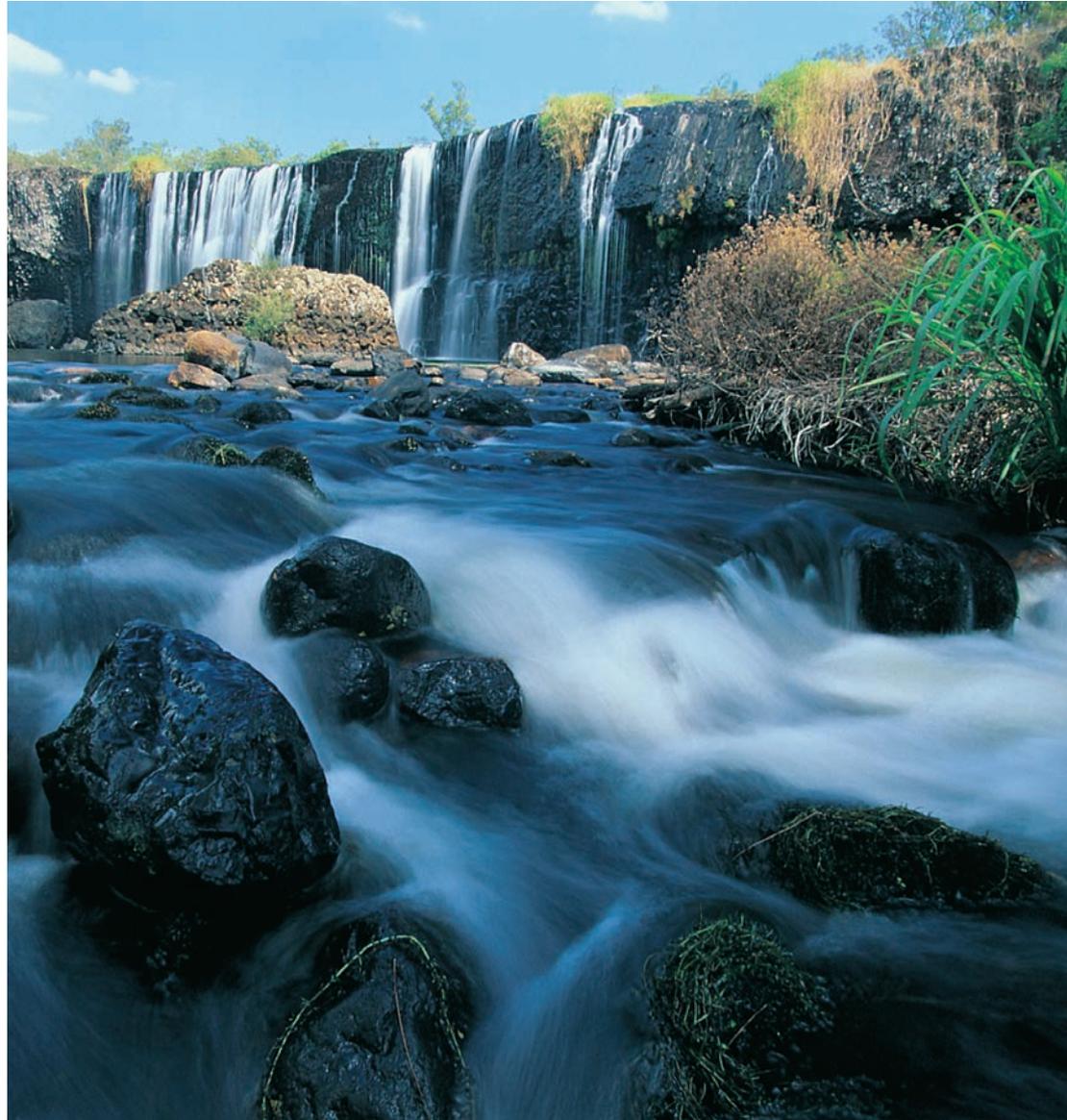


# 유량 측정 솔루션

액체, 기체 및 증기용 유량 측정 기술

유량 측정 솔루션





## 신뢰할 수 있는 파트너, 엔드레스하우저

엔드레스하우저는 산업 프로세스 엔지니어링을 위한 측정 기기, 서비스 및 솔루션 부문의 글로벌 리더입니다.

엔드레스하우저는 영업 지사와 대리점으로 구성된 글로벌 네트워크를 바탕으로 전세계에 전문적인 지원과 우수한 서비스를 제공하고 있습니다. 약 12개국에 위치한 생산 공장이 고객이 필요로 하는 요구 사항을 빠르고 효과적으로 충족시킵니다. 엔드레스하우저의 본사는 스위스 라이나흐(Reinach)에 위치해 있으며, 성공적인 가족 경영 기업으로써 독립성과 자립성을 유지하고 있습니다.

엔드레스하우저는 레벨, 유량, 압력 및 온도 측정뿐만 아니라 분석 및 데이터 수집용 센서, 측정 기기, 시스템 및 서비스를 제공하고 있으며, 자동화 엔지니어링, 물류, IT 서비스 및 솔루션으로 고객을 지원하고 있습니다. 엔드레스하우저 제품은 품질과 기술 면에서 시장을 선도하고 있습니다.

엔드레스하우저는 화학, 석유화학, 식음료, 오일 및 가스, 상하수 처리, 발전, 생명 과학, 자원 및 금속, 재생 에너지, 펄프 및 제지, 조선 등 다양한 산업군의 고객을 지원하고 있습니다. 엔드레스하우저는 고객이 신뢰할 수 있고, 안전하고, 경제적으로 효율적이며, 환경친화적인 프로세스를 실현할 수 있도록 노력해왔습니다.

### 우수한 유량 측정 능력

엔드레스하우저 그룹 내에서 엔드레스하우저 플로우(Endress+Hauser Flow)는 액체, 기체 및 증기용 산업 유량계 제조 부문의 글로벌 선두 업체입니다. 우수한 기술 센터를 통해 엔드레스하우저는 약 40년 동안 글로벌 시장에서 최고의 위치를 지켜 왔습니다. 엔드레스하우저 플로우는 현재 라이나흐(스위스), 세르네이(프랑스), 그린우드(미국), 아우랑가바드(인도), 쑤저우(중국) 및 이타티바(브라질)에서 공장을 운영하고 있으며, 1,900명 이상의 직원이 근무하고 있습니다.



스위스 (Reinach)



프랑스 (Cernay)



미국 (Greenwood)



인도 (Aurangabad)



중국 (Suzhou)



브라질 (Itatiba)



웹사이트 : [www.kr.endress.com](http://www.kr.endress.com)

# 신뢰할 수 있는 유량 측정

일정한 생산 품질, 안전성, 프로세스 최적화 및 환경 보호 등은 유량 측정이 산업 공정에서 중요한 여러 이유 중 하나에 불과합니다.

엔드레스하우저는 업계에서 입증된 최고 품질의 유량계를 제공합니다. 통신이 가능한 단일 측정 개소부터 고차원 통제 시스템용 솔루션까지, 엔드레스하우저는 고객 프로세스 요구 사항에 맞는 맞춤형 제품을 공급합니다. 최근에는 자동화 프로세스 제어 및 최신 통신 인터페이스(Fieldbus 시스템)와 함께 새로운 어플리케이션에도 꾸준히 다양한 유량계를 제공하고 있습니다.

- 합산, 표시, 기록
- 모니터링, 통제, 균형
- 주입 및 충전
- 2상 유체의 농도 측정
- 인라인 점성 측정
- 조건 모니터링 및 검증



## 목차

- 2 신뢰할 수 있는 파트너, 엔드레스하우저
- 3 신뢰할 수 있는 유량 측정
- 4 산소부터 고점도 유체까지
- 6 스마트한 Proline 시리즈
- 8 Proline 100/200/300/400/500

## 산업에서의 유량 측정

- 10 화학 산업
- 12 수처리 산업
- 14 식음료 산업
- 16 생명과학 및 제약 산업
- 18 정유 및 가스 산업
- 20 발전 플랜트 산업
- 22 철강 및 기초자재 산업
- 24 에너지 절약 및 비용 절감
- 26 충전용 유량 측정
- 28 가스 충전 및 보충

## 유량 측정 기술

- 30 코리올리스 질량 유량계
- 34 전자식 유량계
- 38 초음파 유량계
- 42 와류식 유량계
- 46 열 질량식 유량계
- 50 차압식 유량계
- 54 완벽한 시스템 통합
- 56 W@M 수명 주기 관리
- 58 글로벌 교정 개념
- 62 서비스 및 지원

# 산소부터 고점도 유체까지

## 다양한 유체에 이상적인 유량계

유량은 산업에서 가장 빈번하게 측정되는 프로세스 변수 중 하나입니다. 용수, 천연 가스, 증기, 미네랄 오일, 화학물 또는 폐수 등 매일 측정을 필요로 하는 유체는 매우 다양합니다. 하지만 한 가지 기술로는 이 모든 어플리케이션을 완벽하게 측정할 수 없습니다. 엔드레스하우저는 고객 프로세스 필요에 따라 가장 적합한 유량계를 제공합니다.



### 액체 어플리케이션

	30페이지	34페이지
▪ 일반 액체(예: 용수)	✓✓	✓✓
▪ 저유량(2 l/h 미만)	✓✓	✓✓
▪ 대용량 유량(100 000 m³/h 초과)	✗	✓✓
▪ 비전도성 액체	✓✓	✗
▪ 고점성 액체(50 cP 초과)	✓✓	✓✓
▪ 극저온 유체(예: 액화 천연 가스)	✓✓	✗
▪ 위생 분야	✓✓	✓✓

### 기체/증기 어플리케이션

▪ 일반적인 기체 유량(예: 천연 가스, 공기)	✓✓	✗
▪ 습식 가스/함진 가스(예: 바이오가스)	✗	✗
▪ 저유량(20 l/min 미만)	✓✓	✗
▪ 고유량	✓✓	✗
▪ 증기	✓	✗

### 특수 어플리케이션

▪ 슬러리, 부유 물질	✓	✓✓
▪ 액체/액체 혼합물(예: 오일/물)	✓✓	✓
▪ 액체/기체 혼합물(예: 물/공기)	✓	✓
▪ 부식성 액체(예: 산, 알칼리)	✓✓	✓✓
▪ 부식성 기체 유량(예: HCl 증기)	✓✓	✗
▪ 광업 분야(예: 광석 슬러리)	✗	✓✓
▪ 양방향 측정(전방향/후방향)	✓✓	✓✓
▪ 공정 중단 없이 배관 외부 설치 및 측정	✗	✗

### 어플리케이션 범위

▪ 공칭 직경	DN 1 ~ 400	DN 2 ~ 3,000
▪ 프로세스 압력	최대 400 bar	최대 40 bar
▪ 프로세스 온도	-196 ~ +350 °C	-40 ~ +180 °C

**모든 산업에 적용 가능한 완벽한 유량계**

산업에 따라 측정 범위 또는 유체 속성은 물론 방폭, 안전, 위생, 인증, 통신 등에 대한 요구 사항은 다양합니다. 따라서 엔드레스하우저는 산업에 관계없이 고객의 니즈와 요구 사항이 완벽하게 충족되도록 다양한 측정 방식의 유량계를 제공하고 있습니다.

▶ 10~25 페이지



Applicator (제품 선택 및 사이징 프로그램)  
[www.kr.endress.com/applicator](http://www.kr.endress.com/applicator)

✓✓ 적합      ✓ 제한적으로 적합(분야, 기기 설계 및 재질에 따름)      ✗ 부적합

초음파	와류식	열 질량식	차압식
38페이지	42페이지	46페이지	50페이지
✓✓	✓✓	✓	✓✓
✗	✗	✗	✗
✓✓	✗	✗	✓✓
✓✓	✓✓	✓	✓✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓✓	✗	✓✓
✓✓	✗	✓	✗
✗	✓✓	✓✓	✓✓
✓✓	✓	✓	✗
✗	✓✓	✓✓	✓
✗	✗	✓✓	✓
✗	✓✓	✓✓	✓
✗	✓✓	✓✓	✓
✗	✓✓	✓✓	✓
✓✓	✓	✗	✓
✓✓	✓✓	✓	✓
✗	✓	✓	✓
✓✓	✓✓	✓	✓✓
✗	✓	✓	✓✓
✗	✗	✗	✗
✓✓	✗	✗	✓✓
✓✓	✗	✗	✗
DN 15 ~ 4000 센서에 따름 -40 ~ +200 °C	DN 15 ~ 300 최대 250 bar -200 ~ +450 °C	DN 15 ~ 1500 최대 40 bar -40 ~ +130 °C	DN 10 ~ 12000 최대 420 bar -200 ~ +1000 °C



## 스마트한 Proline 시리즈

Proline은 정확한 유량 측정 기술의 표준으로써 전세계 플랜트 운영자들에게 운영 안전성과 더불어 최고 수준의 생산 품질을 제공합니다.

최근 40년 동안 엔드레스하우저는 유체, 기체 및 증기에 대한 유량 측정 부문에서 다양한 포트폴리오의 유량계를 제공해 왔습니다. 이 기간 동안 약 300만개가 넘는 유량계가 다양한 산업 분야에서 성공적으로 설치되었습니다.

이러한 성공은 1993년에 Proline 제품 출시로 시작되었으며, Proline 제품군은 지금도 뛰어난 성능을 자랑하며 발전하고 있습니다. Proline 유량계의 최신 버전인 Proline 100, 200, 300, 400, 500에는 센서가 탑재되어 있으며, 자체적으로 최신 트랜스미터 기술을 사용하여 여러 차례의 실험을 통해 그 성능이 입증되었습니다. WLAN, WirelessHART, 웹 서버, HistoROM 및 하트비트 기술과 같은 다양한 혁신 기술을 통해 이 유량계는 모든 측면에서 가치를 더해 줍니다. 새로운 Proline은 신뢰감을 더하기 위해 미래의 프로세스 자동화 요구 사항을 이미 앞서가고 있습니다.

- Proline은 프로세스 안전성(SIL), 인증, 상거래, 생산 품질 및 시스템 가용성과 관련된 모든 사업 관련 규제를 준수하고 있습니다.
- Proline은 현장 측정 기기의 전체 수명 주기 동안 운영 비용을 최소화시킵니다.

		
작동 개념 (HMI)	원활한 시스템 통합	웹 서버
		
데이터 저장 개념 (HistoROM)	하트비트 기술	W@M 수명 주기 관리

- Proline은 "Industry 4.0"과 "사물 인터넷(IoT)"을 통한 프로세스 자동화와 디지털 네트워킹에 준비되어 있습니다.
- Proline은 모든 인터페이스를 사용하여 기기와 구성 데이터에 완벽하면서 쉽게 접근 가능하므로 시스템 가용성이 향상됩니다.
- Proline은 하트비트 기술을 통해 유량 측정 그 이상을 제공하며, 또한 프로세스에 대한 통찰력도 제공합니다.



전자식 유량계

와류식 유량계

코리올리스 유량계

열 질량식 유량계

초음파 유량계

# Proline은 다양한 장점을 제공합니다.

## 한 치의 양보도 없는 정확성, 성능 및 일치성

프로세스 시스템과 측정 기기에 대한 요구 사항은 전체 운영비를 낮추면서 프로세스 품질을 최고로 향상시키는 것입니다. 새로운 Proline 버전은 바로 이 점에 초점을 맞춰 개발되었습니다.

- Proline - 최신 트랜스미터 기술이 탑재된 동급 최고의 센서
- Proline - 전세계 모든 프로세스 산업에서 인정
- Proline - 평가하고 검사를 마친 센서
- Proline - 산업 지정 인증 획득

## 플랜트 가용성을 극대화시키는 하트비트 기술

진단, 모니터링 및 검증 개념을 활용하여 프로세스를 완벽하게 모니터링하는 전세계에서 유일한 기술입니다. 이 기술을 사용하면 예상치 못한 운영 장애가 사전 방지되고 경쟁력이 강화됩니다.

- 검사 방식 내장 - 현장에 있을 필요 없음
- 법적 요구 사항 준수
- 운영 중에 측정학적으로 소급 가능한 검증(TÜV 인증)
- 검증 문서 보존 및 재검색 가능(예: 품질 문서(ISO-9001 기준))

## 신호 출력이 다양하여 원활한 통합 가능

특히 대규모 산업 플랜트는 매우 중요한 프로세스, 진단 및 측정 데이터를 사용합니다. 이를 위해 Proline 유량계에는 최신 Fieldbus 기술이 탑재되어 있습니다.

- HART, WirelessHART, PROFIBUS PA/DP, FOUNDATION Fieldbus, Modbus RS485, EtherNet/IP 및 PROFINET과 같은 다양한 프로토콜을 사용하여 기존 시스템에 원활하게 통합
- 다양한 신호 입력 및 출력을 자유롭게 구성 가능
- 웹서버 및 WLAN을 통해 간편하게 데이터 전송
- HistoROM 기기 메모리: 서비스 별로 최초의 펌웨어 자동 복원을 통한 완벽한 시스템 통합

## 센서에서 사무실로, 디지털 네트워킹

산업 생산에서는 보다 광범위하게 최신 정보와 통신 기술이 사용되고 있습니다. 새로운 Proline 버전은 이를 위해 다음과 같이 대비하고 있습니다.

- 다양한 통신 프로토콜과 신호 출력으로 기존 정보와 최적으로 연결
- 최신 진단, 유지보수 및 서비스 기능으로 생산 프로세스 개선
- 통합 웹 서버 기술로 태블릿과 WLAN을 통해 모든 데이터에 액세스 가능
- 통합 웹 서버를 사용하여 산업용 이더넷을 통해 간편하고 편리하게 원격으로 데이터 검색

## 생산 설비에서 우수한 안전성

안전하게 설치 및 측정. 이는 Proline이 처음부터 지향하는 바입니다. Proline은 기술 안전성 분야에서 다년간의 경험을 토대로 합니다.

