

클램프 미터의 모든 것

클램프 미터란 무엇이며, 어떻게 작동합니까? 클램프 미터로 무엇을 측정할 수 있습니까? 어떻게 해야 클램프 미터를 최대한 활용할 수 있습니까? 작업 환경에 어떤 클램프 미터를 사용하는 것이 가장 적합합니까? 이러한 질문에 대한 답변을 이 애플리케이션 노트에서 찾을 수 있습니다.

전자 장비와 회로의 기술적 발전으로 인해 전기 기사와 기술자에게 더 많은 도전이 생겨났습니다. 이러한 발전은 오늘날의 테스트 장비에 더 많은 기능을 필요로 할 뿐만 아니라 장비를 사용하는 사람에게도 많은 기술을 요구합니다. 테스트 장비 사용에 대한 기초 기식을 갖춘 전기 기사는 오늘날의 테스트 및 문제 해결에 더욱 잘 대비할 수 있습니다. 클램프 미터는 전기 기사와 기술자의 연장통에서 흔히 볼 수 있는 중요한 도구입니다.

클램프 미터는 전압계와 클램프 유형 전류계를 결합한 전기 테스터입니다. 멀티미터와 마찬가지로, 클램프 미터는 아날로그 시대를 지나 지금의 디지털 시대로 접어들었습니다. 본래 전기 기사를 위한 단일 용도 테스트 도구로 제작되는 요즘 모델은 측정 기능이 다양하고 정확도가 더 높으며, 일부의 경우 특별한 측정 기능이 포함되어 있습니다. 클램프 미터에는 변류기가 장착되어 있으며, 대부분의 기본 디지털 멀티미터 (DMM) 기능을 갖추고 있습니다.

변압기 동작

대량의 AC 전류를 측정하는 클램프 미터의 기능은 간단한 변류기 동작을 기반으로 합니다. AC 전류가 흐르는 도체 주변의 자기 측정덕 또는 플렉시블 전류 프로브를 클램핑할 때 전류는 전력 변압기의 철심과 비슷하게 생긴 측정덕을 통과하여 미터의 입력 분류기를 통해 연결되는 2차 권선으로 커플링됩니다. 소량의 전류는 코어 주변을 감싸고 있는 2차 권선과 1차 권선의 비율 때문에 미터의 입력으로 전달됩니다. 일반적으로 1차는 그 주변에 측정덕 또는 플렉시블 전류 프로브가 클램핑되는 도체 하나로 표시됩니다. 2차의 권선이 1000인 경우 2차 전류는 1차를 흐르는 전류의 1/1000입니다. 또는 이 예에서는 측정되는 도체입니다. 그러므로 측정되는 도체의 전류 1암페어는 미터 입력에 0.001 암페어 또는 1밀리암페어를 생산합니다. 이 기술을 사용하여 2차의 회전 수를 늘리면 매우 큰 전류도 간단하게 측정할 수 있습니다.



작업하는 전기 환경을 충족하는 등급뿐만 아니라 테스트에 필요한 측정 분해능과 정확도를 갖춘 클램프 미터를 선택하십시오.

클램프 미터는 모든 교류 또는 직류 조합을 측정합니다. 여기에는 정적 DC와 충전 DC뿐만 아니라 AC도 포함됩니다. 클램프 미터는 홀 효과 센서를 사용하여 DC 전류를 측정합니다. 자력계의 한 종류인 홀 효과 센서는 적용된 자속의 세기를 감지할 수 있습니다. 단순한 전자기 유도 센서와 달리, 홀 효과 센서는 적용된 자속이 변경되지 않고 고정되어 있을 때 작동합니다. 또한, 교류 자기장에서도 작동합니다. 클램프 미터에는 홀 효과 칩이 함께 클램핑되는 환상 철심이 포함되어 있어, 통전선에 있는 유도 자속이 통과되어 클램프 미터의 단점을 보완해 줍니다.

클램프 미터 선택

클램프 미터를 구입하기 전에 사양은 물론이고 미터의 설계에서 제공하는 기능 및 전체적인 가치와 제품의 지원도 살펴봐야 합니다.

안정성, 특히 악조건 속에서 발휘되는 안정성이 무엇보다 중요합니다. Fluke의 설계 엔지니어는 전기적인 측면과 기계적인 측면 모두에서 튼튼한 테스트 도구를 구축하기 위해 노력합니다. 클램프 미터를 상용화하기 전까지 Fluke는 철저한 테스트와 평가 프로그램을 시행합니다.



