

ACCURA 3300E

High Accuracy Digital Power Meter

Installed at multiple locations within a facility actually makes possible power measurement



Communication User Guide[Korean]



Revision 1.20 2019/1/23

Process Control Equipment
E324900

알림사항

심볼

Caution



적절한 예방이 이루어지지 않은 경우 사람에게 전기충격, 상해 또는 사망까지도 이르게 하는 위험전압의 존재를 나타낸다.

Warning



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.

설치시 주의 사항

Accura 3300E의 설치 및 유지는 고전압, 고전류 기기에 대한 정상 교육을 받은 유경험 숙련자가 수행해야 한다.



Caution

이 제품을 설치/사용하는 중에 현장의 위험전압에 대한 취급부주의는 사용자에게 심각한 피해 또는 사망까지 이르게 할 수 있다.

- 정상동작시 PT/CT, 디지털입력, 전원, 외부 I/O 회로전원을 연결하는 터미널단자에 항상 위험전압이 존재한다. PT/CT 2차측은 1차측의 에너지로 인해 치명적인 전압/전류를 발생시킬 수 있다.
- 제품 설치/유지보수 동안에 표준 안전예방 사항을 반드시 준수해야 한다[예, PT 퓨즈 제거, CT 2차측 단락 등]
- 제품 결선 후 터미널피복에 사용자 접근[노출]이 되지 않도록 개폐장치 또는 유사한 캐비닛 내에 사용되어야 한다.


Warning

다음의 지침을 준수하지 않으면 기기에 심각한 손상이 발생할 수 있다.

- PT/CT의 입력정격을 벗어나는 전압/전류를 가하면 기기에 심각한 손상을 발생한다.
- 제조사가 명기한 이외의 방법으로 사용하는 경우 기기에 심각한 손상을 발생한다.
- 노이즈나 서지 보호를 위하여 기기의 샤시 Ground 단자를 대지 접지 Ground에 연결해야 한다. 그렇지 않으면 보증을 보장하지 않는다.
- 터미널 screw 토크는 다음과 같다.
 - barrier-type 전압 연결단자: 1.35Nm[1.00 ft-lbf] max.
 - barrier-type digital inputs/digital output 연결단자: 0.90Nm[0.66 ft.lbf] max.

매뉴얼

루텍은 생산제품에 대한 수정권리와 사전통보 없이 루텍 제품문서에 명시된 사양을 바꿀 수 있는 권리를 보유합니다. 루텍은 항상 고객이 제품 주문 전에 매뉴얼과 사양에 대한 최신 규격을 검토할 것을 권고합니다.

루텍은 고객과의 별다른 문서 협의사항이 없는 경우에, 제품응용에 대한 지원, 고객 시스템설계, 또는 제 3자의 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

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

보증정보

루텍은 판매한 제품과 라이선스된 소프트웨어에 대해, 제품수령일에서 현재까지 원구매자에게만 보증합니다.

구매한 제품은 제품수령일부터 "보증기간 2년" 동안 재료 및 제작상의 중대한 결함이 없어야 합니다.

소프트웨어 자체는 어떠한 보증도 없이 "현재 최신상태로" 제공됩니다.

원구매자는 제품보증기간 내에 발생한 제품문제사항을 루텍으로 즉시 연락바랍니다. 보증기간내 원구매자로부터 제품문제가 제기되면, 구매자 지역에서 제품문제를 진단하거나 당사로 제품을 배송(배송료 구매자 부담)받아 직접 확인하고 제품에 대한 수리 및 교체서비스를 지원합니다.

제품을 검사한 후 만약 구매한 제품이 보증기간을 초과하거나 제품문제가 보증조건에 해당되지 않는 경우, 루텍의 선택에 따라 수리/교체 및 환불이 결정됩니다.

보증조건의 이행 제한사항

보증은 제품의 "중단없는 연속작동" 또는 "오류없는 작동", 정상적인 마모, 그리고 고객 전기시스템의 제거, 설치 또는 문제 해결에 따른 비용에 대해서는 적용되지 않습니다.

다음 요인들로 인한 결함에 대하여는 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) 표시가 손상, 변경, 제거된 경우

루텍은 상기된 보증조건의 불이행에 대한 고객요구(구매제품과 관련된 손실, 손상, 또는 초래된 비용에 대해 원구매자 또는 그 소속직원, 대리인, 또는 계약자 가 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 시험(테스트)해야 합니다.

제품 및 관련 문서의 적합성을 결정하는 것은 원구매자의 책임입니다. 원구매자는 가능한 하드웨어나 소프트웨어의 결함으로 인해 100% "가동시간 준수"가 실현 가능하지 않다는 점을 인정하여야 합니다. 또한 원구매자는 이러한 결함이나 고장이 부정확하거나 오작동을 야기할 수 있다는 것을 인지하여야 합니다.

보증조건에서 기술된 내용은 실제로 적용되고, 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



Process Control Equipment
E324900



MSIP-REM-RTE-ACCURA 3300E



QMS-1347



KAB-QC-09

개정정보

Accura 3300E 사용자 통신매뉴얼에 대한 release는 아래와 같다.

Revision	Date	Description
Revision 1.00	2016. 02. 19	초안
Revision 1.01	2016. 03. 07	Harmonics data의 Register number 오류 수정
Revision 1.02	2016. 05. 31	계측 최소전력 설정 제거 및 PF 최대/최소값 미제공에 대한 따른 제거
Revision 1.10	2018. 2. 9	포맷 갱신 및 책갈피 추가
Revision 1.20	2019. 1. 23	zero voltage/current --> residual voltage/current 용어 변경

주식회사 루텍

경기도 수원시 영통구 신원로 88 [신동, 디지털엠피아2 102동 611호]

Tel. 031-695-7350 Fax. 031-695-7399

홈페이지 www.rootech.com

전자메일 supervisor@rootech.com

목차

Chapter 1 Modbus Protocol of Accura 3300E	10
Modbus Protocol 개요	10
Modbus Protocol	10
Modbus RTU Protocol	10
Modbus Packet 구조	11
Modbus RTU Packet 구조	11
Accura 3300E Modbus 지원 사항	12
Function code	12
Accura 3300E Function Code Packet Structure	13
Function 3 [03h]: Read Holding Registers	13
Function 6 [06h]: Write Single Register	15
Function 16 [10h]: Write Multiple Registers	16
Chapter 2 Modbus Map of Accura 3300E	18
Modbus Map 개요	18
Data Format	19
Register Access 의 데이터 속성	19
System Information Category	22
Accura 3300E System Information	22
Setup Category	23
Remote Setup Unlock	23
User Area Setup	23
Measurement Setup	24
User Interface Setup	27
Serial Communication Setup	28
Measurement Event Setup	29
Energy Level Setup	30
Aggregation Setup	31
Control Category	32
Remote Control Unlock	32
Measurement Control	32
Measurement Data Category	33
Measurement Data [Average of aggregation interval]	34
Measurement Max/Min Data [Max/Min of aggregation interval]	38
Measurement Max/Min Data [After user-reset]	41
Harmonics Data	45
Waveform Data	46
Measurement Event Data Category	48
Measurement Event Data	48
Chapter 3 Modbus Map Application	49
Register Addressing	49

Data Format.....	49
Endian.....	49
Setup of device	50
Remote Setup Unlocking	50
Remote Setup Locking	50
Control of device	51
Remote Control Unlocking.....	51
Remote Control Locking.....	51
APPENDIX A Sample of Modbus RTU Packet.....	52
Request Packet.....	52
Response Packet.....	52
APPENDIX B CRC-16[Modbus] Algorithm	53
CRC Table 준비	53
CRC 생성.....	53
APPENDIX C Accura 3300 Modbus Map 지원	54
Modbus Map 개요.....	54
System Information Section.....	54
Setup Section.....	55
Measurement Section	56
THD, K-factor Section.....	57
Energy Section.....	58
Demand, Maximum, Minimum Section	58
Harmonic Section.....	61
Vector Diagram Section	62
Waveform Section	62
Demand trend Section	63
Reset Section.....	63
Short-formed Data Section.....	63

그림

Fig 2.1 Read access of holding register.....	19
Fig 2.2 Write access of holding register.....	19
Fig 2.3 Private Read access of holding register: Read Access.....	20
Fig 2.4 Private Read access of holding register: Read Parameter	20
Fig 2.5 Private Write access of holding register: Write Parameter.....	21
Fig 2.6 Private Write access of holding register: Write Access.....	21

Chapter 1 Modbus Protocol of Accura 3300E

Modbus Protocol 개요

이 장에서는 Accura 3300E 에서 사용되는 Modbus RTU protocol 의 기본적인 사항을 설명한다. Modbus protocol과 Modbus RTU protocol 에 대한 상세 설명은 www.modbus.org 를 참조한다.

Modbus Protocol

Modbus protocol은 데이터 전송 수단과 무관하며, 데이터를 구성하고 해석하도록 하기 위해 정의된 응용 프로토콜이다. Master는 Modbus protocol에서 수립된 포맷에 맞추어 request packet을 slave 장치(단일 혹은 broadcast)의 address에 전송하는데 Function code의 정의에 따라 요청할 데이터와 에러 체크 코드를 전송한다. Slave 장치의 response 또한 Modbus protocol을 사용하여 구성된다. 이는 동작이 수행되었음을 확인하는 기능을 수행하며 요청된 결과에 따른 데이터와 에러 체크 코드를 포함한다. 만약 메시지 수신 시 에러가 발생하거나 slave 장치에서 요청에 따른 동작을 수행할 수 없을 경우 response에 에러 메시지를 구성한다.

Modbus RTU Protocol

Modbus RTU protocol은 RS-485나 RS-232등과 같이 serial 통신 환경에서 동작하기 위한 Modbus protocol의 한 종류이다. 이 protocol은 장치 ID를 통하여 각 장치를 구분하고 CRC를 이용하여 에러를 확인한다. Serial 통신 한 채널을 통한 다중 접속은 허용하지 않는다.

Modbus Packet 구조

Modbus RTU Packet 구조

Modbus RTU protocol의 packet 구조는 아래와 같다.

Device Address	Function Code	Data	CRC
1 bytes	1 byte	n bytes	2 bytes

The meaning of each field is as follows.

Fields	Description
Device Address	Device address는 각 slave 장치를 구분하기 위해 사용되며 1 에서 247의 범위를 가진다.
Function Code	Master에서 slave로 request 전송 시 slave에서 어떠한 동작을 할지를 의미한다. 정상적인 response 상황에서 request에 적힌 function code를 그대로 사용한다. 에러에 대한 response 상황에서는 80h를 더하여 response의 function code로 사용한다.
Data	Data filed는 function code에 따라 다르다.
CRC	에러 체크를 위한 field로 CRC(Cyclical Redundancy Check) 를 이용하여 생성된 코드를 사용한다. CRC field는 전체 메시지 내용을 체크하며 CRC-16 알고리즘을 사용한다. 이는 Appendix B 에 상세하게 기술되어 있다.

Accura 3300E Modbus 지원 사항

Function code

Accura 3300E 에서 지원하는 function code는 아래와 같다.

Function code Decimal [Hexadecimal]	Name	Description
3 [03h]	Read Holding Registers ¹	Accura 3300E holding register 1 - 65536 범위에서 연속적인 일부의 register 값을 읽는다. Request 메시지는 읽기 시작할 register와 읽을 register 수량으로 기술된다. Register는 0부터 출발하는 주소로 접근되기 때문에 Register 1 - 65536은 0 - 65535 주소로 접근된다.
6 [06h]	Write Single Register	Accura 3300E holding register 1 - 65536 범위에서 하나의 register 값을 기록한다. Request 메시지는 기록할 holding register와 데이터로 기술된다. Register는 0부터 출발하는 주소로 접근되기 때문에 Register 1 - 65536은 0 - 65535 주소로 접근된다.
16 [10h]	Write Multiple Registers	Accura 3300E holding register 1 - 65536 범위에서 연속적인 여러 register들에 값들을 기록한다. Request 메시지는 기록 시작할 register, register 수량 및 데이터로 기술된다. Register는 0부터 출발하는 주소로 접근되기 때문에 Register 1 - 65536은 0 - 65535 주소로 접근된다.

1. Holding register 는 16-bit (2-byte) word이다.

Accura 3300E Function Code Packet Structure

Accura 3300E 에서 제공하는 각 function code 에 대한 상세한 packet 구조를 설명한다.

Function 3 [03h]: Read Holding Registers

이 function code는 Accura 3300E holding register 1 - 65536 범위의 일부 영역의 값을 읽을 수 있다.

각 holding register는 2-byte 길이의 word이다.

Request

Function Code	Starting Address	Quantity of Registers
1 byte	2 bytes	2 bytes

Response

Function Code	Byte Count	Register Values
1 byte	1 byte	2 * (Quantity of Registers) bytes

Error Response

Error Code	Exception Code
1 byte	1 byte

Detailed structure of Request

Name	Byte Length	Description
Function Code	1	3 [03h]: Read holding registers
Starting Address	2	읽고자 하는 register들의 시작 주소. Register는 0부터 출발하는 주소로 접근된다. 따라서 register 주소는 Modbus map의 register number에서 1을 빼서 구한다. Holding register 1 - 65536은 0 - 65535의 주소로 접근된다.
Quantity of Registers	2	읽고자 하는 register 수 표준 범위: 1 - 125

Detailed structure of Response

Name	Byte Length	Description
Function Code	1	3 [03h]: Read holding registers
Byte Count	1	2 * (Quantity of Registers)
Register Values	2 * Quantity of Registers	Holding register 들의 데이터. Holding register 상세 사항은 Modbus map에 설명되어 있다.

Detailed structure of Error Response

Name	Byte Length	Description
Error Code	1	131 [83h]: "Read Holding Registers"의 error response.
Exception Code	1	2: 읽고자 하는 holding register 번호가 65536을 넘을 경우. 3: Quantity of register가 0이나 126 이상일 때.

Function 6 [06h]: Write Single Register

이 function code는 1 - 63356 범위의 holding register 중 하나에 값을 기록할 수 있다.

각 holding register는 2byte 길이의 word이다.

Request

Function Code	Register Address	Register Value
1 byte	2 byte	2 byte

Response

Function Code	Register Address	Register Value
1 byte	2 byte	2 byte

Detailed structure of Request

Name	Byte Length	Description
Function Code	1	6 [06h]: Write Single Register
Register Address	2	기록할 holding register 주소. Register는 0부터 출발하는 주소로 접근된다. 따라서 register 주소는 Modbus map의 register number에서 1을 빼서 구한다. Holding register 1 - 65536은 0 - 65535의 주소로 접근된다.
Register Value	2	Holding Register에 기록할 값. Holding register 상세 사항은 Modbus map에 설명되어 있다.