- SIL 지침(IEC 61508)에 따라 개발
- 문제해결에 초점을 맞춘 NAMUR NE107에 따라 진단 및 오류 메시지를 선명하게 표시
- 하트비트 기술을 통한 안전하고 예방적인 유지보수: 공정 중단 없이 소급 가능한 검증



# Proline 100/200/300/400/500

## 차세대 트랜스미터

### Proline 100

#### 초소형 트랜스미터

- 초소형 스킵드/패널에서도 모든 기능 구현
- 좁은 공간에 효율적인 설치(예: 스킵드 등)
- 웹 서버가 통합되어 있어 추가 소프트웨어와 하드웨어 없이 운영 시간 절약(노트북 PC와 표준 이더넷 케이블 사용)
- 하트비트 기술로 운영 중에 기기 검증 가능
- 디스플레이 장착/미장착



### Proline 200

#### 2선식 루프 전력 기술이 탑재된 트랜스미터

- 연결 구역이 분리되어 있어 편리하게 기기 배선
- 안전한 작동 - 기기를 개폐할 필요 없이 디스플레이로 측정값 확인
- 데이터 백업 및 데이터 전송 기능이 탑재된 디스플레이 모듈
- 하트비트 기술로 운영 중에 기기 검증 가능



### Proline 300

#### 컴팩트하면서 쉽게 액세스 가능한 트랜스미터

- 프로세스 산업용 다기능 트랜스미터
- 디스플레이, 웹 서버, WLAN, 작동 도구 또는 Fieldbus를 사용하여 간편하게 작동
- HistoROM 기기 메모리: 서비스 별로 최초의 펌웨어 자동 복원을 통한 완벽한 시스템 통합
- 원하는 대로 입력과 출력을 구성할 수 있어 복잡함 감소
- 하트비트 기술로 운영 중에 기기 검증 가능



### Proline 400

#### 상하수 처리용 최신 트랜스미터

- 폴리카보네이트 재질의 부식에 강한 하우징
- 안전한 작동 - 터치 동작과 배경 조명으로 표시되므로 기기를 열 필요 없음
- 웹 서버가 통합되어 있어 추가 소프트웨어와 하드웨어 없이 현장 운영 시간 절약(노트북 PC와 표준 이더넷 케이블 사용)
- 하트비트 기술로 운영 중에 기기 검증 가능



### Proline 500

#### 최대 4개의 입력/출력값 설정이 가능한 리모트 트랜스미터

- Proline 300과 동일한 기능성, 작동성 및 Fieldbus 인터페이스
- 입력과 출력이 최대 4개까지 포함
- 센서와 트랜스미터를 연결하는 표준 케이블 포함("리모트 디지털")
- 센서와 트랜스미터 간 거리가 최대 300 m까지 원격 설치 가능



- ✓ 사용 가능
- Alu 알루미늄
- SS 스테인리스강 316L
- Poly 폴리카보네이트
- CF3M 스테인리스강 다이캐스트



디스플레이 / 작동					
현장 작동	디스플레이	✓	✓	✓	✓
웹 서버	✓		✓	✓	✓
WLAN (무선)			✓		✓
재질 / 보호					
하우징 재질	Alu, SS	Alu, CF3M	Alu, CF3M, SS	Alu, Poly	Alu, CF3M
보호 정도	IP66/67/69 Type 4X	IP66/67 Type 4X	IP66/67/69 Type 4X	IP66/67 Type 4X	IP66/67 Type 4X
설치					
컴팩트 버전	✓	✓	✓	✓	
원격 디스플레이/작동		✓	✓		
리모트 버전		Prowirl		✓	✓
시스템 통합					
4~20 mA HART	✓	✓	✓	✓	✓
WirelessHART			✓		✓
PROFIBUS DP	✓		✓	✓	✓
PROFIBUS PA		✓	✓		✓
FOUNDATION Fieldbus		✓	✓		✓
Modbus RS485	✓		✓	✓	✓
EtherNet/IP, PROFINET	✓		✓	(EtherNet/IP)	✓
펄스/주파수/상태 출력	✓	✓	✓	✓	✓
릴레이 출력			✓		✓
입출력 구성 가능			✓		✓
상태 입력			✓	✓	✓
전류 입력		Prowirl	✓		✓
어플리케이션 패키지					
하트비트 기술	✓	✓	✓	✓	✓
확장된 HistoROM		✓	✓	✓	✓
HistoROM 기기 메모리			✓		✓
농도 측정	Promass		Promass		Promass
전도도 측정	Promag		Promag	Promag	Promag
에너지/유량 측정		Prowirl F, R, O, Prosonic Flow B			
승인 / 인증					
SIL		✓	✓		✓
상거래			✓	✓	✓
3-A, EHEDG	✓	✓	✓		✓
Ex Zone 2 / Class I Div. 2	✓	✓	✓	✓	✓
Ex Zone 1 / Class I Div. 1		✓	✓		✓



## 화학 산업

엔드레스하우저는 공장의 운영 효율성을 높이기 위해 필요한 프로젝트 역량과 노하우를 제공합니다.

안전성 향상, 환경 보호, 과잉 공급으로 인한 비용 절감의 필요성 등 고객이 직면한 여러 문제들을 해결하기 위해 엔드레스하우저는 필요 시 엔지니어링 지원과 서비스까지 전세계 해당 분야의 문제를 직접 경험하며 쌓은 지식을 가진 파트너를 통해 고객을 지원하고 있습니다.

엔드레스하우저는 오랜 기간 업계 최초의 기록을 세워오면서 고객 서비스를 위해 경청하고, 행동하고, 혁신을 이루면서 고객과 함께 성장하고 있습니다.

- 안전성 강화
- 선도하는 기술
- 가장 적합한 프로젝트 관리

### 사용 시 이점

- 안전한 운영: 루프 전력 기기(Proline 200)의 본질 안전 설계(Ex ia)로 위험 지역에서의 유지보수 작업을 간소화
- 모든 측정 기기에 대해 전세계적으로 인정받은 Ex 승인 획득
- 정확한 데이터: 전체적으로 IEC 61508 (SIL)에 부합되게 개발. NAMUR NE107에 따라 진단 및 오류 메시지를 선명하게 표시
- 상시 프로세스 안전: 진단, 검증 및 모니터링용 하트비트 기술 검사 기능 내장

## 제품 하이라이트

2선, 루프 전력 기술

### Promass F 200 (코리올리스)

#### 2선식 루프 전력 기술이 탑재된 유량계



다양한 분야에서 최고의 측정 성능과 내구성이 입증된 기체 및 액체 유량계입니다. 정격 보조 격납용기, 퍼지 연결부 및 파열판이 탑재되어 있습니다. 유체에 닿는 부품은 화학 물질에 강한 재질로 제조되었습니다. 입구와 출구에 요구되는 직관부나 구동부가 없습니다.

### Promag P 200 (전자식)

#### 내구성이 우수한 유량계



부식성 액체와 고온 매질용 루프 전력 기기(4~20 mA)입니다. 유체에 닿는 부품은 화학 물질에 강한 재질로 제조되었습니다. 유지보수가 필요 없으며, 구동부가 없어 압력이 손실되지 않습니다.

### Prowirl F 200 (와류식)

#### 증기용 유량계



엔드레스하우저만의 증기 측정과 중복 측정이 가능한 Dualsens 버전을 사용하므로 프로세스 안전성이 매우 높습니다. 진동, 온도 변화 및 수격 작용에 강합니다. 유지보수가 필요 없으며, 수명 교정 인자가 포함되어 있습니다.

### Prosonic Flow 92F (초음파)

#### 경제적인 유량 측정



동질의 전도성 및 비전도성 액체를 측정하는 인라인 초음파 유량계입니다. 혁신적인 병렬 다경로 설계로 입구와 출구 구동이 최소화되었습니다. Ex 승인을 획득했으며, 유지보수가 필요 없고, 이동 부품이 없습니다. 배관 교차부가 없어 압력이 손실되지 않습니다.

### Promass F 300 (코리올리스)

#### 우수한 정확성



정격 보조 격납용기, 퍼지 연결부 및 파열판이 탑재되어 까다로운 프로세스 조건에서도 액체와 기체에 대한 최고의 측정 성능을 제공합니다. 유체에 닿는 부품은 화학 물질에 강한 재질로 제조되었습니다. 전후단 직관부가 필요 없습니다.

### Promag P 300 (전자식)

#### 부식성 액체 및 고온 매질용 유량계



유체가 닿는 부품은 화학 물질에 강한 재질로 제조되었습니다. 유지보수가 필요 없으며, 이동 부품이 없습니다. 배관 교차부가 없어 압력이 손실되지 않습니다.

4선 기술

### 타의 추종을 불허하는 SIL 및 하트비트 기술

화학 산업에서는 안전 기기를 정기적으로 검사하여 안전 기능을 보장해야 합니다(SIL). 이러한 보증 검사는 특히 연속 측정 시스템에서 시간과 비용을 많이 소모하는 경우가 흔히 있습니다.

엔드레스하우저의 새로운 Proline 유량계 버전에는 하트비트기술이 탑재되어 있어 보증 검사 간격을 3년 이상으로 연장시킬 수 있습니다. 내장된 자가 모니터링 기능을 사용하여 작동을 중단시키지 않고 보증 검사를 실행할 수 있습니다.

- 지속적인 자가 진단으로 검출되지 않은 장애 발생 가능성이 낮음
- 동급 최고의 진단 적용 범위(우발적인 고장 발생 횟수 최소화)
- 작동 중 언제든지 인라인 검증 실행 가능 (위험한 시스템 장애 발생 최소화). 제거 불필요.
- 온라인으로 검증 결과를 유량계에 저장하고 자산 관리 시스템에 업로드
- 현장 기준에 따라 안전하고 원활하게 문서화
- IEC 61511-1에 따라 안전 검증 보고서 생성

### 효율적인 2선식 루프 전력 기술

화학 산업에 있어서 연중무휴 운영 안전성과 플랜트 가용성은 매우 중요합니다. 또한 수많은 측정 작업으로 인해 플랜트 오퍼레이터 업무가 계속 복잡해지고 있습니다.

모든 측정 기술을 위한 엔드레스하우저만의 2선 개념(4~20 mA)을 사용하면 운영 신뢰성 향상은 물론 계획, 구매 및 운영 비용이 절감됩니다.

- 본질 안전 설계(Ex ia)로 Ex 영역에서 작동 안전성이 높으며 기기에 안전하게 액세스
- 설치 및 배선 비용 절감
- IEC 61508에 따른 SIL 2/3 어플리케이션 개발로 계측 기기 시스템에서 안전하게 사용 가능
- 기존 인프라에 원활하게 시스템 통합
- 공동 설치 실행
- 균일한 작동, 구성품, 데이터 관리



## 수처리 산업

깨끗한 물과 환경을 위해 신뢰할 수 있는 파트너를 선택하세요.

예산 축소 및 법적 규제 강화. 엔드레스하우저는 전문 지식을 활용하여 이 문제를 해결합니다. 안전한 음용수, 방류, 환경 규제, 수도 인프라, 에너지 모니터링, 폐수 처리 시 발생하는 슬러지 증가 및 바이오가스 생성 기회 등 엔드레스하우저는 오랜 경험과 프로세스 기술 솔루션을 효율적으로 결합시켜 이러한 어플리케이션의 필요성을 해결하고 있습니다.

100여 개 이상의 국가에서 수자원을 관리하는 엔드레스하우저는 새로운 대안을 제시합니다.

- 플랜트 안전성 및 가용성 향상
- 내부 용수 프로세스 비용 최적화
- 위험 및 고장 관리 지원

### 사용 시 이점

- 산업에 최적화된 기기 포트폴리오로 원수(강과 바다), 음용수, 프로세스 용수 또는 폐수 측정
- 전세계적으로 인정받은 음용수 승인 획득
- 부식 방지 인증(EN ISO 12944)으로 확실하게 설계된 센서를 물 속이나 지하에 영구적으로 설치 가능
- 웹 서버가 통합되어 있어 소프트웨어와 하드웨어를 추가할 필요가 없으므로 현장 운영 시간 절약
- 작동 중에 기기를 검증하는 하트비트 기술로 교정 주기 확대

## 제품 하이라이트



### Promag L 400 (전자식)

#### 표준 기기

폐수 처리 플랜트에 최적화된 기기입니다. 엔드레스하우저만의 랩조인트 플랜지 개념(DN 350 이하)으로 유연하게 장착할 수 있어 설치비가 감소됩니다. 유지보수가 필요 없으며, 음료수 인증을 획득했습니다. 최대 DN 3000까지 지원합니다.



### Promag W 400 (전자식)

#### 부식에 강한 유량계

매우 까다로운 원수나 폐수뿐만 아니라 상거래용으로 사용할 수 있는 유량계입니다. 내구성이 우수하여 물 속이나 지하에서도 장시간 작동합니다(IP68 (Type 6P), 부식 보호 인증(EN ISO 12944)). 상거래 승인과 음용수 인증을 획득했습니다. 유지보수가 필요 없으며, 최대 DN 2000까지 지원합니다.



### Promag W 500 (전자식)

#### 방폭 지역용 유량계

Ex 승인을 획득한 유량계(리모트 버전)로 신호 출력 부(I/O)가 최대 3개까지 장착되어 있습니다. 부식 보호 인증(EN ISO 12944)을 획득한 내구성이 우수하며 완벽하게 용접 처리된 센서가 장착되어 있어 장기간 작동합니다. 음료수 인증을 획득했으며, 유지보수가 필요 없습니다. WLAN 통신 통합으로 원격 무선 데이터 전송을 사용할 수 있어 시운전 시간이 절약됩니다. 최대 DN 2000까지 지원합니다.



### Promag 10D (전자식)

#### 웨이퍼 타입 유량계

컴팩트하면서 내구성이 우수한 웨이퍼 유량계로 기본 용수 분야에서 설치 시 공간이 절약됩니다. 또한 플라스틱 파이프에도 설치할 수 있습니다. 유지보수가 필요 없으며, 음용수 인증을 획득했습니다. 웨이퍼 나사식 프로세스 연결부가 장착되어 있어 경제적으로 설치할 수 있습니다. 최대 DN 100까지 지원합니다.



### Prosonic Flow B 200 (초음파)

#### 습식 바이오가스용 유량계

소화조 가스와 바이오가스는 물론 낮은 프로세스 압력, 저유량 또는 변화하는 가스 성분을 정확하게 측정합니다. 실시간 메탄 성분 분석이 통합되어 있습니다. 압력이 손실되지 않으며, 진단 기능이 탑재되어 있습니다. 보정된 체적, 발열량 또는 웨버(Wobbe) 지수를 산출하여 에너지 균형을 유지합니다. Ex 승인을 획득했습니다.

### 하트비트 기술로 간편해진 검증

아주 사소한 부정확한 측정 하나가 공급자나 소비자에게 비용적으로 큰 부담을 줄 수 있습니다. 연중무휴로 운영되는 용수 산업에서 검사 측정 또는 재교정을 위해 유량계를 제거하는 것은 결코 상상할 수 없습니다. 따라서 플랜트 오퍼레이터의 요구 사항은 항상 동일합니다.

- 유량계가 지정된 정확성으로 측정하는지 어떻게 입증할 수 있는가?
- 법령에 따라 검사하고 검증할 측정 개소를 어떻게 이동시킬 수 있는가?
- 법령으로 규정된 교정 간격을 확대시킬 수 있는가?

이 모든 질문에 대한 대답은 드레스하우저만의 "하트비트 기술"을 통해 가능합니다. 측정 전자 장치에 통합되어 있는 이 기능을 통해 Proline 유량계를 지속적으로 모니터링하고 언제든지 검증할 수 있어 고품질 측정이 보장됩니다.

- TÜV로 감사되고 업계에서 입증된 자가 모니터링 및 검증
- 모든 기기 인터페이스를 사용하여 언제든지 검증 가능 - 현장에 있을 필요 없음
- 프로세스를 중단시킬 필요 없음
- 측정학적으로 소급 가능한 검증
- ISO 9001에 따른 문서화
- 기기 프로그래밍 안내와 시간 절약





## 식음료 산업

엔드레스하우저는 식음료 자동화 산업에서의 정확한 측정 제공하며 글로벌 파트너로 성장해왔습니다.

위생 규정과 식품 안전부터 기본 안전성과 가동 시간 요구까지 100여개 이상의 국가의 고품질 식음료 제조업체는 엔드레스하우저의 경험을 활용하여 수익을 얻고 있습니다.

처음부터 제대로 알고 있어야 안전하게 선택할 수 있습니다.

- 일관된 식품 품질과 규정 준수
- 자원 절약
- 전문 파트너를 통한 신뢰할 수 있는 솔루션

### 사용 시 이점

- Proline 100: 초소형 풋프린트에 모든 기능이 탑재된 초소형 설계로 산업에 최적화된 유량계 (디스플레이 장착 또는 미장착)
- 모든 측정 기기는 위생 설계(3-A, EHEDG)에 따라 설계됨
- 질량 유량(코리올리스만 해당), 체적 유량, 밀도(코리올리스만 해당), 온도, 전도도(전자식만 해당) 등 다변수 측정으로 측정 개소가 적음
- 웹 서버가 통합되어 있어 소프트웨어와 하드웨어를 추가할 필요가 없으므로 현장 운영 시간 절약
- 하트비트 기술로 교정 간격 확대

## 제품 하이라이트

### Promag H 100 (전자식)

#### 식품 분야 최적화 유량계



까다로운 위생 분야뿐만 아니라 모듈식, 스킵드 장착 프로세스 설비에 매우 적합합니다. 구동부가 없어 압력이 손실되지 않습니다. 다양한 위생 프로세스 연결부가 있습니다. 보호 정도가 매우 높습니다(IP69K). 세척(SIP/CIP)과 피그(piggable)가 간편합니다.

### Promass S 100 (코리올리스)

#### 위생 어플리케이션용 싱글 튜브 유량계



세척력과 자가 배출력이 탁월합니다. 미소 미압에도 유량을 처리하는 싱글 튜브 시스템입니다(낮은 전단 응력). SIP/SIP 세척 후 즉시 사용할 수 있습니다. 다양한 위생적인 프로세스 연결부가 있습니다. IP 등급이 매우 높습니다(IP69K). 전후단 직관부가 없습니다.

### Promass F 100 (코리올리스)

#### 정확성과 내구성이 우수한 유량계



까다로운 프로세스 조건에서도 액체와 기체에 대한 유량과 밀도를 매우 정확하게 측정합니다. SIP/SIP 세척 후 즉시 사용할 수 있습니다. 보호 정도가 높습니다(IP69K). 전후단 직관부가 없습니다.

### Promass E 100 (코리올리스)

#### 경제형 코리올리스 유량계



기본 분야에서의 비전도성 액체용 유량계입니다. 모듈식, 스킵드 장착 프로세스 설비에 매우 적합합니다. 기존 용적 유량계에 비해 총 운 영비가 확실하게 절감됩니다. SIP/SIP 세척 후 즉시 사용할 수 있습니다. 내구성이 강하며 (IP69K), 전후 단 직관부가 없습니다.

### Promass Q 300 (코리올리스)

#### 어플리케이션의 문제를 해결하는 유량계



요구 사항이 매우 까다로운 어플리케이션에서도 질량 유량과 밀도를 매우 정확하게 측정합니다. "멀티 주파수 기술" (MFT)로 기체를 포함하고 있는 액체에 대해서도 뛰어난 성능을 발휘합니다. SIP/SIP 세척 후 즉시 사용할 수 있습니다. 보호 정도가 매우 높습니다(IP69K). 전후단 직관부가 없습니다.

### 간편한 프로세스 통제 - 점성 및 밀도 측정

식품 산업에서의 보다 효율적인 프로세스와 고품질 요구 사항은 다양한 파라미터에 대한 모니터링 필요성을 제기하고 있습니다.

올인원 유량계인 Promass에는 필요한 모든 것이 있습니다. 이 코리올리스 유량계는 높은 정확성으로 질량 유량뿐만 아니라 유체 밀도, 체적 유량 및 온도를 측정합니다. 또한 배관에서 직접 산업 지정 밀도 값과 점성도 측정합니다.

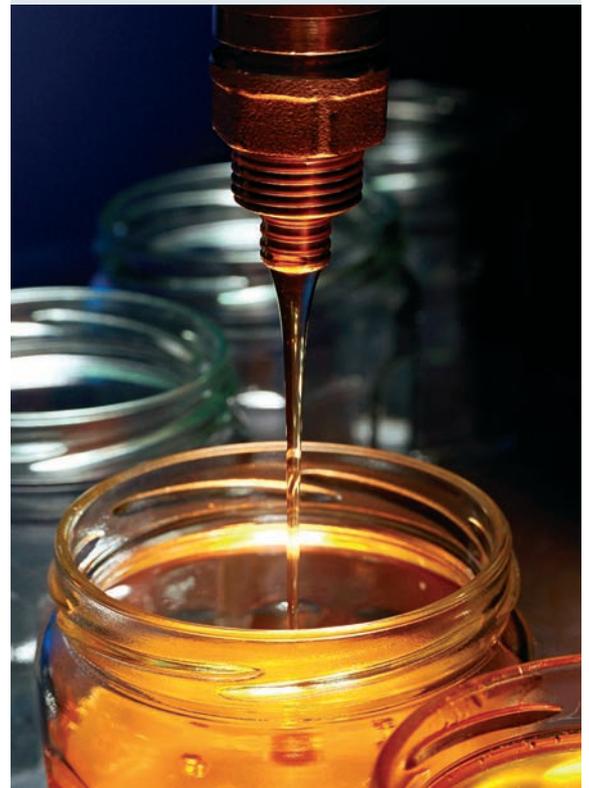
### 밀도 기능(Promass F, I, O, S)

Promass가 지속적으로 측정하는 유체 밀도를 프로세스 통제 최적화에 사용할 수 있는 밀도 파라미터를 추가로 산출할 수 있습니다.

