

CW 240 전력분석계

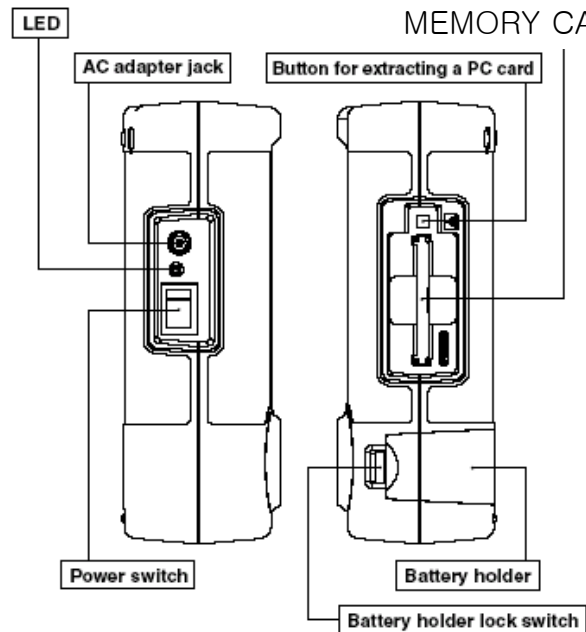
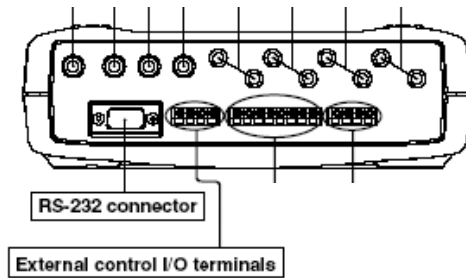
YOKOGAWA

목차

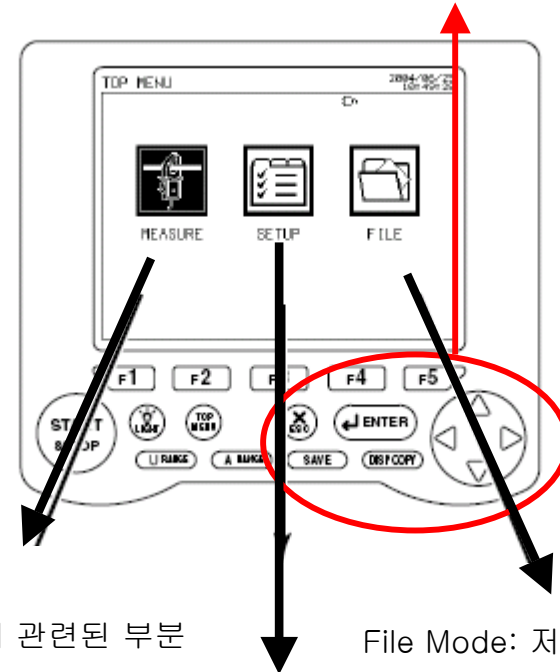
- 1. 기기 외관 및 구동 전원 연결
- 2. 측정 부위의 결선
- 3. 측정 범위 설정
- 4. 측정값 관찰
- 5. 측정값 용어
- 6. 고조파 측정
- 7. 파형측정
- 8. 전압변동률 측정
- 9. 데이터 저장과 COPY
- 10. 타사 사용 예

1. 기기 외관

왼쪽부터 N , CH1®, CH2(S) CH3(T) 전류 1,2,3,4채널



3가지 모드로 구성되어 있다. 화살표와 ENTER키로 선택하며 ESC키로 빠져나간다



측정 모드 :

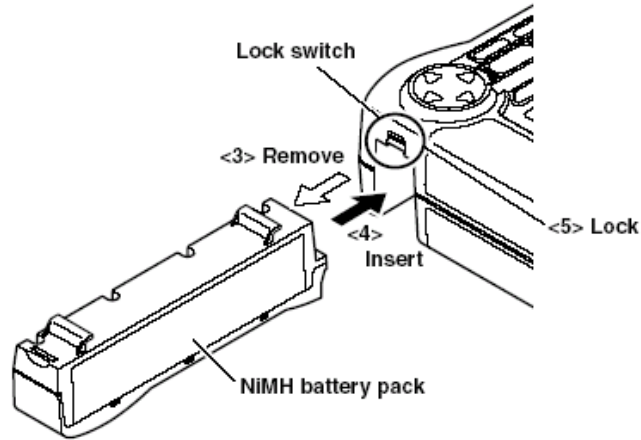
측정, 저장에 관련된 부분

File Mode: 저장과 관련된 모드

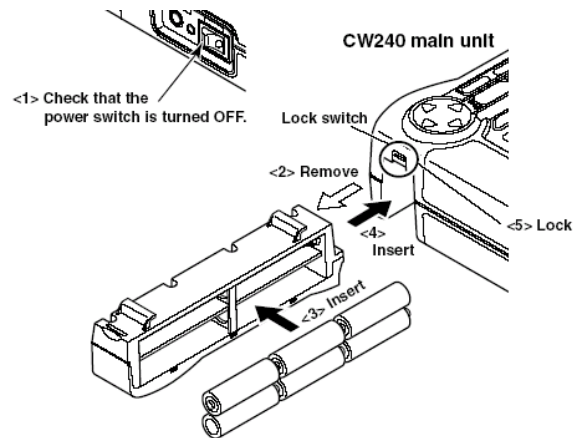
SETUP 모드 :

