

FLUKE®

1742/1746/1748

Power Quality Logger

사용자 설명서



October 2017 (Korean)

©2017 Fluke Corporation. All rights reserved.

All product names are trademarks of their respective companies.

제한적 품질 보증 및 배상 책임의 제한

모든 **Fluke** 제품은 정상적으로 사용하고 정비하는 한, 재료와 제작상에 하자가 없음을 증합니다. 품질 보증 기간은 선적일로부터 2 년입니다. 부품, 제품 수리 및 서비스는 90 일 동안 보증됩니다. 이 보증은 원 구매자 또는 공인 **Fluke** 판매점의 최종 고객에게만 적용되며, 퓨즈, 일회용 배터리 또는 오용, 개조, 부주의한 취급, 오염, 사고 또는 비정상 상태에서의 작동 및 취급에 기인한 손상은 포함되지 않습니다. **Fluke** 는 90 일 동안 소프트웨어가 기능적 사양에 따라 작동할 것과 결함없는 매체에 올바르게 기록되었음을 보증합니다. **Fluke** 는 소프트웨어가 오류나 중단 없이 작동할 것을 보증하지 않습니다.

공인 **Fluke** 판매점은 최종 고객에 한해 신제품에 대해 이 보증을 제공할 수 있지만 그 외의 어떤 보증도 **Fluke** 를 대신하여 추가로 제공할 수 없습니다. **Fluke** 의 공인 판매처에서 제품을 입했거나 합당한 국제 가격을 지불한 경우에만 품질 보증 지원을 받을 수 있습니다. **Fluke** 는 제품을 입한 국가가 아닌 다른 국가에서 서비스를 요청할 경우 구매자에게 수리 / 교체 부품 수입 비용을 구할 권리를 보유합니다.

Fluke 의 품질 보증 책임은 보증 기간 내에 **Fluke** 서비스 센터에 반환된 결함 있는 제품에 한해 **Fluke** 의 결정에 따라 구입가 환불, 무상 수리 또는 결함 제품 대체에 한정됩니다.

품질 보증 서비스를 받으려면 가까운 **Fluke** 서비스 센터에 문의하여 인증 정보를 받은 다음, 문제점에 대한 설명과 함께 해당 서비스 센터로 제품을 보내시기 바랍니다. 이 때 운송료 및 보험료를 사용자가 선불 (도착항 본선 인도) 해야 합니다. **Fluke** 는 운송 시 발생하는 손상에 대해서는 책임을 지지 않습니다. 보증 수리가 끝난 제품은 운송료 발신자 부담으로 (도착항 본선 인도) 구매자에게 반송됩니다. 제품에 지정된 정격 전압을 준수하지 않아서 생긴 과압 고장이나 정상적인 기계 부품의 마모로 인해 생긴 고장을 포함해서 부주의한 취급, 오용, 오염, 개조, 사고 또는 부적절한 상태에서의 작동이나 취급으로 인해 고장이 발생했다고 **Fluke** 가 판단한 경우 **Fluke** 는 수리비 견적을 내서 고객의 허가를 받은 후 작업을 시작합니다. 수리 후, 제품은 자에게 반송될 것이며 수리 비용과 반한 운송료 (FOB 발송지) 는 구매자에게 청구될 것입니다.

본 보증서는 구매자의 독점적이고 유일한 구제 수단이며 다른 모든 보증과 특정 목적에의 합성과 같은 여타의 명시적, 암시적 보증을 대신합니다. **FLUKE** 는 데이터 손실을 포함한 특별한, 점적, 우발적 또는 결과적인 손상이나 손실에 대해서 그것이 어떠한 원인이나 이론에 기인하여 하였든 책임을 지지 않습니다.

암시된 보증 또는 우발적 또는 결과적인 손상을 제외 또는 제한하는 것을 금지하는 일부 주나 국가에서는 이러한 배상 책임의 제한이 적용되지 않을 수도 있습니다. 만일 본 보증서의 일부 조항이 관할 사법 기관의 의사 결정권자나 법원에 의해 무효 또는 시행 불가능하게 되었다 해도 그 외 규정의 유효성 또는 시행성에는 영향을 미치지 않습니다.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

ООО «Флюк СИИЙЭС»
125167, г. Москва, Ленинградский
проспект дом 37,
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

목차

제 목	페이지
개요	1
Fluke 연락처	2
안전 정보	2
시작 전 점검사항	5
WiFi 어댑터 및 WiFi/BLE-USB 어댑터	6
자석 걸이 키트	7
전압 테스트 리드	7
iFlexi 전류 프로브	7
보관	8
액세서리	9
사용자 인터페이스	10
전원 공급 장치	11
주 전원	11
측정선 전원	12
배터리 전원	12
Start/Stop (시작 / 중지) 버튼 및 상태 LED	13
Energy Analyze Plus 소프트웨어	15
시스템 요구 사항	15
Energy Analyze Plus 연결 방법	15
USB 케이블	15
이더넷	16
WiFi 직접 연결	17
인프라에 WiFi 연결	17

최초 사용 / 설정 마법사	18
최초 측정	18
장치 및 로깅 설정	20
측정 구성	21
검사 유형	21
토폴로지 (분산 시스템)	21
이벤트 구성	29
로깅 세션 설정	34
연결 확인 및 보정	35
장치 설정	36
장치 이름	36
시간 동기화	36
이더넷 구성	36
펌웨어 업데이트	37
라이선스 활성화	37
Logger 에서 서비스 데이터 가져오기	38
출고 시 기본값으로 리셋	38
USB 로 데이터 자동 복사	39
GPS 시간 동기화	39
라이선스 기능	40
WiFi 인프라	40
1742-6/ 업그레이드	40
1742-8/ 업그레이드	40
1746-8/ 업그레이드	41
IEEE 519/ 보고서	41
유지보수	41
청소 방법	41
배터리 교체	42
보정	42
서비스 및 부품	42
용어 설명	45
지원되는 매개변수	46
일반 사양	52
환경적 조건	52
전기 사양	54

개요

1742, 1746 및 1748 Power Quality Logger(Logger 또는 제품)는 기술자와 엔지니어가 문제를 해결하고 에너지 사용량을 정량화하며 전력 배전 시스템을 분석할 수 있는 소형 장치입니다 . 제품은 IEC 61000-4-30 및 IEC 62586 과 같은 국제 표준을 준수합니다 . 제품은 동시에 최대 500 개의 매개변수를 기록하고 이벤트를 캡처하여 간헐적으로 발생하고 찾기 힘든 전원 품질 문제를 파악할 수 있습니다 .

포함된 Energy Analyze Plus 소프트웨어를 사용하면 EN 50160 과 같은 국내 및 국제 표준에 따라 캡처된 데이터와 보고 내용을 철저하게 분석할 수 있습니다 . 이 설명서의 모든 그림은 1748 모델을 기준으로 합니다 .

Logger 는 다음을 기록합니다 .

- 추이 간격 (1 초 ~30 분):

- 전압 [V]
- 전류 [A]
- Aux[V, 사용자 정의]
- 주파수 [Hz]
- THD V[%fund, V]
- THD A[%fund, A]
- 전력 [kW, KVA, kvar]
- 에너지 [kWh, KVAh, kvarh]
- 역률 [1]
- 기본 전력 [kW, KVA, kvar]
- DPF[1]
- 전압 불균형 [%], 대칭 구성요소 P, N, 및 Z[V]^[1]
- 전력 불균형 [%], 대칭 구성요소 P, N, 및 Z[A]^[1]

- 수요 간격 (5 분 ~30 분)

- 에너지 [Wh, varh, VAh]
- 역률 [1]
- 최대 수요 [kW]
- 에너지 비용 [사용자 정의 통화]

- 고조파 150/180 사이클 (보통 3 초)

- 전압 [V]^[3]
- 전류 [A]^[3]
- 전압 고조파 h01~h50[%fund, V], THD V[%fund]^[3]
- 전류 고조파 h01~h50[%fund, A], THD A[%fund, A], TDD[%]^[3]
- 메인 시그널링 1, 메인 시그널링 2[% , V]^[1]

- PQ 간격 (10 분)

- 전압 [V]
- 주파수 [Hz](10 초 간격)
- 전압 불균형 및 대칭 구성요소 P, N 및 Z[V]
- 전류 불균형 및 대칭 구성요소 P, N 및 Z[A]
- 위 / 아래 편차
- 전압 고조파 h01~h50[%fund, V], THD V[%fund]
- 전류 고조파 h01~h50[%fund, A], THD A[%fund, A], TDD[%]
- 전압 상호 고조파 ih01~ih50[%fund, V], TID V[%fund]^[1]
- 전류 상호 고조파 ih01~ih50[%fund, A], TID-A[%fund]^[1]
- 플리커 Pst[1], 플리커 Plt[1](측선 2 시간 집계)

- 이벤트

- 전압 급강하 , 급상승 및 정전^[1]
- 급속한 전압 변화^[1]
- 메인 시그널링^[1]
- 파형 편차 (느린 과도 현상 포함)^[2]
- 유입 전류^[1]

- 이벤트 가동 기록
 - 파형 스냅샷 (10.24kHz 최대 10 사이클)²
 - RMS 프로필 (전압 및 전류의 1/2 사이클 RMS 최대 10 초)²
 - 메인 시그널링 (10/12 사이클 최대 120 초)²

참고

[1] 1742-6/ 업그레이드 키트 또는 1742-8/ 업그레이드 키트 포함 1746, 1748 및 1742 에서 사용 가능

[2] 1742-8/ 업그레이드 키트 포함 1748 및 1742 또는 1746-8/ 업그레이드 키트 포함 1746 에서 사용 가능

[3] IEEE519/ 보고서 라이선스 필요

Fluke 연락처

Fluke 에 문의하려면 아래에서 해당 전화 번호로 연락하십시오 .

- 미국 : 1-800-760-4523
- 캐나다 : 1-800-36-FLUKE(1-800-363-5853)
- 유럽 : +31 402-675-200
- 일본 : +81-3-6714-3114
- 싱가포르 : +65-6799-5566
- 중국 : +86-400-810-3435
- 전 세계 : +1-425-446-5500

또는 Fluke 의 웹 사이트 (www.fluke.com) 를 방문하십시오 .

제품을 등록하려면 <http://register.fluke.com> 을 방문하십시오 .

최신 설명서를 보거나 인쇄 또는 다운로드하려면

<http://us.fluke.com/usen/support/manuals> 를 방문하십시오 .

안전 정보

경고는 사용자에게 위험한 상태 및 절차를 나타냅니다. 주의는 테스트 중에 제품이나 장치가 손상될 수 있는 상태 및 절차를 나타냅니다 .

⚠⚠ 경고

감전 , 화재 및 상해를 방지하려면 :

- 모든 안전 정보를 읽은 후에 제품을 사용하십시오 .
- 제품을 변경하지 말고 지정된 방식으로만 사용하십시오 . 그렇지 않으면 제품과 함께 제공된 보호 장비가 제대로 기능하지 않을 수 있습니다 .
- 해당 지역 및 국가의 안전 규정을 준수하십시오 . 위험한 활성 도체가 노출된 곳에서는 감전 및 화재로 인한 상해를 예방하기 위해 개인 보호 장비 (인증 고무 장갑 , 마스크 및 방염복) 를 착용하십시오 .
- 제품을 사용하기 전에 케이스를 점검하십시오 . 금이 갔거나 소실된 플라스틱이 있는지 확인하십시오 . 터미널 주위의 절연 상태를 세심하게 확인하십시오 .
- 절연체가 손상되었거나 마모된 흔적이 보이는 경우 주 전력 코드를 교체하십시오 .
- 모든 측정에 제품 승인 측정 범주 (CAT), 전압 , 정격 암페어 수 부속품 (프로브 , 테스트 리드 및 어댑터) 만 사용하십시오 .
- 테스트 리드가 손상된 경우 사용하지 마십시오 . 테스트 리드에 손상된 절연체가 있는지 검사하고 알려진 전압을 측정하십시오 .
- 변경되거나 손상된 제품은 사용하지 마십시오 .

- 반드시 배터리 커버를 단단히 닫고 잠근 후에 제품을 작동시켜야 합니다.
- 혼자서 작업하지 마십시오.
- 습하거나 젖은 환경에서는 위험한 활성 도체를 연결하지 마십시오.
- 적절한 액세서리를 사용하지 않고 가스 또는 증기 근처에서 제품을 사용하지 마십시오.
- 직접 일사로부터 제품을 보호하십시오.
- 테스트 리드와 바깥에 설치된 전류 프로브를 제거할 때는 절연 속성이 먼지 또는 수분에 의해 제대로 기능하지 않을 수 있으니 회로를 차단하거나 PPE(개인 보호 장비)를 착용하십시오.
- 젖은 환경에서 전압이 흐르는 회로에 테스트 리드 또는 전류 프로브를 적용하거나 제거하지 마십시오.
- 모든 보호 캡을 부착하거나 IP 는 IP40 으로 출력을 내려야 합니다.
- 배터리 도어 및 인터페이스 보호 캡의 싼을 깨끗하게 유지하십시오.
- 제품, 프로브 또는 액세서리의 최저 정격 개별 구성품의 정격 측정 범주 (CAT) 를 초과하지 마십시오.
- 손가락은 프로브의 손가락 보호대 뒤에 놓으십시오.
- 30 V AC rms, 42V AC pk 또는 60V DC를 초과하는 전압은 만지지 마십시오.
- 전류 측정을 회로에 닿아도 안전하다는 표시로 사용하지 마십시오. 회로의 위험 여부를 확인하려면 전압을 측정해야 합니다.
- 터미널 간 또는 각 터미널과 접지 간에 정격 전압 이상을 가하지 마십시오.
- 먼저 알려진 전압을 측정하여 제품이 올바르게 작동하는지 확인하십시오.














- 반드시 회로를 차단하거나 해당 지역의 요건을 준수하는 개인 보호 장비를 착용한 후에 플렉시블 전류 프로브를 연결하거나 분리하십시오.
- 배터리 도어를 열기 전에 주전력 및 측정 회로의 연결을 끊으십시오.
- 캐비닛에서와 같은 위험한 활성 전압이 있는 전선 또는 피복이 벗겨진 금속 부품이 있는 환경에 제품이 설치된 경우 이더넷 또는 USB 부속품을 사용하지 마십시오.
- 다른 부분이 위험 전압에 연결되어 있을 때는 테스트 리드의 금속부를 만지지 마십시오.
- 배터리 터미널을 단락시키지 마십시오.
- 배터리 셀 / 팩을 분해하거나 파손하지 마십시오.
- 배터리 셀 / 팩을 열거나 화기 근처에 두지 마십시오. 직사광선이 닿는 곳에 두지 마십시오.
- 인증된 기술자에게 제품 수리를 의뢰하십시오.

⚠ 주의

적당히 사용한 경우 5 년, 많이 사용한 경우 2 년 후에 충전용 배터리를 교체하십시오. 적당한 사용은 일주일에 2 회 충전을 의미합니다. 많은 사용은 매일 방전 후 재충전을 의미합니다.

표 1 은 제품 및 본 설명서에서 사용되는 기호의 목록입니다.

표 1. 기호

기호	설명	기호	설명
	사용자 문서 참고		관련 한국 EMC 표준을 준수합니다 .
	경고 위험		관련 오스트레일리아 EMC 표준을 준수합니다 .
	경고 위험 전압 감전 위험		북아메리카 안전 표준에 대한 CSA 그룹 인증 .
	접지		유럽 연합 규정을 준수합니다 .
	배터리		이중 절연
	소형 배터리 충전 시스템에 대한 가전 제품 효율성 기준 (California Code of Regulations, Title 20, Sections 1601 ~ 1608) 을 준수합니다 .		
CAT II	측정 범주 II 는 저전압 전원 설치의 운용 지점 (콘센트 및 유사한 지점) 에 직접 연결된 회로 측정 및 테스트에 적용됩니다 .		
CAT III	측정 범주 III 은 건물의 저전압 전원 설치의 배전부에 연결된 회로 측정 및 테스트에 적용됩니다 .		
CAT IV	측정 범주 IV 는 건물의 저전압 전원 설치의 전원에 연결된 회로 측정 및 테스트에 적용됩니다 .		
	본 제품에는 리튬 이온 배터리가 포함되어 있습니다 . 고품 폐기물과 함께 버리지 마십시오 . 사용한 배터리는 현지 규정에 따라 면허를 소지한 재활용 업체나 위험물 처리 업체에서 폐기해야 합니다 . 재활용 방법에 관해서는 현지의 공인 Fluke 서비스 센터에 문의하십시오 .		
	이 제품은 WEEE Directive 표시 요구 사항을 준수합니다 . 부착된 레이블에 이 전기 / 전자 제품을 가정용 생활 폐기물로 처리해서는 안 된다고 명시되어 있습니다 . 제품 분류 : WEEE Directive Annex I 의 장비 유형에 따라 이 제품은 범주 9 “모니터링 및 제어 계측” 제품으로 분류됩니다 . 이 제품은 분류되지 않은 폐기물로 처리하면 안 됩니다 .		

시작 전 점검사항

다음은 구매 시 포함된 항목의 목록입니다. 조심스럽게 포장을 제거하고 각 항목을 검사합니다.

모든 모델 :

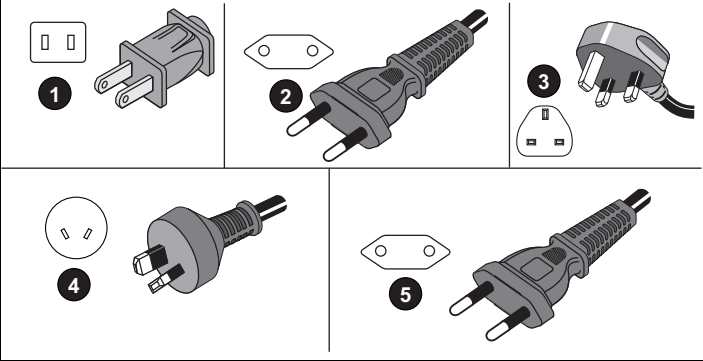
- Logger
- 소프트 보관 가방 / 케이스
- 전압 테스트 리드 3 상 + N
- 돌핀 클립 4 개 (검은색)
- 와이어 클립 세트
- 주 전원 케이블 (표 2 참조)
- 주 어댑터 MA-C8
- 테스트 리드 2 개 세트 , 18cm(7 인치)
- 테스트 리드 2 개 세트 , 1.5m(6.6 피트)
- USB 케이블 A, 미니 USB
- 문서 정보 팩 (빠른 참조 카드 , 안전 정보 , iFlex 조사 안전 정보)
- USB 드라이브 , 사용자 설명서 , Fluke Energy Analyze Plus(PC 애플리케이션 소프트웨어) 및 오픈 소스 소프트웨어
- 자석 걸이 키트 (1748 전용)
- 자석 프로브 4 개 (1746/1748 전용)
- Thin-Flexi Current Probe IP65^[1]
 - 모델 174x/15: 4x i17xx-flex1500IP, 61cm(24 인치) 또는
 - 모델 174x/30: 4x i17xx-flex3000IP, 61cm(24 인치)
- 2x WiFi 어댑터 또는 WiFi/BLE-USB 어댑터^[2]

참고

[1] 기본 모델 (1742/B, 1746/B 및 1748/B) 에는 전류 프로브가 제공되지 않습니다.

[2] WiFi 어댑터 또는 WiFi/BLE-USB 어댑터는 사용 국가에 무선 인증이 제공될 경우에만 WiFi/BLE 어댑터가 제공됩니다. www.fluke.com 에 문의하십시오.

표 2. 국가별 주 전원 케이블

		
항목	위치	부품 번호
1	북미 / 일본	1552374
2	유럽 범용	1552388
3	영국	1552342
4	호주 / 중국	1552339
5	브라질	4322049

WiFi 어댑터 및 WiFi/BLE-USB 어댑터

어댑터를 사용하여 제품의 무선 연결 기능을 활성화할 수 있습니다 .

- **Energy Analyze Plus PC** 소프트웨어 및 **Fluke Connect®** 스마트폰 앱을 사용한 **Logger** 구성 , 측정 확인 및 로깅 세션 설정
 - **Energy Analyze Plus PC** 소프트웨어로 데이터 다운로드
 - **Logger** 데이터와 함께 최대 2 FC 3000 시리즈 모듈의 데이터를 로깅 세션에 표시 및 저장 (WiFi/BLE-USB 어댑터 필요)
 - 모든 데이터를 **Fluke Connect®** 클라우드로 스트리밍
 - **Fluke Connect®** 스마트폰 앱으로 자산 관리 및 데이터 공유
- 어댑터 교체 :

1. 3 개의 나사를 제거해 배터리 도어를 분리합니다 .
2. 배터리를 제거합니다 .
3. 보관함에 WiFi 어댑터를 삽입합니다 .

두 포트 중 아무 곳에 어댑터를 설치할 수 있습니다 . 그림 1 을 참조하십시오 .

참고

두 어댑터가 다음을 포함한 경우도 있습니다 . WiFi 어댑터 및 WiFi/BLE-USB 어댑터 (Bluetooth 저전력)

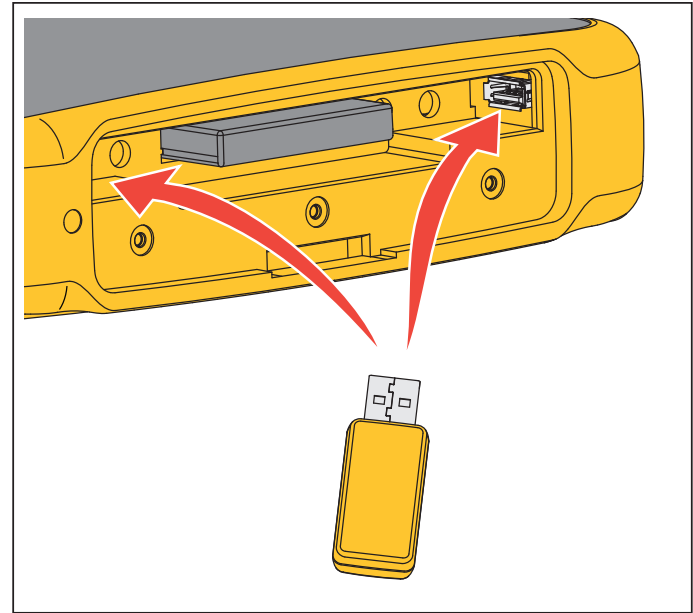


그림 1. WiFi 어댑터 설치

4. 배터리를 삽입합니다 . 배터리함에서 배터리 데칼이 아래로 향하고 있는지 확인합니다 .
5. 배터리 도어를 교체하고 조입니다 .

