

HIOKI

직류전압계 DM7275, DM7276

PRECISION DC VOLTMETER DM7275, DM7276

7¹/₂ Digit

Precision DC Voltmeter



연구개발부터 생산라인까지 사용할 수 있는 9 ppm 직류전압계

CE

표준기에 다가서는 고정확도 측정 뛰어난 온도특성과 장기간 안정성을 실현

8.5 자릿수 DMM 상당의 고정확도를 1 년간 보증

현장에 강한 HIOKI 만의 노하우를 살려 장기간 안정성과 사용의 편리함을 추구한 직류전압계

직류전압 · 온도 동시 측정

1 년 정확도 9 ppm* 모델

DM7276

1 년 정확도 20ppm* 모델

DM7275

*10 V 레인지



온도 측정용
온도 센서 Z2001
(옵션)

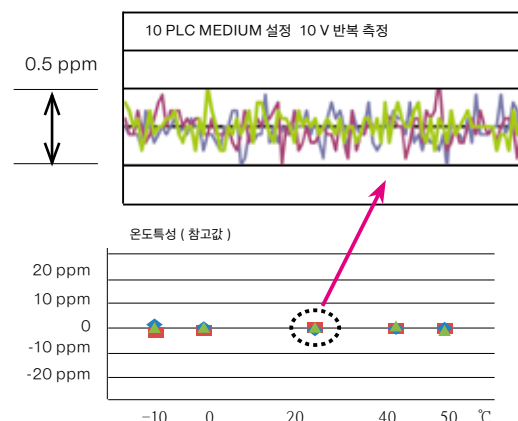
전자동 교정 Self-Calibration 과 New 기준 전압원에 의한 고정확도 · 고안정 측정

신개발 고안정 기준 전압원 유닛을 탑재

온도변화에 강해 재현성이 뛰어난 계측 성능



심장부의 기준 전압원은 사내 특별 검사를 통과한 선별품을 채택해 본체에 탑재하기 전에 장시간에 걸쳐 평가를 실시합니다. 게다가 HIOKI 의 독자적인 전자동 교정 “Self-Calibration” 과 결합해 1 년 보증 9ppm(DM7276) 이라는 고정확도를 실현하였습니다.



