

소형 유량 센서 라피플로[®] FSM2 시리즈

SMALL SIZE FLOW SENSOR RAPIFLOW[®] FSM2 SERIES



소형 유량 센서·라피플로 **FSM2 Series**

고객의 요구에 맞춘 상품 구성



소형 유량 센서·라피플로
FSM2 시리즈

NEW FACE!!

니들 밸브 일체형

NEW

유량 조절이 가능한 니들 밸브가 센서와 일체형으로 되어 있어 배관이 간단합니다. 또한 공간 절약 설치가 가능합니다.

스테인리스 보디도 라인업



스테인리스 보디



수지 보디

분리 표시형

NEW

센서를 접속하면 분리 표시기가 유량 범위를 자동으로 인식하므로, 표시기에 설정하지 않아도 됩니다.(주1)
커넥터 접속 방식을 채용하여 간단한 배선이 가능합니다.



주1: 공장 출하 시 또는 설정 리셋 시에 한함. 자세한 내용은 39page '기능 설명'을 참조해 주십시오.

소형 유량 센서의 조작성을 추구한 기능 각종 용도에 알맞은 최적의 선택이 가능합니다.

클린 사양

(P70, P80)

NEW

P70(발진 방지), P80(금유 사양)을 표준으로 상품을 구성하였습니다.
반도체나 액정 제조 분야 대상의 용도에 최적입니다.

패널 마운트 가능

NEW

패널 마운트용 브래킷 상품 구성
분리 표시기, 센서 본체(표시 일체 2000/min까지) 및 니들 밸브 일체형도 패널 마운트 가능

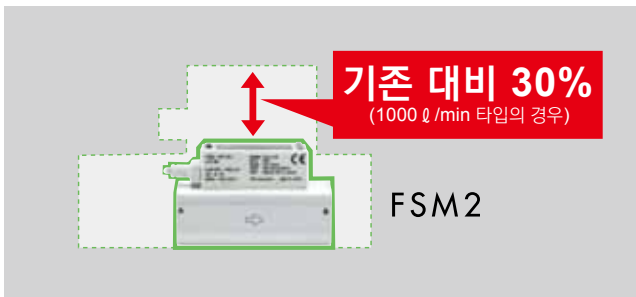
패널 개구부 1개로 밀착 설치가 가능하기 때문에 복수 사용 시의 공수 삭감, 공간 절약을 도모할 수 있습니다.



밀착 설치 가능

대유량에도 콤팩트

500, 1000L/min 타입에서는 **기존 채적비 30%** 업계 최고 등급의 소형화를 실현하였습니다. 설비의 소형화·경량화에 공헌합니다.



기존 대비 30%
(1000 L/min 타입의 경우)

FSM2

양방향에서 유체 계측이 가능

표시 일체형·양방향 타입은 흐름 방향을 임의로 설정하여 계측할 수 있습니다. 배관 설치의 자유도가 향상되었으며 역류 검지용으로도 사용할 수 있습니다.



순방향

양방향

역방향

트윈 표시/2색 표시 기능

표시 일체형은 주 화면과 서브 화면으로 구성되어 조작성이 향상되었습니다.
또한 2색 표시로 오류를 한눈에 파악할 수 있습니다.



유량 단위

주 화면
(순시 유량 표시)

서브 화면
(흐름 방향 등)

2색 표시

바 표시 기능

표시 분리형에서는 유량 바 표시로 기준 유량을 한눈에 파악할 수 있습니다.



유량 바 표시

정도 향상

±3%F.S. 이하

정도 ±3%F.S.을 실현하여 보다 정확한 유량 계측이 가능해졌습니다.

고속 응답

50msec 이하

실리콘 마이크로 머시닝을 응용한 백금 센서칩을 채용하여 고속 응답을 실현, 팩트 타입 단축에 공헌합니다.

자유로운 취부 자세

상하 좌우 어느 방향으로도 취부할 수 있습니다.



직관부 불필요

새로운 방식의 정류 기구로 상류 측·하류 측 모두 직관부가 불필요합니다.



엘보 OK

고객의 요구에 맞춘 풍부한 상품 구성

유량 범위·접속 구경·보디 재질

보디 재질	접속 구경	플 스케일 유량										
		500 mℓ/min	1 ℓ/min	2 ℓ/min	5 ℓ/min	10 ℓ/min	20 ℓ/min	50 ℓ/min	100 ℓ/min	200 ℓ/min	500 ℓ/min	1,000 ℓ/min
	φ4 원터치	●	●	●	●	●	●					
	φ6 원터치	●	●	●	●	●	●	●				
	φ8 원터치							●	●	●		
	φ10 원터치								●	●		
	Rc1/8	●	●	●	●	●	●	● (주1)				
	Rc1/4							●	●	● (주2)		
	M5	●	●	●	●	●	● (주1)					
	Rc1/2										●	●

주1: 탄산 가스 모델은 제외 주2: 아르곤 모델, 탄산 가스 모델은 제외

적응 유체

적응 유체	보디 재질	플 스케일 유량										
		500 mℓ/min	1 ℓ/min	2 ℓ/min	5 ℓ/min	10 ℓ/min	20 ℓ/min	50 ℓ/min	100 ℓ/min	200 ℓ/min	500 ℓ/min	1,000 ℓ/min
공기·질소	수지	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	스테인리스	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	알루미늄										●	●
아르곤	스테인리스	●	●	●	●	●	●	●	●			
탄산 가스	스테인리스	●	●	●	●	●	●	●	●			

출력 형식

타입	출력
표시 일체형 	아날로그 출력 1점(1-5V 또는 4-20mA) 스위치 출력 2점(NPN 또는 PNP)
표시 분리형 	아날로그 출력 1점(1-5V 또는 4-20mA) 분리 표시기 접속 가능

니들 밸브 일체형(옵션)

플 스케일 200ℓ/min까지 대응(표시 일체형 한정)

● 수지 보디

● 스테인리스 보디



흐름 방향

양방향 타입	편방향 타입
	
버튼 조작으로 흐름 방향을 선택 가능 (표시 일체형)	

클린 사양(옵션)

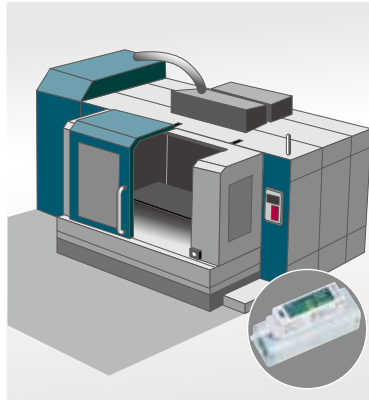
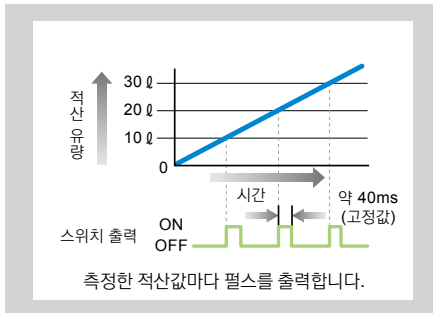
● P70 사양: 발진 대책

● P80 사양: 금유 처리

애플리케이션

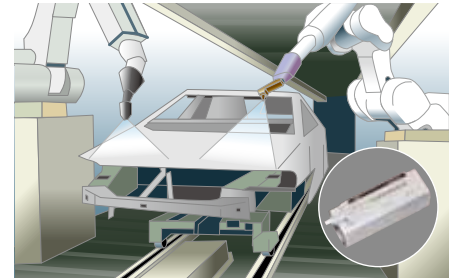
에어 소비 유량 관리

적산 펄스 출력이나 아날로그 출력을 모니터링하여 설비 단품의 에어 소비량을 파악할 수 있습니다.



도장 에어 유량 관리

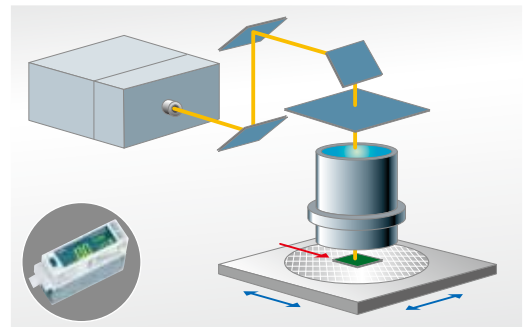
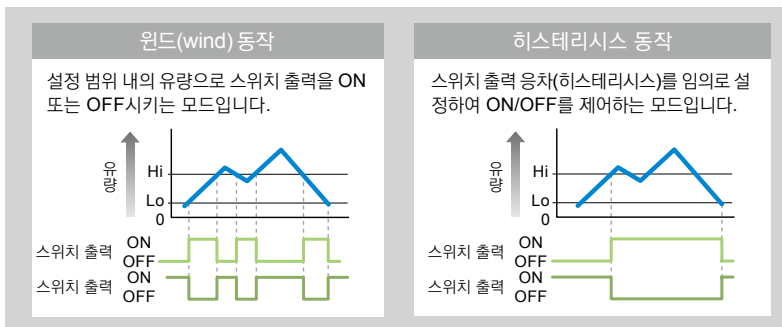
도장 에어의 유량 관리에는 P80(금유 사양)이 최적입니다. 또한 FSM2는 실록산(유기 실리콘)을 사용하지 않기 때문에 도장 품질이 안정됩니다.



반도체 제조 장치 퍼지 가스 유량 관리

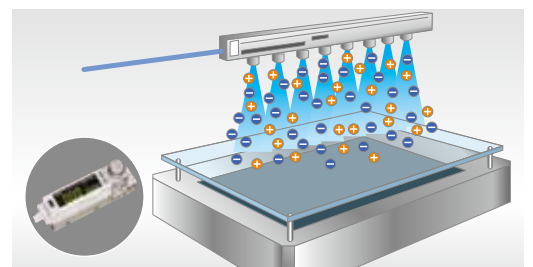
퍼지 가스의 관리는 반도체 제조 장치의 성능 유지에 반드시 필요합니다.

방출 가스를 기피하는 용도에는 스테인리스 보다 타입이 최적입니다. 스위치 출력을 사용하여 이상 검지가 가능합니다.



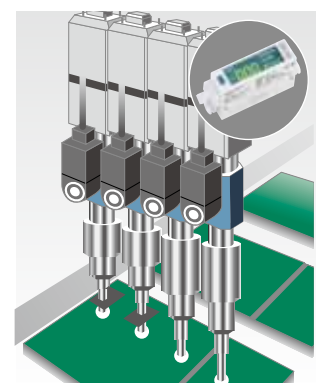
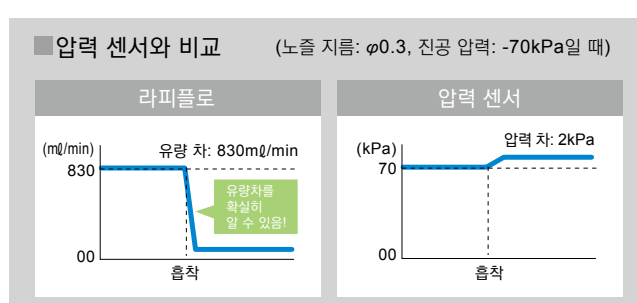
이온라이저 유량 관리

니들 밸브 일체형은 유량 조절이 편리합니다. 클린한 용도에는 P80(금유 사양)이 최적입니다. 스위치 출력을 사용하는 것으로 이상 검지가 가능합니다.



흡착 확인

유량 검출이기 때문에 압력 변동에 의한 조정, 오검지를 하지 않습니다. 노즐이나 필터의 막힘 검지나 비스듬한 흡착 등의 흡착 미스를 관리할 수 있습니다.





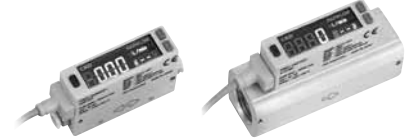
소형 유량 센서 라피플로
표시 일체형/표시 분리형

FSM2 Series

- 수지 보디 타입(유량 범위: 500mℓ/min~200ℓ/min)
- 알루미늄 보디 타입(유량 범위: 500ℓ/min, 1000ℓ/min)
- 스테인리스 보디 타입(유량 범위: 500mℓ/min~200ℓ/min)



표시 일체형(수지·알루미늄 보디 타입) 사양



항목				표시 일체형(수지, 알루미늄 보디) FSM2 - [※1][※2][※3][※4] - [※5][※6] - [※7]													
				플 스킵일 유량		005	010	020	050	100	200	500	101	201	501	102	
유량 범위(주1)	※4	005	500mℓ/min		●												
		010	1ℓ/min			●											
		020	2ℓ/min				●										
		050	5ℓ/min					●									
		100	10ℓ/min						●								
		200	20ℓ/min							●							
		500	50ℓ/min								●						
		101	100ℓ/min									●					
		201	200ℓ/min										●				
		501	500ℓ/min											●			
접속 구경/ 보디 재질	※5	102	1000ℓ/min													●	
		H04	φ4 원터치/수지		●	●	●	●	●	●							
		H06	φ6 원터치/수지		●	●	●	●	●	●	●						
		H08	φ8 원터치/수지								●	●	●				
		H10	φ10 원터치/수지									●	●				
A15	Rc1/2 / 알루미늄												●		●		
니들 밸브 일체형(주1)				※6		N	●	●	●	●	●	●	●	●		●	
유량 표시(주2)(주3)				표시 종류		4자리+4자리 2색 LCD											
				표시 범위	※3	F	0~500 mℓ/min	0~1000 mℓ/min	0~2.00 ℓ/min	0~5.00 ℓ/min	0~10.00 ℓ/min	0~20.0 ℓ/min	0~50.0 ℓ/min	0~100.0 ℓ/min	0~200 ℓ/min	0~500 ℓ/min	0~1000 ℓ/min
						R	-500 ~500 mℓ/min	-1000 ~1000 mℓ/min	-2.00 ~2.00 ℓ/min	-5.00 ~5.00 ℓ/min	-10.00 ~10.00 ℓ/min	-20.0 ~20.0 ℓ/min	-50.0 ~50.0 ℓ/min	-100.0 ~100.0 ℓ/min	-200 ~200 ℓ/min	-500 ~500 ℓ/min	-1000 ~1000 ℓ/min
				표시 분해능		1mℓ/min		0.01ℓ/min		0.1ℓ/min		1ℓ/min					
적산 기능(주4)				표시 범위		9999999mℓ		99999.99ℓ		999999.9ℓ		9999999ℓ					
				표시 분해능		1mℓ		0.01ℓ		0.1ℓ		1ℓ					
				적산 펄스 출력 레이트		5mℓ 10mℓ		0.02ℓ 0.05ℓ		0.1ℓ 0.2ℓ		0.5ℓ 1ℓ		2ℓ 5ℓ		10ℓ	
사용 조건	적용 유체(주5)			청정 공기(JIS B 8392-1: 2012 1.1.1~5.6.2), 압축 공기(JIS B 8392-1: 2012 1.1.1~1.6.2), 질소 가스													
	최고 사용 압력			0.7MPa													
	최저 사용 압력			-0.09MPa													
	내압력			1MPa													
	사용 주위 온도·습도			0~50℃, 90%RH 이하													
	유체 온도			0~50℃(결로 없을 것)													
정도	사용 범위			편방향 타입: 3~100%F.S., 양방향 타입: -100~-3%F.S., 3~100%F.S.													
	직선성(표시·아날로그 출력)			±3%F.S. 이내(2차 측 대기 개방)													
	압력 특성			±5%F.S. 이내(-0.09~0.7MPa, 2차 측 대기 개방 기준)													
	온도 특성			±0.2%F.S./℃ 이내(15~35℃, 25℃ 기준)													
(주6)	재현성(반복 정도)			±1%F.S. 이내													
응답 시간(주7)				50ms 이하													
출력	스위치 출력		※1	N	출력 2점(NPN 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하)												
				P	출력 2점(PNP 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하)												
	아날로그 출력		※2	V	1~5V 전압 출력 1점(접속 부하 임피던스 50kΩ 이상) ^(주8)												
				A	4~20mA 전류 출력 1점(접속 부하 임피던스 0~300Ω)												
전원 전압(주9)				※2	V	DC12~24V(10.8~26.4V)											
				A	DC24V(21.6~26.4V)												
소비 전류(주10)				50mA 이하													
리드선				φ3.7 AWG26 쌍당×5심(커넥터 접속), 절연체 외경 φ1.0													
보유 기능				유량 표시, 유량 표시 피크 홀드, 스위치 출력, 아날로그 출력 등													
취부	취부 자세			가로세로 자유자재													
	도입 직관부			필요 없음													
보호 구조				IEC 규격 IP40 상당													
보호 회로(주11)				전원 역접속 보호, 스위치 출력 역접속 보호, 스위치 출력 부하 단락 보호													
EMC 지령				EN55011, EN61000-6-2, EN61000-4-2/3/4/6/8													
질량(본체 한정)		※5	H04	약 50g (니들 밸브 부착은 약 80g)													
			H06	약 50g (니들 밸브 부착은 약 80g)													
			H08	약 70g (니들 밸브 부착은 약 110g)													
			H10	약 75g (니들 밸브 부착은 약 115g)													
			A15	약 155g													
			P70	발진 방지(주12)													
클린 사양	※7	P80	금속 처리(주13)														



표시 일체형(스테인리스 보디 타입) 사양

항목				표시 일체형(스테인리스 보디) FSM2 - ※1※2※3※4 - ※5※6※7 - ※8											
				플 스케일 유량		005	010	020	050	100	200	500	101	201	
유량 범위(주1)	※4	005	500mℓ/min	●											
		010	1ℓ/min		●										
		020	2ℓ/min			●									
		050	5ℓ/min				●								
		100	10ℓ/min					●							
		200	20ℓ/min						●						
		500	50ℓ/min							●					
		101	100ℓ/min									●			
접속 구경/ 보디 재질	※5	S06	Rc1/8 스테인리스	●	●	●	●	●	●	●	(탄산 가스 없음)			●	
		S08	Rc1/4 스테인리스								●	●		공기, 질소 가스 허용	
		SM5	M5 스테인리스 (수주 생상품)	●	●	●	●	●	●	(탄산 가스 없음)					
니들 밸브 일체형(주1)				※7	N	●	●	●	●	●	●	●	●		
유량 표시(주2)(주3)				표시 종류		4자리 + 4자리 2색 LCD									
				표시 범위	※3	F	0~500 mℓ/min	0~1000 mℓ/min	0~2.00 ℓ/min	0~5.00 ℓ/min	0~10.00 ℓ/min	0~20.0 ℓ/min	0~50.0 ℓ/min	0~100.0 ℓ/min	0~200 ℓ/min
						R	-500~500 mℓ/min	-1000~1000 mℓ/min	-2.00~2.00 ℓ/min	-5.00~5.00 ℓ/min	-10.00~10.00 ℓ/min	-20.0~20.0 ℓ/min	-50.0~50.0 ℓ/min	-100.0~100.0 ℓ/min	-200~200 ℓ/min
				표시 분해능		1mℓ/min		0.01ℓ/min			0.1ℓ/min			1ℓ/min	
적산 기능(주4)				표시 범위		9999999mℓ		99999.99ℓ		999999.9ℓ		9999999ℓ			
				표시 분해능		1mℓ		0.01ℓ		0.1ℓ		1ℓ			
				적산 펄스 출력 레이트		5mℓ	10mℓ	0.02ℓ	0.05ℓ	0.1ℓ	0.2ℓ	0.5ℓ	1ℓ	2ℓ	
사용 조건	적용 유체(주5)		※6	기호 없음	청정 공기(JIS B 8392-1: 2012 1.1.1~5.6.2), 압축 공기(JIS B 8392-1: 2012 1.1.1~1.6.2), 질소 가스										
				AR	아르곤										
				C2	탄산 가스										
	최고 사용 압력			1.0MPa											
	최저 사용 압력			-0.09MPa											
	내압력			1.5MPa											
정도 (주6)	사용 주위 온도 습도			0~50℃, 90%RH 이하											
	유체 온도			0~50℃(결로 없을 것)											
	사용 범위			편방향 타입: 3~100%F.S., 양방향 타입: -100~-3%F.S., 3~100%F.S.											
	직선성(표시·아날로그 출력)			±3%F.S. 이내(2차 측 대기 개방)											
	압력 특성			±5%F.S. 이내(-0.09~0.7MPa, 2차 측 대기 개방 기준)											
	온도 특성			±0.2%F.S./℃ 이내(15~35℃, 25℃ 기준)											
(주6) 재현성(반복 정도)				±1%F.S. 이내											
응답 시간(주7)				50ms 이하											
출력	스위치 출력		※1	N	출력 2점(NPN 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하)										
				P	출력 2점(PNP 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하)										
	아날로그 출력		※2	V	1~5V 전압 출력 1점(접속 부하 임피던스 50kΩ 이상) ^(주8)										
				A	4~20mA 전류 출력 1점(접속 부하 임피던스 0~300kΩ)										
전원 전압(주9)			※2	V	DC12~24V(10.8~26.4V)										
				A	DC24V(21.6~26.4V)										
소비 전류(주10)				50mA 이하											
리드선				φ3.7 AWG26 상당×5심(커넥터 접속), 절연체 외경 φ1.0											
보유 기능				유량 표시, 유량 표시 피크 홀드, 스위치 출력, 아날로그 출력 등											
취부	취부 자세			가로세로 자유자재											
	도입 직관부			필요 없음											
보호 구조				IEC 규격 IP40 상당											
보호 회로(주11)				전원 역접속 보호, 스위치 출력 역접속 보호, 스위치 출력 부하 단락 보호											
EMC 지령				EN55011, EN61000-6-2, EN61000-4-2/3/4/6/8											
질량(본체 한정)			※5	S06	약 95g(니들 밸브 부착은 약 160g)										
				S08	약 115g(니들 밸브 부착은 약 200g)										
				SM5	약 140g										
클린 사양			※8	P70	발진 방식(주12)										
				P80	금유 처리(주13)										

주1: 누설 재료를 필요로 하는 스톱 밸브로는 사용할 수 없습니다. 사양상 어느 정도의 누설은 허용됩니다.

주2: 표준 상태(20℃ 1기압(101kPa) 상대 습도 65%)의 체적 유량으로 환산

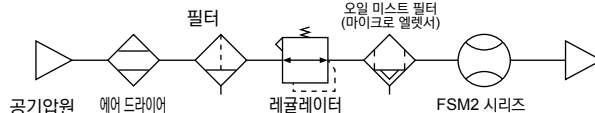
주3: 유량 표시는 약 ±1%F.S. 미만에서는 절사(강제 제로)하고 있습니다.

주4: 적산 유량은 계산(참고)값입니다. 전원을 끄면 리셋됩니다.

주5: 염소, 유황, 산 등의 부식 성분이 포함되지 않은 건조 기체이면서 먼지 및 오일 미스트가 포함되지 않은 청정 기체를 사용해 주십시오. 압축 공기를 사용하는 경우에는 JIS B8392-1:2012 등급 1.1.1~1.6.2의 청정 공기를 사용해 주십시오. 컴프레서에서 나온 압축 공기에는 드레인(물, 산화 오일, 이물질 등)이 포함됩니다.

본 제품의 기능을 유지하기 위해 본 제품의 1차 측(상류)에 필터, 에어 드라이어(최저 압력 이슬점 10℃ 이하) 또는 오일 미스트 필터(최대 유분 농도 0.1mg/m³)를 취부하여 사용해 주십시오.

<권장 회로>



<권장 기기>

에어 필터: F 시리즈

오일 미스트 필터: M 시리즈

주6: 본 제품의 교정은 사용 범위 내에서 실시합니다. 온도 조건: 온도 25±3℃, 전원 전압 DC24±0.01V. F.S.란 플 스케일 유량을 나타냅니다.

주7: 응답 시간은 설정에서 50ms 이하~약 1.5s까지 7단계로 설정할 수 있습니다.

주8: 아날로그 출력 전압 출력 타입의 출력 임피던스는 약 1kΩ입니다. 접속 부하 임피던스가 낮은 경우 출력값과 오차가 커집니다. 접속 부하 임피던스의 오차를 확인한 후 사용해 주십시오.

주9: 전압 출력 타입과 전류 출력 타입은 전원 전압 사양이 다르므로 주의해 주십시오.

주10: DC24V 접속, 부하 미접속 시의 전류입니다. 부하 접속 상태에 따라 소비 전력이 변화하므로 주의해 주십시오.

주11: 본 제품의 보호 회로는 특정 오접속, 부하 단락에만 효과가 있으며 모든 오접속을 보호할 수 있는 것은 아닙니다.

주12: <P70> 발진 방식(포장 전에 제품 표면 탈지 세정 실시, 클린 벤지(클래스 1000 이상) 내에서 대전 방지 시트에 히트 Seal 포팅)

주13: <P80> 금유 처리(P70 사양에 접가쓰부의 탈지 세정 실시, 접가쓰부 재질에 대해서는 '내부 구조도 및 부품 목록' 참조)

표시 분리형(수지·알루미늄 보디 타입) 사양



항목				표시 분리형(수지, 알루미늄 보디) FSM2 - A[※1][※2][※3] - [※4] - [※5]												
				플 스케일 유량	005	010	020	050	100	200	500	101	201	501	102	
유량 범위(주1)	※3	005	500mℓ/min	●												
		010	1ℓ/min		●											
		020	2ℓ/min			●										
		050	5ℓ/min				●									
		100	10ℓ/min					●								
		200	20ℓ/min						●							
		500	50ℓ/min							●						
		101	100ℓ/min								●					
		201	200ℓ/min									●				
		501	500ℓ/min										●			
102	1000ℓ/min											●				
접속 구경 /보디 재질	※4	H04	φ4 원터치/수지	●	●	●	●	●	●	●						
		H06	φ6 원터치/수지	●	●	●	●	●	●	●						
		H08	φ8 원터치/수지							●	●	●				
		H10	φ10 원터치/수지								●	●				
		A15	Rc1/2 / 알루미늄										●	●		
흐름 방향			※2	F R	편방향 양방향											
사용 조건	적용 유체(주2)			청정 공기(JIS B 8392-1 : 2012 1.1.1~5.6.2), 압축 공기(JIS B 8392-1 : 2012 1.1.1~1.6.2), 질소 가스												
	최고 사용 압력			0.7MPa												
	최저 사용 압력			-0.09MPa												
	내압력			1MPa												
	사용 주위 온도·습도			0~50℃, 90%RH 이하												
	유체 온도			0~50℃(결로 없을 것)												
정도	사용 범위			편방향 타입: 3~100%F.S., 양방향 타입: -100~-3%F.S., 3~100%F.S.												
	직선성(아날로그 출력)			±3%F.S. 이내(2차 측 대기 개방)												
	압력 특성			±5%F.S. 이내(-0.09~0.7MPa, 2차 측 대기 개방 기준)												
	온도 특성			±0.2%F.S./℃ 이내(15~35℃, 25℃ 기준)												
(주3)	재현성(반복 정도)			±1%F.S. 이내												
응답 시간				50ms 이하												
표시 종류				유량 바 표시												
출력	아날로그 출력	※1	V	1~5V 전압 출력 1점(접속 부하 임피던스 50kΩ 이상) ^(주4)												
			A	4~20mA 전류 출력 1점(접속 부하 임피던스 0~300kΩ)												
전원 전압(주5)			※1	V	DC12~24V(10.8~26.4V)											
				A	DC24V(21.6~26.4V)											
소비 전류(주6)				50mA 이하												
리드선				φ3.7 AWG26 상당×4심(커넥터 접속), 절연체 외경 직경 φ1.0												
보유 기능				아날로그 출력, 유량 바 표시, 에러 표시												
취부	취부 자세			가로세로 자유자재												
	도입 직관부			필요 없음												
보호 구조				IEC 규격 IP40 상당												
보호 회로(주7)				전원 역접속 보호												
EMC 지령				EN55011, EN61000-6-2, EN61000-4-2/3/4/6/8												
질량(본체 한정)			※4	H04	약 40g											
				H06	약 40g											
				H08	약 60g											
				H10	약 65g											
				A15	약 145g											
클린 사양			※5	P70	발진 방지(주8)											
				P80	금속 처리(주9)											



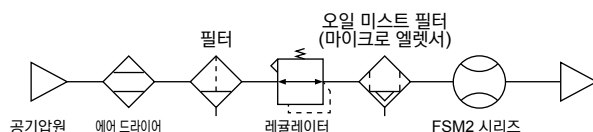
표시 분리형(스테인리스 보디 타입) 사양

항목			표시 분리형(스테인리스 보디) FSM2 - A[※1][※2][※3] - [※4][※5] - [※6]									
			플 스케일 유량	005	010	020	050	100	200	500	101	201
유량 범위(주1)	※3	005	500mℓ/min	●								
		010	1ℓ/min		●							
		020	2ℓ/min			●						
		050	5ℓ/min				●					
		100	10ℓ/min					●				
		200	20ℓ/min						●			
		500	50ℓ/min							●		
		101	100ℓ/min								●	
		201	200ℓ/min									●
접속 구경 /보디 재질	※4	S06	Rc1/8 스테인리스	●	●	●	●	●	●	(탄산 가스 없음)		
		S08	Rc1/4 스테인리스								●	● 공기, 질소 가스 허용
		SM5	M5 스테인리스 (수주 생상품)	●	●	●	●	●	● (탄산 가스 없음)			
흐름 방향		※2	F	편방향								
			R	양방향								
사용 조건	적용 유체(주2)	※5	기호 없음	청정 공기(JIS B 8392-1: 2012 1.1.1~5.6.2), 압축 공기(JIS B 8392-1: 2012 1.1.1~1.6.2), 질소 가스								
			AR	아르곤								
			C2	탄산 가스								
	최고 사용 압력		1.0MPa									
	최저 사용 압력		-0.09MPa									
	내압력		1.5MPa									
	사용 주위 온도·습도		0~50℃, 90%RH 이하									
유체 온도		0~50℃(결로 없을 것)										
정 도	사용 범위		편방향 타입: 3~100%F.S., 양방향 타입: -100~-3%F.S., 3~100%F.S.									
	직선성(아날로그 출력)		±3%F.S. 이내(2차 측 대기 개방)									
	압력 특성		±5%F.S. 이내(-0.09~0.7MPa, 2차 측 대기 개방 기준)									
	온도 특성		±0.2%F.S./℃ 이내(15~35℃, 25℃ 기준)									
(주3)	재현성(반복 정도)		±1%F.S. 이내									
응답 시간			50ms 이하									
표시 종류			유량 바 표시									
출 력	아날로그 출력	※1	V	1~5V 전압 출력 1점(접속 부하 임피던스 50kΩ 이상) ^(주4)								
			A	4~20mA 전류 출력 1점(접속 부하 임피던스 0~300Ω)								
전원 전압(주5)		※1	V	DC12~24V(10.8~26.4V)								
			A	DC24V(21.6~26.4V)								
소비 전류(주6)			50mA 이하									
리드선			φ3.7 AWG26 상당×4심(커넥터 접속), 절연체 외경 φ1.0									
보유 기능			아날로그 출력, 유량 바 표시, 에러 표시									
취 부	취부 자세		가로세로 자유자재									
	도입 직관부		필요 없음									
보호 구조			IEC 규격 IP40 상당									
보호 회로(주7)			전원 역접속 보호									
EMC 지령			EN55011, EN61000-6-2, EN61000-4-2/3/4/6/8									
질량(본체 한정)		※4	S06	약 85g								
			S08	약 105g								
			SM5	약 130g								
클린 사양		※6	P70	발진 방지 ^(주8)								
			P80	금속 처리 ^(주9)								

주1: 표준 상태(20℃ 1기압(101kPa) 상대 습도 65%)의 체적 유량으로 환산

주2: 염소, 유황, 산 등의 부식 성분이 포함되지 않은 건조 기체이며 먼지 및 오일 미스트가 포함되지 않은 청정 기체를 사용해 주십시오. 압축 공기를 사용하는 경우에는 JIS B 8392-1:2012 등급 1.1.1~1.6.2의 청정 공기를 사용해 주십시오. 컴프레서에서 나온 압축 공기에는 드레인(물, 산화 오일, 이물질 등)이 포함됩니다. 본 제품의 기능을 유지하기 위해 본 제품의 1차 측(상류)에 필터, 에어 드라이어(최저 압력 이슬점 10℃ 이하) 또는 오일 미스트 필터(최대 유분 농도 0.1mg/m³)를 취부하여 사용해 주십시오.

