소형 유량 컨트롤러

라피플로 FCM

■센서·컨트롤러 기기/유량 컨트롤러

CONTENTS

상품 소개	1492
용도 예	1494
체계표	1495
●FCM	1496
배선 방법	1505
기능 설명, 조작 방법	1507
FCM 용어 설명	1523
⚠사용상의 주의사항	1524

소형·고속·다기능에 응답하다.

● 고속 응답의 마이크로 가공 센서 칩 탑재

마이크로 컴퓨터 ●
탑재로 고정도·다기능 실현

스테인리스 보디

■ 적용 유체·유량

AIR N2
0.015~50L/min

Ar
0.015~50L/min

O2 13A CH4 C3H8
0.015~10L/min

H2 He
0.06~20L/min

■ 질량/약 480g

압력 저손실·재현성을 향상한
정류 기구 ●

수지 보디

■ 적용 유체·유량

AIR N2
0.015~100L/min

■ 질량/약 200g

대망의 멀티 능력
유량 컨트롤러의 이상형

소형 유량 컨트롤러·라피플로

RAPIFLOW FCM Series

소형 유량 센서 FSM, 소형 전자 밸브의 기술을 결집
센서 기능, 비례 제어 기능, 밸브 기능 모두 고성능과 경제성을 두루 갖추어
각종 용도로 사용할 수 있습니다.
소형 유량 컨트롤러·라피플로 FCM 시리즈

다종 유체에 대응

적용 유체는 공기, 질소, 아르곤, 산소, 메탄, 프로판 등의 각종 가스에 대응, 게다가 **수소, 헬륨**이 적용 유체에 추가되었습니다. 다양한 용도에서 이용할 수 있습니다.

저차압 모델 추가

버너의 화력 제어 등의 공급 압력이 낮은 연료 가스의 유량 제어가 가능합니다.

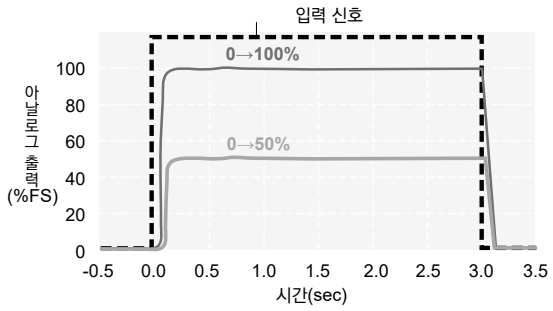
소형·경량

사이즈는 70×70×30(가로×세로×폭)
좁은 공간이나 가동부에 설치할 수 있어 설비의 소형화·경량화에 공헌합니다.

부피
기존 대비 약 30%
중량
기존 대비 약 20%

0.5초 고속 제어

실리콘 마이크로 머시닝을 응용한 백금 센서 칩을 채용하여 0.5sec의 고속 제어가 가능, 다양한 용도에 대응 가능합니다.



전용 전원 불필요

전원 전압은 DC24V, 범용 단전원에서 동작합니다.

높은 신뢰도의 유량 제어

독자적인 정류 기구로 유량 제어성을 좌우하는 재현성의 향상을 도모하였습니다.

재현성	±1% FS
정도	±3% FS

디지털 표시기 탑재로 제어 상태가 한 눈에 확인 가능

· 유량값을 3자릿수의 디지털 표시
· 에러 표시 등 출력 상태(스위치 출력 ON-OFF)를 표시

패럴렐 입력 타입을 표준 상품으로 구성

패럴렐 입력(PLC 등 ON/OFF 신호, 10bit 분해능 1024)에서 제어 가능, D/A 컨버터 등의 아날로그 입출력 기기가 불필요합니다.

마이크로 컨트롤러 탑재로 다기능화를 실현

●에러 표시 기능
에러 발생을 표시와 전기 신호로 알립니다.

●제로·스팬 조정 기능
사용 습관에 맞춰 입력 신호의 제로·스팬 조정이 가능

●프리셋 입력 기능
임의의 유량을 4점 설정하고 외부로부터의 2bit 신호 입력(PLC 등의 신호)로 유량 제어가 가능합니다.

●다이렉트 메모리 기능
외부로부터의 입력 신호가 없어도 제품의 조작 Key로 제어 유량을 자유롭게 조정 가능

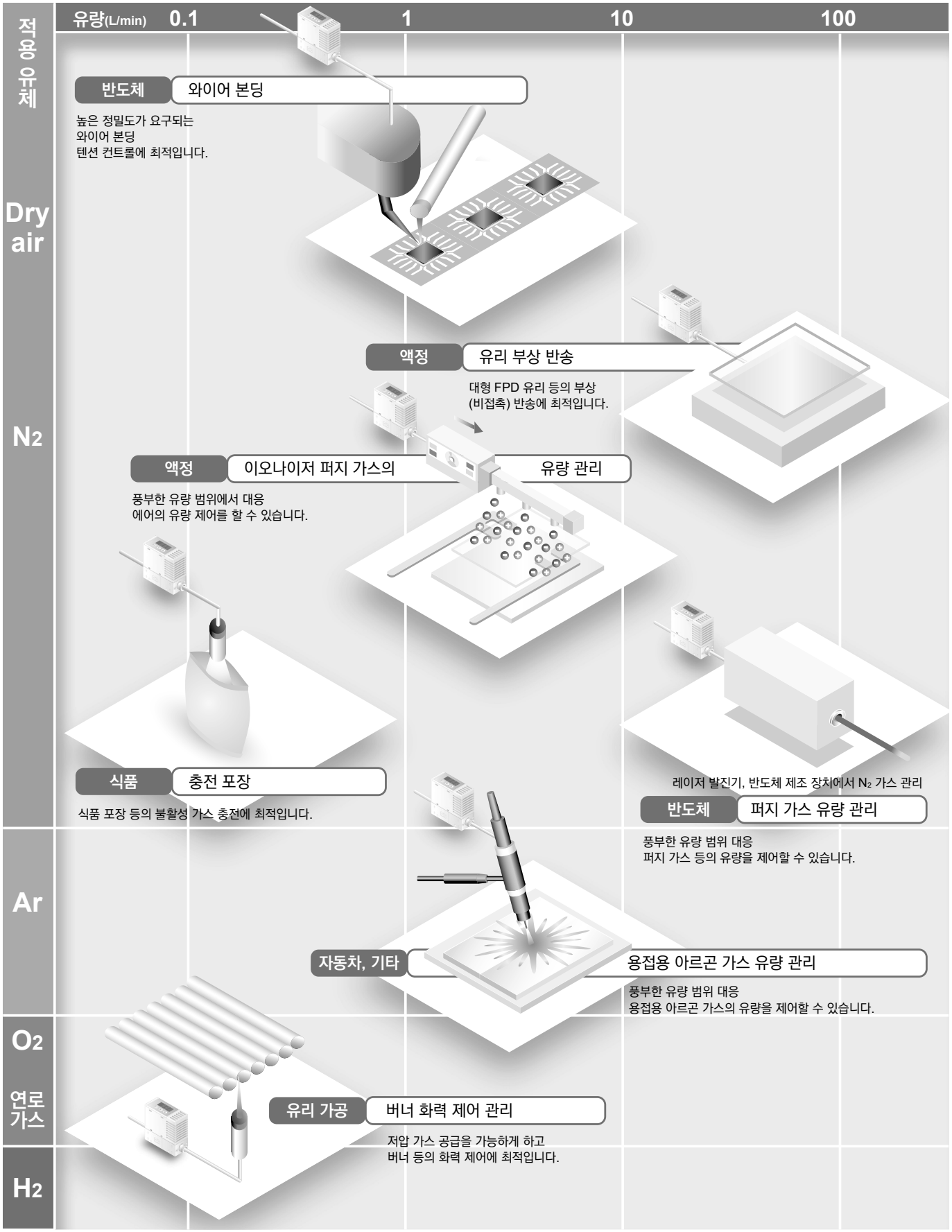
●스위치 출력 기능
유량의 상한·하한 설정으로 스위치 출력 기능을 탑재 (과전류 보호 내장)

●유량 적산 기능
유량의 적산 표시(최대 6자리) 및 적산용 펄스 출력이 가능

●자동 차단 기능
에러가 발생하는 등 긴급한 때에는 자동적으로 밸브를 차단

다양한 분야에서 활약

라피플로는 기계, 자동차, 정밀 기기 등의 분야, 반도체, 바이오 등 첨단 분야,
의료, 식품 분야 등 다양한 용도로 이용이 가능합니다.



적용 유체·유량 제어 범위

	형번	적용 유체	유량 제어 범위(L/min) 0.01 0.1 1 10 100		보디 재질	접속 구경
에어 타입	FCM-9500 AI	AIR 공기 N_2 질소		0.015~0.5	수지	수지 φ6 원터치 φ8 원터치
	FCM-0001 AI			0.03~1		
	FCM-0002 AI			0.06~2		
	FCM-0005 AI			0.15~5		
	FCM-0010 AI			0.3~10	SUS	SUS Rc1/4 9/16-18 UNF
	FCM-0020 AI			0.6~20		
	FCM-0050 AI			1.5~50		
	FCM-0100 AI(수지 타입 한정)			3~100		
가스 타입	FCM-9500 AR	Ar 아르곤		0.015~0.5	SUS	Rc1/4 9/16-18 UNF
	FCM-0001 AR			0.03~1		
	FCM-0002 AR			0.06~2		
	FCM-0005 AR			0.15~5		
	FCM-0010 AR			0.3~10		
	FCM-0020 AR			0.6~20		
	FCM-0050 AR			1.5~50		
가스 타입	FCM-9500 O2/LN/C1/C3	O_2 산소 13A 도시 가스 CH_4 메탄 C_3H_8 프로판		0.015~0.5	SUS	Rc1/4 9/16-18 UNF
	FCM-0001 O2/LN/C1/C3			0.03~1		
	FCM-0002 O2/LN/C1/C3			0.06~2		
	FCM-0005 O2/LN/C1/C3			0.15~5		
	FCM-0010 O2/LN/C1/C3			0.3~10		
가스 타입	FCM-0002 H2/HE	H_2 수소 He 헬륨		0.06~2	SUS	Rc1/4 9/16-18 UNF 1/4인치 바이트 피팅 1/4인치 JXR 수피팅
	FCM-0005 H2/HE			0.15~5		
	FCM-0010 H2/HE			0.3~10		
	FCM-0020 H2/HE			0.6~20		

입출력 사양

입력	형번	출력		
입력 신호: 사양		출력 방식	사양	에러 출력
아날로그: 0-10V	FCM-□-□0AN	아날로그	1-5V	NPN
	FCM-□-□0AP			PNP
bit 프리셋: 4점(2bit)(주)	FCM-□-□0SN	NPN PNP 스위치	NPN	NPN
	FCM-□-□0SP		PNP	PNP
아날로그: 0-5V	FCM-□-□1AN	아날로그	1-5V	NPN
	FCM-□-□1AP			PNP
bit 프리셋: 4점(2bit)(주)	FCM-□-□1SN	NPN PNP 스위치	NPN	NPN
	FCM-□-□1SP		PNP	PNP
아날로그: 4-20mA	FCM-□-□2AN	아날로그	1-5V	NPN
	FCM-□-□2AP			PNP
bit 프리셋: 4점(2bit)(주)	FCM-□-□2SN	NPN PNP 스위치	NPN	NPN
	FCM-□-□2SP		PNP	PNP
bit 페럴렐: 10bit	FCM-□-□PAN	아날로그	1-5V	NPN
	FCM-□-□PAP			PNP
	FCM-□-□PSN	NPN PNP 스위치	NPN	NPN
	FCM-□-□PSP		PNP	PNP

주: 특별 주문으로 프리셋 8점(3bit) 입력에 대응합니다.(이러한 경우 외부 적산 리셋 신호 입력 기능은 사용할 수 없게 됩니다.) 자세한 내용은 CKD로 문의해 주십시오.

소형 유량 컨트롤러
라피플로

FCM Series

●공기, 질소, 아르곤, 산소, 도시가스, 메탄, 프로판용(유량 범위: 0.5~100L/min)
●수소, 헬륨용(유량 범위: 0~20L/min)

RoHS CAD

■공기, 질소, 아르곤, 산소, 도시가스, 메탄, 프로판용 FCM 시리즈

사양

항목					FCM-[＊1][＊2]-[＊3][＊4][＊5]						
밸브 구동 방식					비례 솔레노이드 밸브 비통전 시: 닫힘						
					풀 스케일 유량	AI(공기, 질소)	AR(아르곤)	02(산소)	LN(도시가스)	C1(메탄)	C3(프로판)
유량 범위(주1)	＊1	표준 모델	9500		500mL/min	●	●	●	●	●	●
			0001		1L/min	●	●	●	●	●	●
			0002		2L/min	●	●	●	●	●	●
			0005		5L/min	●	●	●	●	●	●
			0010		10L/min	●	●	●	●	●	●
			0020		20L/min	●	●				
			0050		50L/min	●	●				
			0100		100L/min(수지 타입 한정)	●					
		저차압 모델 (스테인리스 합정)	L9500		500mL/min	●		●	●	●	●
			L0001		1L/min	●		●	●	●	●
			L0002		2L/min	●		●	●	●	●
			L0005		5L/min	●		●	●	●	●
			L0010		10L/min	●		●	●	●	●
적용 유체(주2)	＊2		AI		압축 공기, 질소	●					
			AR		아르곤		●				
			O2		산소(금유 사양)			●			
			LN		도시가스(13A)(주3)				●		
			C1		메탄(CH4 100%)					●	
			C3		프로판(C3H8 100%)						●
접속 구경, 보디 재질	＊3		H6		φ6 원터치, 수지(50, 100L/min 제외)	●					
			H8		φ8 원터치, 수지	●					
			8A		Rc1/4, 스테인리스	●	●	●	●	●	●
			UF		9/16-18UNF, 스테인리스	●	●	●	●	●	●
제어	정도 보증 범위				3~100%F.S.						
	응답 시간	＊1	9500~0020, L9500~L0010		설정 ±5%F.S.에 0.5sec 이내(TYP.)						
			0050~0100		설정 ±5%F.S.에 1sec 이내(TYP.)						
	정도				±3%F.S. 이내						
	반복성				±1%F.S. 이내						
	온도 특성				±0.2%F.S./℃ 이내(25℃ 기준)						
	압력 특성				98kPa당 ±1%F.S. 이내(표준 차압 기준)						
압력	표준 차압(주4)				별도 표 참조						
	동작 차압 범위(주5)				별도 표 참조						
	최고 사용 압력(주5)				별도 표 참조						
	내압력	＊3	H6/H8(수지 보디)		490kPa						
			8A/UF(SUS 보디)		980kPa						
사용 주위 온도, 습도					0~50℃, 90%RH 이하(결로 없을 것)						
입출력	입력 신호/ 프리셋 입력	＊4	0		0−10VDC(6.7kΩ)/4점(2bit)						
			1		0−5VDC(10kΩ)/4점(2bit)						
			2		4−20mADC(250Ω)/4점(2bit)						
			P		패럴렐 10bit/없음						
	출력 신호	＊5	AN		아날로그 출력: 1-5V(접속 부하 임피던스 500kΩ 이상) 에러 출력: NPN 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하						
			AP		아날로그 출력: 1-5V(접속 부하 임피던스 500kΩ 이상) 에러 출력: PNP 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하						
			SN		스위치 출력: NPN 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하 에러 출력: NPN 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하						
			SP		스위치 출력: PNP 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하 에러 출력: PNP 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하						
유량 표시	표시 방법				7 세그먼트 LED 3자리, 표시 정도: 제어 정도±1digit						
	표시 범위, 표시 분해능				별도 표 참조						
적산 기능					별도 표 참조						
전원	전원 전압				DC24V±10%(리플률 2% 이하의 안정화 전원)						
	소비 전류(주11)				250mA 이하						
취부 자세					가로·세로 자유						
접가스부 재질		＊3	H6/H8(수지 보디)		폴리아마이드 수지, 불소 고무, 스테인리스, 알루미나, 반도체 실리콘, 납땜						
			8A/UF(SUS 보디)		스테인리스, 불소 고무, 알루미나, 반도체 실리콘, 납땜						
질량		＊3	H6/H8(수지 보디)		약 200g						
			8A/UF(SUS 보디)		약 480g						
보호 구조					IEC 규격 IP40 상당						
보호 회로(주6)					전원 역접 보호, 스위치 출력 역접 보호, 스위치 출력 부하 단락 보호						
EMC 지령					EN55011, EN61000-6-2, EN61000-4-2/3/4/6/8						

압력

표준 차압, 동작 차압(주4)(주5)

(표준 모델)

			유량 범위 *1							
			9500	0001	0002	0005	0010	0020	0050	0100
적용 유체 *2	AI	표준 차압(kPa)	50	100	100	100	100	150	200	300
		동작 차압(kPa)	20~150	50~200	50~250	50~250	50~250	100~300	150~300	250~350
		최고 사용 압력(kPa)	150	200	250	250	250	300	300	350
	AR	표준 차압(kPa)	50	100	100	100	100	150	200	
		동작 차압(kPa)	20~150	50~200	50~250	50~250	50~250	100~300	150~300	
		최고 사용 압력(kPa)	150	200	250	250	250	300	300	
	O2	표준 차압(kPa)	50	100	100	100	100			
		동작 차압(kPa)	20~150	50~200	50~250	50~250	50~250			
		최고 사용 압력(kPa)	150	200	250	250	250			
	LN/C1	표준 차압(kPa)	50	50	50	50	50			
		동작 차압(kPa)	20~150	20~150	20~150	20~150	30~150			
		최고 사용 압력(kPa)	150	150	150	150	150			
	C3	표준 차압(kPa)	50	50	50	50	50			
		동작 차압(kPa)	20~150	20~150	20~150	20~150	30~150			
		최고 사용 압력(kPa)	150	150	150	150	150			

(저차압 모델)

			유량 범위 *1				
			L9500	L0001	L0002	L0005	L0010
적용 유체 *2	AI/O2 LN/C1 C3(주7)	표준 차압(kPa)	20	20	20	20	20
		동작 차압(kPa)	5~50	5~50	5~50	5~50	10~50
		최고 사용 압력(kPa)	50	50	50	50	50

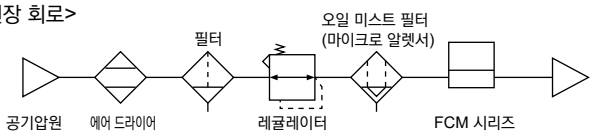
표시, 적산 기능

		유량 범위 *1							
		9500 L9500	0001 L0001	0002 L0002	0005 L0005	0010 L0010	0020	0050	0100
유량 표시(주12)	표시 범위	0~500mL/min	0.00~1.00L/min	0.00~2.00L/min	0.00~5.00L/min	0.0~10.0L/min	0.0~20.0L/min	0.0~50.0L/min	0~100L/min
	표시 분해능	1mL/min	0.01L/min	0.01L/min	0.01L/min	0.1L/min	0.1L/min	0.1L/min	1L/min
적산 기능(주10)	표시 범위	999999mL	9999.99L	9999.99L	9999.99L	99999.9L	99999.9L	99999.9L	999999L
	표시 분해능	1mL	0.01L	0.01L	0.01L	0.1L	0.1L	0.1L	1L
	펄스 출력 비율	5mL	0.01L	0.02L	0.05L	0.1L	0.2L	0.5L	1L

주1: 표준 상태(20℃ 1기압(101kPa) 상대 습도 65%)에서 부피 유량으로 환산, 또한 풀 스케일이란 유량 범위의 최대 유량을 가리킵니다.

주2: 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(ISO 8573-1:2010) [1:1:1~1:6:2]의 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) 및 오일 미스트 필터(최대 유분 농도 0.1mg/m^3)를 취부하여 사용해 주십시오.

<권장 회로>



<권장 기기>
에어 필터: F 시리즈
오일 미스트 필터: M 시리즈

주3: 도시가스 13A는 LNG에서 생성된 메탄(CH_4) 88% 가스에 대한 값입니다.

