

# AC 전압

(AC VOLTAGE TRANSDUCER)

전 압	전원 파장의 크기	
측정이유	부하율 변동, 송배 전선로의 용량 부족, 발전 예비력 등을 감시키위해	
제품형명	DT-1V(1P), DT-3V(3P), DSH-1V(1P), DSH-3V(3P)	
정격입력	150V(110V), 259V(190V), 300V(220V)등 (VS SW 후단 또는 3φ 4W 선간전압)	
정격출력	DC4~20mA등	
결선방법	CALTALOG참조(PT극성 관계없음) 3φ 4W인 경우는 선간전압을 측정시 상전압의 √3배이므로 T/D의 입력전압에 주의해야 함.	
출력확인 방법	$\left(\frac{16}{T/D\text{정격입력}} \times \text{입력전압}\right) + 4 = \text{요구되는 T/D출력}$ EX)입력 : 110V, 정격입력 : 150V인 경우 $\left(\frac{16}{150} \times 110\right) + 4 = 15.73\text{mA (출력DC 4-20mA인 경우)}$	
FULL SCALE (배율)	PT비 X T/D정격입력 = FULL SCALE 또는 배율 EX) PT비 380/110V 정격입력 : 150V인 경우 $\frac{380}{110} \times 150 = 518V \approx 520V$	
현장고장 진 단 법	출력 ZERO인 경우 (4-20mA)	① 보조전원 이상 유무
	출력값 오차	① T/D사양 확인 (입력정격전압) ② FULL SCALE확인
	출력확인방법 예)에서 T/D출력 단자에 DC전압으로 측정시 정상값은(부하저항 500Ω인 경우) 15.73mA X 500Ω = 7.86V 임	

# AC 전류

(AC CURRENT TRANSDUCER)

전 류	선로나 도체를 지나가는 전압의 결과
측정이유	부하율 감시키위해
제품형명	DT-1A(1P), DT-3A(3P), DSH-1A(1P), DSH-3A(3P)
정격입력	5A(통상), 1A
정격출력	DC4~20mA등
결선방법	CATALOG 참조(CT극성 관계없음)
출력확인 방법	$\left(\frac{16}{T/D\text{정격입력}} \times \text{입력전류}\right) + 4 = \text{요구되는 T/D출력}$ <p>EX)입력 : 1A, 정격입력 : 5A인 경우</p> $\left(\frac{16}{5} \times 1\right) + 4 = 7.2\text{mA (출력DC 4-20mA인 경우)}$
FULL SCALE (배 율)	CT 1차와 동일함 EX) CT가 50/5A인 경우 배율은 50A임
현장고장 진 단 법	V T/D와 동일 출력확인방법 예)에서 DC전압으로 측정시 정상값은(부하저항 250Ω인 경우) $7.2\text{mA} \times 250\Omega = 1.8\text{V}$ 임

# AC 전력

(AC WATT TRANSDUCER)

전 력	실제 전기적인 힘 또는 일( $P=\sqrt{3} \text{ VICOS}\Phi$ )
측정이유	수용전력 중 실지로 일한 전기적인량을 측정키 위함
제품형명	DT-12W(1P2W), DT-13W(1P3W), DT-33W(3P3W), DT-34W(3P4W) DSH-12W(1P2W), DSH-13W(1P3W), DSH-33W(3P3W), DSH-34W(3P4W)
정격입력	110V/5A, 220V/5A (1A도 있을수 있음) * WATT 정격입력 TABLE참조
정격출력	DC4~20mA등
결선방법	CALTALOG참조(PT, CT방향주의)
출력확인 방법	$\left( \frac{\text{입력전력}}{\text{FULL SCALE전력}} \times 16 \right) + 4 = \text{요구되는 T/D출력}$ <p>EX)입력전력 : 300KW, FULL SCALE전력 :3000KW인 경우</p> $\left( \frac{300}{3000} \times 16 \right) + 4 = 5.6\text{mA} \text{ (출력 DC 4-20mA인 경우)}$
FULL SCALE (배 율)	$\text{PT비} \times \text{CT비} \times \text{T/D의 WATT조정값} = \text{FULL SCALE}$ <p>(T/D DATA LABEL의 INPUT란에 표시)</p> <p>EX) 3P4W에서  PT비 : <math>380/\sqrt{3} / 190/\sqrt{3} = 2</math>  CT비 : <math>500/5\text{A} = 100</math>  T/D조정값 : 1666W이면  <math>2 \times 100 \times 1666 = 33.2\text{KW(F.S)}</math></p> <p>EX) 3P4W에서  PT비 : <math>22900/\sqrt{3} / 190\sqrt{3} = 120</math>  CT비 : <math>50/5\text{A} = 10</math>  T/D조정값 : 2000W이면  <math>120 \times 10 \times 2000 = 2400\text{KW}</math></p> <p>EX) 3P3W에서  PT비 : <math>6600/110\text{V} = 60</math>  CT비 : <math>300/5\text{A} = 60</math>  T/D조정값 : 1000W이면  <math>60 \times 60 \times 1000 = 3600\text{KW}</math></p>