<관장 회로>



<관장 기기>

에어 필터: F 시리즈

오일 미스트 필터: M 시리즈

주3: 본 제품의 교정은 사용 범위 내에서 실시합니다. 온도 조건: 온도 25±3℃, 전원 전압 DC24±0.01V, F.S.인 플 스케일 유량을 나타냅니다.

주4: 아날로그 출력 전압 출력 타입의 출력 임피던스는 약 1kΩ입니다. 접속 부하 임피던스가 낮은 경우 출력 값과 오차가 커집니다. 접속 부하 임피던스의 오차를 확인한 후 사용해 주십시오.

주5: 전압 출력 타입과 전류 출력 타입은 전원 전압 사양이 다르므로 주의해 주십시오.

주6: DC24V 접속, 부하 미접속 시의 전류입니다. 부하 접속 상태에 따라 소비 전력이 변하므로 주의해 주십시오.

주7: 본 제품의 보호 회로는 특정 오접속, 부하 단락에만 효과가 있으며 모든 오접속을 보호할 수 있는 것은 아닙니다.

주8: <P70> 발진 방지(포장 전에 제품 표면 탈지 세정 실시, 클린 벤치(등급 1000 이상) 내에서 대전 방지 시트에 히트 Seal 포장)

주9: <P80> 금속 처리(P70 사양에 접가스부의 탈지 세정 실시, 접가스부 재질에 대해서는 '내부 구조도 및 부품 목록' 참조)

분리 표시기 사양

항목				분리 표시기 FSM2 – D – [※1][※2] – □ – [※3]	
설정 가능 유량 범위 ^(주1)				mℓ	5, 10, 50, 100, 500
				ℓ	1, 2, 4, 5, 10, 12, 20, 25, 32, 50, 100, 200, 500, 1000, 1500
사용 주위 온도·습도				0~50℃	
표시 종류				4자리 + 4자리 2색 LCD	
입력 전압				1~5V	
출력	스위치 출력	※1	N	출력 2점(NPN 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하)	
			P	출력 2점(PNP 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하)	
	아날로그 출력	※2	V	1~5V 전압 출력 1점(접속 부하 임피던스 50kΩ 이상) ^(주6)	
			A	4~20mA 전류 출력 1점(접속 부하 임피던스 0~300kΩ)	
전원 전압		※2	V	DC12~24V(10.8~26.4V)	
			A	DC24V(21.6~26.4V)	
소비 전류 ^(주2)				40mA 이하(DC24V일 때, 부하 미접속)	
리드선				φ3.7 AWG26 상당×5심(커넥터 접속), 절연체 외경 φ1.0	
보유 기능				유량 표시, 유량 표시 피크 홀드, 스위치 출력, 아날로그 출력	
보호 구조				IEC 규격 IP40 상당	
보호 회로 ^(주3)				전원 역접속 보호	
EMC 지령				EN55011, EN61000-6-2, EN61000-4-2/3/4/6/8	
부속품				센서 접속용 커넥터(e-con) 1개, 적합 케이블 AWG24~26, 절연체 외경 φ1.0~1.2	
질량(본체 한정)				약 40g	
클린 사양 ^(주4)		※3	P70	발진 방지	

- 주1: FSM2 표시 분리를 접속한 경우에만 유량 범위, 흐름 방향, 가스 종류를 자동으로 인식합니다. (공장 출하 상태에서)
 FSM2 시리즈를 비롯하여 FSM-H 시리즈, FSM-V 시리즈, WFK3000 시리즈의 유량 범위에도 대응합니다. FSM2 시리즈 이외에는 자동 인식되지 않으므로 사용 시에는 해당 제품의 유량 범위, 흐름 방향, 가스 종류를 설정하고 사용해 주십시오.
 접속 가능한 유량 범위는 다음 '유량 범위별 표시'를 참조해 주십시오.
 또한, 센서부를 변경할 경우에는 과거 유량 범위 등의 설정이 남아 있으므로 리셋 조작을 한 후 사용해 주십시오.
- 주2: DC24V 접속, 부하 미접속 전류입니다. 부하 접속 상태에 따라 소비 전력이 변화하므로 주의해 주십시오.
- 주3: 본 제품의 보호 회로는 특정 오접속, 부하 단락에만 효과가 있으며 모든 오접속을 보호할 수 있는 것은 아닙니다.
- 주4: <P70> 발진 방지(포장 전에 제품 표면 탈지 세정 실시, 클린 벤치(클래스 1000 이상) 내에서 대전 방지 시트에 히트 Seal 포장)
- 주5: FSM-V 시리즈, WFK3000 시리즈에 연결할 경우에는 케이블의 두께가 다르므로 별도의 적합한 센서 접속용 커넥터(e-con)가 필요합니다. CKD 영업부 또는 대리점으로 문의해 주십시오.
- FSM 시리즈, FSM-H 시리즈는 첨부된 센서 연결용 커넥터(e-con)를 사용할 수 있습니다.
- 주6: 아날로그 출력 전압 출력 타입의 출력 임피던스는 약 1kΩ입니다. 연결 부하 임피던스가 낮은 경우 출력 값과 오차가 커집니다. 연결 부하 임피던스의 오차를 확인한 후 사용해 주십시오.

유량 범위별 표시

유량 표시	표시 범위		편방향		0~500 mℓ/min	0~1000 mℓ/min	0~200 ℓ/min	0~400 ℓ/min	0~500 ℓ/min	0~10.00 ℓ/min	0~12.0 ℓ/min	0~20.0 ℓ/min	0~25.0 ℓ/min	0~32.0 ℓ/min	0~50.0 ℓ/min	0~100.0 ℓ/min	0~200 ℓ/min	0~500 ℓ/min	0~1000 ℓ/min	0~1.50 cm³/min	0~5.00 mℓ/min	0~10.00 mℓ/min	0~50.0 mℓ/min	0~100.0 mℓ/min
			양방향		-500 ~500 mℓ/min	-1000 ~1000 mℓ/min	-2.00 ~2.00 ℓ/min	—	-5.00 ~5.00 ℓ/min	-10.00 ~10.00 ℓ/min	—	-20.0 ~20.0 ℓ/min	—	—	-50.0 ~50.0 ℓ/min	-100.0 ~100.0 ℓ/min	-200 ~200 ℓ/min	-500 ~500 ℓ/min	-1000 ~1000 ℓ/min	-1.50 ~1.50 cm³/min	-5.00 ~5.00 mℓ/min	-10.00 ~10.00 mℓ/min	-50.0 ~50.0 mℓ/min	-100.0 ~100.0 mℓ/min
	표시 분해능		1mℓ/min		0.01ℓ/min						0.1ℓ/min						1ℓ/min		0.01m³/min	0.01mℓ/min		0.1mℓ/min		
	표시 범위		9999999mℓ		99999.99ℓ						999999.9ℓ						9999999ℓ		99999.99m³	99999.99mℓ		999999.9mℓ		
적산 기능	표시 분해능		1mℓ		0.01ℓ						0.1ℓ						1ℓ		0.01m³	0.01mℓ		0.1mℓ		
	적산 펄스 출력 레이트		5mℓ	10mℓ	0.02ℓ	0.04ℓ	0.05ℓ	0.1ℓ	0.12ℓ	0.2ℓ	0.25ℓ	0.32ℓ	0.5ℓ	1ℓ	2ℓ	5ℓ	10ℓ	15ℓ	0.05mℓ	0.1mℓ	0.5mℓ	1mℓ		

※대응하는 센서는 전압 출력(1-5V) 타입입니다. 전류 출력 타입이나 기타 전압 출력 타입을 연결한 경우에는 정상적으로 작동하지 않으므로 주의해 주십시오.

MEMO

형번 표시 방법

● 표시 일체형, 표시 분리형, 니들 밸브 일체형

FSM2 - A V R 005 - S06 AR 1 B K N - P70

● 출력 타입

● 아날로그 출력 형식^(주2)

● 흐름 방향

● 유량 범위

※ 유량 범위와 접속 구경(보디 재질), 가스 종류 조합에 대해서는 다음 page의 표를 참조해 주십시오.

● 접속 구경^(주3)
(보디 재질)

● 가스 종류

● 케이블

● 브래킷

● 트레이서빌리티

● 니들 밸브 부착

● 클린 사양

기호	내용
A 출력 타입	
A ^(주1)	표시 분리형(아날로그 출력 1점 한정) (니들 밸브 부착 선정 불가)
N	표시 일체형(스위치 출력(NPN) 2점, 아날로그 출력 1점)
P	표시 일체형(스위치 출력(PNP) 2점, 아날로그 출력 1점)

B 아날로그 출력 형식	
V	전압 출력(1-5V)
A	전류 출력(4-20mA)

C 흐름 방향	
F	편방향
R	양방향(니들 밸브 부착 선정 불가)

D 유량 범위(폴 스케일 유량)	
005	500mℓ/min
010	1ℓ/min
020	2ℓ/min
050	5ℓ/min
100	10ℓ/min
200	20ℓ/min
500	50ℓ/min
101	100ℓ/min
201	200ℓ/min
501	500ℓ/min(니들 밸브 부착 선정 불가)
102	1000ℓ/min(니들 밸브 부착 선정 불가)

E 접속 구경(보디 재질)	
H04	원터치 φ4(수지)
H06	원터치 φ6(수지)
H08	원터치 φ8(수지)
H10	원터치 φ10(수지)
S06	Rc1/8(스테인리스)
S08	Rc1/4(스테인리스)
A15	Rc1/2(알루미늄)(니들 밸브 부착 선정 불가)
SM5	M5(스테인리스)(수주 생상품)(니들 밸브 부착 선정 불가)

F 가스 종류	
기호 없음	공기, 질소 가스
AR	아르곤
C2	탄산 가스

G 케이블	
기호 없음	없음
1	1m
3	3m

H 브래킷	
기호 없음	없음
B	브래킷 부착
P ^(주1)	패널 취부 키트

I 트레이서빌리티	
기호 없음	없음
T	트레이서빌리티 증명서, 체계도, 검사 성적서 포함
K	검사 성적서 포함

J 니들 밸브 부착	
기호 없음	없음
N	니들 밸브 일체형

K 클린 사양	
기호 없음	없음
P70	발진 방지
P80	금유 처리

<형번 표시 예>

FSM2-NVF005-S06AR1BKN-P70

기종명: 라피플로 FSM2

- 출력 타입 : 표시 일체형(NPN)
- 아날로그 출력 형식 : 전압 출력(1-5V)
- 흐름 방향 : 편방향
- 유량 범위 : 500mℓ/min
- 접속 구경(보디 재질) : Rc1/8(스테인리스)
- 가스 종류 : 아르곤
- 케이블 : 1m
- 브래킷 : 브래킷 부착
- 트레이서빌리티 : 검사 성적서 포함
- 니들 밸브 부착 : 니들 밸브 부착
- 클린 사양 : 발진 방지

형번 선정 시 주의사항

- 주1: ● 출력 타입 'A'의 경우에는 ●패널 취부 옵션 'P'는 선정할 수 없습니다.
또한 ● 출력 타입 'A'에는 분리 표시기는 첨부되지 않습니다.
- 주2: 표시 분리형에서 분리 표시기에 FSM2-D를 사용하는 경우에는 'V'를 선정해 주십시오.
- 주3: ● 접속 구경 'A15'의 경우에는 ●패널 취부 옵션 'P'는 선정할 수 없습니다.

유량 범위와 접속 구경(보디 재질), 가스 종류 니들 밸브 부착 조합

		E 접속 구경(보디 재질)							
		H04	H06	H08	H10	S06	S08	A15	SM5
D 유량 범위	005	●◆	●◆			●○△◆			●○△
	010	●◆	●◆			●○△◆			●○△
	020	●◆	●◆			●○△◆			●○△
	050	●◆	●◆			●○△◆			●○△
	100	●◆	●◆			●○△◆			●○△
	200	●◆	●◆			●○△◆			●○△
	500		●◆	●◆		●○△◆	●○△◆		
	101			●◆	●◆		●○△◆		
	201			●◆	●◆		●○△◆		
	501							●	
	102							●	

F 가스 종류
 ● : 공기, 질소 가스
 ○ : 아르곤
 △ : 탄산 가스
 □ : 제작 불가

J 니들 밸브 부착
 ◆ : 니들 밸브 일체형

접속 구경과 클린 사양 조합

		E 접속 구경(보디 재질)							
		H04	H06	H08	H10	S06	S08	A15	SM5
K 클린 사양	P70	●	●	●	●	●	●	●	●
	P80	●	●			●	●	●	●

● : 있음
 □ : 제작 불가

옵션 단품 형번

FSM2 - LB1 - P70
 A 옵션
 B 클린 사양

기호	내용
A 옵션	
LB1	브래킷(φ4, φ6, φ8, φ10, Rc1/8, Rc1/4, M5용)
LB2	브래킷(Rc1/2용)
KHS	패널 취부 키트(표시 일체형용, 분리 표시기용) ^(주1)
KHS-N	패널 취부 키트 1set(니들 밸브 일체형용)
C51	5심 케이블 1m(표시 일체형용, 분리 표시기용)
C53	5심 케이블 3m(표시 일체형용, 분리 표시기용)
C41	4심 케이블 1m(표시 분리형용)
C43	4심 케이블 3m(표시 분리형용)

주1: 패널 취부 키트는 FSM2-□-A15□ 타입에는 취부할 수 없습니다.

기호	내용
B 클린 사양	
기호 없음	없음
P70	발진 방지

● 분리 표시기

FSM2 - D - N V - 3 P - P70
 A 출력 타입
 B 아날로그 출력 형식
 C 케이블
 D 브래킷
 E 클린 사양

옵션 단품 형번

FSM2 - KHS - P70
 A 옵션
 B 클린 사양

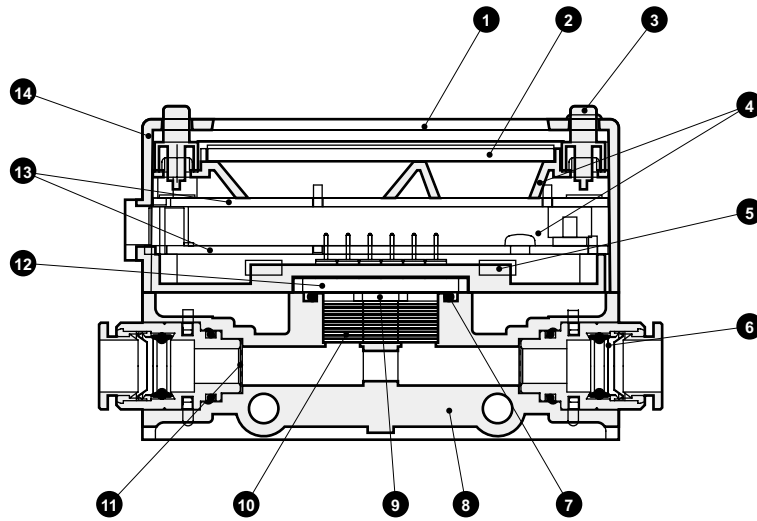
기호	내용
A 출력 타입	
N	스위치 출력(NPN) 2점, 아날로그 출력 1점
P	스위치 출력(PNP) 2점, 아날로그 출력 1점
B 아날로그 출력 형식	
V	전압 출력(1-5V)
A	전류 출력(4-20mA)
C 케이블	
기호 없음	없음
1	1m
3	3m
D 브래킷	
기호 없음	없음
P	패널 취부 키트
E 클린 사양	
기호 없음	없음
P70	발진 방지

기호	내용
A 옵션	
KHS	패널 취부 키트 1세트
C51	5심 케이블 1m(표시 일체형용, 분리 표시기용)
C53	5심 케이블 3m(표시 일체형용, 분리 표시기용)
EC	센서 접속용 커넥터(e-con) 5개 세트
B 클린 사양	
기호 없음	없음
P70	발진 방지

주의 대응하는 센서는 전압 출력(1-5V) 타입입니다. 전류 출력 타입이나 기타 전압 출력 타입을 연결한 경우에는 정상적으로 작동하지 않으므로 주의해 주십시오. FSM2를 사용하는 경우에는 FSM2-AV□를 사용해 주십시오.

내부 구조 및 부품 리스트

- 표시 일체형 수지 보디 접속 구경 $\phi 6$ 원터치



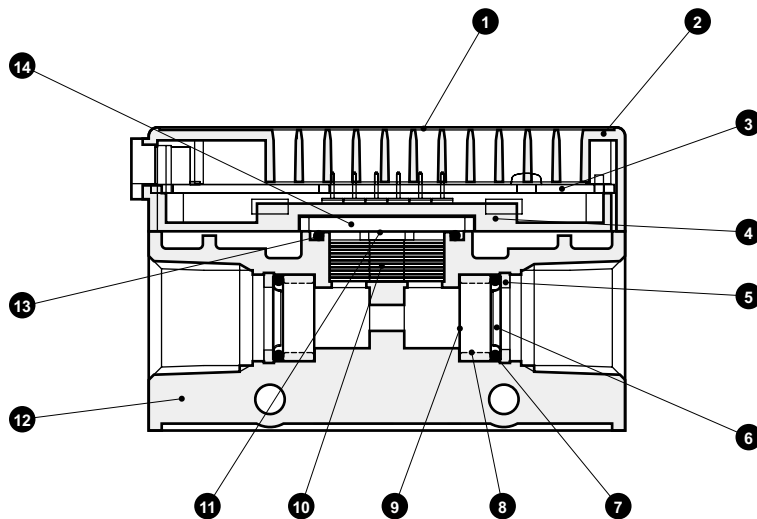
주요 부품 리스트

※부품의 재질에 대해서는 사전 통보 없이 변경될 수 있습니다.

품번	부품 명칭	재질	품번	부품 명칭	재질
1	액정 커버	아크릴 수지	8	수지 보디(·)	폴리아마이드 수지
2	액정	-	9	센서 튜브(·)	반도체 튜브
3	스위치	에틸렌·프로필렌 고무	10	정류판(·)	스테인리스
4	기판 스페이서	폴리카보네이트 수지	11	포트 필터(·)	스테인리스
5	모듈 홀더	폴리아마이드 수지	12	센서 기판(·)	알루미나
6	원터치 피팅	-	13	전자 기판	-
7	센서 개스킷(·)	불소 고무	14	케이스	ABS 수지

(·)···P80 사양 세정 부품

- 표시 분리형 알루미눔 보디 접속 구경 Rc1/4



주요 부품 리스트

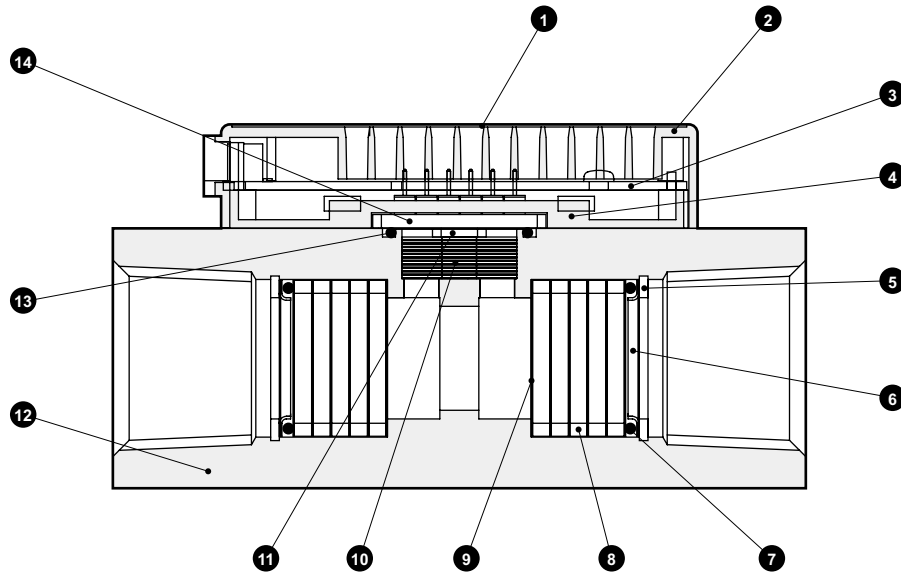
※부품의 재질에 대해서는 사전 통보 없이 변경될 수 있습니다.

품번	부품 명칭	재질	품번	부품 명칭	재질
1	프런트 시트	폴리에틸렌 필름	8	스페이서(·)	스테인리스
2	케이스	ABS 수지	9	포트 필터(·)	스테인리스
3	전자 기판	-	10	정류판(·)	스테인리스
4	모듈 홀더	폴리아마이드 수지	11	센서 튜브(·)	반도체 튜브
5	C링(·)	스테인리스	12	스테인리스 보디(·)	스테인리스
6	O링 홀더(·)	스테인리스	13	센서 개스킷(·)	불소 고무
7	O링(·)	불소 고무	14	센서 기판(·)	알루미나

(·)···P80 사양 세정 부품

내부 구조 및 부품 리스트

- 표시 분리형 알루미늄 보디 접속 구경 Rc1/2



주요 부품 리스트

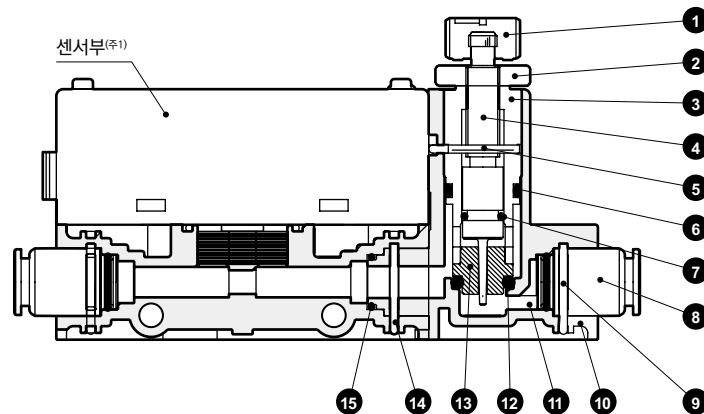
※부품의 재질에 대해서는 사전 통보 없이 변경될 수 있습니다.

품번	부품 명칭	재질	품번	부품 명칭	재질
1	프런트 시트	폴리에스터 필름	8	스페이서(·)	알루미늄 합금
2	케이스	ABS 수지	9	포트 필터(·)	스테인리스
3	전자 기판	-	10	정류판(·)	스테인리스
4	모듈 홀더	폴리아마이드 수지	11	센서 튜브(·)	반도체 튜브
5	O링(·)	스테인리스	12	알루미늄 보디(·)	알루미늄
6	O링 홀더(·)	스테인리스	13	센서 개스킷(·)	불소 고무
7	O링(·)	불소 고무	14	센서 기판(·)	알루미나

(·)…P80 사양 세정 부품

내부 구조 및 부품 리스트

● 니들 밸브 부착(수지 보디) FSM2-□-H□N



주요 부품 리스트

※부품의 재질에 대해서는 사전 통보 없이 변경될 수 있습니다.

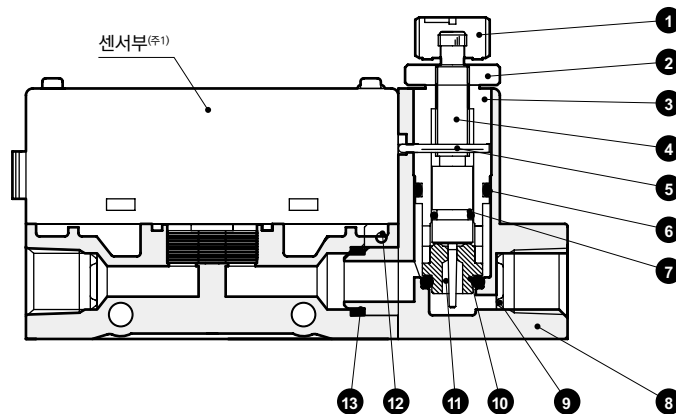
품번	부품 명칭	재질	품번	부품 명칭	재질
1	손잡이	폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)	9	피팅 고정 핀	스테인리스
2	로크 너트	황동/니켈 도금	10	니들 밸브 보디	폴리아마이드 수지
3	니들 가이드	황동/니켈 도금	11	포트 필터	스테인리스
4	니들	황동/니켈 도금(주2)	12	O링	불소 고무
5	고정 핀	스테인리스	13	오리피스	황동/니켈 도금(주3)
6	O링	불소 고무(불소 수지 코팅)	14	피팅 고정 핀	스테인리스
7	O링	불소 고무(불소 수지 코팅)	15	O링	불소 고무(불소 수지 코팅)
8	카트리지 피팅	-			

주1: 센서부의 주요 부품에 대해서는 9page를 참조해 주십시오.

주2: FSM2-□005/010/020은 스테인리스입니다.

주3: FSM2-□005/010/020은 PTFE입니다.

● 니들 밸브 부착(스테인리스 보디) FSM2-□-S□N



주요 부품 리스트

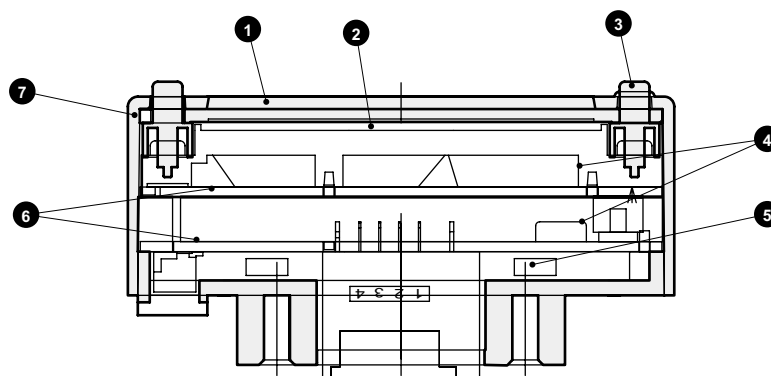
※부품의 재질에 대해서는 사전 통보 없이 변경될 수 있습니다.

품번	부품 명칭	재질	품번	부품 명칭	재질
1	손잡이	폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)	8	니들 밸브 보디	스테인리스
2	로크 너트	황동/니켈 도금	9	포트 필터	스테인리스
3	니들 가이드	스테인리스	10	O링	불소 고무
4	니들	스테인리스	11	오리피스	폴리테트라플루오르에틸렌
5	고정 핀	스테인리스	12	스프링 핀	스테인리스
6	O링	불소 고무(불소 수지 코팅)	13	O링	불소 고무(불소 수지 코팅)
7	O링	불소 고무(불소 수지 코팅)			

주1: 센서부의 주요 부품에 대해서는 9page를 참조해 주십시오.

내부 구조 및 부품 리스트

● 분리 표시기 FSM2-D-□



주요 부품 리스트

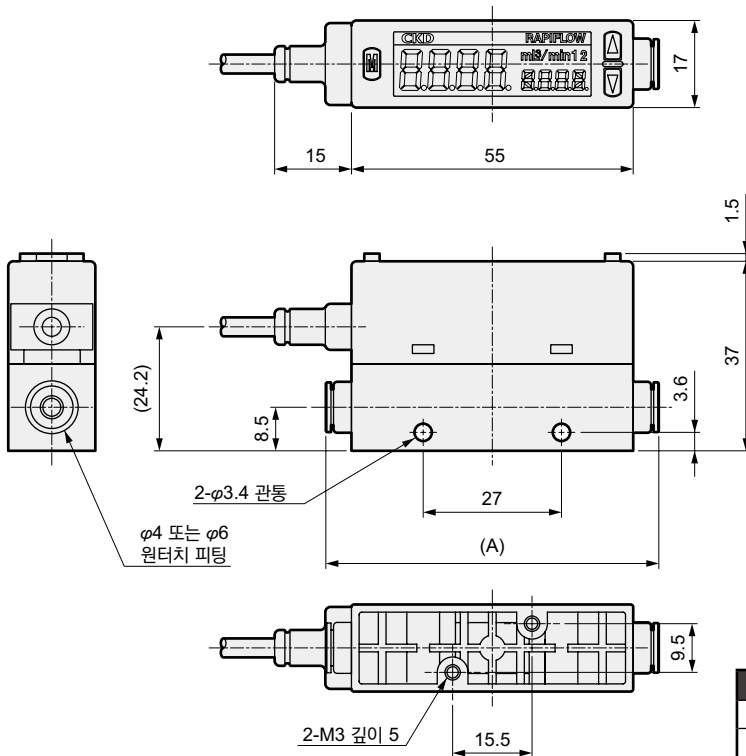
※부품의 재질에 대해서는 사전 통보 없이 변경될 수 있습니다.