주4: 표준 차압은 본 제품 교정 시의 차압입니다.(2차 측 대기 개방)

주5: 동작 차압은 본 제품이 정상적으로 동작하기 위해서 필요한 차압입니다. 유량 범위, 적용 유체에 따라 다르므로 주의해 주십시오.
동작 차압의 최솟값은 2차 측 대기 개방에서 풀 스케일 유량을 흘려 보내는 데 필요한 차압입니다.
최고 사용 압력(동작 차압의 최댓값)은 1차 측 압력의 최댓값입니다. 이 이상의 압력이 가해질 경우, 제어가 불안정해지거나 최대 유량을 제어할 수 없게 됩니다.

주6: 본 제품의 보호 회로는 특정 오접속, 부하 단락에만 효과가 있으며 모든 오접속을 보호할 수 있는 것은 아닙니다.

주7: 도시가스의 저압 라인(1~2.5kPa)에서는 동작 차압 범위를 벗어납니다.

주8: 본 제품 내부의 밸부는 누설 제로를 필요로 하는 스톱 밸브로는 사용할 수 없습니다. 사양상의 누설은 허용됩니다.

주9: 아날로그 출력 전압 출력 임피던스는 약 1KΩ입니다. 접속 부하 임피던스가 낮은 경우, 출력값과 오차가 커집니다.
접속 부하 임피던스의 오차를 확인한 후 사용해 주십시오.

주10: 적산 유량은 참고값입니다. 또한 전원을 끄면 리셋됩니다.

주11: DC24V일 때 부하 미접속, 풀 스케일 유량일 때의 전류입니다. 부하 상태에 따라 소비 전력이 변하므로 주의해 주십시오.

주12: 유량 표시는 약±1%F.S. 미만에서는 절사(강제 제로)됩니다.

■수소, 헬륨용 FCM 시리즈

사양

항목				FCM-[＊1][＊2]-[＊3][＊4][＊5]		
밸브 구동 방식				비례 솔레노이드 밸브　비통전 시: 닫힘		
				풀 스케일 유량	H2(수소)	HE(헬륨)
유량 범위(주1)	＊1		0002	2L/min	●	●
			0005	5L/min	●	●
			0010	10L/min	●	●
			0020	20L/min	●	●
적용 유체(주2)	＊2		H2	수소	●	
			HE	헬륨		●
접속 구경	＊3		8A	Rc1/4	●	●
			UF	9/16-18UNF	●	●
			4S	1/4인치 바이트 피팅	●	●
			4RM	1/4인치 JXR 수피팅	●	●
제어	정도 보증 범위				3~100%F.S.	
	응답 시간		＊1		설정 ±5%F.S.에 0.5sec 이내(TYP.)	
	정도				±3%F.S. 이내	
	반복성				±1%F.S. 이내	
	온도 특성				±0.2%F.S./℃ 이내(25℃ 기준)	
	압력 특성				98kPa당 ±1%F.S. 이내(표준 차압 기준)	
압력	표준 차압(주3)				별도 표 참조	
	동작 차압 범위(주4)				별도 표 참조	
	최고 사용 압력(주4)				별도 표 참조	
	내압력				980kPa	
사용 주위 온도, 습도					0~50℃, 90%RH 이하(동결 없을 것)	
외부 누설					1×10^{-6}Pa·m³/s 이하(헬륨 리크 레이트)	
입출력	입력 신호/프리셋 입력	＊4	0		0-10 VDC(6.7kΩ)/4점(2bit)	
			1		0-5 VDC(10kΩ)/4점(2bit)	
			2		4-20mADC(250Ω)/4점(2bit)	
			P		패럴렐 10bit/없음	
	출력 신호	＊5	AN		아날로그 출력: 1-5V(접속 부하 임피던스 500kΩ 이상) 에러 출력: NPN 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하	
			AP		아날로그 출력: 1-5V(접속 부하 임피던스 500kΩ 이상) 에러 출력: PNP 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하	
			SN		스위치 출력: NPN 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하 에러 출력: NPN 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하	
			SP		스위치 출력: PNP 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하 에러 출력: PNP 오픈 컬렉터 출력, 50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하	
유량 표시	표시 방법				7세그먼트 LED 3자리, 표시 정도: 제어 정도±1digit	
	표시 범위, 표시분 가능				별도 표 참조	
적산 기능					별도 표 참조	
전원	전원 전압				DC24V±10%(리플률 1% 이하의 안정화 전원)	
	소비 전류(주9)				270mA 이하	
취부 자세					가로·세로 자유	
접가스부 재질					스테인리스, 불소 고무, 알루미나, 반도체 실리콘, 납땜	
질량		＊3	8A/UF		약 480g	
			4S/4RM		약 560g	
보호 구조					IEC 규격 IP40 상당	
보호 회로(주5)					전원 역접 보호, 스위치 출력 역접 보호, 스위치 출력 부하 단락 보호	
EMC 지령					EN55011, EN61000-6-2, EN61000-4-2/3/4/6/8	

압력

표준 차압, 동작 차압

			유량 범위 *1			
			0002	0005	0010	0020
적용 유체 *2	H2	표준 차압(kPa)	20	50	50	50
		동작 차압(kPa)	10~50	30~80	30~80	30~80
		최고 사용 압력(kPa)	50	80	80	80
	HE	표준 차압(kPa)	50	100	100	100
		동작 차압(kPa)	20~100	50~150	50~150	50~150
		최고 사용 압력(kPa)	100	150	150	150

표시, 적산 기능

		유량 범위 *1			
		0002	0005	0010	0020
유량 표시(주10)	표시 범위	0.00~2.00L/min	0.00~5.00L/min	0.0~10.0L/min	0.0~20.0L/min
	표시 분해능	0.01L/min	0.01L/min	0.1L/min	0.1L/min
적산 기능(주8)	표시 범위	9999.99L	9999.99L	99999.9L	99999.9L
	표시 분해능	0.01L	0.01L	0.1L	0.1L
	펄스 출력 비율	0.02L	0.05L	0.1L	0.2L

주1: 20℃ 1기압(101kPa)에서 부피 유량으로 환산, 또한 풀 스케일이란 유량 범위의 최대 유량을 가리킵니다.
주2: 염소, 유황, 산 등의 부식 성분이 포함되지 않은 건조 기체이면서 먼지 및 오일 미스트가 포함되지 않은 청정 기체를 사용해 주십시오.
주3: 표준 차압은 본 제품 교정 시의 차압입니다.(2차 측 대기 개방)
주4: 동작 차압은 본 제품이 정상적으로 동작하기 위해서 필요한 차압입니다. 유량 범위, 적용 유체에 따라 다르므로 주의해 주십시오.
동작 차압의 최솟값은 2차 측 대기 개방에서 풀 스케일 유량을 흘려 보내는 데 필요한 차압입니다.
최고 사용 압력(동작 차압의 최댓값)은 1차 측 압력의 최댓값입니다. 이 이상의 압력이 가해질 경우, 제어가 불안정해지거나 최대 유량을 제어할 수 없게 됩니다.
주5: 본 제품의 보호 회로는 특정 오접속, 부하 단락에만 효과가 있으며 모든 오접속을 보호할 수 있는 것은 아닙니다.
주6: 본 제품 내부의 밸부는 누설 제로를 필요로 하는 스톱 밸브로는 사용할 수 없습니다. 사양상의 누설은 허용됩니다.
주7: 아날로그 출력 전압 출력 임피던스는 1KΩ입니다. 접속 부하 임피던스가 낮은 경우, 출력값과 오차가 커집니다.
접속 부하 임피던스의 오차를 확인한 후 사용해 주십시오.
주8: 적산 유량은 계산(참고)값입니다. 또한 전원을 끄면 리셋됩니다.
주9: DC24V일 때 부하 미접속, 풀 스케일 유량일 때의 전류입니다. 부하 상태에 따라 소비 전력이 변하므로 주의해 주십시오.
주10: 유량 표시는 약 ±1%F.S. 미만에서는 절사(강제 제로)됩니다.

■공기, 질소, 아르곤, 산소, 도시가스, 메탄, 프로판용

형번 표시 방법

FCM - 9500 AI - H6 0 AN R 1 B T

- FCM: 기종 형번
- 9500: Ⓐ 유량 범위
- AI: Ⓑ 적용 유체
- H6: Ⓒ 접속 구경, 보디 재질
- 0: Ⓓ 입력 신호
- AN: Ⓔ 출력 사양
- R: Ⓕ 표시 방향
- 1: Ⓖ 케이블
- B: Ⓗ 브래킷
- T: Ⓘ 트레이서빌리티

기호	내용
Ⓐ 유량 범위	

적용 유체			AI	AR	O2	LN	C1	C3
9500	표준 모델	0~0.5L/min	●	●	●	●	●	●
0001		0~1L/min	●	●	●	●	●	●
0002		0~2L/min	●	●	●	●	●	●
0005		0~5L/min	●	●	●	●	●	●
0010		0~10L/min	●	●	●	●	●	●
0020		0~20L/min	●	●				
0050		0~50L/min	●	●				
0100		0~100L/min (수지 보디 한정)	●					
L9500	저차압 모델 (스테인리스 한정)	0~0.5L/min	●		●	●	●	●
L0001		0~1L/min	●		●	●	●	●
L0002		0~2L/min	●		●	●	●	●
L0005		0~5L/min	●		●	●	●	●
L0010		0~10L/min	●		●	●	●	●

Ⓑ 적용 유체	
AI	압축 공기, 질소 가스
AR	아르곤
O2	산소(금유 사양)
LN	도시가스(13A)
C1	메탄(CH_4)
C3	프로판(C_3H_8)

Ⓒ 접속 구경, 보디 재질		AI	AR	O2	LN	C1	C3
H6	원터치(φ6), 수지 보디 (유량 범위; 0050, 0100은 제외)	●					
H8	원터치(φ8), 수지 보디	●					
8A	Rc1/4, 스테인리스 보디	●	●	●	●	●	●
UF(주1)	9/16-18 UNF, 스테인리스 보디	●	●	●	●	●	●

Ⓓ 입력 신호	
0	아날로그 0-10VDC
1	아날로그 0-5VDC
2	아날로그 4-20mADC
P	패럴렐 10bit

Ⓔ 출력 사양	
AN	1-5V 아날로그 에러(NPN)
AP	1-5V 아날로그 에러(PNP)
SN	스위치(NPN), 에러(NPN)
SP	스위치(PNP), 에러(PNP)

Ⓕ 표시 방향	
기호 없음	정방향
R	역방향

Ⓖ 케이블	
기호 없음	없음
1	1m
3	3m

Ⓗ 브래킷	
기호 없음	없음
B	브래킷 부착

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

<형번 표시 예>

FCM-0001AI-H81ANR1BK

기종명: 소형 유량 컨트롤러 라피플로 FCM

- Ⓐ유량 범위 : 0~1L/min
- Ⓑ사용 유체 : 압축 공기, 질소
- Ⓒ접속 구경, 보디 재질 : 원터치(φ8), 수지 보디
- Ⓓ입력 신호 : 아날로그 0-5VDC
- Ⓔ출력 사양 : 1-5V 아날로그, 에러(NPN)
- Ⓕ표시 방향 : 역방향
- Ⓖ케이블 : 1m
- Ⓗ브래킷 : 브래킷 부착
- Ⓘ트레이서빌리티 : 검사 성적서 첨부

⚠ 형번 선정 시 주의사항

주1: 9/16-18UNF 나사 형상에 대해서는 1502page의 외형 치수도를 참조해 주십시오.

옵션 단품 형번

FCM - AC1

기호	내용
AC1	아날로그 9심, 케이블 1m
AC3	아날로그 9심, 케이블 3m
PC1	패럴렐 15심, 케이블 1m
PC3	패럴렐 15심, 케이블 3m
LB1	브래킷

■수소, 헬륨용

형번 표시 방법

FCM - 0002 H2 - 8A 0 AN R 1 B T

- FCM: 기종 형번
- 0002: Ⓐ유량 범위
- H2: Ⓑ적용 유체
- 8A: Ⓒ접속 구경
- 0: Ⓓ입력 신호
- AN: Ⓔ출력 사양
- R: Ⓕ표시 방향
- 1: Ⓖ케이블
- B: Ⓗ브래킷
- T: Ⓘ트레이서빌리티

기호	내용		
Ⓐ 유량 범위			
적용 유체		H2	HE
0002	0~2L/min	●	●
0005	0~5L/min	●	●
0010	0~10L/min	●	●
0020	0~20L/min	●	●

Ⓑ 적용 유체	
H2	수소
HE	헬륨

Ⓒ 접속 구경			
적용 유체		H2	HE
8A	Rc1/4	●	●
UF	9/16-18UNF	●	●
4S	1/4인치 바이트 피팅	●	●
4RM	1/4인치 JXR 수피팅	●	●

Ⓓ 입력 신호	
0	아날로그 0-10VDC
1	아날로그 0-5VDC
2	아날로그 4-20mADC
P	패럴렐 10bit

Ⓔ 출력 사양	
AN	1-5V 아날로그 에러(NPN)
AP	1-5V 아날로그 에러(PNP)
SN	스위치(NPN), 에러(NPN)
SP	스위치(PNP), 에러(PNP)

Ⓕ 표시 방향	
기호 없음	정방향
R	역방향

Ⓖ 케이블	
기호 없음	없음
1	1m
3	3m

Ⓗ 브래킷	
기호 없음	없음
B	브래킷 부착

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

<형번 표시 예>

FCM-0002H2-8A1ANR1BK

- Ⓐ유량 범위 : 0~2L/min
- Ⓑ사용 유체 : 수소
- Ⓒ접속 구경 : Rc1/4
- Ⓓ입력 신호 : 아날로그 0-5VDC
- Ⓔ출력 사양 : 1-5V 아날로그, 에러(NPN)
- Ⓕ표시 방향 : 역방향
- Ⓖ케이블 : 1m
- Ⓗ브래킷 : 브래킷 부착
- Ⓘ트레이서빌리티: 검사 성적서 첨부

옵션 단품 형번

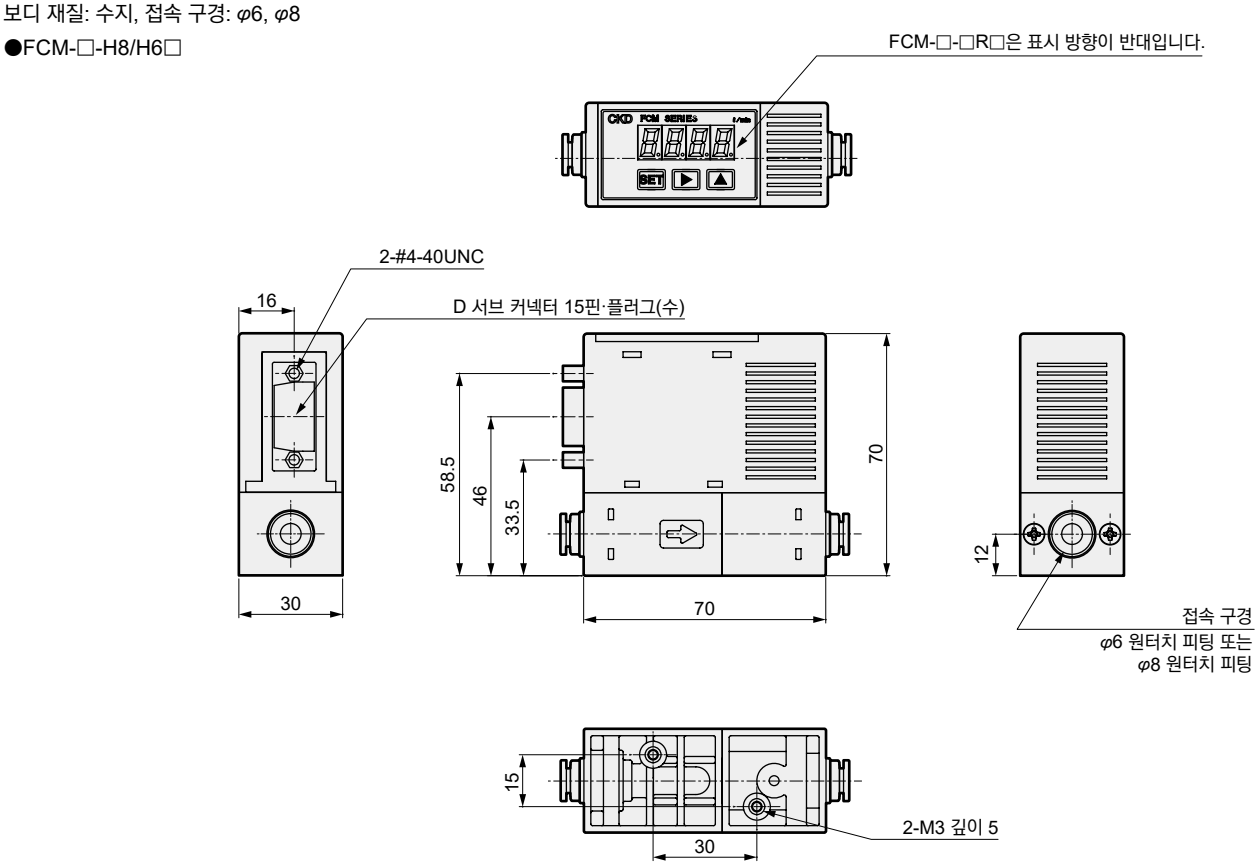
FCM - AC1

기호	내용
AC1	아날로그 9심, 케이블 1m
AC3	아날로그 9심, 케이블 3m
PC1	패럴렐 15심, 케이블 1m
PC3	패럴렐 15심, 케이블 3m
LB1	브래킷

