 출력은 위험 감지 상태로 전환되어 SIS에게 기능적으로 안전한 흐름 측정을 제공하지 않음을 알립니다. LCD의 오류 라인은 S1 Config 모드를 나타냅니다.



WARNING! 프로그램 모드로 들어가면 SIL 아날로그 출력 측정이 위험 감지 상태로 변경됩니다. 프로그램 모드에 들어가기 전에 제어실에 알려주십시오.

3.2 안전 무결성 매개변수 설정

구성 과정은 안전 매개변수의 데이터 유효성과 무결성을 보장해야 합니다. 이 섹션에서는 흐름계를 기능적 안전 요구 사항을 충족시키기 위해 구성 프로세스와 사용자 요구 사항에 대해 자세히 설명합니다.

비고: SIL 사용자 암호가 필요한 매개변수를 변경할 때는 사용자 설명서의 지침을 주의 깊게 따라야 합니다.

잘못된 매개변수 입력은 측정 문제를 초래할 수 있습니다. 안전 매개변수는 데이터 세트의 거의 모든 항목으로 구성됩니다. 따라서 일부 매개변수는 공장 직원에 의해 설정되어 있으며 인가된 사용자가 액세스할 수 없습니다.

다른 그룹의 매개변수는 관리자 암호로만 액세스할 수 있으며 일반적으로 취입 중에만 변경됩니다. 마지막으로, 안전 매개변수의 최종 세트는 SIL 사용자 암호를 통해 인가된 사용자가 액세스할 수 있지만 매우 신중하게 변경해야 합니다. 매개변수를 변경하려면 인가된 사용자가 흐름계를 구성 모드로 전환해야 합니다. 이로 인해 SIL 출력이 위험 감지 상태로 전환됩니다. 따라서 인가된 사용자가 흐름계를 SIS에서 분리한 후에 매개변수를 변경할 수 있습니다.

또한 인가된 사용자가 구성 중 SIL 출력을 DCS에 보정하기 위해 0에서 22 mA 사이의 임의의 값을 설정할 수 있습니다. 이는 인가된 사용자가 구성 모드로 진입하기 전에 SIS에서 이 SIL 출력을 무시하도록 설정해야 하는 또 다른 이유입니다.

3.2.1 디스플레이/키패드 또는 HART

디스플레이/키패드 또는 HART/FF 통신을 사용할 때, 각 매개변수는 다음과 같은 순서로 변경됩니다

1. 통신 인터페이스는 현재 프로그래밍된 값을 표시합니다.
2. 인가된 사용자가 값을 변경합니다.
3. 통신 인터페이스는 메모리에서 값을 읽고 "프로그래밍된대로" 값을 표시합니다.
4. 인가된 사용자가 메모리에 있는 값을 수락하거나 거부합니다. 값을 수락하려면 다음 매개변수로 이동하기만 하면 됩니다. 변경을 거부하려면 단계 2로 돌아가 매개변수를 다시 변경하십시오.
5. 모든 매개변수 변경을 완료한 후, 인가된 사용자는 구성 모드에서 나옵니다. 이 단계에서 인가된 사용자는 저장 및 로그아웃 또는 취소를 선택할 수 있습니다.

3.2.2 PanaView Plus PC 소프트웨어를 사용한 설정

PanaView Plus 소프트웨어를 사용하여 매개변수를 구성하는 경우 프로세스는 약간 다릅니다.

1. PanaView Plus 소프트웨어를 사용하여 프로그래밍하는 동안 흐름계가 측정 모드에 있지 않도록 확인하십시오.
2. PanaView Plus 소프트웨어는 구성 섹션에서 현재 프로그래밍된 모든 값을 표시합니다.

3. 인가된 사용자가 구성 매개변수의 새로운 값을 설정할 수 있습니다. 값이 성공적으로 기록되면 매개변수의 배경이 노란색으로 변경됩니다.
4. 저장 버튼을 누르면 PanaView Plus는 세션에서 변경된 모든 값을 표시합니다. 이 단계에서 사용자는 변경된 모든 값을 한 번에 보고 데이터 세트를 저장하기 전에 확인할 수 있습니다.

3.2.3 안전 매개변수 목록

안전 매개변수 목록 다음 표는 설계된 안전 무결성을 유지하기 위해 설정해야 하는 매개변수를 나타냅니다. 표에는 각 매개변수의 이유도 나와 있습니다. 카테고리는 매개변수를 설정할 수 있는 사람(접근 수준)과 어떤 조건에서 설정할 수 있는지를 나타냅니다.

- **Category 1:** 작동 전에 인가된 사용자가 설정
- **Category 2:** 표준화된 체적 측정이 원하는 경우 인가된 사용자가 설정
- **Category 3:** 공장 설정이지만 인가된 사용자가 변경할 수 있음
- **Category 4:** 자격을 갖춘 서비스 인력이 변경할 수 있는 공장 설정
- **Category 5:** Panametrics 서비스 엔지니어가 변경할 수 있는 공장 설정
- **Category 6:** 보정 중 공장 설정으로 변경하면 안 됨
- **Category 7:** 변경해서는 안 되는 공장 설정

Category 1 - 습식 변환기: SIL 시스템의 일부로 작동하기 전에 인가된 사용자가 설정해야 합니다.

단위 유형 체적	사용자가 기본 단위 유형인 m ³ /sec와 다른 체적 단위 유형을 사용하려는 경우에만 필요합니다.
SIL 출력 선택 (SIL and HART output)	기본값은 실제 체적 유량입니다. 원하는 SIL 측정값이 아닌 경우 질량 유량으로 설정할 수 있습니다. mA 출력이 실제 체적 유량을 나타내야 하는지 질량 유량을 나타내야 하는지 지정합니다.
시스템에 입력된 높은 설정값	SIL 출력에서 20 mA에 해당하는 유량 측정을 결정합니다. 4-20 mA 값의 스케일링에 영향을 미칩니다.
시스템에 입력된 낮은 설정값	SIL 출력에서 4 mA에 해당하는 유량 측정을 결정합니다. 4-20 mA 값의 스케일링에 영향을 미칩니다.
결함 발생 시 낮은 출력/높은 출력 선택	내부 고장이 감지되었을 때 mA 출력이 높게(>22 mA) 또는 낮게(<3.6 mA) 설정되어야 하는지 지정합니다.
정적 밀도	표준 체적 유량 또는 질량 유량이 측정될 경우에만 필요합니다. 질량 유량은 체적 유량에 밀도를 곱한 값입니다.
운동 점도	복합 레이놀즈 보정이 "커짐"으로 설정된 경우에만 필요합니다. 계측기는 이 값을 사용하여 유체 레이놀즈 수를 결정합니다.

