

# ACCURA 7500

**Integrated Digital Protection Relay  
+ High Accuracy Power Meter**



**Communication User's Manual[Korean]**

**Rev 5.3**

# 알림사항

## 심볼

### Danger



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.

## 제품 설치시 주의사항

Accura 7500의 설치 및 유지는 고전압, 고전류 기기에 대한 정상 교육을 받은 유경험 숙련자가 수행해야 한다.



### Danger

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

- 정상동작시 PT/CT, 디지털 입력, 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]
- 제품결선후 터미널피복에 사용자 접근[노출]이 되지 않도록 개폐장치 또는 유사한 캐비닛 내에 사용되어야 한다.
- 외부 CT 2차측은 open되어서는 안된다.



## Warning

---

다음의 지침을 준수하지 않으면 기기에 심각한 손상이 발생할 수 있다.

---

- PT/CT의 입력정격을 벗어나는 전압/전류를 가하면 기기에 심각한 손상을 발생한다.

## 책임한계

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

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

운용법에서 금지된 한도를 제외하고 루텍은 어떤 상황 하에서도 필연적으로 일어나는 손실에 대하여 책임을 지지 않습니다.

Accura EMeter, Accura 2300/2350, Accura 2500, Accura 3300S/3300, Accura 3500S/3500, Accura 3550S/3550, Accura 5500, Accura 7500, Accura 8500은 루텍의 trademark 입니다. 다른 모든 trademark는 각 소유자의 자산입니다.

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

## 표준규격



CE Approved

EN61326

IEC61010



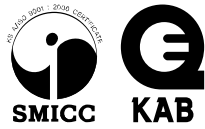
PROCESS

EQUIPMENT

39BY

E324900

CONTROL



KS Q ISO 9001:2009/ ISO 9001:2008

인증번호: QMS-1347

## 주식회사 루텍

경기도 수원시 영통구 신원로 88

디지털엠피아2 102동 611호

Tel. 031-695-7350

Fax. 031-695-7399

기술지원 및 주문은 루텍으로 연락주시기 바랍니다.

[www.rootech.com](http://www.rootech.com)

© 2006 Rootech Inc. All Rights Reserved

## 보증정보

루텍에서 제품 또는 라이선스를 구매한 원 구매자에 대한 보증[Warranty]은 아래와 같습니다.

### 보증조건

루텍 제품의 고객보증기간은 2년으로 그 기간 내에 제품자체 문제에 대한 지원을 받을 수 있습니다. 루텍 소프트웨어는 별도의 보증기간이 없으며 소프트웨어 자체의 결함으로 인한 문제발생시 최근제품으로 교체서비스를 받을 수 있습니다.

루텍은 다음의 경우에 야기된 제품훼손에 대한 보증기간 지원을 책임지지 않습니다.

- 제품 매뉴얼에서 명기된 설치안내[PT/CT 결선, 정격전원]사항과 디지털 입/출력 정격을 고려하지 않고 사용한 경우
- 외부 인위적 요인이나 제품이 설치된 환경적 요인에 의해 제품에 이상이 생긴 경우

원 구매자는 제품보증기간 내에 발생한 제품문제사항을 (주)루텍 본사로 즉시 연락 바랍니다. 보증기간내 원 구매자로부터 제품문제가 제기되면 구매자 지역에서 제품문제를 진단하거나 당사료 제품을 배송 받아 직접 확인하고 제품에 대한 수리 및 교체서비스를 지원합니다. 만약 구매한 제품이 보증기간을 초과하거나 제품문제가 지원조건에 해당되지 않는 경우 수리/교체 및 배송에 대한 관련비용을 원구매자가 부담해야 합니다.

루텍은 아래에 명기된 보증조건 이행의 제한 사항들이 현행 응용법에 의해 위배되지 않는 한 그 어떤 경우의 법적인 요구와 주장-계약 유무에 관계없이, 배상, 보증, 불법행위[과실 및 무과실책임포함]-에 대하여 원 구매자의 사업중단, 사용상의 손실, 수익문제를 포함한 구매제품에 대한 특례적, 간접적, 우발적, 법적, 회사정리로 인한 결과적인 피해나 손실에 대한 책임을 지지 않습니다.

### 보증조건이행 제한사항

루텍은 상기된 보증조건외의 불이행에 대한 고객의 요구사항을 제외하고 판매제품으로부터 관련되거나 초래된 손실, 피해, 또는 지출에 대하여 원 구매자, 그 관련자, 대리인, 또는 계약자가 주장하는 어떠한 요구에 대해서도 책임을 지지 않습니다.

상기된 보증조건은 원 구매자의 독점적 권리입니다. 루텍은 보증조건 외에 명시 또는 묵시적

인 여타 다른 보증조건- 특정목적을 위한 제품수정 및 제품매매상의 묵시적인 보증조건, 법적침해가 없는 보증조건도 포함- 에 대한 이행을 거부합니다.

보증조건의 이행은 루텍의 제품동작 및 유지에 대한 지침사항을 정확하게 따르지 않고 교체, 사고, 오용, 남용, 부주의 등으로 인한 제품문제에는 적용되지 않습니다. 원 구매자의 시스템 디자인에서 루텍의 인력과 대리인에 의해 제공된 기술적인 도움은 하나의 제안이며 추천사항은 아닙니다. 그 제안의 실행결정에 대한 책임은 원 구매자에게 있고 원 구매자에 의해 테스트 되어야 합니다. 고객의 목적에 맞는 제품과 그 사용의 적합성을 결정하는 것은 원 구매자의 책임입니다.

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.

# 개정정보

“Accura 7500 사용자 통신매뉴얼”에 대한 release 버전은 아래와 같다.

Revision 1.0	2006.05.02	초기 제작	
Revision 1.2	2007.01.26	43059~43061번지 수정, Value Table T3 수정	
Revision 1.3	2007.03.09	데이터포맷 FLOAT 설명추가 Short-formed data block section 설명추가	
Revision 1.4	2007.06.11	42052번지 추가(Event record section의 Trip-time) 43051번지 수정(최소값 0.0을 0.1로 수정) 43071번지 수정(최소값 0을 1로 수정) Captured(Event) Waveform section 추가 OCGR 반한시 Tap(43223번지)의 범위, 포맷 변경 OCGR 정한시 Tap(43226번지)의 범위, 포맷 변경	미터 F/W 1.21 계전 F/W 2.01
Revision 1.5	2008.03.20	OCR/OCGR 반한시 IEC LI 추가 SGR2 정한시/최소전압 추가 SGR2 FA(Free Alarm) 적용 DI8~DI10 삭제	미터 F/W 1.23 계전 F/W 3.00
Revision 1.6	2010.01.29	OCGR2 반한시 추가 UVR2, UVR3 정한시 추가, UVR 순시 삭제 GR 정한시 추가 DI8~DI10 추가 DO계전기연계 추가(OCGR2, UVR2,3, SGR2, GR) DI-DO연계 추가(43071~43095번지) AI1,2 추가(49087~49088번지)	미터 F/W 1.24 계전 F/W 4.00
Revision 5.0	2010.12.01	Motor Protection 기능을 추가하면서 F/W, 통신 매뉴얼, 사용자 매뉴얼 모두 Revision 5.0으로 함	미터 F/W 1.24 계전 F/W 5.00
Revision 5.1	2012.08.25	F/W Version별 구분과 오타 수정	미터 F/W 1.24 계전 F/W 5.05
Revision 5.2	2018.09.05	Captured(Event) Waveform section에 대한 주석 추가	
Revision 5.3	2019.07.10	42053번지 데이터 Data Format INT16에서 UINT16으로 수정	

# 목차

<b>알림사항</b> .....	<b>1</b>
심볼 .....	2
제품 설치시 주의사항 .....	2
책임한계 .....	3
표준규격 .....	4
<b>보증정보</b> .....	<b>4</b>
보증조건 .....	5
보증조건이행 제한사항 .....	5
<b>개정정보</b> .....	<b>7</b>
<b>목차</b> .....	<b>8</b>
<b>Chapter 1 직렬통신</b> .....	<b>11</b>
직렬통신 .....	11
Accura 7500 통신 .....	12
<b>Chapter 2 통신결선 및 설정</b> .....	<b>14</b>
통신결선 .....	14
통신설정 .....	15
설정 모드 .....	16
<b>Chapter 3 Modbus RTU 프로토콜</b> .....	<b>18</b>
Packet Field of Modbus RTU .....	18
Slave Address Field .....	18
Function Field .....	18
Data Field .....	18
Error Check Field .....	19
Exception Responses .....	19
Broadcast Packets .....	20
Packet 통신 .....	21
Function 03: Read Holding Registers .....	21
Function 06: Write Single Register to Meter .....	22
Function 16: Write Multiple Registers to Meter .....	22
Reserved Registers .....	23
Invalid Registers .....	23
<b>Chapter 4 Modbus RTU Map</b> .....	<b>24</b>
Address Map Sections .....	24



Overview.....	24
System information section .....	27
Meter Part .....	28
Configuration section.....	28
Measurement section.....	29
THD, k Factor .....	30
Extra energy section .....	30
Demand, Maximum, Minimum section .....	31
Extra prediction demand section .....	33
Harmonic section .....	34
Vector diagram section <sup>†</sup> .....	35
Waveform section .....	35
Demand trend section.....	36
Reset section .....	37
Protection Part.....	38
DIO Status and Control section.....	38
Measurement section <sup>†</sup> .....	40
Reset section .....	41
Maintenance section .....	41
Event Record section.....	42
Captured (Event) Waveform section <sup>†</sup> .....	43
Auxiliary-function 1 Setup section .....	44
Auxiliary-function 2 Setup section .....	45
Digital Input Setup section .....	46
Digital Output Setup section .....	46
DO-Relay Interconnection section 1.....	47
DI-DO Interconnection section .....	48
DO-Relay Interconnection section 2.....	49
OCR section .....	49
NSOCR section .....	50
OCGR section.....	50
OVR section .....	51
UVR section.....	51
POR section.....	52
NSOVR section.....	52
OVGR section.....	53

SGR section .....	53
MOTOR Protection Section .....	54
Short-formed data block Section.....	56
Value Table.....	62
T1 : Date <sup>†</sup> (UINT32).....	62
T2 : Time <sup>†</sup> (UINT32).....	62
T3 : Event Type <sup>†</sup> .....	62
T4 : Interlock Function Setup.....	66
T5 : Motor Operation Status .....	66
T6 ~ T8 : Reserved .....	66
T9 : Relay Function.....	66
T10 : Aux. Relay Setup.....	66
T11 : Digital Input Setup.....	67
T12 : DOUT relay Type Setup.....	67
T13 : OCR, OCGR Relay Curve Setup.....	67
T14 : Fault, Pickup Status 1 .....	67
T15 : Captured Waveform Data Scale <sup>†</sup> (INT16).....	68
T16 : Fault, Pickup Status 2.....	68
T17 : DIN Input Type Setup.....	69
데이터 포맷[data formats].....	70
계측치 계산.....	73
고정스케일.....	73
가변스케일.....	73
<b>APPENDIX A CRC-16 Calculation.....</b>	<b>75</b>
CRC-16 Generation.....	75
CRC 생성절차.....	75
<b>APPENDIX B Modbus RTU C Code Example .....</b>	<b>77</b>
Data Receiving and CRC Generation& Checking.....	77
Request Packet Generation .....	77
Response Packet Checking.....	77
CRC functions.....	78

# Chapter 1 직렬통신

## 직렬통신

Accura 7500은 Master/Slave 간의 통신을 위하여 Multi-drop으로 동작하는 RS485 통신포트를 가진다. 상위 프로그램과의 통신을 위하여 Accura 7500은 일반사용자를 위한 Modbus RTU 프로토콜을 지원한다.

Modbus RTU 프로토콜은 일반 PC 및 PLC 등과 같은 자동화 장비와 연계하기 위한 프로토콜로서 Slave[Accura 7500]와 Master[PC 또는 PLC 등]간의 계측 및 설정에 대한 정보를 효율적으로 전송할 수 있는 산업용 일반프로토콜이다.

### Master/Slave Multi-drop 모드

- 네트워크상의 모든 통신은 Master/Slave의 방식으로 이루어진다.
- Master는 통신 루프상에서 모든 정보의 전달을 시작하고 제어한다.
- Slave 장치는 Master의 요청이 있을 때에만 응답을 한다.
- 모든 통신데이터는 Packet들로 이루어지고 한 Packet은 바이트들로 이루어진 조합으로 구성된다.
- Master에 의해서 전송된 모든 Packet은 Request가 되고 Slave에 의해 전송된 모든 Packet은 Response가 된다.
- Master/Slave 통신에서 Master로부터 하나의 Request가 오면 하위에 연결된 Slave중에 오직 하나만이 Response한다.

