

PULSE란 무엇인가?

# 1. 유량계 출력 신호의 종류

종류	설명
ANALOG	설정된 RANGE에 비례한 4~20mA 또는 1~5V의 ANALOG 신호를 출력한다. (예 : 4~20 mA 출력에서 FULL SCALE이 1000 l/h일 경우 0l/h : 4mA, 500l/h : 12mA, 1000l/h : 20mA )
PULSE	일정 유량 당 펄스 신호를 출력해준다. (예 : Meter Factor가 1l/p일 경우, 1l 당 1펄스가 출력된다.)
통신	유량계로부터 통신 신호로 데이터를 받아들인다. (예 : RS232, 422, 485, HART 등)

## 2. 유량계 출력 신호 비교

종류	장점	단점
ANALOG	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 순시량 파악이 쉽다.</li> <li>- MMI 장비에서 ANALOG 입력 모듈이 상대적으로 가격이 저렴하다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유량 적산을 위해서 ANALOG-DIGITAL 변환 회로를 거쳐야 한다.</li> <li>- 현장 적산값과 적산계의 적산값이 일치하지 않는 경우가 많다.</li> </ul>
PULSE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유량계의 적산값과 적산계의 적산값이 일치한다.</li> <li>- 기계식 유량계에서도 사용이 가능하다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 일반적으로 고속 펄스를 사용함으로, 전용 적산계 또는 PLC나 DCS에서 고속 펄스 입력 모듈을 사용해야 한다.</li> </ul>
통신	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유량계가 알려줄 수 있는 다양한 정보를 입력 받을 수 있다.</li> <li>- 전송 도중 데이터가 왜곡될 확률이 적다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 별도의 통신 모듈과 통신 프로그램이 필요하다.</li> <li>- 통신 기능을 지원하는 유량계가 많지 않다.</li> </ul>

# 3. PULSE 출력 종류

PULSE 출력은 방식에 따라 여러 가지가 있지만, 대표적으로 아래의 4 종류로 구분할 수 있다.

- 1) 점점 펄스  
점점 출력을 내보내 준다.  
수신기에서 전압을 인가하여 신호를 검출한다.  
주파수 응답 속도가 낮아서 낮은 주파수에서 사용된다.



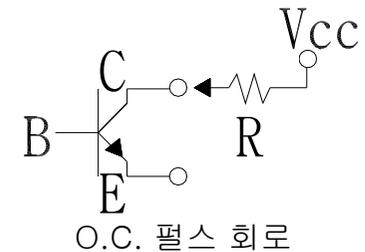
- 2) 전압 펄스  
전압 형태로 신호를 출력한다.  
전압 LEVEL에 따라 5V, 12V, 15V, 24V등 다양한 종류가 있다.



- 3) 전류 펄스  
전류 형태로 신호를 출력한다.  
일반적으로 4mA-20mA 펄스가 많이 사용된다.  
전압 펄스에 비해 장거리 전송이 가능하다.



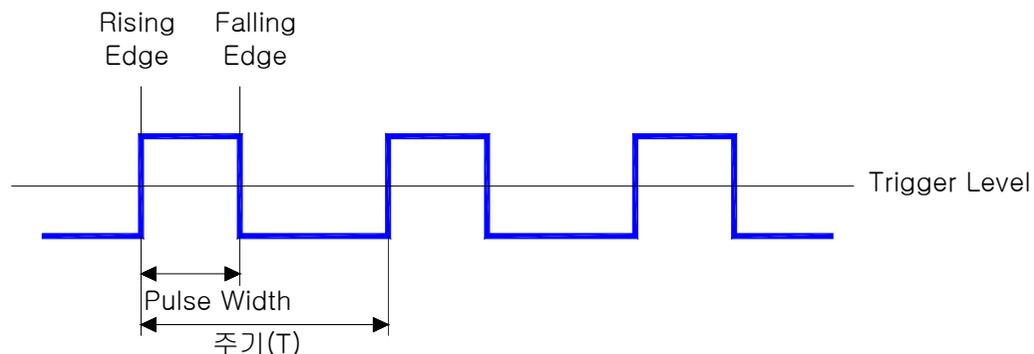
- 4) OPEN COLLECTOR 출력  
트랜지스터의 베이스 전압으로 컬렉터 전류를 제어하는 방식으로 펄스를 출력한다.  
TTL LEVEL 신호를 이용하여, 펄스를 발생시키고, 입력쪽에서 전압을 인가하고 PULL UP 저항을 이용하여 전압펄스로 인식한다.  
저전력으로 펄스 출력이 가능하다.  
수신기에서 원하는 LEVEL로 변환이 쉽다.



# 4. PULSE와 관련된 일반적 사항

## 1) 용어 정리

- 주파수( $f$ ) : 초당 펄스의 개수. 주기의 역수.  
단위 : Hz, pulse/sec.
- 주기( $T$ ) : 펄스가 1회 발생하는 시간. 주파수의 역수.  
단위 : sec.
- Pulse Width : 펄스의 논리 1에 해당하는 폭을 시간 단위로 표현.  
단위 : ms
- Trigger Level : 논리 1과 0을 구분짓는 기준 전압.  
Trigger Level 이상이면 1로 인식하고, 이하이면 0으로 인식함.
- Rising Edge, Falling Edge : Pulse의 상승 부분과 하강 부분.  
수신기의 종류에 따라 Rising Edge 또는 Falling Edge를 검출한다.