외형 치수도

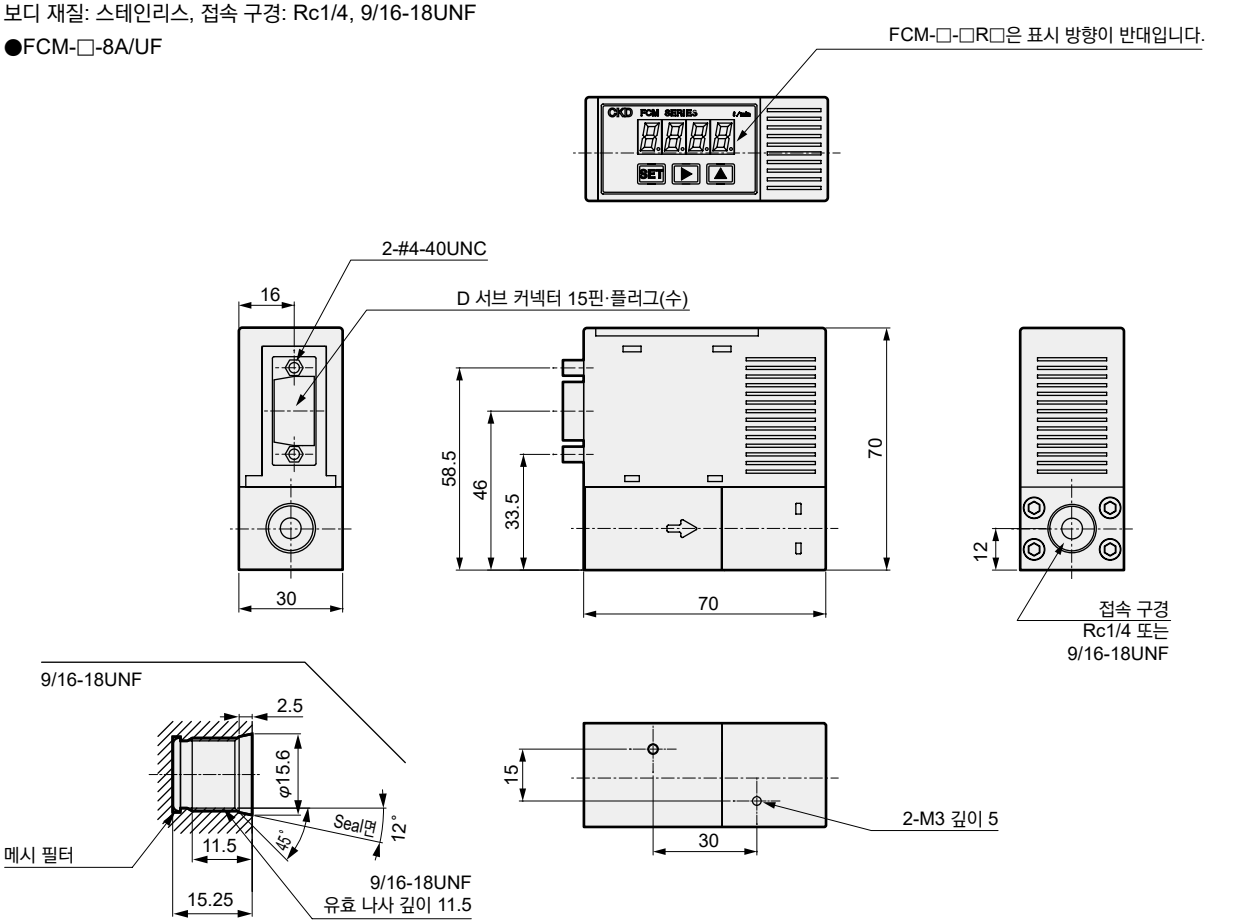
보디 재질: 수지, 접속 구경: φ6, φ8

●FCM-□-H8/H6□



보디 재질: 스테인리스, 접속 구경: Rc1/4, 9/16-18UNF

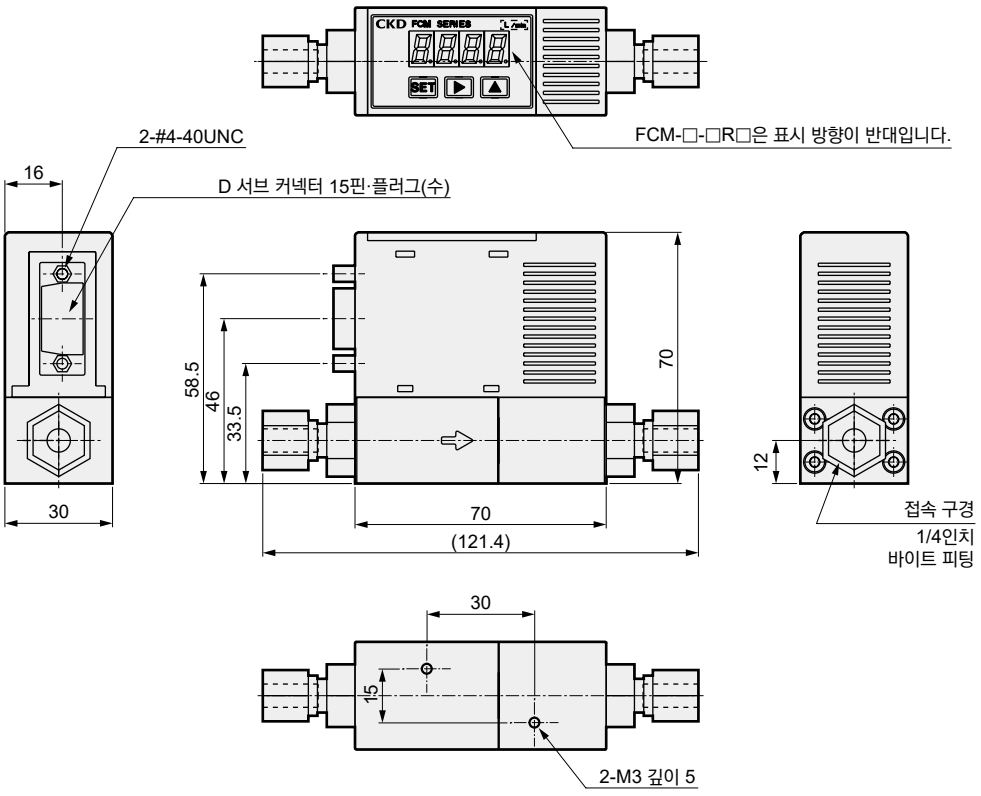
●FCM-□-8A/UF



외형 치수도

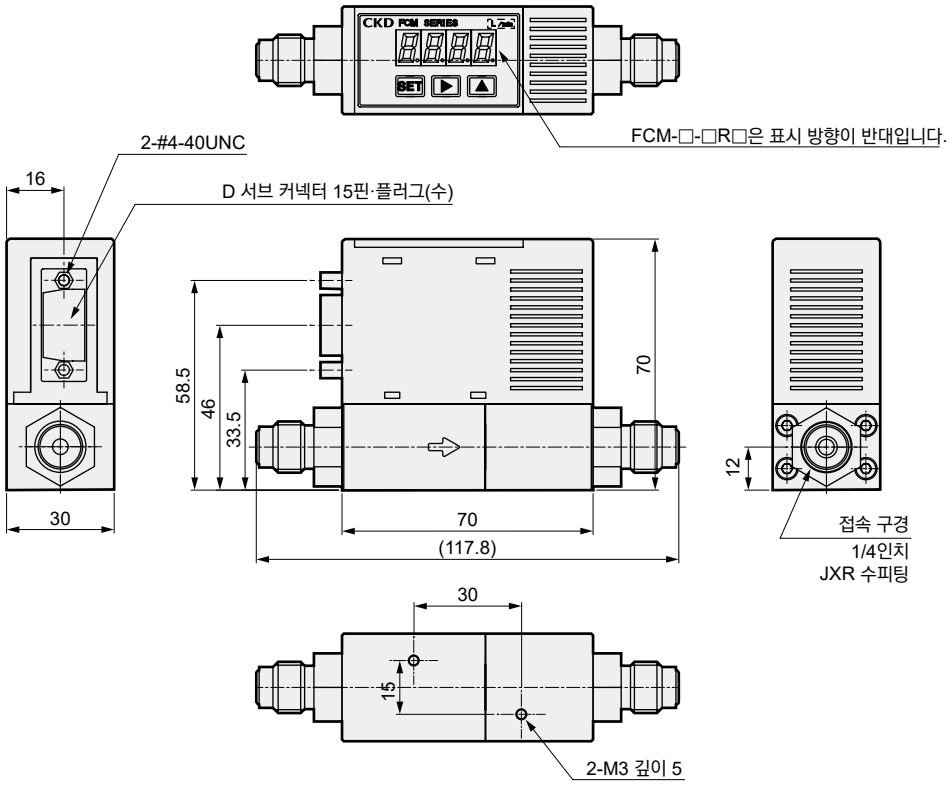
접속 구경: 1/4인치 바이트 피팅

●FCM-□-4S



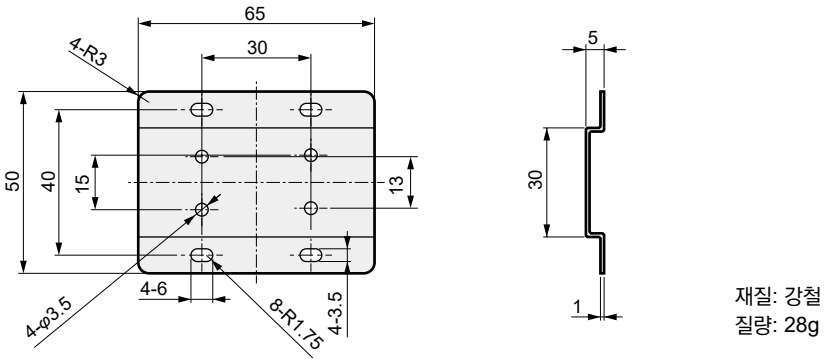
접속 구경: 1/4인치 JXR 수피팅

●FCM-□-4RM



전용 브래킷(바닥면 설치 타입)

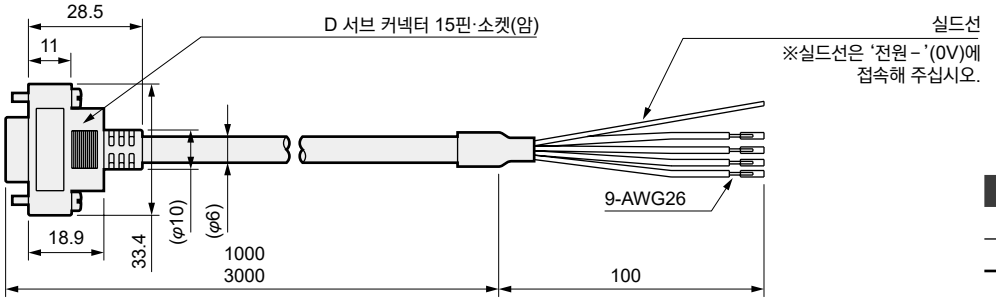
단품 형번: FCM-LB1



재질: 강철
질량: 28g

케이블 옵션 외형 치수도

●아날로그 입력 타입용 9심 케이블
옵션 단품 형번: FCM-AC1, AC3

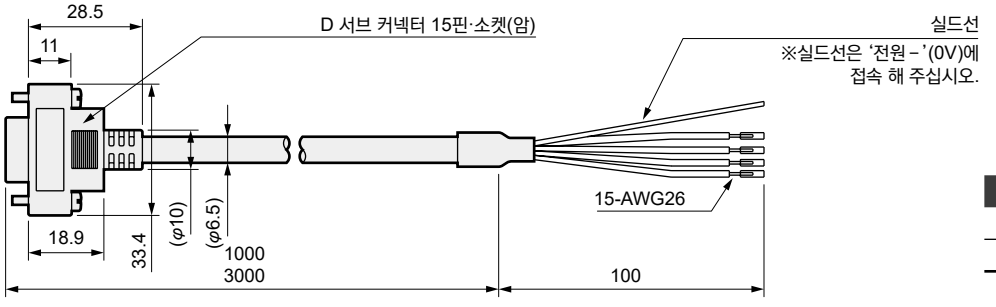


케이블	질량 g
FCM-AC1	68
FCM-AC3	166

D 서브 소켓 핀 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12	13		14	15
절연체 색	갈색	주황색	황색	–	적색	–	–	–	–	회색	백색			–	녹색		청색	흑색
명칭	프리셋 입력 신호		적산 리셋 신호	미사용	전원 +	미사용	미사용	미사용	미사용	common	입력 신호			미사용	아날로그 출력	스위치 출력	에러 출력	전원 – (0V)
입력 종별	비트 1	비트 2			+24VDC						0-10 VDC	0-5 VDC	4-20 mADC	미사용	1-5VDC	NPN 또는 PNP 출력	NPN 또는 PNP 출력	

주: 10번 핀의 common은 프리셋 입력, 적산 리셋 신호(1~3번 핀)의 common입니다.

●패럴렐 입력 타입용 15심 케이블
옵션 단품 형번: FCM-PC1, PC3



케이블	질량 g
FCM-PC1	82
FCM-PC3	205

D 서브 소켓 핀 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15
절연체 색	갈색	주황색	황색	자주색	적색	연청색	분홍색	백색 (흑색 라인 포함)	적색 (흑색 라인 포함)	회색	백색	녹색 (흑색 라인 포함)	녹색		청색	흑색
명칭	패럴렐 입력 신호				전원 +	패럴렐 입력 신호				common	패럴렐 입력 신호		아날로그 출력	스위치 출력	에러 출력	전원 – (0V)
입력 종별	비트 1	비트 2	비트 3	비트 4	+24VDC	비트 5	비트 6	비트 7	비트 8		비트 9	비트 10	1-5VDC	NPN 또는 PNP 출력	NPN 또는 PNP 출력	

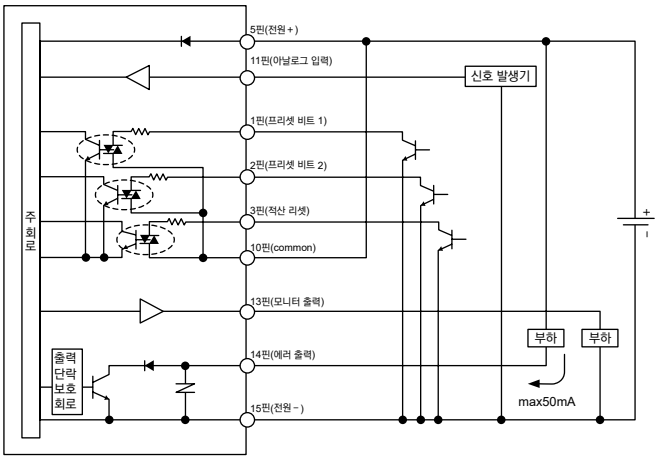
주: 10번 핀의 common은 패럴렐 입력 신호(1~4, 1~9, 11, 12번 핀)의 common입니다.

배선 방법

내부 회로 및 부하 접속 예 아날로그 입력 타입

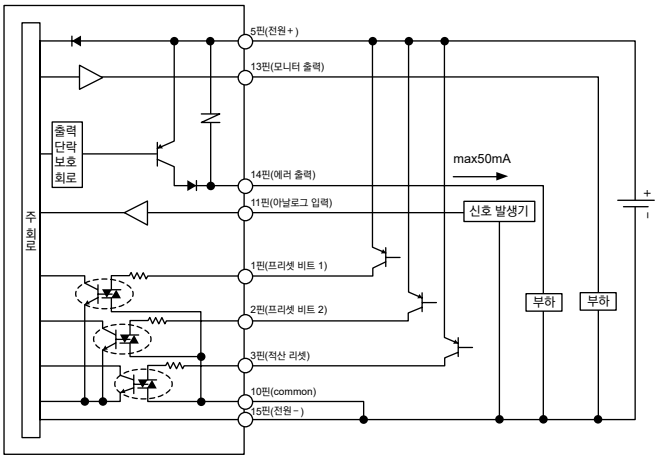
⚠ 주의 오배선에 주의해 주십시오.

FCM−□−□0/1/2 AN□
(아날로그 입력, 아날로그 출력 + 에러 출력 타입 NPN 출력)



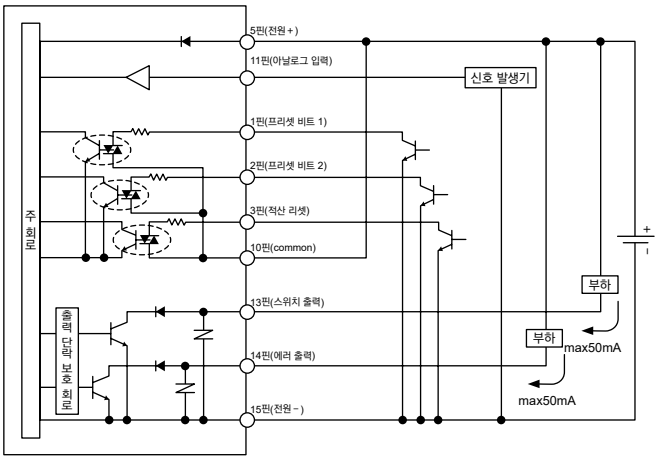
※1~3핀의 각 소비 전류는 약 6mA입니다.

FCM−□−□0/1/2 AP□
(아날로그 입력, 아날로그 출력 + 에러 출력 타입 PNP 출력)



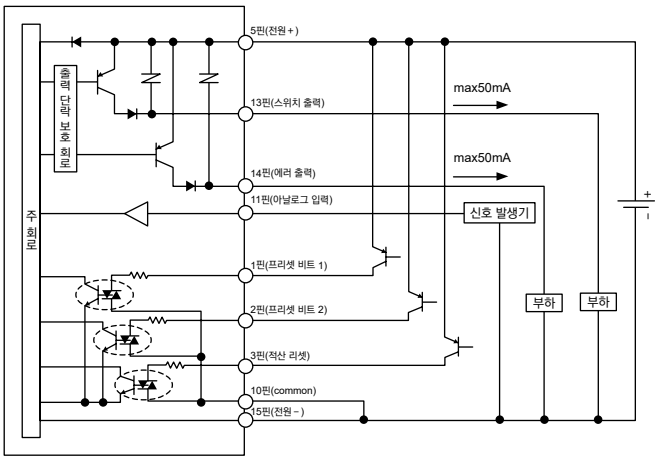
※1~3핀의 각 소비 전류는 약 6mA입니다.

FCM−□−□0/1/2 SN□
(아날로그 입력, 스위치 출력 + 에러 출력 타입 NPN 출력)



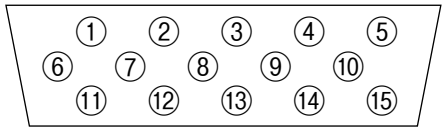
※1~3핀의 각 소비 전류는 약 6mA입니다.

FCM−□−□0/1/2 SP□
(아날로그 입력, 스위치 출력 + 에러 출력 타입 PNP 출력)



※1~3핀의 각 소비 전류는 약 6mA입니다.

■커넥터 핀 배치(제품 본체 측)
[아날로그 입력 타입]

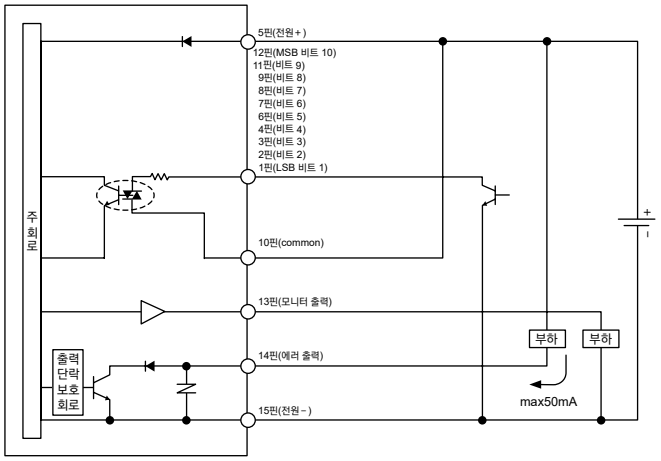


아날로그 입력 타입에는,
④, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨, ⑫는 핀이 없습니다.

내부 회로 및 부하 접속 예 패럴렐 입력 타입

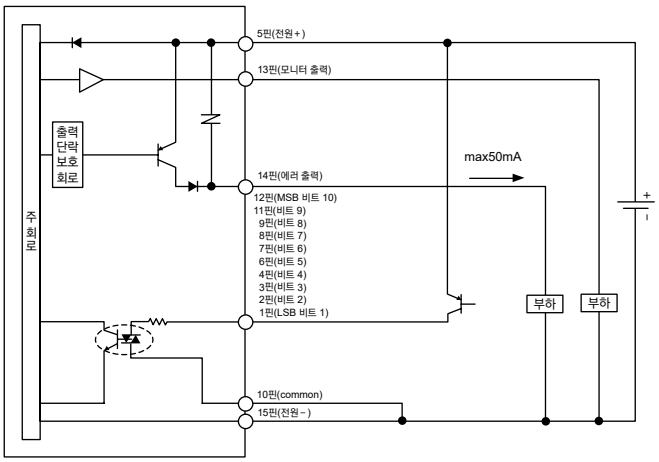
⚠ 주의 오배선에 주의해 주십시오.

FCM−□−□ PAN□
(패럴렐 입력, 아날로그 출력 + 에러 출력 타입 NPN 출력)



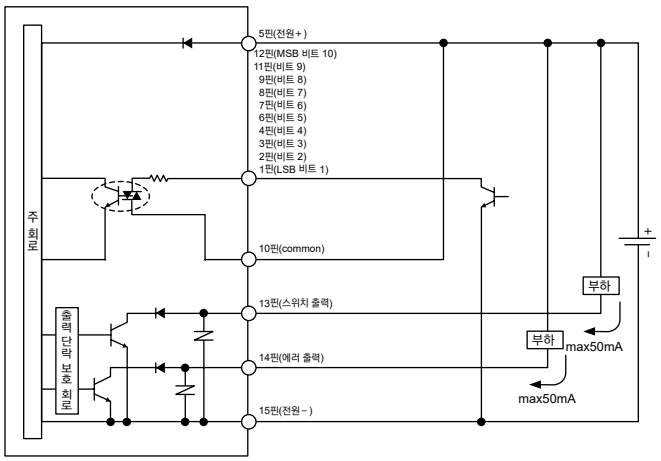
※1~4, 6~9, 11, 12핀의 각 소비 전류는 약 6mA입니다.