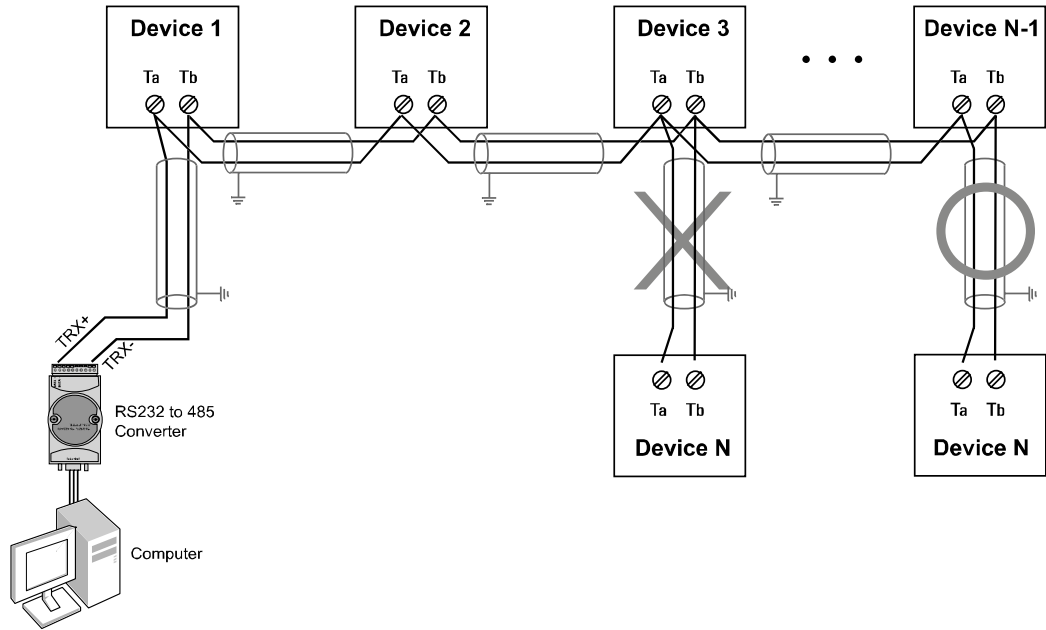
### Modbus RTU 프로토콜

- 일반사용자를 위한 범용 프로토콜.
- 루텍 제품과의 통신은 Modbus RTU이용 권장.
- Modicon사의 Modbus RTU 프로토콜에 준해서 설계한다.
- 계전기의 각 계측데이터 및 설정 파라미터에 대한 어드레스맵을 이용하여 각 데이터에 대한 선별적인 통신수행을 가능하게 한다.
- Modbus는 산업현장의 범용 프로토콜로서 PLC나 자동화 프로그램 등에서 기본 통신드라이버를 지원한다.

## Accura 7500 통신

Accura 7500의 직렬통신 설정은 9600bps, 8 data bits, even parity, 1 stop bit를 디폴트로 한다.

### RS485 Multi-drop 다이어그램



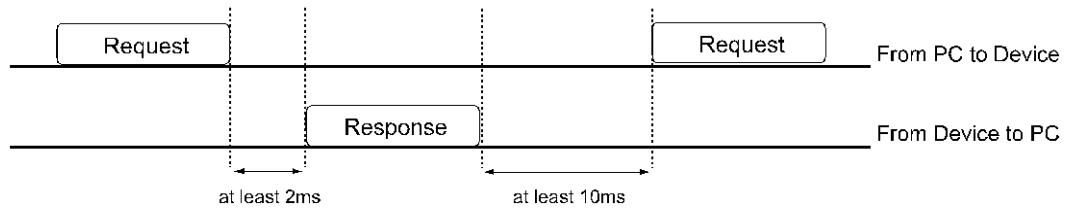
### Warning

통신선은 터미널단자[Ta, Tb]에서 Multi-drop으로 분기되어야 한다. 위 그림처럼 T분기-통신선로 중간에서 분기-가 되면 선로전압강하로 인해 통신신뢰성을 보증할 수 없다.

RS485 통신 라인과 PC[RS232 포트만 지원]를 연결하기 위해서는 RS485를 RS232로 바꿔주는 컨버터[RTS/CTS 자동 콘트롤이 되어야 함]를 사용한다. PC와 Accura 7500의 통신은 Accura 7500의 Ta, Tb 단자를 각각 컨버터의 RS485 Data(TRX) +, Data(TRX) -로 연결하고 컨버터의 RS232 포트는 사용자PC와 일대일로 연결한다.

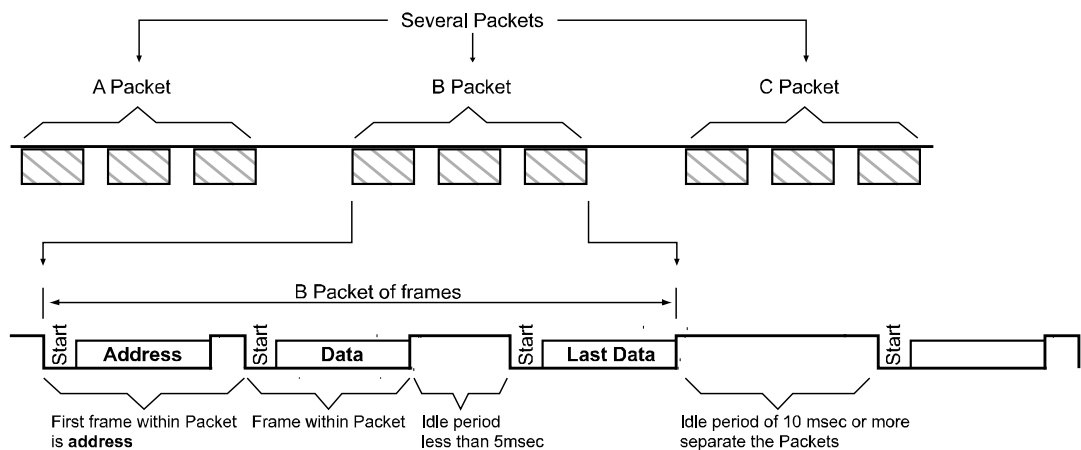
### RS485 통신 타이밍

Request Packet과 Response Packet 사이의 시간 지연 타이밍을 보인다.



### 패킷 인식시간

상위프로그램과 계전기사이의 송수신 데이터 Packet은 아래의 포맷으로 구성된다. 하나의 Packet은 연속된 다수의 데이터 Frame으로 구성되며 Frame간의 시간거리가 5ms 이내가 되어야 같은 Packet의 Frame으로 인식된다. 한 Packet과 다음 Packet까지는 최소 10ms이상의 시간이 필요하다.



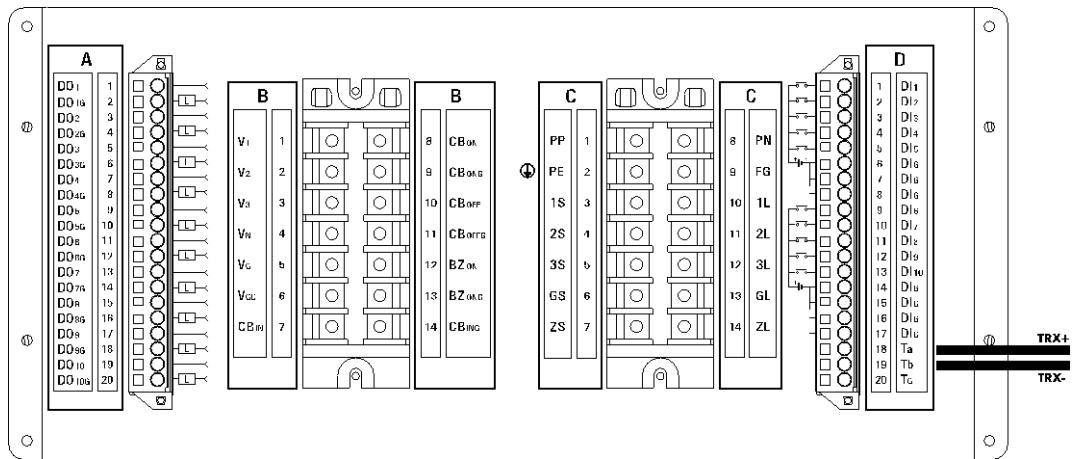
### Holding Time before transmitting Request Packet

PC[Master]가 계전기로부터 데이터응답을 받고 최소 10msec[단, 38400bps 에서는 17msec] 시간경과 후 다음 데이터를 위한 Request Packet을 전송해야 한다. 고속데이터 Request를 하는 경우 계전기가 데이터를 수신하고 곧 바로 Request Packet을 전송하는 경우-에 특히 유의해야 한다.

# Chapter 2 통신결선 및 설정

## 통신결선

계전기통신단자



단자명	Ta[TRX+], Tb[TRX-]
컨넥터 타입	스크류타입 터미널[Pluggable]
전선 규격	1.25 to 3.5 mm <sup>2</sup> [ 24 to 14 AWG], Shielded twisted pair
최대 케이블 길이	1219m[4000ft]
연결 장치수/Bus	32 대



**Note**

UL2919 규격을 지원하는 통신케이블 사용을 권장한다.

**통신표시 LED**

계전기 전면의 Comm LED는 계전기가 데이터를 전송하는 경우에 황색을 나타낸다.

## 통신설정

Accura 7500의 그림 2.1과 같이 계전기에서 미터부분과 보호계전부분이 구조적으로 분리된 특징을 가지고 있다. 중앙선을 기준으로 왼편은 미터 영역이고, 오른편은 보호계전 영역이다.

그림 2.1 전면 표시 조작부



미터부의 조작방법과 표시내용은 Accura 3300, 3500과 동일하므로, 계전기의 전면 왼쪽에 위치한 미터부에서 Accura 3300, 3500과 같은 방법으로 통신설정을 한다.






미터부 전면 버튼조작[Menu, Up, Down, Enter]으로 아래 각 모드기능을 수행한다.

디스플레이 모드	모든 계측 파라미터를 보인다.
설정 모드	동작 파라미터를 설정한다[결선, 통신 등].
리셋 모드	"에너지, Demand, 최대, 최소"를 리셋한다.
시스템 모드	시스템정보를 보인다[옵션, firmware 버전 등].

## 설정 모드




계전기 설치후 현장 동작환경에 맞는 PT/CT 비, 결선모드, 통신 등을 설정한다.

### 설정 모드에서 버튼기능

버튼	기능
	설정모드 화면으로 이동한다.
	이전 메뉴항목으로 이동한다.
	다음 메뉴항목으로 이동한다.
	메뉴항목의 설정[표시]값을 수정하기 위하여 메뉴편집 모드로 이동한다. → 설정[표시]값 깜박임 <sup>†</sup>
	설정모드를 종료하고 디스플레이 모드로 이동한다.

<sup>†</sup>메뉴항목의 설정[표시]값이 수정가능한 상태를 나타낸다.

### 메뉴편집 모드에서 버튼기능


버튼	기능
	메뉴항목의 설정[표시]값을 증가시킨다.
	메뉴항목의 설정[표시]값을 감소시킨다.
	수정된 메뉴항목의 설정값을 저장하고 설정모드 메뉴항목으로 다시 복귀한다.

<sup>†</sup>수치변경시 버튼을 2초이상 누르면 수정커서가 상위자리로 이동한다.

<sup>‡</sup>수치변경시 버튼을 2초이상 누르면 수정커서가 하위자리로 이동한다.



#### Note

메뉴편집 모드에서  버튼을 누르면 수정된 메뉴항목 설정값을 저장하지 않고, 설정모드를 종료하고 디스플레이모드로 이동한다.



메뉴항목

순서	메뉴항목		범위		디폴트
1	<i>Pt r</i>	PT 비	0.1 ~ 999.9		1.0
2	<i>Ct r</i>	CT 비	1 ~ 5000		10
3	<i>Conn</i>	결선방법	<i>3P30</i>	삼상 3선식, Open Delta	
			<i>3P3U</i>	삼상 3선식, Wye	
			<i>3P4U</i>	삼상 4선식	√
4	<i>Addr</i>	통신 어드레스	1 ~ 247		
5	<i>Prot</i>	프로토콜	<i>Mod</i>	Modbus RTU	√
			<i>root</i>	Rootech <sup>†</sup>	
6	<i>bAud</i>	통신속도[bps]	<i>1200</i>	1200bps	
			<i>2400</i>	2400bps	
			<i>4800</i>	4800bps	
			<i>9600</i>	9600bps	√
			<i>1920</i>	19200bps	
			<i>3840</i>	38400bps <sup>‡</sup>	
7	<i>Pr t y</i>	패리티비트	<i>EvEn</i>	Even parity	√
			<i>odd</i>	Odd parity	
			<i>nonE</i>	None parity	
8	<i>StoP</i>		1 ~ 2		1

<sup>†</sup>제조사용으로만 사용한다.

<sup>‡</sup>38400bps에서는 PC[Master]가 계전기로부터 데이터응답을 받고 최소 17msec 시간경과 후 다음 데이터를 위한 Request Packet을 전송해야 한다. 또한 Multiple Register를 Write 경우에는 13 words 이하로 제한된다.

# Chapter 3 Modbus RTU 프로토콜

Accura 7500에서 지원하는 Modbus RTU에 대한 세부규격은 아래와 같다.

## Packet Field of Modbus RTU

Modbus RTU는 4 가지 필드로 구성된다.

- Slave Address Field
- Function Field
- Data Field
- Error Check Field

## Slave Address Field

Modbus RTU Packet의 slave address 필드는 한 바이트의 크기를 가지며 통신중에 slave device인 ACCURA 7500을 지정하기 위한 ID로 이용된다. 유효한 계전기 어드레스 ID는 1 ~ 247이다. 사용자는 프로그램에서 데이터를 수신하고자 하는 slave address[계전기 ID]를 지정 해서 Request해야 한다.

## Function Field

Modbus RTU Packet의 function 필드는 한 바이트의 크기를 가지며 사용자가 보낸 Request 의 명령내용을 나타낸다.

Function[Decimal]	Meaning	Description
03	Read Multiple register	여러 개의 데이터 읽기
06	Write Single register	한 개의 데이터를 특정값으로 설정
16	Write Multiple registers	여러 개의 데이터를 특정값들로 설정

## Data Field

Modbus RTU Packet의 data 필드는 가변 크기를 가진다. 이 필드는 Request Packet에서 사용자가 계전기에 명령하고자 하는 데이터를 포함하며 Response Packet에서는 계전기에서 사용자에게 전달되는 데이터를 포함한다.

