

# **Fluke 433/434**

Three Phase Power Quality Analyzer

사용 설명서

KO

2004 년 8월

© 2004 Fluke Corporation, 모든 권한 보유. 네덜란드에서 인쇄.

이 설명서의 모든 제품명은 각 해당 회사의 상표입니다.



# 목차

| Chapter  | 제목                             | 페이지        |
|----------|--------------------------------|------------|
| <b>1</b> | <b>일반 사항</b> .....             | <b>1-1</b> |
|          | 개요 .....                       | 1-1        |
|          | 제한적 품질 보증 및 배상 책임의 제한.....     | 1-2        |
|          | 준수 선언문 .....                   | 1-3        |
|          | 선적 메모 .....                    | 1-4        |
|          | 서비스 센터 연락 방법 .....             | 1-5        |
|          | 안전 정보를 꼭 읽어 보십시오!.....         | 1-5        |
| <b>2</b> | <b>설명서 정보</b> .....            | <b>2-1</b> |
|          | 개요 .....                       | 2-1        |
|          | 사용 설명서 내용 .....                | 2-1        |
| <b>3</b> | <b>Fluke 433/434의 기능</b> ..... | <b>3-1</b> |
|          | 개요 .....                       | 3-1        |
|          | 일반 측정 .....                    | 3-1        |
|          | 세부 정보를 조사하는 측정 모드.....         | 3-2        |
| <b>4</b> | <b>기본 작동 및 메뉴 탐색</b> .....     | <b>4-1</b> |
|          | 개요 .....                       | 4-1        |
|          | 접는 다리와 걸이용 끈 .....             | 4-1        |
|          | 분석기에 전원 공급 .....               | 4-2        |
|          | 디스플레이 밝기 .....                 | 4-3        |
|          | 키보드 잠금 .....                   | 4-3        |
|          | 메뉴 탐색 .....                    | 4-4        |
|          | 디스플레이 대비 .....                 | 4-4        |
|          | 출고시 기본값으로 리셋.....              | 4-4        |
| <b>5</b> | <b>디스플레이 정보</b> .....          | <b>5-1</b> |
|          | 개요 .....                       | 5-1        |
|          | 상 색상 .....                     | 5-1        |
|          | 화면 유형 .....                    | 5-2        |
|          | 모든 화면 유형에 공통인 화면 정보.....       | 5-2        |

|           |                                  |             |
|-----------|----------------------------------|-------------|
| <b>6</b>  | <b>입력 연결 .....</b>               | <b>6-1</b>  |
|           | 개요 .....                         | 6-1         |
|           | 입력 연결 .....                      | 6-1         |
| <b>7</b>  | <b>스코프 파형 및 위상기 .....</b>        | <b>7-1</b>  |
|           | 개요 .....                         | 7-1         |
|           | 스코프 파형 .....                     | 7-1         |
|           | 스코프 위상기 .....                    | 7-2         |
|           | 팁과 힌트 .....                      | 7-2         |
| <b>8</b>  | <b>전압/전류/주파수 .....</b>           | <b>8-1</b>  |
|           | 개요 .....                         | 8-1         |
|           | 표 .....                          | 8-1         |
|           | 추세 .....                         | 8-2         |
|           | 팁과 힌트 .....                      | 8-3         |
| <b>9</b>  | <b>순간 전압 강하 및 순간 전압 상승 .....</b> | <b>9-1</b>  |
|           | 개요 .....                         | 9-1         |
|           | 추세 .....                         | 9-3         |
|           | 이벤트 표 .....                      | 9-4         |
|           | 팁과 힌트 .....                      | 9-5         |
| <b>10</b> | <b>고조파 .....</b>                 | <b>10-1</b> |
|           | 개요 .....                         | 10-1        |
|           | Bar Graph 화면 .....               | 10-1        |
|           | 표 .....                          | 10-3        |
|           | 추세 .....                         | 10-3        |
|           | 팁과 힌트 .....                      | 10-4        |
| <b>11</b> | <b>전원 및 에너지 .....</b>            | <b>11-1</b> |
|           | 개요 .....                         | 11-1        |
|           | 표 .....                          | 11-1        |
|           | 추세 .....                         | 11-3        |
|           | 팁과 힌트 .....                      | 11-4        |
| <b>12</b> | <b>플리커 .....</b>                 | <b>12-1</b> |
|           | 개요 .....                         | 12-1        |
|           | 표 .....                          | 12-1        |
|           | 추세 .....                         | 12-3        |
|           | 팁과 힌트 .....                      | 12-4        |
| <b>13</b> | <b>불균형 .....</b>                 | <b>13-1</b> |
|           | 개요 .....                         | 13-1        |
|           | 표 .....                          | 13-1        |
|           | 추세 .....                         | 13-2        |
|           | 위상기 .....                        | 13-3        |
|           | 팁과 힌트 .....                      | 13-3        |
| <b>14</b> | <b>과도 전압 .....</b>               | <b>14-1</b> |
|           | 개요 .....                         | 14-1        |

|           |  |             |
|-----------|--|-------------|
|           | Waveform 디스플레이 .....                     | 14-1        |
|           | 팁과 힌트 .....                              | 14-3        |
| <b>15</b> | <b>유입 전류 .....</b>                       | <b>15-1</b> |
|           | 개요 .....                                 | 15-1        |
|           | 유입 추세 디스플레이 .....                        | 15-1        |
|           | 팁과 힌트 .....                              | 15-4        |
| <b>16</b> | <b>전원 품질 모니터링 .....</b>                  | <b>16-1</b> |
|           | 개요 .....                                 | 16-1        |
|           | 전원 품질 모니터링 시스템 주 화면 .....                | 16-3        |
|           | 이벤트 표 .....                              | 16-4        |
|           | Trend 디스플레이 .....                        | 16-5        |
|           | Bar Graph 화면 .....                       | 16-6        |
| <b>17</b> | <b>커서와 줌 .....</b>                       | <b>17-1</b> |
|           | 개요 .....                                 | 17-1        |
|           | 커서가 켜진 상태의 Waveform 디스플레이 .....          | 17-1        |
|           | 커서가 켜진 상태의 Trend 디스플레이 .....             | 17-2        |
|           | 이벤트 표에서 Trend 디스플레이로 이동(커서를 켜진 상태) ..... | 17-3        |
|           | 커서가 켜진 상태의 Bar Graph 디스플레이 .....         | 17-4        |
| <b>18</b> | <b>분석기 설정 .....</b>                      | <b>18-1</b> |
|           | 개요 .....                                 | 18-1        |
|           | 일반 설정 .....                              | 18-3        |
|           | 기능 기본 설정 .....                           | 18-6        |
|           | 사용자 기본 설정 .....                          | 18-10       |
|           | 한계값 조정 .....                             | 18-12       |
| <b>19</b> | <b>메모리, 프린터 및 PC사용 .....</b>             | <b>19-1</b> |
|           | 개요 .....                                 | 19-1        |
|           | 메모리 사용 .....                             | 19-1        |
|           | 프린터 및 PC 사용 .....                        | 19-3        |
| <b>20</b> | <b>팁 및 유지보수 .....</b>                    | <b>20-1</b> |
|           | 개요 .....                                 | 20-1        |
|           | 분석기 및 액세서리 청소 .....                      | 20-1        |
|           | 분석기 보관 .....                             | 20-1        |
|           | 배터리 상태 유지 .....                          | 20-1        |
|           | Fluke 433에 옵션 품목 설치 .....                | 20-1        |
|           | 부품 및 액세서리 .....                          | 20-2        |
|           | 문제점 해결 .....                             | 20-3        |
| <b>21</b> | <b>사양 .....</b>                          | <b>21-1</b> |
|           | 개요 .....                                 | 21-1        |
|           | 전기 계측 .....                              | 21-1        |
|           | 추세 기록 .....                              | 21-11       |
|           | 배선 조합 .....                              | 21-12       |
|           | 디스플레이 .....                              | 21-13       |
|           | 메모리 .....                                | 21-13       |
|           | 프린터 및 인터페이스 .....                        | 21-14       |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 전원 공급장치 및 배터리 충전기..... | 21-14 |
| 기계 .....               | 21-15 |
| 환경 .....               | 21-15 |
| 전자기 적합성(EMC).....      | 21-16 |
| 안전 .....               | 21-16 |

색인

# 제 1장 일반 사항

## 개요

이 장에서는 Fluke 433/434 Three Phase Power Quality Analyzer(이하 ‘분석기’)와 관련하여 다양한 일반적인 정보를 제공합니다.

이 장의 내용:

- 품질 보증 및 책임의 제한
- 준수 선언문
- 선적 메모: 분석기 키트에 포함되어 있는 품목 명세서
- 서비스 센터 연락 방법
- 안전 정보를 꼭 읽어 보십시오!

## 제한적 품질 보증 및 배상 책임의 제한

모든 Fluke 제품은 정상적으로 사용하고 정비하는 한, 재료와 제작상에 하자가 없음을 보증합니다. 품질 보증 기간은 분석기의 경우 3 년이고 관련 액세서리의 경우 1 년입니다. 품질 보증 기간은 선적일로부터 시작됩니다. 부품과 제품의 수리 및 정비는 90 일 동안 보증합니다. 이 보증은 원 구입자 또는 인가된 Fluke 판매점의 최종 고객에게만 적용되며 퓨즈, 1 회용 배터리 또는 오용, 개조, 태만, 사고 또는 비정상 상태에서서의 작동 및 취급에 기인한 손상은 포함되지 않습니다. Fluke 는 90 일 동안 소프트웨어가 기능적 사양에 따라 작동할 것과 결합없는 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 구입했거나 합당한 국제 가격을 지불한 경우 품질 보증 지원을 받을 수 있습니다. Fluke 는 제품을 구입한 국가가 아닌 다른 국가에서 서비스를 요청할 경우 구매자에게 수리/교체 부품 수입 비용을 청구할 권리를 보유합니다.

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

품질 보증 서비스를 받으려면, 가까운 Fluke 공인 서비스 센터에 연락하거나 또는 결합이 있는 제품을 문제에 대한 설명과 함께 운송료 및 보험 발신자 부담으로 (FOB 목적지) 가까운 Fluke 공인 서비스 센터로 보내십시오. Fluke 는 운송 시 발생하는 손상에 대해서는 책임을 지지 않습니다. 보증 수리 후, 제품은 운송료 발신자 부담으로(도착항 본선 인도) 소비자에게 반송될 것입니다. 만약 검사결과 고장이 오용, 개조, 사고 또는 비정상적인 상태에서서의 작동 및 취급에 기인한 것이라고 판단되면, Fluke 는 수리 비용의 견적을 제공할 것이며 수리하기 전에 소비자의 허락을 받을 것입니다. 수리 후, 제품은 소비자에게 반송될 것이며 수리 비용과 반환 운송료(FOB 발송지)는 소비자에게 청구될 것입니다.

본 보증서는 구매자의 독점적이고 유일한 구제 수단이며 모든 다른 보증과 특정 목적에 대한 적합성과 같은 여타의 명시적, 암시적 보증을 대신합니다. Fluke 는 특별, 간접적, 부수적 또는 결과적인 손상 또는 손실에 대해서는 그것이 어떠한 원인 또는 이론에 기인하여 발행하였든 책임을 지지 않습니다.

암시된 보증 또는 우발적 또는 결과적인 손상을 제외 또는 제한하는 것을 금지하고 있는 일부 주나 국가에서는 이러한 배상 책임의 제한이 적용되지 않을 수도 있습니다. 만일 다른 조항이 자격있는 사법 재판소에 의해 무효 또는 시행 불가능하게 되었다해도 그 외 규정의 유효성 또는 시행성에는 영향을 미치지 않습니다.

Fluke Corporation, P.O. Box 9090, Everett, WA 98206-9090 USA 또는  
Fluke Industrial B.V., P.O. Box 90, 7600 AB, Almelo, The Netherlands



## 준수 선언문

### 준수 선언문

제품명:

Fluke 433/434

Three Phase Power Quality Analyzer

### 제조업체

Fluke Industrial B.V.

Lelyweg 1

7602 EA Almelo

The Netherlands

### 준수문

관련 표준에 따른 테스트 결과를 기준으로  
본 제품은 다음 지시문을 준수합니다.  
전자기 호환성 지시문 89/336/EEC  
저 전압 지시문 73/23/EEC

### 샘플 테스트

사용된 표준:

EN 61010-1 제 2 판

안전 요구 사항(측정, 제어 및 연구용 전기 장비의 안전 규정)

EN 61326 – 2002

측정, 제어 및 연구용

전기 장비

EMC 요구 사항

테스트는 일반적인 구성에서 수행하였습니다.

준수하는 항목에는 오른쪽에 **CE**(즉, “Conformité Européenne”) 기호가 표시됩니다.

## 선적 메모

분석기 키트에는 다음 품목이 들어 있습니다.

참고:

배송 당시 분석기의 충전식 NiMH 배터리는 충전되어 있지 않습니다. 제 4 장- 분석기 전원 공급을 참조하십시오.

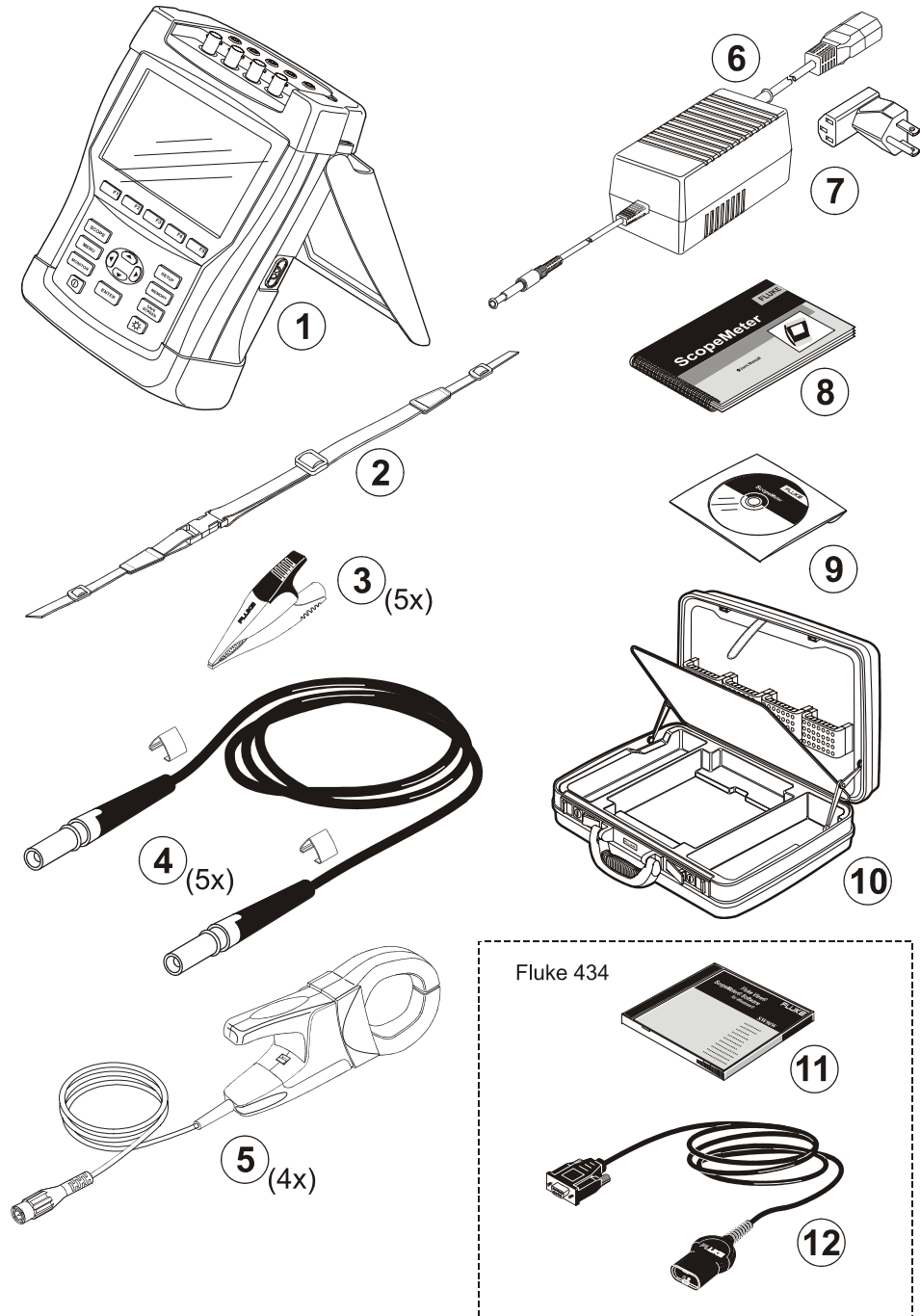


그림 1-1. 분석기 키트 내용물

| #  | 설명   |
|----|--|
| 1  | Power Quality Analyzer   |
| 2  | 입력 소켓용 장식 세트   |
| 3  | 걸이용 끈  |
| 4  | 엘리게이터 클립. 5 개 한 세트   |
| 5  | 테스트 리드( 2.5 m), 5 개 한 세트   |
| 6  | AC 전류 클램프 400A(1 mV/A) 및 40A(10 mV/A) 사이에서 전환 가능. 4 개 한 세트                 |
| 7  | 배터리 충전기/전원 어댑터   |
| 8  | 라인 플러그 어댑터(국가에 따라 다름)  |
| 9  | 시작하기 설명서   |
| 10 | 사용 설명서와 시작 안내서가 들어 있는 CD-ROM(다국어)  |
| 11 | 견고한 케이스  |
| 12 | Windows®용 FlukeView® 소프트웨어가 들어 있는 CD-ROM(의 경우 기본 제공, Fluke 433 의 경우 옵션 품목) |
| 13 | USB 용 광 케이블(Fluke 434 의 경우 기본 제공, Fluke 433 의 경우 옵션 품목)                    |

## 서비스 센터 연락 방법

Fluke사의 공인 서비스 센터를 찾으려면 웹사이트 [www.fluke.com](http://www.fluke.com)을 방문하거나 아래의 번호로 Fluke에 전화를 걸어 주십시오.

미국 및 캐나다: +1-888-993-5853

유럽: +31-40-2675200

기타 국가: +1-425-446-5500

## 안전 정보를 꼭 읽어 보십시오!

Fluke 433/434 Three Phase Power Quality Analyzer 는 다음을 준수합니다.










- ANSI/ISA S82.01-1994
- EN/IEC61010-1 제 2 판 1000 V 측정 범주 III, 600 V 측정 범주 IV, 공해 지수 2
- CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04 (승인 포함)

분석기와 관련 액세서리는 *사용 설명서*에 지정된 대로만 사용해야 합니다. 그렇지 않으면 분석기와 관련 액세서리의 보호 기능이 손상될 수 있습니다.

**경고**는 사용자에게 위험할 수 있는 조건이나 행동을 나타냅니다.

**주의**는 분석기를 손상시킬 수 있는 조건이나 행동을 나타냅니다.

분석기와 본 설명서에는 다음과 같은 국제 기호가 사용되었습니다.

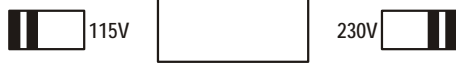
|  |  |   |
|--|--|---|
|  설명서 참조 |  이중 절연(보호 등급)   |  사용되지 않는 정보            |
|  어스     |  재활용 정보<br>NiMH |  Conformité Européenne |
|  안전 승인  |  직류             |  교류                    |

### ⚠ 경고

감전이나 화재를 예방하기 위해:

- 분석기와 관련 액세서리를 사용하기 전에 모든 설명서를 읽어보십시오.
- 혼자서 작업하지 마십시오.
- 폭발성 가스나 증기 주변에서는 분석기를 사용하지 마십시오.
- 전류 검침기, 테스트 리드 및 어댑터 등은 분석기와 함께 제공된 절연 제품 또는 **Fluke 433/434** 분석기에 적합한 것으로 표시된 제품을 사용하십시오.
- 분석기, 전압 프로브, 테스트 리드 및 액세서리는 사용하기 전에 기계적으로 손상되지 않았는지 육안으로 검사하고 만약 손상된 경우에는 교체하십시오. 금이 갔거나 없어진 플라스틱이 있는지 확인하십시오. 커넥터 주위의 절연 상태를 주의깊게 확인하십시오.
- 사용하지 않는 프로브, 테스트 리드 및 부속품은 모두 제거하십시오.
- 반드시 배터리 충전기/전원 어댑터를 **AC** 콘센트에 먼저 연결하고 나서 분석기에 연결하십시오.
- 접지 입력은 분석기를 접지하는 데만 사용하고 전압을 가하지 마십시오.
- 계측기의 정격보다 높은 입력 전압은 사용하지 마십시오.
- 전압 검침기 또는 전류 클램프의 표시된 등급을 초과하는 전압을 가하면 안됩니다.
- 피복이 벗겨진 금속 **BNC** 또는 바나나 플러그 커넥터는 사용하지 마십시오.
- 커넥터에 금속 물질을 넣지 마십시오.
- 전원 공급 장치로는 **BC430** 모델(배터리 충전기/전원 어댑터)만 사용하십시오.
- 사용하기 전에 **BC430**의 선택된/표시된 전압 범위가 해당 지역의 전압 및 주파수에 맞는지 확인하십시오(아래 그림 참조). 필요하면 **BC430**의 슬라이더 스위치를 올바른 전압에 맞추십시오.
- **BC430**의 경우 해당 지역의 안전 규정을 준수하는 **AC** 라인 플러그 어댑터 또는 **AC** 라인 코드만 사용하십시오.

BC430 배터리 충전기/전원 어댑터의 슬라이더 스위치(라인 전원 전압 선택용):



**△ 전압 바나나 입력에서 접지까지의 최대 입력 전압:**

입력 A (L1), B (L2), C (L3), N - Ground: 1000V 범주 III, 600V 범주 IV

**△ 전류 BNC 입력에서의 최대 전압(표시 참조):**

입력 A (L1), B (L2), C (L3), N - Ground: 42 V 피크

전압 정격은 “작동 전압”으로 제공됩니다. 이 값은 AC 사인파의 경우  $V_{ac\ rms}$  (50-60 Hz)로, DC 의 경우  $V_{dc}$  로 표시됩니다.

측정 범주 IV 는 지상이나 지하의 기반 설비 설치를 의미합니다. 범주 III 은 분배 전압 수준 및 건물 안에 고정된 설치 회로를 나타냅니다.

**안전 기능이 훼손된 경우**

제조업체에서 지정한 방법으로 분석기를 사용하지 않으면 분석기의 보호 기능이 손상될 수 있습니다.

사용하기 전에 테스트 리드에 기계적 손상이 없는지 육안으로 검사하고 손상된 테스트 리드는 교체하십시오!

분석기 또는 관련 액세서리가 손상되거나 잘못 작동하는 것으로 나타나면 사용하지 말고 서비스 센터로 보내십시오.

**참고**

다양한 전원 소켓과의 연결을 돕기 위해 BC430 배터리 충전기/전원 어댑터에는 반드시 해당 지역의 사정에 적절한 전선 플러그 어댑터에 연결이 되도록 압 플러그가 달려 있습니다. 충전기가 격리되어 있으므로 보호 접지 단자를 사용하거나 사용하지 않고 라인 플러그 어댑터를 사용할 수 있습니다.

북미 지역에서는 BC430 의 230 V 정격을 사용할 수 없습니다. 특정 국가의 블레이드 구성을 변경하는 데 필요하므로 적합한 국립 규정을 준수하는 라인 플러그 어댑터가 제공될 수도 있습니다.



## 제 2장 설명서 정보

### 개요

이 사용 설명서에는 Fluke 433 및 434 Three Phase Power Quality Analyzer 를 효과적이고 안전하게 사용하는 방법에 대한 포괄적인 정보가 제공됩니다. 설명서를 주의 깊게 읽어서 분석기와 액세서리의 안전한 사용법을 배우고 모든 측정 모드를 활용하십시오.

분석기와 함께 기본 정보를 제공하며 빠른 참조로 사용할 수 있는 시작 안내서 책자가 제공됩니다.

### 사용 설명서 내용

- 개요: 제목, 목차
- 제 1 장. 일반 사항: 보증 및 책임, 준수 선언문, 선적 메모, 서비스 센터 연락 방법, 안전 정보
- 제 2 장. 설명서 내용 개요
- 제 3 장. 측정 모드 요약 및 논리적 순서에 따른 사용법
- 제 4 장. 기본 작동법: 접는 다리와 걸이용 끈, 전원 공급, 디스플레이 조정, 키보드 잠금, 리셋, 메뉴 탐색
- 제 5 장. 디스플레이 정보: 화면 유형, 일반적인 화면 정보, 화면 기호
- 제 6 장. 입력 연결: 전압 및 전류 프로브 사용
- 제 7 장 ... 제 16 장. 팁 및 힌트를 통한 측정 기능 설명:
  - 스코프 파형 및 위상기(7),
  - 전압/전류/주파수(8),
  - 순간 전압 강하 및 순간 전압 상승(9),
  - 고조파(10),
  - 전원 및 에너지(11),
  - 플리커(12),
  - 불균형(13),
  - 과도 전압(14),
  - 유입 전류(15),
  - 전원 품질 모니터링 (16)
- 제 17 장. 커서 및 줌: 측정 세부 사항 조사 방법

- 제 18 장. 분석기 설정: 측정을 사용자 정의하는 방법 설명
- 제 19 장. 메모리, 프린터 및 PC 사용: 스크린샷 및 데이터 형식의 저장, 호출 및 삭제 방법. 측정 결과의 출력 방법 및 PC와의 통신 설정을 만드는 방법
- 제 20 장. 팁 및 유지보수: 청소, 보관, 배터리, 교체 가능한 부품, 문제 해결
- 제 21 장. 사양: 전기, 기계 및 안전 특성
- 색인



## 제 3장 Fluke 433/434 의 기능

### 개요

이 분석기는 전원 분배 시스템을 점검하는 강력한 측정 모드를 제공합니다. 그 중 일부 측정 모드는 전원 시스템 성능에 대한 일반적인 정보를 제공하며 또 몇몇 측정 모드는 특정 세부 정보를 조사하는 데 사용됩니다. 이 장에서는 논리적인 순서로 측정을 수행하는 방법을 간략하게 설명합니다.

7 장에서 16 장까지 측정 모드에 대해 자세히 설명하며 각 측정 모드가 별도의 장에 설명되어 있습니다.

**Fluke 434**에서는 상호 고조파, 과도 전압, 에너지 사용, 화면 및 데이터 저장을 위한 추가 메모리, **Fluke View** 소프트웨어, 광 절연 인터페이스 케이블 등의 추가 기능을 기본 제공하며 **Fluke 433**에서는 이러한 기능을 선택적으로 설치할 수 있습니다. 설치하지 않은 기능은 메뉴에서 회색으로 표시됩니다.

### 일반 측정

전압 리드와 전류 클램프가 제대로 연결되어 있는지 확인하는 데는 스코프 파형과 스코프 위상기를 사용합니다. 클램프에는 올바른 신호 극성을 선택할 수 있도록 화살표가 표시되어 있습니다. 6 장, 입력 연결에 연결 방법이 설명되어 있습니다.

전원 시스템의 품질에 대한 일반적인 정보를 보려면 **MONITOR** 키를 사용하십시오. **MONITOR** 키를 누르면 상 전압의 품질을 보여주는 막대 그래프가 있는 화면이 표시됩니다. 관련 사항이 한계값을 충족시키지 않는 경우 막대 그래프가 녹색에서 빨간색으로 변합니다. 여섯 가지 한계값 세트를 선택할 수 있으며 다양한 한계값 세트를 사용자가 프로그램할 수 있습니다. 이러한 세트 중 하나는 EN50160 기준에 따르는 한계값이어야 합니다. 각 품질 측면에 대해, 기능 키 F1 ... F5 를 사용하여 자세한 정보가 포함된 하위 메뉴에 액세스할 수 있습니다.

숫자 데이터는 전압/전류/주파수로 표시됩니다. 우선 **MENU** 키를 누른 다음 **Volts/Amps/Hertz** 를 선택하고 **F5 - OK** 를 누르면 하나의 위상을 기준으로 전압(rms 및 피크), 전류(rms 및 피크), 주파수 및 파고율의 현재 값이 들어 있는 표가 나타납니다. **F5 - TREND** 를 누르면 이러한 값의 시간에 따른 변화가 표시됩니다.

## 세부 정보를 조사하는 측정 모드

**상 전압.** 공칭 값에 가까운 값이어야 합니다. 전압 파형은 부드럽고 왜곡이 없는 사인파여야 합니다. 파형 모양을 확인하는 데는 스코프 파형을 사용하고 급속한 전압 변화를 기록하려면 순간 전압 강하(Dips) 및 순간 전압 상승(Swells), 전압 변동을 캡처하려면 과도 전압 모드를 사용합니다.

**상 전류.** 전압/전류/주파수와 순간 전압 강하 및 순간 전압 상승을 사용하여 전류/전압 관계를 확인하고 유입 전류를 사용하여 모터 유입 전류와 같은 급격한 전류 증가를 기록합니다.

**파고율.** 파고율 1.8 이상은 파형 왜곡이 크다는 것을 의미합니다. 파형 왜곡을 확인하려면 스코프 파형을 사용하고 고조파 및 THD(총 고조파 왜곡)를 확인하는 데는 고조파 모드를 사용합니다.

**고조파.** 위상당 전압 및 전류 고조파와 THD 를 확인하려면 고조파 모드를 사용하고 시간에 따른 고조파를 기록하려면 추세를 사용합니다.

**플리커.** 플리커는 단기 및 장기 전압 플리커와 위상당 관련 데이터를 확인하는 데 사용합니다. 시간에 따른 값을 기록하려면 추세를 사용합니다.

**순간 전압 강하 및 순간 전압 상승.** 1/2 사이클만큼 짧은 시간 동안 급격한 전압 변동을 기록하려면 순간 전압 강하 및 순간 전압 상승을 사용합니다.

**주파수.** 공칭 값에 가까운 값이어야 합니다. 일반적으로 주파수는 매우 안정적입니다. 주파수를 표시하려면 Volts/Amps/Hertz 를 선택하십시오. 시간에 따른 주파수의 변화 추이는 추세 화면에 기록됩니다.

**불균형.** 각 상 전압은 세 전압 평균치와 1% 이상 차이가 나지 않아야 하며 전류 불균형은 10%를 초과하지 않아야 합니다. 스코프 위상기나 불균형 모드를 사용하여 불균형 상태를 검색하십시오.

## 제 4장 기본 작동 및 메뉴 탐색

### 개요

이 장에서는 분석기의 작동에 대한 여러 가지 일반적인 내용을 설명합니다.

- 접는 다리와 걸이용 끈
- 분석기에 전원 공급
- 디스플레이 밝기
- 키보드 잠그기
- 메뉴 탐색
- 디스플레이 대비
- 출고시 기본값으로 리셋

### 접는 다리와 걸이용 끈

분석기에는 평평한 표면에 놓을 때 화면을 기울인 상태로 볼 수 있는 접는 다리가 있습니다. 접는 다리를 펴면 아래 그림에서와 같이 분석기의 오른쪽에 있는 RS-232 광 포트에 액세스할 수 있습니다.

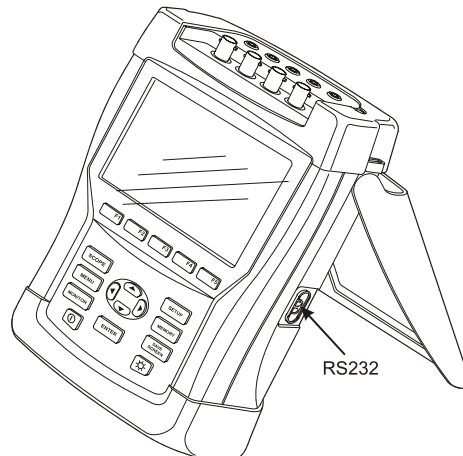


그림 4-1. RS-232 인터페이스의 위치와 접는 다리

걸이용 끈이 분석기와 함께 제공됩니다. 아래의 그림에서는 끈을 분석기에 올바르게 연결하는 방법을 보여줍니다.

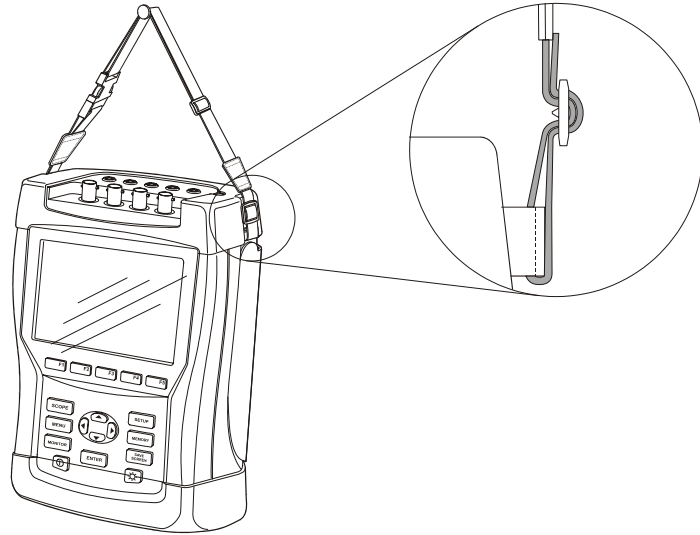


그림 4-2. 걸이용 끈 고정

### 분석기에 전원 공급

이 분석기에는 완전 충전 시 6시간 이상 동안 전원을 공급할 수 있는 충전식 NiMH 배터리가 내장되어 있습니다. 배터리로 전원을 공급할 때에는 화면 머리글의 배터리 상태 기호가 충전 상태를 나타냅니다. 이 기호는 완전 충전 상태에서 비어 있는 상태까지를 나타냅니다. ■ ■ ■ □ ☒.

배터리가 비면 배터리 충전기/전원 어댑터 BC430 모델을 사용하여 완전히 충전할 수 있습니다. 완전 충전에는 분석기를 끈 상태에서 약 4시간 정도 걸립니다. 분석기가 켜져 있으면 충전하는 데 훨씬 더 오랜 시간이 소요됩니다.