FCM−□−□ PAP□
(패럴렐 입력, 아날로그 출력 + 에러 출력 타입 PNP 출력)



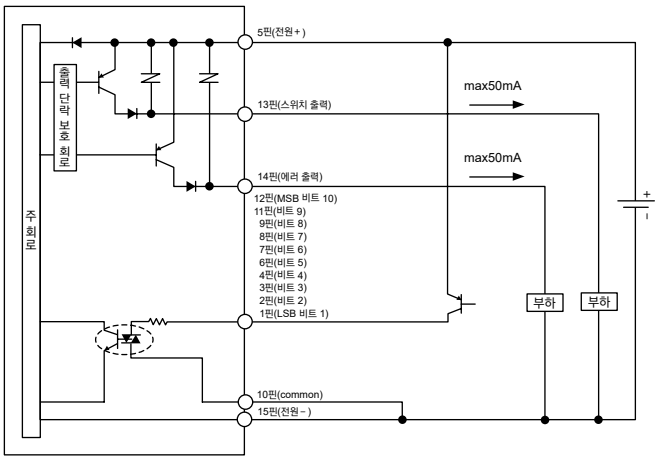
※1~4, 6~9, 11, 12핀의 각 소비 전류는 약 6mA입니다.

FCM−□−□ PSN□
(패럴렐 입력, 스위치 출력 + 에러 출력 타입 NPN 출력)



※1~4, 6~9, 11, 12핀의 각 소비 전류는 약 6mA입니다.

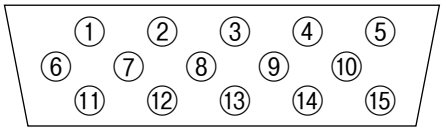
FCM−□−□ PSP□
(패럴렐 입력, 스위치 출력 + 에러 출력 타입 PNP 출력)



※1~4, 6~9, 11, 12핀의 각 소비 전류는 약 6mA입니다.

■커넥터 핀 배치(제품 본체 측)

[패럴렐 입력 타입]



소형 유량 컨트롤러 FCM 시리즈의 기능에 대하여

기능 설명

기능	내용	기능 대응 기종				조작 방법
		아날로그 입력		패럴렐 입력		
		아날로그 출력	스위치 출력	아날로그 출력	스위치 출력	
다이렉트 메모리 기능	목표값을 Key 입력할 수 있습니다. 외부 입력 신호 없이도 제품 조작 Key로 제어 유량을 자유롭게 조정 가능합니다.	○	○	○	○	1509, 1510 1520
프리셋 입력 기능	임의의 유량을 4점 지정하여 외부로부터의 2bit 신호 입력(PLC 등에서의 신호)으로 유량 제어할 수 있습니다.	○	○			1511 1520
아날로그 입력 기능	아날로그 입력 신호로 유량을 제어할 수 있습니다.	○	○			1513 1520
패럴렐 입력 기능	패럴렐 10bit(PLC 등에서의 신호)로 유량 제어할 수 있습니다. D/A 컨버터 등 고가의 입출력 기기가 필요없습니다.			○	○	1514 1519
적산 기능	유량을 적산합니다. 적산 유량 표시 외에 다음과 같은 기능이 있습니다. · 설정 적산 유량으로 전자 밸브를 폐지한다. · 적산 펄스 기능(스위치 출력 타입 한정)(주1) · 설정 적산 유량으로 스위치 ON(스위치 출력 타입 한정)(주1) 적산값 리셋 방법 · 아날로그 입력 타입: 외부 입력, 버튼 조작 · 패럴렐 입력 타입: 버튼 조작 한정	○(주1)	○	○(주1)	○	1515 1516 1519 1521 1522
스위치 출력 기능	다음 스위치 기능을 선택할 수 있습니다 · ①허용차 모드: 제어 목표값에 대하여 허용값 이내(임의 설정)에서 스위치 ON · ②범위 지정 모드: 지정 유량 범위 외에서 스위치를 ON · ③적산 펄스: 적산 시, 적산 펄스를 출력 · ④설정 적산 이상 ON: 설정 적산 유량으로 스위치 ON <모드 1: 허용차 모드> H(+허용 측) 입력 신호 설정값 L(−허용 측) 출력 ON OFF <모드 2: 범위 지정 모드> H(상한 측) L(하한 측) 출력 ON OFF <모드 3: 적산 펄스> 약 50msec ON OFF 펄스 출력 비율에 대해서는 1515page, 1516page를 참조해 주십시오. <모드 4: 설정 적산값 이상 ON> ON OFF 설정 적산값		○		○	1516 1517 1518 1521
입력 신호 제로·스팬 조정 기능	입력 신호의 제로점, 스팬점을 바꿀 수 있습니다 <무효의 경우> 100% 제어 유량 0% 100% 입력 신호 <유효의 경우> 100% 제로점(L) 설정 범위 0~50% 스팬점(H) 설정 범위 10~100% 0% 100% 입력 신호	○	○			1521
제로점 조정	유량 출력의 제로점을 조정합니다	○	○	○	○	1522
오토 파워 오프	약 1분간 조작하지 않는 경우, 유량 표시를 소등합니다.(오토 파워 오프 기능에서는 제어는 정지하지 않습니다.) 불필요한 표시를 지워 에너지 절약 운전이 가능합니다.	○	○	○	○	1521
에러 표시 기능	에러 상태를 표시할 수 있습니다. 에러 표시 외에 다음과 같은 기능이 있습니다. · 에러 시에는 에러 출력을 ON(E01, E02, E05만 적용) · 에러 시 자동으로 제어 정지	○	○	○	○	1508 1522
에러 자동 차단	에러 시에 제어를 정지하고, 밸브를 전개 또는 전폐하고, 에러 출력을 ON합니다.	○	○	○	○	1522
Key lock	오조작을 방지하기 위해 설정 변경을 할 수 없게 합니다.	○	○	○	○	1519
설정 리셋	설정을 공장 출하 시로 되돌립니다.(입력 신호 선택, 스위치 출력, 입력 신호 제로·스팬 조정, 오토 파워 오프, 제로 어저스트 한정)	○	○	○	○	1519

표시·조작부 명칭과 기능

출력 표시(적색)

●기능 설정 확인 시 'F'가 표시됩니다.

●스위치 출력 ON일 때 '–'가 점등됩니다.
(스위치 출력 타입 한정)
※과전류 검출 시 점멸합니다.
※적산 펄스 출력에서는 점멸하지 않습니다.

●에러 출력 ON일 때 'E'가 점등됩니다.
※과전류 검출 시 점멸합니다.

※기능 설정에서 상하한이 있는 경우, 또 적산 유량 표시의 상위 자리, 하위 자리를 나타낼 경우

H 나 L 을 표시합니다.

3자릿수 LED 표시(녹색)

●RUN 모드(순시 유량 표시)일 때, 순시 유량 표시·기능 설정 내용을 표시합니다.
※기능 설정 내용 표시 시에는 설정 모드 번호와 설정 내용을 표시합니다.
●각 데이터 설정 시, 수치 등을 표시합니다.
●에러 표시 시, 에러 코드 No.를 표시합니다.

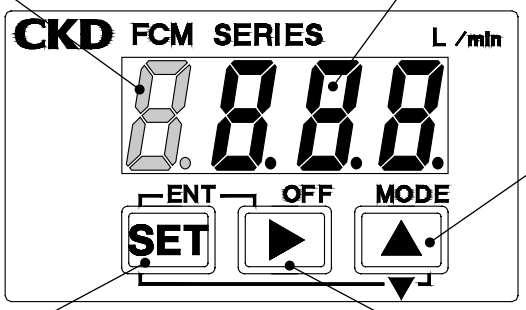
<순시 유량 표시 시> 5.00

<설정 내용 표시 시> F1.A0 (F1: 설정 모드 번호, A0: 설정 내용)

<에러 출력 시> E01 (01: 코드 No.)

<무효 표시> F2.-- (F2: 설정 모드 번호, --: 설정 내용)

유량 110% 이상: Hi



UP Key(MODE Key)

●수치 등의 카운트 업에 사용합니다.
●설정 모드의 변경에 사용합니다.
●설정 항목의 변경에 사용합니다.

SET Key

●설정 모드의 확정에 사용합니다.
●설정 항목의 확정에 사용합니다.
●적산 표시로 전환할 경우 사용합니다.

Shift Key(OFF Key)

●수치 등의 자릿수 선택에 사용합니다.
●강제 OFF(제어 정지)할 때, 강제 OFF에서 복귀할 때 사용합니다.

SET + Key(ENT Key)

●수치의 확정에 사용합니다.
●Key lock 해제 시 사용합니다.
●적산 리셋 시 사용합니다.

SET + Key(DOWN Key)

●수치 등의 카운트 다운에 사용합니다.
●Key lock 시에 사용합니다.

+ Key

●초기화 할 때 사용합니다.

에러 코드표

에러 표시	원인	대책	에러 자동 차단 적용 에러(주1)
E01	전원 전압이 정격 외에서 제공되고 있음 (DC19.5V 이하에서 검출, 검출 정도 ±10%F.S.)	●본 기기의 전원 사양을 확인한 후, 전원 전압을 정격 범위 내로 하고 전원을 다시 켜 주십시오.	○
E02	입력 신호가 정격 범위를 초과하여 입력되어 있음 (입력 110%F.S. 이하에서 검출, 검출 정도 ±1%F.S.)	●본 기기의 입력 신호 타입을 확인한 후, 입력 신호를 정격 범위 내로 하고 전원을 다시 켜 주십시오.	○
E03	EEPROM의 읽기, 쓰기에 에러 발생	●가까운 CKD 영업소 및 대리점으로 연락해 주십시오.	
E04	메모리의 읽기, 쓰기에 에러 발생	●가까운 CKD 영업소 및 대리점으로 연락해 주십시오.	
E05	유량이 약 5초 이상 연속해서 설정값에 도달하지 않았음 (설정값과 제어값의 차이가 ±20% F.S. 이상일 경우, 검출 정밀도 ±6% F.S.)	●1차 측의 압력을 확인한 후 정격 동작 차압 범위 내의 압력을 공급하고 전원을 다시 켜 주십시오. 또는 일단 강제 OFF(제어 정지)시켰다가 해제하면 리셋할 수 있습니다. ●배관·피팅·다른 기기에서 누설이 없는지 확인한 후 올바르게 접속하고, 전원을 다시 켜 주십시오. ●가까운 CKD 영업소 및 대리점으로 연락해 주십시오.	○
E06	센서에 출력 이상이 발생하였습니다.	●본 기기로의 유체 공급을 멈추고, 유량 설정을 제로로 설정하고 본 기기의 전원을 다시 켜 주십시오. 다시 에러가 나는 경우에는 가까운 CKD 영업소 및 대리점으로 연락해 주십시오.	○(주2)
8.8.8.8.	스위치 출력의 과전류 보호 회로가 작동하고 있습니다.	●부하 전류가 정격을 넘지 않는지를 확인한 후, 올바르게 접속하고, 전원을 다시 켜 주십시오.	

기본적으로 에러는 자동 복귀하지만, 자동 복귀하지 않는 경우에는 전원을 끄고, 에러의 원인을 확인·수정 후 전원을 다시 켜 주십시오.

주1: 출하 시에는 에러 자동 차단이 OFF(에러 시: 밸브 전폐)로 설정되어 있습니다. 자세한 내용은 1522page를 참조해 주십시오.

주2: 에러 자동 차단 설정과 관계없이 OFF(에러 시: 밸브 전폐)가 됩니다.

유량을 제어한다.

①다이렉트 메모리 기능으로 유량을 제어하는 경우

목표값을 Key 입력할 수 있습니다. 외부 입력 신호 없이도 제품 조작 Key로 제어 유량을 자유롭게 조정 가능합니다.
다이렉트 메모리 기능에는 2가지 종류의 동작 모드가 있습니다.

・다이렉트 메모리①: 수치 변경으로 설정이 반영됩니다.(수치를 확정하지 않아도 수치 변경으로 유량을 가변할 수 있습니다. 유량을 미세 조정하고 싶을 때 편리합니다. 유량이 결정되면 설정값을 확정해 주십시오.)
・다이렉트 메모리②: 수치를 확정시키면 반영됩니다.(수치를 확정하지 않으면 유량은 변화하지 않습니다.)

<다이렉트 메모리① 조작 방법>

① 전원 투입　순시 유량을 표시합니다.

② ▲ Key를 누르면 <F1: 입력 신호 확인> 화면으로 들어가, 현재의 입력 신호 설정 상태를 표시합니다.
현재 입력 신호 타입과 입력값을 교대로 표시합니다.
(버튼을 누르지 않고 3초 경과하면 순시 유량 표시로 돌아갑니다.)

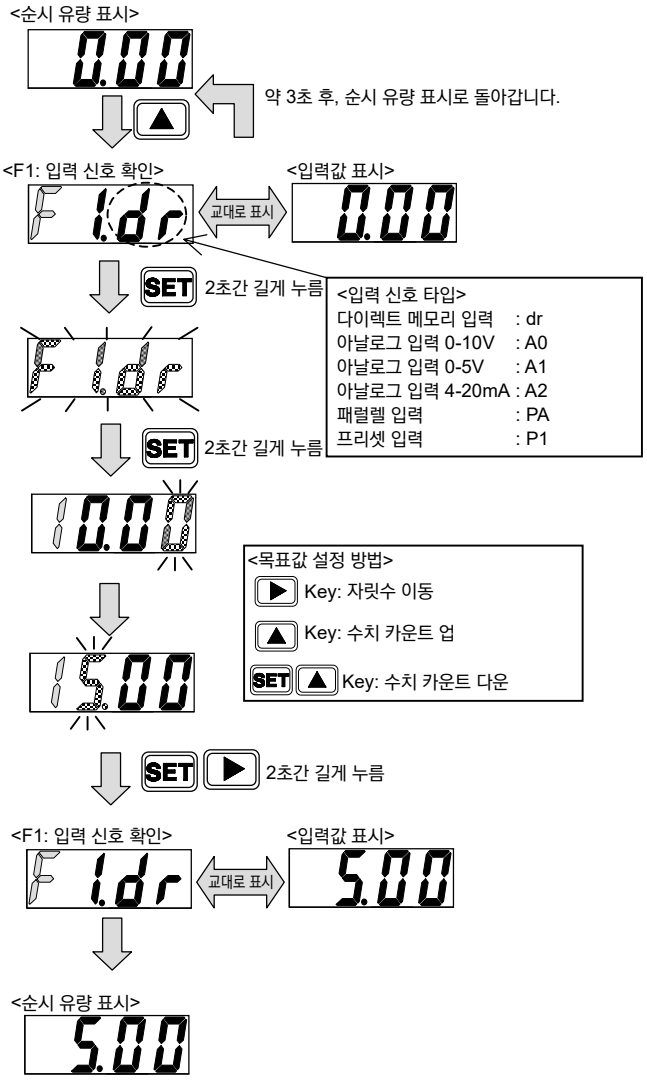
③ SET Key를 약 2초 길게 누르면 'F1.dr'이 점멸합니다.

④ SET Key를 약 2초 길게 눌러 <다이렉트 메모리① 설정> 화면에 들어갑니다.

⑤ 수치를 변경하면 유량이 변합니다. 수치를 확정하지 않아도 수치 변경으로 유량을 가변할 수 있습니다.

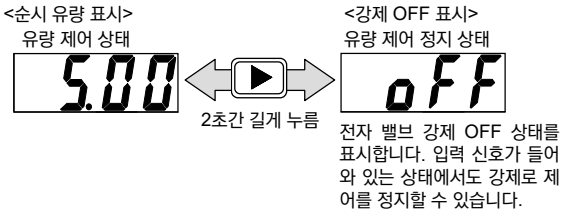
⑥ SET ▶ Key를 동시에 약 2초 길게 눌러 수치를 확정합니다. <F1: 입력 신호 확인> 화면으로 돌아갑니다.

⑦ 약 3초 후, 자동적으로 순시 유량 표시로 돌아갑니다.



강제 OFF(유량 제로) 방법

유량 제어 상태(순시 유량 표시)에서 ▶ Key를 약 2초 길게 누르면 제어를 강제적으로 정지(유량 제로)할 수 있습니다.
또한 유량 제어 정지 상태(강제 OFF)에서 ▶ Key를 약 2초 길게 누르면 유량 제어 상태로 되돌릴 수 있습니다.



유량을 제어한다.

<다이렉트 메모리② 조작 방법>

① 전원 투입 순시 유량을 표시합니다.

② ▲ Key를 한 번 누르면 <F1: 입력 신호 확인> 화면으로 들어가, 현재의 입력 신호 설정 상태를 표시합니다.
현재 입력 신호 타입과 입력값을 교대로 표시합니다.
(버튼을 누르지 않고 3초 경과하면 순간 유량 표시로 돌아갑니다.)

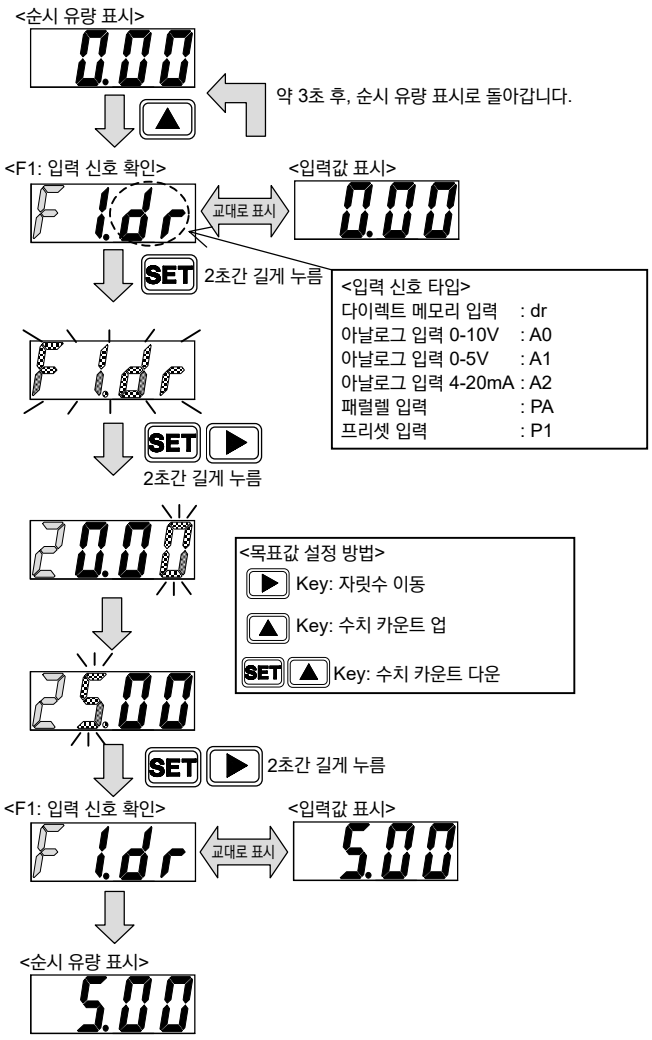
③ SET Key를 약 2초 길게 누르면 'F1.dr'이 점멸합니다.

④ SET ▶ Key를 약 2초 길게 눌러 <다이렉트 메모리② 설정> 화면에 들어갑니다.

⑤ 수치를 변경한다.
(수치를 확정하지 않으면 유량은 변화하지 않습니다.)

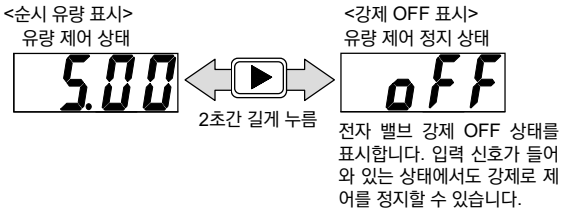
⑥ SET ▶ Key를 동시에 약 2초 길게 눌러 수치를 확정합니다. <F1: 입력 신호 확인> 화면으로 돌아갑니다.

⑦ 약 3초 후, 자동적으로 순시 유량 표시로 돌아갑니다.



강제 OFF(유량 제로) 방법

유량 제어 상태(순시 유량 표시)에서 ▶ Key를 약 2초 길게 누르면 제어를 강제적으로 정지(유량 제로)할 수 있습니다.
또한 유량 제어 정지 상태(강제 OFF)에서 ▶ Key를 약 2초 길게 누르면 유량 제어 상태로 되돌릴 수 있습니다.



주의:

- 다이렉트 메모리 설정 시에는 제어를 정지하지 않습니다. 안전을 고려하여 경우에 따라서는 제어를 정지(강제 OFF)시킨 후 실시해 주십시오.
- 유량 제어/강제 OFF 상태(설정값)는 전원을 꺼도 유지됩니다.

유량을 제어한다.