## 2) 기본 계산

- Meter Factor(m.f) : 1펄스에 해당하는 유량.  
단위 : liter/pulse, kg/pulse, m<sup>3</sup>/pulse, ton/pulse
- K Factor(k.f) : 단위 유량에 해당하는 펄스의 개수. Meter Factor의 역수.  
단위 : pulse/liter, pulse/kg, pulse/m<sup>3</sup>, pulse/ton
- Flow Rate : 단위 시간당 유량.  
단위 : liter/hour, kg/hour, m<sup>3</sup>/min, ton/hour
- Full Range 주파수 : Full Range에 해당하는 주파수  
단위 : Hz

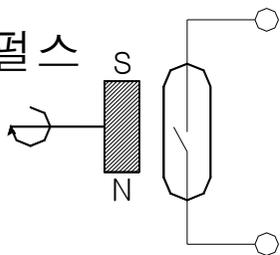
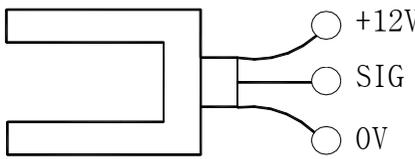
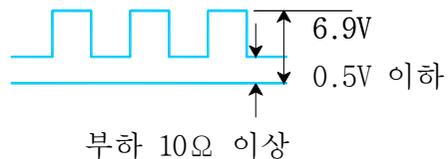
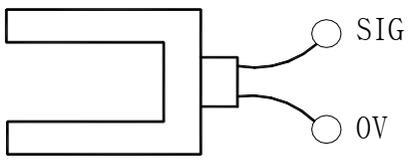
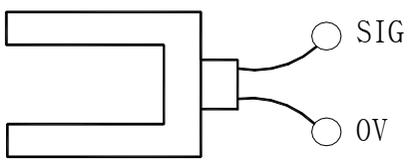
예1) Meter Factor : 0.45 liter/pulse, 주파수 30 Hz 일 경우 유량은?

$$\rightarrow 0.45(l/p) * 30(p/s) * 3600(s/h) / 1000(l/m^3) = 48.6 m^3/h$$

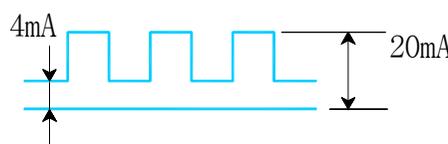
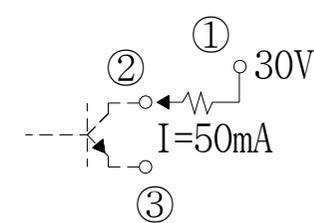
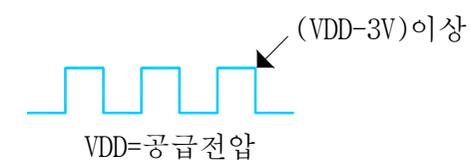
예2) Full Scale : 100 m<sup>3</sup>/h, Meter Factor : 0.77 liter/pulse 일 경우 Full Range 주파수는?

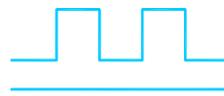
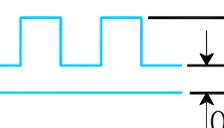
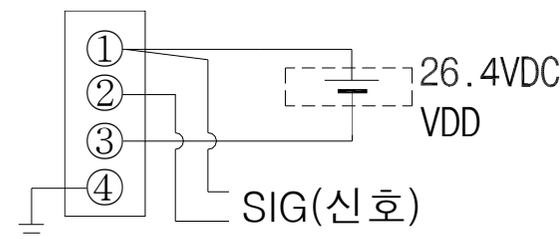
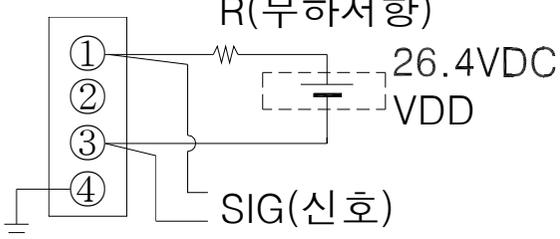
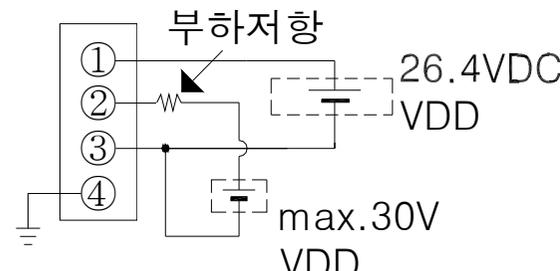
$$\rightarrow 100(m^3/h) * 1000(l/m^3) / \{0.77(l/p) * 3600(s/h)\} = 36.07 Hz$$

# 5. OVAL 발신기의 종류

명칭	형식	출력신호	케이블수	펄스형태
1.접점 펄스 발신기	PG20	<p>접점펄스</p> 	2선	
2.무접점 펄스 발신기	PG30	<p>전 압 펄스</p> 	3선	
	PG30D	<p>전 류 펄스</p> 	2선	
	PG30S	<p>전 류 펄스</p> 	2선	