Detailed structure of Response

Name	Byte Length	Description
Function Code	1	6 [06h]: Write Single Register
Register Address	2	Request packet의 값과 동일하다.
Register Value	2	Request packet의 값과 동일하다.

Function 16 [10h]: Write Multiple Registers

이 function code는 1 - 65536 범위의 holding register 중 일부 영역에 값을 기록할 수 있다. 각 holding register는 2-byte 길이의 word이다.

Request

Function Code	Starting Address	Quantity of Registers	Byte Count	Register Values
1 byte	2 byte	2 byte	1 byte	2 * (Quantity of Registers) bytes

Response

Function Code	Starting Address	Quantity of Registers
1 byte	2 byte	2 byte

Error Response

Error Code	Exception Code
1 byte	1 byte

Detailed structure of Request

Name	Byte Length	Description
Function Code	1	16 [10h]: Write Multiple Registers
Starting Address	2	기록할 holding register들의 시작 주소. Register는 0부터 출발하는 주소로 접근된다. 따라서 register 주소는 Modbus map의 register number에서 1을 빼서 구한다. Holding register 1 - 65536은 0 - 65535의 주소로 접근된다.
Quantity of Registers	2	기록할 register 수. 범위: 1 - 123
Byte Count	1	2 x Quantity of Registers
Register Values	2 * Quantity of Registers	Holding Register에 쓰고자 하는 값. Holding register 상세 사항은 Modbus map에 설명되어 있다.

Detailed structure of Response

Name	Byte Length	Description
Function Code	1	16 [10h]: Write Multiple Registers
Starting Address	2	Request packet의 값과 동일하다.
Quantity of Registers	2	Request packet의 값과 동일하다.

Detailed structure of Error Response

Name	Byte Length	Description
Error code	1	144 [90h]: "Write Multiple Registers"의 error response.
Exception code	1	2: 쓰고자 하는 holding register 번호가 65536을 넘을 경우. 3: Quantity of register가 0이나 124이상일 때.

Chapter 2 Modbus Map of Accura 3300E

Modbus Map 개요

Accura 3300E Modbus Map은 5개의 카테고리(System Information, Setup, Control, Measurement data, Event data)로 구성되어 있다.

Holding register는 0부터 출발하는 주소로 접근된다. Modbus map 상의 register number에서 1을 빼서 Register 주소를 구한다. Holding register 1 - 65536은 0 - 65535의 주소로 접근된다.

Register Number	Description
System Information	
10000-10019	Accura 3300E System Information
Setup	
10100	Remote Setup Unlock
10110-10129	User Area Setup
10150-10176	Measurement Setup
10200-10209	User Interface Setup
10250-10255	Serial Communication Setup
10350-10358	Measurement Event Setup
10400-10430	Energy Level Setup
11000-11002	Aggregation Setup
Control	
10300	Remote Control Unlock
10310-10314	Measurement Control
Measurement Data	
11010-11293	Measurement data [Average of aggregation interval]
12000-12197	Measurement Max/Min data [Max/Min of aggregation interval]
13000-13384	Harmonics of voltage and current 0-31th components from 64-sample/cycle per phase
14000-14793	Waveform of voltage and current 64-sample/cycle * 2-cycle * 3-phase
15000-15209	Measurement Max/Min data [After max/min user-reset]
Measurement Event Data	
10380-10388	Measurement Event Data

Data Format

Data Format	Description	Word Length	Endian	Range
UInt16	Unsigned 16-bit	1	NA ¹	0 to 65,535
Int16	Signed 16-bit	1	NA ¹	-32,768 to 32,767
UInt32	Unsigned 32-bit	2	Big-Endian ²	0 to 4,294,967,295
Int32	Signed 32-bit	2	Big-Endian ²	-2,147,483,648 to 2,147,483,647
Float32	Single-precision Float (IEEE 754)	2	Big-Endian ²	-3.4x10 ³⁸ to 3.4x10 ³⁸

1. NA (Not Available): 1 word 데이터로써 endian과 무관하다.

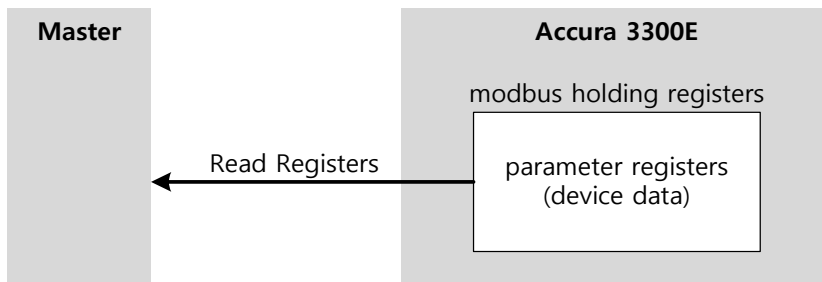
2. 2-word 데이터로 2개의 register 공간을 사용한다. 상위 word가 낮은 주소 register에 위치하며, 하위 word가 높은 주소 register에 위치한다.

Register Access 의 데이터 속성

R: Read Access

Modbus master는 holding register로부터 읽기 가능한 "읽기 속성"의 holding register를 통해 Accura 3300E 데이터를 가져올 수 있다. 때문에 holding register는 Accura 3300E 데이터를 직접적으로 가져온다.

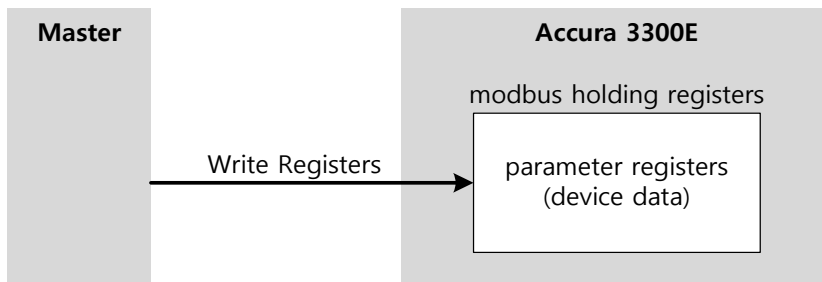
Fig 2.1 Read access of holding register



W: Write Access

Modbus master는 Accura 3300E에 직접적으로 데이터를 적용할 수 있는 holding register에 쓰기 가능한 "쓰기 속성"의 holding register를 통해 데이터를 전송할 수 있다.

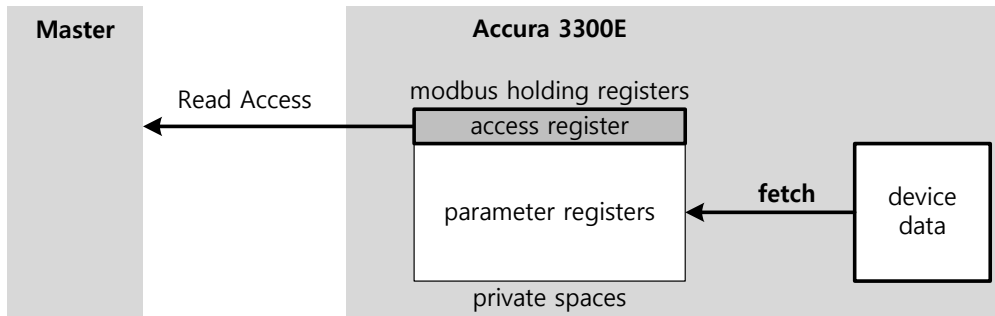
Fig 2.2 Write access of holding register



PR: Private Read Access

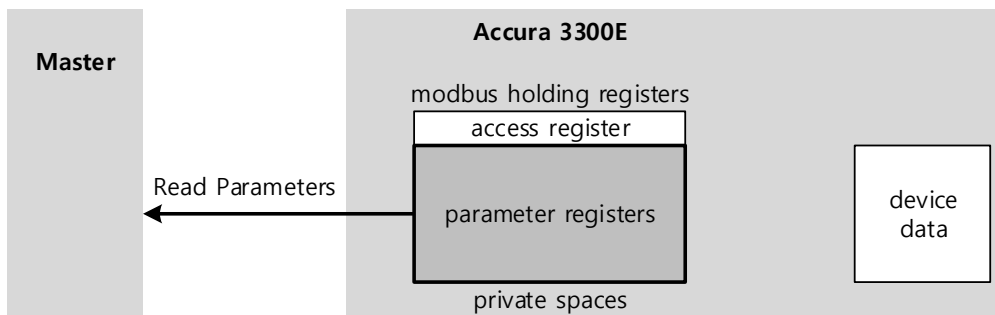
동시성을 갖는 데이터 그룹을 Accura 3300E로부터 안정적으로 읽기 위하여 다음과 같은 두 단계가 필요하다. 첫째, Modbus master는 읽고자 하는 Accura 3300E의 데이터를 fetch 동작을 통하여 private 공간의 parameter register로 옮긴다. Fetch 동작은 Parameter register 그룹에 대한 “read access register” 동작이다.

Fig 2.3 Private Read access of holding register: Read Access



그리고, Modbus master는 private 공간 parameter register로 fetch된 데이터를 안정적으로 읽는다. 읽는 동안에 Accura 3300E의 실제 데이터는 변할지라도 private 공간 parameter register는 변하지 않기 때문에 동시성을 만족하는 데이터를 안정적으로 얻을 수 있다.

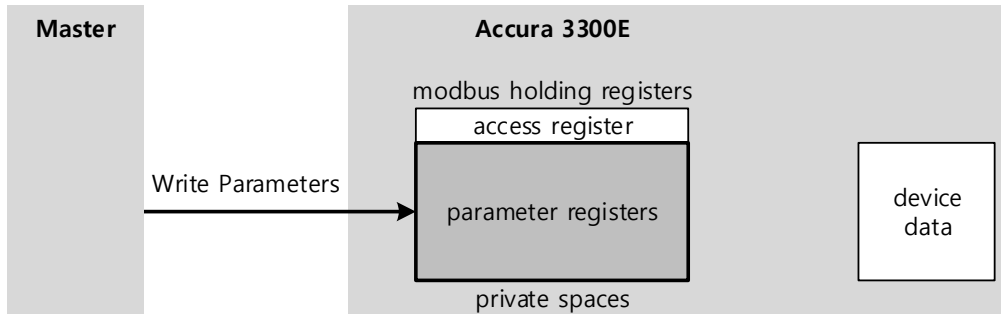
Fig 2.4 Private Read access of holding register: Read Parameter



PW: Private Write Access

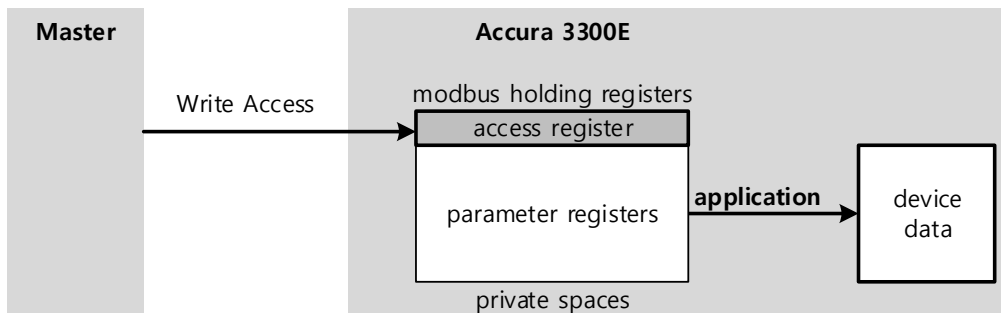
동시성을 갖는 데이터 그룹을 Accura 3300E에 안정적으로 적용하기 위하여 다음과 같은 두 단계가 필요하다. 첫째, Modbus master는 적용하고자 하는 데이터를 private 공간 parameter register에 기록한다.

Fig 2.5 Private Write access of holding register: Write Parameter



그리고 Modbus master는 private 공간 parameter register에 기록된 데이터를 application 동작을 통하여 Accura 3300E에 동시성을 만족하기 위하여 한 순간에 적용한다. Application 동작은 Parameter register 그룹에 대한 "access register"에 1을 기록하는 동작이다.

Fig 2.6 Private Write access of holding register: Write Access



RW: Read / Write

RW 속성은 "Read"와 "Write"를 의미하며 각각의 의미는 위에 언급한 것과 동일하다.

PRW: Private Read / Private Write

PRW 속성은 "Private Read"와 "Private Write"를 의미하며 각각의 의미는 위에 언급한 것과 동일하다.

System Information Category

Accura 3300E System Information

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
10000	Product ID	Uint16	R	Accura 3300E 제품 ID: 3301.
10001-10002	Serial number	Uint32	R	Accura 3300E Serial Number.
10003-10012	Vendor name	20*char	R	제조사 정보. Default: ROOTECH Inc.
10013	Hardware version	Uint16	R	Hardware version.
10014	Firmware version	Uint16	R	Firmware version.
10015	Map version	Uint16	R	Modbus Map version.
10016	Bootloader version	Uint16	R	Bootloader version.
10017	Pcb1 ID	Uint16	R	Pcb1 identity number.
10018	Pcb2 ID	Uint16	R	Pcb2 identity number.
10019	CT type	Uint16	R	CT 5A or CT1A

Setup Category

원격 설정 기능은 기본적으로 lock 상태이다. 원격 설정을 하기 위해서는 먼저 반드시 설정 lock 상태를 해제해야 한다. Lock 설정은 비휘발 메모리에 저장되기 때문에 전원 off 후 on 되어도 여전히 Lock 설정 상태는 유지된다.

Remote Setup Unlock

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
10100	Remote setup unlock	UInt16	RW	Setup lock 해제를 위하여 이 register에 아래의 값을 순차적으로 기록한다 1. 2300 → 0 → 700 → 1 1 이 register에 임의의 값을 기록하면 lock 상태로 된다. Setup lock의 여부는 이 register를 읽으면 알 수 있다. 0: Setup 허용 1: (default) Setup 잠김

1. 이 순서가 잘못되었을 경우 처음부터 다시 입력해야 한다.

User Area Setup

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
10110-10129	User area	20* UInt16	RW	사용자 정보를 위한 읽고 쓰기가 가능한 영역으로 기록된 값은 Accura 3300E에 보존된다.