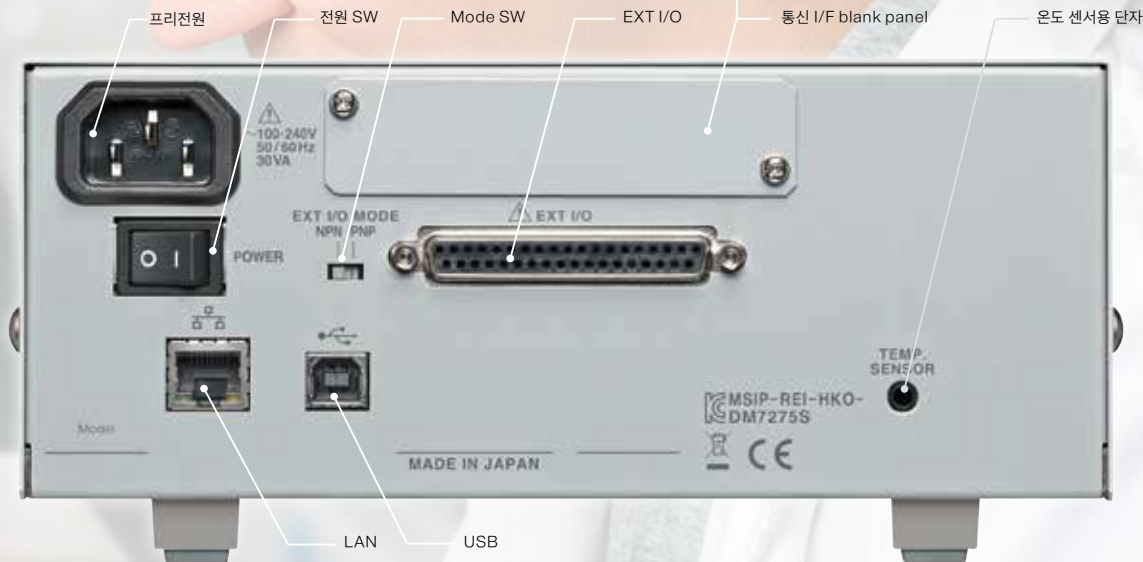
사양 범위 외 극심한 온도변화에도 강한 계측 엔진을 탑재



8.5 자릿수 DMM 에 다가서는 우수한 노이즈 성능
연구개발부터 생산라인까지 지원하는 스펙을 기존의 1/4 비용으로 실현

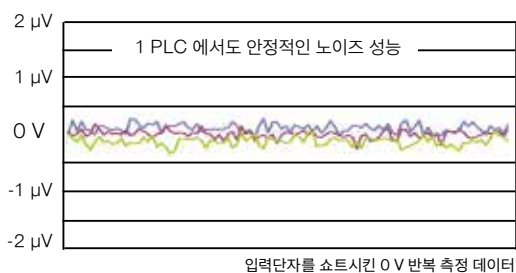
정전용량식 콘택트 체크 (설정용 C 모니터 탑재)
글로벌 생산 대응 프리전원 (100 V ~ 240 V)
EXT I/O · LAN · USB 표준 장착

기본 모델 DM7275-01, DM7276-01
GP-IB 장착 DM7275-02, DM7276-02
RS-232C 장착 DM7275-03, DM7276-03



8.5 자릿수 DMM 에 다가서는 노이즈 성능과 Floating 설계로 향상된 노이즈 내성

교정용 표준기에 다가서는 노이즈 성능 달성



온도변화에 민감한 수동부품의 영향을 최소화하는 회로설계와 Self-Calibration 으로 안정적인 측정이 가능합니다.
100mV 의 고감도 레인지로 대표되는 노이즈 성능은 교정에 사용되는 표준기 클래스 성능입니다. 이 성능을 기존의 1/4 비용으로 실현한 하이스펙 머신입니다.

*PLC = Power Line Cycle 전원주파수 주기

현장에 강한 노이즈 내성

노이즈 제거 비율 (전압 측정)	CMRR 신호원 저항 1 k Ω	
	DC CMRR: 140 dB 이상	
	AC CMRR: 100 dB 이상	
	NMRR 전원주파수 설정 $\pm 0.1\%$	
	적분시간 1 PLC	55 dB 이상
입력 바이어스 전류	100 mV/1 V 레인지	30 pA max.
	10 V 레인지	50 pA max.
코먼 모드 전류	10 nA (참고값)	

외부의 영향을 받지 않고 장기간에 걸쳐 안정적인 측정을 하기 위해서는 노이즈 내성도 중요합니다. 노이즈 제거비율과 입력 바이어스 전류와 같은 기본성능도 표준기 클래스를 실현하였습니다.

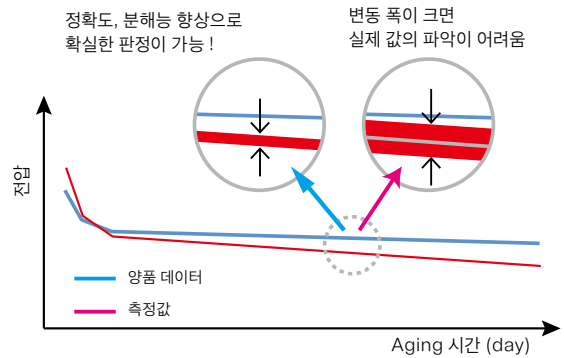
고정확도 측정으로 넓어진 보증 고급 응용 사례

[Aging Test]

4 V 전지를 48 μ V 정확도로 측정하는 정밀도 + 1 년 정확도의 안정적인 측정으로 효율 향상

배터리의 OCV (Open Circuit Voltage) aging test 와 같이 미소한 전압변화를 장기간에 걸쳐 확인하여 양품판정을 내리는 시험에서는 측정기의 정확도와 장시간의 안정성이 매우 중요합니다. DM7275/DM7276 은 교정기 클래스의 정확도를 1 년간 정확도 보증하는 지금까지 볼 수 없었던 직류전압계입니다.

Aging 등 장시간의 데이터 취득에도 Calibration 의 타이밍을 고려한 본격 시스템이 필요하지 않으므로 연구현장에서도 간편하게 사용할 수 있습니다. 생산현장에서는 라인설계가 간단해져 시스템의 신뢰성이 향상됩니다.



