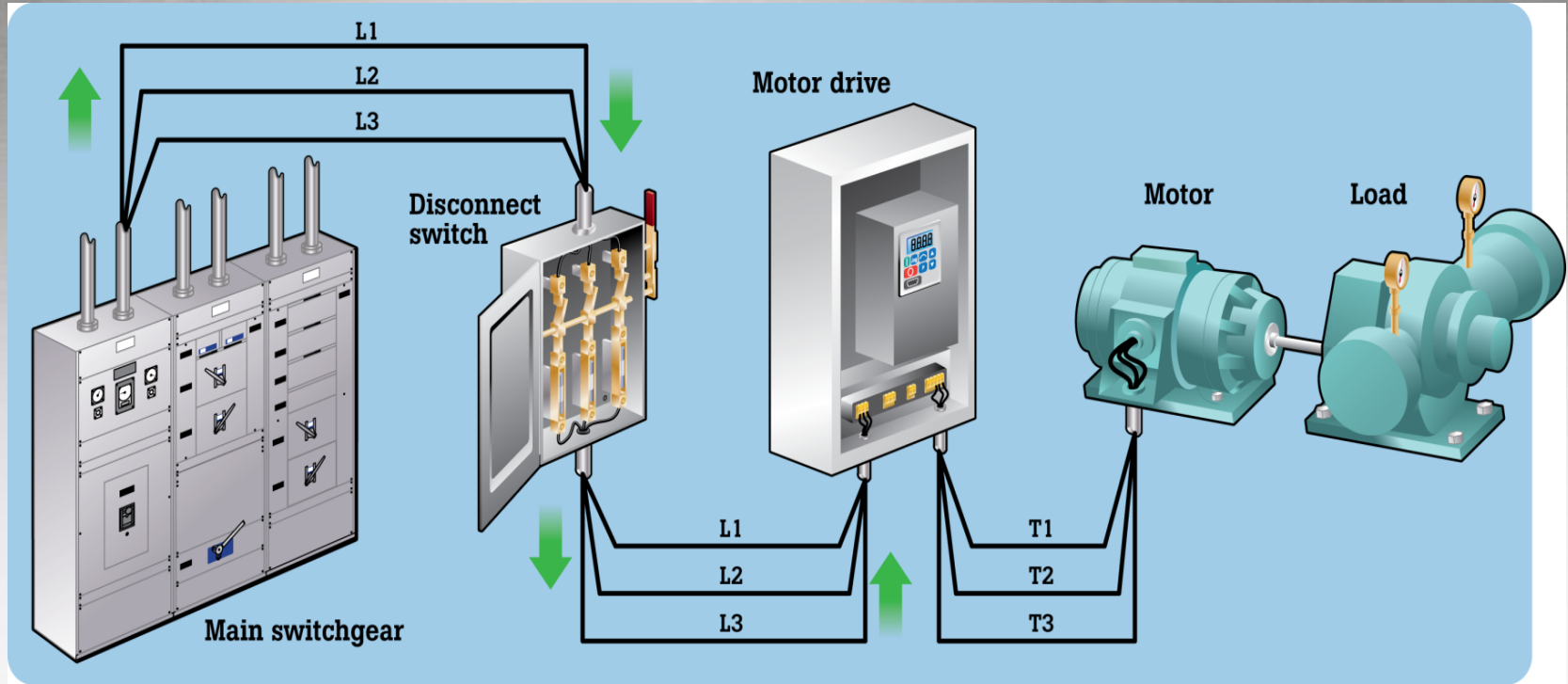
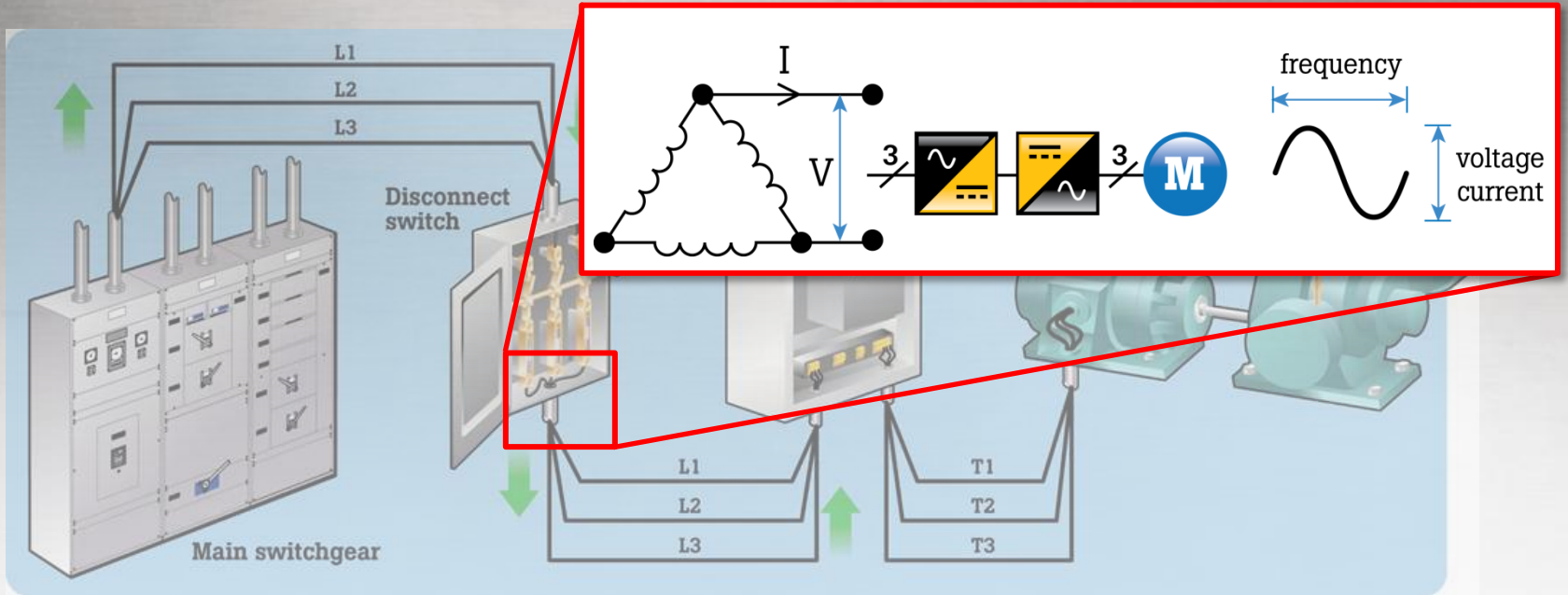




전력분석계

15 OCT 15





- 전력품질 뿐만 아니라 매우 중요한 - 에너지 최적화
 - 내가 사용하고 있는 에너지는 얼마이며, 최고치, 평균, 최저치?
- 문제 분석 및 문제해결
 - 어떻게 고장이 발생했는가? 나는 어떻게 해결해야 하는가?
- 장시간 레코딩
 - 간헐적인 문제의 원인은 무엇인가?
- 공급 전력의 품질
 - 표준 또는 계약에 의한 전력 공급은 어떠한가? (예: EN50160 in Europe)