명칭	형식	출력신호	케이블수	펄스형태
2.무접점 펄스 발신기	PG60A (정,역회전 출력)	① O.C. 펄스	4선	<p>정회전 ②-④      역회전 ③-④</p>
		② 전압펄스	4선	<p>정회전      7~12V 1V 이하 0V</p> <p>역회전      7~12V 1V 이하 0V</p>

명칭	형식	출력신호	케이블수	펄스형태
2.무접점 펄스 발신기	PG60A	①전류펄스	2선	
		②O.C. 펄스	3선	
		③전압 펄스	3선	

명칭	형식	출력신호	케이블수	펄스형태
2.무접점 펄스 발신기	NPG60A	①전압펄스	3선	 <p>(1)(VDD-3V)이상 (0)1V이하</p>
		②전류펄스	3선	 <p>20mA 4mA</p>
		③O.C.펄스	3선	 <p>Hi 레벨(공급전압) Lo 레벨(1V이하) 10V</p>
				 <p>26.4VDC VDD SIG(신호)</p>
				 <p>R(부하저항) 26.4VDC VDD SIG(신호)</p>
				 <p>부하저항 26.4VDC VDD max.30V VDD</p>

명칭	형식	출력신호	케이블수	펄스형태
3. EX DELTA	PA15 PA15S PA25	전류 펄스	2선	<p>4mA 20mA</p>
4. TURBINE METER	PA14 PA14S	전류 펄스	2선	<p>4mA 20mA</p> <p>펄스폭 &lt;math&gt;\left\{ \begin{array}{l} \text{미보정 : } 200\mu\text{s} \\ \text{보정 : } 50\text{ms} \end{array} \right.</p>

# 6. OVAL 발신기의 특징 및 용도

	명 칭	형 식	특징 · 용도
1	접점펄스발신기	PG20 외	구조가 간단하고, 가격이 저렴하다.
2	무접점 펄스발신기 (고주파발전 더블펄스)	PG30	-고분해형발신기로, 25슬릿의 엔코더가 1회 전할 때 50펄스를 발생한다. -범용유량계의 표준형 단위펄스발신기로 사용할 경우 2:1 , 20:1의 변환치차에서 각각 100P/r , 1000P/r가 발신된다.
3	무접점펄스 발신기 (고주파발전식 더블펄스)	PG30D	고분해형 발신기로, 25슬릿의 엔코더가 1회 전할 때 50펄스를 발생시키는 단위펄스 발신기이다. 2:1 , 20:1의 변환치차에서 각각 100P/r , 1000P/r가 발신된다.
4	무접점펄스 발신기 (고주파발전식 싱글펄스)	PG30S	10슬릿의 엔코더가 1회전할 때 10펄스를 발생시킨다. 미보정펄스 출력 시에 사용한다. 디지털/아날로그 변환시 사용된다.

	명 칭	형 식	특징 · 용도
5	접점 펄스발신기 (MR센서)	PG56	-자기저항소자에 의한 교번자계검출 미보정 전압펄스 발신기 이다. -전송은 3선식 케이블을 사용한다. -가스오발, 오발마그II 용으로 사용되고 있다.
6	무접점 펄스발신기 (자기감응식)	PG60A	-고감도자기센서에서 회전자에 삽입되어 있 는 자석을 감지하여 발신된다. -소형유량계의 발신기로 가장 적합하다. -미보정 펄스출력 (ULTRA OVAL 등)
7	무접점 펄스발신기 (자기감응식)	NPG60A	-고감도 자기 센서에서 회전자에 삽입되어 있는 자석을 감지하여 발신된다. -전압은 10.8 ~ 26.4V에서 사용된다. (ULTRA OVAL 등)

# 7. PULSE CHECKER 설명서

## ■ 일반

Pulse Checker는 펄스 신호를 주고 받는 다양한 장비를 점검하고 유지 보수하기 위한 목적으로 고안되었습니다. Pulse Checker의 기능은 입력 기능과 출력 기능 두 가지로 나눌 수 있습니다. 입력 기능은 입력되는 펄스를 적산하고, 주파수를 계산하고, 일정 주기 동안 측정할 수 있습니다. 출력 기능은 출력 펄스의 종류와 펄스 폭을 설정하고, 주파수를 설정하고 % 단위로 주파수를 감소시키고 출력 펄스의 개수를 조정할 수 있습니다.

이러한 다양한 기능을 갖추고 있음에도, 펄스 체커는 휴대하기 쉽고 사용이 용이합니다. 펄스 체커를 유용하게 사용하기 위해서 이 사용 설명서를 잘 읽고, 친숙해 지도록 권해드립니다.