자석 걸이 키트

제품을 걸려면 자석 걸이 키트를 사용합니다. 그림 2 을 참조하십시오.

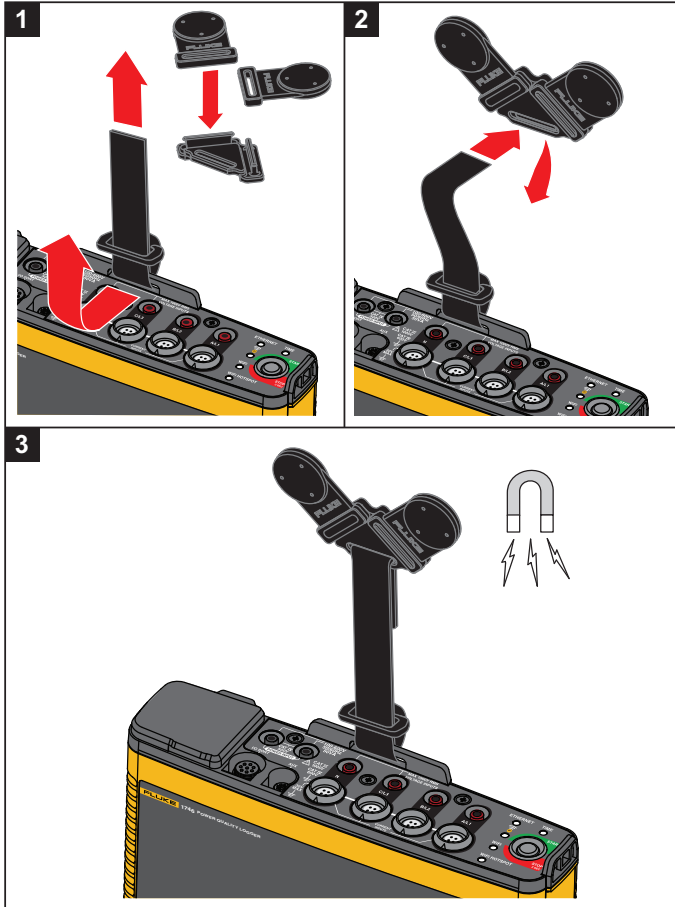


그림 2. 자석 걸이 키트

⚠ 주의

제품을 걸려면 항상 2 개의 자석을 사용합니다.

전압 테스트 리드

전압 테스트 리드는 코어가 4 개인 평평한 리드로 꼬임이 없고 좁은 장소에도 설치할 수 있습니다. 3 상 테스트 리드로 중성 리드에 액세스할 수 없는 설치 환경에서는 검은색 테스트 리드를 사용해 중성 리드까지 연장하십시오.

단상 측정 시에는 빨간색과 검은색 테스트 리드를 사용합니다.

iFlexi 전류 프로브

iFlexi 전류 프로브는 토로이드로 둘러싸인 와이어의 교류 측정에 사용되는 와이어 토로이드인 Rogowski 코일 (R- 코일) 의 원리에 따라 작동합니다. 그림 3 을 참조하십시오.

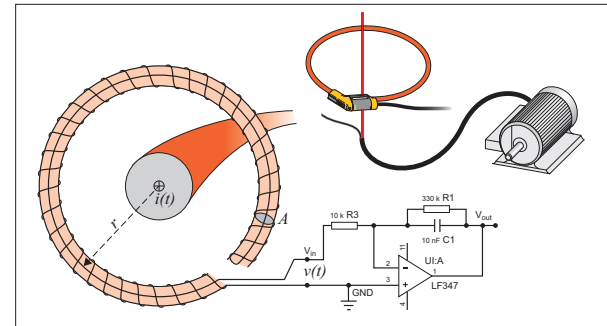


그림 3. R- 코일 작동 원리

R- 코일은 다른 종류의 변류기와 비교했을 때 다음과 같은 장점이 있습니다 .

- 폐회로가 아닙니다 . 두 번째 터미널을 지나 토로이드 코어 (보통 플라스틱 또는 고무 튜브) 의 중심까지 통과할 수 있으며 첫 번째 터미널을 따라 연결됩니다 . 따라서 코일 단말이 개방형이고 유연하며 활성 도체를 간섭하지 않고 주변을 감쌀 수 있습니다 .
- 철심이 아닌 공심입니다 . 인덕턴스가 낮고 빠른 전류 변화에 대응할 수 있습니다 .
- 철심이 포화되지 않으므로 전력 수송이나 펄스 전력 분야에서와 같은 높은 전류에서도 선형성이 높습니다 .

올바른 형태의 R- 코일과 등간격 와인딩은 전자기적 간섭에 의한 영향을 덜 받습니다 .

전류 프로브 4 개를 쉽게 구분할 수 있도록 와이어 클립을 사용하십시오 . 전류 프로브 케이블 양 끝에 지역별 배선 코드 규정에 적합한 클립을 적용하십시오 . 그림 4 을 참조하십시오 .

보관

Logger 를 사용하지 않을 때는 보호용 보관 가방 / 케이스에 넣어 두십시오 . 가방 / 케이스는 Logger 와 모든 액세서리가 들어갈 정도로 공간이 충분합니다 .

Logger 를 장시간 보관하거나 오랫동안 사용하지 않을 때는 최소 6 개월에 한 번씩 배터리를 충전해야 합니다 .

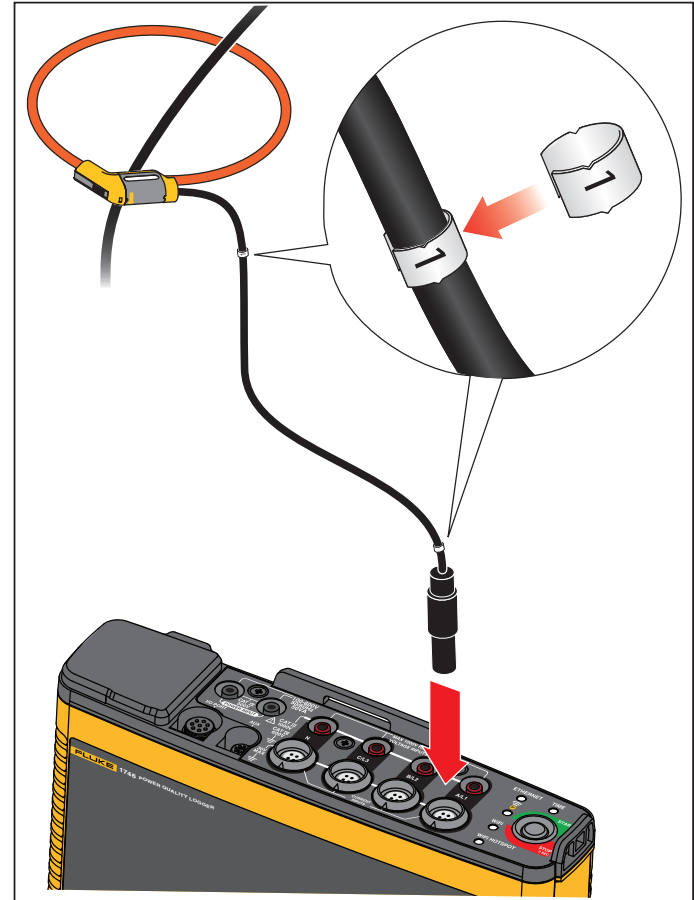


그림 4. 색 코드가 있는 테스트 리드

액세서리

표 3 는 별도로 판매되는 제품의 액세서리 목록입니다 . 제품에 포함 된 액세서리의 보증 기간은 1 년입니다 . 액세서리에 대한 최신 정보를 원하실 경우 www.fluke.com 을 방문하시기 바랍니다 .

표 3. 액세서리

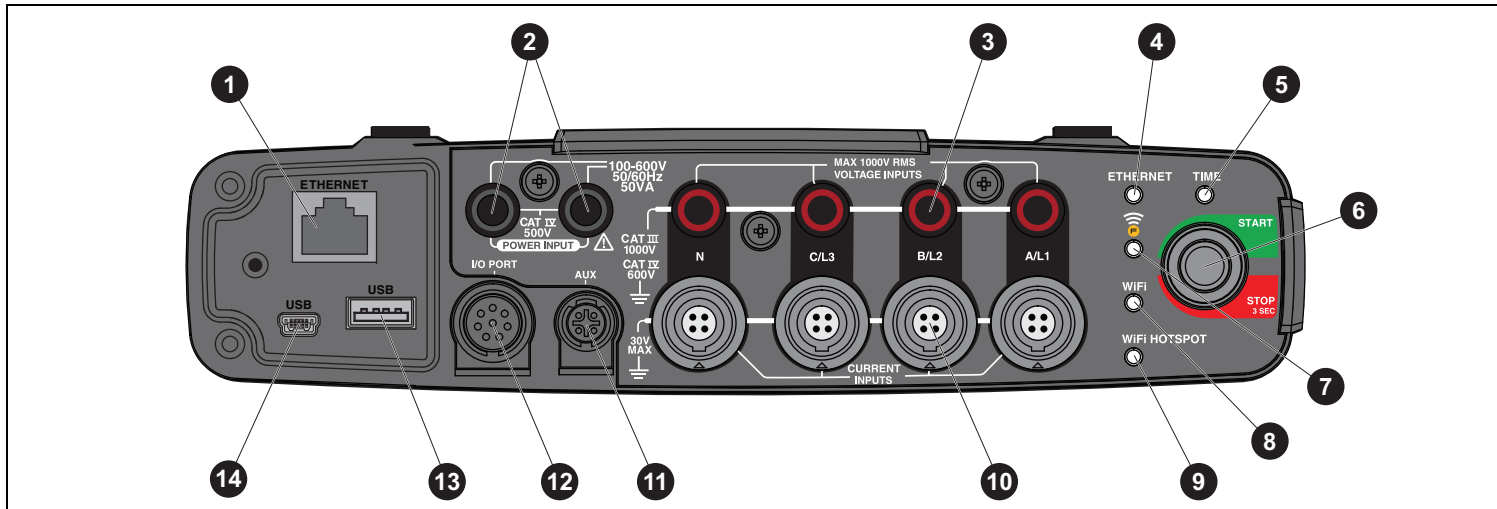
부품 ID	설명	부품 ID	설명
1742-6/UPGRADE	1742 에서 1746 으로 업그레이드 ^[1]	I17XX-FLEX6KIP	Fluke-17xx IP65 iFlexi 6kA 36 인치 /90cm
1742-8/UPGRADE	1742 에서 1748 으로 업그레이드 ^[1]	I17XX-FLEX6KIP/3PK	Fluke-17xx iFlexi 6kA 36 인치 /90cm, 3 팩
1746-8/UPGRADE	1746 에서 1748 으로 업그레이드 ^[1]	I17XX-FLEX6KIP/4PK	Fluke-17xx iFlexi 6kA 36 인치 /90cm, 4 팩
IEEE 519/REPORT	IEEE 519 Reporting 용 소프트웨어 라이선스	I17XX-FLEX5M-EXT	Fluke-17xx iFlexi 연장 케이블 5m
IP65 VOLT CONN	IP65 정격 전압 커넥터	FTP-17xx	퓨즈 프로브 세트 (빨간색 3 개 / 검은색 1 개)
3PHVL-1730-5M	케이블 조립품 , 전압 테스트 리드 3 상 +N 5m	MP1-3R/1B	자석 프로브 1(빨간색 3 개 / 검은색 1 개)
I17XX-FLEX1.5KIP	Fluke-17xx IP65 iFlexi 1.5 kA 24 인치 /60cm	i40s-EL	전류 클램프 40A(1 개) 전류 클램프
I17XX-FLEX1.5KIP/3PK	Fluke-17xx IP65 iFlexi 1.5kA 24 인치 /60cm, 3 팩	i40s-EL/3PK	전류 클램프 40A(3 개 세트) 전류 클램프
I17XX-FLEX1.5KIP/4PK	Fluke-17xx IP65 iFlexi 1.5kA 24 인치 /60cm, 4 팩	FLUKE-174X GPS-REC	GPS 수신기 안테나
I17XX-FLEX3KIP	Fluke-17xx IP65 iFlexi 3 kA 24 인치 /60cm	F17xx 케이블 마커	174x 용 케이블 마커 키트
I17XX-FLEX3KIP/3PK	Fluke-17xx IP65 iFlexi 3 kA 24 인치 /60cm, 3 팩	174x-HANGER KIT	자석 걸이 키트
I17XX-FLEX3KIP/4PK	Fluke-17xx IP65 iFlexi 3 kA 24 인치 /60cm, 4 팩	FLUKE-17XX AUX	17xx 용 보조 입력 어댑터

[1] 업그레이드는 모델 업그레이드를 포함한 하드웨어 항목을 대상으로 합니다 (라이선스 기능 참조).

사용자 인터페이스

표 4 는 컨트롤 및 커넥터 목록입니다 .

표 4. 커넥터 패널



항목	설명	항목	설명
①	이더넷	⑧	WiFi 용 LED
②	전원 공급 장치 입력 100-500V 50/60Hz 50VA	⑨	WiFi 핫스팟용 LED
③	전압 측정 입력 (3 상 + N)	⑩	전류 측정 입력 (3 상 + N)
④	이더넷용 LED	⑪	Aux 커넥터
⑤	시간용 LED	⑫	GPS 수신기용 I/O 커넥터
⑥	전원 켜기 / 끄기	⑬	USB 커넥터 (데이터 다운로드 및 펌웨어 업데이트용)
⑦	Fluke Connect 용 LED™	⑭	미니 USB 커넥터 (데이터 다운로드용)

전원 공급 장치

Logger 에는 다음과 같은 전원 옵션이 있습니다 .

- 주 전원
- 측정선
- 배터리

Start/Stop(시작 / 중지) LED 는 상태를 나타냅니다 . 자세한 내용은 표 5 를 참조하십시오 .

주 전원

1. 주 어댑터 MA-C8을 Logger의 두 전원 공급 장치 입력에 연결합니다 . 그림 5 을 참조하십시오 .
2. 어댑터에 전원 코드를 연결합니다 .
3. 벽면 콘센트에 전원 코드를 꽂습니다 .

Logger 가 자동으로 켜지고 30 초 안에 사용 준비가 완료됩니다 .

4. Logger 를 끄려면 버튼을 3 초 이상 누릅니다 . 다시 켜려면 Start/Stop(시작 / 중지) 버튼을 누릅니다 .

끄려면 Logger 가 유휴 상태여야 합니다 . 깜박이지 않는 Start/Stop(시작 / 중지) LED 는 유휴 상태를 나타냅니다 .

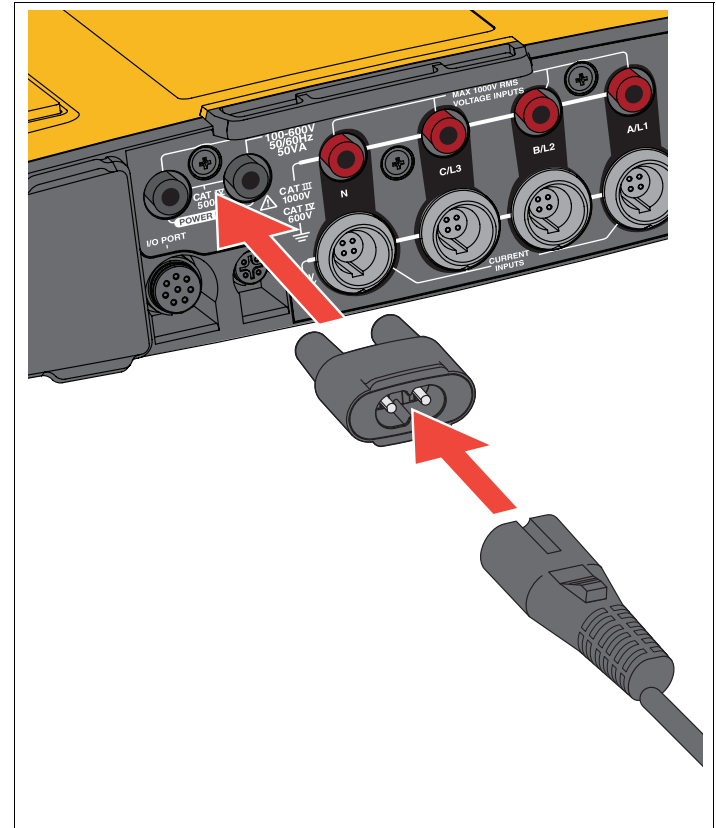


그림 5. 전원 공급장치

측정선 전원

1. 주 어댑터 MA-C8이 Logger의 전원 공급 장치 입력에서 분리되었는지 확인합니다.
2. 전압 테스트 리드 3상+N을 전압 관리 입력에 연결합니다. 표 4을 참조하십시오.

참고

단상 시스템에서는 빨간색과 검은색 테스트 리드를 사용합니다.

3. 전압 관리 입력으로 전원 공급 장치 입력을 연결하려면 짧은 테스트 리드 (그림 16 참조)를 사용합니다.

중성 전압 포함 관리 (그림 6 참조):

- 빨간색 케이블을 사용하여 전원 공급 장치 입력으로 A/L1을 연결합니다.
- 검은색 케이블을 사용하여 전원 공급 장치 입력으로 N을 연결합니다.

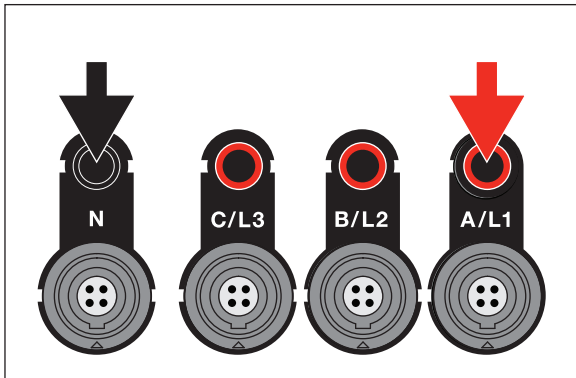


그림 6. 중성 전압 포함 라인 전원

4. 테스트 지점에 전압 입력을 연결합니다.
Logger가 자동으로 켜지고 30 초 안에 사용 준비가 완료됩니다.

중성 전압이 없는 관리 (그림 7 참조):

- 빨간색 케이블을 사용하여 전원 공급 장치 입력으로 A/L1을 연결합니다.
- 검은색 케이블을 사용하여 전원 공급 장치 입력으로 B/L2를 연결합니다.

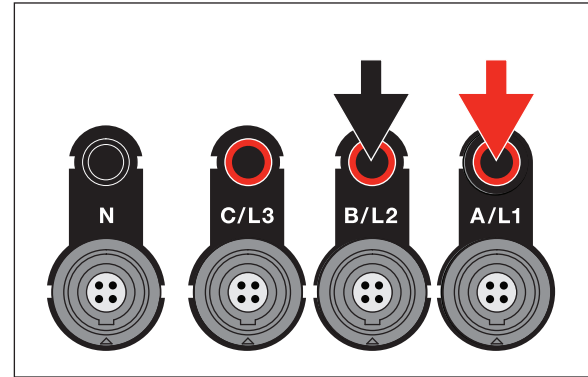


그림 7. 중성 전압이 없는 라인 전원

5. 테스트 지점에 전압 입력을 연결합니다.

Logger가 자동으로 켜지고 30 초 안에 사용 준비가 완료됩니다.

⚠ 주의

제품 손상을 방지하기 위해 측정된 전압이 전원공급장치의 정격 입력 전압을 초과하지 않도록 하십시오.

⚠⚠ 경고

상해를 방지하기 위해 다른 부분이 위험 전압에 연결되어 있을 때는 테스트 리드의 금속부를 만지지 마십시오.

배터리 전원

Logger는 내부에 재충전식 리튬 이온 배터리를 사용합니다. Logger를 주 전원에 연결하면 배터리가 자동으로 충전됩니다. 처음 사용하기 전에 배터리를 완전하게 충전합니다. 그런 다음, 원격 제어 소프트웨어의 Start/Stop(시작 / 중지) LED 또는 배터리 상태가 전원 부족을 나타내는 경우 배터리를 충전합니다.

참고

Logger를 끈 채로 주 전원에 연결해도 충전이 계속됩니다.

△ 주의

제품에 대한 파손을 방지하려면 :

- 배터리를 장시간 사용하지 않은 채 제품이나 보관 가방 안에 두지 마십시오.
- 6개월 동안 배터리를 사용하지 않은 경우 충전 상태를 확인하고 적절히 배터리를 충전합니다.
- 배터리 팩과 접촉부를 깨끗하고 마른 천으로 닦으십시오.
- 배터리 팩은 사용 전 충전해야 합니다.
- 장시간 보관 후 최대한의 성능을 발휘하려면 배터리 팩을 충전 및 방전해야 할 수도 있습니다.
- 배터리는 올바르게 폐기합니다.

Start/Stop(시작 / 중지) 버튼을 누릅니다. Logger 가 켜지고 30 초 안에 사용 준비가 완료됩니다.

Start/Stop(시작 / 중지) 버튼 및 상태 LED

Start/Stop(시작 / 중지) 버튼에는 로깅 세션을 시작하고 중지하는 것 뿐만 아니라 Logger 를 켜고 끄는 두 가지 기능이 있습니다.

커넥터 패널의 LED 는 상태를 표시합니다. LED 표시등에 대한 자세한 내용은 표 5 를 참조하십시오.

전원 켜기 :

1. Logger 에서 Start/Stop(시작 / 중지) 버튼을 누릅니다.
2. Start/Stop(시작 / 중지) 버튼 LED 보기 :
 - 흰색은 시작 모드를 나타냅니다.
 - 녹색은 Logger 사용 준비가 완료되었다는 것을 나타냅니다.
 - 호박색은 중요 정보 또는 경고를 나타냅니다. 원격 제어 도구인 Energy Analyze Plus 로 상태를 확인합니다.