충전기를 오랫동안(예: 주말 내내) 연결해 두어도 손상이 발생하지 않습니다. 이 분석기는 세류 충전 상태로 자동 전환됩니다. 배송 중에 배터리가 고갈되었을 수 있으므로 사용 전에 충전하는 것이 좋습니다.

배터리 충전기/전원 어댑터의 사용과 관련하여 다음 사항에 유의하십시오.

- 제공된 배터리 충전기/전원 어댑터 BC430 모델만 사용하십시오.
- 사용하기 전에 BC430 전압과 주파수가 해당 지역의 라인 전원 범위에 맞는 지 확인하십시오.  
필요하면 BC430의 슬라이더 스위치를 올바른 전압에 맞추십시오.
- 배터리 충전기를 AC 콘센트에 연결하십시오.
- 배터리 충전기를 분석기 상단에 있는 POWER ADAPTER 입력 단자에 연결하십시오.
- 충전하는 동안 배터리가 과열될 수 있으므로 사양에 나온 허용되는 주위 온도를 초과하지 마십시오.

### 주의

배터리 용량 저하를 피하려면 1 년에 최소 두 번은 충전해야 합니다.

전원 켜기/끄기:



가장 최근에 설정한 구성으로 전원을 켜거나 끄려면 누르십시오. 시작 화면에 현재 사용 중인 분석기 설정이 표시됩니다. 전원이 켜질 때 신호음이 한 번 울릴 수 있습니다.

배터리 전원을 절약하기 위해 일정 시간 동안 키를 사용하지 않으면 분석기 디스플레이의 전원이 자동으로 꺼집니다. 이 시간은 사용자가 조정할 수 있습니다.

키를 사용하면 디스플레이 전원이 다시 켜집니다.

자동 꺼짐 시간 조정에 대해서는 18 장, 사용자 기본 설정을 참조하십시오.

### 디스플레이 밝기



누를 때마다 백라이트가 어두워졌다, 밝아졌다를 반복합니다.  
강한 햇빛에서 더 잘 보이도록 하려면 5 초 동안 길게 누르십시오.  
밝기가 낮을수록 배터리 전원이 절약됩니다.

### 키보드 잠금

무인 측정 도중 원치 않는 조작이 발생하지 않도록 키보드를 잠글 수 있습니다.




5 초 동안 누르면 키보드를 잠그거나 잠금 해제할 수 있습니다.

## 메뉴 탐색


대부분의 분석기 기능은 메뉴를 통해 조작합니다. 화살표 키는 메뉴를 탐색하는 데 사용되며 기능 키 F1 ... F5 와 ENTER 키는 선택하는 데 사용됩니다. 선택한 활성 기능 키는 배경이 검정색으로 강조 표시됩니다.

특정 프린터 유형에서 사용하기 적합하도록 분석기를 조정하는 방법을 보여주는 아래의 예를 통해 메뉴 사용법을 설명합니다.

|   |   |
|---|---|
|    | SETUP 메뉴가 나타납니다.  |
|    | 하위 메뉴 SETUP USER PREF 가 나타납니다.  |
|    | 프린터를 강조 표시합니다. <b>Printer</b>   |
|    | PRINTER 하위 메뉴가 나타납니다. 이 메뉴에서 프린터 유형과 전송 속도를 조정할 수 있습니다.   |
|    | 데이터 전송 속도를 강조 표시합니다. <b>9600</b>  |
|    | 필요한 전송 속도를 조정합니다.   |
|    | 사용할 프린터 유형을 강조 표시합니다. <b>Laserjet</b>   |
|  | 선택한 내용을 확인하려면 누릅니다.   |
|  | 다음 상위 메뉴인 SETUP USER PREF 로 돌아가려면 누릅니다. 디스플레이 대비 조정이나 출고시 기본값으로의 리셋과 같은 많은 조정 작업을 이 메뉴에서 시작합니다. |

## 디스플레이 대비



하위 메뉴 SETUP USER PREF 에서 시작하십시오. 접근 방법은 메뉴 탐색 부분에 설명되어 있습니다.

|   |                            |
|---|----------------------------|
|  | 개인 취향에 맞게 디스플레이 대비를 조정합니다. |
|---|----------------------------|

## 출고시 기본값으로 리셋

분석기를 출고시 기본값으로 리셋하려면 다음과 같이 진행하십시오. 분석기를 리셋하면 기록된 데이터와 조정 정보가 삭제된다는 점에 유의하십시오.

하위 메뉴 SETUP USER PREF 에서 시작하십시오. 접근 방법은 메뉴 탐색 부분에 설명되어 있습니다.

|   |  |
|---|--|
|  | 기본 설정으로 리셋하려면 누릅니다. 원하지 않는 데이터 삭제를 방지하기 위해 확인 메뉴가 나타납니다. |
|  | 리셋을 확인하려면 누릅니다.  |

## 제 5장 디스플레이 정보

### 개요

이 분석기에는 측정 결과를 가장 효과적인 방법으로 표시할 수 있는 다섯 개의 화면이 사용됩니다. 이 장에서는 이러한 화면의 공통적인 기능을 설명합니다. 특정 측정 모드에만 적용되는 세부 사항은 해당 모드에 대해 설명하는 장을 참조하십시오. 아래 그림에서 화면 유형 1..5를 간략하게 보여주고 있으며 공통 기능은 A...F 아래에 설명되어 있습니다.

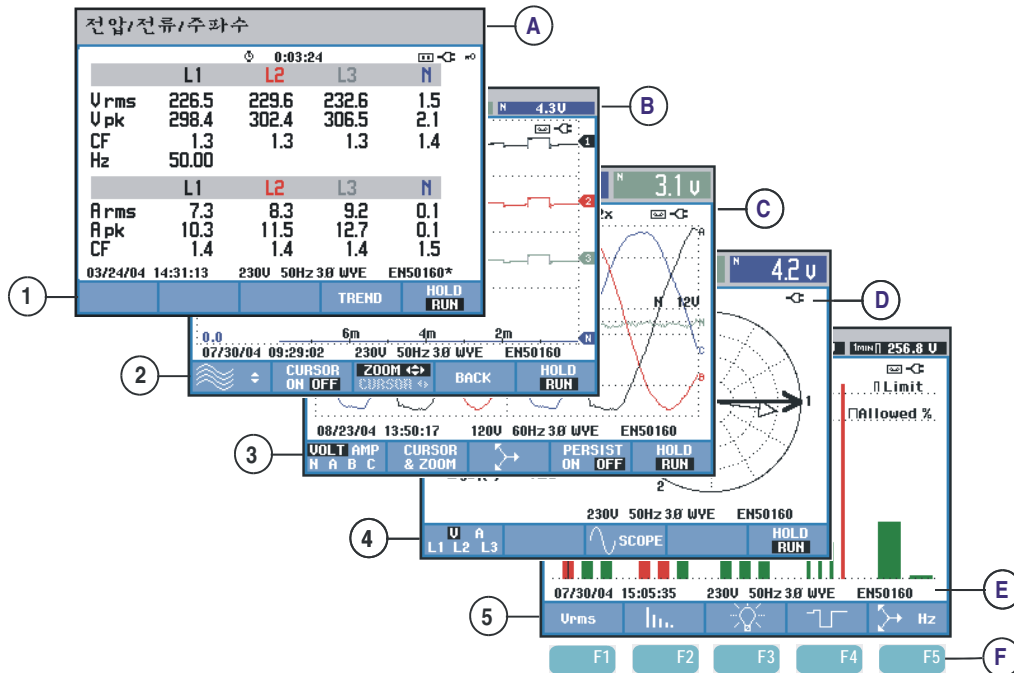


그림 5-1. 디스플레이 유형 정보

### 상 색상

상이 다른 측정 결과는 각각 다른 색상으로 표시됩니다. 특정 상에 대해 전압과 전류가 동시에 표시되는 경우에는 전압 색상은 어둡게, 전류 색상은 밝게 표시됩니다.

SETUP 키와 기능 키 F4 – USER PREF 를 통해 일련의 상 색상을 선택할 수 있습니다. 자세한 내용은 18 장을 참조하십시오.

## 화면 유형

아래에는 각 화면의 유형과 그 용도가 간략하게 설명되어 있습니다. 자세한 정보를 제공하는 장과 함께 해당 화면이 사용되는 측정 모드도 나와 있습니다. 화면에 표시되는 정보의 양은 상 수와 배선 구성에 따라 달라진다는 점에 유의하십시오. 그림 5-1, 항목 1 ... 5 를 참조하십시오.


- ① **Table** 화면: 숫자로 구성된 많은 주요 측정 값을 간략하게 보여줍니다. 용도: 전압/전류/주파수(8 장), 순간 전압 강하 및 순간 전압 상승(9 장), 고조파(10 장), 전원 및 에너지(11 장), 플리커(12 장), 불균형(13 장), 전원 품질 모니터링(16 장)
- ② **Trend** 화면: 이 화면은 Table 화면과 관련된 것으로, 추세는 표에 있는 측정 값의 시간에 따른 변화 추이를 보여줍니다. 측정 모드가 선택되면 분석기가 표에 있는 모든 판독값을 기록하기 시작합니다. 용도: 전압/전류/주파수(8 장), 순간 전압 강하 및 순간 전압 상승(9 장), 전원 및 에너지(11 장), 플리커(12 장), 유입 전류(15 장)
- ③ **Waveform** 화면: 오실로스코프에 나타난 전압과 전류 파형을 보여줍니다. 채널 A(L1)가 기준 채널이고 0 V 에서 시작되는 2 개의 전체 사이클이 표시됩니다. 공칭 전압과 주파수에 따라 측정 그리드 크기가 결정됩니다. 용도: 스코프 파형(7 장), 과도 전압(14 장)
- ④ **Phasor** 화면: 전압과 전류 사이의 상 관계를 벡터 다이어그램으로 보여줍니다. 기준 채널 A(L1)의 벡터는 양의 가로 방향을 나타냅니다. A(L1) 진폭은 측정 그리드 크기의 기준입니다. 용도: 스코프 위상기(7 장), 불균형(13 장)
- ⑤ **Bar Graph** 화면: 각 측정 매개변수의 밀도를 막대 그래프를 사용하여 백분율로 보여줍니다. 용도: 고조파(10 장), 전원 품질 모니터(16 장)


## 모든 화면 유형에 공통인 화면 정보

그림 5-1, 항목 A ... F 를 참조하십시오.

- Ⓐ 측정 모드: 활성 측정 모드가 화면 머리글에 표시됩니다.
- Ⓑ 측정 값: 숫자로 표시되는 주요 측정 값입니다. 배경색은 상이나 전압 또는 전류마다 다릅니다. 커서가 켜져 있는 경우 커서가 있는 위치의 값이 표시됩니다.
- Ⓒ 상태 표시기. 분석기 상태와 측정값을 보여주기 위해 다음 기호가 화면에 나타날 수도 있습니다.





 **9999:59:59** 측정이 진행된 시간. 형식: 시, 분, 초. 지정된 시간 동안 측정이 시작되기를 기다리는 경우 -가 앞에 표시된 상태로 시간이 역으로 카운트됩니다.


 **2x** 세로 줌이 켜짐

**U** 측정 모드가 불안정한 것일 수 있습니다. 예를 들어, 기준 상 A(L1)에서 전압이 공급되지 않는 동안 주파수를 읽었을 수 있습니다.

**F** IEC61000-4-30 플래그 지정 규칙에 따라 표시된 집계 간격 도중 순간 전압 강하, 순간 전압 상승 또는 정전이 발생했다는 것을 나타냅니다. 집계된 값을 신뢰할 수 없다는 것을 나타냅니다.

 측정 데이터 기록이 켜져 있습니다.

 배터리/라인 전압 표시. 배터리 작동 도중 배터리 충전 상태가 표시됩니다.

 키보드 잠금. 키보드를 잠그거나 잠금 해제하려면 ENTER 키를 5 초 동안 누르십시오.

① 측정 데이터가 표시되는 기본 영역: 1 ... 5 에 기능이 설명되어 있습니다.

② 상태 표시줄: 화면에 다음과 같은 정보가 표시됩니다. 이러한 항목을 조정하는 방법은 18 장 - 일반 설정에 설명되어 있습니다. 다음 정보가 제공됩니다.

**29/04/03** 분석기의 실시간 클럭에 표시된 날짜. 날짜 형식은 월-일-년 또는 일-월-년입니다.

**16:45:22** 하루 중 특정 시간 또는 커서 시간을 나타냅니다.

**230 V 50 Hz** 공칭 라인 전압과 주파수: 측정 기준입니다.

**3Ø WYE** 측정을 위한 배선 구성 및 상 개수를 나타냅니다.

**EN50160** 전원 품질 모니터, 순간 전압 강하, 순간 전압 상승, 정전, 급속한 전압 변화에 사용된 한계의 이름입니다.

③ 소프트키 텍스트 영역: F1 ... F5 를 사용해서 선택할 수 있는 소프트키 기능은 흰색으로 표시되며 현재 사용할 수 없는 기능은 회색으로 표시됩니다. 선택한 활성 기능 키는 배경이 검정색으로 강조 표시됩니다.



## 제 6장 입력 연결

### 개요

이 장에서는 테스트 중인 전원 분배 시스템에 연결하는 방법과 분석기 설정을 조정하는 방법을 설명합니다.

분석기 설정이 테스트 중인 시스템과 사용된 액세서리의 특성에 맞는지 확인하십시오. 확인할 사항은 다음과 같습니다.

- 배선 구성
- 공칭 주파수
- 공칭 전압
- 전압 리드 및 전류 클램프 속성

실제 설정은 전원이 켜진 후에 나타나는 시작 화면에 표시됩니다. 설정을 변경하려면 18 장을 참조하십시오.

### 입력 연결

이 분석기에는 전류 클램프용 BNC-입력 4 개와 전압용 바나나-입력 5 개가 있습니다.

미국, 유럽, 영국 및 중국에서 사용되는 배선 색 규정에 따라 접착성 장식이 제공됩니다. 그림 6-1 과 같이 전류 및 전압 입력 단자 주위에 해당 지역의 배선 규정에 맞는 장식을 붙이십시오.

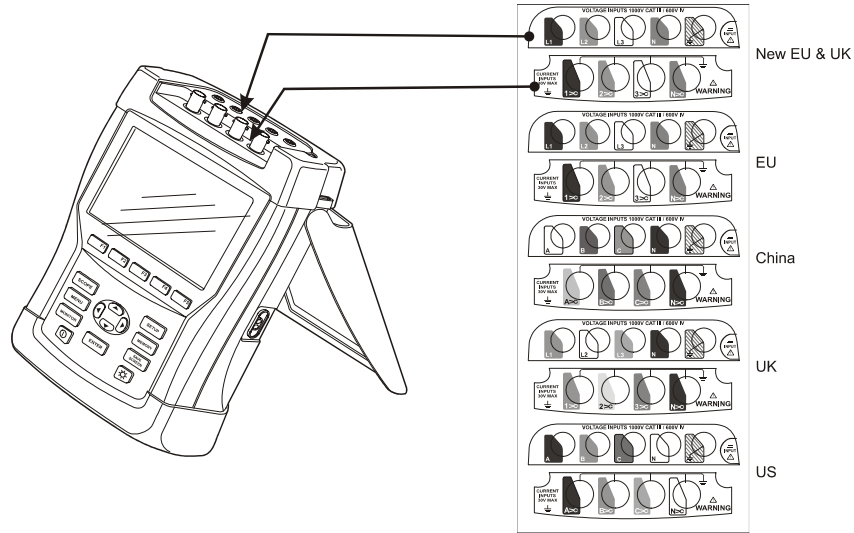


그림 6-1. 전압 및 전류 입력 단자에 장식 부착

가능하면 항상 연결하기 전에 전원 시스템의 전원을 차단하십시오. 혼자서 작업하지 말고 1 장, 안전 정보에 설명된 경고에 따라 작업하십시오.

3 상 시스템의 경우 그림 6-2 처럼 연결합니다.

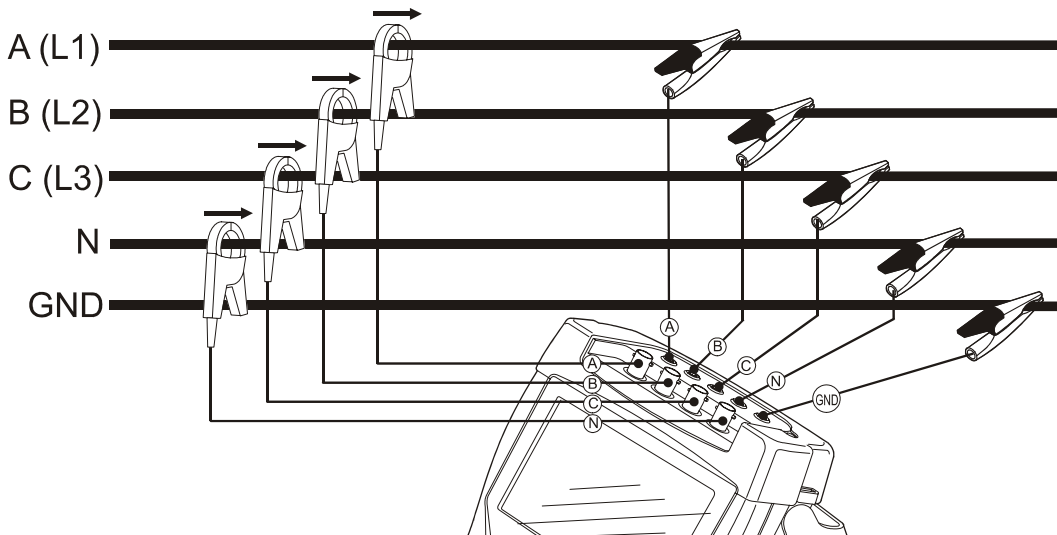


그림 6-2. 3 상 분배 시스템에 분석기 연결

우선 전류 클램프를 상 A(L1), B(L2), C(L3) 및 N(중성)의 컨덕터 근처에 놓으십시오. 클램프에는 올바른 신호 극성을 나타내는 화살표가 표시되어 있습니다.

그런 다음 접지, N, A (L1), B (L2), C (L3)의 순으로 연결합니다. 올바른 측정 결과를 얻기 위해서는 항상 접지 입력에 연결하십시오. 항상 연결부를 이중으로 점검하십시오. 전류 클램프가 고정되어 있고 컨덕터 주변에서 완전히 단혀 있도록 합니다.

단상 측정의 경우 전류 입력으로 A(L1)를 사용하고 전압 입력으로 접지, N(중성), A(L1)를 사용하십시오.

A(L1)는 모든 측정에 적용되는 기준 상입니다.

측정하기 전에 분석기를 측정할 전원 시스템의 라인 전압, 주파수 및 배선 구성에 맞게 설정하십시오. 이 내용은 18 장, 일반 설정에 설명되어 있습니다.

스코프 파형과 위상기 디스플레이는 전압 리드와 전류 클램프가 올바르게 연결되어 있는지 점검할 때 유용합니다. 벡터 다이어그램에는 그림 6-3의 예에서와 같이 시계 방향으로 상 전압 및 전류가 L1(A), L2(B), L3(C) 순으로 나타나야 합니다.

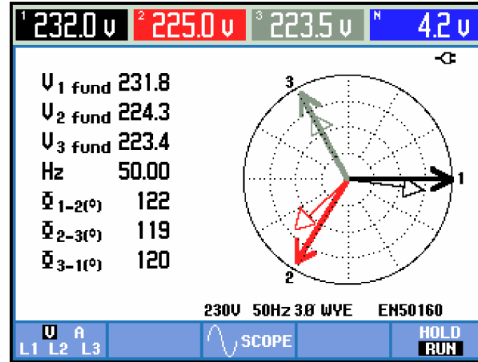


그림 6-3. 올바르게 연결된 분석기에 대한 벡터 다이어그램



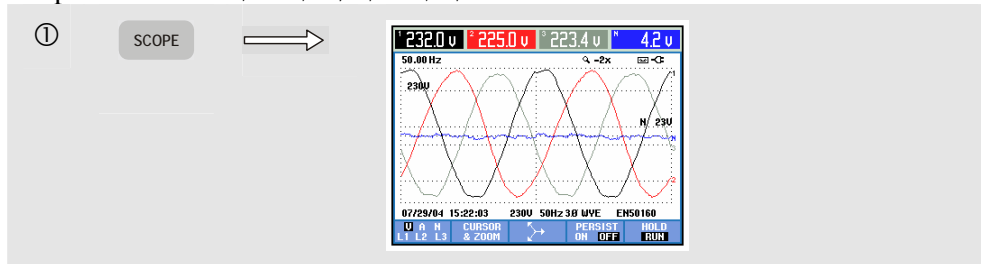
## 제 7장 스코프 파형 및 위상기

### 개요

스코프 모드에서는 테스트 중인 전원 시스템의 전압과 전류를 파형 또는 벡터 다이어그램으로 보여줍니다. 또한 상 전압, 상 전류, 주파수, 전압과 전류 사이의 위상각 등이 숫자 값으로 표시됩니다.

### 스코프 파형

Scope Waveform 화면에 액세스하려면:



Scope Waveform 화면에서는 빠른 속도로 업데이트되는 전압 및/또는 전류 파형을 오실로스코프 스타일로 표시합니다. 화면 머리글에는 관련 rms 전압/전류 값(IEC61000-4-30 에 따라 12 또는 10 사이클 rms)이 표시됩니다. 기본적으로 2 개의 파형 주기가 표시됩니다. 채널 A(L1)가 기준 채널이며 0 V 에서 시작하여 2 개의 전체 사이클이 표시됩니다.

사용 가능한 기능 키:

|    |   |
|----|---|
| F1 | 표시할 파형 세트 선택: V 는 모든 전압을 표시하고 A 는 모든 전류를 표시합니다. A(L1), B(L2), C(L3), N(중성)은 선택한 상에 대한 상 전압 및 전류를 동시에 표시합니다. |
| F2 | 커서와 줌 조작을 위해 하위 메뉴에 액세스합니다.   |
| F3 | Phasor 화면에 액세스합니다. 아래의 설명을 참조하십시오.  |
| F4 | PERSISTence 를 ON 으로 설정하면 화면의 모든 파형 변화가 메모리에 저장됩니다.  |

**F5** 화면 업데이트의 HOLD 와 RUN 사이에서 전환합니다.

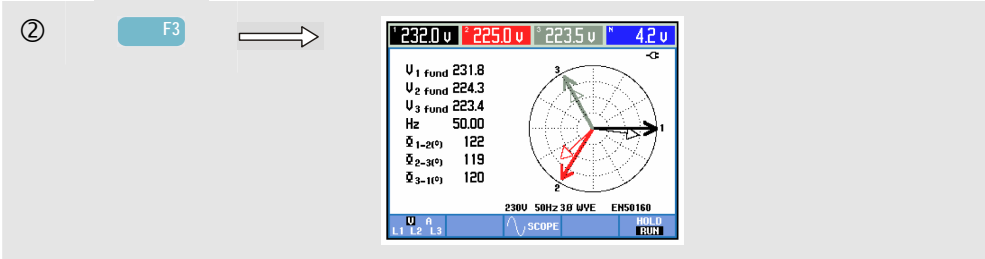
커서. 커서가 켜져 있는 경우 커서의 파형 값이 화면 머리글에 표시됩니다. 커서를 화면 왼쪽이나 오른쪽 끝에 배치하면 최대 6 개의 다음 화면이 보기 영역 내에 나타납니다.

줌. 디스플레이를 세로 및 가로로 확대/축소하여 자세한 정보를 보거나 화면 영역 내에 전체 그래프를 표시할 수 있습니다. 줌 및 커서는 화살표 키로 조작하며 이에 대해서는 17 장에 설명되어 있습니다.

대부분의 경우 양호한 화면 표시를 제공하도록 파형의 오프셋과 스패이 미리 설정되어 있습니다. 이는 공칭 전압(Vnom)과 전류 범위(A 범위)를 기준으로 합니다. 원하면 이 설정값을 변경할 수 있습니다. 조정 메뉴는 SETUP 키와 기능 키 F3 - FUNCTION PEF 를 사용하여 열 수 있습니다. 18 장, 기능 참조를 참고하십시오.

### 스코프 위상기

Phasor 화면에 액세스하려면:



Phasor 화면에는 전압과 전류 사이의 상 관계가 벡터 다이어그램으로 표시됩니다. 기준 채널 A(L1)의 벡터는 양의 가로 방향을 나타냅니다. 추가적인 숫자 값은 기본 상 전압, 주파수 및 위상각입니다. rms 전압 및/또는 전류 값이 화면 머리글에 표시됩니다.

사용 가능한 기능 키:

|           |  |
|-----------|--|
| <b>F1</b> | 표시할 추가 데이터 선택: 모든 전압, 모든 전류 또는 상에 따른 전압 및 전류 |
| <b>F3</b> | Scope Waveform 으로 돌아갑니다.                     |
| <b>F5</b> | 화면 업데이트의 HOLD 와 RUN 사이에서 전환합니다.              |

### 팁과 힌트

Scope Waveform 에는 전류와 전압의 파형 모양이 선명하게 표시됩니다. 특히 전압 파형은 부드러운 사인 곡선이어야 합니다. 전압 왜곡이 나타나면 고조파 디스플레이를 확인해 보는 것이 좋습니다. rms 전압 및 주파수는 공칭 값에 가까운 값이어야 합니다.

파형 및 위상기 디스플레이는 전압 리드와 전류 클램프가 제대로 연결되어 있는지 확인할 때도 유용합니다. 벡터 다이어그램에서는 시계 방향으로 상 전압과 전류가 L1(A), L2(B) 및 L3(C) 순으로 나타나야 합니다.



## 제 8장 전압/전류/주파수

### 개요

Volts/Amps/Hertz 에는 숫자로 표시되는 주요 측정 값이 있는 표가 표시되며 관련 Trend 화면에서는 표에 있는 모든 값의 시간에 따른 변화를 보여줍니다.

### 표

VOLTS/AMPS/HERTZ 표 화면에 액세스하려면:

① MENU

② ENTER

|                  | L1    | L2    | L3    | N   |
|------------------|-------|-------|-------|-----|
| U <sub>rms</sub> | 226.5 | 229.6 | 232.6 | 1.5 |
| U <sub>pk</sub>  | 298.4 | 302.4 | 306.5 | 2.1 |
| CF               | 1.3   | 1.3   | 1.3   | 1.4 |
| Hz               | 50.00 |       |       |     |

|                  | L1   | L2   | L3   | N   |
|------------------|------|------|------|-----|
| A <sub>rms</sub> | 7.3  | 8.3  | 9.2  | 0.1 |
| A <sub>pk</sub>  | 10.3 | 11.5 | 12.7 | 0.1 |
| CF               | 1.4  | 1.4  | 1.4  | 1.5 |

표에는 모든 상에서의 전압과 전류가 간략하게 제시되며 주파수와 과고율도 표시됩니다. 과고율 CF는 왜곡의 크기를 나타냅니다: CF의 값이 1이면 왜곡이 없는 상태를 나타내고 1.8 이상은 높은 왜곡을 의미합니다. 다른 측정 모드의 시스템을 자세히 검토하기 전에 이 화면에서 전원 시스템 성능을 간략하게 확인할 수 있습니다. 표의 열 수는 전원 시스템 구성에 따라 다릅니다.

표의 수치는 지속적으로 업데이트될 수 있는 현재 값입니다. 측정 모드가 켜지면 즉시 이러한 값의 시간에 따른 변화가 기록됩니다. 기록값은 Trend 화면에 표시됩니다.

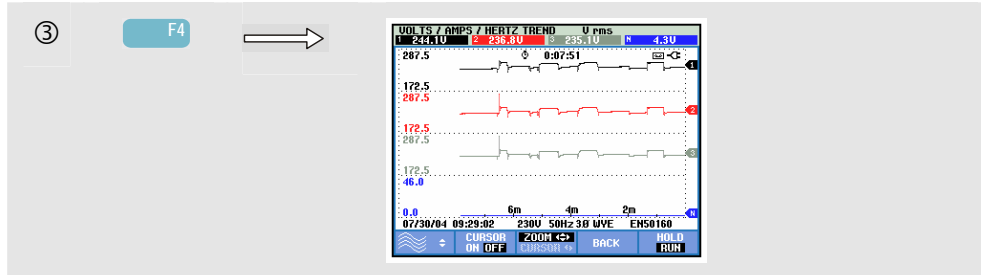
사용 가능한 기능 키:

|    |                           |
|----|---------------------------|
| F4 | Trend 화면에 액세스합니다. 아래의 설명을 |
|----|---------------------------|

|         |   |
|---------|---|
| 참조하십시오. |   |
| F5      | 화면 업데이트의 HOLD 와 RUN 사이에서 전환합니다. HOLD 에서 RUN 으로 전환하면 즉석(NOW) 또는 TIMED 시작 시간을 선택할 수 있는 메뉴가 나타나며, 여기서 측정 시작 및 지속 시간을 정의할 수 있습니다. |

## 추세

VOLTS/AMPS/HERTZ Trend 화면에 액세스하려면:



표의 모든 값은 기록되지만, 표의 각 행에 있는 추세는 한 번에 하나만 표시됩니다. 선택한 행에 위/아래 화살표 키를 할당하려면 기능 키 F1 을 누르십시오.

추세는 오른쪽부터 축적됩니다. 머리글의 판독값은 오른쪽에 그려지는 최신 값에 해당합니다.

사용 가능한 기능 키:

|    |   |
|----|---|
| F1 | 추세 디스플레이에 대해 표의 행을 선택하려면 위/아래 화살표 키를 할당하십시오.  |
| F2 | 커서를 켜고 끕니다.   |
| F3 | 커서 또는 줌 조작에 화살표 키를 할당합니다.   |
| F4 | 표 화면으로 돌아갑니다.   |
| F5 | 화면 업데이트의 HOLD 와 RUN 사이에서 전환합니다. HOLD 에서 RUN 으로 전환하면 즉석(NOW) 또는 TIMED 시작 시간을 선택할 수 있는 메뉴가 나타나며, 여기서 측정 시작 및 지속 시간을 정의할 수 있습니다. |

커서. 커서가 켜져 있는 경우 커서의 추세 값이 화면 머리글에 표시됩니다. 커서를 화면 왼쪽이나 오른쪽으로 옮기면 6 개의 화면 중에서 다음 화면이 보기 영역에 나타납니다.

줌. 디스플레이를 세로 또는 가로로 확대/축소하여 자세한 정보를 보거나 화면 영역 내에 전체 그래프를 표시할 수 있습니다. 줌 및 커서는 화살표 키로 조작하며 관련 정보는 17 장에 설명되어 있습니다.

대부분의 경우에 양호한 화면 표시가 되도록 추세의 오프셋과 스패이 미리 설정되어 있지만, 필요에 따라 조정도 가능합니다. 조정 메뉴는 SETUP 키와 기능 키 F3 -

FUNCTION PREF 를 사용하여 열 수 있습니다. 18 장, 기능 기본 설정을 참조하십시오.

## 팁과 힌트

전압과 주파수는 120 V, 230 V, 480 V, 60 Hz, 50 Hz 등과 같이 공칭 값에 가까운 값이어야 합니다.

표의 전압과 전류는 3 상 유도 모터에 가해지는 전원이 균형을 이루고 있는지 확인하려는 경우 등에 사용할 수 있습니다. 전압 불균형은 정류자 권선에 높은 불균형 전류를 초래하여 과열과 모터 수명 감소를 유발합니다. 각각의 상 전압은 세 상의 평균치와 1 % 이상 차이가 나지 않습니다. 전류 불균형은 10 %를 초과하지 않아야 합니다. 불균형이 너무 클 경우에는 다른 측정 모드를 사용하여 전원 시스템을 분석하십시오.

2.0 에 가까운 과고율은 높은 왜곡을 나타냅니다. 예를 들어, 사인파의 상단에서만 전도하는 정류기에 의해 발생한 전류를 측정할 때는 CF 가 2.0 일 수 있습니다.



## 제 9장

# 순간 전압 강하 및 순간 전압 상승

### 개요

순간 전압 강하 및 순간 전압 상승은 순간 전압 강하, 정전, 급속한 전압 변화 및 순간 전압 상승을 기록합니다.

순간 전압 강하(새그) 및 순간 전압 상승은 정상 전압을 기준으로 빠르게 값이 변하는 현상으로, 그 크기는 10 볼트에서 수백 볼트가 될 수 있습니다. 지속 시간은 EN61000-4-30 에 정의된 것처럼 1/2 사이클에서 수 초까지 다양합니다. 이 분석기를 사용하면 공칭 전압이나 슬라이딩 기준 전압을 선택할 수 있습니다. 슬라이딩 기준 전압은 1 분의 시간 상수를 적용하여 필터링한 측정 값을 사용합니다.

전압은 순간 전압 강하 상태에서 강하하고 순간 전압 상승 상태에서 상승합니다. 3 상 시스템에서는 하나 이상의 상에서 전압이 순간 전압 강하 임계값 미만으로 떨어질 때 순간 전압 강하가 시작되며 모든 상이 "순간 전압 강하 임계값+자기 이력값"과 같거나 그보다 클 때 순간 전압 강하가 종료됩니다. 순간 전압 강하 및 순간 전압 상승의 트리거 조건은 임계값과 자기 이력입니다. 순간 전압 강하 및 순간 전압 상승의 특성은 지속 시간, 크기 및 발생 횟수로 정의됩니다. 그림 9-1 과 9-2 에서 이에 대해 설명합니다.