현장고장 진 단 법	무부하시 출력 ZERO (4~20mA)	① 보조전원 정격전압인가유무 ② T/D 자체 불량
	부하시 출력 4mA이하	① 오결선으로 출력 전류 상쇄 (PT, CT결선 확인)
	요구되는 출력보다 적을때	① 오결선으로 출력 전류 상쇄 (PT, CT결선 확인)
	요구되는 출력보다 많을때	① FULL SCALE확인
	저부하일때와 정상부하일때 값이 상이함	① T/D사양 확인 (입력정격전압) ② FULL SCALE확인

## WATT 정격입력 TABLE

P X W	PT ratio	CT	CAL. WATT Standard	주문 CODE	
1 X 2	110V	5A	500W	A	
1 X 3	110V	5A	1000W		
3 X 3	220V	5A	2000W	D	
	380/110V		1158W	E	
	440/110V		1000W	A	
	3300/110V				
	6600/110V				
	154KV/110V				
	22900/110V				961W
OTHERS	OTHERS	OTHERS	S		
3 X 4	110/√3	5A	1000W	H	
	208/√3		2000W	K	
	380/√3/190/√3		4000W	L	
	380/√3		1666W	M	
	22900/√3/190/√3		1500W	X	
	/190√3		OTHERS	OTHERS	S
	OTHERS		OTHERS	OTHERS	S

# AC 전력량

(AC WATT & WATTHOUR TRANSDUCER)

전 력 량	한시간에 사용되는 전력의 수치	
측정이유	소비전력의 통합(integrate)을 위하여	
제품형명	DT-12WWH(1P2W), DT-13WWH(1P3W), DT-33WWH(3P3W), DT-34WWH(3P4W) DSH-12WWH(1P2W), DSH-13WWH(1P3W), DSH-33WWH(3P3W), DSH-34WWH(3P4W)	
정격입력	110V/5A, 220V/5A (1A도 있을수 있음) * WATT 정격입력 TABLE참조	
정격출력	W출력 : DC4~20mA등(WWH T/D인 경우) WH출력 : T/D정격 입력 기준으로 1Wh/1Pulse가 기준임 * 주문사양으로 : PT비,CT비를 알면 1Pulse/1KWh제작가능	
결선방법	CALATALOG참조(PT, CT방향주의)	
출력확인방법	전력량 계측기에 의해서 가능, 현장에서는 점점 출력 확인가능	
FULL SCALE (배 율)	$\frac{\text{KW FULL SCALE}}{\text{DATA LABEL에 표기된 PULSE수}} = \square \text{ Kwh/1Pulse}$ <p>EX) PT비 : <math>22900/\sqrt{3} / 190/\sqrt{3} = 120</math>            CT비 : <math>50/5A = 10</math>            T/D WATT조정값 : 1666W            T/D PULSE수 : 1666P/H이면 (1W/1P)            KW F.S=120 X 10 X 1666 = 2000KW            따라서  <math display="block">\frac{2000KW}{1666P/H} = 1.2Kwh/1P</math></p>	
현장고장 진 단 범	오차원인	① KW T/D 오결선에 의한 W출력 ② 배율오계산 ③ 저부하(10%이하)
	W출력확인	① KW값이 정상인가 확인
	배율확인	② KW FULLSCALE(배율)과 T/D조정 Pulse수 확인
	저부하	① 10%이하에서는 0.5%이상 오차발생
	Kwh T/D 정도에 영향을 주는 요소	① PT, CT, KW조정값 오차 및 PULSE오차 ② 비교되는 보통급 적산 전력량계의 오차