Logger 시작 도중 Logger 를 출하 시 기본값으로 리셋할 수 있습니다. 자세한 내용은 출고 시 기본값으로 리셋 섹션을 참조하십시오.

전원 끄기 :

1. Start/Stop(시작 / 중지) 버튼을 3 초 이상 누릅니다.
2. Start/Stop(시작 / 중지) 버튼 LED 보기 :
 - 흰색은 종료 모드를 나타냅니다.
 - 깜박이면 활성 로깅 세션이 진행 중임을 나타냅니다.

활성 로깅 세션이 진행 중인 동안에는 Logger 를 끌 수 없습니다. Logger 를 끄기 전에 로깅 세션을 중지합니다.


로깅 세션 시작 또는 중지 :

1. Logger 를 켜고 사용 준비를 마친 후 Logger 에서 Start/Stop(시작 / 중지) 버튼을 누릅니다.
2. 마지막으로 성공한 설정으로 새 로깅 세션을 시작합니다.
깜박이는 Start/Stop(시작 / 중지) LED 는 활성 로깅 세션이 진행 중임을 나타냅니다.
3. 로깅 세션을 중지하려면 Start/Stop(시작 / 중지) 버튼을 3 초 이상 계속 누릅니다.

참고

로깅 세션을 중지하고 Logger 를 끄려면 Start/Stop(시작 / 중지) 버튼을 3 초 이상 계속 누르는 것을 2 번 수행합니다.

표 5. LED 표시등

LED	색상	상태	참고
Start/Stop(시작 / 중지)	녹색	사용자 정보 또는 경고를 사용할 수 없습니다 . 주 전원의 Logger 전원입니다 . 연결 오류가 감지되지 않았습니다 .	
	호박색	정보 또는 경고를 사용할 수 있습니다 . 가능한 이유 : 배터리의 Logger 전원 또는 회로 연결 오류가 감지되었습니다 .	 가 표시되면 Energy Analyze Plus 로 실제 상태를 확인합니다 .
	흰색	켜져 있음 : 시작 / 중지 깜박임 : 파일 작업 진행 중	Logger 를 끄거나 USB 드라이브를 제거하지 마십시오 .
시간	녹색	시간 동기화 상태가 양호합니다 .	
	꺼짐	외부 시간 동기화가 사용되지 않습니다 .	
	빨간색	시간 동기화 소스를 사용할 수 없습니다 .	시간 동기화 소스 및 Logger 구성을 확인합니다 .
이더넷	녹색	이더넷 링크가 감지되고 IP 주소가 할당되었습니다 .	IP 주소가 할당되는 동안 LED 가 깜박입니다 .
	파란색	Fluke Connect 클라우드에 연결되었습니다 .	
Fluke Connect	파란색	깜박임 : 구성된 모든 FC 모듈에서 데이터를 수신합니다 .	빠르게 깜박이면 하나 또는 모든 FC 모듈 연결이 끊어진 것을 나타냅니다 .
WiFi	녹색	켜져 있음 : WiFi 액세스 지점에 연결되었습니다 .	
		깜박임 : 구성된 WiFi 액세스 지점이 범위를 벗어났거나 연결할 수 없습니다 .	Logger 의 WiFi 액세스 지점을 확인합니다 . Logger 및 WiFi 액세스 지점 사이의 거리를 좁힙니다 . 암호가 올바른지 확인합니다 .
WiFi 핫스팟	파란색	Fluke Connect 클라우드에 연결되었습니다 .	
	녹색	Logger WiFi 핫스팟이 활성 상태입니다 .	
	파란색	클라이언트가 WiFi 핫스팟에 연결되었습니다 .	

Energy Analyze Plus 소프트웨어

Logger를 구입하면 Fluke Energy Analyze Plus 소프트웨어도 함께 제공됩니다. 이 소프트웨어를 사용해 컴퓨터에서 다음과 같은 여러 작업을 수행할 수 있습니다.

- Logger를 구성합니다.
- 새 로깅 세션을 설정합니다.
- 추가 처리와 보관을 위해 캠페인 결과를 다운로드합니다.
- 상세정보의 축소/확대를 포함하여 에너지를 분석하거나 프로필을 로드합니다.
- 전압 및 전류 고조파를 분석합니다.
- 캠페인 도중 발생하는 전압 및 전류 이벤트를 검토합니다.
- 메모, 주석, 그림 및 기타 추가 정보를 캠페인 데이터에 추가합니다.
- 문서 변경을 식별하기 위해 다른 캠페인의 데이터를 오버레이합니다.
- 수행한 분석으로부터 보고서를 작성합니다.
- 타사 도구를 사용해 추가로 처리할 수 있도록 측정 결과를 내보냅니다.

시스템 요구 사항

소프트웨어의 컴퓨터 하드웨어 요구 사항은 다음과 같습니다.

- 최소 하드 디스크 여유 공간 200MB, 10GB 미만 (측정 데이터용) 권장 추가적으로 Energy Analyze는 내부 로깅을 위해 최대 1%의 디스크 공간을 사용할 수 있습니다. 사용자가 허용하지 않으면 내부 로깅 데이터를 Fluke 또는 타사와 공유하지 않습니다.
- 설치된 메모리:
 - 최소 1GB, >2 GB 권장 (32 비트 시스템)
 - ≥4GB 권장 (64 비트 시스템)
- 모니터, 1280 x 1024(@4:3) 또는 1440 x 900(@16:10), 와이드 스크린 (16:10) 또는 고해상도 권장
- 이더넷, WiFi 또는 USB 포트
- Windows 7 32/64 비트, Windows 8 32/64 비트

참고

Windows 7 Starter 에디션과 Windows 8 RT는 지원되지 않습니다. Energy Analyze Plus는 Windows XP 시스템에서도 작동하지만 XP 지원이 중단되었기 때문에 특별한 테스트는 거치지 않습니다.

Energy Analyze Plus 연결 방법

Logger는 PC에 연결하기 위해 다음과 같은 몇 가지 인터페이스를 지원합니다.

- USB 케이블
- 이더넷
- WiFi - 직접 연결
- WiFi - 인프라 연결

참고

WiFi 연결에는 해당 국가에서 사용할 수 있는 WiFi 또는 WiFi/BLE 어댑터에 대한 무선 인증이 필요합니다. www.fluke.com에 문의하십시오.

하나 또는 여러 개가 연결된 후 Energy Analyze Plus 소프트웨어는 발견된 장치 목록에서 Logger를 표시합니다. 설정 및 / 또는 측정 데이터를 다운로드할 Logger를 선택합니다.

USB 케이블

Logger에 PC를 연결하려면:

1. 컴퓨터와 Logger의 전원을 켭니다.
2. Energy Analyze Plus 소프트웨어가 설치되었는지 확인합니다. 소프트웨어 설치 시 필요한 드라이버도 설치됩니다.

3. USB 케이블을 컴퓨터와 Logger의 USB 포트에 연결합니다. 그림 8을 참조하십시오.

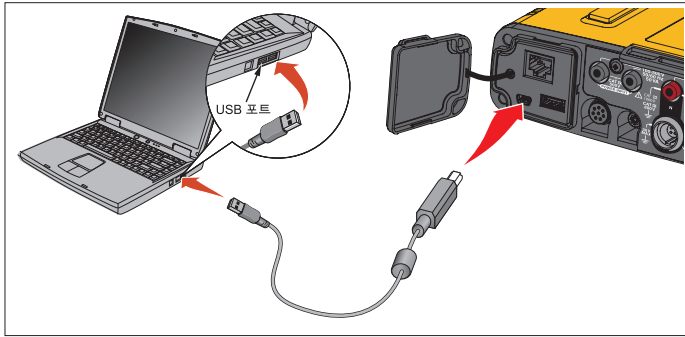


그림 8. Power Logger를 PC에 연결

4. USB 케이블 연결은 인터넷 프로토콜 IPv6로 USB(원격 NDIS 네트워크)에서 네트워크 통신을 사용합니다. RNDIS 네트워크 인터페이스로 Logger를 연결하면 Windows 장치 관리자에 직렬 포트 "USB 직렬 포트 (COMx)"가 나타납니다. 이 직렬 포트는 생산 및 서비스 / 교정 전용입니다.

참고

Windows 시스템에서 IPv6를 사용할 수 있는지 확인합니다.

이더넷

상업적으로 사용할 수 있는 Cat 5 이상 이더넷 패치 케이블을 사용하여 Logger를 LAN(로컬 영역 네트워크)에 연결합니다. 이더넷에서 통신하려면 각 장치에 고유 IP 주소가 있어야 합니다. 다음과 같이 두 가지 옵션이 있습니다. 장치가 DHCP 서버로부터 주소를 받거나 장치가 고정, 사용자 정의 주소를 사용합니다.

Logger의 기본 설정은 DHCP 서버에서 IP 주소를 자동으로 받는 것입니다. 연결되었으나 IP 주소가 할당되지 않았을 때 이더넷 LED (4)가 깜박입니다. Logger IP 주소가 할당되면 LED가 녹색으로 계속 켜져 있습니다. 원격 제어 클라이언트의 네트워크 구성으로 이동해 할당된 IP 주소, 서브넷 마스크 및 게이트웨이를 식별합니다.

선택적으로 고정 IP 주소, 서브넷 마스크 및 게이트웨이를 구성할 수 있습니다. LAN이 고정 주소 할당을 지원하는지 확인합니다. 장치 연결은 컴퓨터의 IP 주소 범위가 Logger의 IP 주소와 일치하는 경우에만 가능합니다. 범위는 서브넷 마스크로 지정합니다. 예를 들어, IP 주소 192.168.0.100 및 서브넷 마스크 255.255.255.0인 Logger는 IP 주소가 Logger 주소를 제외하고 192.168.0.1 및 192.168.0.254 사이일 때만 PC에서 액세스합니다.

Logger는 Logger와 PC 사이에서 이더넷 지점간 연결을 허용합니다. Logger는 Auto-MDI-X를 지원하여 장치 대 LAN 연결의 경우 1:1 및 장치 대 장치 연결에 필요한 크로스오버 모드 사이를 자동으로 전환합니다. 크로스오버 케이블은 필요하지 않습니다. Logger 및 PC는 DHCP 서버에서 IP 주소를 수신하는 시간 제한이 만료된 후 169.254.x.x 범위에서 자동으로 IP 주소를 자체 할당합니다.

참고

일반적인 시간 제한인 1분 동안 Windows는 네트워크 상태에서 "식별 중" 상태를 표시합니다. Windows에서 네트워크 상태 아이콘에 인터넷에 액세스할 수 없음을 나타내는 느낌표가 표시될 수 있습니다. 이것은 정상적인 작동입니다.

Logger 는 다음과 같은 포트에서 Fluke Energy Analyze Plus 소프트웨어와 통신합니다 .

유형	포트 번호
TCP	80(HTTP)
TCP	443(HTTPS)
TCP	18571
UDP	123(NTP)
UDP	18571

Energy Analyze Plus 용 소프트웨어 설치 프로그램이 자동으로 Windows 방화벽에 예외를 추가합니다 . 타사 방화벽을 사용하는 경우 예외 목록에 포트 및 애플리케이션 fea.exe 를 추가합니다 .

WiFi 직접 연결

내장 USB WiFi 어댑터를 사용하여 Logger 를 무선으로 제어하고 측정 데이터를 Energy Analyze Plus 소프트웨어에 다운로드할 수 있습니다 . WiFi 직접 연결은 WPA2-PSK(사전 공유 키) 와 AES 암호화를 사용합니다 .

WiFi 연결 :

- 아직 활성화하지 않았으면 Logger 에서 WiFi 핫스팟을 활성화합니다 .

녹색 WiFi 핫스팟 LED 는 연결이 활성화되었음을 나타냅니다 . LED 가 꺼져 있으면 WiFi/BLE-USB 가 설치되지 않은 것입니다 . *WiFi 어댑터 및 WiFi/BLE-USB 어댑터* 섹션을 참조하십시오 .
- 클라이언트에서 사용 가능한 WiFi 네트워크 목록으로 이동하여 다음과 같은 이름의 네트워크를 찾습니다 . “Fluke174x<serial-no>”
예시 : “Fluke1746<12345678>”.
- WiFi 암호용 프롬프트에서 fluketools 를 입력합니다 .

암호는 클라이언트의 운영 체제에 따라 보안 키나 비밀번호 등으로 불리기도 합니다 . 몇 초 후에 연결이 설정됩니다 .

파란색 WiFi 핫스팟 LED 는 클라이언트와 연결되었음을 나타냅니다 .

참고

Windows 에서 WiFi 연결이 인터넷 연결을 활성화했는지 확인합니다 . Logger 에서 액세스할 수 있을 때까지 1 분 정도 걸릴 수 있습니다 . 인터넷에 연결할 수 없는 경우 Windows 10 에서는 “ 인터넷 연결 안 됨 ” 이 표시되고 Windows 7 에서는 WiFi 아이콘에 느낌표가 표시됩니다 . Logger 는 인터넷 게이트웨이가 아니므로 이는 정상입니다 .

인프라에 WiFi 연결

보조 WiFi-USB 어댑터를 사용하여 Logger 에서 WiFi 액세스 지점에 연결할 수 있습니다 . 보안이 유지되지 않으며 WPA2-PSK 보안이 지원되지 않습니다 . 연결을 위해서는 IP 주소를 자동 할당하기 위해 액세스 지점에 DHCP 서비스가 가동되어야 합니다 .

참고

이 기능에는 WiFi 인프라 라이선스가 필요합니다 .

액세스 지점 연결 :

- 발견된 SSID(Service Set Identifier - 액세스 지점 이름) 목록에서 액세스 지점을 선택하거나 숨겨진 SSID 이름을 입력합니다 .
- 액세스 지점의 암호 (8~63 자) 를 입력합니다 .

Logger 가 구성된 액세스 지점에 연결을 시도하는 동안 녹색 WiFi LED (8) 이 깜박입니다 . 보통 몇 초 정도 걸립니다 . 녹색 LED 가 계속 켜져 있으면 연결 준비가 완료된 것입니다 . 액세스 지점의 현장 강도 표시를 확인하려면 원격 제어 도구를 사용하십시오 . WiFi 기호에 녹색 막대가 하나나 두 개 정도밖에 보이지 않으면 WiFi 연결이 안정적이지 않은 것입니다 . LED 가 영구적으로 깜박이거나 LED 가 녹색으로 계속 켜진 후 깜박이는 것에 대한 원인 :

- 구성된 액세스 지점이 없습니다 .
- 구성된 액세스 지점이 범위를 벗어났습니다 .
- 암호가 잘못되었습니다 .

이런 모든 경우 , 자세한 내용은 원격 제어 도구를 참조하십시오 .

최초 사용 / 설정 방법

시작 전 :

1. PC 에 **Energy Analyze Plus** 소프트웨어를 설치합니다 .
2. 케이블 마커 클립을 전류 프로브 케이블의 양쪽 측면에 부착합니다 . 지역에 따라 마커 **A, B, C, N** 또는 **1, 2, 3, N** 을 사용합니다 .
3. **WiFi** 또는 **WiFi/BLE-USB** 어댑터를 설치합니다 .
자세한 내용은 **WiFi 어댑터** 및 **WiFi/BLE-USB 어댑터** 섹션을 참조하십시오 .
4. **Logger** 를 주 전원에 연결합니다 . **Logger** 가 30 초 내에 시작되고 **Start/Stop**(시작 / 중지) **LED** 가 녹색이나 호박색이 되면 준비가 완료된 것입니다 .

이제 **Logger** 에서 첫 측정 또는 에너지 검사를 수행할 준비가 완료되었습니다 .

최초 측정

에너지 검사 현장에서 패널에 나타나는 정보와 기계의 명판을 확인합니다 . 시설의 전기 공급에 대한 지식을 바탕으로 구성을 결정합니다 .

Logger 설정 :

1. **Logger** 를 주 전원에 연결합니다 .

참고

측정선으로 **Logger** 에 전원을 공급하려면 측정선 전원 섹션을 참조하십시오 .

Logger 가 시작됩니다 .

2. **Logger** 에 전압 테스트 리드를 꽂습니다 .
3. 다음과 같이 **Thin-Flexi** 전류 프로브를 **Logger** 에 연결합니다 .
 - 상 **A/L1** 전류 프로브를 상 **A/L1** 입력 잭에 연결
 - 상 **B/L2** 전류 프로브를 상 **B/L2** 입력 잭에 연결
 - 상 **C/L3** 전류 프로브를 상 **C/L3** 입력 잭에 연결
 - **N**(중성 전류) 프로브를 **N** 입력 잭에 연결
4. **iFlex** 프로브를 전기 패널의 배선에 연결합니다 . 프로브 위의 화살표가 부하를 가리키도록 합니다 .
5. 전압 테스트 리드를 중성 , 위상 **A/L1**, 위상 **B/L2**, 위상 **C/L3** 에 연결합니다 .

소프트웨어 설정 :

1. PC 에 **Energy Analyze Plus** 소프트웨어를 설치했고 사용할 수 있는지 확인합니다 . 설치하지 않았거나 사용할 수 없는 경우 **Energy Analyze Plus** 소프트웨어를 참조하십시오 .
2. 아직 활성화하지 않았으면 **Logger** 에서 **WiFi** 핫스팟을 활성화합니다 .

녹색 **WiFi** 핫스팟 **LED** 는 **WiFi** 핫스팟이 활성화되었음을 나타냅니다 . 이 **LED** 가 꺼져 있으면 **USB** 케이블을 연결합니다 . 그림 8 을 참조해 5 단계로 이동합니다 .

3. PC에서 **WiFi settings(WiFi 설정)**로 이동한 다음 **WiFi** 네트워크(예 : **Fluke1748<39614805>**) 를 선택합니다 .
4. 보안 키라고도 하는 **WiFi** 암호 프롬프트에서 **fluketools** 를 입력합니다 .
5. **Energy Analyze Plus** 에서 **Instrument Setup(장치 설정)** 을 선택합니다 .

6. 발견된 모든 장치를 표시하는 드롭다운 목록에서 장치를 선택합니다.
7. 장치 구성 액세스를 허용하는 사용자 자격 증명을 입력합니다. 출하 시 기본값은 다음과 같습니다.

사용자 이름 : **admin**

암호 : < 비어 있음 > 또는 **admin**
8. **Logger** 날짜 및 시간을 확인하고 필요한 경우 **PC** 시계와 동기화합니다.
9. 검사 유형 및 배선 구성이 올바른지 확인합니다. 배선 다이어그램을 사용하여 전압 테스트 리드 및 전류 프로브 연결에 대한 안내를 참조합니다.
10. 공칭 전압 및 주파수를 확인합니다. 전류 범위는 대체로 자동으로 설정되어 있으며 전압 및 전류 범위는 1:1 입니다.
11. **Connection Verification(연결 확인)**으로 이동하여 다음을 수행합니다.
 - 전압, 전류 및 전원 판독 확인
 - 상 회전, 상 매핑 및 전류 프로브 극성 수정

참고

설치 시 대부분 시계 방향 회전을 사용합니다.

측정을 시작하려면 :

1. 급강하, 급상승, 정전, 급속한 전압 변화, 파형 편차, 메인 시그널링 및 유입 전류와 같은 전력 품질 이벤트에 대한 제한 설정을 검토하고 조정합니다.
2. 로깅 세션을 구성합니다. 일반적인 설정은 다음과 같습니다.
 - 지속 시간 1 주
 - 추이 간격 1 분
 - 수요 간격 5 분

참고

전력 품질 데이터는 150/180 사이클 간격 및 10 분에 저장됩니다.

3. **Logger**에서 **Start/Stop(시작 / 중지)** 버튼을 누릅니다.
4. **Energy Analyze Plus**로 로깅 세션 도중이나 이후에 측정 결과를 다운로드합니다.
5. **Download Data(데이터 다운로드)**를 클릭하고 로깅 세션을 **Logger**에서 **PC**로 복사합니다.
6. 세션을 열고 측정 데이터를 봅니다.

Energy Analyze Plus 사용에 대한 자세한 내용은 소프트웨어에서 온라인 도움말을 참조하십시오.

장치 및 로깅 설정

PC 에서 Energy Analyze Plus 소프트웨어를 사용하여 Logger 의 설정, 구성 및 연결 확인을 관리합니다.

측정 구성

측정 구성에는 다음이 포함됩니다.

- 검사 유형
- 토폴로지
- 공칭 전압 및 공칭 주파수
- 전류 범위
- 외부 PT 또는 CT 의 계수 인자
- 고조파 계산
- 이벤트 구성
 - 급강하, 급상승 및 정전
 - 급속한 전압 변화
 - 파형 편차
 - 메인 시그널링 전압
 - 유입 전류

연결 확인

- 실시간 데이터 보기
- 연결 오류 자동 수정
- 위상 채널 교환
- 전류 프로브 반전

로깅 설정

- 로깅 세션 이름 편집
- 설명 추가
- 추이 및 수요 데이터에 대한 평균 간격 설정
- 시작 및 종료 날짜 및 시간 설정
- 활성 세션 중지

장치 설정

- 장치 이름 구성
- Logger 액세스에 대한 사용자 자격 증명 설정
- 시간 동기화 소스 선택
- 이더넷 및 WiFi 구성
- 펌웨어 업데이트
- 라이선스 설치
- 서비스 데이터 다운로드
- 출고 시 기본값으로 리셋

측정 구성

검사 유형

응용 분야에 따라 부하 검사 또는 에너지 검사를 선택합니다.

- **에너지 검사:** 전력 품질 평가를 위한 전압 측정 및 유효 전력(W)과 PF 를 포함한 전력 및 에너지 값이 필요할 경우 이 검사 유형을 선택합니다.
- **부하 검사:** 일부 응용 분야에서는 편의를 위해 측정 지점으로 연결되는 전류만 측정해야 할 수도 있습니다.

일반적인 응용 분야는 다음과 같습니다.

- 부하를 추가하기 전에 회로 용량을 확인합니다.
- 수용 가능한 부하가 초과될 수 있는 상황을 판단합니다.