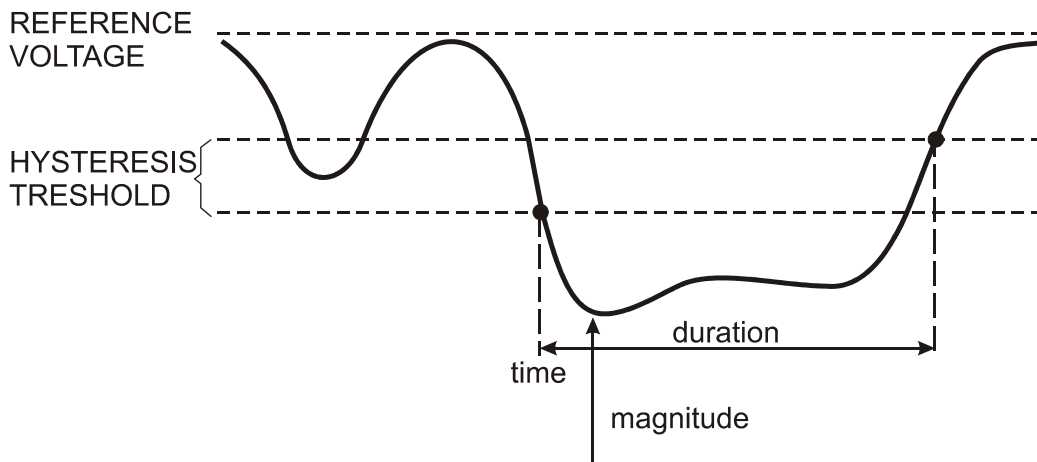


그림 9-1. 전압 순간 전압 강하의 특성

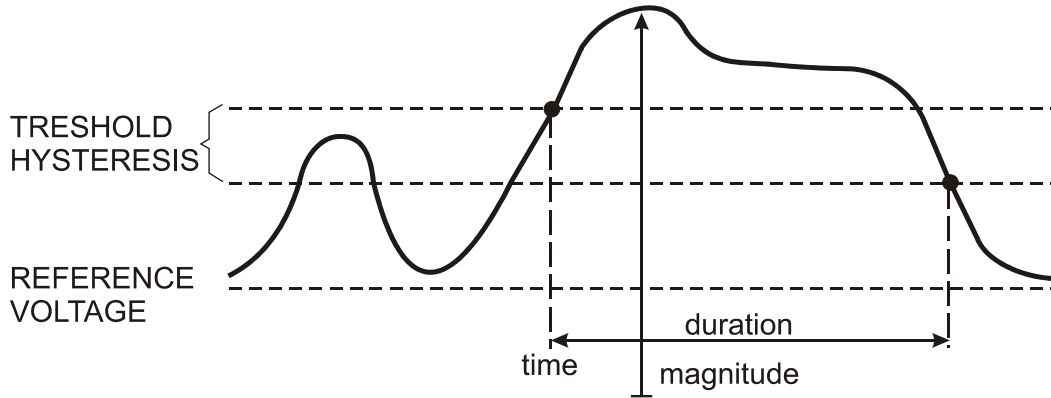


그림 9-2. 전압 순간 전압 상승의 특성

정전 상태에서 전압은 공칭 값 아래로 떨어집니다. 3 상 시스템에서는 모든 상의 전압이 임계값 미만일 때 정전이 시작되고, 하나의 상이 "정전 임계값+자기 이력"과 같거나 그보다 클 때 정전이 종료됩니다. 정전의 트리거 조건은 임계값과 자기 이력입니다. 정전의 특성은 지속 시간, 크기 및 발생 횟수로 정의됩니다. 그림 9-3 에서 이에 대해 설명합니다.

INTERRUPTION-INT-  $\lrcorner \lrcorner$

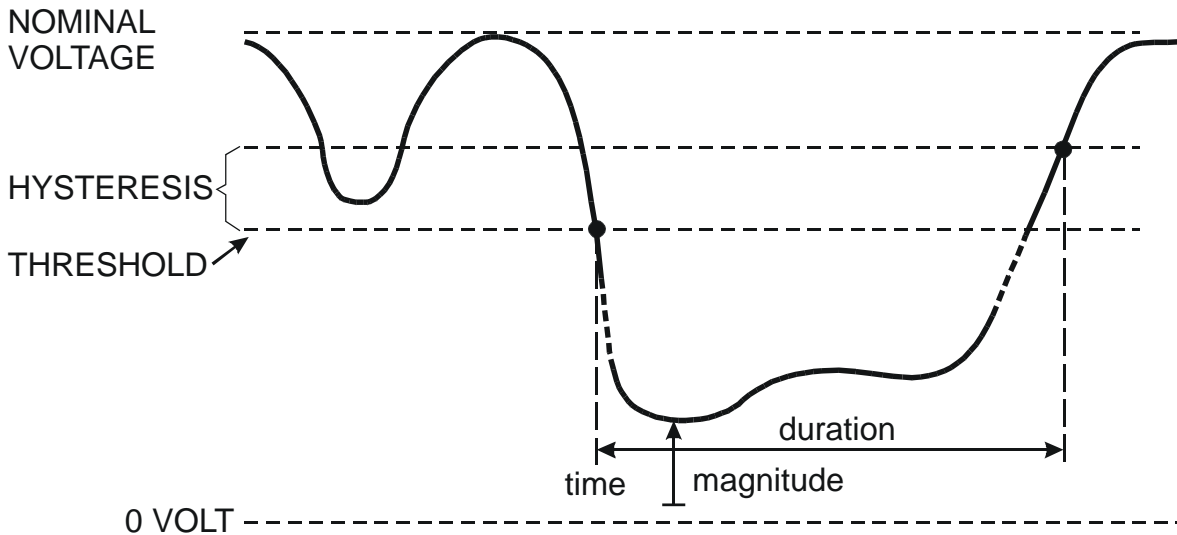


그림 9-3. 전압 정전의 특성

급속한 전압 변화는 두 일정한 상태 사이의 RMS 전압에 대한 빠른 전이를 나타냅니다. 급속한 전압 변화는 일정 상태 유지 전압 허용 오차, 일정 상태 유지 시간, 감지된 최소 단계 및 최소 속도(%/s)를 기준으로 캡처됩니다. 그림 9-4 에서 이에 대해 설명합니다.

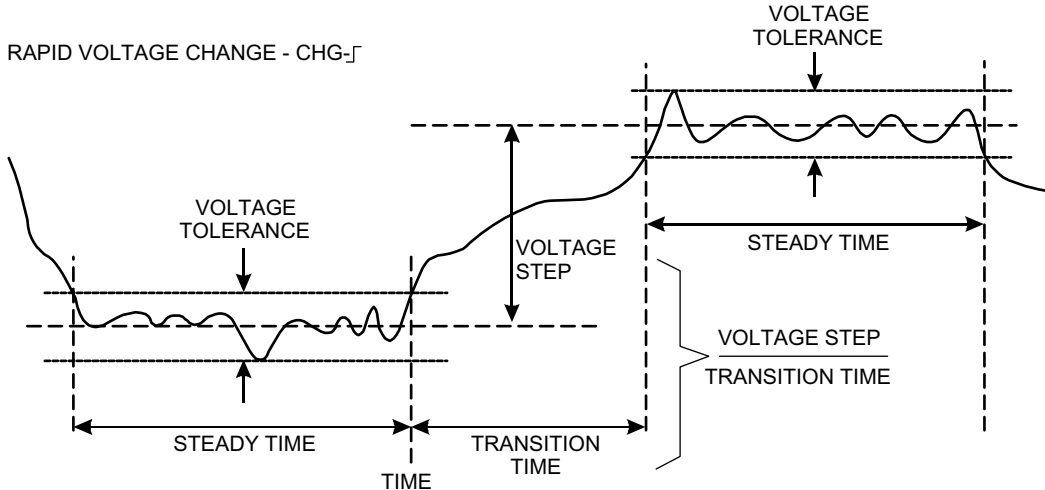


그림 9-4. 급속한 전압 변화의 특성

전압 외에 전류도 기록됩니다. 따라서 편차의 원인과 결과를 확인할 수 있습니다. 기능 키 F4 - EVENTS 를 누르면 전압 이벤트가 순서대로 나열된 이벤트 표가 나타납니다.

### 추세

Dips & Swells trend 화면에 액세스하려면:

- ① MENU → 
- ②  → 
- ③ ENTER → 

기본 화면에서는 편차의 원인과 결과를 볼 수 있도록, 구성된 모든 전압과 전류 채널이 기록됩니다. 모든 채널이 동시에 표시되지는 않습니다. 표시할 추세를 선택하는 화살표 키를 할당하려면 기능 키 F1 을 누르십시오. Trend 화면은 화면 오른쪽부터 축적되고 해당 값이 화면 머리글에 표시됩니다.

사용 가능한 기능 키:

|    |   |
|----|---|
| F1 | 표시할 전압 또는 전류 채널을 선택하는 위/아래 화살표 키를 할당합니다.  |
| F2 | 커서를 켜고 끕니다.   |
| F3 | 커서 또는 줌 조작에 화살표 키를 할당합니다.   |
| F4 | 이벤트 표에 액세스합니다.  |
| F5 | 화면 업데이트의 HOLD 와 RUN 사이에서 전환합니다. HOLD 에서 RUN 으로 전환하면 즉석(NOW) 또는 TIMED 시작 시간을 선택할 수 있는 메뉴가 나타나며, 여기서 측정 시작 및 지속 시간을 정의할 수 있습니다. |

커서. 커서가 켜져 있는 경우 커서의 추세 값이 화면 머리글에 표시됩니다. 커서를 화면 왼쪽이나 오른쪽으로 옮기면 6 개의 화면 중에서 다음 화면이 보기 영역에 나타납니다.

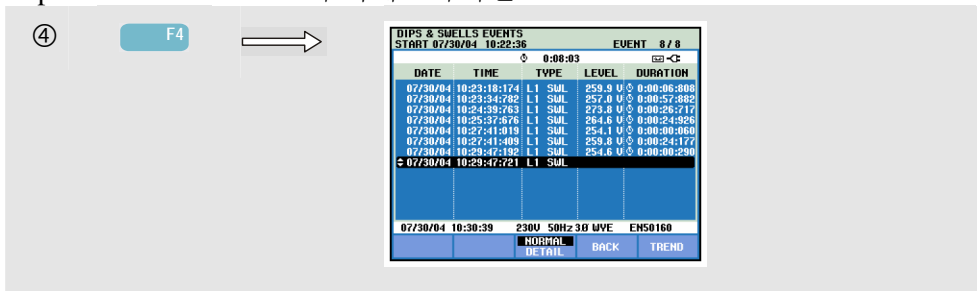
줌. 디스플레이를 세로 또는 가로로 확대/축소하여 자세한 정보를 보거나 화면 영역 내에 전체 그래프를 표시할 수 있습니다. 줌 및 커서는 화살표 키로 조작하며 이에 대해서는 17 장에 설명되어 있습니다.

대부분의 경우에 양호한 화면 표시가 되도록 추세의 오프셋과 스팬이 미리 설정되어 있습니다. 이는 공칭 전압(Vnom)과 전류 범위(A 범위)를 기준으로 합니다. 원하는 경우 오프셋과 스팬을 조정할 수 있습니다. 조정 메뉴는 SETUP 키와 기능 키 F3 – FUNCTION PREF 를 사용하여 열 수 있습니다. 18 장, 기능 기본 설정을 참조하십시오.

임계값, 자기 이력 등의 이벤트 기준은 미리 설정되지만 상황에 따라 조정도 가능합니다. SETUP 키와 한계값 설정을 통해 조정 메뉴에 액세스합니다. 18 장, 한계값 조정을 참조하십시오.

## 이벤트 표

Dips & Swells Events 표에 액세스하려면:



이벤트 표에는 상 전압의 모든 임계 교차값이 나열됩니다. 국제 표준에 따른 임계값이나 사용자 정의 임계값을 사용할 수 있습니다. 임계값 조정에는 SETUP 키와 한계값을 통해 액세스합니다. 자세한 내용은 18 장, 한계값 조정을 참조하십시오.

정상 모드에서는 이벤트 특성으로 시작 시간, 지속 시간 및 전압 크기가 나열되며 Detail(명세)에는 자세한 위상에 따른 임계 교차값 정보가 표시됩니다.

표에는 다음과 같은 약어와 기호가 사용됩니다.



| 약어  | 설명          | 기호   | 설명       |
|-----|-------------|------|----------|
| CHG | 급속한 전압 변화   | F II | 전압 예지 상승 |
| DIP | 전압 순간 전압 강하 | F II | 전압 예지 강하 |
| INT | 전압 정전       |      |          |
| SWL | 전압 순간 전압 상승 |      |          |

사용 가능한 기능 키:

|    |   |
|----|---|
| F3 | NORMAL 및 DETAILED 이벤트 표 사이에서 전환합니다.   |
| F4 | Trend 화면으로 돌아갑니다.   |
| F5 | 커서가 켜진 상태로 강조 표시된 이벤트 위에 놓인 Trend 화면에 액세스합니다.<br>이 이벤트는 위/아래 화살표 키로 선택할 수 있습니다. |

## 팁과 힌트

순간 전압 강하(새그) 및 순간 전압 상승이 발생하는 것은 전원 분배 시스템이 약하다는 것을 의미하는 것일 수 있습니다. 그런 시스템에서 대형 모터나 용접 기계를 켜거나 끄면 전압이 크게 변합니다. 이로 인해 표시등이 깜박이거나 희미해질 수 있으며 컴퓨터 시스템과 프로세스 컨트롤러에서 리셋과 데이터 손실이 발생할 수도 있습니다.

전원 인입구에서 전압과 전류 추세를 모니터링하면 전압 순간 전압 강하의 원인이 건물 내부에 있는지 외부에 있는지 파악할 수 있습니다. 전류는 상승하지만 전압은 강하하는 경우 원인은 건물 내부(다운스트림)에 있고, 전압과 전류가 모두 강하하는 경우에는 원인이 건물 외부(업스트림)에 있습니다.



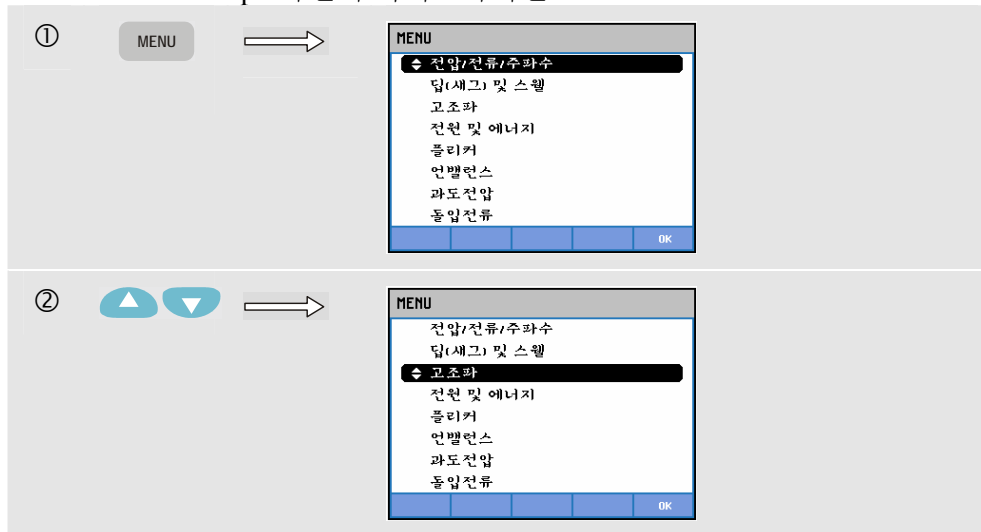
## 제 10장 고조파

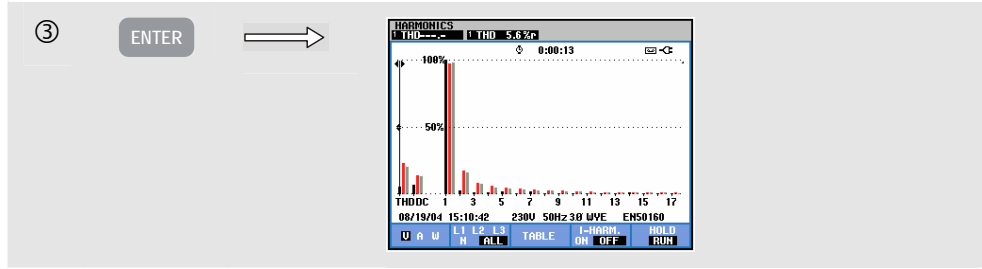
### 개요

Harmonics 는 고조파와 상호 고조파(**Fluke 434**)를 최대 50 회까지 측정 및 기록합니다. DC 구성 요소, THD(총 고조파 왜곡) 및 K-인수가 측정됩니다. 고조파는 전압, 전류 또는 전원 사인파의 주기적인 왜곡 현상입니다. 파형은 주파수와 크기가 다른 다양한 사인파의 조합으로 생각할 수 있습니다. 전체 신호에서 각 구성 요소가 차지하는 비중이 측정됩니다. 관독값은 기본 고조파에 대한 비율 또는 결합된 총 고조파에 대한 비율로 표시될 수 있으며 Bar Graph 디스플레이, 표 또는 Trend 디스플레이에 결과가 표시됩니다. 고조파는 컴퓨터, TV 및 속도 조절식 모터 드라이브의 DC 전원 공급 장치와 같은 비선형 부하로 인해 종종 발생합니다. 고조파는 변압기, 컨덕터 및 모터의 과열을 초래할 수 있습니다.

### Bar Graph 화면

Harmonics Bar Graph 화면에 액세스하려면:





Bar Graph 디스플레이에는 전체 신호에서 각 구성 요소가 차지하는 백분율이 표시됩니다. 왜곡이 없는 신호가 100 %의 첫 번째 고조파(기본 고조파)를 나타내며, 이때 다른 값은 0 입니다. 실제로는 고조파를 증가시키는 일정량의 왜곡이 항상 존재하기 때문에 100 % 수치는 존재하지 않습니다.

단순 사인파에 더 높은 주파수 구성 요소가 추가되는 경우 이러한 단순 사인파가 왜곡됩니다. 왜곡은 THD 백분율로 나타냅니다. 이 디스플레이에는 DC 구성 요소와 K-인수의 백분율도 표시될 수 있습니다. K-인수는 고조파 전류로 인해 변압기에서 발생하는 잠재적인 손실을 정량화하는 숫자입니다. 고조파의 순서가 높을수록 K-인수에 더 많은 영향을 미칩니다.

아래의 표에는 동시에 한 화면에 표시되는 막대 그래프의 수가 나와 있습니다.

|         | 고조파      | 고조파 & 상호 고조파 |
|---------|----------|--------------|
| 모든 상 표시 | 1 ... 12 | 1 ... 6      |
| 단상 표시   | 1 ... 50 | 1 ... 25     |

커서를 특정 막대에 배치하는 데는 왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용합니다. 해당 막대 위상 식별자, 고조파 번호, 주파수 및 위상 각도가 화면 머리글에 표시됩니다. 일부 막대가 화면에 표시되지 않더라도 화면의 왼쪽이나 오른쪽 끝으로 커서를 옮기면 다음 세트가 보기 영역 내에 나타납니다. 위/아래 화살표 키는 세로 줌 조작에 사용합니다. 전체 배율을 기준으로 100 %, 50 %, 20 %, 10 % 또는 5 %를 선택할 수 있습니다. SETUP 키와 기능 키 F3 - FUNCTION PREF 를 사용하여 고조파 디스플레이를 기본 전압의 백분율(%f)이나 총 고조파 전압(%r)으로 표시할 수 있습니다. 자세한 내용은 18 장, 기능 기본 설정을 참조하십시오.

사용 가능한 기능 키:

|    |  |
|----|--|
| F1 | 고조파 유형 선택: 전압, 전류 또는 실제 전압(와트).<br>전압 고조파에는 양극과 음극이 있습니다.  |
| F2 | 사용할 파형 세트 선택: A(L1), B(L2), C(L3), N(중성)<br>또는 모두  |
| F3 | 표 화면에 액세스합니다.  |
| F4 | Interharmonics 디스플레이를 켜고 끕니다(Fluke 434 전용).  |
| F5 | 화면 업데이트의 HOLD 와 RUN 사이에서 전환합니다.<br>HOLD 에서 RUN 으로 전환하면 즉석(NOW) 또는<br>TIMED 시작 시간을 선택할 수 있는 메뉴가 나타나며,<br>여기서 측정 시작 및 지속 시간을 정의할 수 있습니다. |

**표**

Harmonics Table 화면에 액세스하려면:

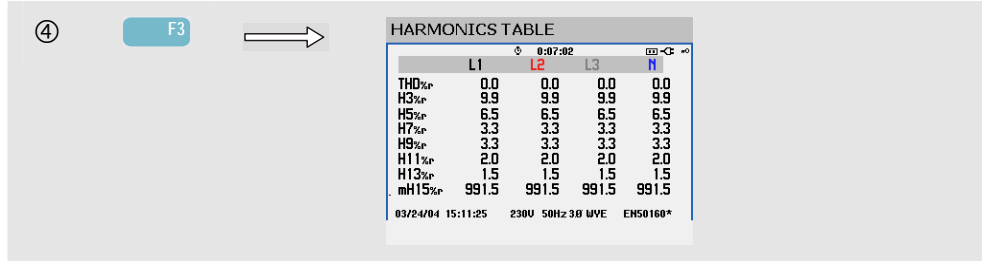


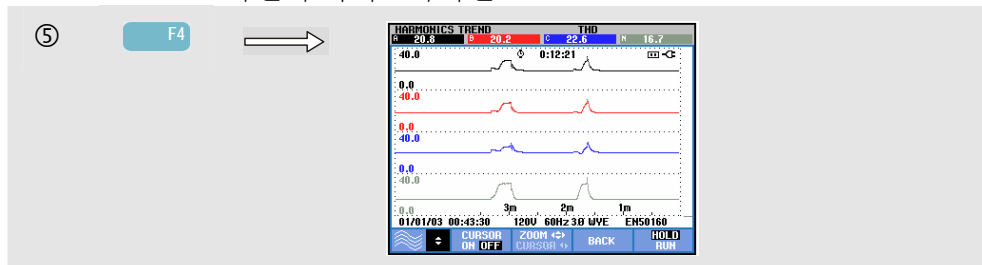
표 디스플레이에는 각 위상에 대해 8 개씩 측정값이 표시됩니다. SETUP 키와 기능 키 F3 - FUNCTION PREF 를 사용하여 표 내용을 선택할 수 있습니다. 자세한 내용은 18 장, 기능 기본 설정을 참조하십시오.

사용 가능한 기능 키:

- F3** Bar Graph 화면으로 돌아갑니다.
- F4** Trend 화면에 액세스합니다. 아래의 설명을 참조하십시오.
- F5** 화면 업데이트의 HOLD 와 RUN 사이에서 전환합니다. HOLD 에서 RUN 으로 전환하면 즉석(NOW) 또는 TIMED 시작 시간을 선택할 수 있는 메뉴가 나타나며, 여기서 측정 시작 및 지속 시간을 정의할 수 있습니다.

**추세**

Harmonics Trend 화면에 액세스하려면:



추세 화면에서는 시간에 따라 변하는 고조파를 보여줍니다. 커서와 줌을 사용하여 자세한 내용을 확인할 수 있습니다. 표의 모든 값은 기록되지만, 표의 각 행에 있는 추세는 한 번에 하나만 표시됩니다. 행 선택 사항에 화살표 키를 할당하려면 기능 키 F1 을 누르십시오.

SETUP 키와 기능 키 F3 - FUNCTION PREF 를 사용하여 고조파 디스플레이를 기본 전압의 백분율(%f)이나 총 고조파 전압(%r, 총 Vrms)으로 표시할 수 있습니다. 이 메뉴에서 표 내용도 선택할 수 있습니다. 자세한 내용은 18 장, 기능 기본 설정을 참조하십시오.

사용 가능한 기능 키:

- F1** 표에서 추세 표시에 사용할 행을 선택하는 위/아래 화살표 키를 할당합니다.

|    |  |
|----|--|
| F2 | 커서를 켜고 끕니다.  |
| F3 | 커서 또는 세로 줌 조작에 화살표 키를 할당합니다.   |
| F4 | 표 화면으로 돌아갑니다.  |
| F5 | 화면 업데이트의 HOLD 와 RUN 사이에서 전환합니다.<br>HOLD 에서 RUN 으로 전환하면 즉석(NOW) 또는<br>TIMED 시작 시간을 선택할 수 있는 메뉴가 나타나며,<br>여기서 측정 시작 및 지속 시간을 정의할 수 있습니다. |

### 팁과 힌트

고조파 숫자는 고조파 주파수를 나타냅니다. 예를 들어, 첫 번째 고조파는 기본 주파수(60 또는 50 Hz), 두 번째 고조파는 기본 주파수의 2 배(120 또는 100Hz)인 구성 요소 등입니다. 고조파 시퀀스는 양(+), 영(0) 또는 음(-)이 될 수 있습니다. 아래 표에 간략한 정보가 나와 있습니다.

| 순서  | 1 번째  | 2 번째   | 3 번째   | 4 번째   | 5 번째   | 6 번째   |
|-----|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 주파수 | 60 Hz | 120 Hz | 180 Hz | 240 Hz | 300 Hz | 360 Hz |
|     | 50 Hz | 100 Hz | 150 Hz | 200 Hz | 250 Hz | 300 Hz |
| 순서  | +     | -      | 0      | +      | -      | 0      |

| 순서  | 7 번째   | 8 번째   | 9 번째   | 10 번째  | 11 번째  | ... |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 주파수 | 420 Hz | 480 Hz | 540 Hz | 600 Hz | 660 Hz | ... |
|     | 350 Hz | 400 Hz | 450 Hz | 500 Hz | 550 Hz | ... |
| 순서  | +      | -      | 0      | +      | -      | ... |

양의 시퀀스 고조파는 모터를 기본 고조파보다 빠르게 작동시키고, 음의 시퀀스 고조파는 모터를 기본 고조파보다 느리게 작동시킵니다. 두 경우 모두 모터의 토크가 느슨해지고 모터가 가열됩니다. 또한 고조파로 인해 변압기가 과열될 수도 있습니다. 파형의 양의 부분과 음의 부분이 정확히 대칭을 이루면 고조파가 사라지기도 합니다.

영의 시퀀스 전류 고조파는 중성 컨덕터에 추가되며, 이로 인해 이러한 컨덕터가 과열될 수 있습니다.

왜곡. DC 전원 공급 장치와 같은 비선형 부하 시스템에서는 전류 왜곡이 발생할 수 있습니다. 전류 왜곡이 5 % 이상인 전압 왜곡(THD)이 발생하기 시작하는 경우 문제 발생 가능성이 있다는 신호입니다.

K-인수: 고조파 전류의 양을 나타내며 변압기 선택에 도움이 될 수 있습니다. 변압기를 교체할 때는 KVA 와 함께 K-인수를 사용하여 고조파가 큰 비선형 부하를 처리할 수 있는 변압기를 선택하십시오.

# 제 11장 전원 및 에너지

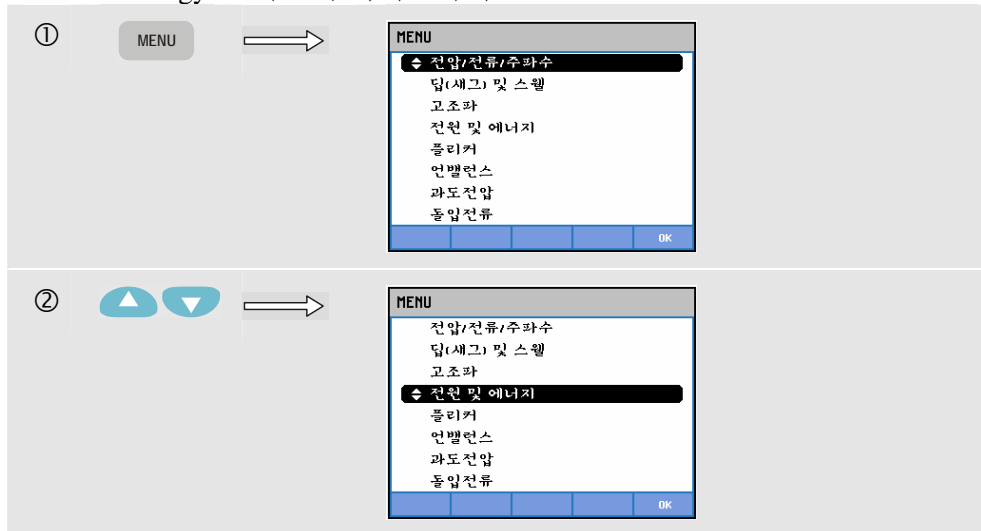
## 개요

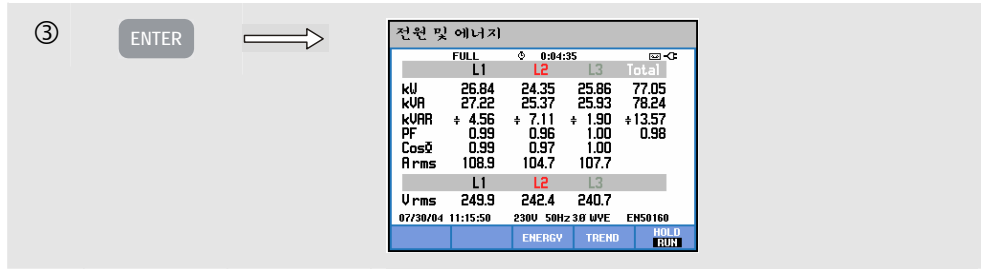
Power & Energy 에는 모든 중요한 전원 매개변수가 포함된 표가 표시되며 관련 Trend 화면에서는 표에 있는 모든 측정 값의 시간에 따른 변화를 보여줍니다.

**Fluke 434** 는 에너지 사용량도 표시하며 펄스 접촉을 통해 에너지 계기에 문제가 없는지 검사합니다. 전원 계산을 위해 **Fundamental**(기본) 또는 **Full**(전체)를 선택할 수 있습니다. 기본(**FUNDamental**)에는 기본 주파수(60 또는 50Hz)에서의 전압과 전류만 고려되며 **FULL**(전체)에는 전체 주파수 스펙트럼(정밀 rms 전압 및 전류)이 사용됩니다. 선택하는 데는 **SETUP** 키와 기능 키 **F3 - FUNCTION PREF** 를 사용합니다. 자세한 내용은 18 장, 기능 기본 설정을 참조하십시오.

## 표

Power & Energy 표 화면에 액세스하려면:





표에는 각 위상에 대한 전원 데이터와 총 전원 데이터가 표시됩니다. 실제 또는 유효 전원(kW), 피상 전원(kVA, rms 전압 및 전류 제품), 반응성 전원(kVAR, 인덕터와 커패시터에서 AC 전류와 전압 사이의 위상 변화로 인해 발생한 피상 전원의 유도성 구성 요소), 역률(PF, 고조파가 포함된 총 rms 를 기준으로 한 피상 전원에 대한 실제 전원의 비율), 변위 역률(DPF 또는  $\cos \phi$ , 기본 고조파를 기준으로 한 피상 전원에 대한 실제 전원의 비율) 그리고 전류와 전압의 12 또는 10 사이클 rms 값

다음 기호는 용량성 부하(±) 또는 유도 부하(±)를 나타냅니다.

**Fluke 434**에서는 F3 - ENERGY 소프트 키를 눌러 위상별 및 전체 에너지 사용량이 표시된 팝업 표를 불러올 수 있습니다. 표에는 유효 전원(kWh), 피상 전원(kVAh) 및 반응성 전원(kVARh)이 표시됩니다. Power & Energy 가 시작될 때 에너지 측정이 시작됩니다. 기능 키 F5 를 사용하여 판독값을 리셋할 수 있습니다.

**Fluke 434**의 TIMED(시간이 지정된) 측정 시작을 사용하여 사전 정의된 기간 동안의 에너지 사용량을 측정할 수 있습니다. 기능 키 F5 를 사용하여 HOLD 에서 RUN 으로 전환할 때 TIMED 시작을 조정할 수 있습니다. 일시적으로 ENERGY 를 닫으면 HOLD/RUN 조작에 기능 키 F5 를 사용할 수 있습니다.

펄스 카운트 모드에서는 특정 유형의 에너지 계기 펄스 출력에서처럼 펄스를 카운트합니다. 이를 통해 계기 오류를 빠르게 테스트할 수 있습니다. 펄스 출력과 이 분석기의 RS-232 광 인터페이스 사이에 광 절연 트리거 프로브를 연결하면 펄스 출력을 측정할 수 있습니다. 그림 11-1에서는 측정 설정을 보여줍니다. 펄스당 에너지 사용량(kWh)은 미리 설정해야 합니다. 조정 메뉴는 SETUP 키와 기능 키 F3 - FUNCTION PREF 를 사용하여 열 수 있습니다. 18 장, 기능 기본 설정을 참조하십시오.