예를 들어, 대형 도체로 클램프 미터 측정력을 사용하기 어려운 경우 플렉시블 전류 프로브를 사용하십시오 .

클램프 미터 또는 모든 전기 테스트 장비 부품을 선택할 때 가장 먼저 고려해야 할 사항은 사용자의 안전입니다 . Fluke는 클램프 미터를 최신 전기 표준에 맞게 설계하는 것은 물론 클램프 미터를 독립적으로 테스트한 후 CSA, TÜV 등과 같은 인증된 테스트 연구소에 등록합니다 . 이러한 인증만으로도 전기 테스터가 새로운 안전 표준을 충족한다고 믿을 수 있습니다 .

악조건 하에 클램프 미터 사용하기

전기 기사와 기술자가 완벽하지 않은 상황에서 클램프 미터를 사용해야 하는 경우도 많습니다 .

Fluke 370 FC 시리즈 (376 FC, 375 FC 및 374 FC) 같은 미터는 고급 문제 해결 성능뿐만 아니라 좁은 공간 (좁은 캐비닛, 대량 전선 또는 사용이 불편한 도체)에 있는 전선에 쉽게 연결할 수 있는 iFlex® 플렉시블 전류 프로브도 제공합니다 . 또한, 3개의 클램프가 모두 Fluke Connect® 무선 테스트 도구의 제품군으로 포함되어 로깅, 추이 분석, 데이터 무선 전송 기능 및 아크 플래시 존 외부에 있는 모든 현장에서의 보고 기능을 사용할 수 있습니다 .

원격으로 측정해야 할 경우 분리형 디스플레이가 장착된 클램프 미터로 측정하는 곳이 아닌 다른 장소에서 디스플레이를 볼 수

있습니다 . 즉, 두 사람이 아닌 한 사람이 측정을 수행할 수 있습니다 .

분해능, 자릿수 및 카운트

분해능은 미터가 얼마나 미세하게 측정할 수 있는지 나타냅니다 . 미터의 분해능을 알면 측정된 신호에서 미세한 변화를 볼 가능성을 파악할 수 있습니다 . 예를 들어, 클램프 미터의 분해능이 600 암페어 범위에서 0.1암페어라면 100암페어를 판독하는 동안 0.1 암페어의 변화를 감지할 수 있습니다 .

1/4인치를 측정하는 데 1인치 단위의 자를 구매하지는 않습니다 . 마찬가지로, 측정할 때 봐야 하는 분해능을 표시할 수 있는 미터를 선택해야 합니다 .

정확도

정확도 비율은 특정 작동 환경에서 발생하는 가장 큰 허용 오차입니다 . 즉, 표시된 측정값이 측정 중인 신호의 실제 값에 얼마나 근접하는지 나타냅니다 .

클램프 미터의 정확도는 일반적으로 판독 백분율로 표현됩니다 . 판독의 정확도가 3%인 경우 표시된 판독값이 100암페어면 전류의 실제 값은 97.0암페어에서 103.0암페어 사이라는 의미입니다 .

또한 기본 정확도 사양에 자릿수 범위도 추가할 수 있습니다 . 즉, 디스플레이의 맨 오른쪽부터 카운트되는 자릿수가 다를 수 있습니다 . 앞서 언급한 정확도 예제는 $\pm(2\% + 2)$ 로 표시될 수 있습니다 . 그렇다면 표시된 판독값이 100.0암페어인 경우 실제 전류는 97.8암페어에서 102.2암페어 사이로 예상할 수 있습니다 .

파고율

전자식 전원 공급 장치가 증가하면서 요즘 전기 배전 시스템에 유입되는 전류는 더 이상 순수한

60 또는 50 사이클 사인파가 아닙니다. 전원 공급 장치에서 발생하는 고조파 성분으로 인해 전류가 크게 왜곡되고 있습니다.

하지만 열 방산에서 처리되어야 하는 기본적인 제한으로 인해 퓨즈, 모선, 도체 및 회로 차단기의 열화상 요소와 같은 전자식 전원 공급 시스템 구성품은 모두 정격 RMS 전류입니다. 전기회로에서 과부하를 검사할 경우 RMS 전류를 측정하고 측정된 값을 문제가 있는 구성품의 정격 값과 비교해야 합니다. 즉, 오늘날의 테스트 장비는 신호가 왜곡되는 정도에 상관 없이 신호의 True-RMS 값을 정확하게 측정할 수 있어야 합니다.