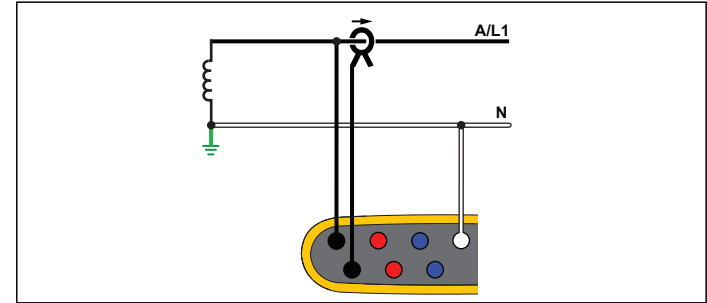
의사 (psuedo) 피상 전력의 측정값을 위해 공칭 전압을 구성할 수도 있습니다.

토폴로지 (분산 시스템)

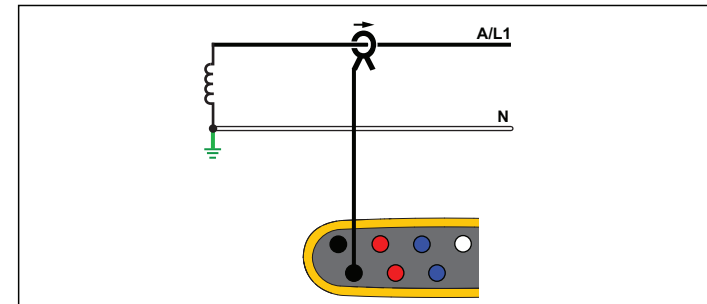
적절한 시스템을 선택합니다. 이러한 다이어그램의 예는 다음 페이지에 표시됩니다.

단상

예 : 콘센트의 분기 회로



에너지 검사

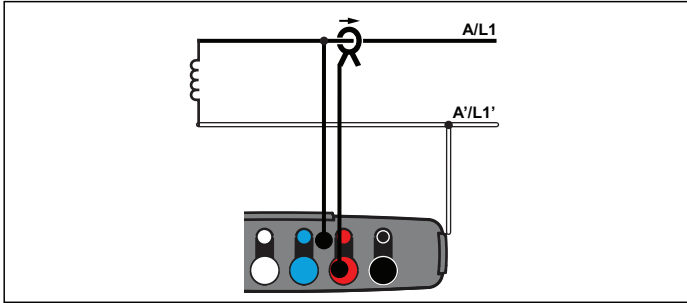


부하 검사 (전압 측정 없음)

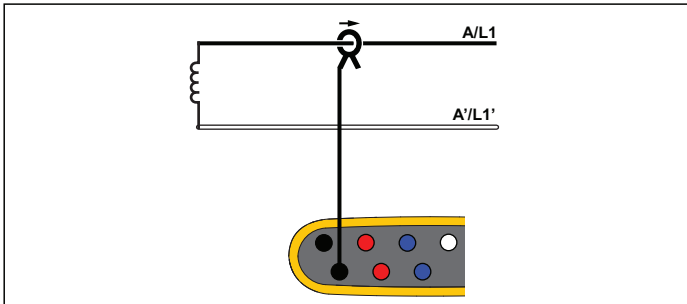
단상 IT

Logger 는 USB, 주 전원 입력 등 전압 입력과 접지 기반 신호 간에 전기적으로 절연되어 있습니다.

예 : 노르웨이와 일부 병원에서 사용됩니다 . 분기 회로의 연결이 될 수 있습니다 .



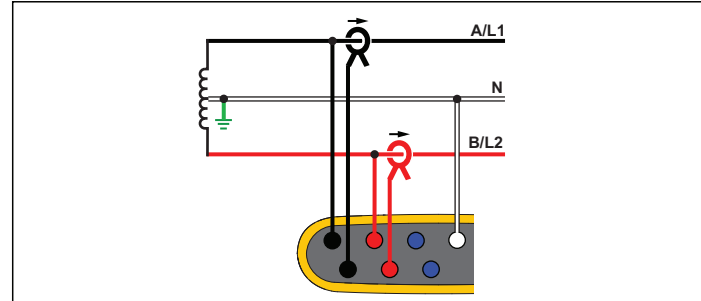
에너지 검사



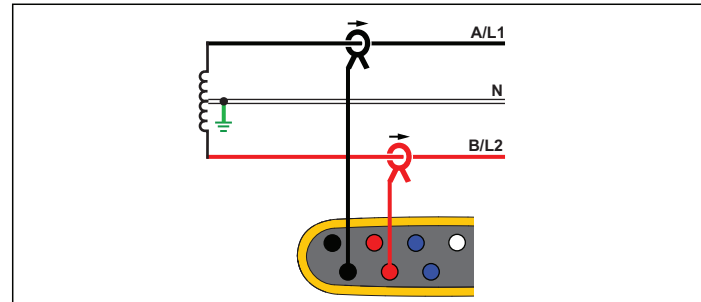
부하 검사 (전압 측정 없음)

분상

예 : 복미 주택의 인입구 설치 유형입니다 .



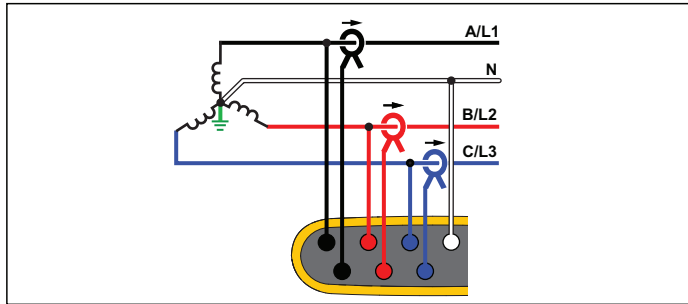
에너지 검사



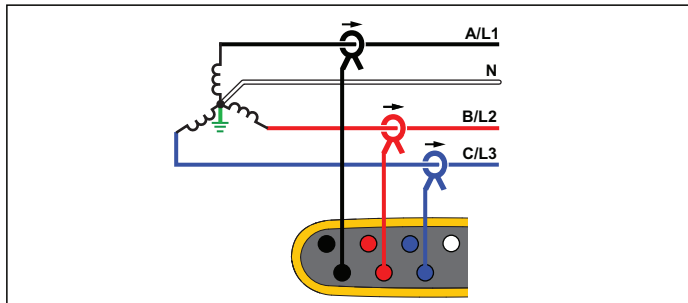
부하 검사 (전압 측정 없음)

3-Φ 와이

예 : “ 별 ” 또는 4 선 연결이라고도 합니다 . 일반적으로 상업 건물의 전력에 사용됩니다 .



에너지 검사

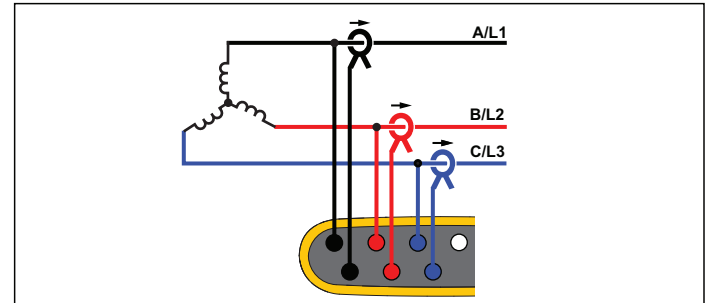


부하 검사 (전압 측정 없음)

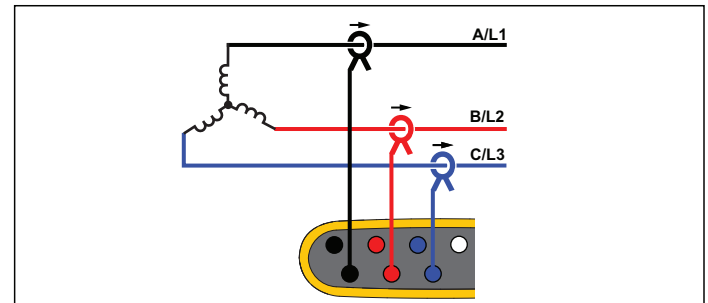
3-Φ 와이 IT

Logger 는 USB, 주 전원 입력 등 전압 입력과 접지 기반 신호 간에 전기적으로 절연되어 있습니다 .

예 : 노르웨이와 같이 IT(Isolated Terra) 시스템을 사용하는 국가의 산업용 전력입니다 .



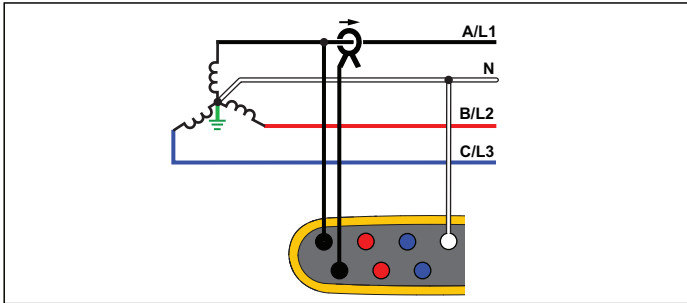
에너지 검사



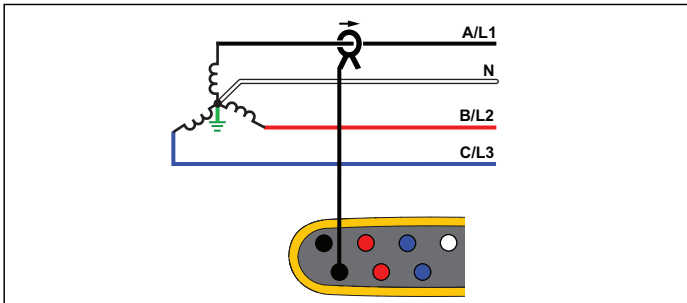
부하 검사 (전압 측정 없음)

3-Φ 와이 밸런스

예 : 모터와 같은 대칭 부하의 경우 하나의 위상만 측정하고 다른 위상의 전압 / 전류를 추정하여 연결을 단순화할 수 있습니다 . 옵션으로 , 중성 라인에서 전류 프로브로 고조파를 측정할 수 있습니다 .



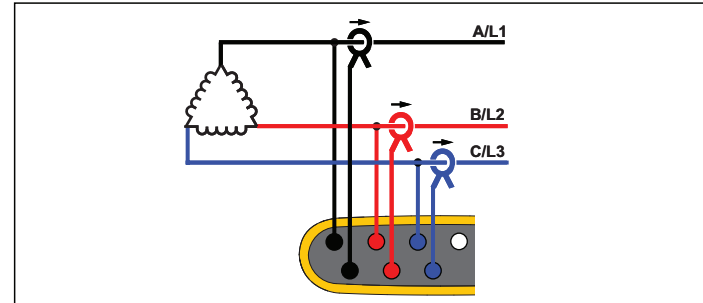
에너지 검사



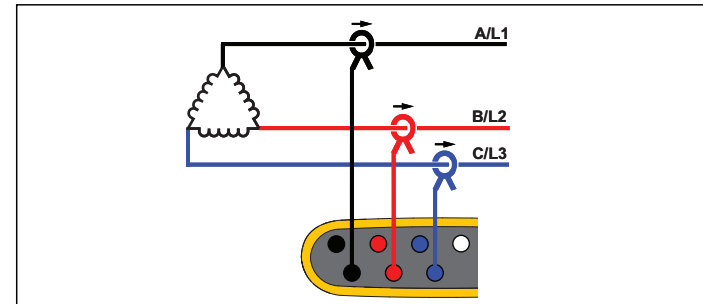
부하 검사 (전압 측정 없음)

3-Φ 델타

예 : 전기 모터를 사용하는 산업용 설비에서 자주 볼 수 있습니다 .



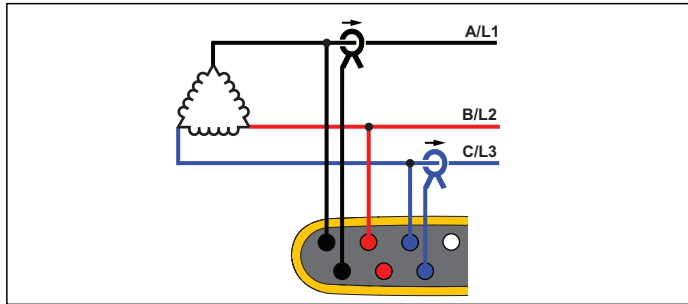
에너지 검사



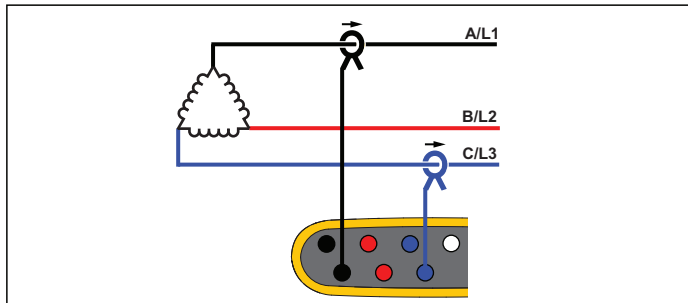
부하 검사 (전압 측정 없음)

2 요소 델타 (아론 / 블론델)

예 : 블론델 또는 아론 연결로 두 개의 전류 센서만 사용해 연결을 단순화합니다 .



에너지 검사



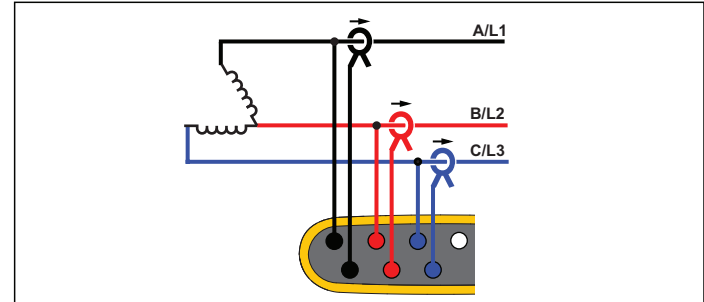
부하 검사 (전압 측정 없음)

참고

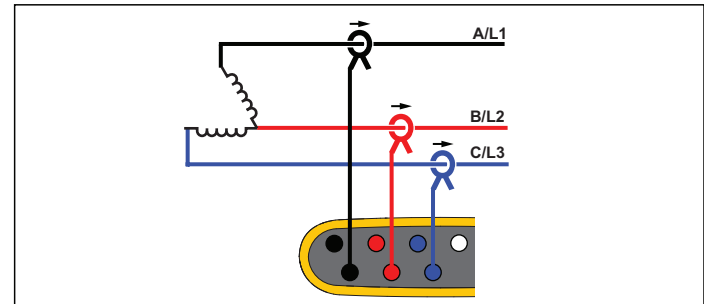
양의 전력 값을 제공하도록 센서의 전류 화살표가 부하 쪽을 향하고 있는지 확인하십시오. 전류 센서의 방향은 연결 확인 화면에서 디지털 방식으로 보정할 수 있습니다.

3-Φ 델타 오픈 레그

예 : 전력 변압기 권선 유형의 변형된 형태입니다 .



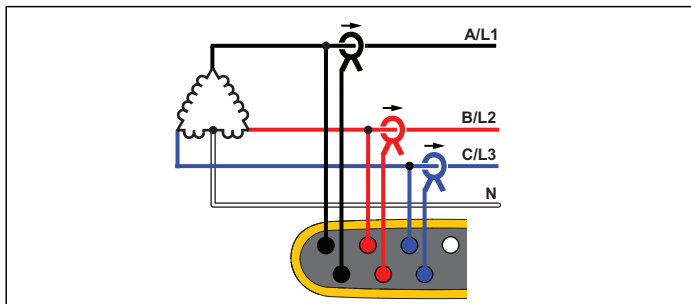
에너지 검사



부하 검사 (전압 측정 없음)

3-Φ 하이 레그 델타

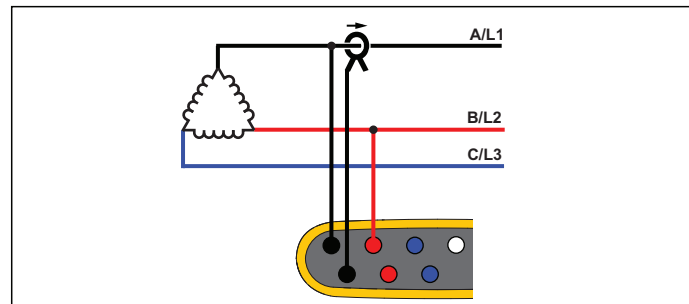
예 : 이 토폴로지를 통해 위상 전압의 절반 위상에 해당하는 추가 전압을 제공할 수 있습니다 .



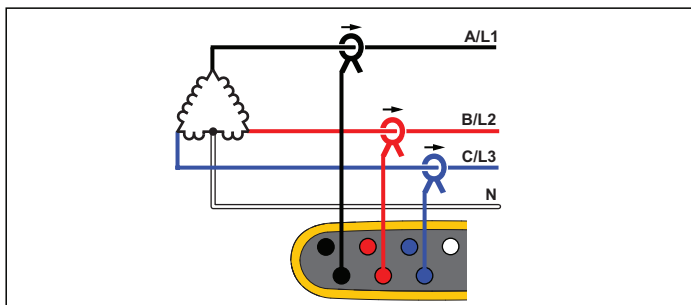
에너지 검사

3-Φ 델타 밸런스

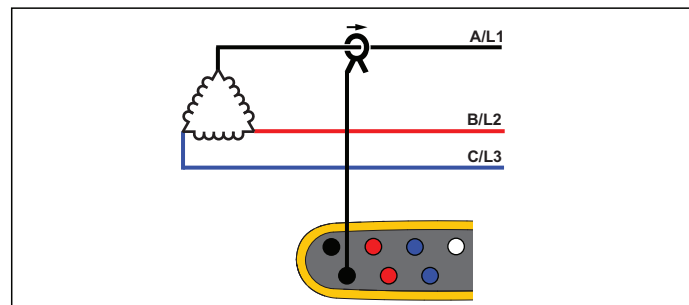
예 : 모터와 같은 대칭 부하의 경우 하나의 위상만 측정하고 다른 위상의 동일한 전압 / 전류를 추정하여 연결을 단순화할 수 있습니다 .



에너지 검사



부하 검사 (전압 측정 없음)



부하 검사 (전압 측정 없음)

공칭 전압

목록에서 공칭 전압을 선택합니다. 목록에 선택 가능한 전압이 없을 경우 직접 전압을 입력합니다. 에너지 검사에서, 공칭 전압은 급강하, 급상승, 정전의 한계를 정하기 위해 필요합니다.

부하 검사에서 공칭 전압은 가상 피상 전력을 계산하기 위해 사용됩니다.

공칭 전압 \times 측정된 전류

공칭 주파수

공칭 주파수를 송전선 주파수와 동일하게 50 Hz 또는 60 Hz 로 설정합니다.

전압비 (에너지 검사 전용)

중간 전압 네트워크의 모니터링과 같이 PT(계기용 변압기) 가 전압 연결과 잇달아 있을 경우 전압 입력의 비율 계수를 구성합니다. 기본값은 1:1 입니다.

전류 범위

연결된 센서의 전류 범위를 구성합니다.

• 자동

자동으로 설정하면 측정된 전류에 따라 전류 범위가 자동으로 설정됩니다.

• 저범위

저범위는 연결된 전류 센서 공칭 범위의 1/10 에 해당합니다. 예를 들어 iFlex1500-12 의 저범위는 150A 입니다.

• 고범위

고범위는 연결된 전류 센서 공칭 범위와 같습니다. 예를 들어 1500A 는 iFlex 1500-12 상의 공칭 범위입니다.

참고

로깅 세션 도중 최대 전류가 확실하지 않을 경우에는 전류 범위를 자동으로 설정하십시오. 응용 분야에 따라 전류 범위를 자동이 아닌 고정 범위로 설정해야 할 수도 있습니다. 이는 자동 범위에 간극이 존재하고 전류의 변동성이 높을 경우 정보 손실의 위험이 크기 때문입니다.

전류비

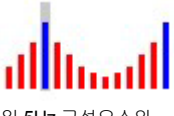

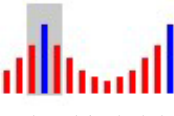
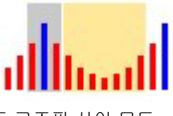
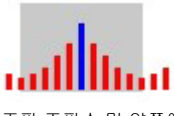
계량 변류기가 내장된 변전소 또는 감압변압기의 일단 측에 대해 매우 높은 레벨 측정 시 CT(전류 변환기) 를 사용할 경우 전류 센서의 비율 계수를 구성합니다.

전류비를 사용하여 iFlex 센서의 감도를 높입니다. 예를 들어 기본 도체 주위에 iFlex 센서를 1 회 감고 비율 계수 0.5:2 를 입력하여 정확한 판독값을 얻습니다. 기본값은 1:1 입니다.

고조파 계산 방법

IEC 61000-4-7 에 따라 적용할 고조파 계산 방법을 선택합니다. Logger 는 매 10/12 사이클 (일반적으로 200ms) 마다 FFT(Fast Fourier Transformation) 를 적용합니다. 이는 DC 최대 $\frac{1}{2}fs$ 에서 매 5Hz 마다 스펙트럼 구성요소 (bin) 를 제공합니다. fs 는 10.24kHz 와 같이 A/D 컨버터의 샘플 주파수입니다. 표준을 통해 이러한 5Hz 구성요소에서 다음과 같은 세 가지 방법으로 고조파를 계산할 수 있습니다. 고조파 구성요소, 고조파 하위 그룹 및 고조파 그룹

개요 .

	고조파	상호 고조파
고조파 구성요소 (IEC61000-3-12 와 같은 특정 표준에 따른 측정 이 필요합니다.)	 단일 5Hz 구성요소의 RMS 값	 두 고조파 사이 모든 bin 의 RMS 값
하위 그룹 고조파 (기본 값) (EN50160 또는 IEEE519 와 같은 IEC 61000-4-30 준수 측정용	 고조파 주파수 및 인접한 bin 의 RMS 값	 두 고조파 사이 모든 bin 의 RMS 값
그룹화된 고조파	 고조파 주파수 및 양쪽에 대한 1/2 상호 고조파 스펙 트럼의 RMS 값	사용 불가능

참고

EN 50160, IEEE 519, GOST 33073 등 대부분의 전력 품질
표준은 고조파 하위 그룹을 필요로 하는 IEC 61000-4-30
Class A 측정 방법을 기준으로 합니다.