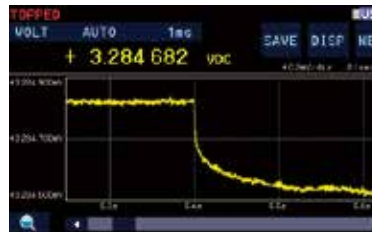
[과도 특성 모니터]

노이즈에 강한 직류전압 측정 + 최고속도 1 msec × 5000 회 고속 샘플링 모드

고속 샘플링 모드 (측정횟수 설정기능)에서는 1 회 트리거에 대해 최대 5000 개의 연속 측정이 가능합니다. 적분시간도 최고속도 1 msec 부터 설정을 변경할 수 있습니다.

배터리의 충전 특성 등 메모리 하이크어나 오실로스코프 등의 파형기록에서는 노이즈에 묻혀서 측정이 어려운 경우도 간단히 데이터를 취득할 수 있습니다.

DC-IR 트렌드 표시 예



측정 횟수 설정기능에 따른 취득시간 예 (5000 회)

적분시간	취득시간	
	50 Hz	60 Hz
1 ms	5 s	5 s
100 ms	8 min 20 s	8 min 20 s
FAST (1PLC)	1 min 40 s	1 min 23 s
MED (10PLC)	16 min 40 s	13 min 53 s

[온도 보정기능]

온도 동시 측정 + 기준 온도에서의 환산 전압을 표시

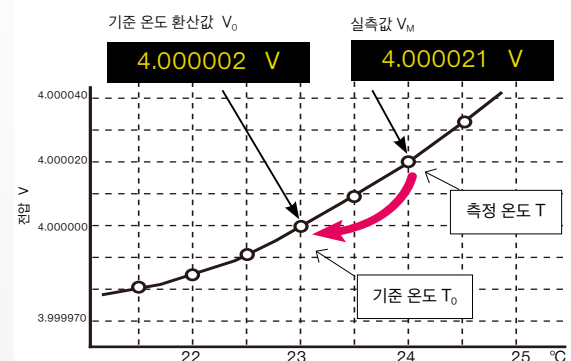
리튬이온전지의 OCV 는 주위온도가 1°C만 변해도 수십 μ V 가 변동하는 특성을 가지는 경우가 있습니다.

이러한 온도 특성을 가진 피측정물의 경우 온도 보정기능을 사용하시면 등록된 온도계수로부터 기준 온도의 전압으로 환산한 값을 표시할 수 있습니다.

온도와 전압을 동시에 측정할 수 있는 직류전압계 DM 시리즈이기에 가능한 새로운 제안입니다.

온도 보정 연산식: $V_0 = V_M / (1 + \alpha(T - T_0))$

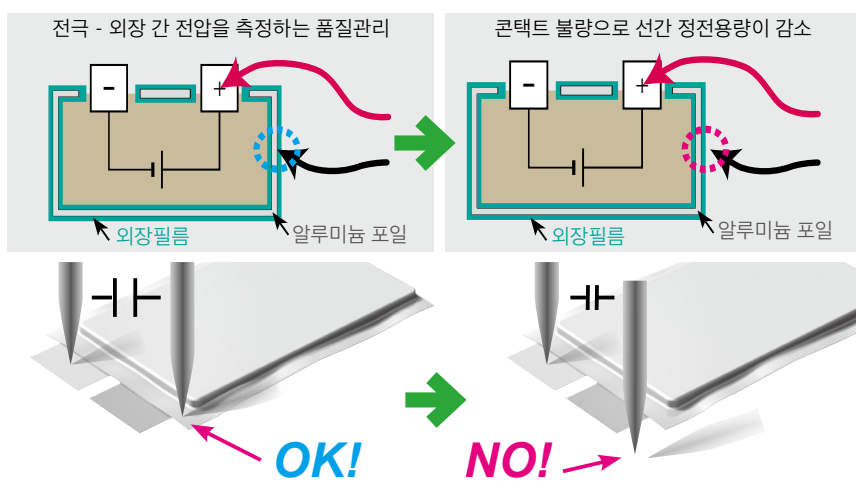
V_M : NULL 연산 후 전압 측정값, T : 측정 온도, T_0 : 기준 온도



“7.5 자릿수 직류전압측정”과 “9 ppm 고정확도 직류전압측정”
고분해능, 고정확도로 넓어진 계측 범위와 향상된 품질보증

[리튬이온전지의 외장전위측정]

8.5 자릿수 DMM 상당 측정 정확도 + 정전용량식 콘택트 체크의 계측 신뢰성



외장전위측정은 리튬이온전지의 외장필름
절연 불량 검출에 유용합니다. 외장이
몰드 되어 있는 리튬이온전지와 같은
측정에서는 정확도 뿐만 아니라 프로브 접촉
신뢰성이 중요합니다.