레인지 설정을 비롯한 설정

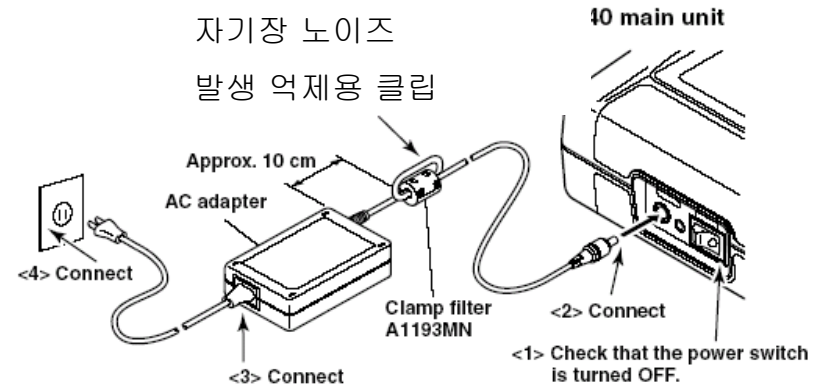
2. 구동 전원 연결



충전용 배터리 부착



일반 건전지 사용의 경우



AC ADAPTER 연결

NOTE: 장시간 저장 모드로 갈 경우 충전 배터리를 삽입한 상태에서 AC아답터를 연결하는 것이 효과적이다

* 측정은 섭씨 5도~40도 0~85%이내에서 측정한다.

3. 측정 부위 결선(1)-단상

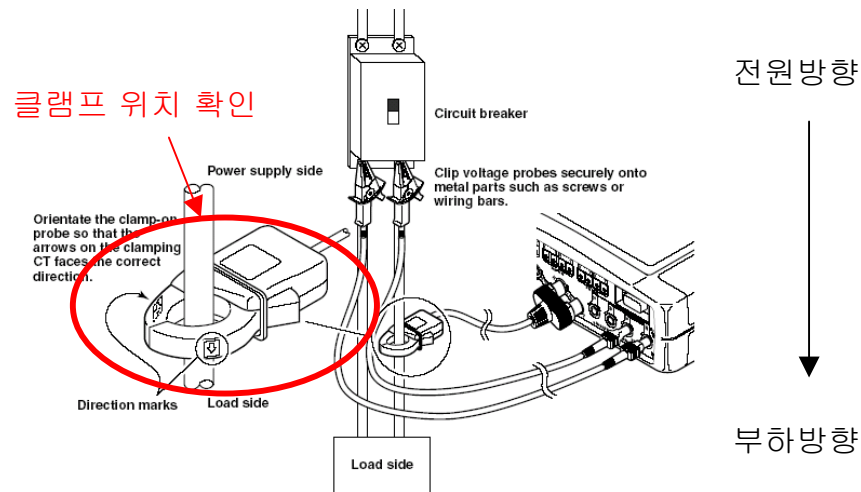
주의 : CW240 본체에 선을 결합한 후 ----> 측정 부위에 연결한다

NOTE : 결선이 잘못되었다고 해서 기기에 손상은 가지 않는다. WIRING CHECK키로 검사한다

전압을 최대 3채널 측정할 수 있고 전류는 최대 4채널 까지 측정할 수 있다

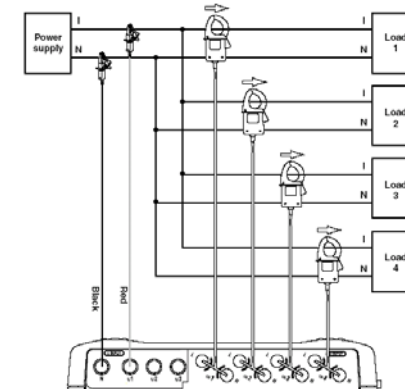
•단상측정 : 전압을 병렬로 연결하고 전류는 한쪽만 연결한다.