■ Part Name



■ Part Name

No.	NAME	DESCRIPTION
1	DC IN	AC 아답타 콘넥터
2	POWER	POWER 스위치
3	INPUT FUNCTION	INPUT COUNTER 기능 선택 스위치
4	INPUT LEVEL	INPUT PULSE 트리거 레벨 선택 스위치
5	INPUT COUNTER	8-DIGIT INPUT 카운터
6	RESET	INPUT 카운터 리셋 스위치
7	INPUT	INPUT 터미널 바나나 플러그 단자
8	FREQUENCY	4자리 OUTPUT 주파수 설정 스위치
9	PRESET	8자리 OUTPUT PULSE 개수 설정 스위치
10	START	OUTPUT COUNTER 시작 스위치
11	RESET	OUTPUT COUNTER 리셋 스위치
12	STOP	OUTPUT COUNTER 스톱 스위치
13	OUTPUT	8-DIGIT OUTPUT 카운터
14	RATING	설정 주파수 감소 스위치
15	% SETTER	설정 주파수에 대한 % 설정 스위치
16	WIDTH	OUTPUT PULSE WIDTH 설정 스위치
17	OUTPUT	OUTPUT PULSE 타임 설정 스위치
18	OUTPUT	OUTPUT 터미널 바나나 플러그 단자

## ■ 기능 설명

### 1. POWER 기능

(1) “DC IN” CONNECTOR : AC 아답터 연결 단자

(2) “POWER” 스위치 : ON 시키면, 내부 회로로 전원이 인가된다. 동시에 INPUT과 OUTPUT 카운터의 LCD 숫자가 표시된다.

#### NOTE:

PULSE CHECKER는 두 가지 방식으로 전원이 공급된다. AC 아답터를 통한 외부 전원 공급이 없는 상태에서 전원을 켜면, 내부 배터리로 동작된다. 배터리는 충전용으로 완전히 충전되는데 24시간 가량 걸리고, 약 5시간 정도 동작한다.

배터리 단자의 전압이 정상치보다 낮아지면, INPUT과 OUPUT 카운터의 LCD가 깜박거린다. 이처럼 깜박거리는 상태에서도 10 ~ 15분 정도 사용 가능하다.

배터리의 수명은 작동 환경에 따라 편차가 매우 크지만, 매년 교환할 것을 추천한다.

## 2. INPUT 기능

### (1) “INPUT” 단자

“SIG” : 펄스 신호를 받아들이는 입력 단자

“GATE” : 게이트 펄스를 받아들이는 입력 단자

Trigger Level : 2.5V                  Hysteresis : 0.1V

Pulse Width Response : 1 $\mu$ s min.

Frequency Response : 5Hz max.

“0V” : 0V 공통 라인

### (2) “INPUT LEVEL” 선택 스위치

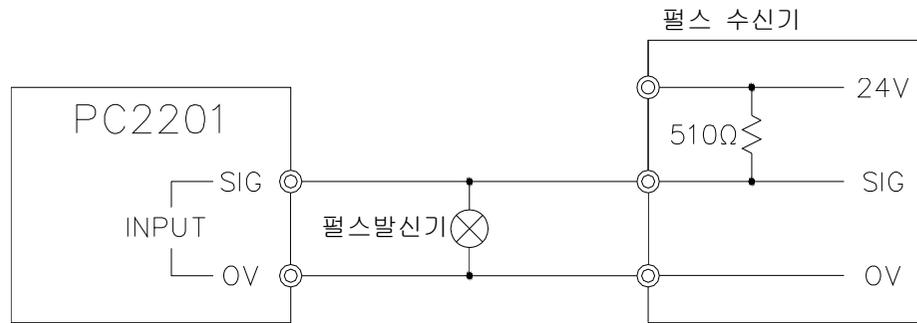
Select	Trigger Level	Hysteresis	Response Freq.	Receive Signal
1.5	1.5V	0.1V	300kHz	전압펄스 신호
OC	11.3k $\Omega$	2.0k $\Omega$	10kHz	전압이 실려있지 않은 펄스
3	3.0V	0.1V	10kHz	PG30
6	6.0V	0.2V	10kHz	PG30S
18	18.0V	0.6V	10kHz	PA04, 05, 45, PG60A(E)

주의 사항 :

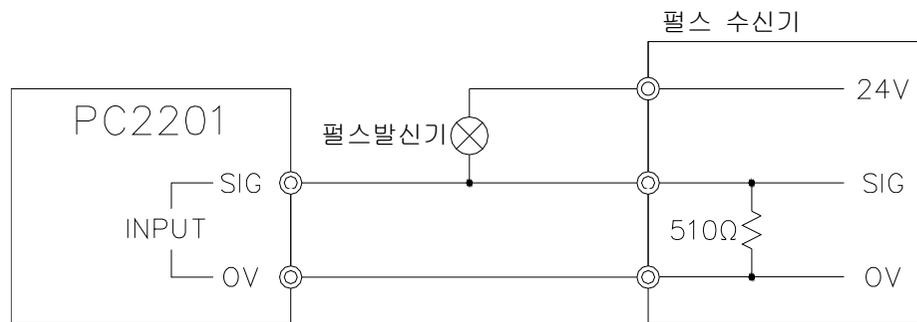
펄스 체커는 펄스 발생을 위한 내부 전원 공급 장치가 없습니다. 따라서 앞의 표에서 나타나 있는 RECEIVE SIGNAL을 직접 받아들일 수 없습니다.

그러므로 내부 전원 공급 장치가 있는 다른 수신기와 결합해 주어야 합니다. 아래의 예를 참조해 주십시오.