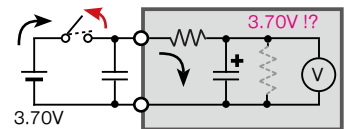
DM 시리즈는 측정대상에 부하를 주지 않는 10 mVrms의 미소 신호로 계측 프로브 간 정전용량을 측정해 접촉 상태를 체크합니다. 기준값 설정용으로 capacitance monitor가 탑재되어 있어 측정값을 확인하면서 설정할 수 있습니다.

[스캐너 계측 시 콘택트 보증]

입력저항 10 GΩ 설정 + 콘택트 체크에 의한 오판정 방지

DMM 등 입력저항이 높은 (10 GΩ 이상) 측정기의 직류전압측정에서는 전압계 내부나 외부배선의 정전용량의 영향을 무시할 수 없습니다. 특히 스캐너를 사용한 고속 전환 측정에서는 접촉불량에 의한 불량품 유출 대책이 필수입니다. DM7275/ DM7276 은 콘택트 체크기능이 기본으로 탑재되어 있기 때문에 자동화 라인 구축이 간편합니다.

분리 후에도 잔류전하로 인해 전압 발생



[배터리 계측 라인업]

직류전압계와 함께 사용하여 더욱 넓어지는 HIOKI 전지 계측 애플리케이션

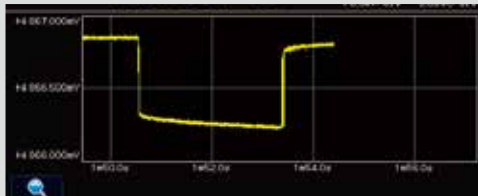


TAB 용접	진공 건조 Sealing	선별 특성 평가
• 용접 시 전류파형을 자동 판별 • 용접 후 양불판정을 위해 TAB 접합부의 4 단자 저항측정을 실시	• 진공 건조 후 sealing 후의 전극 - 전극 간, 전극 - 외장 간 절연저항, 내전압을 평가	• AC-IR 측정에 의한 고속 선별 • Cole-Cole plot, 등가회로 분석 등 전기화학부품의 임피던스 측정
메모리 하이코더 MR8847A  • 파형 판정기능 • 20MS/s 고속 샘플링, 채널 간 절연 • 최대 64 logic + 10 analog 채널 • 6.5-½ 자릿수 표시 - DC 볼트미터 유닛 MR8990 저항계 RM3545  • 초고정확도, 다채널 지원 • 측정전류: DC, 1A max. • 측정속도: 최대 2.2ms~ • 최소분해능: 0.01 μΩ • 다점측정: 4단자 20 곳	절연저항시험기 ST5520  • 최고속도 50 ms로 판정 • 시험전압: 25 ~ 1000 V (1 V분해능) 설정 • 절연저항: 9990 MΩ까지 (시험전압 500 ~ 1000 V시) • 메모리/ 콤퍼레이터/ 타이머 기능 자동절연내압시험기 3153  • 각종 안전규격에 대응한 절연·교류/ 직류 내압시험기 • 절연저항: 9999 MΩ까지 • 내압: AC/DC 5 kV까지 • 풀 리모트 제어 가능	케미컬 임피던스 아날라이저 IM3590  • Z , L, C, R, σ (도전율), ε (유전율) 외 • 전지측정기능 • 측정주파수: 1 mHz ~ 200 kHz • 측정시간: 2 ms 배터리 임피던스 미터 BT4560  • Li-ion 전지의 신뢰성 판정에 총방향이 필요없는 저주파 AC-IR • R, X, Z, θ 측정 • 시험주파수: 0.1 Hz~ • 최고 측정전압: DC 5V • 측정레인지: 3mΩ~ • 전압측정분해능: 10μV