Measurement Setup

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
10150	Measurement setup access	UInt16	PRW	Register 10151 - 10176의 access register. 이 register를 읽으면 Accura 3300E 데이터는 register 10151 - 10176으로 fetch된다. Fetch 성공 시 Bit [15]는 1로 표시된다. 이 register에 1을 기록하면 register 10151 - 10176 값은 Accura 3300E에 적용된다.
10151	Wiring mode	UInt16	PRW	결선 모드. 0: 1P2W, 1-phase 2-wire voltage connection 1: 1P3W, 1-phase 3-wire voltage connection 2: 3P3W, 3-phase 3-wire voltage connection 3: (default) 3P4W, 3-phase 4-wire voltage connection
10152	Phase rotation sequence	UInt16	PRW	상의 회전방향을 설정한다. 설정된 회전방향에 기반하여 영상 unbalance와 역상 unbalance가 계산된다. 0: (default) Auto-detection 1: Positive sequence 2: Negative sequence
10153	Minimum measured voltage	UInt16	PRW	Accura 3300E 입력전압의 최소 계측값. 이 값보다 작은 전압은 0 V로 처리된다. 단위 [V] 범위: 1 - 10 [V] (외부 PT 사용시 PT 2차 전압 기준) Default: 5 [V]
10154-10155	Primary voltage	UInt32	PRW	외부 PT의 1차측 선간전압. 선간전압이 500V 이상이면 외부 PT를 통해 연결한다. 단위 [V] 범위: 1 - 999,999 [V] Default: 380 [V]
10156	Secondary voltage	UInt16	PRW	외부 PT의 2차측 선간전압. 선간전압이 500V 이상이면 외부 PT를 통해 연결한다. 단위 [V] 범위: 1 - 999 [V] Default: 380 [V]
10157-10158	Primary current	UInt32	PRW	외부 CT의 1차측 전류. 전류가 5A 이상이면 외부 CT를 통해 연결한다. 단위 [0.1A] 범위: 1 - 999999 (0.1 - 99999.9 [A]) Default: 500 (50 [A])
10159	Secondary current	UInt16	PRW	외부 CT의 2차측 전류. 전류가 5A 이상이면 외부 CT를 통해 연결한다. 단위 [0.1A] 범위: 1 - 999 (0.1 - 99.9 [A]) Default: 50 (5 [A])
10160	Power source selection for Demand evaluation	UInt16	PRW	Demand 연산 시 사용할 전력 타입. 0: (default) Received power 1: Net power (Received power-Delivered power)
10161	Number of sub-demand	UInt16	PRW	전체 demand 시간 동안의 sub-demand 수. 범위: 1 - 12 Default: 1

10162	Sub-demand interval time	UInt16	PRW	Sub-demand 시간. Demand값은 매 sub-demand 시간마다 업데이트된다. 단위 [min] 범위: 1 - 60 [min] Default: 15 [min] 총 demand 시간 = (sub-demand 수) * (sub-demand 시간)
10163	Demand Prediction Response index	UInt16	PRW	예측디맨드 응답 속도. 값이 클수록 응답속도 빠르고 작을수록 peak 제거 특성이 좋음. 범위: 0 - 99 Default: 90
10164	Phase power calculation method	UInt16	PRW	Q (무효전력) 계산 방법. 0: (default) 기본파계산법. Q는 기본파 90° 위상 지연된 전압을 사용하여 계산된다. 1: 고조파계산법. 고조파를 포함한 계산법. Q는 피상전력 S를 사용하여 계산된다. S는 RMS전압과 RMS전류를 가지고 계산한다.
10165	Total power calculation method	UInt16	PRW	상전력으로부터 Total Q, S 계산하는 방법을 선택한다. 0: (default) 벡터합 1: 산술합
10166	TDD Reference selection	UInt16	PRW	전류의 TDD를 계산하기 위한 TDD 기준값 선택. 0: (default) TDD nominal current를 TDD 기준값으로 사용. 단, TDD nominal current 값이 0인 경우 Reference current (register 10173) 값을 사용함. 1: 계속되는 Peak demand 값을 TDD 기준값으로 사용
10167-10168	TDD nominal current	UInt32	PRW	Register 10166이 0으로 설정된 경우 사용되는 전류 TDD 기준값 설정. 이 Register 값이 0일 경우, 전류 TDD 기준값으로 Reference current (register 10173) 값을 사용함. 단위 [0.1A] 범위: 1 - 999999 (0.1 - 99999.9 [A]) Default: 0
10169	Minimum measured current	UInt16	PRW	계측 최소전류 레벨. 계측 전류가 계측 최소전류보다 작을 시 0으로 처리된다. 단위 [mA] 범위: 1 - 100 [mA] (외부 CT사용시 CT 2차전류 기준) Default: 20 [mA]
10170	Reserved			
10171-10172	Reference voltage	UInt32	PRW	1차 기준전압. 이 전압을 기준으로 바그래프 백분율 표시. 단위 [V] 범위: 1 - 999,999 [V] (1차전압 기준) Default: 380 [V]
10173-10174	Reference current	UInt32	PRW	1차 기준전류. 이 전류를 기준으로 바그래프 백분율 표시. 단위 [0.1A] 범위: 1 - 999,999 (0.1 - 99999.9 [A]) (1차전류 기준) Default: 500 (50 [A])
10175	Power factor display setup	UInt16	PRW	Bit.[0]: 피상전력 0일 때의 역률 표시값 설정 (Power factor value at no-load) 0: (default) PF 1.0 표시

				<p>1: PF 0.0 표시</p> <p>Bit.[8]: 역률 부호 표시 설정. (Power factor sign display)</p> <p>0: 부호 제거, $PF = \text{abs}(P)/S$</p> <p>1: (default) 부호 표시, $PF = P/S$</p>
10176	Reactive power sign	Uint16	PRW	<p>Bit.[8]: 무효전력 부호 설정</p> <p>0: (default) 부호 있음. 양수인 경우는 Inductive, 음수인 경우는 Capacitive 무효전력을 의미한다.</p> <p>1: 부호 없음(절대값).</p>

User Interface Setup

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
10200	User interface setup access	UInt16	RW	Register 10201 - 10209의 access register. 이 register를 읽으면 Accura 3300E 데이터는 register 10201 - 10209으로 fetch된다. Fetch 성공 시 Bit [15]는 1로 표시된다. 이 register에 1을 기록하면 register 10201 - 10209 값은 Accura 3300E에 적용된다.
10201	LCD Backlight off timeout	UInt16	RW	버튼 입력이 없을 때 LCD backlight가 자동으로 꺼지는 시간. 단위 [sec] 범위: 10 - 300 [sec] Default: 60 [sec]
10202	Backlight high duty	UInt16	RW	백라이트 최고 밝기에 대한 high duty 값 설정. 단위 [%] 범위: 80 - 99 [%] Default: 99 [%]
10203	Backlight middle duty	UInt16	RW	백라이트 중간 밝기에 대한 middle duty 값. 단위 [%] 범위: 50 - 80 [%] Default: 99 [%]
10204	Backlight low duty	UInt16	RW	백라이트 최저 밝기에 대한 low duty 값. 단위 [%] 범위: 0 - 20 [%] Default: 99 [%]
10205	Setup exit timeout	UInt16	RW	Setup 모드에서 버튼 입력이 없을 때 자동으로 디스플레이모드로 바뀌는 시간. 단위 [sec] 범위: 60 - 3600 [sec] Default: 600 [sec]
10206	Energy display type	UInt16	RW	기본계측 화면(VIPE page)에 표시될 전력량 타입 선택. 0: kWh Received. Energy flows from source to load 1: kWh Delivered. Energy flows from load to source 2: kWh Sum: (kWh Received) + (kWh Delivered) 3: kWh Net: (kWh Received) - (kWh Delivered)
10207	Local setup lock	UInt16	RW	Accura 3300E에서의 설정 변경 허용 여부 선택. 0: (default) Allowed 1: Not allowed
10208	Event backlight time	UInt16	RW	시작 Event 발생시 backlight 점멸에 대한 시간 설정. 단위 [min] 0: 5초동안 점멸 1 - 9999: 1 - 9999 분동안 점멸 10000: 사용자 해제에 의한 점멸 동작 정지 Default: 0 (5초동안 점멸)
10209	Beep sound enable	UInt16	PRW	부저 소리 여부 설정. 0: 꺼짐 1: (default) 켜짐

Serial Communication Setup

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
10250	Serial communication setup access	UInt16	PRW	Register 10251 - 10255의 access register. 이 register를 읽으면 Accura 3300E 데이터는 register 10251 - 10255으로 fetch된다. Fetch 성공 시 Bit [15]는 1로 표시된다. 이 register에 1을 기록하면 register 10251 - 10255 값은 Accura 3300E에 적용된다.
10251	Device address	UInt16	PRW	Modbus serial address. (Slave) 범위: 1 - 247 Default: 0
10252	Baud rate	UInt16	PRW	Baud rate. 0: 1200 1: 2400 2: 4800 3: (default) 9600 4: 19200 5: 38400 6: 57600 7: 115200
10253	Parity	UInt16	PRW	Parity bit. 0: (default) None parity 1: Odd parity 2: Even parity
10254	Stop bits	UInt16	PRW	Stop bit. 0: (default) 1-stop bit 1: 2-stop bit
10255	Protocol selection	UInt16	PRW	0: Rootech protocol 1: (default) Modbus RTU

Measurement Event Setup

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
10350	Measurement event setup access	Uint16	PRW	Register 10351 - 10358의 access register. 이 register를 읽으면 Accura 3300E 데이터는 register 10351 - 10358으로 fetch된다. Fetch 성공 시 Bit [15]는 1로 표시된다. 이 register에 1을 기록하면 register 10351 - 10358 값은 Accura 3300E에 적용된다.
10351	Fuse-fail detection	Uint16	PRW	전류 흐르는 상태에서 전압 0인 경우, 퓨즈소손 감지. 0: (default) 비활성화 1: 활성화
10352	Blackout detection	Uint16	PRW	전압 및 전류 모두 0인 경우, 정전상태 감지. 0: (default) 비활성화 1: 활성화
10353	Over-temperature detection	Uint16	PRW	계측온도가 이벤트 start temperature 초과한 경우, 과온도 이벤트 감지. 0: (default) 비활성화 1: 활성화
10354	Start temperature of event	Uint16	PRW	과온도 이벤트의 시작온도 설정값. 단위 [°C] 범위: 20 - 200 [°C] Default: 50 [°C]
10355	End temperature of event	Uint16	PRW	과온도 이벤트의 종료온도 설정값. 단위 [°C] 범위: 0 to (Start temperature of event-1) [°C] Default: 48 [°C]
10356	Event LED clear	Uint16	PRW	사용자에 의한 이벤트 LED 해제. 0: 해제하지 않음 1: 해제 (자동적으로 0으로 된다)
10357	Event LCD backlight clear	Uint16	PRW	사용자에 의한 이벤트 백라이트 해제. 0: 해제하지 않음 1: 해제 (자동적으로 0으로 된다)
10358	Event log clear	Uint16	PRW	사용자에 의한 이벤트로그 삭제. 0: 삭제하지 않음 1: 삭제 (자동적으로 0으로 된다)

Energy Level Setup

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
10400	Energy level setup access	UInt16	PRW	Register 10401 - 10430의 access register. 이 register를 읽으면 Accura 3300E 데이터는 register 10401 - 10430으로 fetch된다. Fetch 성공 시 Bit [15]는 1로 표시된다. 이 register에 1을 기록하면 register 10401 - 10430 값은 Accura 3300E에 적용된다.
10401	Received kWh of phase A	Int32	PRW	A상 수전 유효전력. 단위 [kWh]
10403	Received kWh of phase B	Int32	PRW	B상 수전 유효전력. 단위 [kWh]
10405	Received kWh of phase C	Int32	PRW	C상 수전 유효전력. 단위 [kWh]
10407	Delivered kWh of phase A	Int32	PRW	A상 송전 유효전력. 단위 [kWh]
10409	Delivered kWh of phase B	Int32	PRW	B상 송전 유효전력. 단위 [kWh]
10411	Delivered kWh of phase C	Int32	PRW	C상 송전 유효전력. 단위 [kWh]
10413	Received kVARh of phase A	Int32	PRW	A상 수전 무효전력. 단위 [kVARh]
10415	Received kVARh of phase B	Int32	PRW	B상 수전 무효전력. 단위 [kVARh]
10417	Received kVARh of phase C	Int32	PRW	C상 수전 무효전력. 단위 [kVARh]
10419	Delivered kVARh of phase A	Int32	PRW	A상 송전 무효전력. 단위 [kVARh]
10421	Delivered kVARh of phase B	Int32	PRW	B상 송전 무효전력. 단위 [kVARh]
10423	Delivered kVARh of phase C	Int32	PRW	C상 송전 무효전력. 단위 [kVARh]
10425	kVAh of phase A	Int32	PRW	A상 피상전력. 단위 [kVAh]
10427	kVAh of phase B	Int32	PRW	B상 피상전력. 단위 [kVAh]
10429	kVAh of phase C	Int32	PRW	C상 피상전력. 단위 [kVAh]

Aggregation Setup

Number	Name	Format	Attribute	Description
11000	Aggregation setup access	UInt16	PRW	Register 11001 - 11002의 access register. 이 register를 읽으면 데이터는 register 11001 - 11002으로 fetch된다. Fetch 성공 시 Bit [15]는 1로 표시된다. 이 register에 1을 기록하면 register 11001 - 11002 값은 Accura 3300E에 적용된다.
11001	Aggregation selection	UInt16	PRW	계측데이터 aggregation 구간 선택. 0: (default) Aggregation 1초, Avg 포함 1: Aggregation 5초, Avg/Max/Min 포함 2: Aggregation 1분, Avg/Max/Min 포함
11002	Update mode	UInt16	PRW	계측데이터의 업데이트 모드. 0: Non-fetch mode 계측값을 읽을때마다 최근 aggregation 구간의 계측값으로 자동 업데이트. 1: (default) Fetch mode 읽는 계측값의 register number가 최근에 읽은 register number 보다 같거나 작을 경우에만 최근 aggregation 구간의 계측값으로 자동 업데이트.

Control Category

Remote Control Unlock

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
10300	Remote control unlock	UInt16	PRW	Control lock 해제를 위하여 이 register에 아래의 값을 순차적으로 기록한다 1. 2300 → 0 → 1600 → 1 ¹ 이 register에 임의의 값을 기록하면 lock 상태로 된다. Control lock의 여부는 이 register를 읽으면 알 수 있다. 0: Control 허용 1: (default) Control 잠김

1. 이 순서가 틀릴 경우 처음부터 다시 입력해야 한다.

