

ACCURA 3000

고정밀 디지털 전력미터

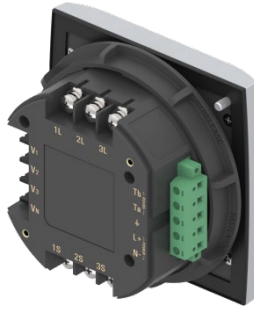
High Accuracy Digital Power Meter



디지털 전력미터



Accura 3000 전면



Accura 3000 후면

알림사항

심볼

Caution



적절한 예방이 이루어지지 않은 경우 전기충격, 상해 또는 사망까지도 초래할 수 있는 위험전압을 나타낸다.

Caution



적절한 예방이 이루어지지 않은 경우 사람에 대한 상해 또는 제품 파손, 재산 손실을 일으킬 수 있는 위험상황을 나타낸다.

Note



제품 설치, 운영, 유지에 대한 주요한 지침사항을 나타낸다.



교류 전압 또는 전류를 나타낸다.



직류 전압 또는 전류를 나타낸다.

설치 시 주의사항

제품의 설치 및 작동은 고전압, 고전류 기기에 대한 교육을 받은 숙련자가 수행해야 한다.



Caution

현장에서 제품을 설치/사용하는 중 위험전압에 대한 부주의한 대응 시 사용자에게 심각한 상해 또는 사망을 초래할 수 있다.

- 설치, 시운전 및 작동에 대해 전문적인 지식을 갖춘 전문가가 제품을 설치해야 한다. 설치 담당자는 설명서에 명시된 다양한 안전 조치와 경고사항을 숙지해야 한다.
- 제품 설치 작업을 수행하기 전에 제품의 전원을 꺼야 한다.
- 적절한 전압 감지 장치를 이용하여 전압 입력 여부를 확인해야 한다.
- 제품 전원을 켤 때, 항상 적합한 정격전압을 인가해야 한다.
- 제품 설치 시, 권장된 설치 지침에 따라 적합한 전기 패널에 설치해야 한다. 설치 주의사항을 어길 시에는 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있다.

**Caution**

다음의 지침을 준수하지 않으면 기기에 심각한 손상이 발생할 수 있다.

제품을 올바르게 사용하기 위해 다음과 같은 사항을 확인해야 한다.

- 제품이 제대로 설치되었는지 확인한다.
- 제품에 표시된 공급전원 전압: AC 100 – 240 V, DC 100 – 300 V

매뉴얼에 대해

루텍은 생산된 제품의 사양 및 제품문서에 명시된 내용을 사전통보 없이 바꿀 수 있습니다. 그러므로, 당사는 고객에게 제품 주문 전 매뉴얼과 제품 사양에 대한 최신 규격을 미리 검토할 것을 권고합니다.

루텍은 고객과의 별다른 문서 협의사항이 없는 경우에, 제품응용에 대한 지원, 고객 시스템 디자인, 또는 제3자의 제품 이용으로 야기된 특허 또는 저작권 침해에 대한 책임을 지지 않습니다.

이 문서에 있는 정보는 내용의 정확성에 만전을 기합니다. 그러나 루텍은 문서오류에 대한 책임을 지지 않으며 사전통보 없이 수정할 권리를 보유합니다.

책임한계

관련 준거법이 허용하거나 책임한계를 금지 또는 제한하지 않는 한, 당 제품과 관련된 루텍의 책임은 그 제품에 대해 지불된 가격으로 제한됩니다.

보증정보

루텍은 판매한 제품과 소프트웨어 라이선스에 대해, 제품 수령일에서 현재까지 원 구매자에게만 보증을 제공합니다.

보증을 받기 위해서는 제품 수령일부터 보증기간 2년 동안 구매한 제품에 재료 및 제작상의 중대한 결함이 없어야 합니다.

소프트웨어는 최신상태로 제공되며 별도의 보증을 제공하지 않습니다.

원 구매자는 제품보증기간 내에 발생한 제품 관련 문제사항에 대해 루텍으로 즉시 연락 바랍니다. 보증기간 내 원 구매자로부터 제품 관련 문제가 제기되면, 구매자가 있는 지역에 방문해서 제품문제를 진단하거나 당사로부터 제품을 배송(배송료: 구매자 부담)받아 점검한 후 제품에 대한 수리 및 교체서비스를 무상으로 제공합니다.

구매한 제품이 보증기간을 초과하거나 제품의 문제가 보증조건에 해당되지 않는 경우, 루텍의 재량에 의해 수리/교체 및 환불 여부를 결정합니다.

보증조건이행 제한사항

제품의 중단 없는 연속작동 또는 오류 없는 작동, 정상적인 마모, 그리고 고객 전기시스템의 제거, 설치 또는 문제 해결에 따른 비용에 대해서는 보증을 제공하지 않습니다.

다음 요인들로 인한 결함사항은 보증대상에서 제외됩니다.

- 부적절한 사용(변경, 사고, 오용, 남용) 및 설치, 작동, 유지 보수 지침을 준수하지 않은 경우
- 무단 수정, 변경 또는 수리를 시도한 경우
- 해당 안전 표준 및 규정을 준수하지 않은 경우
- 운송 또는 보관 중 손상된 경우
- 불가항력적 천재지변이 발생한 경우(화재, 홍수, 지진, 폭풍우 피해, 과전압 및 낙뢰 등)
- 원래 식별 표시(상표, 일련 번호)가 손상, 변경, 제거된 경우

루텍은 상기된 보증조건의 불이행에 대한 고객요구(구매제품과 관련된 손실, 손상, 또는 초래된 비용에 대해 원 구매자 또는 그 소속직원, 대리인, 또는 계약자가 제기한)를 제외한 그 어떤 요구에 대해서 책임을 지지 않습니다.

루텍의 직원 또는 대리인의 기술지원(고객 시스템설계에 대한)은 권장사항이 아닌 하나의 제안입니다. 그 제안의 실효성을 결정하는 책임은 원 구매자에게 있고, 원 구매자는 그 실효성 검증을 위해 충분히 제품을 시험(테스트)해야 합니다.

제품 및 관련 문서의 적합성을 결정하는 것은 원 구매자의 책임입니다. 원 구매자는 하드웨어나 소프트웨어의 결함으로 인해 제품의 100 % 가동시간 준수가 가능하지 않다는 점을 인지해야 합니다. 또한 원 구매자는 이러한 결함이나 고장이 제품의 오작동을 야기할 수 있다는 것을 인지해야 합니다.

대리점, 회사 또는 다른 독립체, 루텍 또는 여타 회사의 개인이나 직원은 그 어떤 이유로도 보증조건의 내용을 개정, 수정, 또는 확장할 수 있는 권한을 가지지 않습니다.

표준규격 (UL 인증 갱신 중)



LISTED

Energy-usage Monitor
E522977



R-R-RTE-Accura3000

개정정보

Accura 3000 사용자 매뉴얼에 대한 개정 정보는 아래와 같다.

Revision	날짜	설명
Revision 1.00	2006. 05. 02	초기 제작
Revision 1.10	2007. 06. 30	설치단계 변경, 경고문구 추가
Revision 1.20	2009. 11. 26	전압입력 정격 범위 조정
Revision 1.30	2012. 05. 22	포맷 및 주소 수정
Revision 1.40	2013. 11. 25	오픈델타 결선 수정
Revision 1.50	2014. 10. 14	디맨드 표시 추가
Revision 1.60	2015. 06. 12	표준규격 추가 및 로고이미지 갱신
Revision 1.70	2016. 01. 12	IrDA 제거
Revision 1.80	2016. 09. 05	전압 결선도 접지 추가
Revision 1.90	2016. 11. 11	계측항목 오류 수정 및 디맨드 추가
Revision 2.00	2017. 09. 20	Accura 2500을 Accura 3000으로 제품명 변경 및 UL 인증코드 변경
Revision 2.10	2018. 01. 02	알림사항, 보증정보 수정
Revision 2.20	2022. 04. 14	설정항목 수정, 인증 정보 갱신, 장치 화면이미지 및 전압 결선도 수정
Revision 3.00	2023. 04. 28	하드웨어 리비전에 따른 전체적인 매뉴얼 갱신
Revision 3.10	2024. 01. 24	인증 갱신 및 디맨드 계측화면에 대한 상세 설명 추가 RS-485 관련 실드선 이미지 및 설명 추가

목차

Chapter 1 제품소개	13
개요.....	13
제품정보	14
Chapter 2 제품설치	15
설치하기 전.....	15
설치조건	15
제품 외관	16
구성품	16
치수.....	17
단계 1: 패널 설치.....	18
단계 2: 전압/전류 입력 결선.....	19
전압입력.....	19
전류입력.....	20
결선 시 주의사항	20
외부 PT를 사용한 결선도	21
외부 PT를 사용하지 않는 결선도.....	24
단계 3: 전원/그라운드 연결	27
전원결선.....	27
그라운드 결선.....	27
단계 4: 외부통신 RS-485 연결.....	28
Chapter 3 동작/설정.....	29
제품구성.....	29
동작모드.....	29
버튼	29
디스플레이 모드	30
전면 보기	30
버튼 동작	30
디스플레이 모드 전체화면	31
선간전압 칼럼	32
상전압 칼럼.....	32
전력량/기타 칼럼.....	34

최대 선간전압 칼럼	35
최대 상전압 칼럼	35
최소 선간전압 칼럼	36
최소 상전압 칼럼	36
설정모드	37
버튼 동작	37
설정모드 전체화면	38
계측설정	39
RS-485 통신설정	41
리셋설정	42
전체 리셋 기타 설정 및 정보	43
필수 설정단계	45
Chapter 4 계측	46
전압/전류 샘플링	46
전압센싱	46
전류센싱	46
계측시간	46
계측연산	47
계측항목	47
전압결선	48
상전력	53
합상전력	54
역률	56
디맨드	57
전력량	57
Appendix A 사양	59
공통 및 일반 사양	59
Accura 3000 디지털 전력미터	59
Appendix B 표준규격	62
IEC 61557-12:2018 Performance Measuring and Monitoring Devices(PMD)	63
IEC 62053-22:2020 Static Meters for AC Active Energy (Class 0.5S)	65
IEC 62053-24:2020 Static Meters for Fundamental Reactive Energy (Class 0.5S)	65
Appendix C 정밀도/신뢰도	66
정밀도	66
신뢰도	66

Appendix D 주문 정보.....67

그림

Fig 2.1 전면.....	16
Fig 2.2 측면.....	16
Fig 2.3 후면.....	16
Fig 2.4 구성품.....	16
Fig 2.5 전면.....	17
Fig 2.6 측면.....	17
Fig 2.7 후면.....	17
Fig 2.8 ANSI 4" 패널 설치.....	18
Fig 2.9 DIN 96" 패널 설치.....	18
Fig 2.10 전압/전류 입력 결선.....	19
Fig 2.11 삼상4선 3 PTs, 3 CTs 결선.....	21
Fig 2.12 삼상3선 2 PTs, 3 CTs 결선.....	21
Fig 2.13 삼상3선 2 PTs, 2 CTs 결선.....	22
Fig 2.14 단상3선 2 PTs, 2 CTs 결선.....	22
Fig 2.15 단상2선 1 PT, 1 CT 결선.....	23
Fig 2.16 삼상4선 Direct 전압 3 CTs 결선.....	24
Fig 2.17 삼상3선 Direct 전압 3 CTs 결선.....	24
Fig 2.18 삼상3선 Direct 전압 2 CTs 결선.....	25
Fig 2.19 단상3선 Direct 전압 2 CTs 결선.....	25
Fig 2.20 단상2선 Direct 전압 1 CT 결선.....	26
Fig 2.21 전원 연결.....	27
Fig 2.22 RS-485 통신.....	28
Fig 2.23 RS-485 통신연결.....	28
Fig 3.1 전면 구성.....	29
Fig 3.2 전면 배치도.....	30
Fig 3.3 선간전압 계측화면.....	33
Fig 3.4 상전압 계측화면.....	33
Fig 3.5 전력량 계측화면.....	34
Fig 3.6 역률 계측화면.....	34
Fig 3.7 주파수 계측화면.....	34
Fig 3.8 디맨드 계측화면.....	34
Fig 3.9 최대 선간전압 계측화면.....	35
Fig 3.10 최대 상전압 계측화면.....	35
Fig 3.11 최소 선간전압 계측화면.....	36
Fig 3.12 최소 상전압 계측화면.....	36
Fig 4.1 전압 센싱 및 신호처리.....	46
Fig 4.2 전류 센싱 및 신호처리.....	46
Fig 4.3 삼상4선 3 PTs, 3 CTs 결선.....	48

Fig 4.4 삼상3선 2 PTs, 3 CTs 결선.....	49
Fig 4.5 단상3선 2 PTs, 2 CTs 결선.....	51
Fig 4.6 단상2선 1 PT, 1 CT 결선.....	52
Fig 4.7 합산 피상전력에 대한 벡터합.....	54
Fig 4.8 합산 피상전력에 대한 산술합.....	55
Fig 4.9 전력부호와 역률 위상각 Lead/Lag.....	56
Fig 4.10 Demand calculation.....	57

Chapter 1 제품소개

개요

수배전반 실시간 전력관리

수배전반은 전력수급, 전력설비, 사용부하 등의 문제로 다양한 전력 품질문제가 순시적으로 빈번히 발생한다. 관리책임자는 실시간 전력분석으로 그 원인을 파악하여 적절한 예방대책 또는 사후대책을 수립해야 한다.

전압/전류 Gapless 측정: 1초 평균값 제공

Accura 3000은 매 cycle 마다 전압에 대해서는 512 샘플링, 전류에 대해서는 128 샘플링을 수행하여 연속적으로 1초 평균값을 제공하고, 이로부터 실시간 전력분석이 가능하다.

전압, 전류, 유효전력, 유효전력량 정밀계측

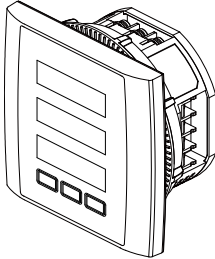
최근 플랜트, 공장, 빌딩 등의 현장에서는 효율적인 에너지사용 및 예방관리를 위해 전사적 에너지관리시스템 구축이 필수가 되고 있다. 에너지 관리시스템의 신뢰성을 결정하는 핵심요소가 미터의 계측정밀도이다. Accura 3000은 전압/전류에 대하여 IEC 61557-12 Class 0.2의 정밀도를 만족하고, 유효전력과 유효전력량에 대해서는 각각 IEC 61557-12 Class 0.5, IEC 62053-22 Class 0.5S의 정밀도를 만족하기 때문에 에너지 관리와 전력설비의 다양한 문제에 대하여 정확한 분석과 진단이 가능하다.

CE/UL/KC 인증으로 안전성 및 신뢰성 확보 (UL 인증 갱신 중)

제품 내/외부구조(기구설계, 회로설계)는 CE(EN 55011:2016/A11:2020, EN IEC 61326-1:2021, EN IEC 61326-2-1:2021, EN IEC 61000-3-2:2019/A1:2021, EN 61000-3-3:2013/A2:2021)/UL(UL 61010-1 3rd edition, UL 61010-2-030 2nd edition)/KC(EN 55011:2016/A11:2020, EN IEC 61326-1:2021, EN IEC 61326-2-1:2021)의 안전도 및 신뢰성 규격을 만족한다.

제품정보

Accura 3000은 전압/전류에 대하여 IEC 61557-12 Class 0.2의 정밀도를 만족하고, 유효전력과 유효전력량에 대해서는 각각 IEC 61557-12 Class 0.5, IEC 62053-22 Class 0.5S의 정밀도를 만족한다. Accura 3000의 높은 정밀도를 바탕으로 에너지관리와 전력설비의 문제에 대하여 정확한 분석과 진단이 가능하다.

	Accura 3000	
	기능	
	디스플레이	
	실시간 계측정보를 FND(Flexible Numeric Display) 화면에 표시	
	전압	
	상별/평균에 대한 상전압, 선간전압, 기본파 상전압 ¹ , 기본파 선간전압 ¹	
	전류	
	상별/평균에 대한 상전류, 기본파 상전류	
	전력	
	상별/삼상합에 대한 유효전력, 무효전력, 피상전력 ²	
	전력량	
	유효전력량, 무효전력량 ³ , 피상전력량 ³	
	디맨드	
	디맨드 전류, 디맨드 전력, 피크 디맨드 전류, 피크 디맨드 전력	
	최대/최소값	
전압/전류/전력에 대한 최대/최소값 ⁴		
기타		
주파수, 역률		
상위 시스템과 외부 통신		
RS-485 통신 ⁵	1,200 / 2,400 / 4,800 / 9,600 / 19,200 / 38,400 / 57,600 / 115,200 bps Modbus RTU 프로토콜로 상위 시스템과 통신	
전원		
전원전압 ⁶	AC 100 – 240 V 50/60 Hz, DC 100 – 300 V, CAT II	

1. 기본파 전압은 통신으로 제공된다.

2. 피상전력은 통신으로 제공된다.

3. 무효전력량과 피상전력량은 통신으로 제공된다.

4. 최대/최소 표시 설정을 활성화하면 최대/최소값까지 장치화면에 표시된다.


5. 통신속도 115,200 bps 에서는 600 m 거리 내에서 최대 16대까지 통신이 가능하다.

6. 전원전압은 AC 전압에 대하여 UL 인증을 만족한다.

