FLUKE®
Calibration

압력 교정기 및 벤치형 멀티미터의 소개

한국 플루크 이석태

FLUKE®
Calibration

700HPPK

압력 비교 펌프

Value Proposition

700HPPK 공압식 압력 비교 펌프

- 어떤 장비인가요? – **질소 용기 또는 기타 압력 공급 장치가 없는 현장 또는 실험실에서 21 MPa (3000 psi)까지의 공압 압력을 생성하고 조정하는 데 사용됩니다.**
- 고객의 어떤 문제를 해결 해줄수 있나요? **고압의 공압 교정 / 테스트는 역사적으로 어렵고 위험합니다. 이 펌프는 간단하고, 쉽고, 안전합니다**
- 누가 이 제품을 사용하나요? **교정 기술자 및 테스트 엔지니어**
- 어떤 산업 분야에 사용되나요? **석유 및 가스, 공정 플랜트, 우주 항공 및 국방부 등등**
- 고객에게 어떠한 장점을 제공하나요? **튼튼하고 내구성이 뛰어나고 사용하기 쉽고 안전합니다.**
- 왜 고객은 우리 제품을 구매 해야 하나요? **견고하고 신뢰성이 있어 안전하게 사용이 가능합니다.**

제품 소개

- 최대 압력 범위 : 21 MPa (3000 psi)
- 압력 발생에 걸리는 시간: 최대 압까지 20 초(10 cm^3 부피)
- 입구의 흡착 필터는 입구 가스 오염으로부터 시스템을 보호합니다
- 펌프는 어느 현장 또는 실험실에서 사용할 수 있습니다. 어떤 환경에서도 작동 할 수 있습니다 – 작업 테이블이 따로 필요 없습니다.
- 이동성 - 접을 수 있는 발 및 운반 케이스

700HPPK 기능 및 장점

- 미세 압력 조정, 기준기 및 시험 장치의 연결 포트, 압력의 격리 및 배기를 위한 분리형 압력 조절 시스템
- 미세 조정 조절 손잡이로 정밀급 조정 가능 (판독 값의 0.1 % 이상)
- 기준 게이지 연결 - 회전식 1/4 NPT 암형 연결 - PTFE 테이프 또는 공구를 사용하지 않고도 기준 게이지를 쉽게 연결 할 수 있습니다
- UUT 연결은 크기와 연결이 다른 6.5 피트 압력 라인과 다양한 압력 피팅을 포함합니다.
- 라인 필터 시스템은 오염가능성이 있는 UUT로부터 시스템을 보호합니다.

주요 고객군

주요 고객층
•계측기 및 유지보수 기술자:
현장 교정 및 정비 기술자
•교정 기술자:
일반 교정실 및 서비스 팀
•연구원:
전문 유지보수 업체

가스 전송 계기 교정
이 핵심 Application.

워크 로드
•트렌스미터
•컨트롤러
•항공정비 압력분야
•디지털 게이지
•아날로그 게이지

Product Positioning

700HPPK 고압 공압 테스트 펌프 키트는 견고한 휴대성과 인체 공학적 사용법, 신속하고 간편한 청정한 압력 생성을 제공하기 때문에 계측기 및 교정 기술자가 선호하는 공압 생성 도구입니다.

700HPPK는 표준 범위 공압 펌프의 작업량의 5 배를 처리하고, 다른 3000 psi 펌프보다 2 배 빠르게 압력을 발생하고, 질소 실린더 기반 압력 제어기의 비교기의 1/3 무게 밖에 나가지 않습니다.

상세 사양

	700HPP	700HPPK
Maximum Working Pressure (MPa)	21	
Maximum Working Pressure (psi)	3000	
Time to generate full scale pressure with 10 cc volumue (s)	20	
Weight (kg)	5.5	7.2
Weight (lbs)	12.2	15.8
Reference Gauge Connection	1/4 NPT, quick connect	
Inlet Supply Contamination Protection	Desiccant Filter(건조제 필터)	
UUT Contamination Protection Filter	-	100 micron
Fine Adjustment Resolution	-	0.05% rdg
Supplied Test Port Adapters		
-NPT	1/8, 1/4 NPT	
-BSP	1/8, 1/4 BSP	
-MET	M14, M20, ¼ NPT	

700HPPK-NPT

- 펌프 (호스 포함)
- 교정 매니폴드(UUT 연결 호스 포함)
- 캔버스 이동용 케이스
- 사용 설명서
- 1/8 NPT 아답터
- ¼ NPT 아답터