1. 상용 주파수 - 상시 감시

Power Logger

- 장시간 전력의 품질 측정 및 저장
- 다양한 측정 파라미터
- 국제기준에 맞는 이벤트 측정
- 간단한 조작
- 빠른 레포트



Odin <60>

Scope

Phasor

Meter

Harmonics

Power

119.72V

9.70A

117.95V

28.70A

119.11V

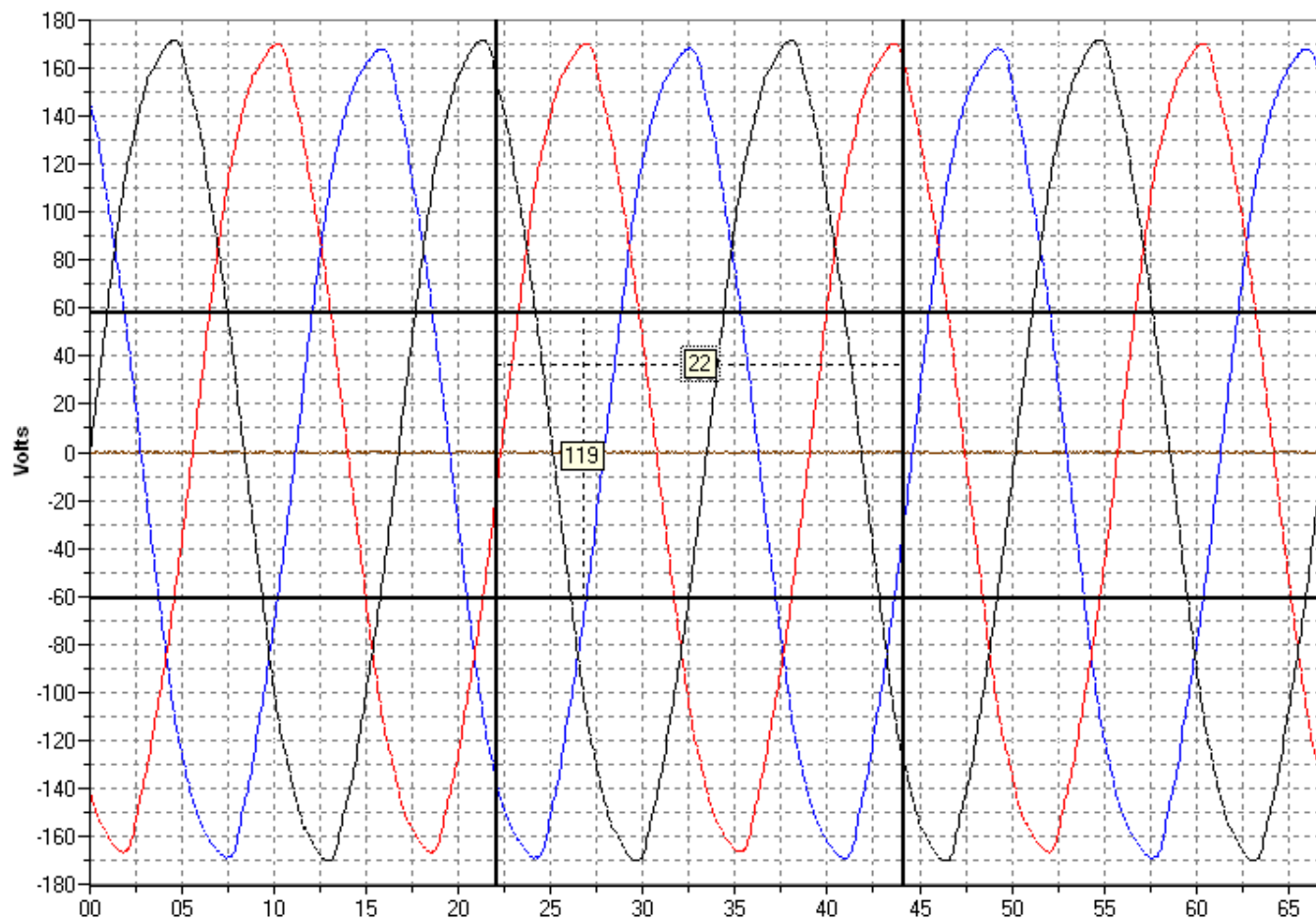
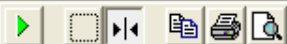
25.07A

0.13V

25.76A

60.00Hz

1.19A



Help

Phase Selection

- | Volts | Amps |
|--|----------------------------|
| AN <input checked="" type="checkbox"/> | A <input type="checkbox"/> |
| BN <input checked="" type="checkbox"/> | B <input type="checkbox"/> |
| CN <input checked="" type="checkbox"/> | C <input type="checkbox"/> |
| NG <input checked="" type="checkbox"/> | N <input type="checkbox"/> |
| | G <input type="checkbox"/> |

Voltage Reference

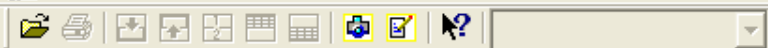
- Phase to Phase
- Phase to Neutral
- Phase to Ground

