에어 센서
PEL 시스템 기기

■압력 센서 기기/에어 센서

개요

에어 센서는 센서 노즐과 공전 변환부(공-공 변환부)로 구성되어 있습니다. 기본 원리는 워크에 검출 에어를 분무하여 발생한 배압을 공-전 변환부에서 전기 신호로 변환하는 방법입니다.
센서 노즐은 간단히 말하면 에어 배출 구멍이므로, 어떤 장소에서도 노즐을 열 수 있어 콤팩트 설계가 가능합니다.

특장

소형·고정도

모두 소형 사이즈, 공간 절약, 고정도·고응답입니다.

어떤 대상이든 가능

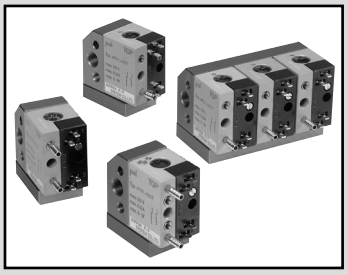
비접촉 검출이므로 검출물에 손상을 주지 않고 대부분의 고체가 검출 대상이 됩니다.

다양한 용도

유무 확인, 위치·치수 확인, 계수나 압력 제어 등 용도는 다양합니다.

CONTENTS

PEL 시스템
●스위칭 소자(APA1·APA3) 1318
●검출 노즐(APA4) 1321
●PL 스위치(PL) 1324
●SEPEL 스위치(DPS) 1330
에어 센서 관련 기기
●필터(K) 1332
●배관 기구(APA6) 1333
●니들(APA6) 1334
●튜브(46011) 1334
⚠ 사용상의 주의사항 1335



PEL 시스템

APA Series

· 공기식 브리지 회로를 채용
· 폭넓은 검출 범위의 비접촉 에어 검출 시스템
· 검출물의 재질에 영향을 받지 않음
●접속 튜브 내경: φ3~φ4

CE

사양

항목			APA
사용 압력	가압 사용 시	MPa	표준: 0.14 실용 범위: 0.005~0.3
	진공압 사용 시	kPa	표준: −81 실용 범위: −21~−96
공기 소비량		ℓ/min(ANR)	10~112(스위칭 소자의 노즐 형식 조합에 따라 다릅니다. 1328page참조)
출력			접점 신호 리드 스위치 2개 사용 단자 1.2: NO 접점 단자 3.4: NC 접점
접점 용량	최대 전압		50V AC/DC
	최대 전류		0.5A
	최대 소비 전력		5W
	정격		24V AC/DC 0.2A
전기적 내구성			1000만 회 이상(24V 0.2A에서)
기계적 내구성			1000만 회 이상
응답 시간			최대 20Hz(게이징 스위치)
			최대 50Hz(차압 게이징 스위치)
히스테리시스			1.5~20μm(게이징용으로서의 경우)
재현성			0.2~4μm(게이징용으로서의 경우)
접속 튜브 내경		mm	φ3~φ4
주위 온도		℃	0~+60(단, 동결 없을 것)
질량		g	138

형번 표시 방법

PEL 시스템은 스위칭 소자와 검출 노즐을 조합하였습니다.

APA1 - AA 03 - 2

Ⓐ기종
Ⓑ고정 오리피스 지름
Ⓒ연 수

기호	내용
Ⓐ 기종	
AA	범용형
AK	진공형
AC	치수 선별용
BL	차압 스위치

Ⓑ 고정 오리피스 지름					
기종		**AA**	**AK**	**AC**	**BL**
00	오리피스 없음	—	—	—	●
03	0.3mm	●	—	—	—
05	0.5mm	●	●	●	—
07	0.7mm	●	●	—	—
10	1.0mm	●	—	—	—

Ⓒ 연 수	
기호 없음	단품
2	2연
3	3연
4	4연
5	5연

AA(범용형/니들 부착)

게이징용(치수 선별) 및 컨트롤용(있는지 없는지 확인)으로 이용되는 사용 범위가 넓은 범용형 소자입니다. 이 소자에는 PEL의 기본형으로 1개의 가변 오리피스와 1개의 검출 노즐 접속구를 가지고 있으며, 이 소자 자체로 공기식 브리지 회로를 구성합니다.

AK(진공형/니들 없음)

이 소자는 가변 오리피스를 가지고 있지 않기 때문에 통상 가변 오리피스를 외부에 설치하여 사용합니다. 그 이유는 AA형 소자의 가변 오리피스 조정 범위 외 또는 조정하기 어려운 경우, 이 AK형이 편리하기 때문입니다.

AC(치수 선별형/캐스케이드 접속용)

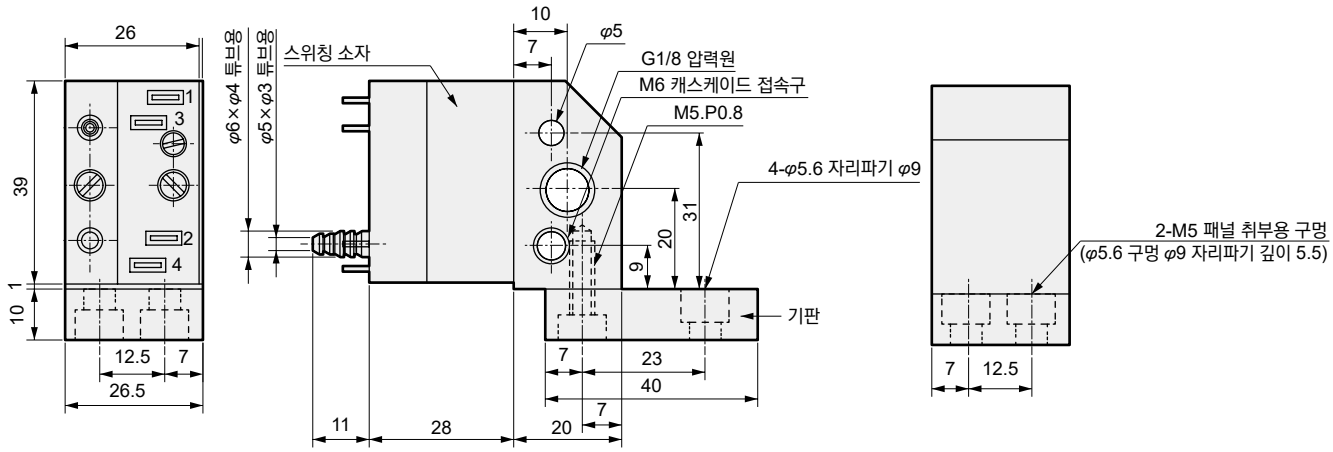
여러 개의 AC형 소자를 매니폴드에 조합하여 검출 포트를 집합시키고, 검출 노즐까지 1개의 배관으로 접속합니다. 설정점이 2점 이상 있는 경우, 예를 들어 치수 확인에 사용합니다.

BL(차압 스위치/니들 없음, 오리피스 없음)

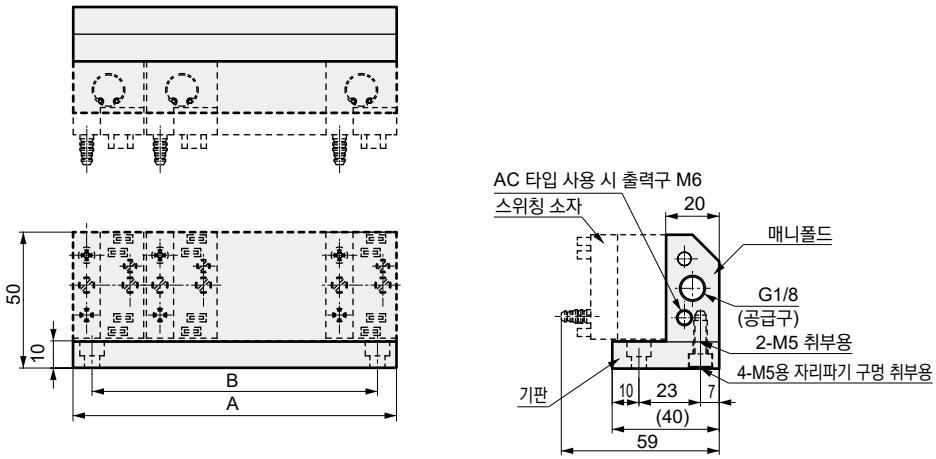
이 소자는 공기식 브리지 회로를 구성하고 있지 않습니다. 마그넷 플로트 위와 아래에서 포트를 취출하여 차압 스위치로 사용합니다.