각 데이터는 2 Bytes[16 bits]의 크기를 가지며 그 순서는 상위 하위의 "Big-Endian" 포맷을 가진다.

예]

2 Byte 데이터가 3A12 hex 라면 전송되는 순서는

상위 바이트 = 3A hex

하위 바이트 = 12 hex 가 된다.

## Error Check Field

Modbus RTU Packet의 error check 필드는 CRC-16 알고리즘을 사용하여 통신중에 발생할 수 있는 전송오류를 체크한다. CRC-16은 2 Bytes[16 bits]의 크기를 가지며 그 순서는 상위 하위의 "Big-Endian" 포맷을 가진다.

수신장치는 전송받은 전체 Packet에서 error check 필드를 제외하고 CRC 계산을 수행한다. 그 결과를 error check 필드와 비교하여 동일하지 않으면 통신중 오류가 발생한 것이다. CRC-16 알고리즘에 대한 자세한 설명은 "Appendix A&B"를 참조.

### Packet Format

Slave address	Function	Data	Error check
1 byte	1 byte	N × 2 bytes	2 bytes

## Exception Responses

Master에서 Slave[Accura 7500]로 유효하지 않은 Command를 보내거나 유효하지 않은 Holding Register를 읽는 경우에는 Slave로부터 Exception Response가 발생이 된다. Exception Response에서 에러를 나타내기 위해서 Function code의 high order bit를 1로 한다.

Exception Response의 data field는 Exception error code를 포함한다.

### Exception Response

Slave address	Function	Exception code	Error check
1 byte	1 byte	1 byte	2 bytes

Exception code	Name	Description
01	Illegal Function	Request Packet에서 유효하지 않은 명령어
02	Illegal Address	Request Packet에서 유효하지 않은 Holding Address
03	Illegal Value	Holding Address에서 유효하지 않은 데이터값 전송

## Broadcast Packets

Broadcast Request Packet은 Master로부터 하위에 연결된 많은 Slave[계전기]로 동시에 같은 명령을 전달하게 한다. Broadcast Request Packet은 Slave Address가 0인 것을 제외하면 일반적인 Request Packet과 동일하다.

모든 Slave 장치는 Broadcast Request 명령을 수신하고 실행한다. 그러나 Slave 장치가 응답은 하지 않는다.

## Packet 통신

Accura 7500 Modbus function의 세부사항은 아래와 같다.

### Function 03: Read Holding Registers

계전기의 파라미터 값을 읽기 위해서 Master는 Slave 장치로 Read Holding Registers Request Packet을 송신한다. Read Holding Registers Request Packet은 수신대상인 Holding Register의 Starting Address[시작어드레스]와 Word Count[수신할 Register의 개수]를 명기한다.

Starting Address는 40000번지에서 상대적인 어드레스로 나타낸다[40001=0, 40002=1, 40101= 100, and etc.]. CRC 생성은 Appendix B 참조.

계전기는 Request에서 요구된 Register의 값을 포함하는 Packet을 응답한다.

#### Request

Slave	Function	Starting address	Word count	Error check
	03			
1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes

예]

계전기 1에 A상 전압[주소 40101], B상 전압[주소 40102]을 Function 03 명령으로 Polling 하는 실제 전송 코드는 아래와 같다.

slave address = 1, starting address = 64, word count = 2, crc high = 85, crc low = D4

Slave	Function	Starting Address		Word Count		Error Check	
01	03	00	64	00	02	85	D4

#### Response

Slave	Function	Byte Count	Data Word 1	---	Data Word N	Error Check
	03			---		
1 byte	1 byte	1 byte	2 bytes	---	2 bytes	2 bytes

Data Word 는 Request에서 요구한 데이터의 내용을 나타낸다.

예]

계전기 1에서 A상 전압값= 1A1B, B상 전압값=223B를 응답함.

Slave address = 1, byte count = 4, crc high = D4, crc low = 5F

Slave	Function	Byte Count	Data Word 1		Data Word N		Error Check	
01	03	04	1A	1B	22	3B	D4	5F

### Function 06: Write Single Register to Meter

Function 06은 계전기의 한 레지스터에 데이터를 쓰는 Request 포맷이다.

#### Request

Slave	Function	Starting Address	Data Word	Error Check
	06			
1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes

예]

계전기 1의 PT Ratio[주소 40053]에 데이터[78hex]를 쓰기 명령

Slave address = 1, starting address = 34, data word = 78, crc high =C8, crc low = 26

Slave	Function	Starting Address		Data Word		Error Check	
01	06	00	34	00	78	C8	26

#### Response

Function 06에 대한 계전기의 응답은 Request를 Packet을 재전송한다.

예]

위 Request Packet에 대한 응답은 아래와 같다.

Slave	Function	Starting Address		Data Word		Error Check	
01	06	00	34	00	78	C8	26

### Function 16: Write Multiple Registers to Meter

Function 16[decimal]은 계전기의 여러 레지스터에 데이터를 쓰는 Request/Response 포맷이다. [주의. 십진수 16은 16진수로 10이 된다.]

#### Request

Slave	Function	Starting Address	Word Count	Byte Count
	10			

1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	1 byte
--------	--------	---------	---------	--------

Data Word 1	---	---	---	Data Word N	Error Check
	---	---	---		
2 bytes	---	---	---	2 bytes	2 bytes

Starting Address는 설정할 데이터의 시작 어드레스를 나타내고 Word Count는 설정 데이터의 개수, Byte Count 는 Word Count의 두 배이다.

예]

계전기 1의 PT Ratio[주소 40053], CT Ratio[주소 40054]에 데이터[78hex], 데이터[0Ahex]를 쓰기 명령

Slave address = 1, starting address = 34, word count = 2, byte count = 4, crc high = F1, crc low = 56

Slave	Function	Starting Address		Word Count		Byte Count	Data Word1	
01	10	00	34	00	02	04	00	78

Data Word2		Error Check	
00	0A	F1	56

### Response

Slave	Function	Starting Address		Word Count		Error Check	
	10						
1 byte	1 byte	2 bytes		2 bytes		2 bytes	

예]

계전기 1의 PT Ratio, CT Ratio에 쓰기 명령에 대한 응답

Slave	Function	Starting Address		Word Count		Error Check	
01	10	00	34	00	02	00	06

### Reserved Registers

Address map section은 Reserved Register를 포함하고 있다. Reserved Register를 Read하면 임의의 값을 리턴하고, 특정값을 write하는 경우에는 그 값이 적용되지 않는다.

### Invalid Registers

Invalid Register를 Read/Write 하면 Exception Response[Exception code 02] 한다.

# Chapter 4 Modbus RTU Map

## Address Map Sections

### Overview

Address	Section	Descriptions
40001 ~ 40015	System Information	Product model, version, calibration
40016 ~ 40050	Invalid	
<b>Meter Part</b>		
40051 ~ 40066	Configuration	Communication id, PT/CT ratio, protocol, baud rate, parity bit, stop bit, demand time
40067 ~ 40100	Invalid	
40101 ~ 40147	Measurement	Voltage, current, fundamental current, kW, kVAR, kVA, kWh, kVARh, kVAh, PF, frequency
40148 ~ 40168	THD, k Factor	Voltage THD, current THD, current k factor
40169 ~ 40300	Invalid	
40301 ~ 40367	Demand, Maximum, Minimum	Demand, peak demand, maximum, minimum
40368 ~ 40378	Extra Demand	Prediction demand
40379 ~ 40400	Invalid	
40401 ~ 40592	Harmonics	Voltage harmonics, current harmonics
40593 ~ 40606	Vector Diagram	Voltage[x, y], current[x, y]
40607 ~ 40997	Waveform	Voltage waveform, current waveform
40998 ~ 41000	Invalid	
41001 ~ 41097	Demand Trend	Total kW demand trend
41098 ~ 41100	Invalid	
41101 ~ 41107	Reset	kWh reset, kVARh reset, kVAh reset, all demand reset, all peak demand reset, max/min reset, offset reset
41108 ~ 41200	Invalid	
<b>Protection Part</b>		
41201 ~ 41258	DIO Status and Control	DIO, CB, Fault, Pickup Status
41259 ~ 41500	Invalid	
41501 ~ 41529	Measurement	Fundamental voltage, current, Over-current level
41529 ~ 41600	Invalid	



41601 ~ 41604	Reset	Event record reset, Fundamental maximum value reset, Total and Fault Counter reset
41605 ~ 42000	Invalid	
42001 ~ 42008	Maintenance	Trip Counter, Reset Date/Time
42009 ~ 42020	Invalid	
42021 ~ 42055	Event Record	Event record information, Number-selector, Data
42056 ~ 42100	Invalid	
42101 ~ 42436	Captured(Event) Waveform	Captured waveform information, Number-selector, Data
42437 ~ 43000	Invalid	
43001 ~ 43010	Auxiliary-function 1	Clock, LCD, PassCode, LCD 글꼴
43011 ~ 43030	Invalid	
43031 ~ 43049	Auxiliary-function 2	PT Failure Detection, CB Failure Detection, Protection Block
43050	Invalid	
43051 ~ 43063	Digital Input Setup	Digital Input Setup
43064 ~ 43070	Invalid	
43071 ~ 43095	Digital Output Setup	CB, Alarm, DO1~DO10
43096 ~ 43100	Invalid	
43101 ~ 43156	DO-Relay Interconnection	DO-Relay Interconnection, DI-DO Interconnection
43157 ~ 43200	Invalid	
43201 ~ 43210	OCR	반한시, 정한시, 순시 OCR
43211 ~ 43220	NSOCR	반한시, 순시 NSOCR
43221 ~ 43234	OCGR	반한시, 정한시, 순시 OCGR, 반한시 OCGR2
43235 ~ 43240	Invalid	
43241 ~ 43246	OVR	정한시, 순시 OVR
43247 ~ 43260	Invalid	
43261 ~ 43278	UVR	정한시 UVR, 정한시 UVR2, 정한시 UVR3
43279 ~ 43280	Invalid	
43281 ~ 43284	POR	정한시 POR
43285 ~ 43290	Invalid	
43291 ~ 43294	NSOVR	정한시 NSOVR
43295 ~ 43300	Invalid	
43301 ~ 43306	OVGR	정한시, 순시 OVGR
43307 ~ 43320	Invalid	
43321 ~ 43336	SGR	정한시 SGR, 정한시 SGR2, 정한시 GR
43337 ~ 43340	Invalid	

43341 ~ 43370	Motor Protection Relay	THR, 51LR, Starting, UCR
43371 ~ 49000	Invalid	
49001 ~ 49098	Short-formed data block	Collection of measurements and controls

### System information section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
40001	R	Product model	UINT16	2500 = Accura 2500 3300 = Accura 3300 3500 = Accura 3500 3550 = Accura 3550 7500 = Accura 7500 7800 = Accura 7800 1010 = RTM 010 1050 = RTM 050 1100 = RTM 100 1200 = RTM 200 1300 = RTM 300 1301 = RTP 300 1302 = LPU 300
40002 ~ 40003	R	Serial number	UINT32	제품번호, Data Format Page62참고
40004	R	Reserved	UINT16	
40005	R	Reserved	UINT16	
40006	R	Reserved	UINT16	
40007	R	Reserved	UINT16	
40008	R	Reserved	UINT16	
40009	R	Reserved	UINT16	
40010	R	Hardware version	UINT16	
40011	R	Firmware version	UINT16	
40012	R	Map version	UINT16	
40013	R	Calibration year	UINT16	
40014	R	Calibration month	UINT16	
40015	R	Calibration date	UINT16	
40016	R	Protection Part F/W version	S2 UNIT16	F/W Version 5.05부터 제공
...		Invalid	UINT16	...
40050		Invalid	UINT16	

# Meter Part

## Configuration section

Address	Attribute	Measurement	Format	Default	Descriptions
40051	R/W	Communication ID	UINT16	1	1 ~ 247
40052	R/W	Wiring mode[결선모드]	UINT16	2 = 3P4W	0 = 3P3W, Open delta 1 = 3P3W, Wye 2 = 3P4W
40053	R/W	PT 비	UINT16	10	0 ~ 19999 PT 비 = PT 1차측 / PT 2차측 실제 PT비 = PT 비 x 0.1
40054	R/W	CT 비	UINT16	10	0 ~ 5000 CT 비 = CT 1차측 / CT 2차측
40055	R/W	Protocol	UINT16	1 = Modbus RTU	0 = Rootech[제조사용] 1 = Modbus RTU
40056	R/W	Baud rate	UINT16	3 = 9600bps	0 = 1200bps 1 = 2400bps 2 = 4800bps 3 = 9600bps 4 = 19200bps 5 = 38400bps
40057	R/W	Parity bit	UINT16	2 = Even parity	0 = None parity 1 = Odd parity 2 = Even parity
40058	R/W	Stop bit	UINT16	0 = 1 stop bit	0 = 1 stop bit 1 = 2 stop bits
40059	R	Reserved	UINT16		
40060	R	Reserved	UINT16		
40061	R	Reserved	UINT16		
40062	R/W	무효전력계산 method <sup>†</sup>	UINT16	0 = Method 1	0 = Method 1 1 = Method 2
40063	R/W	Demand time[Minute]	UINT16	15	1 ~ 60
40064	R	Reserved	UINT16		
40065	R	상용주파수	UINT16	0 = 60Hz	0 = 60Hz 1 = 50Hz
40066	R	Reserved	UINT16		
...		Invalid	UINT16		...
40100		Invalid	UINT16		

<sup>†</sup>Method에 대한 자세한 정보는 “Accura 7500 사용자매뉴얼” 참조.