View Type

- Stacked
- Overlaid

Graph Type

- Waveform
- Trend



Odin <60>

Scope

Phasor

Meter

Harmonics

Power



View Recorded



View Snapshots



View Settings



1750 Setup

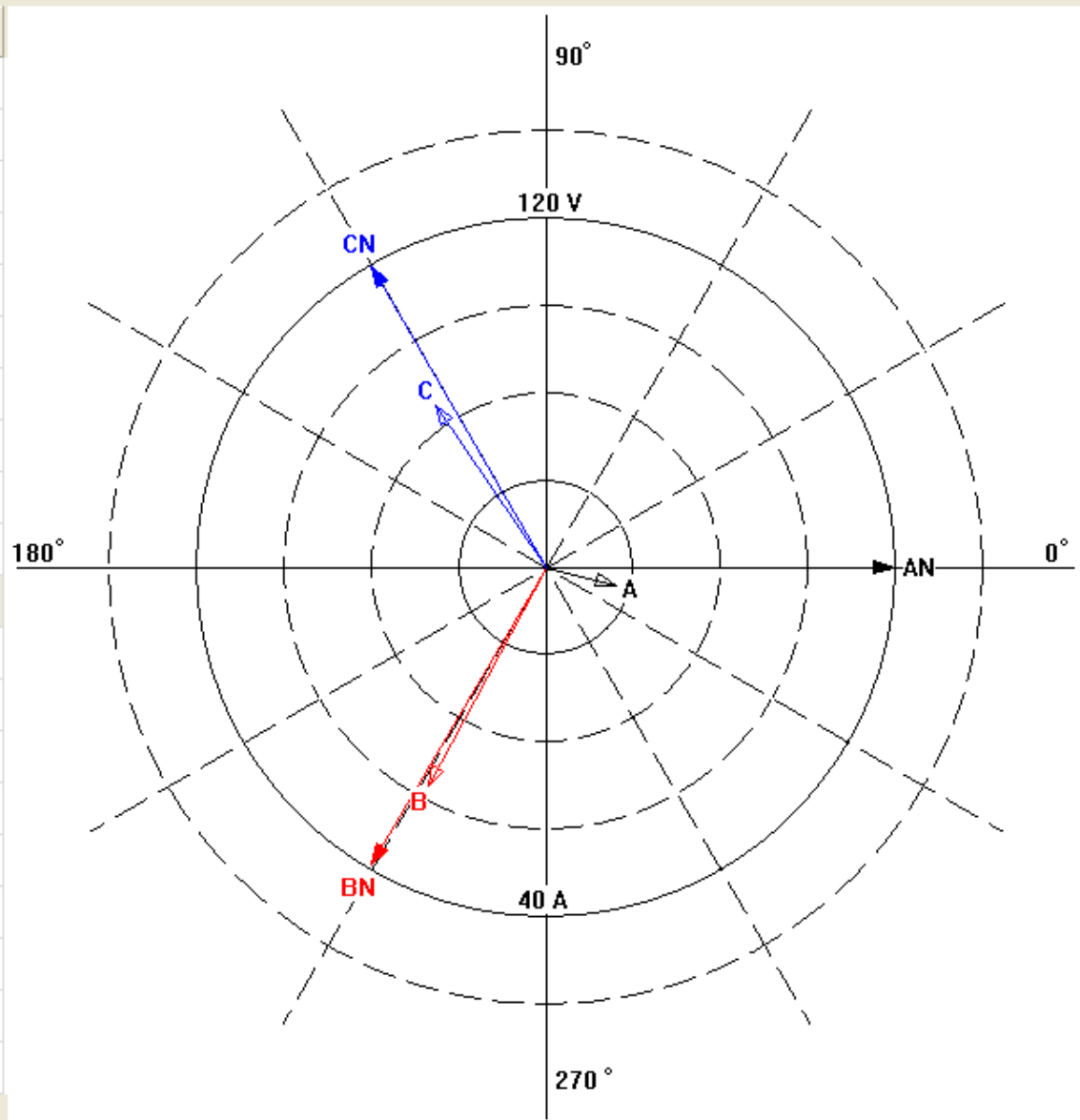


1750 Live



1750 Download

V Fundamental	
AN	
V	119.54
V°	0.00
BN	
V	117.89
V°	239.70
CN	
V	118.95
V°	120.06
A Fundamental	
A	
A	8.28
A°	345.31
B	
A	28.44
A°	241.75
C	
A	22.46
A°	124.28



Help

Phase Selection

Volts	Amps
AN <input checked="" type="checkbox"/>	A <input checked="" type="checkbox"/>
BN <input checked="" type="checkbox"/>	B <input checked="" type="checkbox"/>
CN <input checked="" type="checkbox"/>	C <input checked="" type="checkbox"/>

Phasor Scale

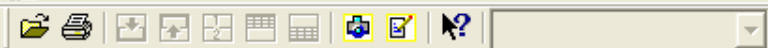
Volts	Amps
<input type="text" value="▲"/>	<input type="text" value="▲"/>
<input type="text" value="▼"/>	<input type="text" value="▼"/>

-  View Recorded
-  View Snapshots
-  View Settings
-  1750 Setup
-  1750 Live
-  1750 Download

Voltage	AN	BN	CN	NG	
V RMS	119.66	117.81	119.04	0.13	
V PK	172.01	170.16	169.44	0.45	
V CF	1.44	1.44	1.42	3.52	
% THD	1.77	1.75	2.25	453.86	
Freq	59.99				
Current	A	B	C	N	G
A RMS	9.71	31.63	25.04	27.62	1.23
A PK	24.13	55.87	56.82	53.01	2.56
A CF	2.49	1.77	2.27	1.92	2.09
% THD	60.52	13.65	48.41	77.96	
% TDD					
K Factor	7.74	1.52	3.74		
Power	A	B	C	Total	
kW	0.96	3.69	2.67		
kVA	1.16	3.73	2.98		
kVAR	0.65	0.50	1.32		
PF	0.83	0.99	0.90	0.91	
DPF	0.97	1.00	1.00	0.99	
	Lag	Lead	Lead		