외형 치수도

●스위칭 소자(APA1)



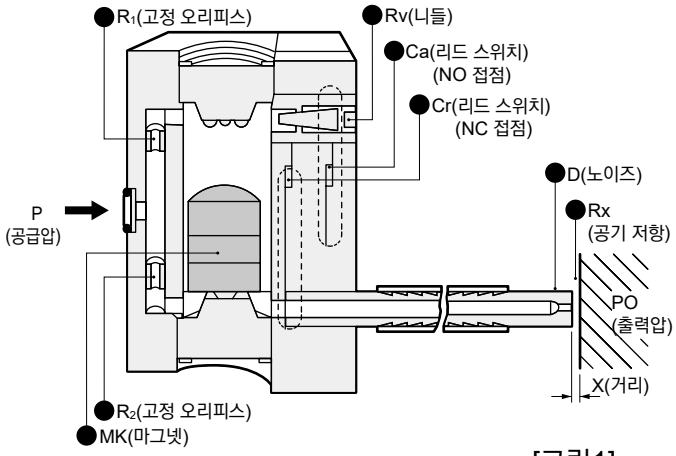
●매니폴드와 기판(베이스)(APA3)



매니폴드 조립 구성 부품의 형식과 치수

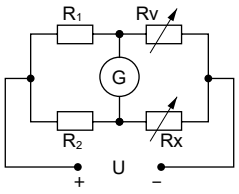
스위칭 소자 취부수	구성 부품(형번)				치수(mm)	
	매니폴드	질량(g)	기판(베이스)	질량(g)	A	B
2	APA3-AA2-20	88	APA3-B2	55	53	39
3	APA3-AA3-20	134	APA3-B3	84	80	66
4	APA3-AA4-20	181	APA3-B4	114	108	94
5	APA3-AA5-20	227	APA3-B5	141	133	119

내부 구조

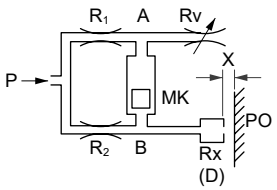


[그림1]

동작 원리



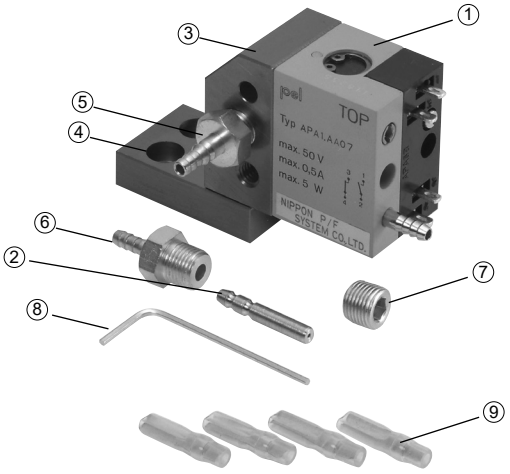
[그림2]



[그림3]

●PEL은 전기 회로의 Wheatstone bridge 회로를 에어로 하고 있습니다.
●이것을 그림으로 하면 [그림1·2] 및 [그림3]과 같이 전기 회로의 고정 저항 R_1·R_2는 공기 회로의 고정 오리피스 R_1·R_2에 상당하고 전기 회로의 가변 저항 Rv·Rx는 공기 회로의 가변 오리피스 Rv와 노즐~공시체 간의 거리 X의 변화에 의해 생기는 공기 저항 Rx에 상당합니다.
●거리 X가 변화하여 공기 저항 Rx가 바뀌면 노즐의 배압도 변화하여 공기압 브리지 회로의 A~B 간에 차압이 생깁니다. 이것에 의해서 영구 자석을 내장하는 플로트 MK를 상하로 변위시켜 2개의 리드 스위치(Ca는 NO 접점, Cr은 NC 접점)를 전환합니다.
●차압 스위치로는 0.15kPa로 단순 압력 스위치로는 0.5kPa로 작동합니다.

PEL의 구성



주: 노즐②는 게이지용 노즐——내경 1mm의 APA-BA10——이 부속품으로 1개 첨부되어 있습니다. 이 이외의 노즐이 필요한 경우에는 CKD로 주문해 주십시오. 종류는 1321page에 기재되어 있습니다.

PEL은 다음의 부품으로 구성되어 있습니다.(AA 타입)

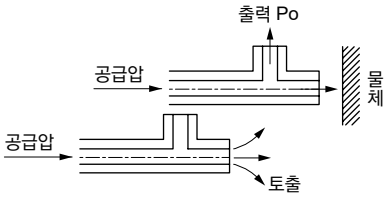
No	부품명	개수
①	스위칭 소자	1
②	노즐	1
③	매니폴드	1
④	기판(베이스)	1
⑤	호스 니플 φ4용	1
⑥	호스 니플 φ3용	1
⑦	플러그 Rc1/8	1
⑧	육각 렌치 1.5HEX	1
⑨	커넥터 (bullet) 단자	4

검출 노즐

스위칭 소자와 조합하여 사용됩니다. 노즐 부품은 용도에 따라 단독으로 또는 조합하면 각종 검출 센서 회로가 구성됩니다.

동작 원리

[그림1]과 같이 노즐에서 분사되어 있는 에어의 유출량이 줄어들기 때문에 배압 Po가 높아집니다. 이 압력 Po에 의해 스위칭 소자를 ON/OFF시킨 후 검출을 실시합니다.

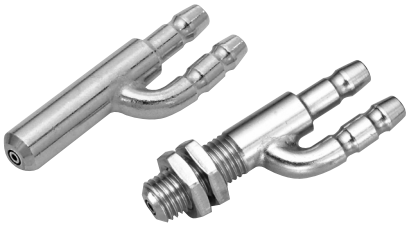


[그림1]

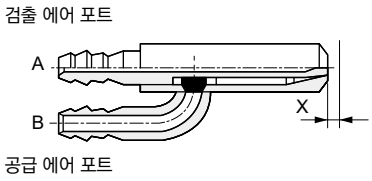
●게이지용(BA형)

게이지용 노즐은 대부분 원형입니다. 측정 거리 유출 면적과의 관계에서 $X \leqq \frac{d}{4}$ (d: 검출 노즐 내경, X: 검출물과의 거리)로 비교적 짧은 간격에서 사용됩니다. 내경은 1~2mm(APA4-BA10 또는 APA4-BA20)가 최적입니다.

●배압형(DA10형)/(DA20형)



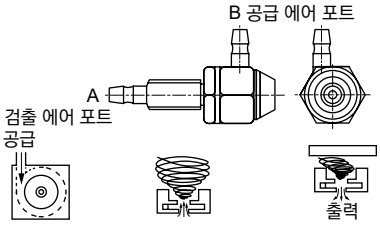
게이지용 노즐 A의 외주에 또 다른 공기의 층 B를 흘려보내서 안쪽의 에어를 확산시키기 어렵게 만든 것입니다. 따라서 측정거리는 게이지용에 비해 길어지고 정도가 떨어집니다.



[그림2]

●반사형(VS형)

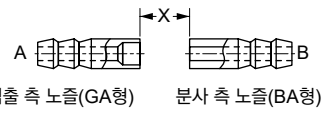
배압형과 마찬가지로 외주에 또 하나의 공기층 B를 만들지만 공기가 소용돌이를 형성하여 수렴되도록 설계되어 있습니다. 따라서 안쪽 공기가 배압형에 비해 더욱 확산되기 어려워지고 측정거리가 더 길어집니다.



[그림3]

●대향형(GA형)

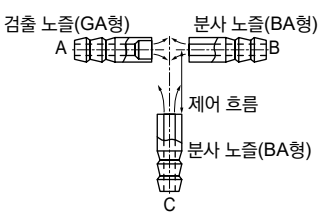
이 노즐은 주로 물체의 존재 여부를 검출할 때 사용되는 것으로, 앞서 소개한 3개의 노즐에 비해 측정 거리가 길어집니다. 사용법은 분사 노즐 B와 검출 노즐 A를 마주 보게 하고 노즐 사이에 물체가 있는 경우와 없는 경우의 압력 변화를 이용하여 물체의 존재 여부를 검출합니다. 일반적으로 이 형태의 노즐은 분출 측 노즐 내경보다 검출 측 노즐 내경 쪽이 같거나 커집니다.