특정기기에 사용되는 전력을 다채널로 측정할 경우 4부위까지 측정이 가능하다



전원방향

부하방향



단상 다채널 측정 예

Setting시 LOAD는 4개가 된다

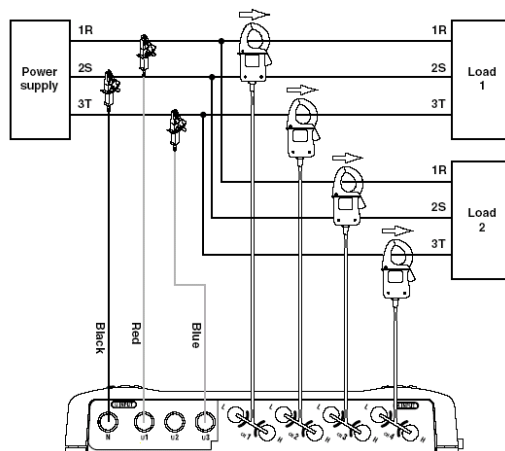
4. 측정 부위 결선(2)-3상

주의 : CW240 본체에 선을 결합한 후에 측정 부위에 연결한다

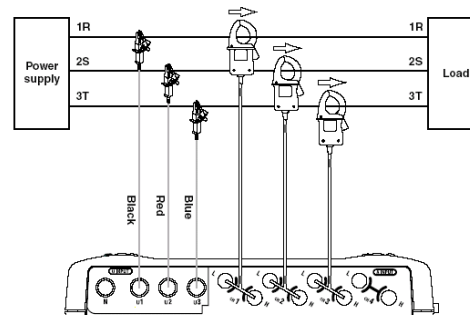
NOTE : 결선이 잘못되었다고 해서 기기에 손상은 가지 않는다. WIRING CHECK키로 검사한다

전압을 최대 3채널 측정할 수 있고 전류는 최대 4채널 까지 측정할 수 있다

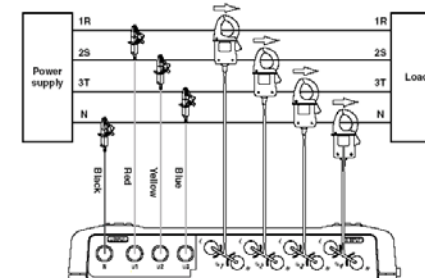
•삼상측정 : 크게 3상3선 (2전력계법) 3상3선(3전력계법) 3상4선(Y결선) 3종류가 있다



3상3선 2전력계법으로 측정할 경우 2채널을 측정할 수 있다



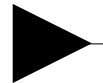
3상3선 3전력계법으로 측정할 경우 불평형전류까지 측정할 수 있다



3상4선 방식으로 측정할 경우 N단자의 누설전류를 측정할 수 있다.

5. 측정 범위의 SETTING(1)

결선이 끝나고 측정할 준비가 되었다면 자신이 설치해논 결선대로 장비를 설정치를 변경한다.



VARIOUS SETUP



GENERAL SETUP

<순서>

1. WIRING 상태 확인 : 변경시 하단의 CHANGE(F1)을 누르고 변경
2. LOAD 변경 : 측정부위가 여러군데로 설정시 적절한 숫자로 설정한다
3. 전압 측정범위 설정 : 화살표키와 F1,F2등 함수키로 변경한다
4. VT설정 : 전압이 PT에서 변환되지 않은 값(예22900V)을 측정하고 싶다면 PT배율을 입력
5. 전류 측정범위 설정 : 전류 프로브를 선택하고 전류 RANGE를 설정한다
6. CT설정 : 전류가 CT에서 변환된 전류라면(예5A) CT비율을 입력한다
7. 측정 클램프 프로브 설정

전류 PROBE사양 : 96031 : 50/500A대전류 측정용 전류 Probe

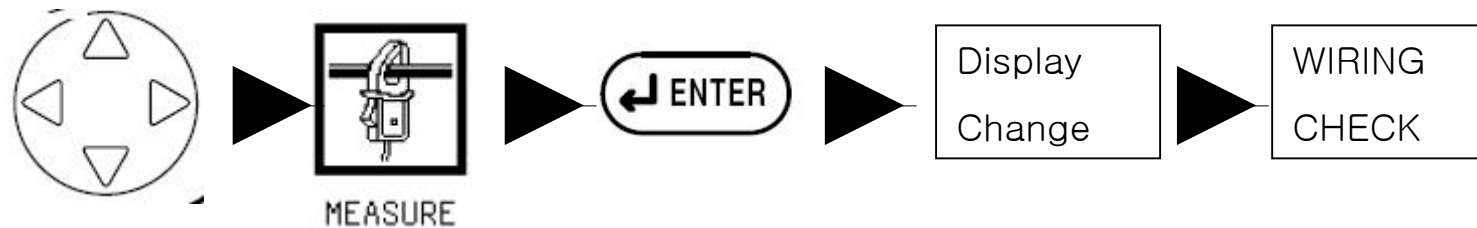
96033 : 5/50 A 소전류 측정용 전류 Probe

두 가지 사양이 제공된다. 측정 전류범위를 고려하여 적절한 프로브를 사용한다.