고조파 구성요소 . 기본 h01 및 고조파 h02 ... h50 은 고조파 주파
수의 bin 으로 나타냅니다 .

상호 고조파 ih01 ... ih50 은 두 연속 고조파 주파수 사이 모든 스펙트
럼 구성요소에서 계산됩니다 .

예 :

- 60Hz 시스템에서 120Hz 의 h02 는 bin no. 24 로 나타냅니다
(120Hz/5Hz = 24).
- 180Hz 의 고조파 h03 는 bin no. 36 으로 나타냅니다
(180Hz/5Hz = 36).
- 상호 고조파 ih02 는 bins no. 25 – 35 로 나타냅니다
(125Hz ... 175Hz).

IEC 61000-4-7 또는 IEC 61000-3-12 에 따라 고조파 구성요소 측정이
필요한 표준으로 측정에 대한 고조파 구성요소를 선택합니다 .

하위 그룹 고조파 . 기본 h01 및 고조파 h02 ... h50 은 고조파 주파
수의 bin 및 각 측면에 대해 인접한 하나의 bin 에 대한 RMS 값입니다 .

상호 고조파 ih01 ... ih50 은 인접한 두 고조파 사이에서 50Hz 시스템
의 경우 남은 7 개 bin 또는 60Hz 시스템의 경우 9 개 bin 으로 구성됩
니다 .

예 :

- 60Hz 시스템에서 120Hz의 h02는 bin no. 23, 24 및 25로 나타냅니
다 (120Hz/5Hz = 24).
- 180Hz 의 고조파 h03 는 bin no. 35, 36 및 37 으로 나타냅니다
(180 Hz/5 Hz = 36).
- 상호 고조파 ih02 는 bins no. 26 – 34 로 나타냅니다
(130 Hz ... 175 Hz).

참고

EN 50160, IEEE 519, GOST 33073 등 대부분의 전력 품질
표준은 고조파 하위 그룹을 필요로 하는 IEC 61000-4-30
Class A 측정 방법을 기준으로 합니다.

그룹화된 고조파 .

기본 h01 및 고조파 h02 ... h50 은 고조파 주파수의 bin 및 양쪽에 인접한 두 고조파 주파수 사이 절반의 bin 에 대한 RMS 값입니다 . 두 고조파 주파수 사이 중심 bin 은 50% 로 양쪽 고조파에 포함됩니다 .

h01 과 h02 사이의 bin 은 포함되지 않습니다 .

그룹화된 고조파를 선택한 경우 상호 고조파를 사용할 수 없습니다 .

예 :

- 60Hz 시스템에서 180Hz 의 고조파 h03 은 bin 31-35,36, 37-41, 50% 의 bin no. 30 및 50% 의 bin no. 42 로 나타냅니다 .
- 240Hz의 고조파 h04는 bin no. 43-47, 48, 49-53, 50%의 bin no. 42 및 50% 의 bin no. 54 로 나타냅니다 .

그룹화된 고조파를 사용하는 측정의 장점은 메모리를 소비하는 상호 고조파를 저장할 필요 없이 전체 스펙트럼을 다룰 수 있다는 것입니다 . 적용 가능한 표준이 이 측정 방법을 필요로 하는 경우에만 이 측정을 적용해야 합니다 .

플리커

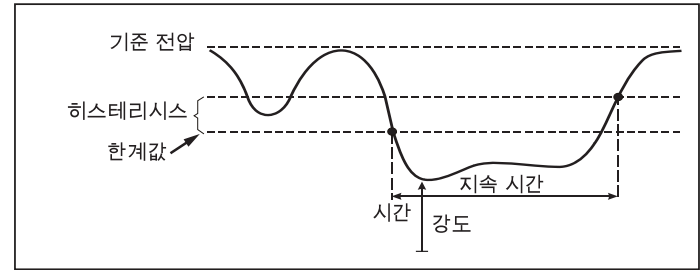
Logger 는 IEC61000-4-15 에 따라 플리커 심각도 평가를 지원합니다 .

플리커 측정 알고리즘 내에 적용된 램프 모델 전압을 선택합니다 . 측정에 전압 변환기 사용이 포함되지 않은 경우 램프 모델 선택이 공칭 전압 설정과 일치하는지 확인합니다 . 이 경우 연관된 저전압 그리드의 공칭 전압 정의와 일치하는 램프 모델 전압을 선택했는지 확인합니다 .

이벤트 구성

전압 급강하

단상 시스템의 경우, 전압 급강하는 전압이 급강하 임계값 아래로 떨어질 때 발생하며, 전압이 급강하 임계값에 이력 전압을 추가한 값과 동일해지거나 그 이상으로 올라갈 경우에 종료됩니다 . 그림 9 를 참



조하십시오 .

그림 9. 전압 급강하의 특징

다상 시스템의 경우, 한 개 이상의 채널의 전압이 급강하 임계값 아래로 떨어질 때 급강하가 발생하며, 측정된 모든 채널의 전압이 급강하 임계값에 이력 전압을 추가한 값과 동일해지거나 그 이상으로 올라갈 경우에 급강하가 종료됩니다 .

공칭 또는 측선 참조 전압을 선택합니다 . 측선 참조 전압은 1 분 시간 상수로 필터링된 측정 값을 사용하고 일반적으로 중간 또는 높은 전압 시스템에만 적용됩니다 .

구성할 매개변수 :

• Limit

임계 한계 값은 공칭 전압 또는 측선 참조의 % 로 정의됩니다 . 기본값은 90% 이며 이력은 2% 입니다 .

전압 급상승

단상 시스템의 경우, 전압이 급상승 임계값을 초과할 시에 급상승이 발생하며, 전압이 급상승 임계값에서 이력 전압을 차감한 값과 동일해지거나 그 이하로 내려갈 경우에 급상승이 종료됩니다. 그림 10을 참조하십시오.

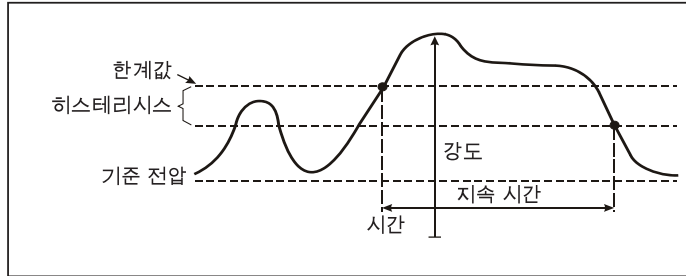


그림 10. 전압 급상승의 특징

다상 시스템의 경우, 한 개 이상의 채널의 전압이 급상승 임계값을 초과할 시에 급상승이 발생하며, 측정된 모든 채널의 전압이 급상승 임계값에서 이력 전압을 차감한 값과 동일해지거나 그 이하로 내려갈 경우에 급상승이 종료됩니다.

공칭 또는 축선 참조 전압을 선택합니다. 축선 참조 전압은 1분 시간 상수로 필터링된 측정 값을 사용하고 일반적으로 중간 또는 높은 전압 시스템에만 적용됩니다.

구성할 매개변수:

- **Limit**
임계 한계 값은 공칭 전압 또는 축선 참조의 %로 정의됩니다. 기본값은 110%이며 이력은 2%입니다.

전압 정전

단상 시스템의 경우, 전압 정전은 전압이 전압 정전 임계값 아래로 떨어질 때 발생하며, 전압이 전압 정전 임계값에 이력 전압을 추가한 값과 동일해지거나 그 이상으로 올라갈 경우에 종료됩니다. 그림 11을 참조하십시오.

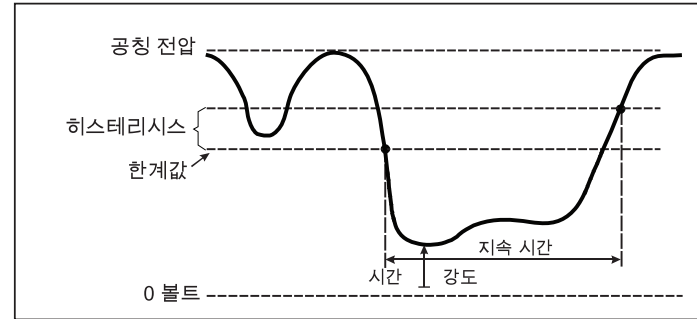


그림 11. 전압 정전의 특징

다상 시스템의 경우, 한 개 이상의 채널의 전압이 전압 정전 임계값 아래로 떨어질 때 전압 정전이 발생하며, 한 개의 채널의 전압이 전압 정전 임계값에 이력 전압을 추가한 값과 동일해지거나 그 이상으로 올라갈 경우에 전압 정전이 종료됩니다.

참고

다상 시스템의 경우, 한 개 또는 두 개의 위상의 전압이 정전 한계 밑으로 떨어질 경우에도 이벤트는 급강하로 분류됩니다.

구성할 매개변수:

- **Limit**
임계 한계 값은 공칭 전압의 %로 정의됩니다. 기본값은 5%이며 이력은 2%입니다.

급속한 전압 변화

급속한 전압 변화 (RVC) 는 두 대기 상태 사이 RMS 전압의 빠른 전이입니다. 급속한 전압 변화는 RVC 임계값을 기반으로 캡처됩니다.

RVC 임계값은 공칭 전압의 비율로 설정되고 임계값 레벨은 이전 $100/120 U_{rms(1/2)}$ 값에서 계산됩니다. ($100/120$ 은 50Hz 의 경우 100 값으로, 60Hz 공칭의 경우 120 값으로 정의됩니다.) $100/120$

$U_{rms(1/2)}$ 값의 산술 평균이 RVC 임계값을 벗어나면 RVC 이벤트가 감지됩니다. 전압 변화가 급강하 또는 급상승 임계값을 넘어설 경우 이는 급속한 전압 변화가 아니라 급강하 또는 급상승으로 간주됩니다. 이벤트 목록은 전압 단계, 전이 시간 및 V_{max} 를 표시합니다. 그림 12 을 참조하십시오.

구성할 매개변수 :

- 트리거 켜기 / 끄기
- Limit

전압 임계 한계 값은 공칭 전압의 % 로 정의됩니다. 값은 일반적으로 1%~6% 범위입니다. RVC 이력은 RVC 임계값보다 작아야 하고 일반적으로 RVC 의 50% 입니다.

파형 편차

파형 편차 트리거는 연속 전압 사이클의 파형에서 차이를 모니터링합니다. 마지막 사이클의 각 샘플 크기는 실제 사이클의 샘플 크기와 비교됩니다. 차이가 구성된 한계를 초과할 때 트리거가 시작되고 차이가 임계값에서 이력을 뺀 것보다 작아질 때 종료됩니다. 파형 편차 트리거가 이전 파형 편차 트리거가 종료된 후 1 초 이내에 시작되면 하나의 이벤트에 결합됩니다.

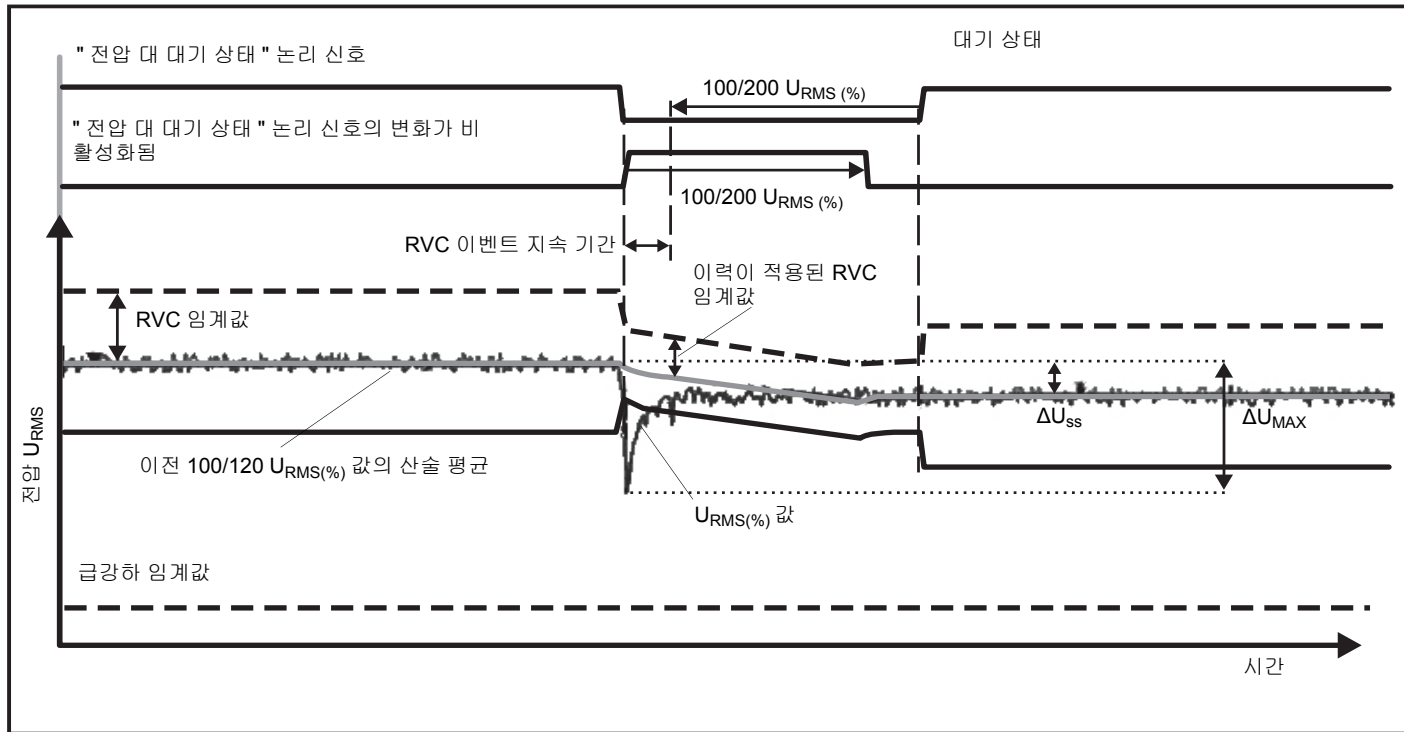


그림 12. 급속한 전압 변화 특징

이 트리거는 비정상적인 현상을 감지하는 범용 트리거로 대부분의 전력 품질 문제로 인해 갑작스런 파형 변화가 발생하므로 모든 종류의 장애 분석 및 문제 해결에 안정맞춤입니다. 기록된 파형에서 대부분의 경우 왜곡 현상의 근본 원인을 파악할 수 있습니다. 주 전원에서 커패시터 뱅크, 정류 왜곡 및 진동 전환. 또한 일반 전압 파형의 중간 전압 시스템에서 접지 단락을 식별할 수 있습니다. 그림 13을 참조하십시오.

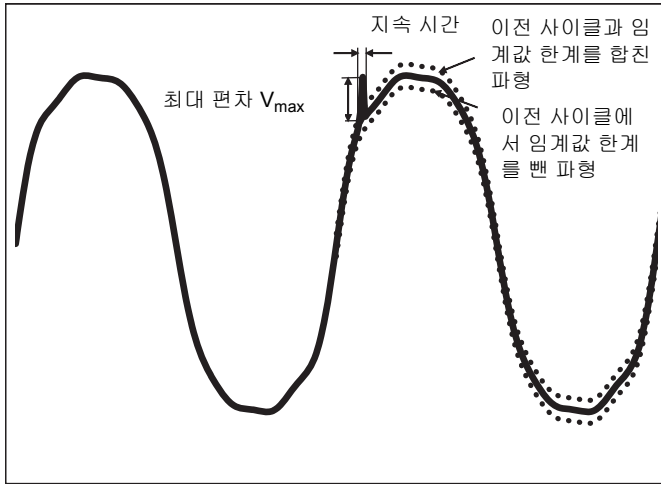


그림 13. 파형 편차

구성할 매개변수 :

- 트리거 켜기 / 끄기
- Limit
전압 임계값 한계는 실제 사이클의 샘플 크기와 공칭 전압의 %로 나타내는 이전 사이클 크기의 최대 편차입니다.

권장 값은 필요한 트리거 감도에 따라 다릅니다.

트리거	120V-System	230V-System
보통 조정	50%	25%
중간	20%	10%
미세 조정	10%	5%

메인 시그널링

배전 시스템은 기기를 원격에서 켜고 끄는 제어 신호를 전달할 수 있습니다 (리플 제어라고도 함). 제어 신호는 원격 기기의 제어가 필요한 순간에만 존재합니다. 메인 시그널링 트리거는 두 개의 다른 주파수를 갖는 제어 신호를 캡처할 수 있습니다.

구성할 매개변수 :

- 트리거 켜기 / 끄기
- 메인 시그널링 전압 (MSV) 주파수 1 및 MSV 주파수 2(Hz)
- 주파수 범위는 100Hz에서 최대 3000Hz입니다.
- Limit

전압 임계 한계 값은 공칭 전압의 %로 정의됩니다. 값은 일반적으로 1%~5% 범위입니다.

- 기록 시간

이벤트는 최대 120 초의 10/12 사이클 기록을 트리거합니다.

유입 전류

유입 전류는 다량의 또는 낮은 임피던스 부하가 라인으로 들어올 때 발생하는 서지 전류를 말합니다. 일반적으로 시간이 조금 흐르면 부하가 정상 작업 환경에 도달하여 전류가 안정화됩니다. 예를 들어 유도 모터의 가동 전류는 정상 작업 전류의 10 배에 달할 수 있습니다. 그림 14 을 참조하십시오. 유입 전류는 1/2cycle RMS 전류가 유입 전류 임계값을 초과하면 시작되고, 1/2cycle RMS 전류가 유입 전류 임계값에서 이력 값을 차감한 값과 동일해지거나 그 이하로 내려갈 경우 종료됩니다. 이벤트 표에서 극값은 해당 이벤트의 가장 높은 1/2 사이클 RMS 값에 해당합니다.

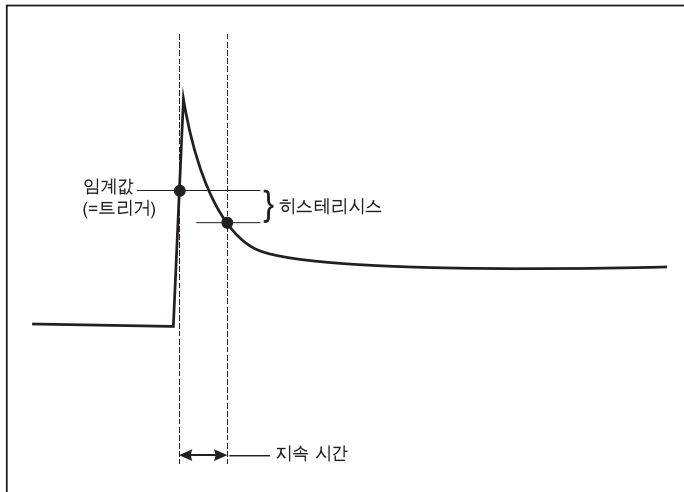


그림 14. 유입 특징

구성할 매개변수 :

- 트리거 켜기 / 끄기
- Limit
전류 임계값 한계는 A 에서 ½ 사이클 RMS 값입니다. 이 한계를 초과하는 A 신호가 이벤트를 트리거합니다.

로깅 세션 설정

이름 . Logger 에서 ES.xxx 또는 LS.xxx 의 형식으로 파일 이름이 자동 생성됩니다. ES ... 에너지 검사 LS ... 로드 검사 xxx ... 증분 파일 번호 Logger 가 출하 시 기본값으로 설정되는 경우 카운터가 리셋됩니다. 자세한 내용은 **출고 시 기본값으로 리셋** 섹션을 참조하십시오. 파일 이름은 최대 31 자로 사용자 지정할 수도 있습니다.

설명 . 고객, 위치, 부하 명판 데이터와 같은 상세정보를 입력합니다. 설명 필드의 글자수 제한은 127 자 (한글 63.5 자) 입니다. Energy Analyze 소프트웨어로 로깅 세션을 다운로드한 후 설명을 입력하거나 수정할 수도 있습니다.

추이 간격 . 로깅 세션에 새 평균값을 추가할 시간 간격을 선택합니다. 사용 가능한 간격은 다음과 같습니다. 1 초, 5 초, 10 초, 30 초, 1 분, 5 분, 10 분, 15 분, 30 분. 간격이 짧을수록 더 많은 메모리를 소비하면서 더욱 세부적인 정보를 제공합니다.

다음과 같은 경우에는 짧은 간격이 좋습니다.

- 자주 변경되는 부하의 듀티 사이클 파악
- 생산 단계의 에너지 비용 계산

수요 간격 . 전자장치 공급업체에서는 수요 간격을 사용해 고객 수요를 측정합니다. 에너지 비용과 최대 수요값을 얻을 간격을 선택합니다 (수요 간격에 따라 평균 전력 측정). 일반적인 값은 15 분입니다. 평균 간격을 알 수 없는 경우 5 분을 선택합니다. Energy Analyze Plus 소프트웨어를 사용하면 기타 간격을 오프라인으로 계산할 수 있습니다.

참고

이 값은 부하 검사에 사용할 수 없습니다.

지속 기간과 레코딩 시작 및 종료 날짜 및 시간. 로깅 세션의 시작 및 종지는 다음으로 정의할 수 있습니다.

- Start/Stop(시작 / 중지) 버튼

Logger 에서 Start/Stop(시작 / 중지) 버튼을 사용하여 로깅 세션을 수동으로 시작 / 중지합니다. Logger 는 미리 구성된 설정을 사용하여 구성된 지속 기간에 도달하거나 Logger 에서 Start/Stop(시작 / 중지) 버튼을 누를 때까지 데이터를 기록합니다.

- 즉시 시작

이 옵션을 선택하면 Logger 에서 로깅 세션이 즉시 시작됩니다. 로깅 세션 종료는 지속 기간이나 중지 날짜 및 시간으로 구성됩니다. 로깅 세션은 원격 클라이언트를 사용하거나 Logger 에서 Start/Stop(시작 / 중지) 버튼을 3 초 이상 눌러 언제든지 중지할 수 있습니다.