파고율은 신호의 피크 값 대 RMS 값의 단순한 비율입니다. 순수한 AC 사인파의 경우 파고율은 1.414입니다. 하지만 펄스가 매우 예리한 신호는 비율 즉, 파고율이 높아질 수 있습니다. 펄스 폭 및 주파수에 따라 10:1 이상의 파고율을 볼 수도 있습니다. 실제 전력 분배 시스템에서 3:1 보다 큰 파고율은 극히 드뭅니다. 즉 보시다시피, 파고율은 신호 왜곡을 나타냅니다.

파고율 사양은 True-RMS 측정이 가능한 미터의 사양에서만 볼 수 있습니다. 이는 미터의 정확도 사양 내에서 얼마나 신호가 왜곡되어 측정되는지 나타냅니다. 대부분의 True-RMS 판독 클램프 미터의 파고율 사양은 2:1 또는 3:1입니다. 대부분의 전기 분야에 이 등급이 적용됩니다.

전류 측정

클램프 미터의 가장 기본적인 측정 중 하나는 전류입니다. 오늘날의 클램프 미터는 AC 및 DC 전류를 모두 측정할 수 있습니다. 일반적인 전류 측정은 전기 배전 시스템의 다양한 분기 회로에서 수행됩니다. 전기 기사가 가장 많이 수행하는 작업은 다양한 분기 회로에 얼마나 많은 전류가 흐르고 있는지 파악하는 것입니다.

전류를 측정하는 방법

1. 암페어 AC \tilde{A} 또는 암페어 DC \tilde{A} 를 선택합니다.
2. 클램프 미터의 측정턱을 열고 단일 도체 주변의 측정턱을 닫습니다. (AC 전류를 측정할 경우 iFlex 설정으로 전환하고 플렉시블 전류 프로브를 사용할 수 있습니다.)
3. 디스플레이에서 판독 값을 봅니다.

분기 회로의 흐름에 따라 전류를 측정하여 분기 회로를 따라 얼마나 많은 부하가 배전 시스템에서 유입되고 있는지 쉽게 파악할 수 있습니다. 회로 차단기 또는 변압기가 과열되고 있을 경우 분기 회로에서 전류를 측정하여 부하 전류를 파악하는 것이 최선입니다. 하지만 True-RMS 응답 미터를 사용하여 구성품을 과열시키는 신호를 정확하게 측정할 수 있습니다. 평균 응답 미터는 전류 및 전압이 비선형 부하로 인한 비정현파인 경우 실제 판독값을 제공하지 않습니다.

전압 측정

클램프 미터의 또 다른 일반적인 기능은 전압 측정입니다. 오늘날의 클램프 미터는 AC 및 DC 전압을 모두 측정할 수 있습니다. AC 전압은 일반적으로 발전기에서 생성된 후 전기 배전 시스템을 통해 분포됩니다. 전기 기사는 시스템 전체를 측정하여 전기적 문제를 분리하고 해결할 수 있습니다. 또 다른 일반적인 전압 측정은 배터리 전압을 테스트하는 것입니다. 이 경우, 직류 또는 DC 전압을 측정해야 합니다.

회로 문제를 해결할 때는 가장 먼저 적합한 공급 전압을 테스트합니다. 전력이 없는 경우 또는 너무 높거나 낮은 경우 더 조사하기 전에 전압 문제를 해결해야 합니다.

AC 전압을 측정하는 클램프 미터의 기능은 신호 주파수의 영향을 받을 수 있습니다. 대부분의 클

램프 미터는 50Hz~500Hz의 주파수에 있는 AC 전압을 정확하게 측정할 수 있지만 디지털 멀티미터의 AC 측정 대역폭은 100 kHz 보다 높을 수 있습니다. 이로 인해 클램프 미터와 디지털 멀티미터의 동일한 전압에서 판독한 값이 결과적으로 크게 다를 수 있습니다. 클램프 미터는 미터의 대역폭을 넘는 신호에 포함된 일부 전압을 필터링하는 반면, 디지털 멀티미터는 측정 회로를 통해 높은 주파수 전압을 더 많이 허용합니다.

가변 주파수 드라이브 (VFD) 문제를 해결할 때 의미 있는 판독값을 얻으려면 미터의 입력 대역폭이 매우 중요합니다. VFD에서 모터로 공급되는 신호의 높은 고조파 성분 때문에 DMM은 대부분의 전압 성분을 측정해야 합니다 (입력 대역폭에 따라). VFD의 전압 출력을 측정하는 것이 일반적인 측정 방법이 되었습니다. VFD에 연결되는 모터는 평균 신호 값에만 응답하며, 클램프 미터의 입력 대역폭에 공급되는 전원을 측정할 때는 DMM보다 범위가 더 좁아야 합니다.