Help

Max Demand Load Current



Odin <60>

Scope Phasor Meter Harmonics Power



View Recorded



View Snapshots



View Settings



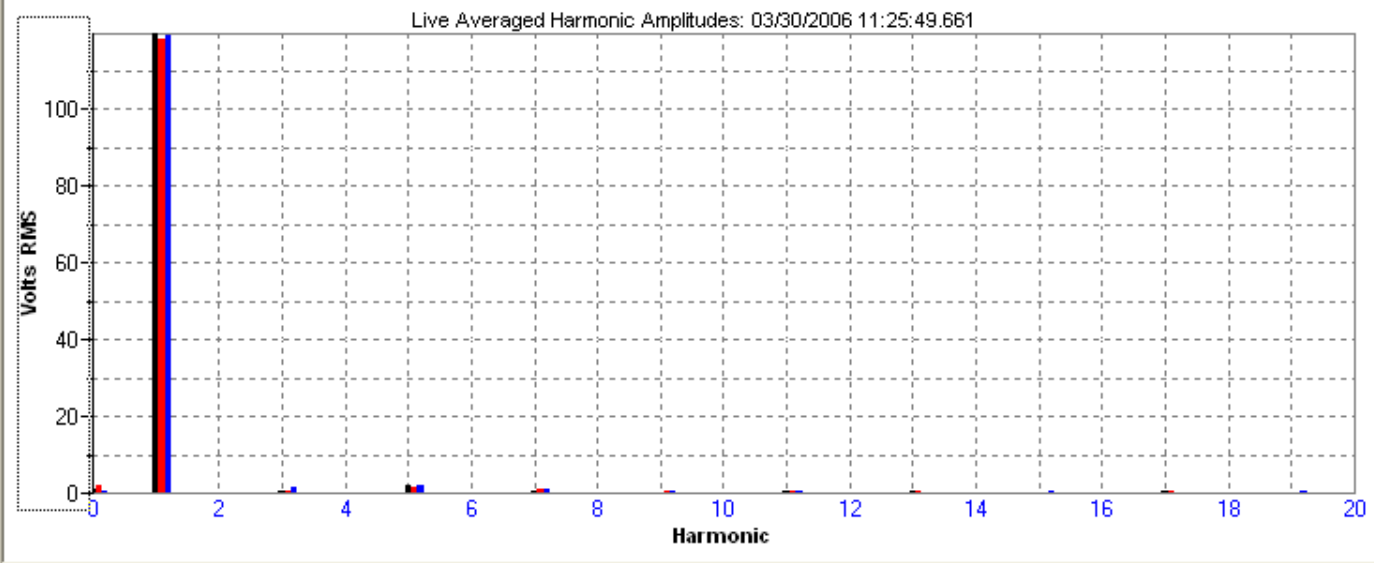
1750 Setup



1750 Live



1750 Download



Help

Phase Selection

Volts

Amps

Volts Amps

AN A

BN B

CN C

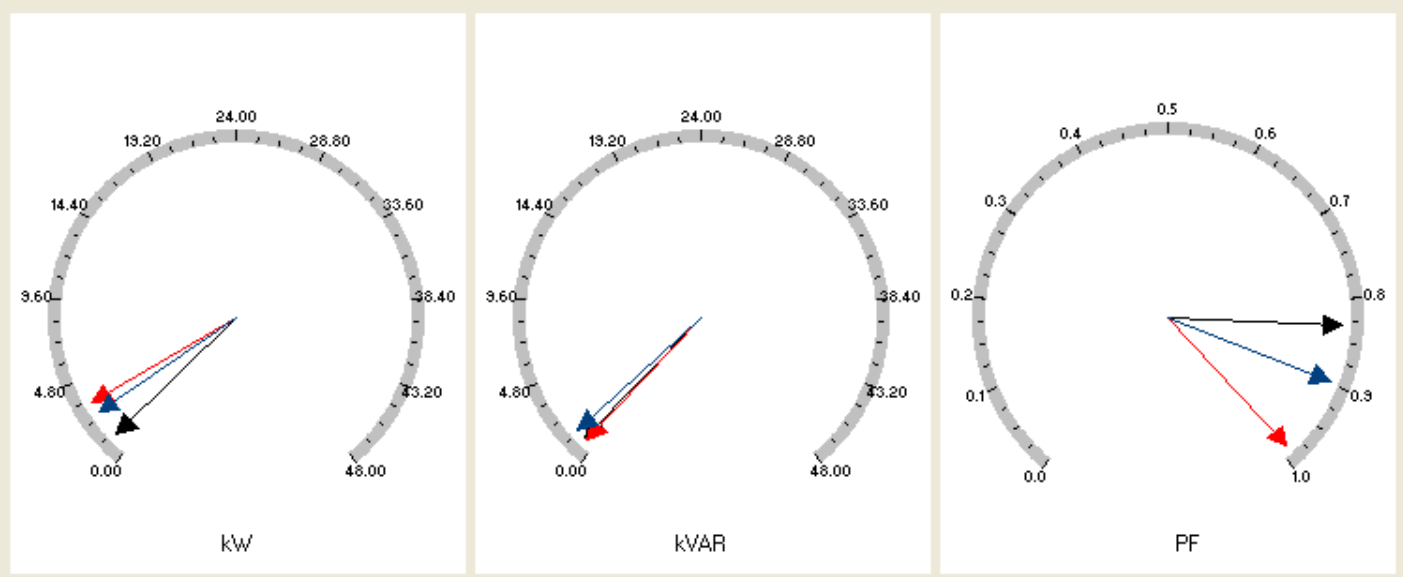
NG N

Interharmonics

Max Demand Load Current

Voltage	AN	BN	CN	NG
% THD	1.78	1.75	2.25	806.61
% Odd Harm	1.79	1.75	2.25	323.93
% Even Harm	0.08	0.07	0.07	288.85
Current	A	B	C	N
% THD	60.78	17.66	48.34	107.01
% Odd Harm	1.62	0.55	0.67	11.36
% Even Harm	0.35	0.11	0.12	10.73
% TDD				
K Factor	7.92	1.89	3.74	

- View Recorded
- View Snapshots
- View Settings
- 1750 Setup
- 1750 Live
- 1750 Download



Help

Phase Selection

- A
- B
- C
- Total

Power Factor

- PF
- DPF

	A	B	C	Total
kW	0.95	3.35	2.66	6.96
kVA	1.15	3.38	2.97	7.50
kVAR	0.64	0.50	1.31	2.45
PF	0.83	0.99	0.90	0.91
DPF	0.97	1.00	1.00	0.99
	Lag	Lead	Lead	

고객의 필요에 따른 제품선택

FLUKE®

1. 상용 주파수 - 상시 감시 및 문제 해결

- 현장에서의 즉각적인 관찰
- 장시간 전력의 품질 측정 및 저장
- 쉬운 사용법
- 다양한 측정 파라미터
- 국제기준에 맞는 이벤트 측정



Fluke 1730 - 제품 둘러보기

입력 전원. 90V-500V 측정선으로 장비
전원 공급 및 배터리 충전

전원 슬라이더. 전원 코드 입력의
측정선 전원에 액세스

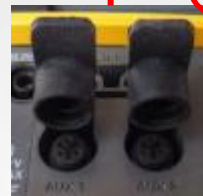
전압 입력. 3상 전압
및 중립



전류 입력. 기본 제공된
12인치/30cm 플렉시블 전류
프로브 또는 옵션 프로브로 3상
전류 측정. 프로브가 자동 인식됨

AUX 1&2. 0-10V DC 아날로그
신호(온도, 압력, 공기 흐름 등) 입력

USB. 2개의 USB 포트,
파일 다운로드 및 펌웨어
업그레이드를 위한 USB
메모리 스틱 연결용 USB-
A
PC 연결용 USB-미니



Fluke 1736 - 기본 컨트롤

METER를 누르면 장비의 메인 홈 화면으로 돌아갑니다.

POWER를 누르면 RMS 값의 kW, kVA, var, PF 및 기본 값(50/60Hz)이 표시됩니다.

LOGGER를 누르면 활성 로깅 세션 디스플레이의 로깅이 시작됩니다.



MEMORY/SETTING S를 통해 로깅된 데이터, 저장된 화면 및 기본 설정에 액세스할 수 있습니다.

위/아래 커서 키를 누르면 메뉴에서 사용 가능한 활성 항목으로 이동합니다.

SAVE/ENTER를 길게 눌러 활성 화면을 저장하거나 짧게 눌러 선택한 옵션을 확인합니다.

기능 키 F1, F2, F3, F4는 활성 화면에 따라 달라지며, 위 화면에 기능이 표시됩니다. 화면을 터치해도 기능에 액세스할 수 있습니다.

Fluke 1730 - 기본 컨트롤

METER를 누르면 장비의 메인 홈 화면으로 돌아갑니다.

POWER를 누르면 RMS 값의 kW, kVA, var, PF 및 기본 값(50/60Hz)이 표시됩니다.

LOGGER를 누르면 활성 로깅 세션 디스플레이의 로깅이 시작됩니다.



MEMORY/SETTING S를 통해 로깅된 데이터, 저장된 화면 및 기본 설정에 액세스할 수 있습니다.

위/아래 커서 키를 누르면 메뉴에서 사용 가능한 활성 항목으로 이동합니다.

SAVE/ENTER를 길게 눌러 활성 화면을 저장하거나 짧게 눌러 선택한 옵션을 확인합니다.

기능 키 F1, F2, F3, F4는 활성 화면에 따라 달라지며, 위 화면에 기능이 표시됩니다. 화면을 터치해도 기능에 액세스할 수 있습니다.