Chapter 2 제품설치

설치하기 전

제품을 설치하기 전에 아래의 안전사항과 제품 설치안내를 준수해야 한다.

 **Caution**

전류, 전압 결선을 완료하고 제품에 전원을 인가해야 한다.

설치조건

고온과 높은 전기장 같은 직접적인 장애 요소가 있는 장소를 피하여 제품을 설치해야 한다. 제품의 정상 동작을 위해서는 아래의 환경 사양을 고려해야 한다.

환경조건	설명
동작온도	-20 – 70 °C (-4 – 158 °F)
동작환경	Pollution degree 2
안전온도 ¹	-20 – 60 °C (-4 – 140 °F)
보관온도	-40 – 85 °C (-40 – 185 °F)
동작습도	5 – 95 % (무결로 상태)
동작고도	최대 2,000 m
방진, 방수	IEC 60529 IP54

1. UL 61010-1 3rd edition (인증 갱신 중)

 **Caution**

미터를 설치한 후 터미널단자에 대한 사용자 접근을 차단하고 외부 환경에 직접 노출되지 않도록 수배 전반 캐비닛(switchgear cabinet) 또는 유사한 외함(enclosure) 내에 제품을 설치하여야 한다. 먼지, 기름 등의 오염원과 부식성 기체가 없는 위치에 미터를 설치하여야 한다. 제품 설치 시 별도의 cleaning 과정이 필요 없다.

제품 외관

Fig 2.1 전면

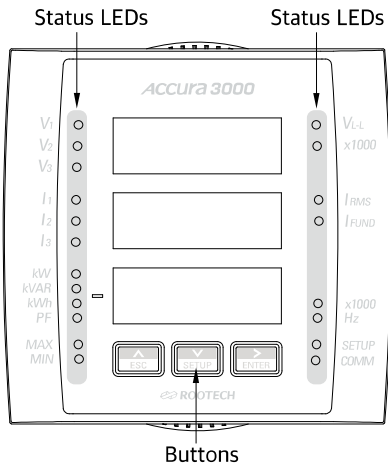


Fig 2.2 측면

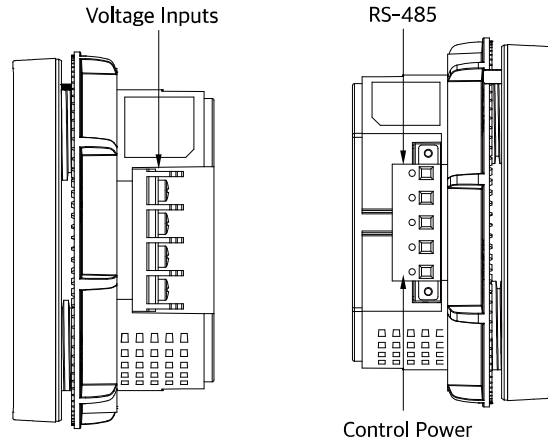
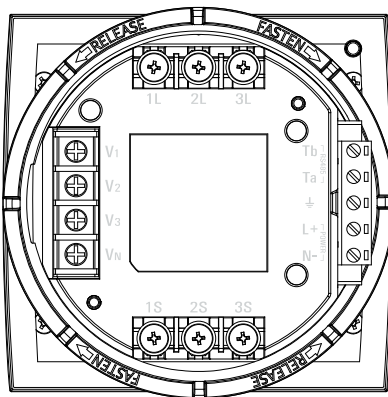
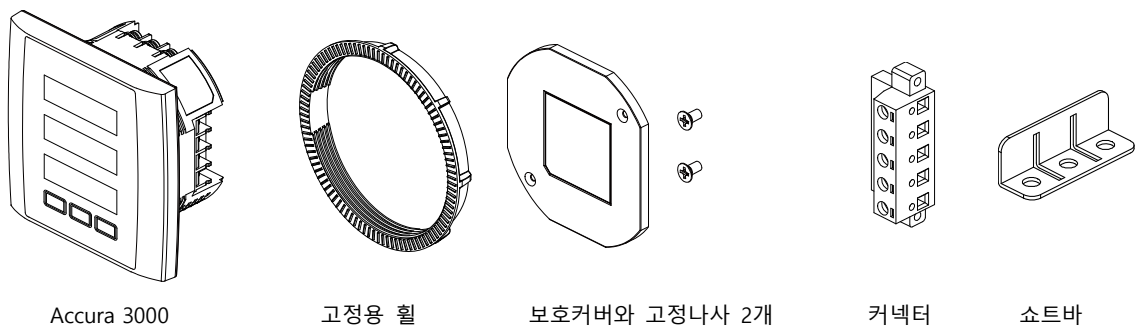


Fig 2.3 후면



구성품

Fig 2.4 구성품



치수

Fig 2.5 전면

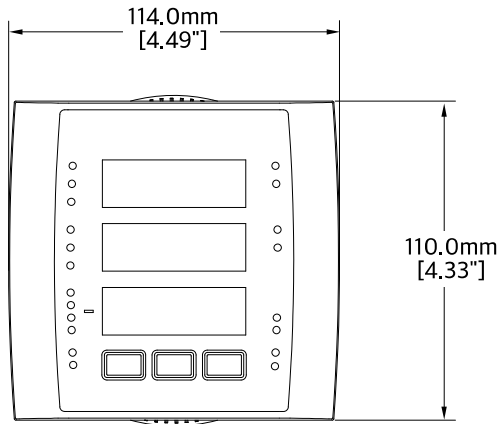


Fig 2.6 측면

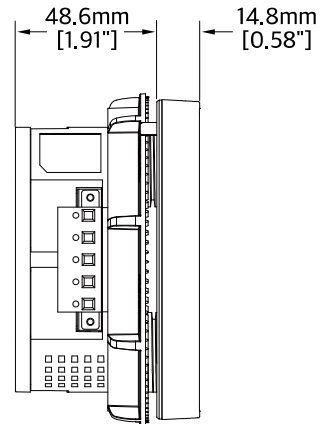
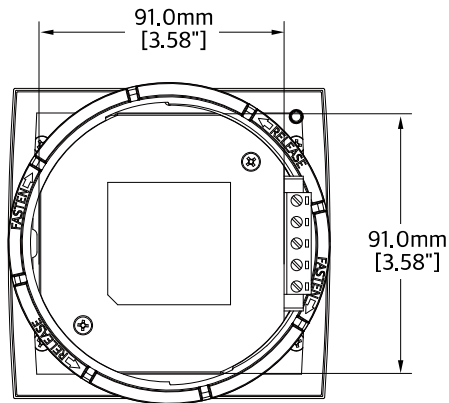


Fig 2.7 후면



구분	모델	치수 [mm]				무게	
		W	x	H	x		D
전력미터	Accura 3000	114.0	x	110.0	x	63.4	400 g

단계 1: 패널 설치

Accura 3000은 배전반 전면에 설치된다.

- ① 미터를 패널 cutout (도려낸 위치)에 위치시킨다. (ANSI 4", DIN 96" 지원)
- ② 후면에 고정용 휠을 돌려서 부착한다.
- ③ 고정용 휠을 돌려 미터를 패널에 고정시킨다. DIN 96 규격에 따를 경우 패널에 홀 천공작업이 필요하지 않다.

Fig 2.8 ANSI 4" 패널 설치

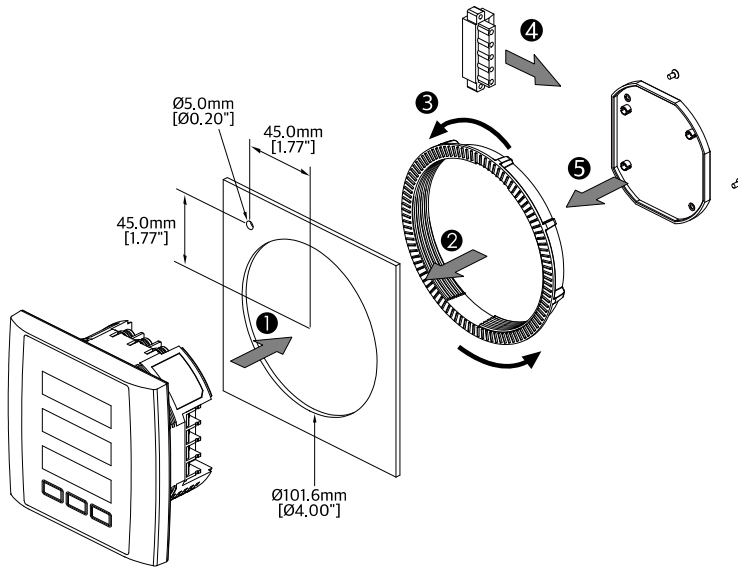
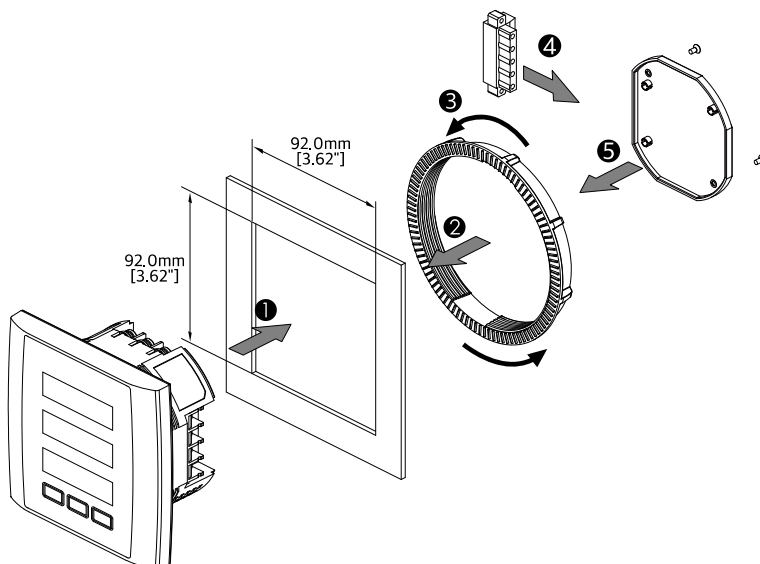


Fig 2.9 DIN 96" 패널 설치

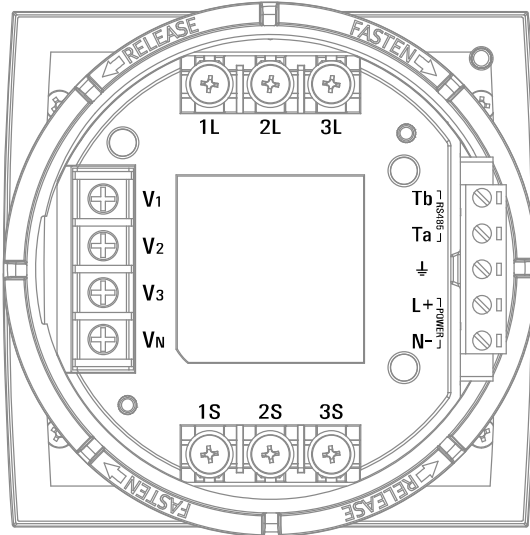


Note

제품 후면에 보호커버를 부착해 제품의 손상을 방지한다.

단계 2: 전압/전류 입력 결선

Fig 2.10 전압/전류 입력 결선



전압입력

항목	설명
단자명	V ₁ , V ₂ , V ₃ , V _N
커넥터 타입	터미널블록 1
전선규격	0.34 - 2.5 mm ² (22 - 14 AWG), 구리
전선 정격온도	70 °C 이상
계측 Category	III
내전압	AC 3,000 V RMS, 60 Hz 1분간
임피던스	10 MΩ/상
Burden	0.01 VA/상 @ 220 V
전압결선 방식	삼상4선, 삼상3선, 단상3선, 단상2선
정격전압 (U _n)	AC 277 V L-N (상전압)
계측범위 (정밀도 보장)	AC 50 - 277 V L-N (Line-to-neutral: 상전압) AC 87 - 480 V L-L (for unearthed Delta & Y systems: 선간전압)
최소 계측	AC 5 V L-N (상전압), AC 9 V L-L (선간전압)
주파수 범위	42 - 65 Hz (50/60 Hz)

1. Barrier-type 단자의 터미널 screw 토크는 최대 1.1 Nm (12 kgf-cm, 10 lbf-in) 이다.



Note

전압 입력이 계측범위를 벗어나면 정밀도에 영향을 줄 수 있다. 전압 입력 사양보다 큰 전압인 경우에는 외부 PT(Potential Transformer)를 사용해야 한다.



Caution

외부 PT를 사용하는 경우는 2차측에 퓨즈(fuse)를 장착해야 한다.

전류입력

항목	설명
단자명	1S, 2S, 3S (전원측 단자) 1L, 2L, 3L (부하측 단자)
커넥터 타입	터미널블록 ^{1, 2}
전선규격	2.5 - 6.0 mm ² (14 - 10 AWG), 구리
전선 정격온도	70 °C 이상
정격전류	5 A nominal/10 A full scale 3~ continuous, per UL61010, 100A for 1 second (thermal)
Burden	0.01 VA/상 @10 A
계측범위 (정밀도 보장)	1 % In - 200 % In ³
최소 계측	0.1 % In

1. Barrier-type 단자의 터미널 screw 토크는 최대 1.4 Nm (14 kgf-cm, 12 lbf-in) 이다.

2. 전선은 터미널 블록에 연결할 때 승인된 리그 사용을 권장한다.

3. 정격전류 In 은 5 A이다.

결선 시 주의사항

Caution

CT로 인한 사고를 방지하고 기기 이상을 미리 감지하기 위하여 CTT 단자 사용하는 것을 권장한다.

CT 1차 측에 전류가 흐르는 경우, CT 2차 측 개방 시 고전압으로 인한 심각한 사고를 유발할 수 있다.

UL2808 인증을 받은 CT 사용을 권장한다.

제품의 설치 및 작동은 고전압, 고전류 기기에 대한 교육을 받은 숙련자가 수행해야 한다.

Caution

다음의 지침을 준수하지 않으면 사용자에게 심각한 피해 또는 사망을 초래할 수 있다.

- 정상동작 시 PT(Potential Transformer) / CT(Current Transformer), 전압입력, 전원, 외부 I/O 회로 전원을 연결하는 터미널단자에 항상 위험전압이 존재한다. PT/CT 2차측은 1차측의 에너지로 인해 치명적인 전압/전류를 발생시킬 수 있다.
- 제품 설치/유지보수 시 표준 안전예방 사항을 반드시 준수해야 한다
(예, PT 퓨즈 제거, CT 2차측 단락 등).
- 제품 결선 후 터미널 피복에 사용자가 접근하지 않도록 배전반 내에 설치해야 한다.

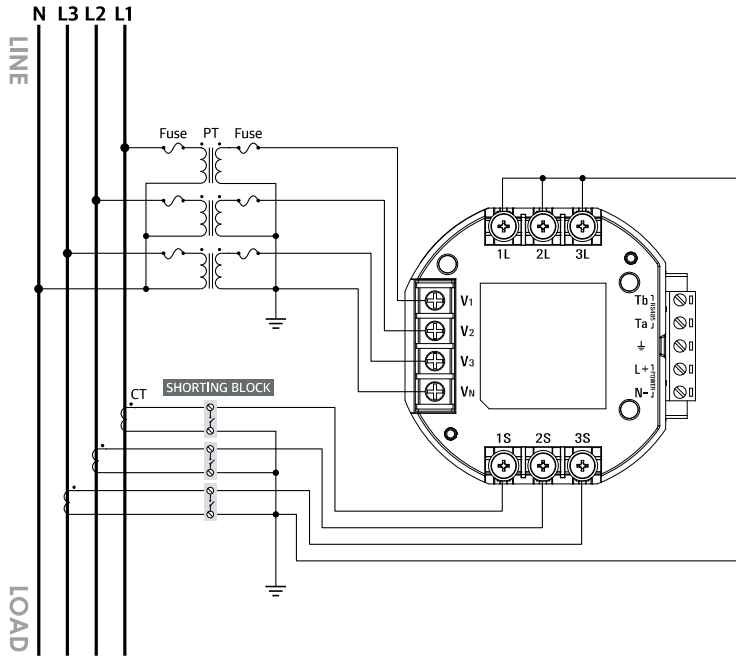
Caution

다음의 지침을 준수하지 않으면 기기에 심각한 손상이 발생할 수 있다.

- PT/CT의 입력정격을 벗어나는 전압/전류를 가하면 기기에 심각한 손상이 발생할 수 있다.
- 제조사가 명기한 이외의 방법으로 사용하는 경우 기기에 심각한 손상이 발생할 수 있다.
- 노이즈나 서지 보호를 위하여 기기의 샤시 Ground 단자를 대지 접지 Ground에 연결해야 한다.
그렇지 않으면 품질보증을 보장하지 않는다.