품번	부품 명칭	재질	품번	부품 명칭	재질
1	액정 커버	아크릴 수지	5	배면 커버	폴리아마이드 수지
2	액정	-	6	전자 기판	-
3	스위치	에틸렌 프로필렌 고무	7	케이스	ABS 수지
4	기판 스페이서	폴리카보네이트 수지			

외형 치수도(표시 일체형)

표시 일체형, 접속 구경: 원터치, $\phi 4$, $\phi 6$

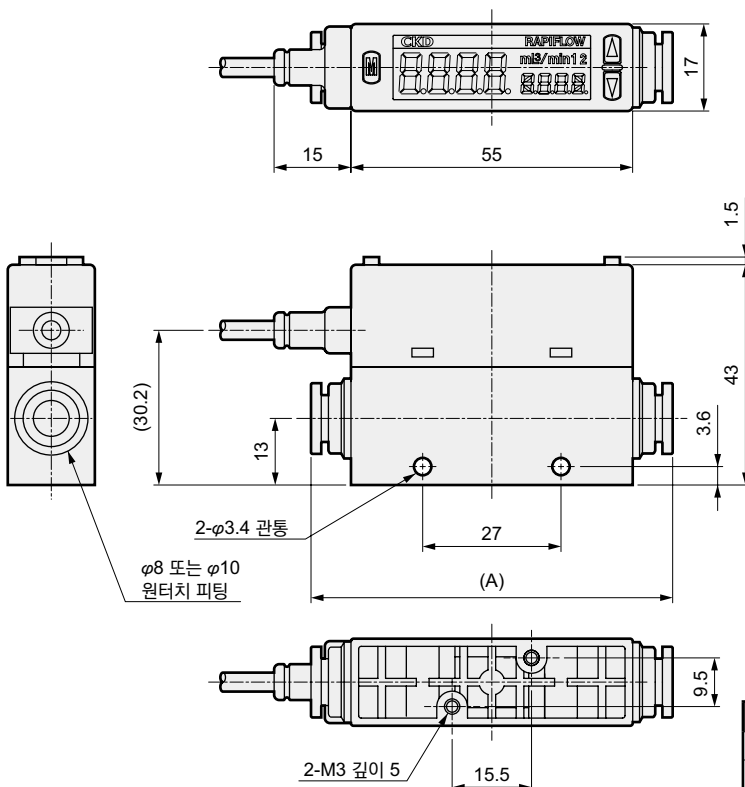
● FSM2-N/P□-H04/H06□(풀 스케일 유량: 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50ℓ/min)



형번	피팅	(A)치수
FSM2-N/P□-H04□	원터치 $\phi 4$	64
FSM2-N/P□-H06□	원터치 $\phi 6$	65

표시 일체형, 접속 구경: 원터치 $\phi 8$, $\phi 10$

● FSM2-N/P□-H08/H10□(풀 스케일 유량: 50, 100, 200ℓ/min)

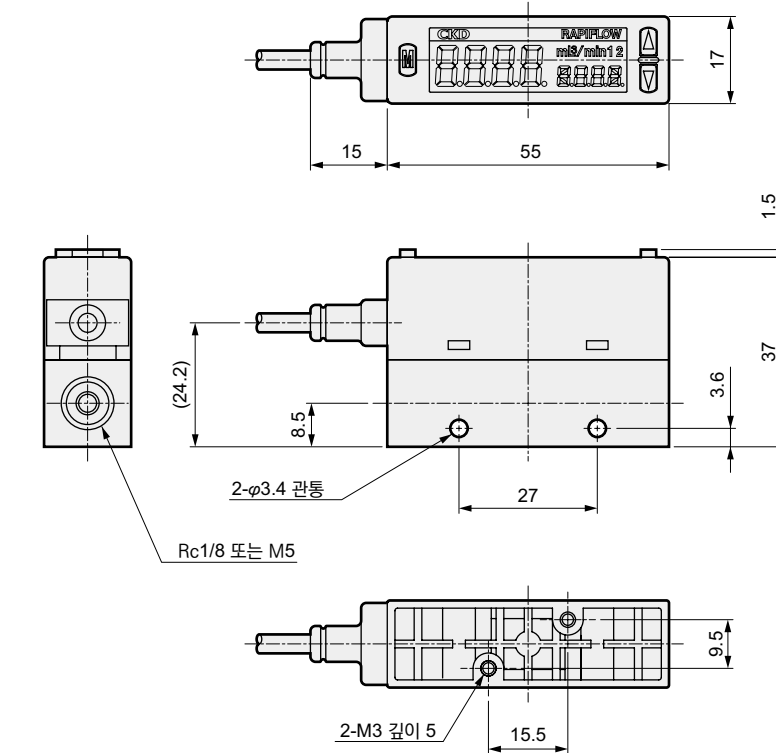


형번	피팅	(A)치수
FSM2-N/P□-H08□	원터치 $\phi 8$	70.6
FSM2-N/P□-H10□	원터치 $\phi 10$	82.1

외형 치수도(표시 일체형)

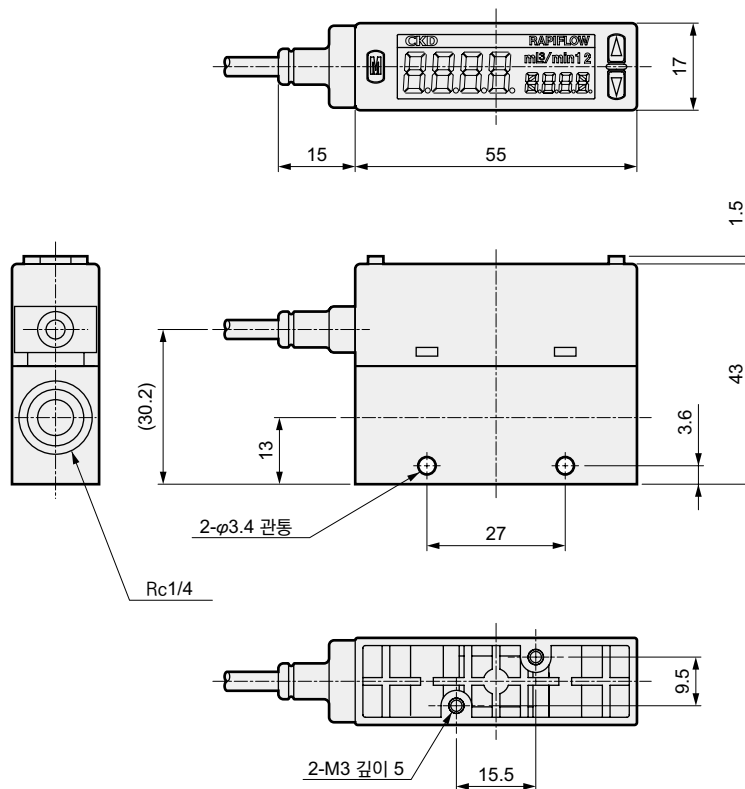
표시 일체형, 접속 구경: Rc1/8, M5

- FSM2-N/P□-S06/SM5□(풀 스케일 유량: 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50ℓ/min)



표시 일체형, 접속 구경: Rc1/4

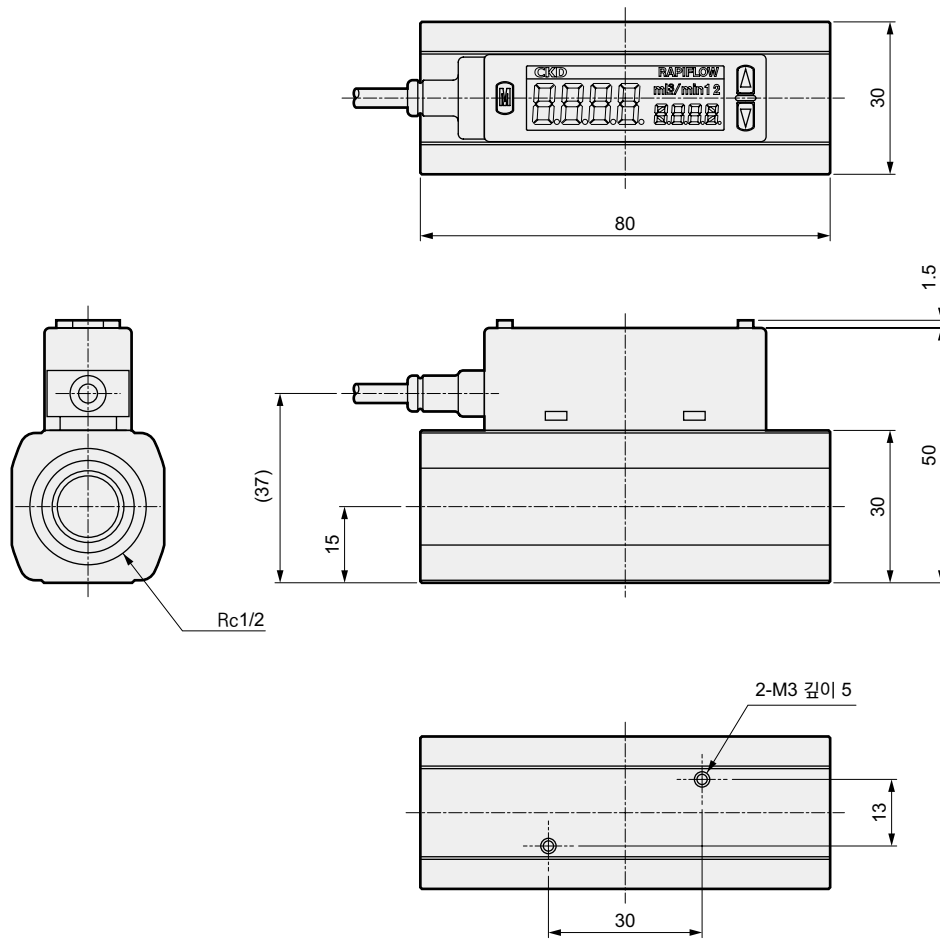
- FSM2-N/P□-S08□(풀 스케일 유량: 50, 100, 200ℓ/min)



외형 치수도(표시 일체형)

표시 일체형, 접속 구경: Rc1/2

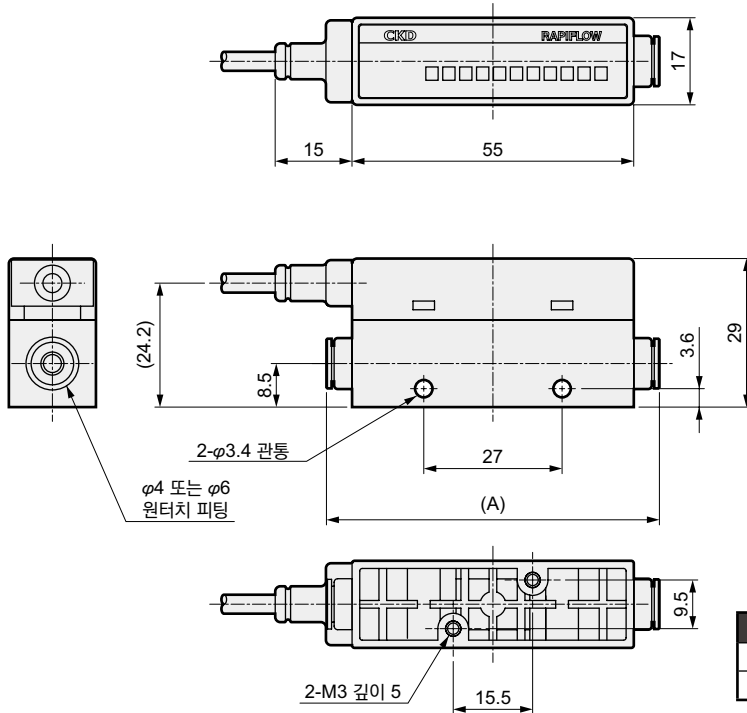
- FSM2-N/P□-A15□(풀 스케일 유량: 500, 1000ℓ/min)



외형 치수도(표시 분리형)

표시 분리형, 접속 구경: 원터치 $\phi 4$, $\phi 6$

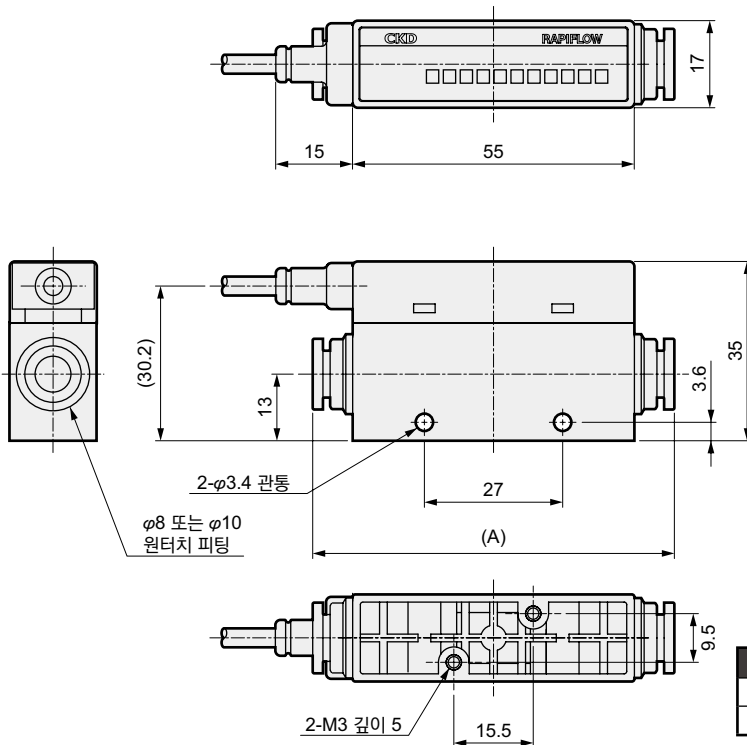
- FSM2-A□-H04/H06□(풀 스케일 유량: 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50ℓ/min)



형번	피팅	(A)치수
FSM2-A□-H04□	원터치 $\phi 4$	64
FSM2-A□-H06□	원터치 $\phi 6$	65

표시 분리형, 접속 구경: 원터치 $\phi 8$, $\phi 10$

- FSM2-A□-H08/H10□(풀 스케일 유량: 50, 100, 200ℓ/min)

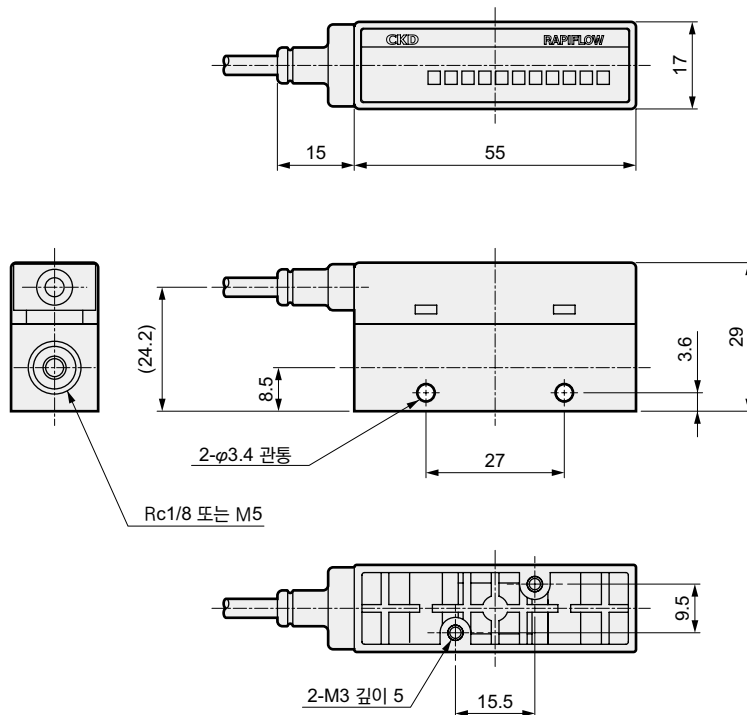


형번	피팅	(A)치수
FSM2-A□-H08□	원터치 $\phi 8$	70.6
FSM2-A□-H10□	원터치 $\phi 15$	82.1

외형 치수도(표시 분리형)

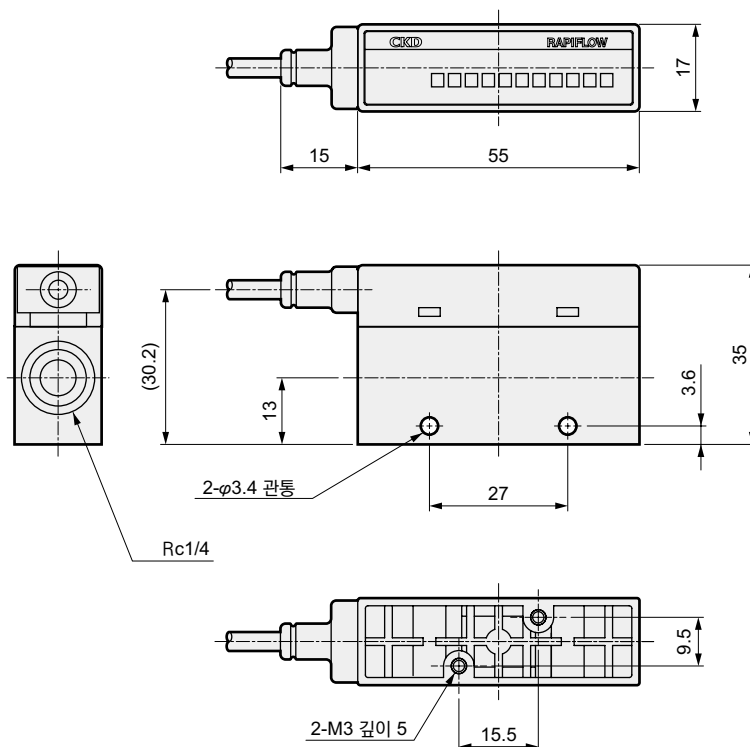
표시 분리형, 접속 구경: Rc1/8, M5

● FSM2-A□-S06/SM5□(풀 스케일 유량: 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50ℓ/min)



표시 분리형, 접속 구경: Rc1/4

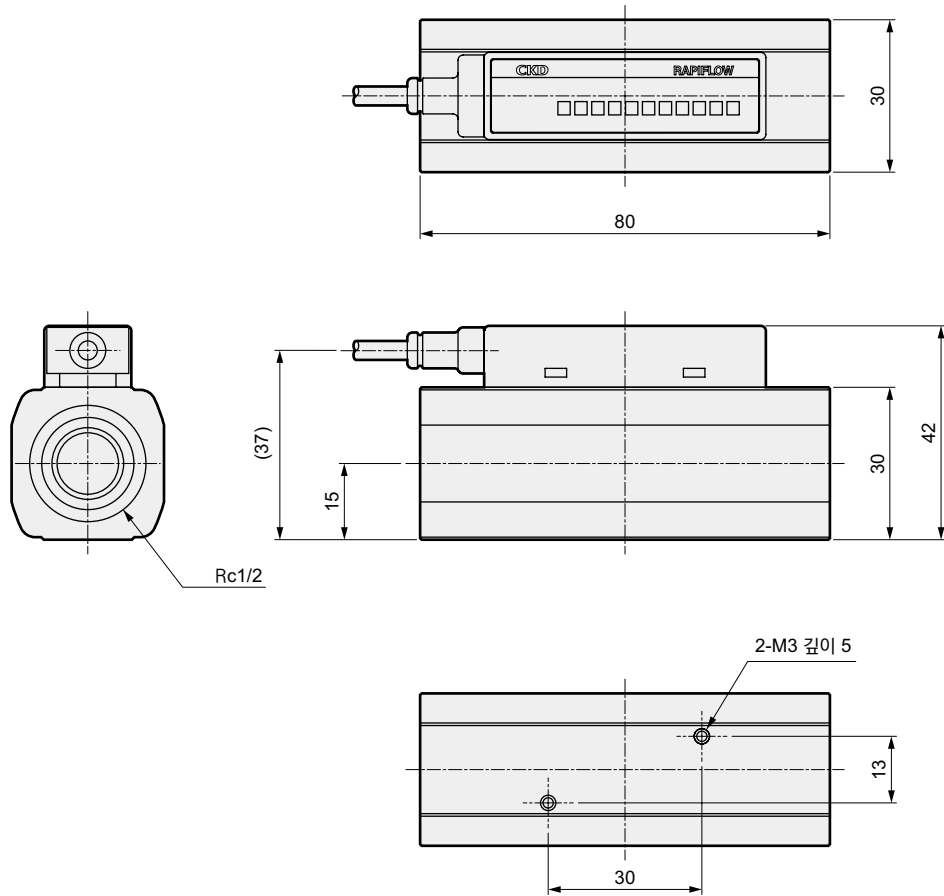
● FSM2-A□-S08□(풀 스케일 유량: 50, 100, 200ℓ/min)



외형 치수도(표시 분리형)

표시 분리형, 접속 구경: Rc1/2

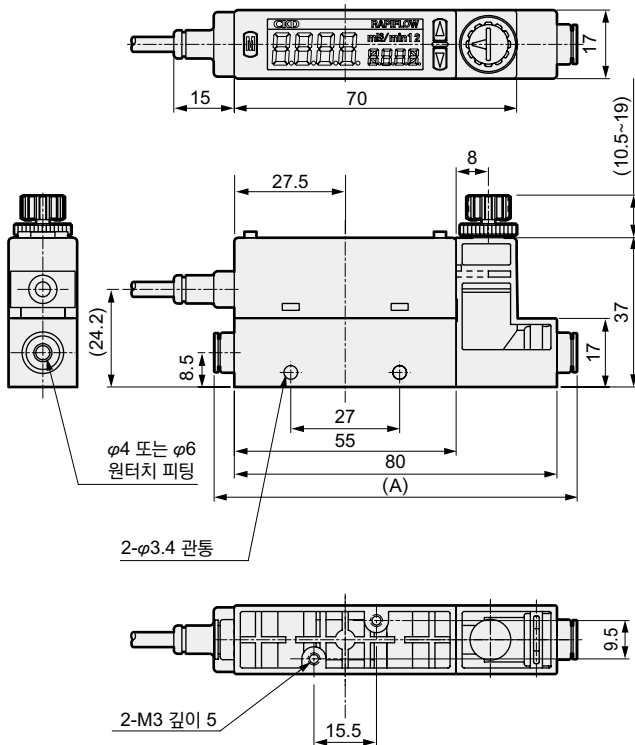
● FSM2-A□-A15□(풀 스케일 유량: 500, 1000ℓ/min)



외형 치수도(표시 일체형, 니들 밸브 일체형)

표시 일체형, 접속 구경: 원터치, $\varnothing 4$, $\varnothing 6$

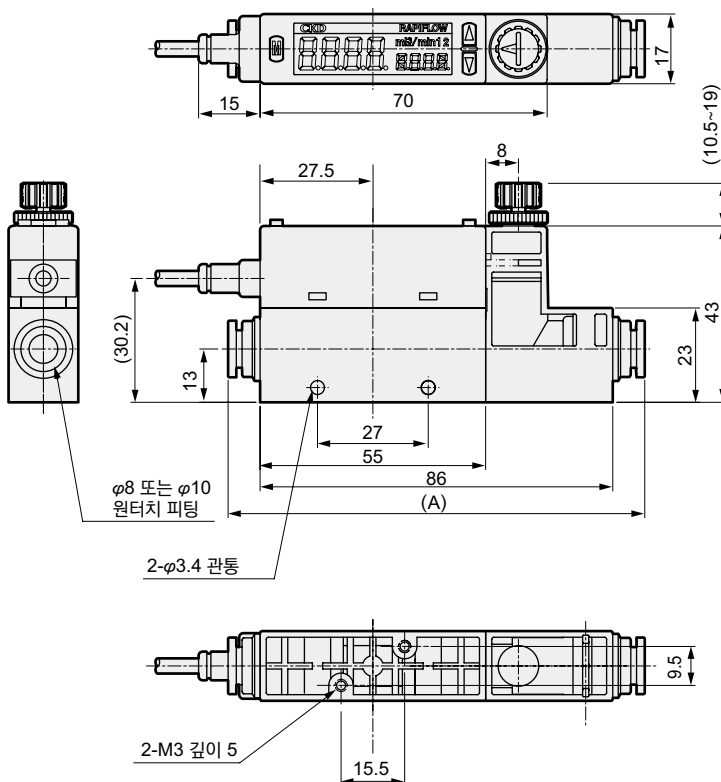
- FSM2-N/P□-H04/H06□N(풀 스케일 유량: 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50ℓ/min)



형번	피팅	(A)치수
FSM2-N/P□-H04□	원터치 $\varnothing 4$	89
FSM2-N/P□-H06□	원터치 $\varnothing 6$	90

표시 일체형, 접속 구경: 원터치 $\varnothing 8$, $\varnothing 10$

- FSM2-N/P□-H08/H10□N(풀 스케일 유량: 50, 100, 200ℓ/min)

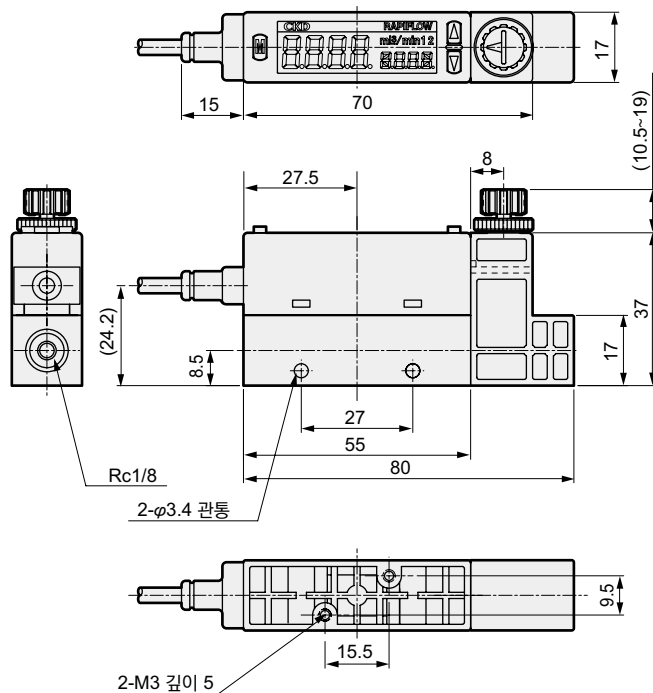


형번	피팅	(A)치수
FSM2-N/P□-H08□	원터치 $\varnothing 8$	101.6
FSM2-N/P□-H10□	원터치 $\varnothing 10$	113.1

외형 치수도(표시 일체형, 니들 밸브 일체형)

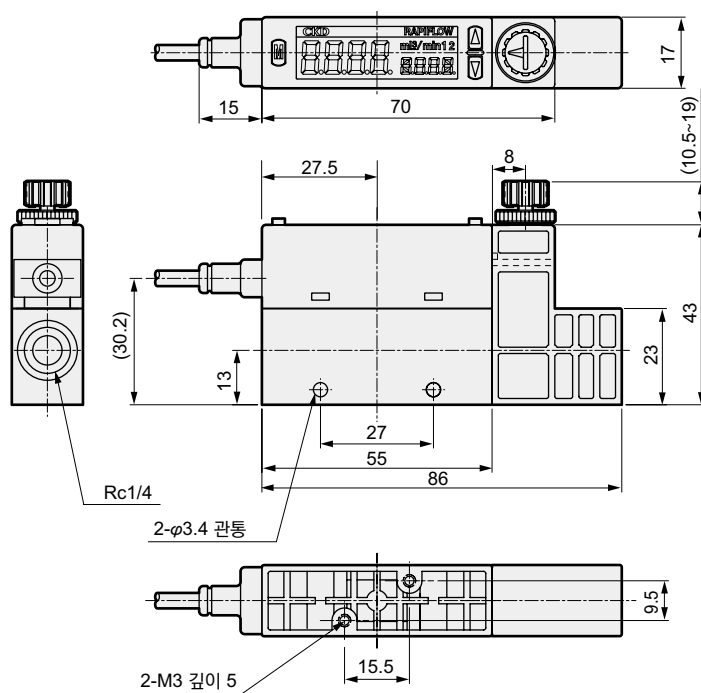
표시 일체형, 접속 구경: Rc1/8

- FSM2-N/P□-S06□N(풀 스케일 유량: 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50ℓ/min)



표시 일체형, 접속 구경: Rc1/4

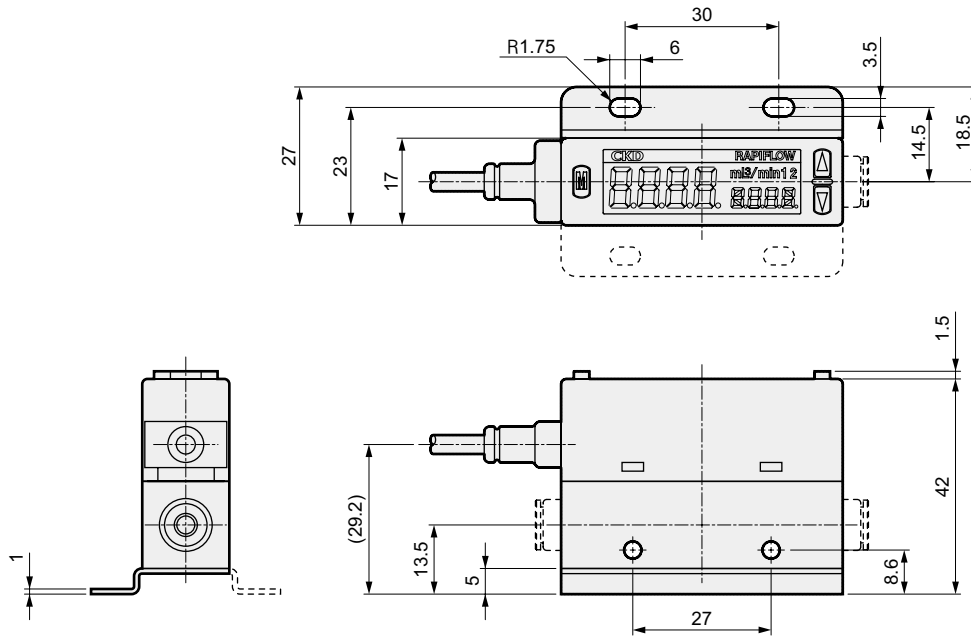
- FSM2-N/P□-S08/□N(풀 스케일 유량: 50, 100, 200ℓ/min)



옵션 부착 외형 치수도(B: 브래킷 부착)