Category 1 - 클램프-온 변환기: SIL 시스템의 일부로 작동하기 전에 인가된 사용자가 설정해야 합니다

파이프 외경(OD)	파이프 내경이 직접 설정되지 않은 경우에만 필요합니다. 이 경우 파이프 내경은 파이프 외경과 파이프 벽 두께에서 계산됩니다.
파이프 벽 두께 또는 파이프 ID	파이프 내경이 직접 설정되지 않은 경우에만 필요합니다. 이 경우 파이프 내경은 파이프 외경과 파이프 벽 두께에서 계산됩니다.
파이프 재질	클램프-온 설치의 경우, 초음파 신호 경로는 파이프 재질의 음속에 따라 결정됩니다. 소프트웨어가 수신 변환기를 배치할 위치를 결정하기 위해 사용자는 파이프 재질을 선택해야 하며, 특정 파이프 재질이 목록에 없는 경우 "기타"를 선택합니다.
파이프 음속(재질 = 기타)	파이프 재질이 "기타"로 설정된 경우, 사용자는 파이프 재질 음속을 지정해야 합니다. 특정 파이프 재질에 대한 올바른 음속을 입력하십시오.
라이닝 재질	파이프에 라이닝이 있는 경우, 초음파 신호 경로는 부분적으로 파이프 라이닝의 음속에 따라 결정됩니다. 소프트웨어가 수신 변환기를 배치할 위치를 결정하기 위해 사용자는 파이프 라이닝 재질을 선택해야 하며, 특정 파이프 라이닝 재질이 목록에 없는 경우 "기타"를 선택합니다.
라이닝 음속(재질 = 기타)	파이프 라이닝 재질이 "기타"로 설정된 경우, 사용자는 알 수 없는 파이프 라이닝의 음속을 지정해야 합니다. 특정 파이프 라이닝 재질에 대한 올바른 음속을 입력하십시오.
라이닝 두께	클램프-온 설치의 경우, 초음파 신호 경로는 부분적으로 파이프 라이닝 두께에 따라 결정됩니다. 정확한 두께를 입력하지 않으면 초음파 신호가 수신 변환기를 놓칠 수 있습니다.
유체 유형	클램프-온 설치의 경우, 초음파 신호 경로는 부분적으로 파이프 내 유체의 음속에 따라 결정됩니다. 소프트웨어가 수신 변환기를 배치할 위치를 결정하기 위해 사용자는 유체 유형을 선택해야 하며, 특정 유체 유형이 목록에 없는 경우 "기타"를 선택합니다.

Category 1 - 클램프-온 변환기: SIL 시스템의 일부로 작동하기 전에 인가된 사용자가 설정해야 합니다

유체 명목 음속(유형 = 기타)	유체 유형이 "기타"로 설정된 경우, 사용자는 명목 유체 음속을 지정해야 합니다. 특정 설치에 대한 올바른 유체 음속을 입력하십시오.
경로 구성	유량 셀에 장착된 변환기 쌍의 수와 그 경로의 배열을 정의합니다. 이는 개별 경로를 결합하여 전체 유량 측정 알고리즘을 만드는 방법을 정의하므로 유량 측정을 결정하는 데 중요한 정보입니다.
경로 가중치(Ch_x Chord Wt factor)	복합 경로 구성이 여러 경로인 경우에 필요합니다. 각 변환기 경로의 유량에서 전체 체적 유량을 계산할 때 가중치 계수를 정의합니다. 이는 유량 계산에 사용됩니다.

변환기 = 특수*

변환기 주파수(Transducer Frequency)*	초음파 변환기의 송신 주파수를 선택합니다. 이는 신호 처리 알고리즘을 정의하므로, 정확한 측정을 위해 서는 이 값이 정확해야 합니다.
정적 Tw(Static TW)*	Tw는 변환기의 매개변수로, 전달 시간과 음속 측정의 정확성에 영향을 미칩니다. 이 값은 공장 또는 인가된 서비스 담당자만 변경해야 합니다.
웨지 각도(Wedge angle)*	변환기 웨지 각도는 초음파 신호의 경로를 부분적으로 결정하는 변환기의 매개변수입니다. 이는 측정 정확성에 직접적인 영향을 미칠 수 있습니다. 이 값은 공장 또는 인가된 서비스 담당자만 변경해야 합니다.
웨지 음속(Wedge soundspeed)*	변환기 웨지 음속은 초음파 신호의 경로를 부분적으로 결정하는 변환기의 매개변수입니다. 이는 측정 정확성에 직접적인 영향을 미칠 수 있습니다. 이 값은 공장 또는 인가된 서비스 담당자만 변경해야 합니다.
횡단 횟수(No. of Traveses)*	클램프-온 변환기의 경우, 횡단 횟수는 초음파 신호가 수신 변환기에 도달하기 전에 유체를 몇 번 횡단하는지 나타냅니다. 이 설정은 신호가 조사하는 유체의 양과 수신 신호의 강도를 최적화하며, 특정 응용 프로그램에 따라 매우 다릅니다. 이 설정은 측정 정확성과 신뢰성에 직접적인 영향을 미치며, 자격을 갖춘 서비스 담당자가 결정해야 합니다.
간격(Spacing)*	클램프-온 변환기의 권장 간격은 미터 소프트웨어에 의해 계산되어 사용자에게 제공되지만, 파이프에 대한 기계적 결합에는 정확성 제한이 있습니다. 따라서 사용자는 측정 정확성과 신뢰성을 보장하기 위해 변환기의 실제 설치 간격을 입력해야 합니다. 이 값은 자격을 갖춘 서비스 담당자가 측정하고 입력해야 합니다.

Category 2: 단위 유형 볼류메트릭이 표준 볼류메트릭 흐름이거나 질량 흐름이 사용되는 경우 인가된 사용자가 설정해야 합니다.

표준 볼류메트릭 계산을 위한 기준 밀도	표준 볼류메트릭 흐름 측정에만 필요합니다. 표준 볼류메트릭 흐름은 실제 밀도를 기준 밀도로 나눈 비율에 실제 볼류메트릭 흐름을 곱한 값입니다.
-----------------------	---

Category 3: 공장에서 설정되지만, 까다로운 애플리케이션의 경우 인가된 사용자가 변경할 수 있습니다.

응답 시간	최종 유량 측정값이 얼마나 무겁게 감소되는지 정의합니다. 긴 응답 시간은 부드러운 출력 값을 제공하지만 유량의 급격한 변화에 대한 반응이 느립니다. 짧은 응답 시간은 급격한 유량 변화에 더 정확하지만 출력이 매우 불안정합니다.
제로 컷오프	중요하지 않음. 유량이 거의 없는 상태에서는 측정 오차가 큼. 결과적으로 측정값이 매우 불안정해집니다. 우리는 제로 컷오프를 사용하여 특정 유량 이하의 값을 0으로 강제하여 낮은 유량에서 안정적인 측정을 제공합니다.

Category 4: 중요한 공장 설정은 자격을 갖춘 서비스 담당자만 변경해야 합니다.