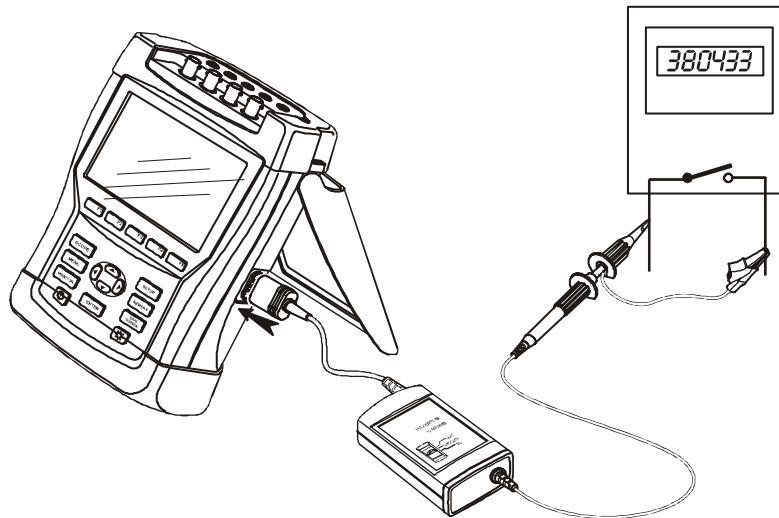
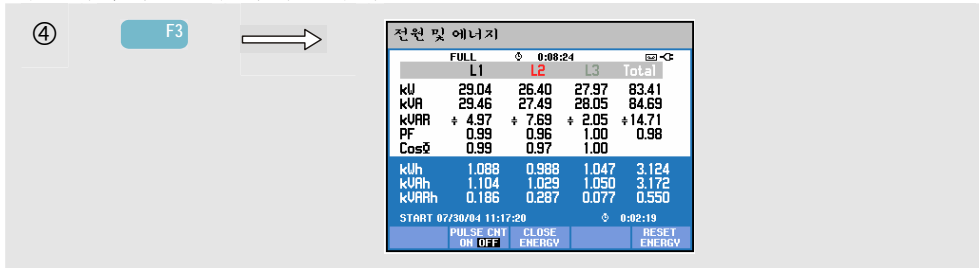


그림 11-1. 펄스 출력으로 에너지 계기 검증



에너지 팝업 표에 액세스하려면:

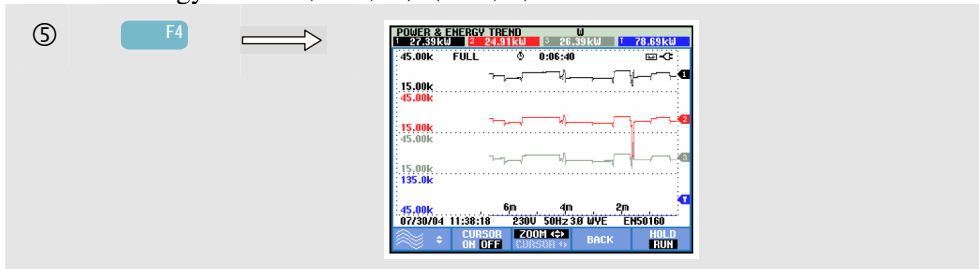


사용 가능한 기능 키:

|    |   |
|----|---|
| F2 | 펄스 카운트 모드를 켜고 끕니다.  |
| F3 | Switch Energy 화면을 켜고 끕니다.   |
| F4 | Trend 화면에 액세스합니다. 아래의 설명을 참조하십시오.   |
| F5 | 화면 업데이트의 HOLD 와 RUN 사이에서 전환합니다. HOLD 에서 RUN 으로 전환하면 즉석(NOW) 또는 TIMED 시작 시간을 선택할 수 있는 메뉴가 나타나며, 여기서 측정 시작 및 지속 시간을 정의할 수 있습니다. 에너지 화면이 표시되면 F5 를 사용하여 판독값을 리셋할 수 있습니다. |

## 추세

Power & Energy Trend 화면에 액세스하려면:



표의 수치는 지속적으로 업데이트되는 순간적인 값입니다. 측정이 활성 상태에 있을 때마다 이러한 값의 시간에 따른 변화가 기록됩니다. 표의 모든 값은 기록되지만, 표의 각 행에 있는 추세는 한 번에 하나만 표시됩니다. 행 선택 사항에 화살표 키를 할당하려면 기능 키 F1 을 누르십시오.

추세는 오른쪽부터 축적됩니다. 머리글에 있는 판독값은 오른쪽에 기록되는 최신 측정값에 해당합니다.

이 분석기는 에너지 사용량 측정의 TIMED 시작 외에 조정 가능한 시간대 동안의 평균 전원을 측정할 수 있습니다. 전기 공급업체들은 기업 고객에게 특정 시간대의 최대 평균 에너지 사용량에 대해 비용을 청구하는 경우가 많습니다. 이러한 요청 간격은 15 분이 일반적입니다.

OFF(꺼짐) 이외에는 Trend 화면의 가로 배율이 고정되므로 각 데이터 지점은 요청 간격 동안의 Max(최대), Min(최소) 및 Average(평균) 사용량에 해당합니다. 요청 간격은 1 ... 60 분 사이의 값이나 OFF 로 설정할 수 있습니다. 조정 메뉴는 SETUP 키와 기능 키 F3 - FUNCTION PREF 를 사용하여 열 수 있습니다. 18 장, 기능 기본

설정을 참조하십시오. 요청 간격이 OFF 로 설정되면 Trend 화면에는 평소처럼 자동 가로 배율이 적용됩니다.

사용 가능한 기능 키:

|    |   |
|----|---|
| F1 | Trend 디스플레이에 대해 표의 행을 선택하려면 위/아래 화살표 키를 할당하십시오. 선택한 행이 화면 머리글에 표시됩니다.   |
| F2 | 커서를 켜고 끕니다.   |
| F3 | 커서 또는 줌 조작에 화살표 키를 할당합니다.   |
| F4 | 표 화면으로 돌아갑니다.   |
| F5 | 화면 업데이트의 HOLD 와 RUN 사이에서 전환합니다. HOLD 에서 RUN 으로 전환하면 즉석(NOW) 또는 TIMED 시작 시간을 선택할 수 있는 메뉴가 나타나며, 여기서 측정 시작 및 지속 시간을 정의할 수 있습니다. |

커서. 커서가 켜져 있는 경우 커서의 추세 값이 화면 머리글에 표시됩니다. 커서를 화면 왼쪽이나 오른쪽으로 옮기면 6 개의 화면 중에서 다음 화면이 보기 영역에 나타납니다.

줌. 디스플레이를 세로 또는 가로로 확대/축소하여 자세한 정보를 보거나 화면 영역 내에 전체 그래프를 표시할 수 있습니다. 줌 및 커서는 화살표 키로 조작하며 관련 정보는 17 장에 설명되어 있습니다.

대부분의 경우에 양호한 화면 표시가 되도록 오프셋과 스패이 미리 설정되어 있습니다. 이는 공칭 전압(Vnom)과 전류 범위(A 범위)를 기준으로 합니다. 원하는 경우 오프셋과 스패이를 조정할 수 있습니다. 조정 메뉴는 SETUP 키와 기능 키 F3 - FUNCTION PREF 를 사용하여 열 수 있습니다. 18 장, 기능 기본 설정을 참조하십시오.

## 팁과 힌트

전원 모드를 사용하여 여러 시간에 걸친 변압기의 피상 전원(kVA)을 기록할 수 있습니다. Trend 화면을 보고 변압기에 과부하가 걸린 시간이 있는지 찾아 보십시오. 부하를 다른 변압기로 보내거나 부하가 걸리는 시간에 표시해 두거나, 필요하면 용량이 큰 변압기로 교체할 수 있습니다.

장치에서 측정되는 경우 역률의 해석:

- PF = 0 ~ 1: 공급된 전원의 일부가 사용되지 않고 일정량의 반응성 전원이 남아 있습니다. 전류가 리드(용량성 부하) 또는 래그(유도 부하) 상태입니다.
- PF = 1: 장치가 공급된 전원을 모두 사용했습니다. 전압과 전류가 같은 상에 있습니다.
- PF = -1: 장치가 전원을 생성합니다. 전류와 전압이 같은 상에 있습니다.
- PF = -1 ~ 0: 장치가 전원을 생성하고 있습니다. 전류가 리드 또는 래그 상태에 있습니다.

음의 전원 또는 역률 값이 표시되고 장치에 부하에 연결되어 있는 경우 전류 클램프의 화살표가 부하를 가리키고 있는지 확인하십시오.

반응성 전원(VAR)은 모터, 인덕터, 변압기 등의 유도 부하로 인해 자주 발생합니다. 정정 커패시터를 설치하면 유도 VAR 을 수정할 수 있습니다. 특히 시스템에서 전류

고조파를 측정하는 경우에는 PF-정정 커패시터를 추가하기 전에 자격 있는 기술자가 확인해야 합니다.



## 제 12장 플리커

### 개요

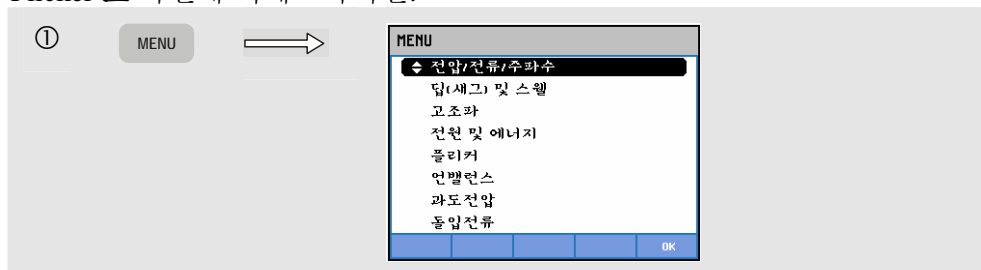
Flicker 는 공급 전압 변화로 인한 램프의 광도 변동을 정량화합니다. 플리커 측정에 사용되는 알고리즘은 EN61000-4-15 에 부합하며 인간의 눈/뇌 감각계의 지각 모델을 기준으로 만들어졌습니다. 분석기는 전압 변화의 지속 시간과 크기를 60 W 램프의 플리커(깜박임) 현상을 유발하는 ‘방해 요소’로 변환합니다. 플리커 관독값이 높으면 대부분의 사람이 광도 변화로 인한 자극을 느끼게 됩니다. 전압 변화는 상대적으로 작을 수 있습니다. 플리커 측정은 120V/60Hz 또는 230V/60Hz 의 전원이 공급되는 램프에 맞게 최적화됩니다. 표에는 위상당 매개변수별 플리커가 나와 있습니다. 표에 있는 모든 측정 값의 변화가 관련 추세 화면에 표시됩니다.

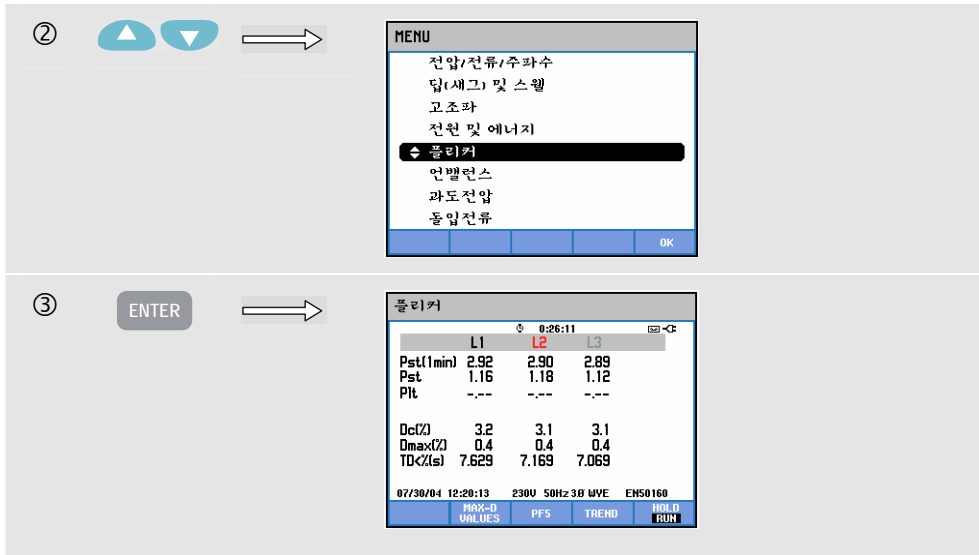
### 참고

플리커로 전환한 후 측정이 시작되기 전까지 약 10 초 정도의 시간이 안정화에 소요됩니다. 이 시간 동안 화면 머리글에 U(불안정) 기호가 나타납니다. 그리고 타이머는 -10 초부터 역으로 카운트됩니다. 시간이 지정된 시차를 사용할 때는 플리커 측정 시 불안정 기간이 발생하지 않습니다.

### 표

Flicker 표 화면에 액세스하려면:

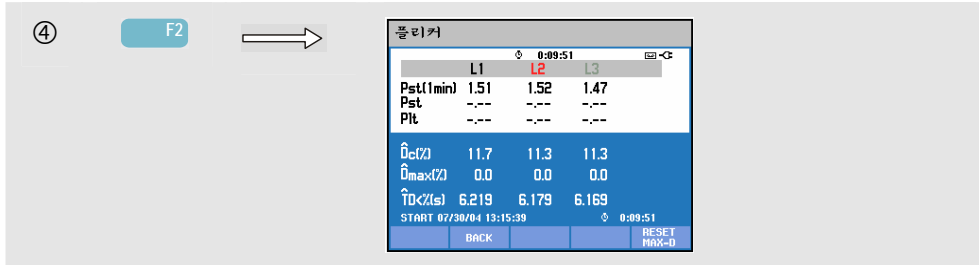




플리커의 특성은 단기 심각도 Pst(빠른 피드백을 위해 1 분 동안 측정), 단기 심각도 Pst(10 분 동안 측정) 및 장기 심각도 Plt(2 시간 동안 측정)에 따라 결정됩니다. 이 데이터와 함께 관련 D-매개변수 Dc, Dmax 및 TD(EN61000-3-3 에 따름)가 표에 표시됩니다.

측정하는 동안 발생한 D-매개변수의 피크 값을 표시하기 위해 팝업 표를 활성화할 수 있습니다. 기능 키 F5 를 사용하여 D-매개변수를 영(0)으로 리셋할 수 있습니다.

D-매개변수 피크가 표시된 팝업 표에 액세스하려면:



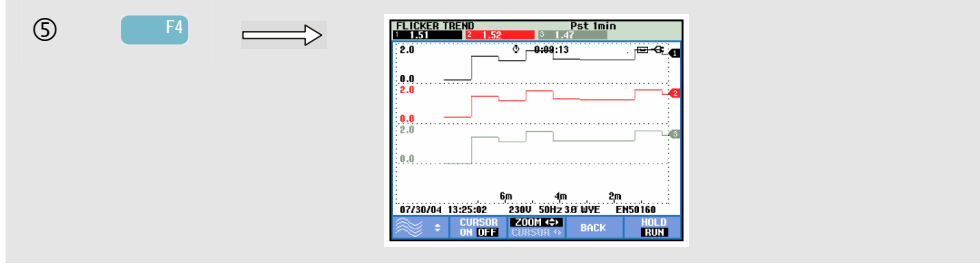
Pst 및 Plt 는 일정 기간 동안의 플리커를 나타내는 매개변수입니다. 순간 플리커는 PF5 하위 메뉴에 표시되고 기능 키 F3 을 사용하여 접근할 수 있습니다. 플리커 PF5 는 고속 추세 플롯으로 표시됩니다.

사용 가능한 기능 키(팝업 표가 해제되어 있어야 함):

|    |   |
|----|---|
| F2 | 최대 D-매개변수가 표시된 상태의 팝업 화면을 활성화합니다.   |
| F3 | PF5 Trend 화면에 액세스합니다.   |
| F4 | Trend 화면에 액세스합니다. 자세한 내용은 아래를 참조하십시오.   |
| F5 | 화면 업데이트의 HOLD 와 RUN 사이에서 전환합니다. HOLD 에서 RUN 으로 전환하면 즉석(NOW) 또는 TIMED 시작 시간을 선택할 수 있는 메뉴가 나타나며, 여기서 측정 시작 및 지속 시간을 정의할 수 있습니다. |

## 추세

Flicker Trend 화면에 액세스하려면:



표에 있는 매개변수는 시간에 따라 업데이트됩니다. 측정 모드가 켜져 있으면 항상 이러한 매개변수가 기록됩니다. 추세 화면에는 매개변수 값의 시간에 따른 변화가 표시됩니다. 표의 모든 값은 기록되지만, 표의 각 행에 있는 추세는 한 번에 하나만 표시됩니다. 행 선택 사항에 화살표 키를 할당하려면 기능 키 F1 을 누르십시오. Trend 디스플레이는 6 개의 화면으로 이루어질 수 있습니다.

PF5 는 고속 추세 플롯을 한 화면에 표시하며 메뉴를 통해 PF5 를 사용하여 예상 측정 지속 시간과 Immediate(즉시) 또는 Timed(시간이 지정된) 측정 시작을 정의합니다. 두 가지 세로 표시선은 PF5 추세 선에서 Pst 기간을 나타내는 데 사용됩니다.

사용 가능한 기능 키:

|    |   |
|----|---|
| F1 | Trend 디스플레이에 대해 표의 행을 선택하려면 위/아래 화살표 키를 할당하십시오. 선택한 행이 화면 머리글에 표시됩니다.   |
| F2 | 커서를 켜고 끕니다.   |
| F3 | 커서 또는 줌 조작에 화살표 키를 할당합니다.   |
| F4 | 표 화면으로 돌아갑니다.   |
| F5 | 화면 업데이트의 HOLD 와 RUN 사이에서 전환합니다. HOLD 에서 RUN 으로 전환하면 즉석(NOW) 또는 TIMED 시작 시간을 선택할 수 있는 메뉴가 나타나며, 여기서 측정 시작 및 지속 시간을 정의할 수 있습니다. |

커서. 커서가 켜져 있는 경우 커서의 추세 값이 화면 머리글에 표시됩니다. 커서를 화면 왼쪽이나 오른쪽으로 옮기면 그 다음 6 개의 화면이 보기 영역에 나타납니다(PF5 추세에는 적용되지 않음).

줌. 디스플레이를 세로 또는 가로로 확대/축소하여 자세한 정보를 보거나 화면 영역 내에 전체 그래프를 표시할 수 있습니다. 줌 및 커서는 화살표 키로 조작하며 관련 정보는 17 장에 설명되어 있습니다.

대부분의 경우에 양오환 화면 표시가 되도록 오프셋과 스캔이 미리 설정되어 있지만, 상황에 따라 조정도 가능합니다. D-매개변수 설정도 조정할 수 있습니다. 조정 메뉴는 SETUP 키와 기능 키 F3 - FUNCTION PEF 를 사용하여 열 수 있습니다. 18 장, 기능 기본 설정을 참조하십시오.

## 팁과 힌트

PF5 플리커 추세와 1/2 사이클 전압 또는 전류를 사용하여 플리커 소스를 찾으십시오. 선택한 플리커, 전압 및 전류 추세에 화살표 키를 할당하려면 기능 키 F1 을 누르십시오.

10 분 측정 기간(Pst)은 좀더 긴 측정 기간을 사용하여 임의의 전압 변화로 인한 영향을 제거합니다. 이 시간은 가전 제품과 난방 장치처럼 작동 사이클이 긴 하나의 소스에 의한 간섭을 감지하기에 충분한 시간입니다.

2 시간 측정 기간(Plt)은 용접 기계와 압연기 등의 장비처럼 작동 사이클이 불규칙한 둘 이상의 간섭 소스가 있는 경우에 유용합니다.



# 제 13장 불균형

## 개요

Unbalance 는 전압과 전류 사이의 상 관계를 표시합니다. 측정 결과는 기본 주파수 구성요소(60 또는 50 Hz)를 기준으로 합니다. 3 상 전원 시스템에서 전압들 사이 및 전류들 사이의 상 이동은 120°에 가까워야 합니다. 불균형 모드에서는 측정 표, 관련 Trend 디스플레이 및 Phasor 디스플레이가 제공됩니다.

## 표

Unbalance 표 화면에 액세스하려면:

① MENU → MENU

② ↑ ↓ → MENU

③ ENTER → Unbalance

|          | Uneg. | Uzero | Aneg. | Azero |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| Unbal(%) | 2.0   | 0.7   | 8.9   | 6.7   |
|          | L1    | L2    | L3    | N     |
| Vfund    | 299.6 | 299.8 | 298.6 | 2.2   |
| Hz       | 50.01 |       |       |       |
| Afund    | 130.1 | 124.6 | 128.8 | 0.9   |
| φU(°)    | 0     | -122  | -240  | -37   |
| φA-U(°)  | -8    | -14   | -0    | 0     |

07/30/04 13:42:06 230V 50Hz 3Φ WVE EMS0160

TREND HOLD RUN

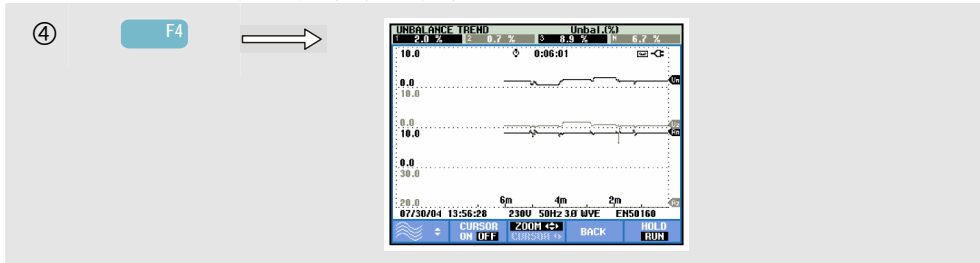
표 화면에는 음 전압 불균형 백분율, 제로 시퀀스 전압 불균형 백분율(4 선 시스템에서), 음 전류 불균형 백분율, 제로 시퀀스 전류 불균형 백분율(4 선 시스템에서), 기본 상 전압, 주파수, 기본 상 전류, 기준 상 A/L1 에 상대적인 상 중립 전압들 간 각도와 각 상에 대한 전압과 전류 사이의 각도 등 관련된 모든 수치가 표시됩니다. 판독값 개수는 선택한 배선 구성에 따라 결정됩니다.

사용 가능한 기능 키:

|    |   |
|----|---|
| F3 | Phasor 화면에 액세스합니다. 아래의 설명을 참조하십시오.  |
| F4 | Trend 화면에 액세스합니다. 아래의 설명을 참조하십시오.   |
| F5 | 화면 업데이트의 HOLD 와 RUN 사이에서 전환합니다. HOLD 에서 RUN 으로 전환하면 즉석(NOW) 또는 TIMED 시작 시간을 선택할 수 있는 메뉴가 나타나며, 여기서 측정 시작 및 지속 시간을 정의할 수 있습니다. |

## 추세

Unbalance Trend 화면에 액세스하려면:



표의 수치는 지속적으로 업데이트되는 순간적인 값입니다. 측정이 활성 상태에 있을 때마다 이러한 값의 시간에 따른 변화가 기록됩니다. 표의 모든 값은 기록되지만, 표의 각 행에 있는 추세는 한 번에 하나만 표시됩니다. 행 선택 사항에 화살표 키를 할당하려면 기능 키 F1 을 누르십시오. Trend 디스플레이는 6 개의 화면으로 이루어질 수 있습니다.

사용 가능한 기능 키:

|    |   |
|----|---|
| F1 | Trend 디스플레이에 대해 표의 행을 선택하려면 위/아래 화살표 키를 할당하십시오. 선택한 행이 화면 머릿글에 표시됩니다.   |
| F2 | 커서를 켜고 끕니다.   |
| F3 | 커서 또는 줌 조작에 화살표 키를 할당합니다.   |
| F4 | 표 화면으로 돌아갑니다.   |
| F5 | 화면 업데이트의 HOLD 와 RUN 사이에서 전환합니다. HOLD 에서 RUN 으로 전환하면 즉석(NOW) 또는 TIMED 시작 시간을 선택할 수 있는 메뉴가 나타나며, 여기서 측정 시작 및 지속 시간을 정의할 수 있습니다. |

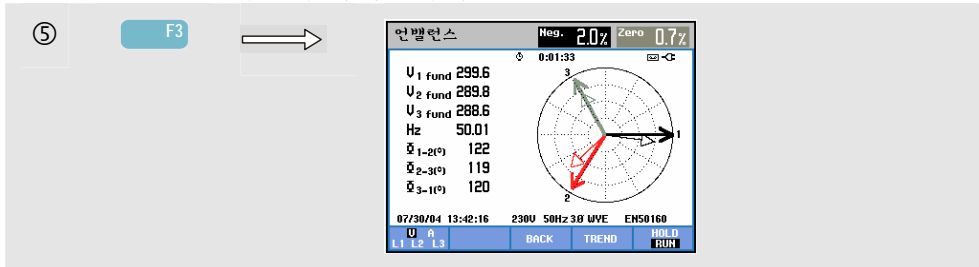
커서. 커서가 켜져 있는 경우 커서의 추세 값이 화면 머리글에 표시됩니다. 커서를 화면 왼쪽이나 오른쪽으로 옮기면 6 개의 화면 중에서 다음 화면이 보기 영역에 나타납니다.

줌. 디스플레이를 세로 또는 가로로 확대/축소하여 자세한 정보를 보거나 화면 영역 내에 전체 그래프를 표시할 수 있습니다. 줌 및 커서는 화살표 키로 조작하며 관련 정보는 17 장에 설명되어 있습니다.

대부분의 경우에 양호한 화면 표시가 되도록 오프셋과 스패이 미리 설정되어 있지만, 상황에 따라 조정도 가능합니다. 조정 메뉴는 SETUP 키와 기능 키 F3 - FUNCTION PREF 를 사용하여 열 수 있습니다. 18 장, 기능 기본 설정을 참조하십시오.

## 위상기

Unbalance Phasor 화면에 액세스하려면:



전압과 전류 사이의 상 관계를 30 도 섹션으로 구분된 벡터 다이어그램으로 표시합니다. 기준 채널 A(L1)의 벡터는 양의 가로 방향을 가리킵니다. Scope Phasor 에서도 비슷한 벡터 다이어그램이 표시되며 이 경우에는 추가로 음 전압 또는 전류 불균형 백분율, 제로 시퀀스 전압 또는 전류 불균형 백분율, 기본 상 전압 또는 전류, 주파수, 위상각 등의 수치가 제공됩니다. 기능 키 F1 을 사용하여 모든 상 전압, 모든 상 전류 또는 단상에서의 전압과 전류 판독값을 선택할 수 있습니다.

사용 가능한 기능 키:

|    |   |
|----|---|
| F1 | 표시할 기호 선택: V 는 모든 전압을 표시하고 A 는 모든 전류를 표시합니다. A(L1), B(L2), C(L3), N(중성)은 상 전압 및 전류를 동시에 표시합니다.                                |
| F3 | 표 화면으로 돌아갑니다.   |
| F4 | trend 화면에 액세스합니다.   |
| F5 | 화면 업데이트의 HOLD 와 RUN 사이에서 전환합니다. HOLD 에서 RUN 으로 전환하면 즉석(NOW) 또는 TIMED 시작 시간을 선택할 수 있는 메뉴가 나타나며, 여기서 측정 시작 및 지속 시간을 정의할 수 있습니다. |

## 팁과 힌트

표의 전압과 전류는 3 상 유도 모터에 가해지는 전원이 균형을 이루고 있는지 확인하려는 경우 등에 사용할 수 있습니다. 전압 불균형은 정류자 권선에 높은 불균형 전류를 초래하여 과열과 모터 수명 감소를 유발합니다. 각각의 상 전압은 세 상의 평균치와 1 % 이상 차이가 나지 않습니다. 전류 불균형은 10 %를 초과하지

않아야 합니다. 불균형이 너무 클 경우에는 다른 측정 모드를 사용하여 전원 시스템을 분석하십시오.

각각의 상 전압 또는 전류는 다음과 같이 세 개의 구성요소로 구분됩니다: 양의 시퀀스, 음의 시퀀스 및 제로 시퀀스.

양의 시퀀스 구성요소는 균형을 이룬 3 상 시스템에 있는 것과 같은 정상 구성요소입니다. 음의 시퀀스 구성요소는 불균형 상간 전류 및 전압으로 인해 발생합니다. 예를 들어, 이 구성요소는 3 상 모터에서 '제동' 효과를 초래하여 과열과 수명 단축을 유발합니다.

제로 시퀀스 구성요소는 4 선 전원 시스템에서 불균형 부하로 나타나거나 N(중성) 와이어로 전류를 표현할 수 있습니다. 2%를 초과하는 불균형은 너무 높은 불균형으로 간주됩니다.

# 제 14장 과도 전압

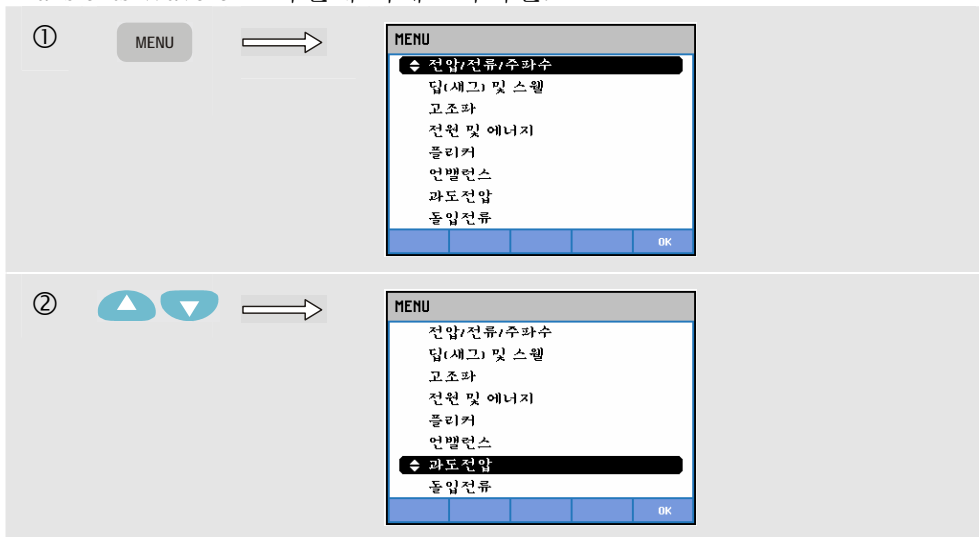
## 개요

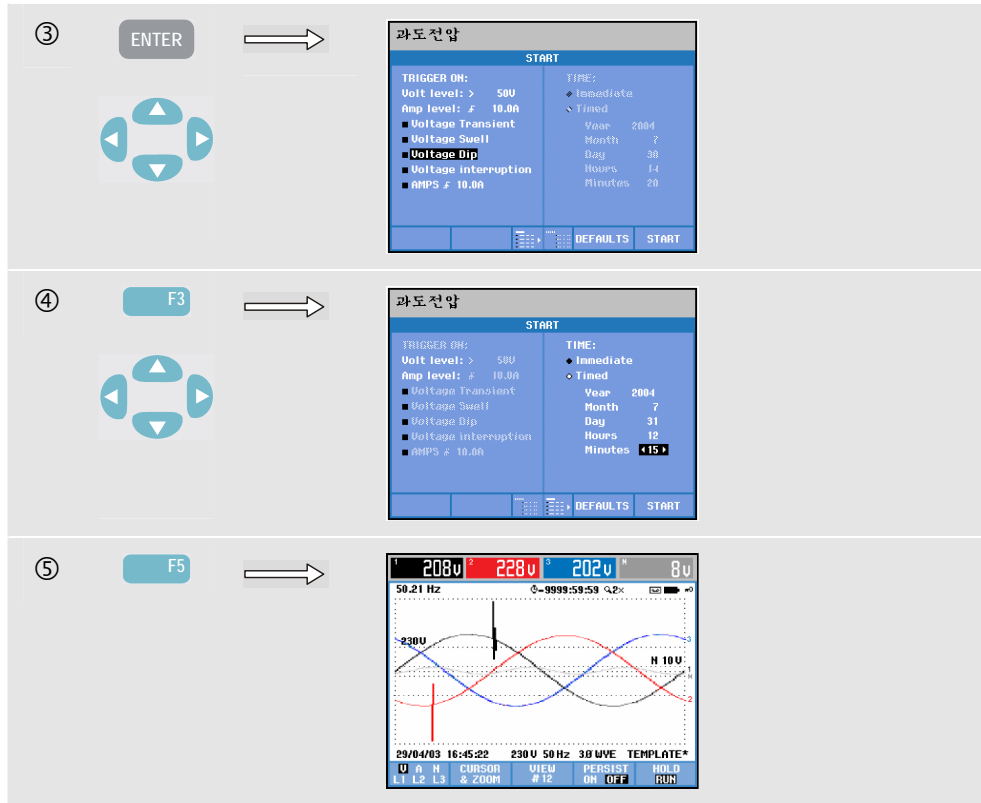
**Fluke 434** 분석기로 다양한 방해 발생 도중 높은 분해능의 파형을 캡처할 수 있습니다. 이 분석기는 방해가 발생한 시간(매우 정확함)의 전압과 전류 파형 스크린샷을 제공합니다. 따라서 순간 전압 강하, 순간 전압 상승, 정전, 전류 순간 전압 상승 및 과도 전압을 파악할 수 있습니다.

Transients 는 전압(또는 전류) 파형의 빠른 스파이크입니다. 과도 전압 에너지는 매우 높기 때문에 민감한 전자 장비가 영향을 받거나 손상을 입을 수 있습니다. Transients 화면은 Scope Waveform 화면과 비슷해 보이지만, 세로 스펠이 확장되어 전압 스파이크가 60 또는 50 Hz 사인파에서 중첩되어 보이도록 만듭니다. 전압(또는 rms 전류)이 조정 가능 한계를 초과할 때마다 파형이 캡처됩니다. 최대 40 개의 이벤트를 캡처할 수 있으며 샘플 비율은 200 kS/s 입니다.

## Waveform 디스플레이

Transients Waveform 화면에 액세스하려면:





시작 메뉴에서 트리거 이벤트 또는 트리거 이벤트 조합, 과도 전압(볼트) 및 전류(암페어) 트리거 레벨, 측정 시작 옵션(Immediate 또는 Timed)을 선택할 수 있습니다.

전압 과도 전압, 전압 순간 전압 상승, 전압 순간 전압 강하, 전압 방해 또는 전류 순간 전압 상승이 나타날 때마다 과형을 캡처하도록 분석기를 설정할 수 있습니다. 순간 전압 강하(새그) 및 순간 전압 상승은 공칭 전압을 벗어나 빠르게 편이되는 현상입니다. 지속 시간 범위는 1 사이클에서 수 초까지입니다. 전압은 순간 전압 강하 상태에서 하강하고 순간 전압 상승 상태에서 상승합니다. 정전 상태에서 전압은 공칭 전압 값의 단 몇 퍼센트 정도만 떨어집니다. 전류 순간 전압 상승은 1 사이클에서 수 초까지의 지속 시간에 나타나는 전류 증가입니다.

임계값과 자기 이력과 같은 트리거 기준은 조정이 가능합니다. 이러한 기준은 전원 품질 모니터에도 사용됩니다. 즉, SETUP 키나 '한계' 선택 및 기능 키 F3 - EDIT 를 차례로 사용하여 조정 기능에 액세스합니다. 진행 방법은 18 장, 설정에 설명되어 있습니다.

캡처한 과형의 세부 사항을 조사하는 데는 커서 및 줌을 사용할 수 있습니다. SETUP 키와 기능 키 F3 - FUNCTION PReference 를 통해 각 트리거 이벤트 유형에 연관된 한계를 조정할 수 있습니다. 자세한 내용은 18 장, 기능 기본 설정을 참조하십시오.