Measurement Control

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
10310	Sub-demand synchronization	UInt16	RW	이 register에 1을 기록하면 sub-demand 계산 구간이 현재 시각에 동기화된다. 이 register는 자동적으로 0이 된다.
10311	Demand reset	UInt16	RW	이 register에 1을 기록하면 demand 값이 초기화된다. 이 register는 자동적으로 0이 된다. Peak demand는 "Demand reset"으로 초기화 되지 않고 "Max/Min reset"으로 초기화된다
10312	Max/Min reset	UInt16	RW	이 register에 1을 기록하면 최대/최소값이 초기화된다. 이 register는 자동적으로 0이 된다. Peak demand는 "Max/Min reset"으로 초기화된다.
10313	Energy reset	UInt16	RW	이 register에 1을 기록하면 전력량이 초기화된다. 이 register는 자동적으로 0이 된다.
10314	Demo mode	UInt16	RW	동작모드를 데모모드로 설정한다. 0: (default) 데모모드 Off. 1: 균형 삼상 데모모드. 2: 불균형 삼상 데모모드.

Measurement Data Category

Aggregation Data

Accura 3300E는 매 1초마다 전압과 전류를 센싱하고 가공 처리하여 1초 구간에 상응하는 기본 계측데이터를 매 1초마다 생성한다.

1초 기본 계측데이터들을 사용하여 1초 보다 긴 구간에 대한 aggregation 값을 연산하여 제공한다. Aggregation 값은 계측데이터에 대한 평균값 및 최대값/최소값으로 구성되어 있다. Aggregation 평균값은 aggregation 구간의 1초 기본 계측데이터들의 평균값이며 최대값/최소값은 aggregation 구간 동안의 1초 기본 계측데이터들 중에서의 최대값/최소값이다.

Aggregation Data 수집

Accura 3300E는 aggregation 0, 1 및 2를 제공한다[1초, 5초, 1분] 먼저 "Aggregation selection" register에 원하는 aggregation 구간을 설정한다[Aggregation을 설정하기 위해서는 먼저 설정 Locking을 해제해야 한다] Aggregation 0[1초]으로 설정된 경우에는 aggregation 평균값과 최대값/최소값이 모두 동일한 값이다.

Measurement Data [Average of aggregation interval]

설정된 매 aggregation 구간 동안의 평균값이다. Register number 11010 - 12197에 대하여 Modbus 멀티 패킷으로 읽는 경우, register number가 증가하는 패킷에 대해서는 데이터의 동시성을 위하여 추가적인 data fetch를 하지 않는다. Register number가 감소하는 패킷인 경우에 한하여 자동으로 register number 11010 - 12197 영역에 대한 data auto-fetch가 이루어진다.

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
11010	Validity of data	Uint16	R	Register 11011 - 15209 데이터 유효성. 0: 유효하지 않음 1: 유효함
11011	Aggregation count	Uint32	R	Aggregation count. 범위: 0 - 4,294,967,295
11013	Phase sequence status	Uint16	R	Bit.[1:0]: Phase sequence 0: Auto detection 1: Positive sequence 2: Negative sequence
11014	Voltage Van	Float32	R	A상의 상전압. 단위 [V]
11016	Voltage Vbn	Float32	R	B상의 상전압. 단위 [V]
11018	Voltage Vcn	Float32	R	C상의 상전압. 단위 [V]
11020	Voltage Vavg_In	Float32	R	삼상의 상전압 평균. 단위 [V]
11022	Current Ia	Float32	R	A상 전류. 단위 [A]
11024	Current Ib	Float32	R	B상 전류. 단위 [A]
11026	Current Ic	Float32	R	C상 전류. 단위 [A]
11028	Current Iavg	Float32	R	삼상 평균 전류. 단위 [A]
11030	Voltage Vab	Float32	R	AB상의 선간전압. 단위 [V]
11032	Voltage Vbc	Float32	R	BC상의 선간전압. 단위 [V]
11034	Voltage Vca	Float32	R	CA상의 선간전압. 단위 [V]
11036	Voltage Vavg_II	Float32	R	삼상의 선간전압 평균. 단위 [V]
11038	Active Power Pa	Float32	R	A상의 유효전력. 단위 [kW]
11040	Active Power Pb	Float32	R	B상의 유효전력. 단위 [kW]
11042	Active Power Pc	Float32	R	C상의 유효전력. 단위 [kW]
11044	Active Power Ptot	Float32	R	삼상의 총합 유효전력. 단위 [kW]
11046	Reactive Power Qa	Float32	R	A상의 무효전력. 단위 [kVAR]
11048	Reactive Power Qb	Float32	R	B상의 무효전력. 단위 [kVAR]
11050	Reactive Power Qc	Float32	R	C상의 무효전력. 단위 [kVAR]
11052	Reactive Power Qtot	Float32	R	삼상의 총합 무효전력. 단위 [kVAR]
11054	Apparent Power Sa	Float32	R	A상의 피상전력. 단위 [kVA]
11056	Apparent Power Sb	Float32	R	B상의 피상전력. 단위 [kVA]
11058	Apparent Power Sc	Float32	R	C상의 피상전력. 단위 [kVA]
11060	Apparent Power Stot	Float32	R	삼상의 총합 피상전력. 단위 [kVA]
11062	PF A	Float32	R	A상의 역률.

11064	PF B	Float32	R	B상의 역률.
11066	PF C	Float32	R	C상의 역률.
11068	Total PF	Float32	R	Total 역률.
11070	Angle of PF A	Uint16	R	A상 역률 위상각의 상태. 0: 유효하지 않음. 피상전력이 0일 경우. 1: Lead angle 2: Lag angle
11071	Angle of PF B	Uint16	R	B상 역률 위상각의 상태. 위와 동일.
11072	Angle of PF C	Uint16	R	C상 역률 위상각의 상태. 위와 동일.
11073	Angle of Total PF	Uint16	R	Total 역률 위상각의 상태. 위와 동일.
11074	Received kWh	Int32	R	삼상의 수전한 유효전력량. 단위 [kWh]
11076	Delivered kWh	Int32	R	삼상의 송전한 유효전력량. 단위 [kWh]
11078	Sum kWh	Int32	R	수전 유효전력량과 송전 유효전력량의 합. 단위 [kWh] Received kWh + Delivered kWh
11080	Net kWh	Int32	R	수전 유효전력량과 송전 유효전력량의 차. 단위 [kWh] Received kWh - Delivered kWh
11082	Received kVARh	Int32	R	삼상의 수전 무효전력량. 단위 [kVARh]
11084	Delivered kVARh	Int32	R	삼상의 송전 무효전력량. 단위 [kVARh]
11086	Sum kVARh	Int32	R	수전 무효전력량과 송전 무효전력량의 합. 단위 [kVARh] Received kVARh + Delivered kVARh
11088	Net kVARh	Int32	R	수전 무효전력량과 송전 무효전력량의 차. 단위 [kVARh] Received kVARh - Delivered kVARh
11090	kVAh	Int32	R	삼상의 피상전력량. 단위 [kVAh]
11092	Received kWh A	Int32	R	A상의 수전한 유효전력량. 단위 [kWh]
11094	Received kWh B	Int32	R	B상의 수전한 유효전력량. 단위 [kWh]
11096	Received kWh C	Int32	R	C상의 수전한 유효전력량. 단위 [kWh]
11098	Delivered kWh A	Int32	R	A상의 송전한 유효전력량. 단위 [kWh]
11100	Delivered kWh B	Int32	R	B상의 송전한 유효전력량. 단위 [kWh]
11102	Delivered kWh C	Int32	R	C상의 송전한 유효전력량. 단위 [kWh]
11104	Received kVARh A	Int32	R	A상의 수전한 무효전력량. 단위 [kVARh]
11106	Received kVARh B	Int32	R	B상의 수전한 무효전력량. 단위 [kVARh]
11108	Received kVARh C	Int32	R	C상의 수전한 무효전력량. 단위 [kVARh]
11110	Delivered kVARh A	Int32	R	A상의 송전한 무효전력량. 단위 [kVARh]
11112	Delivered kVARh B	Int32	R	B상의 송전한 무효전력량. 단위 [kVARh]
11114	Delivered kVARh C	Int32	R	C상의 송전한 무효전력량. 단위 [kVARh]
11116	kVAh A	Int32	R	A상의 피상전력량. 단위 [kVAh]
11118	kVAh B	Int32	R	B상의 피상전력량. 단위 [kVAh]
11120	kVAh C	Int32	R	C상의 피상전력량. 단위 [kVAh]
11122	Demand Pa	Float32	R	A상의 유효전력 demand. 단위 [kW]
11124	Demand Pb	Float32	R	B상의 유효전력 demand. 단위 [kW]
11126	Demand Pc	Float32	R	C상의 유효전력 demand. 단위 [kW]
11128	Demand Ptot	Float32	R	삼상의 총합 유효전력 demand. 단위 [kW]

11130	Prediction Demand Ptot	Float32	R	삼상의 총합 유효전력 예측 demand. 단위 [kW]
11132	Demand Qa	Float32	R	A상의 무효전력 demand. 단위 [kVAR]
11134	Demand Qb	Float32	R	B상의 무효전력 demand. 단위 [kVAR]
11136	Demand Qc	Float32	R	C상의 무효전력 demand. 단위 [kVAR]
11138	Demand kVAR total	Float32	R	삼상의 무효전력 demand. 단위 [kVAR]
11140	Prediction Demand Qtot	Float32	R	삼상의 총합 무효전력 예측 demand. 단위 [kVAR]
11142	Demand Sa	Float32	R	A상의 피상전력 demand. 단위 [kVA]
11144	Demand Sb	Float32	R	B상의 피상전력 demand. 단위 [kVA]
11146	Demand Sc	Float32	R	C상의 피상전력 demand. 단위 [kVA]
11148	Demand Stot	Float32	R	삼상의 피상전력 demand. 단위 [kVA]
11150	Prediction Demand Stot	Float32	R	삼상의 총합 피상전력 예측 demand. 단위 [kVA]
11152	Demand Ia	Float32	R	A상의 전류 demand. 단위 [A]
11154	Demand Ib	Float32	R	B상의 전류 demand. 단위 [A]
11156	Demand Ic	Float32	R	C상의 전류 demand. 단위 [A]
11158	Demand Iavg	Float32	R	삼상의 평균 전류 demand. 단위 [A]
11160	Prediction demand Iavg	Float32	R	삼상의 평균 전류 예측 demand. 단위 [A]
11162-11201	Reserved			
11202	Voltage Van1	Float32	R	A상 전압의 기본파 성분. 단위 [V]
11204	Voltage Vbn1	Float32	R	B상 전압의 기본파 성분. 단위 [V]
11206	Voltage Vcn1	Float32	R	C상 전압의 기본파 성분. 단위 [V]
11208	Voltage Vavg1	Float32	R	삼상 전압의 기본파 성분 평균. 단위 [V]
11210	Current Ia1	Float32	R	A상 전류의 기본파 성분. 단위 [A]
11212	Current Ib1	Float32	R	B상 전류의 기본파 성분. 단위 [A]
11214	Current Ic1	Float32	R	C상 전류의 기본파 성분. 단위 [A]
11216	Current Iavg1	Float32	R	삼상 전류의 기본파 성분 평균. 단위 [A]
11218	Voltage THD A	Float32	R	A상 전압의 THD. 단위 [%]
11220	Voltage THD B	Float32	R	B상 전압의 THD. 단위 [%]
11222	Voltage THD C	Float32	R	C상 전압의 THD. 단위 [%]
11224	Current THD A	Float32	R	A상 전류의 THD. 단위 [%]
11226	Current THD B	Float32	R	B상 전류의 THD. 단위 [%]
11228	Current THD C	Float32	R	C상 전류의 THD. 단위 [%]
11230	Current TDD A	Float32	R	A상 전류의 TDD. 단위 [%]
11232	Current TDD B	Float32	R	B상 전류의 TDD. 단위 [%]
11234	Current TDD C	Float32	R	C상 전류의 TDD. 단위 [%]
11236	Voltage Phasor Vax	Float32	R	A상 전압 페이서의 X 축 성분. 단위 [V]
11238	Voltage Phasor Vay	Float32	R	A상 전압 페이서의 Y 축 성분. 단위 [V]
11240	Voltage Phasor Vbx	Float32	R	B상 전압 페이서의 X 축 성분. 단위 [V]

11242	Voltage Phasor Vby	Float32	R	B상 전압 페이서의 Y 축 성분. 단위 [V]
11244	Voltage Phasor Vcx	Float32	R	C상 전압 페이서의 X 축 성분. 단위 [V]
11246	Voltage Phasor Vcy	Float32	R	C상 전압 페이서의 Y 축 성분. 단위 [V]
11248	Current Phasor Iax	Float32	R	A상 전류 페이서의 X 축 성분. 단위 [A]
11250	Current Phasor Iay	Float32	R	A상 전류 페이서의 Y 축 성분. 단위 [A]
11252	Current Phasor Ibx	Float32	R	B상 전류 페이서의 X 축 성분. 단위 [A]
11254	Current Phasor Iby	Float32	R	B상 전류 페이서의 Y 축 성분. 단위 [A]
11256	Current Phasor Icx	Float32	R	C상 전류 페이서의 X 축 성분. 단위 [A]
11258	Current Phasor Icy	Float32	R	C상 전류 페이서의 Y 축 성분. 단위 [A]
11260	Residual voltage	Float32	R	삼상 전압 합인 잔류전압. 단위 [V]
11262	Residual current	Float32	R	삼상 전류 합인 잔류전류. 단위 [A]
11264	Voltage Unbalance of Vln	Float32	R	상전압 불평형률. 상전압들의 평균전압을 기준으로 하여 최대 이탈한 상전압의 편차를 백분율로 표시. 단위 [%]
11266	Voltage Unbalance of Vll	Float32	R	선간전압 불평형률. 선간전압들의 평균전압을 기준으로 하여 최대 이탈한 선간전압의 편차를 백분율로 표시. 단위 [%]
11268	Voltage U0 Unbalance	Float32	R	전압 영상분 불평형률. 단위 [%] 영상분 / 정상분 *100 [%]
11270	Voltage U2 Unbalance	Float32	R	전압 역상분 불평형률. 단위 [%] 역상분 / 정상분 *100 [%]
11272	Current Unbalance	Float32	R	전류 불평형률. 전류들의 평균전류를 기준으로 하여 최대 이탈한 전류의 편차를 백분율로 표시. 단위 [%]
11274	Current U0 Unbalance	Float32	R	전류 영상분 불평형률. 단위 [%] 영상분 / 정상분 *100 [%]
11276	Current U2 Unbalance	Float32	R	전류 역상분 불평형률. 단위 [%] 역상분 / 정상분 *100 [%]
11278	CFa	Float32	R	A상 전류의 Crest factor.
11280	CFb	Float32	R	B상 전류의 Crest factor.
11282	CFc	Float32	R	C상 전류의 Crest factor.
11284	KFa	Float32	R	A상 전류의 K-factor.
11286	KFb	Float32	R	B상 전류의 K-factor.
11288	KFc	Float32	R	C상 전류의 K-factor.
11290	Frequency	Float32	R	입력 전압 주파수. 단위 [Hz]
11292	Temperature	Float32	R	Accura 3300E 뒷면 온도. 단위 [°C]

Measurement Max/Min Data [Max/Min of aggregation interval]

설정된 매 aggregation 구간 동안의 1초 기본 계측데이터들 중에서의 최대값/최소값이다. Register number 11010 - 12197에 대하여 Modbus 멀티 패킷으로 읽는 경우, register number가 증가하는 패킷에 대해서는 데이터의 동시성을 위하여 추가적인 data fetch를 하지 않는다. Register number가 감소하는 패킷인 경우에 한하여 자동으로 register number 11010 - 12197 영역에 대한 data auto-fetch가 이루어진다.

