

LIQUI-FLOW™

L10 / L20 시리즈 디지털 질량 유량계 / 액체용 컨트롤러

> 개요

Bronkhorst High-Tech B.V는 열 질량 유량계/컨트롤러 및 전자 압력 컨트롤러 분야에 있어 유럽 시장에서 선도적 역할을 하고 있으며 정확하고 신뢰성 있는 측정기 및 제어 장비를 30년 동안 설계 및 제작해 왔습니다. 다양한 기기를 사용하여 여러 분야의 시장 적용이 가능하도록 현실적인 대안을 제공하고 고객의 요구 사항에 맞춰 연구소, 산업 분야, 위험 지역의 설비에 적합하도록 제작하고 있습니다.

> LIQUI-FLOW™ 시리즈 L10 / L20

Bronkhorst High-Tech B.V는 열 측정 원리를 기반으로 마이크로 시장의 저 유량 측정 기기 분야의 선도적 역할을 합니다. 액체용 디지털 유량계는 빠른 응답을 가진 콤팩트 기기로서 유량 범위 5 g/h ~ 1000 g/h에서 사용 가능하도록 설계되어 있습니다. 기본적으로 스테인리스강 튜브로 구성되고 히터 및 센서 구성은 튜브 외관부에 연결되어 있습니다. 풍속 측정 원리로 센서 튜브의 가는 금속 선을 전기적으로 가열하여 공기 흐름의 직각 방향에 두면, 저항선이 열을 빼앗겨 온도가 내려갑니다. 저항에 변화하는 원리로 일정 온도차 (ΔT)는 에너지가 필요합니다. Bronkhorst 사의 특별한 센서가 가진 특징은 최대 5°C 온도 변화로 인해 낮은 비등점을 요구하는 액체 사용에 L10/L20 시리즈가 적합 합니다.

> 액체 유량 제어

유량 제어는 액체 유량계 몸체의 통합 컨트롤 밸브와 분리된 구성 요소 (IP65 구성)로 탑재되어 유량 제어가 이루어집니다. 시스템 구동시, 컨트롤러 밸브는 공기 및 사용 기체를 용이하게 하기 위해 슬리브 윗부분에 퍼지 연결부를 가집니다. 액체 유량계 컨트롤러는 일반적으로 전기 회로망의 일부로 이루어져 별도의 외부 컨트롤러가 필요하지 않습니다. 액체 흐름 제어의 대안적 방법에 대해, 즉, 폐쇄 연결 펌프를 사용에 대해서는 '액체 투여 시스템' 소책자를 참조해 주십시오.

> Multi-Bus 기술

Bronkhorst High-Tech는 멀티 버스 원리를 기반으로 최신 디지털 기기들을 개발하였습니다. 디지털 기기의 기본 PC 보드에는 측정 및 제어에 필요한 모든 기능이 갖춰져 있습니다. 표준으로 아날로그 I/O 신호 및 RS232 연결 그리고 DeviceNet™,



Profibus-DP®, Modbus-RTU, EtherCAT 또는 FLOW-BUS 프로토콜과 인터페이스 보드를 통합할 수 있습니다.

> 일반 LIQUI-FLOW™ 특징

- ◆ 빠르고 정확한 측정 신호
- ◆ 설치 포지션의 제약이 적음
- ◆ 내부 용적이 매우 작음
- ◆ 낮은 비등점 액체에 적합함
- ◆ 연구 시설 및 OEM 적용
- ◆ 산업 분야 적용 가능 (IP65 하우징, ATEX Cat.3, Zone 2)

> 디지털 특징

- ◆ DeviceNet™, Profibus-DP®, Modbus-RTU, EtherCAT® 또는 FLOW-BUS 슬레이브
- ◆ RS232 인터페이스
- ◆ 경보 및 적산 기능

> 응용 분야

- ◆ 반도체 산업
- ◆ HPLC 응용
- ◆ 화학 산업
- ◆ 식품, 의약 산업
- ◆ 분석적 연구 시설



Bronkhorst®
HIGH-TECH

> 모델 및 유량 범위

Measurement / control system

Accuracy, standard (based on actual calibration)	: ±1% FS
Turndown	: L10 Series 1 : 20 (5 ... 100%) L20 Series 1 : 50 (2 ... 100%)
Reproducibility	: ±0,2% FS typical H ₂ O
Settling time (controller)	: < 2 seconds
Operating temperature	: 5...50°C
Temperature sensitivity	: ±0,1% FS/°C
Attitude sensitivity	: negligible
Warm-up time	: 30 min for optimum accuracy; 10 min. for accuracy ±2% FS