- 온도가 보정된 밀도 값
- 고형분의 농도, 질량(%) 및 체적(%) (예: 2상 유체)
- 산업 지정 밀도 단위(표준 밀도, °Brix (당분 함량), °Plato (맥아즙, 맥주) 또는 알코올 함유량 (%))

### 점성 측정(Promass I)

Promass I는 세계 최초의 코리올리스 유량계로 기기를 추가하지 않고 배관에서 직접 유체 점성을 측정하는 유량계입니다. 밀도와 더불어 이 고 유 값을 사용하여 프로세스를 지속적으로 모니터링하고 즉시 조정할 수 있습니다.





## 생명과학 및 제약 산업

엔드레스하우저는 까다로운 품질 관리와 규정 만족은 물론, 효율적인 비용 관리 등의 다양한 요구 사항들을 만족시킬 수 있는 파트너입니다.

생명 과학 산업은 매일 매일의 생산 과정에서 강력한 GMP 규정을 준수하고 생산성 목표를 달성해야 합니다. 이를 위해서는 ASME-BPE 기준으로 설계된 세계 최고의 측정 기기와 전문화된 엔지니어링과 지원 서비스가 필요합니다. 엔드레스하우저는 고객과 협력하여 프로세스 최적화 목표를 달성하고 플랜트 가용성을 향상시키면서 플랜트가 지속적으로 개선되도록 지원합니다.

엔드레스하우저는 생명 과학 분야에서 얻은 경험을 통해 고객을 지원합니다.

- 프로젝트 간소화
- 운영 경험 획득
- 올바른 결정

### 사용 시 이점

- Proline 100: 초소형 풋프린트에 모든 기능이 탑재된 초소형 유량계로 모듈식, 스킵드가 장착된 프로세스 설비에 매우 적합함
- 질량 유량(코리올리스만 해당), 체적 유량, 밀도(코리올리스만 해당), 온도, 전도도(전자식만 해당) 등 다변수 측정으로 측정 개소가 적음
- 디지털 신호 전송을 통해 기기와 프로세스 데이터에 간편하게 동시 액세스(설계 기반 품질(QBD))
- 하트비트 기술로 교정 필요성 감소 및 작동 안정성 향상

## 제품 하이라이트



### Promass P 100 (코리올리스) 살균 처리 프로세스용 특별 유량계

규정이 매우 까다로운 바이오테크 분야용 유량계입니다. 수평으로 설치해도 자가 배출이 가능합니다. 산업 규정 준수 설계(ASME BPE 등), 종합 문서 및 필요한 모든 승인을 통해 안전성을 보장합니다. 유체에 닿는 부품은 스테인리스강 재질이며, 표면을 전기 연마로 마감 처리했습니다. 전후단 직관부가 없습니다.



### Promass F 100 (코리올리스) 정확성과 내구성이 우수한 유량계

까다로운 프로세스 조건에서 화학 API 제조와 관련된 질량 유량과 밀도 정확성이 매우 높습니다. 프로세스 변동과 혹독한 환경에 영향을 받지 않으면서 측정합니다. SIP/ SIP 세척 후 즉시 사용할 수 있어 가동 중지 시간이 단축됩니다. 전후단 직관부가 없습니다.



### Promass E 100 (코리올리스) 경제형 코리올리스 유량계

질량 유량 측정에 매우 적합합니다. 기존 용적 유량계를 대체하는 다용도 기기입니다. SIP/SIP 세척 후 즉시 사용할 수 있습니다. 가볍고 컴팩트한 듀얼 튜브 센서 설계로 설치가 간편합니다. 전후단 직관부가 없습니다.



### Promag H 100 (전자식) 경제형 전자 유량계

까다로운 요구 사항이 다소 적은 다양한 분야를 위한 유량계입니다. 다양한 위생적 프로세스 연결부로 인해 유연하게 설치할 수 있습니다. 체적 유량, 온도 및 전도도 등의 다변수 측정으로 측정 개수가 줄어듭니다. 내외부 규정 요구 사항을 완벽하게 충족시키며, FDA 규정(USP Class VI)을 준수합니다. 압력이 손실되지 않습니다.



### Promag H 300 (전자식) 간편하게 액세스 가능한 전자 유량계

까다로운 요구 사항이 다소 적은 다양한 분야를 위한 유량계입니다. 자유롭게 구성 가능한 I/O 3개와 다양한 Fieldbus로 유연하게 시스템과 통합됩니다. 내외부 규정 요구 사항을 완벽하게 충족시키며, FDA 규정(USP Class VI)을 준수합니다. 다양한 위생적 프로세스 연결부로 인해 유연하게 설치할 수 있습니다. 압력이 손실되지 않습니다.

## 하트비트 기술로 교정 간격 확대

규제가 심한 생명 과학 산업에서는 품질, 측정 정확성 및 높은 재현성이 중요합니다. 따라서 GMP 규정 준수(Good Manufacturing Practice)는 플랜트를 탁월하게 운영하고 운영비를 절감시키는 기본 사항입니다. 이는 특히 고가의 활성 성분을 투여, 혼합 또는 충전할 때 중요합니다.

따라서 플랜트 오퍼레이터는 소급 가능한 방식으로 주기적으로 프로세스 주요 측정 기기를 점검하고 규정 감사 결과를 문서화해야 합니다.

예를 들어, 기존의 교정은 비용과 시간을 많이 소모할 뿐만 아니라 프로세스를 중단시키며, 살균 처리한 프로세스 루프의 오프닝으로 인해 교차 오염의 위험이 증가합니다.

모든 Proline 100 유량계에서 사용할 수 있는 하트비트 기술을 통해 교정 주기를 연장할 수 있습니다.

- 공정을 중단시키지 않고 언제든지 모든 기기 인터페이스를 통해 검증 실시
- 검증 결과는 데이터 저장 또는 PDF 형식으로 저장되어 전자 보고 및 품질 감사에 활용 가능
- 완벽한 측정학적 소급성으로 유량계가 사양 내에서 작동
- 95%의 총 검사 범위로 고장 잔여 위험 최소화 - 교정 간격을 최대 5년까지 연장 가능





## 정유 및 가스 산업

정확한 측정값이 가장 중요한 정유 및 가스 산업에서 엔드레스하우저는 방대한 실적과 경험을 바탕으로 다양한 측정 솔루션과 경험을 제공하고 있습니다.

탐사부터 정제까지, 보관부터 물류까지, 플랜트 업그레이드에서 새로운 프로젝트까지, 엔드레스하우저는 고객 성공을 도울 수 있는 어플리케이션 전문 지식을 갖추고 있습니다. 기술이 부족하거나 규정이 까다로운 경우 엔드레스하우저는 프로젝트 라이프 사이클 시작부터 마지막까지 지원합니다.

설비와 프로세스가 복잡해지고 있지만 가동 중지 시간은 감소되어야 합니다. 또한 신뢰할 수 있고 정확하면서 소급 가능한 정보를 통해 경쟁력을 높여야 합니다. 장기간 함께 일할 수 있고 전세계에서 입지를 다지고 있는 안정적인 파트너로부터 다음과 같은 도움을 받아 더 적은 자원으로 더 많은 가치를 창출해야 합니다.

- 플랜트 안전성 보장
- 투자 수익률 최적화
- 가장 적합한 제품, 솔루션 및 서비스

### 사용 시 이점

- 전세계에서 유일한 하트비트 기술로 매우 높은 시스템 안전성과 측정 무결성. IEC 61508에 따른 개발로 동급 최강의 진단 범위.
- WLAN (웹 서버)을 통한 무선 데이터 전송 기능으로 간편하고 신속하게 시운전/유지보수
- 전세계적으로 인정받은 상거래 승인 획득
- MID (MI-005)에 따른 공인 병커유 측정 시스템 싱가포르 해운항만청(MPA)에서 상업용으로 승인 획득
- 웹 기반 자산 관리 도구인 "W@M"을 통한 종합적인 수명 주기 관리(▶ 56페이지)

## 제품 하이라이트



### Promass X 300 (코리올리스)

#### 대용량 4튜브 유량계

한 대의 기기로 육상/항중 하역 시 방대한 양을 매우 정확하게 측정할 수 있으므로 수익성이 개선됩니다.



### Promass O 300 (코리올리스)

#### 내구성이 우수한 고압 유량계

프로세스 초고압력에서도(최대 PN 250 (Class 1500)) 매우 정확합니다. 부식성 균열이나 황화수소(H<sub>2</sub>S)에 매우 강해 안전성(SIL 2/3)이 극대화됩니다. 측정 튜브는 Super Duplex 재질로 제조되었습니다.



### Promass F 300 (코리올리스)

#### 정확성과 내구성이 우수한 유량계

까다로운 프로세스 조건에서도 탄화수소에 대한 최고의 측정 성능을 제공합니다. 퍼지 연결부 및 파열판으로 프로세스 안전성(SIL 2/3)이 매우 높습니다.



### Promass Q 300 (코리올리스)

#### 고난도 어플리케이션 특수 유량계

요구 사항이 매우 까다로운 어플리케이션에서도 상거래, 질량 유량 및 농도를 정확하게 측정합니다. "멀티 주파수 기술"(MFT)로 연행 기체가 있는 액체에 대해서도 뛰어난 성능을 발휘합니다.



### Prosonic Flow 92F (초음파)

#### 경제형 탄화수소용 유량계

모든 액체에 대한 정확성이 높은(±0.3%) 루프 전력 기기(4~20 mA)입니다. 혁신적인 병렬 다경로 설계(3 또는 4빔용)로 입구/출구 구동이 감소됩니다(5 DN 이하). 압력이 손실되지 않습니다.



### Prowirl F/O 200 (와류식)

#### 천연 가스/스팀 전천후 유량계(AGA)

내구성이 우수한 천연 가스, 액체 및 증기용 와류식 유량계입니다. 센서와 트랜스미터가 각각 2대씩 장착되어 있는 Dualsens 버전으로 중복 측정이 가능하며 안전성이 극대화됩니다(SIL 3, SFF~98%). 수명 교정 인자가 포함되어 있습니다. 유일하게 습증기를 검출할 수 있습니다. Prowirl O 200은 고압 분야용입니다. (최대 PN 250 (Class 1500)).

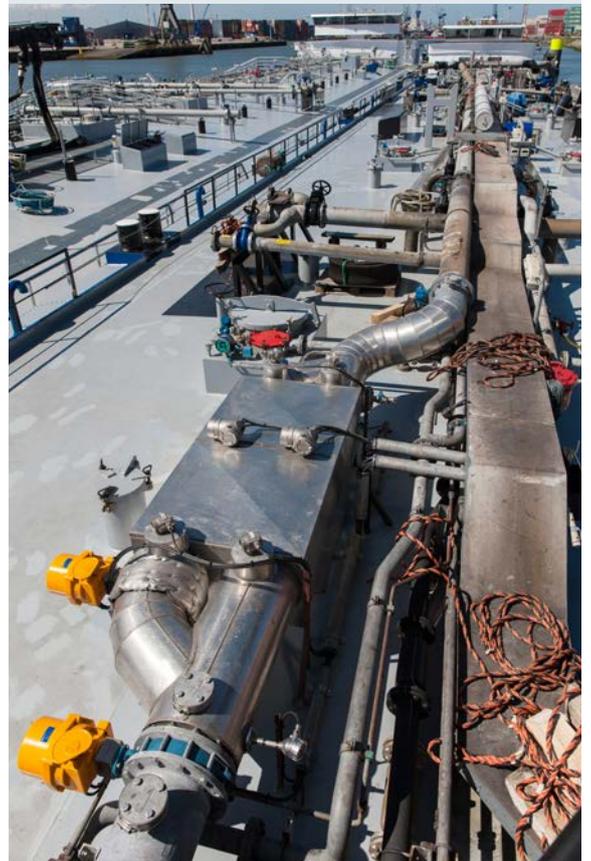
## 공인 벅커유 측정 시스템

매일 매일, 막대한 량의 벅커유가 여객선, 컨테이너선, 탱커 및 벌크선의 연료 탱크에 공급됩니다. 이러한 급유 프로세스 중에 측정이 아주 경미하게 부정확하더라도 금전적인 손해는 물론 소모적인 분쟁이 발생합니다.

오차가 발생하기 쉬운 체적 대 질량 계산법과 더불어 탱크 스트리핑과 "카푸치노 효과"로 인해 발생하는 공기 함유량을 고려하지 않음으로 인해 탱크 게이지를 통한 기존의 정량 측정이 불확실해질 수 있습니다.

MID (MI-005)에 따른 엔드레스하우저 솔루션은 정도 여부에 관계없이 급유 프로세스 중의 측정 부정확성을 방지합니다.

- 수익성 개선 - 뛰어난 정확성으로 정확하게 청구(연료의 ±0.5%)
- 투명성 극대화 - 질량 유량, 벅커유량, 밀도, 압력, 온도 및 공기 지수 동시 모니터링
- 지속 가능한 효율성 - 각 급유에 대해 최대 3시간까지 시간 절약
- 시스템 무결성 보장 - 개별 기관에서 구성 부품 밀봉 처리
- 간단한 작동 - 직관적인 사용자 인터페이스의 분리된 컨트롤 패널





## 발전 플랜트 산업

엔드레스하우저는 발전산업에서 공장 가동중지시간을 최소화할 수 있도록 안전성과 효율성을 모두 갖춘 제품 포트폴리오를 제공하고 있습니다.

플랜트에는 다양한 능력을 겸비한 다재다능한 파트너가 필요합니다. 어플리케이션 요구 사항과 산업 품질 기준을 충족시키는 신뢰할 수 있는 솔루션도 필요합니다. 생산량을 지속적으로 높게 유지하기 위해 업계에서 입증된 첨단 기술을 사용하여 노후화된 플랜트를 업그레이드해야 하는 경우도 있습니다.

산업이 천연 가스, 재생 에너지 및 셰일 가스로 대두된 새로운 시장 환경으로 이동함에 따라 엔드레스하우저는 고객이 필요로 하는 전방위적인 지원과 경험을 제공한다는 사명을 가지고 있습니다. 여기에는 더욱 높아진 직원 안전 기준과 질소 산화물을 환원하는 SCR 촉매제 등의 연도 가스 세정 프로세스, 입자를 분리시키는 전기 집진기(ESP) 및 탈황을 위한 석회석 세정 프로세스에서 점차 까다로워지고 있는 환경 요건을 충족시키는 능력이 포함됩니다.

엔드레스하우저는 다음과 같은 이점을 제공합니다.

- 플랜트 효율성 향상
- 보다 높은 수준의 안전성
- 유지보수 전문 지식

### 사용 시이점

- 유량, 레벨, 온도, 압력 및 분석 등 모든 분야에 적합한 내구성이 우수한 최고의 측정 기기로 가동 중단 시간 감소
- 운영 안전성 및 에너지 효율성 극대화: 영구적으로 증기 품질을 측정하는 와류식 유량계(건도)
- 하트비트 기술로 시스템 가용성 극대화 - 운영 중에 소급 가능한 기기 검증(Prowirl, Promag)
- 수십 년 간의 엔지니어링과 프로젝트 관리 전문 지식

## 제품 하이라이트



### Prowirl F 200 (와류식) 탈염수, 증기 및 기체용 표준 유량계

다변수 루프 전력 2선 기기 (4~20 mA)입니다. 온도 측정 및 유량 컴퓨터가 내장되어 있어 질량 및 에너지 유량을 산출합니다. 전세계적으로 유일하게 인라인 습증기 측정 기능이 내장되어 있습니다. 유지보수가 필요 없으며, 수명 교정 인자(K-factor)가 포함되어 있습니다.



### Promass F 500 (코리올리스) 질량 유량과 밀도 측정이 매우 정확한 연도 가스 탈황용 유량계

거칠고 화학적으로 유해한 석고 현탁액을 신뢰적으로 측정합니다. 측정 오류가 최소화되어(±0.0005 g/cm<sup>3</sup>) 프로세스 통제가 최적화됩니다. 전후단 직관부가 없습니다.



### Promag L/W 400 (전자식) 원수와 냉각수를 정확하게 측정

압력, 밀도 및 온도 측정 원리가 다릅니다. 전극 세정 기능(ECC)이 내장되어 있어 전도성 자철석 침전물이 생기지 않습니다. 유지보수가 필요 없고, 구동부가 없습니다.



### Promass I 300 (코리올리스) 압력 손실이 적은 연소 프로세스용 유량계

질량, 체적, 밀도 및 농도를 동시에 측정합니다. 엔드레스하우저만의 인라인 점성 측정 기능으로 연료가 최적으로 연소됩니다(예: 보조 버너). 전후단 직관부가 없습니다.



### Prosonic Flow E 100 (초음파) 증기 라인 내 고온의 프로세스 용수

센서 전체가 스테인레스 스틸 디자인으로 최소한의 유지 보수만으로도 고온 라인에 반영구적 사용이 가능합니다. 물, 급수 및 응축수 (최대 +150 °C) 고온의 급수 시스템에도 전도도와 마그네타이트(Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) 유무에 관계 없이 유량을 측정합니다. 온도 측정 통합형 센서로 에너지 및 비용 효율성을 높입니다. 유지 보수를 필요로 하지 않으며 구동부가 없어 압력 손실이 없습니다.

### 더욱 투명한 다변수 측정

센서를 추가하지 않고 Promass와 Prowirl을 사용하여 다변수를 동시에 측정하고, 이를 통해 비용을 절감시키면서 프로세스를 최적화시킬 수 있습니다.

### 비용을 절감시키는 연소(Promass I 300)

Promass I 300은 세계에서 유일하게 배관에서 직접 유체 점성을 측정하는 유량계입니다. 중유 연소 중에 연소 온도에 따른 점성을 최적으로 조절할 수 있습니다.

### 효율적으로 연도 가스 탈황(Promass F 500)

연도 가스 탈황 중에 연도 가스는 석회석 현탁액을 분무하고 공기 중으로 날려 플라스터를 생성합니다. 이 프로세스를 올바르게 실행시키기 위해 Promass F 500은 뛰어난 정확도(±0.0005 g/cm<sup>3</sup>)로 플라스터 현탁액 양을 측정하면서 동시에 밀도도 측정합니다.

### 종합적인 에너지 관리(Prowirl F 200)

에너지 관리의 경우 Prowirl F 200, 이 한 대의 장비가 "모든 것", 즉 중요한 고유 값을 산출하기 위한 유량 컴퓨터, 온도와 압력 값을 판독하는 옵션, 온도 센서 및 전세계적으로 유일하게 습증기 측정 성능을 제공하므로 안전성과 더불어 에너지 효율성을 향상시킵니다.





## 철강 및 기초자재 산업

채광 산업에서 필요한 기술력과 안전성, 프로젝트 지원까지 엔드레스하우저는 통합 솔루션을 제공하고 있습니다.

시설 노후화로 인해 자동화와 통제를 향상시켜야 하는 필요성이 긴급하게 요구되는 상황을 자주 목격합니다. 또한 최근에는 기술 격차도 문제화 되고 있어 양질의 정보를 제공할 수 있는 산업 파트너가 필요합니다.

동시에 에너지 비용은 계속 증가하고 있으며 환경에 대한 법적 규제도 점차 강력해지고 있습니다. 이러한 까다로운 문제를 해결하기 위해서는 다음을 제공할 수 있는 경험이 풍부한 파트너가 필요합니다.