## Measurement section

Address	Attribute	Measurement	Format	Scale <sup>†</sup>	Descriptions
40101	R	Voltage a	UINT16	VSA[40109]	
40102	R	Voltage b	UINT16	VSA[40109]	
40103	R	Voltage c	UINT16	VSA[40109]	
40104	R	Voltage average	UINT16	VSA[40109]	
40105	R	Line Voltage ab	UINT16	VSA[40109]	
40106	R	Line Voltage bc	UINT16	VSA[40109]	
40107	R	Line Voltage ca	UINT16	VSA[40109]	
40108	R	Line Voltage average	UINT16	VSA[40109]	
40109	R	Voltage scale	UINT16		
40110	R	Current a	UINT16	VSb[40118]	
40111	R	Current b	UINT16	VSb[40118]	
40112	R	Current c	UINT16	VSb[40118]	
40113	R	Current average	UINT16	VSb[40118]	
40114	R	Fundamental Current a	UINT16	VSb[40118]	
40115	R	Fundamental Current b	UINT16	VSb[40118]	
40116	R	Fundamental Current c	UINT16	VSb[40118]	
40117	R	Fundamental Current average	UINT16	VSb[40118]	
40118	R	Current Scale	UINT16		
40119	R	kW a	INT16	VSb[40122]	
40120	R	kW b	INT16	VSb[40122]	
40121	R	kW c	INT16	VSb[40122]	
40122	R	kW Scale	UINT16		
40123	R	Total kW	INT16	VSb[40124]	
40124	R	Total kW Scale	UINT16		
40125	R	kVAR a	INT16	VSb[40128]	
40126	R	kVAR b	INT16	VSb[40128]	
40127	R	kVAR c	INT16	VSb[40128]	
40128	R	kW Scale	UINT16		
40129	R	Total kVAR	INT16	VSb[40130]	
40130	R	Total kVAR Scale	UINT16		
40131	R	kVA a	INT16	VSb[40134]	
40132	R	kVA b	INT16	VSb[40134]	
40133	R	kVA c	INT16	VSb[40134]	

40134	R	Phase kVA Scale	UINT16		
40135	R	Total kVA	INT16	VSB[40136]	
40136	R	Total kVA Scale	UINT16		
40137	R	PF a	INT16	x0.001	
40138	R	PF b	INT16	x0.001	
40139	R	PF c	INT16	x0.001	
40140	R	Total PF	INT16	x0.001	
40141	R	Frequency	UINT16	x0.01	
40142~ 40143	R/W	kWh net <sup>1</sup> [kWh received – kWh delivered]	INT32	x1	Data Format
40144~ 40145	R/W	kVARh net <sup>1</sup> [kVARh received – kVARh delivered]	INT32	x1	Data Format
40146~ 40147	R/W	kVAh	INT32	x1	Data Format

<sup>†</sup>스케일계산은 “계측치계산 페이지” 참조.

<sup>1</sup>네트전력량[kWh/kVARh net]은 “송전전력량-수전전력량”이다. 수전전력량[kWh/kVARh received]은 부하측에서 본 Positive 값이고, 송전전력량[kWh/kVARh delivered]은 발전기측에서 본 Positive 값이다.

### THD, k Factor

Address	Attribute	Measurement	Format	Scale <sup>†</sup>	Descriptions
40148	R	Voltage a THD	UINT16	x0.1	
40149	R	Voltage b THD	UINT16	x0.1	
40150	R	Voltage c THD	UINT16	x0.1	
40151	R	Current a THD	UINT16	x0.1	
40152	R	Current b THD	UINT16	x0.1	
40153	R	Current c THD	UINT16	x0.1	
40154	R	Current a K Factor	UINT16	x0.01	
40155	R	Current b K Factor	UINT16	x0.01	
40156	R	Current c K Factor	UINT16	x0.01	

<sup>†</sup>스케일계산은 “계측치 계산 페이지” 참조.

### Extra energy section

Address	Attribute	Measurement	Format	Scale <sup>†</sup>	Descriptions
40157~ 40158	R/W	kWh received <sup>1</sup>	UINT32	x1	Data Format
40159~	R/W	kWh delivered <sup>2</sup>	UINT32	x1	Data Format

40160					
40161~ 40162	R	kWh total[kWh received + kWh delivered] <sup>3</sup>	UINT32	x1	Data Format
40163~ 40164	R/W	kAVRh received <sup>1</sup>	UINT32	x1	Data Format
40165~ 40166	R/W	kAVRh delivered <sup>2</sup>	UINT32	x1	Data Format
40167~ 40168	R	kAVRh total[kAVRh received + kAVRh delivered] <sup>3</sup>	UINT32	x1	Data Format
...		Invalid	UINT16		...
40300		Invalid	UINT16		

†스케일 계산은 “계측치 계산 페이지” 참조

<sup>1</sup>수전전력량[kWh/kVARh received]은 부하 측에서 본 Positive 값이다. <sup>2</sup>송전전력량[kWh/kVARh , delivered]은 발전기 측에서 본 Positive 값이다. <sup>3</sup>합산 전력량[kWh/kVARh total]은 “수전전력량+송전전력량”이다.

### Demand, Maximum, Minimum section

Address	Attribute	Measurement	Format	Scale <sup>†</sup>	Descriptions
40301	R	Total kW demand	INT16	VSB[40302]	
40302	R	Total kW demand Scale	UINT16		
40303	R	Total kVAR demand	INT16	VSB[40304]	
40304	R	Total kVAR demand Scale	UINT16		
40305	R	Total kVA demand	INT16	VSB[40306]	
40306	R	Total kVA demand Scale	UINT16		
40307	R	Current a demand	UINT16	VSB[40311]	
40308	R	Current b demand	UINT16	VSB[40311]	
40309	R	Current c demand	UINT16	VSB[40311]	
40310		Reserved	UINT16		
40311	R	Current demand Scale	UINT16		
40312	R	Total kW peak demand	INT16	VSB[40313]	
40313	R	Total kW peak demand Scale	UINT16		
40314	R	Total kVAR peak demand	INT16	VSB[40315]	
40315	R	Total kVAR peak demand Scale	UINT16		
40316	R	Total kVA peak demand	INT16	VSB[40317]	
40317	R	Total kVA peak demand Scale	UINT16		

40318	R	Current a peak demand	UINT16	VSB[40322]	
40319	R	Current b peak demand	UINT16	VSB[40322]	
40320	R	Current c peak demand	UINT16	VSB[40322]	
40321		Reserved	UINT16		
40322	R	Current peak demand Scale	UINT16		
40323	R	Voltage a maximum	UINT16	VSA[40331]	
40324	R	Voltage b maximum	UINT16	VSA[40331]	
40325	R	Voltage c maximum	UINT16	VSA[40331]	
40326	R	Voltage average maximum	UINT16	VSA[40331]	
40327	R	Line voltage ab maximum	UINT16	VSA[40331]	
40328	R	Line voltage bc maximum	UINT16	VSA[40331]	
40329	R	Line voltage ca maximum	UINT16	VSA[40331]	
40330	R	Line voltage average maximum	UINT16	VSA[40331]	
40331	R	Voltage maximum Scale	UINT16		
40332	R	Current a maximum	UINT16	VSB[40340]	
40333	R	Current b maximum	UINT16	VSB[40340]	
40334	R	Current c maximum	UINT16	VSB[40340]	
40335	R	Current average maximum	UINT16	VSB[40340]	
40336	R	Fundamental Current a maximum	UINT16	VSB[40340]	
40337	R	Fundamental Current b maximum	UINT16	VSB[40340]	
40338	R	Fundamental Current c maximum	UINT16	VSB[40340]	
40339	R	Fundamental Current average maximum	UINT16	VSB[40340]	
40340	R	Current maximum Scale	UINT16		
40341	R	kW a maximum	INT16	VSB[40344]	
40342	R	kW b maximum	INT16	VSB[40344]	
40343	R	kW c maximum	INT16	VSB[40344]	
40344	R	kW maximum Scale	UINT16		
40345	R	Total kW maximum	INT16	VSB[40346]	
40346	R	Total kW maximum Scale	UINT16		
40347	R	kVAR a maximum	INT16	VSB[40350]	
40348	R	kVAR b maximum	INT16	VSB[40350]	
40349	R	kVAR c maximum	INT16	VSB[40350]	
40350	R	kVAR maximum Scale	UINT16		
40351	R	Total kVAR maximum	INT16	VSB[40352]	
40352	R	Total kVAR maximum Scale	UINT16		



40353	R	kVA a maximum	INT16	VSB[40356]	
40354	R	kVA b maximum	INT16	VSB[40356]	
40355	R	kVA c maximum	INT16	VSB[40356]	
40356	R	kVA maximum Scale	UINT16		
40357	R	Total kVA maximum	INT16	VSB[40358]	
40358	R	Total kVA maximum Scale	UINT16		
40359	R	Voltage a minimum	UINT16	VSA[40367]	
40360	R	Voltage b minimum	UINT16	VSA[40367]	
40361	R	Voltage c minimum	UINT16	VSA[40367]	
40362	R	Voltage average minimum	UINT16	VSA[40367]	
40363	R	Line Voltage ab minimum	UINT16	VSA[40367]	
40364	R	Line Voltage bc minimum	UINT16	VSA[40367]	
40365	R	Line Voltage ca minimum	UINT16	VSA[40367]	
40366	R	Line Voltage average minimum	UINT16	VSA[40367]	
40367	R	Voltage minimum Scale	UINT16		

### Extra prediction demand section

Address	Attribute	Measurement	Format	Scale <sup>†</sup>	Descriptions
40368	R	Prediction Total kW demand	INT16	VSB[40369]	
40369	R	Prediction Total kW demand Scale	UINT16		
40370	R	Prediction Total kVAR demand	INT16	VSB[40371]	
40371	R	Prediction Total kVAR demand Scale	UINT16		
40372	R	Prediction Total kVA demand	INT16	VSB[40373]	
40373	R	Prediction Total kVA demand Scale	UINT16		
40374	R	Prediction Current a demand	UINT16	VSB[40378]	
40375	R	Prediction Current b demand	UINT16	VSB[40378]	
40376	R	Prediction Current c demand	UINT16	VSB[40378]	
40377	R	Reserved	UINT16		
40378	R	Prediction Current demand Scale	UINT16		
...		Invalid			...
40400		Invalid	UINT16		

<sup>†</sup>스케일계산은 “계측치계산 페이지” 참조.

## Harmonic section

Address	Attribute	Measurement	Format	Scale <sup>†</sup>	Descriptions
40401	R	DC voltage a[%]	UINT16	x0.1	
40402	R	Voltage a 1 <sup>st</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	
40403	R	Voltage a 2 <sup>nd</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	
...		...	UINT16	x0.1	...
40432	R	Voltage a 31 <sup>st</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	
40433	R	DC voltage b[%]	UINT16	x0.1	
40434	R	Voltage b 1 <sup>st</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	
40435	R	Voltage b 2 <sup>nd</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	
...		...	UINT16	x0.1	...
40464	R	Voltage b 31 <sup>st</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	
40465	R	DC voltage c[%]	UINT16	x0.1	
40466	R	Voltage c 1 <sup>st</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	
40467	R	Voltage c 2 <sup>nd</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	
...		...	UINT16	x0.1	...
40464	R	Voltage c 31 <sup>st</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	
40497	R	DC Current a[%]	UINT16	x0.1	
40498	R	Current a 1 <sup>st</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	
40499	R	Current a 2 <sup>nd</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	
...		...	UINT16	x0.1	...
40528	R	Current a 31 <sup>st</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	
40529	R	DC Current b[%]	UINT16	x0.1	
40530	R	Current b 1 <sup>st</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	
40531	R	Current b 2 <sup>nd</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	
...		...	UINT16	x0.1	...
40560	R	Current b 31 <sup>st</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	
40561	R	DC Current c[%]	UINT16	x0.1	
40562	R	Current c 1 <sup>st</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	
40563	R	Current c 2 <sup>nd</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	
...		...	UINT16	x0.1	...
40592	R	Current c 31 <sup>st</sup> harmonic[%]	UINT16	x0.1	

<sup>†</sup>스케일계산은 “계측치계산 페이지” 참조.

### Vector diagram section<sup>†</sup>

Address	Attribute	Measurement	Format	Scale <sup>‡</sup>	Descriptions
40593	R	Voltage a x	INT16	x1	
40594	R	Voltage a y	INT16	x1	
40595	R	Voltage b x	INT16	x1	
40596	R	Voltage b y	INT16	x1	
40597	R	Voltage c x	INT16	x1	
40598	R	Voltage c y	INT16	x1	
40599	R	Reserved	UINT16		
40600	R	Current a x	INT16	x1	
40601	R	Current a y	INT16	x1	
40602	R	Current b x	INT16	x1	
40603	R	Current b y	INT16	x1	
40604	R	Current c x	INT16	x1	
40605	R	Current c y	INT16	x1	
40606	R	Reserved	UINT16		

<sup>†</sup>A상 전압 기준으로 B, C상 전압과 A, B, C상 전류를 상대적 x, y 좌표값으로 나타낸다. Voltage a x, a y, b x, b y, c x, c y 의 최대값은 3470이고 Current a x, a y, b x, b y, c x, c y 의 최대값은 1000이다.

<sup>‡</sup>스케일계산은 “계측치계산 페이지” 참조.