# 역률

(POWER FACTOR TRANSDUCER)

역률	수용전력중 실지로 일한 전력비 $\text{COS}\Phi = \frac{P}{VI}$	
측정이유	전압과 전류 위상 차이를 검출하여 진상(LEAD), 지상(LAG)을 확인하고 역률을 향상시켜 무효전력을 줄이기 위함	
제품형명	DT-12PF(1P2W), DT-33PF(3P3W), DT-34PF(3P4W) DSH-12PF(1P2W), DSH-33PF(3P3W), DSH-34PF(3P4W)	
정격입력	0.5LEAD / 1 / 0.5LAG C부하 R부하 MOTOR등 L부하 입력전압, 전류는 110V/5A, 220V/5A등	
정격출력	DC4~20mA등	
결선방법	CALTALOG참조(PT, CT방향주의)	
출력확인 방법	역률 계측 METER 또는 $\frac{P}{VI}$ 로 계산	
배율	-0.5 / 1 / +0.5 또는 -50 / 100 / +50	
현장고장진단법	보조전원 인가시 또는 무부하시 출력	① 2~4mA출력(4-20mA인 경우) (PF = -0.5일때 4mA출력)
	저부하일때	① 부하 10%이하에서는 오차 발생 (전류 파형이 적어 전압과 전류의 위상검출이 어려움)

# 무효전력

(VAR TRANSDUCER)

무효전력	WATT가 지금까지 해온 일에 대한 측정이라면 VAR는 일에 관계없는 전압과 전류임
측정이유	역률에 의해 간접 측정되지만 무효전기량을 알기 위함
제품형명	DT-12R(1P2W), DT-13R(1P3W), DT-33R(3P3W), DT-34R(3P4W) DSH-12R(1P2W), DSH-13R(1P3W), DSH-33R(3P3W), DSH-34R(3P4W)
정격입력	110V/5A, 220V/5A (1A도 있을수 있음) VAR 정격입력 TABLE참조(WATT TABLE과 같은)
정격출력	DC4~12~20mA등
결선방법	CALTALOG참조(PT, CT방향주의)
출력확인 방법	<p>* 양방향</p> $\left( \frac{\text{입력무효전력}}{\text{FULL SCALE 무효전력}} \times 8 \right) + 12 = \text{T/D출력(LAG무효전력)}$ $\left( \frac{\text{입력무효전력}}{\text{FULL SCALE 무효전력}} \times 8 \right) - 12 = \text{T/D출력(LEAD무효전력)}$ <p>* 단방향</p> $\left( \frac{\text{입력무효전력}}{\text{FULL SCALE 무효전력}} \times 16 \right) + 4 = \text{T/D출력}$ <p>* 공통사항 : 출력이 4-20mA인 경우</p>
FULL SCALE (배율)	<p style="text-align: center;">±FULL SCALE</p> <p style="text-align: center;">-Full Scale      0      +Full Scale</p> <p style="text-align: center;">LEAD                      LAG</p> <p style="text-align: center;">"C"부하      "R"부하      "L"부하</p> <p>* VAR FULL SCALE은 WATT의 <math>\frac{1}{2}</math> 로 되는 경우도 있음</p>
현장고장 확인	역률 100%일때 출력은 12mA이고 L부하에서는 12mA이상, C부하에서는 12mA이하임

# 주파수

(FREQUENCY TRANSDUCER)

주 파 수	교류 전압이 교차되는 매초간의 주기수	
측정이유	주파수 변동은 급변하는 부하의 발전 추종 능력의 부족에 기인하며 이런 주파수 변동은 전동기의 회전수 및 출력에 영향을 주어 제품의 품질을 저하시키고 회전기기의 진동을 일으키기도 하기 때문에 측정 감시함	
제품형명	DT-F A, DSH-F A	
정격입력	55Hz~60Hz~65Hz, 45Hz~50Hz~55Hz 전압은 30~300V	
정격출력	DC4~12~20mA등	
결선방법	CALTALOG참조(PT방향에 관계없음)	
출력확인 방 법	계측기에 의해 측정	
배 율	55Hz~60Hz~65Hz (60Hz)	
현장고장 진 단 법	보조전원	① 보조전원만 인가시 출력은 2mA정도임. (55Hz의 입력에서 4mA출력됨)
	출력오차	① 인가전압 30V이하