Mechanical parts

Material (wetted parts)	: Stainless steel 316L / 320; other on request
Process connections	: 1/8", 1/4" or 6 mm OD compression type; 1/8" or 1/4" face seal male; other on request
Purge connection (controller)	: 1/16" OD compression type
Seals	: Kalrez-6375; other on request
Ingress protection (housing)	: IP40 or IP65

Electrical properties

Power supply	: +15...24 Vdc
Power consumption	: Meter: 100 mA; Controller: 350 mA; Add 50 mA for Profibus, if applicable
Analog output/command	: 0...5 (10) Vdc or 0 (4)...20 mA (sourcing output)
Digital communication	: Standard: RS232 Options: Profibus-DP®, DeviceNet™, Modbus-RTU, EtherCAT®, FLOW-BUS

Electrical connection IP40 configuration

Analog/RS232	: 9-pin D-connector (male);
Profibus-DP®	: bus: 9-pin D-connector (female); power: 9-pin D-connector (male);
DeviceNet™	: 5-pin M12-connector (male);
Modbus-RTU/FLOW-BUS	: RJ45 modular jack

Electrical connection IP65 configuration

Analog/RS232	: 8 DIN (male)
Profibus-DP®	: bus: 5-pin M12 (female); power: 8 DIN (male)
DeviceNet™	: 5-pin M12 (male)
EtherCAT®	: 2x RJ45 modular jack (in/out)
Modbus-RTU/FLOW-BUS	: 5-pin M12 (male)

Calibration

References	: Verified by NKO, the Dutch calibration organisation, and traceable to Dutch and international standards.
Liquids	: Standard calibration: H ₂ O or IPA (Isopropyl Alcohol); for other liquids apply to factory.
System	: Precision laboratory balances.

기술 사양은 통지 없이 변경될 수 있습니다.



L23 Mass Flow Meter for Liquids

> Models and flow ranges

Liquid Mass Flow Meters; PN100 (pressure rating 100 bar)

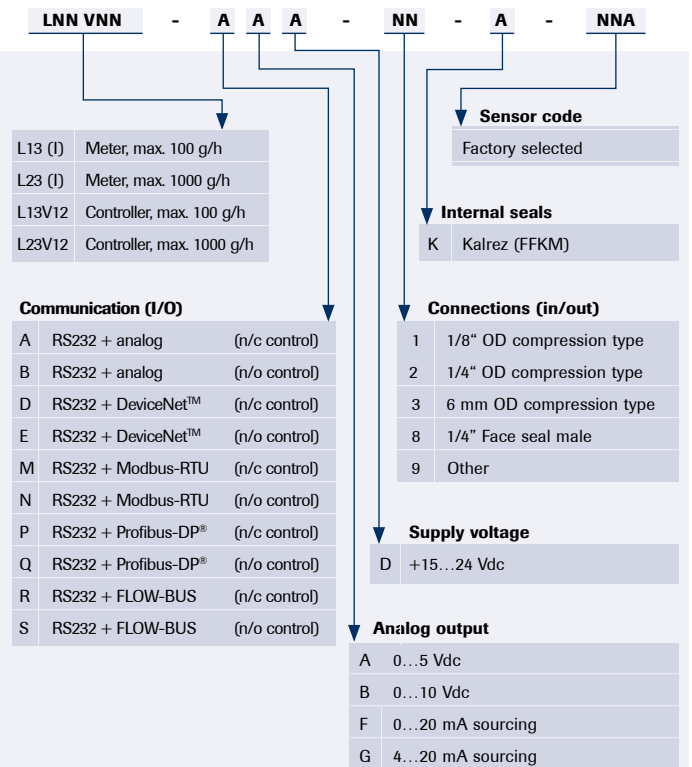
Model	min. flow	max. flow
L13 / L13I	0,25...5 g/h	5...100 g/h
L23 / L23I	2...100 g/h	20...1000 g/h

Liquid Mass Flow Controllers; PN100 (P-max 100 bar)

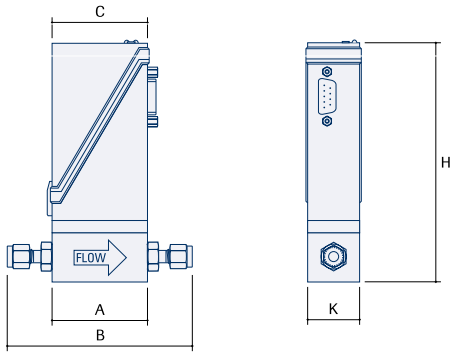
Model	min. flow	max. flow
L13V12 / L13I+C2I	0,25...5 g/h	5...100 g/h
L23V12 / L23I+C2I	2...100 g/h	20...1000 g/h

표시된 범위는 H₂O에 기반함
더 높은 압력 범위가 별도 요청 시 가능함.