Standard Fluke 1730, 1736

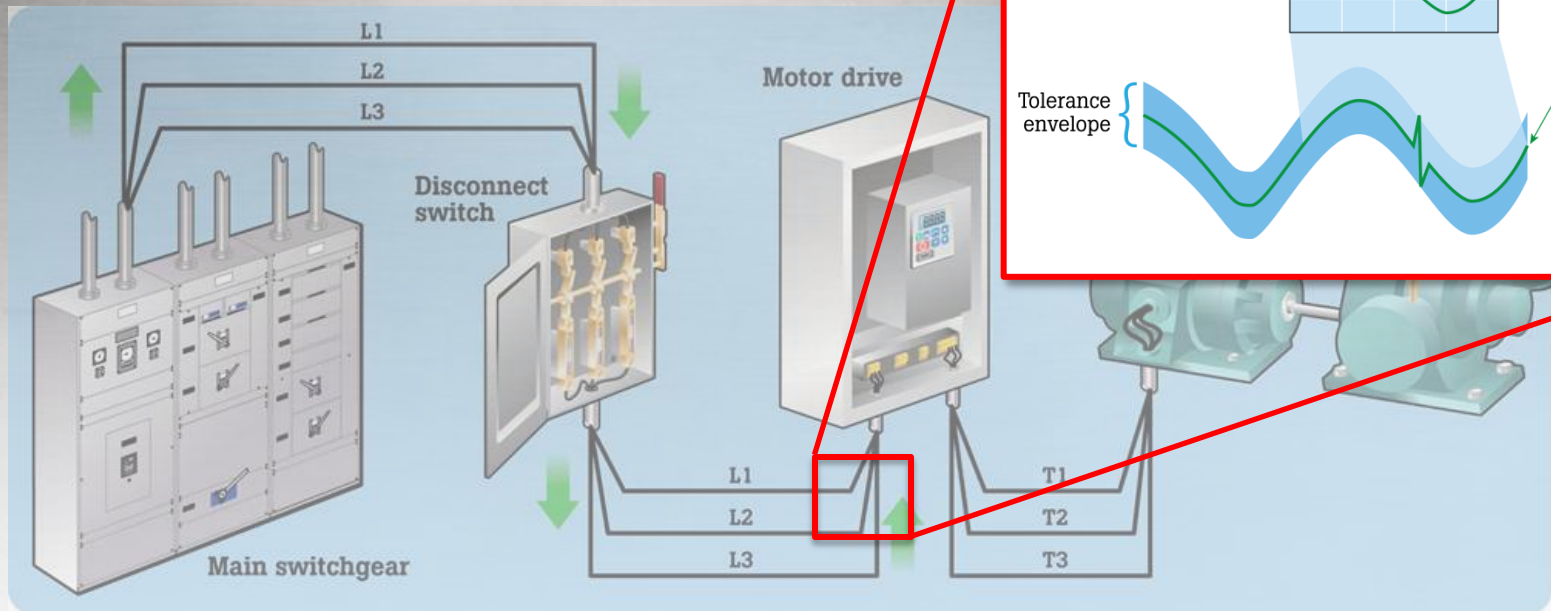
FLUKE®



- 문제 분석 및 문제해결
 - 어떻게 고장이 발생했는가? 나는 어떻게 해결해야 하는가?
- 장시간 레코딩
 - 간헐적인 문제의 원인은 무엇인가?



과도 현상



- 과도 현상은 전기 회로에서 원하지 않은 전압의 일시적인 현상입니다.
- 과도 현상은 파형, 진폭, 기간의 다양한 영역을 가집니다.
- 과도 현상은 모터와 모터 회로의 기타 부품을 손상시킬 수 있습니다.

에너지 손실

유효전력

무효전력

불평형으로
인한 에너지
손실

전압과
전류의 distortion
으로 인한
에너지 손실

중성점 유입 전류

Energy Loss Calculator

Energy Loss Calculator						
		0:00:27		Signal icons		
		Total	Loss	Cost		
Effective	kW	61.1	kW 1.59	\$ 158.71	/hr	
Reactive	kvar	42.1	W 752	\$ 75.21	/hr	
Unbalance	kVA	12.3	W 59.4	\$ 5.94	/hr	
Distortion	kVA	16.4	W 338	\$ 33.81	/hr	
Neutral	A	8.2	W 4.5	\$ 0.45	/hr	
Total			M	\$ 2.40	/y	
11/29/11 12:30:33		120V 50Hz 3Ø WYE		EN50160		
LENGTH	DIAMETER	METER	RATE	HOLD		
100 m	25 mm ²		0.10 /kWh	RUN		

에너지 손실 계산기

- 공급 도선의 길이와 지름에 대한 설정은 저항 손실 계산을 위해 입력합니다.
- 하루 동안 사용하는 전기량이 시간에 따라 다를 수 있기 때문에 4개까지 전기 가격을 입력할 수 있다.
- 저항성분, 고조파, 불평형 그리고 중성선으로 부터 손실은 발생한다.

SETUP FUNC. PREF.		FLUKE 435-1D02.09.0793	
ENERGY LOSS			
Cable	Automatic	OFF	
	Length	100 m	
	Diameter	25 mm2	
Rate 1	Start time:	00:00	
	Tariff:	◀0.1000 \$ ▶	
Rate 2	Start time:	00:00	
	Tariff:	0.0000 \$	
Rate 3	Start time:	00:00	
	Tariff:	0.0000 \$	
Rate 4	Start time:	00:00	
	Tariff:	0.0000 \$	
LENGTH	DIAMETER	CHANGE	BACK
m ft	mm2 AWG	CURRENCY	

SETUP FUNC. PREF.		FLUKE 435-1D02.09.0793	
ENERGY LOSS			
Cable	Automatic	OFF	
	Length	100 m	
	Diameter	25 mm2	
Rate 1	Start time:	19:00	
	Tariff:	0.0750 Eur	
Rate 2	Start time:	05:00	
	Tariff:	◀0.1000 Eur▶	
Rate 3	Start time:	00:00	
	Tariff:	0.0000 Eur	
Rate 4	Start time:	00:00	
	Tariff:	0.0000 Eur	
LENGTH	DIAMETER	CHANGE	BACK
m ft	mm2 AWG	CURRENCY	

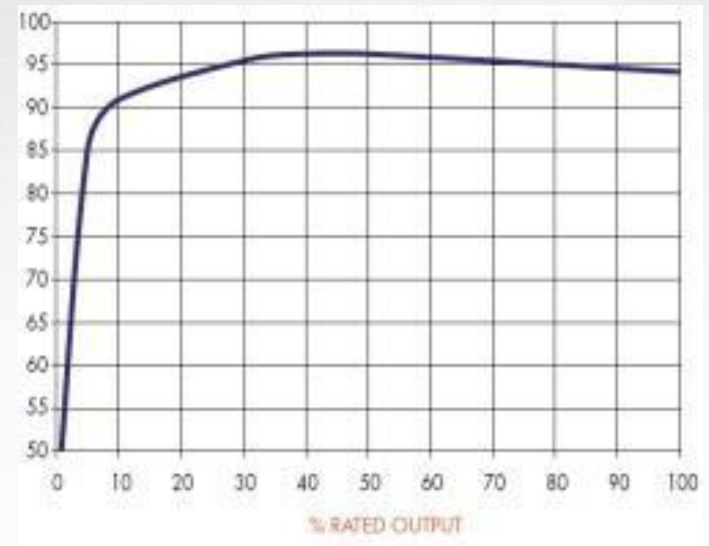
SETUP FUNC. PREF.		FLUKE 435-1D02.09.0793	
CHANGE CURRENCY			
Currency :		◀Eur▶	
		SPACE	BACK