### Waveform section

Address	Attribute	Measurement	Format	Scale <sup>†</sup>	Descriptions
40607	R/W	Waveform Update Flag[IrDA port]	UINT16		Write[0xFF] = Update Request Read[0x00]= Update Done
40608	R/W	Waveform Update Flag[RS485 port]	UINT16		Write[0xFF] = Update Request Read[0x00]= Update Done
40609	R	Voltage a 1 <sup>st</sup> Waveform data	INT16	x1	
40610	R	Voltage a 2 <sup>nd</sup> Waveform data	INT16	x1	
...		...	INT16	x1	...
40672	R	Voltage a 64 <sup>th</sup> Waveform data	INT16	x1	
40673	R	Reserved	UINT16		
60674	R	Current a 1 <sup>st</sup> Waveform data	INT16	x1	
40675	R	Current a 2 <sup>nd</sup> Waveform data	INT16	x1	
...		...	INT16	x1	...

40737	R	Current a 64 <sup>th</sup> Waveform data	INT16	x1	
40738	R	Reserved	UINT16	x1	
40739	R	Voltage b 1 <sup>st</sup> Waveform data	INT16	x1	
40740	R	Voltage b 2 <sup>nd</sup> Waveform data	INT16	x1	
...		...	INT16	x1	...
40802	R	Voltage b 64 <sup>th</sup> Waveform data	INT16	x1	
40803	R	Reserved	UINT16	x1	
40804	R	Current b 1 <sup>st</sup> Waveform data	INT16	x1	
40805	R	Current b 2 <sup>nd</sup> Waveform data	INT16	x1	
...		...	INT16	x1	...
40867	R	Current b 64 <sup>th</sup> Waveform data	INT16	x1	
40868	R	Reserved	UINT16	x1	
40869	R	Voltage c 1 <sup>st</sup> Waveform data	INT16	x1	
40870	R	Voltage c 2 <sup>nd</sup> Waveform data	INT16	x1	
...		...	INT16	x1	...
60932	R	Voltage c 64 <sup>th</sup> Waveform data	INT16	x1	
40933	R	Reserved	UINT16	x1	
40934	R	Current c 1 <sup>st</sup> Waveform data	INT16	x1	
40935	R	Current c 2 <sup>nd</sup> Waveform data	INT16	x1	
...		...	INT16	x1	...
40997	R	Current c 64 <sup>th</sup> Waveform data	INT16	x1	
40998		Invalid	UINT16		
40999		Invalid	UINT16		
41000		Invalid	UINT16		

†스케일계산은 “계측치계산 페이지” 참조.

### Demand trend section

Address	Attribute	Measurement	Format	Scale <sup>†</sup>	Descriptions
41001	R	Total kW demand trend value1	INT16	VSB[41097]	
41002	R	Total kW demand trend value2	INT16	VSB[41097]	
...		...	INT16	VSB[41097]	...
41096	R	Total kW demand trend value96	INT16	VSB[41097]	
41097	R	Total kW demand trend value Scale	UINT16		
41098		Invalid	UINT16		
41099		Invalid	UINT16		
41100		Invalid	UINT16		

†스케일계산은 “계측치계산 페이지” 참조.

### Reset section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
41101	W	kWh Reset	UINT16	0x00FF = kWh Reset
41102	W	kVARh Reset	UINT16	0x00FF = kVARh Reset
41103	W	kVAh Reset	UINT16	0x00FF = kVAh Reset
41104	W	All Demand Reset	UINT16	0x00FF = All Demand Reset
41105	W	All Peak Demand Reset	UINT16	0x00FF = All Peak Demand Reset
41106	W	Max/Min Reset	UINT16	0x00FF = Max/Min Reset
41107	W	Offset Reset only for manufacturer	UINT16	0x00FF = Offset Reset
...		Invalid	UINT16	...
41200		Invalid	UINT16	

## Protection Part

### DIO Status and Control section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
<b>Digital Input/Output Status and On/Off Control</b>				
41201	R	Digital Input channel 1	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41202	R	Digital Input channel 2	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41203	R	Digital Input channel 3	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41204	R	Digital Input channel 4	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41205	R	Digital Input channel 5	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41206	R	Digital Input channel 6	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41207	R	Digital Input channel 7	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41208	R	Digital Input channel 8 <sup>†</sup>	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41209	R	Digital Input channel 9 <sup>†</sup>	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41210	R	Digital Input channel 10 <sup>†</sup>	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41211	R/W	Digital Output channel 1	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41212	R/W	Digital Output channel 2	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41213	R/W	Digital Output channel 3	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41214	R/W	Digital Output channel 4	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41215	R/W	Digital Output channel 5	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41216	R/W	Digital Output channel 6	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41217	R/W	Digital Output channel 7	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41218	R/W	Digital Output channel 8	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41219	R/W	Digital Output channel 9	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
41220	R/W	Digital Output channel 10	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off

CB Status Input and On/Off Control, Alarm output control				
41221	R	CB Status Input	UINT16	0x00FF = On (Close) 0x0000 = Off (Open)
41222	R/W	CB Close Command	UINT16	0x00FF = Close 0x0000 = None
41223	R/W	CB Open Command	UINT16	0x00FF = Open 0x0000 = None
41224	R/W	Alarm Output channel	UINT16	0x00FF = On 0x0000 = Off
Fault Status 1 (Relay Operated)				
41225	R	Phase A Fault	UINT16	T14 참고
41226	R	Phase B Fault	UINT16	T14 참고
41227	R	Phase C Fault	UINT16	T14 참고
41228	R	Phase G Fault	UINT16	T14 참고
Pickup Status 1				
41229	R	Phase A Pickup	UINT16	T14 참고
41230	R	Phase B Pickup	UINT16	T14 참고
41231	R	Phase C Pickup	UINT16	T14 참고
41232	R	Phase G Pickup	UINT16	T14 참고
41233	R/W	Fault Reset Request	UINT16	0x00FF = Reset Request 0x0000 = Not Reset
...		Reserved		...
41241	R	Remote/Local Mode Flag	UINT16	0x00FF = Local mode 0x0000 = Remote mode
41242	R	Protection Block Flag	UINT16	0x00FF = Set 0x0000 = Not Set
41243	R	CB Failure Detection Flag	UINT16	0x00FF = Set 0x0000 = Not Set
41244	R	PT Failure Detection Flag	UINT16	0x00FF = Set 0x0000 = Not Set
...		Reserved		...
Fault Status 2(Relay Operated)				
41251	R	Phase A Fault	UINT16	T16 참고
41252	R	Phase B Fault	UINT16	T16 참고
41253	R	Phase C Fault	UINT16	T16 참고
41254	R	Phase G Fault	UINT16	T16 참고
Pickup Status 2				
41255	R	Phase A Pickup	UINT16	T16 참고
41256	R	Phase B Pickup	UINT16	T16 참고
41257	R	Phase C Pickup	UINT16	T16 참고

41258	R	Phase G Pickup	UINT16	T16 참고
...		Invalid	UINT16	...
41500		Invalid	UINT16	

†제품 Version3.0에만 삭제됨

### Measurement section<sup>†</sup>

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
41501	R	Fundamental voltage A	S1 UINT16	
41502	R	Fundamental voltage B	S1 UINT16	
41503	R	Fundamental voltage C	S1 UINT16	
41504	R	Fundamental voltage G	S1 UINT16	Ground voltage (Vg)
41505	R	Positive sequence voltage (Va1)	S1 UINT16	
41506	R	Negative sequence voltage (Va2)	S1 UINT16	
41507	R	Zero sequence voltage (Va0)	S1 UINT16	
41508	R	Fundamental voltage A maximum	S1 UINT16	
41509	R	Fundamental voltage B maximum	S1 UINT16	
41510	R	Fundamental voltage C maximum	S1 UINT16	
41511	R	Fundamental voltage G maximum	S1 UINT16	Ground voltage (Vg)
41512	R	Fundamental current A	S1 UINT16	
41513	R	Fundamental current B	S1 UINT16	
41514	R	Fundamental current C	S1 UINT16	
41515	R	Fundamental current G	S1 UINT16	Ground current (I <sub>g</sub> )
41516	R	Fundamental Zero sequence current	S1 UINT16	Zero sequence current (I <sub>z</sub> : mA)
41517	R	Phase(Degree) of I <sub>z</sub> to V <sub>g</sub>	S1 UINT16	
41518	R	Positive sequence current (I <sub>a1</sub> )	S1 UINT16	
41519	R	Negative sequence current (I <sub>a2</sub> )	S1 UINT16	
41520	R	Zero sequence current (I <sub>a0</sub> )	S1 UINT16	
41521	R	Fundamental current A maximum	S1 UINT16	
41522	R	Fundamental current B maximum	S1 UINT16	
41523	R	Fundamental current C maximum	S1 UINT16	
41524	R	Fundamental current G maximum	S1 UINT16	Ground current (I <sub>g</sub> )
41525	R	Fundamental Zero sequence current maximum	S1 UINT16	Zero sequence current (I <sub>z</sub> : mA)
41526	R	(A Phase Current / TOCR Tap) × 100	S1 UINT16	TOCR Tap (Time OCR Tap)
41527	R	(B Phase Current / TOCR Tap) × 100	S1 UINT16	TOCR Tap (Time OCR Tap)



41528	R	(C Phase Current / TOCR Tap) × 100	S1 UINT16	TOCR Tap (Time OCR Tap)
41529	R	(Accumulated Thermal Quantity / Permissible Thermal Quantity) × 100	S1 UINT16	
...		Invalid	UINT16	...
41600		Invalid	UINT16	

†보호계전을 위하여 계측한 각 상전압 및 상전류의 기본파 성분이며 PT, CT의 2차 정격을 기준으로 한 계측 값이다. 즉, 100/5의 CT를 사용할 때 1차측에 50A가 흐르고 있으면 Metering Part에서는 50A로 표시되고, Protection Part에서는 2.5A로 표시된다. 이렇게 표시하는 것은 각 계전요소의 탭 설정이 2차 정격을 기준으로 하기 때문에 설정치와 현 계측치의 비교 분석이 용이하게 하기 위해서이다.

### Reset section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
41601	W	Fundamental maximum value Reset	UINT16	0x00FF = Reset Request 0x0000 = Not Reset
41602	W	Event record Reset	UINT16	0x00FF = Reset Request 0x0000 = Not Reset
41603	W	Total and Fault Trip Counter Reset	UINT16	0x00FF = Reset Request 0x0000 = Not Reset
41604	W	All Record Reset	UINT16	0x00FF = Reset Request 0x0000 = Not Reset
...		Invalid	UINT16	...
42000		Invalid	UINT16	

### Maintenance section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
42001~ 42002	R	Total Trip counter	UINT32	Data Format Page62참고
42003~ 42004	R	Fault Trip counter	UINT32	Data Format Page62참고
42005~ 42006	R	Total and Fault Trip counter Reset Date	UINT32	T1 참고, Data Format Page62참고
42007~ 42008	R	Total and Fault Trip counter Reset Time	UINT32	T2 참고, Data Format Page62참고
...		Invalid	UINT16	...
42020		Invalid	UINT16	

## Event Record section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
<b>Event record information</b>				
42021	R	Full flag of 600 Event record	UINT16	0x00FF = Full 0x0000 = Not Full
42022	R	Last record number	UINT16	
42023~ 42024	R	All Event record Reset Date	UINT32	T1 참고 Data Format Page62참고
42025~ 42026	R	All Event record Reset Time	UINT32	T2 참고 Data Format Page62참고
...		Reserved		...
42030		Reserved	UINT16	
<b>Event record Number selector</b>				
42031	R/W	Selected Event record number	UINT16	1 ~ 600
42032	R/W	Event record data Update Request	UINT16	Write(0x00FF) = Update Request Read(0x0000) = Update Done
<b>Event record Data</b>				
42033~ 42034	R	Record #N Date	UINT32	T1 참고 Data Format Page62참고
42035~ 42036	R	Record #N Time	UINT32	T2 참고 Data Format Page62참고
42037	R	Record #N Cause	UINT16	T3 참고
42038	R	Reserved	UINT16	
42039	R	Record #N Ia Magnitude	S1 INT16	
42040	R	Record #N Ib Magnitude	S1 INT16	
42041	R	Record #N Ic Magnitude	S1 INT16	
42042	R	Record #N Ig Magnitude	S1 INT16	
42043	R	Record #N Iz Magnitude	S1 INT16	
42044	R	Record #N Ia0 Magnitude	S1 INT16	
42045	R	Record #N Ia2 Magnitude	S1 INT16	
42046	R	Record #N Va(Vab) Magnitude	S1 INT16	
42047	R	Record #N Vb(Vbc) Magnitude	S1 INT16	
42048	R	Record #N Vc(Vca) Magnitude	S1 INT16	
42049	R	Record #N Vg Magnitude	S1 INT16	
42050	R	Record #N Va2 Magnitude	S1 INT16	

42051	R	Record #N Frequency	S1 INT16	
42052	R	Record #N Short Trip-time	S3 UINT16	F/W Version 5.0 이하
42053	R	Record #N Phase(Degree) of Iz to Vg	S2 UINT16	'제품 Ver 4.00부터 적용
42054~ 42055	R	Record #N Long Trip-time	S3 UINT16	F/W Version 5.0 이상
...		Invalid	UINT16	...
42100		Invalid	UINT16	

### Captured (Event) Waveform section <sup>†</sup>

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
<b>Captured Waveform information</b>				
42101	R	Number of Captured Waveform	UINT16	0 ~ 4
42102	R	Event record number of Captured Waveform	UINT16	1 ~ 600
42103		Reserved	UINT16	
42104		Reserved	UINT16	
<b>Captured Waveform Number selector</b>				
42105	R/W	Selected Waveform number	UINT16	0 ~ 4
42106	R/W	Selected Channel	UINT16	0 = Va 1 = Vb 2 = Vc 3 = Vg 4 = Ia 5 = Ib 6 = Ic 7 = Ig
42107	R	Reserved	UINT16	
42108	R/W	Captured Waveform data Update Request	UINT16	Write(0x00FF) = Update Request Read(0x0000) = Update Done
42109	R	Reserved	UINT16	
42110	R	Reserved	UINT16	
<b>Captured Waveform Data</b>				
42111~ 42112	R	Date of Selected Waveform	UINT32	T1 참고 Data Format Page62참고
42113~ 42114	R	Time of Selected Waveform	UINT32	T2 참고 Data Format Page62참고
42115	R	Cause of Selected Waveform	UINT16	4 = Pickup

42116	R	Reserved	UINT16	
42117	R	1 <sup>st</sup> Data of Selected Cycle	INT16	T15 참고
42118	R	2 <sup>nd</sup> Data of Selected Cycle	INT16	T15 참고
...		...	INT16	
42435	R	319 <sup>th</sup> Data of Selected Cycle	INT16	T15 참고
42436	R	320 <sup>th</sup> Data of Selected Cycle	INT16	T15 참고
...		Invalid	UINT16	...
43000		Invalid	UINT16	

† Captured Waveform 데이터는 Waveform을 저장하는 이벤트(Pickup, Alarm, Trip, Trip&Alarm)들의 시간적 간격이 최소 160msec 이상 확보되지 않으면 첫번째 이벤트의 Waveform만 저장된다.