외부 PT를 사용한 결선도

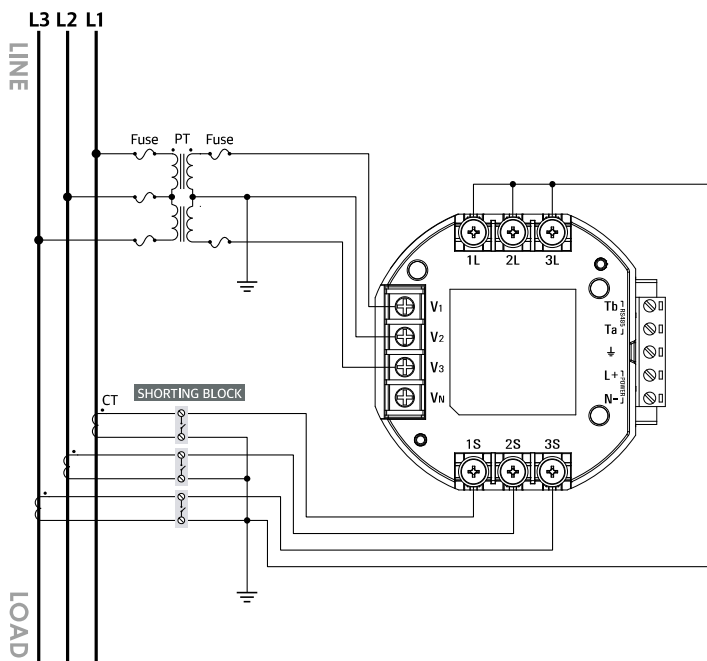
Fig 2.11 삼상4선 3 PTs, 3 CTs 결선



Note

「SETUP > Conn」에서 「3P4U(삼상4선)」을 선택한다.

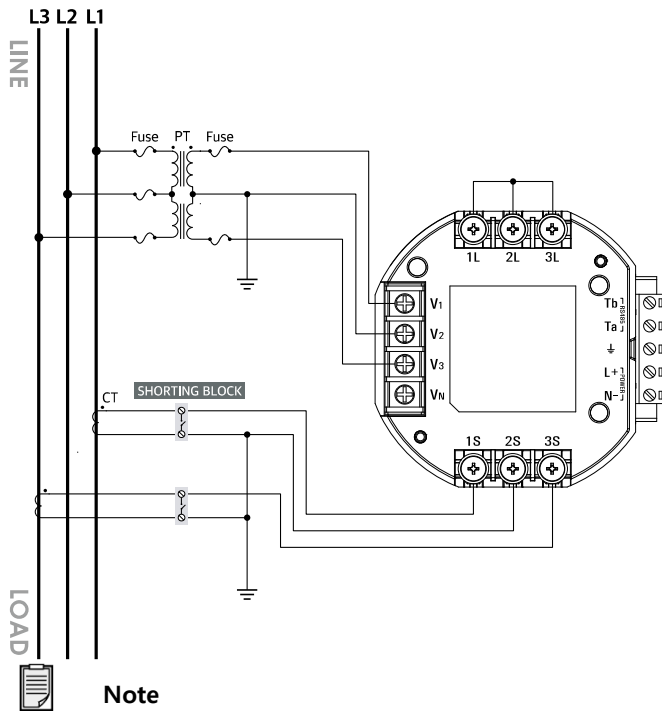
Fig 2.12 삼상3선 2 PTs, 3 CTs 결선



Note

「SETUP > Conn」에서 「3P3U(삼상3선)」를 선택한다.

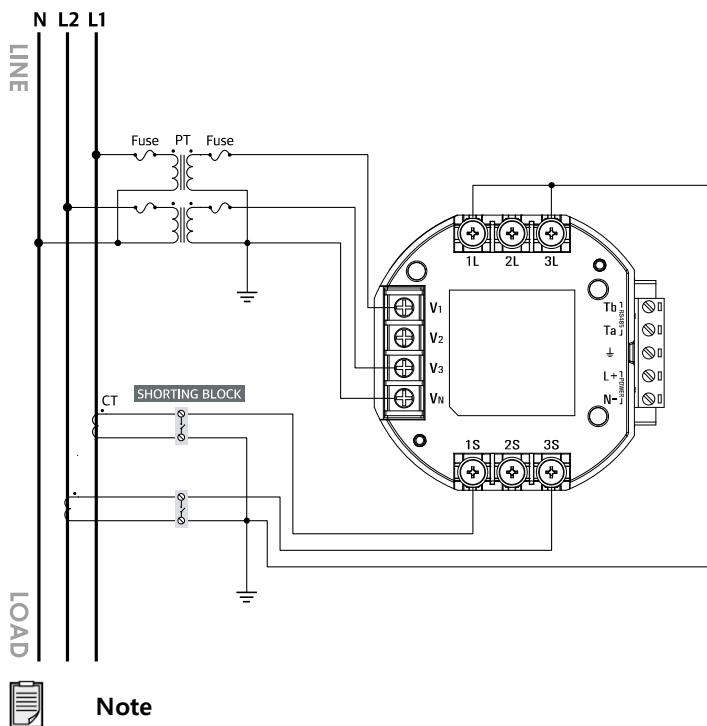
Fig 2.13 삼상3선 2 PTs, 2 CTs 결선



Note

「SETUP > Conn」에서 「3P3U(삼상3선)」를 선택한다.

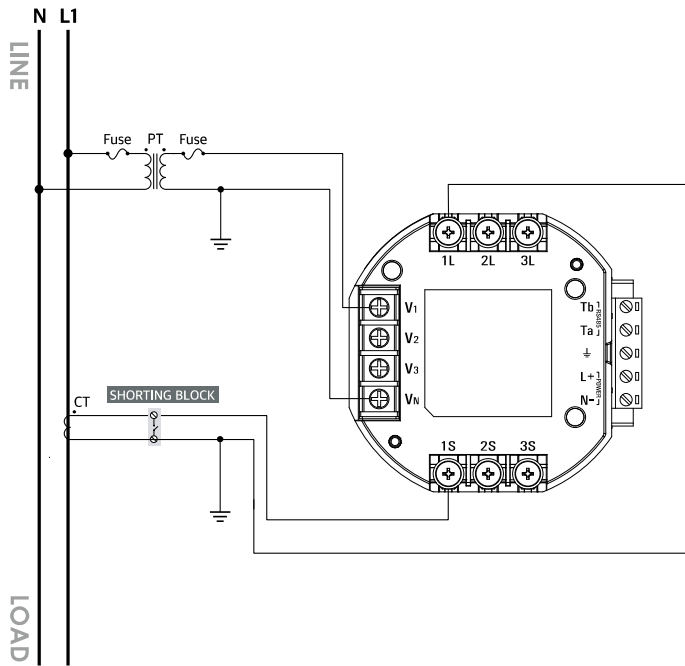
Fig 2.14 단상3선 2 PTs, 2 CTs 결선



Note

L1, L2 전압은 반드시 V₁, V₃ 단자에 연결되어야 하며, N 단자는 V_N 단자에 연결되어야 한다. 「SETUP > Conn」에서 「1P3U(단상3선)」를 선택한다.

Fig 2.15 단상2선 1 PT, 1 CT 결선

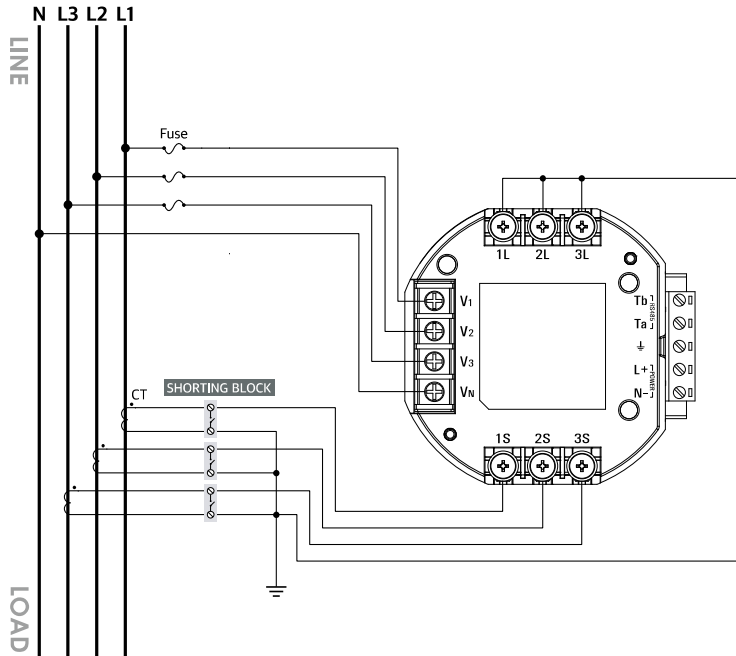


Note

L1 전압은 반드시 V₁ 단자에 연결되어야 하며, N 라인은 V_N 단자에 연결되어야 한다. 「SETUP > Conn」에서 「1P2U(단상2선)」를 선택한다.

외부 PT를 사용하지 않는 결선도

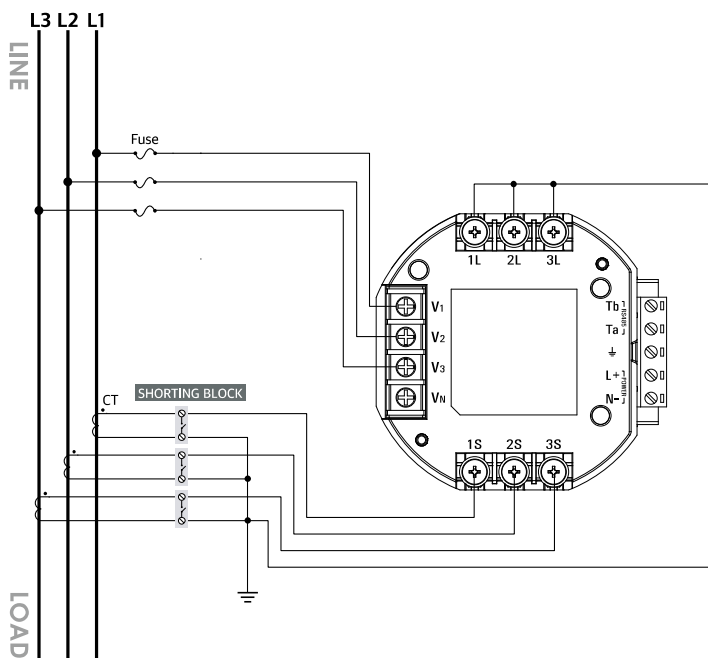
Fig 2.16 삼상4선 Direct 전압 3 CTs 결선



Note

「SETUP > Conn」에서 「3P4U(삼상4선)」를 선택한다.

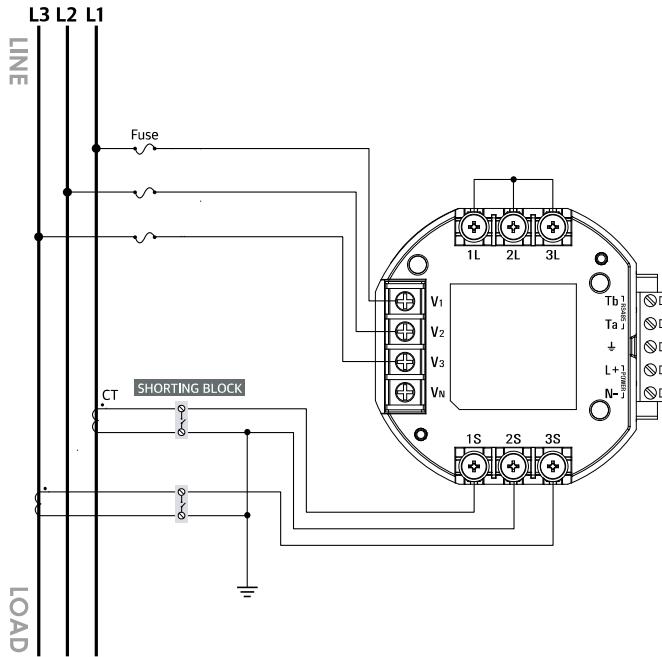
Fig 2.17 삼상3선 Direct 전압 3 CTs 결선



Note

「SETUP > Conn」에서 「3P3U(삼상3선)」를 선택한다.

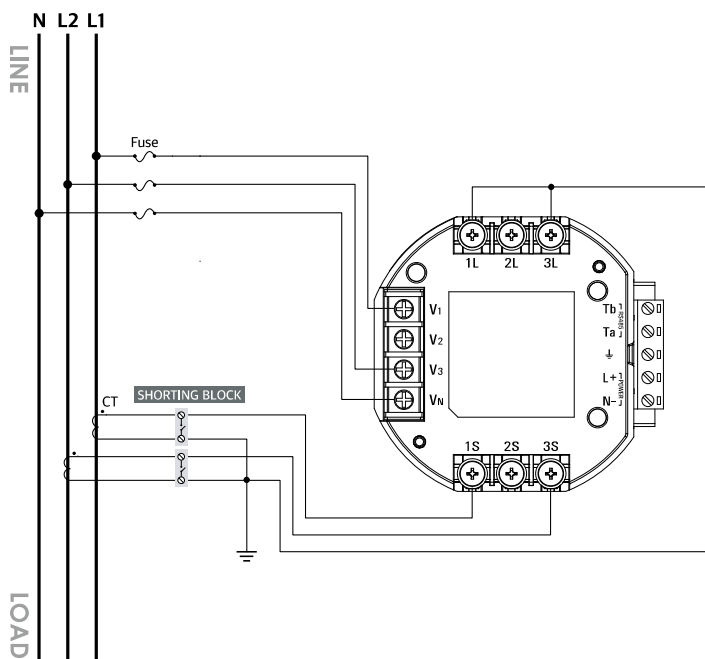
Fig 2.18 삼상3선 Direct 전압 2 CTs 결선



Note

「SETUP > Conn」에서 「3P3U(삼상3선)」를 선택한다.

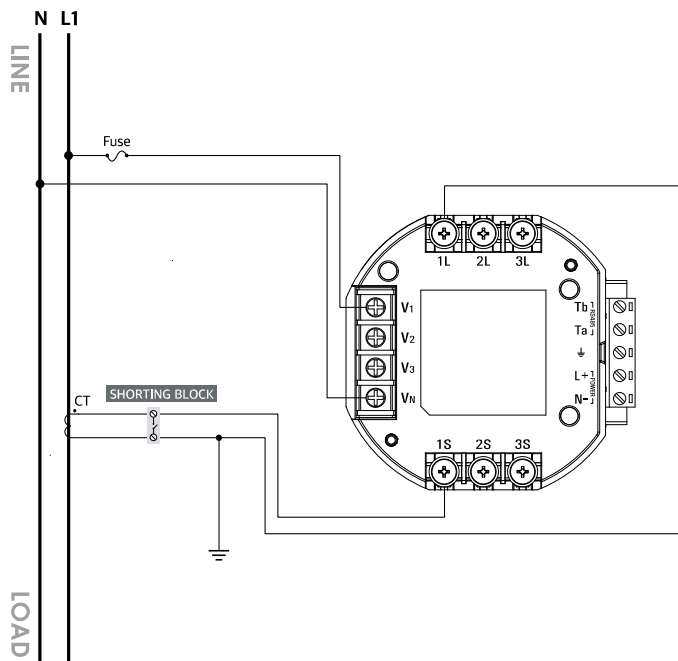
Fig 2.19 단상3선 Direct 전압 2 CTs 결선



Note

L1, L2 전압은 반드시 V₁, V₃ 단자에 연결되어야 하며, N 단자는 V_N 단자에 연결되어야 한다. 「SETUP > Conn」에서 「1P3U(단상3선)」를 선택한다.

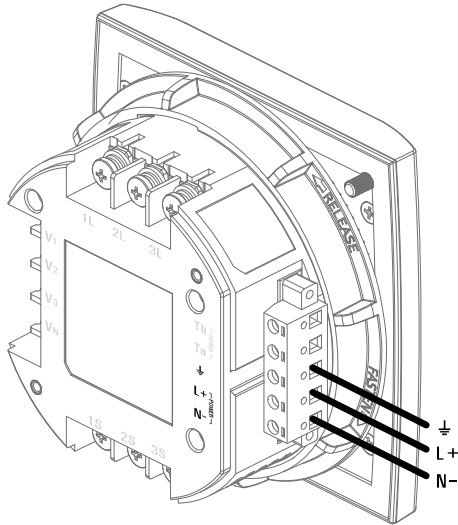
Fig 2.20 단상2선 Direct 전압 1 CT 결선

**Note**

L1 전압은 반드시 V_1 단자에 연결되어야 하며, N 라인은 V_N 단자에 연결되어야 한다. 「SETUP > Conn」에서 「1P2U(단상2선)」을 선택한다.

단계 3: 전원/그라운드 연결

Fig 2.21 전원 연결



전원결선

항목	설명
단자명	L+, N-
커넥터 타입	스크류타입 터미널 (pluggable) ¹
전선규격	0.25 – 4.0 mm ² (24 – 12 AWG), 구리
전선 정격온도	70 °C 이상
전원전압(Us) ²	AC 100 – 240 V, DC 100 – 300 V, CAT II
주파수	50/60 Hz
동작전압 범위	0.9 x Us – 1.1 x Us
내전압	AC 3,000 V RMS, 60 Hz 1분간
동작환경	Pollution degree 2
소비전력	최대 4 W
돌입전류 ³	Peak 31 A, duration 1 msec 이하 (AC 220 V)
	Peak 11 A, duration 200 µsec 이하 (DC 110 V)

1. 스크류타입 터미널 토크는 최대 0.51 Nm (5.2 kgf-cm, 4.5 lbf-in) 이다.

2. 전원전압은 AC 전압에 대하여 UL 인증을 만족한다.

3. 전원 입력단에 퓨즈 설치 시 UL 인증을 받은 Class RK5 2 A/500 V 이상의 퓨즈 사용을 권장한다.