700HPP-NPT

- 펌프 (호스 포함)
- 캔버스 이동용 케이스
- 사용 설명서
- 1/8 NPT 아답터
- ¼ NPT 아답터

FLUKE®
Calibration

2271A

압력 컨트롤러/모니터

특징

- 압력 트렌스미터 및 게이지의 교정 간소화
- 하나의 장비로 테스트 중 Device 출력의 판독을 단순화하고 동시에 압력의 제어 및 측정을 자동화
- 유지보수의 용이
- 단일 장비로 넓은 범위를 커버하고 향후 범위 확장성이 용이
- 외부 오염으로부터의 보호 장치 –피교정 장비는 여러가지 용도로 사용되므로 오염(수분, 오일, 먼지)이 되기 쉽습니다.

2271A의 소개

- 넓은 압력 범위, -100 kPa to 20 MPa (-15 to 3000 psi)
- 교정실의 요구에 따라 확장성이 용이한 플랫폼
- 0.02% FS의 측정 불확도
- 내장 된 2개의 테스트 포트 - 별도의 도구 사용 없이 쉽게 연결 가능
- 트렌스미터 교정에 필요한 루프 지원가능 - 전기 측정 모듈
- 사용이 쉬운 GUI로 편리한 HART 트렌스 미터 교정
- 오염방지시스템(CPS)사용으로 외부 오염으로 부터 완벽에 가까운 교정 장비 및 피교정 장비의 보호

압력 측정 모듈

- 모듈 단계에서의 교정
  - 모듈만 탈착하여 교정기관에 교정 의뢰가 가능
  - 탈 장착이 용이 - 슬라이드 레일에 맞춰 손으로만 돌려주면 장착 완료
- 6270A 모델과 호환이 가능한 동일 압력 모듈
- 0.02% FS 의 측정 불확도
- 21가지 다양한 범위의 모듈 선택 가능

테스트 포트 연결

- 수직 테스트 포트로 다이얼 게이지 및 동등한 게이지의 연결이 단순화
- 두개의 테스트 포트를 통해 동시에 여러 피 교정 장비의 교정 업무 가능
- 두가지의 연결 방식 선택 가능 – 별도의 도구(렌치 or seal 테이프)가 필요 없음, BSP, NPS, Metric

전기 측정 모듈

- mA 측정
  - 범위 : 0 to 24 mA
  - 불확도 : 0.01 % of RDG + 2 µA
- V dc 측정
  - 범위 : 0 to 30 V dc
  - 불확도 : 0.01 % of RDG + 2 mV
- 24 V dc 루프파워
- 기본 아날로그 트리밍 기능의 HART 통신 기능
- 모듈화된 완벽한 디자인 – 모듈 단계의 교정 가능

다이알 게이지 교정

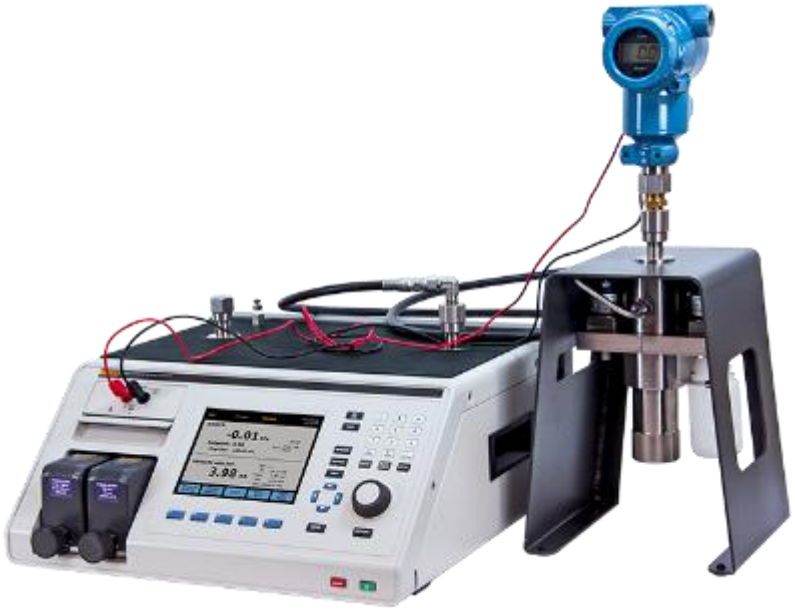
- 수직의 테스트 포트는 손으로만 쉽고 빠르게 피교정 장비와의 연결이 가능
- 동시에 두개의 피교정 장비와의 연결 가능
- 조그휠 키를 활용하여 쉽게 Cardinal 포인트 교정이 가능
- 내장된 프로그램 기능은 사용자가 쉽게 교정할수 있게 안내하며, 또 교정 데이터를 저장하고 Pass/Fail를 쉽게 계산합니다.