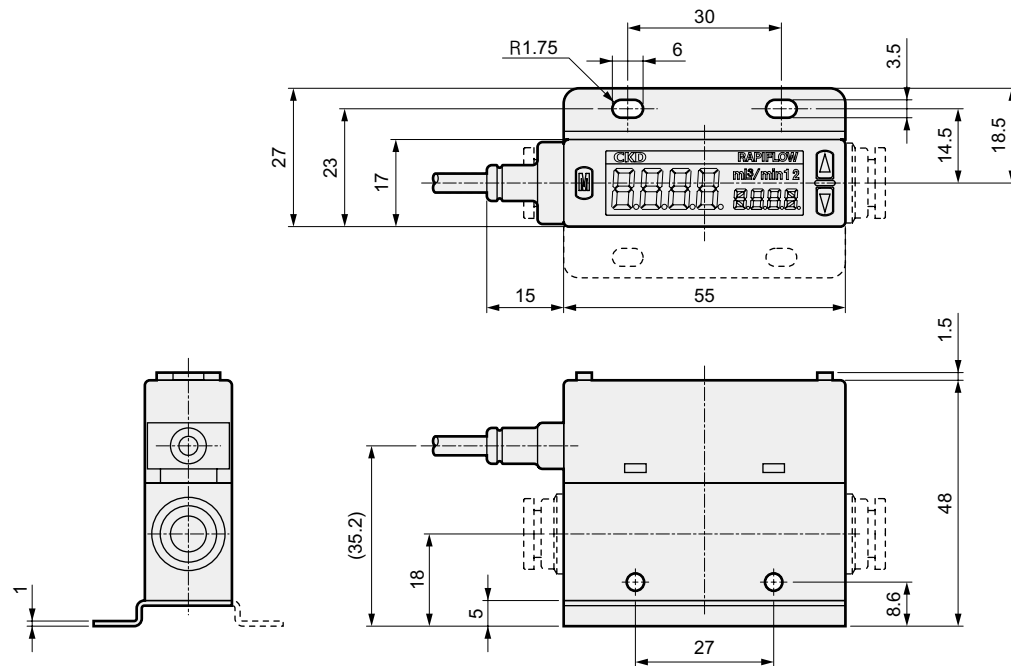
표시 일체형, 접속 구경: 원터치 $\varnothing 4$, $\varnothing 6$, Rc1/8, M5

● FSM2-N/P□-H04/H06/S06/SM5□B(풀 스케일 유량: 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50ℓ/min)



표시 일체형, 접속 구경: 원터치 $\varnothing 8$, $\varnothing 10$, Rc1/4

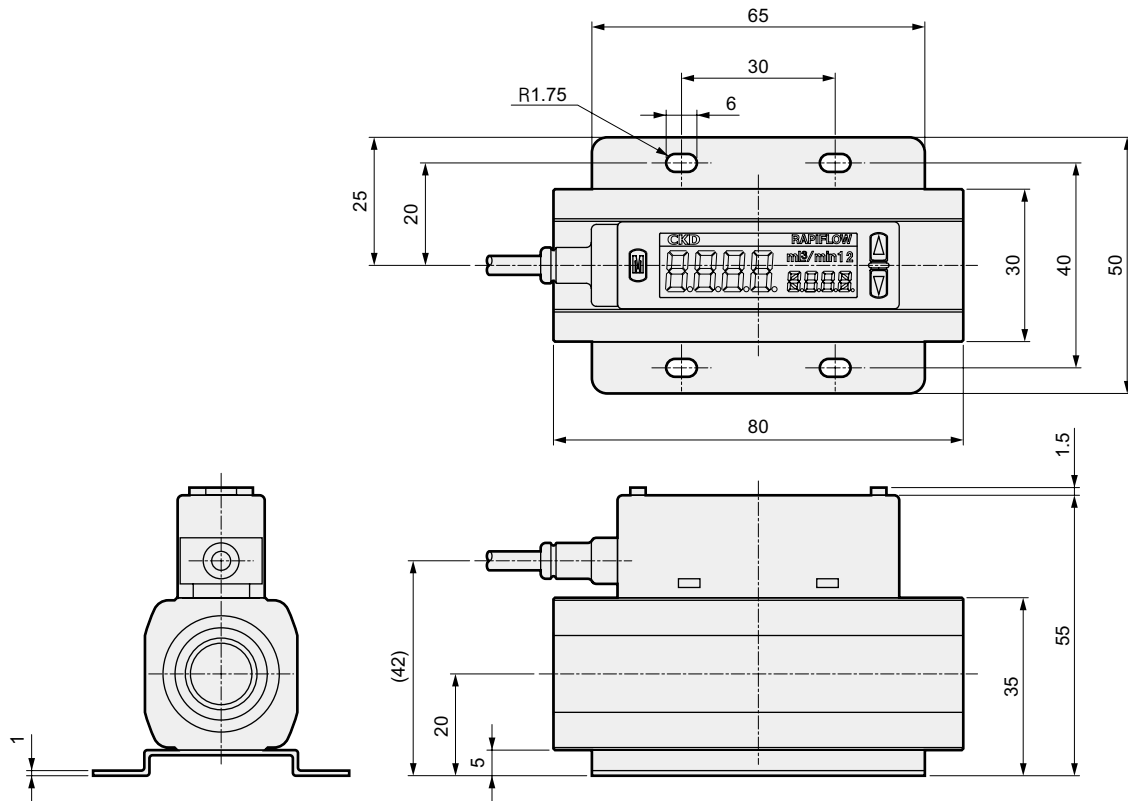
● FSM2-N/P□-H08/H10/S08□B(풀 스케일 유량: 50, 100, 200ℓ/min)



옵션 부착 외형 치수도(B: 브래킷 부착)

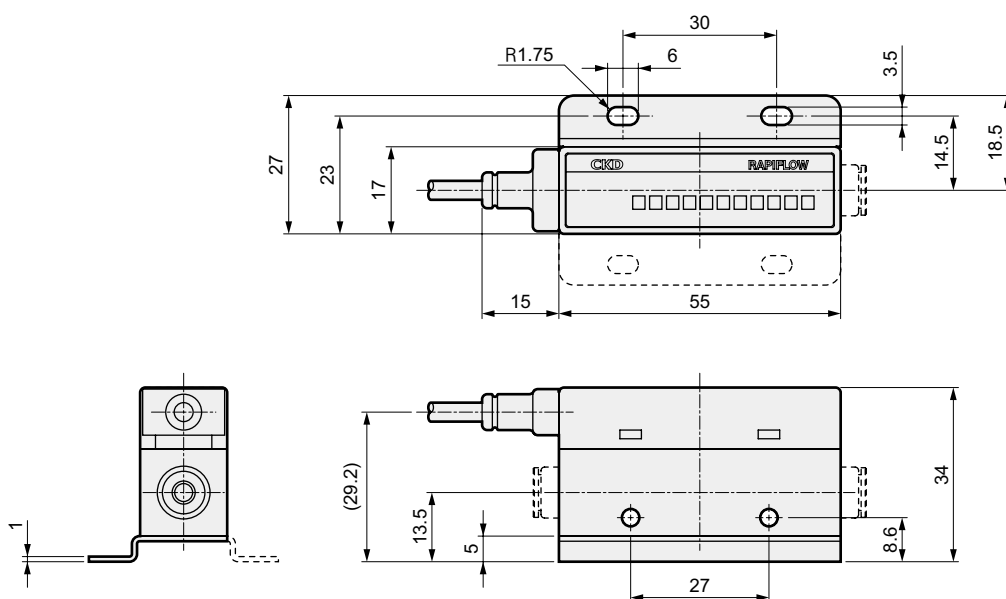
표시 일체형, 접속 구경: Rc1/2

- FSM2-N/P□-A15□B(풀 스케일 유량: 500, 1000ℓ/min)



표시 분리형, 접속 구경: 원터치 $\phi 4$, $\phi 6$, Rc1/8, M5

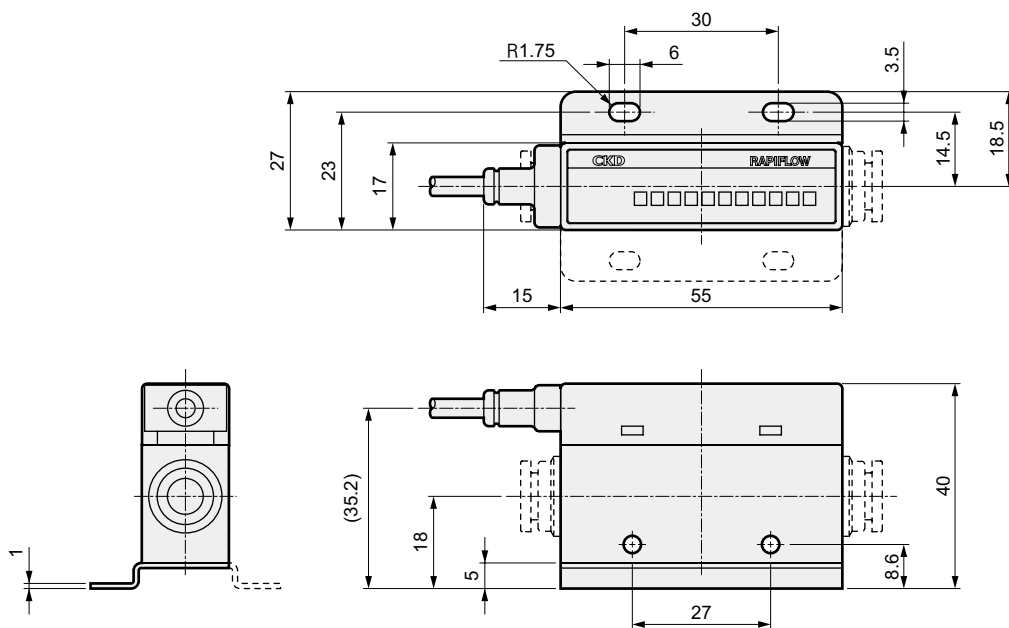
- FSM2-A□-H04/H06/S06/SM5□B(풀 스케일 유량: 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50ℓ/min)



옵션 부착 외형 치수도(B: 브래킷 부착)

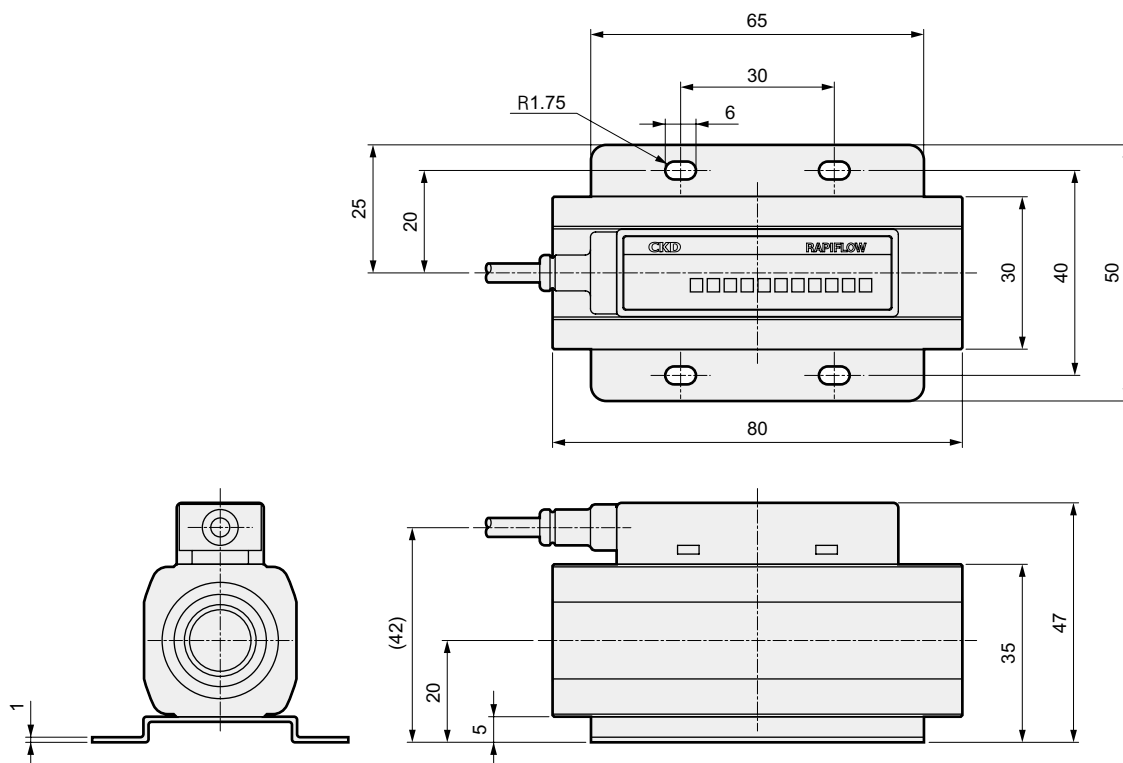
표시 분리형, 접속 구경: 원터치 $\phi 8$, $\phi 10$, Rc1/4

● FSM2-A□-H08/H10/S08□B(풀 스케일 유량: 50, 100, 200ℓ/min)



표시 분리형, 접속 구경: Rc1/2

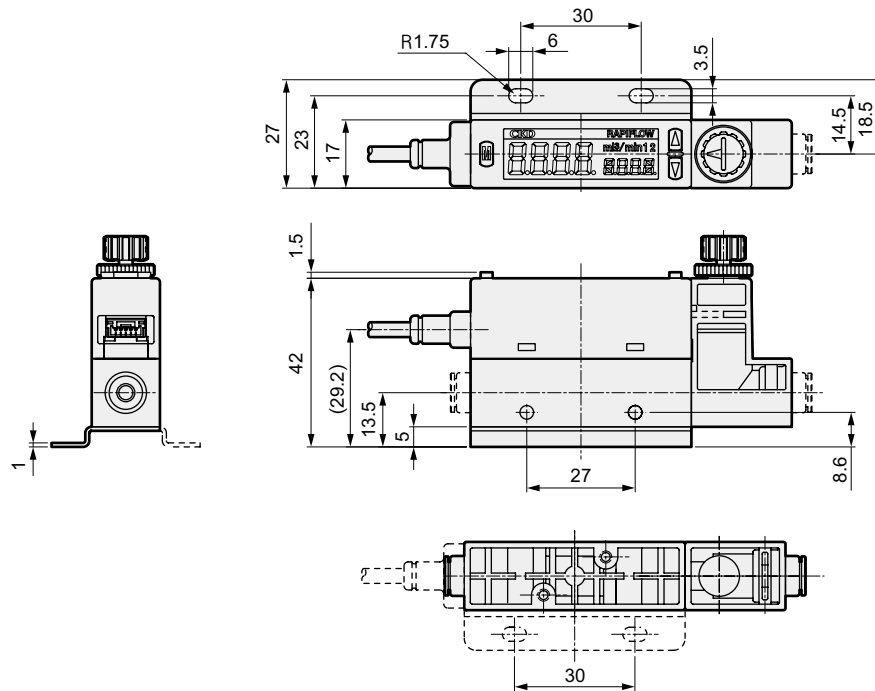
● FSM2-A□-A15□B(풀 스케일 유량: 500, 1000ℓ/min)



옵션 부착 외형 치수도(B: 브래킷 부착)

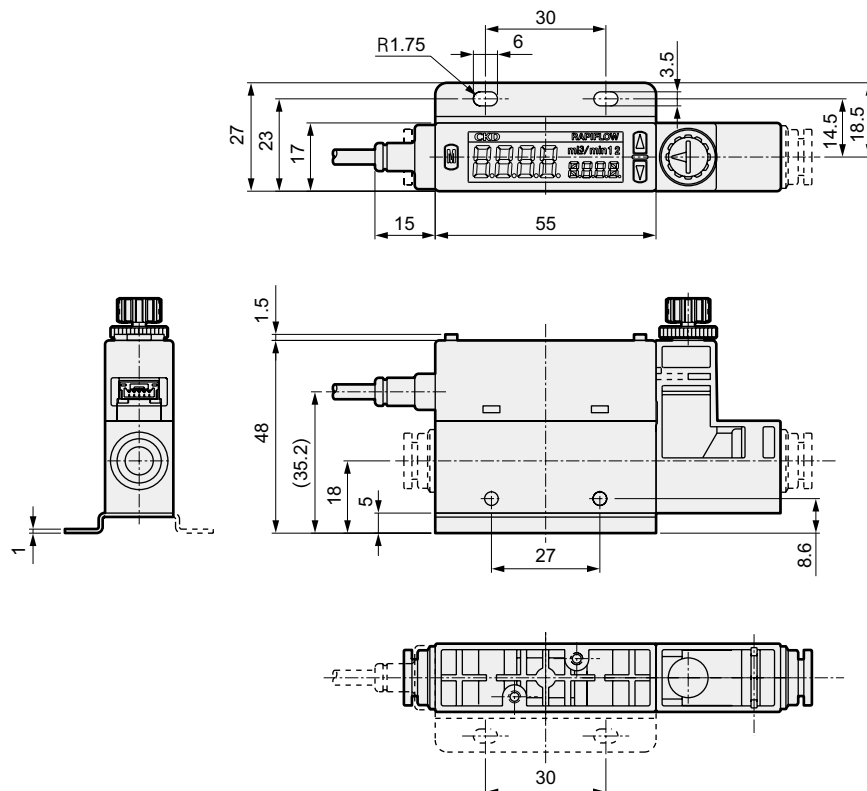
니들 밸브 일체형, 접속 구경: 원터치 $\varnothing 4$, $\varnothing 6$, Rc1/8

- FSM2-N/P□-H04/H06/S06□BN(풀 스케일 유량: 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50ℓ/min)



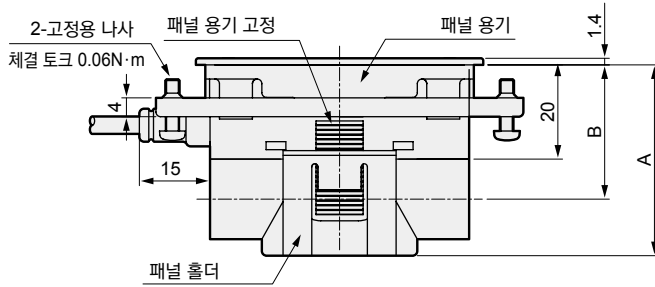
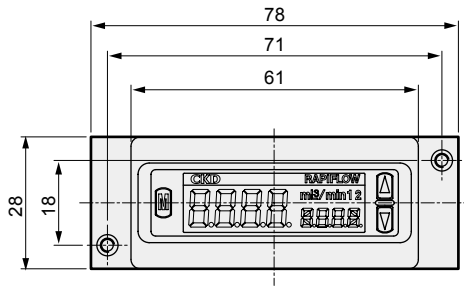
니들 밸브 일체형, 접속 구경: 원터치 $\varnothing 8$, $\varnothing 10$, Rc1/4

- FSM2-N/P□-H08/H10/S08□BN(풀 스케일 유량: 50, 100, 200ℓ/min)



옵션 부착 외형 치수도(P: 패널 취부 키트 옵션 부착)

● 표시 일체형

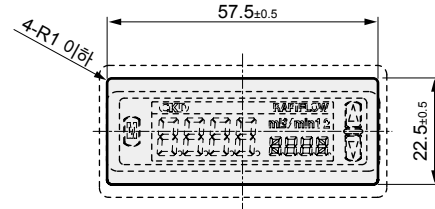


형번	A	B
FSM2-N/P□-H04/H06/S06/SM5□	40.5	28.5
FSM2-N/P□-H08/H10/S08□	46.5	30.0

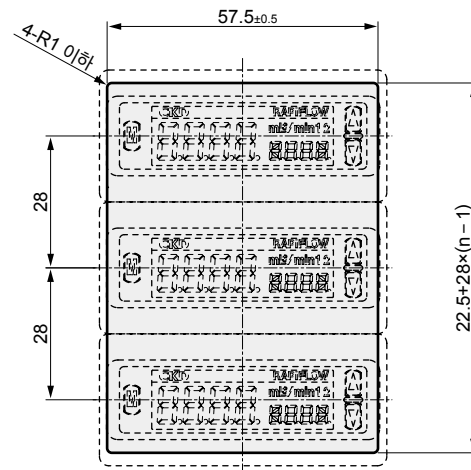
※FSM-N/P□-A15□에는 취부할 수 없습니다.

<패널 컷 치수>

단품 취부의 경우

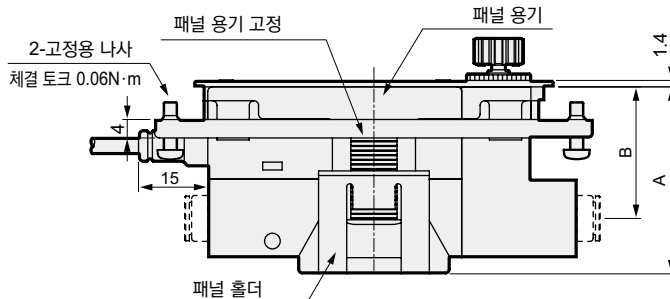
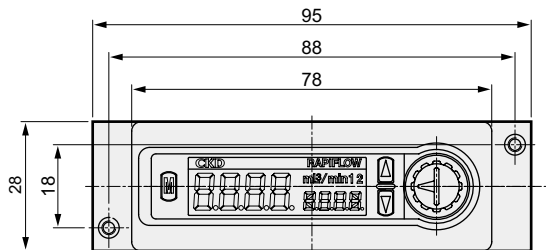


밀착 취부의 경우



패널 두께 6mm 이하

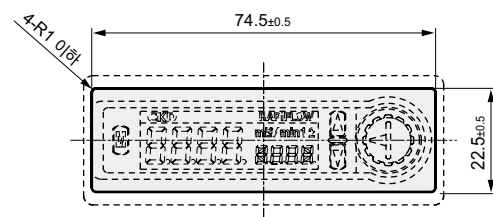
● 니들 밸브 일체형



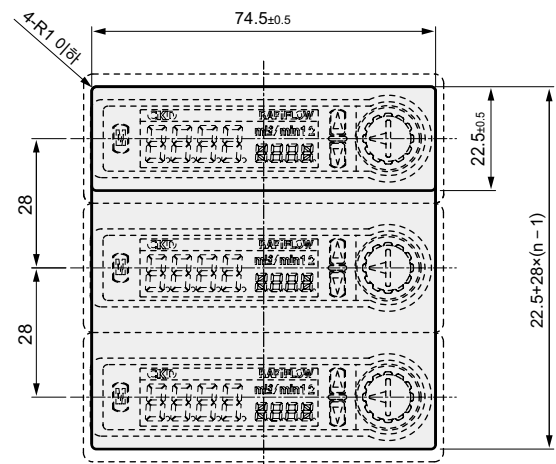
형번	A	B
FSM2-N/P□-H04/H06/S06□N	40.5	28.5
FSM2-N/P□-H08/H10/S08□N	46.5	30.0

<패널 컷 치수>

단품 취부의 경우



밀착 취부의 경우



패널 두께 6mm 이하

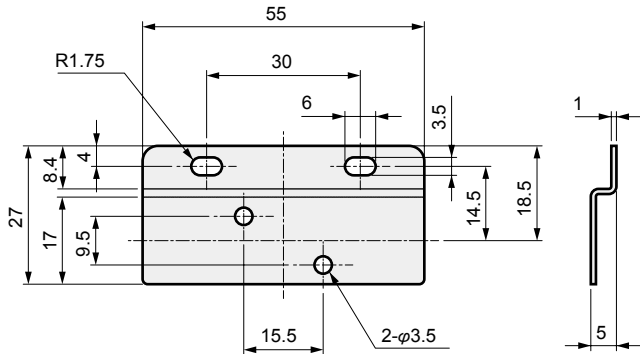


옵선 외형 치수도

● 브래킷

형번: FSM2-LB1

(플 스케일 유량: 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200ℓ/min)

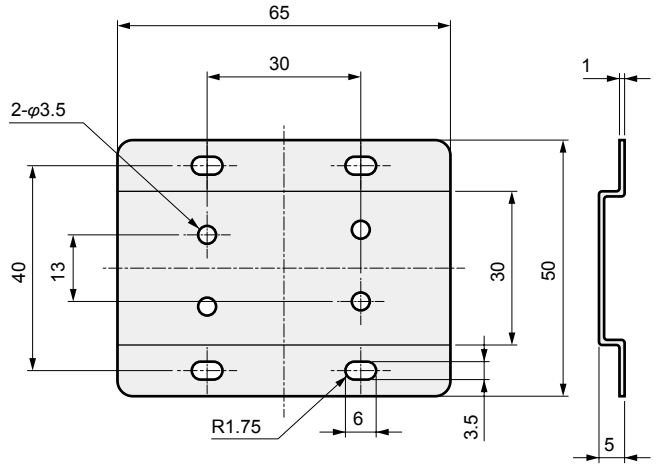


※고정용 M3(길이 6mm)나사 2개 첨부

질량: 13g

형번: FSM2-LB2

(플 스케일 유량: 500, 1000ℓ/min)



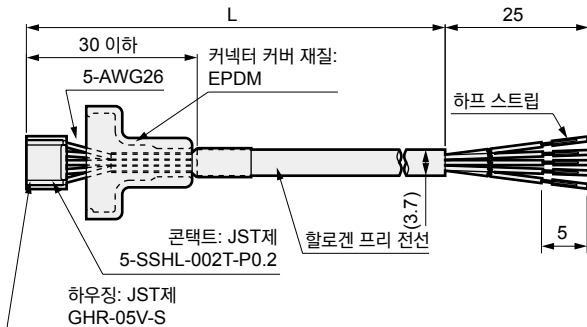
※고정용 M3(길이 6mm)나사 2개 첨부

질량: 28g

● 케이블 옵선

형번: FSM2-C51, C53

5심 케이블(표시 일체형 FSM2-N/P□-□용, 분리 표시기 FSM2-D용)

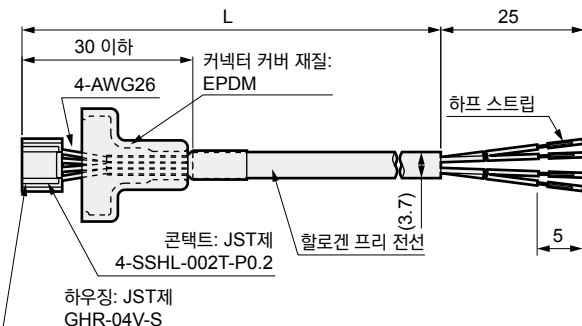


단자 No.	케이블 색상
1	갈색
2	흑색
3	백색
4	회색
5	청색

형번	L 치수	질량(g)
FSM2-C51	1040 ± 20	21
FSM2-C53	3040 ± 20	57

형번: FSM2-C41, C43

4심 케이블(표시 분리형 FSM2-A□-□용)

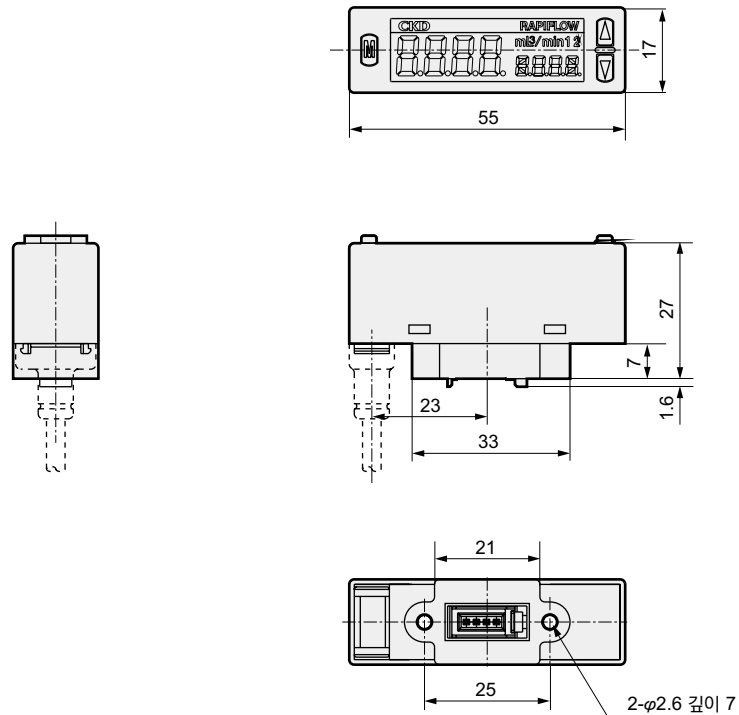


단자 No.	케이블 색상
1	갈색
2	흑색
3	백색
4	청색

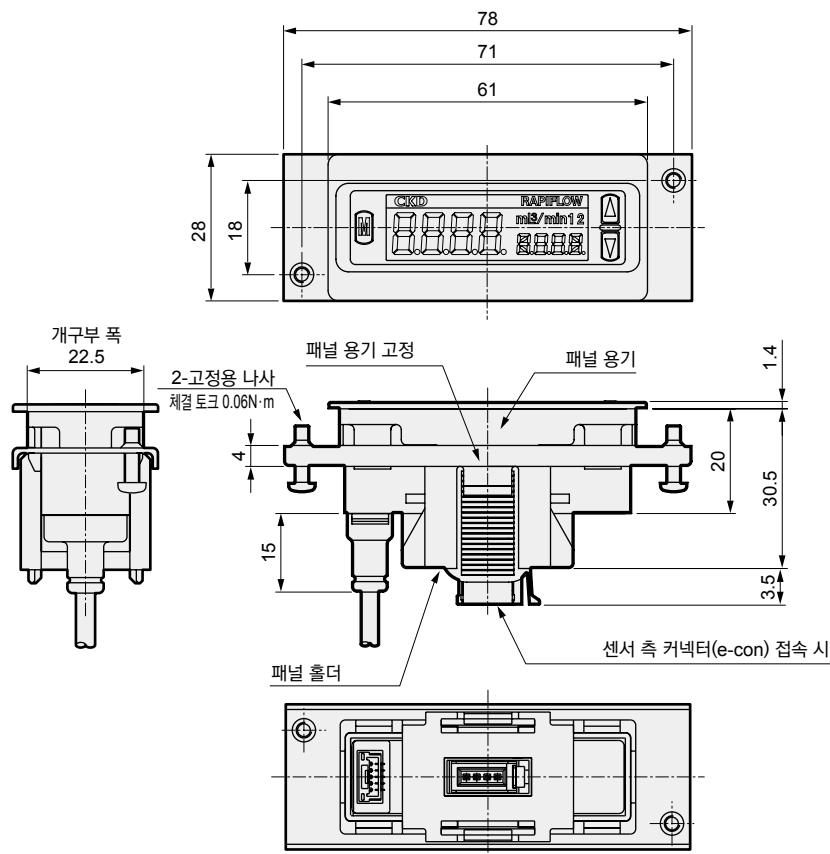
형번	L 치수	질량(g)
FSM2-C41	1040 ± 20	19
FSM2-C43	3040 ± 20	52