### Trigger Level [18] 선택



### Trigger Level [6] 선택



### (3) “FUNCTION” 선택 스위치

- “COUNT” : 적산 토탈 카운터  
“SIG” 단자로 입력되는 펄스의 개수
- “FREQ 1S” : 1초동안의 주파수 카운터  
“SIG” 단자로 1초 동안 입력되는 펄스의 개수  
1초간 적산 -> 1초간 적산값 보여줌 -> “0”으로 리셋. 이 과정 반복됨.
- “FREQ 10S” : 10초동안의 주파수 카운터  
“SIG” 단자로 10초 동안 입력되는 펄스의 개수  
10초간 적산 -> 2초간 적산값 보여줌 -> “0”으로 리셋. 이 과정 반복됨.
- “PERIOD” : 주기 카운터  
“SIG” 단자로 입력되는 펄스의 주기 표시. 표시 단위 -  $\mu s$
- “RATIO” : 게이트 토탈 카운터  
“GATE” 단자에 입력되는 펄스의 간격에 대해 “SIG” 단자에 입력되는 펄스의 개수

### (4) “RESET” 스위치

이 스위치를 누르면 “INPUT COUNT”가 “0”으로 리셋된다.

### (5) “INPUT” 카운터

8자리 LCD 적산 카운터. 이 카운터의 기능은 “FUNCTION” 선택 스위치로 선택해줄 수 있다.

## 2. OUTPUT 기능

### (1) “FREQUENCY” 설정 스위치

출력 펄스의 주파수를 4자리 스위치로 설정한다.  
설정 가능 범위 : 1 ~ 9999 Hz (1 Hz 스텝에서)

### (2) “RATING” 선택 스위치

“FREQUENCY”에서 설정된 주파수에 소수점을 부여한다.

“1” : “FREQUENCY”에서 설정된 4자리 주파수에 대한 소수점은 ?????? Hz

“10” : “FREQUENCY”에서 설정된 4자리 주파수에 대한 소수점은 ?????.? Hz

“100” : “FREQUENCY”에서 설정된 4자리 주파수에 대한 소수점은 ????.??? Hz

“1K” : “FREQUENCY”에서 설정된 4자리 주파수에 대한 소수점은 ?? ????? Hz

“10K” : “FREQUENCY”에서 설정된 4자리 주파수에 대한 소수점은 ?? ????? Hz

### (3) “% SETTER” 선택 스위치

설정된 주파수에 대한 % 주파수 감소율 설정.

“ 100 ” : 설정 주파수로 펄스 출력

“ 75 ” : 설정 주파수 \*0.75 (75%)로 펄스 출력

“ 50 ” : 설정 주파수 \*0.5(50%)로 펄스 출력

“ 25 ” : 설정 주파수 \*0.25(25%)로 펄스 출력

“ 0 ” : 펄스 출력되지 않음.

#### (4) “PRESET” 스위치

출력 펄스의 개수를 지정해주는 8자리 스위치.

“START” 버튼을 누르면, 펄스 체커는 “PRESET”에 설정된 개수의 펄스를 출력하고, 그 개수에 도달하면 자동적으로 정지시킨다.

설정 가능 범위 : 1 ~ 99999999

#### (5) “START” 버튼

이 버튼을 누르면 “FREQUENCY”, “RATING”, “% SETTER”에 설정된 주파수의 펄스가 “PRESET”에 설정된 개수 만큼 출력된다.

“OUTPUT COUNTER”는 출력되는 펄스를 카운트 하고, 이 버튼에 있는 녹색 LED가 점등된다.

#### (6) “STOP” 버튼

이 버튼을 누르면, 펄스 출력은 “PRESET”에 설정된 펄스 개수에 도달하기 전에 중단된다. 펄스 출력인 중단된 동안, “STOP” 버튼에 빨간색 LED가 점등된다.

#### (7) “RESET” 버튼

이 버튼을 누르면, “OUTPUT COUNTER”를 “0” 으로 리셋 시킨다. 그러나 녹색 LED가 점등된 상태에서는 즉, 카운팅되고 있는 상황에서는 사용할 수 없다.

“OUTPUT COUNTER”의 적산값이 “PRESET” 값에 도달하면, 자동으로 펄스 출력을 정지시키고, 1.5초간 부저가 울리고, 황색 LED 가 점등되면서 “END” 되었음을 알려준다. D이 LED는 “RESET” 버튼을 누를 때까지 점등되어 있다.

(8) “OUTPUT COUNTER”

출력되는 펄스의 개수를 표시해주는 8자리 적산 카운터.

(9) “WIDTH” 선택 스위치

출력 펄스의 WIDTH를 선택한다.

“1:1” : 1:1 ON/OFF 비율로 펄스가 출력된다.

“0.25” : 0.25ms  $\pm$ 10% 의 넓이로 펄스가 출력된다. (2000Hz 이하)

“1” : 1ms  $\pm$ 10% 의 넓이로 펄스가 출력된다. (500Hz 이하)

“50” : 50ms  $\pm$ 10% 의 넓이로 펄스가 출력된다. (10Hz 이하)

주의 :

특정한 펄스 WIDTH를 선택할 시에는 괄호 안의 주파수 범위 내에서 설정하여야 한다.

(10) “OUTPUT” 선택 스위치

출력 펄스의 종류를 선택한다.

“OPTO” : OPTO 01 / 02 펄스를 출력한다.

“PG20” : PG20M 펄스를 출력한다.

“PG30” : PG30 펄스를 출력한다.

“P.A.” : PA 04/05/45, PG60A의 펄스를 출력한다.