그라운드 결선

항목	설명
단자명	⏏
커넥터 타입	스크류타입 터미널 (pluggable)
전선규격	0.25 – 4.0 mm ² (24 – 12 AWG)



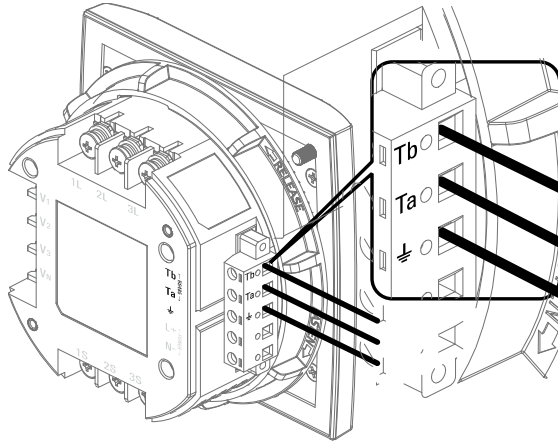
Note

미터 그라운드터미널 ⏏ 을 패널 접지그라운드에 연결한다.

단계 4: 외부통신 RS-485 연결

Accura 3000은 1개의 RS-485 통신포트를 지원한다.

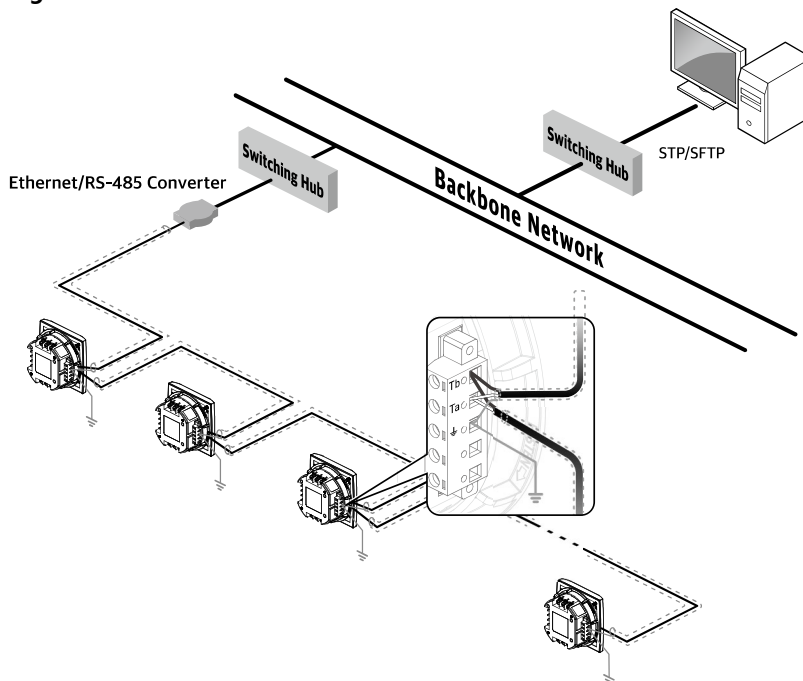
Fig 2.22 RS-485 통신



항목	설명	
단자명	Ta, Tb	
프로토콜	Modbus RTU 프로토콜	
커넥터 타입	스크류타입 터미널 (pluggable)	
통신선, 길이	UL 2919 RS-485 1P/2P 24 AWG	최대 1,219 m (4,000 ft)
통신속도	1,200 / 2,400 / 4,800 / 9,600 / 19,200 / 38,400 / 57,600 / 115,200 bps ¹	
연결대수	버스 당 최대 32 대 ¹	

1. 통신속도 115,200 bps 에서는 600 m 거리 내에서 최대 16대까지 통신이 가능하다.

Fig 2.23 RS-485 통신연결



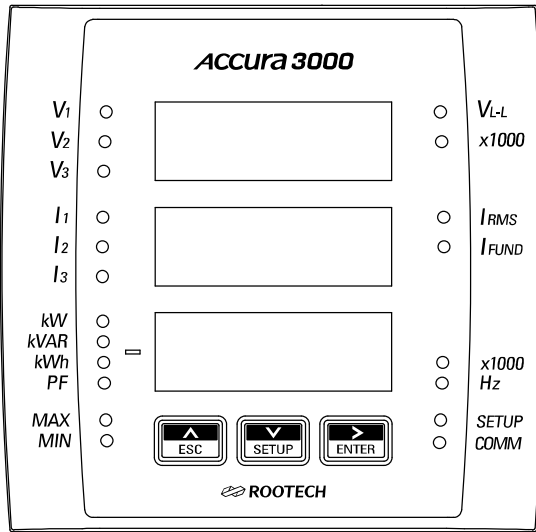
* 루프 전류로 인한 노이즈를 최소화 하기 위하여 그림과 같이 실드선은 한 포인트에서만 접지되어야 한다.

Chapter 3 동작/설정

제품구성

제품 전면은 계측 및 설정상태를 표시하는 FND (Flexible Numeric Display) 화면과 LED, 그리고 모든 동작을 제어하는 3개의 버튼으로 구성된다. 후면/측면은 전압과 전류 입력단자, 그리고 상위 시스템과의 통신을 위한 RS-485 통신포트로 구성되어 있다.

Fig 3.1 전면 구성



동작모드

모드	기능
디스플레이 모드 ¹	계측 데이터를 표시한다. 최대/최소 표시 설정을 활성화하면 최대/최소 계측 데이터까지 표시한다.
설정모드	계측 및 동작에 대한 설정을 확인하고 변경한다. 설정모드로 진입하면 SETUP LED가 점등된다.

1. 데모모드가 활성화된 경우, SETUP LED를 점멸하여 데모모드 동작임을 알린다.

버튼

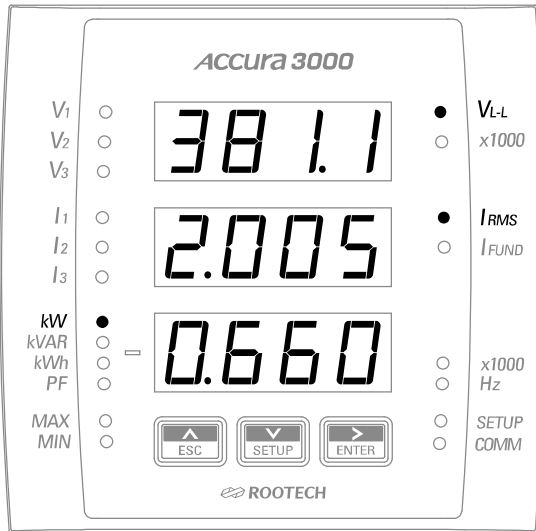
항목	누름	설명
위(^)	짧은 누름 ¹	위로 이동
아래(v)	짧은 누름	아래로 이동
우(>)	짧은 누름	오른쪽으로 이동
ESC	긴 누름 ²	설정값 저장 취소 또는 탈출 기능
SETUP	긴 누름	설정모드로 이동
ENTER	긴 누름	설정값 변경 또는 설정값 저장 기능

- 1. 누른 후 즉시 떼다.
- 2. 1초 이상 누른 후 떼다.

디스플레이 모드

전면 보기

Fig 3.2 전면 배치도



계측	LED 표시
전압	V ₁ , V ₂ , V ₃ , V _{L-L}
전류	I ₁ , I ₂ , I ₃ , I _{RMS} , I _{FUND}
전력	kW, kVAR
전력량	kWh
역률	PF
주파수	Hz
MAX (Maximum)	FND 화면에 표시되는 최대 계측값
MIN (Minimum)	FND 화면에 표시되는 최소 계측값
x1000 (1라인)	1라인 FND 화면에 표시되는 값의 1000 배
x1000 (3라인)	3라인 FND 화면에 표시되는 값의 1000 배
SETUP	설정모드 진입 시 점등 (데모모드로 동작중인 디스플레이 모드에서는 점멸)
COMM	상위 시스템과의 통신 시 점멸

버튼 동작

계측값을 모니터링하는 디스플레이 모드에서는 위(^), 아래(v), 오른쪽(>) 3개의 방향 버튼을 이용하여 모든 FND 디스플레이 화면으로 이동할 수 있다. 오른쪽 버튼을 눌러 다음 칼럼으로 이동하며, 왼쪽 칼럼으로 이동하기 위해서는 오른쪽 버튼을 계속 누르면 된다(칼럼의 순환구조). 칼럼 내에서는 위/아래 버튼으로 디스플레이 화면을 이동할 수 있다. 위/아래 버튼은 순환구조를 지원하기에 처음과 마지막 화면 간에 반대 방향으로 빠른 이동이 가능하다.

디스플레이 모드 전체화면

전압 및 전류를 센싱하여 연산한 계측값을 표시한다. 최대/최소 표시 설정이 초기에 비활성화이기 때문에 앞 부분의 세개의 칼럼만 표시되며, 최대/최소 표시 설정을 활성화하면 최대/최소 계측 데이터까지 표시한다. 칼럼 내의 화면 이동은 위/아래 버튼으로 가능하며, 칼럼 내에서 순환구조를 지원하기에 처음과 마지막 화면 간에 반대 방향으로 빠른 이동이 가능하다.

칼럼	선간전압	상전압	전력량/기타	최대 1		최소 1	
				선간전압	상전압	선간전압	상전압

1. 최대/최소 표시 설정을 활성화하면 최대/최소 계측 데이터까지 표시한다.

디스플레이 모드에서 표시되는 계측값은 1초 동안에 대한 평균값이며, 최대/최소값은 MAX/MIN 리셋 이후의 1초 계측값들에 대한 최대/최소값이다.

계측항목	설명
계측값	1초 동안의 평균값
최대/최소값	MAX/MIN 리셋 이후의 1초 계측값들의 최대/최소값

선간전압 칼럼

디스플레이 모드의 첫번째 칼럼이며, 삼상 평균 및 상별 선간전압, 전류를 순차적으로 표시한다. 전류는 RMS 전류와 기본파 전류를 표시하며, 전력은 삼상 합 및 상별 유효전력과 무효전력을 표시한다. 이 칼럼의 화면 순서는 다음 표와 같다.

순서	LED 표시	표시항목
1	V_{L-L} I_{RMS} kW	평균 선간전압 평균 전류 합 유효전력
2	V_{L-L} V_1 I_{RMS} I_1 kW	AB 선간전압 A상 전류 A상 유효전력
3	V_{L-L} V_2 I_{RMS} I_2 kW	BC 선간전압 B상 전류 B상 유효전력
4	V_{L-L} V_3 I_{RMS} I_3 kW	CA 선간전압 C상 전류 C상 유효전력
5	V_{L-L} I_{FUND} kVAR	평균 선간전압 평균 기본파 전류 합 무효전력
6	V_{L-L} V_1 I_{FUND} I_1 kVAR	AB 선간전압 A상 기본파 전류 A상 무효전력
7	V_{L-L} V_2 I_{FUND} I_2 kVAR	BC 선간전압 B상 기본파 전류 B상 무효전력
8	V_{L-L} V_3 I_{FUND} I_3 kVAR	CA 선간전압 C상 기본파 전류 C상 무효전력

상전압 칼럼

디스플레이 모드의 두번째 칼럼이며, 삼상 평균 및 상별 상전압, 전류를 순차적으로 표시한다. 전류는 RMS 전류와 기본파 전류를 표시하며, 전력은 삼상 합 및 상별 유효전력과 무효전력을 표시한다. 이 칼럼의 화면 순서는 다음 표와 같다.

순서	LED 표시	표시항목
1	- I_{RMS} kW	평균 상전압 평균 전류 합 유효전력
2	V_1 I_{RMS} I_1 kW	A상 전압 A상 전류 A상 유효전력
3	V_2 I_{RMS} I_2 kW	B상 전압 B상 전류 B상 유효전력
4	V_3 I_{RMS} I_3 kW	C상 전압 C상 전류 C상 유효전력
5	- I_{FUND} kVAR	평균 상전압 평균 기본파 전류 합 무효전력
6	V_1 I_{FUND} I_1 kVAR	A상 전압 A상 기본파 전류 A상 무효전력
7	V_2 I_{FUND} I_2 kVAR	B상 전압 B상 기본파 전류 B상 무효전력
8	V_3 I_{FUND} I_3 kVAR	C상 전압 C상 기본파 전류 C상 무효전력

Fig 3.3 선간전압 계측화면

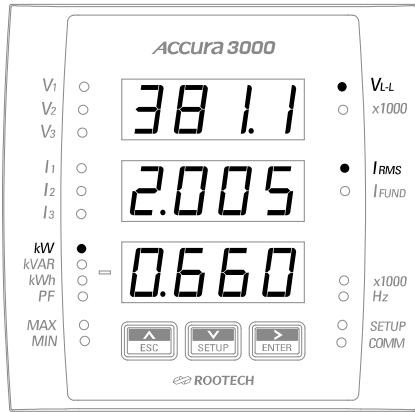
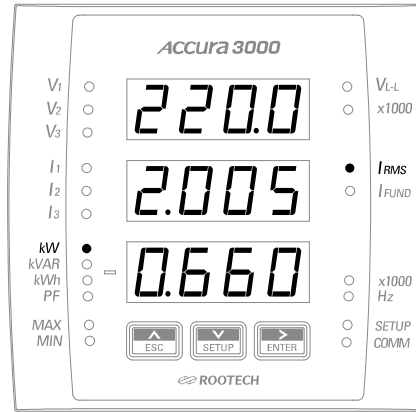


Fig 3.4 상전압 계측화면



전력량/기타 칼럼

디스플레이 모드의 세번째 칼럼이며, 전력량, 역률, 주파수, 디맨드, 피크 디맨드를 순차적으로 표시한다. 이 칼럼의 화면 순서는 다음 표와 같다.

순서	LED 표시	화면 문자 ¹	설명
1	kWh	nEt ²	Net 유효전력량 (수전 유효전력량 - 송전 유효전력량) ³
2	PF	PF tot	삼상 합에 대한 역률
3	Hz	FrEq	주파수
4	I _{RMS} kW	dMd	삼상 평균 디맨드 전류, 삼상 합 디맨드 전력
5	I _{RMS} kW MAX	P.dMd	삼상 평균 피크 디맨드 전류, 삼상 합 피크 디맨드 전력

1. FND 화면의 첫번째 줄 또는 두번째 줄에 표시된다.
2. 표시되는 유효전력량은 Net, 수전, 송전, 합산 전력량 중에서 설정 가능하다.
3. 수전 유효전력량(송전 유효전력량)은 부하측(발전기측)에서 본 양(Positive)의 값이며, 표시되는 전력량은 첫번째 줄의 끝자리와 두번째 줄, 그리고 세번째 줄을 연결하여 총 9자리의 값으로 표시된다.

Fig 3.5 전력량 계측화면

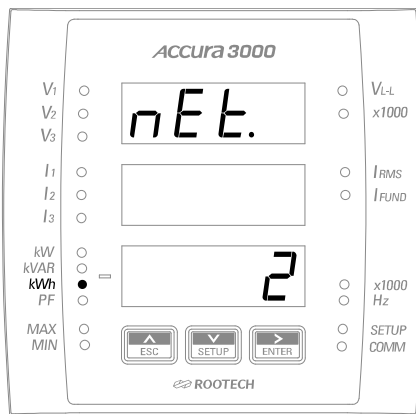


Fig 3.6 역률 계측화면

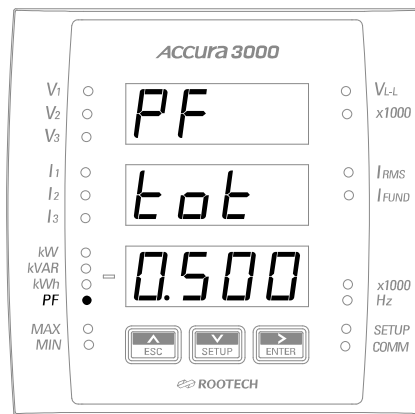


Fig 3.7 주파수 계측화면

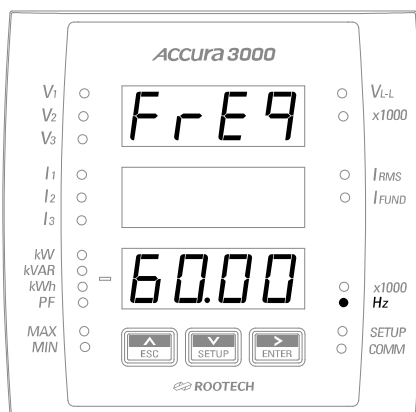
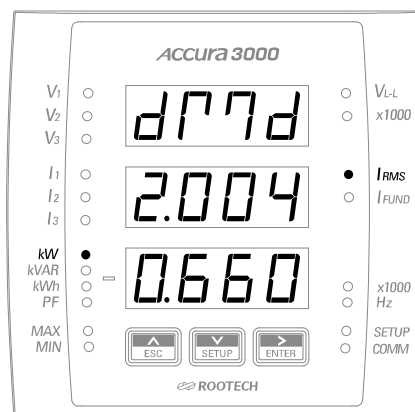


Fig 3.8 디맨드 계측화면



최대 선간전압 칼럼

최대/최소 표시 설정이 활성화된 경우에 지원되는 최대 선간전압 칼럼이며, 설정한 타임아웃 시간이 경과 되면 최대/최소칼럼은 표시되지 않는다. 이 칼럼의 화면 순서는 다음 표와 같다.

