

Fluke 1623 및 1625

GEO 접지 테스터

기술 자료

신제품 Fluke 1623과 1625 GEO 접지 테스트 장비는 보다 빠르고 간편한 접지 루프 저항 측정을 위해 접지봉 없이 테스트를 하는 혁신적인 솔루션을 제공합니다. 별도의 접지 클램프가 필요 없습니다.

- 3극 및 4극 전위 감소, 접지 루프 테스트
- 4극 토양 저항 테스트
- 1개 클램프를 이용한, 선택 가능한 접지봉 테스트
- 2개 클램프를 이용한, 봉 없는 접지봉 테스트
- 실외 사용을 위한 IP56 등급
- 견고한 휴대용 케이스

추가로, Fluke 1625는 다음과 같은 뛰어난 기능들을 제공합니다:

- 자동 주파수 제어(AFC) – 기존의 간섭 현상을 파악하여 그 효과를 최소화할 수 있는 측정 주파수를 선택, 보다 정확한 접지값을 제공
- R* 측정 – 55Hz에서의 접지 임피던스를 산출하여, 대접지 고장시의 접지 저항을 보다 정확하게 반영할 수 있도록 함
- 조절 가능한 제한값 – 보다 신속한 테스트 가능



접지봉이 필요 없는 테스트

Fluke 1623과 1625 접지 테스터는 클램프만을 이용한 접지 루프 저항 측정이 가능합니다. 이 테스트를 이용하는 경우 2개의 클램프를 접지봉 주위에 위치시키고 이들 각각은 테스트 장비에 연결됩니다. 접지봉은 전혀 사용되지 않습니다. 하나의 클램프에 의해 알려진 고정된 전압이 인가되어 전류는 두 번째 클램프에 의해 측정됩니다. 다음 테스트 장비는 접지봉의 저항을 자동적으로 산출하게 됩니다.

이 테스트는 테스트 대상 건물 또는 구조물에 대해 연결된 접지 시스템이 존재하는 경우에만 작동하지만, 대부분의 경우 이에 해당됩니다.

많은 주택 어플리케이션의 경우와 같이 접지에 대해 하나만의 경로가 존재하는 경우 접지봉이 필요 없는 측정 방법은 납득할 만한 값을 제공하지 못하게 되며 전위 감소 테스트를 사용해야 합니다.

접지봉이 필요 없는 테스트의 경우 접지봉의 연결을 해제할 필요가 없으며, 테스트 중에 연결된 접지 시스템이 작동을 유지하게 됩니다. 시스템의 각 접지봉에 대해 접지봉을 배치하고 연결시키는 것에 더 이상 시간을 소요하지 않게 되어 상당한 시간 절약이 실현되었습니다. 또한, 건물, 송전탑, 또는 그 외 토양에 접근할 수 없는 곳과 같이, 이전에는 생각해 보지도 못했던 장소에서 접지 테스트를 실시할 수 있습니다.

완벽한 테스트 장비

Fluke 1623과 1625는 다음의 모든 4종의 접지 측정을 실행할 수 있는 독자적인 접지 테스트 장비입니다.

- 3극 및 4극 전위 감소 (접지봉 사용)
- 4극 토양 저항 테스트 (접지봉 사용)
- 선택 가능한 테스트 (1개의 클램프와 접지봉 사용)
- 접지봉이 필요 없는 테스트 (2개 클램프만 사용)

또한 테스트 장비들은 사용하기가 간편합니다. 각 테스트에 대해 테스트 장비들은 어떤 접지봉 또는 클램프를 연결해야 하는지 알려주며, 장갑을 착용한 상태에서도 대형의 로터리 스위치를 사용할 수 있습니다.

1623 또는 1625 테스트 장비는, 테스트 단자, 4개의 접지봉, 전선이 포함된 3개의 케이블 릴, 2개의 클램프, 전지와 설명서가 견고한 Fluke 휴대용 케이스를 포함한 완벽한 테스트 모델 키트를 제공 합니다.