압력 트렌스 미터 교정

- EMM (Electrical Measurement Module)은 피교정 장비에 전원을 공급하고 (24 V dc) 출력 (mA, V dc)을 읽을 수 있습니다.
- EMM은 피교정 장비의 아날로그 트리밍을 지원하고, 기본 HART 통신 기능이 포함되어 있습니다.
- 트렌스 미터 교정에 필요한 멀티미터와 전원 공급장치가 필요 없습니다.
- EMM은 쉽게 탈장착이 가능하며 모듈만 교정 기관에서 교정이 가능합니다.
- 내장된 프로그램은 스텝별로 교정 데이터의 저장이 가능하므로 As Found 와 As Left의 데이터의 수집이 가능합니다.

오염방지 시스템(CPS)

- 피교정 장비로부터의 오염을 보호할수 있는 옵션의 악세사리
- 액체 중력 트랩
- 컨트로러로부터의 단방향 유체 흐름
- 2단계 필터 시스템



Fluke Calibration 2271A

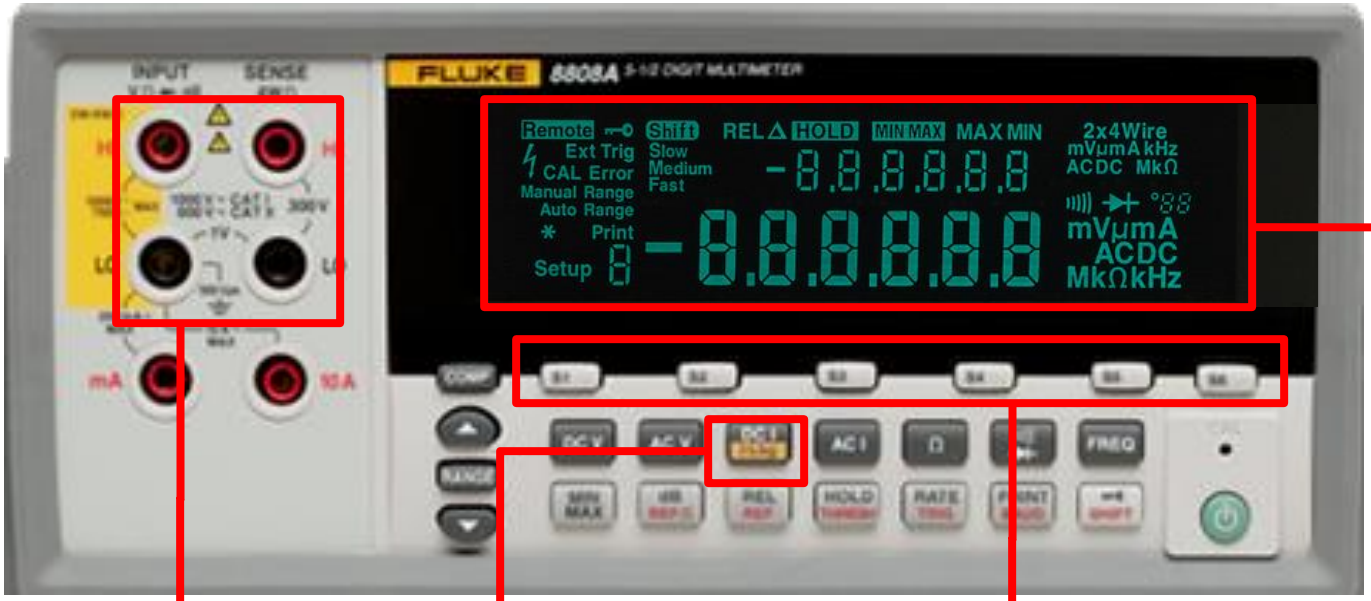
단일 장비로 넓은 압력 범위 및 다양한 압력 센서를 교정 할 수 있는 Fluke 2271A 산업용 압력 교정기는 완벽한 솔루션을 제공합니다.