순서	LED 표시	표시항목 ¹
1	V _{L-L} I _{RMS} kW MAX	평균 선간전압 평균 전류 합 유효전력
2	V _{L-L} V ₁ I _{RMS} I ₁ kW MAX	AB 선간전압 A상 전류 A상 유효전력
3	V _{L-L} V ₂ I _{RMS} I ₂ kW MAX	BC 선간전압 B상 전류 B상 유효전력
4	V _{L-L} V ₃ I _{RMS} I ₃ kW MAX	CA 선간전압 C상 전류 C상 유효전력
5	V _{L-L} I _{FUND} kVAR MAX	평균 선간전압 평균 기본파 전류 합 무효전력
6	V _{L-L} V ₁ I _{FUND} I ₁ kVAR MAX	AB 선간전압 A상 기본파 전류 A상 무효전력
7	V _{L-L} V ₂ I _{FUND} I ₂ kVAR MAX	BC 선간전압 B상 기본파 전류 B상 무효전력
8	V _{L-L} V ₃ I _{FUND} I ₃ kVAR MAX	CA 선간전압 C상 기본파 전류 C상 무효전력

1. MAX/MIN 초기화 이후의 1초 계속 데이터들의 최대값이다.

최대 상전압 칼럼

최대/최소 표시 설정이 활성화된 경우에 지원되는 최대 상전압 칼럼이며, 설정한 타임아웃 시간이 경과되면 최대/최소칼럼은 표시되지 않는다. 이 칼럼의 화면 순서는 다음 표와 같다.

순서	LED 표시	표시항목 ¹
1	- I _{RMS} kW MAX	평균 상전압 평균 전류 합 유효전력
2	V ₁ I _{RMS} I ₁ kW MAX	A상 전압 A상 전류 A상 유효전력
3	V ₂ I _{RMS} I ₂ kW MAX	B상 전압 B상 전류 B상 유효전력
4	V ₃ I _{RMS} I ₃ kW MAX	C상 전압 C상 전류 C상 유효전력
5	- I _{FUND} kVAR MAX	평균 상전압 평균 기본파 전류 합 무효전력
6	V ₁ I _{FUND} I ₁ kVAR MAX	A상 전압 A상 기본파 전류 A상 무효전력
7	V ₂ I _{FUND} I ₂ kVAR MAX	B상 전압 B상 기본파 전류 B상 무효전력
8	V ₃ I _{FUND} I ₃ kVAR MAX	C상 전압 C상 기본파 전류 C상 무효전력

1. MAX/MIN 초기화 이후의 1초 계속 데이터들의 최대값이다.

Fig 3.9 최대 선간전압 계속화면

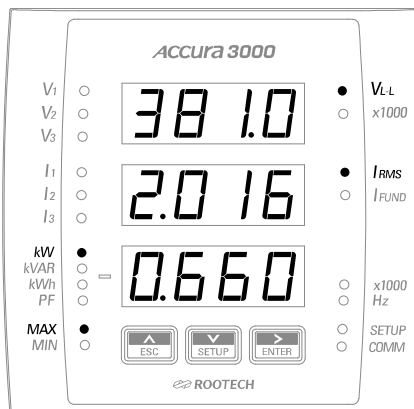
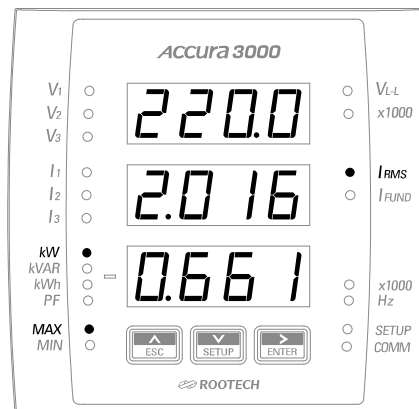


Fig 3.10 최대 상전압 계속화면



최소 선간전압 칼럼

최대/최소 표시 설정이 활성화된 경우에 지원되는 최소 선간전압 칼럼이며, 설정한 타임아웃 시간이 경과되면 최대/최소칼럼은 표시되지 않는다. 이 칼럼의 화면 순서는 다음 표와 같다.

순서	LED 표시	표시항목 ¹
1	V _{L-L} I _{RMS} kW MIN	평균 선간전압 평균 전류 합 유효전력
2	V _{L-L} V ₁ I _{RMS} I ₁ kW MIN	AB 선간전압 A상 전류 A상 유효전력
3	V _{L-L} V ₂ I _{RMS} I ₂ kW MIN	BC 선간전압 B상 전류 B상 유효전력
4	V _{L-L} V ₃ I _{RMS} I ₃ kW MIN	CA 선간전압 C상 전류 C상 유효전력
5	V _{L-L} I _{FUND} kVAR MIN	평균 선간전압 평균 기본파 전류 합 무효전력
6	V _{L-L} V ₁ I _{FUND} I ₁ kVAR MIN	AB 선간전압 A상 기본파 전류 A상 무효전력
7	V _{L-L} V ₂ I _{FUND} I ₂ kVAR MIN	BC 선간전압 B상 기본파 전류 B상 무효전력
8	V _{L-L} V ₃ I _{FUND} I ₃ kVAR MIN	CA 선간전압 C상 기본파 전류 C상 무효전력

1. MAX/MIN 초기화 이후의 1초 계측 데이터들의 최소값이다.

최소 상전압 칼럼

최대/최소 표시 설정이 활성화된 경우에 지원되는 최소 상전압 칼럼이며, 설정한 타임아웃 시간이 경과되면 최대/최소칼럼은 표시되지 않는다. 이 칼럼의 화면 순서는 다음 표와 같다.

순서	LED 표시	표시항목 ¹
1	- I _{RMS} kW MIN	평균 상전압 평균 전류 합 유효전력
2	V ₁ I _{RMS} I ₁ kW MIN	A상 전압 A상 전류 A상 유효전력
3	V ₂ I _{RMS} I ₂ kW MIN	B상 전압 B상 전류 B상 유효전력
4	V ₃ I _{RMS} I ₃ kW MIN	C상 전압 C상 전류 C상 유효전력
5	- I _{FUND} kVAR MIN	평균 상전압 평균 기본파 전류 합 무효전력
6	V ₁ I _{FUND} I ₁ kVAR MIN	A상 전압 A상 기본파 전류 A상 무효전력
7	V ₂ I _{FUND} I ₂ kVAR MIN	B상 전압 B상 기본파 전류 B상 무효전력
8	V ₃ I _{FUND} I ₃ kVAR MIN	C상 전압 C상 기본파 전류 C상 무효전력

1. MAX/MIN 초기화 이후의 1초 계측 데이터들의 최소값이다.

Fig 3.11 최소 선간전압 계측화면

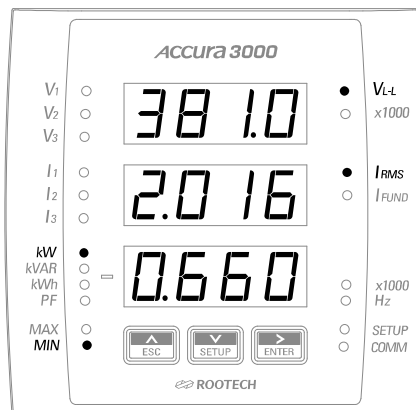
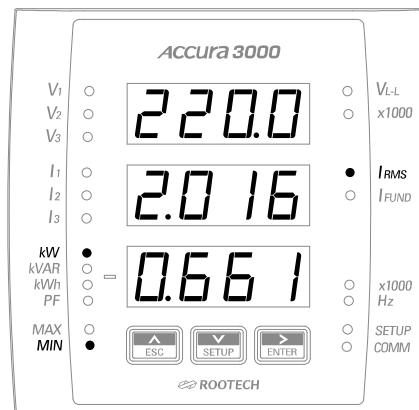


Fig 3.12 최소 상전압 계측화면



설정모드

미터 설치 후 현장 동작환경에 맞는 PT/CT 비, 결선모드, 통신 등을 설정한다.

버튼 동작

버튼		기능
	<p>[디스플레이 모드]</p> <p>짧은 누름 ¹</p>	디스플레이 화면을 선택한다.
	<p>[설정모드]</p> <p>긴 누름 ²</p>	설정모드로 이동한다.
	짧은 누름	원하는 설정 화면으로 이동한다.
	긴 누름	표시된 설정값을 변경가능 상태(깜박임)로 만든다.
	짧은 누름	설정값을 변경한다.
	또는	
	짧은 누름	다음 자리로 이동하여 위/아래 버튼으로 설정값을 변경한다.
	긴 누름	모든 자리를 변경한 후 변경한 설정값을 저장한다. (깜박임 멈춤).
	또는	
	긴 누름	또는 변경한 설정값을 저장하지 않고 버린다. (깜박임 멈춤).
긴 누름	설정모드를 종료하고 디스플레이 모드로 탈출한다.	

1. 누른 후 즉시 떼다.
2. 1초 이상 누른 후 떼다.



Note

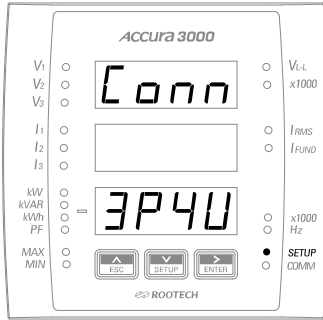
설정모드 또는 변경가능 상태에서 설정 타임아웃 시간 동안 버튼 동작이 없으면 디스플레이 모드로 자동 복귀한다. 설정 타임아웃 시간은 통신으로 설정 가능하며, 디폴트는 10 분이다.

설정모드 전체화면

칼럼	계측설정	RS-485 통신 설정	리셋설정	기타 설정 및 정보
	전압결선 	통신속도 	디맨드 	표시 전력량 타입
	PT 정격 	패리티 비트 	피크 디맨드 	최대/최소 표시
	CT 정격 	정지 비트 	최대/최소 	최대/최소 타임아웃
	디맨드 시간 	통신 주소 	전력량 	데모모드
	상전력 연산 			제품 일련번호
	합전력 연산 			하드웨어 버전
				펌웨어 버전

계측설정

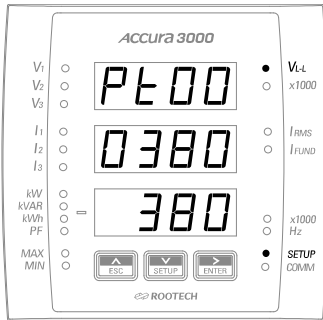
전압결선



설정	설명	디폴트
Conn (Connection)		
3P4U	3P4W (삼상4선)	3P4U
3P3U	3P3W (삼상3선)	
1P3U	1P3W (단상3선)	
1P2U	1P2W (단상2선)	

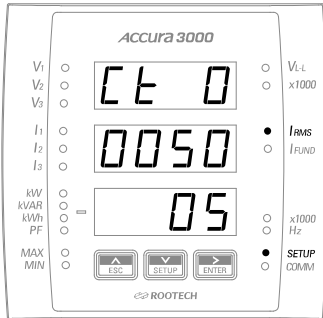
PT 정격

이 설정값은 1차/2차 변환비로 사용되기 때문에, PT 1차/2차의 선간전압 또는 상전압으로 입력 가능하다.



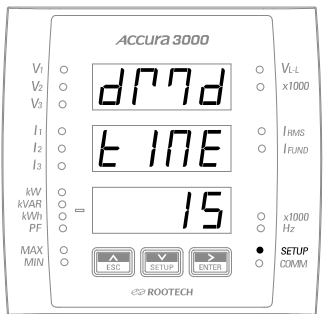
설정	설명	디폴트
Pt (Potential Transformer)		
Pr (Primary) 000,001 – 999,999	PT 1차 정격전압 [V]	380 V
Sc (Secondary) 001 – 999	PT 2차 정격전압 [V]	380 V

CT 정격



설정	설명	디폴트
Ct (Current Transformer)		
Pr (Primary) 00,001 – 99,999	CT 1차 정격전류 [A]	50 A
Sc (Secondary) 01 – 99	CT 2차 정격전류 [A]	5 A

디맨드 서브구간

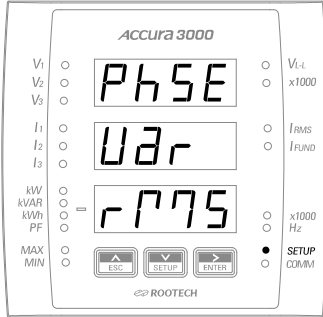


설정	설명	디폴트
dMd (Demand Sub-Interval Time)		
01 – 60	디맨드 서브구간 시간 [분] ¹ * 디맨드 시간 = 디맨드 서브구간 시간 x 디맨드 서브구간 개수	15 분

1. 디맨드 서브구간의 개수는 디폴트 1이며, 변경은 통신으로만 가능하다.

상전력 연산법

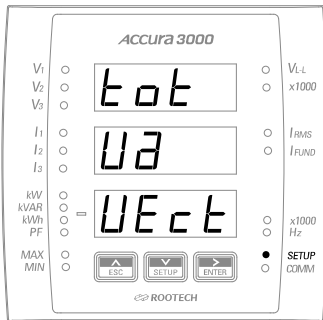
각 상에 대한 무효전력(Q)과 피상전력(S) 연산을 위해 두 가지 방법을 지원한다. 자세한 내용은 「Chapter 4 계측 > 계측연산 > 상전력」을 참고한다.



설정	설명	디폴트
PhSE UAr CaLc (Phase VAR Calculation)		
Fund	기본파 연산법	rMS
rMS	RMS 연산법	

합산전력 연산법

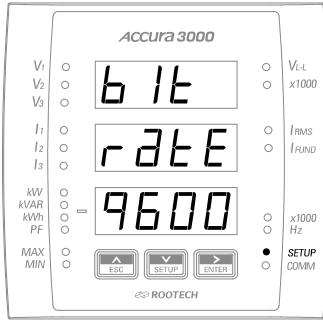
삼상의 합산 무효전력(Qt)과 합산 피상전력(St) 연산을 위해 두 가지 방법을 지원한다. 자세한 내용은 「Chapter 4 계측 > 계측연산 > 합산전력」을 참고한다.



설정	설명	디폴트
tot UA CaLc (Total VA Calculation)		
UEct	벡터합 연산법 (Vector Sum)	UEct
ScaLa	산술합 연산법 (Arithmetic Sum)	

RS-485 통신설정

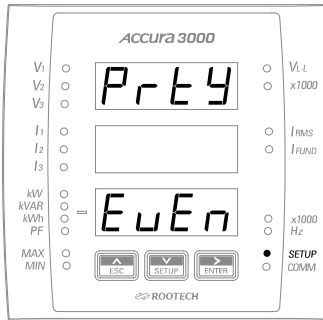
통신속도



설정	설명	디폴트
blt ratE (Bit rate)		
1200	1,200 bps	9,600 bps
2400	2,400 bps	
4800	4,800 bps	
9600	9,600 bps	
1920	19,200 bps	
3840	38,400 bps	
5760	57,600 bps	
1152 ¹	115,200 bps	

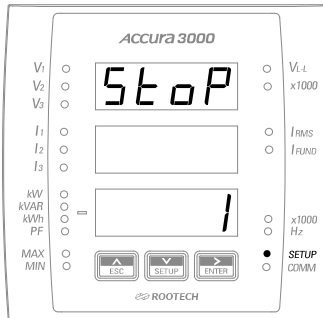
1. 통신속도 115,200 bps 에서는 600 m 거리 내에서 최대 16대까지 통신이 가능하다.

패리티 비트



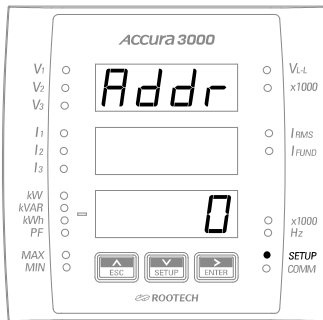
설정	설명	디폴트
Prty (Parity bit)		
nonE	None Parity	EuEn
odd	Odd Parity	
EuEn	Even Parity	

정지 비트



설정	설명	디폴트
StoP (Stop bit)		
1	1-bit	1-bit
2	2-bit	

통신주소



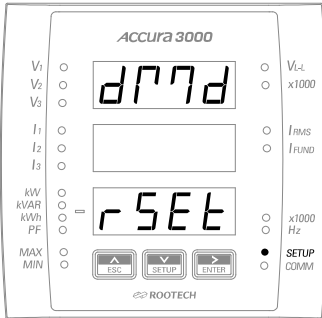
설정	설명	디폴트
Addr (Address)		
0 - 247 ¹	통신 주소	0

1. 정상적인 통신을 위하여 0이 아닌 값으로 설정해야 한다.

리셋설정

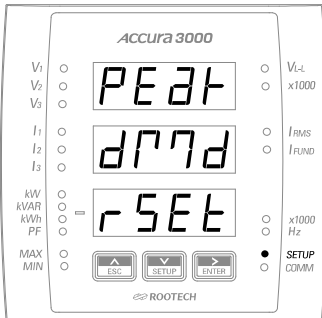
리셋 화면에서는 ENTER 버튼을 길게 누르면 네 번째 줄의 「rSEt」 글자가 깜박이고, 다시 ENTER 버튼을 길게 눌러 「rSEt」 깜박임이 멈추면 해당 데이터의 리셋이 완료된다.