† 5개 이상의 이벤트가 발생하면 FIFO(First In First Out)방식으로 과거 데이터는 새로운 Waveform 데이터로 변경된다.

† Captured Waveform Data는 휘발성 메모리에 기록되므로 제어전원이 공급되지 않으면 지워진다.

### Auxiliary-function 1 Setup section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
<b>Clock</b>				
43001~ 43002	R/W	New Date	UINT32	T1 참고 Data Format Page62참고
43003~ 43004	R/W	New Time	UINT32	T2 참고 Data Format Page62참고
43005	R/W	Clock Save Request (Save Address : 43001 ~ 43004)	UINT16	0x00FF = Save Request 0x0000 = Not Save
<b>LCD</b>				
43006	R/W	LCD Back-light On time	UINT16	1 ~ 60 min
43007	R/W	LCD Contrast	UINT16	10 ~ 250 / 10
43008	R/W	LCD Save Request (Save Address : 43006 ~ 43007, 43010)	UINT16	0x00FF = Save Request 0x0000 = Not Save
<b>PassCode</b>				
43009	R	PassCode	UINT16	
<b>LCD 한글글꼴</b>				

43010	R/W	LCD 한글 글꼴 선택	UINT16	1 = Type1 2 = Type2 3 = Type3
...		Invalid	UINT16	...
43030		Invalid	UINT16	

### Auxiliary-function 2 Setup section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
<b>PT Failure Detection Function</b>				
43031	R/W	PT Failure Function	UINT16	0x0000 = 해제 (Disable) 0x0001 = 제어 (Control) 0x0002 = 알람 (Control&Alarm)
43032	R/W	PT Failure Aux. Relay	UINT16	T10 참고
43033	R/W	PT Failure Time Delay	UINT16	0 ~ 100 / 1 sec
43034	R/W	PT Failure UVR Blocking	UINT16	0x0000 = N (Disable) 0x0001 = Y (Enable)
43035	R/W	PT Failure Detection according to Phase Sequence	UINT16	0x0000 = ABC 0x0001 = ACB
43036	R/W	PT Failure Function Save Request (Save Address : 43031 ~ 43035)	UINT16	0x00FF = Save Request 0x0000 = Not Save
<b>CB Failure Detection Function</b>				
43037	R/W	CB Failure Function	UINT16	0x0000 = 해제 (Disable) 0x0001 = 제어 (Control) 0x0002 = 알람 (Control&Alarm)
43038	R/W	CB Failure Aux. Relay	UINT16	T10 참고
43039	R/W	CB Failure Current Tap	S1 UINT16	0.1 ~ 10.0 / 0.1 A
43040	R/W	CB Failure Time Delay	S1 UINT16	0.1 ~ 10.0 / 0.1 sec
43041	R/W	CB Failure Function Save Request (Save Address : 43037 ~ 43040)	UINT16	0x00FF = Save Request 0x0000 = Not Save
<b>Protection Block Function</b>				
43042	R/W	Protection Block Function	UINT16	0x0000 = N (Disable) 0x0001 = Y (Enable)
43043	R/W	Protection Block Aux. Relay	UINT16	T10 참고
43044	R/W	Protection Block Operation Time	S1 UINT16	0.1 ~ 60.0 / 0.1 sec
43045	R/W	Protection Block Inst. OCR	UINT16	0x0000 = N (Disable) 0x0001 = Y (Enable)
43046	R/W	Protection Block Inst. OCGR	UINT16	0x0000 = N (Disable)

				0x0001 = Y (Enable)
43047	R/W	Protection Block Time OCR	UINT16	100 ~ 600 / 1 %
43048	R/W	Protection Block Time OCGR	UINT16	100 ~ 600 / 1 %
43049	R/W	Protection Block Save Request (Save Address : 43042 ~ 43048)	UINT16	0x00FF = Save Request 0x0000 = Not Save
43050		Invalid	UINT16	

### Digital Input Setup section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
43051	R/W	DI delay time	S1 UINT16	0.1 ~ 10.0 / 0.1 sec
43052	R	Reserved	UINT16	
43053	R/W	Alarm Reset	UINT16	T11 참고
43054	R/W	Fault Reset	UINT16	T11 참고
43055	R/W	UVR Restoration Control	UINT16	T11 참고
43056	R/W	Remote Mode	UINT16	T11 참고
43057	R/W	Cold Load Pickup	UINT16	T11 참고
43058	R/W	CB Close Block	UINT16	T11 참고
43059	R/W	Digital Input Save Request (Save Address : 43051, 43053 ~ 43058, 43060 ~ 43063)	UINT16	0x00FF = Save Request 0x0000 = Not Save
43060	R/W	CB Open	UINT16	T11 참고
43061	R/W	Alarm Output	UINT16	T11 참고
43062	R/W	UVR Reset (UVR 복전시 자동 Reset)	UINT16	T11 참고
43063	R/W	CB 상태인식 보조 B 점점 입력	UNIT16	0 : 선택안함 10 : DIN10을 입력으로 사용함
...		Invalid	UINT16	...
43070		Invalid	UINT16	

### Digital Output Setup section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
43071	R/W	CB Operation Delay Time	UINT16	1 ~ 10 / 1 sec
43072	R/W	CB Open, Close Seal In Time	S1 UINT16	0.0 ~ 3.0 / 0.1 sec
43073	R/W	Alarm Output Type	UINT16	T12 참고
43074	R/W	Alarm Output Dwell Time	UINT16	1 ~ 600 / 1sec

43075	R/W	Aux. DO1 Relay Type	UINT16	T12 참고
43076	R/W	Aux. DO1 Dwell Time	UINT16	1 ~ 600 / 1sec
43077	R/W	Aux. DO2 Relay Type	UINT16	T12 참고
43078	R/W	Aux. DO2 Dwell Time	UINT16	1 ~ 600 / 1sec
43079	R/W	Aux. DO3 Relay Type	UINT16	T12 참고
43080	R/W	Aux. DO3 Dwell Time	UINT16	1 ~ 600 / 1sec
43081	R/W	Aux. DO4 Relay Type	UINT16	T12 참고
43082	R/W	Aux. DO4 Dwell Time	UINT16	1 ~ 600 / 1sec
43083	R/W	Aux. DO5 Relay Type	UINT16	T12 참고
43084	R/W	Aux. DO5 Dwell Time	UINT16	1 ~ 600 / 1sec
43085	R/W	Aux. DO6 Relay Type	UINT16	T12 참고
43086	R/W	Aux. DO6 Dwell Time	UINT16	1 ~ 600 / 1sec
43087	R/W	Aux. DO7 Relay Type	UINT16	T12 참고
43088	R/W	Aux. DO7 Dwell Time	UINT16	1 ~ 600 / 1sec
43089	R/W	Aux. DO8 Relay Type	UINT16	T12 참고
43090	R/W	Aux. DO8 Dwell Time	UINT16	1 ~ 600 / 1sec
43091	R/W	Aux. DO9 Relay Type	UINT16	T12 참고
43092	R/W	Aux. DO9 Dwell Time	UINT16	1 ~ 600 / 1sec
43093	R/W	Aux. DO10 Relay Type	UINT16	T12 참고
43094	R/W	Aux. DO10 Dwell Time	UINT16	1 ~ 600 / 1sec
43095	R/W	Digital Output Save Request (Save Address : 43071 ~ 43094)	UINT16	0x00FF = Save Request 0x0000 = Not Save
...		Invalid	UINT16	...
43100		Invalid	UINT16	

### DO-Relay Interconnection section 1

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
43101	R/W	OCR Interconnection	UINT16	T10 참고
43102	R/W	OCGR1 Interconnection	UINT16	T10 참고
43103	R/W	OVR Interconnection	UINT16	T10 참고
43104	R/W	UVR Interconnection	UINT16	T10 참고
43105	R/W	POR Interconnection	UINT16	T10 참고
43106	R/W	OVGR Interconnection	UINT16	T10 참고
43107	R/W	SGR Interconnection	UINT16	T10 참고
43108	R/W	System error Alarm Interconnection	UINT16	T10 참고

43109	R/W	DO—Relay Interconnection Save Request (Save Address : 43101 ~ 43124, 43150 ~ 43155)	UINT16	0x00FF = Save Request 0x0000 = Not Save
43110	R/W	TRIP Interconnection	UINT16	T10 참고
43111	R/W	LOCAL Interconnection	UINT16	T10 참고
43112	R/W	CB ON Interconnection	UINT16	T10 참고
43113	R/W	CB OFF Interconnection	UINT16	T10 참고
43114	R/W	SGR2 Interconnection	UINT16	T10 참고
43115	R/W	GR Interconnection	UINT16	T10 참고
43116	R/W	OCGR2 Interconnection	UINT16	T10 참고
43117	R/W	UVR2 Interconnection	UINT16	T10 참고
43118	R/W	UVR3 Interconnection	UINT16	T10 참고
...	R	Reserved	UINT16	...
43120	R	Reserved	UINT16	

### DI-DO Interconnection section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
43121	R/W	DI1 Interconnection	UINT16	T10 참고
43122	R/W	DI1 Input Type	UINT16	T17 참고
43123	R/W	DI2 Interconnection	UINT16	T10 참고
43124	R/W	DI2 Input Type	UINT16	T17 참고
43125	R/W	DI3 Interconnection	UINT16	T10 참고
43126	R/W	DI3 Input Type	UINT16	T17 참고
43127	R/W	DI4 Interconnection	UINT16	T10 참고
43128	R/W	DI4 Input Type	UINT16	T17 참고
43129	R/W	DI5 Interconnection	UINT16	T10 참고
43130	R/W	DI5 Input Type	UINT16	T17 참고
43131	R/W	DI6 Interconnection	UINT16	T10 참고
43132	R/W	DI6 Input Type	UINT16	T17 참고
43133	R/W	DI7 Interconnection	UINT16	T10 참고
43134	R/W	DI7 Input Type	UINT16	T17 참고
43135	R/W	DI8 Interconnection	UINT16	T10 참고
43136	R/W	DI8 Input Type	UINT16	T17 참고
43137	R/W	DI9 Interconnection	UINT16	T10 참고



43138	R/W	DI9 Input Type	UINT16	T17 참고
43139	R/W	DI10 Interconnection	UINT16	T10 참고
43140	R/W	DI10 Input Type	UINT16	T17 참고
43141		DI-DO Interconnection Save Request (Save Address : 43121 ~ 43140)		
...	R	Reserved	UINT16	...
43150	R	Reserved	UINT16	

### DO-Relay Interconnection section 2

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
43151	R/W	NSOCR Interconnection	UNIT16	T10 참고
43152	R/W	NSOVR Interconnection	UNIT16	T10 참고
43153	R/W	THR Interconnection	UNIT16	T10 참고
43154	R/W	51LR Interconnection	UNIT16	T10 참고
43155	R/W	Starting[모터기동] Interconnection	UNIT16	T10 참고
43156	R/W	UCR Interconnection	UNIT16	T10 참고
...		Invalid	UINT16	...
43200		Invalid	UINT16	

### OCR section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
<b>반한시 OCR</b>				
43201	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43202	R/W	Selected Curve	UINT16	T13 참고
43203	R/W	Tap (Pickup value)	S2 UINT16	0.50 ~ 12.00 / 0.01 A
43204	R/W	Level (Multiplier)	S2 UINT16	0.05 ~ 1.20 / 0.01
<b>정한시[순시] OCR</b>				
43205	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43206	R/W	Tap (Pickup value)	S2 UINT16	1.00 ~ 99.99 / 0.01 A
43207	R/W	Delay	S2 UINT16	0.05 ~ 60.00 / 0.01 sec
<b>순시 OCR: F/W Version 5.0 이하에서만 지원, Version 5.0부터 정한시 OCR Delay를 0.05sec으로 설정하면 순시 기능</b>				
43208	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43209	R/W	Tap (Pickup value)	S1 UINT16	2.0 ~ 100.0 / 0.1 A

43210	R/W	OCR Save Request (Save Address : 43201 ~ 43209)	UINT16	0x00FF = Save Request 0x0000 = Not Save
-------	-----	--	--------	--