[그림4]

●난류형

대향형 노즐에 대하여 제3노즐 C를 수직으로 설치하여 이 노즐과 대향형 노즐 사이의 물체 존재 여부를 검출합니다. 검출 거리는 최장 200mm로 대향형보다 길게 할 수 있습니다.
이 이외에 플루이딕스나 에어 마이크로미터의 검출 노즐 또는 지그의 검출부에 구멍을 뚫은 것을 검출 노즐로 사용할 수 있습니다.



[그림5]

검출 노즐 형번 표시 방법

APA4 - BA 03

Ⓐ 기종
Ⓑ 노즐 내경

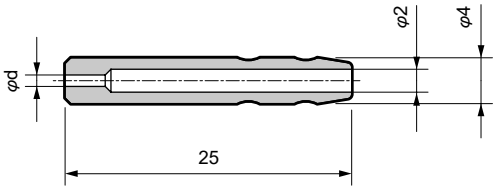
기호	내용
Ⓐ 기종	
BA	게이지용
DA	배압형
VS	반사형
GA	대향형

Ⓑ 노즐 내경(mm)

기종		BA	DA	VS	GA
03	0.3	●	–	–	–
05	0.5	●	–	–	–
07	0.7	●	–	–	–
10	1.0	●	●	●	●
20	2.0	●	●	–	●
32	3.2	–	–	–	●

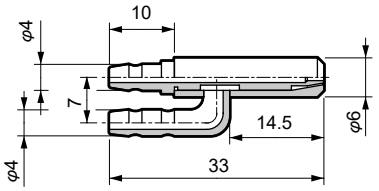
외형 치수도

●APA4-BA※※(게이지용 노즐)



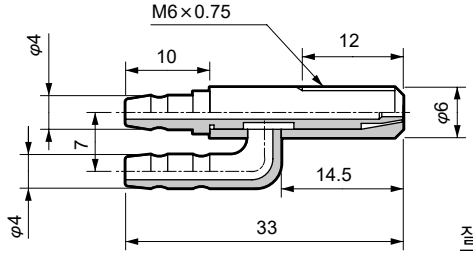
형번	φd	질량 g
APA4-BA03	0.3mm	2
APA4-BA05	0.5mm	2
APA4-BA07	0.7mm	2
APA4-BA10	1.0mm	2
APA4-BA20	2.0mm	2

●APA4-DA10(배압형 노즐)



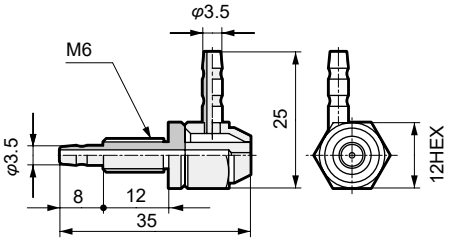
질량: 7g

●APA4-DA20(배압형 노즐)



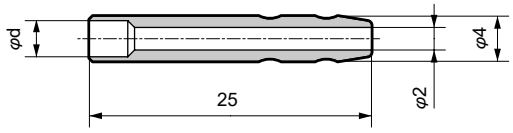
질량: 7g

●APA4-VS10(반사형 노즐)



질량: 14g

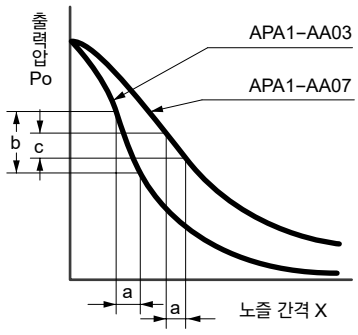
●APA4-GA※※(대향형 노즐)



형번	φd	질량 g
APA4-GA10	1.0mm	2
APA4-GA20	2.0mm	2
APA4-GA32	3.2mm	2

노즐 내경 선택

오른쪽 [그림6]은 노즐과 공시체 간의 간격(노즐 간격)과 스위칭 소자의 플로트를 움직이는 출력압의 관계를 나타낸 것입니다.
APA1-AA03이 APA1-AA07보다 커브의 상승은 빨라졌는데 이는 곧 고정 오리피스가 작은 쪽이 같은 노즐 간격 X의 변화 a에 대하여 출력압이 크게 변화함을 의미합니다(APA1-AA03의 출력압의 변화 b는 APA1-AA07의 출력압의 변화 c보다 큼). 따라서 APA1-AA03이 아주 적은 치수라도 확실한 스위칭을 얻을 수 있습니다. 그러나 고정 오리피스가 작은 APA1-AA03은 큰 APA1-AA07보다 응답 속도가 느립니다. 그 이유는 고정 오리피스가 작아지면 유속이 느려지기 때문입니다. 이를 다른 각도에서 보면 검출 노즐압이 높은 경우(분출 유량: 큼)에는 APA1-AA07을 사용하고, 대향형 노즐과 같이 노즐압이 낮을 경우 APA1-AA03을 사용하게 됩니다.



[그림6]

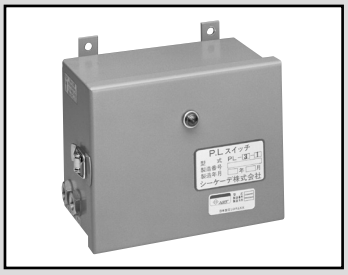
노즐과 스위칭 소자의 표준 조합

검출 노즐			스위칭 소자
노즐 종류	형번		형번
게이지용 노즐	APA4-BA10 APA4-BA20		APA1-AA07
배압형 노즐	APA4-DA10, APA4-DA20		APA1-AA05
반사형 노즐	APA4-VS10		APA1-AA05
대향형 노즐	검출 측	검출 측	
	APA4-BA10	APA4-GA10	APA1-AA03
	APA4-BA10	APA4-GA20	APA1-AA03
	APA4-BA10	APA4-GA32	APA1-AA03

노즐 측정 거리

형번	측정 거리(mm)	
	치수 측정용의 경우	유무 확인용의 경우
APA4-BA03 APA4-BA05 APA4-BA07 APA4-BA10 APA4-BA20	0.03~0.075 0.03~0.06 0.03~0.1 0.03~0.25 0.03~0.25	0~0.05 0~0.2 0~0.3 0~0.4 0~0.7
APA4-DA10 APA4-DA20	0.1~3.5 0.1~3.5	
APA4-GA10 APA4-GA20 APA4-GA32	0.1~30 0.1~100 0.1~150	
APA4-VS10	0.1~6.0	

주1: 특수 노즐에 대해서는 별도 주문에 의해 제작됩니다.
주2: 게이지용 노즐 및 대향형 노즐은 고객이 제작하셔도 사용 가능합니다.
주3: APA4-BA□와 APA4-GA□는 완전히 동일합니다.



PL 스위치(PEL 시리즈)

PL Series

PEL 스위칭 소자와 전기 배선 접속 단자 및
공기압 배관 단자 또는 전원 회로를 박스 안에 정리한 것입니다.

형번 표시 방법

PL – 3 – 1 – AA03 – AC100V

- Ⓐ 사용 기종
- Ⓑ PEL 스위칭 소자 수
- Ⓒ 스위칭 소자
- Ⓓ 전압(주1)

기호	내용	
Ⓐ 사용 기종		
1	PEL, 단자대, 램프 부착	
3	PEL, 단자대, 램프, 릴레이, 변압기 부착	
Ⓑ PEL 스위칭 소자 수		
1	1개	
2	2개	
Ⓒ 스위칭 소자		
기호 없음	APA1-AA07	표준
AA03	APA1-AA03	수주 생산
AA05	APA1-AA05	
AA10	APA1-AA10	
AC05	APA1-AC05	
AK05	APA1-AK05	
AK07	APA1-AK07	
BL00	APA1-BL00	
Ⓓ 전압		
AC100V	AC100V 50/60Hz	표준
AC200V	AC200V 50/60Hz	옵션
DC24V	DC24V	

⚠ 형번 선정 시 주의사항

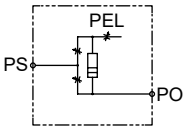
주1: PL-3 타입만 전압을 지시해 주십시오.