8. TOP MENU 버튼을 누르면 SETUP 완료

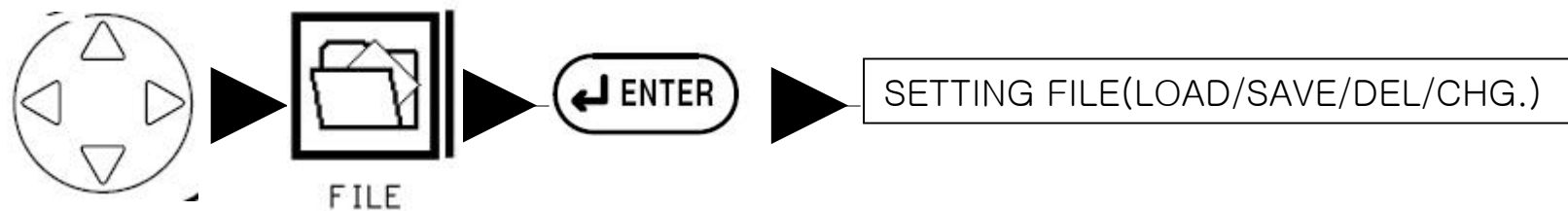
5. 측정 범위의 SETTING(2)

1. 결선이 끝난후 Wiring Check로 상태 확인한다



NOTE : 결선이 잘못되었다고 해서 기기에 손상은 가지 않는다. WIRING CHECK키로 검사한다
결선이 잘못되었다면 다시 SETTING값을 수정하면 된다.

2. SETTING 값의 저장



SETTING 설정값 FILE은 CW240본체 , PC CARD두 곳에 모두 저장가능하다. 구별하기 편리한
파일명을 입력하여 시험환경이 바뀔 때 적절히 사용하도록 한다

5. 측정 범위의 SETTING(3)

기본적 설정 이외에 측정시 필요한 설정치를 변경한다. 일반적인 데이터는 DEFAULT로 설정한다



VAR METHOD : 무효전력 의 측정의 경우 REACTIVE 연산방식의 사용여부를 결정한다.

AVERAGE TIMES : MOVING AVERAGE에 대한 시간을 결정한다. 일정 시간을 설정 후 시간동안
평균을 연산한다.

FREQUENCY SOURCE : 측정되는 주파수의 신호원을 입력한다 (예 : U1,U2,I1,I2...)

WH DISPLAY : 적산시간을 설정하고 . 단위를 설정한다.

SAMPLING METHOD : 측정 전원의 주파수 특성에 따라 적절한 값을 입력한다. (50/60HZ)

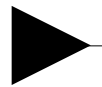
THD MEASURE METHOD : FUNDAMENTAL METHOD → 실제 SINE 값에 대한 고조파 왜율 측정
<일반적으로 많이 사용하는 방식>