가속도 한계	연속적인 유량 측정값 간의 속도 변화 허용 한계를 정의합니다. 이 값을 초과하는 유량 변화는 신호 처리 오류로 간주되어야 합니다. 이는 위험 감지 상태가 트리거되어야 하는지를 결정합니다. 공장 설정은 자격을 갖춘 서비스 담당자만 변경해야 합니다.
진폭 판별기 최대 한계	신호 증폭 수준을 정의하는 내부 진폭 판별기 측정값의 상한 범위를 정의합니다. 이는 위험 감지 상태가 트리거되어야 하는지를 결정합니다. 공장 설정은 자격을 갖춘 서비스 담당자만 변경해야 합니다.
진폭 판별기 최소 한계	신호 증폭 수준을 정의하는 내부 진폭 판별기 측정값의 하한 범위를 정의합니다. 이는 위험 감지 상태가 트리거되어야 하는지를 결정합니다. 공장 설정은 자격을 갖춘 서비스 담당자만 변경해야 합니다.
상관 피크 최소 한계 허용	가능한 신호 처리 측정을 위한 교차 상관 신호 피크의 최소 진폭을 결정합니다. 이는 위험 감지 상태가 트리거되어야 하는지를 결정합니다. 공장 설정은 자격을 갖춘 서비스 담당자만 변경해야 합니다.

Category 4: 중요한 공장 설정은 자격을 갖춘 서비스 담당자만 변경해야 합니다.

속도 최대한계 - 체적 최대 한계 계 산에 사용	허용 가능한 속도 측정의 상한을 정의합니다. 이 값을 초과하는 측정값은 신호 처리 오류로 간주되어야 하며, 이는 물리적으로 설명될 수 없습니다. 이는 위험 감지 상태가 트리거되어야 하는지를 결정합니다. 공장 설정은 자격을 갖춘 서비스 담당자만 변경해야 합니다.
속도 최소한계 - 체적 최소 한계 계 산에 사용	역방향 흐름에 대한 허용 가능한 속도 측정의 상한을 정의합니다. 이 값을 초과하는 측정값은 신호 처리 오류로 간주되어야 하며, 이는 물리적으로 설명될 수 없습니다. 이는 위험 감지 상태가 트리거되어야 하는지를 결정합니다. 공장 설정은 자격을 갖춘 서비스 담당자만 변경해야 합니다.

3.2.3 안전 매개변수 목록

Category 5: 특수 설정이 필요한 경우 공장에서 설정되었지만 권한이 있는 사용자가 변경할 수 있습니다.

Ch_x 허용 오류	전체 오류 조건을 트리거하고 SIL 출력을 위험 감지 상태로 전환하기 위해 이전 16번의 읽기에 서 컴파일되어야 하는 오류 수를 정의합니다. 공장 설정은 애플리케이션에 문제가 있는 경우를 제외하고 변경해서는 안 됩니다.
Ch_x 최대 피크%	수신된 초음파 신호의 도착을 감지하는 데 사용되는 자기 조정 "피크 백분율" 값의 상한을 정의합니다. 이는 유량 계산에 사용됩니다. 공장 설정은 애플리케이션에 문제가 있는 경우를 제외하고 변경해서는 안 됩니다.
Ch_x 최소 피크%	수신된 초음파 신호의 도착을 감지하는 데 사용되는 자기 조정 "피크 백분율" 값의 하한을 정의합니다. 이는 유량 계산에 사용됩니다. 공장 설정은 애플리케이션에 문제가 있는 경우를 제외하고 변경해서는 안 됩니다.
Ch_x 피크 백분율	수신된 초음파 신호의 도착을 감지하는 데 사용되는 자기 조정 "피크 백분율" 값의 시작점을 정의합니다. 이는 유량 계산에 사용됩니다. 공장 설정은 애플리케이션에 문제가 있는 경우를 제외하고 변경해서는 안 됩니다.
Ch_x 레이놀즈 보정 선택	각 트랜스듀서 측정 채널에 대한 유량 판독값에 레이놀즈 보정을 적용할지 여부를 결정합니다. 이는 유량 계산에 사용됩니다. 공장 설정은 애플리케이션에 문제가 있는 경우를 제외하고 변경해서는 안 됩니다.

3.2.3 안전 매개변수 목록

Category 6: 공장에서 교정 중에 설정되었으며 애플리케이션에 특수 설정이 필요한 경우를 제외하고는 수정해서는 안 됩니다.

교정 계수	유량 측정에 적용되는 전체 보정 계수입니다. 유량 계산에 사용됩니다. 교정 시 설정되며 변경해서는 안 됩니다.
MultiK 활성화	운영자가 유속 판독값을 보정하기 위해 보정 계수 표를 사용하려는 경우에만 필요합니다. 운영자는 다양한 유속 판독값 또는 다양한 레이놀즈 수 판독값에서 보정 계수 표를 입력해야 합니다.
MultiK 쌍	보정 계수 표에만 필요합니다. 표 항목 수를 2에서 6까지 정의합니다.
MultiK 유형	보정 계수 표에만 필요합니다. 보정 계수(k-계수)가 유속 판독값을 기반으로 적용될지 또는 레이놀즈 수 판독값을 기반으로 적용될지를 정의합니다.
MultiK VelRey_1	보정 계수 표에만 필요합니다. 표의 첫 번째 "x" 값으로, 보정에 사용할 최저 유속 또는 최저 레이놀즈 수입니다.
MultiK VelRey_1	보정 계수 표에만 필요합니다. 표의 첫 번째 "y" 값으로, 최저 유속 또는 최저 레이놀즈 수에 대한 보정 계수(k-계수)입니다. 이 k-계수는 해당 x-값에 해당하는 유속 또는 해당 x-값에 대한 레이놀즈 수로 인한 유속에 의해 나타나는 유속에 곱해집니다.
MultiK VelRey_2	보정 계수 표에만 필요합니다. 표의 두 번째 "x" 값으로, 보정에 사용할 다음 높은 유속 또는 다음 높은 레이놀즈 수입니다.
MultiK VelRey_2	보정 계수 표에만 필요합니다. 표의 두 번째 "y" 값으로, 해당 x-값에 대한 보정 계수(k-계수) 또는 해당 x-값에 대한 레이놀즈 수로 인한 유속에 곱해집니다.
MultiK VelRey_3	보정 계수 표에만 필요합니다. 표의 세 번째 "x" 값으로, 보정에 사용할 다음 높은 유속 또는 다음 높은 레이놀즈 수입니다.
MultiK VelRey_3	보정 계수 표에만 필요합니다. 표의 세 번째 "y" 값으로, 해당 x-값에 대한 보정 계수(k-계수) 또는 해당 x-값에 대한 레이놀즈 수로 인한 유속에 곱해집니다.
MultiK VelRey_4	보정 계수 표에만 필요합니다. 표의 네 번째 "x" 값으로, 보정에 사용할 다음 높은 유속 또는 다음 높은 레이놀즈 수입니다.
MultiK VelRey_4	보정 계수 표에만 필요합니다. 표의 네 번째 "y" 값으로, 해당 x-값에 대한 보정 계수(k-계수) 또는 해당 x-값에 대한 레이놀즈 수로 인한 유속에 곱해집니다.
MultiK VelRey_5	보정 계수 표에만 필요합니다. 표의 다섯 번째 "x" 값으로, 보정에 사용할 다음 높은 유속 또는 다음 높은 레이놀즈 수입니다.
MultiK VelRey_5	보정 계수 표에만 필요합니다. 표의 다섯 번째 "y" 값으로, 해당 x-값에 대한 보정 계수(k-계수) 또는 해당 x-값에 대한 레이놀즈 수로 인한 유속에 곱해집니다.
MultiK VelRey_6	보정 계수 표에만 필요합니다. 표의 마지막 "x" 값으로, 보정에 사용할 다음 높은 유속 또는 다음 높은 레이놀즈 수입니다.
MultiK VelRey_6	보정 계수 표에만 필요합니다. 표의 마지막 "y" 값으로, 해당 x-값에 대한 보정 계수(k-계수) 또는 해당 x-값에 대한 레이놀즈 수로 인한 유속에 곱해집니다.