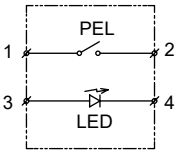
질량표

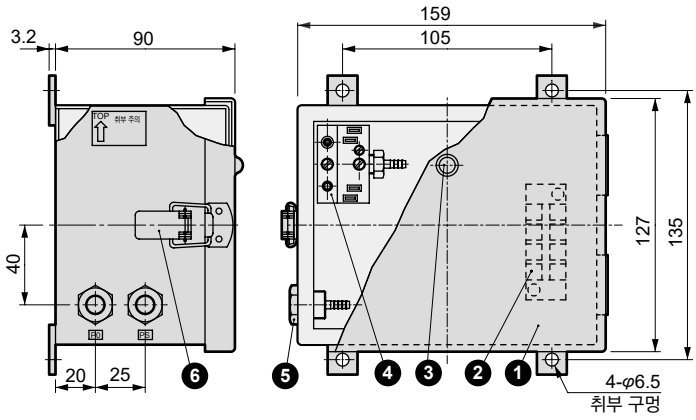
기종 형번	질량 g	기종 형번	질량 g
PL-1-1	1490	PL-3-1	2580
PL-1-2	1850	PL-3-2	3010

내부 구조 및 외형 치수도

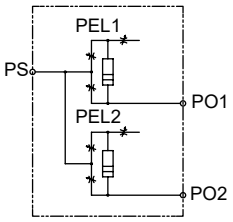
●PL-1-1

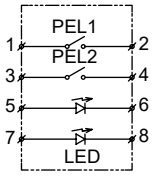


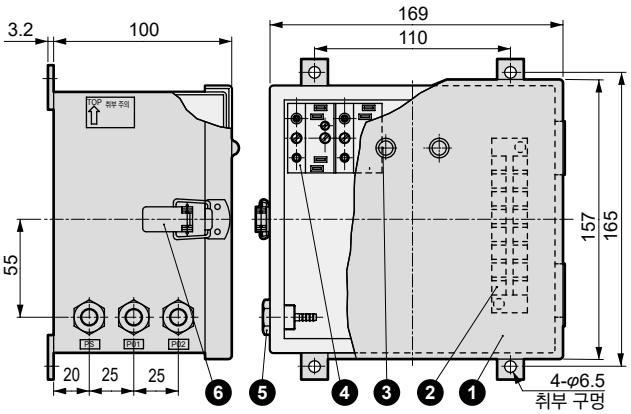




●PL-1-2





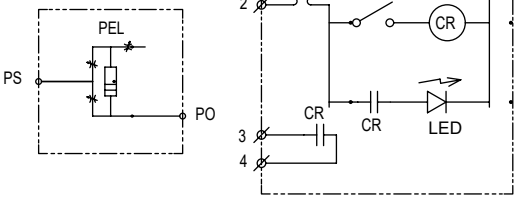


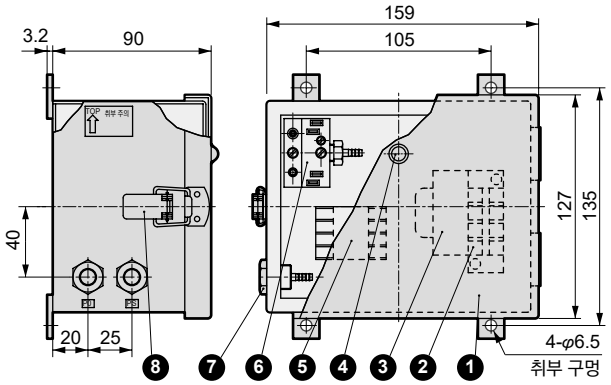
부품 리스트(PL-1-1~PL-1-2)

품번	부품명	수량	비고
1	박스	1	도장(Munsell 기호 N5)
2	단자대	1	
3	램프	1(PL-1-1) 2(PL-1-2)	
4	PEL	1(PL-1-1) 2(PL-1-2)	
5	패널 유니언	2(PL-1-1) 3(PL-1-2)	Rc1/8
6	스냅 자물쇠	1	

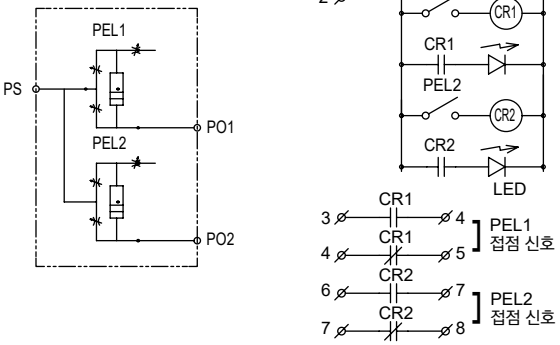
내부 구조 및 외형 치수도

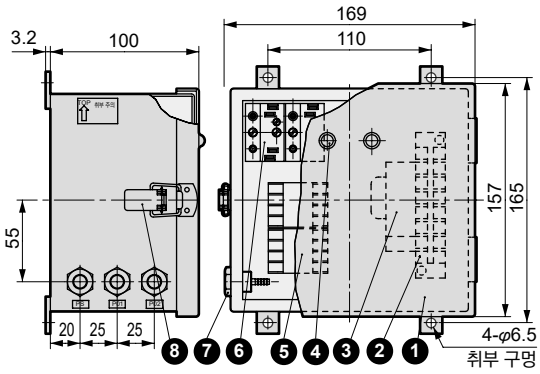
●PL-3-1





●PL-3-2



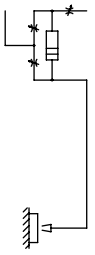
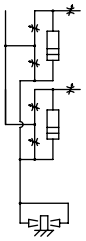
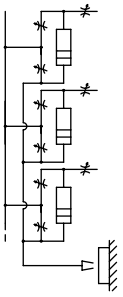
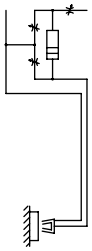
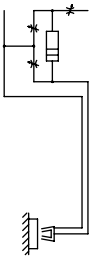
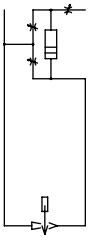


부품 리스트(PL-3-1~PL-3-2)

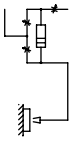
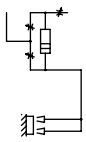
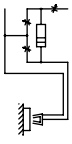
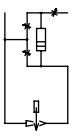
품번	부품명	수량	비고
1	박스	1	도장(Munsell 기호 N5)
2	단자대	1	
3	변압기	1	
4	램프	1(PL-3-1) 2(PL-3-2)	
5	릴레이	1(PL-3-1) 2(PL-3-2)	
6	PEL	1(PL-3-1) 2(PL-3-2)	
7	패널 유니언	2(PL-3-1) 3(PL-3-2)	Rc1/8
8	스냅 자물쇠	1	