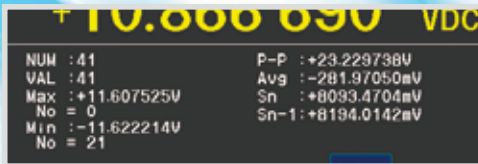
연구개발부터 생산라인까지

다양한 측정환경을 지원하는 충실한 인터페이스

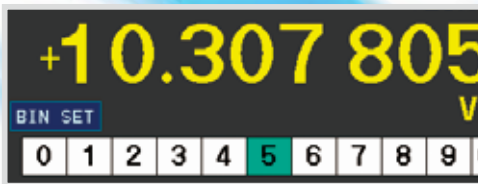
DM7275, DM7276 은 측정 정확도 뿐만 아니라 조작성과 범용성까지 추구한 직류전압계입니다.
현장에 강한 저항식 터치패널을 채택, 외부장치와 연계하기 위한 통신 인터페이스도 충실합니다.



트렌드 표시



통계 표시



BIN 기능

[콤퍼레이터, BIN]

상 / 하한값을 설정할 수 있는 콤퍼레이터와 10 쌍의 상 / 하한값을 분류할 수 있는 BIN 기능을 사용할 수 있습니다. 판정에 따라 화면의 색상이 바뀌기 때문에 목시 판정용으로도 안심하고 사용하실 수 있습니다.

[막대 그래프, 스무딩]

기본 측정값과 함께 아날로그 미터와 같이 막대 그래프를 표시할 수 있습니다. 측정값의 이동 평균 (2 ~ 100 회) 을 표시하는 스무딩이 가능합니다.

[표시 커스터마이징, 패널 저장]

현장의 상황이나 지역에 맞게 표시 자릿수 (3~7 자리), 낱자 등을 변경할 수 있습니다. 전압과 온도만 간단히 표시하도록 설정할 수 있고, 사용하는 국가의 수치표시방법에 맞춰 소수점을 콤마 (,) 나 도트 (.) 로 변경할 수 있습니다. 각종 설정은 패널 데이터로서 본체 내에 저장됩니다. (최대 30개)

[PC 애플리케이션]

무상으로 지급되는 샘플 애플리케이션을 사용하면 USB 통신으로 데이터 취득, 인터벌 측정, 통신 테스트, 취득 데이터 Excel 에서 불러오기, CSV 파일 출력이 가능합니다. 또한 외부 트리거와도 연동이 가능한 다기능 소프트웨어입니다. 이 소프트웨어는 펌웨어 홈페이지 (www.hioki.com) 에서 다운로드 받으실 수 있습니다.

[전압 트렌드 표시]

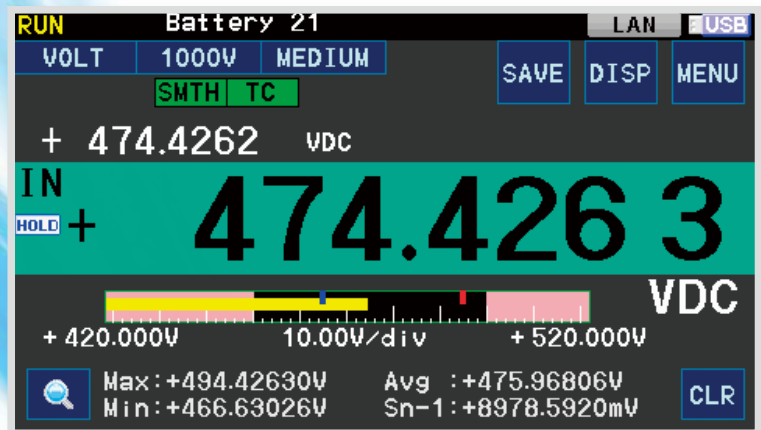
적분시간 1 msec ~ 9999 msec, 최대 5000 개 데이터를 표시합니다. 장시간에 걸친 데이터도, 과도 특성과 같이 급격히 변하는 데이터도 트렌드 표시기능을 사용하면 쉽게 확인할 수 있습니다.

[통계 표시]

최대, 최소, 평균값 등 기본적인 정보 외에도 표준편차나 공정능력지수와 같이 생산에 있어서 중요한 정보도 표시합니다.

[오토 홀드]

측정값이 안정된 시점에 측정값이 자동 홀드됩니다.