FLUKE®
Calibration

8808A

벤치형 멀티미터

8808A



듀얼 측정과 **4-wire** 측정이 가능한 측정단자

저 전류 측정을 위한 높은 임피던스 범위 설정 키

전면 셋업키

듀얼 디스플레이

8808A - Specification

Technical Specifications	
Display	VFD multi segment display, dual readings
Resolution	5.5 digits
V dc	**Ranges:** 200 mV to 1000 V **Max. resolution:** 1 uV **Accuracy:** 0.015 + 0.003
V ac	**Ranges:** 200 mV to 750 V **Max resolution:** 1 uV **Accuracy:** 0.2 + 0.05 **Frequency:** 20 Hz to 100 KHz
Resistance	**2x4 Wire:** Yes **Ranges:** 200 Ω to 100 MΩ **Max resolution:** 1 mΩ **Accuracy:** 0.02 + 0.003
A dc	**Ranges:** 200 µA to 10 A **Max resolution:** 1 nA **Accuracy:** 0.02 + 0.005
A ac	**Ranges:** 20 mA to 10 A **Max resolution:** 100 uA **Accuracy:** 0.3 + 0.06 **Frequency:** 20 Hz to 2 kHz
Frequency	**Ranges:** 20 Hz to 1 MHz **Max resolution:** 0.1 mHz **Accuracy:** 0.01 %
Math Functions	**dB/dBm:** Yes
Advanced Functions	Limit compare test, with pass and fail indicators
Interfaces	RS-232, USB with optional adapter
Programming Languages/Modes	Simplified ASCII, Fluke 45 remote command emulation

8808A – 특징 및 장점

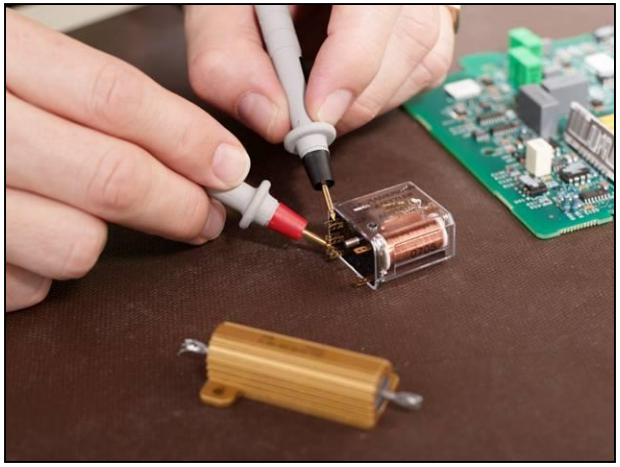
- 5.5 디지트 분해능
- OP 엠프 방식의 DC 누설 전류 측정 모드
- 빠르고 정확한 측정을 가능하게 하는 6개의 셋업 모드
- Pass/Fail 테스트를 위한 Hi/Lo Limit 비교 기능
- 듀얼 디스플레이
- 2*4 저항 측정 리드

Tip 1 : 2x4 와이어 저항 측정

FLUKE Calibration

What

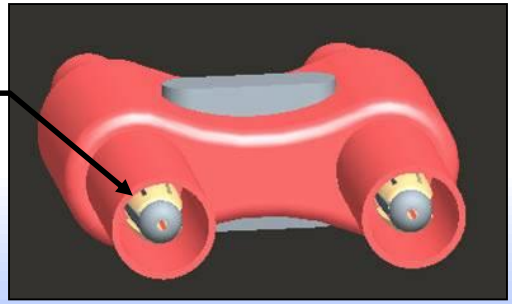
- 4-와이어 측정 방법은 낮은 저항의 정밀 측정을 위하여 사용됩니다. **< 100옴**



Why

- **2X4** 와이어 저항 측정은 전형적인 **0.5**옴의 선 저항을 제거하여 준다.
- 테스트상의 연결 포인트 수를 감소 시키며, 연결상의 에러를 제거하여 준다.
- 밀집되고 작은 측정 포인트를 허용한다.

Patentended split contacts provide 4-wire measurements in a single pair of test leads



Applications

- **Relay contact resistance**
- **Coil resistance**
- **Terminators (Lo-ohms)**
- **Connector contacts**
- **Reference dividers**

Tip 1 : 2x4 와이어 저항 측정

- 멀티미터는 옴의 법칙을 통해서 저항 값을 측정

$$R\ (Ohms) = \frac{\text{Measured Voltage across Runknown}}{\text{Known constant current (Isource)}}$$