> 모델 형번



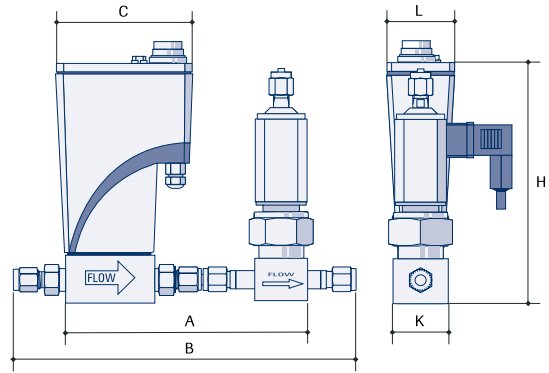
> 치수 및 무게



질량 흐름 유량계

Model	A	B	C	H	K	Weight (kg)
L13 (1/8" OD)	47	98	47	118	25	0,4
L23 (1/4" OD)	47	102	47	121	25	0,4

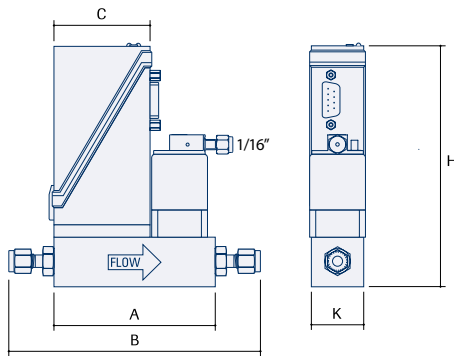
체적 (단위 mm)



IP65 질량 흐름 컨트롤러

Model	A	B	C	H	K	L	Weight (kg)
L13I+C2I (1/8" OD)	127	178	74	125	29	36	1,4
L23I+C2I (1/4" OD)	127	178	74	128	29	36	1,4

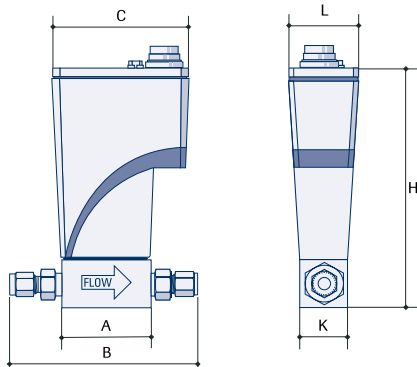
체적 (단위 mm)



질량 흐름 컨트롤러

Model	A	B	C	H	K	Weight (kg)
L13V12 (1/8" OD)	77	128	47	118	25	0,7
L23V12 (1/4" OD)	77	132	47	121	25	0,7

체적 (단위 mm)



IP65 질량 흐름 계량기

Model	A	B	C	H	K	L	Weight (kg)
L13I (1/8" OD)	47	98	74	125	25	36	0,9
L23I (1/4" OD)	47	102	74	128	25	36	0,9

체적 (단위 mm)

> 산업용 LIQUI-FLOW™ 시리즈 제품

저유량 범위에 쓰이는 LIQUI-FLOW™ 시리즈 L10I/L20I의 디지털 액체 유량계/컨트롤러들은 ATEX 범주 3에 적합한 산업 환경과 구역 2 위험 장소에서의 사용에 적합하도록 내구성이 강한 산업용 PC 보드 하우징을 장착하였습니다. 이 제품은 열 방식 유량 측정을 수행하며 제어 밸브와 함께 연결 사용이 가능합니다. 표준 직접 작용 밸브 (모델 C21)의 경우, 일반적인 정상 폐쇄 형식이며 최대 압력 범위는 100bar (1500psi)입니다. 또한 퍼지 연결을 통해 공기 및 가스 배출이 가능합니다.