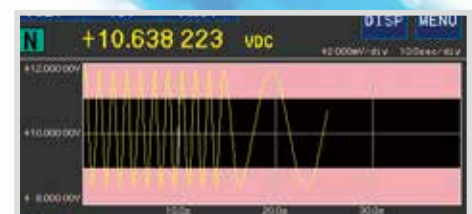
오토 홀드, 콤퍼레이터, 막대 그래프, 스무딩



전압, 온도 심플 표시



표시 커스터마이징





PC 연결도, 컨트롤러 연결도 플렉시블하게 대응

통신 모니터 + 로그기능

LAN, USB, RS-232C, GP-IB 의 송수신 내용을 패널에서 모니터할 수 있습니다. 통신 커맨드는 SCPI 프로그래밍을 지원하므로 범용 멀티미터 대체도 간단합니다.

또한 USB 메모리에 통신내용을 저장하는 로그기능이 있어 시스템 구축을 지원합니다.

GP-IB 인터페이스

(DM7275-02, DM7276-02 만 해당)

방식	IEEE-488.2 준거 인터페이스 평선 SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, C0
어드레스	00 ~ 31

RS-232C 인터페이스

(DM7275-03, DM7276-03 만 해당)

커넥터	D-sub 9-pin 커넥터 male #4-40 inch screws
통신방식	전이중, 조보동기방식, 스톱비트 1 (고정), 데이터 길이 8 (고정), 패리티 없음, 플로우 제어 없음.
통신 속도	9600 bps/19200 bps/38400 bps

LAN 인터페이스

커넥터	RJ-45 커넥터 × 1
전기적 사양	IEEE 802.3 준거
전송방식	10Base-T/100Base-TX (자동 인식)
프로토콜	TCP/IP
기능	통신 커맨드를 통해 설정, 측정

USB Device

커넥터	Series B receptacle
전기적 사양	USB2.0 (Full-speed)
클래스	CDC 클래스 (COM 모드) HID 클래스 (USB 키보드 모드)

USB host (Flash drive)

커넥터	Type A 커넥터
측정값 저장	본체 SAVE 버튼으로 현재 측정값 저장, 화면캡처 저장, 파일 조작화면에서 측정값 메모리에 있는 모든 데이터 저장
파일조작	설정 저장 / 불러오기, 삭제, 이름 변경, 용량 표시
지원 USB 메모리	Mass Storage Class (VFAT 비대응), 최대 128 GB

EXT I/O 인터페이스

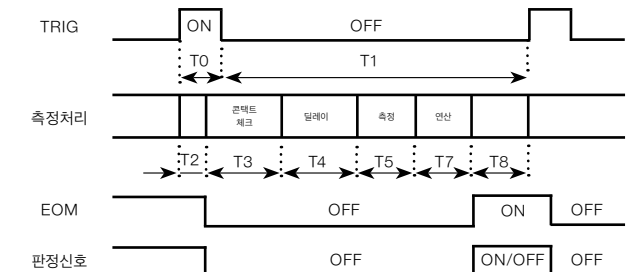
프로그래머블 컨트롤러의 코먼 극성에 맞춰 입력신호의 극성을 앞면 패널의 전환 스위치를 사용해 NPN 타입 (싱크 출력 대응) 또는 PNP 타입 (소스 출력 대응)으로 선택할 수 있습니다.



EXT I/O 신호 일람 (I/O 테스트 기능 지원)

커넥터 :	D-sub 37-pin female connector with #4-40 inch screws
입력 :	포토크플러 절연 무전압 접점 입력 TRIG, KEY_LOCK, PRINT, LOAD0 ~ LOAD4
출력 :	포토크플러 절연 오픈 드레인 출력 EOM, ERR [BIN 기능 ON] BIN0 ~ BIN9, OB [BIN 기능 OFF] OUT0 ~ OUT10, HI, IN, LO

EXT I/O 타이밍 차트 (외부 트리거, EOM 출력 HOLD 시)



데이터 취득시간 T5	전원주파수	T0: 0.1 ms 이상, T1: 1 ms 이상
적분시간 설정	50 Hz, 60 Hz	T2: 0.1 ms 이하 (트리거 검출시간)
FAST (IPLC)	27.2 ms, 23.8 ms	T3: 콘택트 체크 적분시간 + 2 ms
MED (10PLC)	245 ms, 205 ms	T4: 트리거 딜레이 시간
SLOW (100PLC)	3.92 s, 3.37 s	T5: 데이터 취득시간 (왼쪽 표 참조)
상기 이외	적분시간 + 5.3 ms	T7: 연산시간 0.1 ms, T8: 1 ms 이상