MEMO

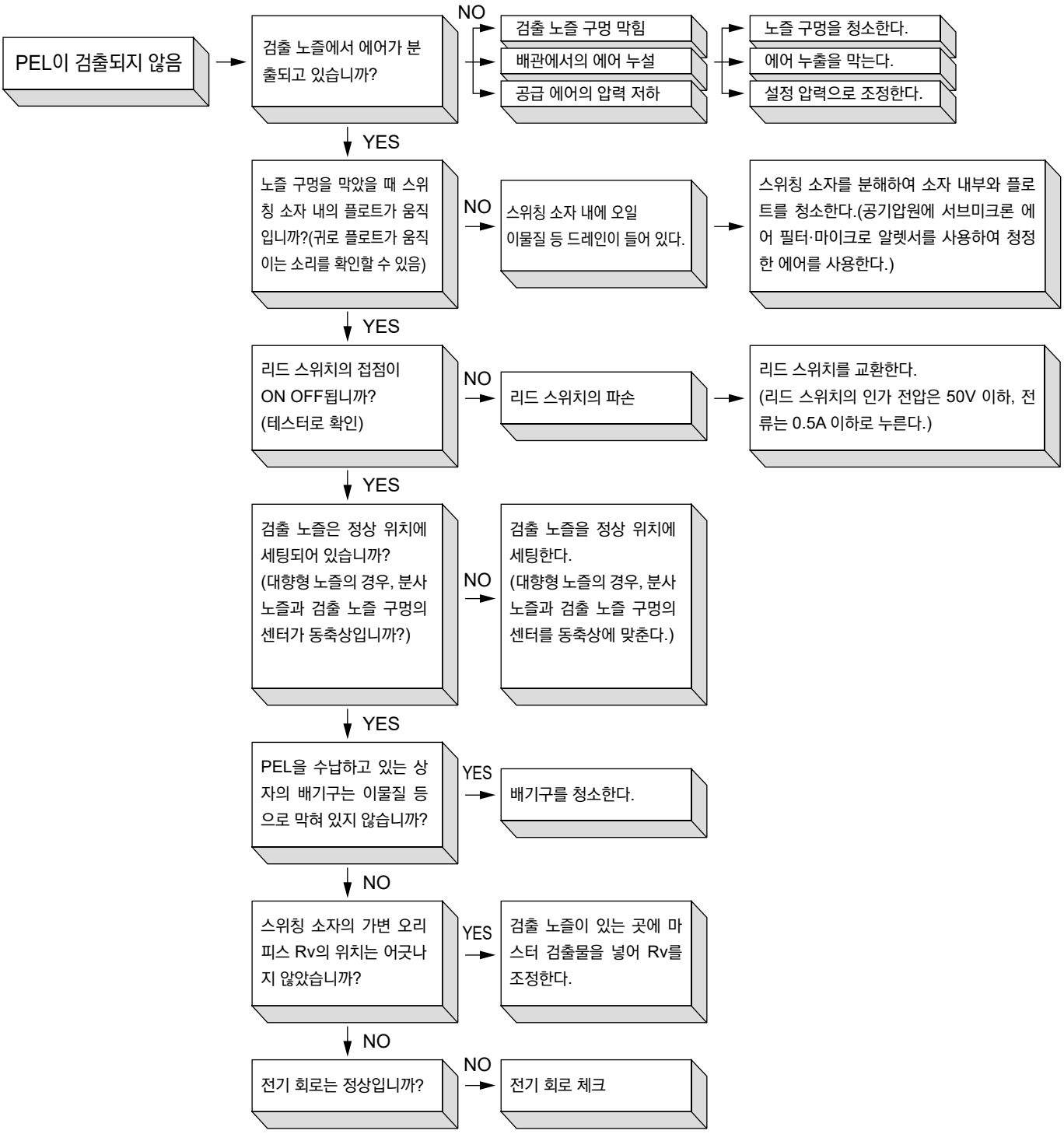
●PEL 시스템 특성

노즐 종류		게이지용 노즐				반사형 노즐	배압형 노즐	대향형 노즐
측정 방법		게이징법	내외경 측정법	치수 선별		게이징법	치수 선별	드릴 파열
PEL의 수		1	2	2 3 4 5		1	1	1
사용 회로								
스위칭 소자 형식	APA1	AA07	AC05		AA03	AA05	AA05	AA03
노즐 형식	APA4	BA10(BA20)				VS10	DA10	BA10 및 GA32
검출 가능 범위(mm)	치수 확인	0.03~0.25(0.03~0.25)				0.1~4	0.1~2	
	유무 확인	0~0.40(0~0.70)				0.1~6	0.1~3.5	0.1~150
	정격	0.15(0~0.25)				3	1	25
응답 속도(sec)	Min	0.05	0.1		0.2	0.14	0.04	0.02
	Average	0.5	1		2	1	0.6	0.2
	Max	1.5	2		4	2	2	2
정도(히스테리시스(mm)) 공시체의 이송 속도 0.2μm/S		0.0015	0.002		0.004	0.4	0.03	–
		X=0.15일 때				X=3일 때	X=1일 때	
반복 정도(재현성)(mm)		0.0002	0.001		0.002	0.05	0.01	–
		X=0.15일 때				X=3일 때	X=1일 때	
1차압이 0.13MPa에서 0.15MPa로 변동되었을 때의 스위칭점 변동		-0.001 X=0.15일 때					−0.02 X=2일 때	+10 X=100
표면 마감에 따른 영향(mm)		+0.002 ▽▽▽(6μ) 마감에서 ▽▽(25μ) 마감으로 변화했을 때				–		–

●측정 조건
①상기 데이터는 평균값으로 노즐의 편차에 따라 다소 차이가 있습니다.
②1차압은 0.14MPa로 합니다.
③응답 속도의 계측 조건은 내경 φ3 길이 500mm의 PVC관을 사용했을 때입니다.
④응답 속도는 PVC관의 길이가 5000mm가 되면 위 데이터의 배가됩니다.
⑤위 데이터는 노즐에서 나오는 분류 방향으로 노즐을 이동시킨 것이지만, 분류에 직각 방향으로 노즐을 이동시킨 경우도 같은 특성을 나타냅니다. 다만 측정 거리는 약간 다릅니다.

사용 회로	응용 예	스위칭 소자 형식	노즐 형식	공기 소비 유량 ℓ/min(ANR)				
				P.S=0.05MPa	0.1	0.15	0.2	0.3
	워크 확인 착좌 확인 치수 계측	APA1-AA07	APA4-BA10	10	16	23	33	52
			APA4-BA10 2개	11	17	26	35	54
	워크 확인 형상 확인 위치 확인	APA1-AA05	APA4-DA10	20	34	52	69	112
			APA4-DA20					
			APA4-VS10	20	34	52	69	108
	드릴 파열 에지 컨트롤	APA1-AA03	APA4-GA10 APA4-GA32	15	24	35	45	72

PEL 시스템의 고장과 대책



SEPEL 스위치

DPS Series

미차압 센서를 공기 브리지 회로에 삽입하여
· 최소 노즐 φ0.15에서의 흡착 확인
· 워크에 리크가 있을 때의 흡착 확인
●접속 튜브 내경: φ2.5~φ4

사양

항목	사양
사용 유체	비부식성 기체(특히 물에 주의해 주십시오.)
사용 압력(PS 공급 포트)	부압 −20~−101kPa
차압 압력	5kPa
A·B 간의 최대 차압 (A·B 간 다이어프램실의 차압)	100kPa(DPS-05)
주위 온도	0~50℃(단, 동결 없을 것)
동작 정도	±0.05kPa(DC12V일 때)(주1)
최고 응답 속도	5msec(0.005초)(주2) (외부 배관 및 센서 노즐에 따라 응답 속도는 바뀝니다.)
히스테리시스	0.06kPa(주1)
전원 전압	DC12~25V
소비 전류	30mA MAX(DC25V일 때)
출력 형태	NPN 오픈 컬렉터
출력 정격	DC30V 60mA
내진동	98m/S²
접속 튜브	내경 φ2.5~φ4
리드선	실드선 0.1mm² 4심(예비선 녹색) 길이 1m
온도 특성	0~50℃의 온도 범위에서 ±0.3%F.S./℃
질량	본체: 100g 취부판: 40g

주1: 전원 전압 DC12V 정적 계측에 따름
주2: 전원 전압 DC12V 센서 본체만의 응답 속도(배관, 센서 노즐 등에 의한 지연은 포함하지 않음)

형번 표시 방법

DPS – 05 – 05 – AK

SEPEL 스위치

Ⓐ 차압 범위

Ⓑ 검출 방식·내부 오리피스 지름(주1)

Ⓒ 조정 니들

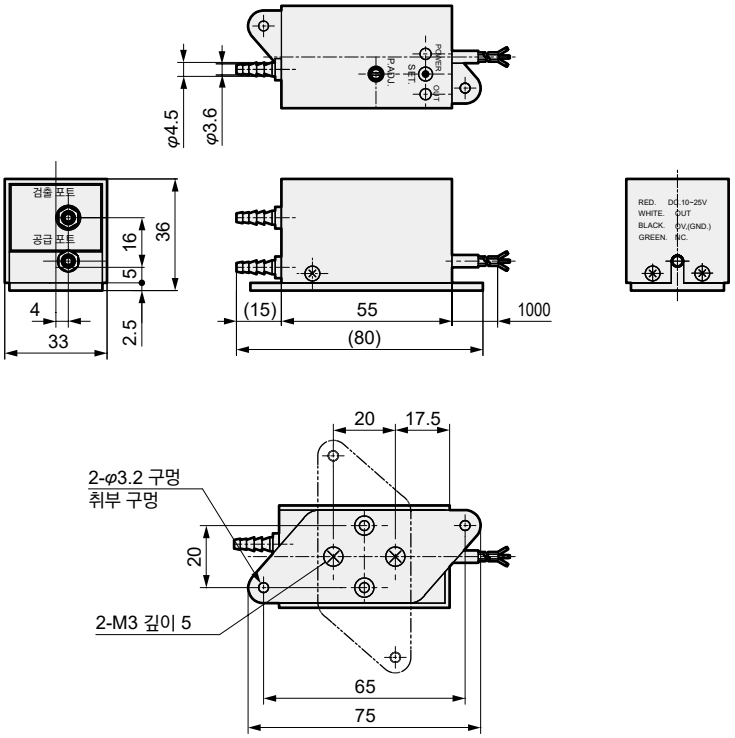
기호	내용
Ⓐ 차압 범위	
05	5kPa
Ⓑ 검출 방식·내부 오리피스 지름	
05	공기식 브리지형·φ0.5mm
07	공기식 브리지형·φ0.7mm
10	공기식 브리지형·φ1.0mm
00	미차압형·φ0.5mm(주1)
Ⓒ 조정 니들	
기호 없음	내장
LN	내장(로크 너트 부착)
AK	없음