### NSOCR section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
<b>반한시 NSOCR</b>				
43211	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43212	R/W	Selected Curve	UINT16	T13 참고
43213	R/W	Tap (Pickup value)	S2 UINT16	0.10 ~ 4.00 / 0.01 A
43214	R/W	Level (Multiplier)	S2 UINT16	0.05 ~ 1.20 / 0.01
<b>순시[정한시] NSOCR</b>				
43215	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43216	R/W	Tap (Pickup value)	S2 UINT16	0.10 ~ 50.00 / 0.01 A
43217	R/W	Delay	S2 UINT16	0.05 ~ 60.00 / 0.01 sec
...	R	Reserved	UINT16	...
43220	R/W	NSOCR Save Request (Save Address : 43211 ~ 43217)	UINT16	0x00FF = Save Request 0x0000 = Not Save

### OCGR section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
<b>반한시 OCGR</b>				
43221	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43222	R/W	Selected Curve	UINT16	T13 참고
43223	R/W	Tap (Pickup value)	S2 UINT16	0.10 ~ 2.50 / 0.01 A
43224	R/W	Level (Multiplier)	S2 UINT16	0.05 ~ 1.20 / 0.01
<b>정한시 OCGR</b>				
43225	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43226	R/W	Tap (Pickup value)	S2 UINT16	0.10 ~ 2.50 / 0.01 A
43227	R/W	Delay	S2 UINT16	0.05 ~ 60.00 / 0.01 sec
<b>순시 OCGR</b>				
43228	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43229	R/W	Tap (Pickup value)	S1 UINT16	0.1 ~ 50.0 / 0.1 A
43230	R/W	OCGR Save Request (Save Address : 43221 ~ 43234)	UINT16	0x00FF = Save Request 0x0000 = Not Save
<b>반한시 OCGR2</b>				

43231	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43232	R/W	Selected Curve	UINT16	T13 참고
43233	R/W	Tap (Pickup value)	S2 UINT16	0.10 ~ 2.50 / 0.01 A
43234	R/W	Level (Multiplier)	S2 UINT16	0.05 ~ 1.20 / 0.01
...		Invalid	UINT16	...
43240		Invalid	UINT16	

### OVR section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
<b>정한시 OVR</b>				
43241	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43242	R/W	Tap (Pickup value)	UINT16	60 ~ 270 / 1 V
43243	R/W	Delay	S2 UINT16	0.05 ~ 60.00 / 0.01 sec
<b>순시 OVR</b>				
43244	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43245	R/W	Tap (Pickup value)	UINT16	60 ~ 270 / 1 V
43246	R/W	OVR Save Request (Save Address : 43241 ~ 43245)	UINT16	0x00FF = Save Request 0x0000 = Not Save
...		Invalid	UINT16	...
43260		Invalid	UINT16	

### UVR section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
<b>정한시 UVR</b>				
43261	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43262	R/W	Tap (Pickup value)	UINT16	20 ~ 220 / 1 V
43263	R/W	Delay	S2 UINT16	0.03 ~ 60.00 / 0.01 sec
43264	R/W	Reset Time Delay	UINT16	1 ~ 600 / 1 sec
43265	R/W	Reserved	UINT16	
43266	R/W	Reserved	UINT16	
43267	R/W	Reserved	UINT16	
<b>Other UVR</b>				
43268	R/W	Fault Phase Condition	UINT16	0x0000 = CB_OFF(OR) 0x0001 = CB_OFF(AND) 0x0002 = CB_ON(OR) 0x0003 = CB_ON(AND)

43269	R/W	Minimum Voltage	UINT16	0 ~ 50 / 1 V
43270	R/W	UVR Save Request (Save Address : 43261 ~ 43269, 43271~43278)	UINT16	0x00FF = Save Request 0x0000 = Not Save
<b>정한시 UVR2</b>				
43271	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43272	R/W	Tap (Pickup value)	UINT16	20 ~ 220 / 1 V
43273	R/W	Delay	S2 UINT16	0.03 ~ 60.00 / 0.01 sec
43274	R/W	Reset Time Delay	UINT16	1 ~ 600 / 1 sec
<b>정한시 UVR 3</b>				
43275	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43276	R/W	Tap (Pickup value)	UINT16	20 ~ 220 / 1 V
43277	R/W	Delay	S2 UINT16	0.03 ~ 60.00 / 0.01 sec
43278	R/W	Reset Time Delay	UINT16	1 ~ 600 / 1 sec
...		Invalid	UINT16	...
43280		Invalid	UINT16	

### POR section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
<b>정한시 POR</b>				
43281	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43282	R/W	Tap (Pickup value)	UINT16	5 ~ 100 / 1 %
43283	R/W	Delay	S2 UINT16	0.05 ~ 60.00 / 0.01 sec
43284	R/W	POR Save Request (Save Address : 43281 ~ 43283)	UINT16	0x00FF = Save Request 0x0000 = Not Save
...		Invalid	UINT16	...
43290		Invalid	UINT16	

### NSOVR section

Address	Attribute	Measurement	Format	Descriptions
<b>정한시 NSOVR</b>				
43291	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43292	R/W	Tap (Pickup value)	UINT16	5 ~ 110 / 1V
43293	R/W	Delay	S2 UINT16	0.05 ~ 60.00 / 0.01 sec
43294	R/W	Phase Rotation	UNIT16	0 : ABC



		43241 ~ 43245, 43261 ~ 43278, 43281 ~ 43283, 43301 ~ 43305, 43321 ~ 43325, 43329 ~ 43336)		
<b>정한시 SGR2</b>				
43329	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43330	R/W	Tap (Pickup value)	S1 UINT16	0.2 ~ 10.0 / 0.1 mA
43331	R/W	MTA	UINT16	0 ~ 359 / 1 °
43332	R/W	Delay	S2 UINT16	0.05 ~ 60.00 / 0.01 sec
43333	R/W	Minimum Voltage2	UINT16	10 ~ 110 / 1V
<b>정한시 GR</b>				
43334	R/W	Function	UINT16	T9 참고
43335	R/W	Tap (Pickup value)	S1 UINT16	0.2 ~ 10.0 / 0.1 mA
43336	R/W	Delay	S2 UINT16	0.05 ~ 60.00 / 0.01 sec
...		Invalid	UINT16	...
43340		Invalid	UINT16	

### MOTOR Protection Section

Address	Attribute	Value	Format	Descriptions
<b>THR[49]</b>				
43341	R/W	Function	UINT 16	T9 참고
43342	R/W	0.50 – 15.00 / 0.01 A	S2 UINT16	Rated Motor Current [Im]
43343	R/W	1.00 – 1.50 / 0.01	S2 UINT16	Constant k
43344	R/W	1 – 600 / 1 min	UINT 16	Heat Rise Time Constant $\tau$
43345	R/W	0.00 – 1.00 / 0.01 x Im	S2 UNIT 16	Previous Load Current [Ip]
43346	R/W	Reserved	UINT 16	Reserved
43347	R/W	1 – 6000 / 1 sec	UINT 16	Cooling TC (Running)
43348	R/W	1 – 6000 / 1 sec	UINT 16	Cooling TC (Stopped)
...		Invalid	UINT16	...
43350		Invalid	UINT16	
<b>Stall/Lock[51LR]</b>				
43351	R/W	Function	UINT 16	T9 참고
43352	R/W	0.50 – 10.00 / 0.01A	S2 UINT16	Rated Motor Current [Im]
43353	R/W	1.00 – 20.00 / 0.01 x Im	S2 UNIT16	Pickup Value
43354	R/W	0.05 – 60.00 / 0.01 sec	S2 UINT16	Time Delay
<b>Starting Overcurrent</b>				

43355	R/W	Function	UINT 16	T9 참고
43356	R/W	0.50 – 10.00 / 0.01 A	S2 UINT16	Rated Motor Current [Im]
43357	R/W	1.00 – 20.00 / 0.01 x Im	S2 UNIT16	Permissible Start Current [Is]
43358	R/W	0.1 – 600.0 / 0.1 sec	S1 UNIT16	Permissible Start Time
43359	R/W	0.10 – 0.80 / 0.01 x Is	S2 UNIT16	Start Pickup Current
43360	R/W	N/Y	UNIT16	T4 참고, 51LR Interlock
43361	R/W	N/Y	UNIT16	T4 참고, OCGR Interlock
<b>UCR</b>				
43362	R/W	Function	UINT 16	T9 참고
43363	R/W	0.10 – 5.00 / 0.01 A	S2 UINT16	Pickup value
43364	R/W	0.1 – 600.0 / 0.1 sec	S1 UINT16	Delay
43365	R/W	CB/전류	UINT 16	T5 참고, Motor Status
...		Invalid	UINT16	...
43370	R/W	MOTOR Relay Save Request (Save Address : 43341 ~ 43365)	UINT16	0x00FF = Save Request 0x0000 = Not Save

## Short-formed data block Section

Short-formed data block은 사용자에게 필수적인 레지스터[기본 계측 및 제어]로 구성된 별도의 간략화된 어드레스 맵이다. 이는 한번 Polling으로 다양한 기본정보의 취득이 가능하므로, 원하는 데이터취득시 여러 번 Polling으로 인한 통신속도저하의 비효율성을 개선한다. 또한 floating point 데이터포맷을 지원하므로 스케일연산과 같은 데이터 변환 없이 유효데이터로 사용할 수 있다.

Short-formed data block은 Accura 3300, 3500, 3550, 7500 과 RTM 300, RTP 300 모델에 동일 블록으로 존재하므로, 모델별로 호환해서 사용할 수 있다.

Address	Attribute	Measurement	Format	Scale <sup>†</sup>	Descriptions
49001~ 49002	R	Voltage a	FLOAT		Data Format Page63참고
49003~ 49004	R	Voltage b	FLOAT		Data Format Page63참고
49005~ 49006	R	Voltage c	FLOAT		Data Format Page63참고
49007~ 49008	R	Voltage ab	FLOAT		Data Format Page63참고
49009~ 49010	R	Voltage bc	FLOAT		Data Format Page63참고
49011~ 49012	R	Voltage ca	FLOAT		Data Format Page63참고
49013~ 49014	R	Current a	FLOAT		Data Format Page63참고
49015~ 49016	R	Current b	FLOAT		Data Format Page63참고
49017~ 49018	R	Current c	FLOAT		Data Format Page63참고
49019~ 49020	R	Reserved	FLOAT		
49021~ 49022	R	kW a	FLOAT		Data Format Page63참고
49023~ 49024	R	kW b	FLOAT		Data Format Page63참고
49025~ 49026	R	kW c	FLOAT		Data Format Page63참고



49027~ 49028	R	Total kW	FLOAT		Data Format Page63참고
49029~ 49030	R	kVAR a	FLOAT		Data Format Page63참고
49031~ 49032	R	kVAR b	FLOAT		Data Format Page63참고
49033~ 49034	R	kVAR c	FLOAT		Data Format Page63참고
49035~ 49036	R	Total kVAR	FLOAT		Data Format Page63참고
49037~ 49038	R	kVA a	FLOAT		Data Format Page63참고
49039~ 49040	R	kVA b	FLOAT		Data Format Page63참고
49041~ 49042	R	kVA c	FLOAT		Data Format Page63참고
49043~ 49044	R	Total kVA	FLOAT		Data Format Page63참고
49045	R	PF a	INT16	x0.001	
49046	R	PF b	INT16	x0.001	
49047	R	PF c	INT16	x0.001	
49048	R	Total PF	INT16	x0.001	
49049	R	Frequency	UINT16	x0.01	
49050~ 49051	R	kWh	INT32	x1	
49052~ 49053	R	kVARh	INT32	x1	
49054	R	Voltage a THD	UINT16	x0.1	
49055	R	Voltage b THD	UINT16	x0.1	
49056	R	Voltage c THD	UINT16	x0.1	
49057	R	Current a THD	UINT16	x0.1	
49058	R	Current b THD	UINT16	x0.1	
49059	R	Current c THD	UINT16	x0.1	
49060	R	Digital Input channels Bit 0 → Channel 1 Bit 1 → Channel 2	UINT16		Bit '1' = On Bit '0' = Off

		Bit 2 → Channel 3 Bit 3 → Channel 4 Bit 4 → Channel 5 Bit 5 → Channel 6 Bit 6 → Channel 7 Bit 7 → Channel 8 <sup>‡</sup> Bit 8 → Channel 9 <sup>‡</sup> Bit 9 → Channel 10 <sup>‡</sup> Bit 10 → Reserved Bit 11 → Reserved Bit 12 → Reserved Bit 13 → Reserved Bit 14 → Reserved Bit 15 → CB status			
49061	R	Digital Output Status Bit 0 → DO 1 status Bit 1 → DO 2 status Bit 2 → DO 3 status Bit 3 → DO 4 status Bit 4 → DO 5 status Bit 5 → DO 6 status Bit 6 → DO 7 status Bit 7 → DO 8 status Bit 8 → DO 9 status Bit 9 → DO 10 status Bit 10 → Reserved Bit 11 → Reserved Bit 12 → Reserved Bit 13 → Reserved Bit 14 → Reserved Bit 15 → ALARM status	UINT16		Bit '1' = On Bit '0' = Off
49062	W	Digital Output channel 1	UINT16		0x0001 = On 0x0000 = Off
49063	W	Digital Output channel 2	UINT16		0x0001 = On 0x0000 = Off
49064	W	Digital Output channel 3	UINT16		0x0001 = On 0x0000 = Off
49065	W	Digital Output channel 4	UINT16		0x0001 = On 0x0000 = Off
49066	W	Digital Output channel 5	UINT16		0x0001 = On 0x0000 = Off
49067	W	Digital Output channel 6	UINT16		0x0001 = On 0x0000 = Off
49068	W	Digital Output channel 7	UINT16		0x0001 = On 0x0000 = Off
49069	W	Digital Output channel 8	UINT16		0x0001 = On 0x0000 = Off
49070	W	Digital Output channel 9	UINT16		0x0001 = On 0x0000 = Off