태양광 설비의 인버터 효율

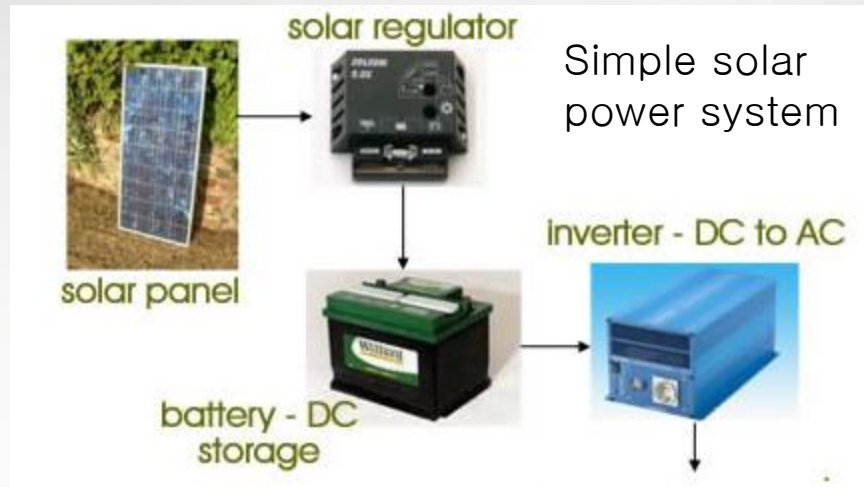
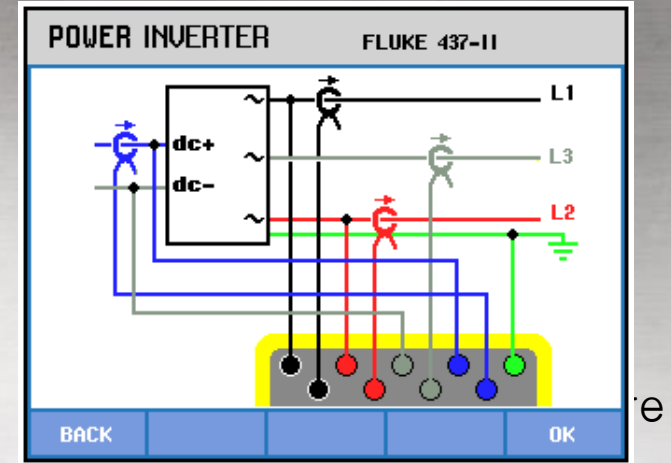
태양광 설비 ROI에 대한 방안

1. 태양광 셀과 태양광 배터리는 dc 전류를 출력한다.
2. 인버터는 dc 전류를 ac로 변환한다. (가용 전력으로)
3. 최적의 성능을 위해, 인버터 설정은 태양광 셀 출력과 시간의 변화와 맞출 필요가 있다. 또는 태양광 설비가 올바르게 구성되지 않으면 효과적으로 운전되지 않을 것이다.

= 동시에 dc 입력과 ac 출력을 주기적으로 측정할 필요가 있다.



- Fluke 430-II 모델은 태양광 인버터의 DC입력 AC 출력을 동시에 측정할 수 있다.
- 입력과 출력의 측정으로 전력 효율은 계산되어진다.
- 인버터 효율은 입력 에너지와 출력 부하 조건에 의해 다를 것이며 또한 동작 온도에 의해서도 다를 것이다.



새로운 하드웨어

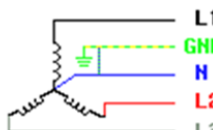
FLUKE®

- 새로운 밝기, 153 mm (6 inches) 컬러 LCD
- 업그레이드된 PowerLog 3.0 소프트웨어와 함께 절연된 USB 포트
- 더 가볍고, 더욱 오랜 시간 사용할 수 있는 Li-Ion 배터리 (8 시간, 옵션 16시간)
- 새로운 얇고 유연한 전류 프로브 x 4 (60cm / 24inch length)
- 8GB SD 카드(최대 32GB), 장 시간 로깅 가능

FLUKE 435 D02.09.0432

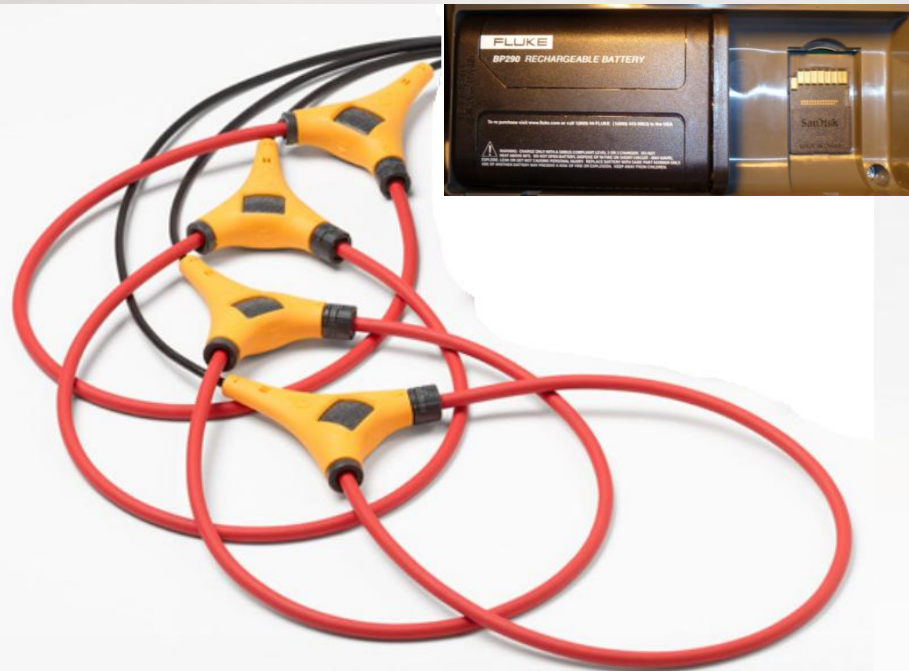
User: _____

Date: October 06, 2011
Time: 12:17:46
Config: 3Ø WYE
Freq: 50 Hz
Vnom: 230 V
Limits: EN50160



	Clamp	A Range	V Ratio	A Ratio
Phase	i1000S	1 A	1: 1	1: 1
Neutral	i2000Sflex	20 A	1: 1	1: 1

VIEW CONFIG OK



- Fluke-430-II는 항상 이벤트를 캡처하기 위해 준비가 되어있다.
- 이벤트를 잡기 위한 트리거링은 기본 전압을 선택할 때 자동으로 설정된다.
- 사용자 정의 트리거 레벨도 선택할 수 있다.
- 이벤트 수는 각 측정 모드의 미터 스크린에 디스플레이 된다.
- 간단한 이벤트 리스트는 이벤트의 날짜와 시간, 전압 하강/상승, 전압 레벨과 이벤트 기간을 보여준다.

