

한글메뉴얼

디지털 파워메타

WT210/WT230

1.2 기능

입력기능

●전압입력부와 전류입력부

본기기는 전압입력부와 전류입력부에 각 각 전압과 전류신호를 입력하고 전압과 전류의 실효치와 유효전력을 측정할 수 있는 디지털 파워미터입니다. 측정된 전압, 전류 및 유효전력의 측정치부터 피상전류, 무효전력, 역율 및 입상각과 같은 전력의 모든 요소를 구할 수 있다.

●측정주파수범위

DC 및 0.5Hz~100kHz의 주파수범위에서 전압, 전류 전력 등의 측정이 가능

●입력 필터

입력필터가 다음의 2종류 준비되어 있다. 인터벌형과 변형파형 등의 노이즈를 제거하고 안정한 측정치를 얻을 수 있다.

-라인필터

측정회로만으로 삽입된다. 입력신호의 노이즈성분을 제거한다. Cut off주파수는 500Hz이다.

-주파수필터

주파수 측정회로만으로 삽입. Cut off주파수는 500Hz이다. 본기기는 입력신호에 동기해서 측정하기 때문에 입력신호의 주파수를 바르게 측정하는 것이 필요합니다.

●결선방식

전압과 전류를 입력하는 부분은 본체의 뒷면에 있다. 이 부분을 본기기에서는 ‘입력 엘리먼트’라고 한다. 형명에 의해서 입력 엘리먼트의 수가 다르고 대상할 수 있는 측정회로의 결선방식은 아래와 같다. 결선방식으로는 전압, 전류 및 전력을 측정하기 위한 회로구성을 보여주기 때문에 측정회로를 구성하는 상수와 전기가 통하는 선의 본체에 의해서 호칭이 다릅니다.

Model	Number of Elements	Wiring Systems Supported
760401	1	Single-phase, two-wire (P2W)
760502	2	Single-phase, two-wire (1P2W); single-phase, three-wire (1P3W); three-phase, three-wire (3P3W)
760503	3	Single-phase, two-wire (1P2W); single-phase, three-wire (1P3W); three-phase, three-wire (3P3W); three-phase, four-wire (3P4W); three-voltage, three-current (3V3A)

표시기능	측정/연산치는 적색고휘도발광의 7세그먼트 LED의 3개의 DISPLAY로 표시합니다. 3개값을 동시에 관측할 수 있다. 표시갱신주기(0.1s~5s)와, 전압/전류/유효전력의 표시자리수(4 또는 5)선택할 수 있습니다.
최대치 측정기능	전압, 전류의 최대치를 측정할 수 있다. 최대치는 crest factor를 연산하는 때에 사용된다.
MAX 홀드기능	전압, 전류, 유효전력, 피상전력, 무효전력, 전압피크, 전류피크의 최대치를 홀드할 수 있다. MAX홀드기능이 동작하는 때(ON)의 최대치를 홀드한다.
연산기능	<p>●피상전력, 무효전력, 역율, 입상각</p> <p>전압, 전류 및 유효전력의 측정치부터, 피상전력, 무효전력, 역율 및 입상 각 등을 연산할 수 있다</p> <p>●스케일링</p> <p>PT, CT, Shunt, 전류센서(clamp) 등을 본기기 외부에 설치해서 전압, 전류를 측정하는 때 1차측 과 2차측의 비(환산치)에 대응해서 스케일링정수를 설정할 수 있다. 이것을 스케일링 기능이라고 한다. 이 기능에 의해서 1차측의 치에서 전압, 전류, 유효전력, 무효전력, 적산전류 및 적산전력을 표시할 수 있다</p> <p>●평균</p> <p>측정치가 안정하지 않기 때문에 측정치를 지수화평균 또는 이동평균해서 표시하는 평균기능이 있다</p> <p>●효율(WT230만 적용)</p> <p>입력 엘레먼트가 복수인 모델에서는 효율을 연산할 수 있다</p> <p>●Crest Factor</p> <p>전압, 전류의 crest factor를 최대치/실효치로 구한다</p> <p>●사측연산</p> <p>6종류의 연산결과를 표시 ($A+B$, $A-B$, $A*B$, A/B, A^2/B, A/B^2)</p> <p>●적산동작 중의 평균유효전력</p> <p>적산한 시간내의 평균유효전력을 연산할 수 있다. 전력량(유효전력을 적산한 것)을 적산 경과시간에서 제산해서 구한다</p>

적산기능 유효전력 또는 전류의 적산을 할 수 있다. 전산 중에서도 적산치(전력량 또는 전류량), 적산경과시간만이 아니고, 그 외의 측정(또는 적산)치도 표시할 수 있다. 또는 극성별의 적산치 표시도 할 수 있기 때문에, 정방향만의 소비한 전류량과 부방향의 전원측에 돌아온 전력량을 따로 표시할 수 있다

주 파 수 전압 또는 전류의 주파수를 측정할 수 있다

측정기능 측정가능범위 : 0.5Hz~100kHz(표시갱시주기에 의해서 측정범위가 다릅니다.)

고 주 파 선택한 한 개의 입력엘레먼트에 대해서 50차까지의 차수별 전압, 전류, 유효전력과 차수별의
측정기능 함유율, 기본파(1차)에 대한 각 차수의 입상각을 연산할 수 있다. 또는 전압, 전류 및 유효
(옵션) 전력의 모든실효치(기본파+고주파)와, 고주파 변형율(THD)도 연산할 수 있다

측정/연산데이터와 설정정보의 저장/다시 부르기 기능

측정/연산데이터와 설정정보를 내장(내부)메모리에 저장할 수 있다.

저장한 측정/연산데이터와 설정정보를 다시 불러 표시하거나 통신기능에서 데이터 전송할 수 있다

통신기능 GB-1B인터페이스 또는 RS-232C인터페이스 어느쪽이 장착되어 있다.

이 통신 인터페이스로 측정/연산 데이터를 컴퓨터에 출력 할 수 있다

1.3 디지털 숫자/문자, 최초로 표시하는 메뉴

디지털 숫자/문자

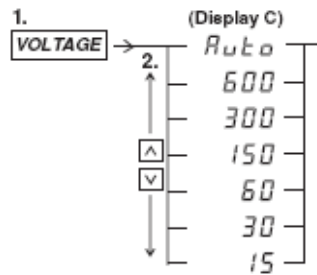
본기기의 디스플레이는 7세그먼트LED표시이기 때문에 숫자/알파벳/사측 연산기호를 다음처럼 특수한 문자로 표시합니다. 본기기에서는 사용하지 않는 문자도 있습니다.

0 → 0	A → R	K → E	U → u	^(Exponent) → ^
1 → l	B → b	L → L	V → H	
2 → 2	C → C Small c → c	M → n	W → W	
3 → 3	D → d	N → n	X → I	
4 → 4	E → E	O → o	Y → Y	
5 → 5	F → F	P → P	Z → Z	
6 → 6	G → G	Q → q	+ → +	
7 → 7	H → H Small h → h	R → r	- → -	
8 → 8	I → i	S → S	x → x	
9 → 9	J → J	T → t	÷ → ÷	

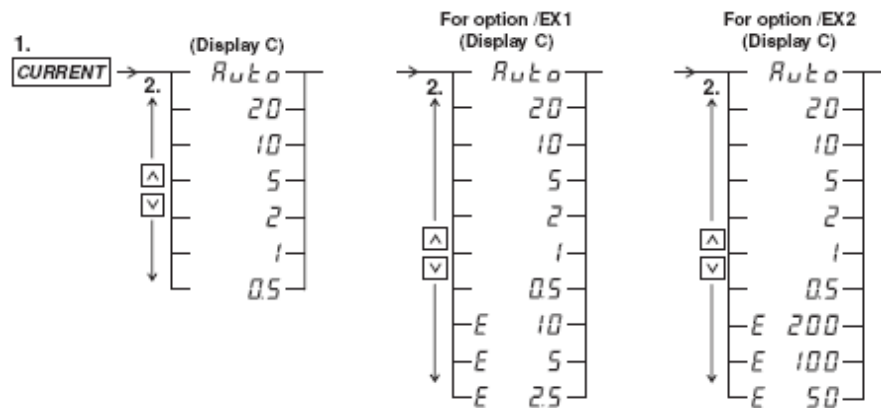
최초에 표시하는 메뉴

본 기기에서는 각 기능을 디스플레이 상에 표시하는 메뉴로 설정한다. 기능설정의 입구로 된 조작키와 그 키를 누른 때에 디스플레이에 표시하는 메뉴를 이하에서 기재합니다

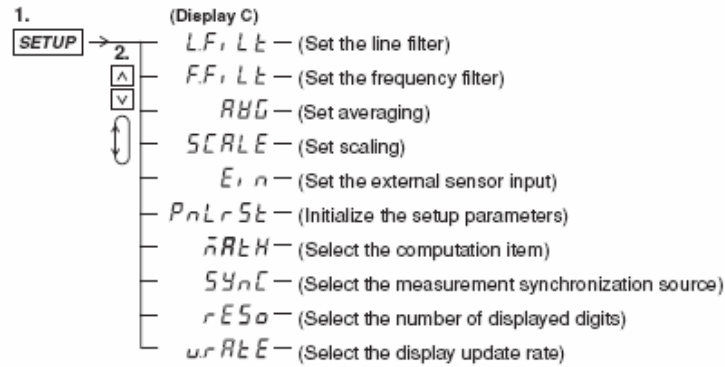
전압범위설정



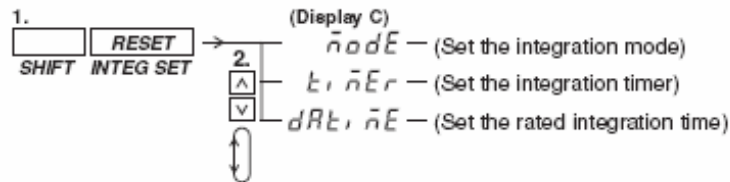
전류범위 설정



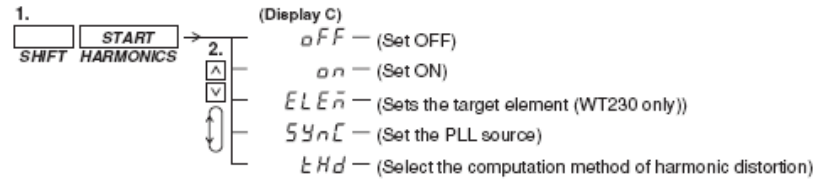
필터/평균/스케이링/외부센서입력/설정정보초기화의 설정



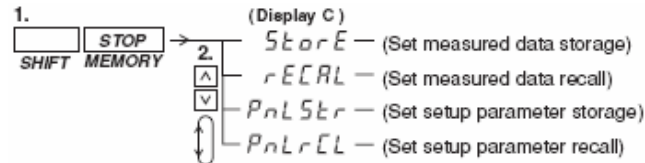
적산설정



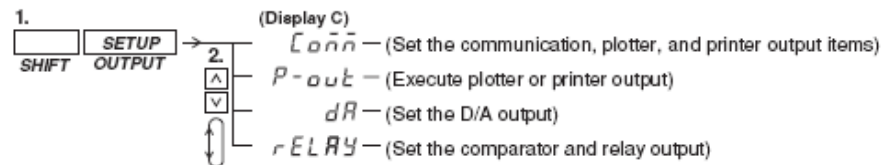
고주파측정 설정



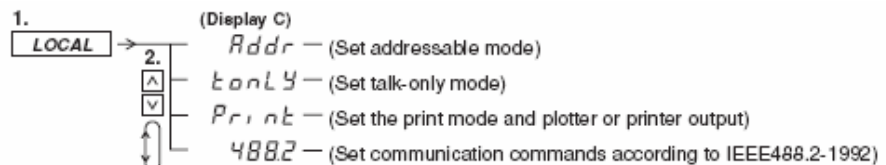
내장메모리로의 저장/부르기 설정



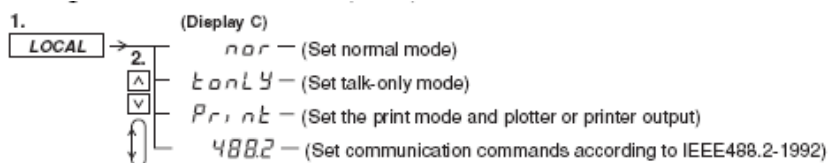
출력설정



통신인터페이스 설정(GP-IB)



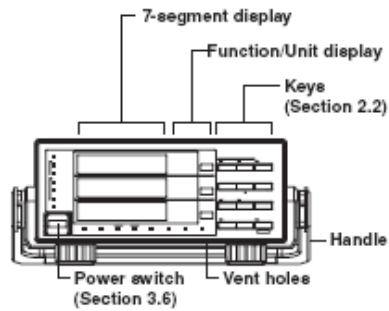
통신인터페이스설정 (Serial)



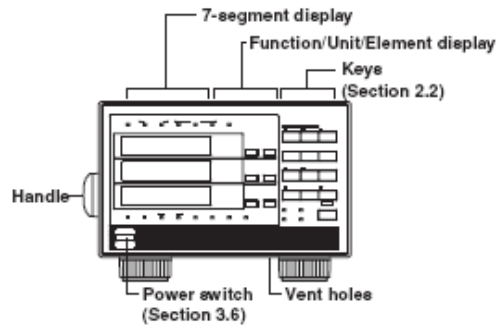
2.1 앞 패널, 뒤 패널, 윗면

앞 패널

WT210 (model: 760401)

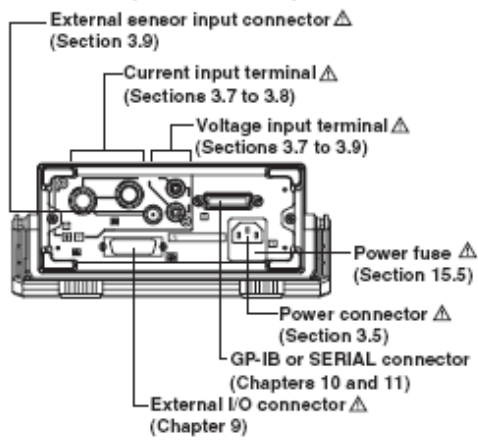


WT230 (model: 760502, 760503)

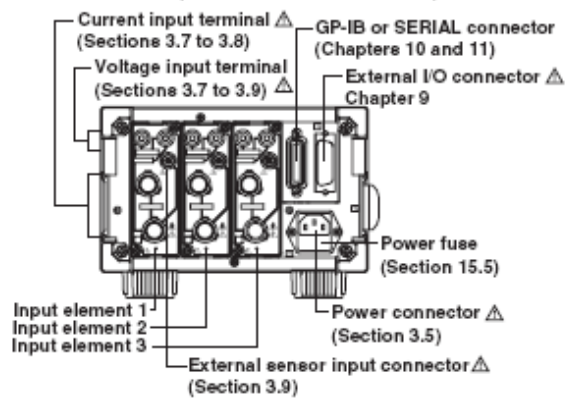


뒤 패널

WT210 (model: 760401)

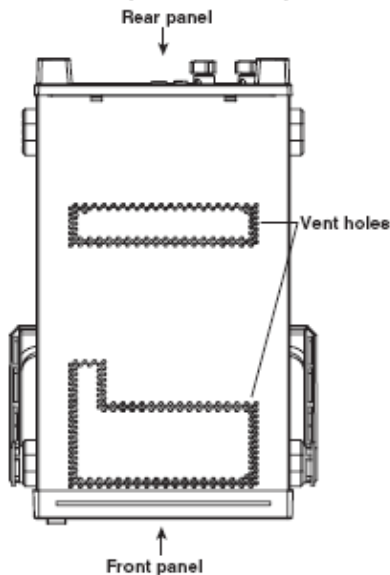


WT230 (model: 760502, 760503)

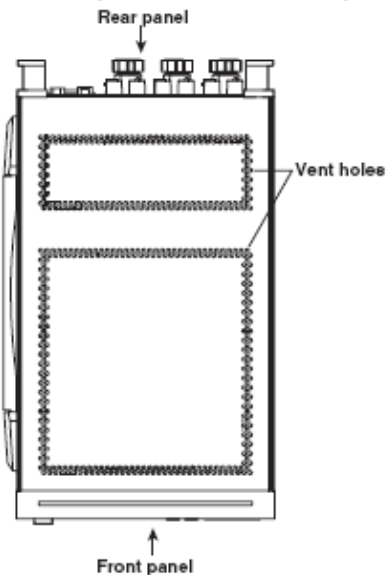


위에서 본 모습

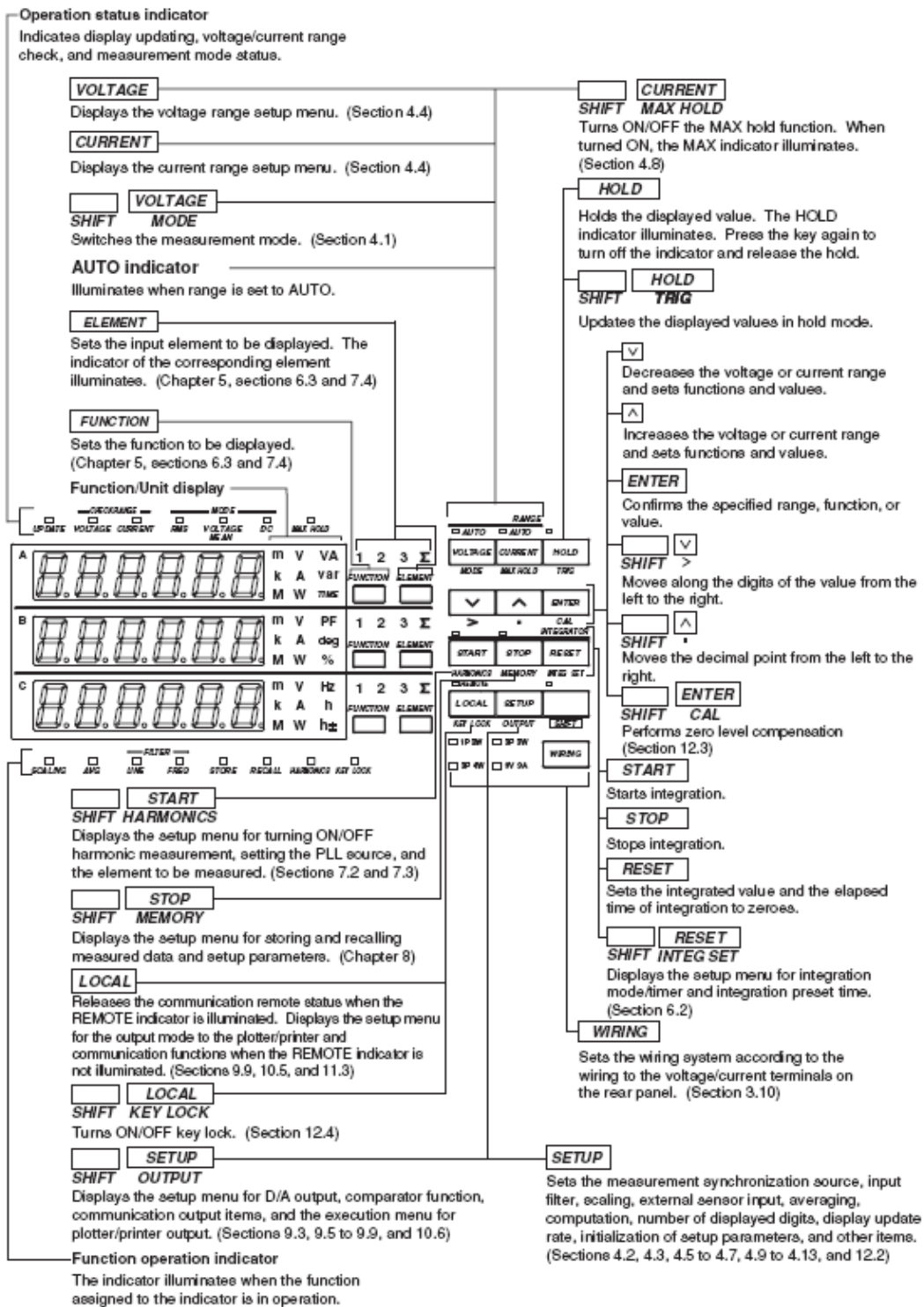
WT210 (model: 760401)



WT230 (model: 760502, 760503)



2.2 조작키와 기능/엘레먼트 표시



2.3 측정 중의 AUTO RANGE 모니터 / 오버 / 에러표시

OVER RANGE표시

통상측정의 경우는 측정전압과 측정전류A가 범위 정격의 140%를 넘으면 오버범위로 된다. AUTO RANGE의 때는 범위가 자동적으로 UP하지만 최대 범위의 140%를 넘은 때에 오버범위로 된다. 표시는 다음처럼 된다.



연산오버표시

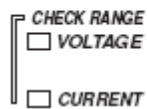
연산경과로 연산치가 OVER FLOW하면 다음처럼 표시한다.



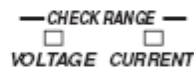
AUTO RANGE모드 표시

입력신호가 AUTO RANGE변경 조건으로 되면 INDICATOR가 점등한다.

WT210 Indicator



WT230 Indicator



측정치이 너무 적은 때의 표시

측정전압 또는 측정전류가 범위 정격의 0.5%이하로 된 때, 다음처럼 표시한다. 측정 모드 ('4.1 측정모드를 선택한다')가 RMS 또는 VOLTAGE MEAN의 때만입니다.

Function	Display
V (voltage)	Displays zero.
A (current)	
VA (apparent power)	
var (reactive power)	
PF (power factor)	PFE _{rr}
deg (phase angle)	dEGE _r

측정중단 / 데이터 없는 표시(바표시)

측정범위와 기능 / 엘레먼트 등을 변경해서 표시내용을 변경하거나 표시 데이터가 없는 때는 일시적으로 다음처럼 바 표시로 된다.



3.1 사용상의 주의

안전 사용하기 위한 주의

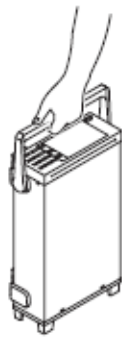
- 본기기의 케이스를 빼지 마십시오
- 이상의 경우에는 구입처에 연락을 주십시오
- 전원코드에 대해서
전원코드에 발열물이 닿지 않게 주의

취급상의 일반적 주의

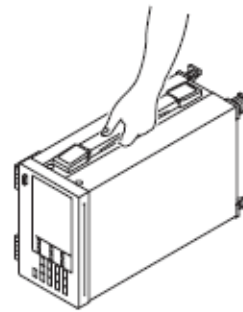
- 본기기의 위에 물건을 놓지 마십시오
- 이동시 주의점

우선 측정대상의 전원을 끄고 측정용 케이블과 통신 케이블 등의 접속선을 꺼내시오. 그리고 나서 본기기의 전원 스위치를 OFF로 해서 전원코드를 콘센트부터 뽑습니다. 잡을 때는 아래처럼 잡습니다.