②프리셋 입력으로 유량을 제어하는 경우(아날로그 입력 타입 한정)

임의의 유량을 4점 지정하여 외부로부터의 신호 입력(2bit)로 유량을 제어할 수 있습니다.

예) 0, 1, 2, 5L/min을 프리셋 입력으로 제어하고 싶은 경우, 입력 설정 모드에서 프리셋 입력을 선택하고

P1: 0L/min　P2: 1L/min

P3: 2L/min　P4: 5L/min

을 각각 설정합니다. 오른쪽 표에 따라 PLC 등에서 신호 입력하면 각각 메모리 된 유량값으로 제어합니다.

D 서브 소켓 핀 No.	2	1	프리셋 메모리 번호
케이블 옵션 절연체 색	주황색	갈색	
입력 종별	비트 2	비트 1	
입력 신호	OFF	OFF	P1
	OFF	ON	P2
	ON	OFF	P3
	ON	ON	P4

<프리셋 입력 신호에 의한 제어 방법>

① 전원 투입　순시 유량을 표시합니다.

② ▲ Key를 한 번 누르면 <F1: 입력 신호 확인> 화면으로 들어가, 현재의 입력 신호 설정 상태를 표시합니다.
현재 입력 신호 타입과 입력값을 교대로 표시합니다.
(버튼을 누르지 않고 3초 경과하면 순간 유량 표시로 돌아갑니다.)

③ SET Key를 약 2초 길게 누르면 'F1.dr'이 점멸합니다.

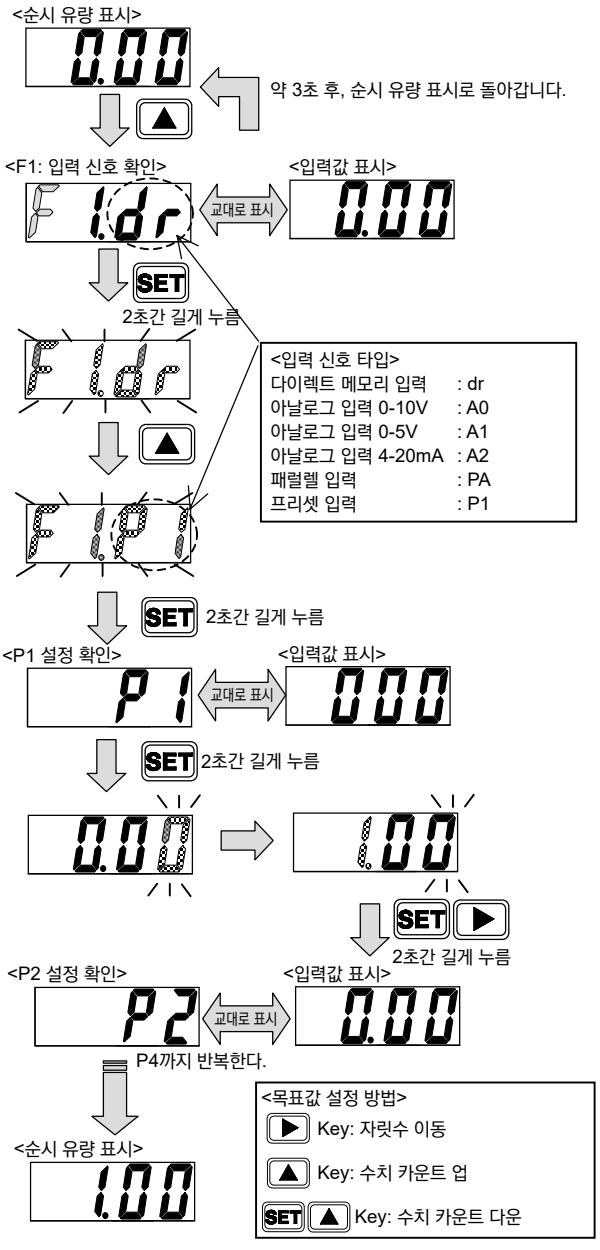
④ ▲ Key를 두 번 누르면 'F1.P1'이 점멸합니다.

⑤ SET Key를 약 2초 길게 누르면 P1의 설정 확인 화면으로 돌아갑니다.

⑥ SET Key를 약 2초 길게 누르면 목표값 입력 화면으로 들어가 목표값을 입력합니다.

⑦ SET ▶ Key를 약 2초 길게 누르면 목표값이 메모리 되어 P2의 설정 확인 화면이 됩니다.
같은 조작으로, P4의 목표값까지 결정합니다.

⑧ 약 3초 후, 자동적으로 순시 유량 표시로 돌아갑니다.
프리셋 입력으로 유량을 제어할 수 있습니다.



※비트 1, 비트 2를 동시에 교환할 경우에는 15ms 이내로 교환해 주십시오.
예를 들어 프리셋 메모리를 P2→P3으로 전환하는 경우 등
시간차가 크면 잘못된 프리셋 메모리를 세팅해 버리므로 주의해 주십시오.

유량을 제어한다.

③단축키에 의한 설정 변경에 대하여(다이렉트 메모리, 프리셋 입력 기능 사용 시에만)

다이렉트 메모리 기능 및 프리셋 입력 기능을 이용하여 유량을 제어하고 있는 경우, 단축키를 이용하여 한 번의 Key 조작으로 설정값 변경 화면에 들어갈 수 있습니다.

주: 단축키를 누른 시점에서의 입력 신호 설정값 변경 화면으로 들어갑니다.
(예: 프리셋 입력의 P2로 유량을 제어하고 있는 경우, P2의 설정값 변경 화면으로 들어갑니다.)
아날로그 입력, 패럴렐 입력으로 유량을 제어하고 있는 경우에는 적용되지 않습니다.

<단축키로 설정값 변경 방법>

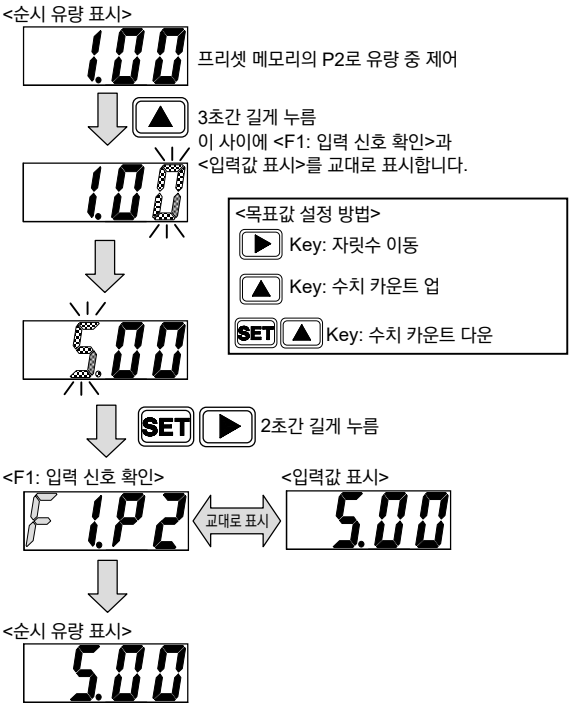
① 전원 투입 순시 유량을 표시합니다.
(다이렉트 메모리 기능 또는 프리셋 입력 기능으로 제어되고 있는 경우에만 적용됩니다.)

② ▲Key를 3초간 길게 누르면 ▲Key를 누른 시점에서의 입력 신호 설정값 변경 화면으로 들어갑니다.

③ 수치를 변경하면 유량이 변합니다. 수치를 확정하지 않아도 수치 변경으로 유량을 가변할 수 있습니다.

④ SET ▶Key를 동시에 약 2초 길게 눌러 수치를 확정합니다. <F1: 입력 신호 확인> 화면으로 돌아갑니다.

⑤ 약 3초 후, 자동적으로 순시 유량 표시로 돌아갑니다.



주: 단축키로 설정 변경을 실시하고 있는 중에, 프리셋의 외부 입력을 전환하지 마십시오.
잘못된 프리셋 번호로 설정값이 기억되는 경우가 있습니다.
수치를 확정하지 않고 전원을 끄면 메모리에 데이터가 남지 않기 때문에 반드시 확정한 후에 전원을 꺼 주십시오.

유량을 제어한다.

④아날로그 입력으로 유량을 제어하는 경우(아날로그 입력 타입 한정)

아날로그 입력 신호로 유량을 제어할 수 있습니다.

<아날로그 입력 신호에 의한 제어 방법>

① 전원 투입 순시 유량을 표시합니다.

② ▲ Key를 한 번 누르면 <F1: 입력 신호 확인> 화면으로 들어가, 현재의 입력 신호 설정 상태를 표시합니다.
현재 입력 신호 타입과 입력값을 교대로 표시합니다.
(버튼을 누르지 않고 3초 경과하면 순간 유량 표시로 돌아갑니다.)

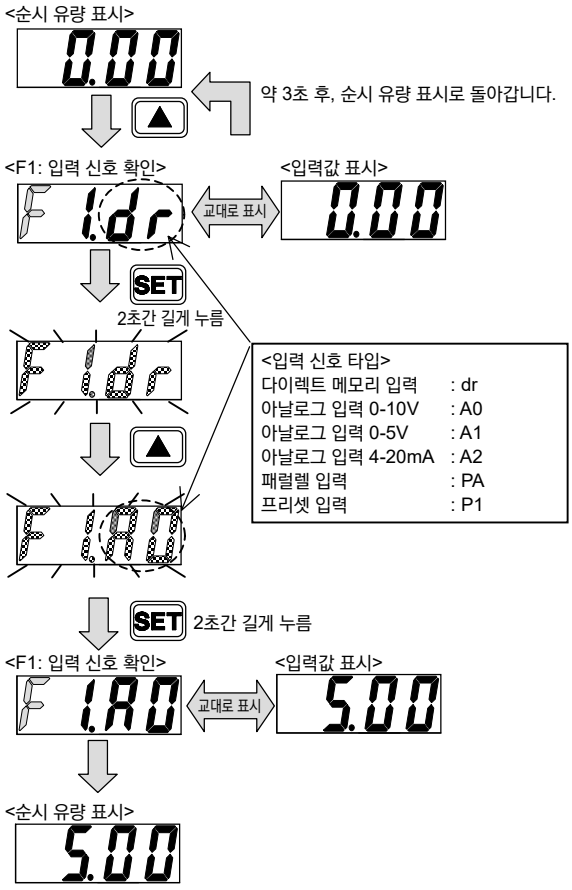
③ SET Key를 약 2초 길게 누르면 'F1.dr'이 점멸합니다.

④ ▲ Key를 한 번 누르면 'F1.A 0 '이 점멸합니다.
(형번에 따라 □안의 숫자가 바뀝니다.)

⑤ SET Key를 약 2초 길게 눌러 설정을 확인합니다.
<F1: 입력 신호 확인> 화면으로 돌아갑니다.

⑥ 약 3초 후, 자동적으로 순시 유량 표시로 돌아갑니다.
아날로그 입력으로 유량을 제어할 수 있습니다.

주의: 아날로그 입력에서는 전개(FUL) 설정은 할 수 없습니다.



유량을 제어한다.

⑤아날로그 입력으로 유량을 제어하는 경우(패럴렐 입력 타입 한정)

패럴렐 10bit(PLC 등에서의 신호)로 유량 제어할 수 있습니다. D/A 컨버터 등 고가의 입출력 기기가 필요없습니다.
패럴렐 타입의 입력 신호는 10점이므로, 10진수로 변환하면 0-1023입니다. 약 0.1%의 분해능입니다.

입력 신호 = 설정 유량 / 풀 스케일 유량 × 1023

예) 풀 스케일 유량 500mL/min에서, 300mL/min으로 설정하는 경우

300(mL/min)/500(mL/min)×1023=613.8 → 614

614(10진수)를 2진수로 변환하면 1001100110입니다. 1은 입력 신호를 ON, 0은 입력 신호를 OFF로 설정합니다.
(아래 표 참조)

D 서브 소켓 핀 No.	12	11	9	8	7	6	4	3	2	1
케이블 옵션 절연체 색	녹색 (흑색 라인)	백색	적색 (흑색 라인)	백색 (흑색 라인)	분홍색	연청색	자주색	황색	주황색	갈색
입력 종별	비트 10 MSB	비트 9	비트 8	비트 7	비트 6	비트 5	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1 LSB
2진수 [614(10진수)의 경우]	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
입력 신호	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF

<패럴렐 입력 신호에 의한 제어 방법>

① 전원 투입 순시 유량을 표시합니다.

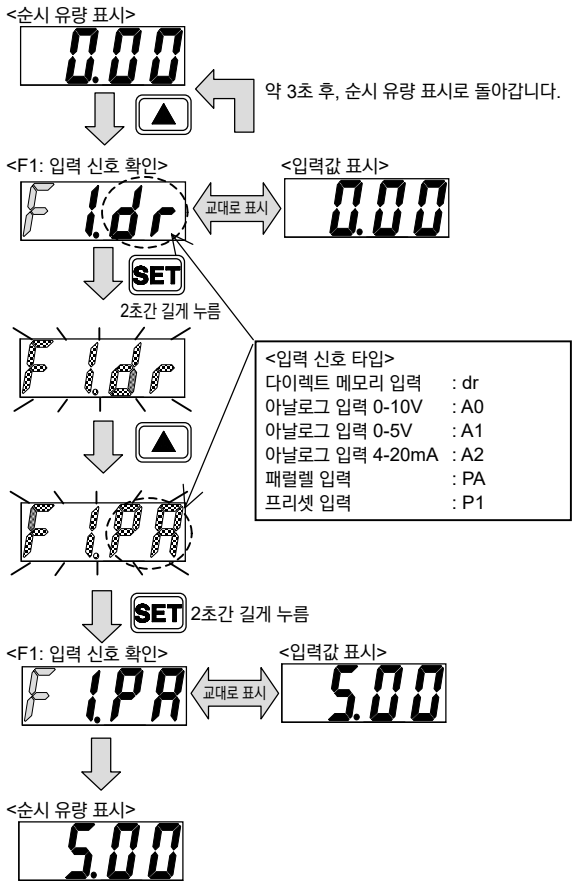
② ▲ Key를 한 번 누르면 <F1: 입력 신호 확인> 화면으로 들어가, 현재의 입력 신호 설정 상태를 표시합니다.
현재 입력 신호 타입과 입력값을 교대로 표시합니다.
(버튼을 누르지 않고 3초 경과하면 순간 유량 표시로 돌아갑니다.)

③ SET Key를 약 2초 길게 누르면 'F1.dr'이 점멸합니다.

④ ▲ Key를 한 번 누르면 'F1.PA'가 점멸합니다.

⑤ SET Key를 약 2초 길게 눌러 설정을 확정합니다.
<F1: 입력 신호 확인> 화면으로 돌아갑니다.

⑥ 약 3초 후, 자동적으로 순시 유량 표시로 돌아갑니다.
패럴렐 입력으로 유량을 제어할 수 있습니다.



주의: 패럴렐 입력에서는 전개(FUL) 설정은 할 수 없습니다.

<참고>

분해능이 낮고 좋은 경우, 입력 점수를 줄일 수 있습니다.

예) 약 2%의 분해능으로 좋은 경우 6점(10진수로 변환하면 0-63)의 입력으로 동작합니다.
이 경우, 위 표의 비트 5~1을 일괄 쇼트하여 1개의 비트(LSB)로 하여 ON/OFF하면 6점을 입력하여 제어할 수 있습니다.

유량을 적산한다.

①적산 유량 표시 방법

유량의 적산 표시를 합니다. 표시 범위는 아래 표와 같습니다. 또한 적산 유량은 계산(참고)값입니다.

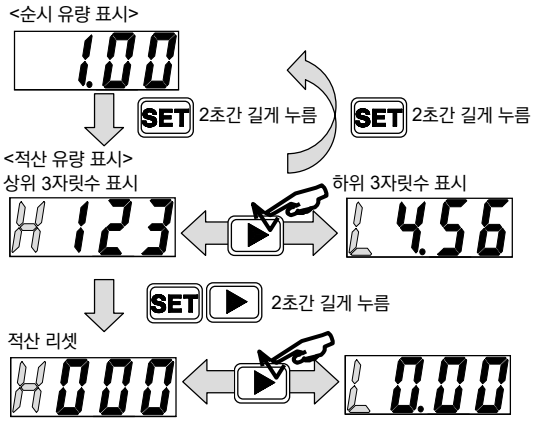
형번 FCM-		9500 L9500	0001 L0001	0002 L0002	0005 L0005	0010 L0010	0020	0050	0100
유량 표시	표시 범위	0~500 mL/min	0.00~1.00 L/min	0.00~2.00 L/min	0.00~5.00 L/min	0.0~10.0 L/min	0.0~20.0 L/min	0.0~50.0 L/min	0~100 L/min
적산 기능	표시 범위	999999 mL	9999.99 L	9999.99 L	9999.99 L	99999.9 L	99999.9 L	99999.9 L	999999 L
	표시 분해능	1mL	0.01L	0.01L	0.01L	0.1L	0.1L	0.1L	1L
	펄스 출력 비율	5mL	0.01L	0.02L	0.05L	0.1L	0.2L	0.5L	1L

<적산 표시 방법>

① 순시 유량 표시
적산은 전원 투입 시부터 개시됩니다.
(적산값은 전원을 끄면 리셋됩니다.)

② SET Key를 약 2초 길게 누르면 적산 표시 화면으로 돌아갑니다. 순시 유량 표시로 돌아가려면 SET Key를 약 2초 길게 누릅니다. ▶ Key를 누르면 표시 자릿수의 전환을 실시합니다.

③ SET ▶ Key를 약 2초 길게 누르면 적산 리셋됩니다. 아날로그 입력 타입은 외부 입력(3번 핀)으로 적산 리셋 가능합니다. 또한 전원을 끄면 적산값은 리셋됩니다.



②설정 적산 유량으로 전자 밸브를 폐지하는 경우

설정된 적산 유량에 도달했을 때 전자 밸브를 폐지합니다.
일정 유량의 충전 공정 등에 매우 적합합니다.

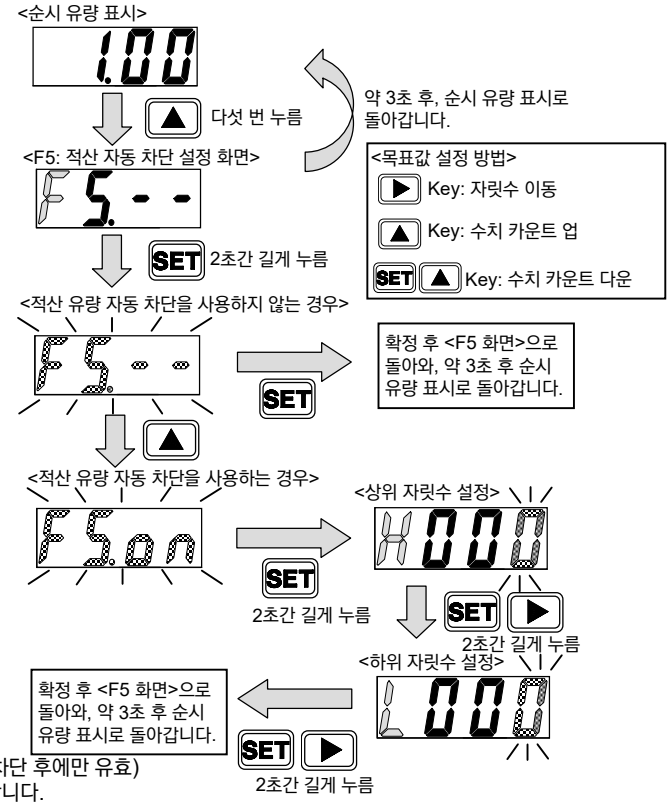
<조작 방법>

① 순시 유량 표시

② ▲ Key를 다섯 번 눌러 <F5: 적산 자동 차단 설정 화면>으로 들어갑니다. 적산 자동 차단이 유효할 경우에는 'F5.on'과 현재의 설정값을 교대로 표시합니다.
(버튼을 누르지 않고 3초 경과하면 순간 유량 표시로 돌아갑니다.)

③ SET Key를 약 2초 길게 누르면 'F5.－－'가 점멸합니다. 적산 자동 차단을 사용하지 않는 경우에는 SET Key를 약 2초 길게 누르면 <F5 화면>으로 돌아와, 약 3초 후 순시 유량 화면으로 돌아갑니다.