프린터 9442 연결

(DM7275-03, DM7276-03 만 해당)

인쇄방식	: Thermal serial dot 방식
용지 폭	: 112 mm
인쇄 속도	: 52.5 cps
전원	: AC 어댑터 9443-01, 또는 부속 니켈수소전지 (9443-01로 충전, 풀 충전 시 약 3000 줄 인쇄 가능)



치수 / 질량 : 160 W × 66.5 H × 170 Dmm, 580 g

옵션 (통신 케이블)

RS-232C 케이블	9637	9pin-9 pin, cross, 1.8 m
GP-IB 접속 케이블	9151-02	케이블 길이 : 2 m
USB 케이블 (A-B)	L1002	케이블 길이 : 1 m
LAN 케이블	9642	케이블 길이 : 5 m

옵션 (프린터)

프린터	9442	
AC 어댑터	9443-01	일본국내용
AC 어댑터	9443-02	EU 용
기록지	1196	25 m/10 롤
접속 케이블	9444	케이블 길이 : 1.5 m

외부 인터페이스를 사용한 제어 시스템을 설계할 경우에는 반드시 사용설명서를 참고해 기술정보를 확인해 주십시오.

전압측정 정확도 사양 (정확도 보증기간 1년, 조정 후 정확도 보증기간 1년)

저열기전력 케이블 사용 적분시간 Ti: 10 PLC (Power Line Cycles) 이상

레인지	표시범위	최고 분해능	입력저항	DM7275	DM7276
				측정 정확도	측정 정확도
100 mV	±120,000 00 mV	10 nV	10 GΩ 이상 / 10 MΩ±1%	±0.0030% rdg. ±2 μV	±0.0015% rdg. ±2 μV
1000 mV	±1200,000 0 mV	100 nV	10 GΩ 이상 / 10 MΩ±1%	±0.0020% rdg. ±3 μV	±0.0011% rdg. ±3 μV
10 V	±12,000 000 V	1 μV	10 GΩ 이상 / 10 MΩ±1%	±0.0020% rdg. ±12 μV	±0.0009% rdg. ±12 μV
100 V	±120,000 00 V	10 μV	10 MΩ±1%	±0.0030% rdg. ±0.8 mV	±0.0020% rdg. ±0.8 mV
1000 V	±1000,000 0 V	100 μV	10 MΩ±1%	±0.0035% rdg. ±2 mV	±0.0025% rdg. ±2 mV

- 노이즈 오차 (적분시간 Ti에 의한 추가 오차)

1 PLC ≤ Ti < 10 PLC: 레인지의 ±0.0001% ±0.5 μV, 0.2 PLC ≤ Ti < 1 PLC: 레인지의 ±0.0003% ±1 μV, 0.02 PLC ≤ Ti < 0.2 PLC: 레인지의 ±0.001% ±2 μV

- 케이블 오차 (저열기전력 케이블 이외의 것을 사용해 측정할 경우의 추가 오차)

테스트 리드 조합 1				테스트 리드 조합 2				
테스트 리드	콘택트부			접속 케이블	연장 케이블	콘택트부		
L9207-10 10 μV	콘택트 핀	L4933	10 μV	L4930 2 μV	L4931 3 μV	테스트 핀	L4932	10 μV
	소형 악어클립	L4934	7 μV			악어클립	L4935	7 μV
						BUS BAR 클립	L4936	5 μV
						GRABBER 클립	9243	5 μV

가산 예: L9207-10 만 사용해 측정할 경우 정확도에 10 μV 를 가산한다. L4930 과 L4932 을 함께 사용한 경우 (3+10) μV 를 가산한다.

온도측정 정확도 사양 (온도 센서 Z2001 사용 시)

측정범위	측정 정확도	측정시간
-10.0℃ ~ 60.0℃	±0.5℃ (5.0℃ ~ 35℃) / ±0.7℃ (원쪽 범위 제외 -10℃ ~ 50℃) / ±0.9℃ (50.1℃ ~ 60.0℃)	200 ms ± 20 ms