- 2선식 측정 방식

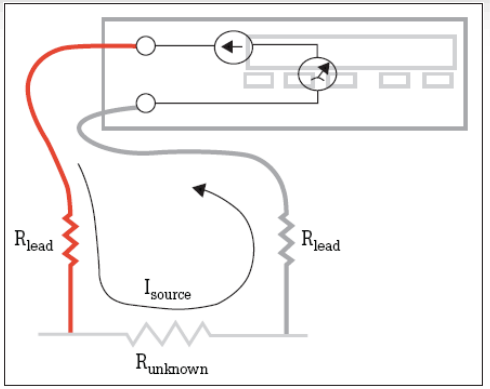
$$R\ (Ohms) = \frac{\text{Vdrop Rlead + Vdrop Runknown + Vdrop Rlead}}{\text{Isource}}$$

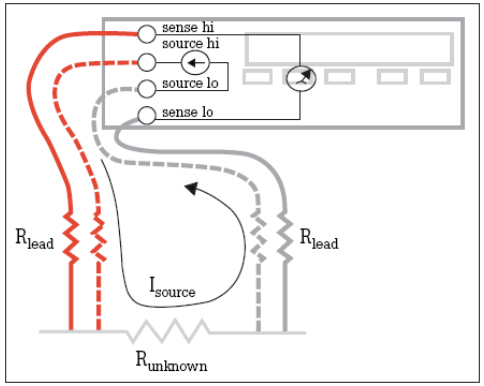
- 4선식 측정 방식에서는 I Source를 분리

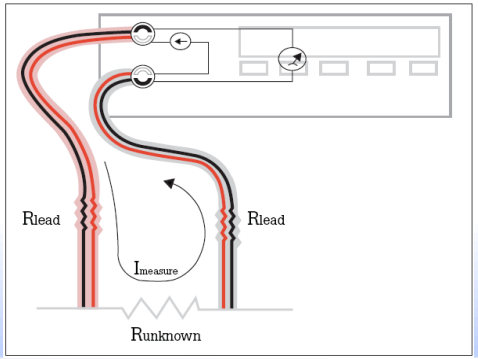
$$R\ (Ohms) = \frac{\text{Vdrop Runknown}}{\text{Isource}}$$

- 4선식 측정 방식에서는 리드 선 저항으로 발생하는 에러를 줄여줄 수 있다. 약 0.5 옴 이하

- Fluke의 특성화된 2 X 4 선식 케이블







Tip2 : i-Leakage 저 전류 측정

FLUKE Calibration

What

- 스탠바이 또는 오프 상태에서 밧데리 동작 전자기기들의 손실전류를 측정
- 민감한 회로 또는 구성(성분)의 손실 전류 측정

Why

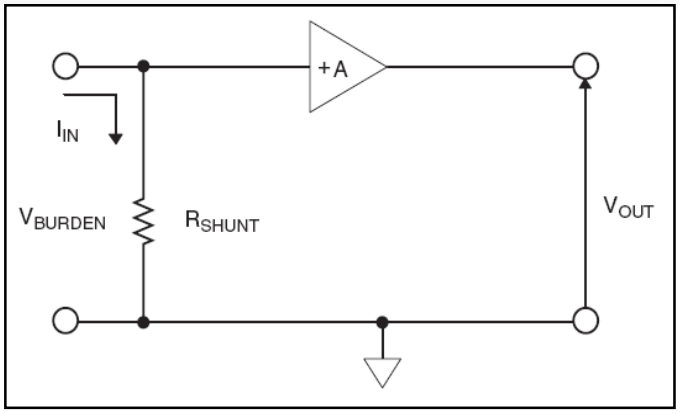
- **i-Leakage:** 낮은 **DC** 전류 측정을 위한 특성 모드
  1. 션트 측정 방법에 의해 발생되는 **burnden** 전압을 감소시켜 준다**.**
  2. 버든 전압에 따른 측정 에러 **(30%)** 감소 시킨다**.**
  3. 낮은 임피던스 **op-amp** 방법은 **2000 uAmp** 에서 **200 uAmp DC** 범위에서 사용된다**. (**다른 범위에서는 일반적인 션트 방식 사용**)**
  4. **Resolution of 1 nA with an accuracy of 0.03% Reading + 0.005% Range**

