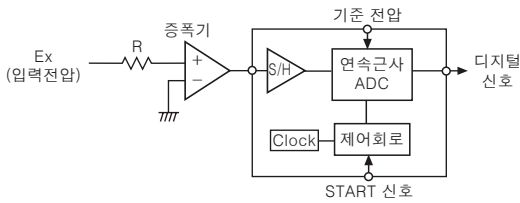


■ Analog to Digital 변환 방식 ● ADC(Analog to Digital Converter) 방식



(그림 1) ADC 기본 구성도

(그림1)에서 ADC에 입력되는 신호를 샘플링하여 연속근사 ADC로 변화량을 측정하므로 측정 속도가 빠르고 분해능이 높습니다.

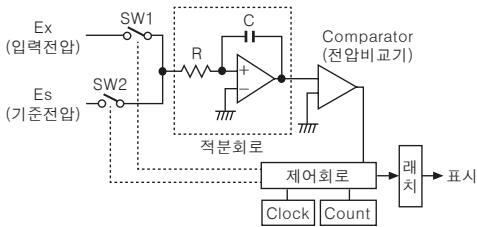
연속근사 ADC는 최상위 비트에서 하위 비트쪽으로 변환하는 방법으로 변환 시간이 빠르고 회로가 간단하여 범용으로 많이 사용되는 ADC입니다.

● 2중 적분방식(듀얼 스톱방식)

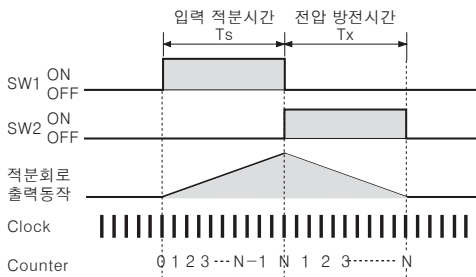
(그림2-1)에서 SW1이 ON하면 입력전압 E_x 가 일정시간 T_s 만큼 적분됩니다. 입력전압 E_x 의 적분이 끝나면 SW2가 ON되어 기준전압 E_s 에 접속되면 Zero 전압방향으로 적분됩니다. (E_s 기준시 E_x 는 역극성이 됩니다.) 적분동작이 Zero가 되면 Comparator(전압비교기)가 동작하여 적분을 정지시키며, 이 적분시간을 T_x 라 합니다. 이들의 관계를 식으로 나타내면

$$E_x = \frac{T_x}{T_s} E_s \text{가 성립됩니다.}$$

기준전압 E_s 와 입력전압 E_x 의 적분시간 T_s 는 미리 정해진 값이므로 T_x 값을 카운터로 계측하면 입력에 비례한 Digital 값을 얻을 수 있습니다.



(그림 2-1) 2중 적분방식 기본 구성도



(그림 2-2) 적분 파형

● ADC를 사용한 방식과 2중 적분방식 비교

	ADC 사용한 방식	2중 적분 방식
특징	<ul style="list-style-type: none"> ● 측정 속도가 빠름. ● 노이즈 특성 개선. ● 분해능이 높음. ● 가격이 고가임. 	<ul style="list-style-type: none"> ● AD변환이 안정적인. ● 선형성이 좋음. ● 가격이 저가임.

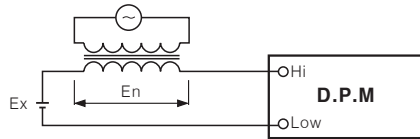
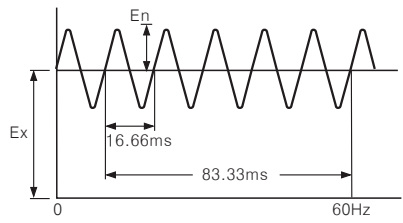
■ Normal Mode Noise 제거비(NMR)

NMR은 직류전압 측정에 있어서 측정입력 단자로 상용 전원 주파수의 교류전압이 혼입되었을 때 이 교류전압에 의해 생기는 리플(Ripple) 오차의 비율을 말합니다. 이 오차를 제거하는데 있어서 A/D 변화의 방식에 따라 제거비가 달라집니다.