- 금속 및 광물 생산 비용 절감
- 플랜트 안전성 유지
- 규정 준수 및 대응 강화

### 사용 시 이점

- 혹독한 프로세스 조건에서도 시스템 가용성 극대화  
화학 물질과 마모에 강한 라이닝과 전극 재질의 Promag 55S
- 생산성 극대화 - 증기 유틸리티에서 에너지 효율성이 매우 높으면서 습증기를 측정할 수 있는 Prowirl 200
- 환경 친화적 - 산업용으로 최적화된 유량계로 산업 폐수를 정확하게 측정(예: 용수 또는 지하에서 영구적으로 측정하는 Promag W 400)
- 공정 중에도 기기를 검증하는 검사 방식이 통합된 하트비트 기술로 안전성 극대화(Prowirl, Promag)

## 제품 하이라이트



**Promag 55S (전자식)**  
비균질 유체나 마모성 유체용 유량계

미세하거나 돌만한 크기의 고체 함유량이 높은 슬러리용 유량계입니다. 산업용으로 최적화된 라이닝으로 마모에 강합니다. 정확성과 반복성이 뛰어납니다. 질량 유량 및 고체 함유량을 산출하며, 유지보수가 필요 없습니다.



**Promag P 300/500 (전자식)**  
부식성 유체용 유량계

컴팩트하면서 내구성이 우수한 기기로, 화학적 유체를 정확하게 주입합니다. 또한 황산을 사용하여 돌 슬러리에서 금속 침출과 같이 고온 프로세스에서도 작동합니다. 산과 알칼리에 강한 PTFE 또는 PFA 라이닝입니다(+180 °C). Ex 승인을 획득했으며, 트랜스미터 하우징에 쉽게 접근할 수 있고, 리모트 버전으로도 사용할 수 있습니다 (Promag 500).



**Promag L/W 400 (전자식)**  
산업 폐수용 유량계

트랜스미터 하우징은 부식에 강한 폴리카보네이트 재질입니다. Promag W는 우수한 내구성으로 부식 보호 인증(EN ISO 12944)을 획득했으며, 센서가 완벽하게 용접 처리되어 있어(IP 68 (Type 6P)) 장기간 작동합니다. 유지보수가 필요 없습니다.



**Prowirl F 200 (와류식)**  
기체 및 증기용 2선식 유량계

다변수 루프 전력 2선 기기(4~20 mA)입니다. 온도 측정 및 유량 컴퓨터가 내장되어 있어 질량 및 에너지 유량을 산출합니다. 안전성이 매우 높아 유일하게 습증기를 측정합니다. 유지보수가 필요 없으며, 수명 교정 인자가 포함되어 있습니다.



**Promass I 100 (코리올리스)**  
연료 측정용 유량계

질량, 체적, 밀도 및 농도를 동시에 측정합니다. 엔드레스하우저만의 인라인 점성 측정으로 연소 온도를 최적으로 조정합니다(예: 요로 내). 전후단 직관부가 없습니다. 직선 싱글 튜브 설계로 압력이 손실되지 않습니다.

### 고체가 포함되어 있는 유량을 신뢰적으로 측정

광업이나 준설 분야와 같이 슬러리를 퍼 올리는 플랜트 오퍼레이터는 "품질 정보"의 일환으로 유량의 총 밀도나 고체 양을 등록해야 합니다.

- 물 혼합물 내 원자재의 밀도 측정
- 농축기, 침강 및 정화 풀 내 고체 내용물 확인
- 폐기물의 슬러리 밀도 확인

엔드레스하우저는 Promag 55 유량계와 Gammapilot M 밀도계를 포함한 고체 함유 유량을 산출하는 독자적인 생산 솔루션 패키지를 제공합니다.

### Promag 55S (유량)

- 외부 컴퓨터가 필요 없는 고체 유량 산출 기능 내장(언제든지 소프트웨어 업데이트 가능 (옵션))
- 전류 입력으로 모든 밀도계의 밀도 값 직접 판독 가능
- 주파수나 전류 출력으로 질량, 체적 또는 % 분획으로 고체 판독값 출력

### Gammapilot M (밀도)

- 입자 크기와 관계없이 매우 거칠고 돌 함유량이 높은 유체의 방사능 측정 밀도 측정
- 프로세스 중단 없이 설치/장착
- 내구성이 우수한 컴팩트 트랜스미터





## 에너지 절약 및 비용 절감

액체와 기체 등을 냉각 또는 가열시키기 위해서는 많은 비용과 에너지가 소비됩니다. 엔드레스하우저는 프로세스 산업에서 효율적인 공장 운용이 가능하도록 지원합니다.

회사의 기체, 증기 또는 용수 설비가 제대로 작동하도록 유지하는 것이 책무인 유지보수 기술자, 엔지니어 또는 플랜트 관리자 이십니까? 플랜트 효율성 향상과 운영 간접비와 에너지 비용을 줄여야 하는 "독실 관계"에서 균형을 유지해야 하는 프로세스 또는 재무 관리자이십니까? 품질 감사 및 환경 보호 규정으로 인해 보다 강력한 프로세스 모니터링이 필요합니까?

그렇다면 엔드레스하우저가 에너지 및 비용 문제를 확실하게 해결해 드립니다.

- 고객 에너지 분야에 맞춤형 솔루션
- 계획, 시운전 및 유지보수
- 가정용 보일러와 같은 간단한 솔루션부터 복잡한 시스템 솔루션까지 모두 엔지니어링, 프로젝트 관리
- 전문가 지원

### 사용 시 이점

- 모든 비용 통제 - 효율적인 에너지 소비 비용 포함
- 공급 신뢰성 및 투명성 극대화 - 연중무휴로 모든 유체 및 에너지 흐름을 광범위하게 모니터링
- 하트비트 기술로 시스템 가용성 극대화 - 운영 중에 통합되고 소급 가능한 기기 검증(Prowirl, Promag)
- 법적 요구 사항 및 지침 준수 - 에너지(ISO 50001) 및 환경 관리 시스템(ISO 14001) 계획 및 설치 부문에서 수년간의 전문 경험

## 제품 하이라이트



### Prowirl F 200 (와류식) 증기, 기체 및 공기용 종합 유량계

다변수 루프 전력 2선 기기(4~20 mA)입니다. 온도 측정 및 유량 컴퓨터가 내장되어 있어 질량 및 에너지 유량을 산출합니다. 전세계적으로 유일하게 인라인 습증기 측정 기능이 내장되어 있습니다. 유지보수가 필요 없으며, 수명 교정 인자가 포함되어 있습니다.



### Promag L/W 400 (전자식) 프로세스, 냉각수 및 폐수용 유량계

압력, 밀도 및 온도를 개별적으로 측정합니다. 압력이 손실되지 않습니다. 유지보수가 필요 없고, 이동 부품이 없습니다. 유량 컴퓨터와 온도 센서가 내장되어 있어 델타히트 어플리케이션(에너지)에 적합합니다.



### Prosonic Flow 93T (초음파) 휴대용 수도 소비 측정 유량계

측정 지점을 유연하게 모니터링, 검사 및 검증하는 휴대용 초음파 측정 시스템입니다. 데이터 로거도 내장되어 있습니다. USB 메모리 저장 장치를 통해 데이터를 전송할 수 있습니다.



### t-mass A/B 150 (열 질량식) t-mass 65F/I (열 질량식) 설비 기체 측정 유량계

가스 배관에서 누출 검출 및/또는 실내에서 압축 공기, 이산화탄소, 질소 또는 아르곤 소비를 정량화합니다. 질량 유량, 보정된 체적 유량, FAD 체적 유량 및 온도를 동시에 측정합니다. 배관 및 직사각형 덕트용으로 인라인 버전(A) 및 삽입형 버전(B)이 있습니다.



### Picomag (전자식) 초소형 전자 유량계

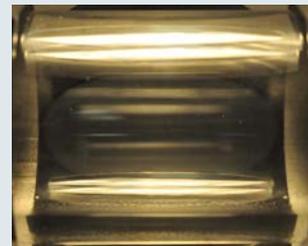
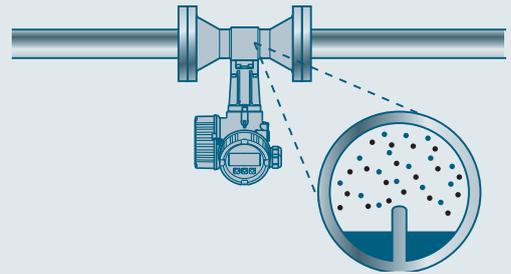
다수의 어플리케이션 및 산업 분야에서 전도성 액체를 측정하는 경제적인 초음파 유량계입니다. 초소형 디자인으로 공간은 줄였지만 온도 측정까지 가능한 통합형 센서입니다. Bluetooth 및 SmartBlue 앱을 사용하여 빠르고 직관적인 작동과 커미셔닝을 제공합니다.

### 습증기로 인한 손실 방지

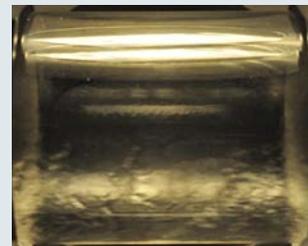
불충분한 절연, 잘못된 응축수 배출, 압력과 온도 변동은 종종 위험한 습증기를 만듭니다. 또한 습증기를 통한 열에너지 전송은 에너지 효율성을 감소시킵니다. 하지만 이러한 것들은 과거의 일입니다. 세계 최최인 와류식 유량계 Prowirl F 200은 배관 내 증기 품질을 영구적으로 측정합니다.

습증기는 증기 응결로 인해 발생합니다. 우선 응축수가 배관 하단에서 흐른 후 벽을 더럽혀 Prowirl F 200 측정 신호에 영향을 미칩니다. 이 효과를 사용하여 증기 품질을 확인하고 측정 변수로서 출력할 수 있습니다.

- 80~100% 범위 내에서 건도를 측정하여 증기 유형 확인(습증기, 포화증기 또는 과열증기)
- 증기 및/또는 응축수 품질의 질량을 정확하게 측정(예: kg/h 단위)



100% 건도  
(포화증기,  $x = 1$ )



90% 건도  
( $x = 0.9$ )  
10% 응축수  
(파형류 포함)



80% 건도  
( $x = 0.8$ )  
20% 응축수  
(환상류 포함)

알람 ⚠

## 총진용 유량 측정

**Dosimass와 Dosimag** - 최고의 정확성으로 수 초 만에 총진 및 주입. 이러한 요구 사항은 엔드레스하우저의 두 가지 전문 유량계가 성능 저하 없이 해결합니다.

최근 몇 년 동안 총진 분야에서 최신 유량계 사용이 증가하고 있으며, 경쟁력을 유지하기 위해 피스톤 형식 필러와 같은 이전에 사용됐던 기술은 더 이상 적합하지 않습니다. 엔드레스하우저의 Dosimass와 Dosimag 측정 기기는 유량을 신뢰적으로 측정할 뿐만 아니라 위생, 세척 및 프로세스 통제 의 모든 공통 요구 사항을 해결합니다.

### 산업 요구 사항에 적합한 설계

Dosimass와 Dosimag은 정확성이 높고 유지보수가 필요 없는 총진계입니다. 까다로운 요구 사항에서도 보장되는 작동 신뢰성과 고성능은 이 두 유량계의 특징입니다. 기존 총진 기술에 대한 이상적인 대안입니다.

- 컴팩트하면서 공간 절약 설계 기기
- 다양한 프로세스 연결부로 기존 시스템에 최적으로 통합
- 3-A 인증 및 EHEDG 인증 획득
- 세척 주기가 보다 짧아지고 빨라진 측정 시스템
- 비연속 총진 프로세스용

- 높은 반복성
- 차단 밸브를 최대 2개까지 직접 제어할 수 있는 "배칭 기능 (Batching Function)"으로 최단 총진 주기 내에서 최저 체적 측정 가능

### 경제적인 측정

"경제적인"의 의미는 유지보수나 수리로 인한 가동 중단 시간이 발생하지 않는다는 의미입니다. 다음과 같은 이상적인 기기 개념으로 지원하는 Dosimass와 Dosimag이 설치된 플랜트라면 문제 없습니다.

- 자가 모니터링 및 진단 기능
- 유지보수가 필요 없으며, 측정 튜브 내에서 이동하는 부품이 없음
- SIP 및 CIP 세척 가능(60분 동안 최대 +150 °C)
- 측정 튜브 자가 배출(교차부 열림)
- 프로세스 씰 교체에 적합한 개념





**Dosimag**

경제적인 전도성 액체 충전

- 전자식 유량계
- 측정 변수: 액체의 체적 유량 (5 μS/cm 이상)
- 최대 유량 1.66 l/s
- 최대 +130 °C 및 16 bar 적용 가능
- DN 4 ~ 25



**Dosimass**

매우 정확한 직접 질량 측정

- 코리올리스 유량계
- 측정 변수: 질량/체적 유량
- 물리적 유체 속성에 영향을 받지 않음
- 최대 +125 °C/100 bar 적용 가능
- 각기 다른 유체 처리
- DN 8 ~ 25



## 가스 충전 및 보충

**CNGmass, LPGmass 및 LNGmass** - 압축 천연 가스(CNG), 액화 가스(LPG) 및 액화 천연 가스(LNG) 가스 충전소 및 디스펜서 수는 전세계적으로 증가하고 있습니다. 엔드레스하우저 유량계는 현장 주유 및 금액 청구에 대한 최고의 정확성을 제공합니다.

엔드레스하우저의 3가지 코리올리스 유량계 성능은 기본적으로 우수하지만, 가스 충전 시에는 작동 안전성과 신뢰성이 그 무엇보다 중요합니다.

- 정확한 측정 - 모든 기기가 공인 유량계 교정 시스템 인증 획득(ISO/IEC 17025)
- 물리적 유체 속성에 영향을 받지 않는 측정 원리
- 전세계에서 인정받은 Ex 인증 획득(예: ATEX, FM 또는 CSA)

- 다양한 상거래 승인 획득(예: PTB, NMI, NTEP, MC 및 MID)
- FieldCare 소프트웨어를 사용하여 작동 및 시운전 시간 절약
- Modbus RS485로 프로세스 통제 최적화
- 장기간 산업 경험을 통한 높은 고객 인지도

### 압축 천연 가스(CNG)용

#### CNGmass (Ex d/Ex i)

- 디스펜서용
- DN 8, DN 15, DN 25
- 질량 유량 직접 측정
- 최대 150 kg/min
- 최대 350 bar
- -50 ~ +125 °C
- 프로세스 연결부:  
내부 나사
- Modbus RS485, 펄스/주파수/스위치 출력
- 진동에 매우 강함
- UL 승인 획득(미국 보험협회 안전시험소 (Underwriters Laboratories))
- Ex i 버전 (CNGmass (D8CB)):  
컴팩트한 설계, Modbus RS485  
탑재, 상거래 미승인



Ex d



Ex i

#### CNGmass DCI (Ex d)

- CNGmass (Ex d)와 동일한 기본 기술 데이터
- 디스플레이와 푸시 버튼, 또는 터치 컨트롤이 장착된 4라인 백라이트 장착(외부에서 조작)
- -50 ~ +150 °C
- HART, 릴레이 출력



Ex d

### 장점

- 컴팩트하여 설계로 모든 디스펜서에 장착 가능
- 측정 기기 버전이 다양함
- 광범위한 측정 범위로 모든 일반 주유소의 운영 요구 사항 충족



## 액화 석유 가스(LPG)용

### LPGmass (Ex d/Ex i)

- 디스펜서 또는 탱크 트럭용
- DN 8, DN 15, DN 25, DN 40, DN 50
- 질량 또는 체적 유량을 직접 측정
- 최대 750 kg/min
- 최대 40 bar
- -40 ~ +125 °C
- 프로세스 연결부:  
플랜지 EN (DIN), ANSI, JIS,  
VCO 나사 연결부 등
- Modbus RS485, 펄스/주파수/  
스위치 출력
- 진동에 매우 강함



### 장점

- 측정 기기를 추가하지 않아도 현장에서 온도가 보정된 체적을 직접 산출
- MI-005에 따른 온도 측정 기능이 탑재되어 있어 체적 유량 보정에 사용 가능
  - 표준으로 API 테이블 탑재



## 액화 천연 가스(LNG)용

### LNGmass

- 디스펜서용
- DN 8, DN 15, DN 25
- 질량 유량 직접 측정
- 최대 300 kg/min
- 최대 40 bar
- -196 ~ +125 °C
- 프로세스 연결부: 플랜지 EN (DIN), ASME
- Modbus RS485
- 진동에 매우 강함



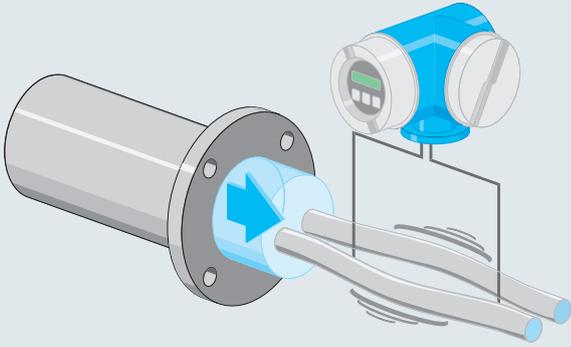
### 장점

- 전세계 LNG 디스펜서용 초소형 유량계 - 모든 디스펜서에 장착 가능
- -196 °C 이하에서 주유 시에도 정확성과 안전성이 높음



## 코리올리스 질량 유량계

**Proline Promass** - 다양한 공정 변수의 동시 측정과 최고의 정확도는 코리올리스 측정 원리가 산업 현장에서 점점 더 각광 받는 이유 중 하나입니다.



### 측정 원리

코리올리스 유량계에는 1개 이상의 측정 튜브와 튜브에 인위적 진동을 가하는 진동소자가 있습니다. 유체가 측정 튜브 내에서 흐르기 시작하자마자 유체의 관성으로 이 진동에 뒤를 따릅니다. 센서 2개가 "위상차"라 하는 시간과 공간으로 튜브 진동 변화를 감지합니다. 이 차이로 질량 유량을 직접 측정합니다. 또한 측정 튜브의 진동 주파수로부터 유체 밀도도 확인할 수 있습니다.

측정 튜브에는 온도계가 체결되어 있어 열 작용을 보정합니다. 여기서 파생된 프로세스 온도는 추가 출력 신호로 사용할 수 있습니다.

### 사용 시 이점

- 액체와 가스에 적용되는 범용 측정 원리
- 다변수 측정 - 질량 유량, 밀도, 농도 및 점성을 동시에 측정
- 높은 측정 안정성
  - 일반:  $\pm 0.1\%$  o.r.
  - 옵션:  $\pm 0.05\%$  o.r. (PremiumCal)
- 물리적 유체 속성과 유량 프로필에 영향을 받지 않는 측정 원리
- 구동되는 입구와 출구 필요 없음

질량 유량, 밀도 및 온도 동시 측정은 프로세스 통제, 품질 보증 및 플랜트 안전성에 대한 완전히 새로운 관점을 제시합니다. 또한 주요 변수 측정을 통해 중요한 고유 값을 산출할 수도 있습니다.

- 체적 유량
- 유체 내 고체 내용물
- 다상 유체 내 농도
- 기준 밀도, °Brix, °Baumé, °API, °Balling 또는 °Plato와 같은 특수 밀도 값

코리올리스 측정 원리는 생명 과학, 화학, 석유화학, 오일 및 가스, 식품 및 이에 못지 않게 중요한 상거래 분야 등 다양한 산업 분야에서 활용되고 있습니다. 세정액, 솔벤트, 연료, 원유, 식물성 기름, 동물성 지방, 라텍스, 실리콘 오일, 알코올, 과즙, 치약, 식초, 케첩, 마요네즈, 가스 또는 액화 가스 등 거의 모든 유체를 측정할 수 있습니다.

1986년부터 65만개가 넘는 엔드레스하우저의 코리올리스 유량계가 성공적으로 설치되어 있습니다.