Applications

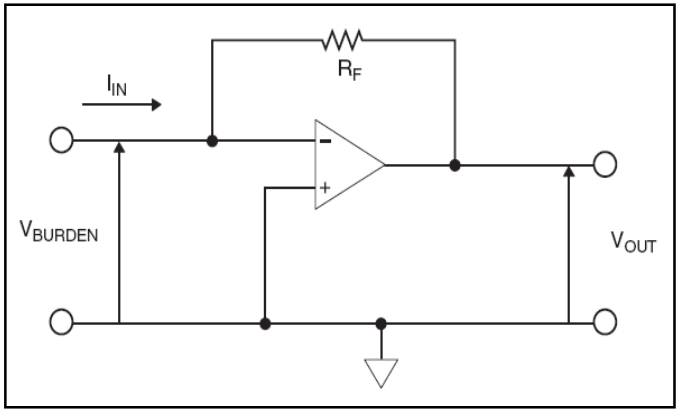
- **Standby current in battery operated devices**
- **Leakage current in sensitive components**

Tip2 : i-Leakage 측정 이론

- 일반적인 current shunt 측정방식:
  - Low-current is measured by passing the current through a shunt resistor, then measuring the voltage drop across the shunt.
  - The voltage produced across the shunt resistor is called the burden voltage.
  - Burden voltage is an error source since it subtracts from the applied voltage. (Kirchhoff's second law)
  - This causes the current flow to be less than the actual value, thereby producing an error.



- Fluke 8808A, op-amp current-to-voltage converter:
  - The Fluke 8808A uses a feedback resistor with an operational amplifier to convert the input current into a voltage.
  - The output voltage is the product of the input current and the feedback resistor. (Vout = Iin x Rf)
  - The output voltage is a measured then used to calculate input current, sensitivity is determined by the feedback resistor.
  - The high gain operational amplifier forces the burden voltage to be nearly zero, virtually eliminating any error.

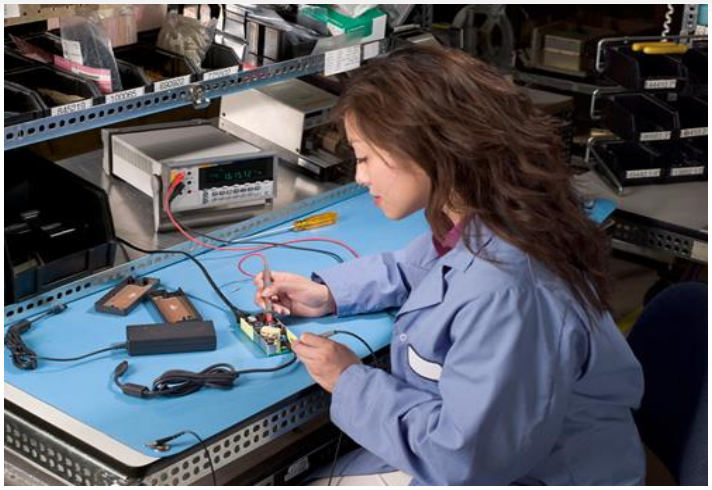


FLUKE 8808A는 낮은 **DC** 전류 측정에서 전류-전압 변환 **OP** 앰프 방식을 통하여 측정 에러를 제거하여 줍니다.

Tip3 : 전면 판넬 셋업 설정 모드

What

- 자동화된 제조라인 외의 일반 제조 라인에서는 교육 또는 지침서를 통해 테스트 되어 집니다.



Why

- **Setup keys S1 through S6:**
  1. 테스트의 반복성이나 일관성을 향상 시킨다.
  2. 부정확한 셋업을 통한 측정 에러를 제거하여 준다.
  3. 테스트 시간을 줄여 준다.
  4. 사용자에 의한 계산이나 판단 오류를 제거하여 준다. **(Limit** 비교 모드 설정 시**)**

Tip4 : Limit 비교 모드 (Pass/Fail)

What

- 사용자가 기능적인 시험을 수행하거나, 테스트 포인트상의 중요한 측정을 할 때,
- 교육 또는 지침서를 통한 사용자가 측정할 때,

Why

- **Limit Compare:**
  1. 허용오차를 입력 저장하여 테스트를 실시한다.
  2. 테스트 결과는 **pass/fail** 지시기를 통하여 전면 판넬에 표시된다.
  3. 테스트상의 값을 명확하게 지시하여 사용자에 의한 계산이나 판단 오류를 제거하여 준다.

Tip5 : Dual Reading

FLUKE Calibration

- 동시에 두 가지 파라미터 측정 가능

		Primary Functions					
		DC V	AC V	DC I	AC I	FREQ	OHMS
Secondary Functions	DC V	-	X	X	X		
	AC V	X	-	X	X	X	
	DC I	X	X	-	X		
	AC I	X	X	X	-		
	FREQ		X		X	-	
	OHMS						-

FLUKE®
Calibration

Q & A

감사합니다.