RMS METHOD → RMS값을 기준으로 한 고조파측정

6. 측정 모드 (1) LIST 형태로 측정값 관찰



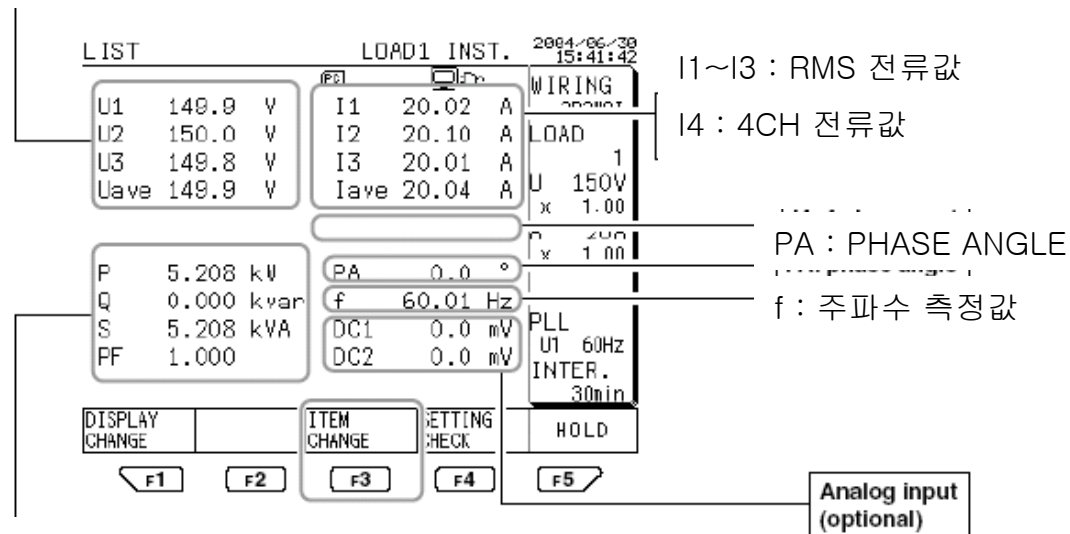
MEASURE



DISPLAY CHANGE에서 여러 형태로 바꾸어 가며 전원신호의 여러가지 항목을 측정한다

U1~U3 : RMS 전압값

Uave : 평균값



I1~I3 : RMS 전류값

I4 : 4CH 전류값

PA : PHASE ANGLE

f : 주파수 측정값

P: 유효전력

Q:무효전력

S:피상전력 PF: 역률

6. 측정 모드 (2) POWER 형태로 측정값 관찰

<Description of the Power screen>

P1~P3 : 각 상의 전력값

P : TOTAL 전력값

S1 to S3 : apparent power
S : total apparent power

PA1~PA3 : 각 상의 위상각

P A: 위상각 평균값

POWER		LOAD1 INST.		2004/06/30 16:41:01	
P1	2.599 kW	Q1	1.494 kvar	WIRING 3P3W2I	
P3	2.606 kW	Q3	-1.489 kvar	LOAD	
P	5.205 kW	Q	0.000 kvar	V 150V	
S1	2.988 kVA	PF1	0.867	x 1.00	
S3	3.002 kVA	PF3	-0.868	A 20A	
S	5.205 kVA	PF	1.000	x 1.00	
PA1	29.9 °	PA	0.0 °	PLL U1 60Hz	
PA3	-29.7 °			INTER. 30min	
DISPLAY CHANGE		ITEM CHANGE		SETTING CHECK	
F1		F2		F5	

Q1 to Q3 : reactive power
Q : total reactive power

PF1~PF3 : 각 상의 역률

P F: 역률 평균값

LIST형태나 POWER형태가 비슷하지만 현재 측정중인 전원의 상태 측정에는 LIST가 소비되는 전력량을 상별로 비교하는데는 POWER모드가 편리하다

6. 측정 모드 (3) ENERGY 측정, 전력량 (적산) 측정



WH DIG. DISPLAY : 측정하려는 전력량의 예상단위와 DIGIT수를 설정한다

SAVE
SETTING1/2

에서 적산 시간과 저장 FILE등의 관련된 정보를 입력한다

SAVE
SETTING2/2

저장시 저장하는 항목에 대한 다양한 옵션을 나타낸다

SETTING이 끝난 후



KEY를 이용하여 주어진 시간만큼 적산을 한다

적산기능 의 용도

특정 시간(1초~수개월)까지 시간을 정해 놓고 소모되는 전력량을 계속 합산한다.

규정에 따라 특정시간별로 다시 세분화하여 통계치만 산출하여 연산해 나가는 방식도

있고 계속 설정시간까지 더하는 방식도 있다. 임의의 지역의 소비전력량 산출 또는

정해진 시간까지의 특정 기기의 소비 전력을 검사하는데 매우 효과적이다.

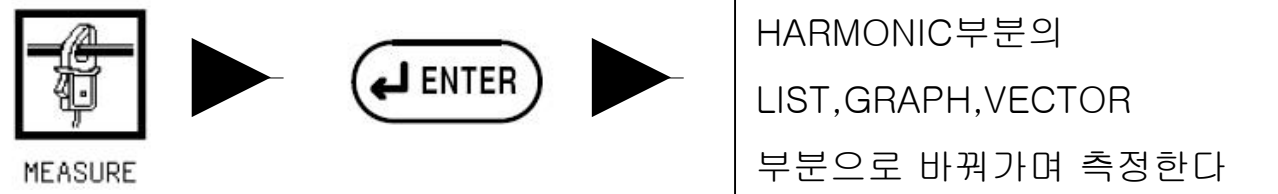
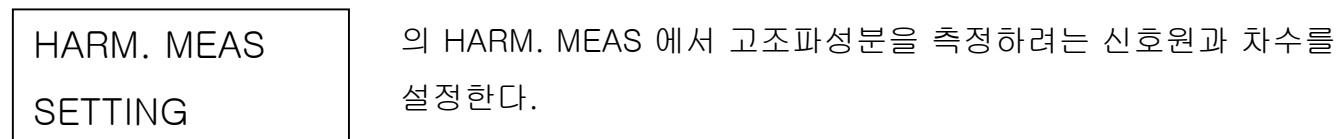
6. 측정 모드 (4) 측정값 용어

1. 피상전력 : VA 교류에서 전압과 전류를 그대로 곱한 값으로 여기에 역률을 곱하면 유효전력이 된다
2. 무효전력 : var 피상전력에서 유효전력을 뺀 값으로 실제로 사용되지 않고 낭비되는 전력
3. 유효전력 : W 실제 사용되는 전력으로 전력계에서 측정되는 전력값이다.
4. 전력량 : Wh CW240에서 전력을 임의의 시간동안 사용한 전기의 양 1W의 전력을 1시간 사용할 경우 1Wh이다
5. 역률 : PF 피상전력에서 유효전력의 포함 비율을 의미한다

6. 측정 모드 (5) 고조파 측정-1



THD MEASURE METHOD : 측정하려는 고조파 측정 방법을 결정한다(일반적으로 THD-F)



고조파 함유율 ,파형 일그러짐(DISTORTION)

전기는 전압이 일정해야 하고 그 파형이 정현파가 되어야 한다. 파형이 정현파가 되지 않고 일그러진다면 이것을 판단하는 것이 고조파 함유율이라고 한다.

이것은 데이터 PROCESS장치의 노이즈를 발생시키므로 SYSTEM운용에 큰 장애요인을 가져온다.

6. 측정 모드 (6) 고조파 측정-2(LIST)

<List>

측정하기 위한 신호

예) U1, I1....