적분방식에는 (그림 3)과 같이 +의 반 Cycle과 -의 반 Cycle 이 서로 상쇄되어 혼입 Noise를 효과적으로 없앨 수 있으며, 입력의 적분시간을 전원주파수의 정수배로 하면 이론적으로 무한대의 Noise 제거비를 얻을 수 있습니다. 또, 입력회로에 Filter가 삽입되어 있으면 NMR을 크게 할 수 있지만 신호전압의 변화에 대응하는 응답이 나쁘게 되기 때문에 이 점을 고려할 필요가 있습니다.

$$NMR(dB) = 20 \log \frac{E_n}{\Delta E}$$

E_n : 입력혼입 교류전압 노이즈 Peak치
 ΔE : 출력표시 변화량



(그림 3)

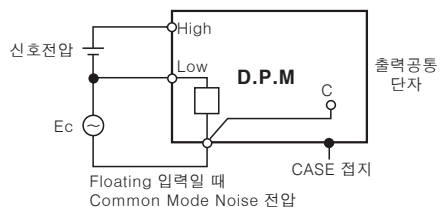
■ Common Mode Noise 제거비(CMR)

CMR은 측정입력 2단자가 공통점(어스)에 대하여 비슷한 크기로 동상(Common Mode)의 Noise 전압을 받았을 때 생기는 오차의 비율을 나타낸 것으로 실제 사용 조건 하에서는 자주 동상 Noise에 의해 측정정도가 저하되는 수가 있습니다. 이 Noise는 신호원의 어스단자와 Panel Meter의 어스단자 접지점과 대지간의 전위차가 생겨 대지전류가 메타로 유입(Noise)되는 것으로 측정 입력 단자의 High-Low간에 나타나는 것을 말합니다.

동상 Noise는 접지점의 거리가 갈수록 크고, 또 근처에 변전소의 접지점이나 대전력을 사용한 장치가 있을때는 수V, 수십V의 Noise전압이 유기될 수 있습니다.

CMR의 정의는(그림 4)에 나타나는 회로로 E(Common Mode 전압: 교류의 Peak 전압)를 가했을 때, 출력 표시가 ΔE 만큼 변화했다고 한다면 아래 공식과 같이 됩니다.

$$CMR(dB) = 20 \log \frac{E_c}{\Delta E}$$



Floating 입력일 때
Common Mode Noise 전압

(그림 4)

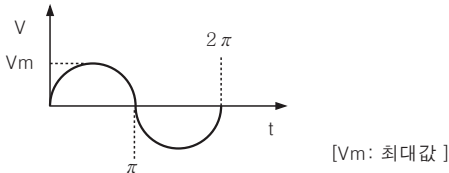
(A)	카운터
(B)	타이머
(C)	판넬메타
(D)	타코/스피드/펄스메타
(E)	디스플레이 유닛
(F)	센서 컨트롤러
(G)	스위칭모드 파워서플라이
(H)	그래픽패널/로직패널
(I)	펄드 네트워크 기기
(J)	쇼켓
(K)	소프트웨어

□ 용어설명

◎ 평균값(AVG)/실효값(RMS) 측정법

- 교류에서의 전압 또는 전류를 측정하는 방법에는 크게 두 가지 방법이 사용됩니다.
교류 파형을 평균값으로 읽는 방법과 실효값으로 읽는 방법으로 나눌 수 있습니다.
어떤 방법으로 측정하여야 한다는 규정은 없으며, 단지 사용자의 주관에 의하여 측정 방법을 선택합니다.
- 평균값(AVG)이란?
교류 파형에서 반주기씩 평균한 값을 취하는 방법을 말합니다.
- 실효값(RMS)이란?
교류는 직류 전원과 달리 전압과 전류가 시간에 따라 순간 순간 변화하므로 직류와 같은 효과를 가지는 전압과 전류 값을 생각할 수 있습니다.
일반적으로 교류의 실효값은 같은 저항에서 같은 시간 동안 같은 양의 전기 에너지가 소비되는 직류의 값을 말합니다. 일반적으로 교류는 일그러짐이 많기 때문에 참실효값을 구하기 위해 RMS(Root Mean Square) 방식을 사용합니다.

(정현파의 경우)



$$\text{평균값(AVG)} = \frac{2V_m}{\pi} = 0.637V_m$$

$$\text{실효값(RMS)} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = 0.707V_m$$

- 일그러진 파형의 측정결과
평균값 측정 시 :
평균값을 측정할 경우에는 파형의 일그러짐 율에 따라 표시값의 편차가 크게 나타날 수 있습니다.
실효값 측정 시 :
실효값을 측정하는 경우에는 정현파나 비정현파 측정 시 그 열량을 계산하여 측정하기 때문에 파형에 따른 표시값의 편차가 없습니다.
- 결론적으로 정현파에 가까운 파형은 평균값이나 실효값 중 어떤 방법이나 큰 차이는 없지만 일그러진 파형을 측정할 경우에는 실효값으로 읽는 것이 좋은 방법이라 할 수 있습니다.
- 당사에서는 평균값 측정용과 실효값 측정용을 각각 생산하고 있습니다. 실효값 측정용일 경우에는 모델명에 "R"을 표시하고, 평균값 측정용일 경우에는 "R"을 표시하지 않습니다.
단, M5W Series는 실효값 측정용만 있으며, 모델명에 "R"을 표시하지 않습니다. 또 멀티 판넬메타는 실효값과 평균값 측정방식을 파라미터에서 선택하도록 되어 있습니다.