3.2.3 안전 매개변수 목록

Category 7 - 침수형 트랜스듀서: 변경해서는 안 되는 중요한 공장 설정

Ch_x 축 길이L	각 트랜스듀서 경로의 축 길이를 정의합니다. 유량 계산에 사용됩니다.
Ch_x 코드 가중치 계수	복합 경로 구성이 둘 이상의 경로인 경우 필요합니다. 각 트랜스듀서 경로의 유량으로 전체 체 적 유량을 계산할 때 가중치 계수를 정의합니다. 유량 계산에 사용됩니다.
Ch_x 경로 길이P	각 트랜스듀서 경로의 경로 길이를 정의합니다. 유량 계산에 사용됩니다.
Ch_x 시간 버퍼 오프셋	트랜스듀서 버퍼의 지연 시간을 결정합니다. 유량 계산에 사용됩니다. 공장 설정은 애플리케이션에 문제가 없는 한 변경해서는 안 됩니다.
TW 활성화	측정 환경이 변할 때 트랜스듀서의 Tw 값을 자동으로 조정할지 여부를 결정합니다. Tw는 웨지 의 시간 또는 트랜스듀서 버퍼의 지연 시간입니다. 극심한 온도 변화를 겪는 유체의 경우 버퍼 자체가 가열 및 냉각에 따라 길이와 음속이 변함에 따라 Tw 값을 다시 계산해야 할 수도 있습니다. 유량 계산에 사용됩니다. 공장 설정은 애플리케이션에 문제가 없는 한 변경해서는 안 됩니다.
경로 구성	유량셀에 장착된 트랜스듀서 쌍의 수와 해당 경로의 배열을 정의합니다. 이 정보는 개별 경로 측정을 결합하여 전체 유량을 생성하는 유량 알고리즘을 결정하는 데 중요합니다.
파이프 내경	유체의 단면적을 정의합니다. 유속 프로파일에서 체적 유량을 계산하는 데 사용됩니다.
파이프 외경	파이프 내경이 직접 설정되지 않은 경우에만 필요합니다. 이 경우 파이프 내경은 파이프 외경 및 파이프 벽 두께에서 계산됩니다.
파이프 벽 두께	파이프 내경이 직접 설정되지 않은 경우에만 필요합니다. 이 경우 파이프 내경은 파이프 외경 및 파이프 벽 두께에서 계산됩니다.
레이놀즈 보정	경로 구성에 따라 일부 경로에 사용되어 평균 유속 판독값을 보정합니다. 유체 레이놀즈 수와 평균 유속을 사용하여 유동 프로필을 결정한 다음 이를 사용하여 단면 유속을 보정합니다.
Ch_x Delta T 오프셋	델타-t 계산에 적용되는 보정 계수를 정의합니다. 유량 계산에 사용됩니다. 테스트 또는 문제 해결을 위해 유동이 없을 때 유량을 시뮬레이션하는 데 사용할 수 있지만 실제 유량 측정을 위해서는 0유량에 적절한 보정으로 되돌려야 합니다. 0유량 시 0유량 판독값을 생성하는지 확인 하는 것이 중요합니다. 공장 설정은 자격을 갖춘 서비스 담당자만 변경해야 합니다.

Category 7 - 클램프온 트랜스듀서: 변경해서는 안 되는 중요한 공장 설정

레이놀즈 보정	경로 구성에 따라 일부 경로에서 사용되어 평균 유속 판독값을 보정합니다. 유체 레이놀즈 수와 평균 유속을 사용하여 유동 프로필을 결정한 다음 이를 사용하여 단면 유속을 보정합니다.
Ch_x Delta T 오프셋	델타-t 계산에 적용되는 보정 계수를 정의합니다. 유량 계산에 사용됩니다. 테스트 또는 문제 해결을 위해 유동이 없을 때 유량을 시뮬레이션하는 데 사용할 수 있지만 실제 유량 측정을 위해서는 0유량에 적절한 보정으로 되돌려야 합니다. 0유량 시 0유량 판독값을 생성하는 것이 중요합니다. 공장 설정은 자격을 갖춘 서비스 담당자만 변경해야 합니다.

비고: 이 매개변수 중 많은 부분은 서비스 접근이 필요하기 때문에, 패나메트릭스 서비스 엔지니어가 시운전을 해야 합니다.

3.2.4 선택적 기능안전 매개변수

선택적 기능 안전 매개변수 운영자가 설정할 수 있는 네 가지 기능 안전 유량 제한이 있습니다:

- Lower Functional Limit (LFL)
- Lower Warning Limit (LWL)
- Upper Warning Limit (UWL)
- Upper Functional Limit (UFL).

이는 운영자가 안전한 범위를 설정할 수 있도록 하여, SIS가 안전하지 않은 기능적 유량을 벗어나는 경우를 막습니다. 또한 운영 자는 유량이 기능적 안전 유량 제한 중 하나에 접근하는 것을 알리기 위해 경고 수준을 설정할 수 있습니다.

사용된다면, 설정은 일반적으로 다음과 같은 패턴을 따를 것입니다: $LDL < LFL < LWL < UWL < UFL < UDL$. 아래의 카테고리 8 테이블에는 이러한 매개변수들에 대한 상세한 설명이 포함되어 있습니다.