선정 기준

흡착 노즐 지름	SEPEL 기종
φ0.15~φ0.5	DPS−05−05
φ0.5~φ1.0	DPS−05−07
φ0.7~φ1.4	DPS−05−10

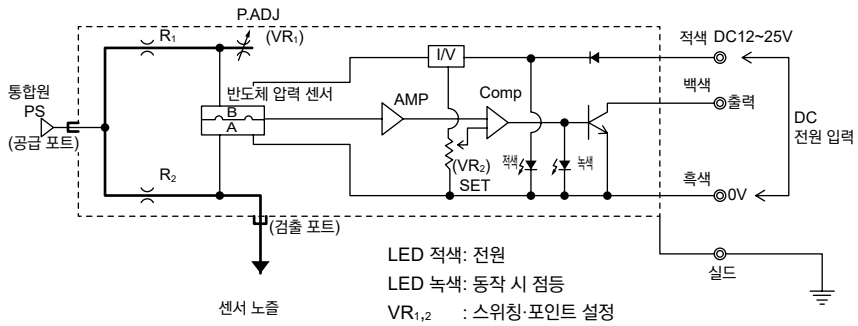
주1: 미차압형에는 조정 니들은 없습니다.
(형번 표시의 Ⓒ는 표시가 필요 없습니다.)

외형 치수도



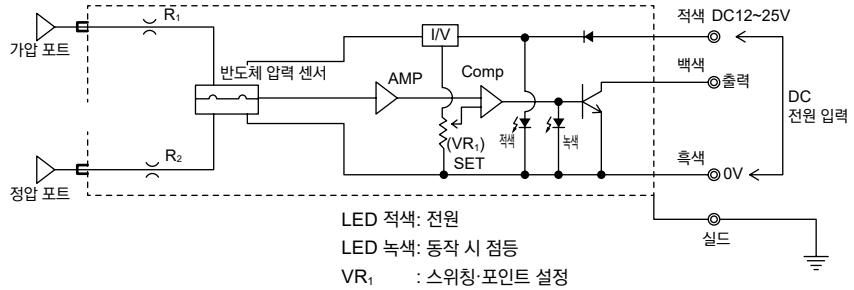
동작 원리

●공기식 브리지형



LED 적색: 전원
LED 녹색: 동작 시 점등
$VR_{1,2}$: 스위칭·포인트 설정
R_1, R_2 : 고정 오리피스

●미차압형



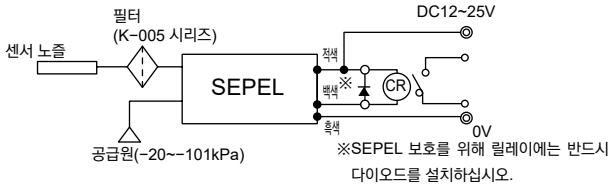
LED 적색: 전원
LED 녹색: 동작 시 점등
VR_1 : 스위칭·포인트 설정
R_1, R_2 : 고정 오리피스

●동작 설명

흡착 확인을 할 경우, 조정 니들(VR1)을 센서 노즐 지름과 동등 이하 지름으로 좁히면 워크 흡착 시 반도체 압력 센서에 하향 압력이 가해지며 워크 이탈 시 상향 압력이 가해집니다. 이 압력을 반도체 압력 센서에서 전기 신호로 변환·증폭하고 나아가 전기 비교 회로에서 스위칭 포인트를 설정하면 흡착 확인 신호를 얻을 수 있습니다.

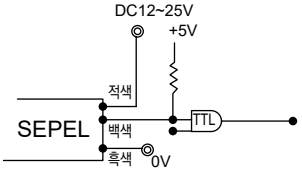
사용 접속 예

●릴레이 접속 방법



※SEPEL 보호를 위해 릴레이에는 반드시 다이오드를 설치하십시오.

●TTL 접속 방법

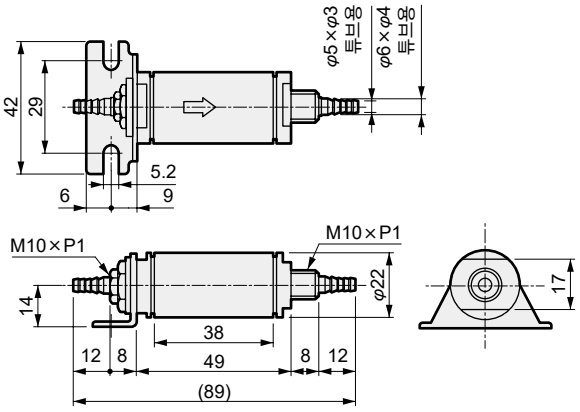


필터

RoHS

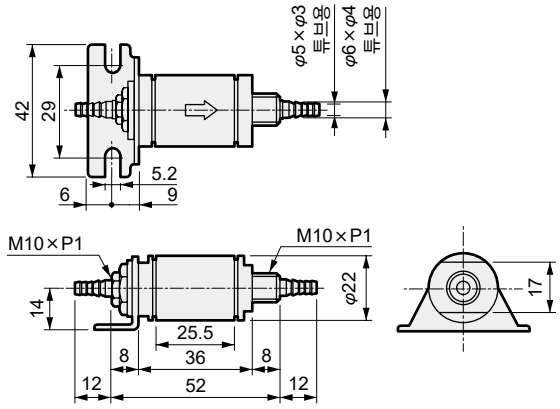
●진공용 필터(여과도: 5μm)
형번: **K-005-1**

K-005용 엘리먼트 형번: 85-166
질량: 98g



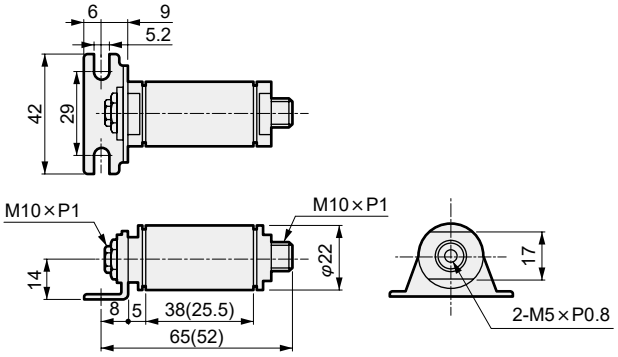
●진공용 필터 하프 사이즈(여과도: 5μm)
형번: **K-005H-1**

K-005H용 엘리먼트 형번: 85-5160
질량: 88g



●M5 나사 부착 타입
●형번: **K-005-M5, K-005H-M5**

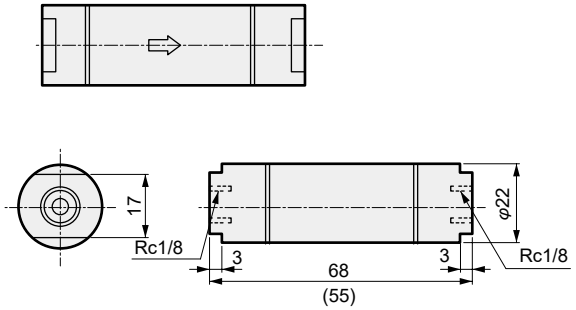
질량: 95g, 85g



( ) 안 치수는 K-005H-M5의 치수입니다.

●암나사 타입
●형번: **K-005-6, K-005H-6**
구경: Rc1/8

질량: 120g, 110g

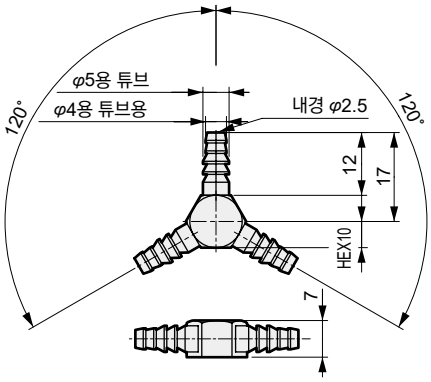


( ) 안 치수는 K-005H-6의 치수입니다.