측정 원리 동영상





# Promass 센서

## Promass F

범용

- 튜브 재질: 스테인리스강, 합금 C22
- -196 / +350 °C
- 상거래용 (MI-005, 극저온유체)
- DN 8 ~ 250



## Promass E

경제형

- 경제적인 센서
- 튜브 재질: 스테인리스강
- DN 8 ~ 80



## Promass A

저유량용

- 튜브 재질: 스테인리스강, 합금 C22
- 상거래용
- DN 1 ~ 4 (최대 PN 400)



## Cubemass C

저유량용

- 공간 절약, 다변수 측정 시스템
- 튜브 재질: 스테인리스강
- DN 1 ~ 6



## Promass I

직선형 싱글 튜브

- 세척이 간편한 싱글 튜브 시스템
- 튜브 재질: 티타늄
- 점성 측정 포함(옵션)
- DN 8 ~ 80



## Promass Q

최고의 특수 센서

- "다주파수 기술"로 매우 까다로운 분야에서 정확성이 매우 높음 (예: 연행 기체가 포함된 액체 분야)
- DN 25 ~ 100



## Promass G

고압용

- 나사 연결부가 있는 초소형 설계
- 최대 350 bar
- 튜브 재질: 스테인리스강
- DN 8 ~ 25



## Promass S

식음료 산업

- 위생적인 싱글 튜브 시스템
- 표준 승인: 3-A, EHEDG 및 FDA
- 튜브 재질: 스테인리스강
- DN 8 ~ 50



## Promass P

생명 과학 산업

- 위생적인 싱글 튜브 시스템
- ASME, BPE, ISPE, FDA,, EHEDG 및 3-A 규정 준수
- 튜브 재질: 스테인리스강
- DN 8 ~ 50



## Promass H

부식성 유체용

- 벤트 싱글 튜브 시스템
- 튜브 재질: 지르코늄, 탄탈륨
- 부식에 매우 강함
- DN 8 ~ 50



## Promass O

고압용

- 오일 및 가스용
- Super Duplex 재질의 부식에 강한 측정 튜브, 스테인리스강 하우징
- 상거래용
- DN 80 ~ 150 (PN 250)



## Promass X

최대 유량

- 4튜브 측정 기술로 정확성이 높음
- 튜브 및 하우징: 스테인리스강
- 상거래용
- DN 300 ~ 400 (최대 4100 t/h)



# Proline 트랜스미터

## Proline - 모든 분야에서 완벽한 트랜스미터

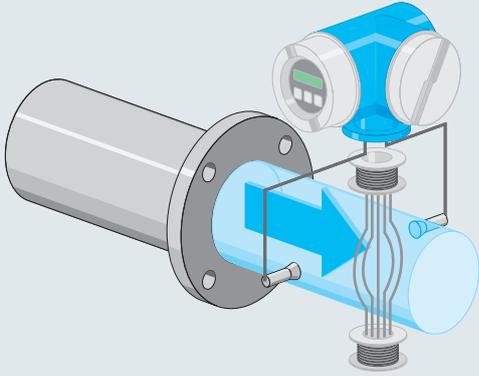
생명 과학, 물 또는 식품 산업 적용 여부에 관계없이 차세대 Proline 트랜스미터에 수십 년간 평가 및 검사하고 역호환성을 완벽하게 유지하는 엔드레스하우저의 모든 센서를 원하는 대로 장착할 수 있습니다. 이는 기계, 전자 및 기능적 관점에서 볼 때 이전 Proline 측정 개소를 업그레이드하면 부가가치가 높아지고 안전성이 극대화됩니다.

 모든 Proline 트랜스미터에 대한 상세 내용 ▶ 8~9페이지

Promass 센서	Proline 트랜스미터				
	40 	100 	200 	300 	500 
▼					
Promass F		✓	✓	✓	✓
Promass E	✓	✓	✓	✓	✓
Promass A		✓		✓	✓
Cubemass C		✓		✓	✓
Promass I		✓		✓	✓
Promass Q		✓		✓	✓
Promass G		✓			
Promass S		✓		✓	✓
Promass P		✓		✓	✓
Promass H		✓		✓	✓
Promass O		✓		✓	✓
Promass X				✓	✓

## 전자식 유량계

**Proline Promag** - 모든 산업에서, 그리고 2 mm부터 2.4 m까지의 모든 배관에 범용으로 사용할 수 있습니다. 엔드레스하우저는 1977년부터 200만대가 넘는 전자식 유량계를 생산해왔습니다.



### 측정 원리

페러데이 유도 법칙에 의하면 자기장 내에서 금속 막대가 이동하면 전압이 유도됩니다. 전자식 유량계는 이 기전력의 원리로 작동합니다.

전기 전하 입자가 두 개의 필드 코일로 인해 인위적으로 생성된 자기장을 통과하면 전압이 유도됩니다. 두 개의 측정 전극으로 발생된 이 전압은 유량 점성과 유량 체적에 비례합니다.

직류가 교류 극정으로 펄스되어 자기장이 생성됩니다. 이를 통해 영점이 안정화되며 유량 측정은 다상 또는 비균질 액체는 물론 낮은 전도도에 영향을 받지 않습니다.

### 사용 시이점

- 측정 원리가 압력, 밀도, 온도 및 점성에 거의 영향을 받지 않음
- 광석 슬러리나 셀룰로오스 펄프 등 고체가 혼합되어 있는 유체도 측정 가능
- 공칭 직경이 다양함(DN 2 ~ 2400)
- 배관 교차부가 없음: CIP/SIP 세척 가능, 피그 가능
- 이동 부품이 없음
- 유지보수 및 유지 비용 최소화
- 압력 손실 없음
- 턴다운이 매우 높음(최대 1000:1)
- 측정 재현성과 장기 안정성이 우수함



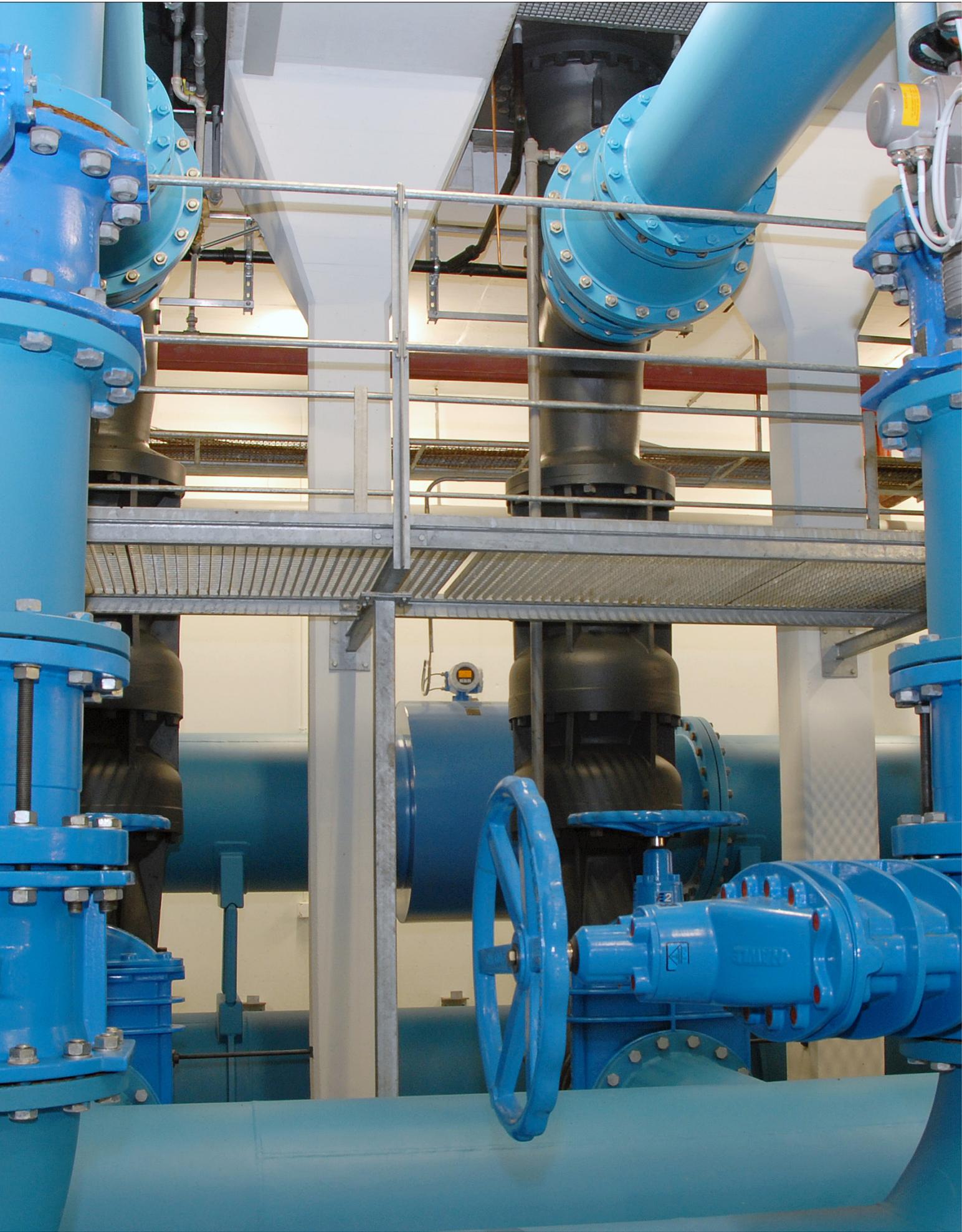
수많은 산업 부문에서의 전자식 유량계의 인기는 여전히 수그러들지 않고 있습니다. 이는 이 측정 원리가 60년 이상 전세계에서 애용되고 있다는 것을 증명하고 있습니다. 전자식 유량계는 용수, 폐수, 슬러지, 슬러리, 페이스트, 산, 알칼리, 주스 또는 과일 매시와 같은 고체 유무에 관계없이 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  이상의 모든 전기 전도성 액체를 측정하는데 사용될 수 있습니다.

전자식 유량계의 첫 번째 규칙은 모든 액체를 펌핑하여 측정할 수 있다는 점이며, 이는 계측 원리에서 중요한 특성입니다. 일반적인 작업에는 연속 유량 측정 및 모니터링, 충전, 주입은 물론 상거래 분야도 포함됩니다.

산업 환경에서 전자식 유량계는 상수 관리 및 프로세싱, 생명과학, 식품 산업에서 주로 사용됩니다. 터널 건설 및 채광에서 내구성이 우수한 전자식 유량계는 정확성이 요구되는 고체가 함유되어 있는 매우 거친 광석 슬러리, 모래-물 혼합물, 필터 재질 또는 분체를 측정하는 옵션으로 종종 사용됩니다.

 측정 원리 동영상





# Promag 센서

## Promag H

식품 산업

- 화학, 생명 과학, 프로세싱 및 식품 산업용
- 견고한 스테인리스강 하우징 (3-A, EHEDG)
- CIP/SIP 세척 가능
- PFA 라이너(-20 ~ +150 °C)
- 유연한 연결 개념
- DN 2 ~ 150



## Promag S

비균질 / 마모성 유체용

- 비균질 또는 거친 유체용(광석 슬러리, 시멘트, 과일 매시, 종이 펄프 등)
- 산업에 최적화된 측정 전극
- 라이닝: PTFE, PFA, 폴리우레탄 또는 천연 고무
- 고온 버전(최대 +180 °C)
- DN 15 ~ 600



## Promag P

화학 및 프로세스 산업

- 고온 유체용
- 모든 공통 Ex 승인
- 상거래용
- PTFE (-40 ~ +130 °C)
- PFA (-20 ~ +180 °C)
- DN 15 ~ 600



## Promag E

화학 및 프로세스 산업

- 기본 분야에서 경제적이면서 비용 효과적인 유량 측정
- PTFE 라이닝(-10 ~ +110 °C)
- DN 15 ~ 600



## Promag W

상하수

- 유해 지역용
- 음용수 인증 획득
- 지하 및 지하수 분야용 IP68 (Type 6P)
- 상거래용
- 라이닝: 경질 고무 (0 ~ +80 °C), 폴리우레탄 (-20 ~ +50 °C)
- DN 25 ~ 2,000



## Promag L

상하수

- 음용수 인증 획득
- 최대 30% 중량 감소
- 램조인트 플랜지 (최대 DN 300)
- 라이닝: 폴리우레탄 (-20 ~ +50 °C), PTFE (-20 ~ +90 °C), 경질 고무(0 ~ +80 °C)
- DN 25~3,000



## Promag D

상하수

- 설치 길이가 짧고 가벼운 상수 기기
- 음용수 인증 획득
- 라이닝: 폴리아미드(0 ~ +60 °C)
- DN 25 ~ 100



## Magphant

제한 스위치

- 경제적인 유량 모니터링
- 강철 또는 플라스틱 배관용
- DN 15 ~ 2000



# Proline 트랜스미터

## Proline - 모든 분야에 완벽한 트랜스미터

생명 과학, 물 또는 식품 산업 적용 여부에 관계없이 차세대 Proline 트랜스미터에 수십 년간 평가 및 검사하고 역호환성을 완벽하게 유지하는 엔드레스하우저의 모든 센서를 원하는 대로 장착할 수 있습니다. 이는 기계, 전자 및 기능적 관점에서 볼 때 이전 Proline 측정 개소를 업그레이드하면 부가가치가 높아지고 안전성이 극대화됩니다.

➔ 모든 Proline 트랜스미터에 대한 상세 설명 ▶ 8~9페이지

Promag 센서	Proline 트랜스미터							
	10	100	200	300	400	500		800*
▼								
Promag H	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
Promag P	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
Promag E	✓	✓						
Promag W	✓				✓		✓	✓
Promag L	✓				✓			
Promag D	✓				✓			

\* 배터리 전원으로 구동



reddot design award  
winner 2018



### Picomag

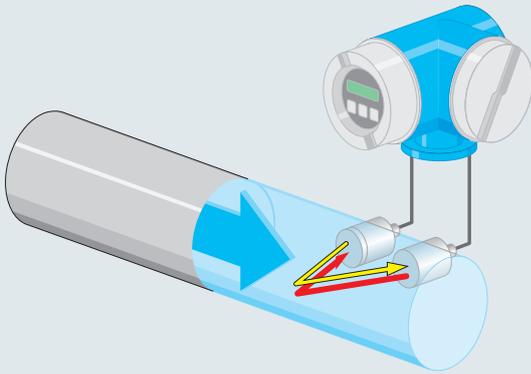
포켓 사이즈에 담아낸 놀라운 유량 측정 기술

- 산업용수, 냉각수, 온수 측정 시 신뢰할 수 있는 측정값 및 모니터링 결과 제공
- 유량과 온도를 동시에 측정 가능
- IO-Link를 사용해 모든 fieldbus 시스템에 유연하게 통합 가능
- 블루투스 및 SmartBlue 앱을 통한 직관적인 시운전 및 작동 지원
- 뛰어난 가격 합리성을 자랑하는 제한적인 공간에 특화된 유량계



## 초음파 유량계

**Proline Prosonic 유량계** - 초음파 센서는 배관에 직접 설치 여부와 관계없이 기체와 액체를 경제적이면서 다용도로 측정합니다(최대 공칭 직경 DN 4000).



### 측정 원리

강류를 거슬러 수영하려면 강류를 따라 수영하는 것보다 비례 보다 많은 힘과 시간이 필요합니다. 이 간단한 사실이 "차동 시간차법"에 따른 초음파 유량 측정의 기본입니다. 이 방식은 센서 2개를 사용하고 측정 튜브의 각 맞은편에 센서를 설치합니다. 각 센서는 교대로 초음파 신호를 전송하고 수신할 수 있으며, 동시에 신호 전송 시간을 측정할 수 있습니다. 튜브 내에서 유체가 흐르기 시작하자마자 신호는 유량 방향으로 빨라지지만 반대 방향으로 느려집니다. 두 개의 센서로 측정된 차동 전송 시간은 유량과 정비례 관계입니다.

### 사용 시이점

- 압력, 밀도, 온도, 전도도 및 점성에 영향을 받지 않고 측정(균질 유체의 경우)
- 배관 교차부가 없어 압력이 손실되지 않음
- 이동하는 부품이 없고, 유지보수 및 유지 비용 최소화
- 유체로부터 마모 및 부식되지 않아 서비스 수명이 길
- 정상 또는 임시 유량 측정용 인라인 또는 외부 부착형 (Clamp-on) 설계

초음파를 사용하면 전기 전도도, 압력, 온도 및 점성에 영향을 받지 않고 다양한 기체와 액체의 유량 체적을 신뢰적으로 측정할 수 있습니다.

석유화학 및 기타 화학뿐만 아니라 용수 산업과 같이 소급성과 정확성이 필요한 분야에서는 인라인 센서가 선호되고 있습니다.

반면 외부 부착형(Clamp-on) 초음파 센서를 배관 외벽에 설치되어 임시적으로 유량을 측정할 수도 있습니다. 용수 산업에서 산업 프로세스 엔지니어링에 이르기까지 어플리케이션 범위가 확대되고 있습니다.