사용 가능한 기능 키:

- F1 표시할 과형 세트 선택: V 는 모든 전압을 표시하고 A 는 모든 전류를 표시합니다. A(L1), B(L2), C (L3), N(중성)은 상 전압과 전류를 동시에 표시할 수 있습니다.
- F2 커서 및 줌 조작의 하위 메뉴에 액세스합니다.

|    |   |
|----|---|
| F3 | 위/아래 화살표 키를 할당하여 캡처된 모든 화면을 찾아볼 수 있습니다.   |
| F4 | Persistence 가 켜져 있으면 모든 파형 변화가 기록됩니다.   |
| F5 | 화면 업데이트의 HOLD 와 RUN 사이에서 전환합니다. HOLD 에서 RUN 으로 전환하면 즉석(NOW) 또는 TIMED 시작 시간을 선택할 수 있는 메뉴가 나타나며, 여기서 측정 시작 및 지속 시간을 정의할 수 있습니다. |

### 팁과 힌트

전원 분배 시스템에서 과도 전압과 같은 방해 현상은 많은 유형의 장비에서 오작동을 유발할 수 있습니다. 예를 들어, 컴퓨터가 리셋될 수 있으며 과도 전압이 반복적으로 발생하는 장비는 결국 고장을 일으킬 수 있습니다. 그러한 이벤트를 찾기 위해 일정 시간 동안 시스템을 모니터링하는 이벤트가 간헐적으로 발생합니다. 전자식 전원 공급장치의 고장이 반복되거나 컴퓨터가 자동으로 리셋되는 경우에는 전압 과도 전압이 있는지 확인하십시오.





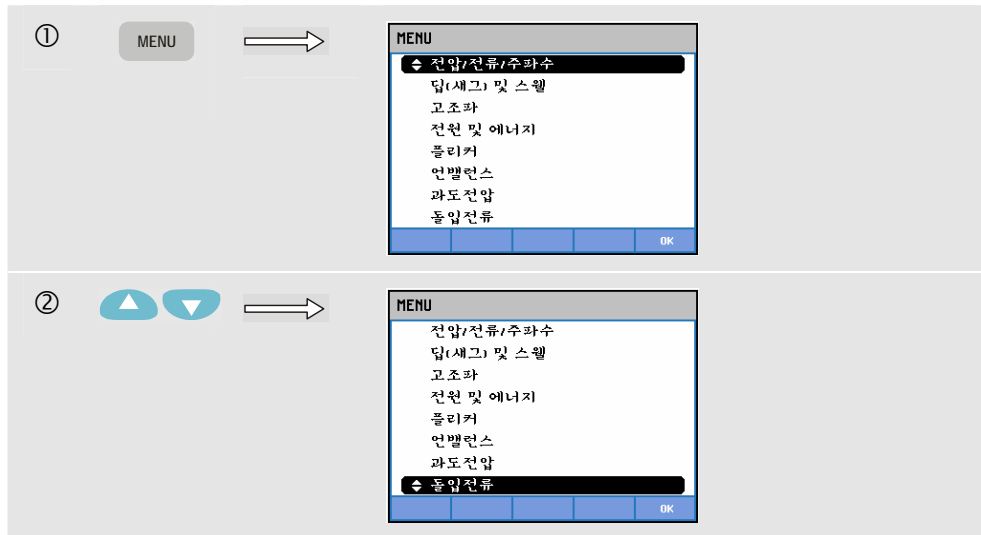
# 제 15장 유입 전류

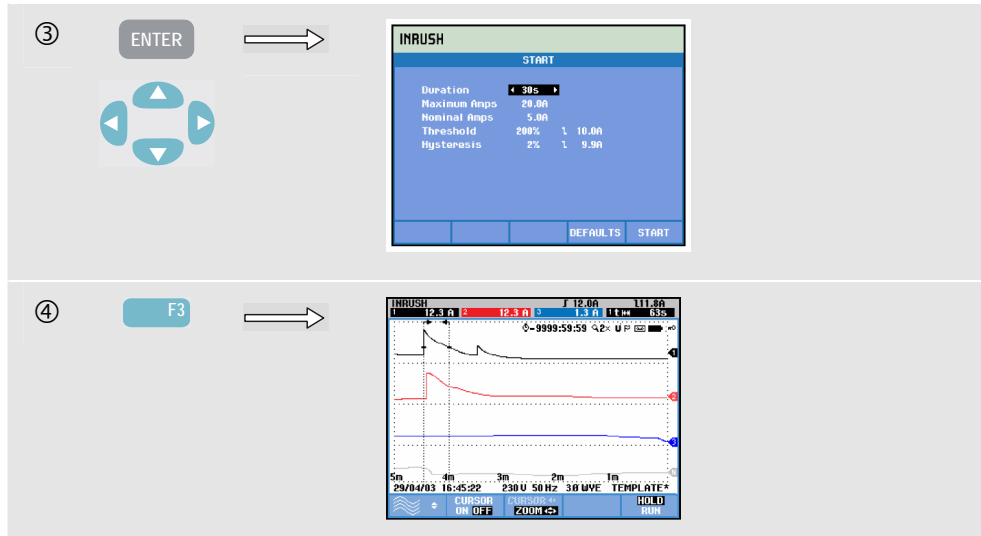
## 개요

**Fluke 434** 로 유입 전류를 캡처할 수 있습니다. 유입 전류는 회선에 크거나 작은 임피던스 부하가 걸리는 경우 발생하는 서지 전류입니다. 일반적으로 전류는 부하가 정상 작동 조건에 도달하고 일정 시간이 지난 후에 안정됩니다. 예를 들어, 유도 모터의 시동 전류는 정상 작동 전류의 10 배가 될 수 있습니다. 유입은 전류 이벤트(트리거)가 발생한 후에 전류와 전압 추세를 기록하는 ‘단일 샷’ 모드입니다. 전류 파형이 조정 가능한 한계를 초과하면 이벤트가 발생합니다. 디스플레이는 화면의 오른쪽부터 축적됩니다. 사전 트리거 정보를 통해 유입 이전에 발생한 상황을 확인할 수 있습니다.

## 유입 추세 디스플레이

Inrush Trend 화면에 액세스하려면:





시작 메뉴에서 화살표 키를 사용하여 예상 유입 시간, 최대 전류, 공칭 전류, 임계값, 자기 이력 등 트리거 한계를 조정하십시오. 최대 전류에 따라 전류 디스플레이 창의 세로 높이가 결정됩니다. 임계값은 추세 캡처를 트리거하는 전류 레벨입니다. 유입 시간은 전류가 자기 이력이 나타내는 값으로 떨어지는 시간과 트리거 사이의 시간으로, 이 시간은 추세 디스플레이에서 두 개의 세로 마커 사이에 표시됩니다. 유입 시간 동안 모든 rms 값이 화면 머리글에 표시됩니다. 커서가 켜져 있는 경우 커서의 rms 측정 값이 표시됩니다.

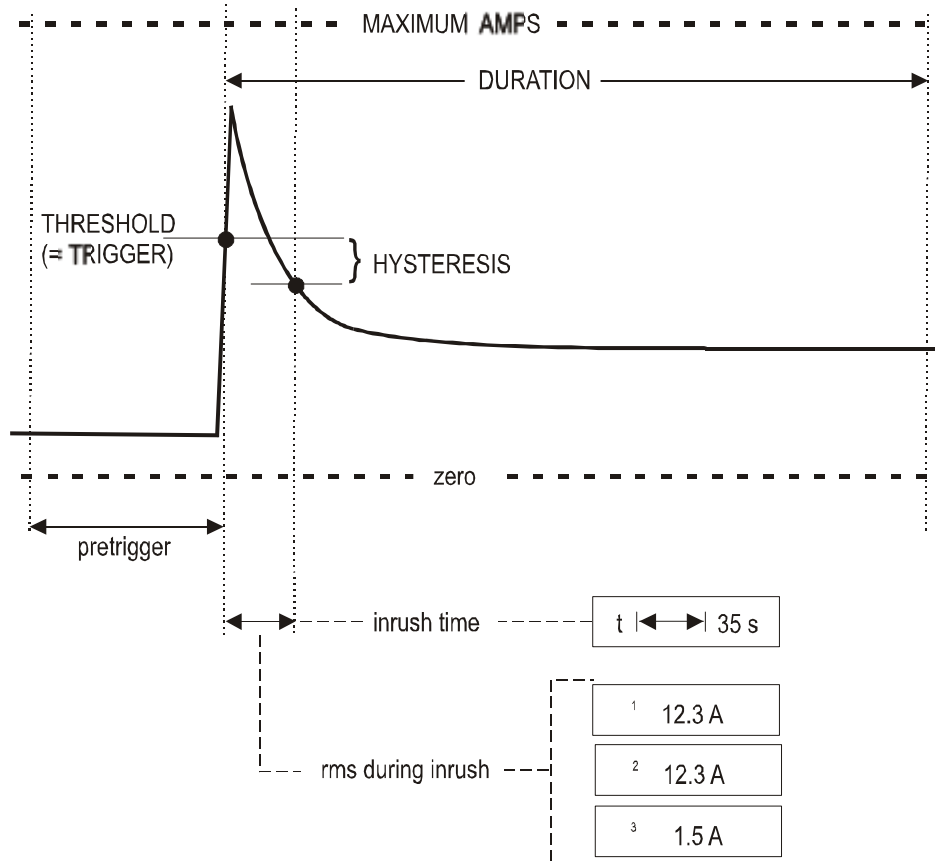


그림 15-1. 유입 특성 및 시작 메뉴와의 관계

기록된 추세의 세부 사항을 조사하는 데는 커서와 줌을 사용합니다. 표시할 채널은 위/아래 화살표 키를 사용하여 선택할 수 있습니다. 이 작업에 화살표 키를 할당하려면 기능 키 F1 을 누르십시오.

SETUP 키와 기능 키 F3 - FUNCTION PREF 를 통해 트리거 한계(예상 유입 시간, 최대 전류, 공칭 전류, 임계값, 자기 이력)의 기본값과 추세 디스플레이의 오프셋 및 스캔을 설정할 수 있습니다. 자세한 내용은 18 장, 기능 기본 설정을 참조하십시오.

사용 가능한 기능 키:

|    |   |
|----|---|
| F1 | 표시할 일련의 추세를 선택하는 위/아래 화살표 키를 할당합니다.   |
| F2 | 커서를 켜고 끕니다.   |
| F3 | 커서 또는 줌 작동에 화살표 키를 할당합니다.   |
| F5 | 화면 업데이트의 HOLD 와 RUN 사이에서 전환합니다. HOLD 에서 RUN 으로 전환하면 즉석(NOW) 또는 TIMED 시작 시간을 선택할 수 있는 메뉴가 나타나며, 여기서 측정 시작 및 지속 시간을 정의할 수 있습니다. |

## **팁과 힌트**

피크 전류와 지속 시간을 확인하십시오. 순간 값을 판독하려면 커서를 사용합니다. 전원 분배 시스템에서 퓨즈, 회로 차단기 및 컨덕터가 이 시간 동안 유입 전류를 견딜 수 있는지 확인하고 상 전압이 충분히 안정적인지도 확인하십시오.

높은 피크 전류로 인해 회로 차단기가 예기치 않게 트립될 수 있습니다. 유입 전류를 측정하면 트립 레벨을 설정하는 데 도움이 됩니다. 이 분석기는 유입 전류 및 전압 추세를 동시에 캡처하므로 이 측정을 통해 회선에 큰 부하가 걸릴 때 전압 안정성을 점검할 수 있습니다.

## 제 16장 전원 품질 모니터링

### 개요

전원 품질 모니터링 또는 시스템 모니터를 실행하면 중요한 전원 품질 관련 매개변수가 전원 요구 사항을 충족시키는지 여부를 나타내는 Bar Graph 화면이 표시됩니다. 그러한 매개변수는 다음과 같습니다.

1. RMS 전압
2. 고조파
3. 플리커
4. 순간 전압 강하/정전/급속한 전압 변화/순간 전압 상승
5. 불균형/주파수

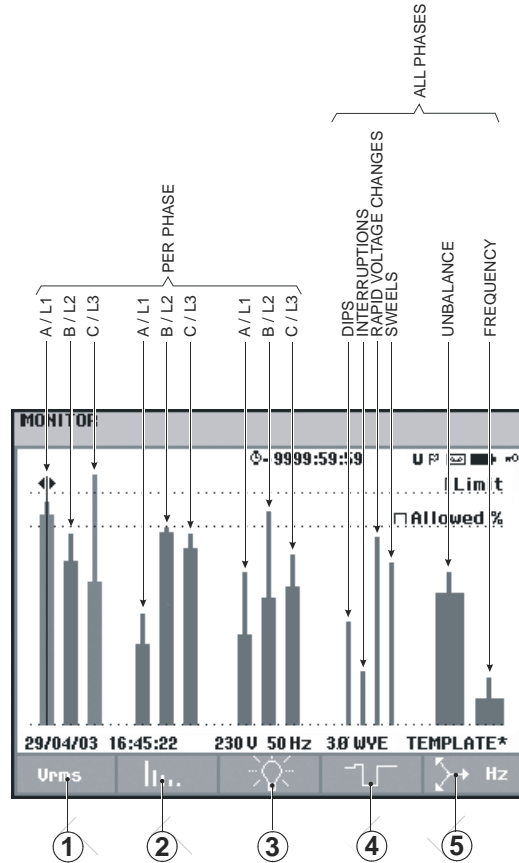


그림 16-1. 전원 품질 모니터링 시스템 주 화면

관련 매개변수가 공칭 값과 차이가 많이 나는 경우에는 막대의 길이가 증가합니다. 허용된 오차 한계를 벗어나면 막대가 녹색에서 빨간색으로 변합니다.

왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용하여 커서를 특정 막대로 가져가면 그 막대에 해당하는 측정 데이터가 화면 머리글에 표시됩니다.

전원 품질 모니터링은 일반적으로 장기간에 걸쳐 수행됩니다. **MONITOR** 키를 누르고 시작 메뉴에서 측정 시작 옵션(즉시 시작 또는 지정된 시간에 시작)을 정의하여 전원 품질 모니터링 기능을 작동합니다. 최소 측정 기간은 2 시간이고, 일반적인 측정 기간은 1 주일입니다.

전원 품질 매개변수인 **RMS** 전압, 고조파 및 플리커는 각 상마다 막대가 하나씩 대응됩니다. 왼쪽에서 오른쪽으로 세 개의 막대가 **A(L1)** 상, **B(L2)** 상, **C(L3)** 상에 각각 연관됩니다. 반면에 순간 전압 강하/정전/급격한 전압 변동/순간 전압 상승 및 균형/주파수 매개변수의 경우 한 개의 막대가 세 가지 상 전체의 성능을 나타냅니다.

대부분의 막대 그래프 하단은 폭이 넓으며 조정 가능한 시간 관련 한계(예: 한계내 시간의 95%)를 나타내고, 상단은 폭이 좁으며 100% 고정 한계를 나타냅니다. 두 가지 한계 중 하나를 벗어나면 연관된 막대가 녹색에서 빨간색으로 변합니다. 디스플레이의 가로 점선은 100% 한계와 조정 가능한 한계를 나타냅니다.

아래가 넓고 위가 좁은 막대 그래프의 의미를 RMS 전압을 예로 들어 설명하겠습니다. 가령 RMS 전압의 공칭 값이 120 V 이고 허용 오차가 ±15 % (즉, 허용 오차 범위 102 ... 138 V)라고 가정합니다. 순간 RMS 전압은 분석기가 지속적으로 모니터링합니다. 분석기는 10 분간의 관측 기간에 측정된 값의 평균을 계산합니다. 그리고 10 분 동안의 평균값을 허용 오차 범위(102 V ... 138 V)와 비교합니다.

100 % 한계란 10 분간 평균이 항상 오차 범위 이내에 있어야 한다는 것(즉, 100 % 시간 또는 100 % 확률)을 의미합니다. 10 분간 평균이 허용 오차 범위를 넘어서면 막대 그래프가 빨간색으로 변합니다. 가령 95 % (즉, 95 %의 확률)의 조정 가능한 한계란 10 분 평균 중 95 %가 허용 오차 범위에 있어야 한다는 것을 의미합니다. 95% 한계는 100 % 한계보다 기준이 덜 엄격합니다. 따라서 관련 허용 오차 범위가 좁아지는 것이 일반적입니다. 120 V 예의 경우 + 또는 - 10 % (허용 오차 범위 108 ... 132 V)가 될 수 있습니다.

순간 전압 강하/정전/급격한 전압 변동/순간 전압 상승에 해당하는 막대는 관측 기간에 한계를 초과한 횟수를 나타내며 폭이 좁게 나타납니다. 허용되는 횟수는 조정할 수 있습니다(예: 주당 20 회의 순간 전압 강하). 조정된 한계를 벗어나면 막대가 빨간색으로 변합니다.

사전 정의된 일련의 한계값을 사용하거나 고유의 값을 정의할 수 있습니다. 사전 정의된 세트의 한 예로 EN50160 표준을 따르는 경우를 들 수 있습니다. 최대 6 개 세트까지 선택할 수 있는데 2 개는 공장에서 설정되어 출하되며, 2 개는 FlukeView SW43W 소프트웨어를 통해 관리자가 정의할 수 있는 것이고, 나머지 2 개는 분석기에서 변경할 수 있습니다. 한계 값을 선택 및 정의하려면 SETUP 키를 사용해서 액세스한 후 '한계'를 선택하고 기능 키 F3 - EDIT 를 사용합니다.

아래 표에는 전원 품질 모니터링에 대한 정보가 요약되어 있습니다.

| 매개변수                           | 사용 가능한 막대 그래프                             | 한계   | 평균 간격        |
|--------------------------------|---|--|--------------|
| V rms                          | 3 개, 각 상에 대해 하나씩                          | 확률 100 %: 상한 및 하한 한계<br>확률 x %: 상한 및 하한 한계   | 10 분         |
| 고조파                            | 3 개, 각 상에 대해 하나씩                          | 확률 100 %: 상한<br>확률 x %: 상한                   | 10 분         |
| 플리커                            | 3 개, 각 상에 대해 하나씩                          | 확률 100 %: 상한<br>확률 x %: 상한                   | 2 시간         |
| 순간 전압 강하/정전/급속한 전압 변화/순간 전압 상승 | 4 개, 각 매개변수에 대해 하나씩(3 개의 상을 통합적으로 표시)     | 매주 발생 허용 횟수                                  | ½ 사이클 rms 기준 |
| 불균형                            | 1 개(3 개의 상을 통합적으로 표시)                     | 확률 100 %: 상한<br>확률 x %: 상한                   | 10 분         |
| 주파수                            | 1 개(3 개의 상을 통합적으로 표시)<br>기준 전압 압력 A/L1 에서 | * 100 % 확률: 상한 및 하한 한계<br>확률 x %: 상한 및 하한 한계 | 10 초         |

## 전원 품질 모니터링 시스템 주 화면

전원 품질 모니터링 시스템 주 화면에 액세스하려면:



전원 품질 모니터링에 액세스하려면 **MONITOR** 키를 누르고 **Immediate**(즉시 시작) 또는 **Timed**(지정된 시간에 시작) 메뉴를 선택합니다. 왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용하여 특정 막대 그래프에 커서를 놓을 수 있습니다. 그러면 커서가 놓인 막대에 해당하는 측정 데이터가 화면 머릿글에 표시됩니다.

자세한 측정 데이터는 기능 키를 사용해서 확인할 수 있습니다.

|    |  |
|----|--|
| F1 | RMS 전압: 이벤트 표, 추세.                             |
| F2 | 고조파: 막대 그래프, 이벤트 표, 추세.                        |
| F3 | 플리커: 이벤트 표, 추세.                                |
| F4 | 순간 전압 강하, 정전, 급속한 전압 변화 및 순간 전압 상승: 이벤트 표, 추세. |
| F5 | 불균형 및 주파수: 이벤트 표, 추세.                          |

기능 키로 불러올 수 있는 측정 데이터에 대해서는 다음 절에서 설명합니다. 데이터는 이벤트 표, Trend 디스플레이 및 Bar Graph 화면 형식으로 표시됩니다.



## 이벤트 표

그림 16-2. 이벤트 표

이벤트 표는 측정 기간에 발생한 이벤트와 그에 대한 시작 날짜/시간, 상 및 기간 정보를 제공합니다. 표에 표시되는 정보의 양은 기능 키 F2 와 F3 을 사용하여 선택할 수 있습니다.

- Selected(선택) 옵션은 V rms, 고조파, 플리커, 순간 전압 강하/정전/급격한 전압 변동/순간 전압 상승 또는 불균형/주파수만이 선택된 이벤트 표를 제공합니다. All(전체) 옵션은 모든 이벤트가 포함된 표를 제공합니다. 따라서 이벤트의 원인과 결과를 확인할 수 있습니다.
- Normal(일반)을 선택하면 시작 날짜/시간, 기간, 이벤트 유형, 세기 등의 주요 이벤트 특성이 표시되고  
Detail(자세히)을 선택하면 이벤트의 각 상에 대한 임계값 초과 정보가 표시됩니다.

다음과 같은 약어 및 기호가 표에 사용됩니다.

| 약어  | 의미                      | 기호 | 의미                |
|-----|-------------------------|----|-------------------|
| CHG | 급속한 전압 변화               | ⏏  | 100 % 한계의 상한을 초과함 |
| DIP | 순간 전압 강하                | ⏏  | 100 % 한계의 하한을 벗어남 |
| INT | 정전                      | ⏏  | x % 한계의 상한을 초과함   |
| SWL | 순간 전압 상승                | ⏏  | x % 한계의 하한을 벗어남   |
| Hx  | 지정된 한계를 초과하는 고조파 이벤트 횟수 | ⏏  | 불균형 이벤트           |

사용 가능한 기능 키:

|    |  |
|----|--|
| F2 | Selected 이벤트와 All 이벤트 사이에서 전환합니다.                        |
| F3 | Normal 과 Detail 이벤트 표 사이에서 전환합니다.                        |
| F4 | Trend 화면에 액세스합니다. Trend 화면에 액세스하는 두 가지 방법이 뒤에 설명되어 있습니다. |
| F5 | 다음 상위 메뉴로 돌아갑니다.   |

Trend 화면에 액세스하는 방법:

1. 표에서 위/아래 화살표 키를 사용하여 이벤트를 선택합니다. ENTER 키를 누르면 Trend 화면이 표시됩니다. 화면 중앙의 선택된 이벤트에 커서를 놓은 상태에서 Zoom 을 4 로 설정합니다.
2. 기능 키 F4 를 누르면 추세에서 최근 측정 값을 보여주는 부분이 표시됩니다. 나중에 필요하면 커서와 줌 사이에서 전환할 수 있습니다.

측정별 특징:

- V rms 이벤트: 10 분간 집계한 RMS 값이 해당 한계를 위반할 때마다 이벤트가 기록됩니다.
- 고조파 이벤트: 10 분간 집계한 고조파나 THD 가 해당 한계를 벗어날 때마다 이벤트가 기록됩니다.
- 플리커 이벤트: Plt(장기간 극심한 부하 변동)가 해당 한계를 벗어날 때마다 이벤트가 기록됩니다.
- 순간 전압 강하/정전/급격한 전압 변동/순간 전압 상승 이벤트: 이와 같은 항목 중 하나가 해당 한계를 벗어날 때마다 이벤트가 기록됩니다.
- 불균형, 주파수 이벤트: 10 분간 집계한 RMS 값이 해당 한계를 위반할 때마다 이벤트가 기록됩니다.

## Trend 디스플레이

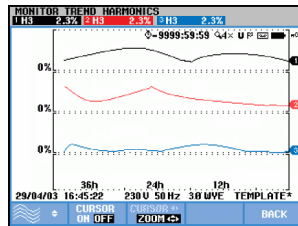


그림 16-3. Trend 디스플레이

Trend 화면에는 시간 경과에 따른 값의 변화가 표시됩니다. 줌과 커서를 사용하여 추세에 대한 자세한 정보를 검토할 수 있습니다. 줌 및 커서는 화살표 키로 조작하며 관련 정보는 17 장에 설명되어 있습니다.

사용 가능한 기능 키:

|    |   |
|----|---|
| F1 | 표시할 추세 세트를 선택하는 위/아래 화살표 키를 할당합니다. 선택된 세트가 화면 머리글에 표시됩니다. |
| F2 | 커서를 켜고 끕니다.   |
| F3 | 커서 또는 줌 조작에 화살표 키를 할당합니다.                                 |
| F5 | 이벤트 표로 돌아갑니다.   |

## Bar Graph 화면

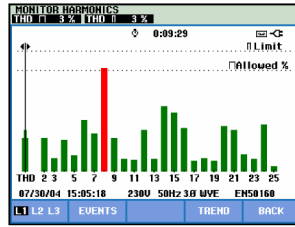


그림 16-4. Bar Graph 화면

주 시스템 모니터에는 세 개의 상 각각에 대한 최악의 고조파가 표시됩니다. 기능 키 F2 를 사용하면 25 개의 고조파와 전고조파 왜곡(THD: Total Harmonic Distortion) 한계 내에서 소비된 각 상의 백분율을 보여주는 막대 그래프가 표시된 화면이 나타납니다. 각 막대 그래프의 아래(95 %와 같이 조정 가능한 한계 표시)는 넓고, 위(100 % 등의 한계 표시)는 좁습니다. 해당 고조파 한계를 벗어나면 막대 그래프가 녹색에서 빨간색으로 변합니다.

커서: 왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용하여 커서를 특정 막대 그래프에 놓으면 그 막대 그래프에 해당하는 측정 데이터가 화면 머리글에 표시됩니다.

사용 가능한 기능 키:

|    |   |
|----|---|
| F1 | A(L1), B(L2) 또는 C(L3) 상에 해당하는 막대 그래프 선택 |
| F2 | 이벤트 표에 액세스합니다.                          |
| F4 | Trend 화면에 액세스합니다.                       |
| F5 | 주 메뉴로 돌아갑니다.                            |



# 제 17장 커서와 줌

## 개요

이 장에서는 커서(Cursor)와 줌(Zoom)을 사용하여 파형, 추세 및 Bar Graph 디스플레이 정보를 표시하고 검토하는 방법을 설명합니다. 커서와 줌 사이에는 어느 정도 상호 작용이 있으며, 모두 화살표 키를 사용해서 조작합니다.

커서는 파형, 추세 또는 막대 그래프의 한 점에 놓일 수 있는 세로선입니다. 해당 지점의 측정된 값이 화면 머리글에 표시됩니다.

줌을 사용하면 그래프를 확대 및 축소하면서 정보를 더 쉽게 볼 수 있습니다. 파형과 추세의 경우 가로 줌(Horizontal Zoom)을 사용할 수 있습니다.

## 커서가 켜진 상태의 Waveform 디스플레이

여기서는 Scope Waveform 디스플레이를 예로 사용합니다. Transients 화면에서는 커서와 줌이 동일하게 작동합니다.

그림 17.1 은 커서와 줌을 끈 상태에서의 Scope Waveform 디스플레이를 보여 줍니다. 표시된 파형의 RMS 값이 화면 머리글에 나타납니다.

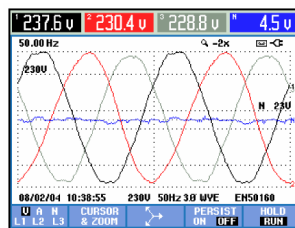


그림 17-1. Waveform 디스플레이(커서를 끈 상태)

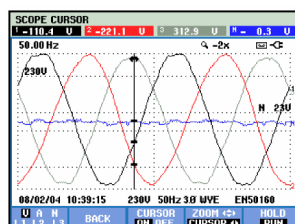


그림 17-2. Waveform 디스플레이(커서를 켜진 상태)

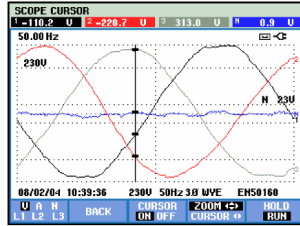


그림 17-3. Waveform 디스플레이(커서와 줌을 모두 켜진 상태)

기능 키 F2 를 누르면 커서와 줌을 제어하는 키가 나타납니다.

- F3 을 누르면 커서가 켜집니다. 왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용하여 파형을 따라 가로로 커서를 이동할 수 있습니다. 그림 17.2 와 같이 커서가 놓인 파형 값이 화면 머리글에 표시됩니다.
- F4 를 누르면 그림 17.3 과 같이 화살표 키가 줌 조작에 할당됩니다. 이제 왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용하여 파형을 가로로 확대하거나 축소할 수 있습니다. 위/아래 화살표 키는 세로 방향으로 확대/축소합니다. 커서가 켜진 상태에서는 가로 줌이 커서를 중심으로 대칭으로 작동하고, 꺼져 있으면 화면 중앙을 중심으로 작동합니다. 세로 줌은 화면 중앙에서 작동합니다.
- 커서 조작에 화살표 키를 할당하려면 F4 를 다시 누릅니다.
- 이전 화면으로 돌아가려면 F2 키를 사용합니다.

### 커서가 켜진 상태의 Trend 디스플레이

여기서는 전압/전류 세기/주파수 Trend 디스플레이를 예로 사용합니다. 다른 Trend 디스플레이에서 커서와 줌은 동일하게 작동합니다.

그림 17.4 은 커서와 줌이 꺼진 상태의 Trend 화면을 보여줍니다. 화면 오른쪽에서 추세선의 RMS 값이 화면 머리글에 표시됩니다. 이 부분은 최근 측정 값이 표시되는 영역입니다.

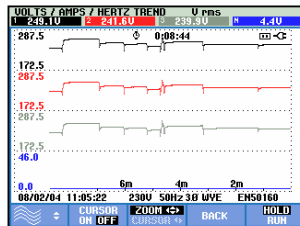


그림 17-4. Trend 디스플레이(커서를 끈 상태)

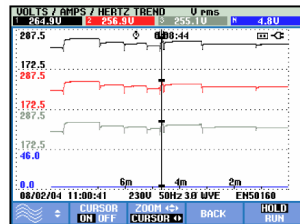


그림 17-5. Trend 디스플레이(커서를 켜진 상태)

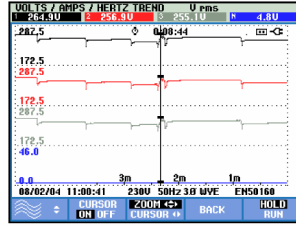


그림 17-6. Trend 디스플레이(커서와 줌을 켜진 상태)

다음과 같이 기능 키 F1, F2, F3 과 화살표 키를 사용하여 커서와 줌을 조작합니다.

- F2 를 누르면 커서가 켜집니다. 왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용하여 추세를 따라 가로로 커서를 이동할 수 있습니다. 그림 17.5 와 같이 커서가 놓인 추세 값이 화면 머릿글에 표시됩니다. 화면 업데이트가 중지되는 것을 확인할 수 있습니다(데이터 기록은 계속됨). 추세는 최대 6 개의 화면을 기록할 수 있으며, 이러한 화면은 한번에 하나씩 표시됩니다. 커서를 화면 왼쪽이나 오른쪽 끝에 배치하면 다음 화면이 보기 영역 내에 나타납니다.
- F3 을 누르면 화살표 키가 줌 조작에 할당됩니다. 이제 왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용하여 그림 17.6 과 같이 추세를 가로로 확대 및 축소할 수 있습니다. 위/아래 화살표 키는 세로 방향으로 확대/축소합니다. 커서가 켜진 상태에서는 가로 줌이 커서를 중심으로 대칭으로 작동하고, 꺼져 있으면 화면 중앙을 중심으로 작동합니다. 세로 줌은 화면 중앙에서 작동합니다.
- F1 을 누르면 표시할 추세선을 선택할 화살표 키가 할당됩니다.
- 커서 조작에 화살표 키를 할당하려면 F3 키를 다시 누르십시오.

### 이벤트 표에서 Trend 디스플레이로 이동(커서를 켜진 상태)

이벤트 표에서 위/아래 화살표 키를 사용하여 특정 이벤트를 강조 표시할 수 있습니다. 그런 다음 ENTER 키를 누릅니다. 그러면 커서가 켜지고 강조 표시된 이벤트 위에 놓인 상태로 Trend 디스플레이가 표시됩니다. 이 과정의 진행 단계가 아래에 나와 있습니다.

아래 예에서는 전압 순간 강화와 순간 상승 이벤트 표에서 Trend 디스플레이(커서를 켜진 상태)로의 전이를 보여줍니다.

①

| DIPS & SWELLS EVENTS    |              |        |         |             |           |  |
|-------------------------|--------------|--------|---------|-------------|-----------|--|
| START 08/02/04 11:29:34 |              |        |         |             |           |  |
| DATE                    | TIME         | TYPE   | LEVEL   | DURATION    | EVENT 4/7 |  |
| 08/02/04                | 11:30:28:410 | L1 SWL | 253.4 V | 0:00:00:000 |           |  |
| 08/02/04                | 11:30:29:080 | L1 SWL | 270.3 V | 0:00:35:235 |           |  |
| 08/02/04                | 11:31:04:525 | L1 SWL | 250.0 V | 0:00:00:300 |           |  |
| 08/02/04                | 11:31:05:855 | L1 SWL | 253.1 V | 0:00:00:340 |           |  |
| 08/02/04                | 11:32:53:021 | L1 SWL | 253.8 V | 0:00:00:000 |           |  |
| 08/02/04                | 11:32:53:041 | L1 SWL | 257.0 V | 0:00:00:000 |           |  |
| 08/02/04                | 11:32:54:151 | L1 SWL | 271.1 V | 0:03:01:556 |           |  |

화살표 키로 원하는 이벤트를 선택합니다.

②

F5

17-3

F5 를 눌러 표에서 선택된 이벤트에 커서가 놓인 상태의 Trend 디스플레이를 표시합니다.

### 커서가 켜진 상태의 Bar Graph 디스플레이

여기서는 그림 17.7 에 나온 Three-phase Voltage Harmonics 디스플레이를 예로 사용합니다. 다른 Bar Graph 디스플레이의 커서와 줌은 동일하게 작동합니다.