참고

EN50160 및 IEEE519 에 따라 전력 품질 그래프, 고조파 및 PQ 표준 평가에 사용되는 3 초 (150/180 사이클) 및 10 분 간격은 시계에 동기화되고 항상 10 분 경계에서 시작되고 중지됩니다. 예를 들어, 09:05 시에서 09:35 시까지의 로깅 세션에 다음과 같은 2 개의 10 분 간격이 포함됩니다. 한 간격은 09:10 시에서 09:20 시까지이고 또 한 간격은 09:20 시에서 09:30 시까지입니다.

- 계획된 레코딩 구성

지속 시간, 시작 날짜, 시작 시간 또는 시작 날짜, 시작 시간, 종료 날짜, 종료 시간으로 계획된 레코딩을 구성합니다. 이것은 월요일 0:00 시에 시작하여 일요일 24:00 시에 종료되는 한 주간의 전체 프로필을 측정하기 위해 Logger 를 설정하는 편리한 방법입니다. 목록에서 측정 지속 기간을 설정할 수 있습니다.

Maximum(최대) 는 이용 가능한 메모리에 기반한 최대 가능 지속 시간을 구성합니다. 목록에 표시되지 않은 지속 시간의 경우, **Custom(사용자 지정)** 을 선택하여 지속 시간이나 날짜를

입력합니다. 지속 시간이 경과하면 로깅 세션이 자동으로 중단됩니다. 언제든지 로깅 세션을 수동으로 종료할 수 있습니다.

참고

시작 날짜와 시작 시간이 구성되어도, Logger 에서 Start/Stop(시작 / 중지) 버튼을 눌러야 합니다.

연결 확인 및 보정

측정이 구성되고 전압 및 전류 입력이 테스트 중인 시스템에 연결되면 **Connection Verification(연결 확인)** 창을 사용해 연결을 확인합니다.

이를 통해 다음과 같은 문제를 감지할 수 있습니다.

- 신호 수준 미달
- 전압 및 전류의 위상 회전
- 전류 프로브의 반전
- 위상도의 오류

연결 확인 창에서

1. **Generator Mode(발전기 모드)** 와 **Motor Mode(모터 모드)** 사이에서 **Current Flow(전류 흐름)** 를 전환합니다.

전류 흐름 방향은 보통 부하 방향입니다. 이 작업에서는 **Motor Mode(모터 모드)** 를 사용합니다. 전류 센서가 의도적으로 발전기에 연결된 경우에는 **Generator Mode(발전기 모드)** 를 사용합니다 (예를 들면 시간 에너지가 엘리베이터의 회생 제동 시스템이나 현장 윈드 터빈에서 그리드로 이동하는 동안).

전류 흐름 화살표는 전류 흐름을 표시합니다 : **Load Mode(로드 모드)** 에서 정상 상태는 위 방향 검은색 화살표로, **Generator Mode(발전기 모드)** 에서는 아래 방향 검은색 화살표로 나타납니다. 화살표가 빨간색으로 표시되면, 전류 흐름 방향이 바뀝니다.

2. 수동 보정 대신 디지털로 위상을 교환하고 전류 입력을 반전시킬 수 있습니다 .
 - 위상을 선택하려면 전압 또는 전류 입력 **1, 2** 또는 **3** 을 클릭 합니다 .
 - 다른 입력을 선택합니다 .
3. **Logger** 에서 더 나은 위상도나 극성이 구성되면 , **Auto Correct**(자동 보정) 을 눌러 새 설정을 적용합니다 .
알고리즘에 의해 더 나은 위상도를 감지할 수 없거나 오류가 감지되지 않는 경우에는 자동 보정이 불가능합니다 .

참고

올바르지 않은 모든 연결을 자동으로 감지할 수는 없습니다. 디지털 보정을 적용하기 전에 제안된 수정안을 신중하게 확인하십시오. 단상 에너지 발전의 적용은 자동 보정 기능을 적용할 경우 잘못된 결과를 도출할 수 있습니다.

알고리즘은 위상이 시계 방향으로 회전하는 시퀀스를 만듭니다 .

장치 설정

이 설정 섹션은 전력 또는 전력 품질 검사를 수행하기 위한 요구 사항을 설명합니다 . 설정은 감사의 세부 정보가 정확하고 유용하며 실행 가능한 데이터가 보고용으로 수집되었는지 확인합니다 .

장치 이름

Logger 에 이름을 지정할 수 있습니다 . **Energy Analyze Plus** 소프트웨어에서 이러한 파일을 검토할 때 이 이름이 측정 파일에 추가됩니다 . 기본 이름은 **FLUKE174x< 일련 번호 >** 이며 예를 들어 , **FLUKE1748<12345678>** 입니다 .

사용자 자격 증명 . 장치 구성 액세스를 허용하는 사용자 지정 사용자 자격 증명을 구성할 수 있도록 합니다 . 출하 시 기본값은 다음과 같습니다 .

사용자 이름 : admin

암호 : admin

자격 증명을 모르면 **Logger** 에서 기록된 데이터를 다운로드하고 전원 이 켜져 있는 동안 **Start/Stop**(시작 / 중지) 버튼을 사용하여 공장 초기화를 수행합니다 . 자세한 내용은 **출고 시 기본값으로 리셋** 섹션을 참조하십시오 .

시간 동기화

다음과 같이 사용 가능한 시계 소스 중 하나를 설정합니다 .

수동 . **Logger** 시계를 원격 클라이언트의 시계와 수동으로 동기화합니다 . **Energy Analyze**에서는 “**PC 시간**”이라고도 합니다 .

시계는 **IEC 61000-4-30 Class A** 에 정의된 요구 사항을 충족하며 동기화할 수 없는 경우 1 초 / 일의 최대 편차를 허용합니다 .

인터넷 시간 . **Logger** 는 인터넷 (**NTP**) 의 시간 서버에 연결해 긴 로깅 세션 도중 실시간 시계 동기화를 유지합니다 . 이 설정에는 인터넷 연결이 필요합니다 . 자세한 내용은 네트워크 구성을 참조하십시오 . 결과 로깅 데이터의 타임 스탬프는 더 오랜 기간에서 수동 시간 동기화 모드를 사용하는 것보다 정확하지만 **IEC 61000-4-30 Class A** 요구 사항을 준수하지 않을 수 있습니다 .

GPS . **GPS** 수신기 **FLUKE-174X GPS-REC** 를 사용할 때 이 옵션을 설정합니다 . 자세한 내용은 **GPS** 시간 동기화 입력도 참조하십시오 . **IEC 61000-4-30 Class A** 측정의 경우 **Fluke** 는 ± 1 사이클 미만 최상의 실시간 정확도를 위해 이 설정 사용을 권장합니다 .

이더넷 구성

이더넷 포트를 사용하여 **Logger** 를 구성하고 **Energy Analyze Plus** 소프트웨어로 측정 데이터를 다운로드합니다 . 이더넷 포트는 인터넷 시간이 구성되었을 때 실시간 시계를 주기적으로 동기화하기 위해 네트워크 시간 프로토콜 (**NTP**) 에도 사용됩니다 . 특정 주소를 입력하거나 네트워크에서 자동으로 찾은 주소를 지정할 수도 있습니다 .

참고

네트워크에서 사용할 수 있는 경우 DHCP 서버로 자동 주소가 할당됩니다 . 그렇지 않은 경우 네트워킹 또는 IT 부서에 문의해 고정 IP 주소를 액세스합니다 .

펌웨어 업데이트

참고

펌웨어 업데이트는 모든 측정 데이터를 삭제합니다.

업데이트하려면 :

1. 여유 공간이 80MB 이상인 USB 드라이브에 **Fluke173x**(파일 이름에 공백 없음) 라는 이름의 폴더를 만듭니다 .

참고

USB 드라이브는 FAT 또는 FAT32 파일 시스템으로 포맷되어 있어야 합니다 . Windows 사용 시 32GB USB 드라이브를 FAT/FAT32 로만 포맷하려면 타사 도구를 이용해야 합니다 .

2. 생성한 폴더에 펌웨어 파일 (*.bin) 을 복사합니다 . \Fluke174x 폴더에 둘 이상의 펌웨어 파일 (*.bin) 이 있는 경우에는 최신 버전으로 업데이트가 진행됩니다 .
3. Logger 가 주 전원을 사용하고 Energy Analyze Plus 에 연결되어 있는지 확인합니다 .
4. 드라이브를 Logger 에 꽂습니다 .
5. **Instrument Settings(장치 설정)** 에서 Firmware update(펌웨어 업데이트) 를 선택하고 지시 사항을 따릅니다 .

펌웨어 업데이트는 5 분 정도 걸립니다 . 이 시간 동안 Start/Stop(시작 / 중지) LED 가 흰색으로 깜박입니다 . 펌웨어 업데이트가 완료되면 Logger 가 자동으로 다시 시작됩니다 . 다시 시작 프로세스 도중에는 녹색 또는 호박색으로 Start/Stop(시작 / 중지) LED 가 계속 켜져 있습니다 .

라이선스 활성화

PC 에서 라이선스를 활성화하려면 :

1. www.fluke.com 을 방문합니다 .
2. 제품 등록 페이지로 이동하여 지역, 국가 및 언어를 선택합니다 .
3. **Brand(브랜드) > Fluke Industrial(Fluke 산업)** 을 선택합니다 .
4. **Product Family(제품군) > Power Quality Tools (전력 품질 도구)** 를 선택합니다 .

5. **Model Name(모델명) > Fluke 1742, Fluke 1746 또는 Fluke 1748** 을 선택합니다 .

6. Logger 의 일련 번호를 입력합니다 .

참고

일련 번호를 정확하게 입력해야 합니다 (빈칸은 사용할 수 없음). 일련 번호는 숫자 8 자이며 Logger 설정 또는 Logger 후면 데칼에 표기되어 있습니다 .

7. 라이선스 활성화 레터에서 제공한 라이선스 키를 입력합니다. 웹 형태는 최대 두 개의 라이선스 키를 지원합니다 . 나중에 웹 등록 페이지로 돌아와서 라이선스 기능을 다시 활성화 할 수 있습니다 .

참고

WiFi 인프라의 활성화는 라이선스 키가 필요하지 않습니다 .

8. 모든 항목을 작성하여 양식을 제출하십시오. 라이선스 파일이 첨부된 이메일이 여러분의 이메일 주소로 발송되었습니다 .
9. USB 드라이브에 "Fluke174x"라는 이름의 폴더를 생성합니다. 파일명에 공백을 포함하지 않도록 합니다 . USB 는 FAT 또는 FAT32 파일 시스템으로 포맷되어 있어야 합니다 . Windows 사용 시 32GB USB 드라이브를 FAT/FAT32 로만 포맷하려면 타사 도구를 이용해야 합니다 .
10. 생성한 폴더에 라이선스 파일 (*.txt) 을 복사합니다 .
11. Logger 가 주 전원을 사용하고 Energy Analyze Plus 에 연결되어 있는지 확인합니다 .
12. 드라이브를 Logger 에 삽입합니다 .

New License(새 라이선스) > Install from Instrument Settings (장치 설정에서 설치) 를 선택하고 지시 사항을 따릅니다 .

Logger 에서 서비스 데이터 가져오기

고객 지원이 필요한 경우 이 기능을 사용하여 원시 형식의 모든 측정 파일과 시스템 정보를 복사합니다 .

1. 저장된 로깅 세션의 파일 크기 (최대 2GB) 에 따라 사용 가능 메모리가 충분한 USB 드라이브에서 **Fluke174x**(파일 이름에 공백 없음) 라는 이름의 폴더를 만듭니다 .
2. \Fluke174x 폴더에서 **CopyServiceData.txt** 파일을 만듭니다 .
3. Logger 가 주 전원에 연결되어 있는지 확인합니다 .
4. 드라이브를 Logger 에 꽂습니다 .

모든 관련 측정 데이터가 USB 드라이브에 복사됩니다 . 파일 전송 도중 **Start/Stop**(시작 / 중지) LED 가 흰색으로 깜박입니다 . 저장된 데이터 양에 따라 몇 분 정도 걸릴 수 있습니다 . **Start/Stop**(시작 / 중지) LED 가 녹색으로 바뀌면 USB 드라이브를 제거해도 됩니다 . LED 가 호박색인 경우 중요 경고 또는 정보를 사용할 수 있습니다 . 자세한 내용은 **Energy Analyze Plus** 와 같은 원격 제어 소프트웨어를 참조하십시오 .

참고

USB 드라이브를 Logger 에 삽입하면 서비스 데이터가 USB 드라이브에 복사됩니다 . 이 기능을 비활성화하려면 **CopyServiceData.txt** 파일을 제거하거나 이름을 변경합니다 .

출고 시 기본값으로 리셋

Energy Analyze Plus 소프트웨어로 Logger 를 리셋하려면 **Factory reset**(공장 초기화) 버튼을 클릭합니다 . 리셋을 계속할 것인지 취소할 것인지 묻는 메시지가 표시됩니다

참고

원격 클라이언트의 출하 시 기본값으로 리셋은 Logger 에 설치된 라이선스에는 영향을 주지 않습니다 .

전원이 켜져 있는 동안 **Start/Stop**(시작 / 중지) 버튼을 사용하여 Logger 리셋 :

1. **Start/Stop**(시작 / 중지) 버튼으로 Logger 를 켜고 상태 LED 가 빨간색으로 바뀔 때까지 약 5 초 동안 버튼을 누릅니다 .
2. **Start/Stop**(시작 / 중지) 버튼에서 손을 뗍니다 . 상태 LED 가 녹색으로 깜박이기 시작합니다 .
3. 상태 LED 가 녹색으로 표시되어 출하 시 리셋을 확인할 때까지 **Start/Stop**(시작 / 중지) 버튼을 다시 누릅니다 .

Logger 가 부팅 프로세스를 계속합니다 .

참고

전원이 켜져 있는 시퀀스 도중 출하 시 기본값으로 리셋하면 Logger 에서 설치된 모든 라이선스가 제거됩니다 .

⚠ 주의

Start/Stop(시작 / 중지) 버튼을 8 초 이상 누르면 Logger 에서 소프트 리셋을 수행합니다 . Logger 가 더 이상 반응하지 않으면 이것이 마지막 옵션입니다 . 활성 로깅 세션 도중의 소프트 리셋을 수행하면 데이터가 손실될 수 있습니다 .

USB 로 데이터 자동 복사

Logger 는 USB 드라이브 삽입 시 자동 작업을 지원합니다 . 이는 PC 로 데이터를 다운로드하기 위해 Logger 에 연결할 필요 없이 Logger 에서 데이터를 모을 수 있어 유용합니다 .

자동 복사 모드 활성화 :

1. USB 드라이브에서 **Fluke174x**(파일 이름에 공백 없음)라는 폴더를 만듭니다 .
2. \Fluke174x 폴더에서 **AutoCopyData.txt** 파일을 만듭니다 .
3. Logger 가 주 전원에 연결되어 있는지 확인합니다 .
4. 드라이브를 Logger 에 꽂습니다 .

레코딩된 모든 측정 데이터가 USB 디스크에 복사됩니다 . 파일 전송 도중 **Start/Stop**(시작 / 중지) LED 가 흰색으로 깜박입니다 . 저장된 데이터 양에 따라 몇 분 정도 걸릴 수 있습니다 . **Start/Stop**(시작 / 중지) LED 가 녹색으로 바뀌면 USB 드라이브를 제거해도 됩니다 . LED 가 호박색인 경우 중요 경고 또는 정보를 사용할 수 있습니다 . 자세한 내용은 **Energy Analyze Plus** 와 같은 원격 제어 소프트웨어를 참조하십시오 .

참고

USB 디스크를 Logger 에 삽입하면 측정 데이터가 USB 드라이브에 복사됩니다 . 이 기능을 비활성화하려면 **AutoCopyData.txt** 파일을 제거하거나 이름을 변경합니다 .

GPS 시간 동기화

옵션 GPS 수신기 (FLUKE-174X GPS-REC) 를 사용하여 Logger 는 가능한 최상의 실시간 정확도 (일반적으로 1ms) 를 유지하고 IEC61000-4-30 Class A 의 시간 동기화 요구 사항을 준수할 수 있습니다 .

GPS 시간 동기화 사용 :

1. **Instrument Setup**(장치 설정)에서 시간 동기화 소스를 GPS로 구성합니다 .

Logger 의 시간 LED 가 빨간색으로 바뀌면 시간 동기화 상태가 유효하지 않고 GPS 수신기에 연결되지 않았음을 나타냅니다 .

2. GPS 수신기 FLUKE-174X GPS-REC 를 I/O 커넥터 (12) 에 연결합니다 .
3. 하늘이 잘 보이는 위치에 수신기를 배치합니다 .

위성의 신호 강도는 매우 낮으므로 안정적인 시간 동기화를 위해 야외에 배치하는 것이 좋습니다 . 시간 동기화에 사용하기 적당한 위성을 파악하는 데 약 1 분 정도 소요됩니다 .

GPS 수신기가 안정적인 시간 동기화를 제공하는 경우 시간 LED 가 녹색으로 바뀝니다 .

라이선스 기능

라이선스 키는 옵션 액세스리로 사용할 수 있습니다. 키는 라이선스 기능으로 Logger의 기능을 확장합니다. 표 6는 사용 가능한 라이선스 기능 목록입니다.

표 6. 라이선스 기능

기능	1742	1746	1748
WiFi 인프라 ^[1]	•	•	•
IEEE 519/ 보고서	•	•	•
1742-6/ 업그레이드	•		
1742-8/ 업그레이드	•		
1746-8/ 업그레이드		•	
[1] WiFi 인프라 라이선스는 무료로 제공되며 www.fluke.com 에 Logger를 등록하면 활성화됩니다.			

WiFi 인프라

이 라이선스를 통해 WiFi 인프라에 연결을 활성화할 수 있습니다. 자세한 내용은 *인프라에 WiFi 연결* 섹션을 참조하십시오.

1742-6/ 업그레이드

이 업그레이드 라이선스를 통해 1742 Logger에서 1746 모델의 고급 분석 기능을 활성화할 수 있습니다. 제공되는 기능:

- 전압 및 전류 불균형
- 전압 및 전류 상호 고조파
- 이벤트: 급강하, 급상승 및 정전
- 이벤트: 급속한 전압 변화
- 이벤트: 유입 전류
- 이벤트: 메인 시그널링

업그레이드에는 자석 프로브 세트 (빨간색 3 개, 검은색 1 개)가 포함됩니다.

1742-8/ 업그레이드

이 업그레이드 라이선스를 통해 1742 Logger에서 1748 모델의 고급 분석 기능을 활성화할 수 있습니다. 제공되는 기능:

- 전압 및 전류 불균형
- 전압 및 전류 상호 고조파
- 이벤트: 급강하, 급상승 및 정전
- 이벤트: 급속한 전압 변화
- 이벤트: 유입 전류
- 이벤트: 메인 시그널링
- 이벤트: 파형 편차
- 이벤트 레코딩: RMS 프로파일
- 이벤트 레코딩: 파형
- 이벤트 레코딩: 메인 시그널링 RMS 프로파일

업그레이드에는 자석 프로브 세트 (빨간색 3 개, 검은색 1 개) 및 자석 걸이 키트가 포함됩니다.

1746-8/ 업그레이드

이 업그레이드 라이선스를 통해 1746 Logger 에서 1748 모델의 고급 분석 기능을 활성화할 수 있습니다 . 제공되는 기능 :

- 이벤트 : 파형 편차
- 이벤트 레코딩 : RMS 프로파일
- 이벤트 레코딩 : 파형
- 이벤트 레코딩 : 메인 시그널링 RMS 프로파일

업그레이드에는 자석 걸이 키트가 포함됩니다 .

IEEE 519/ 보고서

IEEE 519/ 보고서 라이선스를 통해 표준 IEEE 519: " 전력 시스템 내 고조파 제어를 위해 IEEE 에서 권장되는 관행 및 요건 " " 전력 시스템 내 고조파 제어를 위해 권장되는 IEEE 관행 및 요건입니다 ."

활성화된 기능 :

- 150/180 사이클 고조파 데이터 저장
- 짧고 매우 짧은 전압 및 고조파 평가 :
 - Energy Analyze Plus 소프트웨어로 한 번에 적격 / 부적격 분석
 - 보고서 생성
- 전 수요 왜곡 (TDD) 계산 및 검증

유지보수

적절하게 사용되는 경우 Logger 에 특별한 유지보수가 필요하지 않습니다 . 유지보수는 보증 기간 내에 교육을 이수한 자격 있는 직원이 회사와 연결된 서비스 센터에서만 수행되어야 합니다 . 전 세계 Fluke 서비스 센터의 위치 및 연락처 정보는 www.fluke.com 을 참조하십시오 .

⚠ 경고

감전 , 화재 및 상해를 방지하려면 :

- 커버를 분리한 상태 또는 케이스가 열린 상태로 제품을 작동시키지 마십시오 . 위험한 전압에 노출될 수 있습니다 .
- 제품을 청소하기 전에 입력 신호를 차단하십시오 .
- 지정된 교체 부품만 사용하십시오 .
- 인증된 기술자에게 제품 수리를 의뢰하십시오 .

⚠ 주의

배터리 뒷면의 배출구가 손상되거나 IP65 침투 보호 장치가 손상되지 않도록 주의합니다 .

청소 방법

⚠ 주의

장치가 손상될 수 있으므로 용제나 연마제를 사용하지 마십시오 .

더러운 경우 젖은 천으로 Logger 를 조심스럽게 닦습니다 (세제를 사용하면 안 됨) . 중성 세제는 사용할 수 있습니다 .

배터리 교체**⚠⚠ 경고**

감전, 화재 및 상해를 방지하려면 :

- 배터리 터미널을 단락시키지 마십시오.
- 배터리 셀 / 팩을 분해하거나 파손하지 마십시오.
- 배터리 셀 / 팩을 열거나 화기 근처에 두지 마십시오. 직사광선이 닿는 곳에 두지 마십시오.

⚠ 주의

5 년이 지나면 충전용 배터리를 교체합니다.

제품 내부에 재충전식 리튬 이온 배터리가 있습니다.

배터리를 교체하려면 :

1. 3 개의 나사를 풀고 배터리 도어를 분리합니다. 그림 15을 참조하십시오.
2. 배터리를 교체하십시오.
3. 배터리 도어를 교체하고 조입니다.