L23I 질량 흐름 유량계, IP65 구성

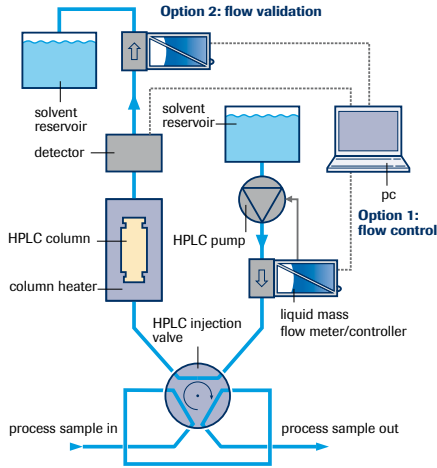


폐쇄 연결 제어 밸브를 가진 IP65 질량 흐름 유량계

> 적용 예

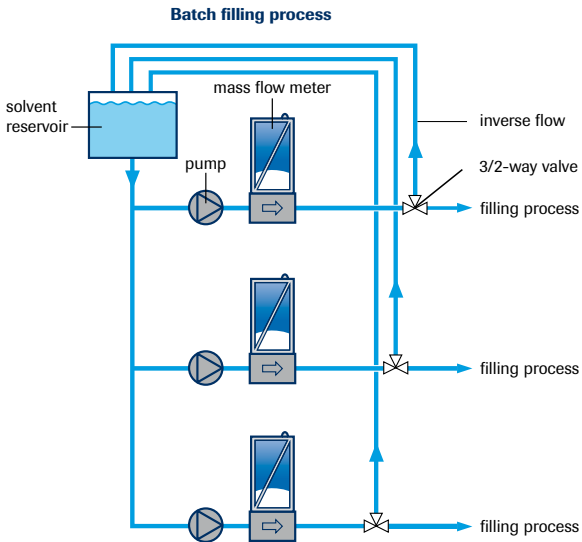
펌프 검증

LIQUI-FLOW™ 흐름 유량계는 HPLC 펌프와 함께 분석적 응용에서 사용되는 동시에 펌프 실행 검사를 수행합니다. 아래 제시된 예와 같이 기어 펌프 폐쇄 연결로 이용되며 통합 PID 컨트롤러를 통한 설정 지점 신호를 사용하여 펌프 회전 속도를 연속적으로 조절합니다.



식품 및 의약 필링 공정 내의 GMP 검증

식품 및 의약 분야 적용에서 필링 공정이 매우 정확해야 하기 때문에, LIQUIFLOW™ 시리즈 L10/L20이 해당 공정에 적합한 제품입니다. 이 디지털 기기의 주요 특징은 높은 정밀도, 빠른 응답성, 소형의 기능적 설계 및 매우 작은 내부 용적을 들 수 있습니다.



> 증기화

증기 제어를 가진 액체 전달

CEM-시스템 (Controlled Evaporation and Mixing: 제어 증기 및 혼합)은 대기 또는 진공 공정 처리에 적용할 수 있는 혁신적인 액체 공급 시스템 (Liquid Delivery System: LDS)입니다. 증기 생성 시스템 (vapour generation system), MFC (가스), 온도 컨트롤러, 혼합기, 증발 장치로 구성됩니다. 이 시스템은 포화된 증기 흐름 범위 50mln/min에서 최대 100l/min에 걸친 0,25 g/h ~ 1200 g/h 사이의 혼합 액체 흐름에 적합합니다. 증발기 시스템은 버블러를 대체할 수 있습니다. CEM-시스템과 함께 생성된 새로운 기호: 혼합물은 증기화될 수 있으며, 심지어, 솔벤트 내에 용해된 고형 물질도 성공적으로 증기화할 수 있습니다.

특징

- ◆ 정확하게 제어된 기체/액체의 혼합
- ◆ 빠른 응답
- ◆ 높은 재현성
- ◆ 물, 용제, 액체 혼합물 처리
- ◆ 매우 안정된 증기 흐름
- ◆ 가스/액체 비의 자유로운 선택
- ◆ 기존 시스템 보다 더 낮은 작업 온도

증기 전달 응용

- ◆ 화학 증기 퇴적물 (Chemical Vapour Deposition: CVD).
예를 들어, 경화, 얇은 필름 코팅, 평탄화 공정
- ◆ 참조 가스 증기 농도를 사용한 분석기 시험/교열
- ◆ 보호복에 대한 독성 가스 효과
- ◆ 참조 H2O 증기 농도 분석기
- ◆ 연료 가습
- ◆ 마취학