◎ 표시정도

Maker가 보증하는 오차의 최대값을 표시정도라 하며, 표시정도는 메타의 Full Scale에 %로 표시됩니다.
(Full Scale: 최대표시범위를 말하며, 3½행이면 1999, 4행이면 9999, 4½행이면 19999가 됩니다.)
예) M4Y Series의 표시정도는 Full Scale에 ±0.2 rdg ± 1digit이므로 1999 × ±0.2% = ±4digit가 되며, 읽기 오차 ±1digit를 포함하여 표시정도는 ±5digit가 됩니다. rdg는 Reading(읽기)의 약호입니다.

◎ AUTO ZERO

입력이 Zero일 때 회로 내부의 오프셋 값을 보정하여 표시값을 000 또는 0000으로 하는 기능입니다.

◎ HOLD

입력이 자주 변화해서 표시값의 관독이 용이하지 않을 때 Hold 단자를 Short시켜 표시값을 멈추게 하는 기능입니다.

◎ 소수점 표시방식

전기중 소수점 표시방식은 고정 소수점 방식을 채택하고 있습니다. 출고된 제품에 대해 임의로 소수점을 변경하지 마십시오 (단, 멀티메타와 스케일 기능 내장형은 제외)
만약, 변경사항이 발생시에는 본사나 각 사무소로 연락을 주시기 바랍니다.

□ 바르게 사용하기

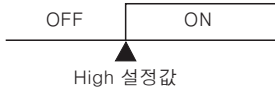
- 판넬메타를 구입하기 전 또는 사용하기 전에 반드시 본 카탈로그를 잘 읽어 주시기 바랍니다. 주문오류에 의해 제작되어 출하된 제품에 대해서는 교환이 되지 않습니다.
- 본 기기를 설치한 후 입력신호가 영(Zero)인 상태인데도 임의의 값을 표시하게 되면 입력 신호를 제거한 후 측정 입력 단자를 단락시켜 0000이 표시되는지를 확인하십시오. (Auto Zero 기능 확인)
만약 0000을 표시하지 않으면 당사 A/S센터로 문의하십시오. 단, MT4Y, MT4W 시리즈는 오차보정 기능을 사용하여 보정이 가능합니다.
주) M5W Series는 Auto Zero 기능이 없습니다.
- 본 기기를 설치한 후 입력신호를 인가하였을 시 1999 또는 -1999가 지시되면 입력신호가 입력사양 보다 크거나, 측정입력에 문제가 있으므로 전원을 차단하고 선로를 점검하십시오.
주) M5W Series는 19999 또는 -19999를 표시합니다.
단, Error 표시 기능 내장형은 해당 Error 코드 표시
- D.P.M의 사용전원에 있어서 기본 사양과 옵션 사양으로 구분되어 출하되므로 주문시 주의하십시오.

시리즈명	기본 사양	옵션 사양
M4Y	100-240VAC	5VDC, 24-70VDC
M4W	110/220VAC	24-70VDC, 100-240VAC
M5W	100-240VAC	24-70VDC
M4M	110/220VAC	24-70VDC, 100-240VAC
MT4Y	100-240VAC	—
MT4W		12-24VDC

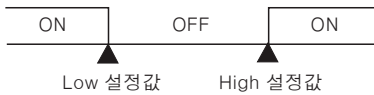
※ 24-70VDC용 제품에 12VDC를 공급하여 사용하실 수 없습니다.

※ 옵션사양 주문시 꼭 전원/전압사양을 기입하여 주시기 바랍니다. 만약 기입이 안되어 있으면 기본사양으로 제작되어 출하됩니다.