전압을 측정하는 방법

1. 전압 AC(\tilde{V}) 또는 전압 DC(\bar{V})를 필요에 맞게 선택합니다.
2. 검은색 테스트 프로브를 COM 입력 잭에 꽂습니다. 빨간색 테스트 프로브를 V 입력 잭에 꽂습니다.
3. 부하 또는 전원 전체에 걸쳐 프로브 팁을 회로에 댑니다 (회로에 병렬로).
4. 판독값을 보고 측정 단위를 확인합니다.
5. (선택 사항) 판독값을 디스플레이에 고정하려면 HOLD 버튼을 누릅니다. 라이브 회로에서 미터를 제거한 다음 감전 위험이 없는 안전한 상태에서 디스플레이를 볼 수 있게 되었습니다.

회로 차단기에서 전압을 측정 후 해당 차단기의 부하 입력에서 전압을 측정하여 연결되어 있는 전선에서 발생하는 전압 강하를

파악할 수 있습니다. 부하에서 전압 강하가 심할 경우 부하 작용에 영향을 미칠 수 있습니다.

저항 측정

저항은 옴 (Ω) 단위로 측정됩니다. 저항값은 접촉 저항의 경우 몇 밀리옴 ($m\Omega$)부터 단열체의 경우 수십억 옴까지 매우 다양합니다. 대부분의 클램프 미터는 0.1 Ω 까지 측정합니다. 측정된 저항이 미터의 상한값보다 높거나 회로가 열려 있는 경우 미터의 디스플레이에 "OL"이라고 표시됩니다.

저항 측정은 회로의 전원이 꺼진 상태에서 측정해야 합니다. 아니면 미터 또는 회로가 손상될 수 있습니다. 일부 클램프 미터는 전압 접촉으로 인한 피해에 대비하여 옴 모드에서 보호 기능을 제공합니다. 보호 수준은 클램프 미터 모델에 따라 매우 다양합니다.

저항을 측정하는 방법

1. ⚠ 회로의 전원을 끕니다.
2. 저항 (Ω)을 선택합니다.

3. 검은색 테스트 프로브를 COM 입력 잭에 꽂습니다. 빨간색 테스트 프로브를 V Ω 입력 잭에 꽂습니다.
4. 저항을 파악할 구성품 또는 회로 부분 전체에 프로브 팁을 연결합니다.
5. 미터의 디스플레이에서 판독값을 봅니다.

⚠ 저항을 측정하기 전에 전원을 끄십시오.

연속성

연속성은 개방 회로와 폐쇄 회로를 구분하는 빠른 실행/비실행 저항 테스트입니다.

연속성 신호음이 장착된 클램프 미터를 사용하면 다양한 연속성 테스트를 쉽고 빠르게 수행할 수 있습니다. 폐쇄 회로가 감지되면 미터에서 신호음이 울리므로 테스트할 때 미터를 살펴볼 필요가 없습니다. 신호음을 발생시키는 저항 레벨은 미터마다 다릅니다. 일반적으로 20옴에서 40옴 사이보다 판독값이 낮은 경우 신호음이 켜지도록 저항이 설정되어 있습니다.

특수 기능

AC 전류 파형의 주파수를 판독하는 것은 상당히 일반적인 측정 기능입니다. AC 전류가 흐르는 도체 주변을 감싸고 있는 클램프 미터의 측정턱(또는 플렉시블 전류 프로브)에서 주파수 기능을 켜면 미터의 디스플레이에 도체에 흐르는 신호의 주파수가 표시됩니다. 이는 전기 배전 시스템에서 고조파 문제를 추적할 때 매우 유용한 측정 기능입니다.

일부 클램프 미터 모델에서 볼 수 있는 또 다른 기능은 최소, 최대 및 평균값을 저장하는 것입니다. 이 기능이 활성화되어 있으면 클램프 미터에서 측정하는 각 판독값을 이전에 저장된 판독값과 비교합니다. 새로운 판독값이 높은 판독값 메모리에 있는 값보다 높은 경우 가장 높은 판독값으로 대체합니다. 낮은 판독값 메

모리에서도 동일한 방식으로 비교하여 새로운 판독값이 낮은 경우 저장된 판독값을 대체합니다. 평균 판독값은 이에 따라 업데이트됩니다. 최소, 최대 및 평균 기능이 활성화되어 있으면 모든 판독값이 이러한 방식으로 처리됩니다. 따라서 어느 정도 시간이 지난 후, 각 메모리 값을 디스플레이로 가져와 특정 기간에 대해 가장 높은 판독값, 가장 낮은 판독값 및 평균 판독값을 파악할 수 있습니다.