디맨드 리셋



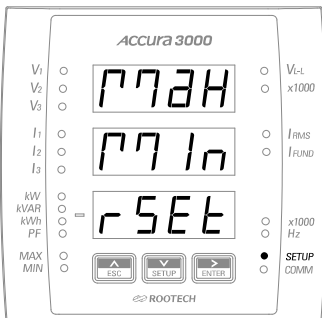
설정	설명	디폴트
dMd (Demand)		
rSEt	디맨드 리셋	-

피크 디맨드 리셋



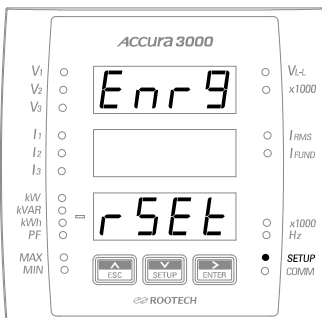
설정	설명	디폴트
PEak dMd (Peak Demand)		
rSEt	피크 디맨드 리셋	-

최대/최소값 리셋



설정	설명	디폴트
Max Min (Maximum Minimum)		
rSEt	최대/최소값 리셋	-

전력량 리셋

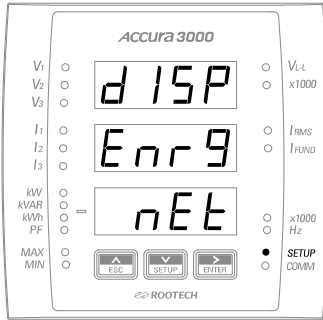


설정	설명	디폴트
Enrg (Energy)		
rSEt	전력량 리셋	-

전체 리셋 기타 설정 및 정보

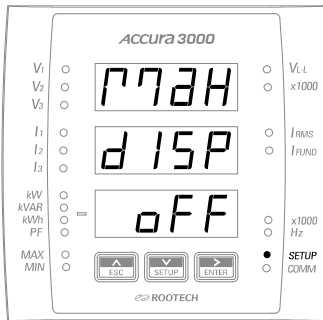
전력량 타입

디스플레이 모드의 전력량 화면에서 표시할 전력량 타입을 설정한다.



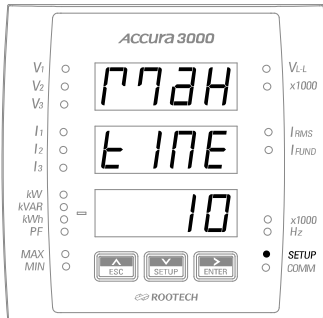
설정	설명	디폴트
dISP Enrg (Display energy type)		
nEt	Net 전력량 (수전전력량 - 송전전력량)	nEt
rEc	수전전력량	
dEL	송전전력량	
SuM	합산전력량 (수전전력량 + 송전전력량)	

최대/최소값 화면 표시



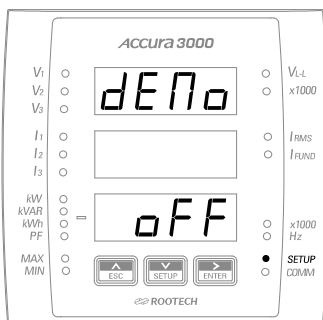
설정	설명	디폴트
Max Min (Max/Min display)		
oFF	최대/최소 표시 안함	oFF
on	설정된 시간 동안 최대/최소 표시	

최대/최소값 표시 타임아웃



설정	설명	디폴트
Max tiME (Max/Min display timeout)		
1 - 60	설정시간 경과 후 타임아웃 [분]	10 분
Cont	타임아웃 없이 연속	

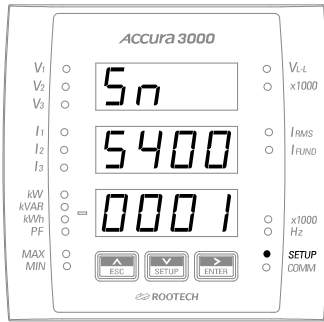
데모모드



설정	설명	디폴트
dEMo (Demo Mode) ¹		
oFF	데모 동작 비활성화	oFF
baL	삼상 평형 데모모드	
UnbaL	삼상 불평형 데모모드	

1. 데모모드가 활성화되면 SETUP LED를 점멸하여 데모 상태를 알린다.

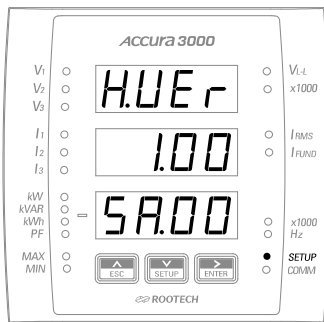
제품 일련번호



설정	설명	디폴트
Sn (Serial Number)		
54[d][d][d][d][d][d] ¹	제품 일련번호	-

1. [d] → decimal(10진수)

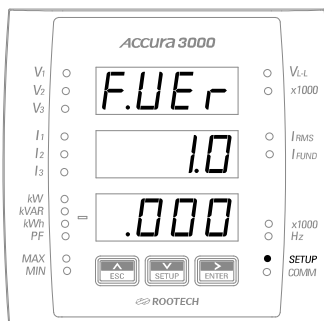
하드웨어 버전



설정	설명	디폴트
H.uEr (Hardware Version)		
[d].[d][d] ¹	PCB 버전	-
5A_[d][d]	하드웨어 리비전	-

1. [d] → decimal(10진수)

펌웨어 버전

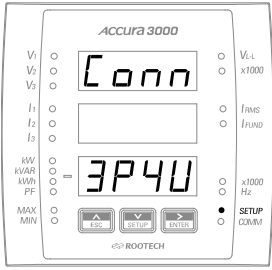
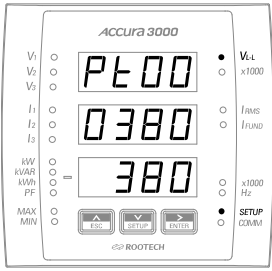
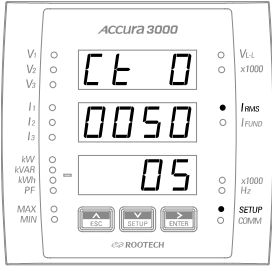


설정	설명	디폴트
F.uEr (Firmware Version)		
[d].[d].[d][d][d] ¹	펌웨어 버전	-

1. [d] → decimal(10진수)

필수 설정단계

Accura 3000 디지털 전력미터를 정상적으로 동작시키기 위해 다음과 같은 설정이 반드시 필요하다.

전압결선	
	<p>삼상4선은 디폴트 설정이므로 다음 단계로 넘어간다. 다른 결선으로 설정할 경우, 아래 절차를 따른다. (삼상3선 결선 예시)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① SETUP 버튼을 길게 누른다. 1 → 설정모드로 이동한다. ② 「Conn(전압결선)」에서 ENTER 버튼을 길게 누른다. → 설정항목이 깜박인다. ③ 위 또는 아래 버튼을 눌러 항목을 「3P4U」에서 「3P3U」로 변경한다. ④ ENTER 버튼을 길게 누른다. → 삼상3선으로 설정되면서 깜빡임이 멈춘다.
PT 정격	
	<ol style="list-style-type: none"> ① 전압결선에서 아래 버튼을 눌러 PT 정격 설정화면으로 이동한다. <ul style="list-style-type: none"> A. PT 1차 정격전압 B. PT 2차 정격전압 <p>1차/2차 비율로 사용되기 때문에, 선간전압 또는 상전압으로 입력 가능하다.</p> ② ENTER 버튼을 길게 누른다. → 설정가능한 숫자만 깜박인다. ③ 위 또는 아래 버튼을 눌러 숫자를 선택한다. ④ 오른쪽 버튼을 눌러 선택할 다음자리 숫자로 이동한다. 오른쪽 버튼을 계속해서 누르면 PT 2차 정격전압 설정으로 이동한다. ⑤ 모든 자리 숫자선택이 완료될 때까지 ③, ④를 반복한다. ⑥ ENTER 버튼을 길게 누른다. → 모든 설정이 완료된다.
CT 정격	
	<ol style="list-style-type: none"> ① PT 정격에서 아래 버튼을 눌러 CT 정격 설정화면으로 이동한다. <ul style="list-style-type: none"> A. CT 1차 정격전류 B. CT 2차 정격전류 ② ENTER 버튼을 길게 누른다. → 설정가능한 숫자만 깜박인다. ③ 위 또는 아래 버튼을 눌러 숫자를 선택한다. ④ 오른쪽 버튼을 눌러 선택할 다음자리 숫자로 이동한다. 오른쪽 버튼을 계속해서 누르면 CT 2차 정격전류 설정으로 이동한다. ⑤ 모든 자리 숫자선택이 완료될 때까지 ③, ④를 반복한다. ⑥ ENTER 버튼을 길게 누른다. → 모든 설정이 완료된다.

1. 1초 이상 누른 후 떼다.

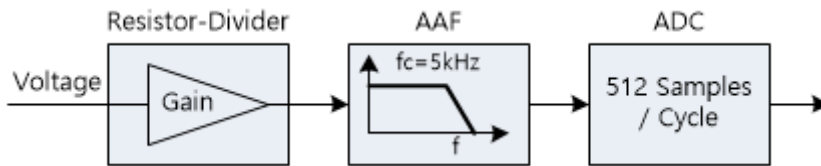
Chapter 4 계측

전압/전류 샘플링

전압센싱

전압은 저항 분배를 통하여 감쇄되고, AAF(Anti-aliasing Filter) 저역통과필터를 통과하여 AD 변환 (Analog-to-Digital Converter)된다.

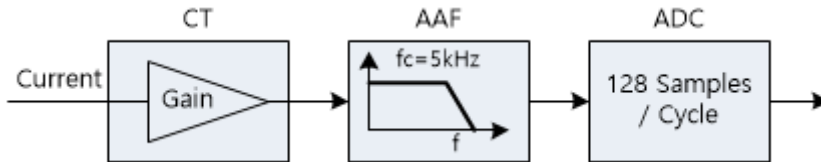
Fig 4.1 전압 센싱 및 신호처리



전류센싱

전류는 CT (Current Transformer)를 통하여 변환되고, AAF 저역통과필터를 통과하여 AD 변환된다.

Fig 4.2 전류 센싱 및 신호처리



계측시간

자동으로 전원 주파수를 인지하여 55Hz 기준으로 높은 영역은 60Hz 방식으로 동작하고, 낮은 영역은 50Hz 방식으로 동작한다. 계측 신호에 대하여 연속적(gapless)으로 샘플링하여 0.2초에 대한 데이터를 가공하며, 이와 같이 얻은 5개의 0.2초 데이터를 평균하여 1초에 대한 계측값을 생성한다.

계측신호	Sampling Rate
전압	512 샘플 / 사이클
전류	128 샘플 / 사이클

Frequency	Cycle	0.2 sec
60 Hz	1 cycle (16.7 ms)	12 cycles
50 Hz	1 cycle (20.0 ms)	10 cycles

계측연산

계측항목

계측항목은 다음 표와 같으며, 계측항목의 일부는 통신으로만 제공된다. 최대/최소값은 최대/최소 리셋 이후의 계측값들에 대한 최대/최소값이다.

Accura 3000 화면 표시 및 통신 제공 통신으로만 제공

계측항목		상	평균/합산	리셋 이후		단위
				최대	최소	
전압	선간전압 RMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	V
	상전압 RMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	V
	선간전압 기본파 RMS ¹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	V
	상전압 기본파 RMS ¹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	V
	주파수		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hz
전류	전류 RMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A
	전류 기본파 RMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A
전력	유효전력	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	kW
	무효전력	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	kVAR
	피상전력	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	kVA
역률	역률	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
	역률 위상각 Lead/Lag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
전력량	유효전력량		<input checked="" type="checkbox"/>			kWh
	무효전력량		<input type="checkbox"/>			kVARh
	피상전력량		<input type="checkbox"/>			kVAh
디맨드	디맨드 전류	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ³		A
	디맨드 전력	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ³		kW

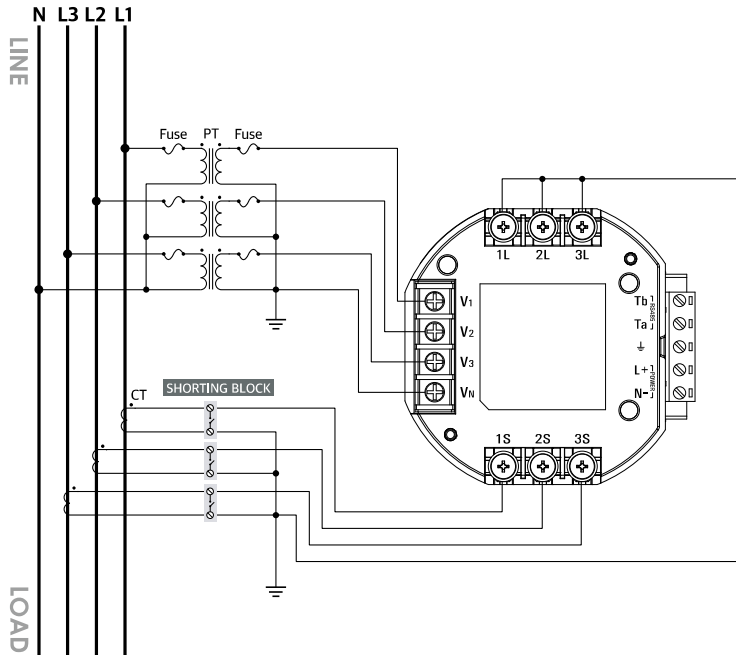
1. 삼상4선 결선에서는 상전압에 대한 기본파가 제공되며, 삼상3선 결선에서는 선간전압에 대한 기본파가 제공된다.
2. 통신으로 모든 전력량 타입이 제공되며, 디스플레이 화면에 표시되는 전력량 타입은 설정 가능하다.
3. 피크 디맨드 전류/전력이다.

전압결선

전압결선에 따른 전압, 전류 및 전력 계측은 다음과 같다.

삼상4선

Fig 4.3 삼상4선 3 PTs, 3 CTs 결선



전압계측 방식은 다음과 같다.

벡터도	항목	설명
	상전압 센싱	▶ 결선된 N단자 전압(V _N) 기준으로 V ₁ , V ₂ , V ₃ 상전압 센싱(실제의 상전압). $V_A = V_1$ $V_B = V_2$ $V_C = V_3$
	선간전압 연산	$V_{AB} = V_A - V_B = V_1 - V_2$ $V_{BC} = V_B - V_C = V_2 - V_3$ $V_{CA} = V_C - V_A = V_3 - V_1$

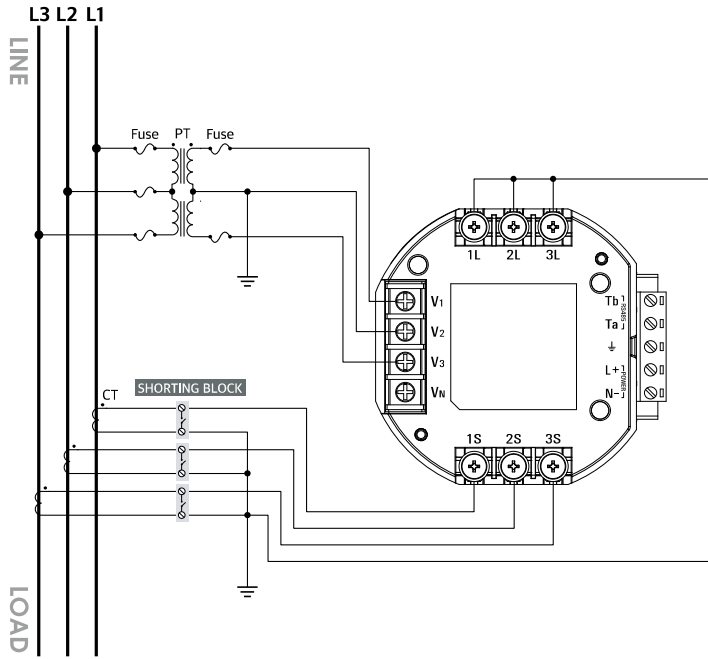
제공하는 계측값은 다음과 같다.

항목	상전압(RMS)	선간전압(RMS)	전류(RMS)	유효전력
A상	V _A	V _{AB}	I _A (I ₁)	P _A = V _A * I _A * PF _A
B상	V _B	V _{BC}	I _B (I ₂)	P _B = V _B * I _B * PF _B
C상	V _C	V _{CA}	I _C (I ₃)	P _C = V _C * I _C * PF _C
평균/Total	(V _A +V _B +V _C)/3	(V _{AB} +V _{BC} +V _{CA})/3	(I _A +I _B +I _C)/3	P _A +P _B +P _C

삼상3선

삼상3선 전압 결선에서 PT(Potential Transformer)를 2개 또는 3개 사용하는 것은 설치만 다를 뿐 Accura 3000 측면에서는 동일하다.

Fig 4.4 삼상3선 2 PTs, 3 CTs 결선



전압계측 방식은 다음과 같다.