분리 표시기 외형 치수도

● FSM2-D-□

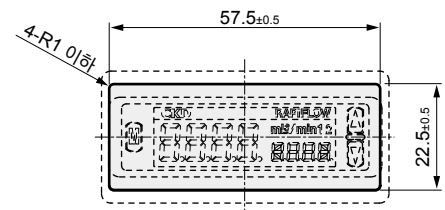


● 패널 취부 키트 옵션 부착 외형 치수도

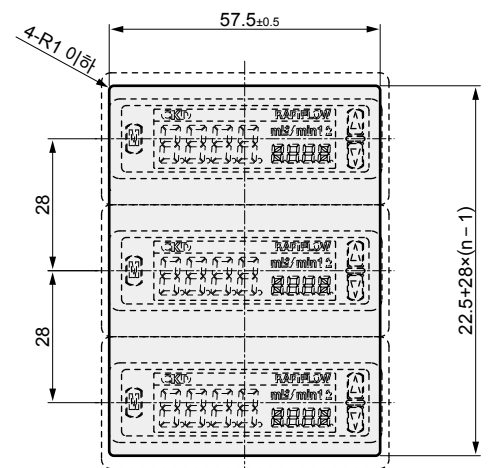


<패널 컷 치수>

단품 취부의 경우



연속 취부의 경우



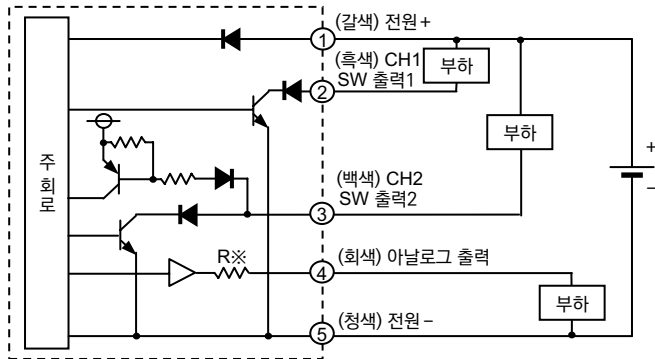
패널 두께 6mm 이하

MEMO

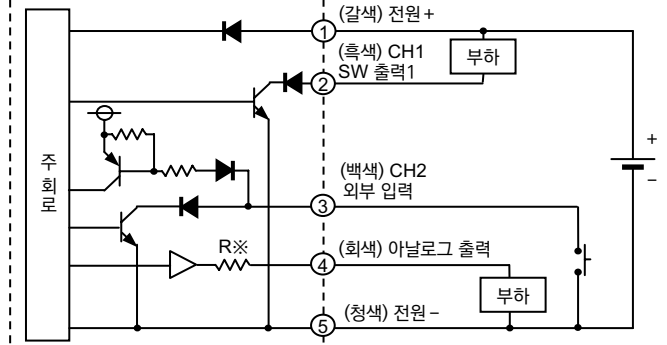
내부 회로 및 부하 접속 예

- FSM2-N□-□(표시 일체형 NPN 출력)
FSM2-D-N□-□(분리 표시기 NPN 출력)

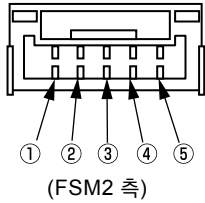
〈CH2를 SW 출력으로 사용할 경우〉



〈CH2를 외부 입력으로 사용할 경우〉



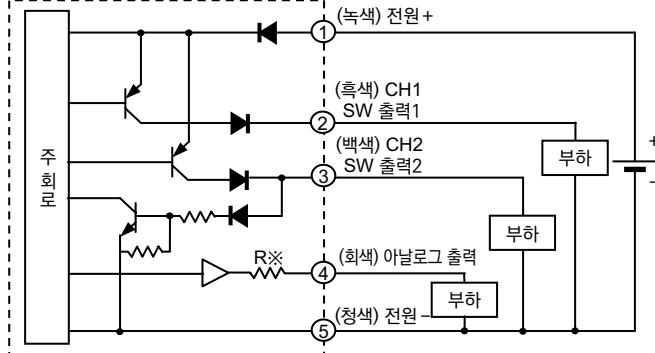
※아날로그 출력 전압 출력 타입 R: 약 1KΩ
전류 출력 타입 R: 약 100Ω



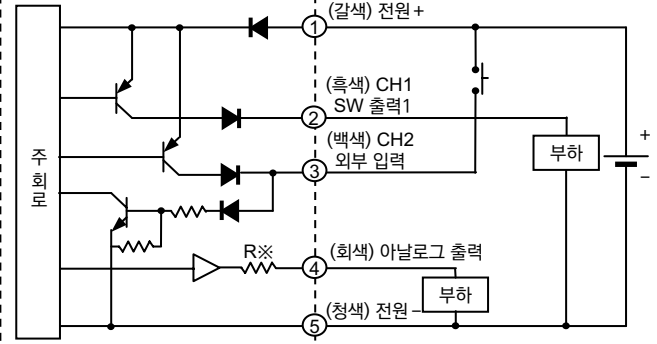
단자 No.	옵션 케이블 색상	명칭
①	갈색	전원 + (전압 출력: 12~24V, 전류 출력: 24V)
②	흑색	CH1(스위치 출력1: max50mA)
③	백색	CH2(스위치 출력2: max50mA 또는 외부 입력)
④	회색	아날로그 출력 전압 출력: 1-5V 부하 임피던스 50kΩ 이상 전류 출력: 4-20mA 부하 임피던스 300kΩ 이상
⑤	청색	전원 - (GND)

- FSM2-P□-□(표시 일체형 PNP 출력)
FSM2-D-P□-□(분리 표시기 PNP 출력)

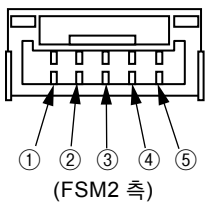
〈CH2를 SW 출력으로 사용할 경우〉



〈CH2를 외부 입력으로 사용할 경우〉



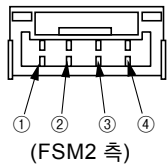
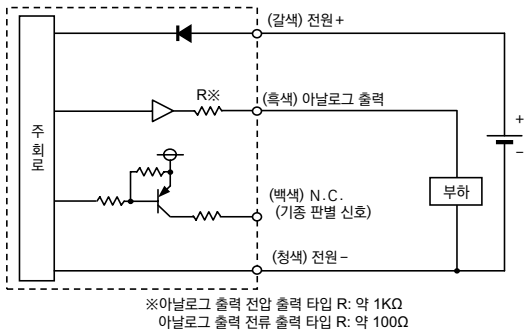
※아날로그 출력 전압 출력 타입 R: 약 1KΩ
전류 출력 타입 R: 약 100Ω



단자 No.	옵션 케이블 색상	명칭
①	갈색	전원 + (전압 출력: 12~24V, 전류 출력: 24V)
②	흑색	CH1(스위치 출력1: max50mA)
③	백색	CH2(스위치 출력2: max50mA 또는 외부 입력)
④	회색	아날로그 출력 전압 출력: 1-5V 부하 임피던스 50kΩ 이상 전류 출력: 4-20mA 부하 임피던스 300kΩ 이상
⑤	청색	전원 - (GND)

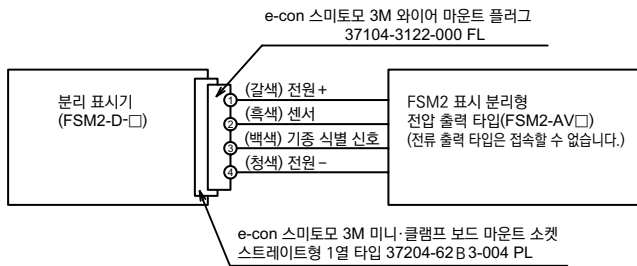
내부 회로 및 부하 접속 예

● FSM2-A□-□(표시 분리형)

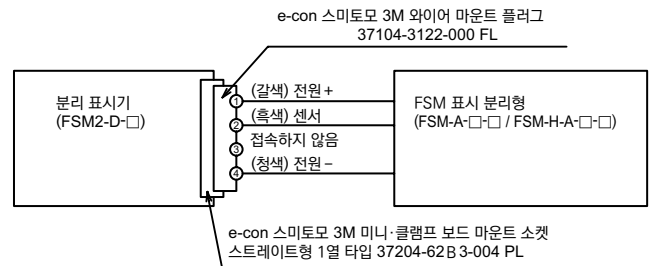


단자 No.	음선 케이블 색상	명칭
①	갈색	전원 + (전압 출력: 12~24V, 전류 출력: 24V)
②	흑색	아날로그 출력 전압 출력: 1-5V 부하 임피던스 50k Ω 이상 전류 출력: 4-20mA 부하 임피던스 300k Ω 이상
③	백색	N.C.(기종 판별 신호 단품으로 사용하는 경우에는 접속하지 않습니다.)
④	청색	전원 - (GND)

● 분리 표시기와 FSM2 표시 분리형과의 접속 방법



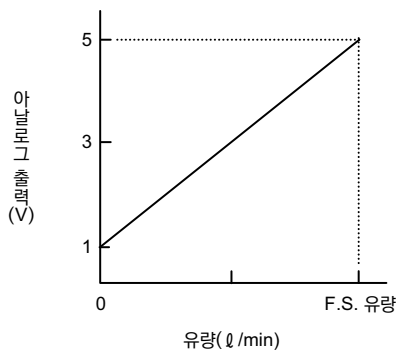
● 분리 표시기와 FSM 표시 분리형과의 접속 방법



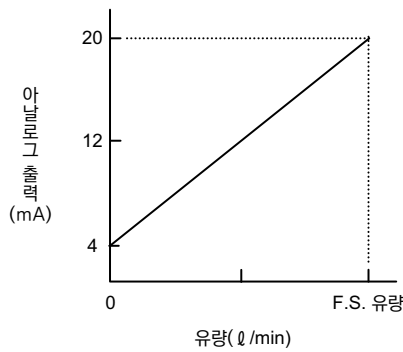
FSM-V 시리즈, WFK 시리즈에 접속하는 경우에는 케이블 두께가 다르기 때문에 이에 적합한 센서 접속용 커넥터(e-con)가 별도로 필요합니다.

아날로그 출력 특성

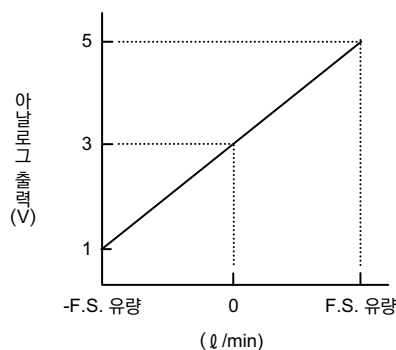
전압 출력 타입 유량 방향: 한쪽 방향



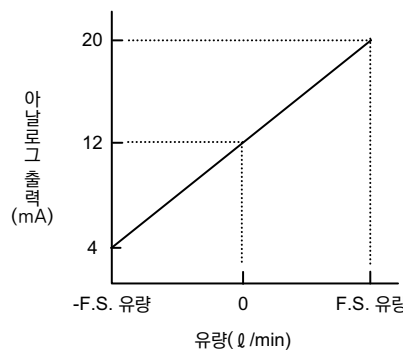
전류 출력 타입 유량 방향: 한쪽 방향



전압 출력 타입 유량 방향: 양방향



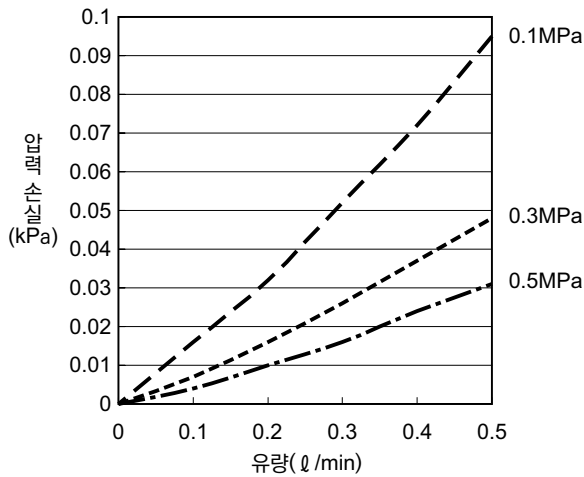
전류 출력 타입 유량 방향: 양방향



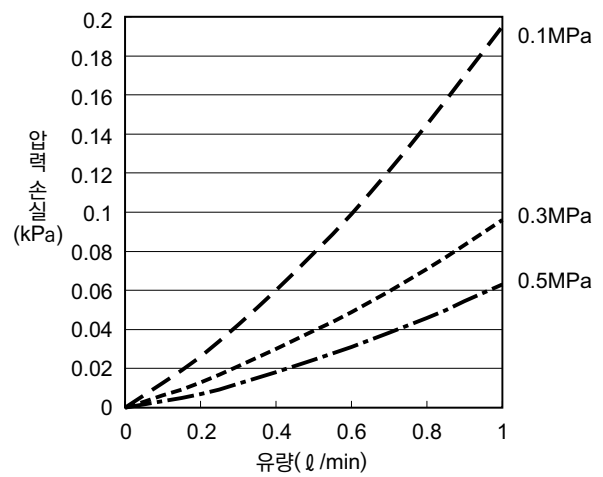
표시 일체형 양방향 타입은 버튼 설정에서 편방향의 출력으로 전환할 수 있습니다. 전환 후의 값은 참고값입니다. 자세한 내용은 41page를 참조해 주십시오.

압력 손실 특성(공기, 질소 가스용)

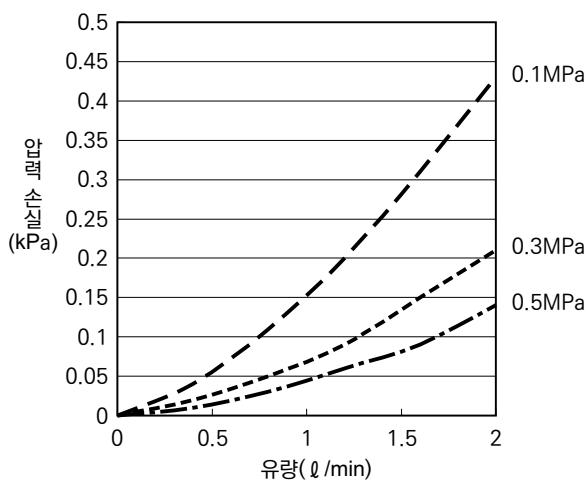
● FSM2-□005-□



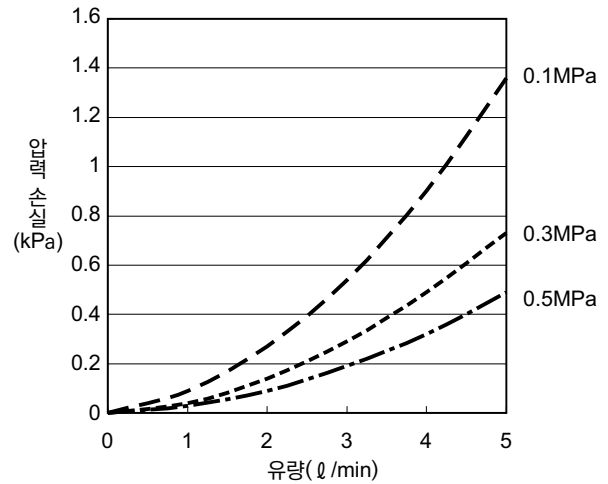
● FSM2-□010-□



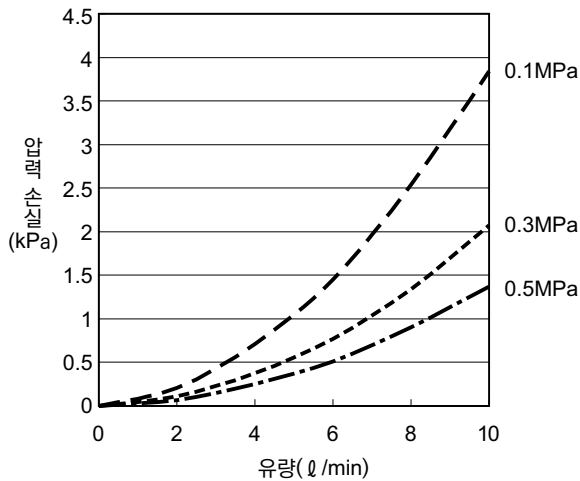
● FSM2-□020-□



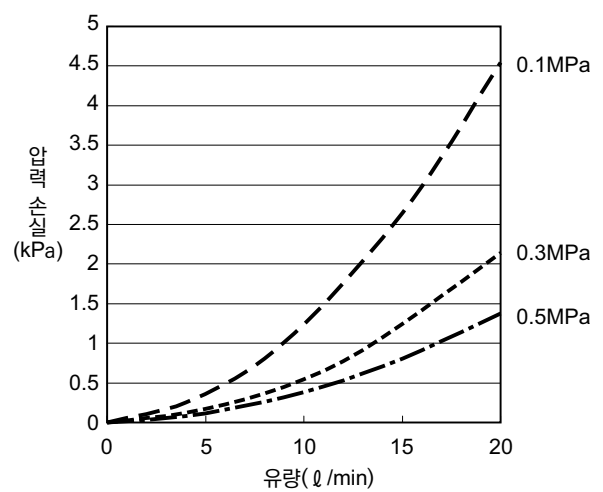
● FSM2-□050-□



● FSM2-□100-□

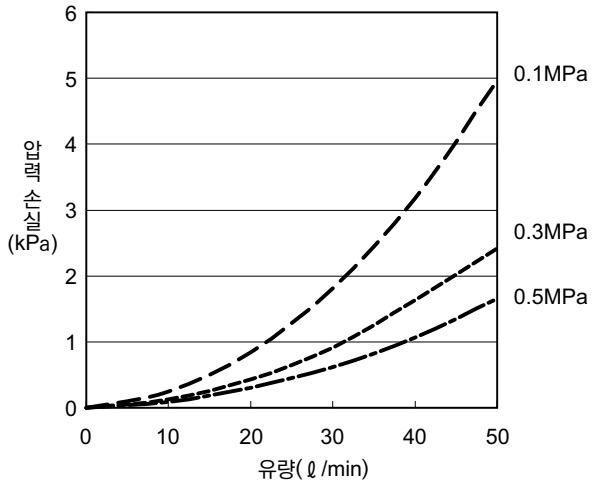


● FSM2-□200-□

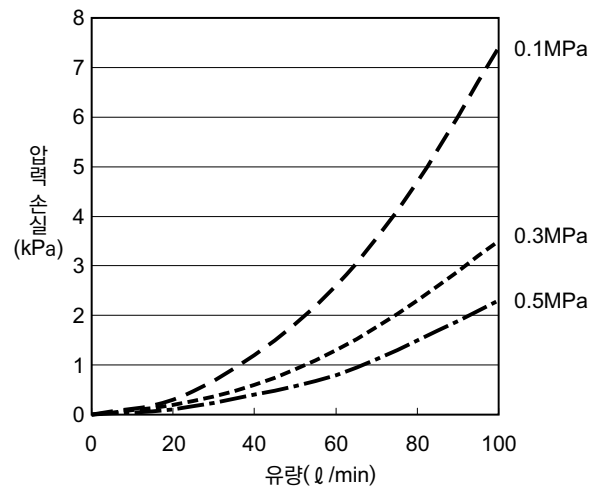


압력 손실 특성(공기, 질소 가스용)

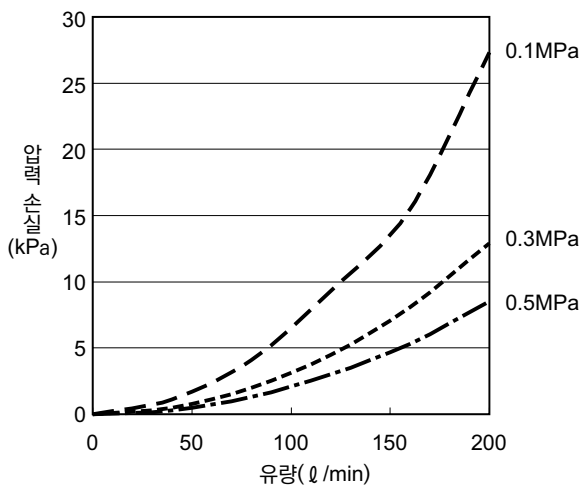
● FSM2-□500-□



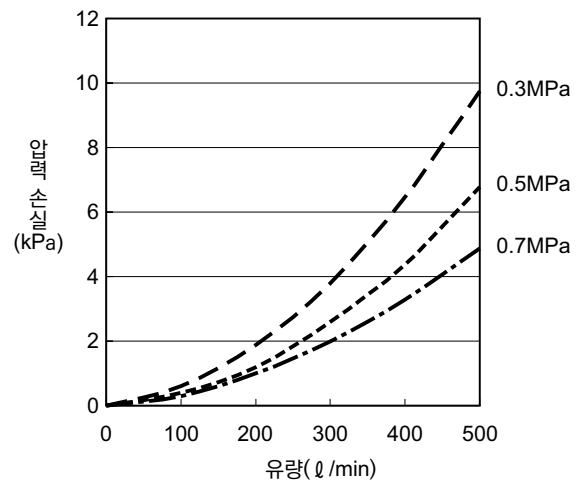
● FSM2-□101-□



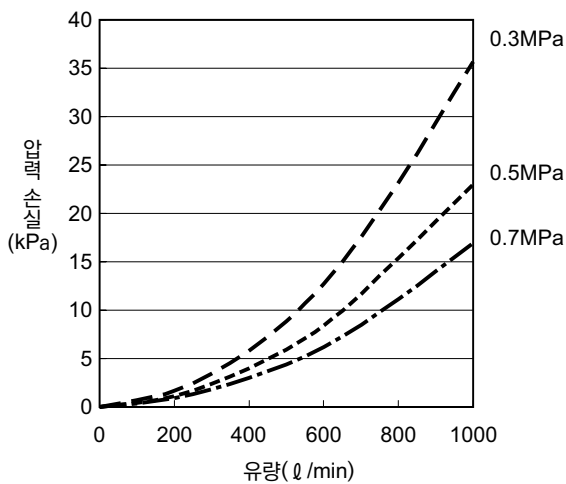
● FSM2-□201-□



● FSM2-□501-□

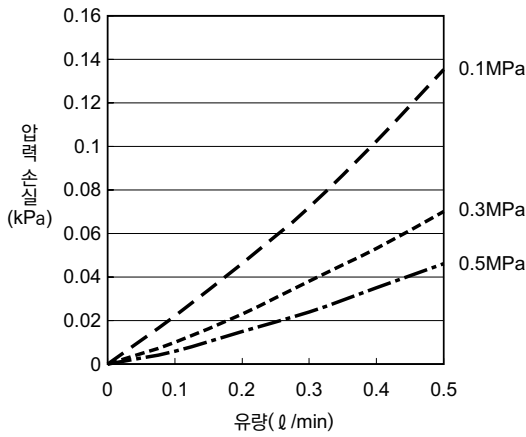


● FSM2-□102-□

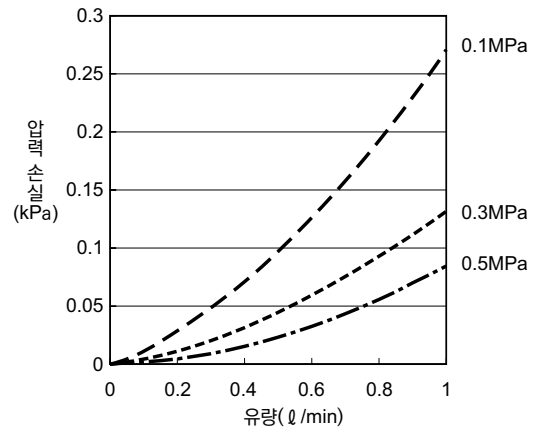


압력 손실 특성(아르곤용)

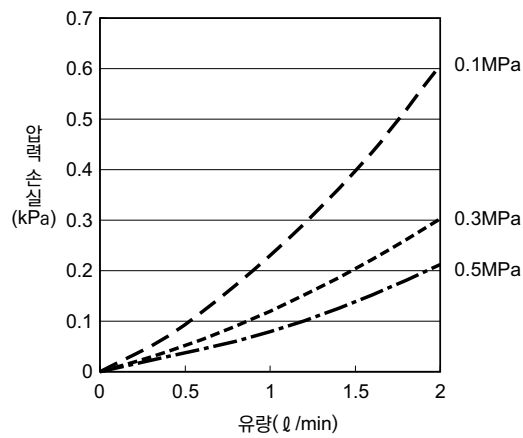
● FSM2-□005-□AR



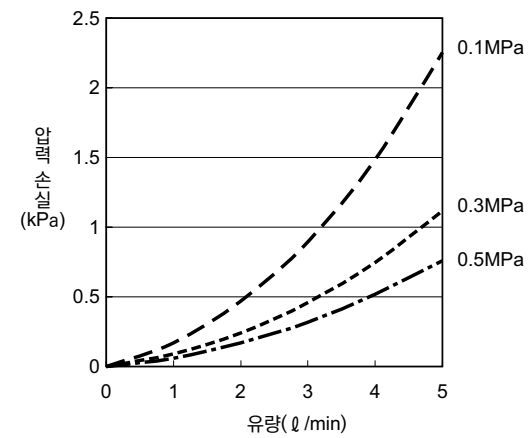
● FSM2-□010-□AR



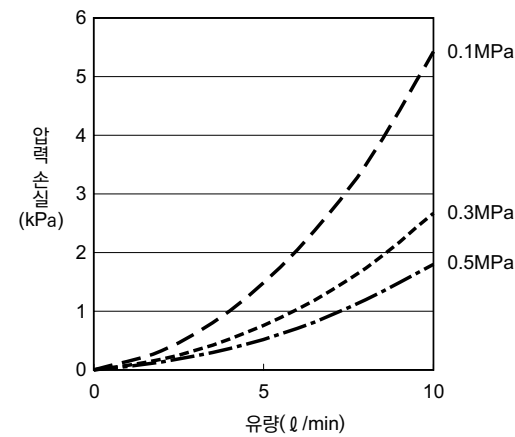
● FSM2-□020-□AR



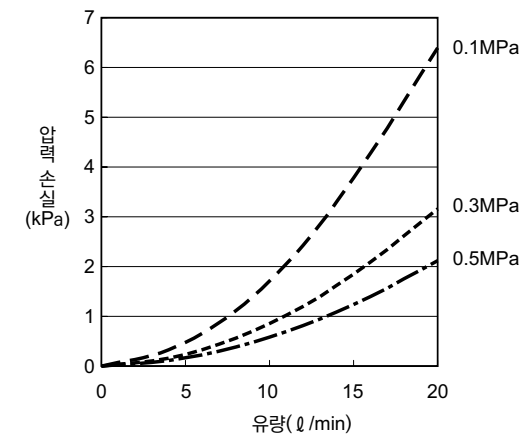
● FSM2-□050-□AR



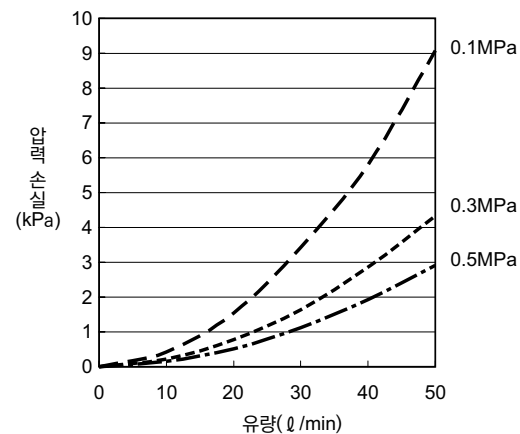
● FSM2-□100-□AR



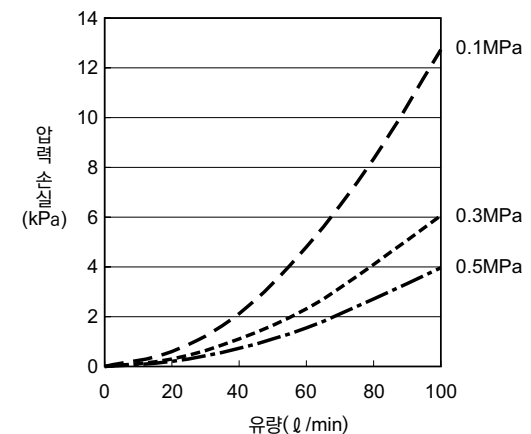
● FSM2-□200-□AR



● FSM2-□500-□AR

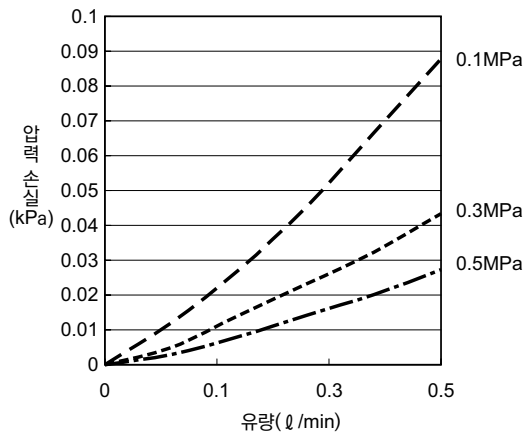


● FSM2-□101-□AR

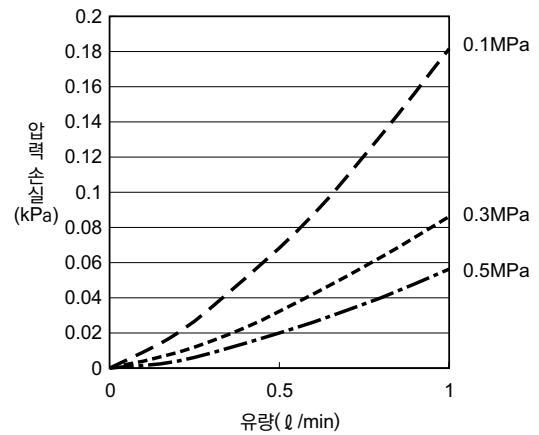


압력 손실 특성(탄산 가스용)