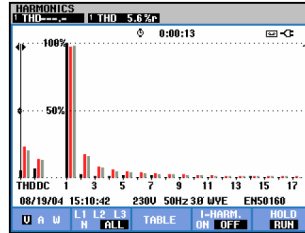


그림 17-7. 막대 그래프(커서를 켜진 상태)

Bar Graph 디스플레이에서는 커서가 항상 켜져 있습니다. 커서와 줌은 다음과 같이 화살표 키로 조작합니다.

- 왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용하여 특정 막대 위에 커서를 놓습니다. 선택된 막대에 해당하는 측정 데이터가 머리글에 표시됩니다. 경우에 따라 한 화면에 표시할 수 있는 것보다 더 많은 막대가 사용될 수도 있습니다. 그림에는 총 51 개 중 17 개의 고조파가 표시되어 있습니다. 커서를 화면 왼쪽이나 오른쪽 끝에 배치하면 다음 화면이 보기 영역 내에 나타납니다.
- 위/아래 화살표 키를 사용하여 막대 그래프를 세로로 확대(또는 축소)합니다.



## 제 18장 분석기 설정

### 개요

SETUP 키를 사용하여 분석기 설정을 확인하고 변경하는 메뉴에 액세스합니다. 분석기는 사용자의 현지 상황 및 제공되는 부속품에 맞게 설정된 상태로 인도됩니다. 아래 표에 설정값이 요약되어 있습니다.

| 설정                           | 현재 값  |
|------------------------------|---|
| 공칭 전압                        | 120 V 또는 230 V  |
| 공칭 주파수                       | 60 Hz 또는 50 Hz  |
| 변위 역률                        | DPF 또는 Cos $\phi$   |
| 상 식별 기호                      | A,B,C 또는 L1,L2,L3   |
| 상 색상 A/L1-B/L2-C/L3-N-Ground | 검정색-빨간색-파란색-회색-녹색 또는<br>검정색-빨간색-회색-파란색-녹색/노란색 또는<br>빨간색-노란색-파란색-검정색-녹색/노란색 또는<br>검정색-검정색-검정색-파란색-녹색/노란색 |
| 날짜 형식                        | 월/일/연도 또는 일/월/연도  |

사용자가 원하면 표의 설정값을 바꿀 수 있습니다.

주세와 파형의 오프셋 및 스펠과 같은 다른 설정도 출고시 기본값으로 설정되어 있습니다. 기본 설정값으로 대부분의 상황에서 적절한 판독이 가능하므로 시스템을 즉시 사용하는 데 큰 문제가 없습니다.

전원을 켜면 시작 화면이 나타나고 현재 사용 중인 설정이 표시됩니다. 시스템 시계의 날짜와 시간이 올바른지 확인하십시오. 또한 배선 구성이 점검할 전원 시스템의 구성과 일치해야 합니다. 배선 구성은 기능 키 F1 을 사용해서 불러올 수 있습니다.

필요하면 날짜, 시간 및 구성을 조정합니다. 조정 방법은 '일반 설정' 절에 설명되어 있습니다. 시작 화면은 아래와 같이 표시됩니다.

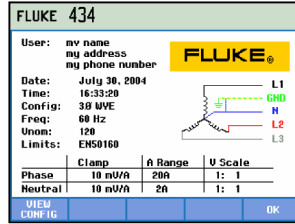


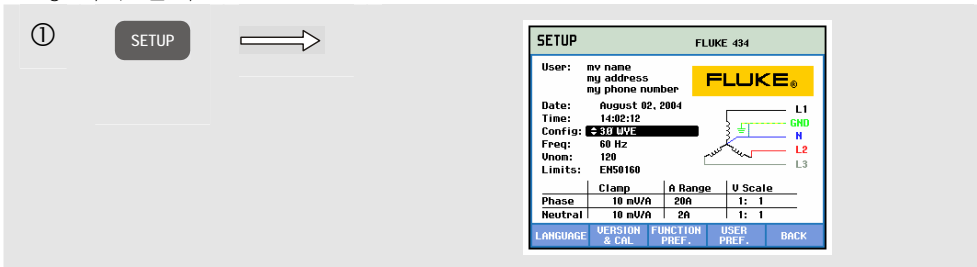
그림 18-1. 전원을 켤 때의 시작 화면

설정은 다음과 같이 네 가지 기능 그룹으로 분류하여 이 장의 네 개 절에서 한 가지씩 설명합니다.





- **일반 설정:** 날짜, 시간, 배선 구성, 공칭 전압, 공칭 주파수, 전류 및 전압 프로브 유형, 정보 언어, 옵션 검사 결과 및 설치
- **기능 기본 설정:** Trend 및 Waveform 디스플레이의 오프셋과 스캔 조정, 고조파 표의 내용과 고조파 설정, 전원 설정, 플리커 D-매개변수 설정, 유입 전류 기본값 및 과도 전압 설정. 이러한 기본 설정 메뉴에서 기능 키 F4 를 사용하면 출고시 기본 설정으로 리셋됩니다. 기본 설정을 사용하면 일반적으로 디스플레이 상태가 양호합니다.
- **사용자 기본 설정:** 상 식별 기호 및 색상 조정, 프린터 및 RS-232 설정, 자동 종료, 사용자 이름 정의(초기 화면에 표시됨) 및 디스플레이 대비 설정. 많은 메뉴에 출고시 기본 설정으로 리셋하는 기능 키가 있습니다.
- **한계 설정:** 전원 품질 모니터링에 적용되는 한계값의 저장, 호출 및 정의에 필요한 설정

다음 그림은 SETUP 키 아래 나타나는 시작 메뉴를 보여줍니다.

설정 메뉴 열기:

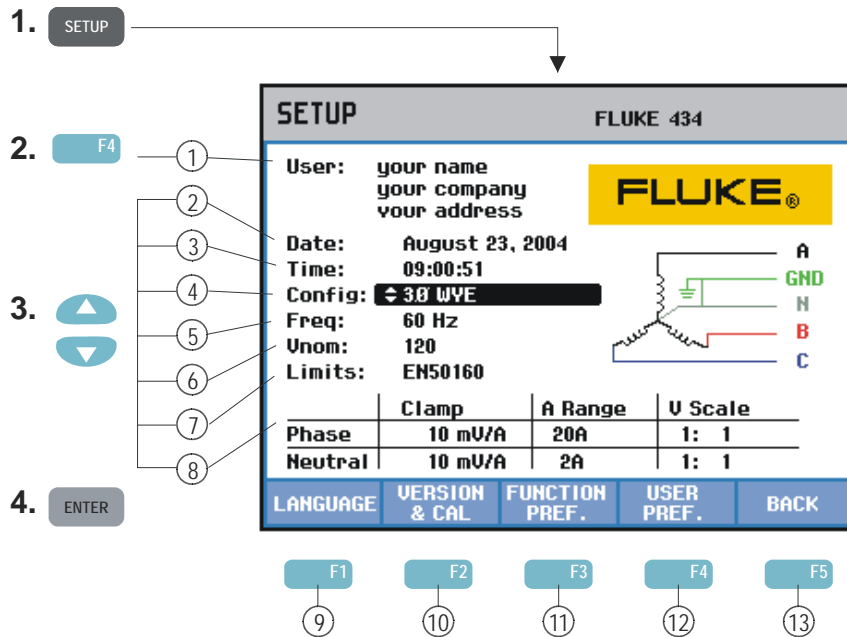


메뉴 탐색 및 선택:

- 
 조정할 항목을 선택합니다.
- 
 선택한 설정 메뉴에 액세스하려면 누릅니다.
- 
 설정 메뉴에서 항목을 선택(위/아래) 및 조정(왼쪽/오른쪽)합니다.
- 
 선택을 확인하고 이전 메뉴로 돌아갑니다.

## 일반 설정

일반 설정 메뉴에 액세스하려면:



SETUP 시작 화면에 실제 설정이 표시됩니다. 위에 설명된 방식으로 키를 조작하여 항목을 변경합니다.

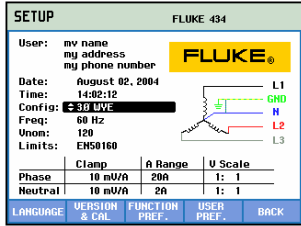
아래의 조정 방법을 참조하십시오.

- ① 사용자 이름/주소: '사용자 기본 설정'을 참조하십시오.
- ② 날짜: 위/아래 화살표를 사용하여 날짜 및 표시 형식을 MM/DD/YY(월/일/연도) 또는 DD/MM/YY(일/월/연도)로 조정합니다. ENTER 키를 눌러 선택을 확인하고 기능 키 F5 - OK 를 눌러 이전 메뉴로 돌아갑니다.
- ③ 시간: 위/아래 화살표 키를 눌러 시간(24 시간제), 분 및 초를 선택하고 왼쪽/오른쪽 키를 눌러 각 항목을 조정합니다. 기능 키 F5 - OK 를 눌러 확인하십시오.
- ④ 구성: 4 가지 배선 구성 중에서 선택합니다. 기능 키 F1 - MORE 를 눌러 4 가지 다른 구성이 표시된 다음 메뉴에 액세스합니다. 기능 키 F5 - OK 를 눌러 선택 내용을 적용하고 분석기를 전원 시스템에 연결하는 방법을 보여주는 화면을 엽니다. 준비가 되면 기능 키 F5 를 눌러 SETUP 시작 화면으로 돌아갑니다.
- ⑤ Vnom: 공칭 전압 조정. 화살표 키를 사용하여 100 V, 120 V, 230 V, 400 V 또는 그 밖에 원하는 값을 선택합니다. 기능 키 F5 - OK 를 눌러 확인하십시오.
- ⑥ Freq: 공칭 주파수의 조정. 위/아래 화살표 키를 사용하여 60 Hz 또는 50 Hz 중 하나를 선택합니다. 기능 키 F5 - OK 를 눌러 확인하십시오.

- ⑦ 한계: '한계값 설정'을 참조하십시오.
- ⑧ 클램프, A 범위, V 스케일: 전류 클램프 및 전압 리드 특성에 맞게 분석기 조정. 기본 설정은 분석기와 함께 제공되는 부속품에 유효한 값입니다. 제공된 전압 리드는 1:1 유형이므로 감쇄 리드나 변압기를 사용하는 경우 그에 따라 전압 스케일을 조정해야 합니다(즉, 10 배 감쇄의 경우 10:1). Phase(상)와 Neutral(중립) 선택 표는 별도로 제공되며, 기능 키 F3 을 사용하여 선택할 수 있습니다.
- ⑨ F1 - LANGUAGE: 위/아래 화살표 키를 사용하여 원하는 정보 언어를 선택합니다. 기능 키 F5 - OK 를 눌러 확인하십시오.
- ⑩ F2 - VERSION & CAL: 모델 번호, 일련 번호, 캘리브레이션 날짜 및 설치된 옵션 검사 결과를 보여주는 읽기 전용 메뉴에 액세스합니다. F1 의 하위 메뉴를 사용하여 옵션을 활성화할 수 있습니다. '제 20 장. 팁과 유지 보수'에 방법이 설명되어 있습니다.
- ⑪ F3 - FUNCTION PREF.: 기능 기본 설정 절을 참조하십시오.
- ⑫ F4 - USER PREF.: 사용자 기본 설정 절을 참조하십시오.
- ⑬ F5 - BACK: 마지막 활성 측정 모드로 돌아갑니다.

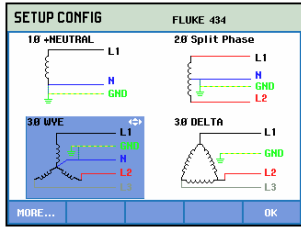
아래에서는 배선 구성을 3 상 Wye IT(IT = Interrupted Terra = Interrupted Ground)로 변경하는 방법을 단계별로 예를 들어 설명합니다.

① **SETUP** →



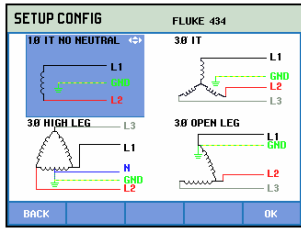
현재 활성 구성이 Config 뒤에 표시됩니다. Config 가 강조되어서 사용자가 ENTER 키를 누를 때 조정할 수 있는 항목임을 나타냅니다. 해당하는 구성 기호가 화면 오른쪽에 표시됩니다.

② **ENTER** →



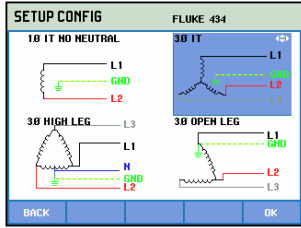
화면에 4 가지 배선 구성이 표시되며(3 상 Wye IT 구성은 배선 구성은 없음) F1 을 누르면 다른 4 가지 구성이 표시된 두 번째 화면이 나타납니다.

③ **F1** →



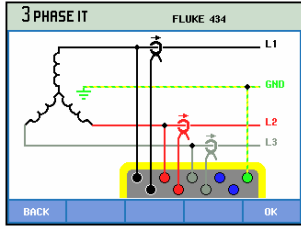
두 번째 화면에는 3 상 Wye IT(3 $\phi$  IT) 구성이 표시됩니다.

④



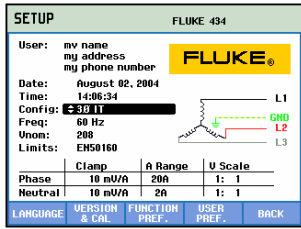
화살표 키를 사용하여 3 $\phi$  IT 를 선택하고 F5 를 눌러 선택을 적용합니다.

⑤ **F5** →



테스트 중인 전원 시스템에 분석기를 연결하는 방법을 보여주는 정보 화면이 표시됩니다. 끝나면 F5 를 누릅니다.

⑥ **F5** →

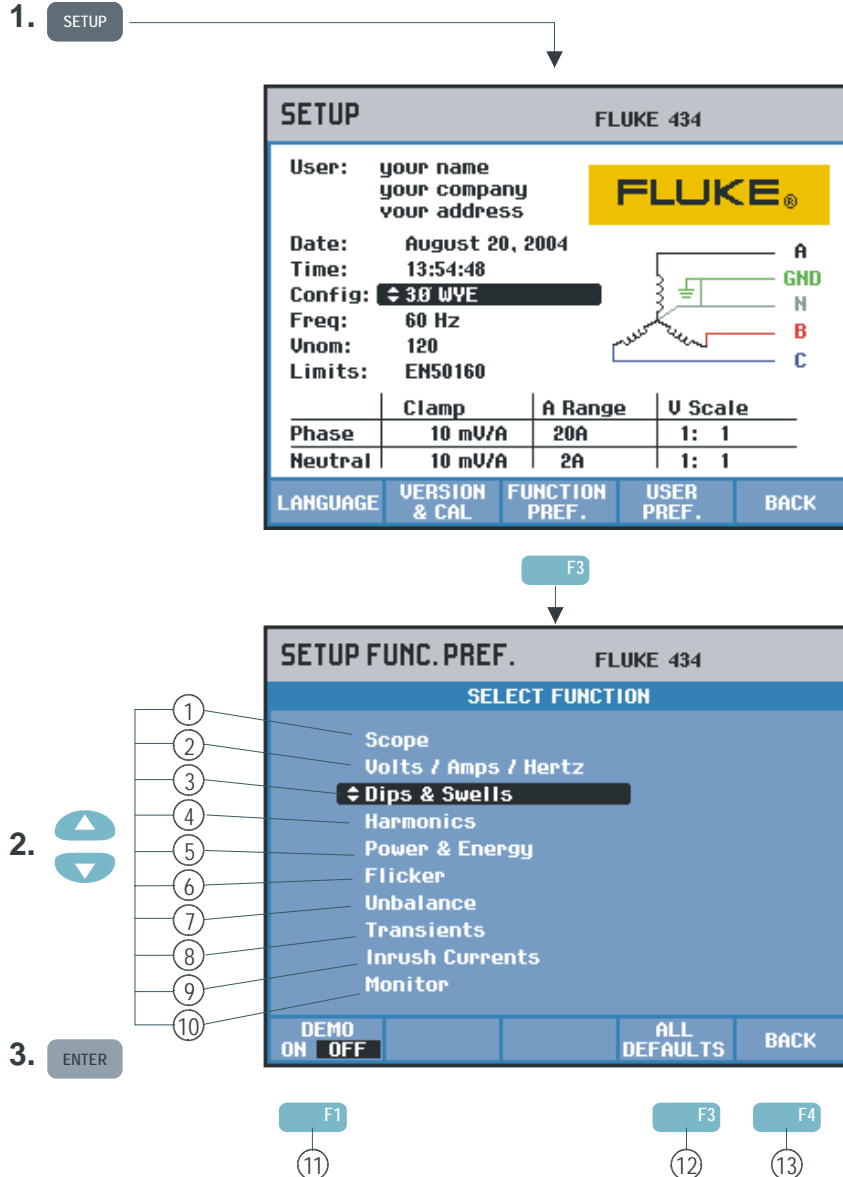


|         | Clamp   | A Range | U Scale |
|---------|---------|---------|---------|
| Phase   | 10 mA/A | 20A     | I: 1    |
| Neutral | 10 mA/A | 2A      | I: 1    |

SETUP 시작 화면으로 돌아갑니다. Config. 뒤에 새 구성이 표시되고 해당하는 구성 기호가 화면 오른쪽에 표시됩니다.

## 기능 기본 설정

FUNCTION PReferences 메뉴에 액세스하려면:



기능 기본 설정을 사용하여 측정 기능의 데이터 표현을 사용자 정의할 수 있습니다. Trend 및 Waveform 디스플레이의 오프셋과 스패를 예로 들 수 있습니다. 아래 표에는 각 기능에 대해 검사할 조정 가능한 항목이 나옵니다. 측정 기능은 해당 설정을 조정하는 동안 활성 상태로 유지됩니다. 따라서 조정 결과를 직접 판단할 수 있습니다.

일부 항목의 경우 상과 중립에 대한 별도 조정 옵션이 있습니다. 상 및 중립 조정을 전환하는 데는 기능 키 F3 을 사용합니다.

각 측정 기능에 대해 기본 설정을 사용하면 대부분의 상황에서 적절한 데이터 표현이 제공됩니다. F4 - DEFAULT 를 누르면 이러한 기본 설정이 복원됩니다.

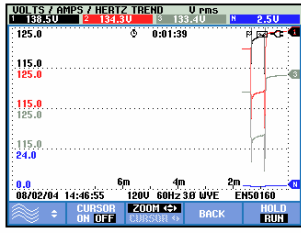
| 측정 기능/화면 유형      | 조정할 측정 데이터                                 | 설정 유형                 |
|------------------|--|-----------------------|
| 1. 스코프 파형        | 전압, 전류(상 및 중립에 대해 별도)                      | 범위                    |
| 2. 전압/전류/ 주파수 추세 | Volt(피크), Amp(피크), CF, (상 및 중립에 대해 별도), Hz | 오프셋 + 스패<br>(2 개의 화면) |

|                   |   |                                  |
|-------------------|---|----------------------------------|
| 3. 순간 전압 강하/상승 추세 | 전압, 전류(상 및 중립에 대해 별도)   | 오프셋 + 스패                         |
| 4. 고조파 표          | 표시할 고조파, THD, DC, V, A, W, V&A, %r (rms 기준) / %f (기본값 기준)         | 고조파 순서                           |
| 추세                | 고조파, THD, DC  | 오프셋 + 스패                         |
| 5. 전원 및 에너지 추세    | W, VA, VAR, PF, DPF/cos $\phi$ , Vrms, Arms(상 및 중립에 대해 별도)        | 오프셋 + 스패<br>(2 개의 화면)            |
|                   | 요구 간격, kWh/pulse, DPF/cos $\phi$ , FULL/FUNDamental               | 측정 사용자 정의                        |
| 6. 플리커 추세<br>기능   | Pst, Plt, Dc, Dmax, Td<%, PF5<br>D-매개변수 설정                        | 오프셋 + 스패<br>지속 시간, 지속 허용 오차, 임계값 |
| 7. 불균형 추세         | Unbal V, Unbal A, V, A, Hz, $\phi$ V-V, $\phi$ V-A(상 및 중립에 대해 별도) | 오프셋 + 스패(2 개의 화면)                |
| 8. 과도 전류 파형<br>기능 | V, A(상 및 중립에 대해 별도)<br>트리거 조건                                     | 스패<br>V/A 레벨 + 트리거 유형            |
| 9. 유입 전류 추세<br>기능 | A, V(상 및 중립에 대해 별도)<br>트리거 조건                                     | 오프셋 + 스패<br>전류 특성                |
| 10. 추세 Vrms 모니터링  | V, A(상 및 중립에 대해 별도)   | (2 개의 화면)                        |
| 추세 고조파            | 번호  | 오프셋 + 스패                         |
| 플리커 추세            | Pst, Plt  | 오프셋 + 스패                         |
| 불균형 추세            | %   | 오프셋 + 스패                         |
| 주파수 추세            | Hz  | 오프셋 + 스패                         |

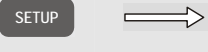
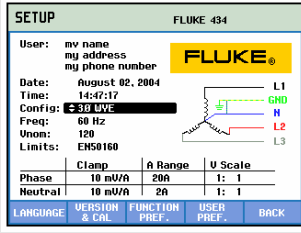
사용 가능한 기능 키:

- ⑪ F1 - DEMO 모드: 데모 생성기와 함께 사용하면 입력 감도가 2V 로 증가합니다. 데모 생성기는 다양한 정전 유형을 갖는 3 상 전압 및 전류를 생성할 수 있습니다.
- ⑫ F4 - ALL DEFAULT: 이 메뉴의 모든 설정을 출고시 기본값으로 리셋합니다.
- ⑬ F5 - 뒤로: SETUP 시작 메뉴로 돌아갑니다.


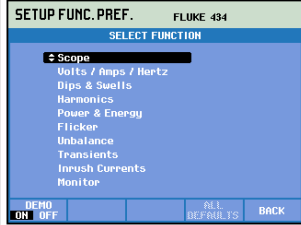
아래 예에서는 전압 변동이 발생한 후 전압/전류/주파수 추세의 오프셋 및 스패를 조정하는 방법을 단계적으로 보여줍니다.

① 


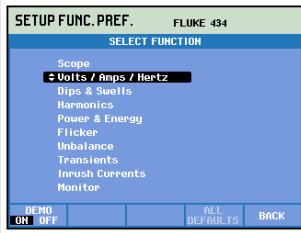
추세는 창 바깥쪽에 있습니다.

②  

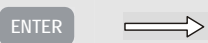
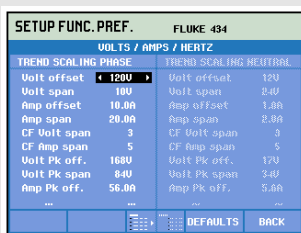
SETUP 을 눌러 SETUP 시작 화면에 액세스합니다.

③  

기능 키 F3 을 눌러 기능 선택 화면에 액세스합니다.

④  

위/아래 화살표 키를 사용하여 Volts/Amps/Hertz 를 선택합니다.

⑤  

ENTER 키를 눌러 추세 스케일 지정에 액세스합니다.



⑥  

왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용하여 전압 오프셋을 줄입니다.

⑦  

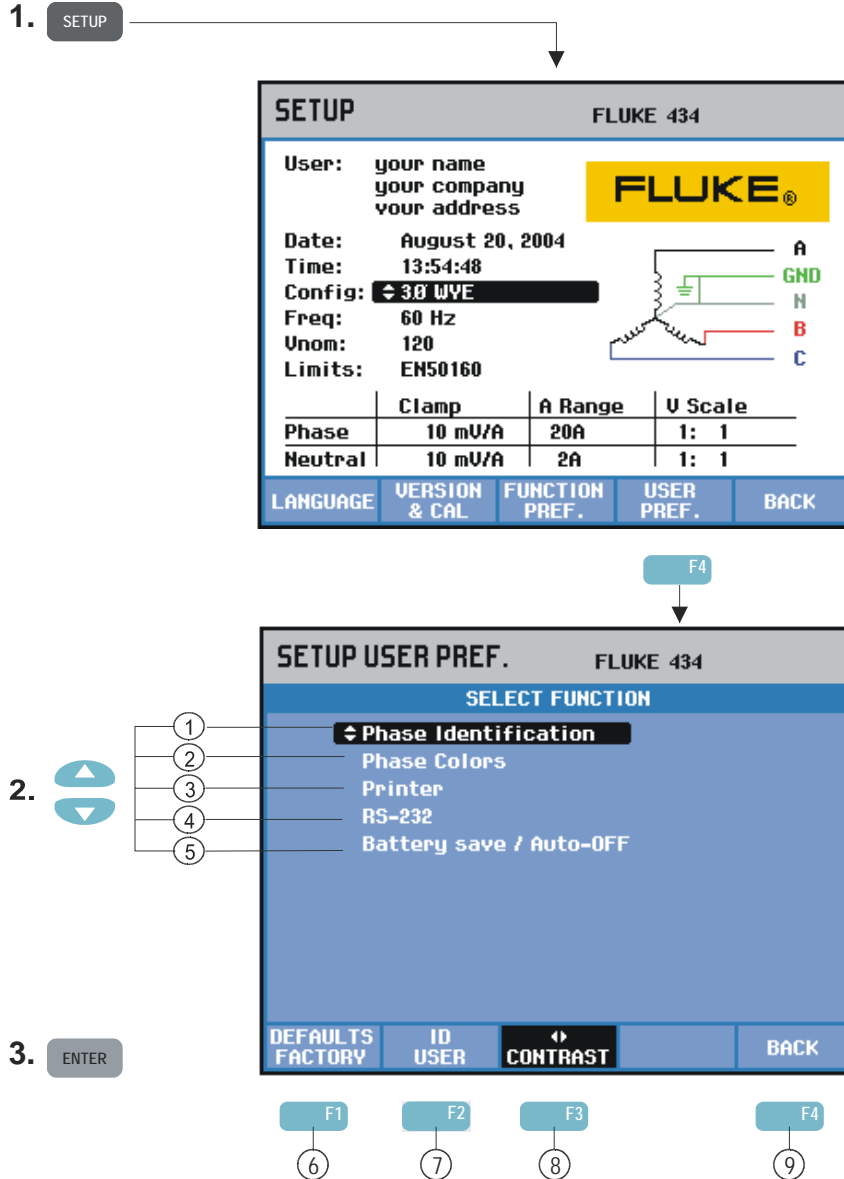
위/아래 화살표 키를 사용하여 전압 스펙을 조절을 선택합니다. 왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용하여 전압 스펙을 늘립니다.

⑧  

기능 키 F5 를 세 번 눌러 새 오프셋과 스펙을 갖는 Volts/Amps/Hertz 추세 화면으로 돌아갑니다. 이제 각 추세가 해당 창 안에 있습니다.

## 사용자 기본 설정

USER PReferences 메뉴에 액세스하려면:



사용자 기본 설정을 사용하여 상 식별 기호 및 색상, 프린터, RS-232 설정, 자동 종료, 사용자 이름/주소 정의(시작 화면에 표시됨) 및 디스플레이 대비를 사용자 정의할 수 있습니다. 많은 메뉴에 출고시 기본 설정으로 리셋하는 기능 키가 있습니다.

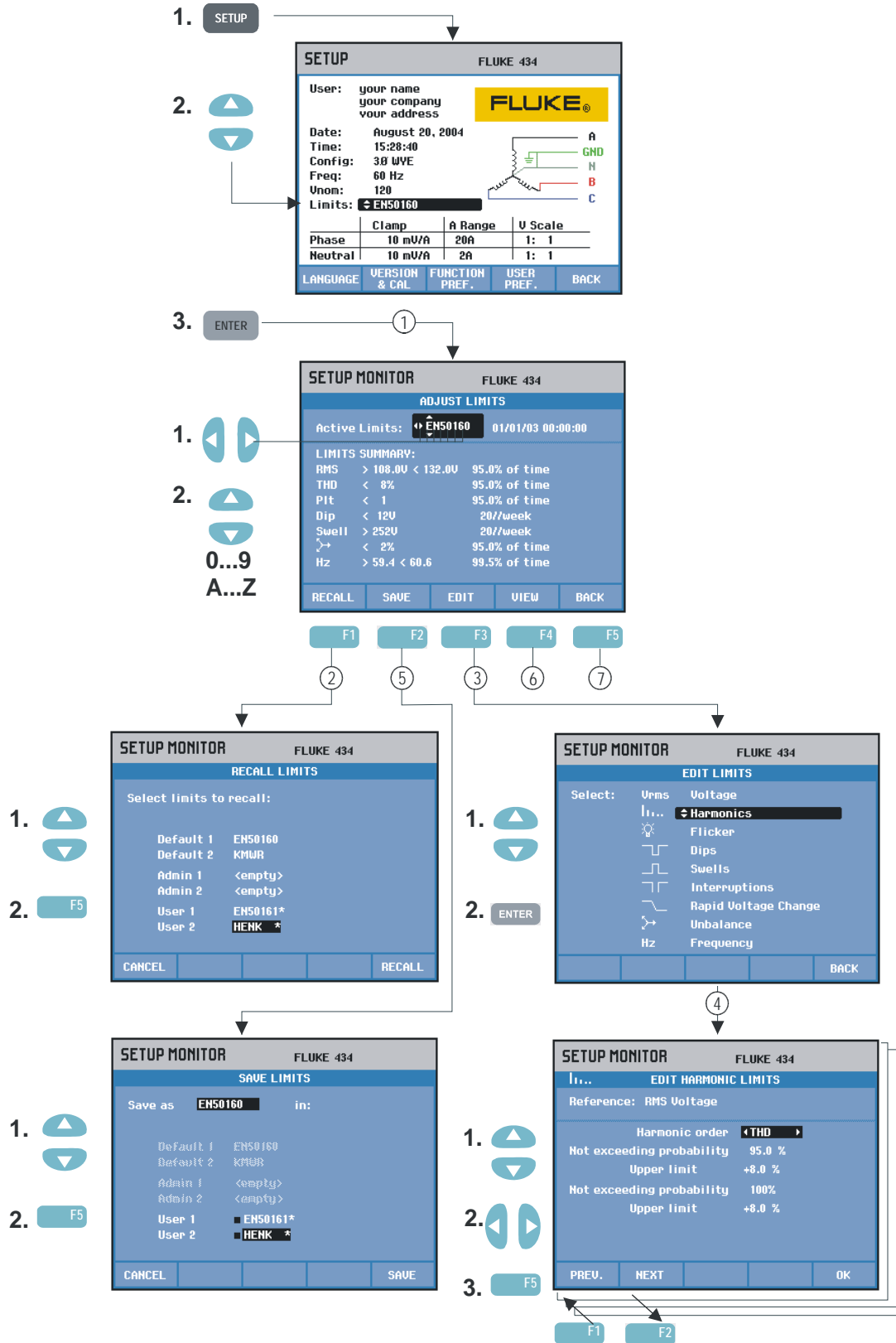
아래의 조정 방법을 참조하십시오.

- ① 상 식별 기호: 위/아래 화살표 키를 사용하여 A, B, C 또는 L1, L2, L3 을 선택합니다. 기능 키 F5 - OK 를 눌러 확인하십시오.
- ② 상 색상: 기능 키 F1 을 사용합니다... F4 를 사용하여 미국, 유럽, 영국에서 사용되거나 IEC 를 따르는 색을 선택합니다. 또는 위/아래 화살표 키를 사용하여 상을 선택하고, 왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용하여 색을 선택하고 사용자 고유의 색을 정의합니다. 기능 키 F5 - OK 를 눌러 확인합니다.

- ③ 프린터: 화살표 키를 사용하여 프린터에 사용할 전송 속도를 선택 및 조정합니다. 프린터 종류를 선택하려면 위/아래 화살표 키를 사용합니다. 기능 키 F5 - OK 를 눌러 확인합니다.
- ④ RS-232: 왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용하여 PC 와의 통신을 위한 전송 속도를 조정합니다.
- ⑤ 배터리 절전/자동 종료: 키 입력이 없을 때 디스플레이가 꺼지는 시간을 위/아래 화살표 키를 사용하여 선택합니다.
- ⑥ F1 - FACTORY DEFAULTS: 이 메뉴의 모든 설정을 출고시 기본값으로 리셋합니다.
- ⑦ F2 - USER ID: 사용자가 프로그램할 수 있는 텍스트(소유자 이름 및 주소 등) 세 줄을 정의하는 메뉴에 액세스합니다. 이 텍스트는 전원 켜기 및 SETUP 시작 화면에 표시됩니다. 공백을 입력하려면 기능 키 F3 을 사용하십시오. 기능 키 F5 - OK 를 눌러 확인합니다.
- ⑧ F3 - CONTRAST: 왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용하여 디스플레이 대비를 조정합니다.
- ⑨ F5 - BACK: SETUP 시작 메뉴로 돌아갑니다.

## 한계값 조정

Limits Setup 메뉴를 탐색하려면:



한계값 조정을 사용해 다음 항목에 대한 다양한 한계값을 저장, 호출 및 정의할 수 있습니다.

- 전원 품질 모니터링
- 순간 전압 강하/정전/급격한 전압 변동/순간 전압 상승

방법은 다음과 같습니다.