벡터도	항목	설명
	상전압 센싱	▶ 미결선된 N단자 전압(V_N) 기준으로 V_1, V_2, V_3 상전압 센싱
	잔류전압 연산	▶ 센싱된 상전압으로부터 잔류전압(V_{rsd}) 연산 $V_{rsd} = V_1 + V_2 + V_3$
	가상중점 전압 연산	▶ 잔류전압을 1/3로 하여 가상중점 전압 연산 $V_n = V_{rsd} / 3$ ▶ 새로 구한 가상중점은 입력된 V_1, V_2, V_3 로 구성된 삼각형의 무게중심.
	가상 상전압 연산	▶ 가상중점 전압을 기준으로 하여 가상 상전압을 구한다. $V_A = V_1 - V_n$ $V_B = V_2 - V_n$ $V_C = V_3 - V_n$ 가상 상전압의 잔류전압은 0이다.
	선간전압 연산	$V_{AB} = V_A - V_B = V_1 - V_2$ $V_{BC} = V_B - V_C = V_2 - V_3$ $V_{CA} = V_C - V_A = V_3 - V_1$

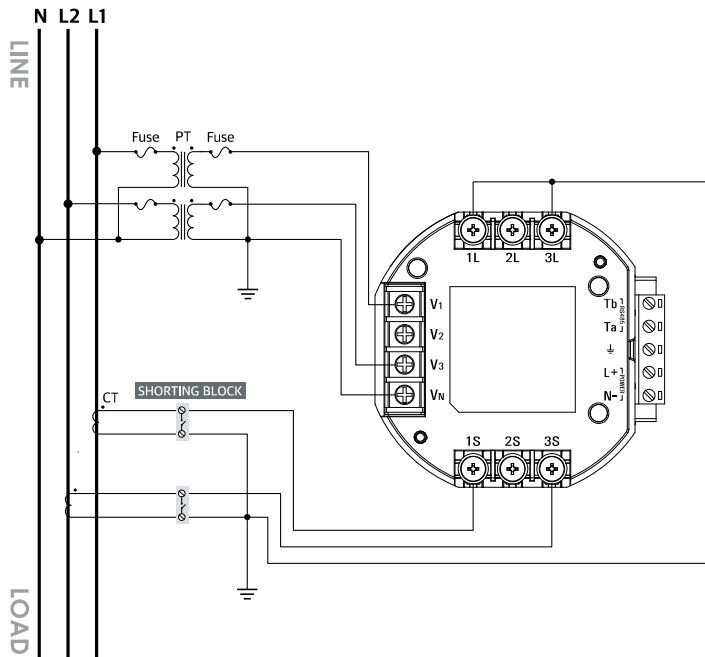
제공하는 계측값은 다음과 같다.

항목	상전압(RMS)	선간전압(RMS)	전류(RMS)	유효전력
A상	V_A	V_{AB}	I_A (I_1)	$P_A = V_A * I_A * PF_A$
B상	V_B	V_{BC}	I_B (I_2)	$P_B = V_B * I_B * PF_B$
C상	V_C	V_{CA}	I_C (I_3)	$P_C = V_C * I_C * PF_C$
평균/Total	$(V_A+V_B+V_C)/3$	$(V_{AB}+V_{BC}+V_{CA})/3$	$(I_A+I_B+I_C)/3$	$P_A+P_B+P_C$

삼상3선 전압 결선에서는 실제의 중성점이 없기 때문에 선간전압 및 Total 전력만 알 수 있고, 실제의 상별 전압 및 상별 전력을 알 수 없다. 그러나, 삼상전압의 잔류전압(V_{rsd})이 0이 되는 가상중점을 구하고 이를 중성점으로 간주하여 상별 전압 및 상별 전력을 연산하여 제공한다.

단상3선

Fig 4.5 단상3선 2 PTs, 2 CTs 결선



전압계측 방식은 다음과 같다.

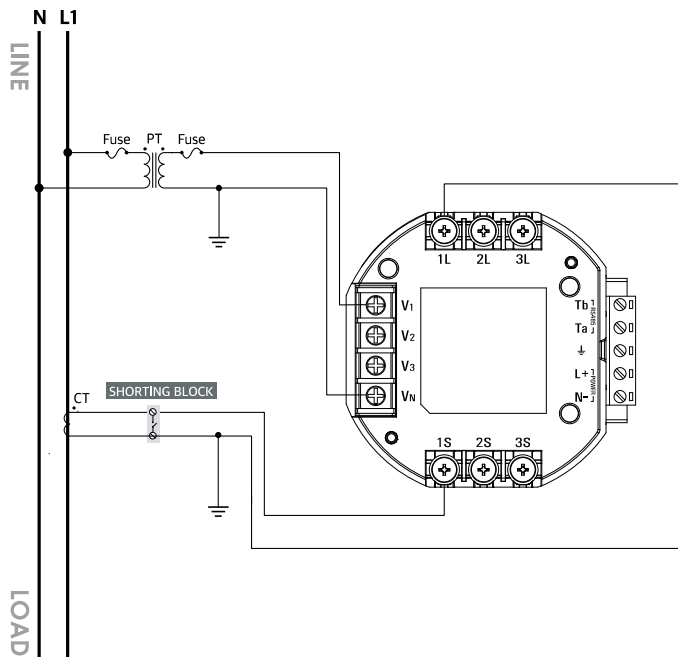
벡터도	항목	설명
<p>(제품 N단자 전압)</p>	상전압 센싱	▶ 결선된 N단자 전압(V_N)을 기준으로 V_1, V_3 상전압 센싱 (실제의 상전압). $V_A = V_1$ $V_B = 0$ (1P3W 설정에 의해 0 처리) $V_C = V_3$
	선간전압 연산	$V_{AB} = 0$ (1P3W 설정에 의해 0 처리) $V_{BC} = 0$ (1P3W 설정에 의해 0 처리) $V_{CA} = V_C - V_A = V_3 - V_1$

제공하는 계측값은 다음과 같다.

항목	상전압(RMS)	선간전압(RMS)	전류(RMS)	유효전력
A상	V_A	0	I_A (I_1)	$P_A = V_A * I_A * PF_A$
B상	0	0	0	0
C상	V_C	V_{CA}	I_C (I_3)	$P_C = V_C * I_C * PF_C$
평균/Total	$(V_A + V_C) / 2$	V_{CA}	$(I_A + I_C) / 2$	$P_A + P_C$

단상2선

Fig 4.6 단상2선 1 PT, 1 CT 결선



- * V1, VN 단자 결선
- * V2, V3 단자 미결선

전압계측 방식은 다음과 같다.

벡터도	항목	설명
<p>(제품 N단자 전압)</p>	전압 센싱	<p>▶ 결선된 N단자 전압(V_N)을 기준으로 V_1 전압 센싱</p> <p>$V_A = V_1$</p> <p>$V_B = 0$ (1P2W 설정에 의해 0 처리)</p> <p>$V_C = 0$ (1P2W 설정에 의해 0 처리)</p>

제공하는 계측값은 다음과 같다.

항목	전압(RMS)	전류(RMS)	유효전력
A상	V_A	I_A (I_1)	$P_A = V_A * I_A * PF_A$
B상	0	0	0
C상	0	0	0
평균/Total	V_A	I_A	P_A

상전력

각 상에 대한 평균 유효전력은 전압과 전류의 곱으로 연산한다.

$$P_m = V_{dc,m} I_{dc,m} + \sum_{k=1}^{50} V_{k,m} I_{k,m} \cos(\theta_{k,m} - \phi_{k,m}) \quad \text{where } m = a, b, c$$

각 상에 대한 무효전력(Q)과 피상전력(S) 연산을 위해 두 가지 방법을 지원한다.

- 1) 기본파 연산법: 기본파 전압/전류에 기반한 무효전력 연산
- 2) RMS 연산법: RMS 전압/전류(고조파 포함)에 기반한 무효전력 연산

무효전력을 연산하는 방법에 따라 무효전력값과 피상전력값이 변할 수 있다. 피상전력값이 달라짐에 따라 역률(PF)도 변한다.

기본파 연산법

기본파에 대한 각 상의 무효전력을 연산한다.

$$Q_m = V_{1,m} I_{1,m} \sin(\theta_{1,m} - \phi_{1,m}) \quad \text{where } m = a, b, c$$

유효전력과 무효전력의 벡터합의 크기로 각 상에 대한 피상전력을 연산한다.

$$S_m = \sqrt{P_m^2 + Q_m^2} \quad \text{where } m = a, b, c$$

RMS 연산법

RMS 전압과 RMS 전류의 곱으로 각 상에 대한 피상전력을 연산한다. 전압과 전류의 RMS 값은 고조파 성분을 포함하고 있다.

$$V_{rms,m} = \sqrt{V_{dc,m}^2 + \sum_{k=1}^{50} V_{k,m}^2} \quad I_{rms,m} = \sqrt{I_{dc,m}^2 + \sum_{k=1}^{50} I_{k,m}^2} \quad \text{where } m = a, b, c$$

$$S_m = V_{rms,m} I_{rms,m}$$

고조파가 포함된 피상전력과 유효전력으로부터 다음 식과 같이 각 상의 무효전력의 크기를 연산하며, 무효전력의 부호는 기본파 연산법으로 연산한 무효전력의 부호를 따른다.

$$Q_m = \pm \sqrt{S_m^2 - P_m^2}$$

합산전력

삼상의 합산 무효전력(Q_t)과 합산 피상전력(S_t) 연산을 위해 두 가지 방법을 지원한다.

- 1) 벡터합 연산법(vector sum): 삼상 전력의 벡터합에 의한 합산 피상전력
- 2) 산술합 연산법(arithmetic sum): 삼상 전력의 산술합에 의한 합산 피상전력

삼상의 합산 피상전력을 연산하는 방법에 따라 합산 피상전력값과 합산 무효전력값이 변할 수 있다. 합산 피상전력값이 달라짐에 따라 합산 역률(PF)도 변한다.

벡터합 연산법

삼상 전력 벡터를 벡터합하여 합산 유효전력, 합산 무효전력 및 합산 피상전력을 구한다.

각 상의 유효전력을 합하여 합산 유효전력을 연산한다.

$$P_t = P_a + P_b + P_c$$

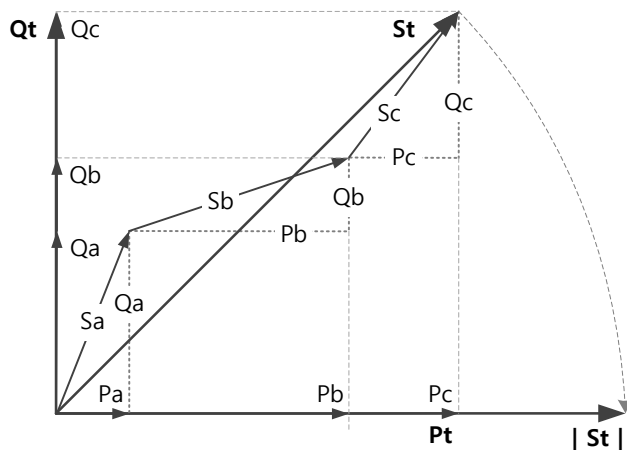
각 상의 무효전력을 합하여 합산 무효전력을 연산한다.

$$Q_t = Q_a + Q_b + Q_c$$

합산 유효전력과 합산 무효전력의 벡터합의 크기로 합산 피상전력을 연산한다.

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2}$$

Fig 4.7 합산 피상전력에 대한 벡터합



산술합 연산법

각 상의 유효전력을 합하여 합산 유효전력을 연산한다.

$$P_t = P_a + P_b + P_c$$

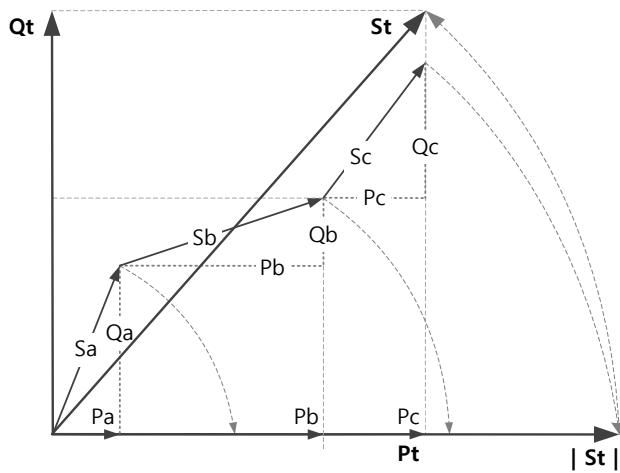
삼상 피상전력 벡터를 산술합하여 합산 피상전력을 구한다.

$$S_t = |S_a| + |S_b| + |S_c|$$

합산 피상전력과 합산 유효전력의 벡터차의 크기를 연산하여 합산 무효전력의 크기를 연산하며, 합산 무효전력의 부호는 벡터합 연산법으로 연산한 합산 무효전력의 부호를 따른다.

$$Q_t = \pm \sqrt{S_t^2 - P_t^2}$$

Fig 4.8 합산 피상전력에 대한 산술합



역률

역률

역률(Power factor)은 피상전력에 대한 유효전력의 비율이다. 역률의 부호는 유효전력의 부호에 따라 양 또는 음의 값이 된다. 양인 경우는 수전상태를, 음인 경우는 송전상태를 나타낸다.

피상전력이 0인 경우에는 역률이 정상적으로 연산될 수 없다. 이 경우에 1.0 또는 0.0 으로 표시 설정이 가능하며, 1.0 으로 표시하도록 디폴트 설정되어 있다.

$$PF_a = \frac{P_a}{S_a}, \quad PF_b = \frac{P_b}{S_b}, \quad PF_c = \frac{P_c}{S_c}$$

$$PF_t = \frac{P_t}{S_t}$$

역률의 부호는 설정에 의해 제거될 수 있으며, 이 경우에는 역률값만으로는 수전/송전상태를 알 수 없다. 부호 제거 시 역률 연산식은 다음과 같다.

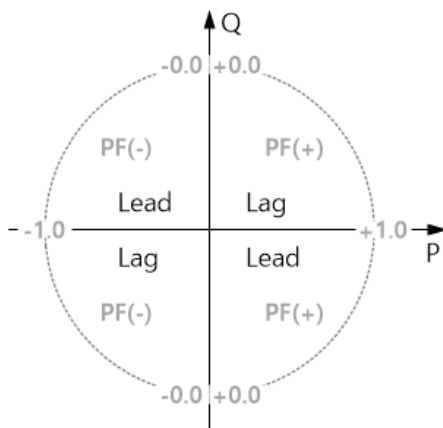
$$PF_a = \left| \frac{P_a}{S_a} \right|, \quad PF_b = \left| \frac{P_b}{S_b} \right|, \quad PF_c = \left| \frac{P_c}{S_c} \right|$$

$$PF_t = \left| \frac{P_t}{S_t} \right|$$

역률 위상각 Lead/Lag

전압과 전류의 4상한 위상각에 대하여 전력부호와 역률 위상각 Lead/Lag의 관계는 다음 그림과 같다. 무효전력(Q)이 0인 경우에는 Lead 상태도 아니고 Lag 상태도 아니다.

Fig 4.9 전력부호와 역률 위상각 Lead/Lag



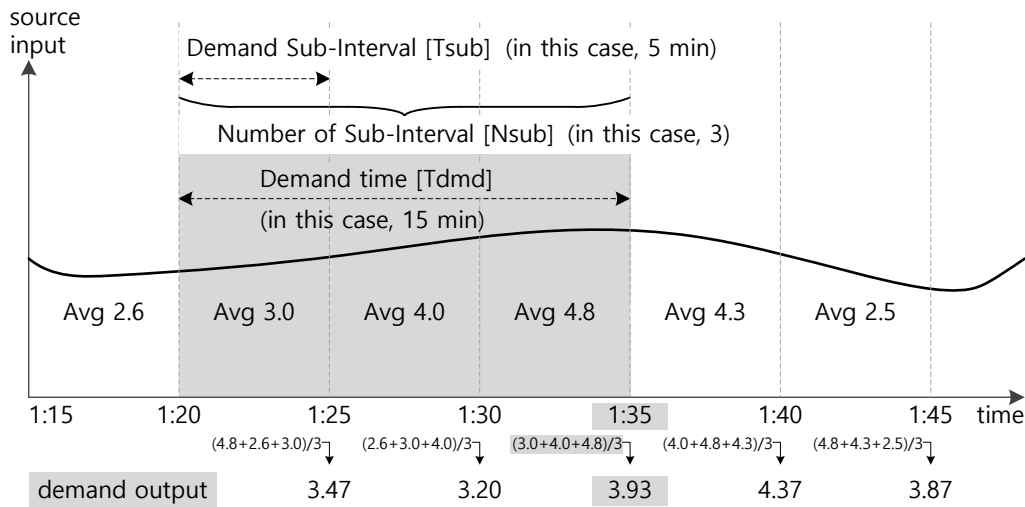
디맨드

디맨드 서브구간(Demand Sub-Interval)과 디맨드 서브구간 개수(Number of Sub-Interval)를 정의하여 이들의 곱으로 디맨드 시간을 설정한다. 디맨드 서브구간의 개수는 디폴트 1이며, 변경은 통신으로만 가능하다. 디맨드 서브구간 간격으로 슬라이딩하면서 디맨드 시간에 대한 평균값을 연산하여 산출한다. 피크 디맨드는 피크 디맨드 리셋 이후의 디맨드 중에서 최대값이다.

$$\text{디맨드 시간}(T_{\text{dmd}})[\text{분}] = \text{디맨드 서브구간}(T_{\text{sub}}) \times \text{디맨드 서브구간 개수}(N_{\text{sub}})$$

예) 국내(15분 디맨드 시간)의 경우는 디맨드 서브구간 15분, 디맨드 서브구간 개수 1이 된다.