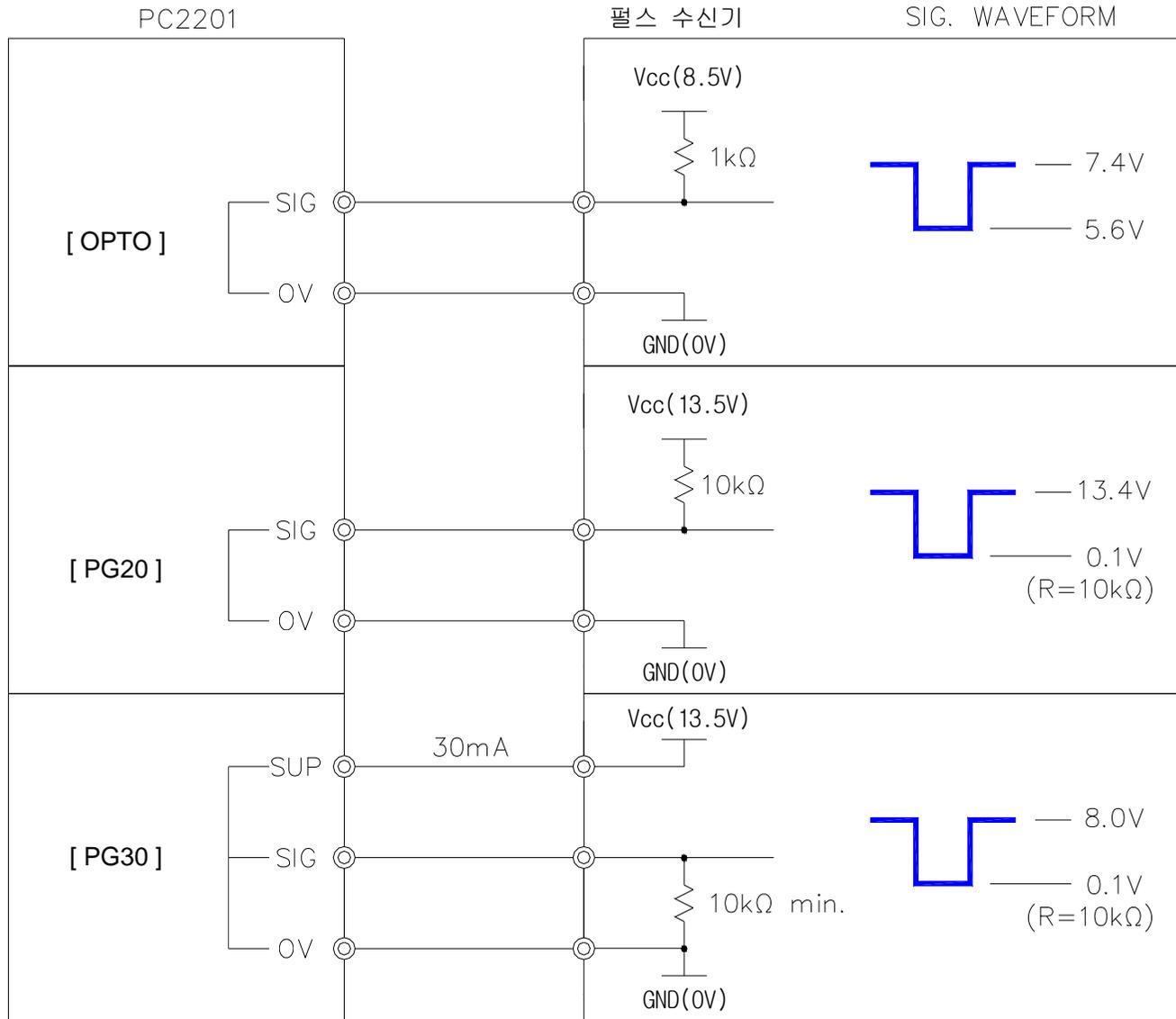
“PG30S” : PG30S의 펄스를 출력한다.

“O.C.” : FLOWPET NX, PG60A 등의 OPEN COLLECTOR 타입의 펄스를 출력한다.