WT210 (model: 760401)



WT230 (model: 760502, 760503)



- 본체의 온도상승을 막기 위해 케이스의 윗면과 아랫면에 있는 통풍구를 막지 마십시오.
- 대전한 것을 입력단자에 가까이 하지 마십시오. 내부회로가 파손될 가능성이 있습니다.
- 케이스와 조작판넬 등에 휘발성 물질을 닿거나 고무와 비닐제품을 장시간 접촉한 채 두지마십시오.
- 케이스와 조작판넬이 오염된 때는 전원코드를 콘센트로부터 떼고 나서 부드러운 마른 천으로 가볍게 표면을 닦습니다.
- 장시간 사용하지 않을 때는 전원 코드를 콘센트로부터 뽑습니다.

3.2 본기기 설치

설치조건

다음의 조건에 맞는 장소에 설치

- 주위온도와 주위습도

주의온도 : 5~40C

주의습도 : 20~80%RH 결로 없는 상태에서 사용

- 수평의 장소

수평이지 않은 장소는 정도가 좋은 측정을 할 수 없다

- 바람이 없는 장소

본기기의 윗면 및 아랫면에는 통기구가 있다. 내부에 온도상승을 방지하기 위해서 통기구를 막지마십시오.

- 다음과 같은 장소에 설치하지 마십시오.

- 직사광선이 닿는 장소 - 기계적 진동이 있는 장소
- 고전압기와 동력원 노이즈 발생원이 가까이 있는 곳
- 강전자계발생원이 가까이 있는 장소
- 부식성 가스 / 먼지/ 수증기 / 기름연기 등이 많은 장소
- 불안정한 장소

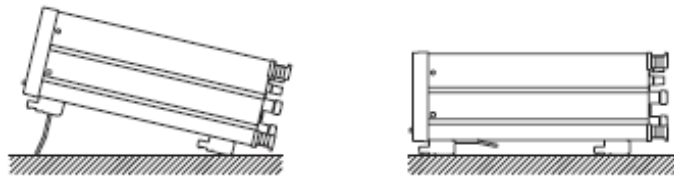
설치자세

- 데스크 탑

아래 그림처럼 평탄하고 수평인 장소에 설치

-WT230

- **WT230 (model: 760502, 760503)**



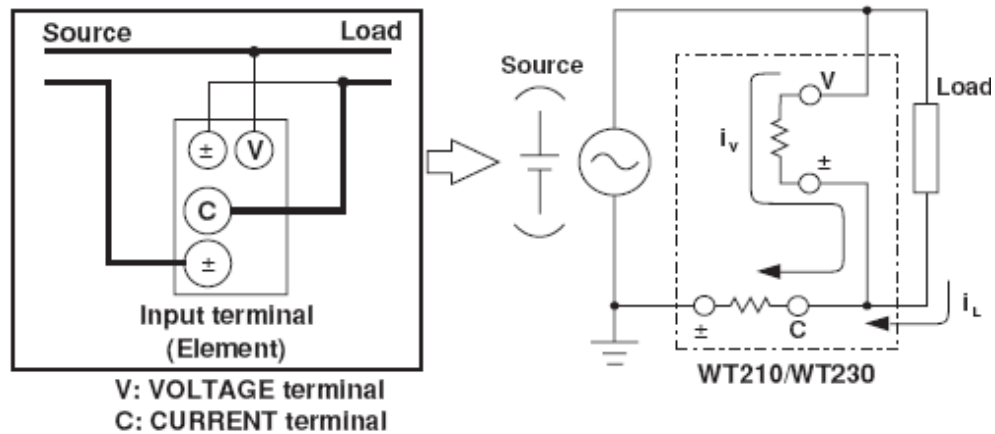
3.4 정도 좋게 측정하기 위해서

부하가 맞게 결선을 하는 것으로써 전력손실에 의한 측정확도로의 환경을 작게 할 수 있습니다.

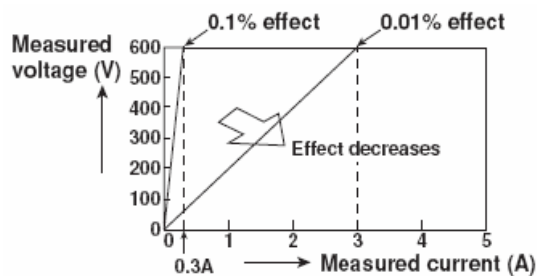
이하에 직류전원(SOURCE), 저항부하(LOAD)의 경우를 생각할 수 있다.

- 측정전류가 비교적 큰 경우

전압측정회로를 전류측정회로보다 부하측에 접속한다. 전류측정회로는 측정회로의 부하에 흐르는 전류 i_L 와 전압측정회로에 흐르는 전류 i_v 의 화를 측정한다. 측정회로전류는 i_L 등에서 i_v 만 오차로 됩니다. 예로 WT230의 전압측정회로의 입력저항은 약 $2M\Omega$ 입니다. 600V입력의 때, i_v 는 약 $0.3mA(600V/2M\Omega)$ 이하입니다. 부하전류 i_L 가 $300mA$ 이상(부하저항은 200Ω 이하)이면 측정확도로의 환경은 0.1% 이하($0.3mA/300mA$)로 됩니다. 또한 600V, 3A입력의 경우에는 측정확도로의 환경은 0.01% ($0.3mA/3A$)로 됩니다.

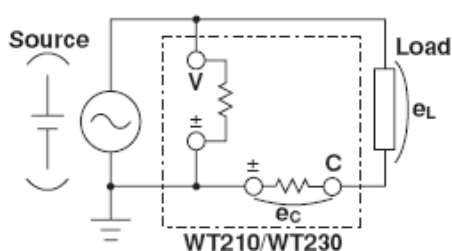


참고까지로 측정확도로의 환경이 0.1% 또는 0.01% 로 되는 전압과 전류의 관계를 아래 그림으로 보여줍니다.



- 측정전류가 비교적 작은 경우

전류측정회로가 부하측으로 되도록 접속합니다. 이 경우 전압측정회로는 부하의 전압 e_L 과 전류측정회로의 전압 i_{ec} 의 화로 측정하고 i_{ec} 만 오차로 됩니다. 예로 WT230의 전류측정회로의 입력저항은 약 $6m\Omega$ 입니다. 부하저항 600Ω 으로 하면 측정확도로의 환경은 약 0.001% ($6m\Omega/600\Omega$)으로 됩니다.



3.5 전원을 접속한다

전원을 접속하기 전에

감전과 기기의 손상을 막기 위하여 다음의 주의사항을 지킨다

경 고

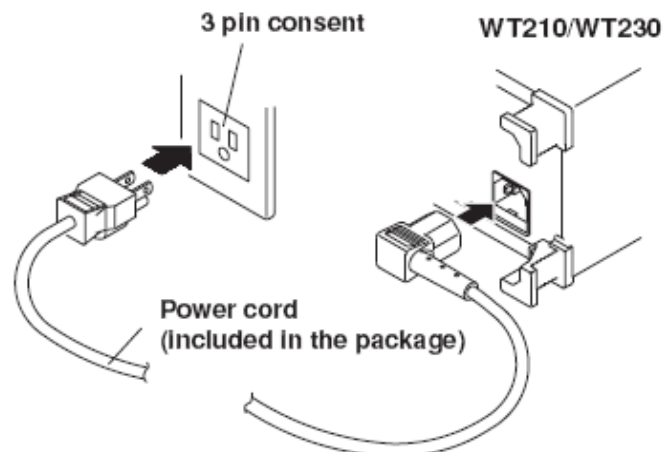
- 공급전원의 전압이 본기기의 정격전원전압에 맞추어서 부속의 전원코드의 최대정격전압이하인 것을 확인하고서 전원코드를 접속하여 주십시오.
- 본기기의 전원스위치가 OFF로 된 것을 확인하고 나서 전원코드를 접속.
- 감전과 화재방지를 위해서 전원코드는 반드시 당사가 제공하는 것을 사용.
- 감전방지 위해 보호접지를 한다. 본기기의 전원코드는 보호접지단자가 있는 3극 전원콘센트에 접속. 전원콘센트의 보호접지단자에 교환 아답터의 접지선을 확실히 접속하여 주십시오.
- 보호접지선이 없는 연장용 코드를 사용하지 마십시오. 보호동작이 무효로 된다.

전원코드를 접속한다

1. 본기기의 전원스위치가 OFF인 것을 확인.
2. 본기기의 전원커넥터에 부속품인 전원코드의 플러그를 접속
3. 다음 조건을 갖춘 전원콘센트에 전원코드가 이미 플러그를 접속합니다.
전원콘센트는 보호접지단자를 갖춘 3극 콘센트를 사용. 전원코드의 사양코드가 M이고 아답터로부터 나온 녹색의 접지선을 반드시 전원콘센트의 보호지단자에 접속하여 주십시오.

Item	Specifications
Rated supply voltage*	100 to 120 VAC/200 to 240 VAC
Permitted supply voltage range	90 to 132 VAC/180 to 264 VAC
Rated supply voltage frequency	50/60 Hz
Permitted supply voltage frequency range	48 to 63 Hz
Maximum power consumption	WT210: 35 VA, WT230: 55 VA

*본기기는 100V계와 200V계의 어느쪽의 전원전압에서도 사용할 수 있다.
전원코드는 종류에 의해서 최대정격전압이 다르다. 본기기에 제공되는 전원전압이 부속의 전원코드의 최대정격전압이하에 있는 것을 확인하고서 사용.



3.6 전원스위치를 ON/OFF한다. 오프닝메시지

전원을 ON으로 하기 전에 확인하는 것

- 본기기가 바르게 방치되어 있는가
- 전원코드가 바르게 접속되어 있는가
- 측정회로가 정확하게 결선되어 있는가

전원스위치의 위치

전원스witch는 앞 판넬의 왼쪽아래에 있다

전원스위치의 ON/OFF

PUSH보턴으로 1번 누르면 'ON'되고 다시 한 번 누르면 'OFF'로 된다.



전원스위치ON때의 동작

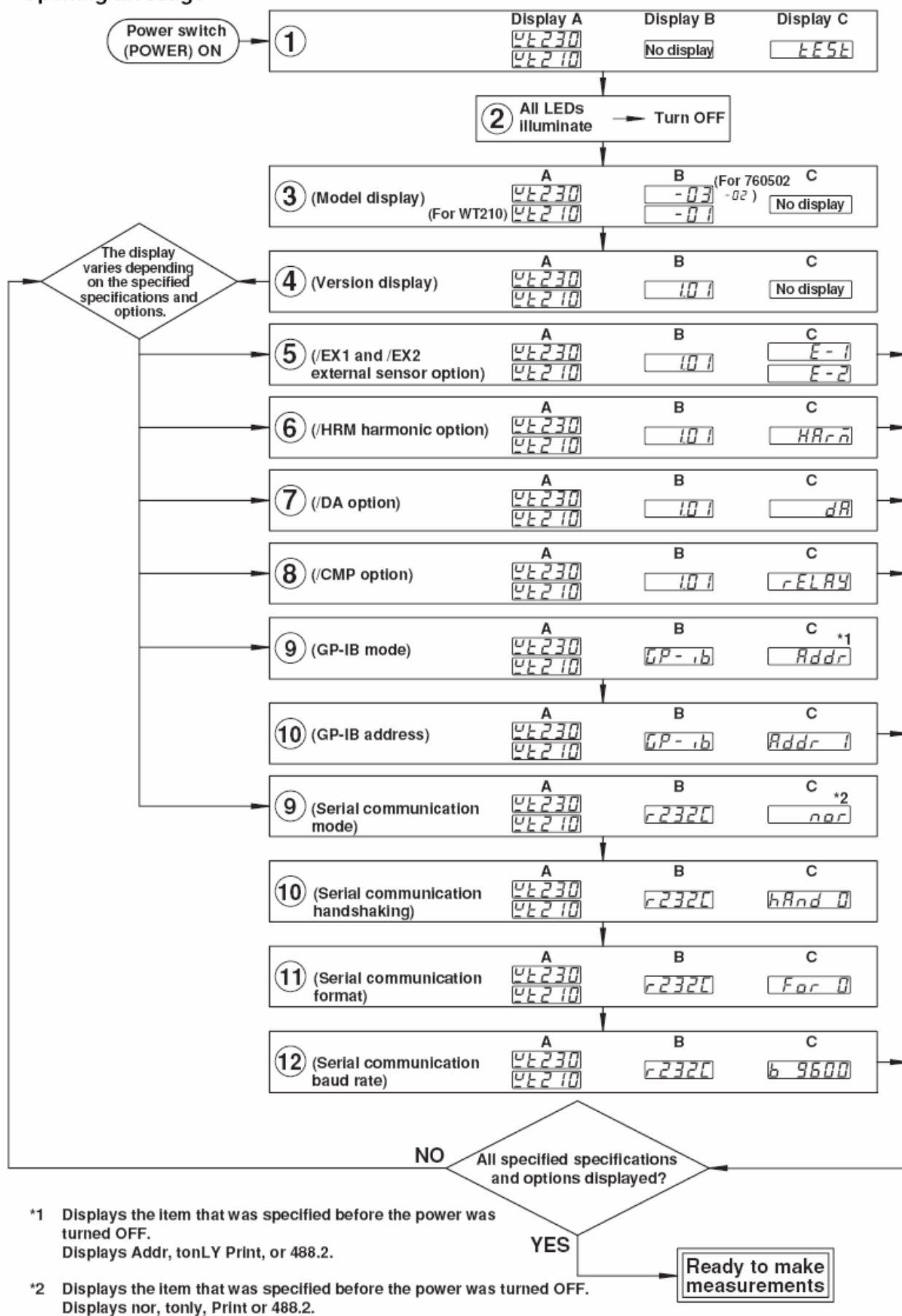
전원스위치를 ON으로 하면 테스트 프로그램이 기동한다. 테스트프로그램에서 각 메모리의 체크를 한다. 테스트 프로그램에 의한 체크의 결과가 정상이면 오프닝메시지를 표시한 후 측정가능상태로 된다. 테스트프로그램 종료 후에러코드를 표시한 채로 된 경우 본기기는 정상인 동작을 하지 못 한다. 바로 전원스위치를 OFF로 하고 고객은 구입처에 연락한다.

전원스위치 OFF시의 동작

전원스위치를 OFF로 하면 직전의 설정정보를 기억한다. 전원코드가 빠진 때도 같다. 따라서 다음에 전원스위치를 ON하면 전원 스위치를 OFF하기 직전의 설정상황에서 일어난다.

3.6 Turning ON/OFF the Power Switch and Opening Message

Opening Message



3.7 직접입력의 측정회로를 결선하다

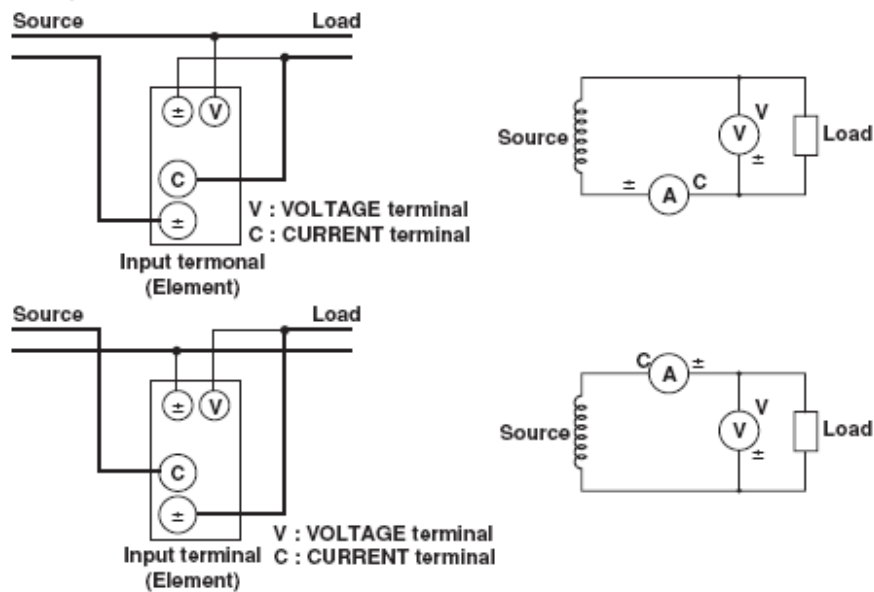
경고

본기기의 전류입력을 직접 흘려 전류를 측정하는 때 외부센서입력커넥터에 측정대상의 전압이 발생한다. 감전을 방지하기 위해서 외부센서부터 측정용 케이블은 본기기부터 빼주십시오.

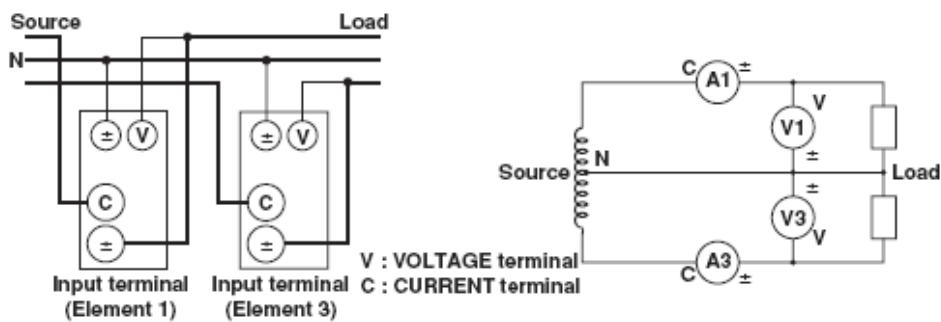
주의

이하의 그림 중의 굵은 선에는 측정전류가 흐른다. 전류용량에 충분히 여유가 있는 선재를 사용.

단상2선식(1P2W)의 결선에 ---형명 : 760401, 760502, 760503에 적용할 수 있다.



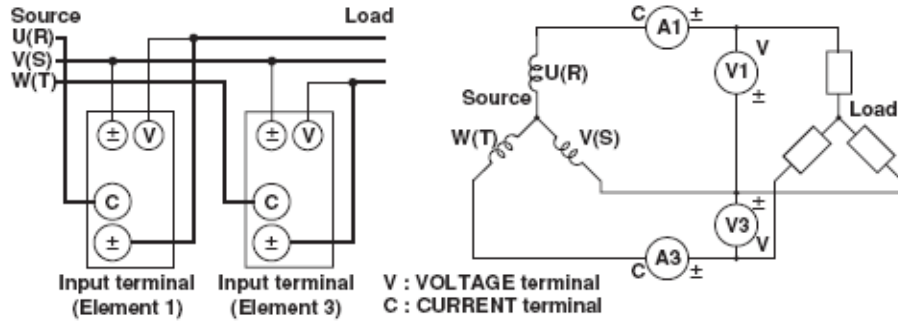
단상 3선식(1PW)의 결선에 --- 형명 : 760502, 760503에 적용할 수 있다.



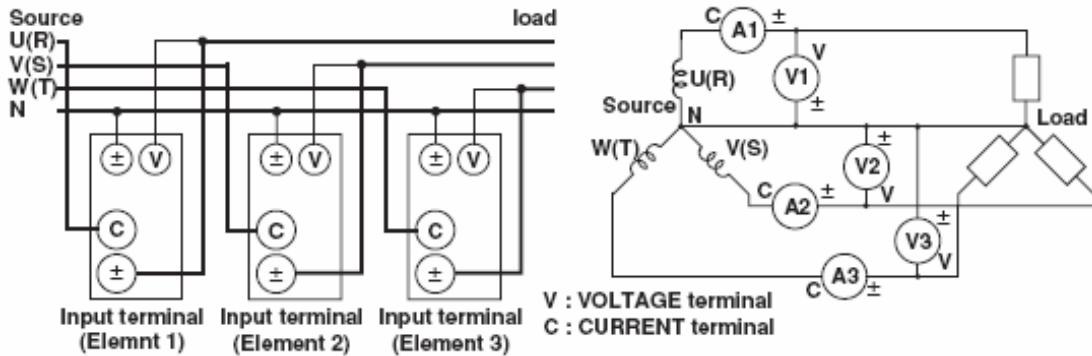
참조

전류의 ±단자에 접속되는 피측정전원부터의 접속선은 오차를 경감하기 위해서 접지전위에 가까운 쪽을 접속하는 것을 추천

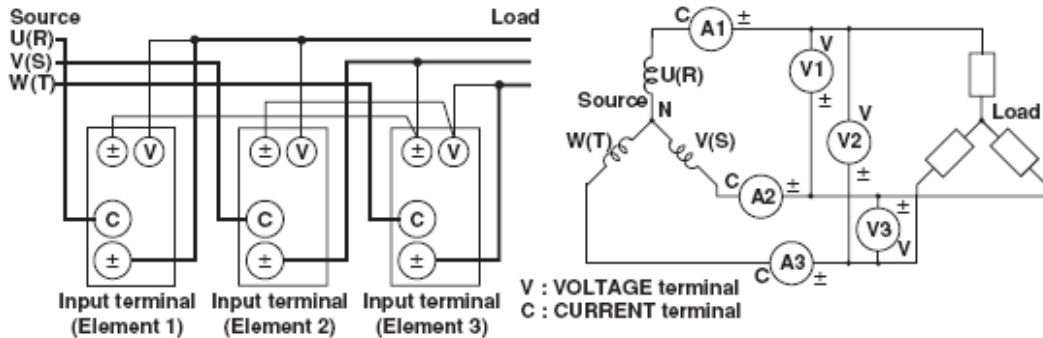
3상3선식(3P3W)의 결선에 - - - 형명 : 760502, 760503에 적용할 수 있다.



3상4선식(3P4W)의 결선에 - - - 형명 : 760503에 적용할 수 있다.



3전압3전류계법(3V3A)의 결선에 - - - 형명 : 760503에 적용할 수 있다.



3.8 외부PT/CT를 사용해서 측정회로를 결선한다.

경고

외부에 변류기(CT)를 사용하는 때는 일차쪽에 전류가 흐르고 있는 상태에서 CT의 2차쪽이 개로로 되지 않도록 주의. 개로로 되면 CT의 2차쪽에 고전압이 발생

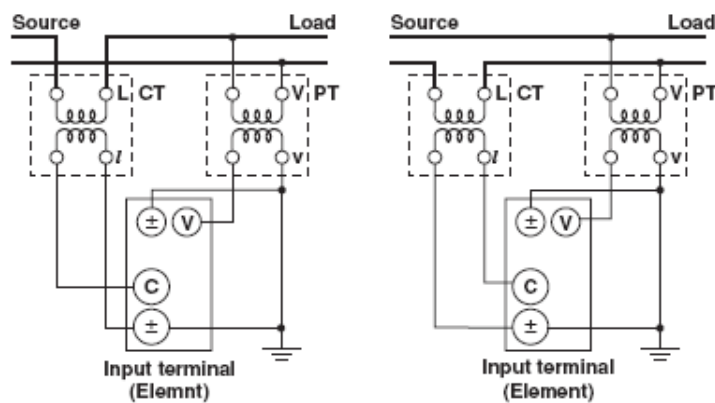
주의

이하의 그림 중의 굵은 선에는 측정전류가 흐른다. 전류용량에 충분히 여유가 있는 선재를 사용.