방향키를 이용하여 차
수를 변경하며 본다

RMS 측정값

전체 고조파 함유율

2004/06/29 13:36:33

LIST				PC	WIRING
	I1	[A]	[%]	[deg]	3P3W2I
1	3.54	100.0	0.0		LOAD
2	0.00	---	---		1
3	3.01	85.3	172.0		U 150V
4	0.00	---	---		x 1.00
5	2.15	60.9	-12.1		A 20A
6	0.00	---	---		x 1.00
7	1.20	34.0	168.9		
8	0.00	---	---		
9	0.47	13.3	15.9		PLL
10	0.00	---	---		U1 50Hz
TOTAL: 5.36 A				f: 50.02Hz	INTER.
THD : 113.8 %					Summ
DISPLAY CHANGE	CH CHANGE	ORDER CHANGE	HOLD		
F1	F2	F3	F4	F5	

측정 주파수

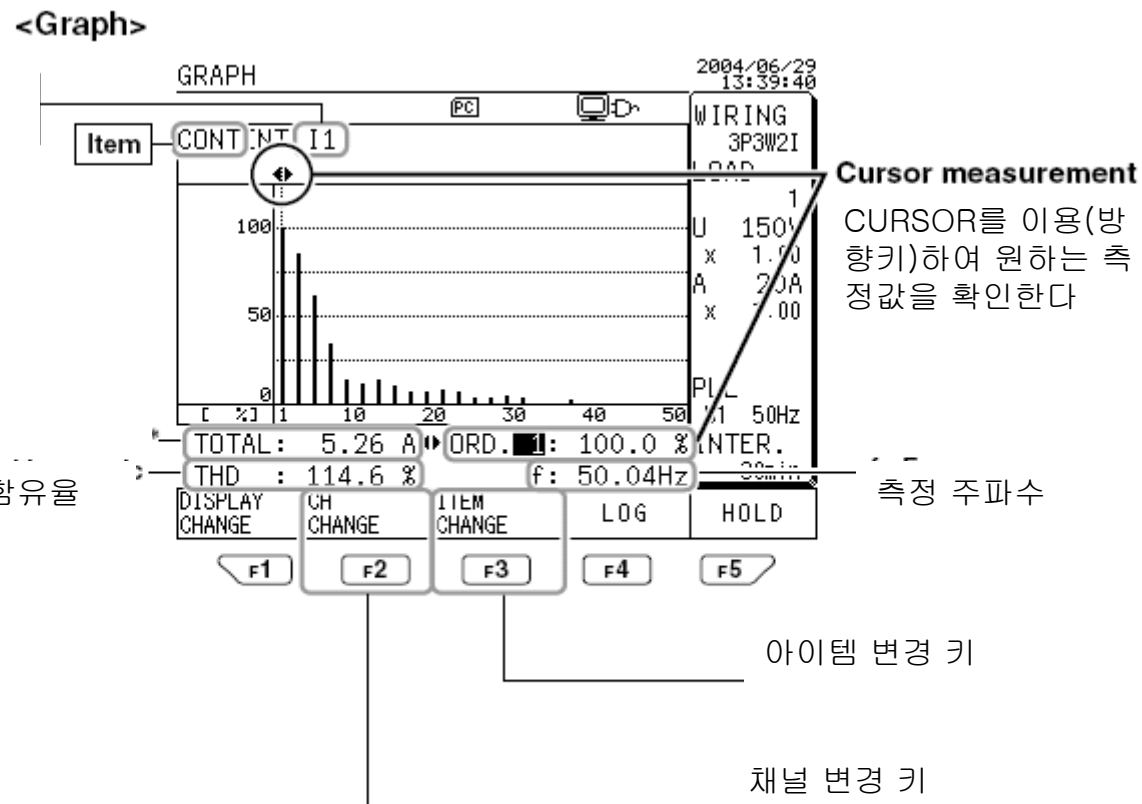
아이템 변경 키

채널 변경 키

6. 측정 모드 (7) 고조파 측정-3(GRAPH)

측정하기 위한 신호
예) U1, I1....

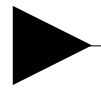
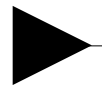
RMS 측정값
전체 고조파 함유율