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
12000	Van max	Float32	R	A상의 상전압 최대값. 단위 [V]
12002	Vbn max	Float32	R	B상의 상전압 최대값. 단위 [V]
12004	Vcn max	Float32	R	C상의 상전압 최대값. 단위 [V]
12006	Vavg_In max	Float32	R	삼상의 상전압 평균 최대값. 단위 [V]
12008	Vab max	Float32	R	AB상의 선간전압 최대값. 단위 [V]
12010	Vbc max	Float32	R	BC상의 선간전압 최대값. 단위 [V]
12012	Vca max	Float32	R	CA상의 선간전압 최대값. 단위 [V]
12014	Vavg_II max	Float32	R	삼상의 선간전압 평균 최대값. 단위 [V]
12016	THDva max	Float32	R	A상 전압의 THD 최대값. 단위 [%]
12018	THDvb max	Float32	R	B상 전압의 THD 최대값. 단위 [%]
12020	THDvc max	Float32	R	C상 전압의 THD 최대값. 단위 [%]
12022	Unbal_VIn max	Float32	R	상전압 불평형을 최대값. 단위 [%]
12024	Unbal_VII max	Float32	R	선간전압 불평형을 최대값. 단위 [%]
12026	Unbal_U0_V max	Float32	R	전압 영상분 불평형을 최대값. 단위 [%]
12028	Unbal_U2_V max	Float32	R	전압 역상분 불평형을 최대값. 단위 [%]
12030	Temperature max	Float32	R	Accura 3300E 측면 온도 최대값. 단위 [°C]
12032	Residual voltage max	Float32	R	삼상 전압 합의 잔류전압 최대값. 단위 [V]
12034	Frequency max	Float32	R	주파수의 최대값. 단위 [Hz]
12036	Van min	Float32	R	A상의 상전압 최소값. 단위 [V]
12038	Vbn min	Float32	R	B상의 상전압 최소값. 단위 [V]
12040	Vcn min	Float32	R	C상의 상전압 최소값. 단위 [V]
12042	Vavg_In min	Float32	R	삼상의 상전압 평균 최소값. 단위 [V]
12044	Vab min	Float32	R	AB상의 선간전압 최소값. 단위 [V]
12046	Vbc min	Float32	R	BC상의 선간전압 최소값. 단위 [V]
12048	Vca min	Float32	R	CA상의 선간전압 최소값. 단위 [V]
12050	Vavg_II min	Float32	R	삼상의 선간전압 평균 최소값. 단위 [V]
12052	Residual voltage min	Float32	R	삼상 전압 합의 잔류전압 최소값. 단위 [V]
12054	Frequency min	Float32	R	주파수의 최소값. 단위 [Hz]
12056	Ia max	Float32	R	A상 전류 최대값. 단위 [A]
12058	Ib max	Float32	R	B상 전류 최대값. 단위 [A]
12060	Ic max	Float32	R	C상 전류 최대값. 단위 [A]
12062	Iavg max	Float32	R	삼상 평균 전류 최대값. 단위 [A]

12064	Residual current max	Float32	R	삼상 전류 합의 잔류전류 최대값. 단위 [A]
12066	Pa max	Float32	R	A상의 유효전력 최대값. 단위 [kW]
12068	Pb max	Float32	R	B상의 유효전력 최대값. 단위 [kW]
12070	Pc max	Float32	R	C상의 유효전력 최대값. 단위 [kW]
12072	Ptot max	Float32	R	삼상의 총합 유효전력 최대값. 단위 [kW]
12074	Qa max	Float32	R	A상의 무효전력 최대값. 단위 [kVAR]
12076	Qb max	Float32	R	B상의 무효전력 최대값. 단위 [kVAR]
12078	Qc max	Float32	R	C상의 무효전력 최대값. 단위 [kVAR]
12080	Qtot max	Float32	R	삼상의 총합 무효전력 최대값. 단위 [kVAR]
12082	Sa max	Float32	R	A상의 피상전력 최대값. 단위 [kVA]
12084	Sb max	Float32	R	B상의 피상전력 최대값. 단위 [kVA]
12086	Sc max	Float32	R	C상의 피상전력 최대값. 단위 [kVA]
12088	Stot max	Float32	R	삼상의 총합 피상전력 최대값. 단위 [kVA]
12090-12101	Reserved			
12102	Demand Pa max	Float32	R	A상의 유효전력 demand 최대값. 단위 [kW]
12104	Demand Pb max	Float32	R	B상의 유효전력 demand 최대값. 단위 [kW]
12106	Demand Pc max	Float32	R	C상의 유효전력 demand 최대값. 단위 [kW]
12108	Demand Ptot max	Float32	R	삼상의 총합 유효전력 demand 최대값. 단위 [kW]
12110	Demand Qa max	Float32	R	A상의 무효전력 demand 최대값. 단위 [kVAR]
12112	Demand Qb max	Float32	R	B상의 무효전력 demand 최대값. 단위 [kVAR]
12114	Demand Qc max	Float32	R	C상의 무효전력 demand 최대값. 단위 [kVAR]
12116	Demand Qtot max	Float32	R	삼상 총합 무효전력 demand 최대값. 단위 [kVAR]
12118	Demand Sa max	Float32	R	A상의 피상전력 demand 최대값. 단위 [kVA]
12120	Demand Sb max	Float32	R	B상의 피상전력 demand 최대값. 단위 [kVA]
12122	Demand Sc max	Float32	R	C상의 피상전력 demand 최대값. 단위 [kVA]
12124	Demand Stot max	Float32	R	삼상 총합 피상전력 demand 최대값. 단위 [kVA]
12126	Demand Ia max	Float32	R	A상의 전류 demand 최대값. 단위 [A]
12128	Demand Ib max	Float32	R	B상의 전류 demand 최대값. 단위 [A]
12130	Demand Ic max	Float32	R	C상의 전류 demand 최대값. 단위 [A]
12132	Demand Iavg max	Float32	R	삼상 평균 전류 demand 최대값. 단위 [A]
12134	THDia max	Float32	R	A상 전류의 THD 최대값. 단위 [%]
12136	THDib max	Float32	R	B상 전류의 THD 최대값. 단위 [%]
12138	THDic max	Float32	R	C상 전류의 THD 최대값. 단위 [%]
12140	TDDia max	Float32	R	A상 전류의 TDD 최대값. 단위 [%]
12142	TDDib max	Float32	R	B상 전류의 TDD 최대값. 단위 [%]
12144	TDDic max	Float32	R	C상 전류의 TDD 최대값. 단위 [%]
12146	Unbal_I max	Float32	R	전류 불평형을 최대값. 단위 [%]
12148	Unbal_U0_I max	Float32	R	전류 영상분 불평형을 최대값. 단위 [%]
12150	Unbal_U2_I max	Float32	R	전류 역상분 불평형을 최대값. 단위 [%]
12152	CFa max	Float32	R	A상 전류의 Crest factor 최대값.

12154	CFb max	Float32	R	B상 전류의 Crest factor 최대값.
12156	CFc max	Float32	R	C상 전류의 Crest factor 최대값.
12158	KFa max	Float32	R	A상 전류의 K-factor 최대값.
12160	KFb max	Float32	R	B상 전류의 K-factor 최대값.
12162	KFc max	Float32	R	C상 전류의 K-factor 최대값.
12164	Ia min	Float32	R	A상 전류 최소값. 단위 [A]
12166	Ib min	Float32	R	B상 전류 최소값. 단위 [A]
12168	Ic min	Float32	R	C상 전류 최소값. 단위 [A]
12170	Iavg min	Float32	R	삼상 평균 전류 최소값. 단위 [A]
12172	Residual current min	Float32	R	삼상 전류 합의 잔류전류 최소값. 단위 [A]
12174	Pa min	Float32	R	A상의 유효전력 최소값. 단위 [kW]
12176	Pb min	Float32	R	B상의 유효전력 최소값. 단위 [kW]
12178	Pc min	Float32	R	C상의 유효전력 최소값. 단위 [kW]
12180	Ptot min	Float32	R	삼상의 총합 유효전력 최소값. 단위 [kW]
12182	Qa min	Float32	R	A상의 무효전력 최소값. 단위 [kVAR]
12184	Qb min	Float32	R	B상의 무효전력 최소값. 단위 [kVAR]
12186	Qc min	Float32	R	C상의 무효전력 최소값. 단위 [kVAR]
12188	Qtot min	Float32	R	삼상의 총합 무효전력 최소값. 단위 [kVAR]
12190	Sa min	Float32	R	A상의 피상전력 최소값. 단위 [kVA]
12192	Sb min	Float32	R	B상의 피상전력 최소값. 단위 [kVA]
12194	Sc min	Float32	R	C상의 피상전력 최소값. 단위 [kVA]
12196	Stot min	Float32	R	삼상의 총합 피상전력 최소값. 단위 [kVA]

Measurement Max/Min Data [After user-reset]

사용자의 Max/Min reset (register number 10312) 시점 이후로부터 현재까지의 1초 기본 계측데이터들 중에서의 최대값/최소값이다. 이 최대값/최소값은 전원이 off 되어도 보존된다.

Register number 15000 - 15209에 대하여 Modbus 멀티 패킷으로 읽는 경우, register number가 증가하는 패킷에 대해서는 데이터의 동시성을 위하여 추가적인 data fetch를 하지 않는다. Register number가 감소하는 패킷인 경우에 한하여 자동으로 register number 15000 - 15209 영역에 대한 data auto-fetch가 이루어진다.

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
15000	Van max	Float32	R	A상의 상전압 최대값. 단위 [V]
15002	Vbn max	Float32	R	B상의 상전압 최대값. 단위 [V]
15004	Vcn max	Float32	R	C상의 상전압 최대값. 단위 [V]
15006	Vavg_In max	Float32	R	삼상의 상전압 평균 최대값. 단위 [V]
15008	Vab max	Float32	R	AB상의 선간전압 최대값. 단위 [V]
15010	Vbc max	Float32	R	BC상의 선간전압 최대값. 단위 [V]
15012	Vca max	Float32	R	CA상의 선간전압 최대값. 단위 [V]
15014	Vavg_II max	Float32	R	삼상의 선간전압 평균 최대값. 단위 [V]
15016	THDva max	Float32	R	A상 전압의 THD 최대값. 단위 [%]
15018	THDvb max	Float32	R	B상 전압의 THD 최대값. 단위 [%]
15020	THDvc max	Float32	R	C상 전압의 THD 최대값. 단위 [%]
15022	Unbal_VIn max	Float32	R	상전압 불평형을 최대값. 단위 [%]
15024	Unbal_VII max	Float32	R	선간전압 불평형을 최대값. 단위 [%]
15026	Unbal_U0_V max	Float32	R	전압 영상분 불평형을 최대값. 단위 [%]
15028	Unbal_U2_V max	Float32	R	전압 역상분 불평형을 최대값. 단위 [%]
15030	Temperature max	Float32	R	Accura 3300E 측면 온도 최대값. 단위 [°C]
15032	Residual voltage max	Float32	R	삼상 전압 합의 잔류전압 최대값. 단위 [V]
15034	Frequency max	Float32	R	주파수의 최대값. 단위 [Hz]
15036	Van min	Float32	R	A상의 상전압 최소값. 단위 [V]
15038	Vbn min	Float32	R	B상의 상전압 최소값. 단위 [V]
15040	Vcn min	Float32	R	C상의 상전압 최소값. 단위 [V]
15042	Vavg_In min	Float32	R	삼상의 상전압 평균 최소값. 단위 [V]
15044	Vab min	Float32	R	AB상의 선간전압 최소값. 단위 [V]
15046	Vbc min	Float32	R	BC상의 선간전압 최소값. 단위 [V]
15048	Vca min	Float32	R	CA상의 선간전압 최소값. 단위 [V]
15050	Vavg_II min	Float32	R	삼상의 선간전압 평균 최소값. 단위 [V]
15052	Residual voltage min	Float32	R	삼상 전압 합의 잔류전압 최소값. 단위 [V]
15054	Frequency min	Float32	R	주파수의 최소값. 단위 [Hz]
15056	Ia max	Float32	R	A상 전류 최대값. 단위 [A]
15058	Ib max	Float32	R	B상 전류 최대값. 단위 [A]
15060	Ic max	Float32	R	C상 전류 최대값. 단위 [A]