- ① 'Adjust Monitor Limits'가 초기 메뉴이며, 현재 사용 중인 한계값 기본 설정인 이름, 생성 날짜 및 한계 데이터 요약 정보가 이 메뉴에 표시됩니다. 필요하면 화살표 키를 사용하여 저장하려는 한계값 세트의 이름을 정의하십시오.
- ② 'Recall Monitor Limits' 메뉴는 전원 품질 한계값 세트를 호출하는 데 사용됩니다. 다음과 같은 세트를 최대 6 개 호출할 수 있습니다.
  - Default 1 과 2 는 공장에서 설치한 읽기 전용 세트이며, 그 중 하나는 EN50160 표준에 따른 한계값 세트입니다.
  - Admin 1 과 2 는 관리자의 경우 PC 소프트웨어를 통해 정의할 수 있고 사용자에게는 읽기 전용 세트입니다.
  - User 1 과 2 는 사용자가 정의하여 저장할 수 있는 세트입니다. 위/아래 화살표 키를 사용하여 호출할 한계값 세트를 선택합니다. 기능 키 F5 를 누르면 해당 설정을 호출해서 사용할 수 있습니다. 기능 키 F1 을 누르면 추가 작업 없이 메뉴에서 나옵니다.
- ③ 'Edit Monitor Limits' 메뉴는 한계값을 수정하는 데 사용됩니다. 설정은 전원 품질 항목 단위로 분류되어 전압, 고조파, 플리커 등의 별도 하위 메뉴로 구성됩니다. 위/아래 화살표 키를 사용하여 조정할 항목을 선택할 수 있습니다. 선택한 후 ENTER 키와 F5 키를 차례로 누르면 조정 하위 메뉴가 열립니다. 아래 표에 모든 조정 항목이 요약되어 있습니다.
- ④ 화살표 키를 사용하여 한계값을 선택하고 편집합니다. 기능 키 F5 키를 눌러 선택을 확인하고 'Edit Limits' 메뉴로 돌아갑니다. 인접한 하위 메뉴로 바로 이동하려면 F1 - PREVIOUS 키나 F2 - NEXT 키를 사용합니다. 한계값을 편집할 준비가 되면 F5 - OK 키를 두 번 눌러 'Adjust Monitor Limits' 메뉴로 돌아갑니다. 여기에서 화살표 키를 사용하여 새로운 한계값 세트의 이름을 정의할 수 있습니다. 그런 다음 F2 - SAVE 키를 눌러 'Save Monitor Limits' 메뉴를 엽니다.
- ⑤ 'Save Monitor Limits' 메뉴는 'User 1' 또는 'User 2' 한계값 세트를 저장하는 데 사용됩니다. 'User 1' 또는 'User 2'를 선택하려면 위/아래 화살표 키를 사용합니다. 가능한 경우 빈 공간에 한계값 세트를 저장합니다. 값이 있는 곳에 저장하면 그 값을 덮어 씁니다. F5 - SAVE 키를 누르면 저장되고 F1 - CANCEL 키를 누르면 새로운 한계값을 저장하지 않고 'Adjust Monitor Limits' 메뉴로 돌아갑니다. 이 메뉴에서도 저장할 한계값 세트의 이름을 정의할 수 있습니다.
- ⑥ 'View Monitor Limits' 메뉴. 이 메뉴는 'Edit Monitor Limits' 메뉴와 구조가 동일하며 한계값을 실수로 변경할 위험 없이 한계값을 볼 수 있습니다.

⑦ F5 - BACK 키를 누르면 SETUP 시작 메뉴로 돌아갑니다.

모니터 한계값 설정, 조정 결과

| 한계값          | 조정   |
|--------------|--|
| 전압           | 2 개의 확률(100 % 및 조정 가능): 각각 조정 가능한 상한 및 하한을 가짐.               |
| 고조파          | 각 고조파의 경우 2 개의 확률(100 % 및 조정 가능): 각 고조파의 상한 조정 가능            |
| 플리커          | 가중 커브 (램프 형식) 2 개의 확률(100 % 및 조정 가능): 조정 가능한 상한으로 백분을 조정 가능  |
| 순간 전압 강하(*)  | 참조 전압(공칭 및 슬라이딩), 임계값, 자기 이력, 주당 허용 순간 전압 강하 횟수              |
| 순간 전압 상승(*)  | 참조 전압(공칭 및 슬라이딩), 임계값, 자기 이력, 주당 허용 순간 전압 상승 횟수              |
| 정전(*)        | 임계값, 자기 이력, 주당 허용 순간 전압 상승 횟수<br>기준 전압은 공칭 전압임               |
| 급격한 전압 변동(*) | 전압 허용 오차, 지속 시간, 최소 단계, 최소 속도(V/s), 주당 허용 이벤트 수(Events/week) |
| 불균형          | 각 고조파의 경우 2 개의 확률(100 % 및 조정 가능): 조정 가능한 상한으로 백분을 조정 가능      |
| 주파수          | 2 개의 확률(100 % 및 조정 가능): 각각 조정 가능한 상한 및 하한을 가짐                |

(\*): '순간 전압 강하' 및 '순간 전압 상승' 측정 모드에서도 유효한 설정임. 주당 이벤트 수는 모니터링 용도로만 사용됨.

## 제 19장 메모리, 프린터 및 PC 사용

### 개요



이 장에서는 화면과 데이터를 분석기의 메모리에 저장하는 방법과 저장한 내용을 검토하거나 삭제하고 이름을 바꾸는 방법에 대해 설명합니다.

이 장의 두 번째 부분에서는 PC, 랩톱 컴퓨터, 프린터 등과 통신하기 적합하도록 분석기를 설정하는 방법을 설명합니다.

참고: 분석기에는 설정을 저장하는 메모리도 있습니다. 설정을 변경, 저장 및 호출하는 방법에 대해서는 제 17 장, 설정에서 설명합니다.

### 메모리 사용

분석기는 두 가지 방법으로 측정 결과를 메모리에 저장합니다.

1. 현재 화면의 복사본을 저장할 수 있습니다. 최대 50 개의 스크린샷을 **Fluke 434** 의 경우 저장할 수 있습니다. **Fluke 433** 의 경우는 25 개입니다. 다음은 스크린샷 기호입니다. 
2. 전류 측정에 관련된 모든 데이터세트를 저장할 수 있습니다. 하나의 데이터세트는 측정에 관련된 모든 데이터를 포함하고 있습니다. 따라서 측정에 관련된 모든 화면을 커서 및 줌을 사용하면서 검토하고 분석할 수 있습니다. 데이터세트는 **Fluke 434** 의 경우 10 개까지 저장할 수 있고 **Fluke 433** 의 경우 5 개까지 저장할 수 있습니다. 다음은 데이터세트 기호입니다. 

### 스크린샷 만들기



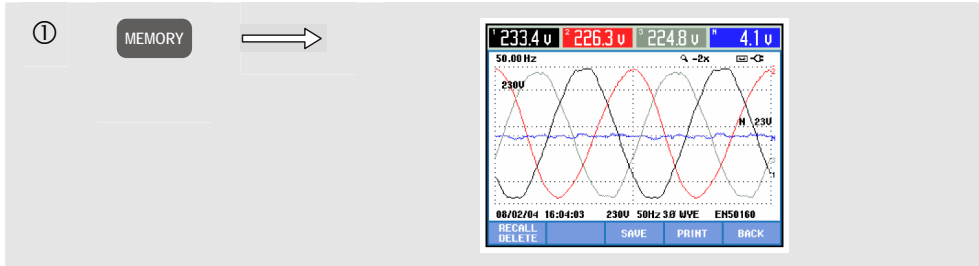
이 키를 누르면 스크린샷이 만들어집니다.

스크린샷을 만드는 것이 측정 결과를 저장하는 가장 빠르고 쉬운 방법이지만 사후 처리는 불가능합니다. 이 버튼을 누를 때마다 스크린샷이 저장됩니다. 스크린샷은 날짜 및 시간과 함께 파일 형태로 저장됩니다. 이 작업은 저장할 파일 이름을 정의하기 위해 메뉴를 통해 수행합니다.

이름 정의는 화살표 키를 사용해서 수행합니다. 문자 선택에는 위/아래 키를 사용하고 문자 배치에는 왼쪽/오른쪽 키를 사용합니다. 공백은 기능 키 F3 을 사용하여 삽입합니다. 스크린샷을 호출, 인쇄, 삭제하는 방법과 이름을 바꾸는 방법에 대해서는 다음 절인 '메모리 조작'에서 설명합니다.

### 메모리 조작

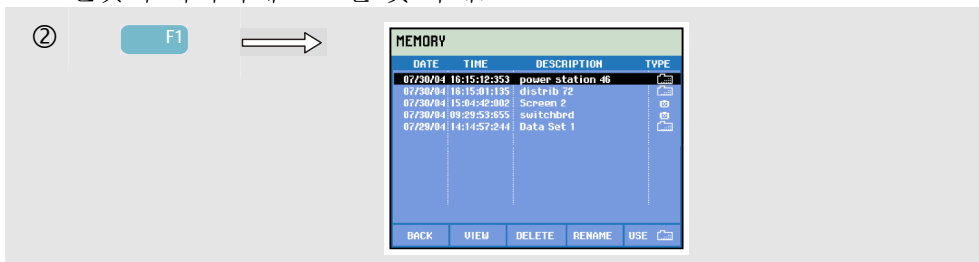
MEMORY 버튼을 사용하여 데이터세트와 스크린샷을 저장, 호출, 검토, 삭제 및 인쇄하는 메뉴에 액세스합니다. MEMORY 버튼을 누르면 전류 측정 화면이 현재 상태로 멈춥니다.



사용 가능한 키(자주 사용되는 순서로 나열됨):

|    |  |
|----|--|
| F3 | <b>SAVE.</b> 측정된 모든 데이터를 메모리에 저장합니다. 이 작업은 저장할 파일 이름을 정의하기 위해 메뉴를 통해 수행하고 이름 정의는 화살표 키를 사용해서 수행합니다. 문자 선택에는 위/아래 키를 사용하고 문자 배치에는 왼쪽/오른쪽 키를 사용합니다. 공백은 기능 키 F3을 사용하여 삽입합니다. 저장 날짜 및 시간은 분석기의 실시간 클럭 값을 따릅니다.                          |
| F4 | <b>PRINT.</b> 현재 화면을 인쇄합니다. '프린터 및 PC 사용' 절에 분석기 설정에 대해 설명되어 있습니다.   |
| F5 | <b>BACK.</b> 측정을 다시 시작합니다.   |
| F1 | <b>RECALL/DELETE.</b> 파일을 검토 및 삭제하고 이름을 바꾸고, 데이터세트를 사용할 수 있는 하위 메뉴에 액세스합니다. 하위 메뉴는 아래 그림과 같이 표시됩니다. 모든 스크린샷과 데이터세트가 날짜 및 시간순으로 나열되어 있습니다. 유형 열은 작은 기호(📄)가 있는 스크린샷과 큰 기호(📁)가 있는 데이터세트를 나타냅니다. 위/아래 화살표를 사용하여 특정 검토 대상을 강조 표시할 수 있습니다. |

스크린샷과 데이터세트 호출 및 삭제:



호출 및 삭제에 사용할 수 있는 기능 키:

|    |  |
|----|--|
| F1 | 주 메뉴로 돌아갑니다.   |
| F2 | 강조 표시한 스크린샷과 데이터세트를 볼 수 있는 메뉴에 액세스합니다. 다른 파일을 보려면 기능 키 |



|    |  |
|----|--|
|    | PREVIOUS(이전) 또는 NEXT 를 사용하십시오. 파일은 날짜와 시간 순으로 분류됩니다. 데이터세트의 경우 시작 화면이 표시됩니다. USE 키를 누른 후 한 데이터세트 내의 전체 데이터를 탐색에 사용할 수 있습니다.  |
| F3 | 위/아래 화살표 키를 사용하여 선택한 파일을 삭제합니다.  |
| F4 | 위/아래 화살표 키를 선택한 파일의 이름을 바꾸는 데 사용합니다. 메뉴를 통해 새 이름을 정의하는 방법으로 이름을 바꿉니다. 이름 정의는 화살표 키를 사용해서 수행하고 문자 선택에는 위/아래 키를 사용하고 문자 배치에는 왼쪽/오른쪽 키를 사용합니다. 공백은 기능 키 F3 을 사용하여 삽입합니다. 선택 사항은 기능 키 F5 를 사용하여 적용합니다. |
| F5 | 데이터세트는 전체 내용만 검토할 수 있습니다.  |

## 프린터 및 PC 사용

이 분석기에는 PC 또는 프린터와 통신용 RS-232 광 인터페이스가 장착되어 있습니다. 모뎀 PC 의 USB 포트에 연결할 수 있도록 광 인터페이스 케이블 모델 OC4USB 가 Fluke 434 에 설치되어 있습니다. FlukeView 소프트웨어도 함께 제공되는 Fluke 434 에서는 과형 데이터와 스크린샷을 비트맵 형식으로 PC 나 랩톱에 업로드할 수 있습니다. FlukeView 소프트웨어에 이러한 기능을 설명하는 정보가 들어 있습니다. 인터페이스 연결 부분은 분석기 오른쪽에 있으며 접는 다리를 펼치면 찾을 수 있습니다. Fluke 433 의 경우 인터페이스 케이블과 FlukeView 소프트웨어를 옵션 품목으로 주문할 수 있습니다.

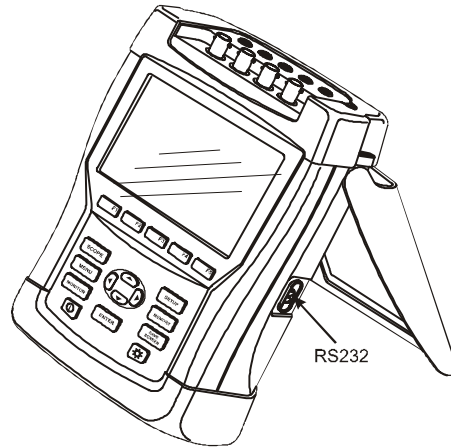


그림 19-1. 광 인터페이스의 위치

FlukeView 소프트웨어는 시작 시 PC 포트를 검색하여 연결된 분석기를 찾습니다. PC 와 분석기 사이의 전송 속도를 조정할 필요는 없습니다.

기타 애플리케이션 통신 전송 속도는 다음과 같은 방법으로 조정할 수 있습니다. SETUP 키를 누르고 F4 - USER PReference 기능 키를 누른 다음 위/아래 화살표 키를 사용하여 RS-232 를 선택하고 ENTER 키를 누릅니다. 그런 다음 왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용하여 전송 속도를 조정하고 F5 - BACK 키를 눌러 메뉴에서 나옵니다. FlukeView 의 COM 포트 번호와 전송 속도를 올바르게 조정해야 합니다.

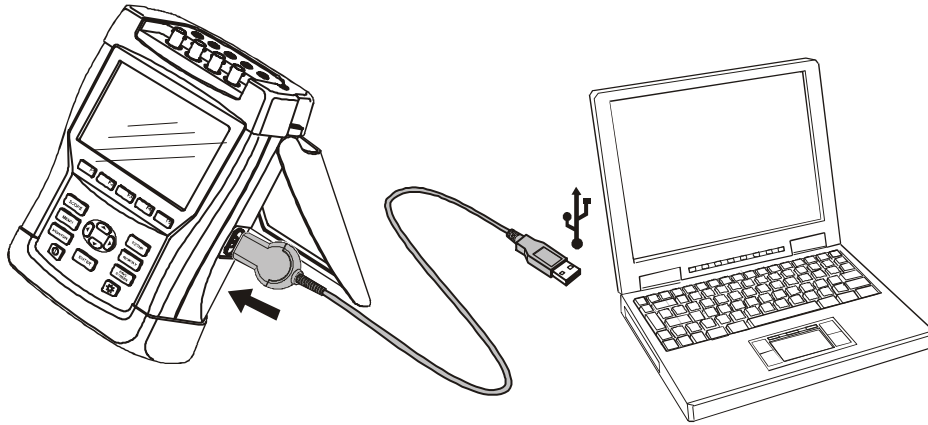


그림 19-2. 분석기와 랩톱 PC

프린터와의 올바른 통신을 위해 분석기의 전송 속도와 프린터 유형이 하드 카피 장치와 일치해야 합니다. 분석기 전송 속도와 프린터 유형은 다음 방식으로 조정할 수 있습니다. **SETUP** 키를 누르고 **F4 – USER PReference** 기능 키를 누른 다음 위/아래 화살표 키를 사용하여 프린터를 선택하고 **ENTER** 키를 누릅니다. 그런 다음 왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용하여 전송 속도를 조정하고, 위/아래 화살표 키를 사용하여 프린터 유형을 조정하고 **ENTER** 키를 눌러 작업 내용을 적용합니다. **F5 – BACK** 을 눌러 메뉴에서 나옵니다.

아래 그림은 프린터 DPU-414 와 프린터 어댑터 케이블 PAC91 을 사용할 때의 일반적인 설정을 보여줍니다. 이 경우에는 분석기 전송 속도로 9600 baud 가 필요합니다.

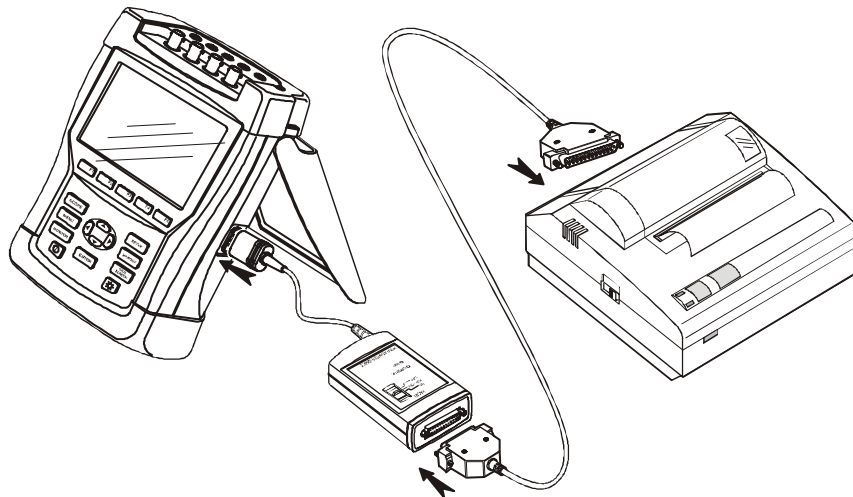


그림 19-3. 분석기, 프린터 DPU-414, 프린터 어댑터 케이블 PAC91

참고

분석기에서 PC 및 프린터의 전송 속도를 다른 값으로 조정할 수 있습니다.

## 제 20장 팁 및 유지보수

### 개요

이 장에서는 사용자가 수행할 수 있는 기본적인 유지보수 절차에 대해 설명합니다. 자세한 정비 서비스, 해체, 수리 및 캘리브레이션 정보는 서비스 설명서를 참조하십시오. 이 장의 '부품 및 액세서리' 절에서 서비스 설명서의 품목 번호를 찾을 수 있습니다.

### 분석기 및 액세서리 청소

분석기와 액세서리 청소에는 젖은 천과 연성 세제를 사용합니다. 연마재, 솔벤트 또는 알코올은 제품에 부착된 경고문이나 표지를 훼손시킬 수 있으므로 사용하지 마십시오.

또한 전류 클램프의 집게 부분을 열고 오일을 약간 묻힌 천으로 자기 폴 부분을 닦아주면 폴의 부식이나 산화를 방지할 수 있습니다.

### 분석기 보관

분석기를 장기간 보관하려면 NiMH 배터리를 완전히 충전합니다.

### 배터리 상태 유지

분석기를 배터리로 구동할 때 화면 머리글의 배터리 상태 기호를 보고 충전 상태를 확인할 수 있습니다. 이 기호는 완전 충전 상태에서 비어 있는 상태까지를 나타냅니다: ■ ■ ■ □ ☒

배터리를 최적의 상태로 유지하려면 완전히 방전된 후에 충전해야 합니다. 분석기를 끈 상태로 완전히 충전하는 데 4 시간이 소요됩니다. 이 작업을 1년에 두 번 이상 반복하십시오.

### Fluke 433 에 옵션 품목 설치

Fluke 434 에서 사용할 수 있는 고급 기능인 상호 고조파, 과도, 에너지 소모, 유입 전류 및 추가 메모리를 기존 Fluke 433 에서 활성화할 수 있습니다. 이러한 기능은 분석기의 일련 번호에 고유하게 부여된 핀 코드를 통해 사용자가 활성화합니다. 핀 코드는 Fluke 에서 제공합니다. 핀 코드에 대한 자세한 내용은 Fluke 영업점에 문의하십시오.

고급 기능을 활성화하려면 다음 절차를 따르십시오.

- **SETUP** 키를 눌러 다른 **SETUP** 시작 메뉴로 갑니다.
- 기능 키 **F2** 를 눌러 **VERSION & CALIBRATION** 메뉴로 갑니다. 이 메뉴는 옵션들이 이미 활성화되어 있는 읽기 전용 메뉴입니다. 기기를 마지막으로 캘리브레이션한 날짜도 메뉴에 표시됩니다.
- 기능 키 **F1** 을 누르고 **INSTALL OPTION** 메뉴로 갑니다.
- 화살표 키를 사용하여 핀 코드를 입력합니다. 왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용하여 위치를 선택하고 위/아래 키를 사용하여 번호를 정의합니다.
- **ENTER** 키를 눌러 선택 내용을 적용하고 옵션을 활성화합니다. 이제 활성화된 옵션 뒤에 **INSTALLED** 가 표시됩니다.

Fluke 433 을 사용하는 경우 업그레이드 키트도 주문할 수 있습니다. 업그레이드 키트를 통해 고급 기능과 **FlukeView** 소프트웨어 및 광 인터페이스 케이블을 설치하는 데 필요한 메뉴에 액세스할 수 있습니다.

**참고:**

*VERSION & CALIBRATION* 메뉴에 마지막 캘리브레이션 날짜가 표시됩니다. 이 분석기에 권장하는 캘리브레이션 주기는 1 년입니다. 캘리브레이션 주기를 넘긴 경우 공인 **Fluke** 서비스 센터에 문의하십시오.

## 부품 및 액세서리

### 표준 액세서리

다음 표에 사용자가 교체할 수 있는 부품이 요약되어 있습니다. 추가 옵션 품목으로 제공되는 액세서리에 대해서는 **ScopeMeter Accessories** 안내서를 참조하십시오. 교체 부품이나 추가 액세서리를 주문하려면 가까운 **Fluke** 서비스 센터에 문의하십시오.

| 품목   | 주문 코드  |
|--|--|
| 배터리 충전기/전원 어댑터   | BC430  |
| 테스트 리드 세트 2.5 m(엘리게이터 클립(5 개) 포함)  | TLS430   |
| AC 전류 클램프 세트(4 개): 400 A(1 mV/A) 및 40 A(10 mV/A) 전환식   | i400s  |
| 색상 코드로 구분된 테스트 리드용 세트  | 0040 244 00071   |
| 입력 소켓용 데칼 세트(색상 구분)  | 0040 241 00411   |
| 입력 소켓용 데칼 코드(검정색과 흰색 배색)   | 0040 241 00401   |
| USB 용 광케이블   | OC4USB   |
| 견고한 케이스  | C430   |
| 걸이용 끈  | 946769   |
| 사용자 설명서와 시작 안내서(여러 언어 버전)가 들어 있는 CD-ROM  | 0040 247 00021   |
| 시작하기 설명서(출판 버전):<br>- 영어, 프랑스어, 스페인어, 포르투갈어<br>- 영어<br>- 영어, 독일어, 프랑스어, 이탈리아어, 스페인어<br>- 영어, 한국어, 일본어, 중국어, 러시아어 | 4822 872 30755<br>4822 872 30756<br>4822 872 30757<br>4822 872 30758 |

### 옵션 품목 액세스서리


| 품목  | 주문 코드          |
|---|----------------|
| Fluke 433 용 고급 기능(상호 고조파, 과도 전압, 에너지 소모, 유입 전류, 추가 메모리).            | Fluke-433/AF   |
| Fluke 433 용 FlukeView 소프트웨어   | SW43W (V3.0)   |
| Fluke 433 용 업그레이드 키트(고급 기능, FlukeView 소프트웨어, USB 모델 OC4USB 용 광 케이블) | Fluke-433/UGK  |
| 광 격리 RS-232 케이블   | PM9080         |
| 병렬 프린터용 인쇄 어댑터  | PAC91          |
| 광 절연 트리거 프로브( <b>Fluke 434</b> 의 에너지 측정기 테스트용)                      |                |
| AC 전류 클램프 200 A(10 mV/A) 및 20 A(100 mV/A) 전환식                       | i200s          |
| AC 전류 클램프 2000 A(1 mV/A) 및 200 A(10 mV/A) 전환식, 유연성                  | i2000flex      |
| AC 전류 클램프 500 A(1 mV/A).  | 80i-500s       |
| AC 전류 클램프 1000 A(1 mV/A), 100 A(10 mV/A), 10 A(100 mV/A) 전환식        | i1000s         |
| AC 전류 클램프 3000 A(0.1 mV/A), 300 A(1 mV/A), 30 A(10 mV/A) 전환식        | i3000s         |
| AC/DC 전류 클램프 100 A(10 mV/A) 및 10 A(100 mV/A) 전환식                    | 80i-110s       |
| AC/DC 전류 클램프 400 A(1 mV/A)  | i410 및 PM9082  |
| AC/DC 전류 클램프 600 A AC 및 1000 A DC (1 mV/A)                          | i1010 및 PM9082 |
| 서비스 설명서(영어)   | 4822 872 05392 |

## 문제점 해결

### 분석기가 시동되지 않는 경우

배터리가 완전히 방전되었을 수 있습니다. 이러한 경우 배터리 충전기/전원 어댑터로 시동해도 분석기가 작동하지 않습니다. 먼저 배터리를 충전해야 합니다. 분석기를 켜지 않은 상태에서 배터리 충전기로 분석기에 전원을 공급하십시오. 15 분 정도 경과된 후 분석기를 다시 켭니다.

### 몇 초 후에 분석기가 작동을 멈추는 경우

배터리가 완전히 방전되었을 수 있습니다. 화면 머리글에서 배터리 기호를 확인하십시오.  기호는 배터리가 완전히 방전되었으므로 충전해야 한다는 것을 의미합니다.

### 화면이 검정색으로만 표시되는 경우

분석기를 켜는지 확인하십시오. 전원을 켤 때 발신음이 두 번 울려야 합니다. 화면이 검정색으로만 표시되는 것은 화면 준비에 문제가 있기 때문일 수 있습니다. 다음 방법으로 준비를 바꾸십시오.

- SETUP 키를 누릅니다.
- 기능 키 F4 를 누릅니다.
- 왼쪽 또는 오른쪽 화살표 키를 5 초 동안 누르면 정상 디스플레이로 돌아갑니다.

### 완전히 충전한 배터리의 가동 시간이 너무 짧은 경우

배터리 상태에 문제가 있는 것일 수 있습니다. 이 장의 '배터리 상태 유지'에서 설명한 대로 배터리를 완전히 방전했다가 충전하면 배터리 성능이 향상될 수 있습니다.

### 프린터로 인쇄가 되지 않는 경우

- 분석기와 프린터 사이에 광 인터페이스 케이블을 제대로 연결했는지 확인합니다.
- 올바른 프린터 유형과 프린터 전송 속도를 선택했는지 확인합니다. 진행 방법은 19 장에 설명되어 있습니다.
- PAC91(인쇄 어댑터 케이블)을 사용 중인 경우, 프린터가 켜져 있고 새 배터리가 설치되었는지 확인합니다.

### FlukeView 가 분석기를 인식하지 못하는 경우

- 분석기가 켜져 있어야 합니다.
- 광 인터페이스 케이블이 분석기와 PC 사이에 올바르게 연결되어 있어야 합니다.

### 기타 PC 소프트웨어가 분석기를 인식하지 못하는 경우

- 분석기가 켜져 있어야 합니다.
- 광 인터페이스 케이블이 분석기와 PC 사이에 올바르게 연결되어 있어야 합니다.
- PC 에 맞는 COM 포트를 선택했는지 확인합니다. 올바른 포트가 아니면 COM 포트 설정을 변경하거나 인터페이스 케이블을 다른 COM 에 연결하십시오.
- 분석기와 PC 의 전송 속도가 동일한지 확인합니다. 진행 방법은 19 장에 설명되어 있습니다.

## 제 21장 사양

### 개요

#### 성능 특성

Fluke 는 명시한 허용 오차 내의 수치로 속성을 표시한다는 것을 보증합니다. 허용 오차가 없는 수치는 일반적으로 액세스서를 제외한 일반 기기의 특성을 나타냅니다. 이 분석기는 전원을 켜 후 30 분 동안 지정된 정확도를 충족시키고 완벽한 두 가지 결과를 제공합니다. 달리 명시되지 않는 한 모든 작동 사양은 '환경' 절에서 설명한 제한 아래 유효한 것입니다. 사양은 1 년의 캘리브레이션 주기를 기준으로 합니다.

#### 환경 데이터

이 설명서에 설명된 환경 데이터는 제조업체가 수행한 검증 결과를 근거로 합니다.

#### 안전 특성

이 분석기는 표준 EN61010-1 제 2 판(2001), '등급 III 오염 수준 2 기기의 측정 제어 및 실험용 전기 장비 안전 요구 사항'에 따라 설계하고 테스트를 마쳤습니다.

이 설명서에서는 분석기 및 액세스서를 안전하게 작동하고 양호한 상태를 유지하기 위해 사용자가 따라야 할 정보 및 경고 사항을 제공합니다. 이 분석기 및 액세스서를 제조업체가 지정하는 않은 방법으로 사용하면 장비 보호 기능이 저하될 수 있습니다.

### 전기 계측

다음 기기 사양은 4-30 chap-6-2 에 명시된 표 3 'implementation verification' 을 사용하여 검증한 것입니다.




주파수 측정

| 선택한 공칭 주파수(Fnom) | 측정 범위              | 분해능     | 정확도            |
|------------------|--------------------|---------|----------------|
| 50 Hz            | 42.50 ... 57.50 Hz | 0.01 Hz | Fnom 의 ± 0.1 % |
| 60 Hz            | 51.00 ... 69.00 Hz | 0.01 Hz | Fnom 의 ± 0.1 % |

참고: 기준 전압 입력 A/L1 에서 측정된 값입니다.

전압 측정

전압 입력

| 항목   | 사양   | 추가 정보   |
|--|--|---|
| 공칭 전압 입력 범위 Vnom(공칭 전압)  | 60 V-500 V                                 | 내부적으로 세 범위로 분할<br>500 V, 250 V, 125 V         |
| 전압 스케일 인수(Vscale)<br>(표시 전용)   | 1:1, 10:1, 100:1, 1000:1<br>변수: xxxx : yyy | 표시된 모든 전압 결과에 선택한 Vscale 인수를 곱한다.             |
| 입력 수   | 4  | L1/L2/L3 및 N(중립) 바나나 입력                       |
| 입력 임피던스  | 4 Mohm // 5 pF                             |   |
| 최대 범위  | 0 %-200 %                                  | 선택한 Vnom 의 백분율                                |
|  최대 연속 입력 전압              | 1000 Vrms                                  | This is an overload in all ranges except 500V |
|  동적 범위 내에서 최대 Vpeak 입력 전압 | 선택한 Vnom 의 2.8 배 이상                        |   |
|  절대 최대 Vpeak 입력 전압        | 6 kV                                       | 최대 1.2/50us; 이러한 전압 입력 펄스는 동적 범위를 벗어남         |
| 대역폭  | 10 kHz 이상                                  |   |
| 전압 채널(L1/L2/L3/N) 사이의 누화   | -60 dB                                     | @ 42,5-67 HZ<br>(measured channel grounded)   |
| 전압 채널과 전류 채널 사이의 누화  | -95 dB                                     |   |

참고: 달리 명시되지 않는 한 모든 전압 사양은 전압 스케일 인수 1:1 을 기준으로 합니다.