### 외부 부착형 센서

- 프로세스를 중단시키지 않고 설치 가능
- 고압에서도 유해성 유체를 문제 없이 측정 가능
- 플라스틱, 강철, 주철 또는 복합 재료 재질의 배관에 적합 (주름/주름 없음)
- 최대 배관 직경 DN 4000

### 인라인 센서

- 소급 가능한 공장 교정으로 정확성 보장
- ASME 및 EN에 따른 내구성이 우수한 산업용 설계
- 짧은 입구 구동
- 최대 배관 직경 DN 2000



측정 원리 동영상





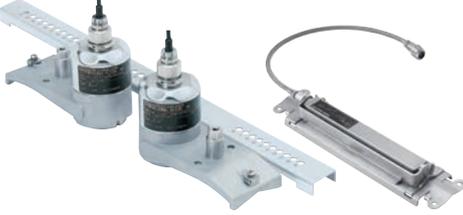
# Prosonic Flow 센서

## 외부에서 측정(외부 부착형 센서)

### Prosonic 유량계 W

용수 분야

- 유틸리티의 용수, 폐수, 냉온수용
- 프로세스 온도: -20 ~ +80 °C
- DN 15 ~ 4000



### Prosonic Flow P

프로세스 산업

- 화학, 석유화학, 생명 과학, 오일/가스, 에너지 분야용
- Ex 승인 획득
- 프로세스 온도: -40 ~ +170 °C
- DN 15 ~ 4000



## 정확성(인라인 센서)

### Prosonic Flow B

바이오가스, 매립지 및 소화조 가스용

- 압력이 낮은 습성 가스 또는 건성 가스에 매우 적합함
- 소급 가능한 공장 교정(±1.5% o.r.)
- 메탄 내용물 직접 모니터링
- 보정된 체적, 발열량, 웨버 지수 산출
- DN 50 ~ 200



### Prosonic Flow E

물, 급수, 응축수 유량 측정

- 증기 라인 내 고온의 프로세스 용수 (0 ~ 150 °C)
- 전도도와 마그네타이트 유무에 영향 없이 유량 측정
- 고/온수 응용 분야를 위한 온도 통합형 측정 (에너지 측정)
- 소급 가능한 공장 교정: ±0.5% o.r. ± 0.02% o.f.s. (v > 0.5 m/s); ±0.07% o.f.s. (v ≤ 0.5 m/s)
- DN 50 ~ 150

### Prosonic Flow E Heat

공인된 산업용 열 유량 센서

- 지역 난방 네트워크 내 열 전달 측정 포인트 적용 시 고/온수 (0~150°C) 상거래용 라인에 적용
- MI004, EN 1434 (Accuracy class2)에 준한 상거래 인증

### Prosonic Flow F

액체(화학/석유화학)

- Ex 승인 획득
- 소급 가능한 공장 교정 (±0.3 ~ 0.5% o.r.)
- 컴팩트한 시스템용 (입구 구동 최대 5 x DN)
- -40 ~ +200 °C
- DN 25 ~ 300



## 감식 배관 재질

### Prosonic Flow C

상하수

- 음용수 인증 획득
- 소급 가능한 공장 교정 (±0.5% o.r.)
- DN 300 ~ 2000



### Prosonic Flow W (삽입 센서)

상하수

- 배관에 용접된 센서 홀더를 사용하여 설치
- 이중 경로 버전용 옵션 (짧은 입구 구동용)
- DN 200 ~ 4000



# Prosonic Flow 트랜스미터

## 외부 부착형 센서용(W, P)

### Prosonic Flow 91

기본 분야

- 컴팩트한 설계로 경제적인 트랜스미터
- 푸시 버튼이 장착된 2라인 디스플레이



### Prosonic Flow 93T

휴대용 트랜스미터

- 외부 부착형 센서로 임시로 측정 모니터링 및 검사
- 데이터 로거 내장
- USB 메모리 저장 장치로 데이터 전송
- 터치 컨트롤이 장착된 4라인 백라이트 디스플레이



## 센서 W, P 또는 C용

### Prosonic Flow 93

표준 분야

- 프로세스 분야에 확장된 기능성 제공
- Ex 승인 획득 및 Fieldbus 연결
- 터치 컨트롤이 장착된 4라인 백라이트 디스플레이



## 센서 F용(인라인)

### Prosonic Flow 92

2선 루프 전력 기술(4~20 mA)

- Ex 승인 획득(Ex i, Ex d)
- 전류(HART), 펄스, 스위치 출력부 (PROFIBUS PA 및 FOUNDATION Fieldbus) 장착
- 푸시 버튼이 장착된 2라인 디스플레이



## 센서 E용(인라인)

### ▶ Proline 100

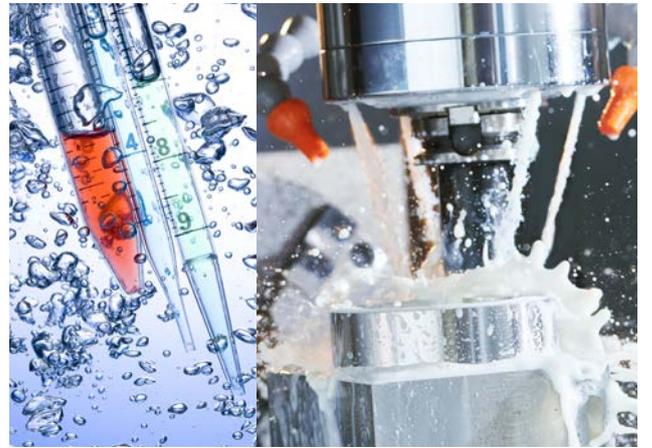


## 센서 B용(인라인)

### ▶ Proline 200



Proline 200트랜스미터 장점 ▶ 8~9 페이지



# Teqwave

## 스마트하고 유연한 농도 측정 장비

Teqwave는 산업에 관계 없이 다양한 분야에서 사용할 수 있습니다. 표면 탄성파를 사용하여 여러 액체 파라미터를 측정하는데 사용할 수 있습니다.

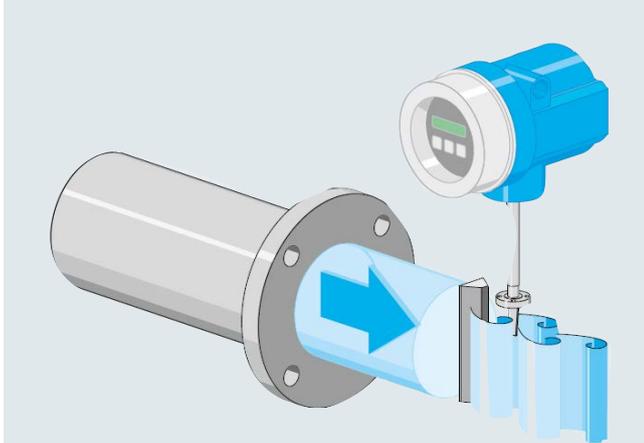
- 농도(최대 3개 구성), 밀도, 온도, 음속
- 샘플링 없이 제품 품질을 지속적으로 모니터링 합니다.
- 유연한 적용: 인라인 버전(파이프), 삽입 버전(선박, 대형 파이프) 및 휴대용 장치 버전(다양한 측정 지점 사용) 등을 제공합니다.
- 정밀한 공정 교정으로 정확도가 높습니다.
- 다양한 입력 및 출력(트랜스미터에 따라 상이): 전류 출력, 전압 출력, EtherNet (Modbus, TCP), 릴레이 접점을 출력합니다.

Teqwave는 실험실에서 적정기(titrator)나 굴절계(refractometer)를 통해 많은 비용과 시간 소모를 감수하며 수동으로 수행하는 작업들을 신뢰성 높은 인라인(in-line) 농도 측정으로 가능하게 합니다.

- 세제
- 용제, 부식 방지제, 오일
- 냉각 윤활제
- 경화제 및 기타 액체류

## 와류식 유량계

**Proline Prowirl** - 내구성이 우수한 범용 유량계입니다. 액체, 기체 및 증기의 체적 유량을 측정합니다(최대 250 bar 및 450 °C).



### 측정 원리

이 측정 원리는 유량에서 교각과 같은 장애물 하단에 소용돌이가 형성된다는 사실을 토대로 합니다.

각 볼텍스 유량계 내부의 배관 중간에 삼각주가 위치하고 있습니다. 유량 속도가 특정 값에 도달하면 삼각주 뒤에 와류가 형성되고 유량으로부터 분할되어 다운스트림이 이송됩니다. 와류 진동 주파수는 유량 속도와 체적 유량과 정비례 관계입니다.

삼각주 양쪽에서 분할된 와류는 정압과 부압을 교대로 생성하고 정전용량 센서로 검출되어 디지털 선형 신호로 전자 장치에 공급됩니다.

### 사용 시 이점

- 액체, 기체 및 증기를 범용적으로 측정
- 압력, 온도 및 점성 변화에 크게 영향을 받지 않음
- 영점이 이동하지 않아 장기간 안정성이 뛰어나며 K-factor가 포함되어 있음
- 이동 부품이 없음
- 압력이 거의 손실되지 않음
- 설치와 시운전이 간편함
- 기체/증기에 대해서는 일반적으로 10:1 ~ 30:1, 액체에 대해서는 최대 40:1까지 턴다운 확대
- 폭넓은 온도 범위: -200 ~ +400 °C (요청 시 +450 °C)

화학, 석유화학, 전력 엔지니어링 및 열공급 분야에서 와류식 유량계는 포화증기, 과열증기, 압축 공기, 질소, 액화 가스, 연도 가스, 이산화탄소, 완전 탈염수, 솔벤트, 전열기 오일, 보일러 급수 또는 응축수와 같은 다양한 유체를 측정할 수 있습니다. 또한 와류식 유량계는 질량 유량을 측정하는데도 널리 사용됩니다. 다변수 Prowirl 200과 같은 최신 와류식 유량계는 단순한 체적 유량 측정 이외에도 다양한 성능을 제공하며, 온도 센서와 유량 컴퓨터와 호환됩니다.

기체 질량 유량을 측정해야 하는 경우 HART, PROFIBUS 또는 FOUNDATION Fieldbus를 통해 외부 압력 값을 매우 정확하게 디지털로 판독할 수 있습니다. 또한 Prowirl 200은 라인 크기를 줄여서 사용할 수도 있고, 동일한 설치 길이와 정확성으로 초저유속에서도 측정합니다.

Prowirl 200은 증기 품질을 모니터링하고 습증기 발생 시 즉시 알람 메시지를 생성하는 세계 최초의 와류식 유량계입니다. Prowirl은 유량 모니터링 시스템으로도 사용할 수 있으며(최대 SIL 2 및 SIL 3), IEC 61508에 따라 TÜV에서 각각 평가되고 승인되었습니다.



측정 원리 동영상





# Prowirl 센서

## Prowirl D

컴팩트한 웨이퍼 기기

- 장착 정확성을 높이는 센터링 링 장착
- 전세계적으로 표준화된 설치 길이(65 mm), 오리피스 플레이트를 1:1로 교체 가능
- 스테인리스강(CF3M) 재질의 센서
- PN 10 ~ 40 (Cl 150 ~ 300)
- 200 ~ +400 °C
- DN 15 ~ 150



## Prowirl F

다용도 표준 기기

- 습증기 검출용으로 적합
- 짧은 입구 구동을 위한 보정 기능
- 전세계적으로 표준화된 설치 길이
- 스테인리스강(CF3M/316/316L) 또는 합금 C22 재질 센서
- PN 10 to 100 (Cl 150 ~ 600)
- 200 ~ +400 °C (+450 °C (옵션))
- DN 15 ~ 300



## Prowirl R

저유량용

- 단일 또는 이중 배관 크기 감소:
  - 유량 속도 증가
  - 최저 측정 범위 확대
- PN 10 ~ 40 (Cl 150 ~ 300), 10 ~ 20K
- DN 25 ~ 200 (단일 감소)
- DN 40 ~ 250 (이중 감소)



## Prowirl O

고압 특수 유량계

- 플랜지 또는 맞대기 용접 버전
- 전세계적으로 표준화된 설치 길이
- 스테인리스강 재질의 센서
- PN 160 ~ 250 (Cl 600 ~ 1,500)
- 200 ~ +400 °C (+450 °C (옵션))
- DN 15 ~ 150



### 압력 측정 통합형 볼텍스 유량계

와류식 유량계 Prowirl 200은 질량 유량, 기준 부피 유량, 에너지 유량 온도 및 압력까지 동시에 측정할 수 있는 올인원 솔루션입니다. Prowirl은 프로세스 변수의 변동량에 관계 없이 높은 정확도로 측정할 수 있기 때문에 증기, 물 또는 탄화수소와 같은 유체에 광범위한 에너지 관리가 가능합니다.



### 내구성이 우수한 DSC 센서

특허를 받은 엔드레스하우저만의 DSC (Differential Switched Capacitor) 센서는 혹독한 조건에서도 매우 정확하게 측정하며, 수명 교정 인자를 특징으로 합니다. 30만대의 기기 설치에서 알 수 있듯이 이 센서 개념은 수십 년 동안 널리 활용되고 있습니다. 센서는 다음에 매우 강합니다.

- 진동
- 더러운 유체
- 수격 작용
- 온도 변화(150 K/s 초과)

또한 DSC 센서는 내장형 온도 센서와 함께 사용할 수 있어 (옵션) 포화증기 질량을 직접 측정할 수 있습니다.



# Proline 트랜스미터

## Proline 200

2선 루프 전력 기술(4~20 mA)

- 푸시 버튼 또는 터치 컨트롤이 장착된 4라인 디스플레이
- 구성 데이터를 백업 및 전송할 수 있는 디스플레이 모듈
- 펄스/주파수/스위치 출력이 있는 HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus
- 하트비트 진단, 모니터링 및 검증
- 다용도 시스템 통합
  - 압력과 온도와 같은 외부 측정 변수를 판독하는 전류 입력(옵션)
  - 여러 측정 파라미터용 전류 출력 (옵션)



Proline 200 트랜스미터 장점 ▶ 6~9 페이지

Prowirl은 IEC 61508에 따라 개발된 세계 최초의 와류식 유량계로, 언제든지 SIL 2/3 분야에서 사용할 수 있습니다.

### 다변수 측정

#### 보다 간편해진 에너지 관리

증기, 냉각수 또는 온수는 모든 산업에서 활용되고 있습니다. 이러한 유체를 생성, 이송 및 분배 시에는 많은 에너지가 소모됩니다. Proline Prowirl 200 한 대만 있으면 이 모든 기능을 활용할 수 있으므로 에너지를 종합적으로 관리할 수 있습니다.

- 산출용 유량 컴퓨터 내장:
  - 증기와 액체의 질량, 열 및 에너지 유량
  - 보정된 체적 유량 및 기체 에너지 유량
- HART, PROFIBUS PA 및 FOUNDATION Fieldbus뿐만 아니라 전류 입력(옵션)을 통해 외부 온도 및 압력값 판독
- 포화증기와 액체 질량을 직접 측정하는 온도 측정 내장 (온도 보정)



엔드레스하우저는 유량 컴퓨터, 압력 및 온도 센서, 에너지 모니터링용 소프트웨어 솔루션 (예: eSight) 등 에너지를 관리하기 위해 필요한 모든 것을 제공합니다.



EngyCal RS33



RSG40



Cerabar M

Omnigrad TR



### 특별한 습증기 검출

#### 프로세스 신뢰성 및 효율성

많은 산업은 대량의 증기를 사용하고 있으며, 증기 생성에 막대한 비용을 지불하고 있습니다. 또한 "포화증기"에 대해서만 효율적으로 열 에너지를 전송할 수 있습니다. 하지만 압력과 온도가 변동되거나 보일러 시스템 고장으로 증기 배관에 물이 응결되어 "습증기"가 발생하는 경우가 자주 있습니다. 하지만 그 결과는 심각합니다.

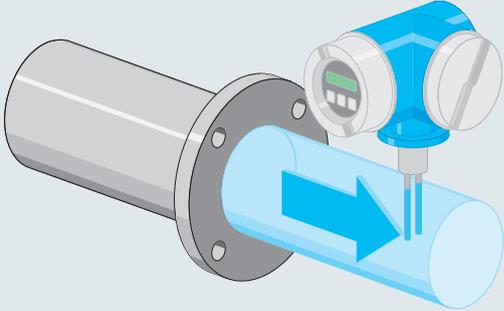
- 에너지 전송 효율성 감소
- 유해한 수격 작용
- 물 속에 용해되어 있는 염분으로 인한 심각한 부식



Proline Prowirl 200은 증기 품질을 모니터링하고 습증기 발생 시 즉시 알람 메시지를 생성하는 세계 최초의 와류식 유량계입니다.

## 열 질량식 유량계

**Proline t-mass** - 유속과 압력이 낮은 산업 기체, 압축 공기 및 액체의 질량을 직접 측정할 수 있는 유량계입니다.



### 측정 원리

열질량 유량 측정 원리는 유체가 흐르면 가열된 온도 센서 바디의 항온성을 위해 열을 발생시켜야 한다는 점을 기초로 합니다.

이러한 목적으로 열 질량식 유량계에는 PT100 온도 센서가 2개 있습니다. 첫 번째 센서는 기준값으로 현재 유체 온도를 측정합니다. 두 번째 센서는 가열되어 "제로 플로우(Zero flow)"에서 첫 번째 센서와 상대적인 항온 차이가 발생합니다. 유체가 측정 튜브에서 흐르기 시작하자마자 가열된 온도 센서는 유체 흐름으로 인해 냉각되며, 유속이 빠를수록 냉각 효과가 커집니다. 따라서 온도 차이를 유지하기 위해서는 전류가 있어야 하며, 이 전류를 통해 질량 유량을 직접 측정합니다.

### 사용 시 이점

- 다변수 - 질량 유량 및 유체 온도 직접 측정 및 표시
- 압력이나 온도 보정이 필요 없음
- 턴다운이 높음(100:1)
- 탁월한 로우 엔드(low-end) 감도
- 유량 변동에 대한 신속한 반응
- 압력 손실이 거의 없음
- 유지보수가 필요 없고, 이동 부품이 없음



열 질량식 측정 원리는 산업에서 널리 활용되고 있으며 다음과 같은 대다수의 기체 유량 분야에서 널리 사용되고 있습니다.

- 압축 공기(소비, 분산)
- 이산화탄소(음료 제조 및 냉각용)
- 아르곤(제강에서)
- 질소 및 산소(생산)
- 천연 가스(버너 및 보일러 공급 통제용)
- 공기 및 바이오가스 측정(예: 폐수 처리 플랜트에서)

가스 계량 어플리케이션에서 높은 턴다운과 저압 손실이 중요한 경우 열 질량식 유량계는 프로세스 통제, 소비 및 공급 모니터링, 누출 검출 또는 분배 네트워크 모니터링 여부에 관계없이 기존 측정 기술의 대안이 됩니다. 또한 삼입형 버전을 사용하면 초대형 배관이나 직사각형 덕트에서 기체 유량을 측정할 수 있습니다.

 측정 원리 동영상





# t-mass 센서

## 기본 기체 분야용(경제적인 측정)

### t-mass A

#### 인라인 버전

- t-mass 150 트랜스미터용
- 최대 압력 오차:  
±3% o.r. (15 ~ 100% o.f.s.)  
±0.45% o.f.s. (1 ~ 15% o.f.s.)
- 프로세스 압력:  
PN 10 ~ 40
- -40 ~ +100 °C
- DN 15 ~ 50



### t-mass B

#### 삽입형 버전

- t-mass 150 트랜스미터용
- 대형 배관 및 직사각형 덕트에 적합
- 최대 압력 오차:  
±3% o.r. (15 ~ 100% o.f.s.)  
±0.45% o.f.s. (1 ~ 15% o.f.s.)
- 프로세스 압력: -0.5 ~ +20 barg
- -40 ~ +100 °C
- DN 80 ~ 1500



## 까다로운 기체 분야용

### t-mass F

#### 인라인 버전

- t-mass 65 트랜스미터용
- 최대 압력 오차:  
±1.5% o.r. (10 ~ 100% o.f.s.)  
±0.15% o.f.s. (1 ~ 10% o.f.s.)
- 프로세스 압력:  
PN 16 ~ 40
- -40 ~ +100 °C
- DN 15 ~ 100



### t-mass I

#### 삽입형 버전

- t-mass 65 트랜스미터용
- 대형 배관 및 직사각형 덕트에 적합
- 최대 압력 오차:  
±1.5% o.r. (10 ~ 100% o.f.s.)  
±0.15% o.f.s. (1 ~ 10% o.f.s.)
- 프로세스 압력: -0.5 ~ +20 barg
- -40 ~ +130 °C
- DN 80 ~ 1500



## 유연한 설치

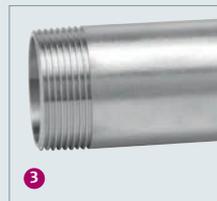
직사각형 통풍 덕트나 배관 내부에 관계없이 t-mass 센서는 어디서든지 완벽하게 장착됩니다. 인라인 및 삽입형 버전 모두 공칭 직경이 다양합니다.

### 인라인 버전

- 1 플랜지 포함(t-mass A와 F)
- 2 램조인트 플랜지 포함(t-mass A)
- 3 외부 나사 포함(t-mass A)

### 삽입형 버전

- 4 최대 DN 1500까지의 배관이나 직사각형 통풍 덕트에 적합
- 5 다음과 같은 운영 조건에서 "핫 탭(hot tap)" 장착 도구(옵션)를 사용하여 센서 삽입 또는 제거 가능
  - 재교정
  - 인증
  - 서비스 목적
  - 이동식으로 사용



## t-mass - 트랜스미터

### t-mass 65

#### 고성능형

- t-mass F 및 I 센서용
- 푸시 버튼이 3개 장착된 2라인 백라이트 디스플레이
- 구성물이 최대 8개까지 포함되어 있는 기체 혼합물(예: 소화조 가스)을 포함하여 기체를 최대 20종까지 선택 가능
- 유량 및 온도용 디스플레이/출력부
- 전 세계적으로 인정받고 있는 Ex 승인 획득
- PROFIBUS DP, PROFIBUS PA, Modbus RS485, FOUNDATION Fieldbus를 통한 시스템 통합
- 알람 메시지용 스위치 및/또는 릴레이 출력
- 토탈라이저 기능
- 외부 측정 변수(예: 압력, 가스 농도) 판독용 전류 입력부



### 스마트한 운영 간편한 기체 프로그래밍

압력과 온도에 따라 체적과 작동 밀도, 열 용량 또는 점성과 같은 기체 특성이 변합니다. 작동 체적으로의 변환은 결코 쉽지 않습니다.

t-mass 트랜스미터에는 “가스 엔진(Gas Engine)” 기능, 온도 및 압력 자동 보정 기능이 탑재되어 있어 기체 및 가스 혼합물을 신뢰적으로 측정할 수 있습니다.