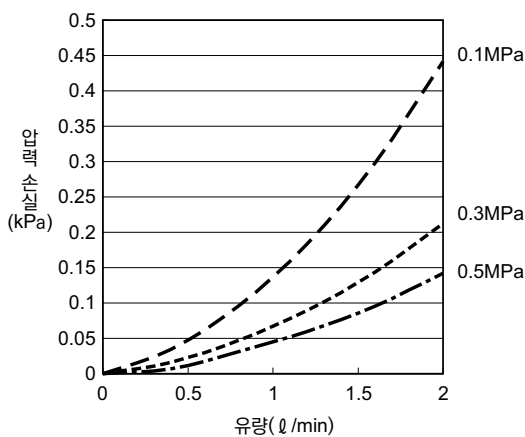
● FSM2-□005-□C2



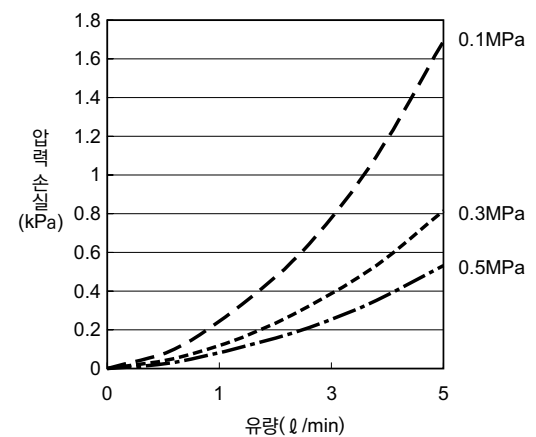
● FSM2-□010-□C2



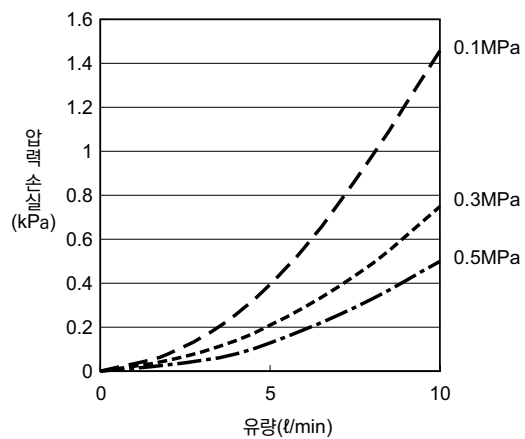
● FSM2-□020-□C2



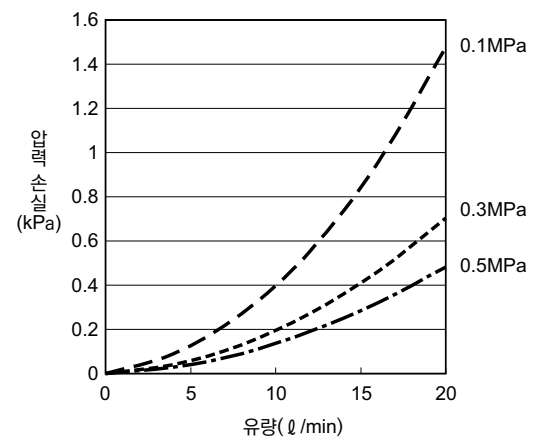
● FSM2-□050-□C2



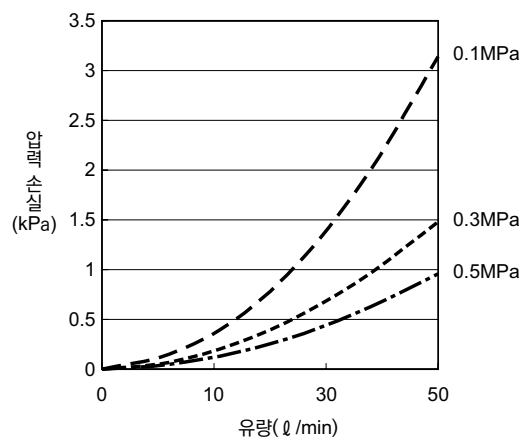
● FSM2-□100-□C2



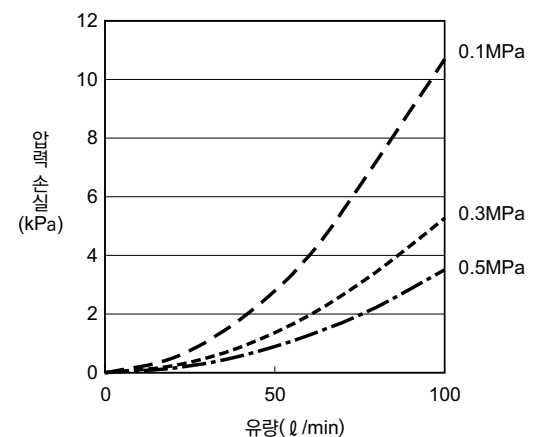
● FSM2-□200-□C2



● FSM2-□500-□C2

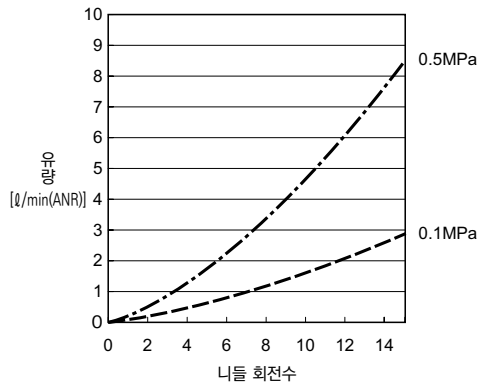


● FSM2-□101-□C2

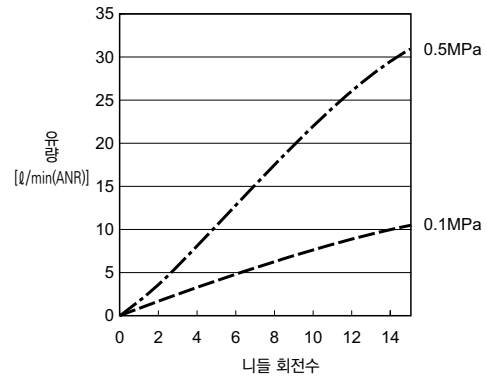


니들 밸브 유량 특성(공기, 질소 가스용)

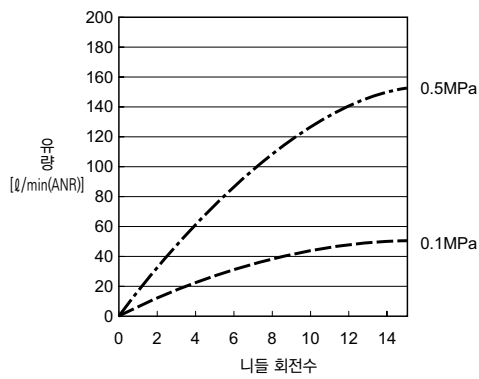
● FSM2-□005/010/020(수지 보디)



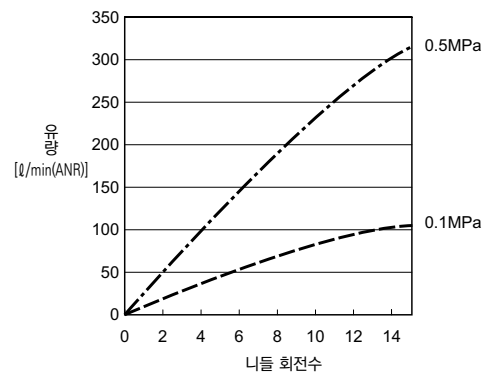
● FSM2-□050/100(수지 보디)



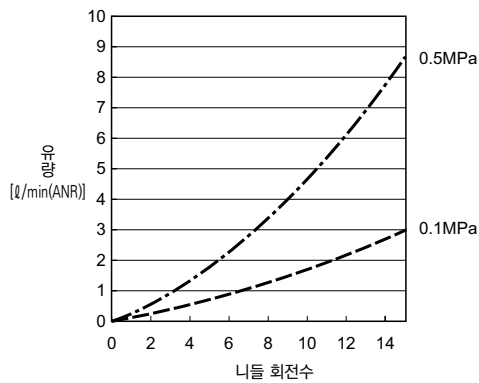
● FSM2-□200/500-H04/H06(수지 보디)



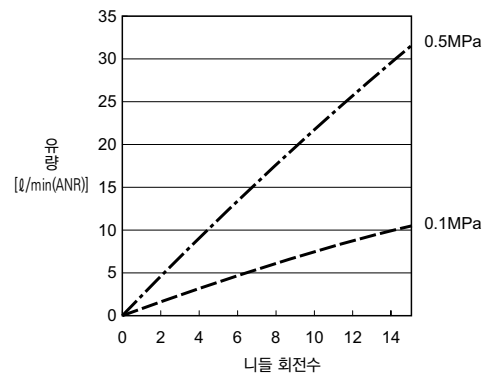
● FSM2-□500/101/201-H08/H10(수지 보디)



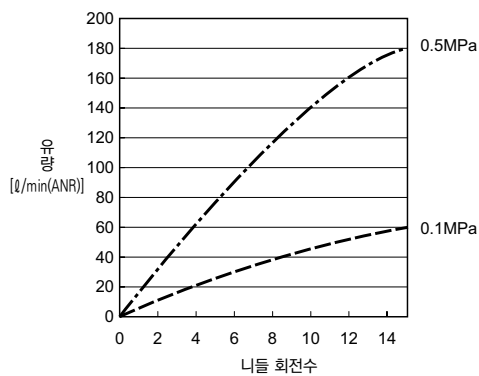
● FSM2-□005/010/020(SUS 보디)



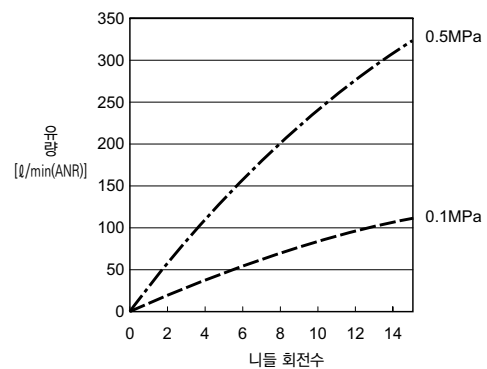
● FSM2-□050/100(SUS 보디)



● FSM2-□200/500-S06(SUS 보디)



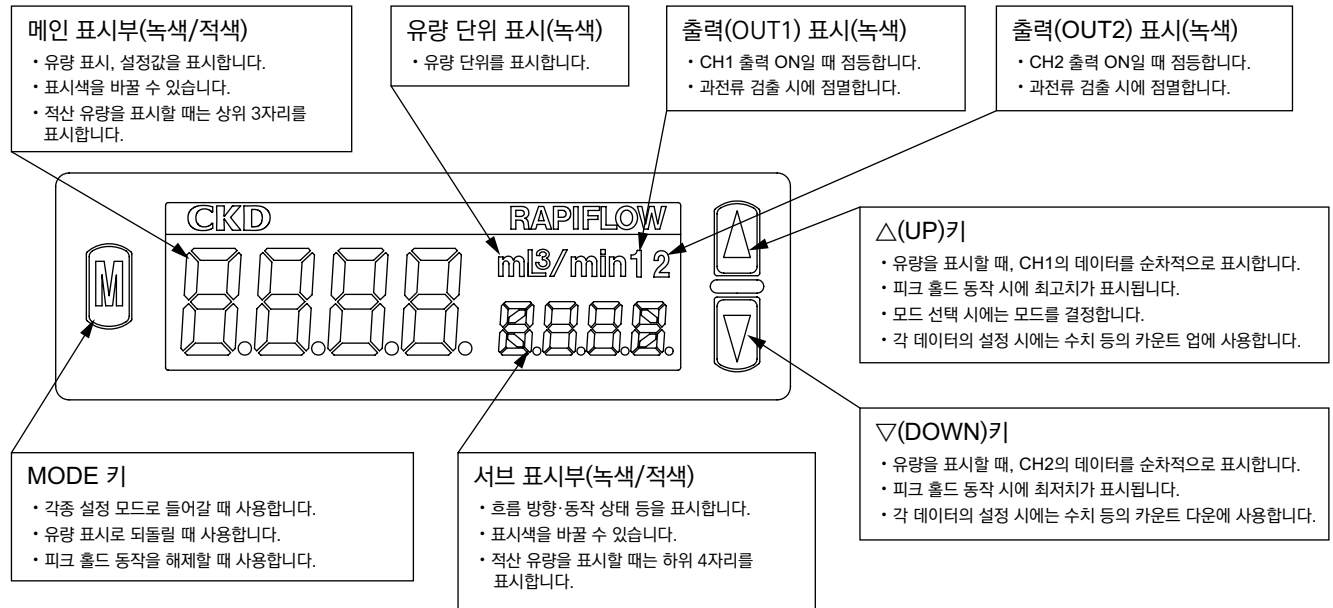
● FSM2-□500/101/201-S08(SUS 보디)



주의: 본 특성은 대표값으로 특성을 보증하지는 않습니다.

표시·조작부 명칭과 기능

● 표시 일체형



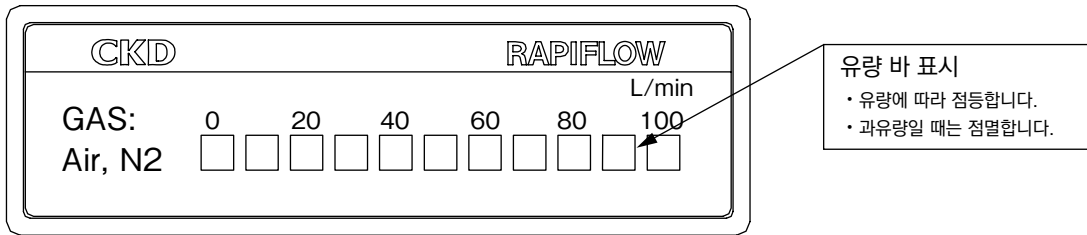
<표시 예> 기종 FSM2-NVR100-□인 경우

표시	액정 표시
순시 유량 표시 역방향 10L/min(ANR) 과유량에서 'Hi' 표시가 됩니다. (-10%F.S. 이상에서 'Hi' 표시가 됩니다.)	※양방향 설정인 경우입니다. (주: 편방향 타입인 경우에는 'Lo' 표시가 됩니다.)
적산 유량 표시 9999.99L인 경우	※표시 범위 '9999.99'를 초과하면 '0.00'으로 되돌아옵니다. (리셋됩니다.)

※ 편방향 타입인 경우에는 -10%F.S.에서 'Lo' 표시가 됩니다. (예: 10ℓ 타입인 경우에는 반대쪽으로 -1ℓ 흐르면 'Lo' 표시가 됩니다.)

※ 양방향 타입인 경우에는 ±10%F.S.에서 'Hi' 표시가 됩니다.

● 표시 분리형

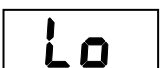


<표시 예> 표시는 FSM2-A□F101-□인 경우입니다.

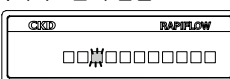
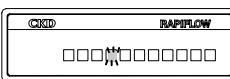
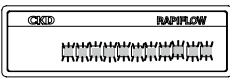
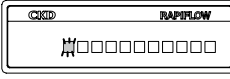
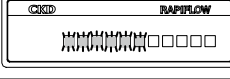
유량	편방향 타입	양방향 타입
0%F.S.		
+60%F.S. (순방향)		
+120%F.S. (순방향) 과유량에서 점멸합니다. ※+10%F.S. 이상에서 점멸합니다.		
-60%F.S. (역방향)		
-120%F.S. (역방향) 과유량에서 점멸합니다. ※-10%F.S. 이상에서 점멸합니다.		

에러 코드에 대하여

● 표시 일체형, 니들 밸브 일체형

에러 코드	원인	대책
	제로 어저스트 시에 적응 외의 유량에 서는 리셋됩니다.	유량을 확실히 제로로 한 후에 제로 어저스트를 실시해 주십시오.
	EEPROM의 읽기, 쓰기에 에러가 발 생하였습니다.	전원을 다시 켜 주십시오. 정상적으로 복귀하지 않는 경우에는 가까운 CKD 영업소 및 대리점으로 연 락해 주십시오.
	메모리의 읽기, 쓰기에 에러가 발생하 였습니다.	전원을 다시 켜 주십시오. 정상적으로 복귀하지 않는 경우에는 가까운 CKD 영업소 및 대리점으로 연 락해 주십시오.
	유량 표시 범위를 벗어나 유량이 흐르 고 있습니다.	순간 유량값을 유량 범위 안까지 줄여 주십시오.
	센서 고장	전원을 다시 켜 주십시오. 정상적으로 복귀하지 않는 경우에는 가까운 CKD 영업소 및 대리점으로 연 락해 주십시오.
	유량이 유량 표시 범위의 하한을 밑돌 고 있습니다.	순간 유량값을 유량 범위 안까지 올려 주십시오.
	센서 고장	전원을 다시 켜 주십시오. 정상적으로 복귀하지 않는 경우에는 가까운 CKD 영업소 및 대리점으로 연 락해 주십시오.
출력 표시 점멸 (스위치 출력이 출력되지 않음)	스위치 출력의 과전류 보호 회로가 작 동하고 있습니다.	부하 전류가 정격을 넘지 않는지를 확인한 후, 올바르게 접속하여 전원을 재투입해 주십시오.

● 표시 분리형

에러 코드	원인	대책
왼쪽에서 3번째 점멸 	EEPROM의 읽기, 쓰기에 에러가 발 생하였습니다.	전원을 다시 켜 주십시오. 정상적으로 복귀하지 않는 경우에는 가까운 CKD 영업소 및 대리점으로 연 락해 주십시오.
왼쪽에서 4번째 점멸 	메모리의 읽기, 쓰기에 에러가 발생하 였습니다.	전원을 다시 켜 주십시오. 정상적으로 복귀하지 않는 경우에는 가까운 CKD 영업소 및 대리점으로 연 락해 주십시오.
<편방향> 전체 점멸 	유량이 유량 표시 범위의 상한을 벗어 나 흐르고 있습니다.	순간 유량값을 유량 범위 안까지 줄여 주십시오.
<양방향> 오른쪽 절반 점멸 	센서 고장	전원을 다시 켜 주십시오. 정상적으로 복귀하지 않는 경우에는 가까운 CKD 영업소 및 대리점으로 연 락해 주십시오.
<편방향> 왼쪽 첫번째 점멸 	유량이 유량 표시 범위의 하한을 벗어 나 흐르고 있습니다.	순간 유량값을 유량 범위 안까지 올려 주십시오.
<양방향> 왼쪽 절반 점멸 	센서 고장	전원을 다시 켜 주십시오. 정상적으로 복귀하지 않는 경우에는 가까운 CKD 영업소 및 대리점으로 연 락해 주십시오.

기능 설명(표시 일체형)

기능 및 각종 설정은 통상 유량 표시일 때에 설정하거나 설정 모드에서 설정할 수 있습니다. 설정 모드도 사용 빈도에 맞춰 표준 설정 모드와 상세 설정 모드로 나뉩니다.

● 통상 동작

항목	설명	공장 출하 시 설정
순시 유량 표시	순시 유량을 표시합니다.	-
적산 유량 표시	적산 유량 표시로 전환이 가능합니다. 스위치 출력 기능에는 규정 적산값 이상으로 스위치를 ON/OFF시키거나, 일정 적산값마다 펄스를 출력하는 적산 펄스 기능이 있습니다. 전원 OFF로 리셋됩니다. 또한 버튼 조작, 외부 입력에서도 리셋이 가능합니다.	순시 유량 표시
피크 홀드 기능	어느 기간 내에서의 유량값을 나타낸 최대값과 최소값을 알 수 있습니다.	피크 홀드 기능 OFF
키 로크 기능	키 조작을 무효로 하여 오작동을 방지할 수 있습니다.	키 로크 무효
에러 표시 기능	이상이나 에러가 발생한 경우에는 에러 상태를 표시합니다.	-

● 표준 설정 모드

항목	설명	공장 출하 시 설정
스위치 출력 기능	2점 스위치 출력으로 7개 동작 패턴과 동작 정지의 설정이 가능합니다.	CH1, CH2 모두 스위치 OFF 설정
강제 출력 기능	스위치 출력을 강제적으로 ON시켜, 배선 접속이나 입력 장치의 초기 동작 확인에 사용합니다.	-
제로 어저스트 기능	제로점의 오차를 보정합니다. (범위: $0 \pm 10\%$ F.S.)	어저스트값: 0

● 상세 설정 모드

항목	설명	공장 출하 시 설정
유량 방향의 선택 (표시 일체형의 양방향 타입에 한해 선택 가능)	흐름 방향을 설정합니다. 양방향, 편측 순방향, 편측 역방향의 설정이 가능합니다.	양방향 설정
CH2 동작 선택	CH2 기능을 선택합니다. CH2를 스위치 출력으로 사용할지, 외부 입력(적산값 리셋/오토 레퍼런스)으로 사용할지를 선택합니다.	스위치 출력
오토 레퍼런스 기능	CH2를 오토 레퍼런스와 함께 선택된 경우에는 스위치 출력의 임계치를 외부 입력이나 버튼 조작으로 얻을 수 있습니다. 워크가 변화하는 등의 스위치 임계치가 변화할 때에는 자동적으로 임계치를 변경할 수 있습니다.	오토 레퍼런스 기능 OFF
응답 시간 설정	응답 시간을 설정합니다. 50ms부터 약 1.5s까지 7단계로 변경할 수 있습니다. 급격한 유량 변화와 노이즈 등에 의한 채터링이나 오작동을 방지합니다.	응답 시간: 50ms
표시 속도 설정	디지털 표시의 표시 경신 주기를 250ms부터 1s까지 3단계로 변경할 수 있습니다. 표시가 깜박이는 경우에는 표시 경신 주기를 길게 변경하여 개선할 수 있습니다.	표시 속도: 250ms
서브 화면 설정	서브 표시부의 표시 방법을 설정합니다. 유량 방향, 유량 단위, 가스 종류 표시의 전환이 가능합니다.	유량 방향 표시
표시색 설정	표시색을 설정합니다. 통상 표시일 때, 스위치 출력 ON일 때의 표시색을 설정할 수 있습니다.	메인·서브 모두 통상 표시일 때: 녹색 스위치 ON일 때: 적색
히스테리시스 설정	스위치 설정값의 오차를 설정합니다. 유량에 맥동이 있어 임계치 부근에서 스위치에 채터링을 발생시키는 등에 사용해 주십시오.	응차: 1%FS
유량 단위 설정	표시 단위를 표준 상태 또는 기준 상태에서 선택할 수 있습니다. 표준 상태(ANR): 20℃, 1기압의 체적으로 환산한 유량 기준 상태(NOR): 0℃, 1기압의 체적으로 환산한 유량 ^(주1)	유량 단위: ANR
에코 모드 설정	에코 모드를 설정할 수 있습니다. 약 1분간 버튼을 조작하지 않으면 에코 모드로 이동하고 백라이트가 꺼집니다. 소비 전류를 삭감할 수 있습니다.	에코 모드 OFF
설정 리셋	출하 시의 상태로 되돌아갑니다. 분리 표시기에 대해서는 설정 리셋 후에 FSM2 표시 분리형(센서부)에 접속한 상태에서 전원을 다시 투입하면 유량 범위를 자동 인식합니다.	-
기종 선택(분리 표시기 한정)	유량 범위, 흐름 방향, 가스 종류를 선택합니다.	미설정 ^(주2)

주1: 기준 상태 표시는 계산(참고)값입니다.

주2: 공장 출하 시에는 미설정 상태입니다. 미설정인 상태로 사용할 경우에는 통전 직후에 기종 선택 모드에서 시작합니다. 반드시 기종 설정을 확정하여 사용해 주십시오.

또한 미설정 상태(공장 출하 시)로 FSM2 표시 분리기(센서)를 접속한 경우에만 기종을 자동으로 인식합니다.

스위치 출력 기능에 대하여

용도에 따라 7종류의 스위치 동작 중에서 선택 가능합니다. CH1, CH2 각각에 적용할 수 있습니다.

동작 패턴 명칭	설명	동작 파형	LCD 표시
원드 동작① (범위 내 ON)	지정한 범위 내에서 스위치 출력이 ON합니다.	ON OFF ON 설정값 OFF 설정 유량	<서브 표시부>
원드 동작② (범위 밖 ON)	지정한 범위 밖에서 스위치 출력이 ON합니다.	ON OFF OFF 설정 ON 설정값 유량	
히스테리시스 동작① (유량이 작은 쪽 ON)	히스테리시스(응차)를 임의로 설정하고, 지정한 유량 이상으로 스위치 출력이 OFF합니다.	ON OFF ON 설정값 OFF 설정 유량	
히스테리시스 동작② (유량이 큰 쪽 ON)	히스테리시스(응차)를 임의로 설정하고, 지정한 유량 이상으로 스위치 출력이 ON합니다. (Hi 표시일 때에도 출력은 보존됩니다.)	ON OFF OFF 설정 ON 설정값 유량	
적산 출력① (적산 유량 이상 ON)	설정한 적산값 이상에서 스위치 출력이 ON합니다.	ON OFF 적산 설정값 적산 유량	
적산 출력② (적산 유량 이상 OFF)	설정한 적산값 이상에서 스위치가 OFF합니다.	ON OFF 적산 설정값 적산 유량	
적산 펄스 출력	초기 적산값마다 적산 펄스를 출력합니다. 초기 적산값에 대해서는 사양 '적산 기능'을 참조해 주십시오. (1page~2page)	ON OFF 40msec 기정 적산값 적산 유량	
스위치 동작 OFF	스위치 동작 OFF 상태입니다.		

오토 레퍼런스 기능에 대하여

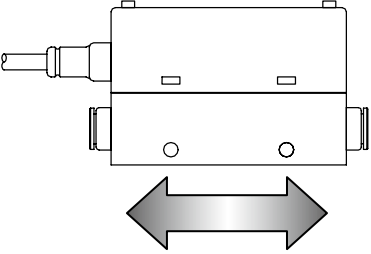
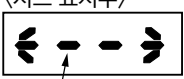
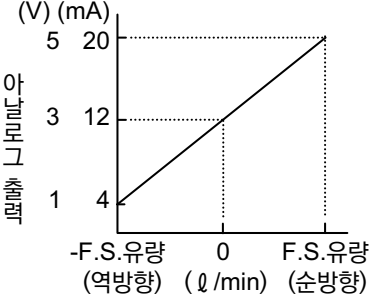
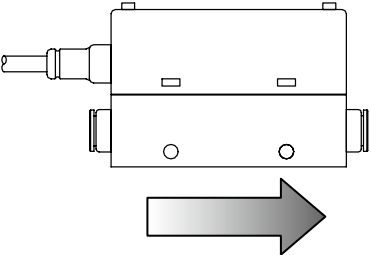
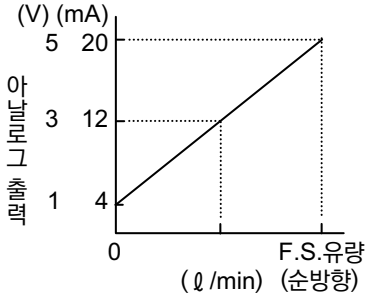
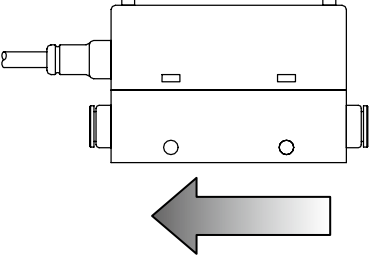
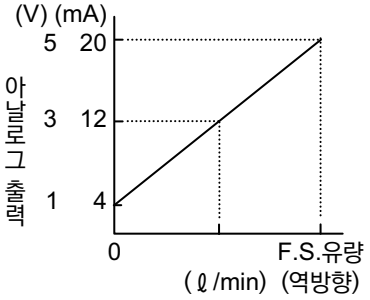
CH2를 오토 레퍼런스와 함께 선택된 경우에는 스위치 출력의 임계치를 외부 입력이나 버튼 조작으로 얻을 수 있습니다. 워크가 변화하거나 하여 스위치 임계치가 변화할 때에는 자동적으로 임계치를 변경할 수 있습니다. 입력값은 외부 입력을 ON으로 했을 때의 유량값을 입력합니다.

오토 레퍼런스 동작 중에는 CH2의 스위치 설정은 무효가 됩니다.

입력 점수	동작 패턴 명칭	설명	동작 파형	LCD 표시
1점	입력값 이상 ON	도입값 이상을 ON합니다. (임계치: 입력값)		〈메인 표시부〉 〈서브 표시부〉
	입력값 이상 OFF	도입값 이상을 OFF합니다. (임계치: 입력값)		〈메인 표시부〉 〈서브 표시부〉
2점	2점 중심값 이상 ON	도입값 2점의 중심값 이상을 ON합니다. (임계치: (입력① + 입력②)/2)		〈메인 표시부〉 〈서브 표시부〉
	2점 중심값 이상 OFF	도입값 2점의 중심값 이상을 OFF합니다. (임계치: (입력① + 입력②)/2)		〈메인 표시부〉 〈서브 표시부〉
	2점 간격 ON	도입값 2점 사이를 ON합니다. (임계값①: 입력값①) (임계값②: 입력값②)		〈메인 표시부〉 〈서브 표시부〉
	2점 간격 OFF	도입값 2점 사이를 OFF합니다. (임계값①: 입력값①) (임계값②: 입력값②)		〈메인 표시부〉 〈서브 표시부〉

유량 방향의 선택에 대하여(표시 일체형, 양방향 타입 한정)

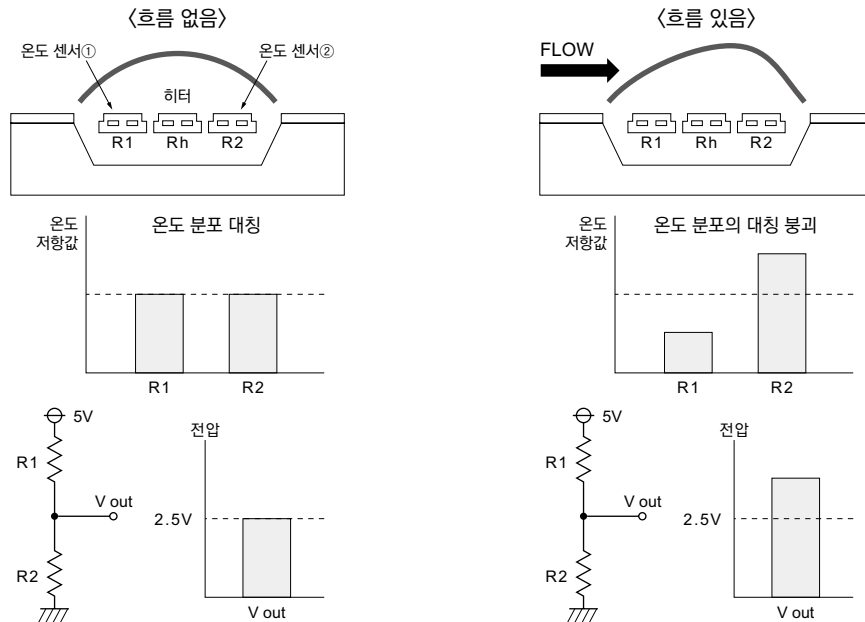
표시 일체형, 양방향 타입은 버튼 조작으로 유량 방향을 설정할 수 있습니다. 전환 후의 값은 참고값입니다.