⚠ 주의

제품의 손상 방지를 위해 **Fluke** 배터리 팩만 사용하십시오.

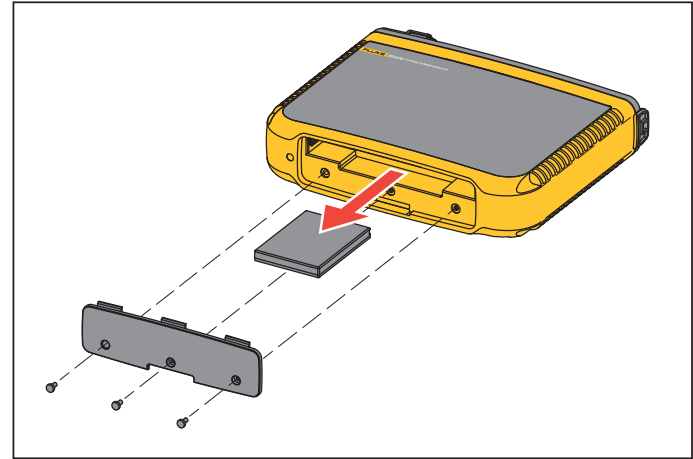


그림 15. 배터리 교체

보정

Fluke 는 Logger 의 정기 검사 및 보정 서비스를 추가로 제공하고 있습니다 . 권장 보정 주기는 2 년입니다 . 자세한 내용은 **Fluke 연락처 2** 페이지의 섹션을 참조하십시오 .

서비스 및 부품

교체 부품은 표 7 및 그림 16 에 나와 있습니다 . 부품과 액세서리를 주문하려면 **Fluke 연락처 2** 페이지의 섹션을 참조하십시오 .

표 7. 교체 부품

참조	설명	수량	Fluke 부품 또는 모델 번호
①	WiFi-USB 어댑터	2	4723989
②	배터리 도어	1	4814066
③	리튬 이온 배터리 팩 3.7V, 2500mAh	1	4146702
④	USB 케이블	1	1671807
⑤	전원 코드, 국가별 (북미 , 유럽 , 영국 , 오스트레일리아 , 일본 , 인도 / 남아프리카 , 브라질)	1	표 2 를 참조하십시오 .
⑥	테스트 리드 0.18m 빨간색 / 검은색 , 1000V CAT III	1 세트	4903281
⑦	테스트 리드 1.5 m 빨간색 / 검은색 , 1000V CAT III	1 세트	4703585
⑧	케이블 마커 세트	1 세트	4895646
⑨	USB 드라이브 (사용 설명서 및 PC 소프트웨어용 설치 프로그램 포함)	1	4710847
⑩	주 어댑터 MA-C8	1	4945842

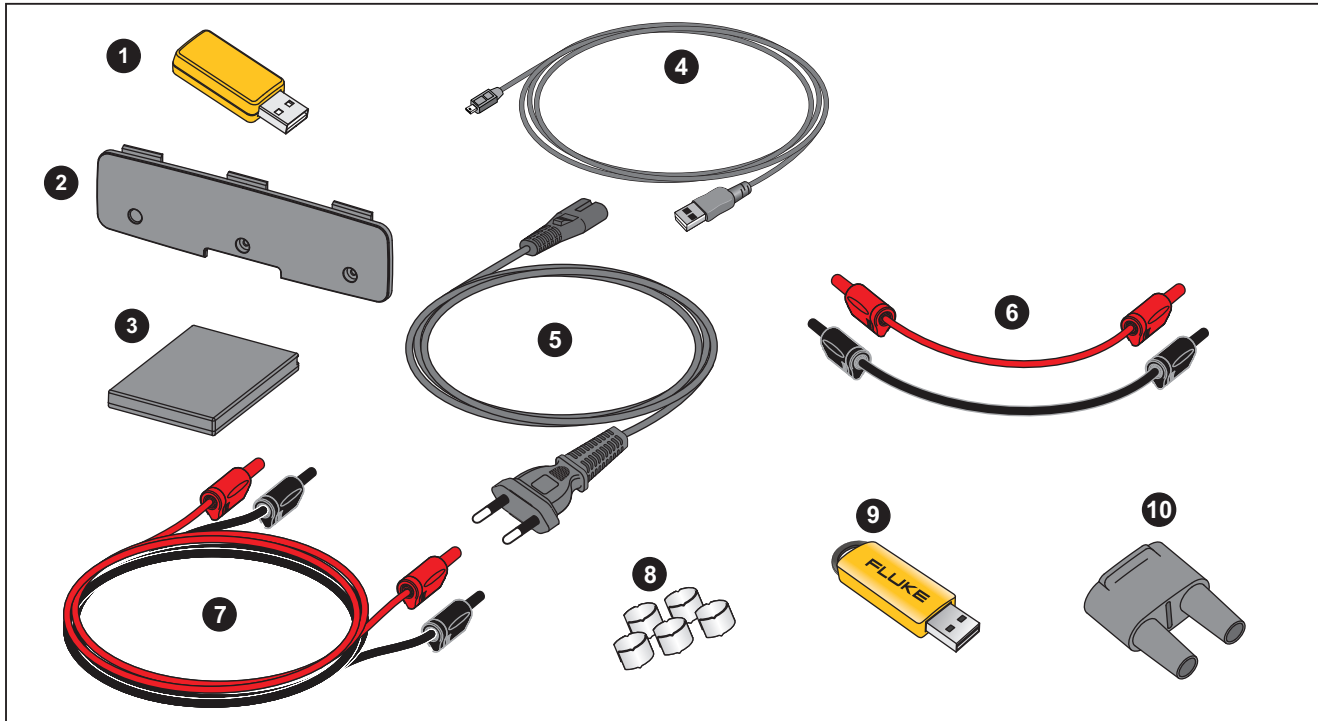


그림 16. 교체 부품

용어 설명

Unbalance (u2)	공급 전압 불균형 3 상 시스템에서 라인 대 라인 전압 (기본 구성요소) 의 RMS 값 , 또는 연속 라인 전압 간의 위상 각도가 동일하지 않은 경우를 말합니다 . 이 불균형 값은 네거티브 시퀀스 대 포지티브 시퀀스의 비율을 백분율로 표시한 값으로 대개 0%~2 % 범위에 있습니다 .
h01[V, A]	기본 주파수 구성요소 전압 또는 전류의 기본 주파수 구성요소의 RMS 값입니다 . IEC 61000-4-7 에 따라 하위 그룹화가 적용됩니다 .
h02 ... h50[%]	전압 또는 전류의 고조파 구성요소 . 전압 또는 전류 고조파 구성요소 h02 ... h50 의 합의 RMS 값 대 전압 또는 전류의 기본 구성요소 h01 의 RMS 값의 비율입니다 . 선택한 고조파 계산 방법에 따라 하위 그룹화 , 그룹화 또는 고조파 구성요소가 IEC 61000-4-7 에 맞게 적용됩니다 .
THD[%]	전고조파 왜곡 모든 전압 또는 전류 고조파 구성요소 h02~h50 의 RMS 값 대 전압 또는 전류의 기본 구성요소 h01 의 RMS 값의 비율입니다 .
THC[V, A]	전고조파 전류 모든 전압 또는 전류 고조파 구성요소 h02~h50 의 합의 RMS 값입니다 .
ih01 ... ih50[%]	전압 또는 전류의 상호 고조파 구성요소 . 전압 또는 전류 상호 고조파 구성요소 ih01... ih50 의 합의 RMS 값 대 전압 또는 전류의 기본 구성요소 h01 의 RMS 값의 비율입니다 . 선택한 고조파 계산 방법에 따라 하위 그룹화 또는 고조파 구성요소가 IEC 61000-4-7 에 맞게 적용됩니다 .
TID[%]	전 상호 고조파 왜곡 모든 전압 또는 전류 상호 고조파 구성요소 ih01... ih50 합의 RMS 값 대 전압 또는 전류의 기본 구성요소 h01 의 RMS 값의 비율입니다 . 선택한 고조파 계산 방법에 따라 하위 그룹화 또는 고조파 구성요소가 IEC 61000-4-7 에 맞게 적용됩니다 .
TIC[V, A]	전 상호 고조파 콘텐츠 모든 전압 또는 전류 상호 고조파 구성요소 ih02 ... ih50 의 합의 RMS 값입니다 .
TDD^[1][%]	전 수요 왜곡 모든 전류 고조파 구성요소 h02~h50 의 합의 RMS 값 대 최대 수요 전류인 I_L 의 비율입니다 .
$I_L^{[1]}$[A]	최대 수요 부하 전류 전류 값은 공동 커플링 시점에서 형성되며 , 이전 12 개월 동안의 최대 수요에 해당하는 전류의 합을 12 로 나눈 값으로 간주되어야 합니다 . 이 값은 TDD 를 계산하고 IEEE 519 에 의해 정의된 해당 전류 고조파 한계를 결정하기 위해 필요합니다 . 이 값은 측정 구성에서 사용자가 입력합니다 .
$I_{sc}^{[1]}$[A]	공동 커플링 시점에서의 최대 단락 회로 전류 이 값은 IEEE 519 에 의해 정의된 해당 전류 고조파 한계를 결정하기 위해 필요합니다 . 이 값은 측정 구성에서 사용자가 입력합니다 .
P_{ST}, P_{LT}	PST 는 정의된 10 분 기간 동안 계산되는 단기 플리커 값입니다 . PLT 는 정의된 2 시간 기간 동안 계산되는 장기 플리커입니다 .
SSID	Service Set Identifier(WiFi) - 액세스 지점 이름 또는 숨겨진 SSID 이름

[1] IEEE 519/ 보고서 라이선스 필요 .

지원되는 매개변수

1742, 1746, 1748											
		주 기	단상 IT	복상 (2P-3W)	3-Φ 와이 3-Φ 와이 IT (3P-4W)	3-Φ 와이 밸런스	3-Φ 델타 (3P-3W)	2 요소 델타 (아른 / 블 론델)	3-Φ 델타 오픈 레그 (3P-3W)	3-Φ 하이 레그 델타	델 밸런스 3-Φ 델타
$V_{AN}^{[1]}$	V	추이 : 1 초 -30 초 수요 : 5 분 -30 분 PQ: 10 분	●	●	●	●	● ^[2]	● ^[2]	● ^[2]	● ^[2]	●
$V_{BN}^{[1]}$	V	추이 : 1 초 -30 초 수요 : 5 분 -30 분 PQ: 10 분		●	●	○	● ^[2]	● ^[2]	● ^[2]	● ^[2]	○ ^[2]
$V_{CN}^{[1]}$	V	추이 : 1 초 -30 초 수요 : 5 분 -30 분 PQ: 10 분			●	○	● ^[2]	● ^[2]	● ^[2]	● ^[2]	○ ^[2]
$V_{AB}^{[1]}$	V	추이 : 1 초 -30 초 수요 : 5 분 -30 분 PQ: 10 분		● ^[2]	● ^[2]	○ ^[2]	●	●	●	●	●
$V_{BC}^{[1]}$	V	추이 : 1 초 -30 초 수요 : 5 분 -30 분 PQ: 10 분			● ^[2]	○ ^[2]	●	●	●	●	○
$V_{CA}^{[1]}$	V	추이 : 1 초 -30 초 수요 : 5 분 -30 분 PQ: 10 분			● ^[2]	○ ^[2]	●	●	●	●	○
I_A	A	추이 : 1 초 -30 초 수요 : 5 분 -30 분	●	●	●	●	●	●	●	●	●
I_B	A	추이 : 1 초 -30 초 수요 : 5 분 -30 분		●	●	○	●	Δ	●	●	○
I_C	A	추이 : 1 초 -30 초 수요 : 5 분 -30 분			●	○	●	●	●	●	○
N	A	추이 : 1 초 -30 초 수요 : 5 분 -30 분		●	●	X					
f	Hz	추이 : 1 초 -30 초 PQ: 10 초, 10 분	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Aux 1, 2	mV, 사용자 정의	추이 : 1 초 -30 초	●	●	●	●	●	●	●	●	●

1742, 1746, 1748											
		주기	단상 IT	단상 (2P-3W)	3-Φ 와이 3-Φ 와이 IT (3P-4W)	3-Φ 와이 밸런스	3-Φ 델타 (3P-3W)	2 요소 델타 (아른 / 블 론델)	3-Φ 델타 오픈 레그 (3P-3W)	3-Φ 하이 레그 델타	델타 3-Φ 델타 밸런스 3-Φ 델타
THD $V_{AN}^{[3]}$	%	추이 : 1 초 -30 초 PQ: 10 분, 150/180 사이클 ^[4]	●	●	●	●					
THD $V_{BN}^{[3]}$	%	추이 : 1 초 -30 초 PQ: 10 분, 150/180 사이클 ^[4]		●	●						
THD $V_{CN}^{[3]}$	%	추이 : 1 초 -30 초 PQ: 10 분, 150/180 사이클 ^[4]			●						
THD $V_{AB}^{[3]}$	V, %	추이 : 1 초 -30 초 PQ: 10 분, 150/180 사이클 ^[4]					●	●	●	●	●
THD $V_{BC}^{[3]}$	V, %	추이 : 1 초 -30 초 PQ: 10 분, 150/180 사이클 ^[4]					●	●	●	●	
THD $V_{CA}^{[3]}$	V, %	추이 : 1 초 -30 초 PQ: 10 분, 150/180 사이클 ^[4]					●	●	●	●	
고조파 h01-50 $V_{AN}^{[3][5]}$	V, %	10 분, 150/180 사이클 ^[4]	●	●	●	●					
고조파 h01-50 $V_{BN}^{[3][5]}$	V, %	10 분, 150/180 사이클 ^[4]		●	●						
고조파 h01-50 $V_{CN}^{[3][5]}$	V, %	10 분, 150/180 사이클 ^[4]			●						
고조파 h01-50 $V_{AB}^{[3][5]}$	V, %	10 분, 150/180 사이클 ^[4]					●	●	●	●	●
고조파 h01-50 $V_{BC}^{[3][5]}$	V, %	10 분, 150/180 사이클 ^[4]					●	●	●	●	
고조파 h01-50 $V_{CA}^{[3][5]}$	V, %	10 분, 150/180 사이클 ^[4]					●	●	●	●	
고조파 h01-50 I_A	A, %		●	●	●	●	●	●	●	●	●
고조파 h01-50 I_B	A, %			●	●		●	●	●	●	
??? h01-50 I_C	A, %				●		●	●	●	●	
THD I_A	A, %	추이 : 1 초 -30 초 PQ: 10 분, 150/180 사이클 ^[4]	●	●	●	●	●	●	●	●	●
THD I_B	A, %	추이 : 1 초 -30 초 PQ: 10 분, 150/180 사이클 ^[4]		●	●		●	●	●	●	

1742, 1746, 1748											
		주기	단상 IT	분상 (2P-3W)	3-Φ 와이 3-Φ 와이 IT (3P-4W)	3-Φ 와이 밸런스	3-Φ 델타 (3P-3W)	2 요소 델타 (아론 / 블 론델)	3-Φ 델타 오픈 레그 (3P-3W)	3-Φ 하이 레그 델타	밸런스 3-Φ 델타
THD I _C	A, %	추이 : 1 초 -30 초 PQ: 10 분, 150/180 사이클 ^[4]			●		●	●	●	●	
THC I _N	A	추이 : 1 초 -30 초 PQ: 10 분, 150/180 사이클 ^[4]		●	●	X					
TDD I ^A ^[4]	%	PQ: 10 분, 150/180 사이클 ^[4]	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TDD I ^B ^[4]	%	PQ: 10 분, 150/180 사이클 ^[4]		●	●		●	●	●	●	
TDD I ^C ^[4]	%	PQ: 10 분, 150/180 사이클 ^[4]			●		●	●	●	●	
플리커 P _{st}	1	PQ: 10 분	●	●	●	●	●	●	●	●	●
플리커 P _{lt}	1	PQ: 2 시간	●	●	●	●	●	●	●	●	●
이벤트 : 급강하 / 급상승 / 정전	% Unom	½ 사이클 RMS	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1746, 1748											
전압 불균형	%	추이 : 1 초 -30 초 PQ: 10 분			●		●	●	●	●	
전류 불균형	%	추이 : 1 초 -30 초 PQ: 10 분			●		●	●	●	●	
TID V _{AN} ^[3]	%	PQ: 10 분	●	●	●	●					
TID V _{BN} ^[3]	%	PQ: 10 분		●	●						
TID V _{CN} ^[3]	%	PQ: 10 분			●						
TID V _{AB} ^[3]	V, %	PQ: 10 분					●	●	●	●	●
TID V _{BC} ^[3]	V, %	PQ: 10 분					●	●	●	●	
TID V _{CA} ^[3]	V, %	PQ: 10 분					●	●	●	●	

1746, 1748											
		주기	단상 IT	불상 (2P-3W)	3-Φ 와이 3-Φ 와이 IT (3P-4W)	3-Φ 와이 밸런스	3-Φ 델타 (3P-3W)	2 요소 델타 (아론 / 블 론델)	3-Φ 델타 오픈 레그 (3P-3W)	3-Φ 하이 레그 델타	밸런스 3-Φ 델타
TID I _A	A, %	PQ: 10 분	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TID I _B	A, %	PQ: 10 분		●	●		●	●	●	●	
TID I _C	A, %	PQ: 10 분			●		●	●	●	●	
TIC I _N	A	PQ: 10 분		●	●	X					
상호 고조파 ih01-50 V _{AN} ^[3]	V, %	PQ: 10 분	●	●	●	●					
상호 고조파 ih01-50 V _{BN} ^[3]	V, %	PQ: 10 분		●	●						
상호 고조파 ih01-50 V _{CN} ^[3]	V, %	PQ: 10 분			●						
상호 고조파 ih01-50 V _{AB} ^[3]	V, %	PQ: 10 분					●	●	●	●	●
상호 고조파 ih01-50 V _{BC} ^[3]	V, %	PQ: 10 분					●	●	●	●	
상호 고조파 ih01-50 V _{CA} ^[3]	V, %	PQ: 10 분					●	●	●	●	
이벤트 : 급강하 / 급상승 / 정전	% Unom % 측선 참조	½ 사이클 RMS	●	●	●	●	●	●	●	●	●
이벤트 : 급속한 전압 변화	% Unom	½ 사이클 RMS	●	●	●	●	●	●	●	●	●
이벤트 : 유입 전류	A	½ 사이클 RMS	●	●	●	●	●	●	●	●	●
이벤트 : 메인 시그널링	% Unom	200ms RMS	●	●	●	●	●	●	●	●	●

1748											
		주기	단상 IT 단상 IT	분상 (2P-3W)	3-Φ 와이 3-Φ 와이 IT (3P-4W)	3-Φ 와이 밸런스	3-Φ 델타 (3P-3W)	2 요소 델타 (아른 / 블 론델)	3-Φ 델타 오픈 레그 (3P-3W)	3-Φ 하이 레그 델타	밸런스 3-Φ 델타
이벤트 : 파형 편차	% Unom	10.24kHz	●	●	●	●	●	●	●	●	●
이벤트 레코딩 : RMS 프로파일	V, A	½ 사이클 RMS 최대 10 초	●	●	●	●	●	●	●	●	●
이벤트 레코딩 : 파형	V, A	10.24kHz 최대 10 사이클	●	●	●	●	●	●	●	●	●
이벤트 레코딩 : MS RMS 프로파일	V, A	10/12 사이클 최대 120 초	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<p>● = 측정값 X = 고조파 분석 시 옵션 Δ = 계산된 값 ○ = 시뮬레이션 값 (위상 1로부터 추출) [1] U_{nom} 지정 시 부하 검사에서 시뮬레이션 [2] 고급 그래프에서 사용 가능 [3] 부하 검사에서는 불가능 [4] IEEE 519/ 보고서 라이선스 필요 [5] Fluke 1742: IEEE 519/ 보고서 라이선스만 포함</p>											

전원

1742, 1746, 1748											
		주기	단상 IT	복상 (2P-3W)	3-Φ 와이 3-Φ 와이 IT (3P-4W)	3-Φ 와이 밸런스	3-Φ 델타 (3P-3W)	2 요소 델타 (아론 / 불론델)	3-Φ 델타 오픈 레그 (3P-3W)	3-Φ 하미 레그 델타	다를 3-Φ 델타
PA, PA fund ^[3]	W	추이 : 1 초 -30 초	●	●	●	●					
PB, PB fund ^[3]	W	추이 : 1 초 -30 초		●	●	○					
PC, PC fund ^[3]	W	추이 : 1 초 -30 초			●	○					
PTotal, PTotal fund ^[3]	W	추이 : 1 초 -30 초		●	●	○	●	●	●	●	●
QA, QA fund ^[3]	var	추이 : 1 초 -30 초	●	●	●	●					
QB, QB fund ^[3]	var	추이 : 1 초 -30 초		●	●	○					
QC, QC fund ^[3]	var	추이 : 1 초 -30 초			●	○					
QTotal, QTotal fund ^[3]	var	추이 : 1 초 -30 초			●	○	●	●	●	●	●
S _A ^[1]	VA	추이 : 1 초 -30 초	●	●	●	●					
S _B ^[1]	VA	추이 : 1 초 -30 초		●	●	○					
S _C ^[1]	VA	추이 : 1 초 -30 초			●	○					
S 전체 ^[1]	VA	추이 : 1 초 -30 초		●	●	○	●	●	●	●	●
PF _A ^[3]	1	추이 : 1 초 -30 초	●	●	●	●					
PF _B ^[3]	1	추이 : 1 초 -30 초		●	●	○					
PF _C ^[3]	1	추이 : 1 초 -30 초			●	○					
PF 전체 ^[3]	1	추이 : 1 초 -30 초		●	●	○	●	●	●	●	●
● = 측정값 ○ = 시뮬레이션 값 (위상 1 로부터 추출) [1] U _{nom} 지정 시 부하 검사에서 시뮬레이션 [2] 두 번째 표시 값 [3] 부하 검사에서는 불가능											

일반 사양

품질 보증

Logger	2 년 (배터리 포함 안 됨)
액세서리	1 년
보증 주기	2 년
치수	23.0cm x 18.0cm x 5.4cm(9.1 인치 x 7.1 인치 x 2.1 인치)
중량	1kg(2.2lb)

환경적 조건

Logger

온도	
작동	-25°C ~ +50°C(-13°F ~ +122°F) 전원을 켜기 전 -10°C(+32°F) 에서 제품 예열
배터리 없이 보관 시	-25°C ~ +60°C(-13°F ~ +140°F)
배터리와 함께 보관 시	-20°C ~ +50°C(-4°F ~ +122°F)
작동 습도	IEC60721-3-3: 3K6: -25°C ~ +30°C(-13°F ~ +86°F): ≤100 % 40°C(104°F): 55% 50°C(122 °F): 35%
고도	
작동 시	2000m (최고 4000m, 1000V CAT II/600 V CAT III/300 V CAT IV 로 감세)
보관 시	12 000m
배터리	리튬 이온 3.7V, 8.5Wh, 사용자 교체 가능
온도	
보관 시	-20°C ~ +50°C(-4 °F ~ +122 °F)
충전 시	0°C ~ 45°C(32°F ~ 113°F)
IP 등급	IEC 60529: IP50 / IEC 60529: IP65(IP65 정격 전압 커넥터 포함)
진동	IEC 60721-3-3 / 3M2

안전

일반	IEC 61010-1: 공해 지수 2
측정	IEC61010-2-033: CAT IV 600V / CAT III 1000 V
전원 공급 장치	과전압 범주 IV, 오염 등급 2
주 어댑터 MA-C8.....	CAT II 300 V

전자기파 적합성 (EMC)

국제	IEC 61326-1: 산업용
	CISPR 11: 그룹 1, Class A

그룹 1: 장비는 자체 내부 기능에 필요한, 전도적으로 커플링된 무선 주파수 에너지를 의도적으로 생성 및 / 또는 사용합니다.