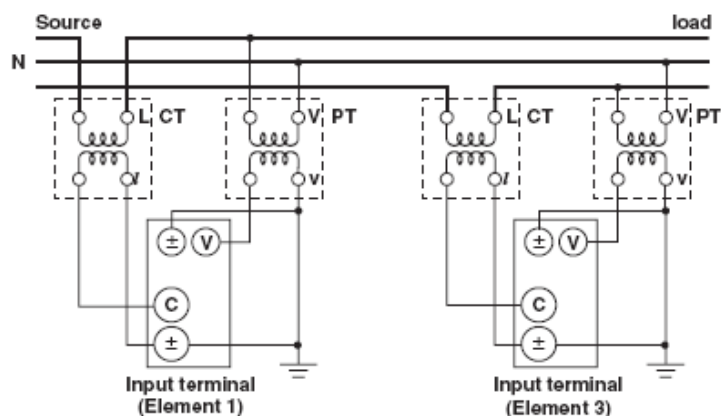
측정대상의 최대전압치와 최대전류치가 본기기의 최대측정범위를 넘을 때, 외부에 변압기(PT)와 변류기(CT)를 사용해서 측정할 수 있다.

- 최대전압치가 '600V'를 넘을 때는 외부PT를 접속해서 그 2차측을 전압입력단자에 접속
- 최대전류치가 '20A'를 넘을 때는 외부 CT를 접속해서 그 2차측을 전류입력단자에 접속

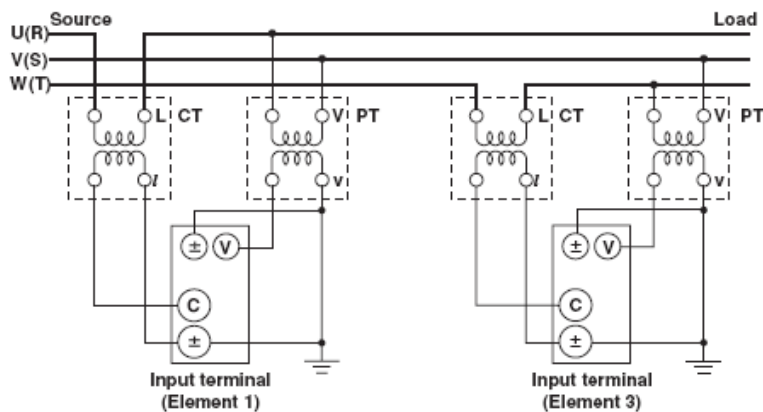
단상2선식(1P2W)로, PT/CT사용시의 결로예 - - - 형명 : 760401, 760502, 760503에 적용



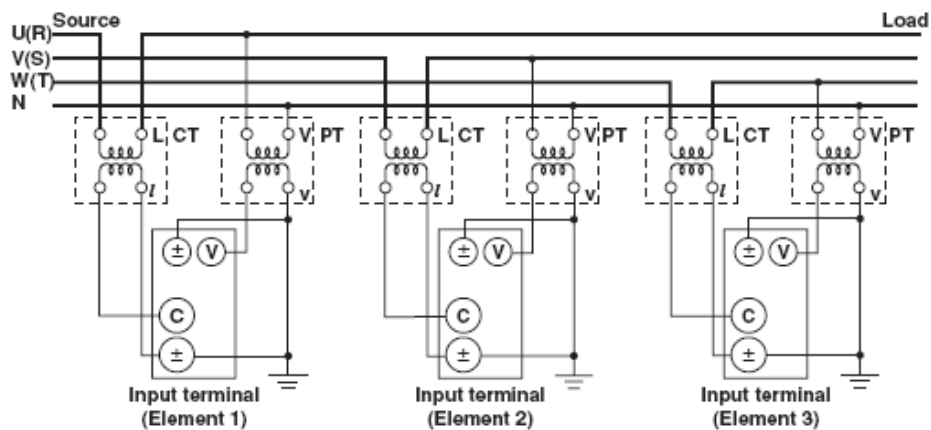
단상3선식(1P3W)로, PT/CT사용시의 결로예 - - - 형명 : 760502, 760503에 적용



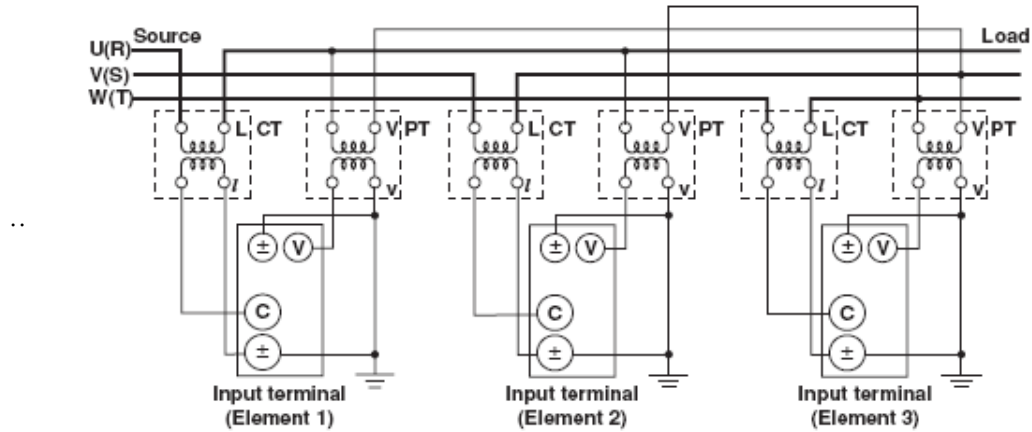
삼성3선식(3P3W)로, PT/CT사용시의 결로예 - - - 형명 : 760502, 760503에 적용



삼성4선식(3P4W)로, PT/CT사용시의 결로에 - - - 형명 : 760503에 적용



3전압3전류계법(3V3A)로, PT/CT사용시의 결선에 - - - 형명 : 76503에 적용할 수 있다



3.9 외부센서를 사용해서 측정회로를 결선한다.

경고

- 외부센서는 케이스 들어감으로써 통전부와 케이스가 절연되어 있고 측정회로의 사용전압에 대해서 충분히 내전압이 있는 것을 사용하여 주십시오.
- SHUNT를 사용하는 경우, 통신상태에서의 배선은 하지 마십시오. 매우 위험합니다. 반듯이 측정회로의 전원을 꺼주십시오. 통전 중은 shunt에 전압이 걸려있습니다. 손 등을 대지 마십시오.
- CLAMP형 센서를 사용할 때는 측정회로의 전압과 CLAMP형 센서의 사양/취급방법 등을 충분히 이해하고 감전 등의 위험이 없는 것을 확인.
- 외부센서 입력 단자를 사용하는 때는 전류입력 단자에 손을 데거나 측정용 케이블을 접속하지 마십시오. 외부센서입력단자에 접속되어 있는 측정회로의 전원이 들어간 때 전류입력 단자에 측정회로의 전압이 발생하기 때문에 위험합니다.
- 본기기의 외부센서입력단자에 접속하는 커넥터는 도전부가 노출하지 않는 안전단자구조의 것을 사용하십시오.

주의

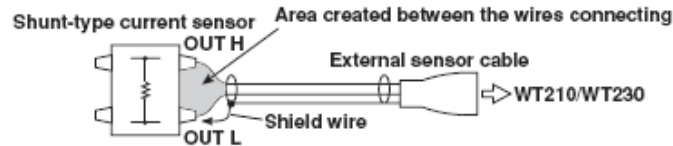
결선그림 가운데 굵은 선에는 측정전류가 흐릅니다. 전류용량에 충분히 여유가 있는 선재를 사용하여 주십시오.

참고

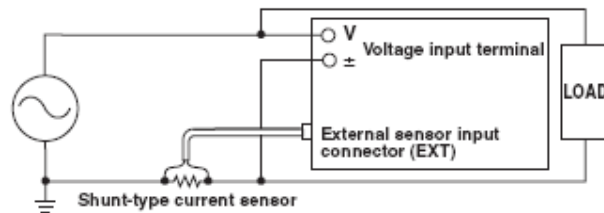
- 외부센서를 사용하는 경우는 센서의 주파수특성과 입상특성이 측정치에 영향을 주기 때문에 주의하여 사용
- 부유용량과 접속선저항의 증가에 의한 측정오차를 경감하기 때문에 외부센서부터 본기기까지의 접속선은 할 수 있는만큼 짧게 해주십시오

- SHUNT형 전류센서를 사용하는 경우, 오차를 경감하기 때문에 외부센서용 케이블을 접속할 때 다음의 점에 주의

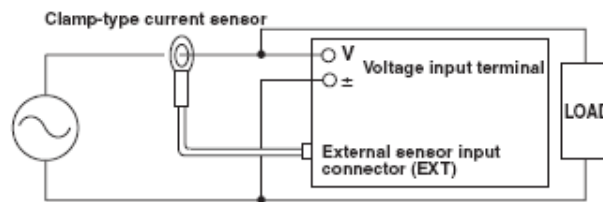
- 외부센서용 케이블의 실드선을 shunt의 출력단자(OUT)의 L쪽에 접속
- 센서부터 외부센서용 케이블까지의 접속선이 만드는 공간면적을 할 수 있는 한 작게 하여 주십시오. 접속선이 만드는 면적내에 들어있는 자력선과 외부 노이즈에 의한 영향을 경감한다



- SHUNT형전류센서는 아래처럼 전원접지쪽에 접속. 어쩔 수 없이 비접지쪽에 접속하는 경우 커먼모드 전압에 의한 영향을 경감하기 때문에 SHUNT형전류센서와 본기기의 접속선에는 AWG18보다 굵은 것을 사용하고 충분히, 안전성과 오차의 경감에 배려한 외부센서용 케이블을 작성하여 주십시오.



- 접지되지 않는 측정회로의 경우에서 고주파 또는 대전력의 경우에는 SHUNT전류센서 접속케이블의 INDUCTANCE의 영향이 크게 된다. 이와 같은 때는 ISOLATION SENSOR(CT, DC-CT, CLAMP)를 사용하여 주십시오

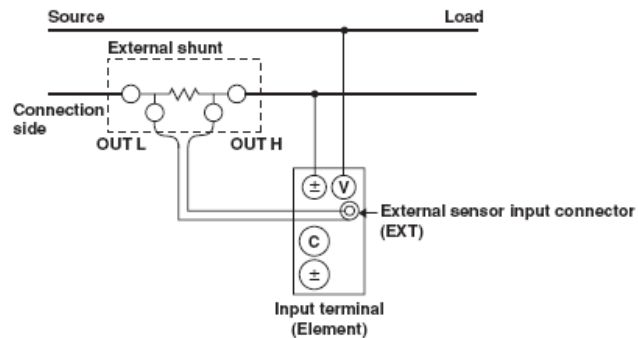


- 접속하는 때에 극성을 다르지 않도록 주의. 극성이 다르면 측정전류의 극성이 반대로 되고 바르게 측정하지 못함. 특히 CLAMP형 전류센서의 경우는 측정회로를 CLAMP하는 때에 틀리기 쉬우니 주의
- SCALING기능을 사용해서 본기기의 디스플레이상에서 측정치를 직독할 수 있다.

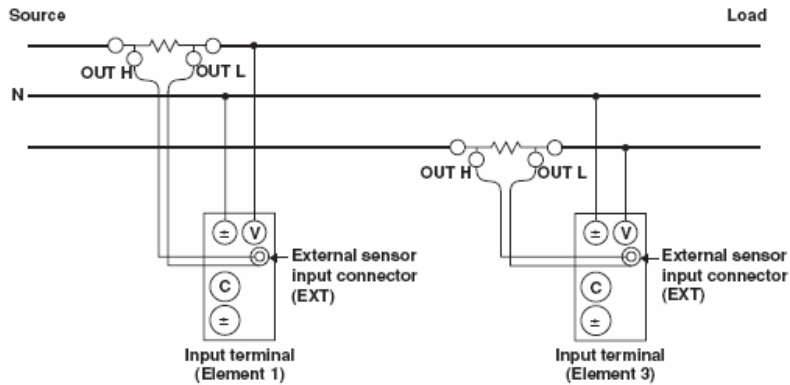
측정대상전류가 20A를 넘은 경우 외부센서를 접속하는 것에 의해서 측정할 수 있다
본기기의 외부 센서입력용 범위는 2.5/5/10V와 50/100/200mV의 2종류.
옵션이어서 선택할 수 있다.

다음에 보이는 결선 예는 외부shunt를 접속하는 때의 것이다. Clamp형 센서를 접속 하는 때는 shunt를 clamp형 센서로 바꾼다.

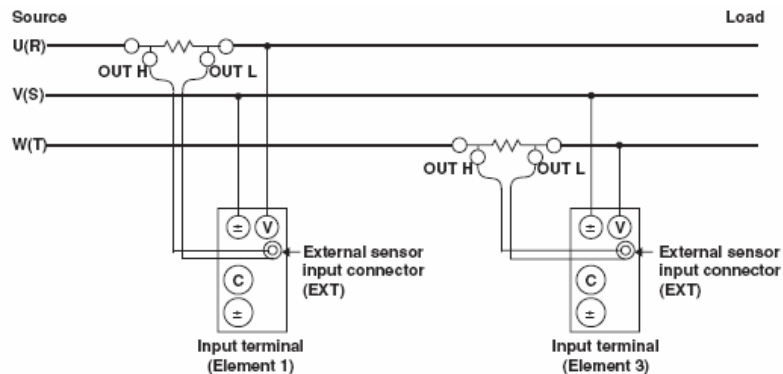
단상 2선식(1P2W)로, 외부 SHUNT사용 시의 결선 예 - - -형명 : 760401, 760502, 760503으로 적용할 수 있다



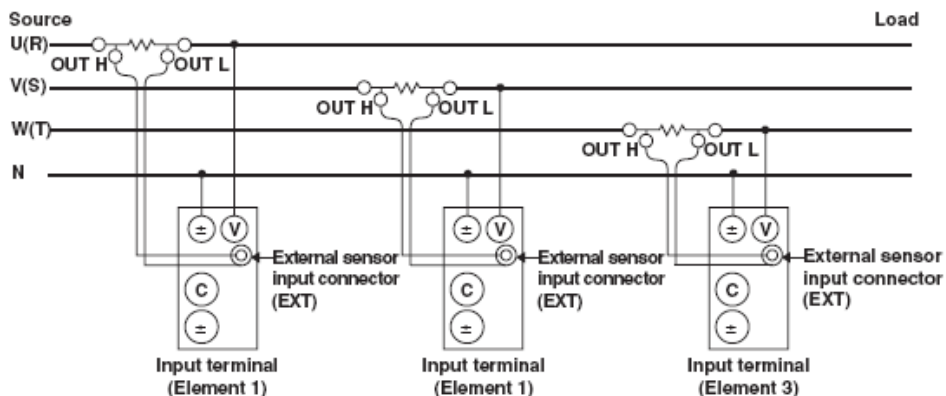
단상 3선식(1P3W)로, 외부 SHUNT사용 시의 결선 예 - - -형명 : 760502, 760503으로 적용할 수 있다



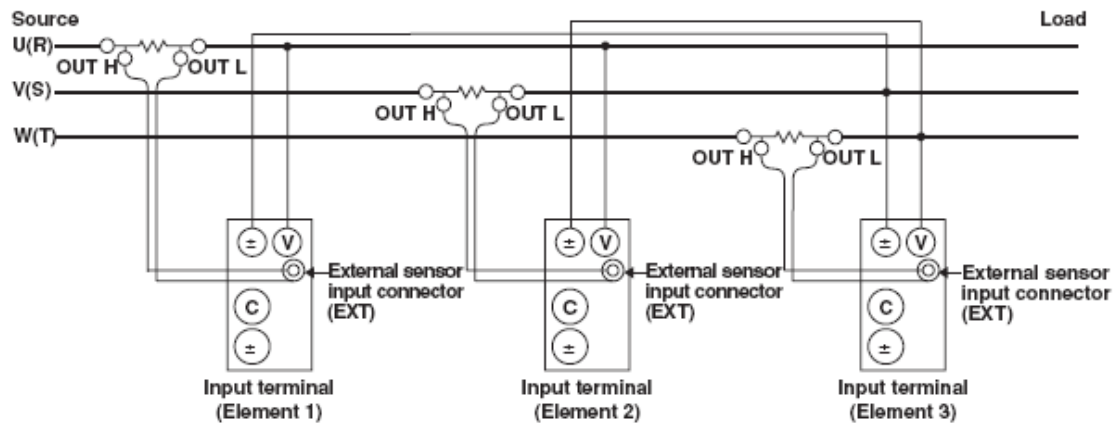
3상 3선식(3P3W)로, 외부 SHUNT사용 시의 결선 예 - - -형명 : 760502, 760503으로 적용할 수 있다



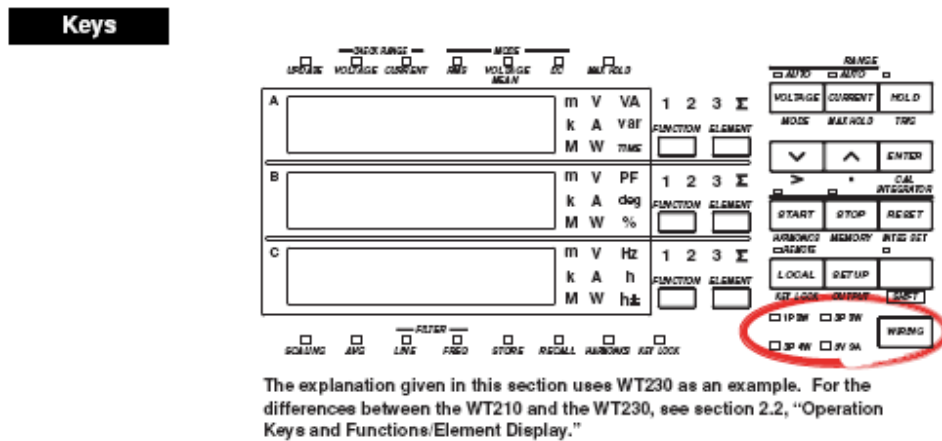
3상 4선식(3P4W)로, 외부 SHUNT사용 시의 결선 예 - - -형명 : 760503으로 적용할 수 있다



3전압3전류계법(3V3A)로, 외부 SHUNT사용 시의 결선 예 - - -형명 : 760503으로 적용할 수 있다



3.10 결선방식을 선택한다(WT230만)



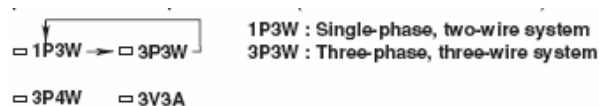
해설

결선방식

WIRING키를 누르고 결선방식을 선택. 형명에 의해서 선택할 수 있는 결선방식이 다릅니다.

-WT230(형명 : 760502)

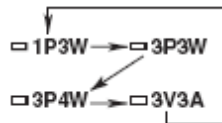
WIRING키를 누를 때마다 다음의 순서로 결선방식이 바뀐다. 입력 엘레먼트를2개(엘레먼트 1, 엘레먼트 3)장착합니다



단상 2선식의 측정회로의 경우는 엘레먼트의 선택에서 1,3 어느쪽을 선택하는 때, 상기의 어느 결선방식을 선택하더라도 바르게 측정/연산합니다. 엘레먼트를 2로 한 때의 측정/연산 결과는 물리적으로 의미를 갖지 않는 수치로 된다.

-WT230(형명 : 760503)

WIRING키를 누를 때마다 다음의 순서대로 결선방식이 바뀐다. 입력 엘리먼트를 3(엘레먼트 1,2,3)개장착한다.

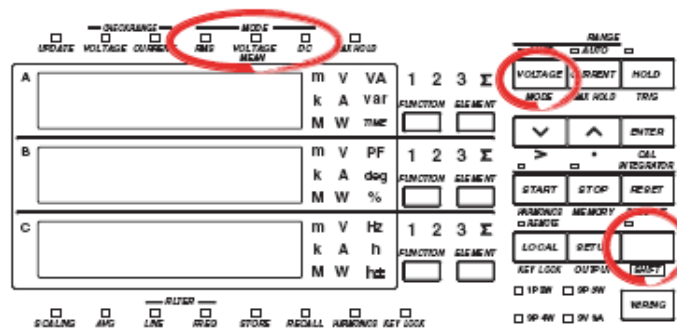


1P3W : Single-phase, two-wire system
 3P3W : Three-phase, three-wire system
 3P4W : Three-phase, four-wire system
 3V3A : Three voltage, three current system

단상2선식의 측정회로의 경우는 엘리먼트의 선택으로 1,2,3의 어느쪽을 선택하는 때 상기의 어느 결선방식을 선택하더라도 바르게 측정/연산한다. 엘리먼트를 2로 한 때의 측정/연산 결과는 물리적으로 의미를 갖지 않는 수치로 된다.

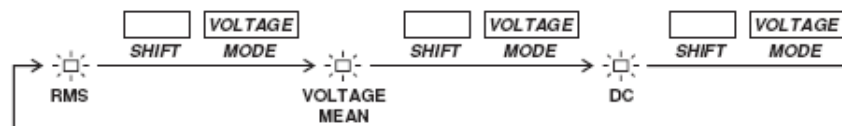
4-1 측정모드를 선택

Keys



The explanation given in this section uses WT230 as an example. For the differences between the WT210 and the WT230, see section 2.2, "Operation Keys and Functions/Element Display."

Procedure



해설

● 측정모드

정바과 전류를 측정하는 방식을 다음 중 선택. 초기설정은 RMS.

Indicator	Voltage	Current
RMS	Measures and displays true RMS value	Measures and displays true RMS value
VOLTAGE MEAN	Displays rectified mean value calibrated to the RMS value	Measures and displays true RMS value
DC	Displays DC value obtained by averaging the input signal	Displays DC value obtained by averaging the input signal

● 이론식

• RMS

전압과 전류를 실효치로 표시하고 싶은 경우 선택

$$\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T f(t)^2 dt}$$

$f(t)$: input signal
 T : one period of the input signal

• VOLTAGE MEAN

전압을 평균치 정류실효치 교정으로 표시하고 싶은 때 선택. 정현파로 실효치교정을 하기 때문에 정현파를 측정하고 싶은 경우는 RMS로써의 측정과 같게 된다. 변형파와 직류파형을 측정하고 싶은 경우는 RMS로써의 측정치와 다르다

$$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{T} \int_0^T |f(t)| dt \quad \begin{array}{l} f(t): \text{input signal} \\ T: \text{one period of the input signal} \end{array}$$

• DC

전압과 전류가 직류의 때에 선택. 입력신호를 단순평균해서 표시.