배관 기구

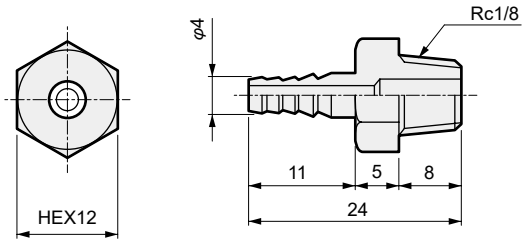
RoHS

●3방향 피팅
형번: **APA6-3W-1**
튜브 지름: φ3, φ4



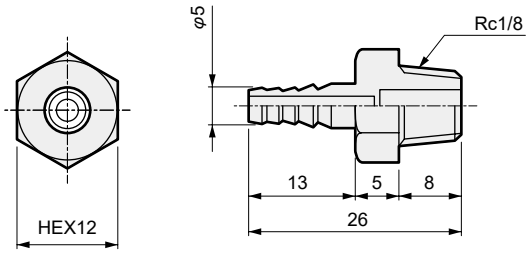
질량: 8g

●형번: **APA6-TN03**



질량: 10g

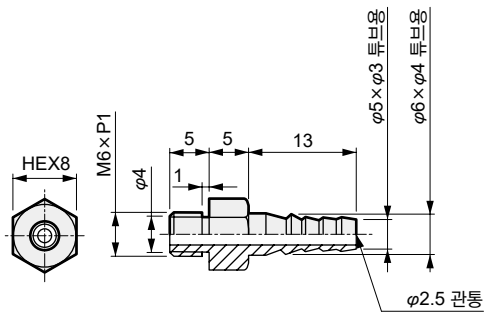
●형번: **APA6-TN04**



질량: 10g

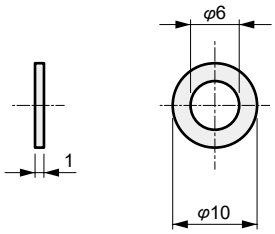
●캐스케이드용 부품
형번: **APA6-CS10**
(아래 부품이 세트로 되어 있습니다.)

①니플
(M6-φ3, φ4용) 1개



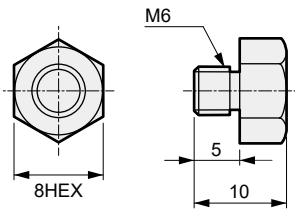
질량: 7g

②패킹 2개



질량: 0.1g

③플러그(M6용) 1개



질량: 3g

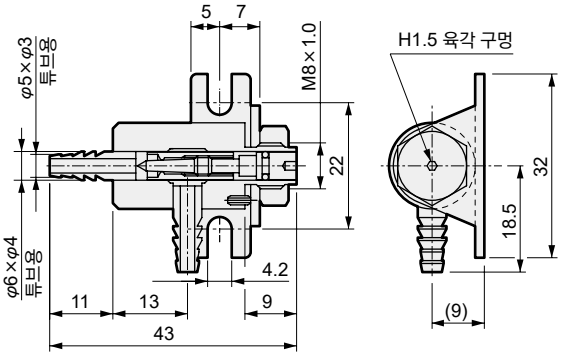
에어 센서

니들

RoHS

●조정 니들

형번: **APA6-FV10**



질량: 39g

우레탄 튜브

RoHS

●우레탄 튜브

형번: **46011-5(투명)**

내경×외경: φ3×φ5

온도 범위 −5~60℃

공기압 기기(센서 기기)

본 제품을 안전하게 사용하기 위하여

사용하기 전에 반드시 읽어 주십시오.
공기압 기기 일반 주의사항은 권두 63page를, 각 시리즈별 상세 주의사항은 본문의 '⚠사용상의 주의사항'을 확인해 주십시오.

개별 주의사항: 에어 센서 PEL·SEPEL 시리즈

설계·선정 시

1. 공통

⚠경고

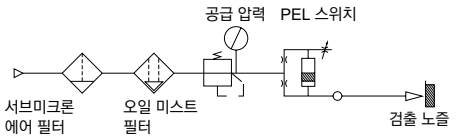
■제품 고유의 사양 범위 내에서 사용해 주십시오.
사양 범위 외에서의 사용, 특수 용도일 경우에는 CKD로 문의해 주십시오.
사양 범위 외에서 사용하면 제품 기능이 발휘되지 못하여 안전성을 확보할 수 없습니다.

■제품이 사용 환경에 견딜 수 있는지 확인한 후에 사용해 주십시오.
- 기능적 장애를 받는 환경에서는 사용할 수 없습니다.
- 밀착 확인 스위치 재질은 주로 알루미늄과 수지입니다.
  부식성 가스가 발생하는 환경에서는 절대로 사용하지 마십시오.
  예를 들어 고온, 약액 환경, 약품, 진동, 습기, 물방울, 절삭수, 가스 환경 등이 존재하는 특수한 환경, 오존 발생 환경, 약품 공장, 반도체 전 공정, 옥외 등

2. PEL 시리즈

⚠주의

■압축 공기의 특성을 이해한 후에 공기 회로를 설계해 주십시오.
PEL 스위치는 미차압으로 상하 운동하는 플로트와 소구경 오리피스를 내장하고 있습니다. 이물질이나 오일의 혼입을 피해야 하므로 아래의 회로에서 사용해 주십시오.



■검출 노즐에서 절삭수나 오일이 역류할 우려가 있는 경우에는 상시 에어를 흘려 사용하거나 니들 부착 전자 밸브를 사용하여 미풍 에어를 흘려보내 주십시오.

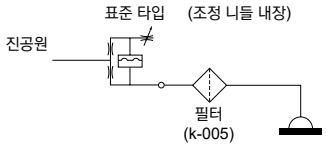
■PEL 스위치의 종류와 검출 노즐의 조합에 주의해 주십시오.
조합이 다르면 기능이 발휘되지 않습니다.

■PEL 스위치 본체는 작동 모니터 램프가 내장되어 있지 않습니다.
모니터 램프가 필요할 때는 PL 스위치(PEL의 박스형)를 사용해 주십시오.

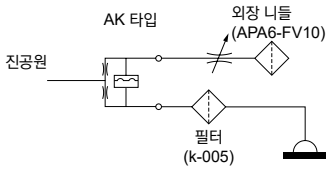
3. SEPEL 시리즈

⚠주의

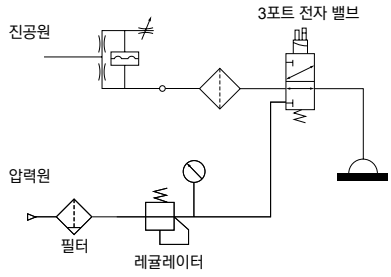
■SEPEL 스위치는 진공 흡착 확인을 목적으로 합니다. 흡착 패드보다 분진이 흡입되지 않도록 아래의 회로로 사용해 주십시오(표준 타입). 단, 필터로는 물방울은 제거할 수 없습니다. 물방울의 혼입은 절대 피해 주십시오.



특히 분진이 많을 경우, 조정 니들 외장 타입을 사용하고 니들 측에도 필터를 설치해야 합니다.



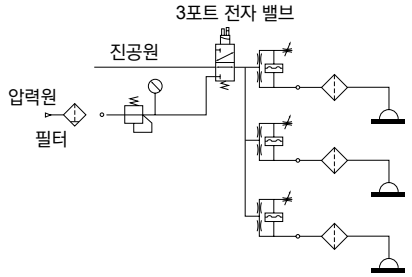
■진공 파괴를 할 경우에는 아래의 회로를 사용하여 압력이 SEPEL 스위치에 들어가지 않도록 해 주십시오.



	이탈 시	흡착 시	파괴 시	
SEPEL	OFF	ON	ON	…DPS-05의 경우
전자 밸브	OFF	OFF	ON	

위 표의 경우, 파괴 시 ON 신호가 되어 흡착 신호 ON과 동일해집니다. 전자 밸브 OFF 시의 신호로 흡착을 확인해 주십시오.

■진공 파괴 시 SEPEL 스위치에 압력이 가해질 경우에는 내압이 큰 DPS-10(주1)을 사용해 주십시오.



	이탈 시	흡착 시	파괴 시
SEPEL	OFF	ON	OFF
전자 밸브	OFF	OFF	ON

…DPS-10의 경우

파괴 시의 SEPEL 신호가 OFF되어 DPS-05와는 다릅니다.
주1: DPS-10은 수주 생산품입니다.

■흡착 노즐 지름의 대소에 따라 SEPEL 스위치 형식을 선정해 주십시오.

■진동이 발생하는 장소에서는 조정 니들 로크 부착을 선정해 주십시오.