④ 적산 자동 차단을 사용할 경우에는 ▲ Key를 누르고, 'F5.on'을 점멸시키고, SET Key를 약 2초 길게 누릅니다.
상위 자릿수를 설정하면 SET ▶ Key를 약 2초 길게 누릅니다.
하위 자릿수를 설정하면 SET ▶ Key를 약 2초 길게 누릅니다.
<F5 화면>으로 돌아와 약 3초 후 순간 유량 화면으로 돌아갑니다.



※이 모드일 때만 입력 신호가 제로가 되었을 때 적산값이 리셋됩니다.(자동 차단 후에만 유효)
※설정 적산 유량값이 되었을 때 전자 밸브를 자동 차단하여 스위치 동작을 합니다.
※자동 차단으로 표시가 'OFF'되었을 경우, 스위치 출력 램프는 점등되지 않습니다. 또한 적산값을 리셋(버튼 조작 또는 외부 입력)하면 유량 표시로 돌아갑니다.
※자동 차단 시에 자동 차단 기능을 무효로 해도 적산값을 리셋하지 않으면 동작하지 않게 되어 있습니다.
※자동 차단을 'on'으로 하고 값을 설정한 시점에서 적산값은 리셋됩니다.

유량을 적산한다.

③적산 펄스를 출력할 경우(스위치 출력 타입 한정)

적산 펄스를 출력합니다. 펄스 출력 비율에 대해서는 1515page의 표를 참조해 주십시오.
스위치 출력 결선 방법에 대해서는 결선 방법(1504page), 내부 회로 및 부하 접속 예(1505page, 1506page)를 참조해 주십시오.

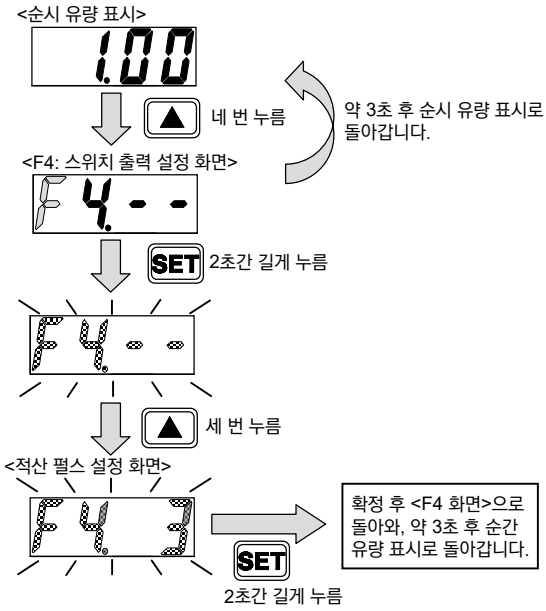
<조작 방법>

① 순시 유량 표시

② ▲ Key를 네 번 눌러 <F4: 스위치 출력 설정 화면>으로 들어갑니다. 스위치 출력 설정이 유효할 경우에는 'F4.□'와 현재의 설정값을 교대로 표시합니다.
(버튼을 누르지 않고 3초 경과하면 순시 유량 표시로 돌아갑니다.)

③ SET Key를 2초 길게 눌러 스위치 출력 설정 모드로 들어갑니다.

④ ▲ Key를 세 번 누르면 'F4.3'이 점멸합니다.
SET Key를 약 2초 길게 누르면 적산 펄스 출력을 확정합니다. <F4 화면>으로 돌아와, 약 3초 후 순간 유량 화면으로 돌아갑니다.



④설정 적산 유량으로 스위치를 ON할 경우(스위치 출력 타입 한정)

설정된 적산 유량값으로 스위치 출력을 ON합니다.
스위치 출력 결선 방법에 대해서는 결선 방법(1504page), 내부 회로 및 부하 접속 예(1505page, 1506page)를 참조해 주십시오.

<조작 방법>

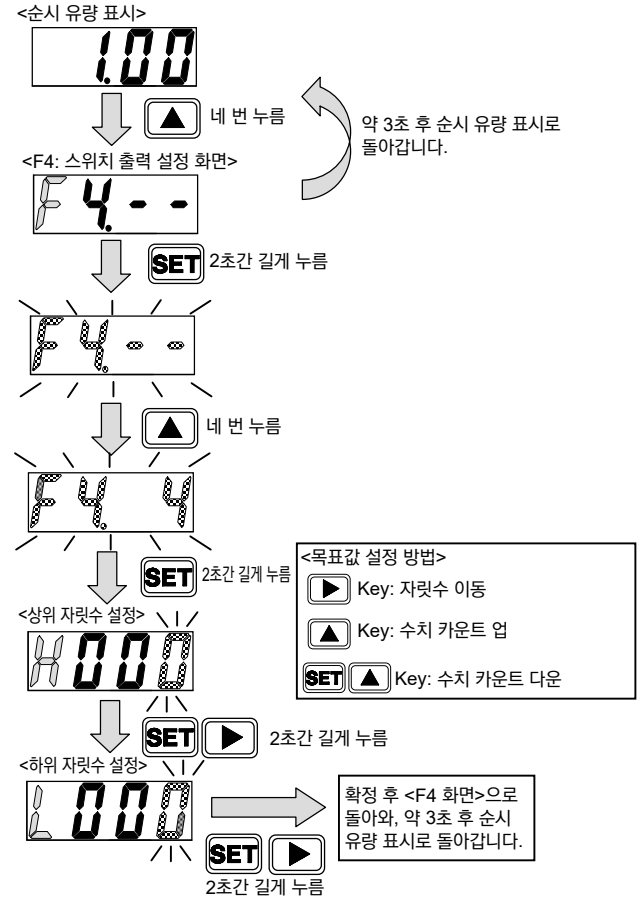
① 순시 유량 표시

② ▲ Key를 네 번 눌러 <F4: 스위치 출력 설정 화면>으로 들어갑니다. 스위치 출력 설정이 유효할 경우에는 'F4.□'와 현재의 설정값을 교대로 표시합니다.
(버튼을 누르지 않고 3초 경과하면 순간 유량 표시로 돌아갑니다.)

③ SET Key를 2초 길게 눌러 스위치 출력 설정 모드로 들어갑니다.

④ ▲ Key를 네 번 눌러 'F4.4'를 점멸시켜
SET Key를 약 2초 길게 눌러 목표값 설정 화면으로 들어갑니다.
목표값의 상위 3자릿수를 설정하면 SET ▶ Key를 약 2초 길게 누릅니다.
목표값의 하위 3자릿수를 설정하면 SET ▶ Key를 약 2초 길게 누릅니다. 확정된 직후에 적산값은 리셋됩니다.

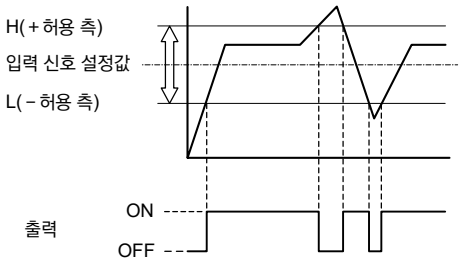
⑤ <F4 화면>으로 돌아와, 약 3초 후 순간 유량 화면으로 돌아갑니다.



스위치 출력 기능을 사용한다.(스위치 출력 타입 한정)

①허용차 모드를 사용하는 경우

입력 신호 설정값에 대해 허용값 이내로 스위치 출력을 ON합니다.
허용값은 플러스 측, 마이너스 측 각각 설정할 수 있어 %FS(풀 스케일)로 설정합니다.
스위치 출력 결선 방법에 대해서는 결선 방법(1504page), 및 내부 회로 및 부하 접속 예(1505page, 1506page)를 참조해 주십시오.



<조작 방법>

① 순시 유량 표시

② ▲ Key를 네 번 눌러 <F4: 스위치 출력 설정 화면>으로 들어갑니다. 스위치 출력 설정이 유효할 경우에는 'F4.□'와 현재의 설정값을 교대로 표시합니다.
(버튼을 누르지 않고 3초 경과하면 순시 유량 표시로 돌아갑니다.)

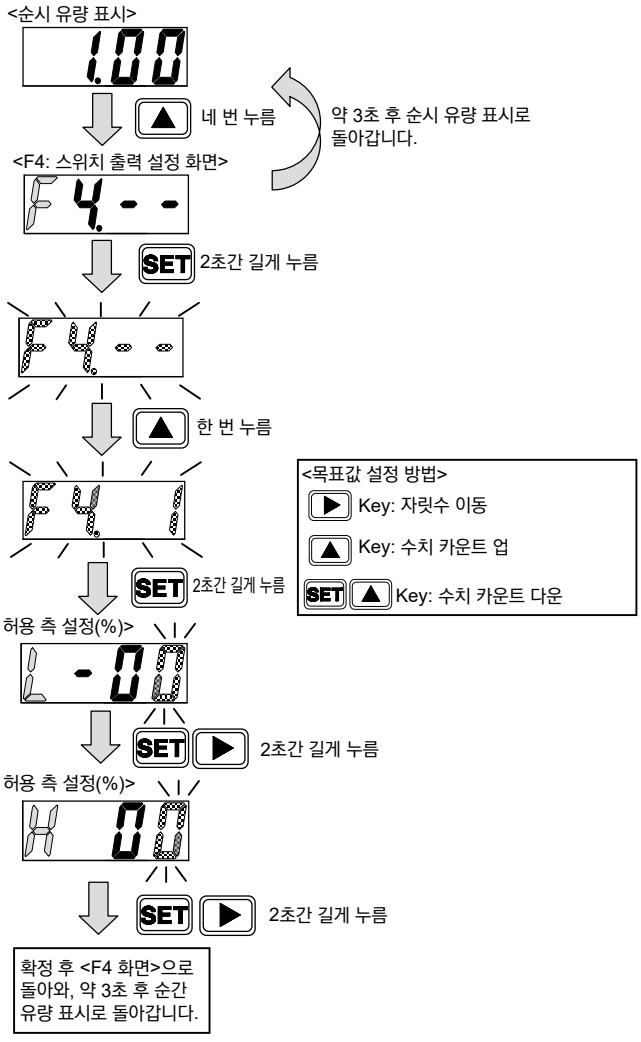
③ SET Key를 2초 길게 눌러 스위치 출력 설정 모드로 들어갑니다.

④ ▲ Key를 한 번 눌러 'F4.1'을 점멸시켜
SET Key를 약 2초 길게 눌러 목표값 설정 화면으로 들어갑니다.

⑤ 허용값(마이너스 측)을 설정하면 SET ▶ Key를 약 2초 길게 누릅니다.
마이너스 측 설정 범위: −50~0%FS

⑥ 허용값(플러스 측)을 설정하면 SET ▶ Key를 약 2초 길게 누릅니다.
플러스 측 설정 범위: 0~50%FS

⑦ <F4 화면>으로 돌아와, 약 3초 후 순간 유량 화면으로 돌아갑니다.

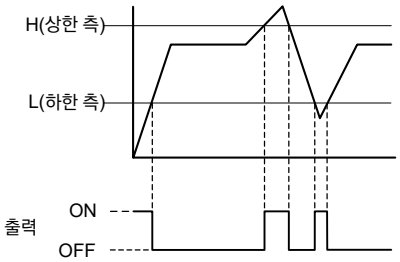


※입력 신호 설정값에 'FUL'(밸브 전개)을 선택한 경우에는 전에 선택된 설정값에서의 허용차로 동작합니다.
예를 들어 입력 신호 설정값 50L/min에서 'FUL'(밸브 전개)로 변경한 경우에는 50L/min에서의 허용차 내에서 스위치가 ON됩니다.

스위치 출력 기능을 사용한다.(스위치 출력 타입 한정)

②범위 설정 모드를 사용하는 경우

지정 유량 범위 외에서 스위치 출력을 ON합니다. 입력 신호 설정값(제어 목표값)에 관계없이 상하한값을 설정합니다.
상한·하한 각각 설정할 수 있어 %FS(풀 스케일)로 설정합니다.
스위치 출력 결선 방법에 대해서는 결선 방법(1504page), 및 내부 회로 및 부하 접속 예(1505page, 1506page)를 참조해 주십시오.



<조작 방법>

① 순시 유량 표시

② ▲Key를 네 번 눌러 <F4: 스위치 출력 설정 화면>으로 들어갑니다. 스위치 출력 설정이 유효할 경우에는 'F4.□'와 현재의 설정값을 교대로 표시합니다.
(버튼을 누르지 않고 3초 경과하면 순시 유량 표시로 돌아갑니다.)

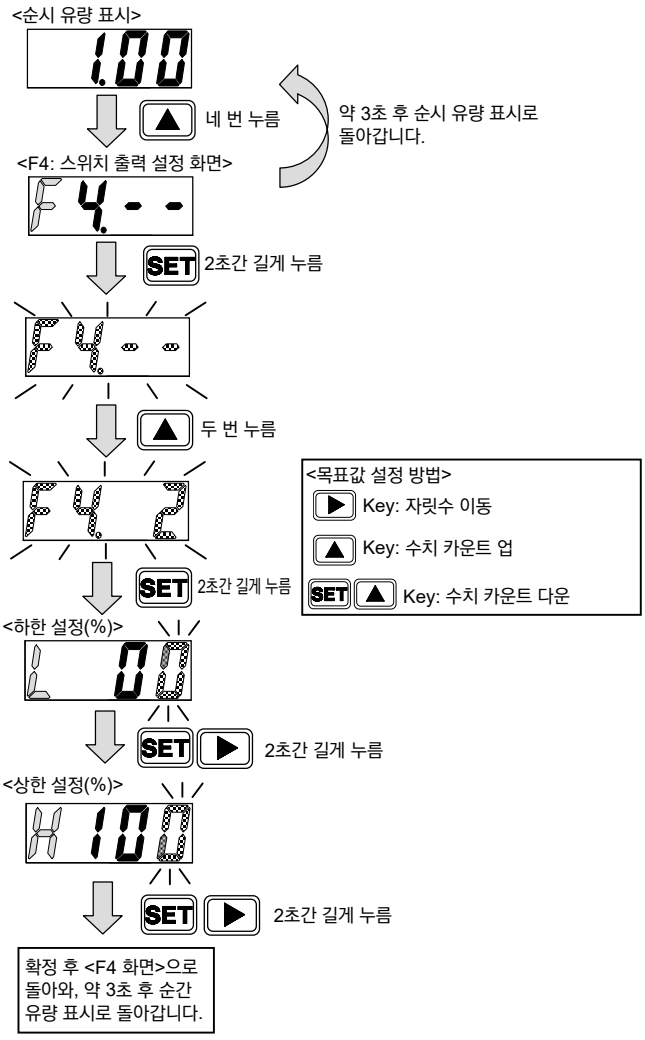
③ SET Key를 2초 길게 눌러 스위치 출력 설정 모드로 들어갑니다.

④ ▲Key를 두 번 누르면 'F4.2'를 점멸시켜
SET Key를 약 2초 길게 눌러 목표값 설정 화면으로 들어갑니다.

⑤ 하한값을 설정하면 SET ▶ Key를 약 2초 길게 누릅니다.
하한 설정 범위: 0~90%FS

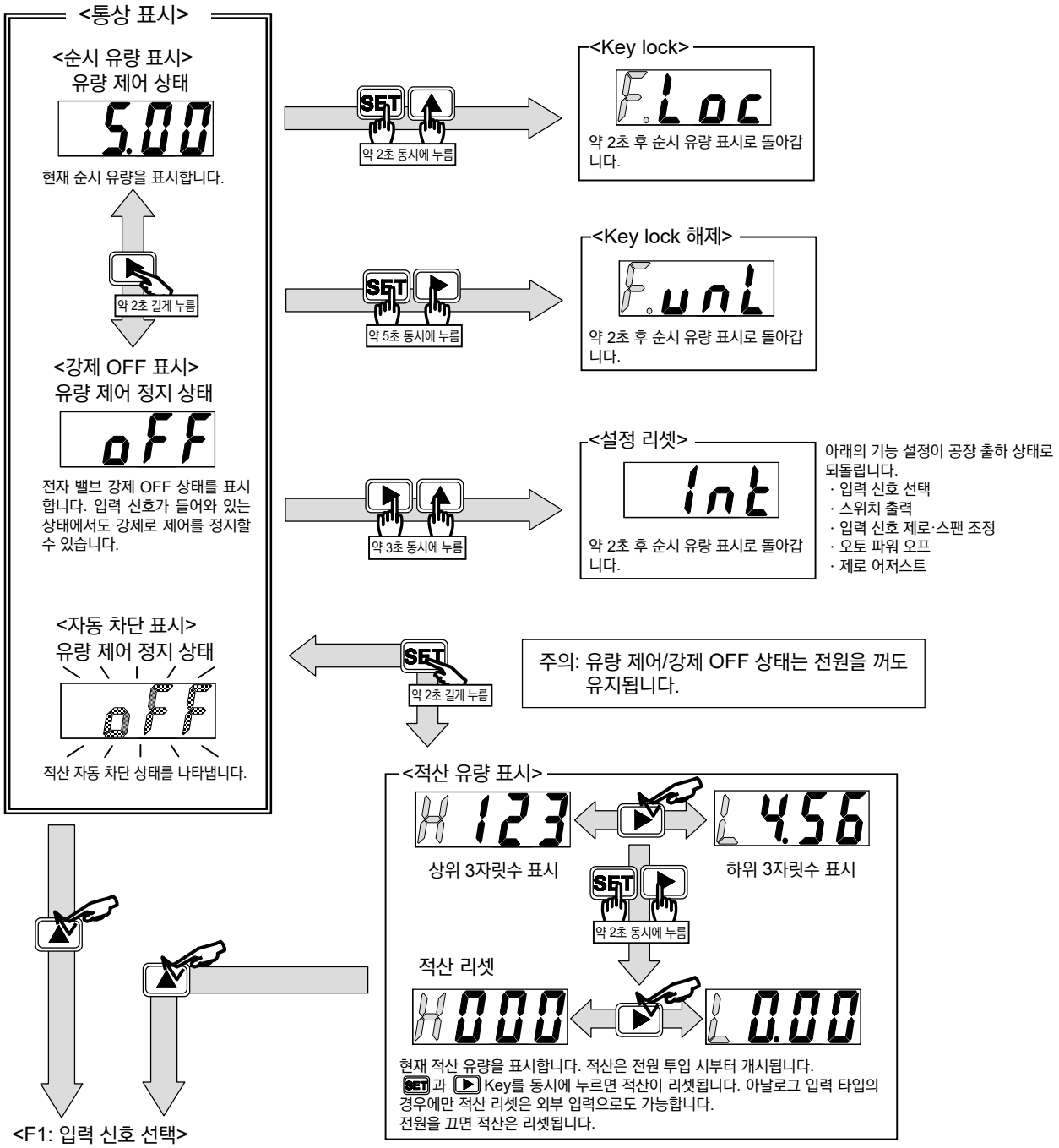
⑥ 상한값을 설정하면 SET ▶ Key를 약 2초 길게 누릅니다.
플러스 측 설정 범위: 10~100%FS
단, 상한과 하한의 간격은 10%FS 이상

⑦ <F4 화면>으로 돌아와, 약 3초 후 순시 유량 화면으로 돌아갑니다.