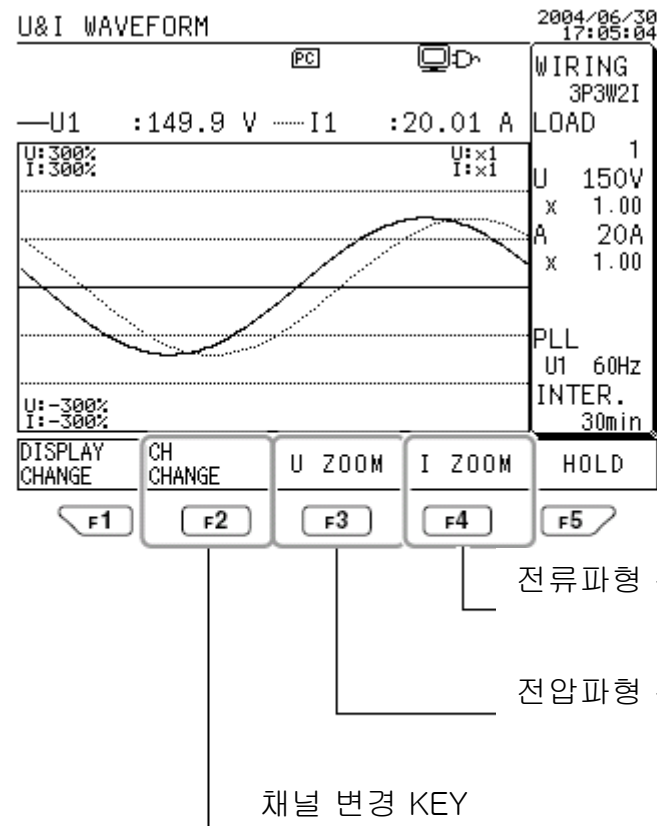
6. 측정 모드 (8) 파형 측정



MEASURE



WAVEFORM



측정되는 파형을 실제 관찰하여 이상 신호라고 관찰자가 판단될 경우 HARMONIC 또는 전압변동을 측정 모드로 전환하여 대응할 수 있다.

측정되는 파형 그대로 PC CARD에 저장할 수 있다

6. 측정 모드 (9) 전압변동율 측정-개요

* 사용기기의 안전한 운용을 위해서는 전압이 정격에서 5%이내에 있어야 하지만 실제로 10%내외로 변하는 경우가 많다.이렇게 심하게 변동되는 전압이 그대로 기계에 연결된다면

1. 기기의 수명이 크게 단축되고
2. 오동작으로 인해 신뢰성을 잃게 된다

따라서 UPS등의 기기로 전압 변동율을 최대한 낮추어 2%이내로 전압 변동율을 낮추는 것이 가장 바람직하다.

CW240을 통하여 현재 기기로 유입되는 전원의 전압 변동율을 바로 확인할 수 있고 측정 채널을 UPS전원과 인입하는 한국전력 전원과 비교하여 UPS의 성능을 측정할 수 있다.

6. 측정 모드 (10) 전압변동율 측정 -기본설정



목적 : 인입하는 전압의 성분을 장시간동안 기록하며 이상현상을 측정한다

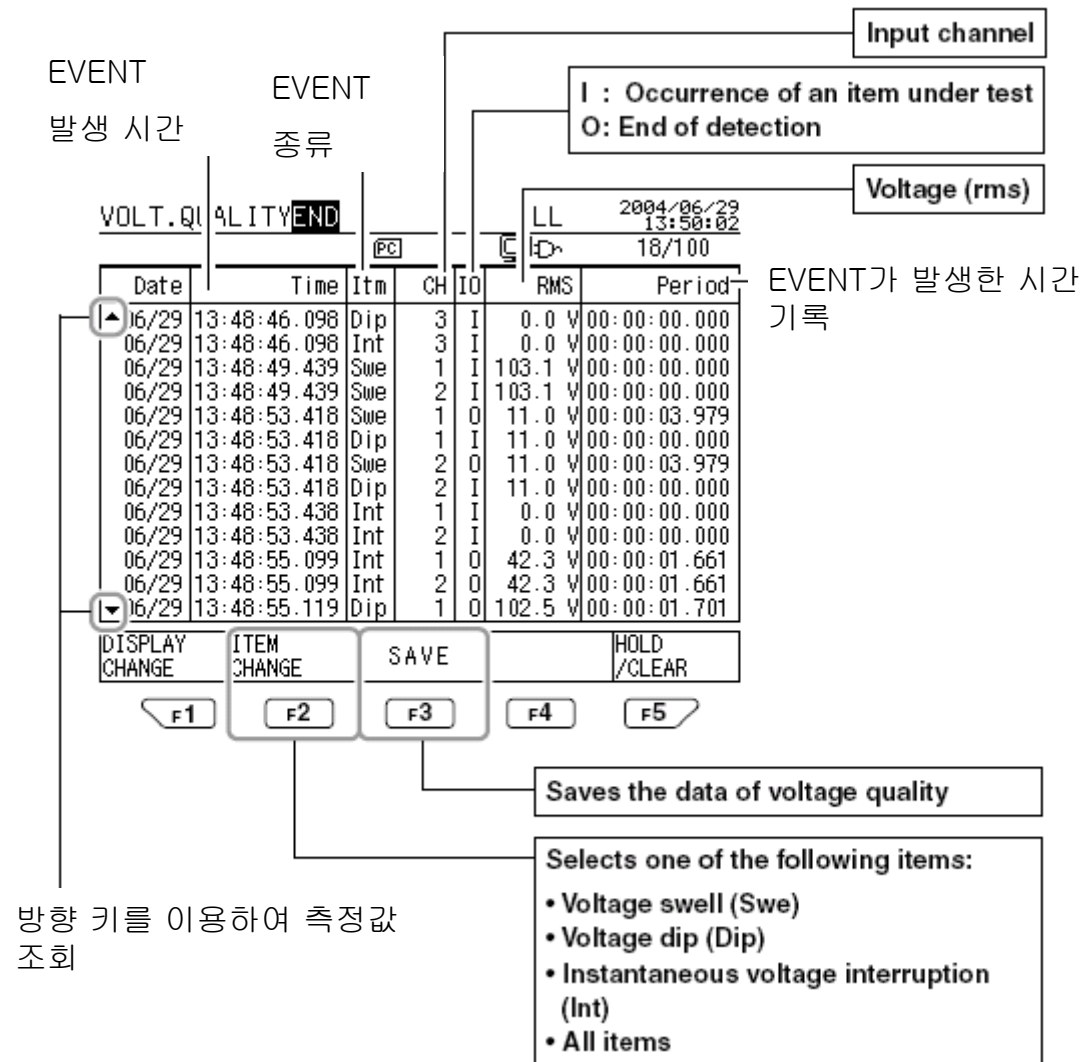
예 : 100V전압 기준 120%이상일 경우 상승 90%미만일경우 강하 10%단락
HYSTERESIS는 1%로 한다