Class A: 장비는 가정용 외의 다른 모든 용도로 적합하며 주거용 건물의 저전압 전력 공급 네트워크에 직접 연결할 수 있습니다. 장비에는 방사성 장애 및 전도로 인해 기타 환경에서 전자기 호환성을 확인하는 데 있어 잠재적인 문제가 있을 수 있습니다.

이 장비를 테스트 대상에 연결하면 CISPR 11 에서 요구하는 레벨을 초과하는 방사가 발생할 수 있습니다.

Korea(KCC).....	Class A 장비 (산업용 방송 및 통신 장비)
-----------------	-------------------------------

Class A: 장비는 산업 전자파 장비의 요구 조건을 충족하며 판매자 또는 사용자는 이에 주의해야 합니다. 본 장비는 기업 환경 용도이며 가정에서는 사용할 수 없습니다.

미국 (FCC)	47 CFR 15 subpart C.
----------------	----------------------

어댑터 포함 무선 라디오 (USB/WiFi 또는 USB/WiFi + BLE 어댑터 포함) (옵션 액세서리)

주파수 범위	2412Hz-2462MHz
출력 전력	<100 mW

전기 사양

전원공급장치

전압 범위

측정 회로에서 들어오는 전원으로

안전 플러그 입력 사용 100V ~ 500V

표준 전원 코드로

MA-C8 사용 (IEC 60320 C7) 100V ~ 240V

전력 소비 최대 50VA(MA-C8 어댑터를 사용하여 전원을 공급할 경우 최대 15VA)

최대 무부하 소비 IEC 60320 입력으로 전원 공급 시에만 0.3W 미만

효율 $\geq 68.2\%$ (에너지 효율 규정에 따라 상이)

주 전원 주파수 50/60Hz $\pm 15\%$

배터리 전력리튬 이온 3.7V, 9.25Wh, 사용자 교체 가능

배터리 가동 런타임 일반적으로 4 시간

충전 시간 <6 시간 미만

전압 입력

입력 수 4(중성으로 3 상 참조됨)

최대 입력 전압 1000V_{rms}, CF 1.7

입력 저항 10M Ω

대역폭 42.5 Hz-3.5 kHz

배율 1:1 및 가변

전류 입력

입력 수 4(3 상 및 중성), 연결된 센서에 맞춰 자동으로 모드 선택

입력 전압

클램프 500mV_{rms}/50mV_{rms}, CF 2.8

Rogowski 코일 150mV_{rms}/15mV_{rms}(50Hz), 180mV_{rms}/18mV_{rms}(60Hz) CF 4(전체 공칭 프로브 범위)

범위 1A ~ 150A / 10A ~ 1500A(얇고 신축성 있는 전류 프로브 i17XX-flex1500 IP 24 인치 사용 시)
 3A ~ 300A / 30A ~ 3000A(얇고 신축성 있는 전류 프로브 i17XX-flex3000 IP 24 인치 사용 시)
 6A ~ 600A / 60A ~ 6000A(얇고 신축성 있는 전류 프로브 i17XX-flex6000 IP 36 인치 사용 시)
 40A 클램프 i40s-EL 사용 시 40mA-4A/0.4A-40A

대역폭 42.5Hz~3.5kHz

배율 1:1 및 가변

보조 입력

입력 수	2(보조 어댑터 포함 아날로그 , 또는 최대 2 개 BLE 장치 동시 사용)
입력 범위	0V dc ~ ±10V dc 또는 0V dc ~ ±1000V dc(옵션 어댑터 포함 , 1 개 판독 / 초)
표시되는 단위	사용자 구성 가능 (7 자 , 예 : °C, psi 또는 m/s)

무선 Bluetooth 연결 (사용 가능 여부 확인)

입력 수	2
지원 모듈	Fluke Connect® 3000 시리즈
획득	1 회 판독값 / 초

데이터 획득

분해능	16 비트 동기 샘플링
샘플링 주파수	50/60 Hz 에서 10.24 kHz, 주 전원 주파수에 동기화
입력 신호 주파수	50/60Hz(42.5~69Hz)
회로 유형	1-Φ, 1-Φ IT, 분상 , 3-Φ 와이 , 3-Φ 와이 IT, 3-Φ 와이 밸런스 , 3-Φ 델타 , 3Φ 아론 / 블론델 (2 요소 델타) , 3-Φ 델타 오픈 레그 , 3-Φ 하이 레그 델타 , 3-Φ 델타 밸런스 . 전류 전용 (부하 검사)
데이터	저장소 내부 플래시 메모리 (사용자 교체 불가능)
메모리 용량	4 주 , 1 분 간격 설정 시 일반 로깅 세션 20 개 및 이벤트 500 개 저장

추이 간격

측정된 매개변수	전압 , 전류 , Aux, 주파수 , THD V, THD A, 전력 , 역률 , 기본 전력 , DPF, 에너지
평균 간격	사용자 선택 가능 : 5 분 , 10 분 , 15 분 , 20 분 , 30 분 , 꺼짐
평균 시간 최소 / 최대 값	전압 , 전류 : 매 절반 사이클마다 전체 사이클 RMS 업데이트 (IEC 61000-4-30 에 따른 URMS1/2) AUX, 전원 : 20ms

수요 간격

측정된 매개변수	에너지 (Wh, varh, VAh), PF, 최대 수요 , 에너지 비용
간격	사용자 선택 가능 : 5 분 , 10 분 , 15 분 , 20 분 , 30 분 , 꺼짐

인터페이스

USB-A	USB 드라이브를 통한 파일 전송 , 펌웨어 업데이트 , 최대 공급 전류 : 120mA
WiFi(2 개)	
지원되는 모델	직접 연결 및 인프라 연결
보안	WPA2-AES 및 사전 공유 키

기준 조건에서의 정확도

매개변수			범위	최대 분해능	기준 조건에서의 고유 정확도 (판독값의 % + 범위의 %)
전압			1000V	0.1V	± 공칭 전압의 0.1% ^{[1][2]}
전류	직접 입력	Rogowski 모드	15mV	0.01mV	±(0.3 % + 0.02 %)
			150mV	0.1mV	±(0.3 % + 0.02 %)
		클램프 모드	50mV	0.01mV	±(0.2 % + 0.02 %)
			500mV	0.1mV	±(0.2 % + 0.02 %)
	1500A Flexi	150A	0.01A	±(1 % + 0.02 %)	
		1500A	0.1A	±(1% + 0.02 %)	
	3000A Flexi	300A	1A	±(1 % + 0.03 %)	
		3000A	10A	±(1 % + 0.03 %)	
	6000A Flexi	600A	1A	±(1.5 % + 0.03 %)	
		6000A	10A	±(1.5 % + 0.03 %)	
	40A	4A	1mA	(0.7 % + 0.02 %)	
		40A	10mA	(0.7 % + 0.02 %)	
주파수			42.5Hz-69Hz	0.01Hz	±0.1 %
최소 / 최대 전압			1000V	0.1V	± 공칭 입력 전압의 2% ^[1]
최소 / 최대 전류			액세서리에 정의됨	액세서리에 정의됨	±(5 % + 0.2%)
전압 THD			1000%	0.1 %	±(2.5 % + 0.05 %)
전류 THD			1000 %	0.1 %	±(2.5 % + 0.05 %)
전압 고조파 2 번째 ... 50 번째			1000V	0.1V	≥1V: ± 판독값의 5%
					1V 미만 : ±0.05V
전류 고조파 2 번째 ... 50 번째			액세서리에 정의됨	액세서리에 정의됨	≥ 전류 범위의 3%: ± 판독값의 5%
					전류 범위의 3% 미만 : ±0.15% 범위

기준 조건에서의 정확도 (계속)

매개변수	범위	최대 분해능	기준 조건에서의 고유 정확도 (판독값의 % + 범위의 %)
플리커 P_{LT} , P_{ST}	0~20	0.01	5%
[1] 보정 실험실만 [2] 0°C ... 45°C: 고유 정확도 x 2, 0°C ... 45°C 외부 : 고유 정확도 x 3			

전원 / 에너지

매개변수	직접 입력 ^[1]	iFlex1500-12	iFlex3000-24	iFlex6000-36	i40S-EL
전력 범위 W, VA, var	클램프 : 50mV/500mV Rogowski: 15mV/150mV	150A/1500A	300A/3000A	600A/6000A	4A/40A
	클램프 : 50W/500W Rogowski: 15W/150W	150kW/1.5MW	300kW/3MW	600kW/6MW	4kW/40kW
최대 분해능 W, VA, var	0.1W	0.01kW/0.10kW	1kW/10kW	1kW/10kW	0.1W/1W
최대 분해능 PF, DPF	0.01				
위상 (전압에서 전류로) ^[1]	±0.2°	±0.28°			±1°
[1] 100V ... 500V 범위 내 ; U _{din} 로도 알려짐					

고유 불확도 ±(측정값의 % + 전력 범위의 %)

매개변수	영향 수량	직접 입력 ^[1]	iFlex1500-12	iFlex3000-24	iFlex6000-36	i40S-EL
		클램프 : 50mV/500mV Rogowski: 15mV/150mV	150A/1500A	300A/3000A	600A/6000A	4A/40A
유효 전력 P 유효 에너지 E _a	PF ≥ 0.99	0.5 % + 0.005 %	1.2 % + 0.005 %	1.2 % + 0.0075 %	1.7 % + 0.0075 %	1.2 % + 0.005 %
	0.1 ≤ PF < 0.99	공식 1 참조	공식 2 참조	공식 3 참조	공식 4 참조	공식 5 참조
피상 전력 S 피상 에너지 E _{ap}	0 PF ≤ 1	0.5 % + 0.005 %	1.2 % + 0.005 %	1.2 % + 0.0075 %	1.2 % + 0.0075 %	1.2 % + 0.005 %
무효 전력 Q 무효 에너지 E _r	0 ≤ PF ≤ 1	측정된 피상 전력 / 에너지의 2.5 %				
역률 (PF) 변위 역률 DPF/cosφ	-	판독값 ±0.025				
추가 불확도 (높은 범위 전력의 %)	V _{P-N} > 250V	0.015 %	0.015 %	0.0225 %	0.0225 %	0.015 %

[1] 보정 실험실만

기준 조건 :

환경 : 23 °C ±5 °C, 최소 장치 작동 시간 30 분 , 외부 전자기장 없음 , RH < 65 %

입력 조건 : Cosφ/PF=1, 정현파 신호 f=50/60Hz, 전원공급장치 120V/230V ±10 %.

전류 및 전력 사양 : 입력 전압 1ph: 120V/230V 또는 3ph 와이 / 델타 : 230V/400V

입력 전류 > 전류 범위의 10 %

클램프 또는 Rogowski 코일의 주회로 도체를 중앙 배치

온도 계수 : 28 °C 초과 18 °C 미만의 온도에 대해 °C 당 '0.1 x 지정된 정확도 '를 더함

$$\text{공식 1: } \left(0.5 + \frac{\sqrt{1-PF^2}}{3 \times PF} \right) \% + 0.005\%$$

$$\text{공식 2: } \left(1.2 + \frac{\sqrt{1-PF^2}}{2 \times PF} \right) \% + 0.005\%$$

$$\text{공식 3: } \left(1.2 + \frac{\sqrt{1-PF^2}}{2 \times PF} \right) \% + 0.0075\%$$

$$\text{공식 4: } \left(1.7 + \frac{\sqrt{1-PF^2}}{2 \times PF} \right) \% + 0.0075\%$$

$$\text{공식 5: } \left(1.2 + 1.7 \times \frac{\sqrt{1-PF^2}}{PF} \right) \% + 0.005\%$$

예 :

낮은 범위의 iFlex1500-12 로 120V/16A 에서 측정 역률은 0.8

유효 전력 불확도 σ_P :

$$\sigma_P = \pm \left(\left(1.2 \% + \frac{\sqrt{1-0.8^2}}{2 \times 0.8} \right) + 0.005 \% \times P_{\text{Range}} \right) = \pm (1.575 \% + 0.005 \% \times 1000 \text{ V} \times 150 \text{ A}) = \pm (1.575 \% + 7.5 \text{ W})$$

$$W \text{ 불확도 } \pm (1.575 \% \times 120 \text{ V} \times 16 \text{ A} \times 0.8 + 7.5 \text{ W}) = \pm 31.7 \text{ W}$$

피상 전력 불확도 σ_S :

$$\sigma_S = \pm (1.2 \% + 0.005 \% \times S_{\text{Range}}) = \pm (1.2 \% + 0.005 \% \times 1000 \text{ V} \times 150 \text{ A}) = \pm (1.2 \% + 7.5 \text{ VA})$$

$$\text{불확도 VA 는 } \pm (1.2 \% \times 120 \text{ V} \times 16 \text{ A} + 7.5 \text{ VA}) = \pm 30.54 \text{ VA}$$

무효 / 비유효 전력 불확도 σ_Q :

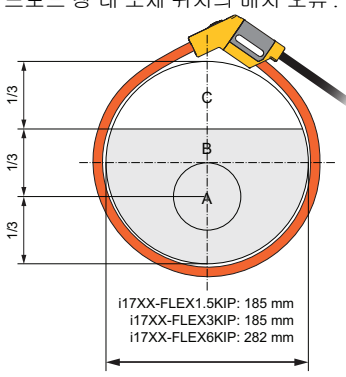
$$\sigma_Q = \pm (2.5 \% \times S) = \pm (2.5 \% \times 120 \text{ V} \times 16 \text{ A}) = \pm 48 \text{ var}$$

측정된 전압이 250V 를 초과할 경우 , 추가적인 오류는 다음으로 계산됩니다 .

$$\text{Adder} = 0.015 \% \times S_{\text{High Range}} = 0.015 \% \times 1000 \text{ V} \times 1500 \text{ A} = 225 \text{ W/VA/var}$$

iFlex 프로브 사양

플렉시블 전류 프로브 사양	i17XX-FLEX1.5KIP	i17XX-FLEX3KIP	i17XX-FLEX6KIP
측정 범위	1A ac ~ 150A ac 10A ac ~ 1500A ac	3A ac ~ 300A ac 30A ac ~ 3000A ac	6A ac ~ 600A ac 60A ac ~ 6000A ac
중량	170 g(0.38 파운드)	170 g(0.38 파운드)	190 g(0.42 파운드)
프로브 케이블 길이	610mm(24 인치)	610mm(24 인치)	915mm(36 인치)
프로브 케이블 직경	7.5mm(0.3 인치)		
최소 곡률 반경	38mm(1.5 인치)		
비파괴 전류	100kA(50/60Hz)		
기준 조건에서의 고유 오차	판독값의 $\pm 0.7\%$ [기준 조건 : 환경 : $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, 외부 전자기장 필드 없음 , RH 65% 기본 도체 중앙 배치]		
정확도 Logger + iFlex	\pm (판독값의 1% + 범위의 0.02%)		\pm (판독값의 1.5% + 범위의 0.03%)
작동 온도 범위에서의 온도 계수	및 판독값의 $0.05\%/^{\circ}\text{C}$ (판독값의 $0.028\%/^{\circ}\text{F}$)		판독값의 $0.1\%/^{\circ}\text{C}$ (판독값의 $0.056\%/^{\circ}\text{F}$)
작동 전압	1000V CAT III, 600V CAT IV		
출력 케이블 길이	2.5m(8.2 피트)		
프로브 케이블 소재	TPR		
결합 소재	POM + ABS/PC		
출력 케이블 소재	TPR/PVC		
온도 , 작동	$80^{\circ}\text{C}(176^{\circ}\text{F})$ 를 초과하지 않는 테스트에서 도체의 온도 $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}(-13^{\circ}\text{F} \sim 158^{\circ}\text{F})$		
온도 , 미작동	$-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}(-40^{\circ}\text{F} \sim 176^{\circ}\text{F})$		
상대 습도 , 작동	IEC 60721-3-3: 3K6: $-25^{\circ}\text{C} \sim +30^{\circ}\text{C}(-13^{\circ}\text{F} \sim +86^{\circ}\text{F})$: $\leq 100\%$ $40^{\circ}\text{C}(104^{\circ}\text{F})$: 55% $50^{\circ}\text{C}(122^{\circ}\text{F})$: 35%		

플렉시블 전류 프로브 사양	i17XX-FLEX1.5KIP	i17XX-FLEX3KIP	i17XX-FLEX6KIP
고도, 작동	2000m(6500 피트) ~ 4000m(13 000 피트), 1000V CAT II/600V CAT III/300V CAT IV 로 경감		
고도, 보관	12km(40,000 피트)		
IP 정격	IEC 60529: IP65		
품질 보증	1 년		
외부 전류와 관련된 외부 자기장 거부 (헤드 커플링 및 R-코일에서 케이블 >100mm)	40dB		
위상 천이	< $\pm 0.5^\circ$		
대역폭	10Hz~23.5kHz		
주파수 저감	$I \times f \leq 385 \text{ kA Hz}$		
프로브 창 내 도체 위치의 배치 오류.  <p> i17XX-FLEX1.5KIP: 185 mm i17XX-FLEX3KIP: 185 mm i17XX-FLEX6KIP: 282 mm </p>	A: \pm (판독값의 1% + 범위의 0.02%)	\pm (판독값의 1.5 % + 범위의 0.03 %)	
	B: \pm (판독값의 1.5 % + 범위의 0.02 %)	\pm (판독값의 2.0% + 범위의 0.03%)	
	C: \pm (판독값의 2.5 % + 범위의 0.02 %)	\pm (판독값의 4% + 범위의 0.03%)	

i40s-EL 전류 클램프 사양

설정 관련 안내는 표 8을 참조하십시오.

표 8. i40s-EL 설정

항목	설명
1	단일 절연 통전 도체
2	해제 버튼
3	부하 방향 화살표
4	차단막

측정 범위40mA-4Aac/0.4Aac-40Aac

파고율 ≤3

비파괴 전류200A(50/60Hz)

기준 조건에서의 고유 오차 판독값의 ±0.5%

정확도 174x + 클램프	±(판독값의 0.7 % + 범위의 0.02 %)
위상 천이	
<40mA 미지정	
40mA~400mA.....	< ±1.5°
400mA~40A.....	< ± 1°
온도 계수	
작동 온도 범위	판독값의 0.015%/°C
	판독값의 0.0083 %/°F
인접 도체의 영향.....	≤15mA/A(50/60Hz)
도체 위치의 영향	
측정턱 입구.....	판독값의 ±0.5 %(50/60Hz)
대역폭 10Hz-2.5kHz	
작동 전압	600 V CAT III, 300 V CAT IV
[1] 기준 조건 :	
• 환경 : 23 °C ±5 °C, 외부 전자기장 필드 없음 , RH 65 %	
• 기본 도체 중앙 배치	
크기 (H x W x L).....	110mm x 50mm x 26mm (4.33 in x 1.97 in x 1.02 in)
최대 도체 크기	15mm(0.59in)
출력 케이블 크기.....	2m(6.6ft)
중량.....	190g(6.70oz)
재질.....	케이스 ABS 및 PC
	출력 케이블 : TPR/PVC
작동 온도	-10 °C~+55 °C
	(-14°F~131°F)
비작동 온도.....	-20 °C~+70 °C
	(-4°F~158°F)
작동 상대 습도	15 %~85 % 비응축
최고 작동 고도	2000m(6500ft)
	(최고 4,000m(13,000ft), 600V CAT II/300V CAT IV 로 경감)
최고 보관 고도	12km(40 000ft)
품질 보증	1 년

GPS 수신기 사양 (Fluke-174X-GPS-REC)

지원되는 글로벌 탐색 위성 시스템GPS

수신기 감도 최소 -185dBW

시간 정확도 $\pm 1\mu s$

입수 시간 콜드 스타트 : 약 45 초
 다시 입수 : 2 초

전력 소비 4.0V ~ 5.5V, 90mA

케이스 소재 열가소성 폴리카보네이트 , 검은색

침투 보호 수신기 : IEC 60529 IPX7, 30 분 동안 수심 1m 침수 .
 174x 결합 커넥터 : IEC 60529 IP65

케이블 길이 5m

치수 $\varnothing 6.1\text{cm} \times 2\text{cm} (\varnothing 2.4 \text{ 인치} \times 0.77 \text{ 인치})$

중량 170g(5.9oz)

장착 옵션 자석 , 중앙 나사 홈 M3 x 4mm

작동 온도 (수신기 전용) $-30^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C} (-22^{\circ}\text{F} \sim +176^{\circ}\text{F})$ 보관 온도 $-25^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C} (-13^{\circ}\text{F} \sim +185^{\circ}\text{F})$