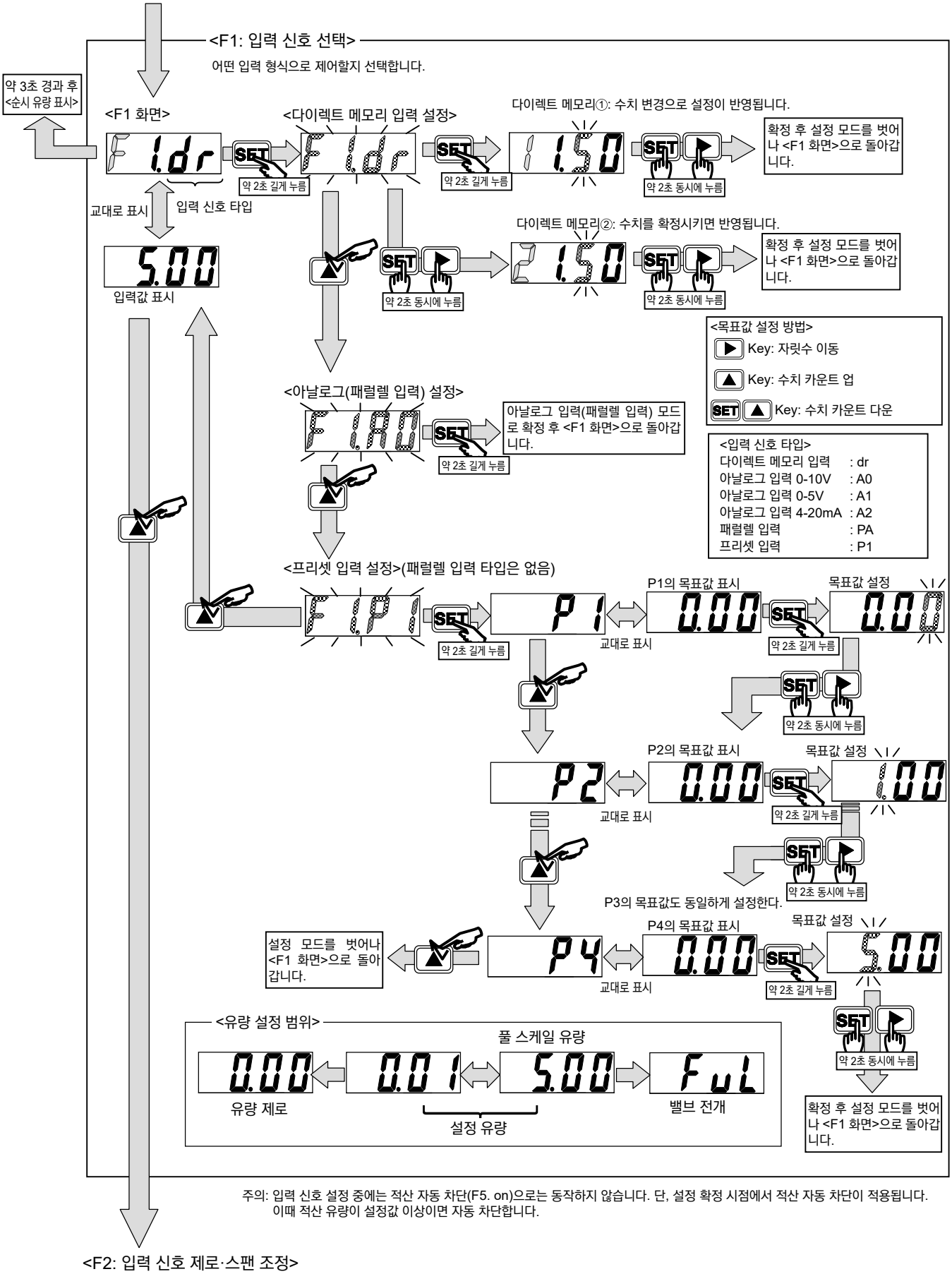


조작 방법(일람)

주의: · 공장 출하 시에는 Key lock 해제 상태입니다. 필요에 따라 Key lock를 실시해 주십시오.
또한 Key lock/Key lock 해제 상태는 전원을 꺼도 유지됩니다.
· F1: 입력 신호 선택, F2: 입력 신호 제로·스팬 설정 시에는 제어를 정지하지 않습니다. 안전을 고려하여 경우에 따라서는 제어를 정지(강제 OFF)시킨 후 실시해 주십시오.
· 유량 제어/강제 OFF 상태는 전원을 꺼도 유지됩니다.



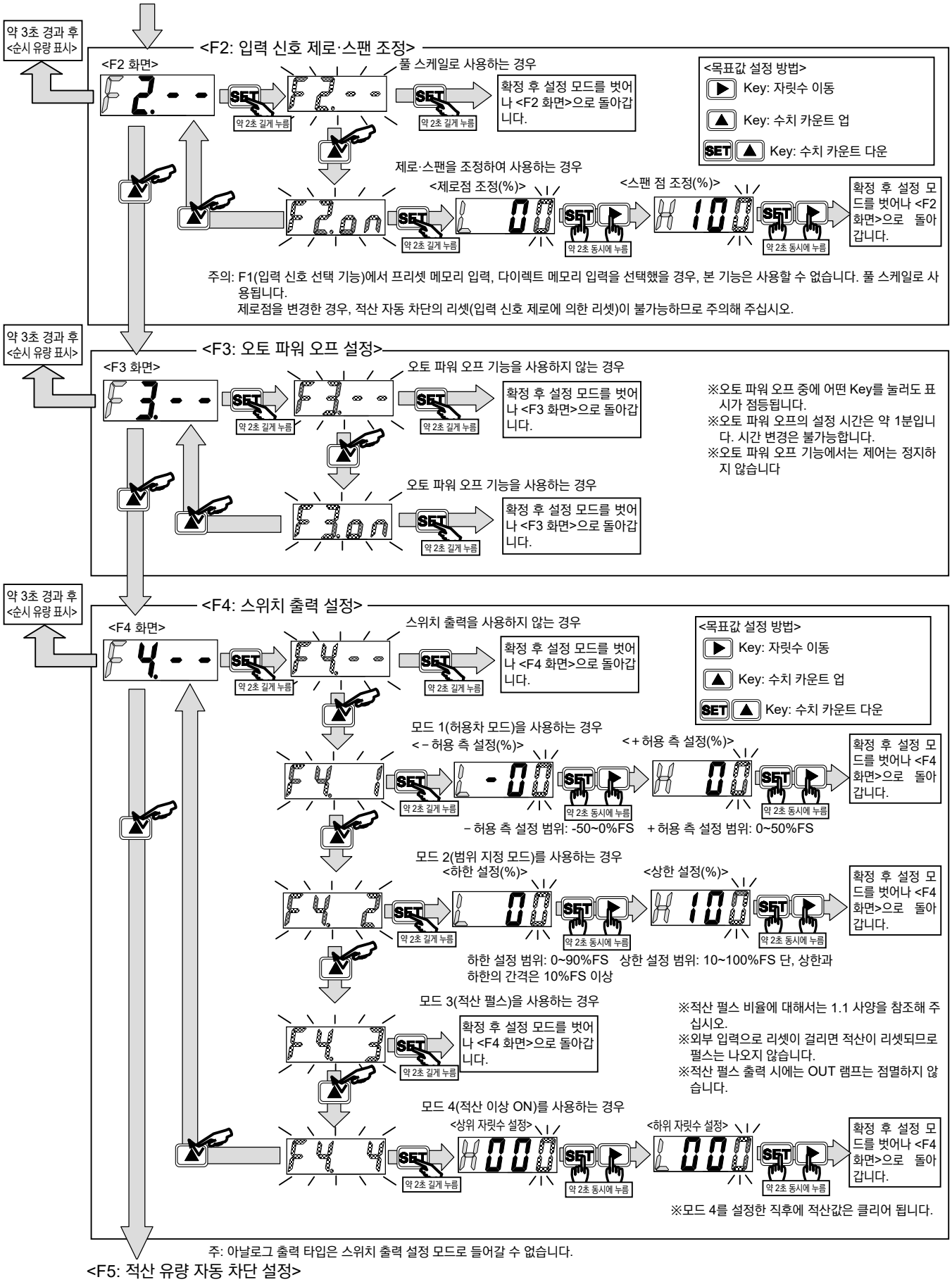
조작 방법(일람)



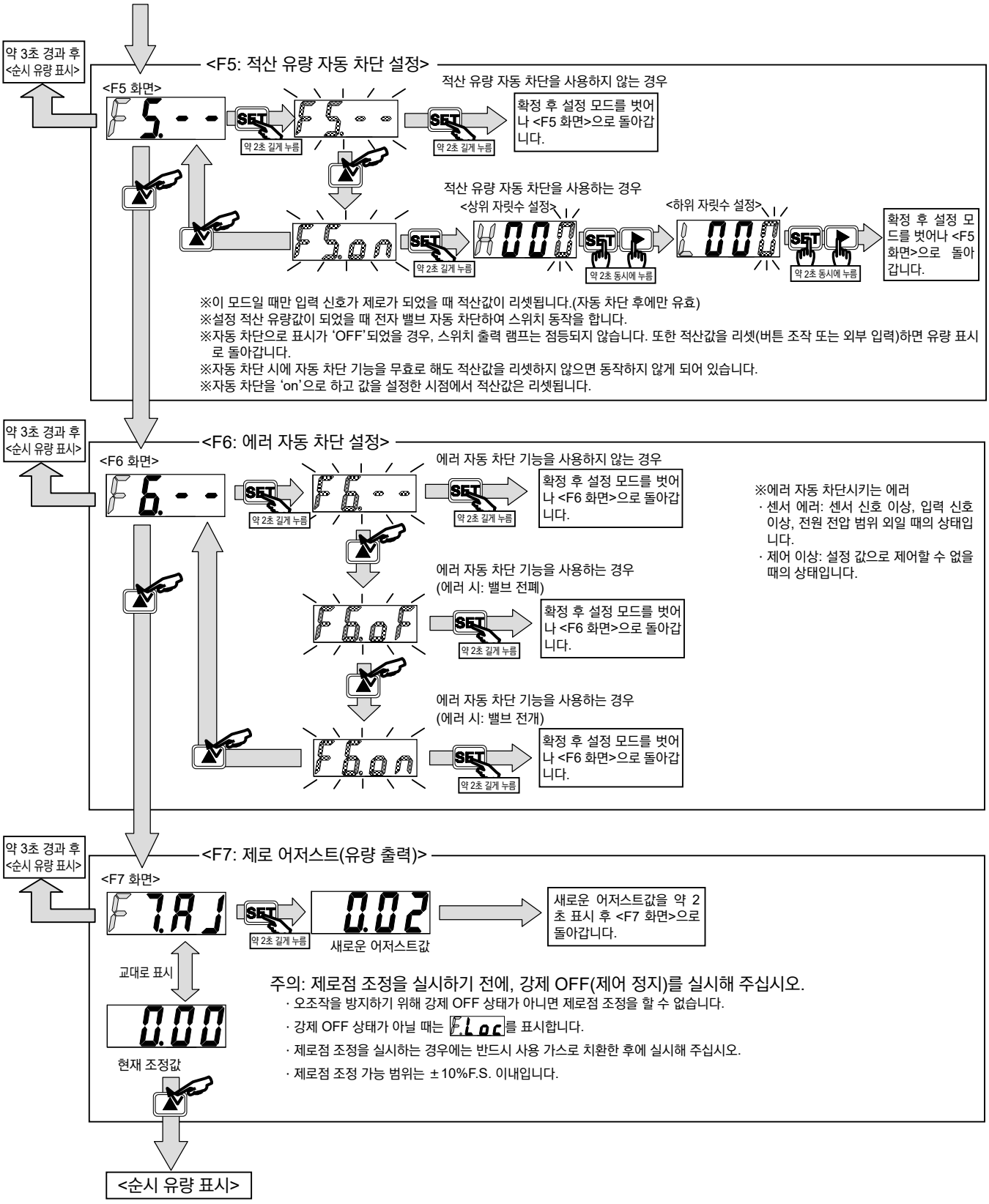
주의: 입력 신호 설정 중에는 적산 자동 차단(F5. on)으로는 동작하지 않습니다. 단, 설정 확정 시점에서 적산 자동 차단이 적용됩니다.
이때 적산 유량이 설정값 이상이면 자동 차단합니다.

<F2: 입력 신호 제로·스팬 조정>

조작 방법(일람)


약 3초 경과 후 <순시 유량 표시>
<F2: 입력 신호 제로·스팬 조정>
<F2 화면>
풀 스케일로 사용하는 경우
확정 후 설정 모드를 벗어나 <F2 화면>으로 돌아갑니다.
<목표값 설정 방법>
Key: 자릿수 이동
Key: 수치 카운트 업
Key: 수치 카운트 다운
제로·스팬을 조정하여 사용하는 경우
<제로점 조정(%)>
<스팬 점 조정(%)>
확정 후 설정 모드를 벗어나 <F2 화면>으로 돌아갑니다.
약 2초 길게 누름
약 2초 동시에 누름
주의: F1(입력 신호 선택 기능)에서 프리셋 메모리 입력, 다이렉트 메모리 입력을 선택했을 경우, 본 기능은 사용할 수 없습니다. 풀 스케일로 사용됩니다.
제로점을 변경한 경우, 적산 자동 차단의 리셋(입력 신호 제로에 의한 리셋)이 불가능하므로 주의해 주십시오.
약 3초 경과 후 <순시 유량 표시>
<F3: 오토 파워 오프 설정>
<F3 화면>
오토 파워 오프 기능을 사용하지 않는 경우
확정 후 설정 모드를 벗어나 <F3 화면>으로 돌아갑니다.
※오토 파워 오프 중에 어떤 Key를 눌러도 표시가 점등됩니다.
※오토 파워 오프의 설정 시간은 약 1분입니다. 시간 변경은 불가능합니다.
※오토 파워 오프 기능에서는 제어는 정지하지 않습니다
오토 파워 오프 기능을 사용하는 경우
확정 후 설정 모드를 벗어나 <F3 화면>으로 돌아갑니다.
약 3초 경과 후 <순시 유량 표시>
<F4: 스위치 출력 설정>
<F4 화면>
스위치 출력을 사용하지 않는 경우
확정 후 설정 모드를 벗어나 <F4 화면>으로 돌아갑니다.
<목표값 설정 방법>
Key: 자릿수 이동
Key: 수치 카운트 업
Key: 수치 카운트 다운
모드 1(허용차 모드)을 사용하는 경우
<－허용 측 설정(%)>
<＋허용 측 설정(%)>
확정 후 설정 모드를 벗어나 <F4 화면>으로 돌아갑니다.
－허용 측 설정 범위: -50~0%FS
＋허용 측 설정 범위: 0~50%FS
모드 2(범위 지정 모드)를 사용하는 경우
<하한 설정(%)>
<상한 설정(%)>
확정 후 설정 모드를 벗어나 <F4 화면>으로 돌아갑니다.
하한 설정 범위: 0~90%FS 상한 설정 범위: 10~100%FS 단, 상한과 하한의 간격은 10%FS 이상
모드 3(적산 펄스)을 사용하는 경우
확정 후 설정 모드를 벗어나 <F4 화면>으로 돌아갑니다.
※적산 펄스 비율에 대해서는 1.1 사양을 참조해 주십시오.
※외부 입력으로 리셋이 걸리면 적산이 리셋되므로 펄스는 나오지 않습니다.
※적산 펄스 출력 시에는 OUT 램프는 점멸하지 않습니다.
모드 4(적산 이상 ON)를 사용하는 경우
<상위 자릿수 설정>
<하위 자릿수 설정>
확정 후 설정 모드를 벗어나 <F4 화면>으로 돌아갑니다.
※모드 4를 설정한 직후에 적산값은 클리어 됩니다.
주: 아날로그 출력 타입은 스위치 출력 설정 모드로 들어갈 수 없습니다.
<F5: 적산 유량 자동 차단 설정>

조작 방법(일람)


약 3초 경과 후 <순시 유량 표시>
<F5: 적산 유량 자동 차단 설정>
<F5 화면>
SET
약 2초 길게 누름
적산 유량 자동 차단을 사용하지 않는 경우
확정 후 설정 모드를 벗어나 <F5 화면>으로 돌아갑니다.
적산 유량 자동 차단을 사용하는 경우
<상위 자릿수 설정>
<하위 자릿수 설정>
약 2초 동시에 누름
확정 후 설정 모드를 벗어나 <F5 화면>으로 돌아갑니다.
※이 모드일 때만 입력 신호가 제로가 되었을 때 적산값이 리셋됩니다.(자동 차단 후에만 유효)
※설정 적산 유량값이 되었을 때 전자 밸브 자동 차단하여 스위치 동작을 합니다.
※자동 차단으로 표시가 'OFF'되었을 경우, 스위치 출력 램프는 점등되지 않습니다. 또한 적산값을 리셋(버튼 조작 또는 외부 입력)하면 유량 표시로 돌아갑니다.
※자동 차단 시에 자동 차단 기능을 무효로 해도 적산값을 리셋하지 않으면 동작하지 않게 되어 있습니다.
※자동 차단을 'on'으로 하고 값을 설정한 시점에서 적산값은 리셋됩니다.
약 3초 경과 후 <순시 유량 표시>
<F6: 에러 자동 차단 설정>
<F6 화면>
에러 자동 차단 기능을 사용하지 않는 경우
확정 후 설정 모드를 벗어나 <F6 화면>으로 돌아갑니다.
에러 자동 차단 기능을 사용하는 경우
(에러 시: 밸브 전폐)
확정 후 설정 모드를 벗어나 <F6 화면>으로 돌아갑니다.
에러 자동 차단 기능을 사용하는 경우
(에러 시: 밸브 전개)
확정 후 설정 모드를 벗어나 <F6 화면>으로 돌아갑니다.
※에러 자동 차단시키는 에러
· 센서 에러: 센서 신호 이상, 입력 신호 이상, 전원 전압 범위 외일 때의 상태입니다.
· 제어 이상: 설정 값으로 제어할 수 없을 때의 상태입니다.
약 3초 경과 후 <순시 유량 표시>
<F7: 제로 어저스트(유량 출력)>
<F7 화면>
새로운 어저스트값
새로운 어저스트값을 약 2초 표시 후 <F7 화면>으로 돌아갑니다.
교대로 표시
주의: 제로점 조정을 실시하기 전에, 강제 OFF(제어 정지)를 실시해 주십시오.
· 오조작을 방지하기 위해 강제 OFF 상태가 아니면 제로점 조정을 할 수 없습니다.
· 강제 OFF 상태가 아닐 때는 F.Loc를 표시합니다.
· 제로점 조정을 실시하는 경우에는 반드시 사용 가스로 치환한 후에 실시해 주십시오.
· 제로점 조정 가능 범위는 ±10%F.S. 이내입니다.
현재 조정값
<순시 유량 표시>

FCM 용어 설명

소형 유량 컨트롤러 FCM에 대하여 적용합니다.

용어	설명
제어 범위	본 제품의 교정 범위입니다.
정도	CKD 기준기에서의 교정 오차입니다.(조건: 온도 25±3℃, 전원 전압 DC24V±0.01V, 표준 차압, 2차 측 대기 개방)
반복 정도	제어가 충분히 정정되는 주기로 0%F.S.와 50%F.S.의 유량 제어를 연속 20회 반복했을 때의 편차(D=최대-최소)로 산출합니다.(재현성)=±D/2/FS의 제어 유량×100[%]
온도 특성	주위 온도, 유체 온도의 변화에 따른 유량값 변동(기준 온도 25℃)을 1℃당으로 환산해 나타냅니다. 교정 시에는 25℃에서 실시하고 있습니다.
압력 특성	사용 압력 변화에 따른 유량값 변동을 나타냅니다. 교정 시에는 표준 차압으로 실시하고 있습니다.
표준 차압	본 제품의 교정 시의 차압입니다.(2차 측은 대기 개방)
동작 차압	본 제품이 정상적으로 동작하기 위해서 필요한 차압입니다.
보증 내압력	본 제품이 파손되지 않는 압력입니다.
표시 분해능	표시가 변화하는 최소 스텝입니다.
(적산) 펄스 출력 비율	적산 펄스를 출력할 때의 1펄스당 적산 유량
LSB	패럴렐 입력의 최소 자릿수를 가리킵니다.
MSB	패럴렐 입력의 최대 자릿수를 가리킵니다.
digit	디지트, 소수점을 무시한 경우의 디지털 표시의 최솟값
AWG	American Wire Gauge의 약자, 케이블 규격입니다.

유량 컨트롤러

본 제품을 안전하게 사용하기 위하여

사용하기 전에 반드시 읽어 주십시오.
공기압 기기 일반 주의사항은 권두 63page를 확인해 주십시오.

개별 주의사항: 소형 유량 컨트롤러 FCM 시리즈

설계·선정 시

1. 사용 유체에 대하여

⚠위험

■폭발 한계 내에 있는 가스를 흘려 보내지 마십시오. 폭발 사고를 발생시킬 우려가 있습니다.

■수소에 사용하는 경우에는 반드시 질소나 아르곤 등의 불활성 가스로 퍼지한 후 사용해 주십시오. 불활성 가스에 의한 퍼지를 하지 않고 사용하면 폭발 사고로 이어질 수 있습니다.