Category 8: 선택적 기능 안전 설정

LFL = 하한 기능제한	고객은 이 유량 임계값을 설정하여, 측정된 유량이 SIS에게 안전하지 않은 경우를 나타낼 수 있습니다. 만약 측정된 유량이 LFL 아래로 떨어진다면, SIL 출력은 "위험 감지" 상태(불이 켜짐 또는 불이 꺼짐)로 전환됩니다. 기본적으로, LFL은 플로우미터 시스템의 하한 설계 한계 (LDL)로 설정됩니다.
UFL = 상한 기능제한	고객은 이 유량 임계값을 설정하여, 측정된 유량이 SIS에게 안전하지 않은 경우를 나타낼 수 있습니다. 만약 측정된 유량이 UFL을 초과한다면, SIL 출력은 "위험 감지" 상태(불이 켜짐 또는 불이 꺼짐)로 전환됩니다. 기본적으로, UFL은 플로우미터 시스템의 상한 설계 한계 (UDL)로 설정됩니다.
LWL = 하한 경고 한계	고객이 LFL 기능을 사용한다면, 하한 기능 제한에 도달하기 전에 경고를 받을 수 있습니다. 따라서, 고객은 LFL 값보다 약간 높은 LWL 값을 설정할 것입니다. 만약 유량이 LWL 수준 아래로 떨어진다면, 제네시스 플로우미터는 LCD에 경고 메시지를 표시합니다(PanaView Plus 소프트웨어, HART 또는 Modbus 연결로도 검색 가능). 그러나 측정된 유량이 LWL과 LFL 사이에 있다면, SIL 출력은 여전히 유량을 측정합니다. 이는 운영자가 하한 기능 제한에 도달하기 전에 유량이 감소하는 값을 인지할 수 있도록 할 수 있습니다.
UWL = 상한 경고 한계	LWL과 유사하게, 이는 유량이 상한 기능 제한 쪽으로 증가하는 것을 운영자에게 경고하기 위해 사용됩니다.
LDL = 하한 설계 한계	디자인에 따라, 우리의 플로우 계산은 이 하한 한계까지 보장됩니다. XMT1000-SIL의 경우, 패나메트릭스가 설계한 최소 유량은 -40 feet/sec (-12.5 m/sec)입니다.
UDL = 상한 설계 한계	디자인에 따라, 우리의 플로우 계산은 이 상한 한계까지 보장됩니다. XMT1000-SIL의 경우, 패나메트릭스가 설계한 최대 유량은 40 feet/sec (12.5 m/sec)입니다.

3.2.5 매개변수 세트의 유효성 검사

매개변수 세트의 유효성 검사 안전 매개변수를 변경한 후에 서브 시스템의 유효성을 검사해야 합니다.

3.3 검증 테스트

증명 시험의 목표는 플로우미터 내의 루틴 진단에서 감지되지 않는 실패를 감지하는 것입니다. 주된 우려사항은 안전 출력이 의도 한 기능을 수행하지 못하게 할 수 있는 감지되지 않은 실패입니다.

증명 시험 또는 증명 시험 간격의 빈도는 필수적인 안전성 무결성을 유지하기 위해 1년 또는 그 이하이어야 합니다.

플로우미터의 증명 시험을 수행하는 사람은 SIS 운영, 바이패스 절차, 플로우미터 유지보수 및 회사 변경 관리 절차에 대한 교육을 받아야 합니다. 테스트는 LCD/키패드 또는 PanaView Plus 소프트웨어를 통해 실행할 수 있습니다. HART를 통해서도 테스트를 실행할 수 있지만 아래에서 설명하는 것처럼 제외될 수 있습니다. 플로우미터에 HART 또는 PanaView Plus 소프트웨어를 연결하는 방법은 사용자 매뉴얼을 참조하십시오.

증명 시험 결과는 문서화되어야 하며 이 문서화는 공장 안전 관리 시스템의 일부여야 합니다. 기능적 안전성을 저해하는 감지된 모든 실패 사항은 패나메트릭스의 제품 안전 담당자에게 보고되어야 합니다. 아래 표 4는 증명 시험 옵션을 설명합니다.

표 4: 검증 테스트

검증 테스트 #1	루프 출력 최소에서 최대로 테스트
	구성 확인
검증 테스트 #2	루프 출력 최소에서 최대로 테스트
	구성 확인
	SIL 출력 스위치 테스트
	기판 온도 측정 확인
	Watchdog 테스트
검증 테스트 #3	위의 모든 테스트에 더하여 :
	기본 표준에 대한 보정

비고: 다음 페이지의 표에 명시된 것을 제외하고는 운영자는 이러한 테스트를 실행하기 위해 SIL 사용자 액세스 수준에 로그인해야 합니다.

3.3.1 검증 테스트 #1

다음의 검증 시험은 모든 플로우미터에 대해 권장됩니다.

단계	동작
1	유지 관리 오버라이드 기능을 사용하여 안전 PLC를 전기적으로 바이패스하거나 거짓 작동을 피하기 위해 기타 적절한 조치를 취합니다. 변경 관리 절차를 따릅니다.
2	SIL 출력을 Fire High(>21 mA)로 설정하고 mA 전류가 해당 값을 도달하는지 확인합니다. - PanaView Plus 사용: CAL-TRIM-TEST>SIL 출력 퍼센트 > 106% - HART 사용: 장치 설정 > HART 서비스:운영자 > SIL 테스트 > SIL 출력 최소 최대 > Fire High - LCD/키패드 사용: SIL 테스트 > SIL 출력 최소 최대 > Fire High 이렇게 하면 낮은 루프 전원 공급 전압이나 증가한 배선 저항과 같은 규정 전압 문제를 테스트합니다. 이는 또한 다른 가능한 실패 사항을 테스트합니다.
3	SIL 출력을 Fire Low(<3.6 mA)로 설정하고 mA 전류가 해당 값을 도달하는지 확인합니다. - PanaView Plus 사용: CAL-TRIM-TEST>SIL 출력 퍼센트 > -2.5% - HART 사용: 장치 설정 > HART 서비스:운영자 > SIL 테스트 > SIL 출력 최소 최대 > Fire Low - LCD/키패드 사용: SIL 테스트 > SIL 출력 최소 최대 > Fire Low 이렇게 하면 정적 전류와 관련된 가능한 실패 사항을 테스트합니다.
4	모든 안전에 관련된 구성 매개변수를 확인합니다. 13페이지에서 시작하는 안전 매개변수 목록을 참조하십시오.
5	루프를 완전한 운영 상태로 복원합니다.
6	• 변조기에서 알람이나 경고가 없는지 확인합니다. • PanaView Plus 사용: 메시지를 위한 오류 창을 확인합니다. • HART 사용: PV 루프 전류(전류가 4.00 mA에서 20.00 mA 범위 내에 있는지 확인) • LCD/키패드 사용: 측정 모드로 복귀한 후 오류 메시지를 확인합니다.
7	안전 PLC로부터 바이패스를 제거하거나 정상 운영으로 복원합니다.

3.3.2 검증 테스트 #2

검증 테스트 #2는 검증 테스트 1의 모든 단계를 포함하며 추가적인 테스트를 포함합니다.