Fig 4.10 Demand calculation



전력량

유효전력량

상별 유효전력량은 유효전력의 부호별로 나뉘어 각각 적산되며 디스플레이 화면과 통신으로 제공된다.

삼상 합산 전력량은 상별 전력량을 더한 값이다.

소비전력을 의미하는 양의 유효전력에 대한 적산량은 수전 유효전력량이며, 공급전력을 의미하는 음의 유효전력에 대한 적산량은 송전 유효전력량이다. 합산 유효전력량은 수전 유효전력량에 송전 유효전력량을 더한 값이며, Net 유효전력량은 수전 유효전력량에서 송전 유효전력량을 뺀 값이다.

전력량 타입	상별 유효전력량
수전(Received)	123 kWh
송전(Delivered)	11 kWh
합산(Sum)	134 kWh
Net	112 kWh

무효전력량

상별 무효전력량은 무효전력의 부호별로 나뉘어 각각 적산되며 디스플레이 화면과 통신으로 제공됩니다.

삼상 합산 전력량은 상별 전력량을 더한 값이다.

무효전력에 대한 부호별 적산량은 양(positive) 무효전력량과 음(negative) 무효전력량이다. 합산 무효전력량은 양의 무효전력량에 음의 무효전력량을 더한 값이며, Net 무효전력량은 양의 무효전력량에서 음의 무효전력량을 뺀 값이다.

전력량 타입	상별 무효전력량
양	123 kVARh
음	11 kVARh
합산(Sum)	134 kVARh
Net	112 kVARh

피상전력량

상별 피상전력량은 피상전력의 부호별로 나뉘어 각각 적산되며 디스플레이 화면과 통신으로 제공됩니다.

삼상 합산 전력량은 상별 전력량을 더한 값이다.

전력량 타입	상별 피상전력량
피상전력량	123 kVAh

전력량 백업/설정

유효/무효/피상전력량은 kWh/kVARh/kVAh 단위로 적산 처리되어 정수부 하위 9자리까지만 제공됩니다.

유지보수를 위한 제품 교체 시 전력량 재설정을 위하여 전력량에 대한 백업/설정을 지원한다. 전력량에 대한 백업/설정은 제품의 화면에서는 지원되지 않으며, 통신으로만 지원된다.

백업/설정 지원 전력량	설명	범위	적산단위
A,B,C 상별 수전 유효전력량	상별 양의 유효전력 적산량	0 - (2 ³¹ -1)	kWh
A,B,C 상별 송전 유효전력량	상별 음의 유효전력 적산량	0 - (2 ³¹ -1)	kWh
A,B,C 상별 양 무효전력량	상별 양의 무효전력 적산량	0 - (2 ³¹ -1)	kVARh
A,B,C 상별 음 무효전력량	상별 음의 무효전력 적산량	0 - (2 ³¹ -1)	kVARh
A,B,C 상별 피상전력량	상별 피상전력 적산량	0 - (2 ³¹ -1)	kVAh

Appendix A 사양

공통 및 일반 사양

환경조건	
동작온도	-20 – 70 °C (-4 – 158 °F)
동작환경	Pollution degree 2
안전온도 ¹	-20 – 60 °C (-4 – 140 °F)
보관온도	-40 – 85 °C (-40 – 185 °F)
동작습도	5 – 95 % (무결로 상태)
동작고도	최대 2,000 m
방진, 방수	IEC 60529 IP54
일반	
보증기한	2년

1. UL 61010-1 3rd edition (인증 갱신 중)

Accura 3000 디지털 전력미터

전압입력		
단자명	V ₁ , V ₂ , V ₃ , V _N	
커넥터 타입	터미널블록 ¹	
전선규격	0.34 – 2.5 mm ² (22 – 14 AWG), 구리	
전선 정격온도	70 °C 이상	
계측 Category	III	
내전압	AC 3,000 V RMS, 60 Hz 1분간	
임피던스	10 MΩ/상	
Burden	0.01 VA/상 @ 220 V	
전압결선 방식	삼상4선, 삼상3선, 단상3선, 단상2선	
정격전압(Un)	AC 277 V L-N (상전압)	
전류입력		
단자명	1S, 2S, 3S 전원측 단자와 1L, 2L, 3L 부하측 단자 (내부 버스바)	
커넥터 타입	터미널블록 ^{2,3}	
전선규격	2.5 – 6.0 mm ² (14 – 10 AWG), 구리	
전선 정격온도	70 °C 이상	
정격전류	5 A nominal/10 A full scale 3~ continuous, per UL61010, 100 A for 1 second (thermal)	
Burden	0.01 VA/상 @10 A	
기본계측		
계측 주파수	범위	42 – 65 Hz (50/60 Hz)
기본계측	주기 (gapless)	0.2초 (12 cycles @60 Hz, 10 cycles @50 Hz)
전압	샘플링	512 샘플 / 사이클
	계측범위 (정밀도 보장)	50 – 277 V L-N (Line-to-neutral: 상전압)
		87 – 480 V L-L (for unearthed Delta & Y systems: 선간전압)
	정밀도	±0.2 % Reading
최소 계측	5 V line-to-neutral (제품 입력전압 기준)	

	계측정보	상전압, 선간전압	
전류	샘플링	128 샘플 / 사이클	
	계측범위 (정밀도 보장)	1 % In – 200 % In ⁴	
	정밀도	±0.2 % Reading	IEC 61557-12 Class 0.2
	최소 계측	0.1 % In	
	계측정보	상전류 기본파	
전력	유효전력 정밀도	IEC 61557-12 Class 0.5	
	무효전력 정밀도	IEC 61557-12 Class 1	
	피상전력 정밀도	IEC 61557-12 Class 0.5	
전력량	유효전력량	정밀도	IEC 62053-22 Class 0.5S
		종류	수전 전력량, 송전 전력량, Net 전력량, 합산 전력량
	무효전력량	정밀도	IEC 62053-24 Class 0.5S
		종류	양 전력량, 음 전력량
	피상전력량 정밀도	IEC 61557-12 Class 0.5	
디스플레이			
FND	4-digit 7-segment/라인, 3-라인		
상위 시스템과의 외부 통신			
RS-485 통신	프로토콜	Modbus RTU 프로토콜	
	포트	1개 / Ta, Tb	
	커넥터 타입	스크류타입 터미널	
	통신선	UL 2919 RS-485 1P/2P 24 AWG	
	통신선 길이	최대 1,219 m (4,000 ft)	
	통신속도	1,200 / 2,400 / 4,800 / 9,600 / 19,200 / 38,400 / 57,600 / 115,200 bps ⁵	
	연결대수	버스 당 최대 32대 ⁵	
전원			
단자명	L+, N-		
커넥터 타입	스크류타입 터미널 (pluggable)		
전선규격	0.25 – 4.0 mm ² (24 – 12 AWG), 구리		
전선 정격온도	70 °C 이상		
전원전압(Us) ⁶	AC 100 – 240 V, DC 100 – 300 V, CAT II		
주파수	50/60 Hz		
동작전압 범위	0.9 x Us – 1.1 x Us		
내전압	AC 3,000 V RMS, 60Hz 1분간		
동작환경	Pollution degree 2		
소비전력	4 W		
돌입전류 ⁷	Peak 31 A, duration 1 msec 이하 (AC 220 V)		
	Peak 11 A, duration 200 µsec 이하 (DC 110 V)		
일반			
무게	400 g		

1. Barrier-type 단자의 터미널 screw 토크는 최대 1.1 Nm (12 kgf-cm, 10 lbf-in) 이다.
2. Barrier-type 단자의 터미널 screw 토크는 최대 1.4 Nm (14 kgf-cm, 12 lbf-in) 이다.
3. 전선을 터미널블록에 연결할 때 승인된 리그 사용을 권장한다.
4. 정격전류 In 은 5 A 이다.
5. 통신속도 115,200 bps 에서는 600 m 거리 내에서 최대 16대까지 통신이 가능하다.

6. 전원전압은 AC 전압에 대하여 UL 인증을 만족한다
7. 전원 입력단에 퓨즈 설치 시 UL 인증을 받은 Class RK5 2 A/500 V 이상의 퓨즈 사용을 권장한다.

Appendix B 표준규격

계측 정밀도	
IEC61557-12	Power metering and monitoring devices (PMD)
IEC62053-22	Static meters for AC active energy (classes 0.1S, 0.2S and 0.5S)
IEC62053-24	Static meters for fundamental component reactive energy (classes 0.5S, 1S, 1, 2 and 3)
안전성	
UL 61010-1 3rd edition	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use
EMC	
EN 55011	Conducted emissions
EN 55011	Conducted emissions(Asymmetric mode)
EN 55011	Radiated emissions
IEC 61000-3-2	Limits for harmonic current emissions
IEC 61000-3-3	Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems
IEC 61000-4-2	Electrostatic discharge immunity test
IEC 61000-4-3	Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
IEC 61000-4-4	Electrical fast transient/burst immunity test
IEC 61000-4-5	Surge immunity test
IEC 61000-4-6	Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields
IEC 61000-4-8	Power frequency magnetic field immunity test
IEC 61000-4-11	Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity test
인증	
UL (인증 갱신 중)	UL 61010-1 3rd edition, UL 61010-2-030 2nd edition
CE	EN 55011:2016/A11:2020, EN IEC 61326-1:2021, EN IEC 61326-2-1:2021, EN IEC 61000-3-2:2019/A1:2021, EN 61000-3-3:2013/A2:2021
KC	EN 55011:2016/A11:2020, EN IEC 61326-1:2021, EN IEC 61326-2-1:2021
일반	
보증기한	2년

IEC 61557-12:2018 Performance Measuring and Monitoring Devices(PMD)

Active Power and Active Energy

Voltage Range	Current Range		Power Factor (cosφ)	Class 0.5
	PMD Dx	PMD Sx		
80 % Un – 120 % Un	2 % Ib – 10 % Ib	1 % In – 5 % In	1.0	±1.0 %
	10 % Ib – Imax.	5 % In – Imax.	1.0	±0.5 %
	5 % Ib – 20 % Ib	2 % In – 10 % In	0.5 inductive 0.8 capacitive	±1.0 % ±1.0 %
	20 % Ib – Imax.	10 % In – Imax.	0.5 inductive 0.8 capacitive	±0.6 % ±0.6 %

Reactive Power and Reactive Energy

Voltage Range	Current Range		sinφ	Class 1
	PMD Dx	PMD Sx		
80 % Un – 120 % Un	5 % Ib – 10 % Ib	2 % In – 5 % In	1.0	±1.25 %
	10 % Ib – Imax.	5 % In – Imax.	1.0	±1.0 %
	10 % Ib – 20 % Ib	5 % In – 10 % In	0.5	±1.25 %
	20 % Ib – Imax.	10 % In – Imax.	0.5	±1.0 %
			0.25	±1.25 %

Apparent Power and Apparent Energy

Voltage Range	Current Range		Class 0.5
	PMD Dx	PMD Sx	
80 % Un – 120 % Un	5 % Ib – 10 % Ib	2 % In – 5 % In	±1.0 %
	10 % Ib – Imax.	5 % In – Imax.	±0.5 %

Frequency

Voltage Range	Current Range		Frequency	Class 0.02
	PMD Dx	PMD Sx		
50 % Un – Umax.	20 % Ib – Imax.	10 % In – Imax.	45 – 55 Hz	±0.02 %
			55 – 65 Hz	

RMS Phase Current

PMD Types	Current Range	Min. Bandwidth (Harmonic)	Crest Factor	Class 0.2
PMD Sx	10 % In – Imax.	45 Hz to 15 times	2	±0.2 %
PMD Dx	20 % Ib – Imax.	the rated frequency		

Neutral Current Calculated (from Phase Currents)

PMD Types	Phase Current Range	Min. Bandwidth (Harmonic)	Crest Factor	Class 0.2
PMD Sx	10 % $I_n - I_{max}$.	45 Hz to 15 times the rated frequency	2	$\pm 0.2\%$ ¹
PMD Dx	20 % $I_b - I_{max}$.			

1. 불확실성(Uncertainty)은 상전류 중에서 가장 큰 전류에 대한 백분율로 표시된다.

Neutral Current Measured (with a Sensor)

PMD Types	Neutral Current Range	Min. Bandwidth (Harmonic)	Crest Factor	Class 0.2
PMD Sx	10 % $I_n - I_{max}$.	45 Hz to 15 times the rated frequency	2	$\pm 0.2\%$
PMD Dx	20 % $I_b - I_{max}$.			

RMS Voltage

Voltage Range	Min. Bandwidth (Harmonic)	Crest Factor	Class 0.2
$U_{min} - U_{max}$.	45 Hz to 15 times the rated frequency	1.5	$\pm 0.2\%$

Power Factor

Voltage Range	Current Range		Power Factor	Class 0.5
	PMD Dx	PMD Sx		
$50\% U_n - U_{max}$.	$20\% I_b - I_{max}$.	$10\% I_n - I_{max}$.	0.5 inductive – 0.8 capacitive	± 0.005 ¹

1. 단위가 없는 값이다.

IEC 62053-22:2020 Static Meters for AC Active Energy (Class 0.5S)

Voltage Range	Current Range	Power Factor (cosφ)	Class 0.5S
	for only transformer operated meters		
90 % Un – 110 % Un	1 % In – 5 % In	1.0	±1.0 %
	5 % In – Imax	1.0	±0.5 %
	2 % In – 10 % In	0.5 inductive 0.8 capacitive	±1.0 % ±1.0 %
	10 % In – Imax	0.5 inductive 0.8 capacitive	±0.6 % ±0.6 %

1. Un은 정격전압이며, In은 정격전류이다.

IEC 62053-24:2020 Static Meters for Fundamental Reactive Energy (Class 0.5S)

Voltage Range	Current Range	sinφ	Class 0.5S
	for transformer operated meters		
90 % Un – 110 % Un	1 % In – 5 % In	1.0	±1.0 %
	5 % In – Imax	1.0	±0.5 %
	5 % In – 10 % In	0.5	±1.0 %
	10 % In – Imax	0.5	±0.5 %
		0.25	±1.0 %

1. Un은 정격전압이며, In은 정격전류이다.

Appendix C 정밀도/신뢰도

정밀도

Accura 3000 계측

아래 표와 같이, IEC 61557-12 규격의 동작 범위보다 넓은 범위로 정밀도를 만족한다.

항목		정밀도	계측범위 (정밀도 보장) / 최소 계측
전압	상전압	IEC 61557-12 Class 0.2	50 – 277 V L-N / 5 V L-N
	선간전압	IEC 61557-12 Class 0.2	87 – 480 V L-L / 9 V L-L
전류		IEC 61557-12 Class 0.2	1 % In – 200 % In ¹ / 5 mA
전력	유효전력	IEC 61557-12 Class 0.5	1 % In – 200 % In
	무효전력	IEC 61557-12 Class 1	1 % In – 200 % In
	피상전력	IEC 61557-12 Class 0.5	1 % In – 200 % In
전력량	유효전력량	IEC 62053-22 Class 0.5S	-
	무효전력량	IEC 62053-24 Class 0.5S	-
	피상전력량	IEC 61557-12 Class 0.5	-
주파수		IEC 61557-12 Class 0.02 (±10 mHz)	42 – 65 Hz
역률		IEC 61557-12 Class 0.5 (±0.005)	1 % In – 200 % In

1. 정격전류 In 은 5 A 이다.

신뢰도

규격		기준
EN 55011	Conducted emissions	150 kHz – 30 MHz
EN 55011	Conducted emissions(Asymmetric mode)	-
EN 55011	Radiated emissions	30 MHz – 6 GHz
IEC 61000-3-2	Limits for harmonic current emissions	Equipment input current ≤16 A per phase
IEC 61000-3-3	Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker	Equipment with rated current ≤16 A per phase and not subject to conditional connection
IEC 61000-4-2	Electrostatic discharge immunity test	±4 kV/ 8 kV contact/air
IEC 61000-4-3	Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test	[10 V/m] 80 MHz – 1,000 MHz [3 V/m] 1,400 MHz – 6,000 MHz
IEC 61000-4-4	Electrical fast transient/burst immunity test	±2 kV mains, ±1 kV IO signal/control
IEC 61000-4-5	Surge immunity test	±1 kV/±2 kV, line-to-line/line-to-earth ±2 Kv mains, ±1 kV IO signal/control
IEC 61000-4-6	Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields	3 V, 150 kHz – 80 MHz
IEC 61000-4-8	Power frequency magnetic field immunity test	30 A/m
IEC 61000-4-11	Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity test	Voltage dip, reduction 100/60/30 %, Period R1/12/30 Short interruptions, reduction 100 %, Period 300

Appendix D 주문 정보

구분	모델	설명
디지털 전력미터	Accura 3000	전압/전류/전력/전력량 계측
		RS-485 통신 지원

Accura 3000

User Guide

Digital Power Meter

주식회사 루텍

경기도 수원시 영통구 신원로 88
디지털엠피어2 102동 611호

Tel. 031-695-7350

Fax. 031-695-7399

기술지원 및 주문을 위해 루텍으로 연락주시기 바랍니다.

www.rootech.com

sales@rootech.com

© 2006 Rootech Inc. All Rights Reserved