1623 상세 설명

일 반

디스플레이:1999 디지털 LCO	특수 기호 표시, 디지털 높이 25 mm, 백라이트 포함
사용자 인터페이스	TURN 및 START 원 버튼 방식의 즉각 측정. 작동 요소는 로터리 스위치와 START 버튼에 한함
견고함과 방수 기능	측정기는 거친 현장 환경 조건에 부합되도록 설계 (고무 보호 덮개, IP56 등급)

온도 범위

작동 온도 범위	-10°C ~ +50°C
운용 온도 범위	0°C ~ +35°C
저장 온도 범위	-20°C ~ +60°C
기준 온도 범위	+23°C ~ ±2°C

측정기의 4개 온도 범위에 대한 도표는 유럽 표준 요구 사항을 충족하기 위해 제시된 것이며, 측정기는 사용시 주변 온도에서의 정확도를 산출하기 위해 온도 계수를 이용하여 전체 작동 온도에 대해 사용 가능합니다.

온도 계수	판독값의 ±0.1%/K
내재적 오차	기준 온도 범위 참조, 1년간 보증
작동 오차	기준 온도 범위 참조, 1년간 보증
기후 등급	C1 (IEC 654-1), -5°C ~ +45°C, 5 % ~ 95 % 상대습도
보호 유형	케이스는 IP56 등급, EN 60529에 따라 전지 도어는 IP40
안전	이중 그리드/또는 강화 절연에 의해 보호. 접지에 대해 최대 50 V
EMC (내방사선성)	IEC 61326-1: 1997 등급 A
품질 시스템	DIN ISO 9001에 따라 개발, 설계, 제작
외부 전압	V ext, 최대값 = 24 V (dc, ac < 400 Hz), 보다 높은 값에 대해 측정 기능 억제
V ext 거부	> 120 dB (162/3, 50, 60, 400 Hz)
측정 시간	평균 6초
최대 과부하	250 V rms (부적절한 사용에 관련)
보조 전원	6 × 1.5 V mignon형 전지 알칼리-망간 (AA LR6형)
배터리 사용시간	> 3,000회 측정
크기 (W × H × D)	250 × 133 × 187 mm
무게	배터리 포함 1.1 kg

RA 3극 접지 저항 측정 (IEC 1557-5)

스위치 위치	분해능	측정 범위	내제 오차	작동 오차
Ra 3-극	0.001 Ω ~ 10 Ω	0.001 Ω ~ 19.99 kΩ	± (판독값의 2% + 3 d)	± (판독값의 5% + 3 d)

2-극 측정의 경우 단자 H와 S에 공급된 커넥터 케이블을 연결하십시오.

측정 원리: 전류 및 전압 측정

측정 전압	$V_m = 48 \text{ Vac}$
단락 전류	$> 50 \text{ mA}$
측정 주파수	128 Hz (요청시 125 Hz)
프로브 저항 (R_s)	최대 100 k Ω
보조 접지 전극 저항 (R_h)	최대 100 k Ω
R_h 와 R_s 로부터의 추가적 오차	$R_h[k\Omega] \cdots R_s[k\Omega]/R_a[k\Omega] \cdots 0.2 \%$
오차 표시등을 이용한 R_s 와 R_h 의 모니터링	
자동 범위 선택	
전류 클램프를 통과하는 전류가 너무 낮은 경우 측정 실행 안됨	

RA 4-극 접지 저항 측정 (IEC 1557-5)

스위치 위치	분해능	측정 범위	내제 오차	작동 오차
Ra 4-극	0.001 $\Omega \sim 10 \Omega$	0.001 $\Omega \sim 19.99 \text{ k}\Omega$	$\pm$ (판독값의 2 % + 3 d)	$\pm$ (판독값의 5 % + 3 d)