● 대표적인 주기파형과 전압, 전류측정모드로의한 측정치의 상이

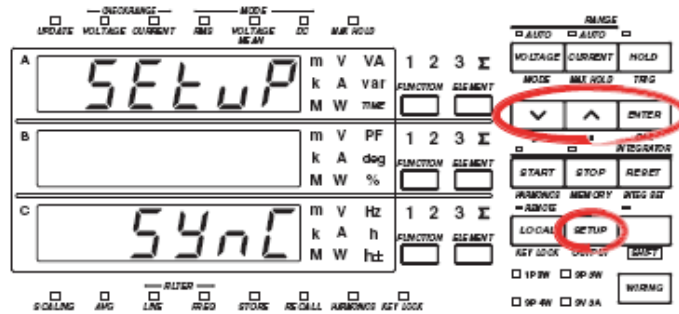
본기기는 아래 표의 가운데의 평균치 측정모드에서는 대응하지 않습니다.

Name	Measurement mode	RMS value	Mean value	Mean-value rectification	Linear averaging
	Waveform Display	RMS	—	V MEAN	DC
Sinewave		$\frac{E_p}{\sqrt{2}}$	$\frac{2}{\pi} \cdot E_p$	$\frac{E_p}{\sqrt{2}}$	0
Half-wave rectification		$\frac{E_p}{2}$	$\frac{E_p}{\pi}$	$\frac{E_p}{2\sqrt{2}}$	$\frac{E_p}{\pi}$
Full-wave rectification		$\frac{E_p}{\sqrt{2}}$	$\frac{2}{\pi} \cdot E_p$	$\frac{E_p}{\sqrt{2}}$	$\frac{2}{\pi} \cdot E_p$
Direct current		E_p	E_p	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \cdot E_p$	E_p
Triangular wave		$\frac{E_p}{\sqrt{3}}$	$\frac{E_p}{2}$	$\frac{\pi}{4\sqrt{2}} \cdot E_p$	0
Square wave Pulse		E_p	E_p	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \cdot E_p$	0
Pulse		$\sqrt{\frac{\tau}{2\pi}} \cdot E_p$	$\frac{\tau}{2\pi} \cdot E_p$	$\frac{\pi\tau}{4\pi\sqrt{2}} \cdot E_p$	$\frac{\tau}{2\pi} \cdot E_p$
		$\sqrt{D} \cdot E_p$	$D \cdot E_p$	$\frac{\pi D}{2\sqrt{2}} \cdot E_p$	$D \cdot E_p$

When duty $D (= \frac{\tau}{2\pi})$ is applied.

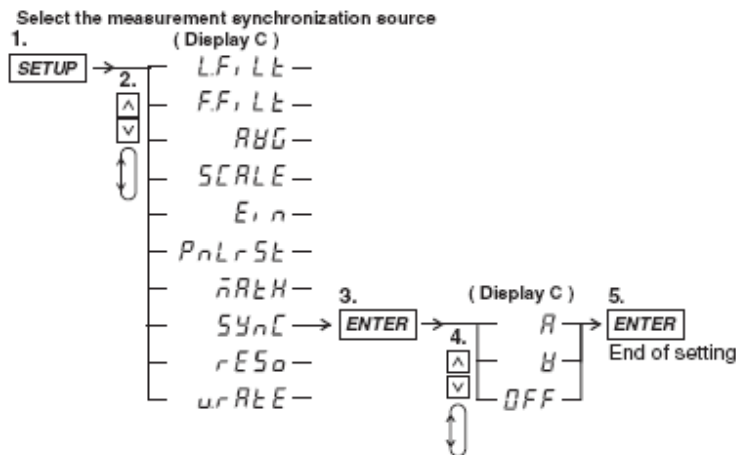
4.2 측정동기 노스를 선택

Keys



The explanation given in this section uses WT230 as an example. For the differences between the WT210 and the WT230, see section 2.2, "Operation Keys and Functions/Element Display."

- 아래 메뉴의 굵은선에 따라서 조작
- 선택 또는 설정한 내용은 ENTER키를 누른 때에 확정
- 조작 도중에서 메뉴부터 꺼낸 때는 조작1.의 조작키를 한 번 누른다. 그 때까지 확정한 내용은 설정정보로써 기억 유지된다.



해설

측정동기 노스의 선택

본기기는 선택한 입력신호의 주기에 동기한 기간(입력신호주기)의 샘플링데이터를 평균화하는 것으로써 측정치를 구한다(평균화처리). 입력신호주기는 전압 및 전류신호부터 검출하고 어느쪽의 신호주기에 기초로 해서 평균화처리인가를 선택할 수 있다. 초기설정은 A이다.

• A

우선적으로 전류신호의 주기를 검출해서 동기 노스로한다. 각 엘레먼트의 전류신호가 각 각의 엘레먼트의 동기노스로 된다. 전류신호의 주기를 검출하지 않는 경우 전압신호를 노스로 한다.

• V

우선적으로 전압신호의 주기를 검출해서 동기 노스로한다. 각 엘레먼트의 전압신호가 각 각의 엘레먼트의 동기노스로 된다. 전압신호의 주기를 검출하지 않는 경우 전류신호를 노스로 한다

• OFF

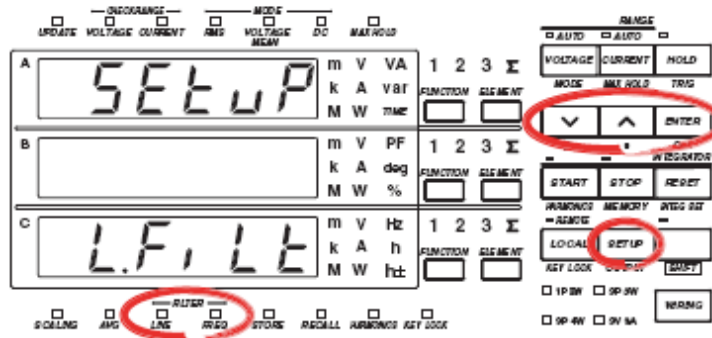
전압과 전류신호에 동기로 해서 측정하지 않고 표시 갱신주기의 전기간의 샘플링 데이터를 평균화 한다

참고

- 동기노스에는 변형이 적은 입력레벨과 주파수가 안정한 입력신호를 선택. 주파수가 안정해서 측정할 수 있는 신호를 선택
- A 와 V를 선택하더라도 전압, 전류신호의 주기를 함께 검출할 수 없는 경우 표시갱신주기의 전구간의 샘플링 데이터를 평균화한다.

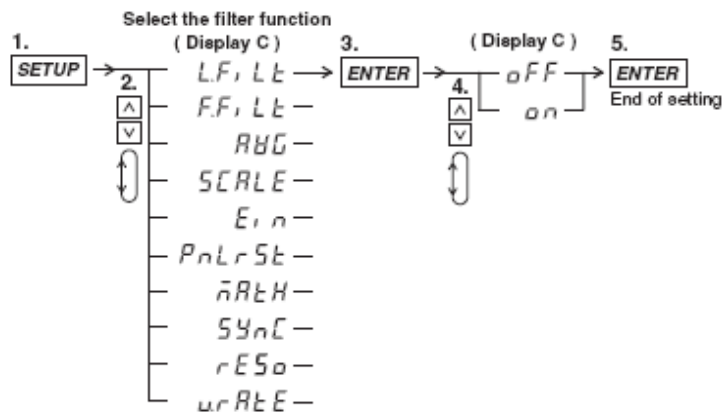
4.3 입력 필터를 ON/OFF한다

Keys

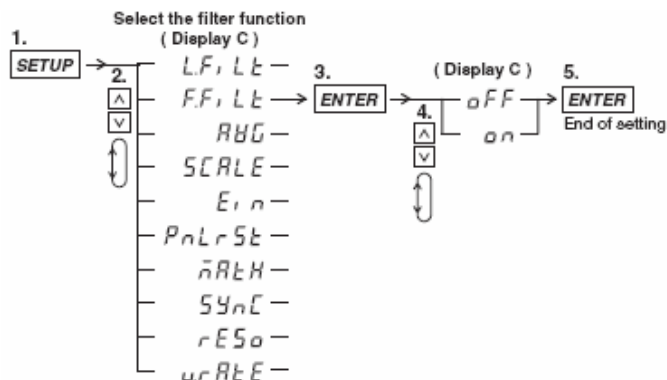


The explanation given in this section uses WT230 as an example. For the differences between the WT210 and the WT230, see section 2.2, "Operation Keys and Functions/Element Display."

- 조작
- 아래 메뉴의 굵은선에 따라서 조작
- 선택 또는 설정한 내용은 ENTER키를 누른 때에 확정
- 조작 도중에서 메뉴부터 꺼낸 때는 조작1.의 조작키를 한 번 누른다. 그 때까지 확정한 내용은 설정정보로써 기억 유지된다.
- 라인필터의 ON/OFF



- 주파수 필터의 ON/OFF



해설

입력필터가 다음의 2종류 준비된다. 인버터파형 및 변형파형 등의 노이즈를 제거하고 안정한 측정치를 얻을 수 있다

● 라인필터

측정회로만으로 삽입된다. 입력신호의 노이즈성분을 제거한다. CUT OFF주파수는 500HZ이다

- ON : ON을 선택하고 ENTER키를 누르면 라인필터 기능이 작동하고 라인의 지시계가 점등
- OFF : OFF를 선택해서 ENTER키를 누르면 라인필터 기능은 작동안함. 라인의 지시계가 삭제

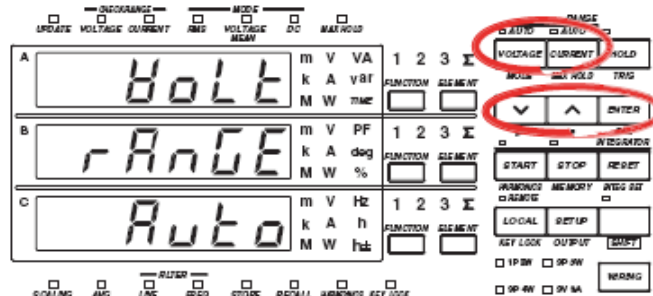
● 주파수 필터

주파수측정회로만 삽입된다. CUT OFF주파수는 500HZ이다. 본기기는 입력신호에 동기해서 측정하기 때문에 입력신호의 주파수를 바르게 측정하는 것이 필요.

- ON : ON을 선택하고 ENTER키를 누르면 주파수필터 기능이 작동하고 FREQ의 지시계가 점등
- OFF : OFF를 선택해서 ENTER키를 누르면 주파수필터 기능은 작동안함. FREQ의 지시계가 삭제

4.4 직접입력의 때의 측정범위를 선택

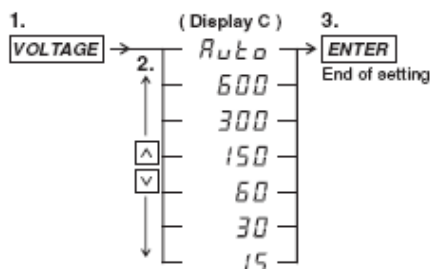
Keys



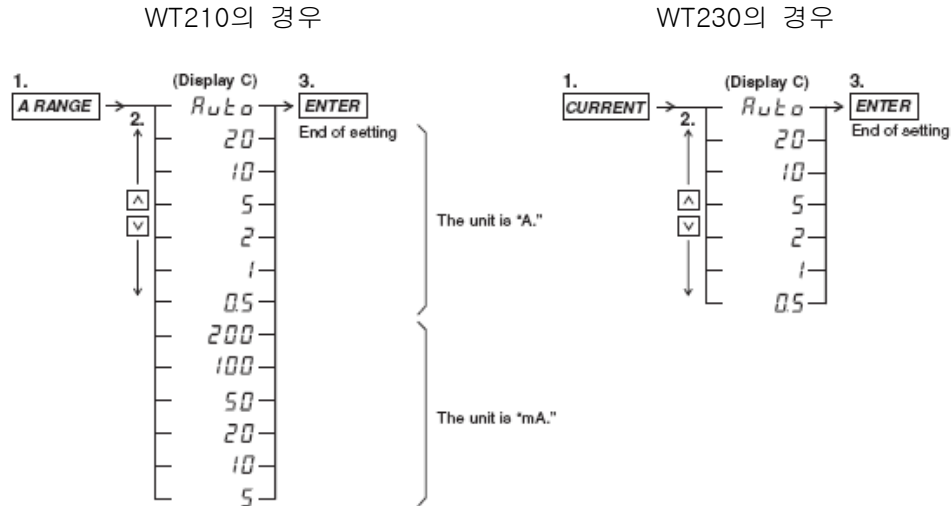
The explanation given in this section uses WT230 as an example. For the differences between the WT210 and the WT230, see section 2.2, "Operation Keys and Functions/Element Display."

- 아래 메뉴의 굵은선에 따라서 조작
- 선택 또는 설정한 내용은 ENTER키를 누른 때에 확정
- 조작 도중에서 메뉴부터 꺼낸 때는 조작1.의 조작키를 한 번 누른다. 그 때까지 확정된 내용은 설정정보로써 기억 유지된다.

● 전압범위의 설정



● 전류범위의 설정



해설

● 고정(수동)범위와 자동 범위

측정범위에는 다음의 종류가 있다. 초기설정은 AUTO범위의 ON의 상태

- 고정범위
 - 전압범위 : 600, 300, 150, 60, 30, 15V부터 선택
 - 전류범위 : 20, 10, 5, 2, 1, 0.5A 중부터 선택.
- AUTO RANGE : AUTO

전압, 전류범위의 어느쪽도 입력신호의 크기에 의해서 다음의 자동적으로 측정범위를 변경. 변경할 수 있는 범위의 종류는 고정범위와 같다

• RANGE UP

전압과 전류의 측정치(V또는 A)가 범위정격의 130%를 넘은 때, 또는 피크치가 범위정격의 약 300%를 넘은 때, 다음의 측정치갱신시에 범위를 UP합니다. WT230의 경우는 복수인 입력 엘리먼트의 1개라도 이 조건을 만족한 때에 다음의 측정치갱신 시에 범위를 UP.

• RANGE DOWN

전압과 전류의 측정치가 범위정격의 30%이하에서 피크치가 하위범위의 범위정격의 약 300%이하의 때 다음의 측정치갱신시에 범위를 다운한다. WT230의 경우는 복수인 입력엘리먼트의 모두가 이 조건을 만족한 때에 다음의 측정치갱신시에 엘리먼트 다운합니다.

● 범위의 확정

측정 중에 현재설정되어 있는 범위를 확인하는 때는 VOLTAGE 또는 CURRENT키를 누른다. 설정되어 있는 범위가 디스플레이C에 표시된다. 측정상태에 돌아오는데는 다시 같은 키를 누른다

● 전력범위

유효전력, 피상전력, 무효전력의 측정범위는 다음처럼 된다.

Wiring method	Power range
single-phase, two-wire (1P2W)	voltage range × current range
single-phase, three-wire (1P3W)	
three-phase, three-wire (3P3W)	voltage range × current range × 2
three-voltage, three-current (3A3V)	
three-phase, four-wire (3P4W)	voltage range × current range × 3

- 최대표시는 99999(표시자리수 5자리의 경우)이다
- 전압범위 × 전류범위의 결과가 1000W이상으로 되면 표시단위는 KW표시로 되고 1000KW이상으로 되면 표시단위는 MW표시로 된다

전력범위 표

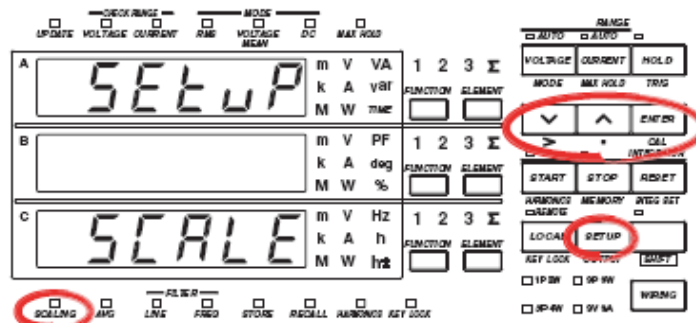
- 구체적인 전압범위와 전류범위의 조합하면 전력범위의 일람표를 다음처럼 기재합니다. 표는 유효전력(단위:W)에 대해서 기재합니다. 피상전력(단위:VA)과 무효전력(단위:var)도 유효전력과 같은 크기의 범위로 된다. 단위를 각 각 VA또는 var로 바꾸어 보아 주십시오.
- 표는 표시자리 수가 5자리의 경우이다. 표시자리 수는 4자리로 한 경우는 아래 표의 수치의 최하자리가 각 각 1개씩 감소. 표시자리 수의 선택에 대해서는 4.13을 본다.

On the WT230

Wiring System	Voltage Range (V)	Current Range					
		500.00 mA	1.0000 A	2.0000 A	5.0000 A	10.000 A	20.000 A
Single-phase, two-wire (1P2W)	15.000	7.5000 W	15.000 W	30.000 W	75.000 W	150.00 W	300.00 W
	30.000	15.000 W	30.000 W	60.000 W	150.00 W	300.00 W	600.00 W
	60.000	30.000 W	60.000 W	120.00 W	300.00 W	600.00 W	1.2000 kW
	150.00	75.000 W	150.00 W	300.00 W	750.00 W	1.5000 kW	3.0000 kW
	300.00	150.00 W	300.00 W	600.00 W	1.5000 kW	3.0000 kW	6.0000 kW
	600.00	300.00 W	600.00 W	1.2000 kW	3.0000 kW	6.0000 kW	12.000 kW
Single-phase, three-wire (1P3W),	15.000	15.000 W	30.000 W	60.000 W	150.00 W	300.00 W	600.00 W
Three-phase, three-wire (3P3W),	30.000	30.000 W	60.000 W	120.00 W	300.00 W	600.00 W	1.2000 kW
	60.000	60.000 W	120.00 W	240.00 W	600.00 W	1.2000 kW	2.4000 kW
	150.00	150.00 W	300.00 W	600.00 W	1.5000 kW	3.0000 kW	6.0000 kW
Three voltage, three current (3V3A)	300.00	300.00 W	600.00 W	1.2000 kW	3.0000 kW	6.0000 kW	12.000 kW
	600.00	600.00 W	1.2000 kW	2.4000 kW	6.0000 kW	12.000 kW	24.000 kW
Three-phase, four-wire (3P4W)	15.000	22.500 W	45.000 W	90.000 W	225.00 W	450.00 W	900.00 W
	30.000	45.000 W	90.000 W	180.00 W	450.00 W	900.00 W	1.8000 kW
	60.000	90.000 W	180.00 W	360.00 W	900.00 W	1.8000 kW	3.6000 kW
	150.00	225.00 W	450.00 W	900.00 W	2.2500 kW	4.5000 kW	9.0000 kW
	300.00	450.00 W	900.00 W	1.8000 kW	4.5000 kW	9.0000 kW	18.000 kW
	600.00	900.00 W	1.8000 kW	3.6000 kW	9.0000 kW	18.000 kW	36.000 kW

4.5 외부PT/CT를 사용하는 때의 스케일링 정수를 설정

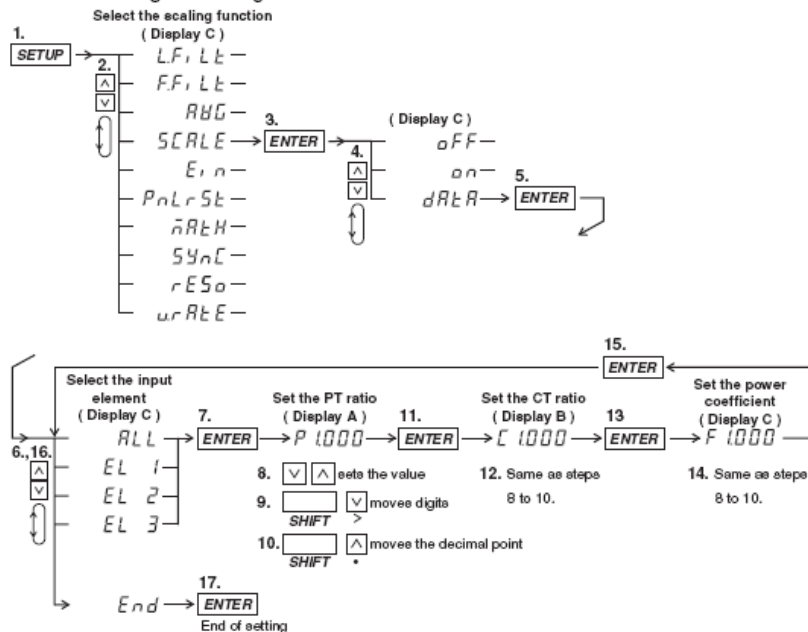
Keys



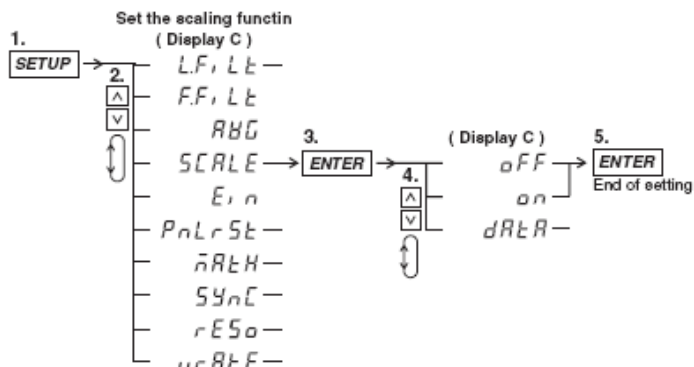
The explanation given in this section uses WT230 as an example. For the differences between the WT210 and the WT230, see section 2.2, "Operation Keys and Functions/Element Display."

- 조작
 - 아래 메뉴의 굵은선에 따라서 조작
 - 선택 또는 설정한 내용은 ENTER키를 누른 때에 확정
 - 조작 도중에서 메뉴부터 꺼낸 때는 조작1.의 조작키를 한 번 누른다. 그 때까지 확정된 내용은 설정정보로써 기억 유지된다.
- 스케일링정수의 설정

Setting the Scaling Constant



● 스케일링의 ON/OFF



해설

● 스케일링기능

외부에 전압기(PT)변류기(CT) 등의 변성기를 설치하고 그것들의 2차측 출력을 본기기의 입력엘레먼트에 접속해서 전압, 전류, 전력등을 측정하도록 하는 때에 유효한 기능. 본기기에서는 PT비/CT비와 전력계수(F)를 스케일링정수로써 설정할 수 있다. 스케일링 기능을 ON으로 하면 변성기의 1차 측에 환산한 수치와 어느 일정의 계수를 곱한 수치를 직접, 측정치로써 표시 또는 데이터 출력할 수 있다.