- 20종까지 기체 선택 가능 (t-mass 150의 경우 기체 4종)
- 최대 8종까지 사용자가 지정할 수 있는 구성물이 포함된 가스 혼합물 2종(t-mass 65)
- 2종 가스 혼합물 전환 가능(t-mass 65)
- 언제든지 프로그래밍한 가스 변경 가능(재교정 없음)



### t-mass 150

#### 기본형(경제적인 측정)

- t-mass A, B 및 T 센서용
- 조작이 쉬운 푸시 버튼 3개가 장착된 4라인 디스플레이
- 유량 및 온도용 디스플레이/출력부
- 최대 4종까지 기체 선택 가능
- 알람 메시지용 스위치 및/또는 릴레이 출력
- 토탈라이저 기능



### t-mass T 150 간단한 액체 유량 모니터링용

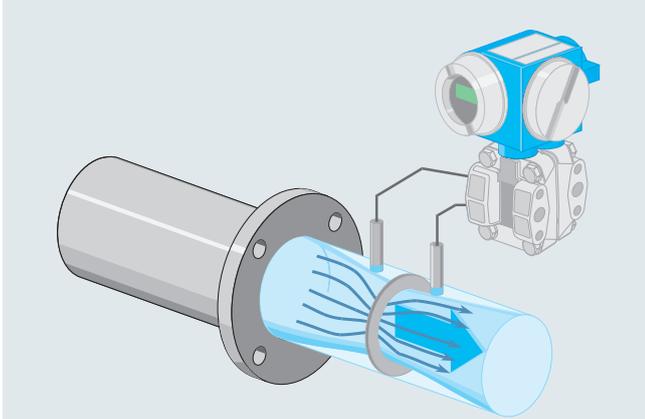
대다수 산업 프로세스 및 유틸리티에서는 액체 유량에 대한 신뢰할 수 있는 측정, 모니터링 및 통제가 필요합니다. Proline t-mass T 150은 열 질량식 측정 원리에 따라 작동하여 냉각수, 온수, 탈염수(응축수), 산업 용수, WFI 용수, 관개 용수 또는 폐수 처리 영역의 유체와 같은 모든 유체를 측정합니다.

- 전기 전도도에 영향을 받지 않음
- 로컬 디스플레이를 통한 신속한 시운전
- 컴팩트한 삽입형 버전(DN 40 ~ 1000)
- 표준 및 위생 버전(3-A, EHEDG)
- 유지보수가 필요 없고, 이동 부품이 없음
- 다양한 어플리케이션: 모니터링, 유량 측정, 전환 기능 등



## 차압식 유량계

**Deltatop** - 최대 압력이 420 bar, 최대 온도가 1000 °C인 혹독한 조건에서도 액체, 기체 및 증기에 범용으로 사용할 수 있는 측정 기술입니다.



### 측정 원리

배관에서의 교차 영역, 압력 및 유체 유량 속도는 직접적으로 서로 연관되어 있습니다.

#### 오리피스플레이트, 노즐, 벤추리 튜브

이들 유량계의 측정 튜브는 인공 구조물입니다. 유량계에 적용되는 자연 법칙에 따라 유체가 이동하자마자 구조물 상단의 압력은 증가하고 구조물 하단의 압력은 즉시 다시 떨어집니다. 이러한 압력의 차이로 유량을 측정합니다.

#### 피토 튜브

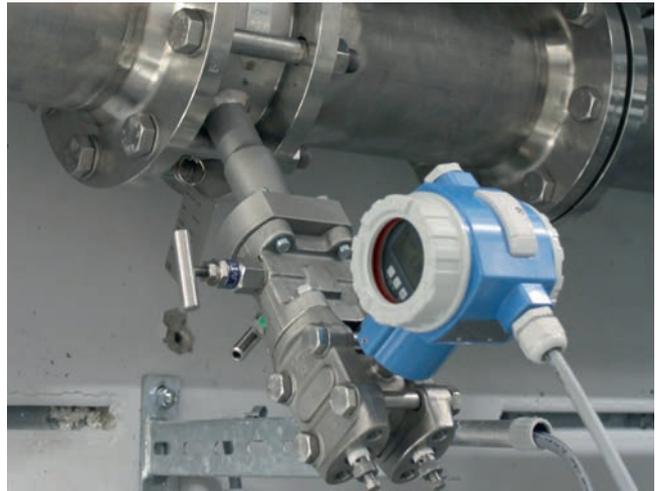
이 방식에서는 봉 모양의 센서가 사용됩니다. 이 센서 상단과 후미에는 압력 태핑 포트가 있습니다. 상단 어레이는 동압과 정압을 등록하고 후미 어레이는 정압만 등록합니다. 압력 차이를 통해 속도와 유량을 측정합니다.

### 사용 시 이점

- 액체, 기체 및 증기에 범용으로 적용 가능
- 전 세계적으로 인정받은 기준(1929년 이후부터)
- 장기간 널리 사용되고 있음
- 혹독한 조건에서 사용 가능  
(최대 420 bar 및 1000 °C)
- 주요 부품이 완전 기계식으로 내구성이 우수하며 이동 부품이 없음
- 다양한 공칭 직경 범위:
  - 제한형 기기: DN 10 ~ 1000
  - 피토 튜브: 최대 DN 12 000 (옵션)
- 프로세스를 중단시키지 않고 트랜스미터 교체 가능

차압식 유량 측정은 산업에서 가장 자주 사용되는 방식 중 하나입니다. 수많은 기준으로 알 수 있듯이 이 기술은 전 세계에서 사용되고 있으며 아주 흔하게 볼 수 있습니다. 예나 지금이나 온수와 냉각 회로 내 측정뿐만 아니라 유틸리티의 초고온에서의 증기와 응축수 측정은 중요한 어플리케이션입니다.

재질과 설계가 다양하며, 일반적인 프로세스 조건에서는 차압식 유량계가 가장 적합합니다. 압력 손실이 적어야 하거나 직경이 몇 m인 대형 배관에서 측정하는 경우 일반적인 오리피스 플레이트 대신에 피토 튜브를 사용할 수 있습니다.

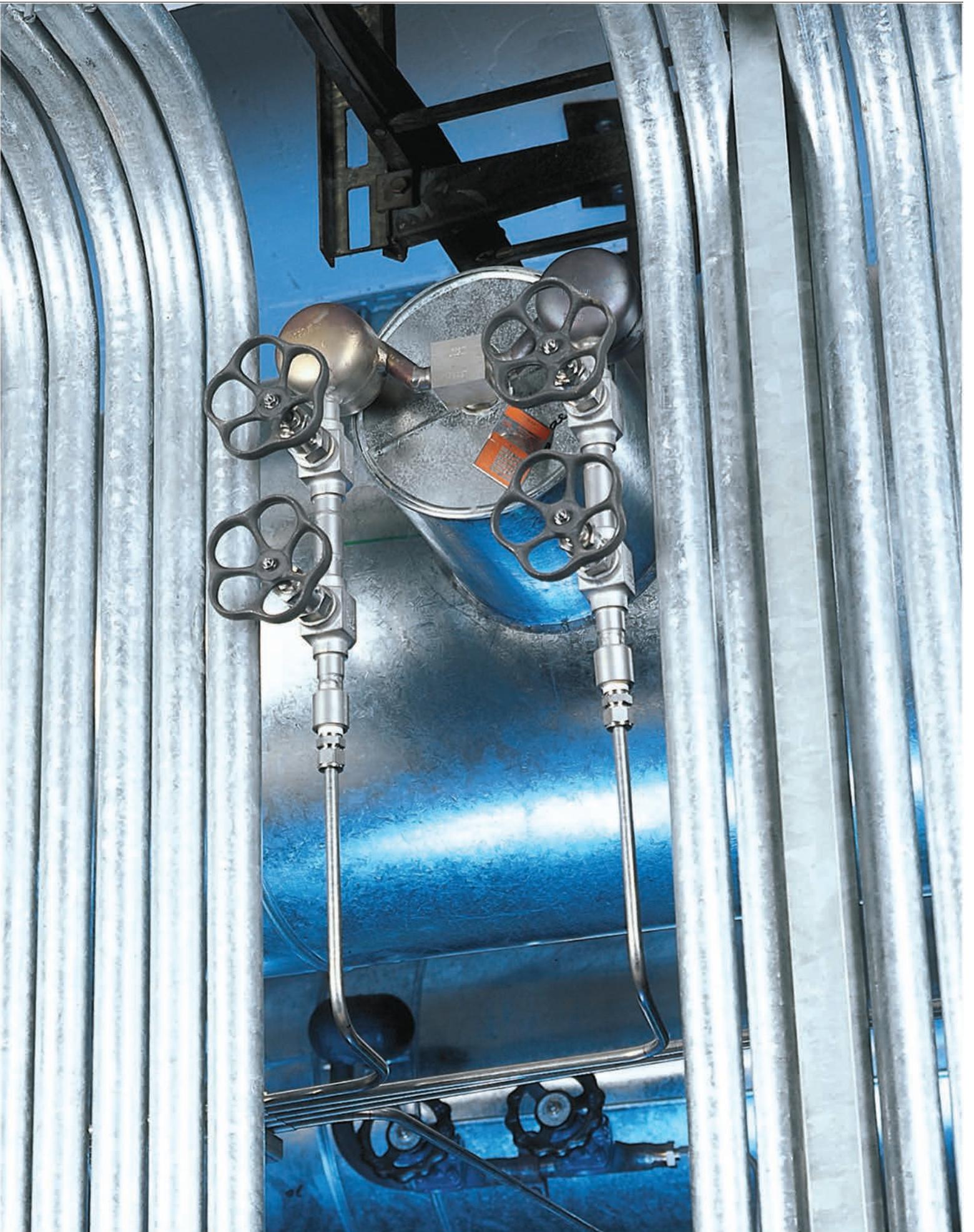


측정 원리 동영상  
(오리피스, 노즐, 벤추리 튜브)



측정 원리 동영상  
(피토 튜브)





# Deltatop - 센서

## Deltatop DO

오리피스 플레이트

- 표준 오리피스: DN 25 ~ 1000
- 플랜지형 오리피스: DN 25 ~ 600
- 계량기 구동(교정됨): DN 10 ~ 50



표준 오리피스(리모트)



표준 오리피스(컴팩트)



플랜지형 오리피스 (리모트)



계량기 구동 (컴팩트)

## Deltatop DN

노즐

- ISO 5167-3에 따른 표준화
- 압력이 거의 손실되지 않음
- 고유속용
- DN 50 ~ 630



## Deltatop DV

벤추리 튜브

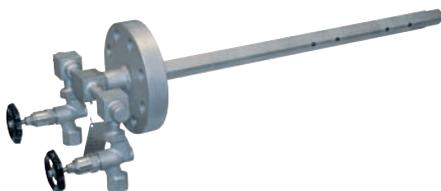
- ISO 5167-4에 따른 표준화
- 용접형 및 플랜지형 버전 사용 가능
- 압력이 거의 손실되지 않음
- 분진 및 마모의 영향을 받지 않음
- DN 50 ~ 1200



## Deltatop DP

피토 튜브

- 삽입형 버전
- 간편하게 설치
- 프로세스를 중단시키지 않고 최적으로 설치 가능
- 양방향 측정 가능
- 압력 손실이 매우 낮음
- DN 40 ~ 12 000



리모트 버전



컴팩트 버전

## 액세서리

리모트 버전용으로 재질과 설계가 다양한 액세서리와 피팅을 선택하여 구매할 수 있습니다.



차단 밸브



매니폴드



응축수 체임버



퍼지 유닛

## Deltatop - 트랜스미터

### Deltabar M (PMD 55)

모든 표준 어플리케이션용

- 컴팩트 트랜스미터
- 푸시 버튼으로 조작하는 4라인 디스플레이
- 2선 기술의 트랜스미터
- DIP 스위치를 통한 신속한 시운전
- 간편하고 안전하면서 메뉴 지침을 따라 조작
- 디지털 통신 HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus



### Deltabar S (PMD 70/75)

까다로운 측정 작업용

- 측정 셀부터 전자 장치까지 기능 모니터링
- 데이터 복제 및 순환 데이터 기록용 HistoROM/M-DAT 메모리 모듈 장착
- 광범위한 진단 기능
- Quick Setup 메뉴를 사용한 빠른 시운전
- 디지털 통신 HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus
- IEC 61508부터 SIL 3에 따른 기능성 안전



### 내구성이 우수한 사용자 맞춤형

오리피스 플레이트는 널리 사용되고 있으며 설치도 간편합니다. 엔드레스하우저에서 구매 가능한 다른 주요 부품도 모든 분야 및 산업에서 사용됩니다. 엔드레스하우저 제품군에는 오리피스 플레이트 외에 피토 튜브, 노즐, V-콘, 웨지미터, 압력이 거의 손실되지 않는 벤추리 튜브뿐만 아니라 여러 가지 유체 또는 양방향 측정을 위한 특수 설계 제품도 있습니다.

주요 부품 내구성이 매우 우수하므로 거의 기계적으로 작동하고, 이동 부품이 없습니다. 거의 모든 재질로 제조되므로 매우 까다로운 분야에서도 사용할 수 있습니다. 여러 가지 압력 센서 포트폴리오는 화학적으로 유해한 유체용 플라스틱부터 매우 높은 압력과 온도(420 bar/1000 °C) 분야용 특수 재질까지 다양한 재질로 생산됩니다.

압력 손실과 차압이 프로세스 조건에 최적으로 일치되도록 교축 직경을 다양하게 설계했습니다.

**!** 언제든지 프로세스를 중단시키지 않고 차압식 트랜스미터를 교체할 수 있다는 점은 매우 큰 장점입니다. 도압 배관에 차단 밸브나 매니폴더를 설치하여 프로세스에서 트랜스미터를 쉽게 절연시킬 수 있습니다.



## 완벽한 시스템 통합

최신 Fieldbus 기술을 바탕으로 풍부한 정보와 투명성을 확대합니다.

대다수의 프로세스 설비에서는 아직 아날로그 신호를 사용하여 측정 기기/액추에이터와 자동화 수준이 높은 시스템 사이에서 데이터를 전송하고 있습니다. 아날로그 신호를 사용하면 전송할 수 있는 정보량이 심각하게 제한됩니다. 하지만 최신 현장 기기는 Fieldbus 기술을 탑재하고 있어 사용자에게 방대한 정보를 제공합니다. 엔드레스하우저 유량계와 같은 최신 다기능 유량계는 자체 기능성뿐만 아니라 프로세스에서 발생한 사항도 모니터링합니다.

이와 관련된 장점은 다음과 같습니다.

- 고급 진단 기능을 통한 유지보수 간소화
- 보다 효율적인 프로세스 통제 및 탁월한 생산 품질
- 유휴 시간이 적으므로 플랜트 가용성 최적화
- 프로세스 신뢰성 극대화



엔드레스하우저 Fieldbus 연구소(CH)

### 추가 이점

Fieldbus는 사용자에게 높은 경제성과 강화된 신뢰도뿐만 아니라 그 외 많은 이점을 제공합니다.

- 플랜트 생산성이 향상되어 생산 유연성 확대
- 언제든지 중요한 모든 프로세스 데이터에 액세스
- Ex 영역에서도 기기를 간편하게 교체 가능
- 유해 영역에 대한 본질 안전 Fieldbus 기술
- 재질과 설치 공간 절약으로 케이블 비용 절감
- 간소화된 루프 확인으로 시운전 비용이 획기적으로 감소



엔드레스하우저의 프로세스 통제 및 자산 관리 시스템을 통해 모든 기기 및 진단 정보에 완벽하게 액세스할 수 있습니다.

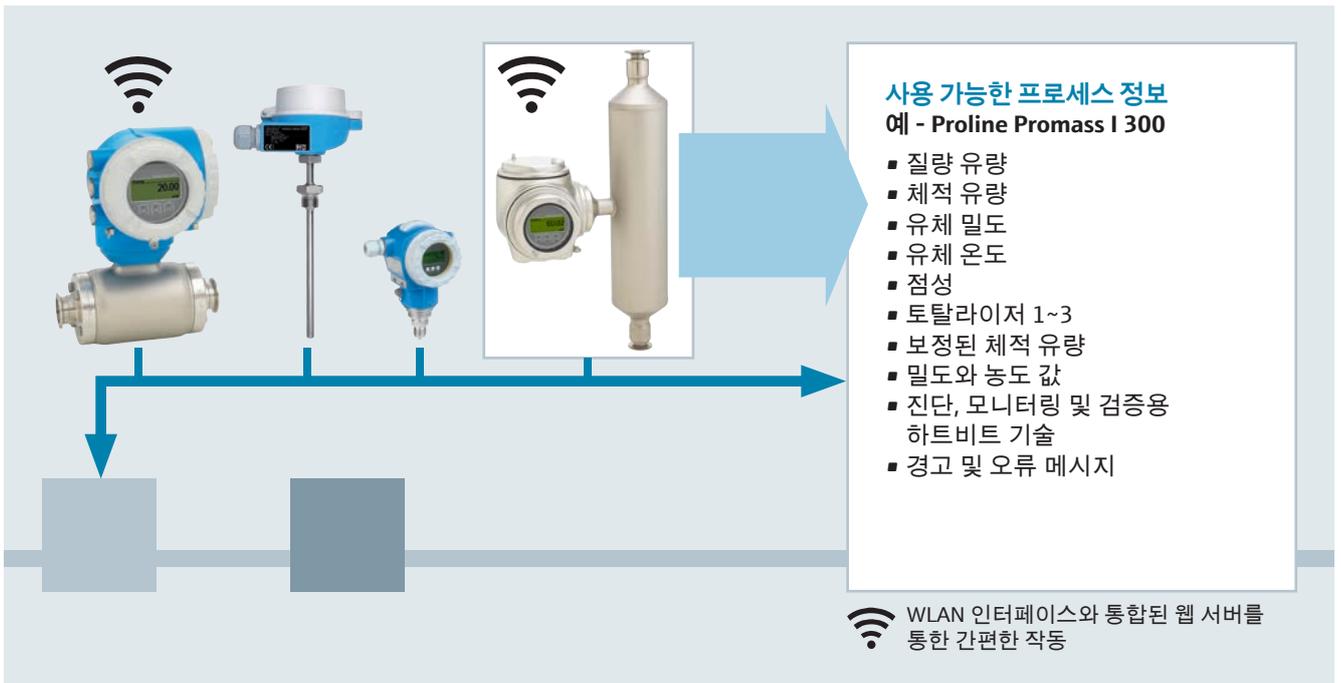
### 엔드레스하우저의 Fieldbus 기술

엔드레스하우저는 국제적으로 인정받고 있는 현장 기기의 디지털 통신용 공개 표준만 사용합니다. 그 이유는 플랜트와의 완벽한 통합과 더불어 투자 보호를 보장하기 위해서입니다. 엔드레스하우저가 지원하는 다양한 통신 시스템이 프로세스 자동화에 활용됩니다.

- HART 7 ■ PROFIBUS DP/PA ■ FOUNDATION Fieldbus
- Modbus RS485 ■ EtherNet/IP ■ PROFINET

엔드레스하우저는 Fieldbus 기술의 선두 기업으로, HART, PROFIBUS DP/PA 및 FOUNDATION Fieldbus 기술 구현에서 주도적인 역할을 하고 있습니다. 엔드레스하우저는 라이나흐(CH)에 Fieldbus 연구소를 자체적으로 운영하고 있습니다.