사양

측정항목	직류전압 (ΣA 변환방식), 온도 (온도 센서 Z2001 사용)
정확도 보증 온도 / 습도 범위	23℃ ±5℃, 80% RH 이하 (월입 1 시간)
계측 보조기능	스무딩기능, Null, 온도 보정, 스케일링, 오버 표시, Self-Calibration, 오토 홀드, 콘택트 체크
관리 보조기능	컴퍼레이터, BIN, 절대값 판정, 라벨 표시, 통계, 측정 인포메이션, 통신 모니터, EXT I/O TEST
적분시간	적분시간단위: PLC/ms (PLC 설정: 0.02/0.2/1/10/100, ms 설정: 1 ms ~ 9999 ms)
콘택트 체크	체크신호: 10 mVrms, 기준값: 0.5 nF ~ 50 nF (100 V/1000 V 레인지에서는 사용 불가), 콘택트 체크 적분시간: 1 ms ~ 100 ms
내부 메모리	5,000 데이터 (전압, 온도, 경과시간), 패널 데이터 30 개
통계	최대 1,000,000 데이터: 최대값, 최소값, 평균값, 샘플 표준편차, 목표표준편차, 총 데이터 수, 유효 데이터 수, 공정능력지수, 각 BIN 번호 수
최대 입력 전압	전압 측정단자: DC 1000 V (HIGH - LOW 단자 간), AC 10 ⁵ VHz, 1500 Vpk * 단, 800 V 를 초과하는 전압을 측정할 경우 측정대상은 접지로부터 절연되어 있을 것.
대지간 최대 정격 전압	전압 측정단자: 800 V, 측정 카테고리 II: 300 V (예상되는 과도과전압: 대지간 2500 V)
표시부	저항식 터치패널 4.3 인치 TFT 컬러 액정
적합규격	안전성: EN61010 EMC: EN61326, EN61000
전원 / 치수	AC 100 V ~ 240 V, 50/60 Hz, 30 VA, 215 W × 88 H × 232 Dmm (돌출부 불포함)
질량	DM7275-01/DM7276-01: 2.3 kg, DM7275-02/-03/DM7276-02/-03: 2.4 kg
부속품	사용설명서 x 1, 전원 코드 x 1, 애플리케이션 디스크 (CD-R) x 1



전압 측정 정확도 9 ppm 사양 DM7276

DM7276-01
DM7276-02 (GP-IB)
DM7276-03 (RS-232C)

전압 측정 정확도 20 ppm 사양 DM7275

DM7275-01
DM7275-02 (GP-IB)
DM7275-03 (RS-232C)

■ 옵션 (테스트 리드, 센서)

조합 1		조합 2		
 케이블 길이: 90 cm 캡 (빨강/검정, 각 1개) 포함 테스트 리드 L9207-10 온도 센서 Z2001	 콘택트 핀 L4933	 케이블 길이: 1.2 m 접속 케이블 L4930 CAT III 1000 V CAT IV 600 V CAT III 1000 V CAT IV 600 V 케이블 길이: 1.5 m 연장 커넥터 포함 연장 케이블 L4931 CAT III 1000 V CAT IV 600 V 캡 (빨강/검정, 각 1개) 포함 테스트 핀 L4932 CAT III 1000 V 30 mm CAT III 600 V BUS BAR 클립 L4936 CAT III 1000 V GRABBER 클립 9243		
	 소형 악어클립 L4934			

Note: Company names and Product names appearing in this catalog are trademarks or registered trademarks of various companies.

HIOKI

HIOKI KOREA CO., LTD.

HEADQUARTERS

81 Koizumi, Ueda, Nagano, 386-1192, Japan
TEL+81-268-28-0562 FAX+81-268-28-0568
http://www.hioki.com / E-mail: os-com@hioki.co.jp

HIOKI USA CORPORATION

TEL+1-609-409-9109 FAX+1-609-409-9108
http://www.hiokiusa.com / E-mail: hioki@hiokiusa.com

HIOKI (Shanghai) SALES & TRADING CO., LTD.
TEL+86-21-63910090 FAX+86-21-63910360
http://www.hioki.cn / E-mail: info@hioki.com.cn

HIOKI INDIA PRIVATE LIMITED
TEL+91-124-6590210
E-mail: hioki@hioki.in

HIOKI SINGAPORE PTE. LTD.
TEL+65-6634-7677 FAX+65-6634-7477
E-mail: info-sg@hioki.com.sg

HIOKI KOREA CO., LTD.
TEL+82-2-2183-8847 FAX+82-2-2183-3360
E-mail: info-kr@hioki.co.jp

DISTRIBUTED BY