VOLTS/AMPS/HERTZ METER

0:01:25

	L1	L2	L3	N
Vrms Δ	230.43	230.58	230.34	9.80
	L12	L23	L31	
Vrms Δ	396.18	387.91	412.14	
	L1	L2	L3	N
Arms	3.3	3.8	5.2	6.2
	L1			
Hz	49.995			

15/11/10 18:01:43 230V 50Hz 3Ø WYE EN50160

UP DOWN TREND EVENTS 10 HOLD RUN

VOLTS/AMPS/HERTZ EVENTS

START 15/11/10 18:00:18 EVENT 10 / 10

0:11:12

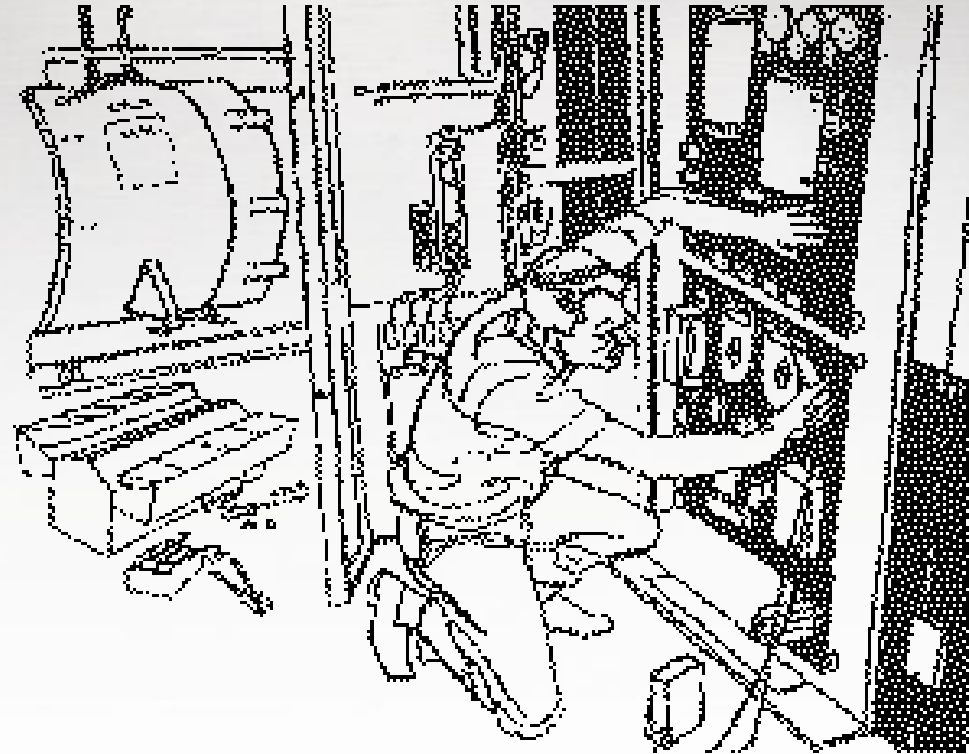
DATE	TIME	TYPE	LEVEL	DURATION
15/11/10	18:00:19:424	L2 DIP	7.0 U	0:00:00:070
15/11/10	18:00:19:734	L2 DIP	7.0 U	0:00:00:060
15/11/10	18:00:20:025	L2 DIP	7.0 U	0:00:00:040
15/11/10	18:00:20:735	L3 DIP	9.0 U	0:00:00:050
15/11/10	18:00:21:796	L1 DIP	8.9 U	0:00:00:040
15/11/10	18:00:22:025	L1 DIP	8.9 U	0:00:00:040
15/11/10	18:00:22:975	L2 DIP	62.4 U	0:00:00:040
15/11/10	18:00:23:276	L1 DIP	28.5 U	0:00:00:041
15/11/10	18:00:23:307	L1 DIP	202.3 U	0:00:00:010
15/11/10	18:00:23:787	L2 DIP	151.2 U	0:00:00:030

15/11/10 18:11:30 230V 50Hz 3Ø WYE EN50160

WAVE EVENT RMS EVENT NORMAL DETAIL BACK

고조파로 인한 문제

- 중성선의 과열
- 변압기의 과열
- 차단기의 이상 트립
- 낮은 역률, 이상 왜형
- 모터의 과열현상



영상분, 정상분, 역상분의 구분

Name	F	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th
Frequency	60	120	180	240	300	360	420	480	540
Sequence	+	-	0	+	-	0	+	-	0

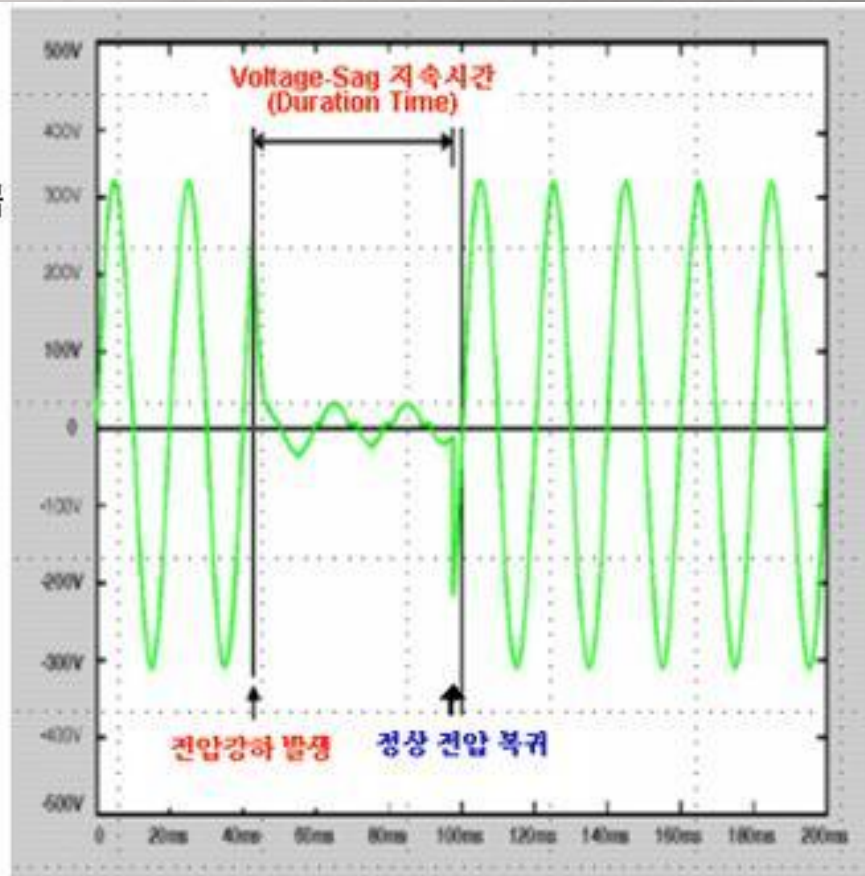
Rule: If waveforms are symmetrical, even harmonics disappear

고조파 종류에 따른 피해

Sequence	Rotation	Effects (from skin effect, eddy currents, etc.)
Positive	Forward	Heating of conductors, circuit breakers, etc.
Negative	Reverse	Heating as above + motor problems
Zero	None	Heating, + add in neutral of 3-phase, 4-wire system