이전에는 일부 클램프 미터에서 정전 용량을 측정할 수 없었습니다. 이제는 정전 용량 측정 기능이 대부분의 새로운 클램프 미터의 기능 세트에 포함되어 있습니다. 이 기능은 모터 시동 커패시터를 검사하거나, 컨트롤러에 포함된 전해 커패시터, 전원 공급 장치 또는 모터 드라이브의 값을 측정할 때 유용합니다. 모터를 다루는 전기 기사는 시동될 때 모터에서 유입되는 전류의 양을 캡처하여 모터의 상태 및 부하에 대해 많은 것을 파악할 수 있습니다. 다양한 Fluke 미터에 기능 세트의 일부로 돌입 전류 측정이 포함되어 있습니다. 해당 제품은 다음과 같습니다.

- 374 FC 600A AC/DC True-rms 무선 클램프 미터
- 375 FC 600A AC/DC True-rms 무선 클램프 미터
- 376 FC 1000A AC/DC True-rms 무선 클램프 미터 및 iFlex®

모터의 입력 리드 중 한 개 주변의 측정턱(또는 플렉시블 전류 프로브)을 클램핑한 후 돌입 모드를 활성화합니다. 그 다음, 모터를 켭니다. 클램프 미터의 디스플레이에 시동 사이클의 최초 100밀리초에서 모터에 유입된 최대 전류가 표시됩니다. 노이즈를 필터링하고 회로 보호에 표시된 대로 정확히 모터 시동 전류를 캡처하는 독점적인 돌입 측정 기술입니다.



클램프 미터 안전

안전한 측정은 미터를 사용할 환경에 적합한 미터를 선택하는 것부터 시작합니다. 적합한 미터를 선택한 후 올바른 측정 절차를 따라야 합니다.

International Electrotechnical Commission

Commission은 전기 시스템 작업에 대한 새로운 안전 표준을 수립했습니다. 측정을 수행할 환경에 대해 승인된 IEC 범주 및 정격 전압을 충족하는 미터를 사용하십시오. 예를 들어, 480V의 전기 패널에서 전압을 측정해야 하는 경우 범주 III-600V 등급 미터를 사용해야 합니다. 이는 미터의 입력 회로가 해당 환경에 일반적인 과도 전압에 견딜 수 있도록 설계되어 사용자에게 위험하지 않다는 의미입니다. CSA 또는 TÜV 인증을 갖춘 등급의 미터를 선택하면 미터가 IEC 표준에 맞게 설계되었을 뿐만 아니라 독립적으로 테스트되어 해당 표준을 충족했다는 것을 의미합니다. (독립 테스트 사이드바 참조)

새로운 클램프 미터는 대부분 Cat IV 안전 등급을 충족하며, 이는 번개가 치거나 높은 레벨에서 자주 과도전류가 발생할 수 있는 실외 또는 지하 환경에서도 사용할 수 있다는 의미입니다.

안전 점검 목록

- ▶ 사용할 환경에서 승인된 안전 표준을 충족하는 미터를 사용합니다.
- ▶ 측정하기 전에 테스트 리드 또는 플렉시블 전류 프로브에서 물리적 손상 여부를 검사합니다.

- ▶ 미터를 사용하여 테스트 리드 또는 플렉시블 전류 프로브의 연속성을 검사합니다.
- ▶ 슈라우드 커넥터 및 손가락 보호대가 있는 테스트 리드만 사용합니다.
- ▶ 오목한 입력 잭이 포함된 미터만 사용합니다.
- ▶ 미터를 올바른 작동 순서로 사용합니다.
- ▶ 항상 "뜨거운"(빨간색) 테스트 리드를 먼저 분리합니다.
- ▶ 혼자 작업하지 마십시오.
- ▶ 옴 기능에 과부하 보호 기능이 있는 미터를 사용합니다.

특별한 기능

다음과 같은 특별한 기능으로 클램프 미터를 더욱 손쉽게 사용할 수 있습니다.