# 영상전압, 전류

(Vo, Ao TRANSDUCER)

영상전압	지락사고시 접지 장소에 발생하는 이상 전위	
측정이유	지락으로 인한 접지 전위를 검출하기 위함	
제품형명	DT-Vo, DT-Ao, DSH-Vo, DSH-Ao	
정격입력	190V(259V), 63.5V(110V), 110(150V), 5A	
정격출력	4~20mA PEAK HOLD값 (Peak Hold값은 Reset시 까지 출력을 유지하고 있음)	
결선방법	<p style="text-align: center;">PEAK HOLDER INPUT DC OUTPUT</p> <p style="text-align: center;">+      -</p> <p style="text-align: center;">②   ④   ⑩   ⑫</p> <p style="text-align: center;">①   ③                      ⑬   ⑮</p> <p style="text-align: center;">RESET                      AUX POWER</p>	
출력확인방법	AC VOLT T/D와 동일	
FULL SCALE (배율)	AC VOLT T/D와 동일	
현장고장 진단법	출력 ZERO	① 보조전원 확인
	Peak Hold 출력	① Reset시까지는 그동안 인가된 최대치의 출력을 유지하고 있기 때문에 지락사고의 원상복귀 후에는 Reset단자에 20ms이상 common(Reset)시켜야함 ② 평상시 4mA 출력

# DC 전압

(DC VOLTAGE TRANSDUCER)

제품형명	DT-DV , DSH-DV
정격입력	DC 110V(150V), DC 120V(150V)등
정격출력	DC4~20mA등
결선방법	CALTALOG참조(DC이므로 ±극성에 주의)
출력확인방법	AC VOLT T/D와 동일
FULL SCALE	AC VOLT T/D와 동일
현장고장진단법	AC VOLT T/D와 동일하나 ±극성이 바뀌면 출력ZERO임

# DC 전류

(DC CURRENT TRANSDUCER)

제품형명	DT-DmV , DSH-DmV
정격입력	50mV(통상 50mV 사용), 100mV, ±50mV
정격출력	DC4~20mA등
결선방법	CALTALOG참조(DC이므로 ±극성에 주의)
출력확인 방 법	입력 mV가 극히 적은 양으로 정확히 측정 해야함 계산 공식은 AC V T/D와 동일
FULL SCALE (배 율)	AC전류에서도 CT 1차 전류 RANGE를 FULL SCALE로 하듯이 DC전류도 SHUNT 1차 전류가 FULL SCALE임 혹 INPUT이 100mV T/D이면 FULL SCALE을 2배로 해야함 (입력이 50mV인 경우) * 현장에 따라서 방전전류와 충전전류를 검출하기 위해 ±50mV T/D가 사용되는 경우도 있음 이때는 -50mV —▶ 4mA 0mV —▶ 12mA + 50mV —▶ 20mA 위와같이 배율을 조정해야함
현장고장 진 단 법	4mA이하이면 극성 확인 요망 통상부하는 5mA이하임

# 측온저항체

(RTD TRANSDUCER)

R T D	온도를 측정하기 위한 저항체 (Resistance Temperature Detector)	
측정이유	과부하나 과열로 인한 설비를 보호하기 위해 사용	
제품형명	DT-RTD, DSH-RTD	
정격입력	Pt 100Ω(백금센서) : 0℃에서 100Ω인 Pt를 사용하여 온도의 변화에 따른 저항값 변화를 이용 (예로 100℃에서는 138.5Ω임) 온도범위 : -100℃~ +500℃까지의 임의값	
정격출력	DC4~20mA등	
결선방법	CALTALOG참조(입력 3선식)	
배 율	DATA LABEL상의 값	
현장고장 진 단 법	출력 ZERO	① 보조전원 인가 유무 확인
	출력오차	① 입력 3선중 A,B,b 결선 확인 ② 3선중 단선 확인