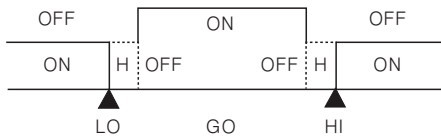
- 1단 프리셋 D.P.M의 출력은 상한 경보출력으로 동작 합니다. 즉, 측정값이 High 설정값 보다 클 때 출력이 동작하며, 측정값이 High 설정값 이하가 되면 출력은 자동 복귀합니다. 적용시리즈: M4W1P, M4M1P Series



- 2단 프리셋 D.P.M의 출력은 상한, 하한 경보출력으로 동작 합니다. 출력동작은 측정값이 High 설정값 이상이거나, Low 설정값 이하가 되면 출력이 동작하며, 측정값이 High 설정값 이하이거나 Low 설정값 이상이 되면 자동으로 복귀합니다. (상, 하한 출력은 개별로 동작합니다.) 주) 설정값은 $Low \geq High$ 일 경우 Error를 표시하므로 $Low < High$ 가 되게 설정하여 주십시오. 적용시리즈: M4W2P, M4M2P Series



- 멀티 판넬메타(MT4Y/MT4W)는 3단 출력(LO, GO, HI)으로 동작하며, 상한 경보출력 외 5가지의 출력동작 모드를 제공합니다. (OFF, L5t, H5t, LH5t, LL5t, HH5t, Ld5t) 예) 상한, 하한 경보출력(LH5t)

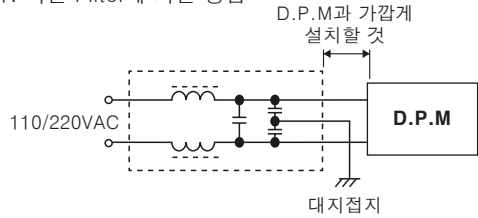


※ 출력동작 모드의 자세한 설명은 C-45 page를 참조하십시오.

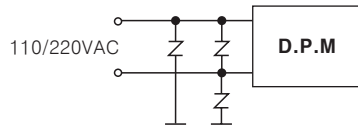
- 사용환경에 대하여
 - 주위온도 $-10 \sim 50^{\circ}C$, 습도 85%이하의 상태에서 사용하는 것이 좋으며 온도는 정확도를 좌우하는 최대의 조건이므로 되도록 상온에 가까운 상태에서 사용하십시오.
 - 온도의 급격한 변화에 의한 결로 상태를 절대 피하십시오.
 - 진동, 충격이 걸리지 않게 주의하십시오. 이물질, 먼지, 전기 부품에 유해한 화학약품, 가스류가 없는 장소에서 사용하십시오.
- 보관방법에 대하여
 - 장기간 보관시에는 직사광선을 피하고 $-20 \sim 60^{\circ}C$ 의 온도 범위, 35~85% 이하의 상대습도에 보관해 주시고 제품출시와 같이 포장해 두는 것이 좋은 상태입니다.

- 노이즈에 대하여
 - AC전원 구동의 판넬메타에 있어서는 전원 Line으로 혼입되는 노이즈가 최대의 문제가 됩니다. 전원 Trans의 1차측에는 선간에 노이즈 방지용의 콘덴서(Condenser)가 들어 있습니다만, 판넬메타와 같은 소형기기는 내부에 완전한 방지회로를 내장하는 것은 사실상 곤란합니다. 따라서 동일 Line에 Power Relay, Magnet S/W, 고주파 기기의 사용, 고전압의 스파크, 낙뢰 등에 의해 이상 전압이 발생하는 경우는 외부에 라인 Filter나 바리스터 등의 노이즈 흡수회로를 사용하십시오.

1. 라인 Filter에 의한 방법

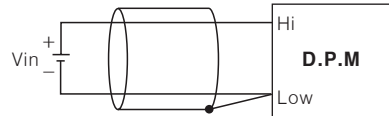


2. 바리스터에 의한 방법

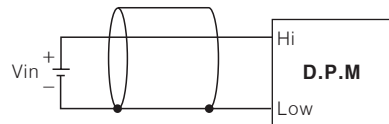


- 입력 Line에 대하여
 - 측정 입력선이 길어질 경우 또는 Noise가 많은 장소에서는 반드시 Shield Wire를 사용하십시오.

1. 2심 Shield Wire 사용시



2. 단심 Shield Wire 사용시



(A)	카운터
(B)	타이머
(C)	판넬메타
(D)	타코/스피드/펄스메타
(E)	디스플레이 유닛
(F)	센서 컨트롤러
(G)	스위치모드 파워플라이
(H)	그래픽패널/로직패널
(I)	필드 네트워크 기기
(J)	소켓
(K)	소프트웨어