측정 원리: 전류 및 전압 측정

측정 전압	$V_m = 48 \text{ Vac}$
단락 전류	$> 50 \text{ mA}$
측정 주파수	128 Hz (요청시 125 Hz)
프로브 저항 (R_s+R_{es})	최대 100 k Ω
보조 접지 전극 저항 (R_h)	최대 100 k Ω
R_h 와 R_s 로부터의 추가적 오차	$R_h[k\Omega] \cdots R_s[k\Omega]/R_a[k\Omega] \cdots 0.2 \%$
오차 표시등을 이용한 R_s 와 R_h 의 모니터링	
자동 범위 선택	

전류 클램프 ($R_A \geq \infty$)를 이용한, RA 3극 선택 가능한 접지 저항 측정

스위치 위치	분해능	측정 범위	내제 오차	작동 오차
Ra 3-극 ∞	0.001 $\Omega \sim 10 \Omega$	0.001 $\Omega \sim 19.99 \text{ k}\Omega$	$\pm$ (판독값의 7 % + 3 d)	$\pm$ (판독값의 10 % + 3 d)

측정 원리: 전류/전압 측정 (외부 전류 클램프 이용)

측정 전압	$V_m = 48 \text{ Vac}$
단락 전류	$> 50 \text{ mA}$
측정 주파수	128 Hz (요청시 125 Hz)
프로브 저항 (R_s)	최대 100 k Ω
보조 접지 전극 저항 (R_h)	최대 100 k Ω
오차 표시등을 이용한 R_s 와 T_h 의 모니터링	
자동 범위 선택	
전류 클램프를 통과하는 전류가 너무 낮은 경우 측정 실행 안됨	

전류 클램프 ($R_A \geq \infty$)를 이용한, RA 4-극 선택 가능한 접지 저항 측정

스위치 위치	분해능	측정 범위	내제 오차	작동 오차
Ra 4-극 ∞	0.001 $\Omega \sim 10 \Omega$	0.001 $\Omega \sim 19.99 \text{ k}\Omega$	$\pm$ (판독값의 7 % + 3 d)	$\pm$ (판독값의 10 % + 3 d)

측정 원리: 전류/전압 측정 (외부 전류 클램프 이용)

측정 전압	$V_m = 48 \text{ Vac}$
단락 전류	$> 50 \text{ mA}$
측정 주파수	128 Hz (요청시 125 Hz)
프로브 저항 (R_s)	최대 100 k Ω
보조 접지 전극 저항 (R_h)	최대 100 k Ω
오차 표시등을 이용한, R_s 와 R_h 의 모니터링	
자동 범위 선택	
전류 클램프를 통과하는 전류가 너무 낮은 경우 측정 실행 안됨	

접지봉이 필요 없는 접지 루프 측정 (Ⓜ)

스위치 위치	분해능	측정 범위	내제 오차	작동 오차
Ra 4-극 Ⓜ	0.001 Ω ~ 10 Ω	0.001 Ω ~ 199.9 Ω	± (판독값의 7 % + 3 d)	± (판독값의 10 % + 3 d)

측정 원리: 2개의 전류 트랜스를 이용한, 폐회로에서의 접지봉이 필요 없는 저항 측정

측정 전압	Vm = 48 Vac (1차측)
측정 주파수	128 Hz (요청시 125 Hz)
잡음 전류 (Iext)	최대.Iext = 10 A (ac) (Ra < 20 Ω)
	최대.Iext = 2 A (ac) (Ra > 20 Ω)

자동 범위 선택

접지봉이 필요 없는 접지 루프 측정에 대한 정보는, 지정된 최소 간격에서 권장된 전류 클램프와의 연계하에 사용할 경우에만 유효합니다.

1625 상세 설명

일 반

설명	마이크로프로세서 제어 방식 측정결과 화면 표시
----	---------------------------

간접 전압 dc+ac (U_{ST})의 측정

측정 오차 한계: 방법		전파 정류		
측정 범위	표시 범위	분해능	주파수 범위	오차 한계
1 V ~ 50 V	0.0 V ~ 50 V	0.1 V	dc/ac 45 ~ 400 Hz 정현파	±(판독값의 5 % +5 자리)
측정 순서	약 4회 측정			
내부 저항	약 1.5 MΩ			
최대 과부하	$U_{rms} = 250$ V			