흐름 방향	LCD 표시	아날로그 출력 특성
<양방향> 	<메인 표시부>  역방향일 때 마이너스로 표시됩니다. <서브 표시부>  흐름 방향에 따라 화살표가 전환됩니다.	
<편방향(순방향)> 	<메인 표시부>  <서브 표시부> 	
<편방향(역방향)> 	<메인 표시부>  <서브 표시부> 	

FSM2 시리즈의 계측 원리

FSM2 시리즈에서는 실리콘 마이크로 가공 기술을 응용한 백금 센서칩(3mm×3.5mm)을 채용하고 있습니다. 센서부는 실리콘 기판에서 열로 절연되어 있어 열 용량이 극히 작기 때문에 고속 응답이며 고감도입니다.

센서부에는 2개의 온도 센서가 히터를 사이에 두고 배치되어 있습니다. 온도 센서의 재질에는 온도에 따라 저항값이 변화하는 백금을 사용하고 있습니다. 히터에 통전 가열하면, 흐름이 없을 경우에는 온도 분포가 히터를 중심으로 대칭됩니다. 흐름이 있는 경우에는 온도 분포의 대칭성이 붕괴되어, 히터 상류 측의 온도는 내려가고 히터 하류 측의 온도는 상승합니다. 이 온도 차는 온도 센서의 저항값의 차이로 나타나 유량에 따라 변화합니다. 또한 역방향으로 흐른 경우에는 온도 차(저항값의 차)가 역전됩니다. 이 방식을 이용하면 양방향의 유량을 감지할 수 있습니다. 또한 이 방식은 비교적 소유량 검출에 적합합니다.



1 유량 센서 선정 방법

흡착 노즐에서의 흡착·이탈 확인, 누설 검사 등으로 유량 센서를 사용하는 경우, 유량 범위 선정의 기준으로서 유용하게 사용해 주십시오.

노즐(핀 홀)의 유효 단면적과 노즐 안 밖의 압력 차로 유량을 계산할 수 있습니다.

- $P_1 \geq 1.89P_2$ (음속)의 경우

$$Q = 113.2 \times S \times P_1$$

- $P_1 < 1.89P_2$ (아음속)의 경우

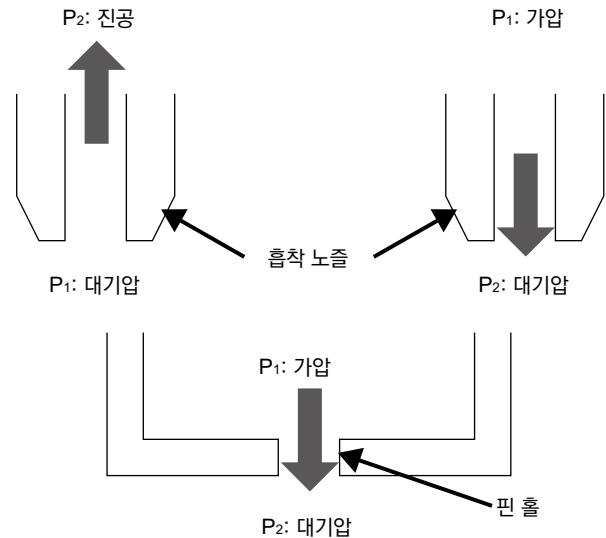
$$Q = 226.4 \times S \times \sqrt{P_2(P_1 - P_2)}$$

Q : 유량 (ℓ/min)

P_1 : 1차 측 절대 압력(MPa)

P_2 : 2차 측 절대 압력(MPa)

S : 노즐(핀 홀)의 유효 단면적(mm²)



- 계산 예

노즐 지름이 $\phi 0.1 \sim 2$ 로 P_2 를 가변한 경우에는 유량 계산값을 아래 표와 같이 나타냅니다.

	P ₁ (MPa) 절대 압력	P ₂ (MPa) 게이지 압력	P ₃ (MPa) 절대 압력	P ₄ (MPa) 게이지 압력	음속 /아음속	유량 계산값(ℓ /min)								
						φ0.1	φ0.2	φ0.3	φ0.4	φ0.5	φ0.7	φ1	φ1.5	φ2
인입	0.1013	0	0.0313	-0.07	음속	0.090	0.360	0.810	1.440	2.250	4.411	9.002	20.254	36.007
	0.1013	0	0.0413	-0.06	음속	0.090	0.360	0.810	1.440	2.250	4.411	9.002	20.254	36.007
	0.1013	0	0.0513	-0.05	음속	0.090	0.360	0.810	1.440	2.250	4.411	9.002	20.254	36.007
	0.1013	0	0.0613	-0.04	아음속	0.088	0.352	0.792	1.408	2.200	4.312	8.800	19.801	35.202
	0.1013	0	0.0713	-0.03	아음속	0.082	0.329	0.740	1.315	2.055	4.028	8.220	18.494	32.878
	0.1013	0	0.0813	-0.02	아음속	0.072	0.287	0.645	1.147	1.792	3.512	7.166	16.125	28.666
	0.1013	0	0.0913	-0.01	아음속	0.054	0.215	0.483	0.859	1.343	2.631	5.370	12.083	21.480
(작은 압력차) 배출	0.1113	0.01	0.1013	0	아음속	0.057	0.226	0.509	0.905	1.414	2.772	5.657	12.727	22.626
	0.1213	0.02	0.1013	0	아음속	0.080	0.320	0.720	1.280	2.000	3.920	8.000	17.999	31.998
	0.1413	0.04	0.1013	0	아음속	0.113	0.453	1.018	1.810	2.828	5.543	11.313	25.454	45.252
	0.1613	0.06	0.1013	0	아음속	0.139	0.554	1.247	2.217	3.464	6.789	13.856	31.175	55.423
	0.1813	0.08	0.1013	0	아음속	0.160	0.640	1.440	2.560	4.000	7.840	15.999	35.998	63.996
	0.2013	0.1	0.1013	0	음속	0.179	0.716	1.610	2.862	4.472	8.765	17.888	40.248	71.552
	0.3013	0.2	0.1013	0	음속	0.268	1.071	2.410	4.284	6.694	13.119	26.774	60.242	107.096
	0.4013	0.3	0.1013	0	음속	0.357	1.426	3.209	5.706	8.915	17.474	35.660	80.236	142.641
	0.5013	0.4	0.1013	0	음속	0.445	1.782	4.009	7.127	11.137	21.828	44.547	100.230	178.186
	0.6013	0.5	0.1013	0	음속	0.534	2.137	4.809	8.549	13.358	26.182	53.433	120.224	213.731

(주의)

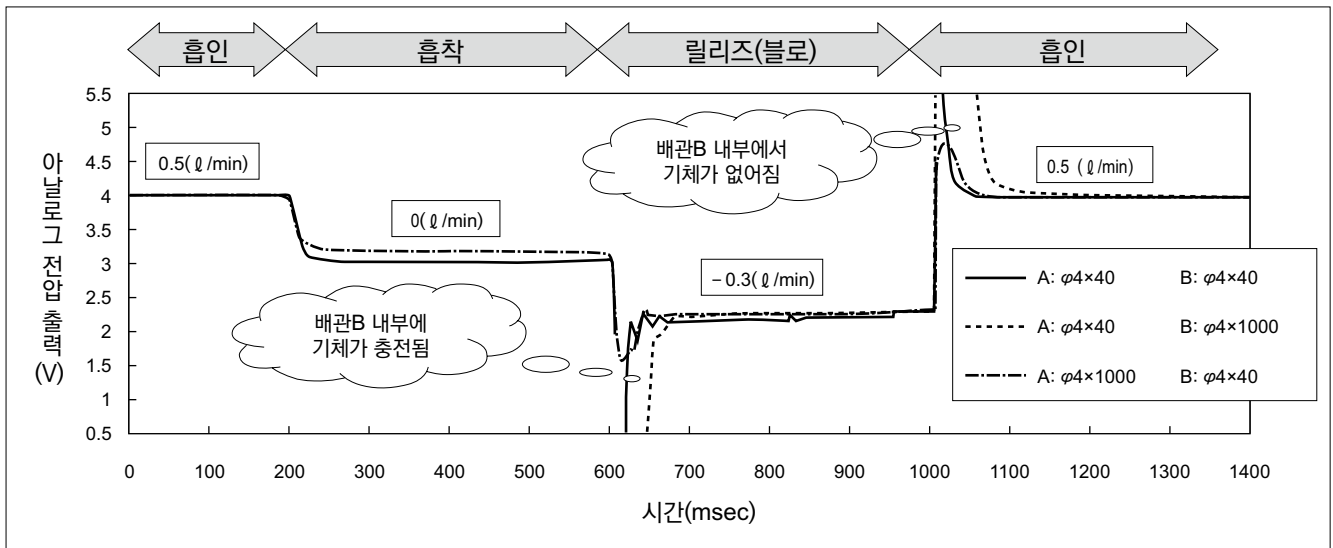
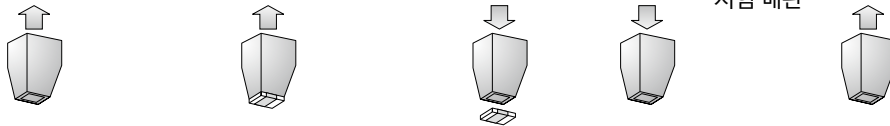
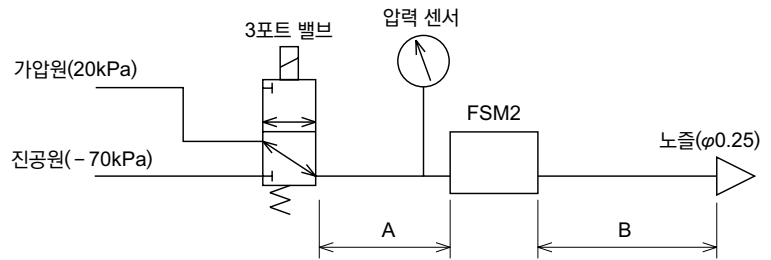
- 배관 등에 누설이 있는 경우에는 계산값보다 실제로 흐르는 유량이 커집니다. 유량 선정 시에는 배관의 누설량을 고려해 주십시오.
- 배관 도중에 흡착 노즐 지름보다 좁은 부분이 있는 경우, 유량이 좁혀져 계산값보다 낮은 유량이 될 수 있습니다. 또한 흡착 확인 등이 불가능해질 우려가 있습니다.
- 유효 단면적은 기준일 뿐입니다. 노즐이 얇고 긴 경우, 유효 단면적은 노즐의 개구 면적보다도 작아집니다.
- 응답 속도는 유량 센서에서 흡착 노즐(핀 홀)까지의 배관의 내용적에 의해 결정됩니다. 고속 검지를 실시하는 경우에는 흡착 노즐 가까이에 유량 센서를 배치하는 등 최대한 배관의 내용적을 작게 해 주십시오.

흡착 확인에 대하여

1 응답 시간에 대하여

흡착 확인 시의 응답 시간은 배관의 내용적이나 진공 펌프의 배기 능력 등에 따라 결정됩니다.

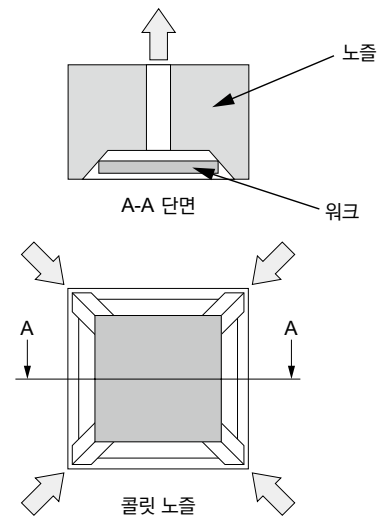
예를 들어, 오른쪽 그림과 같은 배관인 경우, 응답 시간의 배관 의존성은 아래 그림과 같습니다. 그 결과에 따라 응답 시간을 짧게 하기 위해서는 센서에서 흡착 노즐까지의 배관 내용적을 최대한 작게 하는 것이 효과적입니다.



응답 배관 의존성

2 콜릿 노즐을 사용하는 경우

콜릿 노즐은 흡착하는 워크를 노즐과 직접 밀착시키고 싶지 않은 경우에 사용됩니다. 콜릿 노즐은 내부가 볼록 상태로 되어 있어, 워크가 흡착했을 때 네 모퉁이에 틈새가 생기는 구조이기 때문에 흡착 시에 누설이 발생합니다. 콜릿 노즐과 워크의 틈(유효 단면적)에 대해서 배관(노즐, 피팅 등을 포함)의 유효 단면적이 작으면, 유량은 배관의 유효 단면적으로 결정되어 흡착 시와 비흡착 시의 유량 차이가 작아집니다. 이러한 경우에는 배관의 유효 단면적을 콜릿 노즐과 워크의 틈의 유효 단면적보다 최대한 크게 하여, 확실한 흡착 확인이 가능하게 됩니다.





소형 유량 센서 라피플로 전용
초소형 인라인 필터

FSM-VFM Series



주요 특징

소형 유량 센서 라피플로 전용 인라인 필터입니다. 내용적이 작아 흡착 확인 시의 고속 응답에 지장을 주지 않습니다.

- 방해가 되지 않는 초소형, 공간 절약
- 엘리먼트 교환이 간단
- 케이스 재질은 내약품성이 우수한 폴리아마이드 수지를 사용
- 투명 케이스로 엘리먼트의 오염 정도를 외부에서 확인 가능

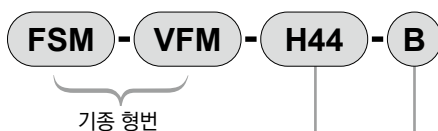
사양

항목	FSM-VFM-H22	FSM-VFM-H44	FSM-VFM-M55
사용 유체	청정 공기(JIS B 8392-1 : 2012(ISO 8573-1 : 2010)1.1.1~5.6.2), 압축 공기(JIS B 8392-1 : 2012(ISO 8573-1 : 2010)1.1.1~1.6.2) ^(주1)		
적용 튜브 외경	φ1.8 (에어 파이버)	φ4 (원터치)	포트 지름 M5
내압 MPa	0.75		
사용 압력 범위 MPa	-0.1~0.5		
사용 온도 범위 °C	0~50		
재질	폴리아마이드		
케이스	폴리프로필렌, 폴리에틸렌		
엘리먼트			
여과도 μm	10		
제품 질량 g	5.2	9.5	4.2
권장 유량 ℓ/min	10 ^(주2)		

주1: 50page의 JIS B 8392-1 : 2012(ISO 8573-1 : 2010)에 따른 압축 공기 품질 등급을 참조해 주십시오.

주2: 유량이 10ℓ/min를 초과하면 압력 손실이 커지기 때문에 10ℓ/min 이하로 사용해 주십시오.

형번 표시 방법



A 튜브 외경

B 첨부

기호	내용
A 튜브 외경	
H22	φ1.8(에어 파이버)
H44	φ4(원터치)
M55	포트 지름 M5
B 첨부	
기호 없음	브래킷 없음
B	브래킷 첨부

- 브래킷 단품 형번

FSM - VFM - B

(십자 접시머리 자동 태핑 나사 M2.5×6: 1개)

- 보수 부품 형번

FSM - VFM - E

(엘리먼트: 5개, 피팅 고정 판: 1개)

클린 사양

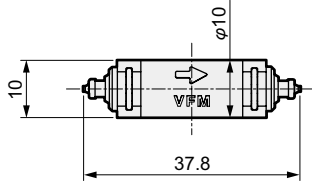
(카탈로그 No.CB-033S)

- 클린 벤치(클래스 1000 이상) 내에서 대전 방지
시트에 히트 Seal 포장)

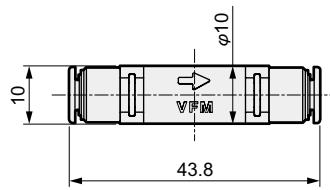
FSM-VFM-..... P70

외형 치수도

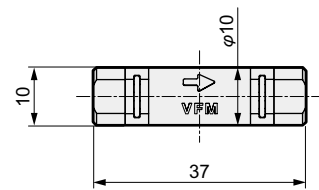
● FSM-VFM-H22



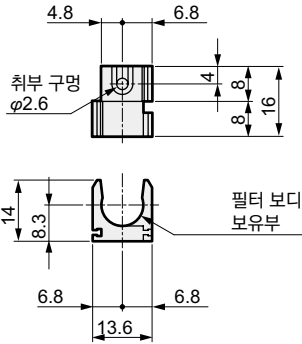
● FSM-VFM-H44



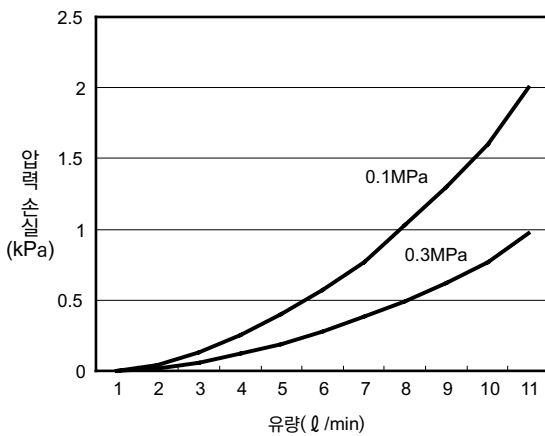
● FSM-VFM-H55



● FSM-VFM-B [브래킷]



유량 특성 (FSM-VFM-H44)

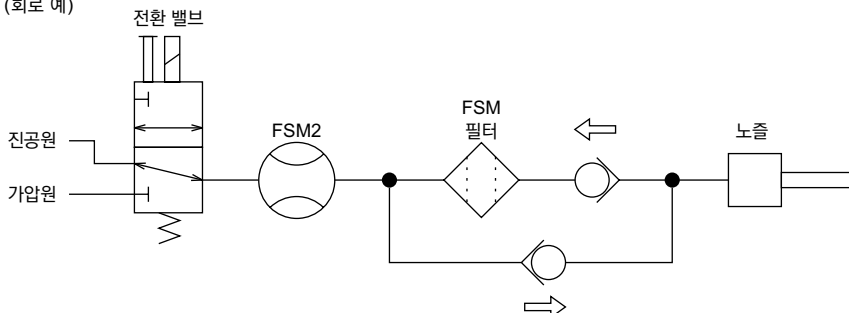


- 에어 바이퍼를 사용하는 경우에는 배관 조건에 의해 압력 손실이 커지는 경우가 있습니다. 주의해 주십시오.

주의사항

- 필터의 방향에 주의해 주십시오.
흡착 확인 등에 사용할 때, 이물질 유출의 방지 대책으로 역류 방지 밸브를 사용해 주십시오.

(회로 예)



- 기타 주의사항, 엘리먼트 교환 방법에 대해서는 56page를 참조해 주십시오.

MEMO



본 제품을 안전하게 사용하기 위하여

사용하기 전에 반드시 읽어 주십시오.

당사 제품을 사용한 장치를 설계 제작하는 경우에는 장치의 기계 기구와 공기압 제어 회로 또는 물 제어 회로와 이를 컨트롤하는 전기 제어에 의해 운전되는 시스템의 안전성이 확보되는지 점검하여 안전한 장치를 제작할 의무가 있습니다.

CKD 제품을 안전하게 사용하기 위해서는 제품의 선정 및 사용과 취급 그리고 적절한 유지 관리가 중요합니다.

장치의 안전성 확보를 위하여 경고 및 주의사항을 반드시 준수하여 주십시오.

또한 장치의 안전성 확보를 확인해 안전한 장치를 제작하도록 부탁드립니다.

⚠ 경고

1 본 제품은 일반 산업 기계용 장치·부품으로서 설계, 제조된 제품입니다.

따라서 취급은 풍부한 지식과 경험을 가진 사람이 실시해 주십시오.

2 제품의 사양 범위 내에서 사용해 주십시오.

제품 고유의 사양 외에서는 사용할 수 없습니다. 제품의 개조나 추가 가공은 절대로 하지 마십시오.

또한 본 제품은 일반 산업 기계용 장치·부품으로의 사용을 적용 범위로 하고 있으므로 옥외에서의 사용 및 다음과 같은 조건이나 환경에서 사용하는 경우에는 적용 외로 분류합니다.

(단, 채용 시 당사와 상의하여 당사 제품의 사양을 승인한 경우에는 적용 가능하지만, 만일 고장이 발생하더라도 위험을 피할 수 있는 안전 대책을 강구하여 주십시오.)

①원자력·철도·항공·선박·차량·의료 기계, 음료·식품 등에 직접 닿는 기기나 용도, 오락 기기·긴급 차단 회로·프레스 기계·브레이크 회로·안전 대책용 등 안전성이 요구되는 용도로 사용

②인명이나 재산에 큰 영향을 줄 수 있어 특별히 안전이 요구되는 용도로 사용

3 장치 설계·관리 등과 관련된 안전성에 대해서는 단체 규격, 법규 등을 반드시 지켜 주십시오.

ISO4414, JIS B 8370(공기압 시스템 통칙)

JFPS2008(공기압 실린더 선정 및 사용 지침)

고압가스 보안법, 노동 안전 위생법 및 기타 안전 규칙, 단체 규격, 법규 등

4 안전을 확인할 때까지는 본 제품을 취급하거나 배관·기기를 절대로 분리하지 마십시오.

①기계·장치의 점검이나 정비는 본 제품에 관련된 모든 시스템의 안전 여부를 확인한 후에 실시해 주십시오.

②운전이 정지되어 있을 때에도 고온부나 충전부가 있을 가능성이 있으므로 주의해 다루어 주십시오.

③기기를 점검하거나 정비하는 경우 에너지원인 공급 공기 및 공급수, 해당 설비의 전원을 차단하고 시스템 내 압축 공기는 배기하여 누수·누전에 주의해 주십시오.

④공기압 기기를 사용한 기계·장치를 시동 및 재시동하는 경우, 돌출 방지 처치 등 시스템 안전을 확보한 후에 주의해 실시해 주십시오.

5 사고를 방지하기 위하여 반드시 다음 page의 경고 및 주의사항을 준수하여 주십시오.

■여기에 기재된 주의사항은 안전 주의사항의 순위를 ‘위험’, ‘경고’, ‘주의’로 구별하고 있습니다.

- ⚠ 위험:** 잘못 취급한 경우에 사망 또는 중상을 입을 만한 위험한 상황이 발생할 것으로 예상되거나 위험 발생 시의 긴급성(절박한 정도)이 높은 한정적인 경우
(DANGER)
- ⚠ 경고:** 잘못 취급한 경우에 사망 또는 중상을 입을 만한 위험한 상황이 예상되는 경우
(WARNING)
- ⚠ 주의:** 잘못 취급한 경우에 경상을 입거나 물적 손해만 발생하는 위험한 상황이 발생할 것으로 예상되는 경우
(CAUTION)

또한 ‘주의’에 기재되어 있는 사항이라도 상황에 따라서는 중대한 결과를 초래할 수 있습니다.
모두 중요한 내용이 기재되어 있으므로 반드시 준수하여 주십시오.

주문 시 주의사항

1 보증 기간

CKD 제품의 보증 기간은 귀사에서 지정한 장소로 납품한 시점으로부터 1년간입니다.

2 보증 범위

상기 보증 기간 동안 명백한 CKD 책임이 인정되는 고장이 발생한 경우, 본 제품의 대체품 또는 필요한 교환 부품을 무상으로 제공하거나 CKD 공장에서 무상으로 수리해 드립니다.

단, 다음 항목에 해당하는 경우에는 이 보증의 대상 범위에서 제외됩니다.

① 카탈로그 및 사양서에 기재되어 있지 않은 조건·환경에서 취급하거나 사용한 경우

② 고장의 원인이 본 제품 이외의 사유에 의한 경우

③ 제품 본래의 사용 방법대로 사용하지 않은 경우

④ CKD가 관여하지 않은 개조 및 수리가 원인인 경우

⑤ 납입 당시 실용화되어 있던 기술로는 예상할 수 없는 사유에 의한 경우

⑥ 천재지변, 재해 등 당사의 책임이 아닌 원인에 의한 경우

또한 여기에서 말하는 보증은 납입품 단품에 관한 것이므로 납입품의 고장에 의해 유발되는 손해는 제외합니다.

3 적합성 확인

고객이 사용하는 시스템, 기계, 장치에 대한 당사 제품의 적합성은 고객께서 직접 책임지고 확인해 주십시오.



안전성을 확보하기 위한

공압 기기: 경고·주의사항

사용하기 전에 반드시 읽어 주십시오.

설계·선택 시

사용 유체에 대하여

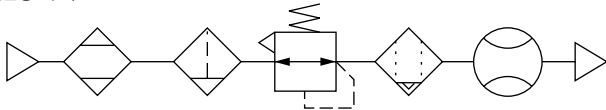
⚠ 위험

- 인화성 유체에는 절대로 사용하지 마십시오.

⚠ 경고

- 거래용 미터로는 사용할 수 없습니다.
계량법에 적합하지 않으므로, 상거래에는 사용하지 마십시오. 공업용 센서로 사용해 주십시오.
- 적용 유체 이외의 유체에서는 정도를 보증하지 않으므로 사용하지 마십시오.
- 압축 공기를 사용하는 경우에는 JISB8392-1 : 2012 등급 1.1.1~1.6.2의 청정 공기를 사용해 주십시오. 컴프레서에서의 압축 공기에는 드레인(물, 산화 오일, 이물질)이 포함되어 있으므로 센서의 1차 측(상류)에 필터, 에어 드라이어 및 오일 미스트 필터(마이크로 엘렛서)를 취부하여 사용해 주십시오. 또한 센서의 메시(철망)는 배관 중의 흐름을 정류하기 위한 것입니다. 이물질을 제거하기 위한 필터가 아니므로 반드시 필터를 설치하여 주십시오.

〈관장 회로〉



원압 에어 드라이어 필터 레귤레이터 오일 미스트 필터 (마이크로 엘렛서) 유량 센서 FSM 시리즈

- 센서의 1차 측에 밸브를 사용하는 경우에는 금유 사양 밸브를 사용해 주십시오. 그리스, 오일 등의 비산에 의해 센서가 오작동하거나 파손될 위험이 있습니다. 또한 밸브에 따라 마모분이 발생하는 경우가 있으므로 센서로의 혼입을 방지하기 위해 필터를 취부하여 사용해 주십시오.
- 탄산 가스 등 액화 가스를 사용하는 경우에는 반드시 기화시켜 주십시오. 액화 가스가 본 제품에 혼입되면 고장의 원인이 됩니다.
- 염소, 유황, 산 등의 부식 성분이 포함되지 않은 건조 기체 이면서 먼지 및 오일 미스트가 포함되지 않은 청정 기체를 사용해 주십시오.
- 유체의 질에 따라 유체를 장기간 체류시키면 성능에 악영향을 끼칠 가능성이 있습니다. 배관 내의 유체를 장기간 밀봉하지 마십시오.

사용 환경에 대하여

⚠ 위험

- 방폭성 환경
폭발성 가스를 사용하는 환경에서는 절대로 사용하지 마십시오. 방폭 구조가 아니므로 폭발로 인한 화재를 일으킬 가능성이 있습니다.

⚠ 경고

- 부식성 환경
아황산 가스 등의 부식성 가스 환경에서는 사용하지 마십시오.
- 주위 온도·유체 온도
주위 온도·유체 온도는 0℃~50℃의 범위 내에서 사용해 주십시오.
또한 온도 범위 내에서도 주위 온도·유체 온도가 급격히 변화하여 결로가 발생하는 장소에서는 사용하지 마십시오.
- 사용 압력 범위·사용 유량 범위
최고 사양 압력 이상 또는 최저 사용 압력 이하, 사용 유량 범위 밖에서의 사용은 고장의 원인이 되므로 사용 범위 내에서 사용해 주십시오.
- 방적 환경
본 제품의 보호 구조는 IP40 상당입니다. 수분, 염분, 진애 및 절삭분이 있는 장소, 가압, 감압 환경에는 설치하지 마십시오. 온도 변화가 심한 장소나 습도가 높은 환경에서는 본체 내부에 결로로 인한 장애가 발생할 우려가 있으므로 사용할 수 없습니다.

유량 단위에 대하여

⚠ 주의

- 본 제품의 유량은 온도, 압력의 영향을 받지 않는 질량 유량으로 계측하고 있습니다. 단위는 l/min 이지만 이것은 질량 유량을 20℃ 1기압(101kPa)에서의 체적 유량으로 환산한 경우의 표시입니다.

내압에 대하여

⚠ 주의

- 각 시리즈마다 내압이 다릅니다. 선정 시에 주의해 주십시오.

과유량에 대하여

⚠ 주의

- 각 시리즈와 함께 측정 범위의 2배 정도에 이르는 과유량이 흘러도 센서에는 문제가 없지만, 최대 사용 압력에 가까운 동압이 걸렸을 경우(1차 측과 2차 측 사이에서 최고 사용 압력 이상의 압력 차가 가해졌을 경우), 센서에 이상을 초래할 수 있습니다. 누설 검사의 워크 충전 시 등, 동압이 걸리는 경우에는 반드시 바이패스 회로나 니들 밸브를 설치하여 센서에 동압이 걸리지 않도록 조치해 주십시오.

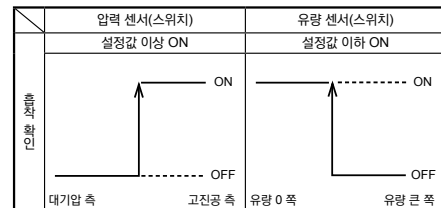
흡착 확인 등으로 사용하는 경우

주의

- 본 제품을 흡착 확인 용도로 사용하는 경우에는 사용 진공 압력, 흡착 노즐 지름으로 유량 범위를 선정해 주십시오. '유량 센서 선정 방법' 44page를 참조해 주십시오.
- 본 제품을 흡착 확인 등으로 사용하는 경우에는 흡입 측의 상류에 반드시 사용 상태에 따라 에어 필터를 취부하여 이 물질의 흡입을 방지해 주십시오.
- 본 제품을 흡착 확인 용도로 사용하는 경우에는 대기의 결점과 본 제품의 주위 온도를 고려하여 배관 내부에 결로가 발생하지 않는 조건에서 사용해 주십시오.
- 본 제품을 흡착 확인 용도로 사용하는 경우에는 흡착 노즐과 본 제품 사이의 배관 용적에 따라 응답 속도가 늦어지는 경우가 있습니다. 이러한 경우에는 배관 용적을 작게 하는 등의 대책을 세워 주십시오.
- 흡기 등의 진공 용도로 사용할 경우에는 원터치 피팅부 부근에서 제품을 구부리지 마십시오. 원터치 피팅 부근의 튜브에 응력이 가해지는 경우에는 인서트 링을 튜브에 삽입 후 원터치 피팅에 끼워 사용해 주십시오.