Measured/computed value	Scaled result	
Voltage V	$P \times V$	P: Voltage scaling constant
Current A	$C \times A$	C: Current scaling constant
Active power W	$F \times P \times C \times W$	F: Power scaling constant
Reactive power var	$F \times P \times C \times \text{var}$	
Apparent power VA	$F \times P \times C \times \text{VA}$	

● 입력엘레먼트의 선택

어느 엘레먼트에 대해서 스케일링정수를 설정하던가 선택한다. 초기설정은 ALL이다.

- ALL : 모든 엘레먼트의 스케일링정수를 같은 수치로 일괄 설정하는 때에 선택
- EL1 : 엘레먼트1만 스케일링정수를 설정하는 때에 선택
- EL2 : 엘레먼트2만 스케일링정수를 선택하는 때에 선택. 형명 760502에서는 이 메뉴는 표시 안함
- EL3 : 엘레먼트3만 스케일링정수를 설정하는 때에 선택
- End : 설정이 종료하는 때 또는 설정하지 않는 때에 선택

● 스케일링정수의 설정

다음 순서에서 스케일링정수를 설정. 설정범위는 0.001~9999.이다. 초기설정은 1.000이다

- P : 디스플레이 A에서 PT비를 설정
- C : 디스플레이 B에서 CT비를 설정
- F : 디스플레이 C에서 전력정수를 설정

WT230은 입력엘레먼트의 선택에서 End를 선택하면 설정을 종료합니다.

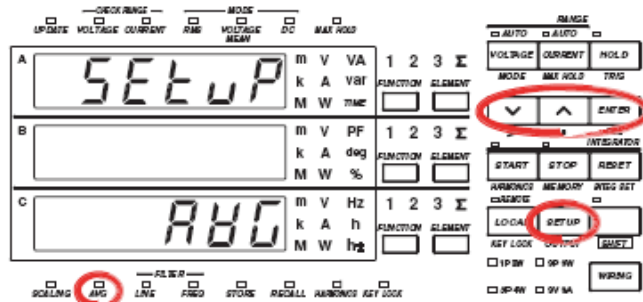
● 스케일링기능의 ON/OFF

스케일링 정수를 설정한 후, 다시 한 번스케일링의 메뉴를 선택. 초기설정은 OFF

- ON : ON을 선택하고 ENTER키를 누르면 스케일링을 개시하고 SCALING의 지시가 점등
- OFF : OFF를 선택해서 ENTER키를 누르면 스케일링을 정지하고 SCALING의 지시가 소등

4.7 평균기능 사용

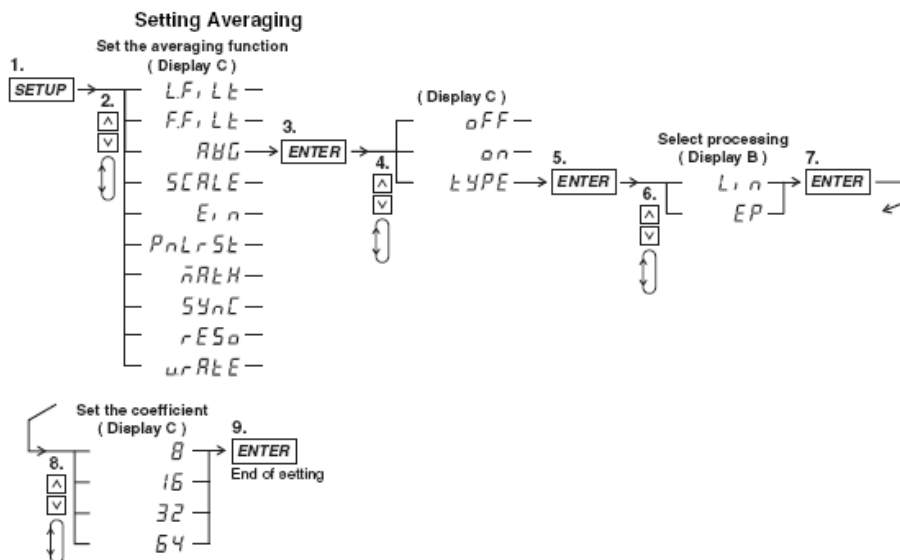
Keys



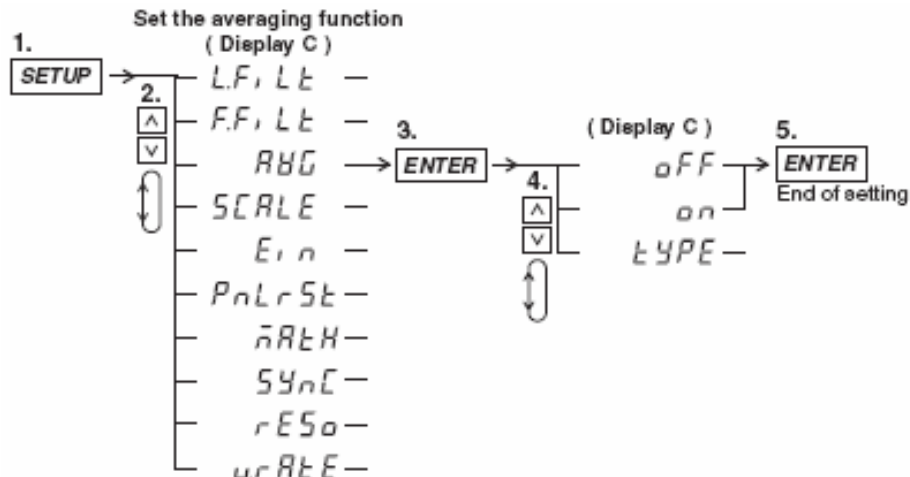
The explanation given in this section uses WT230 as an example. For the differences between the WT210 and the WT230, see section 2.2, "Operation Keys and Functions/Element Display."

- 조작
- 아래 메뉴의 굵은선에 따라서 조작
- 선택 또는 설정한 내용은 ENTER키를 누른 때에 확정
- 조작 도중에서 메뉴부터 꺼낸 때는 조작1.의 조작키를 한 번 누른다. 그 때까지 확정한 내용은 설정정보로써 기억 유지된다.

● 평균 설정



● 평균 ON/OFF설정



해설

● 평균기능

측정치의 지수화평균 또는 이동평균(단순평균)처리를 하는 기능. 전원과 부하의 변동이 큰 때와 입력신호의 주파수가 낮은 때, 측정치의 표시가 변동해서 읽기 어려운 경우에 유효. 직접, 평균처리된 측정항목은 V(전압), A(전류), W(유효전력)이다. 다른 측정항목에서도 이것들의 V,A,W의 측정치를 사용해서 연되어 있는 경우는 평균의 환경을 받는다. 평균처리를 하려면 측정치의 의미가 없어지는 피크치(Vpk, Apk)같은 것은 평균처리되지 않는다.

● 평균처리의 선택

다음 중 선택. 초기설정은 Lin

- 지수화평균 :EP

처리는 다음 식입니다

$$D = D_{n-1} + (M_n - D_{n-1})/K$$

where

D_n : the value at the n^{th} display;

D_{n-1} : the exponentially averaged value at the $n-1^{\text{th}}$ display;

M_n : the measurement value at the n^{th} display;

K: attenuation constant

- 이동평균 (단순평균) : Lin

처리는 다음 식대로 입니다.

$$D_n = (M_{n-(m-1)} + M_{n-(m-2)} + \dots M_{n-2} + M_{n-1} + M_n)/m$$

where

D_n : the value at the n^{th} display;

$M_{n-(m-1)}$: the measurement value at $(m-1)$ display before the n^{th} display;

$M_{n-(m-2)}$: the measurement value at $(m-2)$ display before the n^{th} display;

:

M_{n-2} : the measurement value at two displays before the n^{th} display;

M_{n-1} : the measurement value at one display before the n^{th} display;

M_n : the measurement value at the n^{th} display;

m: sample number

● 평균계수의 설정

다음 중부터 수치를 설정. 초기설정은 8

8, 16, 32, 64

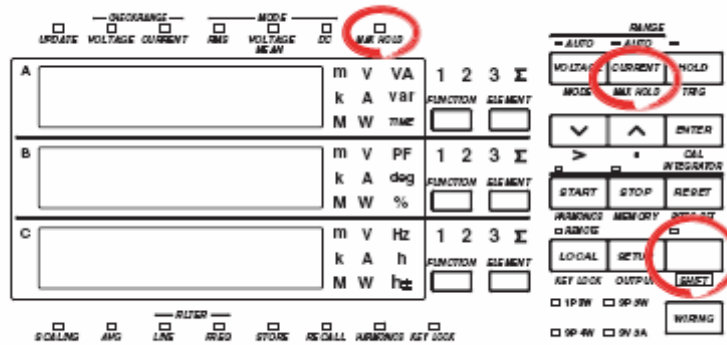
● 평균기능의 ON/OFF

평균계수를 설정한 후, 다시 한 번 평균의 메뉴를 선택. 초기설정은 OFF

- ON: ON을 선택해서 ENTER키를 누르면 평균을 개시. AVG의 지시계가 점등
- OFF : OFF를 선택해서 ENTER키를 누르면 평균을 정지. AVG의 지시계가 소등

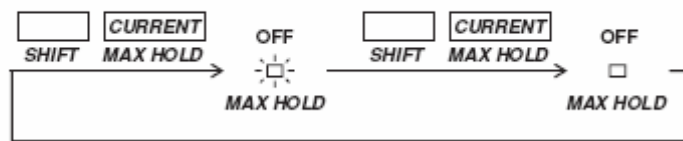
4.8 MAX홀드기능을 사용

Keys



The explanation given in this section uses WT230 as an example. For the differences between the WT210 and the WT230, see section 2.2, "Operation Keys and Functions/Element Display."

Procedure



해설

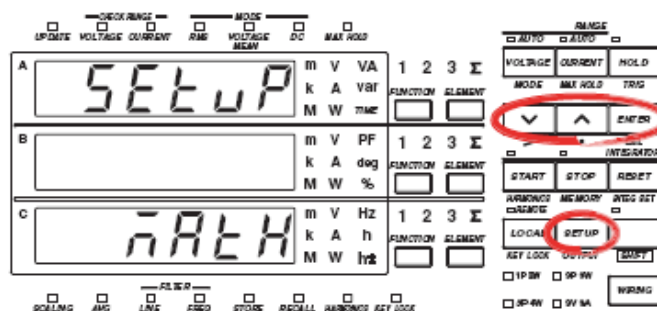
MAX홀드기능

MAX홀드기능이 동작하는 사이의 V, A, W, VA, Var, Vpk 및 Apk의 최대치를 유지할 수 있다. 유지하는 치보다도 큰 치가 측정되면 그 큰 치가 유지됩니다. 초기설정은 off

- ON : MAX HOLD의 지시계가 점등, MAX홀드기능이 동작
- OFF : MAX HOLD지시계가 소등하고, MAX홀드기능은 동작 안함

4.9 효율을 연산한다 (WT230만)

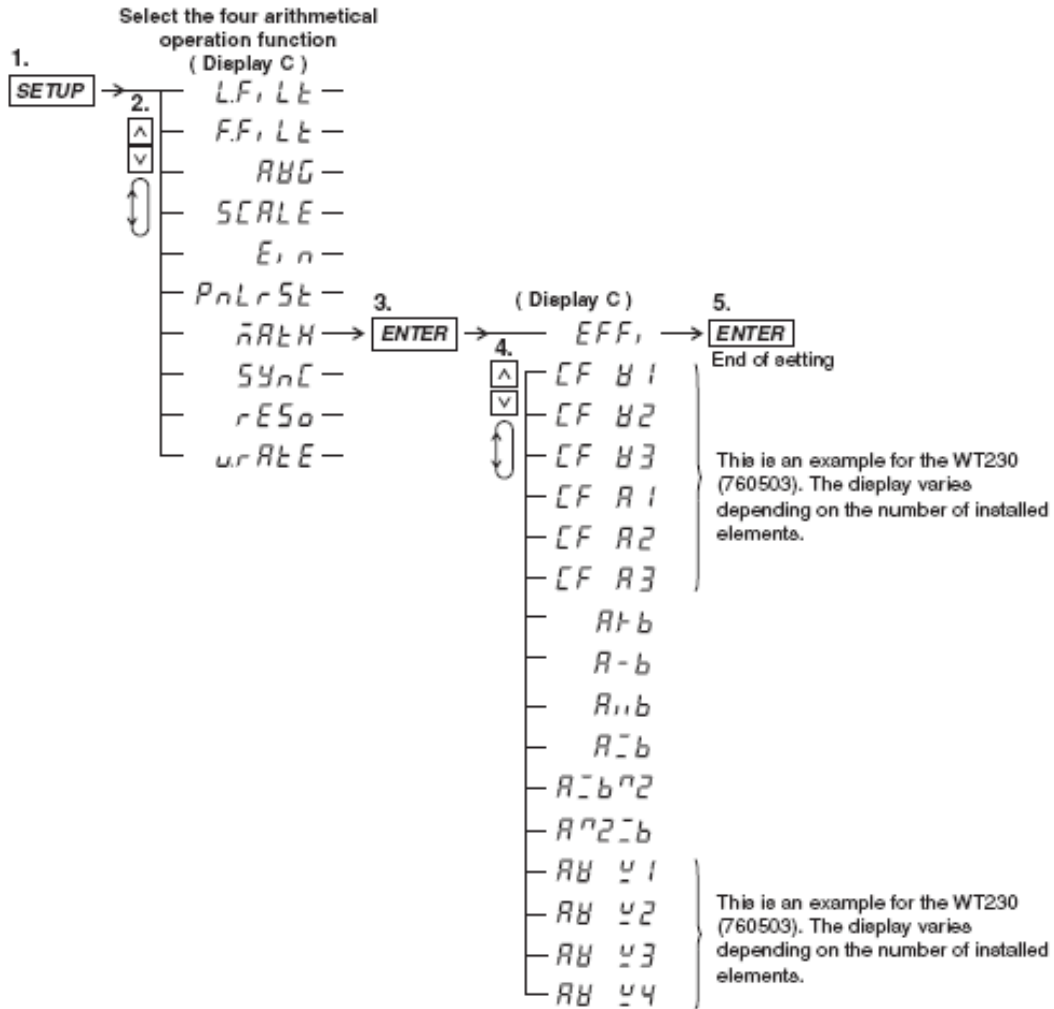
Keys



The explanation given in this section uses WT230 as an example. For the differences between the WT210 and the WT230, see section 2.2, "Operation Keys and Functions/Element Display."

- 조작
- 아래 메뉴의 굵은선에 따라서 조작
- 선택 또는 설정한 내용은 ENTER키를 누른 때에 확정
- 조작 도중에서 메뉴부터 꺼낸 때는 조작1.의 조작키를 한 번 누른다. 그 때까지 확정한

내용은 설정정보로써 기억 유지된다.



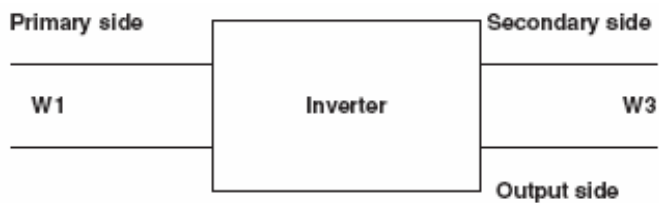
해설

기기의 효율을 연산하고, 디스플레이C에 표시할 수 있다. 효율을 표시하는 때는 표시치의 선두에 “ η ” 을 표시.

효율의 연산식

- 3상3선모델(형명:760502)의 경우

엘레먼트1에서 측정된 유효전력(W1)를 변환기 1차측에 입력된 유효전력, 엘레먼트 3에서 측정된 유효전력(W3)을 변환기 2차측에서 소비된 전력으로써 효율을 연산

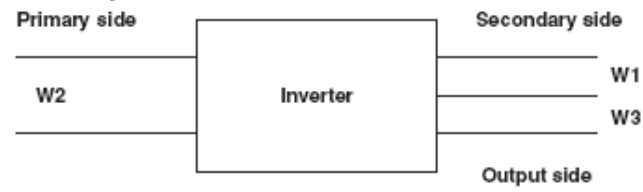


Equation

$$\text{Efficiency} = \frac{W3}{W1} \times 100(\%)$$

- 3상 4선모델(형명 : 760503)의 경우

엘레먼트 2에서 측정된 유효전력(W2)을 변환기 1차 측에 입력된 유효전력, 엘레먼트1과 3에서 측정된 유효전력(W1과 W3)을 변환기 2차 측에서 소비된 전력으로써 효율을 연산.

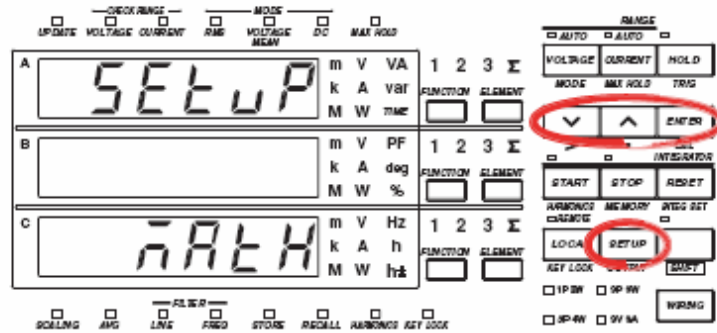


Equation

$$\text{Efficiency} = \frac{W1+W3}{W2} \times 100(\%)$$

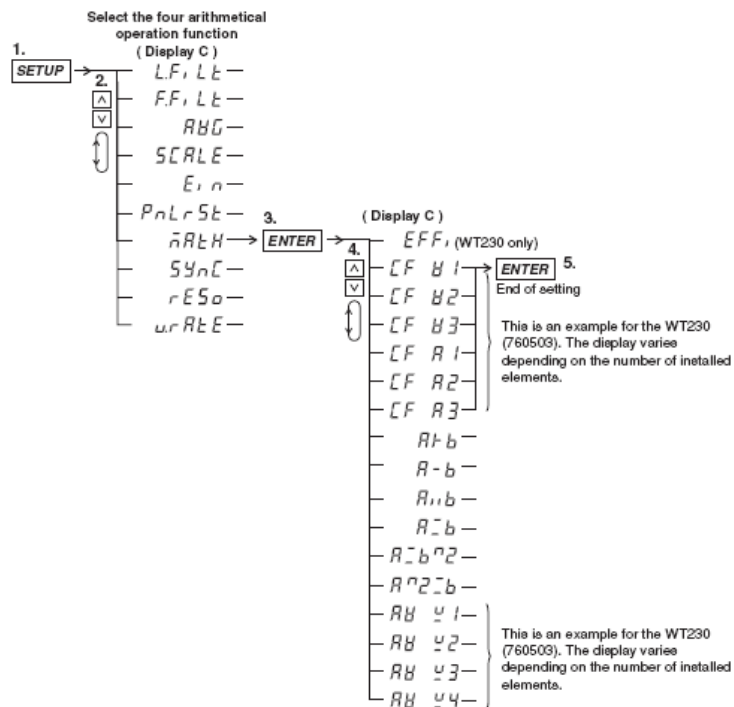
4.10 CREST FACTOR연산

Keys



The explanation given in this section uses WT230 as an example. For the differences between the WT210 and the WT230, see section 2.2, "Operation Keys and Functions/Element Display."

- 조작
- 아래 메뉴의 굵은선에 따라서 조작
- 선택 또는 설정한 내용은 ENTER키를 누른 때에 확정
- 조작 도중에서 메뉴부터 꺼낸 때는 조작1.의 조작키를 한 번 누른다. 그 때까지 확정된 내용은 설정정보로써 기억 유지된다.



해설

● CREST FACTOR연산기능

CREST FACTOR는 피크치/실효치에서 구할 수 있다. 본기기는 전압, 전류의 CREST FACT를 연산해서 디스플레이C에 표시할 수 있다. CREST FACT를 표시하는 때는 표시치의 선두에 'n-----'를 표시

● CREST FACTOR연산방식과 디스플레이

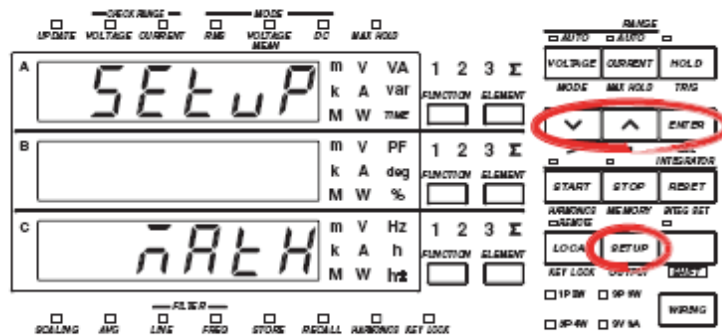
$CF\ H1$: Displays the result of (Peak of V1)/(rms of V1)
 $CF\ H2$: Displays the result of (Peak of V2)/(rms of V2) (for 760503 only)
 $CF\ H3$: Displays the result of (Peak of V3)/(rms of V3) (for 760502 and 760503)
 $CF\ R1$: Displays the result of (Peak of A1)/(rms of A1)
 $CF\ R2$: Displays the result of (Peak of A2)/(rms of A2) (for 760503 only)
 $CF\ R3$: Displays the result of (Peak of A3)/(rms of A3) (for 760502 and 760503)

참고

- CREST FACTOR의 정의 : PEAK치 / RMS치
- 실효치가 범위정격치의 0.5%이하의 때는 연산 오버표시 ($\bar{\sim}--oF-$) 된다
- 측정모드가 VOLTAGE MEAN 또는 DC의 때는 데이터 없이 표시로 ($\bar{\sim}----$) 된다.