간접 주파수(F) 측정

측정 방법 간접	전압의 진동 주기 측정			
측정 범위	표시 범위	분해능	범위	오차 한계
6.0 Hz ~ 400 Hz	16.0 Hz ~ 299.9 Hz ~ 999 Hz	0.1 Hz ~ 1 Hz	1 V ~ 50 V	±(1 % v.mv +2 자리)

접지 저항 (R_E)

측정 방법	IEC61557-5에 따르는, 프로브를 이용한 전류 및 전압 측정			
개방 회로 전압	20/48 V, ac			
단락 전류	250 mA ac			
측정 주파수	94, 105, 111, 128 Hz 수동 또는 자동 선택. R* 기능에 대해 (AFC) 55 Hz,			
잡음 제거	120 dB (16 ² / ₃ , 50, 60, 400 Hz)			
최대 과부하	$U_{rms} = 250$ V			

전기 측정 사양

내재 오차 및 영향력	기준 조건 또는 지정된 작동 범위	지정코드	IEC 1557의 해당 항목에 따르는 요구 사항 또는 테스트	테스트 타입
내재 오차	기준 조건	A	Part 5, 6.1	R
위치	기준 위치 ±90°	E1	Part 1, 4.2	R
공급 전압	제작 업체에 의해 명시된 제한값까지	E2	Part 1, 4.2, 4.3	R
온도	0°C와 35°C	E3	Part 1, 4.2	T
직렬 간접 전압	4.2와 4.3 참고	E4	Part 5, 4.2, 4.3	T
프로브와 보조 접지 전극의 저항	< 50 kΩ에서 0 ~ 100 × RA	E5	Part 5, 4.3	T
시스템 주파수	공칭 주파수의 99 % ~ 101 %	E7	Part 5, 4.3	T
시스템 전압	공칭 전압의 85 % ~ 110%	E8	Part 5, 4.3	T
작동 오차	$B = \pm(A + 1.15 \sqrt{E_1^2 E_2^2 E_3^2 E_4^2 E_5^2 E_6^2 E_7^2 E_8^2})$		Part 5, 4.3	R
A = 내재 오차 En = 편차 R = 일상적인 테스트 T = 타입 테스트		$B[\%] = \pm \frac{B}{\text{신뢰값}} \times 100\%$		

측정 범위	표시 범위	분해능	내재 오차	최대 작동 오차
0.020 Ω ~ 300 kΩ	0.001 Ω ~ 2.999 Ω	0.001 Ω	± (m.v.의 2% +2자리)	± (m.v.의 5 % +5 자리)
	3.00 Ω ~ 29.99 Ω	0.01 Ω		
	30.0 Ω ~ 299.9 Ω	0.1 Ω		
	0.300 kΩ ~ 2.999 kΩ	1 Ω		
	3.00 kΩ ~ 29.99 kΩ	10 Ω		
	30.0 kΩ ~ 299.9 kΩ	100 Ω		

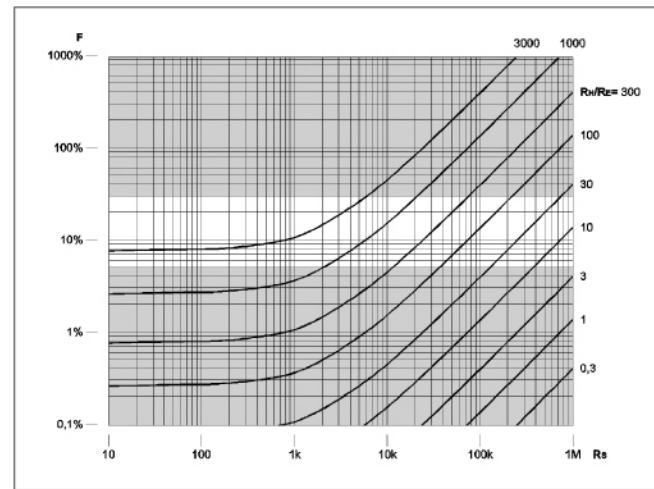
측정 시간	고정 주파수 사용시 평균 8초 AFC와 모든 측정 주파수에 대한 완전한 주기 측정시 최대 30초
프로브 및 보조 접지 전극 저항에 의한 추가적 오차	$\frac{R_H(R_S + 2000\Omega)}{R_E} \times 1.25 \times 10^{-6}\% + 5\text{디지트}$
RH와 RS의 측정 오차	Typ. $R_E + R_S + R_H$ 의 10 %
최대 프로브 저항	$\leq 1 \text{ M}\Omega$
최대 보조 접지 전극 저항	$\leq 1 \text{ M}\Omega$