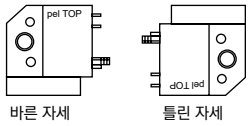
취부·설치·조정 시

1. PEL 시리즈

⚠주의

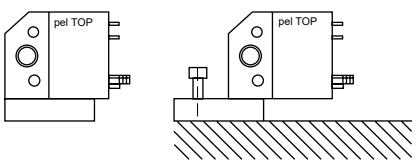
■취부 시에는 다음 사항에 주의해 주십시오.

- 절삭수나 오일의 침입을 막기 위해 PEL 스위치는 검출 노즐 위치보다 높게 설치해 주십시오.
- 조정, 감시, 유지에 필요한 공간을 확보해 주십시오.
- 배관재는 내경 φ3 이상을 확보해 주십시오. 피팅 내경 등이 좁으면 기능을 발휘할 수 없습니다.
- 배관의 재질은 녹이 발생하지 않는 스테인레스, 나일론, 우레탄 튜브를 사용하여 주십시오.
- 미스트, 분진이 발생하는 장소에서는 PEL 스위치를 박스에 수납해 주십시오. 수납 박스에는 반드시 배기구를 설치하여 박스 내부의 압력이 대기압이 되도록 해 주십시오.
- PEL 스위치는 정밀하게 마감되어 있습니다. 타격 등에 의해 손상을 주지 않도록 해 주십시오.
- 피팅이나 다른 기기를 접속할 경우에는 충분히 에어 블로를 실시하고 Seal 테이프나 접착제가 들어가지 않도록 주의해 주십시오.
- PEL 스위치 측면에 'TOP'이라고 인쇄되어 있습니다. 취부 자세는 'TOP' 마크를 위로 해 주십시오.



바른 자세 틀린 자세

- PEL은 검출 기구에 마그넷 플로트와 리드 스위치를 사용하고 있습니다. 자성 재료를 가까이 하면 검출 기구에 영향을 줍니다. 마그넷 척이나 릴레이 등의 자기 이용 기기를 가까이 하지 마십시오.
- PEL 스위치 출하 시 아래 그림과 같이 조립되어 있습니다. 취부 시 베이스의 방향을 재조합하여 사용해 주십시오.



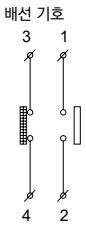
출하 시 취부 상태

- PEL 스위치의 응답 시간은 공급 압력과 배관 길이의 영향을 받습니다. 응답 시간의 속도가 요구되는 경우, 공급 압력은 낮고 배관을 짧게 하는 것을 권장합니다.
- PEL 스위치는 광전 스위치 등과 비교하여 응답 시간이 늦어집니다. 치수 계측에 필요한 응답 시간은 2초, 유무 확인에서는 0.5sec의 지연을 예측해 주십시오.

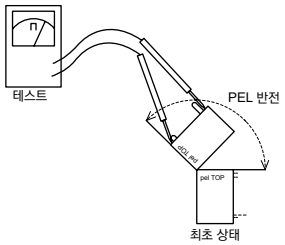
■배선은 아래 사항에 주의해 주십시오.

- 전원에 스위칭 레귤레이터를 사용할 때는 반드시 F·G(프레임 그라운드) 단자를 설치해 주십시오.
- PEL 스위치의 단자는 반드시 부속 커넥터를 사용해 주십시오. 단자에 직접 납땜을 하면 리드 스위치가 열에 의해 변형되어 파손의 원인이 됩니다.
- PEL 스위치의 접점 용량은 AC/DC50V 이하, 전류 50mA 이하입니다. 과부하를 피해 주십시오.

	플로트 상	플로트 하
1-2접점	ON	OFF
3-4접점	OFF	ON



- PEL 스위치의 동작 상황을 취부 전에 체크해 주십시오. 접점 1-2에 테스터를 대고, PEL 'TOP' 마크를 위로 해, 그대로 천천히 'TOP'을 아래로 하면 플로트가 이동해 접점 1-2는 OFF→ON으로 변화합니다. 같은 동작을 접점 3-4로 실시해 ON→OFF로 변화하는 것을 확인해 주십시오.



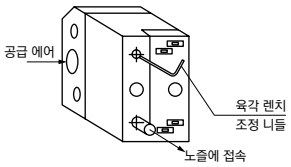
- 릴레이에 접속할 경우 접점 보호를 위해 코일에 서지 킬러를 취부해 주십시오.

취부·설치·조정 시

⚠주의

■조정 니들 취급

- 조정 니들은 출하 시 전폐 상태입니다. 조정 니들을 부속 육각 렌치로 반시계 방향으로 돌리면 감도가 높아져 ON하기 쉬워집니다.
- 조정 니들부에서 조정용 에어가 방출됩니다. 조정 니들부 슬릿은 에어 방출을 위한 것으로 일자 드라이버 회전 홈이 아닙니다. 무리하게 돌리면 조정 기구가 파손됩니다.



2. SEPEL 시리즈

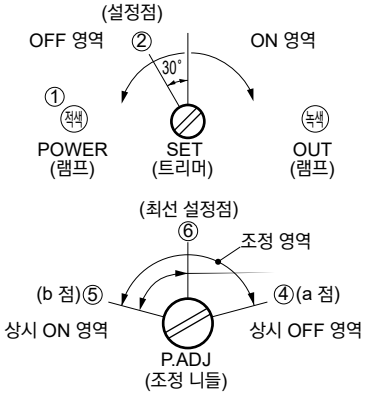
⚠주의

■취부 시 주의사항

- 조정 니들 트리머는 SEPEL 상부에 있습니다. 윗면의 공간을 확보해 주십시오.
- 공급 포트, 검출 포트는 에어 리크를 피해야 하기 때문에 접착제를 도포하고 있습니다. 포트를 분리하면 부스러기가 생겨 트러블의 원인이 됩니다. 포트는 분리하지 마십시오.
- 배관은 내경 φ4 또는 φ3 우레탄 튜브를 사용해 주십시오.

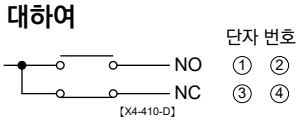
■조정 방법

1. 전원을 켜고 적색 램프의 점등을 확인하여 주십시오.
2. SET 나사를 돌려 녹색 램프가 ON→OFF로 전환되는 점을 구하고, 그 위치에서 반시계 방향으로 약 30° 돌려 주십시오. 그때 램프가 OFF되었는지 확인해 주십시오.
3. 진공을 가해 주십시오.
4. 워크를 흡착시키고, 녹색 램프가 OFF→ON으로 바뀔 때까지 P.ADJ를 돌려 a점을 구하십시오.
5. 워크를 이탈시키고(OUT 램프가 OFF됩니다) P.ADJ를 반시계 방향으로 a점의 회전수를 카운트하면서 OFF→ON되는 b점을 구하십시오.
6. 조정점은 a점, b점의 중간점이 가장 안정되어 있기 때문에 b점보다 시계 방향으로 돌려 중간점으로 설정해 주십시오.



■릴레이 등의 유도 부하에 접속할 경우에는 코일에 서지 킬러를 접속 해 주십시오.

■전기 배선에 대하여



접점은 리드 스위치 2개를 사용하여 NO, NC 접점으로 되어 있습니다.
NO 접점에서 사용하는 경우에는 ①, ②에 배선해 주십시오.
NC 접점에서 사용하는 경우에는 ③, ④에 배선해 주십시오.

접점 용량	최대 전압 50V AC/DC
	최대 전류 0.5A
	최대 소비 전력 5W
	정격 24V AC/DC 0.2A

사용·유지 관리 시

1. PEL 시리즈

⚠주의

■노즐에서 침입한 절삭수나 오일이 배관 내에 쌓이면 잠시 ON 상태가 지속될 수 있습니다. 절삭수가 검출 에어에 의해 배출되어 정상으로 돌아온 후 기계를 작동시켜 주십시오.

■노즐이 막혔을 때는 항상 ON 상태입니다. PEL 스위치의 검출 측 배관을 분리하여 에어건으로 블로를 실시해 주십시오.

2. SEPEL 시리즈

⚠주의

■필터는 분진에 의해 막히고, 결국은 배기 저항이 커져 워크 흡착 상태와 같이 항상 ON됩니다.
이 경우, 필터 K-005, K-005H의 엘리먼트 교환을 해 주십시오.

필터 엘리먼트 No.
K-005 —— 85-166
K-005H —— 85-5160

■배관의 파손과 검출 노즐의 구멍 막힘은 신호 ON입니다. 또한 배관 리크는 OFF 상태가 됩니다. 어느 쪽도 검출 불가능입니다.