단계	동작
1	유지 관리 오버라이드 기능을 사용하여 안전 PLC를 전기적으로 바이패스하거나 거짓 작동을 피하기 위해 기타 적절한 조치를 취합니다. 변경 관리 절차를 따릅니다.
2	SIL 출력을 Fire High(>21.0 mA)로 설정하고 mA 전류가 해당 값을 도달하는지 확인합니다. - PanaView Plus 사용: CAL-TRIM-TEST>SIL 출력> 퍼센트 > 106% - HART 사용: 장치 설정 > HART 서비스:운영자 > SIL 테스트 > SIL 출력 최소 최대 > Fire High - LCD/키패드 사용: SIL 테스트 > SIL 출력 최소 최대 > Fire High 이렇게 하면 낮은 루프 전원 공급 전압이나 증가한 배선 저항과 같은 규정 전압 문제를 테스트합니다. 이는 또한 다른 가능한 실패 사항을 테스트합니다.
3	SIL 출력을 Fire Low(<3.6 mA)로 설정하고 mA 전류가 해당 값을 도달하는지 확인합니다. - PanaView Plus 사용: CAL-TRIM-TEST>SIL 출력> 퍼센트 > -2.5% - HART 사용: 장치 설정 > HART 서비스:운영자 > SIL 테스트 > SIL 출력 최소 최대 > Fire Low - LCD/키패드 사용: SIL 테스트 > SIL 출력 최소 최대 > Fire Low 이렇게 하면 정적 전류와 관련된 가능한 실패 사항을 테스트합니다.
4	SIL 출력 스위치 테스트를 실행하여 회로가 하드웨어 장애 발생 시 SIL 출력을 강제로 꺼낼 수 있는지 확인합니다. 앰피 터나 DCS를 사용하여 SIL 출력 mA 값을 확인하십시오. 기본값을 기록하십시오. - PanaView Plus 사용: CAL-TRIM-TEST>Test on Demand> 스위치 테스트 > OPEN / CLOSE - HART 사용: 이 테스트는 HART를 통해 진행할 수 없습니다. - LCD/키패드 사용: SIL 테스트 > SIL 출력 아날로그 스위치 > 열린 스위치, 닫힌 스위치 "SIL 출력이 "열린 스위치" 상태에서 3.2 mA 이하로 가는지 확인하십시오. "닫힌 스위치"는 SIL 출력을 기본 값으로 다시 온라인으로 가져와야 합니다.
5	내부 센서에서 온도 값을 읽고 주변 온도와 비교하여 합리적인 값을 확인합니다. 센서의 읽기 값은 주변 온도보다 10-15 도 C 이상이어야 하며 70°C 미만이어야 합니다. - MONITOR > 현재 작동 온도 (참고: SIL 사용자 수준이 필요하지 않음) - HART 사용: 장치 설정 > HART 서비스:운영자 > SIL 테스트 > 보드 온도 - LCD/키패드 사용: SIL 테스트 > 내부 온도
비고: 이 표는 이전 페이지에서 계속됩니다.	

단계	동작
비고: 이 표는 이전 페이지에서 계속 됩니다.	
6	워치독 테스트를 실행하여 플로우미터를 재부팅합니다. 비고: 워치독 테스트는 플로우미터를 재설정하고 변경된 매개변수를 잃어버립니다. - PanaView Plus 사용: CAL-TRIM-TEST>Test on Demand> 워치독 테스트 > WATCHDOG TEST - HART 사용: 이 테스트는 HART를 통해 진행할 수 없습니다. - LCD/키패드 사용: SIL 테스트 > 워치독 테스트 플로우미터가 정상 운영으로 복귀하기까지 약 40초 기다립니다. 테스트가 실패하면 PanaView Plus의 LCD와 오류 로그에 오류 메시지가 표시됩니다.
7	모든 안전 관련 구성 매개변수를 확인합니다. 13 페이지부터 시작하는 안전 매개변수 목록을 참조하십시오.
8	루프를 완전한 운영 상태로 복원합니다.
9	트랜스미터에 알람이나 경고 메시지가 없는지 확인합니다. - PanaView Plus 사용: 메시지 확인을 위해 오류 창을 확인합니다. - HART 사용: PV 루프 전류 (전류가 4.00 mA에서 20.00 mA 범위 내에 있는지 확인) - LCD/키패드 사용: 측정 모드로 복귀한 후 오류 메시지를 확인합니다.
10	안전 PLC의 바이패스를 제거하거나 기타 정상 작동으로 복원합니다.

3.3.3 검증 테스트 #3

검증 테스트 #3은 검증 테스트 #2의 모든 단계를 포함한 후에 표준에 대한 플로우미터 보정을 진행합니다.

비고: 이 프로세스는 서비스 액세스 레벨이 필요합니다. Panametrics 서비스 전문가 또는 자격을 갖춘 고객이 수행해야 합니다.

3.4 고객이 수행해야 할 위험 및 위험 분석

Commissioning이 인접한 운영 유닛 및 시설 또는 다른 현장 서비스에 미치는 영향은 Commissioning 완료 전에 평가되어야 합니다. 고객의 안전 절차가 이 평가 방법을 규정해야 합니다.

[이 페이지에는 내용이 없습니다]

4 장. 유지 보수 단계

플로우미터가 적절하게 설치되고 코미션됐다면, SIS에 플로우 측정 값을 제공할 준비가 되었습니다. 이 시점부터 폐기까지, 플로우 미터는 수명 주기의 유지 보수 단계에 있어야 합니다.

4.1 사용자 제한

위험 탐지 상태는 플로우 측정 오류나 시스템 결함으로 인해 설정됩니다. 플로우 측정 오류는 흐르는 유체를 통해 전달되는 신호의 임시 왜곡으로 인해 발생할 수 있습니다.

플로우 오류로 인해 위험 탐지 상태가 발생하면 플로우미터가 SIL 출력을 DD 상태로 설정합니다. 플로우 조건이 회복되면 플로우 미터가 사용자 개입 없이 플로우 오류에서 회복됩니다. 또한, 시스템 결함으로 인해 위험 탐지 상태가 발생할 수 있습니다.

이 경우 플로우미터가 SIL 출력을 DD 상태로 설정하고, 사용자가 개입할 때까지 그대로 유지됩니다.

DD 상태는 플로우미터를 재설정함으로써 해제할 수 있습니다. DD 상태를 해제하는 두 가지 방법이 있습니다: SIL 사용자 액세스 수준에서 프로그램 메뉴로 들어가서 변경 없이 나옵니다.

플로우미터가 소프트 리셋을 실행합니다. 또는 전원을 끄고 1분을 기다린 다음 다시 전원을 켵니다.

리셋을 실행하는 데는 인증된 인원만이 허용됩니다. 이는 고객 현장의 로컬 안전 계획에 따라 수행되어야 합니다(자세한 내용은 29쪽의 "부록 A" 참조).