15062	lavg max	Float32	R	삼상 평균 전류 최대값. 단위 [A]
15064	Residual current max	Float32	R	삼상 전류 합의 잔류전류 최대값. 단위 [A]
15066	Pa max	Float32	R	A상의 유효전력 최대값. 단위 [kW]
15068	Pb max	Float32	R	B상의 유효전력 최대값. 단위 [kW]
15070	Pc max	Float32	R	C상의 유효전력 최대값. 단위 [kW]
15072	Ptot max	Float32	R	삼상의 총합 유효전력 최대값. 단위 [kW]
15074	Qa max	Float32	R	A상의 무효전력 최대값. 단위 [kVAR]
15076	Qb max	Float32	R	B상의 무효전력 최대값. 단위 [kVAR]
15078	Qc max	Float32	R	C상의 무효전력 최대값. 단위 [kVAR]
15080	Qtot max	Float32	R	삼상의 총합 무효전력 최대값. 단위 [kVAR]
15082	Sa max	Float32	R	A상의 피상전력 최대값. 단위 [kVA]
15084	Sb max	Float32	R	B상의 피상전력 최대값. 단위 [kVA]
15086	Sc max	Float32	R	C상의 피상전력 최대값. 단위 [kVA]
15088	Stot max	Float32	R	삼상의 총합 피상전력 최대값. 단위 [kVA]
15090	PFa max	Float32	R	A상의 역률 최대값.
15092	PFb max	Float32	R	B상의 역률 최대값.
15094	PFc max	Float32	R	C상의 역률 최대값.
15096	PFtot max	Float32	R	Total 역률 최대값.
15098	Angle of PFa max	Uint16	R	A상 역률이 최대일 때 역률 위상각의 상태. 0: 유효하지 않음. 피상전력이 0일 경우. 1: Lead angle 2: Lag angle
15099	Angle of PFb max	Uint16	R	B상 역률이 최대일 때 역률 위상각의 상태. "Angle of PFa max" 참조. (register 15098)
15100	Angle of PFc max	Uint16	R	C상 역률이 최대일 때 역률 위상각의 상태. "Angle of PFa max" 참조. (register 15098)
15101	Angle of PFtot max	Uint16	R	삼상의 합 역률이 최대일 때 역률 위상각의 상태. "Angle of PFa max" 참조. (register 15098)
15102	Demand Pa max	Float32	R	A상의 유효전력 demand 최대값. 단위 [kW]
15104	Demand Pb max	Float32	R	B상의 유효전력 demand 최대값. 단위 [kW]
15106	Demand Pc max	Float32	R	C상의 유효전력 demand 최대값. 단위 [kW]
15108	Demand Ptot max	Float32	R	삼상의 총합 유효전력 demand 최대값. 단위 [kW]
15110	Demand Qa max	Float32	R	A상의 무효전력 demand 최대값. 단위 [kVAR]
15112	Demand Qb max	Float32	R	B상의 무효전력 demand 최대값. 단위 [kVAR]
15114	Demand Qc max	Float32	R	C상의 무효전력 demand 최대값. 단위 [kVAR]
15116	Demand Qtot max	Float32	R	삼상 총합 무효전력 demand 최대값. 단위 [kVAR]
15118	Demand Sa max	Float32	R	A상의 피상전력 demand 최대값. 단위 [kVA]
15120	Demand Sb max	Float32	R	B상의 피상전력 demand 최대값. 단위 [kVA]
15122	Demand Sc max	Float32	R	C상의 피상전력 demand 최대값. 단위 [kVA]
15124	Demand Stot max	Float32	R	삼상 총합 피상전력 demand 최대값. 단위 [kVA]
15126	Demand Ia max	Float32	R	A상의 전류 demand 최대값. 단위 [A]

15128	Demand Ib max	Float32	R	B상의 전류 demand 최대값. 단위 [A]
15130	Demand Ic max	Float32	R	C상의 전류 demand 최대값. 단위 [A]
15132	Demand lavg max	Float32	R	삼상 평균 전류 demand 최대값. 단위 [A]
15134	THDia max	Float32	R	A상 전류의 THD 최대값. 단위 [%]
15136	THDib max	Float32	R	B상 전류의 THD 최대값. 단위 [%]
15138	THDic max	Float32	R	C상 전류의 THD 최대값. 단위 [%]
15140	TDDia max	Float32	R	A상 전류의 TDD 최대값. 단위 [%]
15142	TDDib max	Float32	R	B상 전류의 TDD 최대값. 단위 [%]
15144	TDDic max	Float32	R	C상 전류의 TDD 최대값. 단위 [%]
15146	Unbal_I max	Float32	R	전류 불평형을 최대값. 단위 [%]
15148	Unbal_U0_I max	Float32	R	전류 영상분 불평형을 최대값. 단위 [%]
15150	Unbal_U2_I max	Float32	R	전류 역상분 불평형을 최대값. 단위 [%]
15152	CFa max	Float32	R	A상 전류의 Crest factor 최대값.
15154	CFb max	Float32	R	B상 전류의 Crest factor 최대값.
15156	CFc max	Float32	R	C상 전류의 Crest factor 최대값.
15158	KFa max	Float32	R	A상 전류의 K-factor 최대값.
15160	KFb max	Float32	R	B상 전류의 K-factor 최대값.
15162	KFc max	Float32	R	C상 전류의 K-factor 최대값.
15164	Ia min	Float32	R	A상 전류 최소값. 단위 [A]
15166	Ib min	Float32	R	B상 전류 최소값. 단위 [A]
15168	Ic min	Float32	R	C상 전류 최소값. 단위 [A]
15170	Iavg min	Float32	R	삼상 평균 전류 최소값. 단위 [A]
15172	Residual current min	Float32	R	삼상 전류 합의 잔류전류 최소값. 단위 [A]
15174	Pa min	Float32	R	A상의 유효전력 최소값. 단위 [kW]
15176	Pb min	Float32	R	B상의 유효전력 최소값. 단위 [kW]
15178	Pc min	Float32	R	C상의 유효전력 최소값. 단위 [kW]
15180	Ptot min	Float32	R	삼상의 총합 유효전력 최소값. 단위 [kW]
15182	Qa min	Float32	R	A상의 무효전력 최소값. 단위 [kVAR]
15184	Qb min	Float32	R	B상의 무효전력 최소값. 단위 [kVAR]
15186	Qc min	Float32	R	C상의 무효전력 최소값. 단위 [kVAR]
15188	Qtot min	Float32	R	삼상의 총합 무효전력 최소값. 단위 [kVAR]
15190	Sa min	Float32	R	A상의 피상전력 최소값. 단위 [kVA]
15192	Sb min	Float32	R	B상의 피상전력 최소값. 단위 [kVA]
15194	Sc min	Float32	R	C상의 피상전력 최소값. 단위 [kVA]
15196	Stot min	Float32	R	삼상의 총합 피상전력 최소값. 단위 [kVA]
15198	PFa min	Float32	R	A상의 역률 최소값.
15200	PFb min	Float32	R	B상의 역률 최소값.
15202	PFc min	Float32	R	C상의 역률 최소값.
15204	PFtot min	Float32	R	Total 역률 최소값.
15206	Angle of PFa min	Uint16	R	A상 역률이 최소일 때 역률 위상각의 상태. 0: 유효하지 않음. 피상전력이 0일 경우.

				1: Lead angle 2: Lag angle
15207	Angle of PFb min	Uint16	R	B상 역률이 최소일 때 역률 위상각의 상태. "Angle of PFa min" 참조. (register 15206)
15208	Angle of PFc min	Uint16	R	C상 역률이 최소일 때 역률 위상각의 상태. "Angle of PFa min" 참조. (register 15206)
15209	Angle of PFtot min	Uint16	R	삼상의 합 역률이 최소일 때 역률 위상각의 상태. "Angle of PFa min" 참조. (register 15206)

Harmonics Data

Register number 13000 - 13384에 대하여 Modbus 멀티 패킷으로 읽는 경우, register number가 증가하는 패킷에 대해서는 데이터의 동시성을 위하여 추가적인 data fetch를 하지 않는다. Register number가 감소하는 패킷인 경우에 한하여 자동으로 register number 13000 - 13384 영역에 대한 data auto-fetch가 이루어진다.

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
13000	Harmonics validity	Uint16	R	Register 13001 - 13768 데이터 유효성. 0: 유효하지 않음 1: 유효함
13001	DC of voltage phase A	Float32	PR	전압 A상 DC 성분. 단위 [V]
13003-13064	1st - 31th of voltage phase A	31* Float32	PR	전압 A상 기본파 및 1 - 31조파 성분. 단위 [V]
13065	DC of voltage phase B	Float32	PR	전압 B상 DC 성분. 단위 [V]
13067-13128	1st - 31th of voltage phase B	31* Float32	PR	전압 B상 기본파 및 1 - 31조파 성분. 단위 [V]
13129	DC of voltage phase C	Float32	PR	전압 C상 DC 성분. 단위 [V]
13131-13192	1st - 31th of voltage phase C	31* Float32	PR	전압 C상 기본파 및 1 - 31조파 성분. 단위 [V]
13193	DC of current phase A	Float32	PR	전류 A상 DC 성분. 단위 [A]
13195-13256	1st - 31th of current phase A	31* Float32	PR	전류 A상 기본파 및 1 - 31조파 성분. 단위 [A]
13257	DC of current phase B	Float32	PR	전류 B상 DC 성분. 단위 [A]
13259-13320	1st - 31th of current phase B	31* Float32	PR	전류 B상 기본파 및 1 - 31조파 성분. 단위 [A]
13321	DC of current phase C	Float32	PR	전류 C상 DC 성분. 단위 [A]
13323-13384	1st - 31th of current phase C	31* Float32	PR	전류 C상 기본파 및 1 - 31조파 성분. 단위 [A]

Waveform Data

Register number 14000 - 14793에 대하여 Modbus 멀티 패킷으로 읽는 경우, register number가 증가하는 패킷에 대해서는 데이터의 동시성을 위하여 추가적인 data fetch를 하지 않는다. Register number가 감소하는 패킷인 경우에 한하여 자동으로 register number 14000 - 14793 영역에 대한 data auto-fetch가 이루어진다.

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
14000	Validity of 1st cycle Waveform	Uint16	R	Register 14001 - 14396 데이터 유효성. 0: 유효하지 않음 1: 유효함
14001	Scale factor of voltage phase A	Float32	R	전압 A상 1st cycle에 대한 scale factor. 이 scale factor와 waveform을 곱하면 실제 크기의 waveform을 얻는다.
14003	Scale factor of voltage phase B	Float32	R	전압 B상 1st cycle에 대한 scale factor.
14005	Scale factor of voltage phase C	Float32	R	전압 C상 1st cycle에 대한 scale factor.
14007	Scale factor of current phase A	Float32	R	전류 A상 1st cycle에 대한 scale factor.
14009	Scale factor of current phase B	Float32	R	전류 B상 1st cycle에 대한 scale factor.
14011	Scale factor of current phase C	Float32	R	전류 C상 1st cycle에 대한 scale factor.
14013-14076	Waveform of voltage phase A	64*Int16	R	전압 A상 1st cycle waveform. 64-sample / cycle x 1-cycle.
14077-14140	Waveform of voltage phase B	64*Int16	R	전압 B상 1st cycle waveform. 64-sample / cycle x 1-cycle.
14141-14204	Waveform of voltage phase C	64*Int16	R	전압 C상 1st cycle waveform. 64-sample / cycle x 1-cycle.
14205-14268	Waveform of current phase A	64*Int16	R	전류 A상 1st cycle waveform. 64-sample / cycle x 1-cycle.
14269-14332	Waveform of current phase B	64*Int16	R	전류 B상 1st cycle waveform. 64-sample / cycle x 1-cycle.
14333-14396	Waveform of current phase C	64*Int16	R	전류 C상 1st cycle waveform. 64-sample / cycle x 1-cycle.
14397	Validity of 2nd cycle Waveform	Uint16	R	Register 14398 - 14793 데이터 유효성. 0: 유효하지 않음 1: 유효함
14398	Scale factor of voltage phase A	Float32	R	전압 A상 2nd cycle에 대한 scale factor. 이 scale factor와 waveform을 곱하면 실제 크기의 waveform을 얻는다.
14400	Scale factor of voltage phase B	Float32	R	전압 B상 2nd cycle에 대한 scale factor.
14402	Scale factor of voltage phase C	Float32	R	전압 C상 2nd cycle에 대한 scale factor.

14404	Scale factor of current phase A	Float32	R	전류 A상 2nd cycle에 대한 scale factor.
14406	Scale factor of current phase B	Float32	R	전류 B상 2nd cycle에 대한 scale factor.
14408	Scale factor of current phase C	Float32	R	전류 C상 2nd cycle에 대한 scale factor.
14410-14473	Waveform of voltage phase A	64*Int16	R	전압 A상 2nd cycle waveform. 64-sample / cycle x 1-cycle.
14474-14537	Waveform of voltage phase B	64*Int16	R	전압 B상 2nd cycle waveform. 64-sample / cycle x 1-cycle.
14538-14601	Waveform of voltage phase C	64*Int16	R	전압 C상 2nd cycle waveform. 64-sample / cycle x 1-cycle.
14602-14665	Waveform of current phase A	64*Int16	R	전류 A상 2nd cycle waveform. 64-sample / cycle x 1-cycle.
14666-14729	Waveform of current phase B	64*Int16	R	전류 B상 2nd cycle waveform. 64-sample / cycle x 1-cycle.
14730-14793	Waveform of current phase C	64*Int16	R	전류 C상 2nd cycle waveform. 64-sample / cycle x 1-cycle.

Measurement Event Data Category

Measurement event data category에서는 Fuse Fail, 전압결상 및 과온에 대한 실시간 이벤트 데이터를 제공한다.

Measurement Event Data

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
10380	Fuse fail of phase A	Uint16	R	A상 전압은 0이면서 A상 전류는 0이 아닌 값으로 계측되는 상태. 0: Normal 1: Fuse fail
10381	Fuse fail of phase B	Uint16	R	B상 전압은 0이면서 A상 전류는 0이 아닌 값으로 계측되는 상태. 0: Normal 1: Fuse fail
10382	Fuse fail of phase C	Uint16	R	C상 전압은 0이면서 A상 전류는 0이 아닌 값으로 계측되는 상태. 0: Normal 1: Fuse fail
10383	Phase open of phase A	Uint16	R	A상 전압과 전류 모두 0으로 계측되는 상태. 0: Normal 1: Phase open
10384	Phase open of phase B	Uint16	R	B상 전압과 전류 모두 0으로 계측되는 상태. 0: Normal 1: Phase open
10385	Phase open of phase C	Uint16	R	C상 전압과 전류 모두 0으로 계측되는 상태. 0: Normal 1: Phase open
10386	Over temperature	Uint16	R	Accura 3300E 계측온도[센서 측면 위치]의 과온 상태. 0: Normal 1: Over temperature
10387	Status of Event LED	Uint16	R	Event 발생에 대한 알람용 LED 상태. 0: Off 1: On
10388	Status of LCD backlight	Uint16	R	Event 발생에 대한 알람용 backlight 상태. 0: Off 1: On

Chapter 3 Modbus Map Application

Register Addressing

Holding register는 0부터 출발하는 주소로 접근된다. Packet 상의 Register 주소는 Modbus map의 register number에서 1을 빼서 구한다. Holding register 1 - 65536은 0 - 65535 주소로 접근된다.

예를 들어 "Voltage Vab"(register number 11030 - 11031)를 읽기 위한 request packet은 아래와 같다. (11030-1 → 2B15h).

Request packet		
03h	2B15h	0002h
Function Code (1 byte)	Starting Address (2 bytes)	Quantity of Registers (2 bytes)

Data Format

Accura 3300E 에서 사용하는 계측데이터 type은 아래와 같다.

Data format	Description	Word Length	Endian	Range
UInt16	Unsigned 16-bit	1	NA ¹	0 to 65,535
Int16	Signed 16-bit	1	NA ¹	-32,768 to 32,767
UInt32	Unsigned 32-bit	2	Big-Endian ²	0 to 4,294,967,295
Int32	Signed 32-bit	2	Big-Endian ²	-2,147,483,648 to 2,147,483,647
Float32	Single-precision Float (IEEE 754)	2	Big-Endian ²	-3.4x10 ³⁸ to 3.4x10 ³⁸

1. NA (Not Available): 1 word 데이터로써 endian과 무관하다.

2. 2-word 데이터로 2개의 register 공간을 사용한다. 상위 word가 낮은 주소 register에 위치하며, 하위 word가 높은 주소 register에 위치한다.