# 절연

## (ISOLATION TRANSDUCER)

ISOLATOR	회로의 입출력간을 전기적으로 절연한 것 (Photo Coupler에 의한 광결합)	
제품형명	DT-ISO	
정격입력	DC0~20mA이내에 임의의 값 DC0~10V이내에 임의의 값	
정격출력	정격 입력과 동일하고 한개의 입력에 두개의 출력도 가능 (TWO OUTPUT TYPE)	
측정이유	1) AC T/D에서는 AC전압이 내장된 TRANS에 의해 절연되어 사고를 방지하지만 DC에서는 DC를 DC로 변환하기 때문에 만약 AC가 입력에 인가되었을 경우 차단할 필요가 있음 2) T/D의 내부저항의 한계로 장거리 전송이 불가능 할 경우 중간에 연결해서 사용 3) TWO OUTPUT TYPE을 이용하여 2개의 SYSTEM간에 절연이 필요한 경우	
결선방법	CALATALOG참조(±극성에 주의)	
현장고장진단법	출력 ZERO인 경우	① 보조전원 인가 유무확인 ② 입력 극성 확인
	출력오차	① 입출력 사양확인

# TRANSDUCER와 NOISE

현재 디지털 방식이 주류로 된 전자기기나 자동화 시스템에서 최대로 중요한 현상은 노이즈 발생원의 증가와 더불어 전자환경이 극히 악화되고 있는 것입니다. 반도체를 탑재한 전자기기의 노이즈마진 증가와 한계등으로 내 노이즈용 제품을 제작하는데는 설계상 어려움이 있어 제품의 오동작, 통신장애, SYSTEM DOWN등으로 생산성 저하와 더불어 장비 신뢰성에 크게 손상을 받고 있습니다.

이러한 노이즈의 종류와 그에 대한 대책을 TRANSDUCER와 관련하여 간단하게 소개하고자 합니다.

## 1. NOISE의 종류

- 1) LINE NOISE (전도)
  - NORMAL MODE NOISE (2선로간에 왕복하면서 환류)
  - COMMON MODE NOISE (그 선로와 동방향으로 진행하고 대지를 통해서 환류)
- 2) RADIATION NOISE(복사)
  - 노이즈 발생원으로부터 복사에 의한 고주파 NOISE

## 2. NOISE 발생기기

부대전기설비	전기공작설비	기 타
배전모선	정류자 MOTOR	조광기
역률개선장치	범용 INVERTER	환경시험기
누전차단기	고주파유도가열로	내압시험기
형광등, 수은등	용접기	NOISE SIMULATOR
크레인	방전가공기	진공접착기
에레베이터	레이저발생기	오존발생기
컴프레샤	프라즈마이용기기	스위칭전원
공조기	정전제거 장치	릴레이
전화교환기	싸이리스티용기기	냉동기의 써모스타트
CVCF(UPS)	초음파 발생기	절연이 저하하고 있는 기기
트랜시버	NC	접촉 불량을 일으키는 기기

## 3. NOISE에 의한 오동작 요인

- 1) 고주파 NOISE
- 2) 정전기
- 3) 뇌 SURGE
- 4) 순시정전
- 5) 급격한 전압변동(SURGE프리커)
- 6) 고조파
- 7) 대전류를 흘리는 CABLE이나 TRANS INDUCTOR등에서 발생하는 자력선의 영향

#### 4. NOISE에 대한 대책

- 1) NOISE MIND구축
- 2) 차폐여부 (자기, 전기차폐, 페인트, 금속케이스)
- 3) 접지유무 또는 형태
- 4) 배선의 TWIST화
- 5) 복사성의 경우
  - 차폐(접지포함) : 전자차폐(금속), 자기차폐(고투자율재질)
  - 이격거리 유지
  - FIBER OPTICS
  - 접지저항 최소화
- 6) 전도성의 경우
  - 전원입력단 SHIELD TRANS또는 ISOLATION TRANS사용

※ NOISE 장애 방지의 3요소

1	양호한 차폐	복사 NOISE에 대응	복사 NOISE 방지
2	양호한 GROUND	복사 NOISE와 전도 NOISE에 공통으로 중요	
3	적절한 LINE NOISE방지 부품	전도 NOISE에 대응	전도 NOISE 방지

#### 5. TRANSDUCER에 대한 NOISE 대책

당사의 제품에 대한 유도 뇌 SURGE에 대한 규격은 다음과 같습니다.

전압 : IEC DUB 688-1DP 따른 IMPULSSE 전압 5KV ±1.2/ 50μs를 전기회로와 EARTH간 표준 전압으로 하고 있습니다.