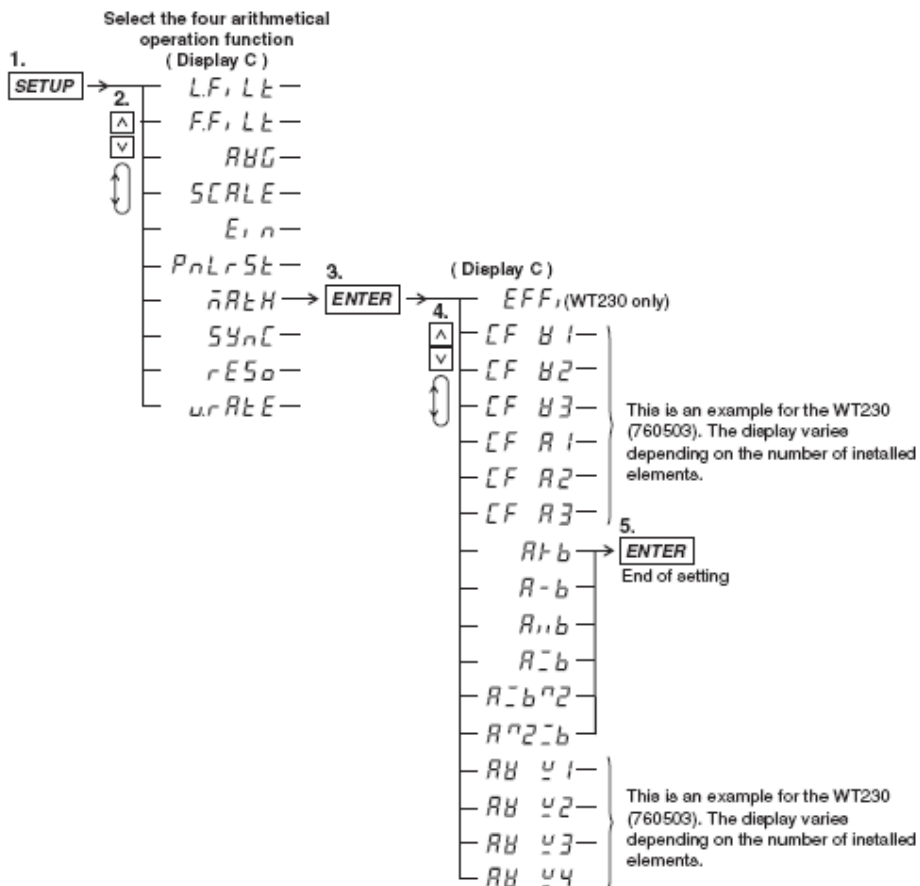
4.11 사칙연산을 한다

Keys



The explanation given in this section uses WT230 as an example. For the differences between the WT210 and the WT230, see section 2.2, "Operation Keys and Functions/Element Display."

- 조작
- 아래 메뉴의 굵은선에 따라서 조작
- 선택 또는 설정한 내용은 ENTER키를 누른 때에 확정
- 조작 도중에서 메뉴부터 꺼낸 때는 조작1.의 조작키를 한 번 누른다. 그 때까지 확정된 내용은 설정정보로써 기억 유지된다.



해설

- 다음의 연산결과를 디스플레이C에 표시할 수 있다. 연산결과를 표시하는 때는 표시치의 선두에 "n"를 표시합니다.

$R+b$: $A+B$
 $R-b$: $A-B$
 $R \times b$: $A \times B$
 $R \div b$: $A \div B$
 $R \div b^2$: $A \div B^2$
 $R^2 \div b$: $A^2 \div B$

A and b 는 디스플레이 A, B의 표시치를 보여줍니다. **"A+b"** 는 디스플레이 A의 표시치와 디스플레이B의 표시치를 가산해서 그 결과를 디스플레이C에 표시합니다.

참고

- 표시된 기호의 의미는 다음대로 입니다

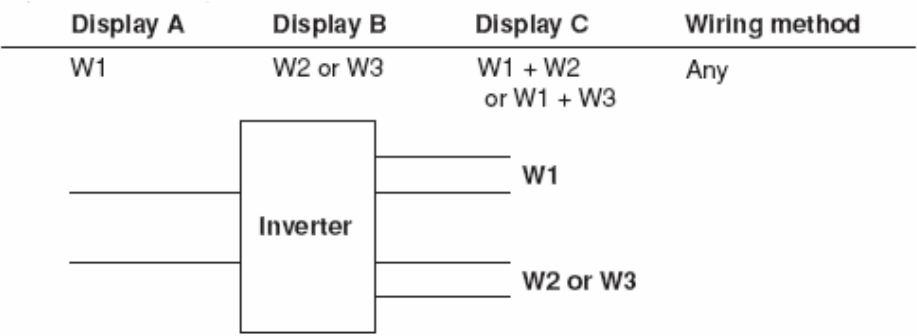
+ : + (Addition)
- : - (Subtraction)
× : × (Multiplication)
÷ : ÷ (Division)
^ : ^ (Exponent)

- 디스플레이A의 기능이 적산경과시간(TIME)을 표시하는 경우, 연산결과의 표시는 데이터없이 표시 **(---)**로 된다.
- 디스플레이B의 기능의 치가 정격 0.0001%이하의 경우 연산 오버표시로 된다. **(--oF-)**

● 응용예

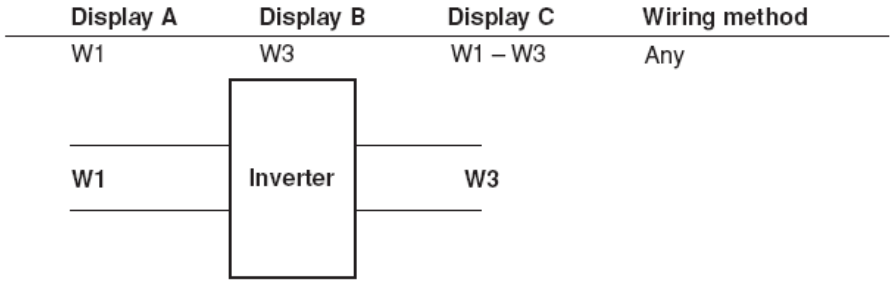
A+b: 디스플레이A + 디스플레이B의 연산결과(전가화)를 표시

연산 예 1 :

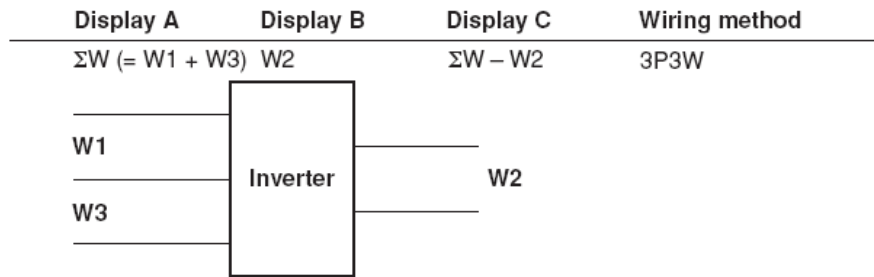


A-b: 디스플레이A-디스플레이B의 연산결과(전력로스)를 표시

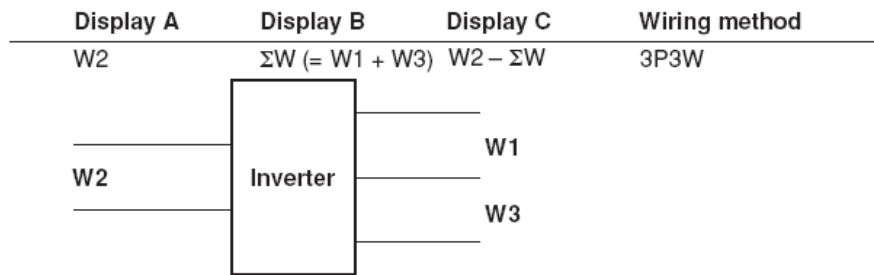
연산 예 1 :



Computation example 2:



Computation example 3:



R_{ab} : 디스플레이A X 디스플레이B의 연산결과를 표시

디스플레이A에서 VA(피상전력)이외의 기능을 설정하고 디스플레이C로 VA표시하고 싶은 때에 유효

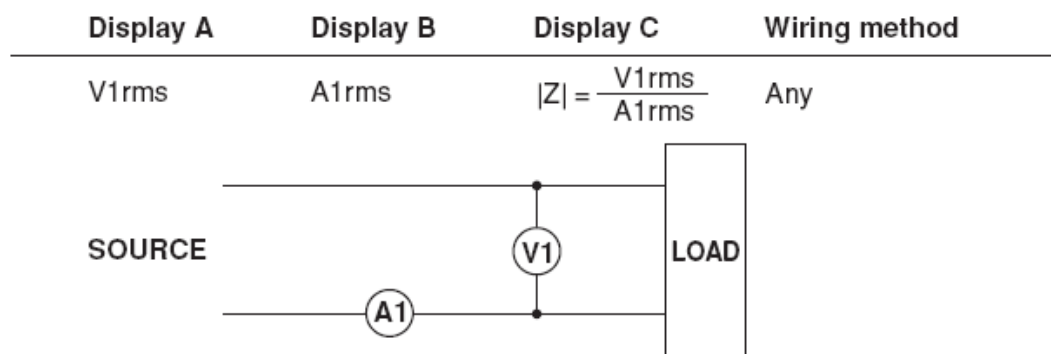
Computation example :

Display A	Display B	Display C	Wiring method
V1rms	A1rms	$A1rms \times A1rms$	Any

$R_{\div b}$: 디스플레이A ÷ 디스플레이B의 연산결과를 표시

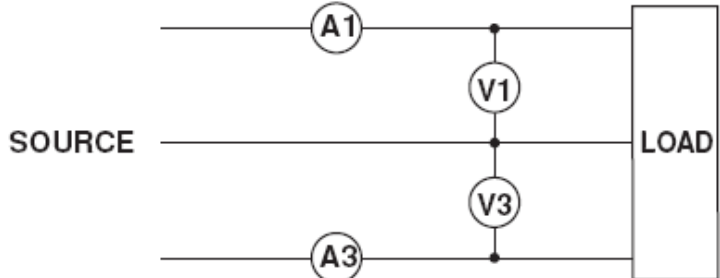
인피던스의 절대치의 연산을 하는 경우

연산 예 1 :



연산 예 2 : 삼상결과로써, 선간 전압비와 선전류비를 구하는 경우

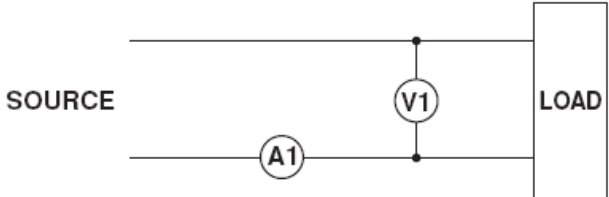
Display A	Display B	Display C	Wiring method
V1rms	V3rms	$\frac{V1rms}{V3rms}$	3P3W
A1rms	A3rms	$\frac{A1rms}{A3rms}$	



A1rms : 인피던스A / (디스플레이B)의 연산결과를 표시

인피던스(Z), 저항(R), REACTANCE(X)의 연산을 하는 경우

Display A	Display B	Display C	Wiring method
VA1	A1rms	$ Z = \frac{VA1}{(A1rms)^2}$	Any
W1	A1rms	$R = \frac{W1}{(A1rms)^2}$	
Var1	A1rms	$ X = \frac{Var1}{(A1rms)^2}$	

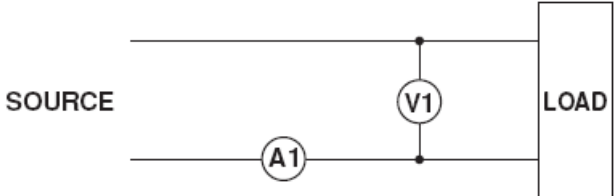


A1rms : (디스플레이A)² ÷ 디스플레이B의 연산결과를 표시

저항(R)의 연산을 하는 경우

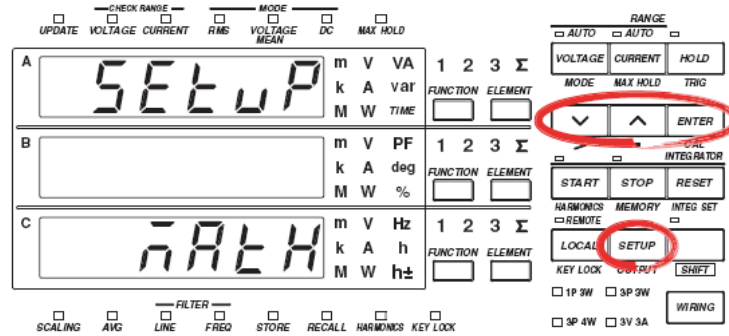
연산 예 :

Display A	Display B	Display C	Wiring method
V1rms	W1	$R = \frac{(V1rms)^2}{W1}$	Any



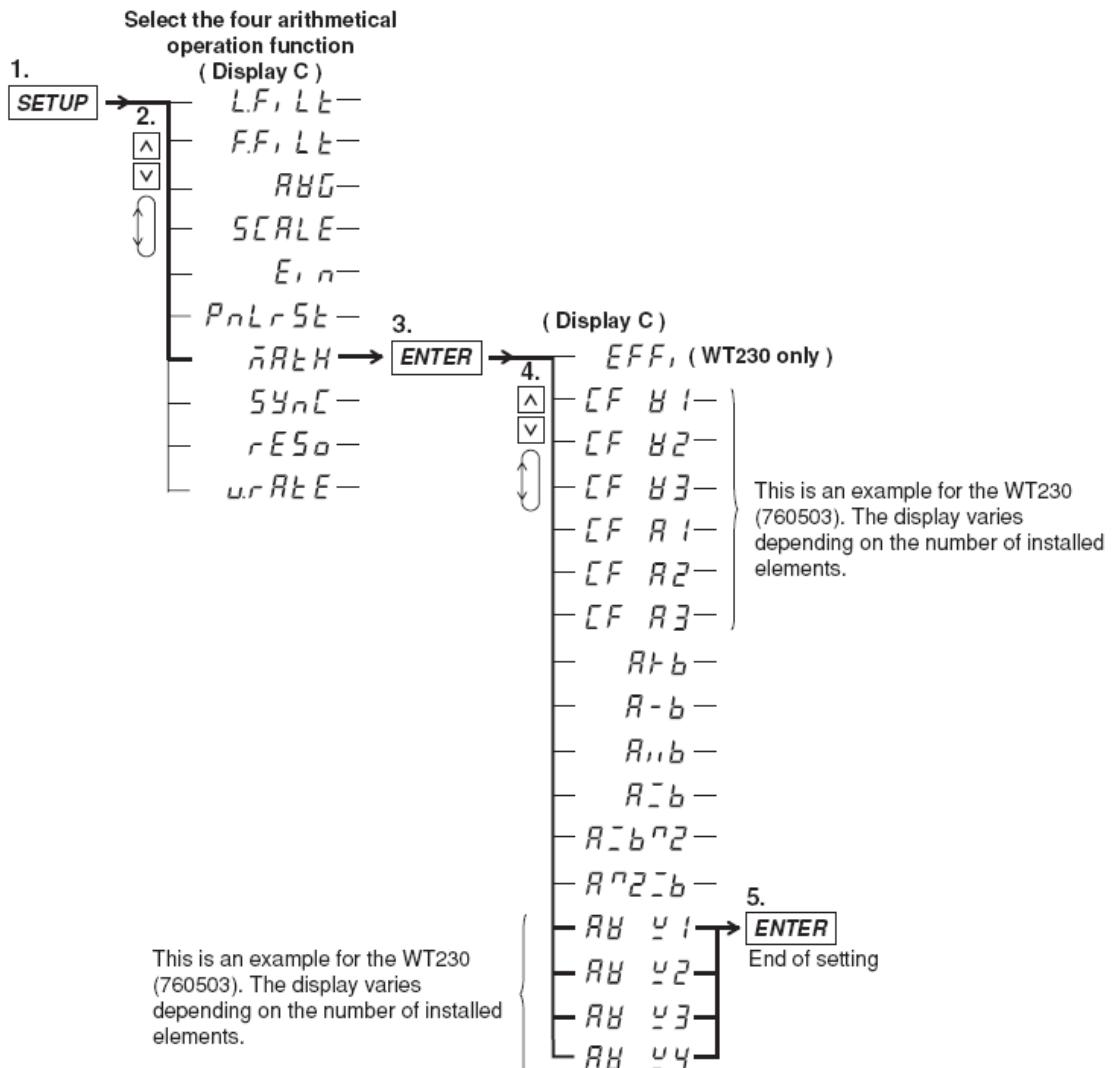
4.12 연산동작중의 평균유효전력을 연산한다

Keys



The explanation given in this section uses WT230 as an example. For the differences between the WT210 and the WT230, see section 2.2, "Operation Keys and Functions/Element Display."

- 조작
- 아래 메뉴의 굵은선에 따라서 조작
- 선택 또는 설정한 내용은 ENTER키를 누른 때에 확정
- 조작 도중에서 메뉴부터 꺼낸 때는 조작1.의 조작키를 한 번 누른다. 그 때까지 확정된 내용은 설정정보로써 기억 유지된다.



해설

● 적산동작 중의 평균유효전력의 연산기능

적산한 시간내의 평균유효전력을 연산할 수 있다. 전력량을(유효전력을 적산한 것)적산경과 시간에서 구해서 디스플레이C로 표시할 수 있다. 평균유효전력을 표시하는 “ \bar{P} ” 표시치의 선두에

$$\text{Average active power during integration (W)} = \frac{\text{Watt hour (Wh)}}{\text{Elapsed time of integration (h)}}$$

● 전산동작중의 평균유효전력의 연산방식과 표시내용

$\bar{P} \bar{W} 1$: Displays the computed result of (watt hour of element 1 Wh1)/the elapsed integration time

$\bar{P} \bar{W} 2$: Displays the computed result of (watt hour of element 2 Wh2)/the elapsed integration time (760503 only)

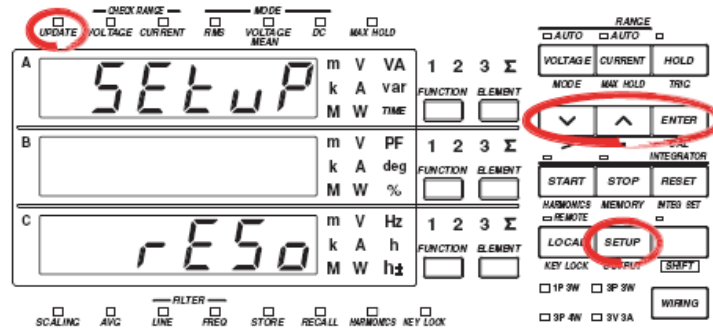
$\bar{P} \bar{W} 3$: Displays the computed result of (watt hour of element 3 Wh3)/the elapsed integration time (760502 and 760503)

$\bar{P} \bar{W} 4$: Displays the computed result of (watt hour of element S SWh3)/the elapsed integration time (760502 and 760503)

* The value of watt hour ΣWh varies depending on the wiring system. The value that results is derived by replacing “W” in the table on page 5-2 with “Wh.”

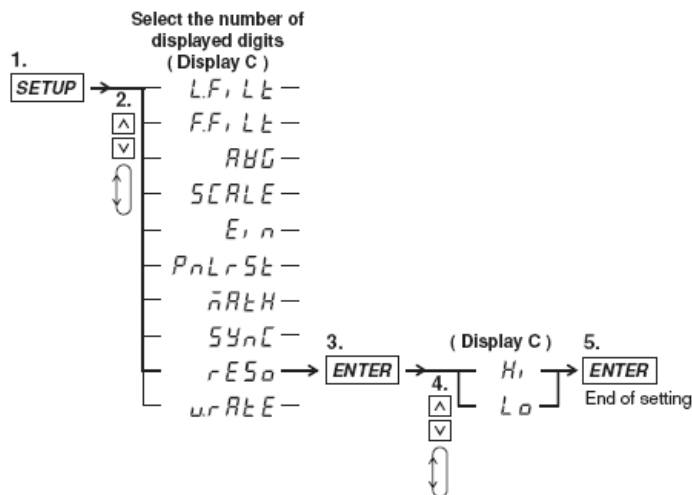
4.13 표시자리수와 표시갱신주기의 선택

Keys

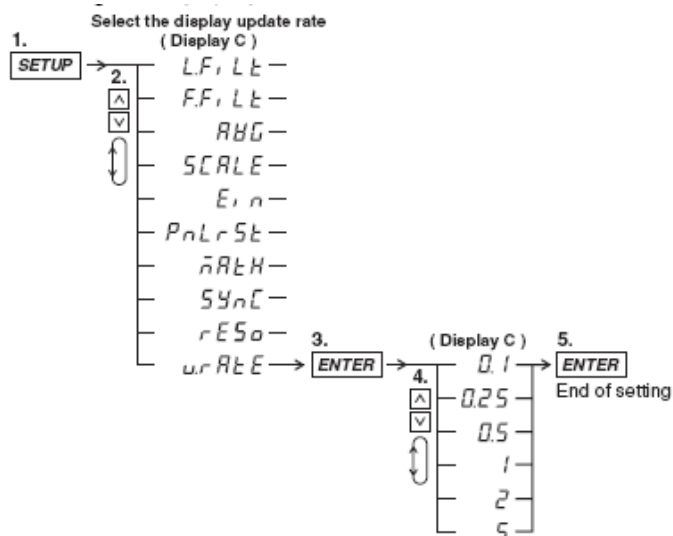


- 조작
- 아래 메뉴의 굵은선에 따라서 조작
- 선택 또는 설정한 내용은 ENTER키를 누른 때에 확정
- 조작 도중에서 메뉴부터 꺼낸 때는 조작1.의 조작키를 한 번 누른다. 그 때까지 확정된 내용은 설정정보로써 기억 유지된다.

● 표시자리수의 선택



표시 갱신주기의 선택



해설

● 표시자리수의 선택

V(전압), A(전류), W(유효전력), VA(피상전력), var(무효출력), PF(역율), VHz(전압주파수), Ahz(전류주파수) 및 고주파측정치(전압, 전류, 유효전력, 역율, 항유율)의 최대표시자리수를 선택할 수 있습니다. 초기설정은 Hi입니다.

· Hi

표시자리수는 5자리(99999)로 된다

· Lo

표시자리수는 4자리(9999)로 된다

측정할 수 있다. 초기설정은 0.25s입니다

참고

· 실제로 표시되고 있는 자리수는 전압범위와 전류범위의 조합과 자동의 자리 위로 이동 동작에 의해서 최대 표시자리보다 적은 경우가 있다

· V_{ok} (전압피크), A_{pk} (전류피크), 위상각, 효율, CREST FACTOR, 사측연산치, 평균유효전력, 적산치, 전산경과시간 및 고주파측정치(고주파변형율, 위상각) 등은 본절의 표시자리수의 설정의 영향을 받지 않습니다. 각 항목의 설명을 하는 각 각의 절을 보아주십시오.