4.2 수리 및 교체

출력 회로 조립체에는 사용자 교체 가능한 구성 요소가 없으며, 플로우미터의 모든 다른 예비 부품은 Panametrics에서 구매해야 합니다. 발견된 모든 기능적 안전성을 저해하는 결함은 Panametrics의 제품 안전 담당자에게 보고되어야 합니다.

트랜스듀서나 플로우미터를 교체할 때는 Panametrics 절차를 따르십시오. 수리 및 교체 과정에서는 사용자가 안전 계기 기능에 대한 충분한 위험 감소를 유지할 책임이 있습니다.

수리 및 교체 작업은 훈련받은 서비스 직원이나 서비스 훈련을 받은 인증된 고객이 수행해야 합니다. 이렇게 하면 기능적 안전 준수를 보장하고 Panametrics 추적 데이터베이스를 최신 상태로 유지할 수 있습니다.

4.3 수정 및 추적성

4.3.1 목적

수정 프로세스는 설치된 시스템의 하드웨어 또는 소프트웨어 변경을 포함합니다.

시스템에서의 수정은 권한이 있는 사용자가 시스템의 수정 사항에 대한 결과를 문서화해야 합니다.

4.3.2 추적가능한 구성요소

하드웨어 수정은 훈련받은 서비스 직원이나 서비스 훈련을 받은 인증된 고객이 수행해야 합니다. 설치된 시스템에 대한 하드웨어 또는 펌웨어 변경 사항은 Panametrics의 추적 데이터베이스에 반영되어야 합니다. 즉, 하드웨어가 변경되면 새로운 하드웨어 구성 요소의 일련 번호와 버전을 데이터베이스에 기록해야 합니다. 펌웨어가 변경되면 새로운 펌웨어 버전을 데이터베이스에 기록해야 합니다. 데이터베이스를 최신 상태로 유지하는 것은 수리나 교체 작업이 필요한 경우에 대비하기 위해 중요합니다.

추적성 데이터베이스로부터 업데이트를 보내려면 뒷표지에 나열된 고객 지원 센터 중 하나에 문의하십시오. .

4.4 펌웨어 업데이트

펌웨어 업데이트가 필요한 경우, 그것은 공장에서 또는 Panametrics 인증 서비스 기술자의 감독 하에 수행되어야 합니다. 사용자는 Panametrics 직원의 감독 없이는 펌웨어 업데이트를 수행할 필요가 없습니다.

[이 페이지에는 내용이 없습니다]

5장. 폐기 단계

서비스 완료 후 유압계는 인가된 사용자에게 의해 폐기되어야 합니다.

5.1 목적

활성 서비스에서 안전 시스템을 폐기하기 전에 적절한 검토를 수행하고 필요한 승인을 획득하십시오.

또한, 폐기 활동 중에 적절한 안전 기능을 유지하십시오. 모든 폐기 활동에 대해 변경 관리 절차를 시행해야 합니다.

5.2 고객이 수행해야 할 위험 및 위험 분석

폐기 전에 인접한 운영 단위 및 시설 또는 다른 현장 서비스에 대한 폐기의 영향을 평가해야 합니다.

5.3 폐기

폐기는 다음 링크의 폐기 전기 및 전자 장비 지침에 따라야 합니다: http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index_en.htm.

폐기된 제품을 신고하려면 뒷표지에 나열된 고객 지원 센터 중 하나에 문의하십시오.

[이 페이지에는 내용이 없습니다]

부록 A. 기능안전 보건 코드

보건 코드 및 흐름 오류 문자열은 이 부록에서 XMT1000-SIL에 의해 정의됩니다. 작업자는 Modbus 명령을 통해 이러한 코드에 액세스할 수 있습니다. 일부 오류 모드에서 SIL 출력은 비특정 문제를 나타내는 DD 상태로 전환됩니다. 문제 유형을 결정하려면 PanaView Plus PC 소프트웨어를 통해 보건 코드용 보건 레지스터 또는 흐름 오류 문자열용 오류 레지스터를 요청하는 Modbus 명령을 보냅니다.

보건 코드(아래 표 5 참조) 또는 흐름 오류 문자열(30쪽의 표 6 참조)은 문제에 대한 일부 세부 정보를 제공합니다.

A.1 보건코드 조건표

각 보건 코드 오류 조건에 대해 취해야 할 권장 조치를 찾으려면 이 표를 사용하십시오.

표 5: 건강 코드 조건

에러 코드	HEX 값	지시	고장 레벨	조치
S0	0x00000000	NO Error	* Indication*	조치 필요없음
S1	0x00000001	In Configuration Mode	* Indication*	조치 필요없음
S2	0x00000002	Invalid User	* Warning *	정확한 비밀번호 입력
S3	0x00000004	Invalid request	* Warning *	유효 매개변수 요청
S4	0x00000008	Invalid Parameter Range	* Warning *	유효한 매개변수 요청
S5	0x00000010	Unsupported Parameter	* Warning *	유효한 매개변수 설정
S6	0x00000020	Flow Measurement	* Error *	매개변수 설정 확인
S7	0x00000040	Persistent Parameter CRC Fault	* Fault *	버려지는 데이터 리셋
S8	0x00000080	Multiplexer Switch test Fault	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S9	0x00000100	ADC Bit test Fault	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S10	0x00000200	VGA test Fault	* Fault *	변환기 체크 및 고객센터 연결
S11	0x00000400	Clock Frequency Fault	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S12	0x00000800	CPU test Fault	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S13	0x00001000	Invariable Flash memory Fault	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S14	0x00002000	Invariable SRAM memory Fault	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S15	0x00004000	Variable Memory Fault	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S16	0x00008000	FPGA Configuration CRC fault	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S17	0x00010000	Temperature Test Fault	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S18	0x00020000	Driver Failure	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S19	0x00040000	Watch Dog failure	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S20	0x00080000	Analog Out Read back failure	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S21	0x00100000	Stack Overflow failure	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S22	0x00200000	Sequence or Windowed Watch Dog failure	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S23	0x00400000	Initialization failed	* Fault *	매개변수 점검

5장. 펌웨어 설계

유량계	0x00800000	DSP Hardware Errors	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
-----	------------	---------------------	-----------	------------------

표 5: 건강 코드 조건(계속)

에러 코드	HEX 값	지시	고장 레벨	조치
S25	0x01000000	DSP Exception	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S26	0x02000000	Default ISR (DSP Exception)	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S27	0x04000000	DSP Reset ISR (DSP Exception)	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S28	0x08000000	Software fault	* Fault *	유량계 리셋 및 고객센터 연결
S29	0x10000000	SIL Output Loop Open	* Fault *	SIL 출력 배선을 조사하고, SIL 출력 아날로그 스위치를 실행하여 스위치가 올바르게 작동하는지 확인하고, 서비스에 연락하십시오.

A.2 흐름 오류 문자열 표

이 테이블을 사용하여 각 유량 측정 오류 조건에 대한 권장 조치를 찾으십시오.