오류시의 자동 확인은 IEC61557 – 5에 의해 요구되는 한계치 내에서 수행됩니다.

프로브, 보조 접지 전극, 그리고 접지 저항 측정 이후 영향 요인 (그림 참조)에 의해 30% 이상의 측정 오차가 가정되는 경우 디스플레이는 의 경고 표시를 출력하며, R_S 또는 R_H 값이 너무 높다는 것을 알리게 됩니다.

측정 분해능의 자동 전환은 보조 접지 전극 저항 R_H 에 따라 결정됩니다.

Umeas = 48 V일 경우 RH	Umeas = 20 V일 경우 RH	분해능
< 300 Ω	< 250 Ω	1 m Ω
< 6 k Ω	< 2.5 k Ω	10 m Ω
< 60 k Ω	< 25 k Ω	100 m Ω
< 600 k Ω	< 250 k Ω	1 Ω



접지 저항 ($R_E \gg \infty$)의 선택 가능한 측정

측정 방법	EN61557-5에 의한, 프로브를 이용한 전류 및 전압 측정과, 추가적인 전류 트랜스 (특히 출원)를 이용한 개별 브랜치에서의 전류 측정
개방 회로 전압	20/48 V ac
단락 회로 전류	250mA ac
측정 주파수	수동 또는 자동으로 94, 105, 111, 128 Hz 선택 (AFC), 55 Hz (R^*)
잡음 제거	120 dB ($16^{2/3}$, 50, 60, 400 Hz)
최대 과부하	최대 $U_{rms} = 250 \text{ V}$ (측정 개시되지 않음)

측정 범위	표시 범위	분해능	내재 오차*	최대 작동 오차*
0.020 Ω ~ 30 k Ω	0.001 Ω ~ 2.999 Ω	0.001 Ω	$\pm$ (m.v.의 7 % + 2 자리)	$\pm$ (m.v.의 10 % + 5 자리)
	3.00 Ω ~ 29.99 Ω	0.01 Ω		
	30.0 Ω ~ 299.9 Ω	0.1 Ω		
	0.300 k Ω ~ 2.999 k Ω	1 Ω		
	3.00 k Ω ~ 29.99 k Ω	10 Ω		

* 권장 전류 클램프/트랜스 사용시

프로브와 보조 접지의 평균적 전기 저항에 의한 추가적 오차	$\frac{R_H(R_S + 2000\Omega)}{R_{ETOTAL}} \times 1.25 \times 10^{-6}\% + 5\text{디지트}$		
RH와 RS의 측정 오차	평균 $R_{ETOTAL} + R_S + R_H$ 의 10 %		
측정 시간	고정 주파수의 경우 평균 8초, AFC와 모든 측정 주파수의 전체 주기 측정시 최대 30초		
측정 대상 단일 브랜치에서의 최소 전류	0.5 mA	트랜스 사용시 (1000 : 1)	
	0.1 mA	트랜스 사용시 (200 : 1)	
트랜스를 통한 최대 간접 전류	3 A	트랜스 사용시 (1000 : 1)	

저항 측정 (R~)

측정 방법	전류 및 전압 측정
측정 전압	20 V ac, 사각 펄스
단락 회로 전류	> 250 mA ac
측정 주파수	94, 105, 111, 128 Hz 수동 또는 자동(AFC) 선택