Endian

"UInt32", "Int32", "Float32"같은 타입의 2 워드 길이의 계측데이터는 modbus map상에 2개 register 공간을 필요로 한다. Accura 3300E는 "Big-Endian"을 지원하며 상위 워드는 낮은 주소 register에 위치하며, 하위 워드는 높은 주소 register에 위치한다.

예를 들어, Float 32 타입의 "Voltage Vab" (register number 11030 - 11031)의 데이터가 380.2이라고 가정하면 아래와 같다.

(Decimal) 380.2 → (float32) 43BE1999h

Register number	Name	Value	Remarks
11030	Voltage Vab	43BEh	High-order word of Vab
11031		1999h	Low-order word of Vab

Setup of device

Accura 3300E의 원격 설정은 기본적으로 lock 상태이다. Modbus 연결을 통해서 설정을 바꾸기 위해서는 반드시 먼저 lock 상태를 해제해야 한다.

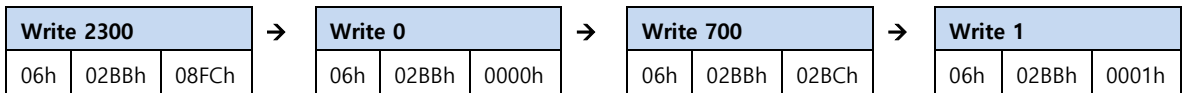
Remote Setup Unlocking

설정을 허용하기 위해서는 register 10100에 아래와 같이 4개의 수를 차례로 기록해야 한다.

Write 2300 → Write 0 → Write 700 → Write 1

입력 중 잘못 입력될 경우 처음부터 다시 순서대로 입력해야 한다.

699(700-1)→02BBh, 700→02BCh, 2300→08FCh



Remote Setup Locking

설정 lock을 다시 걸기 위해서는 register 10100에 임의의 값을 기록한다.

Write 0		
06h	02BBh	0000h

설정 lock의 상태는 이 register를 읽어서 알 수 있다. 상태 정의는 아래와 같다.

1: (default) Setup 잠김.

0: Setup 허용.

Control of device

Accura 3300E의 원격 control은 기본적으로 lock 상태이다. Modbus 연결을 통해서 control하기 위해서는 반드시 먼저 lock 상태를 해제해야 한다.

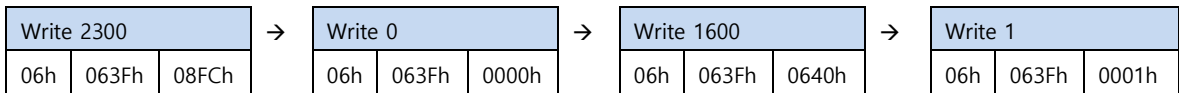
Remote Control Unlocking

Control을 허용하기 위해서는 register 10300에 아래와 같이 4개의 수를 차례로 기록해야 한다.

Write 2300 → Write 0 → Write 1600 → Write 1

입력 중 잘못 입력될 경우 처음부터 다시 순서대로 입력해야 한다.

1599(1600-1)→063Fh, 1600→0640h, 2300→08FCh



Remote Control Locking

Control lock을 다시 걸기 위해서는 register 10300에 임의의 값을 기록한다.

Write 0		
06h	063Fh	0000h

Control lock의 상태는 이 register를 읽어서 알 수 있다. 상태 정의는 아래와 같다.

1: (default) Control 잠김.

0: Control 허용.

APPENDIX A Sample of Modbus RTU Packet

아래의 Modbus RTU packet 예제는 Function code 03h "Read holding register"를 이용하여 Modbus holding register 1 - 3을 읽어온다. Register 1 - 3은 packet상에 0 - 2 주소로 접근된다. Accura 3300E의 "Device Address"는 1로 가정한다.

Request Packet

Device Address	Function Code	Data		CRC
		Starting Address	Quantity of Registers	
1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes
01h	03h	0000h	0003h	05CBh

CRC: CRC 생성 방법은 Appendix B 참조. (CRC의 상위 byte가 가장 늦게 전송된다.)

Response Packet

Device Address	Function Code	Data			CRC
		Byte Count	Quantity of Registers		
1 byte	1 byte	1 byte	6 bytes		2 bytes
01h	03h	06h	0CE5h	ABCDh 1234h	C433h

CRC: CRC 생성 방법은 Appendix B 참조. (CRC의 상위 byte가 가장 늦게 전송된다.)

APPENDIX B CRC-16[Modbus] Algorithm

CRC Table 준비

```

unsigned int CrcTable[256];
unsigned int GenCrc(unsigned int Data, unsigned int Polynomial, unsigned int crc) {
    unsigned int i;
        for(i = 0; i < 8; i++) {
            if((Data ^ crc) & 1){
                crc = (crc >> 1) ^ Polynomial;
            } else {
                crc >>= 1;
            }
            Data >>= 1;
        }
        return (crc & 0xFFFF);
    }
void MakeCrcTable() {
    unsigned int Polynomial = 0xA001;
        unsigned int i;
        for(i = 0; i < 256; i++)
            CrcTable[i] = GenCrc(i, Polynomial, 0);
    }

```

CRC 생성

```

unsigned int CRC16(unsigned char *puchMsg, unsigned short usDataLen) {
    unsigned char uchCRCHi = 0xFF;
    unsigned char uchCRCLo = 0xFF;
    unsigned ulIndex;
    while(usDataLen--) {
        ulIndex = uchCRCHi ^ *puchMsg++;
        uchCRCHi = uchCRCLo ^ (CrcTable[ulIndex] & 0xFF);
        uchCRCLo = (CrcTable[ulIndex] >> 8) & 0xFF;
    }
    return ((uchCRCHi << 8) | uchCRCLo);
}

```

APPENDIX C Accura 3300 Modbus Map 지원

Accura 3300E는 Modbus Map 상에 Accura 3300 호환 영역을 두어 기존의 Accura 3300 사용자에게 장치 접근상의 편의를 제공한다. 단, 일부 영역은 호환 기능을 제공하지 않는다.

Modbus Map 개요

Register Number	Section	Description
1-15	System Information	Product model, basic module, extension module, version, calibration.
51-66	Setup	Communication id, PT/CT ratio, protocol, baud rate, parity bit, stop bit, demand time, extension module selection.
101-147	Measurement	Voltage, current, fundamental current, kW, kVAR, kVA, kWh, kVARh, kVAh, PF, frequency.
148-156	THD, K-factor	Voltage THD, current THD, current K-factor.
157-168	Energy	kWh/kVARh received, kWh/kVARh delivered, kWh/kVARh total.
301-367	Demand, Maximum, Minimum	Demand, peak demand, maximum, minimum.
401-592	Harmonics	Voltage harmonics, current harmonics.
593-605	Vector Diagram	Voltage[x, y], current[x, y].
608-997	Waveform	Voltage waveform, current waveform.
1001-1097	Demand Trend	Total kW demand trend.
1101-1107	Reset	kWh reset, kVARh reset, kVAh reset, all demand reset, all peak demand reset, max/min reset, offset reset.
9001-9074	Short-formed data	Collection of measurements and controls.

System Information Section

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
1	Product model	Uint16	R	Accura 3300E 제품 ID: 3301.
2	Serial number	Uint32	R	Serial number.
10	Hardware version	Uint16	R	Hardware version.
11	Firmware version	Uint16	R	Firmware version.
12	Map version	Uint16	R	Map version.
13	Calibration year	Uint16	R	Calibration 년도.
14	Calibration month	Uint16	R	Calibration 월.
15	Calibration date	Uint16	R	Calibration 일.

Setup Section

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
51	Communication ID	Uint16	RW	Modbus serial address. (Slave) 범위: 1 - 247 Default: 1
52	Wiring mode	Uint16	RW	0: 1P2W, 1-phase 2-wire voltage connection 1: 1P3W, 1-phase 3-wire voltage connection 2: 3P3W, 3-phase 3-wire voltage connection 3: (default) 3P4W, 3-phase 4-wire voltage connection
53	PT ratio	Uint16	RW	PT ratio = PT 1차측/ PT 2차측 실제 PT ratio = (PT ratio) * 0.1 범위: 0 - 9999 Default: 10
54	CT ratio	Uint16	RW	CT ratio = CT 1차측/ CT 2차측 범위: 0 - 5000 Default: 10
55	Protocol	Uint16	RW	0: Rootech protocol 1: (default) Modbus RTU
56	Baud rate	Uint16	RW	0: 1200 1: 2400 2: 4800 3: (default) 9600 4: 19200 5: 38400 6: 57600 7: 115200
57	Parity bit	Uint16	RW	0: None parity 1: Odd parity 2: Even parity
58	Stop bit	Uint16	RW	0: 1-stop bit 1: 2-stop bit
62	Calculation method ¹ for reactive power	Uint16	RW	0: (default) 기본파 계산법 1: 고조파 계산법
63	Demand time	Uint16	RW	범위: 1 - 60 [min] Default: 15 [min]
65	Common use frequency	Uint16	R	0: 60Hz 1: 50Hz
66	Selection of energy display type	Uint16	RW	0: kWh/kVARh Received. (수전) 1: kWh/kVARh Delivered. (송전) 2: kWh/kVARh Total 3: kWh/kVARh Net: (kWh Received) - (kWh Delivered)

1. Method에 대한 자세한 정보는 "Accura 3300E 사용자매뉴얼" 참조.

Measurement Section

Measurement 영역은 (register number 101 - 147) 장치의 계측데이터를 제공하기 위한 영역으로 중간 중간에 scale register가 존재하여 얻어온 계측 값과 scale을 곱해야 최종 데이터를 얻을 수 있다.

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
101	Voltage Van	Uint16	R	이 값에 (voltage scale * 0.1)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Voltage scale" 참조. (register 109) Unit [V]
102	Voltage Vbn	Uint16	R	위와 동일.
103	Voltage Vcn	Uint16	R	위와 동일.
104	Phase Voltage Average Vavg_In	Uint16	R	위와 동일.
105	Line Voltage Vab	Uint16	R	이 값에 (voltage scale * 0.1)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Voltage scale" 참조. (register 109) Unit [V]
106	Line Voltage Vbc	Uint16	R	위와 동일.
107	Line Voltage Vca	Uint16	R	위와 동일.
108	Line Voltage Average Vavg_II	Uint16	R	위와 동일.
109	Voltage scale	Uint16	R	Register 101 - 108 값 계산시 사용.
110	Current Ia	Uint16	R	이 값에 (current scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Current scale" 참조. (register 118) Unit [A]
111	Current Ib	Uint16	R	위와 동일.
112	Current Ic	Uint16	R	위와 동일.
113	Current Average Iavg	Uint16	R	위와 동일.
114	Fundamental Current Ia1	Uint16	R	이 값에 (current scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Current scale" 참조. (register 118) Unit [A]
115	Fundamental Current Ib1	Uint16	R	위와 동일.
116	Fundamental Current Ic1	Uint16	R	위와 동일.
117	Fundamental Current Average Iavg1	Uint16	R	위와 동일.
118	Current scale	Uint16	R	Register 110 - 117 값 계산시 사용.
119	kW Pa	Int16	R	이 값에 (kW scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "kW scale" 참조. (register 122) Unit [kW]
120	kW Pb	Int16	R	위와 동일.
121	kW Pc	Int16	R	위와 동일.
122	kW Scale	Uint16	R	Register 119 - 121 값 계산시 사용.
123	Total kW Ptot	Int16	R	이 값에 (Total kW scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Total kW scale" 참조. (register 124) Unit [kW]
124	Total kW scale	Uint16	R	Register 123 값 계산시 사용.
125	kVAR Qa	Int16	R	이 값에 (kVAR scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "kVAR scale" 참조. (register 128) Unit [kVAR]

126	kVAR Qb	Int16	R	이 값에 (kVAR scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "kVAR scale" 참조. (register 128) Unit [kVAR]
127	kVAR Qc	Int16	R	위와 동일.
128	kVAR scale	Uint16	R	Register 125 - 127 값 계산시 사용.
129	Total kVAR Qtot	Int16	R	이 값에 (Total kVAR scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Total kVAR scale" 참조. (register 130) Unit [kVAR]
130	Total kVAR scale	Uint16	R	Register 129 값 계산시 사용.
131	kVA Sa	Int16	R	이 값에 (kVA scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "kVA scale" 참조. (register 134) Unit [kVA]
132	kVA Sb	Int16	R	위와 동일.
133	kVA Sc	Int16	R	위와 동일.
134	kVA Scale	Uint16	R	Register 131 - 133 값 계산시 사용.
135	Total kVA Stot	Int16	R	이 값에 (Total kVA scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Total kVA scale" 참조. (register 136) Unit [kVA]
136	Total kVA scale	Uint16	R	Register 135 값 계산시 사용.
137	PF A	Int16	R	이 값에 0.001을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다.
138	PF B	Int16	R	이 값에 0.001을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다.
139	PF C	Int16	R	이 값에 0.001을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다.
140	Total PFtot	Int16	R	이 값에 0.001을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다.
141	Frequency.	Uint16	R	이 값에 0.01을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [Hz]
142	kWh net	Int32	R	kWh net: (kWh received - kWh delivered). 단위 [kWh]
144	kVARh net	Int32	R	kVARh net: (kVARh received - kVARh delivered). 단위 [kVARh]
146-147	kVAh.	Int32	R	단위 [kVAh]

THD, K-factor Section

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
148	THD of voltage Va	Uint16	R	이 값에 0.1을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [%]
149	THD of voltage Vb	Uint16	R	위와 동일.
150	THD of voltage Vc	Uint16	R	위와 동일.
151	THD of current Ia	Uint16	R	이 값에 0.1을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [%]
152	THD of current Ib	Uint16	R	위와 동일.
153	THD of current Ic	Uint16	R	위와 동일.
154	K-factor of current Ia	Uint16	R	이 값에 0.01을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [%]
155	K-factor of current Ib	Uint16	R	위와 동일.
156	K-factor of current Ic	Uint16	R	위와 동일.

Energy Section

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
157	kWh received	Uint32	RW	kWh 수전.
159	kWh delivered	Uint32	RW	kWh 송전.
161	kWh total	Uint32	R	kWh total: kWh received + kWh delivered.
163	kVARh received.	Uint32	RW	kVARh 수전.
165	kVARh delivered.	Uint32	RW	kVARh 송전.
167-168	kVARh total	Uint32	R	kVARh total: kVARh received + kVARh delivered.