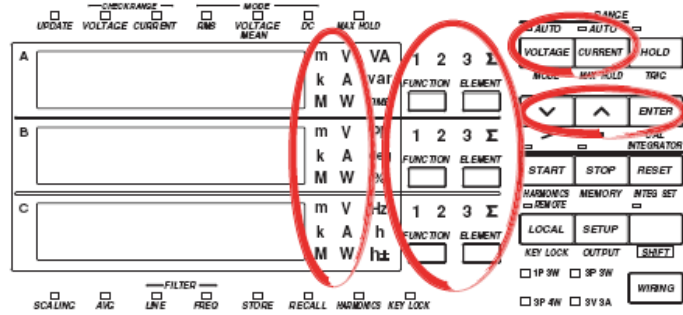
● 표시갱신주기의 선택

디스플레이 표시하는 측정결과와 연산결과의 표시갱신주기를 다음 중부터 선택할 수 있다. 선택한 표시갱신주기에 맞추어서 UPDATE의 지시계가 점멸. 표시갱신을 빠르게, 비교적 빠르게 변동하는 적하의 전력의 측정하거나 반대로 표시갱신을 천천히 해서 비교적 오랜 주기의 신호의 전력을 측정할 수 있다. 초기설정은 0.25S이다.

0.1S, 0.25S, 0.5S, 1S, 2S, 5S

5.1 전압, 전류, 유효전력을 표시합니다.

Keys

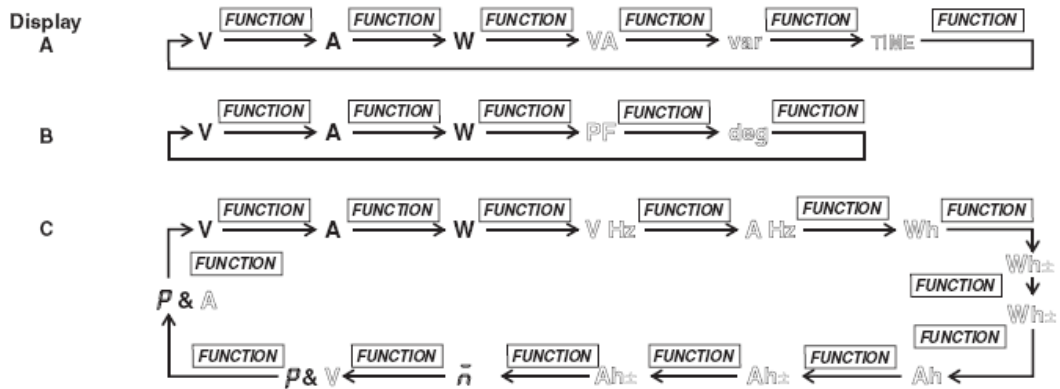


여기서는 WT230의 경우를 예로해서 설명합니다. WT210과 WT230의 차이에 대하여는 “2.2 조작키와 기능/엘레먼트표시”를 참고하십시오.

조작

1. 표시 기능의 선택

FUNCTION키를 누르고, V(전압), A(전류), W(유효전력)의 하나를 선택합니다.



* Wh±과 Ah±은 2회 연속으로 점멸합니다. \bar{n} 과 \bar{P} 는 디스플레이의 앞부분에 표시되어 집니다.

* SHIFT키를 누르고 나서 FUNCTION키를 누르면 기능의 표시가 반대방향으로 변화합니다.

2. 입력 엘레먼트의 선택

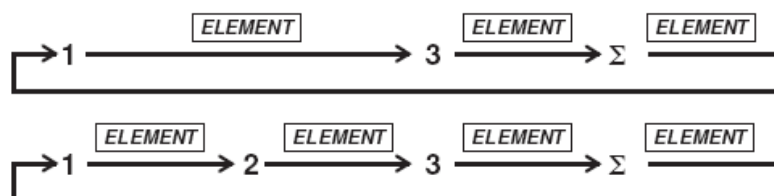
엘레먼트키를 누르고, 입력 엘레먼트를 선택합니다.

입력 엘레먼트는 하나기 때문에 엘레먼트의 선택기능은 없습니다.

WT210
(760401)

WT230
(760502)

WT230
(760503)



3. 측정레인지의 선택

VOLTAGE키를 누르고, 전압의 측정 레인지를 선택 합니다. CURRENT키를 누르고 전류의 측정 레인지를 선택합니다. 자세한 것은 다음의 각 항목을 참조해 주십시오.

“4.4 직접 입력할 때에 측정 레인지를 선택합니다.”

“4.5 외부PT/CT를 사용할 때의 스케링 정수를 설정합니다.”

“4.6 외부센서를 사용할 때에 측정레인지를 선택합니다.(옵션) 스케링 기능을 사용”

4. 측정모드의 선택

SHIFT키를 눌러 SHIFT지시계가 점멸하면, VOLTAGE(MODE)키를 누르고 측정 모드를 선택합니다. 자세한 것은 “4.1 측정모드를 선택합니다.”를 참조 하십시오.

해설

* 연통(터미널)최대허용입력

전압

피크전압1.5kV, 또는 실효치 1.0kV의 두군데 중 낮은 방향까지 입니다.

전류

5mA~200mA레인지(WT210의 경우)

피크전류30A, 또는 실효치 20A의 두군데 중 낮은 방향까지 입니다.

0.5A~20A레인지(WT210, WT230 공통)

피크전류 100A, 또는 실효치 30A의 두군데 중 낮은 방향까지 입니다.

외부센서입력(WT210, WT230공통)

피크치는 측정 레인지의 5배 이하입니다.

* 최대표시, 단위, 단위의 접두기호

최대표시 : 전압, 전류, 유효전력 등의 경우도 99999(표시치 5자리의 경우)입니다.

단위 : 전압 V, 전류 A, 유효전력 W

접두기호 : m, k, M의 하나

* 표시기능의 선택

다음 중에서 선택합니다.

V : 전압을 표시 합니다.

A : 전류를 표시 합니다.

W : 유효전력을 표시 합니다.

* 입력 엘레먼트의 선택

모델에 따라서 선택 가능한 엘레먼트의 종류가 달라 집니다. 모델 확인 후에 선택 하십시오.

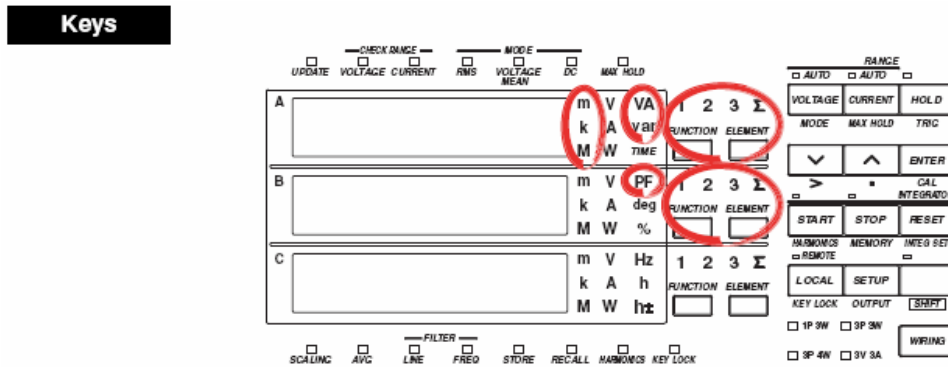
1/2/3 : 엘레먼트 1/2/3의 측정치를 표시합니다.

Σ : 표시기능, 결선방식에 따라 다음과 같은 내용이 됩니다.

Wiring method	ΣV	ΣA	ΣW	ΣVA	Σvar
1P3W	$\frac{V_1+V_3}{2}$	$\frac{A_1+A_3}{2}$	W_1+W_3	$V_1A_1+V_3A_3$	var_1+var_3
3P3W	$\frac{V_1+V_3}{2}$	$\frac{A_1+A_3}{2}$	W_1+W_3	$\frac{\sqrt{3}}{2}(V_1A_1+V_3A_3)$	var_1+var_3
3P4W	$\frac{V_1+V_2+V_3}{3}$	$\frac{A_1+A_2+A_3}{3}$	$W_1+W_2+W_3$	$V_1A_1+V_2A_2+V_3A_3$	$var_1+var_2+var_3$
3V3A	$\frac{V_1+V_2+V_3}{3}$	$\frac{A_1+A_2+A_3}{3}$	W_1+W_3	$\frac{\sqrt{3}}{3}(V_1A_1+V_2A_2+V_3A_3)$	var_1+var_3

Wiring method	ΣPF	Σdeg
1P3W		
3P3W	$\frac{\Sigma W}{\Sigma VA}$	$\cos^{-1}\Sigma PF$
3P4W		
3V3A		

5.2 피상전력, 무효전력, 역률을 표시합니다.

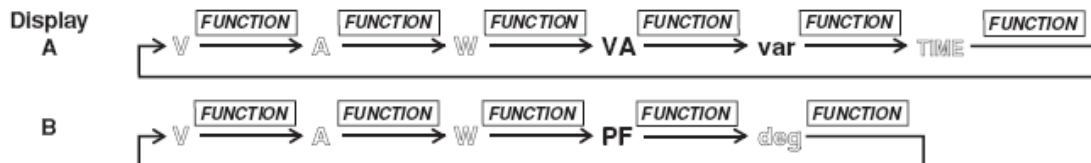


여기서는, WT230의 경우를 예로 해서 설명 합니다. WT210과 WT230의 차이점에 대하여는 “2.2 조작키와 기능/ 엘레먼트표시”를 참고하십시오.

조작

1. 표시 기능의 선택

디스플레이 A 또는 B의 FUNCTION키를 누르고, VA(피상전력), var(무효전력), PF(역률) 중 하나를 선택 합니다.



2. 입력 엘레먼트의 선택

표시기능을 선택했던 디스플레이 A 또는 B의 ELEMENT키를 누르고, 입력 엘레먼트를 선택합니다. 조작순서는 5-1 페이지와 같습니다.

해설

● 표시범위, 단위, 단위의 접두기호

피상전력과 무효전력의 최대표시 : 99999(표시치 5자리의 경우)

역률의 표시범위 : -1.0000~1.0000(표시치 5자리의 경우)

(연산결과가 1.0001~2.0000의 경우는 1.0000, 2.0001이하의 경우는 PFErr, -1.0001~-2.0000의 경우는 -1.0000, -2.0001이하의 경우는 PFErr을 표시)

단위 : 피상전력 VA, 무효전력 var, 역률 무단위

접두기호 : m, k, M중 하나

● 표시기호의 선택

다음 중 선택 합니다.

VA : 피상전력을 표시합니다.

var : 무효전력을 표시합니다.

PF : 역률을 표시합니다.

● 입력 엘레먼트의 선택

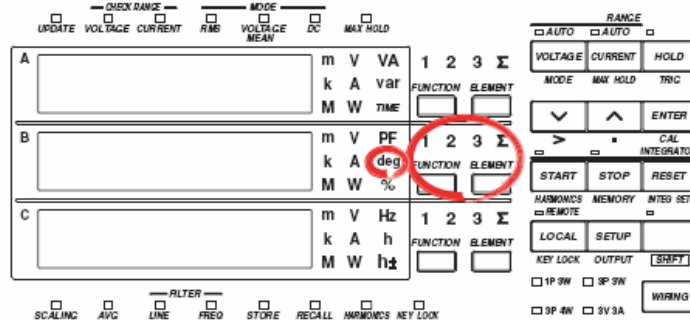
1/2/3 : 엘레먼트 1/2/3의 연산결과를 표시합니다.

Σ : 5-2 페이지를 참조하십시오.

Note 같은 입력 신호라도, 측정모드가 변하면 연산결과가 다른 경우가 있습니다.
 측정모드의 자세한 것은 4-1페이지를 참조 하십시오.
 전압 또는 전류 중 하나가 측정레인지의 0.5%이하의 경우는 PFEr를 표시합니다.

5.3 위상각을 표시합니다.

Keys



여기서는 WT230의 경우를 예로 해서 설명 합니다. WT210과 WT230의 차이점에 대하여는 “2.2 조작키와 기능/ 엘레먼트 표시”를 참조하십시오.

조작

1. 표시 기능의 선택

디스플레이 B의 FUNCTION키를 누르고, deg(위상각)을 선택합니다.



2. 입력 엘레먼트의 선택

디스플레이 B의 ELEMENT키를 누르고 입력 엘레먼트를 선택합니다.

조작 순서는 5-1페이지와 같습니다.

해설

● 표시범위, 단위

표시범위 : G180.0~d180.0 G는 lag, d는 Phase lead를 의미합니다.

단위 : deg

● 표시 기능의 선택

deg를 선택하면, 위상각을 표시합니다.

● 입력 엘레먼트의 선택

1/2/3 : 엘레먼트 1/2/3의 연산결과를 표시 합니다.

Σ : 5-2 페이지를 참조하십시오.

Note

같은 입력 신호라도 측정모드가 변하면 연산결과가 달라질 수 있습니다. 측정모드의 세부 사항은 4-1 페이지를 참조 하십시오.

전압 또는 전류의 한 쪽의 측정 레인지가 0.5%이하일 경우에는 dEGEr를 표시합니다.

lag/ phase lead 표시는 전압, 전류가 둘다 정현파로, 측정범위의 대한 비율이 전압과 전류로 크게 변하지 않을 경우에, 정확하게 식별 되어집니다.

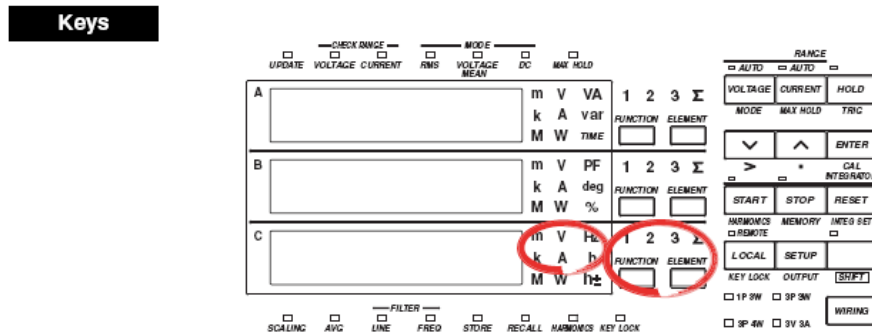
역률의 연산결과가 1을 초과 했을 때, 위상각을 다음과 같이 표시 합니다.

역률 1.0001~2.0000, 또는 -1.0001~-2.0000 : 위상각 표시 0.0

: 위상각 표시 dEGEr

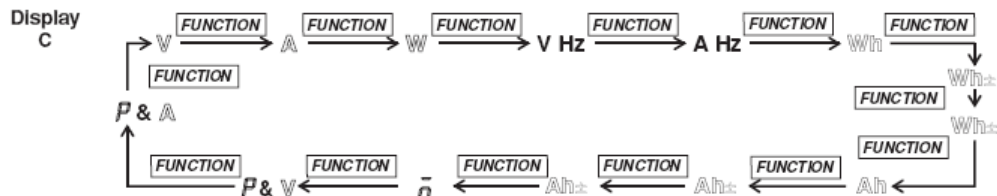
5.4 주파수를 표시한다

조작키



조작

1. 디스플레이 FUNCTION키를 누르고, VHz(전압의 주파수), AHz(전류의 주파수)의 어느쪽을 선택



- * wh±d와 Ah+는 2회 걸쳐 점등한다. **h**과 **P**는 디스플레이 C의 선두에 표시된다
- * SHIFT키를 누르고 나서 FUNCTION키를 누르면 기능의 표시가 반대방향으로 변화

2. 입력엘레먼트의 선택 디스플레이 C의 엘레먼트키를 누르고 입력 엘레먼트를 선택.조작의 흐름은 5-1페이지와 동일

해설

● 측정범위

- 측정범위는 표시갱신주기(4.13절 참조)에 의해서 다음처럼 다릅니다.

Display Update Rate	Measurement Range
0.1 s	25 Hz to 100 kHz
0.25 s	10 Hz to 100 kHz
0.5 s	5 Hz to 100 kHz
1 s	2.5 Hz to 100 kHz
2 s	1.5 Hz to 50 kHz
5 s	0.5 Hz to 20 kHz

- 측정범위는 1HZ, 10HZ, 100HZ, 1KHZ, 10KHZ, 100KHZ의 6종류이고 자동적으로 변환한다.

● 최대표시, 단위, 단위의 접두기호

- 최대표시 : 99999(표시자리 5자리의 경우)
- 단위 : HZ
- 접두기호 : K

● 표시 기능의 선택

다음 중부터 선택

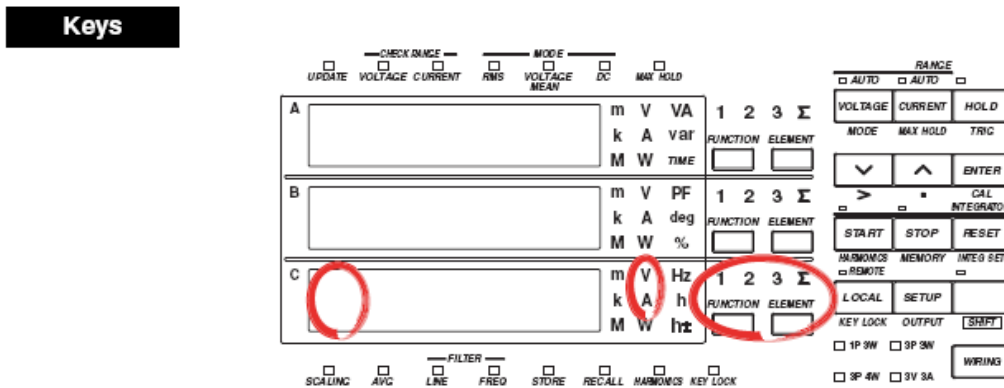
- V Hz : 전압의 주파수를 표시
- A Hz : 전류의 주파수를 표시

● 입력엘레먼트의 선택

- 1/2/3/ : 엘레먼트 1/2/3의 측정치를 표시
- Σ : 측정치를 표시하지 않습니다. 막대표시로 됩니다.

5.5 효율 (WT320만), Crest Factor, 4측연산치, 평균유효전력, 피크치를 표시

조작키

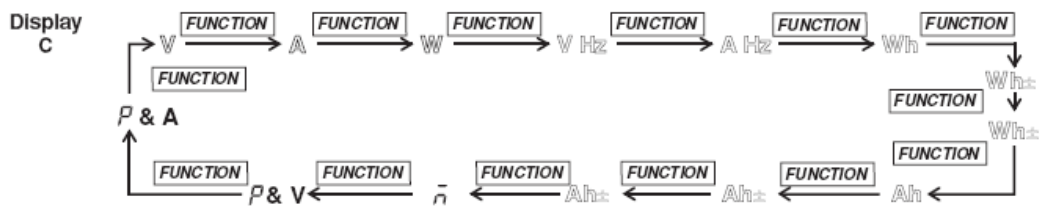


조작

1. 표시기능의 선택

디스플레이의 FUNCTION키를 누르고 \bar{n} (효율, CREST FACATOR, 4측연산, 평균유효전력),

P(전압의 피크치)또는 P (전류의 피크치)의 어느쪽을 선택



Wh±와 Ah±는 2회씩 점등.

SHIFT키를 누르고서 FUNCTION키를 누르면 기능의 표시가 반대방향으로 변화

2. 입력엘레먼트의 선택

피크치를 표시하는 경우는 디스플레이C의 ELEMENT키를 누르고 어느 입력엘레먼트의 피크치를 표시하던가 선택을 한다.

해설

● 피크치 표시

디스플레이C의 선두에 P표시하고 단위표시가 V의 때에 전압 피크치, A의 때에 전류의 피크

치를 표시.

- 최대표시 : 9999
- 단위 : 전압의 피크치 V, 전류의 피크치 A
- 접두기호 : m, k, M의 어느쪽인가

● 효율(WT230만), CREST FACTOR, 4측연산치 및 평균유효전력의 표시

디스플레이C의 선두의 표시가 \bar{n} 의 때에 4.9~4.12절에서 설정한 효율, CREST FACT, 4측연산치, 평균유효전력을 표시

- 최대표시 (표시범위)
 - 효율 : 0.00~999.99(%)
 - 그 외 (CREST FACTOR, 4측연산치 및 평균유효전력) : 9999
- 단위
 - 평균유효전력 : W
 - 그 외 (효율, CREST FACTOR 및 4측연산치) : 단위 없음
- 접두기호
 - 4측연산치와 평균유효전력 : m, k, M의 어느쪽
 - 그 외 (효율과 CREST FACTOR) : 접두기호없음

6.1 적산기능

유효전력과 전류의 적산을 할 수 있다. 적산 중이더라도 적산치 (전력량 또는 전류량), 적산경과시간 만이 아니고 그 외의 측정(또는 연산)치도 표시할 수 있다. 또한 극성별의 적산치 표시도 할 수 있기 때문에 정방향만의 소비한 전력량(전류량)과 부방향의 전원쪽에 돌아간 전력량(전류량은 측정모드DC의 때만)을, 다르게 표시하는 것도 할 수 있다.

적산 모드

적산기능에는 다음의 3개의 모드가 있습니다.