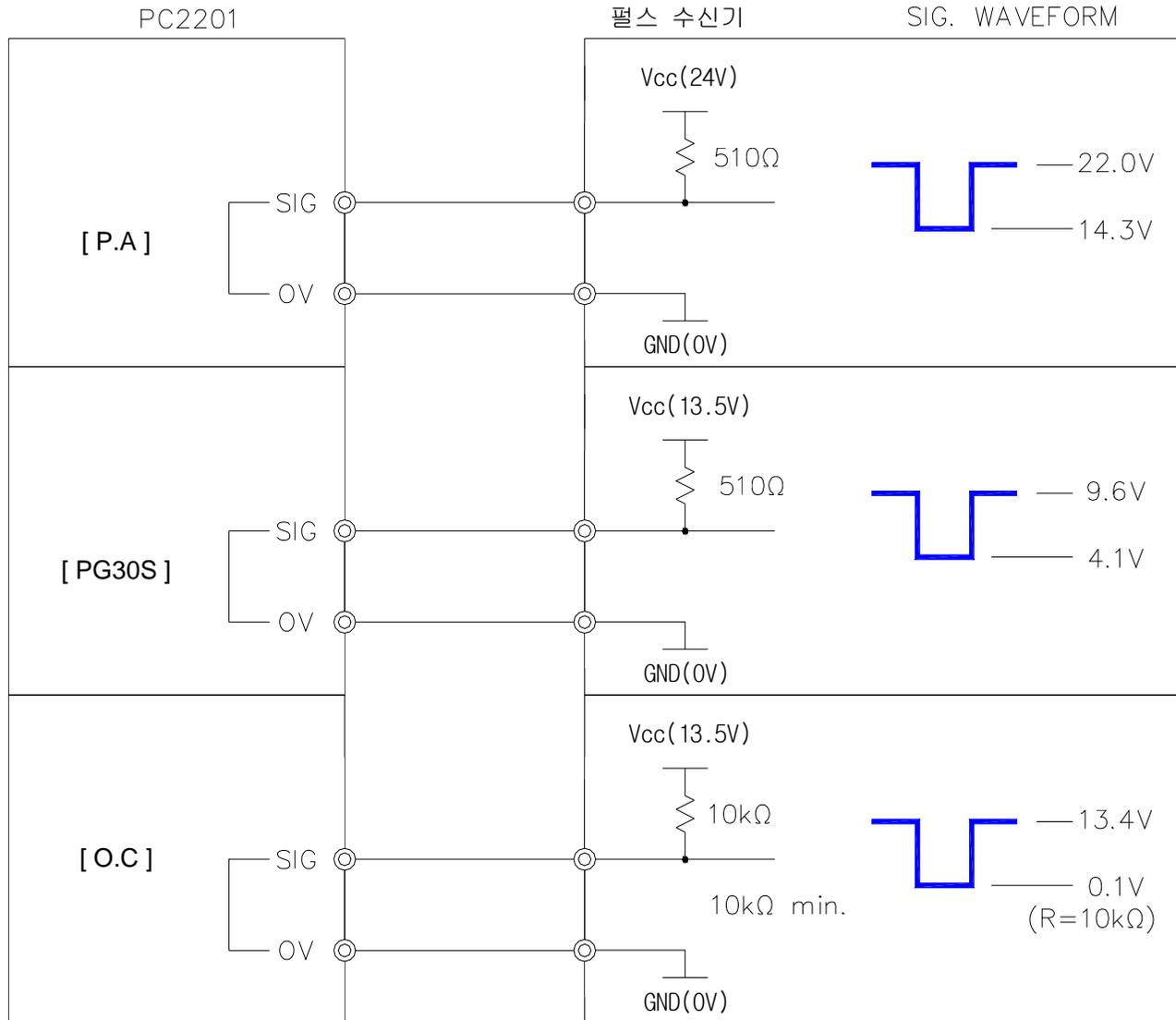
“VOLT” : 5V 내부 전원에 의해 전압 펄스를 출력한다.

“PA11” : PA11 펄스를 출력한다.