- 1) 1차, 2차간 정전 SHIELD 효과에 대한 시험결과(당사의 제품중 DSH Series해당)  
TRANSDUCER 내부 PT, CT의 1차와 2차간 정전 SHIELD TRANS를 사용하면 하기와 같은 효과가 있습니다.

##### 1차 - 2차 정전 SHIELD효과

조 건	IMPULSE 전압 V1	출력측과 EARTH간 전압 V2	감쇄비 V2/V1
정전 SHIELD TRANS 사용시	5KV ±1.2/50μs	PEAK 전압 350V	1/14감소
일반 절연 TRANS 사용시	5KV ±1.2/50μs	PEAK 전압 3800V	1/1.3감소

- 2) T/D입력측에 유도 뇌 SURGE가 발생할 가능성 있는 경우의 보호

정전 SHIELD TRANS 사용한 T/D (DSH Series)	ARESTER등 보호기 불필요
정전 SHIELD TRANS 사용하지 않은 T/D (DT Series)	SURGE보호 불요측정기의 경우는 불필요하나 꼭 필요시는 보호할 측정기 입력단에 ARRESTER등 부착

3) T/D출력측에 유도 뇌 SURGE가 발생할 가능성이 있는 경우의 보호 출력선간 SURGE 보호부의 것은 보호기가 불필요합니다. (DSH, DT Series)  
 원방에 출력을 전송하는 경우는 NORMAL MODE NOISE에 강한 전류 출력TYPE을 권장합니다.

4) 출력배선의 종류

\* T/D 출력선은 NOISE원의 전력선, 급격히 변하는 전압, 전류선과 가급적 멀리 배선해야 합니다.

\* 출력배선은 일반적으로 TWIST PAIR선을 권장합니다.

왜냐하면 TWIST PAIR선은 서로 교차되면서 COMMON MODE NOISE를 상쇄하기 때문입니다.

\* SHIELD부 TWIST PAIR선 사용의 효과

특히 전압에 의한 정전유도 NOISE가 큰 경우는 SHIELD부 TWIST PAIR선을 권장합니다. 이 경우 SHIELD선 양 끝중 어느 한 쪽(T/D의 EARTH 단자나 측정기의 EARTH 단자)만 EARTH 하여야만 합니다.

\* 전류에 의한 전자유도 NOISE감소

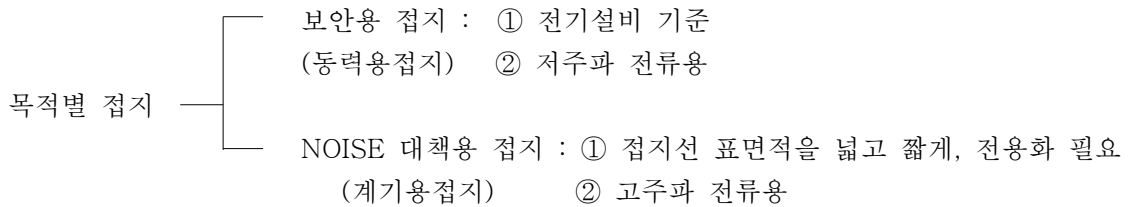
특히 대전류에 의한 전자유도 NOISE가 큰 경우는 NOISE원 또는 출력선을 강자성체의 철관으로 SHIELD하는 것을 권장합니다.

또한 이 SHIELD를 EARTH하면 정전 SHIELD효과도 가져옵니다.

5) EARTH단자

접지를 검토하는 경우 상용주파수(50/60Hz)등 저주파수용의 보안용 접지와 NOISE와 뇌 SURGE등 고주파 전류를 위한 NOISE 대책용 접지로 분류 할수 있습니다.

이렇게 각각 목적별로 접지전극이나 접지선의 시공방법을 검토하는 것이 대단히 중요합니다.



이런 목적별 접지가 완전히 되지 않은 곳에서 T/D의 EARTH 단자를 접지하면 오히려 연결하지 않는것만 못할 경우가 있습니다. 꼭 T/D를 EARTH하지 않더라도 입력의 NOISE는 정전 SHIELD효과에서와 같이 1/14로 NOISE는 감소되어 T/D는 안정된 동작을 합니다.