**RMS 전압**

| 선택한 공칭 전압(Vnom)  | 측정 범위 (CF ≤ 1.4, 전체 스케일에서) | 분해능      | 정확도            |
|------------------|----------------------------|----------|----------------|
| 60 ... 125 Vrms  | 1.0 ... 250.0 Vrms         | 0.1 Vrms | Vnom 의 ± 0.5 % |
| 125 ... 250 Vrms | 1.0 ... 500.0 Vrms         | 0.1 Vrms | Vnom 의 ± 0.5 % |
| 250 ... 500 Vrms | 1.0 ... 999.9 Vrms         | 0.1 Vrms | Vnom 의 ± 0.5 % |

**피크 전압**

| 선택한 공칭 전압(Vnom)  | 측정 범위 (CF ≤ 1.4, 전체 스케일에서) | 분해능 | 정확도          |
|------------------|----------------------------|-----|--------------|
| 60 ... 125 Vrms  | 0 ... 350 V                | 1 V | Vnom 의 ± 5 % |
| 125 ... 250 Vrms | 0 ... 700 V                | 1 V | Vnom 의 ± 5 % |
| 250 ... 500 Vrms | 0 ... 1400 V               | 1 V | Vnom 의 ± 5 % |

**전압 파고율(Crest Factor)**

| 상태           | 측정 범위       | 분해능 | 정확도   |
|--------------|-------------|-----|-------|
| Umeas ≈ Vnom | 1.0 ... 2.8 | 0.1 | ± 5 % |

**고조파 및 상호 고조파**

| 설정         | 범위              | 추가 정보                                    |
|------------|-----------------|--|
| 고조파 선택(n): | DC, 1 ... 50    | 접지: IEC61000-4-7 에 따른 고조파 그룹             |
| 상호 고조파 선택: | OFF, 1 ... 49   | 접지: IEC61000-4-7 에 따른 고조파 및 상호 고조파 하위 그룹 |
| 진폭 참조      | 총 RMS / 펀드. RMS | 상대 진폭에 사용됨                               |
| THD        | % 총 / % 기초      | H1 에 기반함 ... H40                         |

| 측정   | 측정 범위  | 분해능            | 정확도   |
|--|--|----------------|---|
| 상대 진폭  | 0.0 ... 100.0 %  | 0.1 %          | $\pm 0.1 \% \pm n \times 0.1 \%$<br>(%r 의 경우 $\pm 0.4 \%$ ) |
| 절대 진폭<br>Vnom: 60 ... 125 Vrms<br>Vnom: 125 ... 250 Vrms<br>Vnom: 250 ... 500 Vrms | 0.0 ... 250.0 Vrms<br>0.0 ... 500.0 Vrms<br>0.0 ... 999.9 Vrms | 0.1 Vrms       | 측정의 $\pm 5 \% \pm 2$ 카운트                                    |
| 상  | -360°... +360°   | 1°             | $\pm n \pm 1.5^\circ$                                       |
| 주파수  | 0 ... 3500 Hz  | 1 Hz           | $\pm 1\text{Hz}$  |
| THD  | 0.0 ... 100.0 %  | 0.1 %          | $\pm 2.5 \%$  |
| DC 상대<br>절대  | 0.0 ... 100.0 %<br>0.0 ... 100.0 V                             | 0.1 %<br>0.1 V | $\pm 1 \%$<br>측정의 $\pm 5 \% \pm 10$<br>카운트                  |

전압 순간 전압 강하

| 설정              | 조정 범위                   | 분해능   | 추가 정보              |
|-----------------|-------------------------|-------|--------------------|
| 순간 전압 강하 임계값 레벨 | 50.0 ... Vnom 의 100.0 % | 0.1 % | ½ 사이클 rms 에 기반한 결과 |
| 순간 전압 강하 이력 레벨  | 0.0 ... Vnom 의 10.0 %   | 0.1 % |                    |

| 측정          | 측정 범위                    | 분해능   | 정확도                             |
|-------------|--------------------------|-------|---------------------------------|
| 순간 전압 강하 세기 | 0.0 % ... Vnom 의 100.0 % | 0.1 % | Vnom 의 $\pm 1 \%$               |
| 순간 전압 강하 기간 | hhh,mm,ss,mmm            | 10 ms | $\pm 20 \text{ms}$ (F=50 Hz 조건) |

전압 순간 전압 상승

| 설정              | 조정 범위                    | 분해능   | 추가 정보              |
|-----------------|--------------------------|-------|--------------------|
| 순간 전압 상승 임계값 레벨 | 100.0 ... Vnom 의 200.0 % | 0.1 % | ½ 사이클 rms 에 기반한 결과 |
| 순간 전압 상승 이력 레벨  | 0.0 ... Vnom 의 10.0 %    | 0.1 % |                    |

| 측정          | 측정 범위                    | 분해능   | 정확도                              |
|-------------|--------------------------|-------|----------------------------------|
| 순간 전압 상승 세기 | Vnom 의 100.0 %...200.0 % | 0.1%  | Vnom 의 $\pm 1 \%$                |
| 순간 전압 상승 기간 | hhh,mm,ss,mmm            | 10 ms | $\pm 20 \text{ms}$ (F= 50 Hz 에서) |

### 전압 차단

| 설정        | 조정 범위                 | 분해능   | 추가 정보              |
|-----------|-----------------------|-------|--------------------|
| 정전 임계값 레벨 | 0.0 ... Vnom 의 50.0 % | 0.1 % | ½ 사이클 rms 에 기반한 결과 |
| 정전 이력 레벨  | 0.0 ... Vnom 의 10.0 % | 0.1 % |                    |

| 측정    | 측정 범위                    | 분해능   | 정확도                  |
|-------|--------------------------|-------|----------------------|
| 정전 세기 | 0.0 % ... Vnom 의 100.0 % | 0.1 % | Vnom 의 ± 1 %         |
| 정전 기간 | hhh:mm:ss:mmm            | 10 ms | ± 20 ms(F= 50 Hz 에서) |

### 전압 불균형

| 측정        | 측정 범위         | 분해능   | 정확도     |
|-----------|---------------|-------|---------|
| 음의 불균형 비율 | 0.0 ... 5.0 % | 0.1 % | ± 0.5 % |
| 제로 불균형 비율 | 0.0 ... 5.0 % | 0.1 % | ± 0.5 % |

### 급격한 전압 변동

| 설정             | 조정 범위                   | 분해능     | 추가 정보              |
|----------------|-------------------------|---------|--------------------|
| 일정 유지 전압 허용 오차 | 0.0 ... Vnom 의 10.0 %   | 0.1 %   | ½ 사이클 rms 에 기반한 결과 |
| 최소 일정 유지 시간    | 0.0 ... 10.0 s          | 0.1 s   |                    |
| 최소 전압차         | 0.0 ... Vnom 의 10.0 %   | 0.1 %   |                    |
| 최소 변동률         | 0.0 ... Vnom 의 10.0 %/s | 0.1 %/s |                    |

| 측정     | 측정 범위                  | 분해능   | 정확도          |
|--------|------------------------|-------|--------------|
| 지속 전압차 | 0.0 ... Vnom 의 100.0 % | 0.1 % | Vnom 의 ± 1 % |

### 과도 전압

| 설정           | 범위                 | 추가 정보            |
|--------------|--------------------|------------------|
| 과도 전압 캡처 임계값 | 0 ... Vnom 의 999 % | 반복 파형에서 편향 비율(%) |

| 측정                        | 측정 범위              | 분해능    | 정확도            |
|---------------------------|--------------------|--------|----------------|
| RMS 전압(과도 전압 함수)          | 10 ... 1000 Vrms   | 1 Vrms | Vnom 의 ± 2.5 % |
| 과도 전압<br>(TTRANS > 10 μs) | 0 ... ± 6000 Vpeak | 1 V    | 측정의 ± 15%      |


플리커

| 설정             | 조정 범위                 | 분해능   | 추가 정보 |
|----------------|-----------------------|-------|-------|
| 일정 유지 전압 허용 오차 | 0.0 ... Vnom 의 10.0 % | 0.1 % |       |
| 최소 일정 유지 시간    | 0.0 ... 10.0 s        | 0.1 s |       |
| 최대 편차 임계값      | 0.0 ... Vnom 의 10.0 % | 0.1 % |       |

| 측정    | 측정 범위             | 분해능   | 정확도                                 |
|-------|-------------------|-------|-------------------------------------|
| PF5   | 0.00 ... 20.00    | 0.01  | IEC61000-4-15 에 따른<br>제표값의 ± 5 % 이내 |
| P1min | 0.00 ... 20.00    | 0.01  |                                     |
| Pst   | 0.00 ... 20.00    | 0.01  |                                     |
| Plt   | 0.00 ... 20.00    | 0.01  |                                     |
| Dc    | 0.0 ... ± 100.0 % | 0.1 % | ± 1 % (Umeas ≈ Vnom 인 경우)           |
| DMAX  | 0.0 ... ± 100.0 % | 0.1 % | ± 1 % (Umeas ≈ Vnom 인 경우)           |
| TDEX  | 0.000 ... 9.999 s | 10 ms | 20ms(F = 50 Hz 조건)                  |

전류 측정

전류 입력

| 항목   | 사양                                 | 추가 정보             |
|--|------------------------------------|-------------------|
|  공칭 입력 범위 | 0 - ± 5.625 Vpeak                  | 0 - 3.97 Vrms 사인파 |
| 전류 클램프 감도  | 0.1 , 1, 10, 100, 1000 mV/A<br>변수: |                   |
| 입력 임피던스  | 50 k.ohm                           |                   |
| 대역폭  | 10 kHz 이상                          |                   |
| 전압 분해능   | 1 mV                               |                   |

**RMS 전류**

| 선택한 클램프 감도 | 측정 범위( CF ≤ 2.8 전체 스케일 범위) | 분해능        | 정확도(클램프 오류 제외)    |
|------------|----------------------------|------------|-------------------|
| 0.1 mV/A   | 0.00 ... 20.00 kArms       | 10 Arms    | 측정의 ± 1 % ± 5 카운트 |
| 1 mV/A     | 0 ... 2000 Arms            | 1 Arms     |                   |
| 10 mV/A    | 0.0 ... 200.0 Arms         | 0.1 Arms   |                   |
| 100 mV/A   | 0.00 ... 20.00 Arms        | 0.01 Arms  |                   |
| 1 V/A      | 0.000 ... 2.000 Arms       | 0.001 Arms |                   |

**고조파 전류**

| 설정         | 범위              | 추가 정보                                    |
|------------|-----------------|--|
| 고조파 선택(n): | DC, 1 ... 50    | 접지: IEC61000-4-7 에 따른 고조파 그룹             |
| 상호 고조파 선택: | OFF, 1 ... 49   | 접지: IEC61000-4-7 에 따른 고조파 및 상호 고조파 하위 그룹 |
| 진폭 참조      | 총 RMS / 펀드. RMS | 상대 진폭에 사용됨                               |
| THD        | % 총 / % 기초      | H1 에 기반함 ... H40                         |

| 측정       | 측정 범위                | 분해능        | 정확도(클램프 오류 제외)      |
|----------|----------------------|------------|---------------------|
| 상대 진폭    | 0.0 ... 100.0 %      | 0.1 %      | ± 0.1 % ± n x 0.1 % |
| 절대 진폭    |                      |            | 측정의 ± 5 % ± 5 카운트   |
| 0.1 mV/A | 0.00 ... 20.00 kArms | 10 Arms    |                     |
| 1 mV/A   | 0 ... 2000 Arms      | 1 Arms     |                     |
| 10 mV/A  | 0.0 ... 200.0 Arms   | 0.1 Arms   |                     |
| 100 mV/A | 0.00 ... 20.00 Arms  | 0.01 Arms  |                     |
| 1 V/A    | 0.000 ... 2.000 Arms | 0.001 Arms |                     |
| 상        | -360°... +360°       | 1°         | ± n x 1.5°          |
| 주파수      | 0 ... 3500 Hz        | 1 Hz       | ± 1 Hz              |
| THD      | 0.0 ... 100.0 %      | 0.1 %      | ± 2.5 %             |
| DC 상대    | 0.0 ... 100.0 %      | 0.1 %      | ± 1 %               |
| 절대       | 0.0 ... 100.0 V      | 0.1 V      | 측정의 ± 5 % ± 10 카운트  |

유입 전류

| 설정           | 조정 범위   | 분해능      | 추가 정보   |
|--------------|---|----------|---|
| 유입 전류 임계값 레벨 | 0 ... Inom 의 999 %                                | 1 %      | I <sub>rms</sub> <sub>1/2</sub> 기준 결과<br>( I <sub>trh</sub> - I <sub>hys</sub> > I <sub>nom</sub> ) |
| 유입 전류 이력 레벨  | 0 ... Inom 의 999 %                                | 1 %      |   |
| 유입 전류 평가 시간  | 7.5 s, 15 s, 30 s, 1.5 m,<br>3 m, 6 m, 12 m, 30 m | 고정<br>범위 |   |

| 측정       | 측정 범위                | 분해능        | 정확도(클램프 오류 제외)       |
|----------|----------------------|------------|----------------------|
| 유입 세기    |                      |            | 측정의 ± 1 % ± 5 카운트    |
| 0.1 mV/A | 0.00 ... 20.00 kArms | 10 Arms    |                      |
| 1 mV/A   | 0 ... 2000 Arms      | 1 Arms     |                      |
| 10 mV/A  | 0.0 ... 200.0 Arms   | 0.1 Arms   |                      |
| 100 mV/A | 0.00 ... 20.00 Arms  | 0.01 Arms  |                      |
| 1 V/A    | 0.000 ... 2.000 Arms | 0.001 Arms |                      |
| 유입 기간    | mm:ss:mmm            | 10 ms      | ± 20 ms(F= 50 Hz 에서) |
| 전류 세기    |                      |            | 측정의 ± 1 % ± 5 카운트    |
| 0.1 mV/A | 0.00 ... 20.00 kArms | 10 Arms    |                      |
| 1 mV/A   | 0 ... 2000 Arms      | 1 Arms     |                      |
| 10 mV/A  | 0.0 ... 200.0 Arms   | 0.1 Arms   |                      |
| 100 mV/A | 0.00 ... 20.00 Arms  | 0.01 Arms  |                      |
| 1 V/A    | 0.000 ... 2.000 Arms | 0.001 Arms |                      |

전류 불균형

| 측정        | 측정 범위          | 분해능   | 정확도(클램프 오류 제외) |
|-----------|----------------|-------|----------------|
| 음의 불균형 비율 | 0.0 ... 20.0 % | 0.1 % | ± 1 %          |
| 제로 불균형 비율 | 0.0 ... 20.0 % | 0.1 % | ± 1%           |

전원 측정

RMS 전원(총 전원 또는 기본 전원)

W, VA, VAR 범위:

|          | V*1  | V*10   | V*100  | V*1000   |
|----------|--|--|--|--|
| 0.1 mV/A | 0.010 MW ...<br>9.999 MW<br>10.00 MW ...<br>20.00 MW | 00.10 MW ...<br>99.99 MW<br>100.0 MW ...<br>200.0 MW | 001.0 MW ...<br>999.9 MW<br>1000 MW ...<br>2000 MW   | 0.010 GW ...<br>9.999 GW<br>10.00 GW ...<br>20.00 GW |
| 1 mV/A   | 001.0 kW ...<br>999.9 kW<br>1000 kW ...<br>2000 kW   | 0.010 MW ...<br>9.999 MW<br>10.00 MW ...<br>20.00 MW | 00.10 MW ...<br>99.99 MW<br>100.0 MW ...<br>200.0 MW | 001.0 MW ...<br>999.9 MW<br>1000 MW ...<br>2000 MW   |
| 10 mV/A  | 00.10 kW ...<br>99.99 kW<br>100.0 kW ...<br>200.0 kW | 001.0 kW ...<br>999.9 kW<br>1000 kW ...<br>2000 kW   | 0.010 MW ...<br>9.999 MW<br>10.00 MW ...<br>20.00 MW | 00.10 MW ...<br>99.99 MW<br>100.0 MW ...<br>200.0 MW |
| 100 mV/A | 0.010 kW ...<br>9.999 kW<br>10.00 kW ...<br>20.00 kW | 00.10 kW ...<br>99.99 kW<br>100.0 kW ...<br>200.0 kW | 001.0 kW ...<br>999.9 kW<br>1000 kW ...<br>2000 kW   | 0.010 MW ...<br>9.999 MW<br>10.00 MW ...<br>20.00 MW |
| 1 V/A    | 001.0 W ...<br>999.9 W<br>1000 W ...<br>2000 W       | 0.010 kW ...<br>9.999 kW<br>10.00 kW ...<br>20.00 kW | 00.10 kW ...<br>99.99 kW<br>100.0 kW ...<br>200.0 kW | 001.0 kW ...<br>999.9 kW<br>1000 kW ...<br>2000 kW   |

W, VA, VAR 분해능 및 정확도:

|          | 최대 분해능(최저 범위) |       |        |        | 정확도<br>(클램프 오류 제외)      |
|----------|---------------|-------|--------|--------|-------------------------|
|          | V*1           | V*10  | V*100  | V*1000 |                         |
| 0.1 mV/A | 1 kW          | 10 kW | 100 kW | 1 MW   | 측정의 ± 1.5 %<br>± 10 카운트 |
| 1 mV/A   | 100 W         | 1 kW  | 10 kW  | 100 kW |                         |
| 10 mV/A  | 10 W          | 100 W | 1 kW   | 10 kW  |                         |
| 100 mV/A | 1 W           | 10 W  | 100 W  | 1 kW   |                         |
| 1 V/A    | 0.1 W         | 1 W   | 10 W   | 100 W  |                         |

PF, DPF, COSΦ:

| 측정    | 측정 범위         | 분해능  | 정확도<br>(클램프 오류 제외) |
|-------|---------------|------|--------------------|
| 전원 인수 | 0.00 ... 1.00 | 0.01 | ± 0.03             |
| 변위 역률 | 0.00 ... 1.00 | 0.01 | ± 0.03             |
| COSΦ  | 0.00 ... 1.00 | 0.01 | ± 0.03             |

고조파 전월(Watts 만 해당)

| 설정         | 범위              | 추가 정보            |
|------------|-----------------|------------------|
| 고조파 선택(n): | DC, 1 ... 50    | 접지: 고조파 그룹       |
| 진폭 참조      | 총 전원/ 기본 전원. 전원 | 상대 진폭에 사용됨       |
| THD        | % 총 / % 기초      | H1 에 기반함 ... H40 |

| 측정:   | 측정 범위                     | 분해능                              | 정확도(클램프 오류 제외)                  |
|---|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 상대 진폭   | 0.0 ... 100.0 %           | 0.1 %                            | ± n x 2 %                       |
| 절대 진폭<br>0.1 mV/A ... 1 V/A<br>V*1 ... V*1000 | W, VA, VAR 범위 아래<br>표시된 값 | W, VA, VAR 분해능 및<br>정확도 아래 표시된 값 | ± 5 % ± n x 측정의 2 %<br>± 10 카운트 |
| In - Vn 사이의 상                                 | -360°... +360°            | 1°                               | ±n ±1.5°                        |
| 주파수   | 0 ... 3500 Hz             | 1 Hz                             | ±1Hz                            |
| THD   | 0.0 ... 100.0 %           | 0.1%                             | ± 5 %                           |
| DC 상대   | 0.0 ... 100.0 %           | 0.1 %                            | ± 2 %                           |
| 절대  | 0.0 ... 100.0 V           | 0.1 V                            | 측정의 ± 5 %<br>± 10 카운트           |



에너지

Whr, VAhr, VARhr 범위:

|                   | V*1                          | V*10                         | V*100                        | V*1000                       |
|-------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>0.1 mV/A</b>   | 000.0 kWhr ...<br>200.0 GWhr | 0.000 MWhr ...<br>2.000 TWhr | 00.00 MWhr ...<br>20.00 TWhr | 000.0 MWhr ...<br>200.0 TWhr |
| <b>1 mV/A</b>     | 00.00 kWhr ...<br>20.00 GWhr | 000.0 kWhr ...<br>200.0 GWhr | 0.000 MWhr ...<br>2.000 TWhr | 00.00 MWhr ...<br>20.00 TWhr |
| <b>10 mV/A</b>    | 0.000 kWhr ...<br>2.000 GWhr | 00.00 kWhr ...<br>20.00 GWhr | 000.0 kWhr ...<br>200.0 GWhr | 0.000 MWhr ...<br>2.000 TWhr |
| <b>100 mV/A</b>   | 000.0 Whr ...<br>200.0 MWhr  | 0.000 kWhr ...<br>2.000 GWhr | 00.00 kWhr ...<br>20.00 GWhr | 000.0 kWhr ...<br>200.0 GWhr |
| <b>1 V/A</b>      | 00.00 Whr ...<br>200.0 kWhr  | 000.0 Whr ...<br>200.0 MWhr  | 0.000 kWhr ...<br>2.000 GWhr | 00.00 kWhr ...<br>20.00 GWhr |
| 최대 통합 시간: 9999 시간 |                              |                              |                              |                              |

Whr, VAhr, 분해능 및 정확도:

|                 | 최대 분해능(최저 범위) |         |         |          | 정확도<br>(클램프 오류 제외)     |
|-----------------|---------------|---------|---------|----------|------------------------|
|                 | V*1           | V*10    | V*100   | V*1000   |                        |
| <b>0.1 mV/A</b> | 100 Whr       | 1 kWhr  | 10 kWhr | 100 kWhr | 측정의 ± 1.5%<br>± 10 카운트 |
| <b>1 mV/A</b>   | 10 Whr        | 100 Whr | 1 kWhr  | 10 kWhr  |                        |
| <b>10 mV/A</b>  | 1 Whr         | 10 Whr  | 100 Whr | 1 kWhr   |                        |
| <b>100 mV/A</b> | 0.1 Whr       | 1 Whr   | 10 Whr  | 100 Whr  |                        |
| <b>1 V/A</b>    | 0.01 Whr      | 0.1 Whr | 1 Whr   | 10 Whr   |                        |

참고: 사용 스케일(Whr 단위)은 동등한 전원 스케일(W 단위)보다 10 이 적은  
인수에서 시작합니다. 즉, 6 분 후에 사용 횟수와 전원 카운트의 크기가 동일합니다.

추세 기록

일반

| 항목    | 사양  |
|-------|---|
| 분해능   | 1s, 5s, 30s, 1m, 5m, 15m, 30m, 1h, 3h, 6h                     |
| 지속 시간 | 0.5h, 2.5h, 7.5h, 15h, 30h, 150h, 450h, 900h, 75d, 225d, 450d |
| 메모리   | 1800 최소, 최대, 평균 포인트(각 판독값에 대해)                                |

### 순간 전압 강하 및 상승

| 항목    | 사양  |
|-------|---|
| 분해능   | 25ms, 50ms, 100ms, 200ms, 500ms, 1s, ... , 450d |
| 지속 시간 | 90s, 180s, 6m, 12m, 30m                         |
| 메모리   | 3600 최소, 최대, 평균 포인트(각 판독값에 대해)                  |

### 유입 전류 모드

| 항목    | 사양                              |
|-------|---------------------------------|
| 분해능   | 25ms, 50ms, 100ms, 200ms, 500ms |
| 지속 시간 | 90s, 180s, 6m, 12m, 30m         |
| 메모리   | 3600 최소, 최대, 평균 포인트(각 판독값에 대해)  |

### 배선 조합

| 구성 화면에 사용되는 약어   | 설명                 |
|------------------|--------------------|
| 1Ø + NEUTRAL     | 단상(중성 포함)          |
| 1Ø IT NO NEUTRAL | 단상 IT(중성 불포함)      |
| 2Ø Split Phase   | 분할 상(중성 내포)        |
| 3Ø WYE           | 3 상 Wye(중성 내포)     |
| 3Ø IT            | 3 상 Wye IT(중성 불포함) |
| 3Ø DELTA         | 3 상 델타             |
| 3Ø HIGH LEG      | 3 상 델타(하이 레그)      |
| 3Ø OPEN LEG      | 3 상 델타(오픈 레그)      |

## 디스플레이

| 항목              | 사양   | 추가 정보                                     |
|-----------------|--|---|
| 유형              | LCD 컬러 ¼ VGA   | LCD 컬러 버전                                 |
| 표시 영역           | 118.2 x 89.4 mm  |   |
| 분해능             | 320 x 240 픽셀   |   |
| 밝기 조정           | 완전 흰색과 완전 검은색 중간   | 조정 가능/최적 대비(모든 작동 온도 조건)                  |
| 백라이트:<br>유형     | CCFL   | 모든 값이 일반적 값임                              |
| 광 출력(배터리 사용)    | 50 cd/m2 @ 25 °C<br>80 cd/m2 @ 25 °C<br>20 cd/m2 @ 25 °C | 10 분 동안의 예열 후<br>백라이트 버튼을 누른 경우<br>저강도 모드 |
| 광 출력(전원 어댑터 사용) | 80 cd/m2 @ 25 °C<br>20 cd/m2 @ 25 °C                     | 10 분 동안의 예열 후<br>저강도 모드                   |


## 메모리

| 항목            | 사양                            | 추가 정보                              |
|---------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 스크린샷의 메모리 위치  | Fluke 434: 50. Fluke 433: 25. | Fluke 433 에 선택 사양으로<br>제공되는 확장 메모리 |
| 데이터세트의 메모리 위치 | Fluke 434: 10. Fluke 433: 5.  |                                    |

## 프린터 및 인터페이스

| 항목               | 사양   | 추가 정보   |
|------------------|--|---|
| 유형               | RS-232(광 절연)   | 9-폴 D 플러그( PM9080) 또는 USB(OC4USB)를 통한 RS-232 에 대한 인터페이스 케이블과 함께 사용됨 |
| 공백<br>"0"<br>"1" | 라이트 있음<br>라이트 없음   |   |
| 전송 속도            | 1200, 2400, 9600 ... 57k6                                      |   |
| 정지 비트            | 1  |   |
| 데이터 비트           | 8  |   |
| 패리티              | 아니오  |   |
| 전송 모드            | 비동기, 전이중   |   |
| 핸드셰이크            | Xon Xoff   | 소프트웨어 핸드셰이크 전용  |
| 인쇄 장비            | 광 RS-232 를 통합<br>직렬/병렬 컨버터를 통합                                 | PM9080 또는 PAC 91  |
| 프로토콜             | Epson FX LQ 호환형,<br>Deskjet, LaserJet , DPU-414,<br>PostScript | 순수 B&W  |

## 전원 공급장치 및 배터리 충전기

| 항목   | 사양                       | 추가 정보  |
|--|--------------------------|--|
| 작동 시간  | 7 시간                     | 강도가 낮은 백라이트 사용   |
| 충전 시간  | 4 시간, 8 시간(006 버전의 경우)   | 기기를 끈 상태   |
| 충전 중 허용되는 주위 온도  | 0 °C ... 40 °C           |  |
| 배터리의 남은 시간 표시  | 예(5 단계), 정확성은 보장하지<br>않음 | 기기에 남아 있는 배터리 용량이<br>표시됨. 이 정보는 절대적인<br>정확성은 없고 확인 표시로만<br>활용됨 |
|  전원 어댑터 입력 전압 | 15 ... 23 V dc           | 전원 어댑터 BC430 만 사용함   |
| NiMH 배터리 팩   | BP190                    |  |

## 기계

| 항목                 | 고객 사양             | 추가 정보                          |
|--------------------|-------------------|--------------------------------|
| 높이(H)x 너비(W)x 폭(D) | 256 x 169 x 64 mm | 10.1 x 6.6 x 6.35 cm           |
| 중량                 | 2.1 kg(4.7 파운드)   | 배터리 팩 포함, 전류 클램프 또는 테스트 리드 불포함 |

## 환경

| 항목  | 고객 사양  | 추가 정보  |
|---|--|--|
| 온도<br>사양 내에서 작동 중<br>축소된 사양으로 작동 중<br>작동 안 함(보관)  | +15 °C ... +35 °C<br><br>0 °C ... +50 °C<br>0 °C ... +40 °C<br>-20 °C ... +60 °C | 배터리만 작동<br>(전원 어댑터를 연결한 상태)  |
| 최대 상대 습도<br>작동 안 함(보관):<br>작동 시:<br>0 ... 10 °C<br>10 ... 30 °C<br>30 ... 40 °C<br>40 ... 50 °C | 강수에 노출 안됨(비응축)<br><br>강수에 노출 안됨(비응축)<br>95 % ± 5 %<br>75 % ± 5 %<br>45 % ± 5 %   | 회복 시간 - 2 시간<br><br>강수에 노출 안됨(비응축)<br><br>배터리 작동만  |
| 최대 고도<br>작동 중<br><br>작동 안 함   | 3000 m(10 000 ft)<br><br>12 km(40 000 ft)  | 2000m 이상(과전압 범주로 감쇄)<br>1000V/CATII, 600V/CATIII,<br>300V/CATIV  |
| 진동:<br>무작위<br><br>사인 파형   | 0.03 g <sup>2</sup> /Hz<br><br>3 g   | 작동, 최대 한계.<br>MIL-PRF-28800F, 등급 2,<br>3.8.4.1&4.5.5.3.1<br>MIL-PRF-28800F, 등급 2,<br>3.8.4.2&4.5.5.3.2 |
| 충격, 작동  | 최대 30 g  | MIL-PRF-28800F, 등급 2,<br>3.8.5.1&4.5.5.4.1   |
| 벤치 취급(작동 중)   | 예  | MIL-PRF-28800F, 등급 2,<br>3.8.5.3&4.5.5.4.3   |
| 전이 낙하   | 1 m, Fluke SOP 39.1<br>참조(1992 년 9 월 22 일 기준)                                    |  |
| 방적, 방진  | IP 51  | IEC60529(2001-02)  |




## 전자기 적합성(EMC)

| 항목       | 고객 사양    | 추가 정보   |
|----------|----------|---|
| 방출 및 면역성 | EN-61326 | Fluke 433/434 와 표준 액세서리는 EN-61326 의 정의에 따라 EMC 면역성에 대한 EMC 규정 89/336 및 아래 표의 규정을 따름 |

| 주파수             | 방해 0.5 % 미만 | 방해 10 % 미만 |
|-----------------|-------------|------------|
| 80 – 400 MHz    | 모든 범위       |            |
| 400 – 600 MHz   | 기타 모든 범위    | 125 V 범위   |
| 600 MHz – 1 GHz | 모든 범위       |            |

분석기는 400 ~ 600MHz(성능 기준 B) 사이에서 강도 10 V/m 의 RF 전자파에 영향을 받기 쉽습니다.

## 안전

| 항목   | 고객 사양  | 추가 정보  |
|--|--|--|
|  승인 참조 표준 포함                 | EN/IEC61010-1 제 2 판 1000 V 측정 범주 III, 600 V 측정 범주 IV, 공해 지수 2<br>ANSI/ISA S82.01(1994)<br>CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-04 (승인 포함) | CE 표시에 따름  |
|  전압 바나나 입력과 안전 접지 사이의 최대 전압 | 1000 V CAT III 600 V CAT IV  | 고도 2000 m ... 3000 m:<br>1000 V CAT II, 600 V CAT III,<br>300 V CAT IV |
|  전류 BNC 입력에서 42 Vpeak 최대 전압 |  | 참고: BNC 의 BNC 접지는 그라운드 바나나 입력에 연결됨                                     |

# 색인

## —A—

A 범위, 18-5

## —B—

Bar Graph 화면, 5-2

BNC 입력, 6-1

## —C—

CF, 8-1

Change Offset and Span, 18-8

CHG, 9-5, 16-4

Cos  $\phi$ , 11-2

## —D—

DC, 10-1

DIP, 9-5, 16-4

DPF, 11-2

## —F—

F1 ... F5, 5-3

Fluke 433, 20-1

Fluke 434, 3-1, 11-1, 14-1, 15-1, 19-1

Freq, 18-3

Full(전체), 11-1

Fundamental(기본), 11-1

## —H—

Hx, 16-4

## —I—

INT, 9-5, 16-4

## —K—

kVA, 11-2

kVAR, 11-2

kW, 11-2

K-인수, 10-1

## —P—

PC, 19-3

PF, 11-2

Phasor 화면, 5-2, 7-2

## —R—

RS-232 설정, 18-12

## —S—

SWL, 9-5, 16-4

## —T—

Table 화면, 5-2

THD, 10-1

Transients, 14-1

Trend 화면, 5-2

## —U—

U, 불안정, 5-2

Unbalance, 13-1

## —V—

Vnom, 18-3

Volts/Amps/Hertz, 8-1

—W—

Waveform 화면, 5-2

—걸—

걸이용 끈, 4-1

—고—

고조파, 10-1

—공—

공칭 전압, 5-3  
공칭 주파수, 5-3

—광—

광도 변동, 12-1

—구—

구성, 5-3  
구성, 배선, 18-3

—급—

급속한 전압 변화, 9-1

—기—

기능, 3-1  
기능 기본 설정, 18-7  
기록, 5-2  
기본 설정, 4-4  
기본값 설정, 18-8  
기술 자료, 21-1  
기준 상, 6-2  
기호, 5-2, 16-4

—날—

날짜, 5-3, 18-3

—단—

단기 심각도, 12-2  
단상, 6-2

—대—

대비, 4-4  
대비 조정, 18-12

—데—

데모 모드, 18-8

데이터세트, 19-1

—디—

디스플레이, 4-3  
디스플레이 축소, 17-1  
디스플레이 확대, 17-1

—리—

리셋, 4-4

—메—

메뉴 탐색, 4-4  
메모리, 19-1  
메모리 사용, 19-1

—모—

모니터, 3-1, 16-1

—문—

문제점 해결, 20-3

—바—

바나나 입력, 6-1

—반—

반응성 전원, 11-2

—밝—

밝기, 4-3

—배—

배선 구성, 5-3  
배선 구성 변경, 18-5  
배터리 상태, 20-1  
배터리 절전, 18-12  
배터리 충전, 4-2  
배터리 충전기, 1-6

—버—

버전 및 캘리브레이션, 18-5

—백—

백터 다이어그램, 7-2

—변—

변위 역률, 11-2



—보—

보관, 20-1

—부—

부품, 20-2

—분—

분석기 설정, 18-1

—사—

사용 설명서, 2-1

사용량, 11-1

사용자 ID, 18-12

—상—

상 색상, 5-1

상 식별 기호, 18-11

상태 표시기, 5-2

상태 표시줄, 5-3

상호 고조파, 10-1

—색—

색상, 5-1, 18-11

—서—

서비스 센터, 1-1

—선—

선적 메모, 1-1

—설—

설명서, 2-1

—소—

소프트키, 5-3

—순—

순간 전압 강하, 9-1

순간 전압 상승, 9-1

순간 플리커, 12-2

—숫—

숫자 값, 8-1

—스—

스크린샷, 19-1

스티커, 6-1

스팬, 18-7

—슬—

슬라이딩 기준 전압, 9-1

—시—

시간, 5-2, 5-3, 18-3

시스템 모니터, 3-1, 16-1

시작, 2-1

—신—

신호 극성, 6-2

—실—

실제 전원, 11-2

—안—

안전, 1-1

—액—

액세서리, 1-1

—양—

양의 시퀀스, 10-4, 13-4

—언—

언어, 18-5

—역—

역률, 11-2

역으로 카운트, 5-2

—영—

영의 시퀀스, 10-4

—오—

오실로스코프, 7-1

오프셋, 18-7

—옵—

옵션, 20-1

옵션 품목 부품, 20-3

—요—

요청 간격, 11-3

—용—

용량성 부하, 11-2

—유—

유도 부하, 11-2

유입 시간, 15-2

유입 전류, 15-1

—음—

음의 시퀀스, 10-4, 13-4

—임—

임계값, 9-1, 15-2

—입—

입력, 6-1

—자—

자기 이력, 9-1, 15-2

—잠—

잠금, 4-3

잠긴 키보드, 5-2

—장—

장기 심각도, 12-2

장식, 6-1

—전—

전류 클램프, 6-2

전압 범위, 1-6

전원, 4-2

전원 및 에너지, 11-1

전원 어댑터, 1-6

전원 품질 모니터링, 16-1

—접—

접는 다리, 4-1

—정—

정전, 9-1

—제—

제로 시퀀스, 13-4

—준—

준수, 1-1

—증—

증, 5-2, 17-1

—지—

지속 시간, 9-1

—청—

청소, 20-1

—출—

출고시 기본값, 18-12

—측—

측정 값, 5-2

측정 모드, 3-1, 5-2

—캘—

캘리브레이션, 21-1

—커—

커서, 17-1

—크—

크기, 9-1

—클—

클램프, 18-5

클릭, 5-3

—키—

키보드 잠금, 4-3

—트—

트리거 상태, 18-7

—특—

특성, 21-1

—파—

파고율, 8-1

— 펄 —

펄스 카운트 모드, 11-2

— 표 —

표준 부품, 20-2

— 품 —

품질 보증, 1-1

— 프 —

프린터, 19-3  
프린터 설정, 18-12

— 플 —

플래그 표시, 5-2  
플리커, 12-1

— 피 —

피상 전원, 11-2

— 한 —

한계, 5-3, 16-2  
한계값 설정, 18-12

— 현 —

현재 값, 18-1

— 화 —

화면 유형, 5-1

— 학 —

확률, 16-2

— 활 —

활성 전원, 11-2