누설 검사로 사용하는 경우

- 본 제품의 사용 압력 범위는 $-0.09 \sim 1.00 \text{MPa}$ 입니다. 특히 -0.09MPa 이하의 진공에서 통전된 경우에는 센서의 방열성이 악화되어 센서 성능의 저하로 이어집니다.
- 흡착 확인용 센서를 압력 센서(스위치)에서 유량 센서(스위치)로 대체한 경우, 센서 출력(스위치 출력)의 이론이 반전하는 이미지가 됩니다.(아래 그림 참조)
PLC의 시퀀스 프로그램에 변경·수정이 필요하므로 주의해 주십시오.
특히 장치 전원 투입 시에 원압·진공원이 공급되지 않을 경우, 유량 센서(스위치)에서는 '유량 0' = '센서 출력(스위치 출력) ON'의 상태가 되므로, PLC의 시퀀스 프로그램 등에서 문제가 발생하지 않도록 주의해 주십시오.



취부·설치·조정 시

배관에 대하여

주의

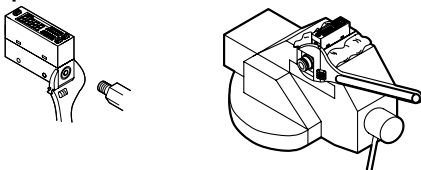
- 배선 전에 반드시 배관·취부해 주십시오.
- 유체의 흐름 방향과 보드에 지시된 방향을 맞추어 배관해 주십시오.
- 센서를 배관에 설치할 때에는 접속 포트에 과대한 조임 토크나 하중 토크가 가해지지 않도록 아래의 토크를 참고해 주십시오.

[참고값]

접속 나사	조임 토크(N·m)
M5	1.0~1.5
Rc1/8(G1/8)	3~5
Rc1/4	6~8
Rc1/2	16~18

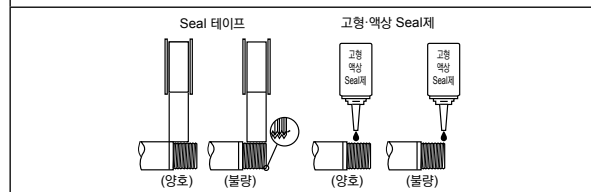
- 배관하기 전에는 배관 내의 이물질·절삭 가루 등을 제거하기 위해 에어 블로를 사용하여 청소해 주십시오. 이물질·절삭 가루 등이 대량으로 혼입되면 정류 유닛이나 센서 칩이 파손될 수도 있습니다.

- 배관 시에는 금속부에 스패너를 걸어 수지부에 힘을 가하지 마십시오.



- 배관할 때에는 Seal 테이프나 접착제가 들어가지 않도록 주의해 주십시오. ※클린 사양을 사용하는 경우에는 사용 시스템의 Seal 재질에 주의해 주십시오.

나사부에 불소 수지제의 Seal 테이프를 감을 경우에는 나사의 선단을 2~3산 정도 남기고 Seal 테이프를 1~2겹으로 감아, 손톱 끝으로 눌러 나사산에 밀착시켜 주십시오. 액상 Seal제를 사용할 때에도 나사의 선단에서 1~2산 정도 남기고 도포량이 지나치게 많지 않도록 주의하면서 도포해 주십시오. 기기의 나사 측에 도포하지 않도록 주의해 주십시오.



- 금속 보드를 OUT 측 개방으로 사용할 경우에도 반드시 피팅을 접속해 주십시오. 포트 필터가 분리될 수 있습니다.
- 원터치 피팅을 사용할 경우, 튜브를 확실하게 삽입하여 튜브를 당겨도 빠지지 않는 것을 확인한 후에 사용해 주십시오. 또한 튜브는 반드시 전용 커터로 직각으로 절단해 사용해 주십시오.
- 배관의 누설 검사를 실시할 경우, 누설 검지액이 케이스 안으로 들어가지 않도록 주의해 주십시오.
- 본 제품 바로 앞에는 감압 밸브(레귤레이터)·전자 밸브를 설치하지 마십시오. 편류가 발생하여, 오차의 원인이 되는 경우가 있습니다. 필요에 따라 직관부를 설치해 주십시오.
- 취부 자세는 가로·세로가 자유롭지만 취부 자세가 다르거나 배관 조건에 따라 유량의 변화가 있는 경우가 있습니다.

취부에 대하여

주의

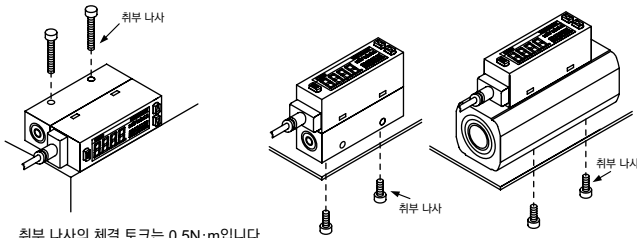
- 표시 일체형의 유량 표시는 액정을 사용하고 있습니다. 각도에 따라 잘 보이지 않을 수 있습니다.
- 제품 본체끼리 밀착시켜 설치하지 마십시오. 자기 발열로 인해 제품 본체의 온도가 상승하여 특성이 변화하거나 수지 재료의 열화가 촉진될 수 있습니다. 나열하여 사용하는 경우에는 10mm 이상의 간격으로 설치해 주십시오.

취부·설치·조정 시

■ 본 제품은 상하좌우 어느 방향으로든 취부가 가능합니다.

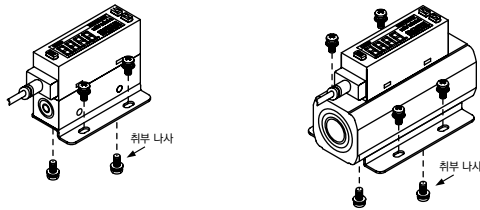
가로 취부(관통 구멍 사용)

세로 취부(바닥면 앵크사 사용)



취부 나사의 체결 토크는 0.5N·m입니다.

브래킷 취부(전용 브래킷 사용)

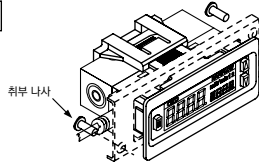


접속 구경: 원터치 $\phi 4, \phi 6, \phi 8, \phi 10$
Rc1/8, Rc1/4, M5

접속 구경: Rc1/2
브래킷 단품 형번: FSM2-LB2

브래킷 단품 형번: FSM2-LB1
취부 나사의 체결 토크는 0.5N·m입니다.

패널 마운트 취부



취부 나사는 체결 토크 0.06N·m으로 해 주십시오.

조립 전에 배관을 주십시오.

조립 후에 배관을 하면 과대한 응력이 가해져 부품이 파손될 수 있습니다.

패널 마운트일 때는 최대한 제품에 진동이 가해지지 않도록 해 주십시오. 특히 스테인리스 보드에 사용하는 경우, 진동이 증폭되어 파손되는 경우가 있습니다.

배선에 대하여

⚠ 위험

■ 전원 전압 및 출력은 사양 전압으로 사용해 주십시오.
사양 전압 이상의 전압을 인가하면 오작동, 센서의 파손 및 감전이나 화재의 원인이 됩니다.
또한 출력의 정격을 초과하는 부하는 사용하지 마십시오. 출력 파손이나 화재의 원인이 됩니다.

⚠ 경고

■ 배선 시에 선의 색을 확인해 주십시오. 오배선은 센서의 파과·고장 및 오작동으로 이어지므로, 취급 주의서에서 배선 색을 확인한 후 배선해 주십시오.

■ 배선의 절연을 확인해 주십시오.

다른 회로와 접촉, 접지, 단자 간에 절연 불량 발생하지 않도록 주의해 주십시오. 센서에 과전류가 유입되어 파손의 원인이 됩니다.

■ 본 제품에 사용하는 전원은 교류 전원과는 절연된 정격 내의 DC 안정화 전원을 사용해 주십시오. 절연되지 않은 전원은 감전 위험이 있습니다. 안정화되지 않은 전원에서는 정격을 넘어 본 제품을 파손시키거나 정도를 악화시킬 수 있습니다.

■ 커넥터 접속 후에는 반드시 커넥터 커버를 취부해 주십시오.

■ 직접 케이블의 인출부 및 커넥터 부에 스트레스(7N 이상)가 가해지지 않도록 주의해 주십시오.

■ 배선은 제어 장치·기계 장치를 정지시키고 전원을 끈 상태에서 실시해 주십시오. 급격하게 작동시키면, 예상치 못한 동작을 할 경우가 있어 위험합니다. 먼저 제어 장치·기계 장치를 정지시킨 상태에서 통전 시험을 실시한 후, 희망하는 스위치 데이터를 설정해 주십시오. 작업 전, 작업 중에는 인체·공구·장치에 대전한 정전기를 방전시킨 후에 작업을 실시해 주십시오. 가동부에는 로봇용 선재와 같이 대굴곡 성능이 있는 선재를 접속 배선해 주십시오.

■ 전원 전압을 초과하여 사용하지 마십시오. 사용 범위 이상의 전압을 인가하거나 교류 전원을 인가하면 파열되거나 소손될 우려가 있습니다.

■ 본 제품 및 배선은 강전선 등의 노이즈원에서 떨어진 곳에 설치하여 주십시오. 전원선에 적용되는 서지는 따로 대책을 마련해 주십시오. 표시 및 출력이 변동될 경우가 있습니다.

■ 부하는 단락시키지 마십시오. 파열되거나 소손될 수 있습니다.

■ 금속 보디(스테인리스 보디, 알루미늄 보디) 타입용의 전원은 교류 1차 측과 완전히 절연된 DC 안정화 전원을 사용하여 전원 측의 +측, -측 중 어느 한쪽을 F.G. 접속해서 사용해 주십시오. 금속 보디 타입의 내부 전원 회로와 금속 보디 사이에는 센서의 절연 파괴를 방지하기 위하여 배리스터(제한 전압 약 40V)가 접속되어 있습니다. 금속 보디 타입의 내부 전원 회로와 금속 보디 사이에서 내전압 시험·절연 저항 시험은 실시하지 마십시오. 이 시험이 필요한 경우에는 배선을 떼어 낸 후에 실시해 주십시오. 전원과 금속 보디 사이의 과대한 전위 차는 내부 부품을 소손시킵니다. 또한 금속 보디 타입의 설치·접속·배선 후의 장치·프레임의 전기 용접이나 단락 사고 등은 용접 전류·용접 시의 과도한 고전압·서지 전압 등이 기기 사이에 접속된 배선·어스선 및 유체로 흘러 전선이나 기기를 파손시키는 경우가 있습니다. 전기 용접 등의 작업은 기기와 전기 배선의 F.G. 접속을 모두 떼어 낸 후에 실시해 주십시오.

■ 접속 부하에 대하여

■ 아날로그 출력 전압 출력 타입의 출력 임피던스는 약 1k Ω 입니다. 연결 부하 임피던스가 낮은 경우 출력값의 오차가 커집니다. 연결 부하 임피던스의 오차를 확인한 후에 사용해 주십시오.(아날로그 출력 전류 출력 타입은 대상에서 제외합니다.)

계산 예

(FSM2-□V 출력 임피던스: $R_o = 1K\Omega$
부하 내부 임피던스 : $R_x = 1M\Omega$)

$$\begin{aligned} \text{출력값} &= \left(1 - \frac{R_o}{R_o + R_x}\right) \times 100\% \\ &= \left(1 - \frac{1K\Omega}{1K\Omega + 1M\Omega}\right) \times 100\% \end{aligned} \quad \begin{aligned} &\text{출력값 오차} \\ &\Rightarrow \text{약 } 0.1\% \end{aligned}$$

조정 시

⚠ 주의

■ 유체의 맥동 등 유량이 안정되지 않은 상태에서 스위치의 동작을 실행시키면 동작이 불안정해지는 경우가 있습니다. 이때에는 2개의 설정값 사이를 충분히 확보하거나 불안정한 영역에서의 스위치 설정을 피하고, 스위치 동작이 안정된 것을 확인한 후에 사용해 주십시오.

사용·유지 관리 시

⚠ 경고

■ 출력 정도는 온도 특성 이외에도 통전에 의한 자기 발열의 영향을 받습니다. 사용 시에는 대기 시간(통전 후 5분 이상)을 확보해 주십시오.

■ 본 제품은 통전 직후 약 4초 동안은 자가 진단을 위해 유량 검출 스위치 동작을 실행하지 않습니다. 통전 후 약 4초 동안은 신호를 무시하는 제어 회로·프로그램으로 설정하여 주십시오.

⚠ 주의

■ 본 제품은 마이크로 센서칩을 사용하고 있기 때문에 낙하 충격이나 진동이 없는 장소에서 사용해 주십시오. 또한 설치·운반 시에도 정밀 기기로 취급해 주십시오.

■ 동작 중에 이상이 발생한 경우에는 즉시 전원을 차단하여 사용을 중지하고 대리점으로 연락하여 주십시오.

■ 본 제품의 유량은 정격 유량 범위 내에서 사용해 주십시오.

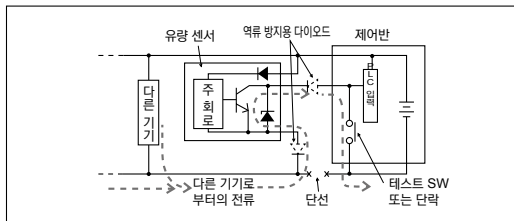
■ 본 제품은 사용 압력 범위 내에서 사용해 주십시오.

■ 출력의 설정값을 변경할 경우에는 제어계 장치가 의도하지 않은 동작을 할 가능성이 있으므로 장치를 정지시킨 후에 변경해 주십시오.

■ 고장의 원인이 되므로 분해·개조하지 마십시오.

■ 케이스는 수지 재질입니다. 오염 등을 제거하기 위해 용제·알콜·세정제 등을 사용하지 마십시오. 수지가 파손될 우려가 있습니다. 희석한 중성 세제를 가볍게 문힌 걸레 등으로 닦아 주십시오.

■ 단선·배선 저항에 의한 역류 전류에 주의해 주십시오. 유량 센서와 동일한 전원에 유량 센서를 포함한 다른 기기가 접속되어 있는 경우, 제어반의 입력 장치의 작동을 확인하기 위해 스위치 출력선과 전원선 - 쪽을 단락시키거나 전원선 - 쪽이 단선되면 센서의 스위치 출력 회로에 역류 전류가 흘러 파손되는 경우가 있습니다.



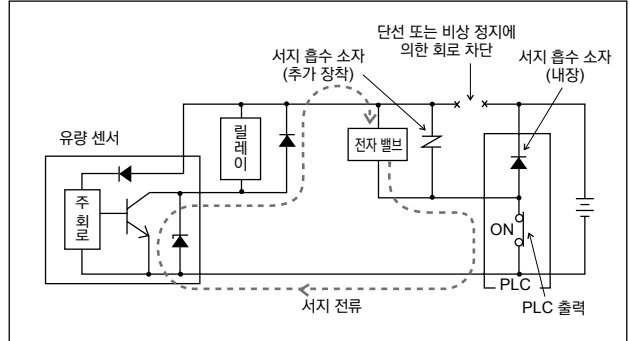
■ 역류 전류에 의한 파손을 방지하기 위해서는 다음과 같은 대책을 실시해 주십시오.

- ① 전원선, 특히 - 쪽 전원선으로 전류가 집중되는 것을 피하고 배선을 최대한 굵게 해 주십시오.
- ② 유량 센서와 동일한 전원에 접속하는 기기를 제한해 주십시오.
- ③ 유량 센서 출력선에 직렬로 다이오드를 넣어 전류의 역류를 방지해 주십시오.
- ④ 유량 센서의 전원선 - 쪽에 직렬로 다이오드를 넣어 전류의 역류를 방지해 주십시오.

■ 서지 전류의 유입에 주의해 주십시오.

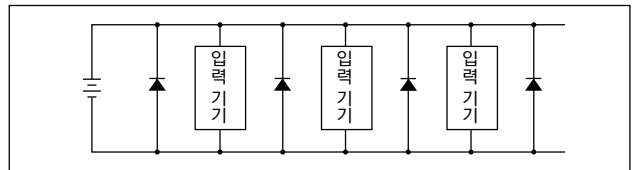
유량 센서와 전자 밸브·릴레이 등의 서지가 발생하는 유도 부하와 전원을 공유하고 있는 경우, 유도 부하가 작동한 상

태에서 회로가 차단되면, 서지 흡수 소자를 취부한 위치에 따라서는 서지 전류가 스위치 출력 회로로 들어가 파손될 경우가 있습니다.



서지 전류 유입에 의해 파손을 방지하기 위해서는 아래와 같은 대책을 실시해 주십시오.

- ① 전자 밸브·릴레이 등 유도 부하가 되는 출력계와 유량 센서 등 입력계의 전원은 분리시켜 주십시오.
- ② 별도의 전원으로 할 수 없는 경우에는 모든 유도 부하에 대해 직접 서지 흡수 소자를 취부해 주십시오. PLC 등에 접속되어 있는 서지 흡수 소자는 해당 기기만 보호합니다.
- ③ 아래 그림과 같이 전원 배선의 곳곳에 서지 흡수 소자를 접속하여 불특정 부분에서의 단선에 대비해 주십시오.



또한 기기류가 커넥터에 접속되어 있는 경우 통전 중에 커넥터를 떼어 내면 출력 회로가 파손될 수도 있으므로 커넥터는 반드시 전원을 끈 다음 탈착해 주십시오.

■ 유량 범위를 초과하는 경우에도 아날로그로 출력됩니다. 표시에 대해서는 표시 일체형인 경우, 'Hi' 또는 'Lo'가 표시됩니다. 표시 분리형인 경우, 바 표시가 점멸됩니다. 단, 정도 보증이 되지 않으므로 양해해 주십시오.

■ 표시 일체형을 사용하는 경우에는 표시부를 누르지 마십시오. 고장의 원인이 됩니다.

■ 정도에 대해서는 고객이 사용하는 환경이나 사용 상태에 따라 초기에서 변동되는 경우가 있습니다. 정기적인 동작 확인을 권장합니다.

■ 센서 칩은 장기간 사용하면 열화되어 검출 유량이 변화하기 때문에 정기 점검을 실시해 주십시오.

■ CE마크 획득을 위한 조건

본 제품은 EMC 지령에 대응하는 CE 적합 제품입니다. 본 제품에 적용하고 있는 이뮤니티에 관한 정합 규격은 EN61000-6-2이지만 이 규격에 적합하기 위해서는 아래의 조건이 필수입니다.

조건

- 본 제품의 평가는 전원선과 신호선이 한 쌍인 케이블을 사용해 신호선으로 평가하고 있습니다.
- 서지 이뮤니티에 대한 내성이 없기 때문에 설치 측에 대책을 실시해 주십시오.

개별 주의사항: 니들 밸브 일체형 FSM2-□N 시리즈

설계·선택 시

⚠ 주의

- 누설 제로를 필요로 하는 스톱 밸브로는 사용할 수 없습니다. 제품 사양상 어느 정도의 누설을 허용하고 있습니다.

- 니들 밸브의 유로 내의 발진은 0이 아니기 때문에 발진이 문제 되는 회로에서는 파이널 클린 필터를 함께 사용해 주십시오.

취부·설치·조정 시

⚠ 주의

- 손잡이의 전폐·전개 시에는 손잡이를 강하게 돌리지 않도록 주의해 주십시오(0.05N·m 이하). 또한 니들 조정은 잠금 너트를 푼 다음 실시해 주십시오. 니들의 굽힘이나 파손의 원인이 됩니다.

- 니들 밸브 손잡이는 전폐 시에 강하게 조이면 설정 유량에 변동이 있을 수 있습니다. 미소 유량을 설정하는 등 손잡이를 과하게 조이지 않도록 주의해 주십시오.

사용·유지 관리 시

⚠ 주의

- 진동에 의해 니들 밸브가 회전하여 유량이 변화하는 경우가 있습니다.

개별 주의사항: 분리 표시기 FSM2-D 시리즈

설계·선정 시

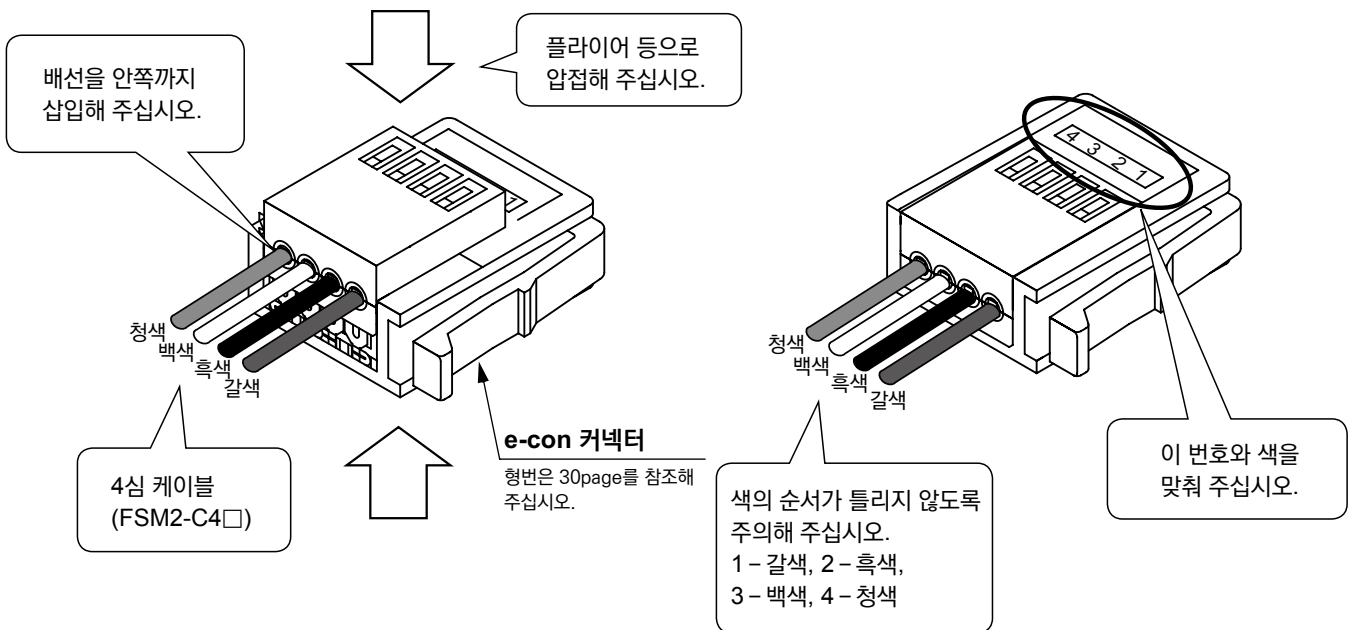
⚠ 주의

- 대응하는 센서는 전압 출력(1-5V) 타입입니다. 전류 출력 타입이나 기타 전압 출력 타입을 연결한 경우에는 정상적으로 작동하지 않으므로 주의해 주십시오. FSM2를 사용하는 경우에는 FSM2-AV□를 사용해 주십시오.

취부·설치·조정 시

⚠ 주의

- e-con 커넥터 결선은 끝부분의 하프 스트립부를 잘라내어 사용해 주십시오. 전선은 커넥터 안쪽까지 삽입하여 플라이어와 같은 공구로 확실히 압착해 주십시오.
전선의 피복 제거는 필요 없습니다.
압접 시에는 핀 번호와 전선 색상을 확인하여 틀리지 않도록 주의해 주십시오.
오배선은 센서, 분리 표시기의 파손, 고장 및 오작동으로 이어집니다.



※e-con 커넥터는 분리 표시기에 첨부됩니다.

- 케이블을 탈착하는 경우에는 커넥터를 잡고 실시해 주십시오.
전선이 접촉 불량, 단선이나 단락 등을 일으켜 센서나 분리 표시기가 파손, 오작동되는 원인이 됩니다.
- 케이블에는 15N 이상의 부하가 걸리지 않도록 주의해 주십시오.

개별 주의사항: 초소형 인라인 필터 FSM-VFM 시리즈

사용·유지 관리 시

⚠ 주의

■ 산, 알칼리, 카복실산, 기타 유기 화합물, 나사 로크제, 용제, 알코올액의 부착 및 이를 포함한 공기의 흡입을 목적으로 한 진공 회로로 사용하지 마십시오.
보디가 파손될 수 있어 위험합니다.

■ 지정된 튜브 및 플라스틱 플러그를 사용해 주십시오.

- 튜브 내경 정도
 - 폴리아마이드관..... ±0.1mm 이내
 - 폴리 우레탄관
 - (~φ6)..... ±0.1mm 이내
 - (φ8~)..... +0.1 mm 이내
-0.15

• CKD 권장 형번

플라스틱 플러그	GWP※-B 시리즈
소프트 나일론 튜브	F15※※ 시리즈
폴리 우레탄 튜브	U95※※ 시리즈
뉴 우레탄 튜브	NU-04, 06 시리즈

■ 원터치 피팅에 관한 주의사항에 대해서는 ‘공압·진공·보조 기기 종합(No.CB-24S)’ 카탈로그의 ‘조인트·튜브의 개별 주의사항’을 함께 읽어 주십시오.

■ 폴리아마이드 케이스의 크랙, 흠집, 기타 열화를 확인하기 위해 정기적으로 점검·청소·교환해 주십시오.

■ 필터 엘리먼트의 막힘은 진공 성능 저하의 원인이 되므로 엘리먼트를 정기적으로 점검·청소·교환해 주십시오.

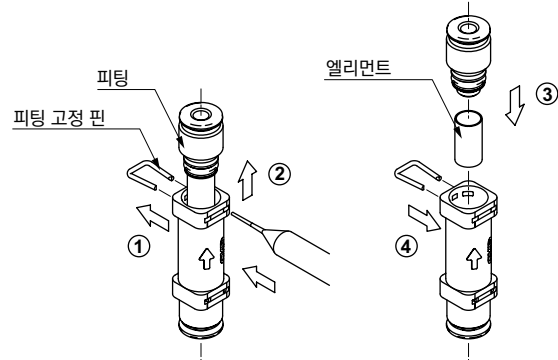
■ 엘리먼트의 청소·교환 등으로 보디를 분리할 때는 반드시 용기 안을 대기압 상태로 한 후 실행해 주십시오.
또한 흐름 방향에 주의하여 보디의 화살표를 확인한 후에 재조립해 주십시오.
재조립 후, 회로 안이 필요한 진공도가 되는 것을 확인해 주십시오.

■ 보디 청소는 가정용 중성 세제를 사용 후, 물로 행구어 주십시오.

■ 흡착 시에 분진 등 분자 지름이 작은 것이 유로에 혼입된 경우, 이물질이 여과되지 않고 2차 측에 유출될 가능성이 있습니다.
목적에 따라 필터를 선정해 주십시오.

엘리먼트 교환 방법

⚠ 주의



- ① 끝이 날카로운 도구 등으로 피팅 고정 핀을 제거합니다.
(피팅 고정 핀은 재사용하기 때문에 잃어버리지 않도록 주의해 주십시오.)
- ② 피팅을 제거합니다.
- ③ 엘리먼트를 교환하고 피팅을 끼워 넣습니다.
- ④ 피팅 고정 핀을 끼워 넣어 피팅을 고정합니다.

관련 상품

소형 유량 센서 라피플로® FSM 시리즈

다양한 용도에 대응하는 소형 유량 센서 2가지 시리즈

FSM-X 시리즈

- 초소형·경량·고속 응답
- 정·부압 양용 타입

FSM-V 시리즈

- 초소형·초고속 응답
- 5ms의 고속 응답 가능

종합 카탈로그 No.CB-024S



인라인형 클린 필터 FCS500·FCS1000 시리즈

각종 클린 용도의 파이널 필터로 최적(Air, 불활성 가스용)

- 고정도 여과 0.01 μ m, 제거 효율 99.99%
중공계막 엘리먼트를 채용하여 여과 정도 0.01 μ m 제거 효율 99.99%를 실현하였습니다.
- 긴 수명
수명도 대폭 향상, 평막식과 비교하여 약 5배로 향상되었습니다.
- 소형·경량·대유량
동일 용적의 평막식과 비교해 3~10배의 여과 면적을 가지고 있기 때문에 대유량인면서 저압손, 동일 유량이라면 소형·경량화가 가능합니다.
- 금유 사양
부품은 모두 탈지 세정을 실시, 더욱이 조립에서 포장까지 클린룸에서 일괄 생산하고 있습니다.
- 유지 관리가 용이함
수지 타입은 투명 케이스 채용, 엘리먼트의 오염을 육안으로 확인할 수 있습니다.
- 풍부한 상품
유량에는 500과 1000의 2시리즈, 재질에는 수지와 스테인리스, 더불어 취부에는 원터치 피팅, 수나사 배관, 암나사 배관을 준비하고 있습니다.

카탈로그 No.CB-024S





CKD Korea Corporation

Website <http://www.ckdkorea.co.kr>

주소: 서울특별시 마포구 신수로 44 (3층)
TEL : 02)783-5201~3
FAX : 02)783-5204

● Suwon Office

주소: 경기도 수원시 영통구 신원로 88 (103동 1112호)
TEL : 031)695-8515
FAX : 031)695-8517

● Cheonan Office

주소: 충청남도 천안시 서북구 두정로 236 (4층, 403-1호)
TEL : 041)572-2072
FAX : 041)572-2074

● Ulsan Office

주소: 울산광역시 북구 진장유통로 16 (2층, 2077호)
TEL : 052)288-5082
FAX : 052)288-5084

● CKD Korea Factory

주소: 경기도 시흥시 공단1대로195번길 38
TEL : 031)498-3841
FAX : 031)498-3842

CKD Corporation

Website <http://www.ckd.co.jp/>

- OVERSEAS SALES ADMINISTRATION DPT.
2-250 Ohji Komaki, Aichi, 485-8551, Japan
- PHONE +81-(0)568-74-1338 FAX +81-(0)568-77-3461

The goods and/or their replicas, or the technology and/or software found in this catalog are subject to complementary export regulations by Foreign Exchange and Foreign Trade Law of Japan. If the goods and/or their replicas, the technology and/or software found in this catalog are to be exported, law requires that the exporter makes sure that they will never be used for the development or manufacture of weapons for mass destruction.