측정 방법	표시 범위	분해능	내재 오차	최대 작동 오차
0.020 Ω ~ 300 kΩ	0.001 Ω ~ 2.999 Ω	0.001 Ω	±(m.v.의 2 % +2자리)	±(m.v.의 5 % +5 자리)
	3.0 Ω ~ 29.99 Ω	0.01 Ω		
	30 Ω ~ 299.9 Ω	0.1 Ω		
	300 Ω ~ 2999 Ω	1 Ω		
	3.0 kΩ ~ 29.99 kΩ	10 Ω		
	30.0 kΩ ~ 299.9 kΩ	100 Ω		

측정 시간	평균 6초
최대 간섭 전압	24 V, 보다 높은 전압의 경우 측정 개시 안 함
최대 과부하	U _{rms} 최대 = 250 V

저항 측정 (R=)

측정 방법	IEC61557에 따르는 전류-전압 측정-4개 가능
개방 회로 전압	20 V dc
단락 회로 전류	200 mA dc
측정값의 형성	4극 측정시에 H, S, ES상의 측정용 전선은 오차 추가 없이 연장 가능 선 E상의 1 Ω 이상의 오차는 5 MΩ/Ω의 추가적 오차 발생 가능

측정 범위	표시 범위	분해능	내재 오차	최대 작동 오차
0.020 Ω ~ 3 kΩ	0.001 Ω ~ 2.999 Ω	0.001 Ω	± (m.v.의 2 % +2자리)	± (m.v.의 5 % +5 자리)
	3.0 Ω ~ 29.99 Ω	0.01 Ω		
	30.0 Ω ~ 299.9 Ω	0.1 Ω		
	300 Ω ~ 2999 Ω	1 Ω		

측정 순서	약 2회 측정
측정 시간	극성 반전 포함 평균 4초 (2극 또는 4극)
최대 간섭 전압	≤3 Vac 또는 dc, 보다 높은 전압에 대해 측정 개시 안됨
최대 인덕턴스	2 Henry
최대 과부하	U _{rms} = 250 V

단자 저항 (R_K)의 보상

단자 저항 (R _K) 보상은 기능 R _E 3-극, R _E 4-극  , R ~ 그리고 R  2극에 대해 선택 가능	
측정값의 형성	$R_{display} = R_{measured} - R_{compensated}^*$

* 설정값 항목 R_K = 0.000Ω의 값, 측정상의 조정을 통하여 0.000Ω ~ 29.99Ω으로 변경 가능

사용자에 따르는 선택 지침

	현장 서비스 기술자	산업 유지 보수 기술자	기술자 전력 및 정보 통신
Fluke 1623	●	●	●
Fluke 1625		●	

표준 접지 테스트 방법

	전위 감소		선택식	접지봉 없는 테스트
	3-극	4-극/토양	1 클램프	2 클램프
Fluke 1623	●	●	●	●
Fluke 1625	●	●	●	●

주문 정보

Fluke-1623 Kit	기본형 GEO 접지 테스터 키트
Fluke-1623	기본형 GEO 접지 테스터
EI-1623	1623을 위한 선택 가능한/접지봉이 필요 없는 클램프 세트
Fluke-1625 Kit	진보된 GEO 접지 테스터 키트
Fluke-1625	진보된 GEO 접지 테스터
EI-1625	1625를 위한 선택 가능한/접지봉이 필요 없는 클램프 세트

선택 사항 액세서리

ES-162P3	3극 측정을 위한 접지봉 세트
ES-162P4	4극 측정을 위한 접지봉 세트
Earth Stake	접지 접지봉
Cable-Reel 25 m	접지 케이블 릴 25 m
Cable-Reel 50 m	접지 케이블 릴 50 m
EI-162BN	20 mm 분할 코어 트랜스



플루크 Shop 영호남 총판, 플루크 공식대리점

TOP (주) 탑스電子

대구광역시 북구 산격동 1665번지 전기재료관 마동 104호
전국대표번호 : 1661-3799 | 팩스 : 053-604-3701
<http://www.topsi.co.kr> E-mail : tops@tops.co.kr