DIP의 이해

- IEC에서는 "**Dip**", 미국에서는 "**Sag**"
- IEEE Std. 1159-1995
: 0.5cycle에서 1초 동안 전력 공급
계통에서 RMS전압이
감소하는 현상.
- 종합적으로
"전력계통을 구성하는 기기에 낙뢰
등에 의한 고장이 발생하여
그 고장을 제거하는
0.5cycle ~ 1초 동안
감소하는 현상"



상용 주파수대역이 아닌 전력의 측정

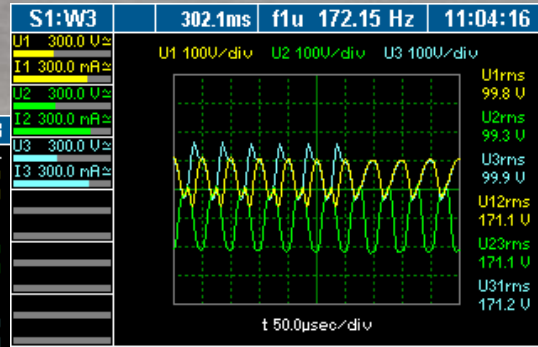
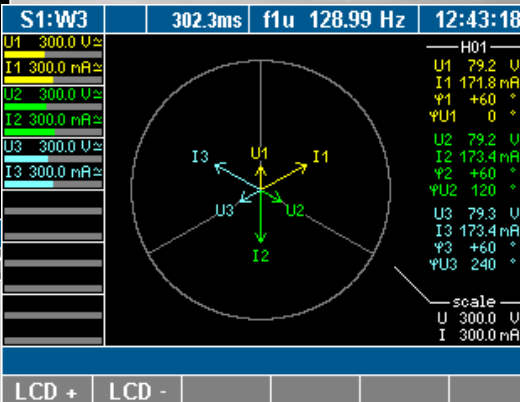


Basic Measurement Functions

Fast Fourier Transformation (FFT)	각상의 전압과 전류의 고조파 분석이 가능합니다 1 st to 40 th 고조파 측정
Digital Oscilloscope (DSO)	전압과 전류 전력의 파형을 관찰할 수 있습니다
전력	유효전력 무효전력 적산전력등 다양한 전력의 표시가 가능합니다
Vector display	각상의 밸런스 위상 각 등을 쉽고 간편하게 관찰
Recorder function	시간에 따르는 값의 변화를 레코딩 할 수 있습니다
RAM data memory	파형을 메모리 버퍼링하여 컴퓨터에 바로 저장함으로 스코프보다 많은 양의 파형을 저장 할수 있습니다
Configuration	세팅값을 저장하여 빠른 기기의 세팅이 가능합니다

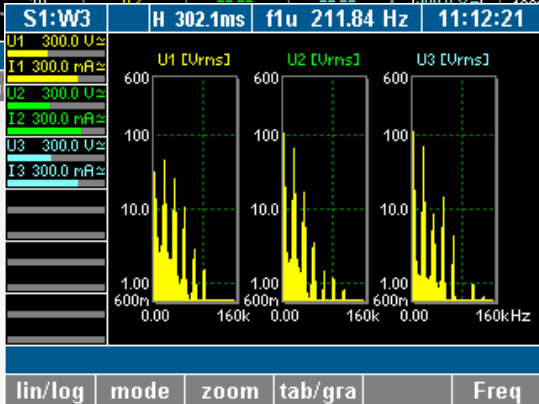
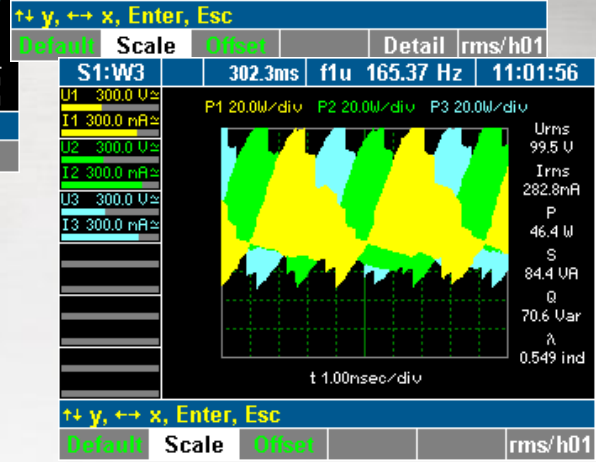
Measurement Views:

S1:W3	R 301.9ms	f1u 185.48 Hz	11:09:04
U1 300.0 V \pm	P ₁	14.08	W
I1 300.0 mA \pm		14.28	W
U2 300.0 V \pm		14.27	W
I2 300.0 mA \pm	λ_1	0.5410	ind
U3 300.0 V \pm		0.5475	ind
I3 300.0 mA \pm		0.5413	ind



S1:W3	R 301.8ms	f1u 208.77 Hz	11:13:15
Order	U1 [Urms]	U2 [Urms]	U3 [Urms]
0	0.1	0.0	0.0
1	72.9	73.0	73.3
2	0.1	0.2	0.5
3	---	---	0.3
4	0.5	---	0.5
5	0.2	0.4	0.4
6	0.3	0.5	0.5
7	---	---	0.2
8	---	0.4	---
9	---	---	---
10	0.2	---	---

S1:W3	301.8ms	f1u 178.94 Hz	11:10:10
FFT Freq	U1 [Urms]	U2 [Urms]	U3 [Urms]
0.000 Hz	45.5	48.9	94.8
333.3 Hz	66.0	70.6	125.2
666.7 Hz	40.1	42.5	60.9
1000 Hz	7.9	7.7	6.2
1333 Hz	3.2	3.1	2.1
1667 Hz	1.7	1.6	1.4
2000 Hz	1.4	1.5	0.4
2333 Hz	3.3	2.6	1.6
2667 Hz	5.1	4.6	1.6
3000 Hz	5.2	5.0	2.0
3333 Hz	4.3	4.6	1.2



Numeric, Vector, Scope, Harmonic, Integration

Display and User Interface

- 기기의 간단한 조작부

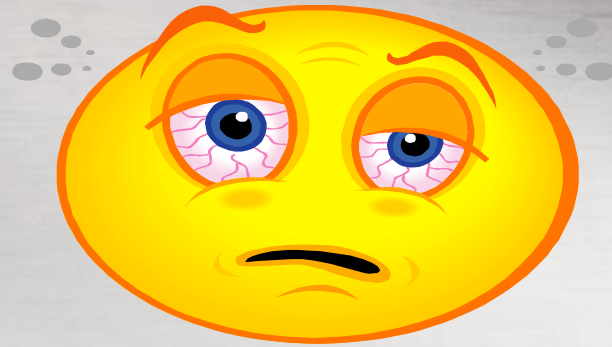
- 5.7" / 144mm - 320 x 240 pixel – 사용자가 화면의 밝기 조정
- Membrane key pad



Module Specifications

Channel	Accuracy	Current range	Sampling rate	Bandwidth
PP42	0.2% (0.1% rd + 0.1 % rg)	20 A	341 kHz	3 MHz
PP54	0.1% (0.05% rd + 0.05 % rg)	10 A	341 kHz	3 MHz
PP50		10 A	1 MHz	10 MHz
PP64	0.03% (0.02% rg + 0.01% rg)	10 A	341 kHz	3 MHz

Best in class



수고하셨습니다!