- 어년시메이터 (디스플레이 아이콘)로 측정 상태(볼트, 옴 등)를 한 눈에 볼 수 있습니다.
- 데이터 Hold 기능으로 디스플레이에 판독값을 고정할 수 있습니다.
- 원 스위치 작동으로 측정 기능을 간편하게 선택할 수 있습니다.
- 과부하 보호로 미터와 회로의 손상을 방지하여 사용자를 보호합니다.
- 자동 범위 설정은 자동으로 적합한 측정 범위를 선택합니다. 수동 범위 설정을 사용하면 반복되는 측정에 필요한 특정 범위를 잠글 수 있습니다.
- 배터리 부족 표시기로 배터리를 교환해야 할 시기를 알 수 있습니다.

- 백라이트, 읽기 쉬운 문자 및 폭넓은 시야각을 제공하는 디스플레이로 판독값을 어떤 조건에서든 쉽게 볼 수 있습니다. 백라이트 디스플레이가 자동으로 올바른 측정 범위를 설정하므로 측정하는 동안 스위치 위치를 변경할 필요가 없습니다.
- 통합된 저역 통과 필터와 최신 신호 처리 기술을 갖춰 안정적인 판독값을 제공하면서 노이즈가 있는 전기 환경에서 사용할 수 있습니다.

용어

정확도. 표시된 측정값이 측정 중인 신호의 실제 값에 근접하는 정도. 판독값의 백분율 또는 전체 스케일의 백분율로 표현됩니다.

아날로그 미터. 측정된 신호값을 표시하는 데 바늘의 움직임이 사용되는 기기. 스케일에 있는 바늘의 위치로 판독값을 파악합니다.

어넬시메이터. 선택된 범위 또는 기능을 식별하는 기호 또는 아이콘.

평균 응답 미터. 정확도가 떨어지는 비정현파를 측정하지 않고 정현파를 정확하게 측정하는 미터.

Fluke Connect. Fluke Connect®는 추이 및 추가 분석을 위해 측정값을 보고, 그래프로 작성하고, 공유하고, 저장할 수 있는 스마트폰 및 클라우드에 Fluke 테스트 도구를 무선으로 연결하는 예방적 유지보수 소프트웨어 플랫폼입니다.

비정현파.

펄스 열, 사각파, 삼각파, 톱니파 및 스파이크 같은 왜곡된 파형.

분해능. 측정에서 작은 변화를 표시할 수 있는 지수.

RMS. AC 파형에 상응하는 DC 값.

정현파. 왜곡이 없는 순수한 사인파.

True-rms 미터. 정현파 및 비정현파를 모두 정확하게 측정할 수 있는 미터.

안전 준수의 핵심, 독립 테스트

정품 CAT III 또는 CAT II 미터를 사용하고 있는지 어떻게 알 수 있을까요? 안타깝게도 쉽게 알기 어렵습니다. 제조업체에서 독립 검증 없이 미터를 CAT II 또는 CAT III로 자체 인증할 수도 있습니다. "사양을 충족하도록 설계된 ..."이라는 문구를 잘 살펴 보십시오. 설계자의 계획이 실제 독립 테스트를 대체할 수 없습니다. IEC(International Electrotechnical Commission)에서 표준을 개발하고 제안하지만 표준을 강제화할 의무는 없습니다.

UL, CSA, TÜV 또는 기타 승인된 기관 등, 독립적인 테스트 연구소의 기호와 등록 번호를 확인하십시오. 제품이 국가/국제 표준에 따라 기관의 표준에 맞게 성공적으로 테스트를 완료한 경우에만 이러한 기호를 사용할 수 있습니다. 예를 들어, UL 3111은 IEC 1010-1 2nd Edition에 기반합니다. 완벽하진 않지만, 여러분이 선택한 멀티미터가 실제로 안전을 위해 테스트되었는지 확인할 수 있는 최선의 방법입니다.



미터 등급 및 기능은 제조업체에 따라 다릅니다. 새로운 미터로 작업하기 전에 미터의 사용 설명서에 포함된 작동 및 안전 절차를 모두 숙지하십시오.

Fluke. Keeping your world up and running.

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

Fluke Korea
서울 특별시 강남구 테헤란로 507 12층
(삼성동, 일송빌딩)

(주)한국플루크 **Fluke Korea**
Tel. 02.539.6311 Fax.02.539.6311

(주)한국플루크 대구지사
Tel. 053.382.6311 Fax.053.383.6311

www.fluke.co.kr

©2005-2015 Fluke Corporation.
사양은 예고 없이 변경될 수 있습니다.
12/2015 2562791d-kr

이 문서의 수정은 Fluke Corporation의 서면 허가 없이는 허용되지 않습니다.