- 공인 PROFIBUS 및 PROFINET 기술 센터
- Fieldbus 네트워크 엔지니어링 ■ 시스템 통합 검사
- 교육 과정 및 세미나 ■ 고객 서비스



**HART**  
COMMUNICATION PROTOCOL

**PROFIBUS**

FOUNDATION

**Modbus**

EtherNet/IP

**PROFINET**

**OPC UA**

# W@M 수명 주기 관리

기기 정보의 신뢰성과 가용성은 생산 플랜트의 성공적인 운영을 위한 핵심입니다. 엔드레스하우저의 W@M 수명 주기 관리는 공장 수명 주기 동안 처음부터 끝까지 지원하도록 설계된 스마트한 정보 플랫폼입니다.

액추에이터 및 센서 데이터는 구성 부품 설계 및 구매 시, 설치 및 시운전 중에, 그리고 최종적으로 운영 및 유지보수 중에 지속적으로 생성됩니다. W@M 수명 주기 관리를 통해 어디서든지 이러한 정보 유형을 전 세계에서 검색할 수 있습니다. 장점으로 는 연중무휴로 프로세스 신뢰성 및 생산 품질 향상, 서비스 기술자가 가동 중단 발생 시나 유지보수 중에 필요한 정보를 신속하게 수신 등이 있습니다.

W@M 수명 주기 관리의 특징은 다음과 같습니다.

- 인트라넷 및 인터넷 기술을 토대로 하는 공개 정보 시스템
- 엔드레스하우저의 소프트웨어, 제품 및 서비스 통합
- 장비 및 플랜트 데이터를 전 세계에서 사용 가능
- 기기 정보를 검색하기 위한 시간 절약



### 공장 자산 관리(W@M Portal)

- 설치 기반 관리
- 예비 부품, 소프트웨어 버전, 기기 데이터, 문서 등을 전 세계에서 요청/주문

### 기기 구성/파라미터화

- FieldCare (공장 자산 관리용 소프트웨어) 사용
- Field Xpert (휴대용 터미널) 사용
- 웹 서버(WLAN)와 동일한 운영 개념이 통합되어 있어 현장에서 신속하게 운영
- 서비스 별로 기기 데이터와 펌웨어를 신속하게 복원(HistoROM)

### 검정 및 교정 관리

- CompuCal: 유지보수 및 교정 작업 관리용 소프트웨어
- FieldCheck (검사 기기) 또는 하트비트 검증(기기 기능)으로 현장에서 기기 검증

➔ Proline ▶ 6~9 페이지

### 신속한 문서 검색

- “Device viewer” 또는 “Operations App”을 통해 여러 언어로 온라인에서 다운로드 가능:
- 기술 정보 브로셔
  - 작동 설명서
  - 승인
  - 검정 및 교정 인증서

### 제품 지정

- “Applicator”를 사용하여 측정 기기 선택, 크기 조정 및 문서화
- 프로젝트 문서화

### 제품 구성

- “Product Configurator”로 제품 코드 생성
- 고객 지정 재구성
- CAD 드로잉용 기능 다운로드

### 예비 부품 검색

- 예비 부품 파인더 (SPF) 사용



### 온라인 주문

- 표준 제품, 및 예비 부품 주문
- 가격 정보
- 배송 시간
- 주문 상태 및 배송 상황



### 올바른 기기 선택

Applicator 는 엔드레스하우저에서 자랑하는 선택 및 사이징 프로그램입니다. 30년 간의 산업 경험과 전문 지식을 토대로 Applicator를 만들었습니다.

- 산업, 측정 변수, 프로세스 데이터, 승인, 통신 등으로 대상 제품 검색
- 전문 지식이 없어도 신뢰적으로 규모 결정
- 최적 공칭 직경, 압력 손실 등 중요한 파라미터 표시 및 서술
- Product Configurator와 온라인 샵에 직접 연결
- 플랜트 프로젝트 관리 및 문서화 시간 절약(프로젝트 모듈)
- 사용 가능한 언어: 영어, 독일어, 프랑스어, 스페인어, 러시아어, 중국어 및 일본어



Applicator (제품 선택 및 사이징 프로그램)  
<http://www.kr.endress.com/applicator>

### 검정 및 교정 관리

특정 산업에서는 규정이나 내부 방침으로 측정 기기를 정기적으로 정비해야 합니다. 여기에는 설치 기반 내 품질 주요 측정 개소 재교정도 포함됩니다. CompuCal은 이 프로세스를 최적으로 지원하는 프로그램입니다.

- 검정 및 교정, 검사 및 유지보수 주기 계획, 모니터링 및 문서화
- 엔드레스하우저의 검사 장비와 결합하여 완벽한 소급 가능성
- 웹 기반 소프트웨어로 종합 글로벌 데이터에 액세스
- FDA 21 CFR Part 11 - Electronic Records; Electronic Signatures Validation (전자 기록, 전자 서명 밸리데이션) 규정을 완벽하게 준수



### Operations App

어디에서든지, 그리고 데이터가 필요할 때마다 엔드레스하우저의 Operations App을 통해 주문 코드, 구매 가능 여부, 예비 부품, 후속 제품 및 일반 제품 정보를 포함한 최신 제품 정보와 기기 세부 정보에 빠르게 액세스할 수 있습니다. 일련 번호를 입력하거나 기기의 2D 코드 또는 RFID TAG를 스캔하면 정보를 다운로드할 수 있습니다.







### 간편한 시운전 및 유지보수

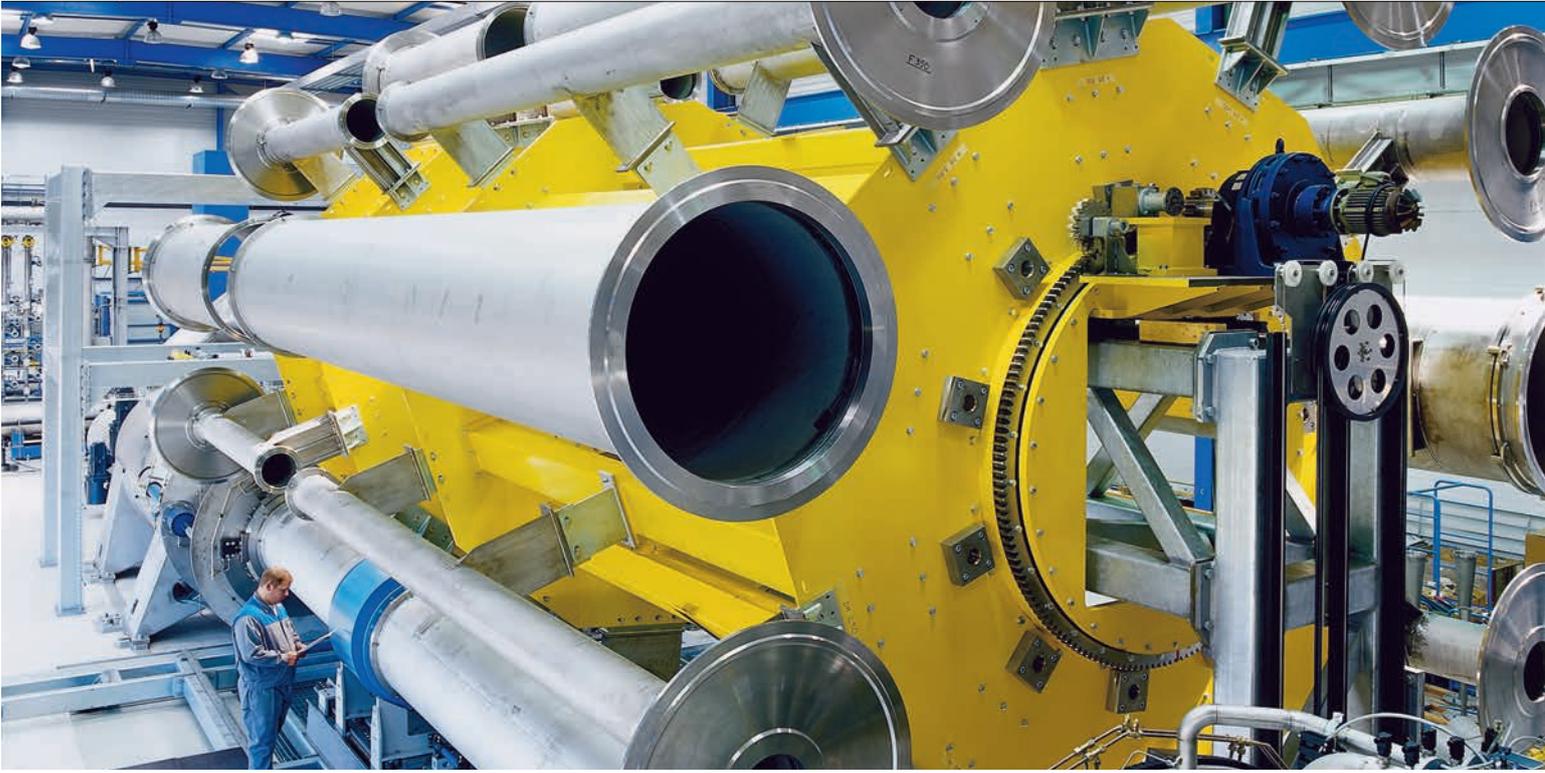
엔드레스하우저의 모듈식 FieldCare 소프트웨어는 다양한 측정 개소 현장 지원용 도구 세트를 제공합니다.

기본 기능:

- Fieldbus나 서비스 인터페이스를 통해 구성 및 시운전
- 오류 검출 및 정정
- 측정 개소 문서화(데이터 인쇄/내보내기)
- 측정 개소 파라미터 비교(설정/실제 값)
- 데이터 백업/보관(업로드/다운로드)

확장 기능:

- 측정 값을 그래프로 표시
- 서비스 기능 호출
- 진단 데이터 모니터링
- 검증 결과 평가



## 믿을 수 있는 글로벌 검교정 시스템

'전세계 고객에게 높은 수준의 측정 품질을 지속적으로 제공'이라는 신념 아래 엔드레스하우저는 모든 유량계의 품질을 엄격하게 확인합니다. 유량계는 최신 교정 리그로 검사 및 교정됩니다.

장기 안정성과 소급성 보장은 유량 측정에 있어 필수적인 요소입니다. 이들 요소는 정밀하고, 신뢰적이면서, 경제적인 통제와 배치, 그리고 상거래 분야에서 본질적인 비용 분담 전제 조건입니다.

엔드레스하우저는 35년에 걸쳐 신뢰할 수 있으면서 소급 가능한 방식으로 엔드레스하우저 기기의 정확성을 문서화하는 하이테크 교정 리그를 개발하고 구축했습니다. 이는 "전세계 고객에게 지속적으로 높은 측정 품질 제공"이라는 모토를 기반으로 합니다. 이 철학을 바탕으로 엔드레스하우저는 고객에게 최고의 확신과 안심을 제공하는 글로벌 교정 개념을 개발했습니다.

- 40개 이상의 국가에서 교정 서비스
- 전세계에서 공인된 엔드레스하우저의 유량 교정 리그
- 국가 공인 기관에서의 정기적인 검사
- ISO/IEC 17025, PTB (독일), LNE (프랑스), NIST (미국) 및 CN (중국)에 따른 국가 기준에 완벽한 소급성
- 내부 및 외부 교육을 통한 지속적인 지식 전파
- 동일하게 설계된 하이테크 교정 리그



공인 성적서:  
 - CNAS (중국) - SAS (스위스)  
 - A2LA (미국) - INMETRO (브라질)



### 공인 교정 서비스

많은 산업 부문에서 유량계는 가혹한 프로세스 조건에서 영구적으로 작동하고 있습니다. 분야와 필요한 정확성에 따라 이러한 기기는 정기적으로 교정 또는 검증되어야 합니다. 이를 위해 엔드레스하우저는 고객에 종합 교정 서비스를 제공합니다. 이 서비스는 타사 유량계에 대해서도 사용할 수 있습니다.

#### 현장 검증:

- 하트비트 기술 활용(기기 기능성 통합 ▶ 7페이지)
- 초음파 외부 부착형 유량 센서 활용
- Fieldcheck 활용(유량계 검사/시뮬레이션 기기)

#### 모바일 현장 교정:

- 고객 현장에서 검사 기기 교정
- 이전에 공인 유량 실험실에서 교정되어 기존 시스템으로 사용되는 1대 이상의 코리올리스 유량계로 구성된 모바일 교정 리그

#### 공장 교정

- ISO/IEC 17025에 따른 완벽하게 소급 가능한 교정
- 교정 서비스 전:
  - 유량계 검정 및 교정(조정하지 않음)
  - 교정 인증서 배송
- 교정 후:
  - 유량계 교정, 조정
  - 교정 인증서 2장 배송(조정 포함, 조정 미포함)



**세계 최대 직경(DN ≤ 3000) 유량 교정 장비  
중국 쑤저우 공장(Suzhou, China)**

- 6개의 압력 펌프형 워터 서킷
- 각 76m의 4개 측정 섹션 (DN 1400, 1600, DN1800 그리고 DN 2000~3000)
- 최대 유량: 24000m<sup>3</sup>/h (6666 l/s)
- 측정 불확도: ± 0.066 % o.r.
- 기준장비(마스터 미터)  
14대의 코리올리스질량유량계(Promass X DN300)
- 20톤 중량 계체로 자동 정기 테스트 되는 기준 장비





### 탄화 수소(hydrocarbon) 계열 유체를 통한 교정 진행

석유 산업에서는 상거래용 유량 계기 검증 시 현장 참조 기준 (On-site reference)에 따라 진행하는 표준 관행이 있습니다. 이때 측정 지점의 용량 및 위치에 따라 매우 복잡한 절차와 비용이 수반되며 경우 따라서는 현장 여건으로 인해 검증 작업 자체가 불가능한 경우도 있습니다. 따라서 석유 산업 공정에서는 계량기의 "무결성"을 탄화 수소를 통한 교정으로 사전에 보정할 필요가 있습니다. 엔드레스하우저는 코리올리스유량계의 생산 과정에서 이러한 "탄화 수소 계열 교정"을 진행합니다.

- 유량 범위 :
  - FCP 21 장비 : 0.4 - 1200 m<sup>3</sup> / h
  - FCP 22 장비 : 0.4 - 800 m<sup>3</sup> / h
- 점도 범위 :
  - FCP 21 리그 : 15 ~ 32.5 cSt
  - FCP 22 리그 : 99 ~ 304 cSt
- 지름 (FCP 21/22) : DN 50 ~ 400
- 확장 된 측정 불확도 : ± 0.05 %



### PremiumCal - 세계 최고의 생산 교정 설비

정확성이 보다 높은 유량계는 프로세스를 통제하기 위한 목적으로 보다 자주 사용됩니다. 국제 공인 기준에 따라 최신 코리올리스 유량계의 탁월한 정확성을 검증하기 위해 엔지니어, 기술자 및 설계자는 기존 설계 개선이라는 목적을 가지고 엔드레스하우저에 모여 생산 현장 관점으로 세계 최고의 정확성을 자랑하는 생산 교정 리그를 만들었습니다. PremiumCal 리그의 측정 불확도는 ±0.015%입니다. 이는 물 1000리터에 삼페인 한 잔이 들어가 있는 정도입니다. 또한 Promass F/Q O/X 코리올리스 질량 유량계 (DN 8 ~ 400)를 최대 허용 오차 (±0.05%)로 교정할 수 있습니다.

### 공기를 사용하여 교정

기존 유량으로 공기를 사용하여 질량 유량계를 교정하는 경우 엔드레스하우저는 압력을 매우 높게 설정합니다. 라이나흐 (스위스)와 그린우드(미국)에 이러한 용도로 설치된 공기 교정 리그는 운영 자동화가 높은 몇 안되는 장비입니다. 다중 어댑터 리볼버를 사용하여 검사 중인 기기를 공칭 직경(DN 15 ~ 100)이 다른 리그 배관에 완벽하게 정렬시키고 넣을 수 있습니다. 또한 이 시스템은 자동으로 누출을 완벽하게 검사합니다. 교정 시스템의 공기 유량 범위는 연구실 조건에 따라 0.05~10000 kg입니다.



소급 가능하고 주기적으로 교정하는 기준 미터 3개(노즐, 회전 피스톤 및 터빈)로 구성된 어레이는 ±0.3%의 측정 불확도로 고객 유량계를 교정합니다. 특별 기후 통제 시스템은 교정 체임버 내 공기를 온도24 °C, 습도 40%로 상시 유지합니다.

엔드레스하우저  
교정 개념 동영상



## 늘 곁에 있는 서비스 및 지원

효율적이고 스마트한 운영만이 생산 플랜트의 재정적인 성공을 보장합니다. 40개가 넘는 국가에서 운영되고 있는 엔드레스하우저의 영업 및 서비스 네트워크가 고객들을 지원합니다.



### 컨설팅 및 계획

숙련도가 높은 기술자, 엔지니어 및 어플리케이션 컨설턴트가 현장에서 기술과 예산에 가장 적합한 어플리케이션 솔루션을 찾아 드립니다. 또한 측정 개소 크기를 조정하는 경우, 수십 년 간 그 가치를 인정받고 있는 엔드레스하우저의 Applicator 소프트웨어로 혜택을 얻을 수 있습니다. 측정 및 통제 프로젝트를 관리하는 엔지니어링 도구가 포함되어 있습니다.

### 서비스

전화를 통한 신속한 조언이나 유지보수 일정에 대한 지원이 필요하십니까? 영업 및 서비스 지사는 응급 상황에 대한 지원을 제공하고 있으며, 헬프 데스크를 운영하고 있습니다. 또한 언제 어디서든지 필요할 때마다 예비 부품과 소모부품을 지원합니다. 현장에서의 개별 서비스에는 다음이 포함됩니다.

- 시운전 및 구성
- 검사 및 유지보수(서비스 계약)
- 공장 또는 현장 교정
- 수리 서비스 예비 부품, 변환 키

### 공장에서 검사

엔드레스하우저는 고객 만족을 최우선시 합니다. 엔드레스하우저는 고객 요구 사항에 맞춘 검사 서비스를 제공합니다. 주문한 계량기가 요청한 사양에 맞게 제조되고 있는지 공장에서 직접 확인하실 수 있습니다. 또한 TÜV, Lloyd's, SVTI, Bureau Veritas 또는 SGS와 같은 플랜트 엔지니어링 회사나 검사 기관에서 인증받는 옵션도 있습니다. 공장 방문 시 실행되는 검사에는 다음이 포함됩니다.

- 수두압 검사
- Ex 기기에 대한 절연 검사
- 육안 검사: 규격, 문서, 프로세스 연결부, 재질 및 공인 검사 인증서 등



- 측정 정확성 확인
- 측정학적 감사
- 성능 검사
- 아날로그/디지털 통신 검증

**문서화**

엔드레스하우저의 기기 문서에는 설치 및 안전 지침, 배선 다이어그램, 기능 설명 및 그 외 다양한 리소스 등 시운전 및 운영에 필요한 모든 중요한 정보가 포함되어 있습니다. 또한 엔드레스하우저는 산업 측정 기기와 관련된 다양한 주제에 대한 기술 책자와 기본 정보 책자를 출간하고 있습니다.

**전시회**

엔드레스하우저는 모든 주요 전시회에 참가하고 있습니다. 엔드레스하우저의 전문가와 함께 엔드레스하우저의 최신 제품과 혁신을 확인할 수 있는 기회를 놓치지 마세요.

**교육 및 정보**

정보는 곧 자신감입니다. 엔드레스하우저는 교육 과정과 세미나를 개최하여 전문 지식을 공유하고 있습니다.

- 산업군 특화 세미나 ■ 서비스 세미나 ■ 전문가 세미나
- 워크샵 ■ 기술 포럼 ■ 입문자용 세미나
- 고객의 특수한 요청 및 관심사를 고려한 맞춤형 세미나



한국엔드레스하우저(주)

---

FA00005D/06/KO/19.18