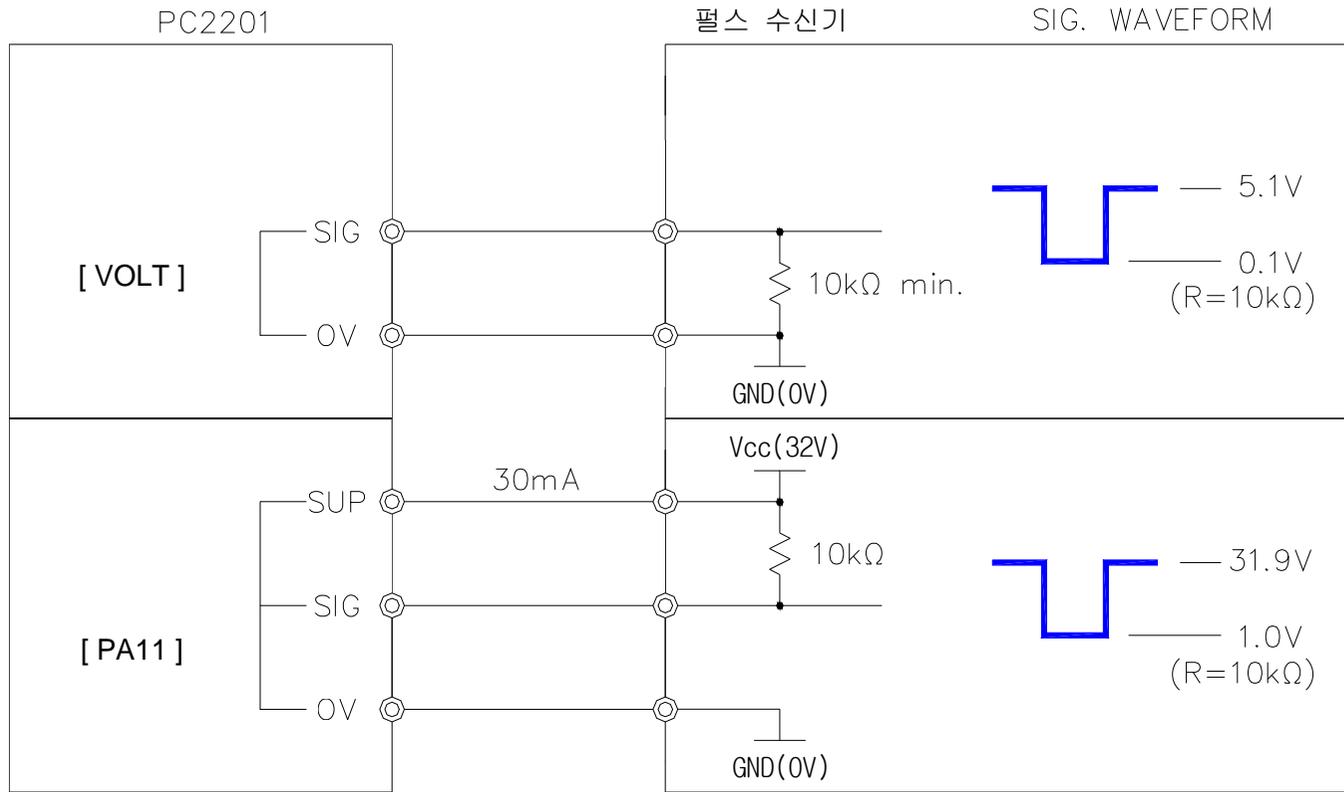
# OUTPUT 결선 방법



# OUTPUT 결선 방법



# OUTPUT 결선 방법



■ 적용 예

1. F/I CONVERTER (MODEL SU12) CALIBRATION

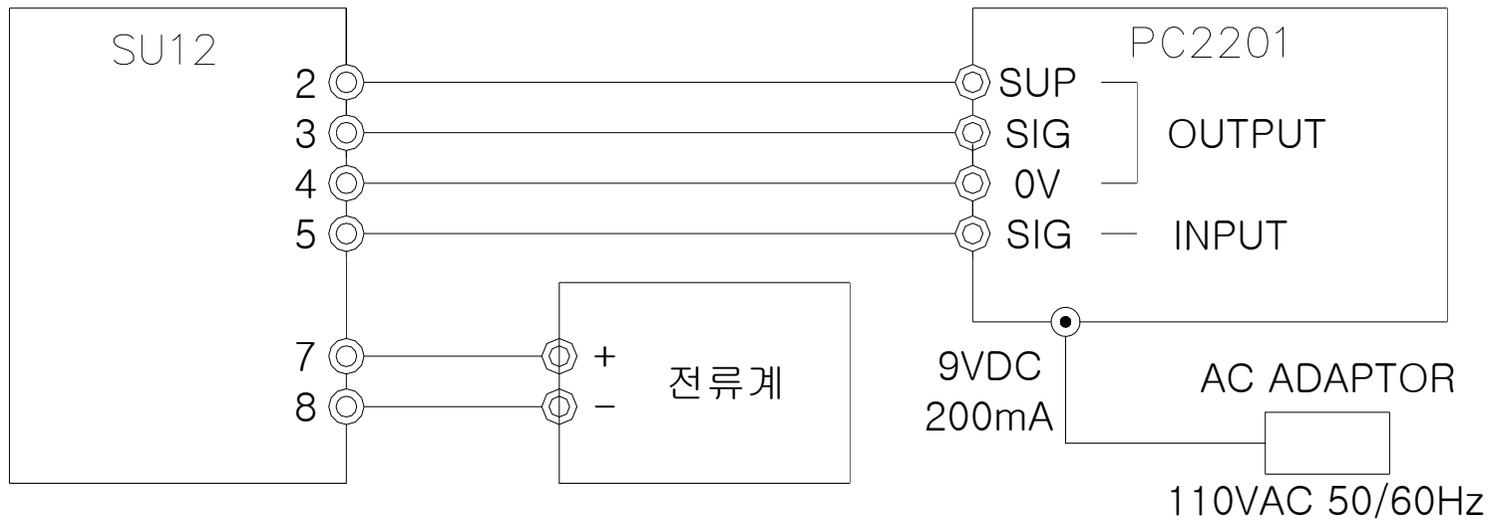
(1) SU12 SPECIFICATION

펄스 타임 : PG30

FULL SCALE 주파수 : 23.45Hz

출력 : 4~ 20 Ma

(2) 연결 방법



### (3) 조정 방법

- ① 펄스 체커의 스위치를 아래와 같이 설정한다.  
“INPUT LEVEL” : “O.C”                    “FUNCTION” : “COUNT”  
“RATING” : “100”                    “% SETTER” : “100”  
“WIDTH” : “1:1”                    “OUTPUT” : “PG30”
- ② “PRESET” 스위치를 아래와 같이 설정한다.  
“FREQUENCY” : 2345                    “PRESET” : 90000000
- ③ 전류계의 값이 4mA를 지시하도록 SU12의 ZERO 값을 조정한다.
- ④ “START” 버튼을 눌러 펄스를 발생시키고, 전류계의 값이 20mA가 되도록 SU12의 SPAN 값을 조정한다.
- ⑤ “% SETTER”를 “75”, “50”, “25”, “0” 으로 변경시키면서 전류계의 값이 안정화 되도록 조정한다.
- ⑥ “% SETTER”를 “100” 으로 돌려놓고, “STOP” 버튼을 눌러 출력을 정지시키고, 입력과 출력 “RESET” 버튼을 눌러 카운터 값을 “0” 으로 리셋 시킨다.
- ⑦ “PRESET”을 “1000”으로 설정하고, “START” 버튼을 누른다. “END”에 도달하고 나서, “INPUT COUNTER”와 “OUTPUT COUNTER”가 1000으로 일치하는지 확인한다.