표 6: 흐름 오류 문자열

에러코드	Hex 값	지시	고장레벨	조치
E1	0x00000200	SNR	*Error*	조치 필요없음
E2	0x00000100	SoundSpeed	*Error*	조치 필요없음
E3	0x00000080	VelocityRange	*Error*	조치 필요없음
E4	0x00000040	SignalQuality	*Error*	조치 필요없음
E5	0x00000020	Amplitude	*Error*	조치 필요없음
E6	0x00000010	CycleSkip	*Error*	조치 필요없음
E15	0x00000008	ActiveTW	*Error*	조치 필요없음
E22	0x00000002	SingleChAccuracy	*Error*	조치 필요없음
E23	0x00000004	MultiChAccuracy	*Error*	조치 필요없음
E28	0x10000000	SIL	*Error*	조치 필요없음
E29	0x00000001	VelocityWarning	*Warning*	조치 필요없음
E31	0x40000000	Not Calibrated	*Error*	유량계 교정

부록 B. 용어 해설

액세스 레벨: 유량계에는 Operator, Admin, Factory 및 Upgrade의 네 가지 액세스 레벨이 있습니다. 각 데이터 세트에는 이 네 가지 액세스 레벨에 모두 해당하는 매개변수가 포함되어 있습니다.

인가된 사용자: 기능적 안전에 대해 적절하게 훈련을 받은 SIL 기기의 운영자로, SIL 기기를 운영하고 유지 관리할 수 있는 권한을 가지고 있는 사람입니다. 인가된 사용자만 액세스할 수 있는 액세스는 비밀번호 보호나 다른 보안 수단을 통해 제어될 수 있습니다.

데이터 세트: 유량계에서 제어하는 매개변수의 집합으로, 안전 기능을 제어합니다. 유량계에는 Factory Set, Commissioned Set 및 Active Set의 세 가지 완전한 데이터 세트가 있습니다. 각 데이터 세트에는 동일한 매개변수 세트가 포함되어 있지만 프로그래밍된 값이 다릅니다. 각 데이터 세트에는 Factory Password로만 액세스할 수 있는 일부 매개변수, Admin Password로 액세스할 수 있는 일부 매개변수, SIL User 비밀번호로 액세스할 수 있는 일부 매개변수, 그리고 일반 사용자 비밀번호로 액세스할 수 있는 일부 매개변수가 포함되어 있습니다.

보건 코드: 유량계는 내부 오류 또는 경고 상태의 성격을 나타내는 여러 보건 코드를 제공할 수 있습니다. 이 코드들은 PanaView Plus PC 소프트웨어를 통해 액세스할 수 있습니다. 첨부 A에서는 이러한 코드를 29쪽의 테이블 5에 나열합니다.

수명 주기: 기능적 안전 제품은 세 가지 기본 수명 주기 단계를 가지고 있습니다. 시운전, 유지보수 및 폐기입니다. 각 단계에는 이 매뉴얼에 설명된 기능적 안전 관련 사항과 조치가 있습니다.

검증 테스트: 유량계는 안전 출력 값의 무결성을 보장하기 위해 계속해서 여러 자가 테스트를 수행하지만, 경보 조건, 장비 리셋 등을 유발할 수 있는 일부 기능은 루틴적으로 테스트할 수 없습니다. 이러한 기능은 주기적으로 검증 테스트 프로세스를 통해 테스트해야 합니다. 이는 유량계를 SIS에서 분리하거나 SIS가 안전 계산에 SIL 출력을 사용하지 못하도록 하는 과정으로 이루어집니다. 그런 다음 인가된 사용자가 일부 테스트를 수행하고 결과를 기록하고 고객의 안전 계획에 따라 (이 매뉴얼의 범위를 벗어남) 유량계를 다시 SIS와 연결하여 온라인으로 가져옵니다.

SIL 출력: SIL 아날로그 출력만이 SIL 등급이 지정되어 있으며 SIS의 입력으로 사용할 수 있습니다.

[이 페이지에는 내용이 없습니다]

보증

Panametrics가 제조한 각 기기는 재료 및 가공상의 결함이 없음을 보증합니다. 이 보증에 따른 책임은 오로지 Panametrics의 재량에 따라 기기를 정상 작동으로 복원하거나 교체하는 데 한정됩니다. 퓨즈 및 배터리는 어떠한 책임에서도 명시적으로 제외됩니다. 이 보증은 초기 구매자에게 제품이 납품된 날짜부터 효력을 발생합니다. Panametrics가 장비가 결함이 있다고 판단하면 보증 기간은 다음과 같습니다:

- 전자 또는 기계적 결함의 경우 납품 후 1년
- 센서 수명의 경우 납품 후 1년

Panametrics가 장비가 남용, 부적절한 설치, 무단 교체 부품 사용 또는 Panametrics가 지정한 가이드라인을 벗어난 작업 조건으로 인해 손상된 것으로 판단하면 이러한 수리는 이 보증의 적용을 받지 않습니다.

여기서 명시된 보증은 배타적이며, 기타 모든 보증(법적, 명시적 또는 내재된 보증 포함)과 대체됩니다(특정 목적에의 적합성 또는 사용 또는 거래의 방법이나 관습에서 비롯된 보증 포함).

반품 정책

보증 기간 내에 Panametrics 기기에 장애가 발생한 경우 다음 절차를 완료해야 합니다:

1. 문제의 모든 내용을 포함하여 Panametrics에 통보하고, 기기의 모델 번호와 일련 번호를 제공합니다. 문제의 성격이 공장 서비스가 필요하다고 나타나면, Panametrics는 반품 승인 번호(RMA)를 발급하고, 기기를 서비스 센터로 반송하기 위한 배송 지침을 제공합니다.
2. Panametrics가 기기를 서비스 센터로 보내라고 지시하면, 배송 지침에 명시된 승인된 수리 장소로 선지불하여 기기를 반송해야 합니다.
3. 수령 후, Panametrics는 장비의 고장 원인을 판별하기 위해 기기를 평가합니다.

그런 다음 다음 중 하나의 조치가 취해집니다:

- 손상이 보증 조건에 따라 커버되는 경우 소유자에게 비용이 청구되지 않고 수리되어 반환됩니다.
- Panametrics가 손상이 보증 조건에 따라 커버되지 않거나 보증이 만료된 경우, 표준 요금으로 수리 비용에 대한 견적이 제공됩니다. 소유자의 승인 수령 후에 기기가 수리되고 반환됩니다.



파나메트릭스 지원 및 서비스
정보를 보려면 여기를 클릭하세요.
<https://panametrics.com/support>

E-mail:
panametricstechsupport@bakerhughes.com

Copyright 2024 Baker Hughes company.

이자료에는 하나 이상의 국가에서 베이커 휴즈 컴퍼니 및 그
자회사의 등록상표가 하나 이상 포함되어 있습니다. 모든 타사
제품 및 회사 이름은 해당 소유자의 상표입니다.

BH074C7I KO A (2024년 2월)

Baker Hughes 