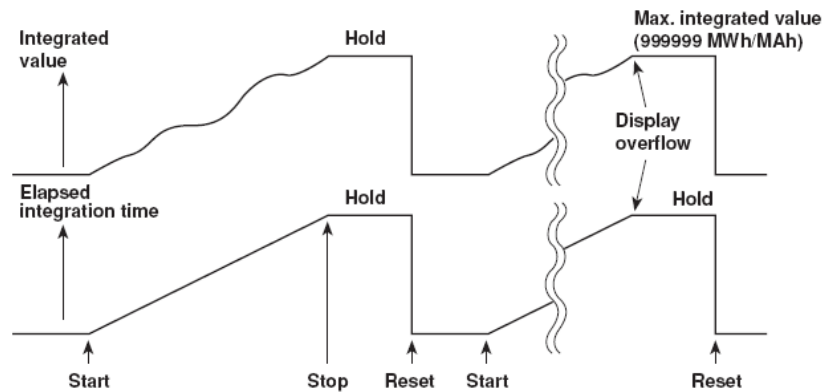
● 매뉴얼 적산모드

- 적산시작 : START키를 누른 때
- 적산스톱 :
 - STOP키를 누른 때
 - 적산치가 최대적산치 999999MWh/MAh에 다다른 때, 또는 최소적산치

-99999MWh/MAh에 다다른 때

• 적산경과시간이 최대적산시간10000에 다다른 때

•적산홀드 : RESET키를 누를 때까지 적산을 멈춘 시점의 적산치와 적산경과시간을 홀드



● 표준적산모드

• 적산시작 : START키를 누른 때

• 적산멈춤 :

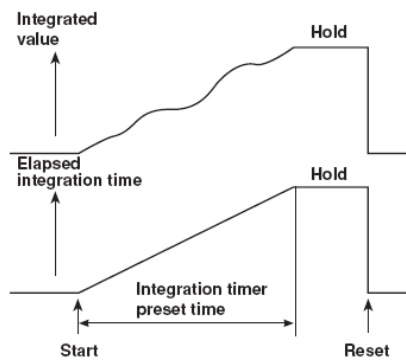
• 적산경과시간이 적산타이머설정시간에 다다른 때

• 적산치가 최대적산치 99999MWh/Mah에 다다른 때, 또는 최소적산치

-99999MWh/Mah에 다다른 때

• 적산경과시간이 최대적산시간10000에 다다른 때

•적산홀드 : RESET키를 누를 때까지 적산을 멈춘 시점의 적산치와 적산경과시간을 홀드



● 연속적산모드 (반복적산)

• 적산시작 :

• START키를 누른 때

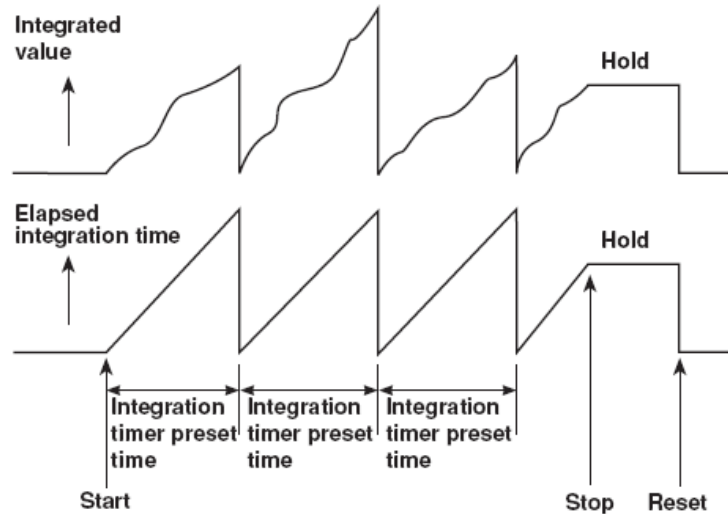
• 적산경과시간이 적산타이머 설정시간에 다르면 자동적으로 리셋트하고 다시 시작을 반복

• 적산스톱 :

• 적산경과시간이 적산타이머 설정시간에 다다른 때, 자동적으로 리셋트하고 재시작을 반복

• STOP키를 누른 때

- 적산치가 최대적산치 999999MWh/MAh에 다다른 때, 또는 최소적산치 -99999MWh/Mah에 다다른 때
- 적산경과시간이 최대적산시간10000에 다다른 때
- 적산홀드 : RESET키를 누를 때까지 STOP키를 누른 때와 최대적산치/최소적산치에 다다른 때의 적산치와 적산경과시간을 홀드



적산방식

연산식은 아래대로 입니다. 시간환산해서 표시합니다.

Power integration		$\sum_{i=1}^n v_i \cdot i_i$
Current integration	RMS	$\sum_{i=1}^N A_i$
	DC	$\sum_{i=1}^n i_i$

V_i, i_i 는 전압 및 전류의 순시 데이터

n 은 샘플의 회수

A_i 는 표시갱신주기마다의 전류 측정치

N 는 표시갱신회수

전력적산과 측정모드에서 'DC'을 선택한 전류적산은 순시전력과 순시전류의 적산입니다.

측정모드를 RMS로 한 때는 표시갱신주기(4.13절 참조)마다의 전류측정치의 적산입니다.

적산시의 표시분해능

적산치의 표시분해능은 통상 9999카운트입니다. (MWh 또는 MAh의 단위 때만 999999까지 카운트합니다). 적산치가 크게 되고 100000카운트된 때 소수점위치가 자동적으로 이동합니다. 예로 9.9999mWh의 후 0.0001mWh가산되면 '10.000mWh'라고 하는 표시로 됩니다.

적산치의 표시 기능

표시기능의 선택에 의해서 적산치의 표시를 극성별로 표시할 수 있습니다

Display function	Measurement mode	Display contents
Wh	RMS, VOLTAGE MEAN, DC	both positive and negative watt hour values
Wh [±] *1	RMS, VOLTAGE MEAN, DC	positive watt hour value
Wh [±] *1	RMS, VOLTAGE MEAN, DC	negative watt hour value
Ah	RMS, VOLTAGE MEAN DC	total ampere hour values both positive and negative ampere hour values
Ah [±] *2	RMS, VOLTAGE MEAN DC	total ampere hour values (same as Ah) positive ampere hour value
Ah [±] *2	RMS, VOLTAGE MEAN DC	-0 negative ampere hour value

*1 표시기능이 Wh의 때에 FUNCTION키를 한 번 누르더라도 2번 누르더라도 표시 FUNCTION은 Wh[±]입니다. 1번만 FUNCTION키를 누르고 Wh[±]에 이동한 때는 정방향의 전력량을 표시합니다. 다시 한 번 누르고 표시 기능을 Wh[±]로 한 때는 부방향의 전력량을 표시합니다. 부방향의 표시의 때는 표시치의 선두에 ‘-’를 표시합니다.

*2 표시FUNCTION이 Ah의 때에 FUNCTION키를 1번 누르더라도 2번 누르더라도 표시 FUNCTION은 Ah[±]입니다. 1번만 FUNCTION키를 누르고 Ah[±]에 이동한 때는 정방향의 전류량을 표시합니다. 다시 한 번 누르고 표시 기능을 Ah[±]로 한 때는 부방향의 전류량을 표시합니다. 부방향의 표시의 때는 표시치의 선두에 ‘-’를 표시합니다

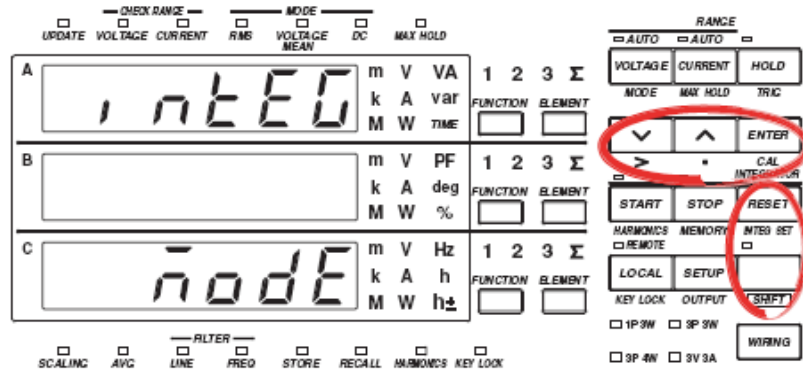
참고

- 적산치가 부의 극성의 때 디스플레이에 마이너스를 표시하기 위해 최소적산표시치는 -99999MWh/Mah로 됩니다
- 적산을 시작한 후 리셋할 때까지 다른 기능의 변경조작에 제한이 있습니다.

6.2 적산모드, 적산타이머를 설정한다

조작키

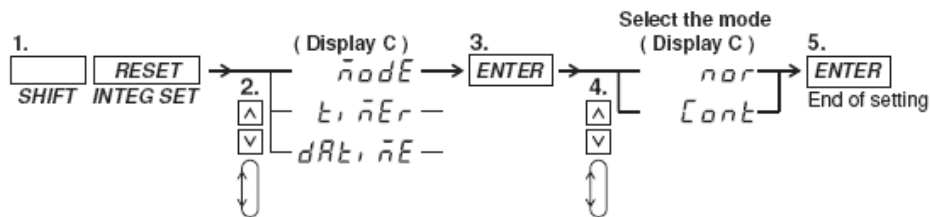
Keys



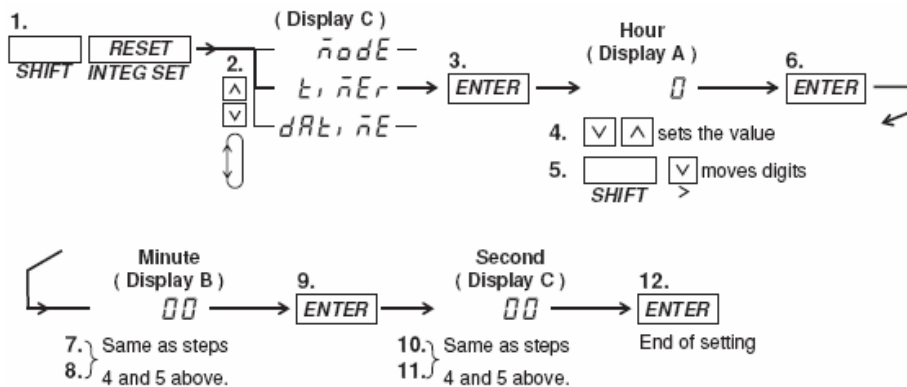
조작

- 아래 메뉴의 굵은선에 따라서 조작
- 선택 또는 설정한 내용은 ENTER키를 누른 때에 확정
- 조작 도중에서 메뉴부터 꺼낸 때는 조작1.의 조작키를 한 번 누른다. 그 때까지 확정된 내용은 설정정보로써 기억 유지된다.

● 적산모드의 선택



● 적산타이머의 설정



해설

● 적산모드의 선택

다음 중부터 설정합니다. 초기설정은 nor입니다

- nor : 매뉴얼작산모드 또는 표준적산모드로 적산하는 때에 선택. 매뉴얼인가 표준적산인가의 선택은 적산타이머의 설정으로 본기기가 자동적으로 판단. 적산타이머의 설정이 0.00.00

의 때는 매뉴얼적산모드, 적산타이머의 설정이 0.00.00이외의 치의 때는 표준적산모드로 된 다.

· Cont : 연속적산모드로 적산하는 때에 설정

● 적산타이머의 설정

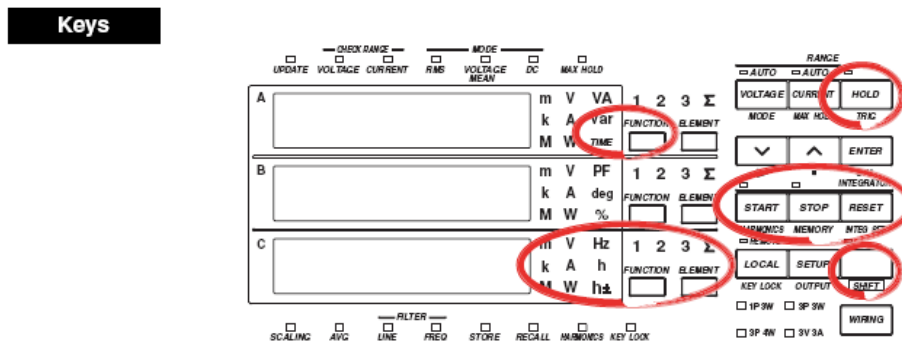
적산시간을 설정. 설정범위는 0.00.00(0시간00분00초)~10000.00.00(10000시간00분00초) 입니다. 초기설정은 0.00.00입니다

· 0.00.00 : 적산모드의 메뉴로 nor을 선택하는 때, 매뉴얼적산모드로 적산한다. Cont를 선택하는 때는 적산 스타트시의 에러코드를 표시하고 적산하지 않는다

· 0.00.01~10000.00.00 : 표준 또는 연속적산모드로 적산하는 때의 적산시간입니다, 표준 이 연속적산모드인가는 적산모드의 메뉴로 선택합니다.

6.3 적산치를 표시한다

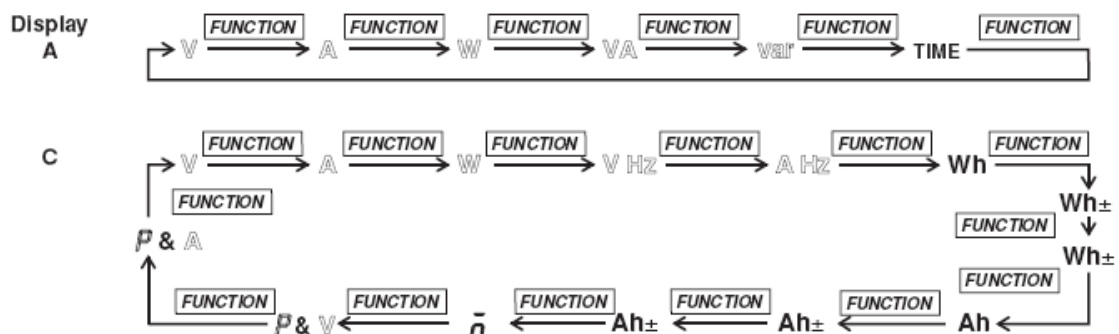
조작키



조작

1. 표시기능의 선택

- 디스플레이A의 기능키를 누르고 TIME(적산경과시간)을 선택
- 디스플레이C의 기능키를 누르고 Wh/Wh±(전력적산), Ah/Ah±(전류적산), (적산동작중의 평균유효전력)의 어느쪽인가를 선택



2. 입력엘레먼트의 선택

디스플레이C의 ELEMENT키를 누르고 입력ELEMENT를 선택

조작의 흐름은 5-1과 같습니다

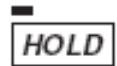
3. 적산을 시작한다

START키를 누른다. START Indicator가 점등하고 적산치를 디스플레이C에 적산경과시간을 디스플레이A에 표시한다. 가 디스플레이C의 선두에 표시되고, 연산설정으로 적산동작 중의 평균유효전력이 선택되는 때는 디스플레이C에 적산동작 중의 평균유효전력을 표시



4. 표시치를 홀드한다

HOLD키를 누른다. HOLD INDICATOR가 점등한다. 표시치를 홀드한다.



5. 홀드키를 해제하고 적산경과를 갱신표시한다

홀드상태의 때, HOLD키를 누른다. HOLD 지시계가 소등하고 표시치를 갱신. 홀드상태의 때, TRIG를 건다(SHIFT키를 누르고 나서 HOLD(TRIG)키를 누른다)면 그 때에 표시를 갱신할 수 있다



6. 적산을 STOP한다

STOP키를 누른다. START INDICATOR가 소등하고 STOP INDICATOR가 점등한다. 적산의 표시치는 홀드된다



7. 적산을 리셋트한다

RESET키를 누른다. STOP 지시계가 소등하고 디스플레이C가 바표시하고 디스플레이A가 0.00.00으로 된다.



해설

● 최대표시

적산치 : 99999(MWh 또는 Mah의 단위의 때만, 999999) 부의 극성을 표시하는 때는 -99999

적산경과시간 : 10000

- 단위 : 전력적산 (전력량)Wh, 전류적산(전류량) Ah
- 접두기호 : m, k, M의 어느쪽

● 표시 기능의 선택

다음 중부터 선택

- Wh : 정부양방향의 전력량의 총화를 표시
- Wh± : 정부극성별의 전력량을 표시
- Ah : 전류량의 총화를 표시
- Ah± : 전류량의 총화 또는 정부극성별의 전류량을 표시

- \bar{P} : 연산설정으로 적산동작 중의 평균유효전력을 선택하고 있는 때, 적산동작 중의 평균 유효전력을 표시.

● 입력엘레먼트의 선택

- 1/2/3/ : 엘레먼트 1/2/3의 적산결과를 표시
- Σ : 장착하고 있는 엘레먼트의 적산치의 총화를 표시. 총화의 연산식은 결선방식에 의해서 다릅니다. 연산식은 유효전력의 식의 W를 Wh 또는 Ah에 바꾼 식으로 됩니다

디스플레이A의 표시 기능이 TIME의 때, 디스플레이A의 엘레먼트표시는 없습니다. 디스플레이A의 ELEMENT키를 누르면 엘레먼트를 표시합니다.

● 표시치의 홀드

- 홀드하면 표시치는 갱신하지 않지만 적산은 지속합니다. 홀드를 해제하면 해제한 시점의 적산결과(적산치와 적산경과시간)을 표시
- START/STOP키와 관계에 대해서는 다음에 설명

● 적산 STOP

적산을 STOP하면 그 직전의 표시갱신까지의 적산치와 적산경과시간으로 적산동작을 정지합니다. 직전의 표시갱신부터 STOP실행까지의 사이의 측정치는 적산되지 않습니다

● 적산 리셋트

- 리셋트하면 적산결과를 적산 스타트전의 상태로 돌아간다
- RESET키는 적산 STOP으로 한 후에 유효하게 됩니다
- START/STOP키와의 관계에 대해서는 다음장에 설명

● 적산 오버의 때의 표시

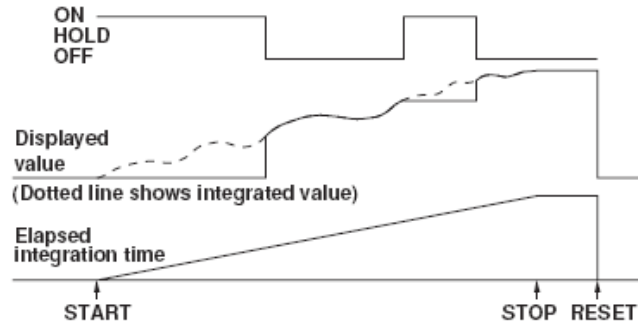
- 적산치가 최대 적산치(999999MWh/Mah 또는 -9999MWh/Awh)로 된 때 적산을 스톱해서 그 때의 적산결과의 표시를 홀드한다
- 적산경과시간이 최대적산시간 (10000시간)으로 된 때 적산을 스톱해서 그 때의 적산결과의 표시를 홀드한다

6.4 적산기능을 사용하는 때의 주의

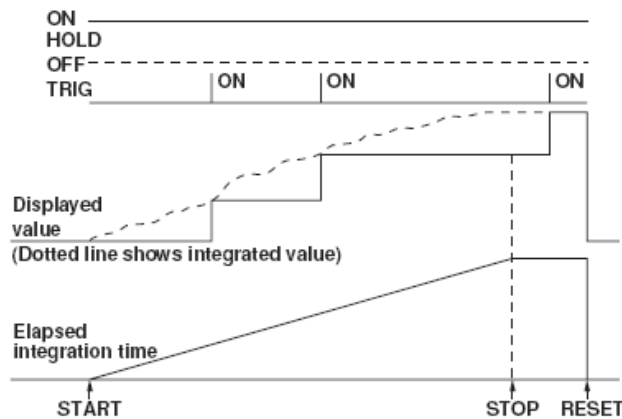
적산의 홀드와 START/STOP키의 관계

HOLD키를 누르고 표시를 홀드하는 때는 적산결과의 표시와 통신출력을 홀드하지만 적산은 지속한다. 이 홀드기능과 START/STOP키의 조작의 관계는 다음처럼 된다.

- 표시홀드의 때에 적산을 시작하더라도 표시와 통신출력은 변화하지 않는다. 홀드를 해제하는가 트리거를 건다(SHIFT키를 누르고 나서 HOLD(TRIG)키를 누른다)면, 그 시점의 적산 결과를 표시 또는 통신출력한다.

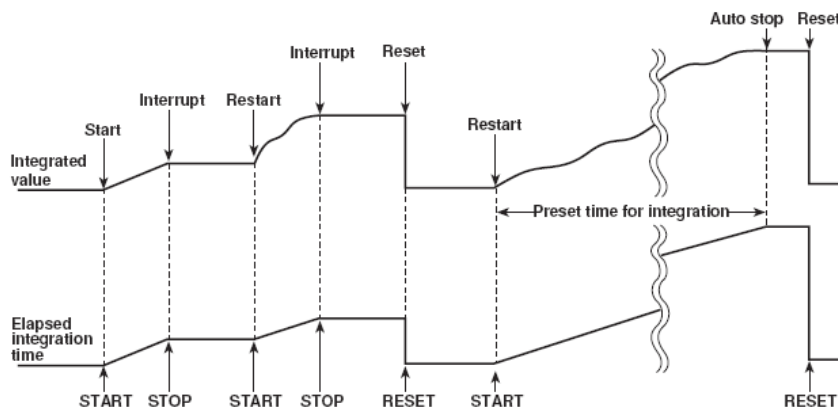


- 표시홀드의 때에 적산을 스톱하더라도 표시와 통신출력의 치는 홀드한 때의 치 그대로 변화하지 않는다. 홀드를 해제하는 트리거를 걸면 스톱한 시점의 적산결과를 표시 또는 통신출력한다.



적산의 리셋트와 START/STOP키의 관계

아래의 그림처럼 된다.



정전시의 백업

- 적산동작상태의 때에 정전하더라도 적산결과를 기억유지한다. 정전 후에 전원이 복구하면 적산은 스톱한 상태에서 정전이 발생한 시점까지의 적산결과를 표시한다.

- 전원이 복구하면 적산을 시작하는데는 적산 리셋트할 필요가 있다

적산시의 설정변경조작의 제한

적산동작상태의 때는 다음처럼 변경조작이 아닌 상태가 있습니다.

	Integration reset	Integration status	
		Integration in progress	Integration interrupted
(START Indicator) (STOP Indicator)	Not lit Not lit	Lit Not lit	Not lit Lit
Function			
Wiring system (only WT230)	O	O	O
Measurement synchronization source	O	X	X
Measurement mode	O	X	X
Filter	O	X	X
Measurement range	O	X	X
Scaling	O	X	X
Averaging	O	X	X
MAX hold	O	O	O
Display function	O	O	O
Input element (only WT230)	O	O	O
Number of displayed digits	O	O	O
Display update rate	O	X	X
Hold	O	O	O
Trigger	O	O	O
Integration mode	O	Settings cannot be changed, but can be displayed	
Integration timer	O	Settings cannot be changed, but can be displayed	
Integration start	O	X	O
Integration stop	X	O	X
Integration reset	O	X	O
Harmonic measurement (option)	O	X	X
Store/recall	O	XStore possible	XStore possible
Comparator	O	O	O
Plotter, printer	O	O	O
Zero-level compensation	O	X	X

- O : 설정의 변경조작을 할 수 있다
- X : 설정의 변경조작은 할 수 없다. 변경하도록 하면 에러코드를 표시한다
- 오토범위의 때이더라도 적산을 시작하면 측정범위는 고정범위로 바뀐다
- 평균ON때 적산을 시작하면 평균OFF된다. 적산을 스톱해서 리셋하더라도 원래대로 돌아가지 않는다

측정치가 측정한도를 넘은 때의 적산연산

샘플링한 순시전압 또는 순시전류가 측정범위의 약 333%를 넘은 때, 그것들의 치를 측정범위의 약 333%의 치로써 처리한다

전류입력이 작은 때의 적산

측정모드가 RMS 또는 VOLTAGE MEAN의 경우, 전류입력이 범위 정격의 0.5%이하의 때 전류치를 제로로 적산한다

적산에 유효한 주파수의 범위

샘플링은 약 50KHZ이다. 적산에 유효한 전압/전류신호의 주파수는 다음과 같다

Integrated Item		Valid Frequency Range for Integration
Active power		DC to 25 kHz
Current	When the measurement mode is RMS	DC, lower limit frequency determined by the display update rate to 25 kHz
	When the measurement mode is VOLTAGE MEAN	DC, lower limit frequency determined by the display update rate to 25 kHz
	When the measurement mode is DC	DC to 25 kHz