SAVE SETTING 1 / 2 에서 측정 시간 저장 장소등을 설정한다

VOLT QUALITY SETTING에서 원하는 측정 기준값을 입력한다

START/STOP KEY로 측정을 시작한다.


6. 측정 모드 (11) 전압변동율 측정-화면 INFORMATION



7. PC CARD DATA SAVE



목적 : 저장할 값들을 원하는 시간만큼 그대로 대용량 메모리에 기록하여 장시간 전력과 관련된 측정 데이터의 변화량을 측정한다.

MANUAL SAVE :  키를 이용하여 사용자가 원하는 만큼 강제로 저장하는 모드이다. 실제로 LIST에서 보여주는 전력 측정값을 바로 저장한다

AUTOMATIC SAVE : 적산과 관련된 연산값을 시간이 지나면 자동으로 저장하는 기능으로 장시간 동안의 통계치만 필요할 경우 사용하는 기능이다

제공되는 CW240 TOOLBOX S/W를 통해서 저장된 데이터를 로드하고 EXCEL로 변환할 수 있다

8. SCREEN HARD COPY

DISP COPY

키를 이용하면 어느 화면이든지 해당 화면을 이미지로 PC CARD에 저장할 수 있다. 또는 옵션으로 제공되는 DPU414를 통해 프린터 출력이 가능하다.

DPU414 DIP SWITCH 설정

Initial Printer Settings (DIP Switch Settings)

DIP- SW setting mode:

DIP switch 1

Setting	Setting Item	ON	OFF
1 (OFF)	Input method setting	Parallel	Serial
2 (ON)	Printing speed	High speed	Low speed
3 (ON)	Auto loading	Enable	Disable
4 (OFF)	CR function	New line	Carriage return
5 (ON)	Setting command	Valid	Invalid
6 (OFF)	Printing density select: 100%		
7 (ON)			
8 (ON)			

DIP switch 2

Setting	Setting Item	ON	OFF
1 (OFF)	Printing mode	40 digits	80 digits
2 (ON)	User-defined character backup	Enable	Disable
3 (ON)	Character type	General	Special
4 (ON)	Zero font	0	∅
5 (ON)	International character select: Japanese		
6 (ON)			
7 (ON)			
8 (ON)			

DIP switch 3

Setting	Setting Item	ON	OFF
1 (ON)	Data bit length	8 bits	7 bits
2 (ON)	Provision of parity	Not provided	Provided
3 (ON)	Parity setting	Odd	Even
4 (OFF)	Control flow	H/W Busy	XON/XOFF
5 (OFF)	Baud rate select: 9600 bps		
6 (ON)			
7 (ON)			
8 (ON)			

DIP SWITCH는 전원을 OFF시킨 상태에서 설정한다

9. 응용사례 : A기업의 전원관리

전원기기의 입력부터 출력까지의 종합 효율: 90% 이상

종합 역률 : 정격입력 전압의 50~100% 부하변동시 90%이상

교류전원 주파수 : 60Hz 에서 $\pm 0.2\text{Hz}$

표준전압 : 380V에서 $\pm 38\text{V}$ 220V에서 $\pm 13\text{V}$

1. 위의 기준에 맞추어 전압 변동률을 1주일정도 측정하여 효과적인 전원을 사용하는 지 여부를 측정한다. 또한 소비되는 전력량을 정확히 파악하여 예비전원에 필요한 축전지를 적절하게 준비하도록 적산 기능을 이용하여 측정하고 있다.

2. 구입하는 UPS 전원의 상태를 실제 파형과 고조파 측정을 통하여 품질 검증에 CW240과 ASTROMED SCOPE를 통해 UPS돌입 시 단락시간 분석에 긴요하게 사용되고 있다.