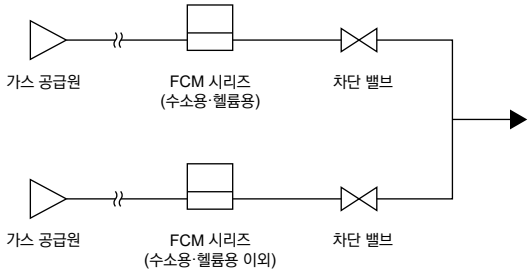
■접가스부에 금유 처리를 하지 않은 제품에는 산소 가스를 흐르게 하지 마십시오. 발화 사고가 발생할 위험이 있습니다. 또한 금유 처리품이라도 한 번이라도 산소 가스 이외의 가스를 흘려보낸 경우에는 산소 가스를 사용하지 마십시오.

⚠경고

■거래용 미터로는 사용할 수 없습니다.
계량법에 적합하지 않으므로, 상거래에는 사용하지 마십시오.

■본 제품은 형번에 기재된 가스 종류 전용입니다. 적용 유체 이외의 유체에서는 정밀도, 제어성 등의 사양을 만족할 수 없으므로 사용하지 마십시오. 특히 수소 가스나, 헬륨 가스가 수소, 헬륨용 이외의 본 제품 시리즈에 유입되면 센서의 안전 회로가 작용해 동작하지 않는 경우가 있으므로 주의해 주십시오.(안전 회로가 작동하면 전원을 OFF할 때까지 유량 계측·제어를 할 수 없게 됩니다.)

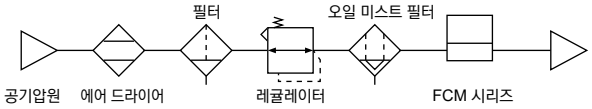
■수소 가스나, 헬륨 가스와 그 이외의 가스를 혼합하는 경우에는 가스의 역류에 주의하십시오. 수소 가스나, 헬륨 가스가 수소, 헬륨용 이외의 본 제품 시리즈에 유입되면 센서의 안전 회로가 작용해 동작하지 않게 되는 경우가 있습니다. (안전 회로가 작동하면 전원을 OFF할 때까지 유량 계측·제어를 할 수 없게 됩니다.) 특히 가스를 차단할 때에는 가스의 역류를 방지하기 위하여 아래 참고도처럼 차단 밸브를 설치하여 개별적으로 차단하여 주십시오.



■본 제품으로의 이물질 유입에 주의해 주십시오.
본 제품으로 이물질(배관 내부의 이물질이나 물방울, 오일 미스트 등)이 유입되면 정밀도나 제어성이 나빠지거나 경우에 따라서는 고장 날 우려가 있습니다.
이물질이 유입될 가능성이 있는 경우에는 본 제품의 1차 측(상류)에 필터, 드라이어, 오일 미스트 필터 등을 설치하여 사용해 주십시오.

- 본 제품 내의 메시(철망)는 배관 중의 흐름을 정류하기 위한 것입니다. 이물질을 제거하기 위한 필터가 아니므로 주의해 주십시오.
- 컴프레서에서의 압축 공기에는 드레인(물, 산화 오일, 이물질 등)이 포함되므로 본 제품의 1차 측(상류)에 필터, 에어 드라이어 및 오일 미스트 필터(마이크로 알렛서)를 취부하여 사용해 주십시오.
- 압축 공기를 사용하는 경우에는 JIS B8392-1:2012(ISO 8573-1:2010)[1.1.1~1.6.2]의 청정 공기를 사용해 주십시오.

<권장 회로>



- 본 제품의 1차 측에 밸브를 사용하는 경우에는 금유 사양 밸브를 사용해 주십시오. 그리스, 오일 등의 비산으로 본 제품이 오작동하거나 파손될 위험이 있습니다.
- 염소, 유황, 산 등의 부식 성분이 포함되지 않은 건조 기체이면서 먼지 및 오일 미스트가 포함되지 않은 청정 기체를 사용해 주십시오.
- 유체의 질에 따라 유체를 장시간 체류시키면 성능에 악영향을 끼칠 가능성이 있습니다. 배관 내부의 유체를 장시간 밀봉하지 마십시오.

■프로판 가스 등 액화 가스를 사용하는 경우에는 반드시 기화시켜 주십시오. 액화 가스가 본 제품에 혼입되면 고장의 원인이 됩니다.

■버너의 공연비 제어에 사용할 경우, 역화의 발생을 막고 또 역화가 발생했을 때에도 본 제품에 영향을 미치지 않도록 설계면의 대책을 세워 주십시오. 버너의 역화에 따른 배관 내부의 압력 상승이나 화염은 고장의 원인이 됩니다.

■유체 공급 라인의 압력이 사용 차압 범위 내임을 확인하신 후 사용해 주십시오.
원압이 낮거나 2차 측의 압력이 높아지면 차압을 제거할 수 없게 되어 유체가 흐르지 않습니다.

■1차 측 레귤레이터의 유량 특성에 따라서는 유량을 흘렸을 때 압력이 안정되지 않아 FCM 출력이 불안정할 수 있습니다.

설계·선정 시

2. 사용 환경에 대하여

⚠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 내에서라도 주위 온도·유체 온도가 급격히 변화하여 결로가 발생하는 장소에서는 사용하지 마십시오.

■보증 내압력·동작 차압 범위
보증 내압력 이상, 동작 차압 이외에서의 사용은 고장의 원인이 되므로 사양 범위 내에서 사용해 주십시오. 원압이 낮거나 2차 측의 압력이 높아지면 차압이 낮아져 유체가 흐르지 않습니다.

■방적 환경
본 제품의 보호 구조는 IP40 상당입니다. 수분, 염분, 진애 및 쇳가루가 있는 장소, 가압, 감압 환경에는 설치하지 마십시오. 온도 변화가 심한 장소나 고습도의 환경에서는 본체 내부에 결로에 의한 장애가 발생할 우려가 있으므로 사용할 수 없습니다.

■본 제품 내부의 전자 비례 밸브에 완전한 폐지 기능은 없습니다.
완전 폐지가 필요한 경우에는 별도로 외부에 차단 밸브를 설치해 주십시오.
외부의 차단 밸브가 닫혀 있을 때는 본 제품의 밸브를 전폐(설정 유량 제로)로 대기시켜 주십시오. 외부의 차단 밸브가 닫혀 있음에도 불구하고, 본 제품을 통상 제어인 상태로 두면 외부의 차단 밸브를 열었을 때 순간 과대 유량이 흐릅니다.
또한 빈도가 높은 ON/OFF 동작으로 사용하는 경우, 사용 조건에 따라서는 비례 밸브로서의 수명이 단축될 우려가 있습니다.

■본 제품을 가동부, 진동하는 장소에 설치하지 마십시오. 진동·충격에 의해 오작동하는 경우가 있습니다.

⚠주의

■다른 제어 기기에서의 누설 전류로 인한 오작동을 막기 위해 누설 전류를 확인해 주십시오.
PLC 등을 사용하는 경우에는 누설 전류의 영향으로 본 제품이 오작동하는 경우가 있습니다.

■전류 입력 타입은 배선상 전원의 그라운드와 신호의 common이 공통입니다.
복수의 본 제품을 1대의 PLC 및 D/A 유닛으로 구동하는 경우, D/A 유닛의 회로 방식에 따라 배선상의 문제로 정상적인 입력이 되지 않는 경우가 있으므로, 사용 시 PLC 제조회사로 문의해 주십시오.

■전류 입력 타입은 입력 신호 1-5V에서도 사용할 수 있지만, 다른 전압 입력 타입과 달리 입력 임피던스가 250Ω로 작기 때문에 그에 맞는 신호 발생 장치를 사용해 주십시오.

■배관의 압력 손실에 주의해 주십시오.
본 제품을 배관할 경우에는 본 제품의 상류와 하류의 차압이 동작 차압(1497page, 1499page 참조) 범위 내에 들도록 해 주십시오. 동작 차압 범위 외에서 사용한 경우, 정상적으로 동작하지 않는 경우가 있습니다.
특히, 본 제품의 2차 측(하류 측)에 오리피스가 있으면, 정상적으로 동작하지 않는 경우가 있습니다. 주의해 주십시오.
또한 본 제품의 1차 측 또는 2차 측의 압력 변동이 반복 발생하는 경우나, 본 제품의 제어를 추종할 수 없게 되어 유량 제어가 안정되지 않는 경우가 있습니다.

■CE 적합을 위한 사용 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 장치 측에 대책을 실시해 주십시오.

3. 유량 단위에 대하여

⚠주의

■본 제품의 유량은 온도, 압력의 영향을 받지 않는 질량 유량으로 계측하고 있습니다. 단위는 L/min이지만 이것은 질량 유량을 20℃ 1기압(101kPa) 상대 습도 65%에서의 부피 유량으로 환산한 경우의 표시입니다.

취부·설치·조정 시

1. 배선에 대하여

⚠위험

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

⚠경고

■배선 시에 커넥터 핀 및 케이블 심선의 색을 확인해 주십시오. 오배선은 본 제품의 파괴·고장 및 오작동으로 이어지므로, 취급 주의서에서 배선 색을 확인한 후 배선해 주십시오.

■배선의 절연을 확인해 주십시오.
다른 회로와 접촉, 접지, 단자 간에 절연 불량이 발생하지 않도록 주의해 주십시오. 본 제품에 과전류가 유입되어 파손될 가능성이 있습니다.

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

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

■전원 전압 범위를 초과하여 사용하지 마십시오. 사양 범위 이상의 전압을 인가하거나 교류 전원(AC100V)을 인가하면 파열되거나 소손될 우려가 있습니다.

■본 제품 및 배선은 강전선 등의 노이즈원에서 떨어진 곳에 설치해 주십시오. 전원선에 적용되는 서지는 별도로 대책을 마련해 주십시오.

■부하는 단락시키지 마십시오. 파열되거나 소손될 수 있습니다.

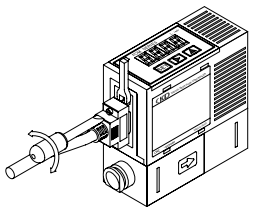
■스테인리스 보디 타입용 전원은 교류 1차 측과는 완전히 절연된 DC 안정화 전원을 사용하고, 전원 측의 (+), (−) 측 중 어느 한쪽을 F.G. 접속하여 사용해 주십시오. 스테인리스 보디 타입의 내부 전원 회로와 스테인리스 보디 사이에는 본 제품의 절연 파괴를 방지하기 위하여 배리스터(제한 전압 약 40V)가 접속되어 있습니다. 스테인리스 보디 타입의 내부 전원 회로와 스테인리스 보디 사이에서 내전압 시험·절연 저항 시험은 실시하지 마십시오. 이 시험이 필요한 경우에는 배선을 떼어 낸 후에 실시해 주십시오. 전원과 스테인리스 보디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

⚠주의

■옵션 실드 케이블 커넥터는 실드 선입니다. 사용하지 않는 배선은 다른 선(실드 선 포함)과 접촉하지 않도록 절연 처리해 주십시오. 잘못된 배관 내부의 등에 접속하면 오작동, 제품의 파손으로 이어집니다.

■D 서브 커넥터는 방향 확인 후 안쪽까지 단단히 끼워 주십시오.

■D 서브 커넥터가 빠지지 않도록 로크해 주십시오. 잠금 해제 시에는 고정대를 공구 등으로 고정하고 풀어 주십시오.



■케이블 연장에 대하여
케이블의 길이를 3m보다 길게 하는 경우, 배선 저항으로 인해 아날로그 출력, 아날로그 입력의 신호의 오차가 커지거나 제어가 불안정하게 되는 경우가 있습니다. 3m 이내 사용을 권장합니다.

취부·설치·조정 시

2. 배관에 대하여

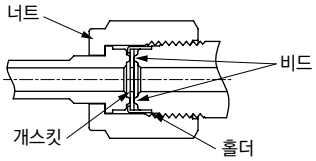
⚠주의

■유체의 방향과 보디에 지시된 방향을 맞추어 배관해 주십시오.

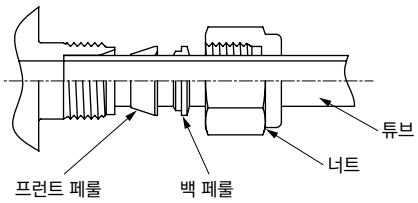
■4S, 4RM 접속 구경 타입(수소·헬륨 모델)의 피팅 조임에 대하여

<피팅 조임 방법>

4RM(1/4인치 JXR 수피팅)…개스킷 재질이 니켈·SUS316인 경우 개스킷이 비드면에 닿을 때까지 너트를 손가락으로 조일 수 있는 만큼 조이고 그 상태에서 공구를 이용하여 1/8회 더 조이면 완료됩니다.



4S(바이트 피팅)…프런트 페룰, 백 페룰, 너트가 정상적으로 취부되어 있는지 확인하고 튜브를 본체 안에 닿을 때까지 삽입하고, 너트를 손가락으로 조일 수 있는 만큼 조인 후 그 상태에서 공구로 1¼회전 조이면 완료됩니다.

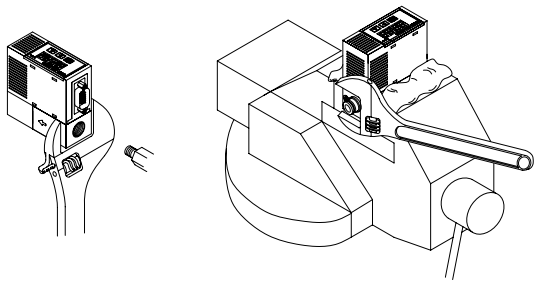


■배관하기 전에는 배관 내부의 이물질·쇳가루 등을 제거하기 위해 에어 블로를 사용하여 청소해 주십시오. 이물질·쇳가루 등이 혼입되면 정류 유닛이나 센서 칩이 파손될 수도 있습니다.

■본 제품 배관에 취부할 때에는 접속 포트에 과대한 조임 토크나 하중 토크가 가해지지 않도록 아래의 토크를 참고해 주십시오.

접속 나사	조임 토크 N·m
Rc1/4	6~8
9/16-18UNF	6~8

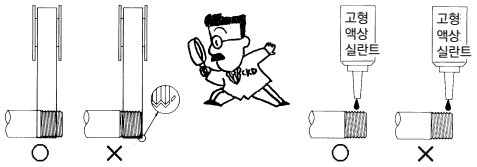
■배관 시에는 스테인리스 보디에 스패너를 걸어 수지부에 힘을 가하지 마십시오.



■배관할 때에는 Seal 테이프나 접착제가 들어가지 않도록 주의해 주십시오.

■배관 접속 시 Seal 테이프는 배관의 나사 부분 선단에서 2mm 이상의 안쪽부터 나사의 방향과 반대 방향으로 감습니다.

- Seal 테이프가 배관의 나사 부분보다 선단으로 나와 있으면 나사 조임에 의해 Seal 테이프가 절단되고 끊어진 테이프 조각이 내부로 말려 들어가 고장의 원인이 됩니다.



- 액상 실란트를 사용하는 경우에는 수지 부품에 부착되지 않도록 주의해 주십시오. 수지 부품이 파손될 수 있어 위험합니다.

■배관을 한 번 분리하면 나사부에 Seal제가 남는 경우가 있습니다.
재배관할 경우에는 제거해 주십시오.

■스테인리스 보디 타입 OUT 측 개방으로 사용할 경우에도 반드시 피팅을 접속해 주십시오. 포트 필터가 분리될 수 있습니다.

■수지 보디 타입을 사용할 경우, 원터치 피팅부 부근에서 튜브를 구부리지 마십시오. 원터치 피팅 부근의 튜브에 응력이 가해지는 경우에는 인서트 링을 튜브에 삽입한 후 원터치 피팅에 끼워 사용해 주십시오.

■수지 보디 타입을 사용할 경우, 튜브를 확실하게 삽입하여 튜브를 당겨 빠지지 않는지 확인 후 사용하십시오. 또한 튜브는 반드시 전용 커터로 직각으로 절단해 사용해 주십시오.

■배관 후에는 가스 누설이 없는 것을 확인해 주십시오.

■본 제품을 산소 가스에서 사용하는 경우, 특히 아래의 점을 주의해 주십시오.

- 배관 작업은 산소 가스 취급에 관한 전문 지식의 기술을 가진 작업자가 실시해 주십시오.
- 배관은 금유 처리된 것을 사용해 주십시오.
- 본 제품을 취부하기 전에 배관의 이물질, 버(burr) 등을 반드시 제거해 주십시오.
- 본 제품의 1차 측에는 필터를 취부해 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·세로 자유'이지만 취부 자세가 다르거나 배관 조건에 따라 유량의 변화가 있는 경우가 있습니다.

■제품 본체끼리 밀착시켜 설치하지 마십시오. 서로 간의 자기 발열로 인해 제품 본체의 온도가 상승하여 특성이 변화하거나 수지 재료의 변화가 촉진될 수 있습니다. 나열하여 사용하는 경우에는 10mm 이상 간격을 두십시오.

사용·유지 관리 시

⚠경고

■출력 정도는 온도 특성 이외에도 통전에 의한 자기 발열의 영향도 받습니다. 사용 시에는 대기 시간(통전 후 **10**분 이상)을 확보해 주십시오.

⚠주의

■본 제품은 마이크로 센서 칩을 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 연락 주십시오.

■본 제품은 통전 직후 약 **2**초 동안은 자기 진단을 위해 유량 제어 작동을 실행하지 않습니다. 통전 후 약 **2**초 동안은 신호를 무시하는 제어 회로·프로그램으로 설정해 주십시오.

■본 제품의 유량은 정격 유량 범위 내에서 사용해 주십시오.

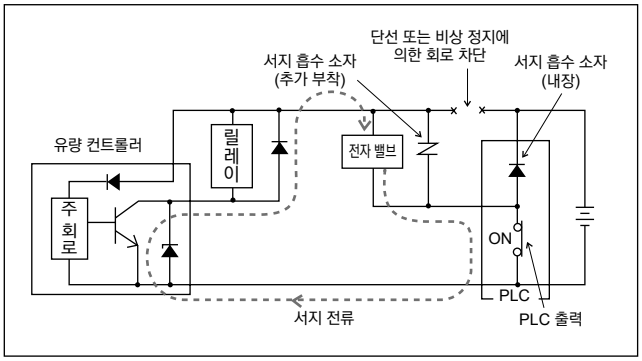
■본 제품은 동작 차압 범위 내에서 사용해 주십시오.

■설정값을 변경할 경우 제어계 장치가 의도하지 않게 작동할 수 있으므로 장치를 정지한 후 변경해 주십시오.

■고장의 원인이 되므로 분해·개조하지 마십시오.

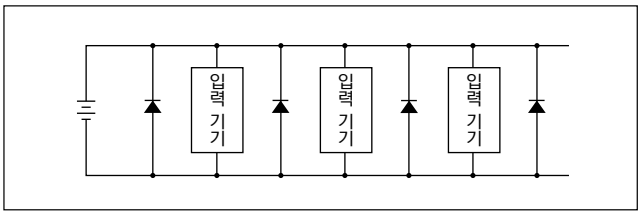
■케이스 재질은 수지입니다. 오염 등을 제거하기 위해 용제·알콜·세정제 등을 사용하지 마십시오. 수지가 파손될 우려가 있습니다. 희석한 중성 세제를 가볍게 묻힌 걸레 등으로 닦아 주십시오.

■서지 전류의 유입에 주의해 주십시오.
본 제품과 전자 밸브·릴레이 등의 서지가 발생하는 유도 부하와 전원을 공유하고 있는 경우, 유도 부하가 작동된 상태로 회로가 차단되면 서지 흡수 소자를 취부한 위치에 따라서는 서지 전류가 스위치 출력 회로로 들어가 파손되는 경우가 있습니다.



서지 전류 유입에 의한 파손을 방지하기 위해서는 오른쪽과 같은 대책을 실시해 주십시오.

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



또한 기기류가 커넥터에 접속되어 있는 경우, 통전 중에 커넥터를 분리하면 상기 현상에 의해 출력 회로가 파손될 수도 있으므로 커넥터는 반드시 전원을 끈 다음 탈착해 주십시오.

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

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