Demand, Maximum, Minimum Section

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
301	Total kW demand	Int16	R	이 값에 (Total kW scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Total kW scale" 참조. (register 302) Unit [kW]
302	Total kW demand Scale	Uint16	R	Register 301 값 계산시 사용.
303	Total kVAR demand	Int16	R	이 값에 (Total kVAR demand scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Total kVAR demand scale" 참조. (register 304) Unit [kVAR]
304	Total kVAR demand scale	Uint16	R	Register 303 값 계산시 사용.
305	Total kVA demand	Int16	R	이 값에 (Total kVA demand scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Total kVA demand scale" 참조. (register 306) Unit [kVA]
306	Total kVA demand scale	Uint16	R	Register 305 값 계산시 사용.
307	Current demand of Ia	Uint16	R	이 값에 (Current demand scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Current demand scale" 참조. (register 311) Unit [A]
308	Current demand of Ib	Uint16	R	위와 동일.
309	Current demand of Ic	Uint16	R	위와 동일.
311	Current demand scale	Uint16	R	Register 307 - 309 값 계산시 사용.
312	Total kW peak demand	Int16	R	이 값에 (Total kW peak demand scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Total kW peak demand scale" 참조. (register 313) Unit [kW]
313	Total kW peak demand scale	Uint16	R	Register 312 값 계산시 사용.
314	Total kVAR peak demand	Int16	R	이 값에 (Total kVAR peak demand scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Total kVAR peak demand scale" 참조. (register 315) Unit [kVAR]
315	Total kVAR peak demand scale	Uint16	R	Register 314 값 계산시 사용.

316	Total kVA peak demand	Int16	R	이 값에 (Total kVA peak demand scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Total kVA peak demand scale" 참조. (register 317) Unit [kVA]
317	Total kVA peak demand scale	Uint16	R	Register 316 값 계산시 사용.
318	Current peak demand of Ia	Uint16	R	이 값에 (Current peak demand scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Current peak demand scale" 참조. (register 322) Unit [A]
319	Current peak demand of Ib	Uint16	R	위와 동일.
320	Current peak demand of Ic	Uint16	R	위와 동일.
322	Current peak demand scale	Uint16	R	Register 318 - 320 값 계산시 사용.
323	Voltage Van maximum	Uint16	R	이 값에 (Voltage maximum scale * 0.1)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Voltage maximum scale" 참조. (register 331) Unit [V]
324	Voltage Vbn maximum	Uint16	R	위와 동일.
325	Voltage Vcn maximum	Uint16	R	위와 동일.
326	Voltage average Vavg_In maximum	Uint16	R	위와 동일.
327	Line voltage Vab maximum	Uint16	R	이 값에 (Voltage maximum scale * 0.1)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Voltage maximum scale" 참조. (register 331) Unit [V]
328	Line voltage Vbc maximum	Uint16	R	위와 동일.
329	Line voltage Vca maximum	Uint16	R	위와 동일.
330	Line voltage average Vavg_II maximum	Uint16	R	위와 동일.
331	Voltage maximum scale	Uint16	R	Register 323 - 330 값 계산시 사용.
332	Current Ia maximum	Uint16	R	이 값에 (Current maximum scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Current maximum scale" 참조. (register 340) Unit [A]
333	Current Ib maximum	Uint16	R	위와 동일.
334	Current Ic maximum	Uint16	R	위와 동일.
335	Current Iavg maximum	Uint16	R	위와 동일.
336	Fundamental Current Ia maximum	Uint16	R	이 값에 (Current maximum scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Current maximum scale" 참조. (register 340) Unit [A]
337	Fundamental Current Ib maximum	Uint16	R	위와 동일.
338	Fundamental Current Ic maximum	Uint16	R	위와 동일.

339	Fundamental Current Iavg maximum	Uint16	R	위와 동일.
340	Current maximum scale	Uint16	R	Register 332 - 339 값 계산시 사용.
341	kW Pa maximum	Int16	R	이 값에 (kW maximum scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "kW maximum scale" 참조. (register 344) Unit [kW]
342	kW Pb maximum	Int16	R	위와 동일.
343	kW Pc maximum	Int16	R	위와 동일.
344	kW maximum scale	Uint16	R	Register 341 - 343 값 계산시 사용.
345	Total kW maximum	Int16	R	이 값에 (Total kW maximum scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Total kW maximum scale" 참조. (register 346) Unit [kW]
346	Total kW maximum scale	Uint16	R	Register 345 값 계산시 사용.
347	kVAR Qa maximum	Int16	R	이 값에 (kVAR maximum scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "kVAR maximum scale" 참조. (register 351) Unit [kVAR]
348	kVAR Qb maximum	Int16	R	위와 동일.
349	kVAR Qc maximum	Int16	R	위와 동일.
350	kVAR maximum scale	Uint16	R	Register 347 - 349 값 계산시 사용.
351	Total kVAR maximum	Int16	R	이 값에 (Total kVAR maximum scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Total kVAR maximum scale" 참조. (register 352) Unit [kVAR]
352	Total kVAR maximum scale	Uint16	R	Register 351 값 계산시 사용.
353	kVA Sa maximum	Int16	R	이 값에 (kVA maximum scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "kVA maximum scale" 참조. (register 356) Unit [kVA]
354	kVA Sb maximum	Int16	R	위와 동일.
355	kVA Sc maximum	Int16	R	위와 동일.
356	kVA maximum scale	Uint16	R	Register 353 - 355 값 계산시 사용.
357	Total kVA maximum	Int16	R	이 값에 (Total kVA maximum scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Total kVA maximum scale" 참조. (register 358) Unit [kVA]
358	Total kVA maximum scale	Uint16	R	Register 357 값 계산시 사용.
359	Voltage Van minimum	Uint16	R	이 값에 (Voltage minimum scale * 0.1)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Voltage minimum scale" 참조. (register 367) Unit [V]
360	Voltage Vbn minimum	Uint16	R	위와 동일.
361	Voltage Vcn minimum	Uint16	R	위와 동일.
362	Voltage Vavg_In minimum	Uint16	R	위와 동일.
363	Line Voltage Vab minimum	Uint16	R	이 값에 (Voltage minimum scale * 0.1)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Voltage minimum scale" 참조. (register 367) Unit [V]

364	Line Voltage Vbc minimum	Uint16	R	위와 동일.
365	Line Voltage Vca minimum	Uint16	R	이 값에 (Voltage minimum scale * 0.1)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Voltage minimum scale" 참조. (register 367) Unit [V]
366	Line Voltage average Vavg_ll minimum	Uint16	R	위와 동일.
367	Voltage minimum scale	Uint16	R	Register 359 - 366 값 계산시 사용.

Harmonic Section

각 고조파 비율은 기본파를 기준으로 한 백분율[%]이다.

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
401	DC ratio of voltage Va	Uint16	R	이 값에 0.1을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [%]
402-432	1st - 31th harmonic ratio of voltage Va	31* Uint16	R	위와 동일.
433	DC ratio of voltage Vb	Uint16	R	이 값에 0.1을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [%]
434-464	1st - 31th harmonic ratio of voltage Vb	31* Uint16	R	위와 동일.
465	DC ratio of voltage Vc	Uint16	R	이 값에 0.1을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [%]
466-496	1st - 31th harmonic ratio of voltage Vc	31* Uint16	R	위와 동일.
497	DC ratio of current Ia	Uint16	R	이 값에 0.1을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [%]
498-528	1st - 31th harmonic ratio of current Ia	31* Uint16	R	위와 동일.
529	DC ratio of current Ib	Uint16	R	이 값에 0.1을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [%]
530-560	1st - 31th harmonic ratio of current Ib	31* Uint16	R	위와 동일.
561	DC ratio of current Ic	Uint16	R	이 값에 0.1을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [%]
562-592	1st - 31th harmonic ratio of current Ic	31* Uint16	R	위와 동일.

Vector Diagram Section

A상 전압의 위상을 0도 기준으로 하여 전압과 전류를 상대적인 x, y 좌표값으로 나타낸다.

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
593	Voltage Vax	Int16	R	이 값에 0.1을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [V]
594	Voltage Vay	Int16	R	위와 동일.
595	Voltage Vbx	Int16	R	위와 동일.
596	Voltage Vby	Int16	R	위와 동일.
597	Voltage Vcx	Int16	R	위와 동일.
598	Voltage Vcy	Int16	R	위와 동일.
600	Current Iax	Int16	R	이 값에 0.001을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [A]
601	Current Iay	Int16	R	위와 동일.
602	Current Ibx	Int16	R	위와 동일.
603	Current Iby	Int16	R	위와 동일.
604	Current Icx	Int16	R	위와 동일.
605	Current Icy	Int16	R	위와 동일.

Waveform Section

삼상 전압과 전류는 Accura 3300E 내부의 12-bit ADC를 통하여 샘플링 된다. 이 12-bit ADC sampling 64개 데이터를 1-사이클 Waveform으로 제공한다.

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
608	Waveform Update Flag	Uint16	R	0xFF 쓰기: Update 요청 0x00 읽기: Update 완료
609-672	1st - 64th ADC raw sample of voltage Va	64* Int16	R	A상 전압 waveform.
674-737	1st - 64th ADC raw sample of current Ia	64* Int16	R	A상 전류 waveform.
739-802	1st - 64th ADC raw sample of voltage Vb	64* Int16	R	B상 전압 waveform.
804-867	1st - 64th ADC raw sample of current Ib	64* Int16	R	B상 전류 waveform.
869-932	1st - 64th ADC raw sample of voltage Vc	64* Int16	R	C상 전압 waveform.
934-997	1st - 64th ADC raw sample of current Ic	64* Int16	R	C상 전류 waveform.

Demand trend Section

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
1001	Total kW demand trend value1	Int16	R	이 값에 (Total kW demand trend value scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Total kW demand trend value scale" 참조. (register 1097) Unit [kW]
1002-1096	Total kW demand trend value 2 - 96	95* Int16	R	각 값에 (Total kW demand trend value scale * 0.001)을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. "Total kW demand trend value scale" 참조. (register 1097) Unit [kW]
1097	Total kW demand trend value scale	Uint16	R	Register 1001 - 1096 값 계산시 사용.

Reset Section

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
1101	kWh Reset	Uint16	W	0x00FF 쓰기: kWh Reset
1102	kVARh Reset	Uint16	W	0x00FF 쓰기: kVARh Reset
1103	kVAh Reset	Uint16	W	0x00FF 쓰기: kVAh Reset
1104	All Demand Reset	Uint16	W	0x00FF 쓰기: All Demand Reset
1105	All Peak Demand Reset	Uint16	W	0x00FF 쓰기: All Peak Demand Reset
1106	Max/Min Reset	Uint16	W	0x00FF 쓰기: Max/Min Reset

Short-formed Data Section

Short-formed data section supports floating point format for most data.

Register Number	Name	Format	Attribute	Description
9001	Voltage Van	Float32	R	A상의 상전압. 단위 [V]
9003	Voltage Vbn	Float32	R	B상의 상전압. 단위 [V]
9005	Voltage Vcn	Float32	R	C상의 상전압. 단위 [V]
9007	Voltage Vab	Float32	R	AB상의 선간전압. 단위 [V]
9009	Voltage Vbc	Float32	R	BC상의 선간전압. 단위 [V]
9011	Voltage Vca	Float32	R	CA상의 선간전압. 단위 [V]
9013	Current Ia	Float32	R	A상 전류. 단위 [A]
9015	Current Ib	Float32	R	B상 전류. 단위 [A]
9017	Current Ic	Float32	R	C상 전류. 단위 [A]
9021	kW Pa	Float32	R	A상의 유효전력. 단위 [kW]
9023	kW Pb	Float32	R	B상의 유효전력. 단위 [kW]
9025	kW Pc	Float32	R	C상의 유효전력. 단위 [kW]
9027	Total kW	Float32	R	삼상의 총합 유효전력. 단위 [kW]

9029	kVAR Qa	Float32	R	A상의 무효전력. 단위 [kVAR]
9031	kVAR Qb	Float32	R	B상의 무효전력. 단위 [kVAR]
9033	kVAR Qc	Float32	R	C상의 무효전력. 단위 [kVAR]
9035	Total kVAR	Float32	R	삼상의 총합 무효전력. 단위 [kVAR]
9037	kVA Sa	Float32	R	A상의 피상전력. 단위 [kVA]
9039	kVA Sb	Float32	R	B상의 피상전력. 단위 [kVA]
9041	kVA Sc	Float32	R	C상의 피상전력. 단위 [kVA]
9043	Total kVA	Float32	R	삼상의 총합 피상전력. 단위 [kVA]
9045	PF a	Int16	R	A상의 역률. 이 값에 0.001을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다.
9046	PF b	Int16	R	B상의 역률. 이 값에 0.001을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다.
9047	PF c	Int16	R	C상의 역률. 이 값에 0.001을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다.
9048	Total PF	Int16	R	Total 역률. 이 값에 0.001을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다.
9049	Frequency	Uint16	R	입력 전압의 주파수. 이 값에 0.01을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [Hz]
9050	kWh	Int32	R	유효전력량. 단위 [kWh]
9052	kVARh	Int32	R	무효전력량. 단위 [kVAh]
9054	THD of voltage Va	Uint16	R	A상 전압의 THD. 이 값에 0.1을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [%]
9055	THD of voltage Vb	Uint16	R	B상 전압의 THD. 이 값에 0.1을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [%]
9056	THD of voltage Vc	Uint16	R	C상 전압의 THD. 이 값에 0.1을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [%]
9057	THD of current Ia	Uint16	R	A상 전류의 THD. 이 값에 0.1을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [%]
9058	THD of current Ib	Uint16	R	B상 전류의 THD. 이 값에 0.1을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [%]
9059	THD of current Ic	Uint16	R	C상 전류의 THD. 이 값에 0.1을 곱해야 실제 값을 얻을 수 있다. 단위 [%]
9074	kWh/kVARh Reset	Uint16	W	0x0001 쓰기: Reset

Accura 3300E

Communication User Guide

High Accuracy Digital Power Meter
Installed at multiple locations within a facility
Actually makes possible power measurement

Rootech, Inc.

88, Sin won-ro, Yeongtong-gu, Suwon
[102-611 Digital Empire2]

Tel. 031-695-7350

Fax. 031-695-7399

www.rootech.com

© 2015 Rootech Inc. All Rights Reserved

Accura EMeter, Accura 2300/2350, Accura 2300S/2350, Accura 3000, Accura 3300S/3300, Accura 3700, Accura 3500S/3500, Accura 3550S/3550, Accura 5500, Accura 7500 are trademarks of Rootech Inc. Contact rootech for detailed specifications and order information.