49071	W	Digital Output channel 10	UINT16		0x0001 = On 0x0000 = Off
49072	W	CB On(Close) Command	UINT16		0x0001 = CB On
49073	W	CB Off(Open) Command	UINT16		0x0001 = CB Off
49074	W	kWh/kVARh Reset	UINT16		0x0001 = Reset
49075	W	Fault Reset	UINT16		0x0001 = Reset
49076	R	Local/Remote Mode Flag	UINT16		0x0001 = Local 0x0000 = Remote
49077	R	Phase A Fault Status Bit 0 → Inv. OCR (반한시 OCR) Bit 1 → Def. OCR (순시, 정한시 OCR) Bit 2 → Reserved Bit 3 → Inv. OCGR (반한시 OCGR) Bit 4 → Def. OCGR (정한시 OCGR) Bit 5 → Inst. OCGR (순시 OCGR) Bit 6 → Def. OVR (정한시 OVR) Bit 7 → Inst. OVR (순시 OVR) Bit 8 → Def. UVR (정한시 UVR) Bit 9 → Inst. UVR (순시 UVR) Bit 10 → Def. POR (정한시 POR) Bit 11 → Def. OVGR (정한시 OVGR) Bit 12 → Inst. OVGR (순시 OVGR) Bit 13 → Def. SGR1 (정한시 SGR1) Bit 14 → Def. SGR2(정한시 SGR2) Bit 15 → Def. GR(정한시 GR)	UINT16		Bit '1' = On Bit '0' = Off
49078	R	Phase B Fault Status Bit 0 → Inv. OCR (반한시 OCR) Bit 1 → Def. OCR (순시, 정한시 OCR) Bit 2 → Reserved Bit 3 → Inv. OCGR (반한시 OCGR) Bit 4 → Def. OCGR (정한시 OCGR) Bit 5 → Inst. OCGR (순시 OCGR) Bit 6 → Def. OVR (정한시 OVR) Bit 7 → Inst. OVR (순시 OVR) Bit 8 → Def. UVR (정한시 UVR) Bit 9 → Inst. UVR (순시 UVR) Bit 10 → Def. POR (정한시 POR) Bit 11 → Def. OVGR (정한시 OVGR) Bit 12 → Inst. OVGR (순시 OVGR) Bit 13 → Def. SGR1 (정한시 SGR1) Bit 14 → Def. SGR2 (정한시 SGR2) Bit 15 → Def. GR(정한시 GR)	UINT16		Bit '1' = On Bit '0' = Off
49079	R	Phase C Fault Status Bit 0 → Inv. OCR (반한시 OCR) Bit 1 → Def. OCR (순시, 정한시 OCR) Bit 2 → Reserved Bit 3 → Inv. OCGR (반한시 OCGR)	UINT16		Bit '1' = On Bit '0' = Off

		Bit 4 → Def. OCGR (정한시 OCGR) Bit 5 → Inst. OCGR (순시 OCGR) Bit 6 → Def. OVR (정한시 OVR) Bit 7 → Inst. OVR (순시 OVR) Bit 8 → Def. UVR (정한시 UVR) Bit 9 → Inst. UVR (순시 UVR) Bit 10 → Def. POR (정한시 POR) Bit 11 → Def. OVGR (정한시 OVGR) Bit 12 → Inst. OVGR (순시 OVGR) Bit 13 → Def. SGR1(정한시 SGR1) Bit 14 → Def. SGR2 (정한시 SGR2) Bit 15 → Def. GR(정한시 GR)			
49080	R	Phase G Fault Status Bit 0 → Inv. OCR (반한시 OCR) Bit 1 → Def. OCR (순시, 정한시 OCR) Bit 2 → Reserved Bit 3 → Inv. OCGR (반한시 OCGR) Bit 4 → Def. OCGR (정한시 OCGR) Bit 5 → Inst. OCGR (순시 OCGR) Bit 6 → Def. OVR (정한시 OVR) Bit 7 → Inst. OVR (순시 OVR) Bit 8 → Def. UVR1 (정한시 UVR1) Bit 9 → Reserved Bit 10 → Def. POR (정한시 POR) Bit 11 → Def. OVGR (정한시 OVGR) Bit 12 → Inst. OVGR (순시 OVGR) Bit 13 → Def. SGR1(정한시 SGR1) Bit 14 → Def. SGR2 (정한시 SGR2) Bit 15 → Def. GR(정한시 GR)	UINT16		Bit '1' = On Bit '0' = Off
49081	R	Phase A Fault Status Bit 0 → Inv. OCGR2 (반한시 OCGR2) Bit 1 → Def. UVR2 (정한시 UVR2) Bit 2 → Def. UVR3 (정한시 UVR3) Bit 3 → Inv. NSOCR (반한시 NSOCR) Bit 4 → Inst. NSOCR (순시 NSOCR) Bit 5 → THR (반한시 THR) Bit 6 → 51LR (정한시 51LR) Bit 7 → Starting[모터기동] (반한시 48) Bit 8 → Def. UCR (정한시 UCR) Bit 9 → Def. NSOVR (정한시 NSOVR)	UINT16		Bit '1' = On Bit '0' = Off
49082	R	Phase B Fault Status Bit 0 → Inv. OCGR2 (반한시 OCGR2) Bit 1 → Def. UVR2 (정한시 UVR2) Bit 2 → Def. UVR3 (정한시 UVR3) Bit 3 → Inv. NSOCR (반한시 NSOCR) Bit 4 → Inst. NSOCR (순시 NSOCR) Bit 5 → THR (반한시 THR) Bit 6 → 51LR (정한시 51LR) Bit 7 → Starting[모터기동] (반한시 48)	UINT16		Bit '1' = On Bit '0' = Off

		Bit 8 → Def. UCR (정한시 UCR) Bit 9 → Def. NSOVR (정한시 NSOVR)			
49083	R	Phase C Fault Status Bit 0 → Inv. OCGR2 (반한시 OCGR2) Bit 1 → Def. UVR2 (정한시 UVR2) Bit 2 → Def. UVR3 (정한시 UVR3) Bit 3 → Inv. NSOCR (반한시 NSOCR) Bit 4 → Inst. NSOCR (순시 NSOCR) Bit 5 → THR (반한시 THR) Bit 6 → 51LR (정한시 51LR) Bit 7 → Starting[모터기동] (반한시 48) Bit 8 → Def. UCR (정한시 UCR) Bit 9 → Def. NSOVR (정한시 NSOVR)	UINT16		Bit '1' = On Bit '0' = Off
49084	R	Phase G Fault Status Bit 0 → Inv. OCGR2 (반한시 OCGR2) Bit 1 → Def. UVR2 (정한시 UVR2) Bit 2 → Def. UVR3 (정한시 UVR3) Bit 3 → Inv. NSOCR (반한시 NSOCR) Bit 4 → Inst. NSOCR (순시 NSOCR) Bit 5 → THR (반한시 THR) Bit 6 → 51LR (정한시 51LR) Bit 7 → Starting[모터기동] (반한시 48) Bit 8 → Def. UCR (정한시 UCR) Bit 9 → Def. NSOVR (정한시 NSOVR)	UINT16		Bit '1' = On Bit '0' = Off
49085	R	Reserved	UINT16		
49086	R	Reserved	UINT16		
49087	R	Analog Input channel 1 <sup>1</sup>	UINT16		
49088	R	Analog Input channel 2 <sup>1</sup>	UINT16		
49089	R	Reserved	UINT16		
49090	R	Reserved	UINT16		
49091	R	Reserved	UINT16		
49092	R	Reserved	UINT16		
49093	R	Reserved	UINT16		
49094	R	Reserved	UINT16		
49095	R	Reserved	UINT16		
49096	R	Reserved	UINT16		
49097	R	Reserved	UINT16		
49098	R	Reserved	UINT16		

<sup>†</sup>스케일계산은 “계측치계산 페이지” 참조.

<sup>‡</sup>계전기 제품 Version3.0에만 삭제됨.

<sup>1</sup>0~20mA 아나로그 입력에 대하여 0mA → 0, 20mA → 4095 통신 데이터를 읽는다.

## Value Table

### T1 : Date<sup>†</sup> (UINT32)

Value	Bits to Use	Descriptions
	<b>1<sup>st</sup> 16bits</b>	Year (YYYY / xx / xx)
0xFFFF	bit15 – bit0	2000 to 2200 in step of 1
	<b>2<sup>nd</sup> 16bits</b>	Month / Day (xxxx / MM / DD )
0xFF00	bit15 – bit8	Month (1=January, 2=February,..., 12=December)
0x00FF	Bit7 – bit0	Day (1 to 31 in step of 1)

<sup>†</sup> If the date has never been set then all 32 bits will be 1.

### T2 : Time<sup>†</sup> (UINT32)

Value	Bits to Use	Descriptions
	<b>1<sup>st</sup> 16bits</b>	Hours / Minutes (HH : MM : xx.xxx) -
0xFF00	bit15 – bit8	Hours (0=12am, 1=1am,..., 12=12pm,..., 23=11 pm)
0x00FF	Bit7 – bit0	Minutes (0 to 59 in step of 1)
	<b>2<sup>nd</sup> 16bits</b>	Seconds (xx : xx : SS.SS)
0xFFFF	bit15 – bit0	(0=00.00s, 1=00.01s,..., 5999=59.99s)

<sup>†</sup> If the time has never been set then all 32 bits will be 1.

### T3 : Event Type<sup>†</sup>

Value	Bits to Use	Descriptions
0xF000	Bit15 – bit12	Event Type
1		일반 (General)
2		픽업 (Pickup)
3		트립 (Trip)
4		T & A (Trip & Alarm)
5		알람 (Alarm)
6		드랍아웃 (Dropout)
7		DI 입력 (Logic Input)
8		자기진단 (Self-Test Warning)
9		설정 변경 (Setup Changed)
		The format for the remainder of the register depends upon the event type
General Event Type		

0x00FF	Bit7 – bit0	Event Causes
	1	CB 열림 완료 (Breaker Opened)
	2	CB 닫힘 완료 (Breaker Closed)
	3	전원 리셋 (Power Reset)
	4	CB 열림 실행 (Open Breaker)
	5	CB 닫힘 실행 (Close Breaker)
	6	날짜, 시간 설정 (Set Time & Date)
	7	최대치 초기화 (Fundamental Maximum Value Reset)
	8	이벤트 초기화 (Event Record Reset)
	9	개폐횟수 초기화 (Total and Fault Trip Counter Reset)
	10	모든기록 초기화 (All Record Reset)
	11	플트 리셋 (Fault Reset)
Pickup/Trip/Alarm/Dropout Event Types :		
0x0F00	Bit11 – bit8	Phases :
	1	Phases A
	2	Phases B
	3	Phases C
	4	Phases G
0x00FF	Bit7 – bit0	Cause of Event
	1	반한시 OCR
	2	순시, 정한시 OCR (F/W Version 5.0 이하에서는 정한시 OCR)
	3	Reserved (F/W Version 5.0 이하에서는 순시 OCR)
	4	반한시 OCGR
	5	정한시 OCGR
	6	순시 OCGR
	7	정한시 OVR
	8	순시 OVR
	9	순시, 정한시 UVR (F/W Version 4.0 이하에서는 정한시 UVR)
	10	Reserved (F/W Version 4.0 이하에서는 순시 UVR)
	11	정한시 POR
	12	정한시 OVGR
	13	순시 OVGR
	14	정한시 SGR1
	15	보호기능제한 (Protection Block)
	16	CB 고장 (CB Failure)

17	PT 고장 (PT Failure)	
18	정한시 SGR2	
19	정한시 GR	
20	반한시 OCGR2	
21	정한시 UVR2	
22	정한시 UVR3	
23	정한시 NSOVR	
24	반한시 NSOCR	
25	순시, 정한시 NSOCR	
26	THR	
27	51LR	
28	Starting[모터기동]	
29	UCR	
Logic Input Event Type :		
0x0F00	Bit11 – bit8	Event Type
1		열림 (Contact State : Opened)
2		닫힘 (Contact State : Closed)
0x00FF	Bit7 – bit0	Input Function
1		DI 1 (Digital Input 1)
2		DI 2 (Digital Input 2)
3		DI 3 (Digital Input 3)
4		DI 4 (Digital Input 4)
5		DI 5 (Digital Input 5)
6		DI 6 (Digital Input 6)
7		DI 7 (Digital Input 7)
8		DI 8 (Digital Input 8)
9		DI 9 (Digital Input 9)
10		DI 10 (Digital Input 10)
11		알람 리셋 (Alarm Reset Input)
12		폴트 리셋 (Fault Reset Input)
13		복전CB투입 (UVR Restoration Control Input)
14		리모트전환 (Remote Mode Input)
15		부하투입 (Cold Load Pickup)
16		CB투입억제 (CB Close Block Input)
17		CB 열림 (CB Open Input)



18	알람 출력 (Alarm Output)	
Self-Test Warning Event Type :		
0x00FF	Bit7 – bit0	Event Cause :
1	NVRAM RTC Error	
2	CB 열림 실패 (Breaker Not Opened)	
3	CB 닫힘 실패 (Breaker Not Closed)	
4	시스템 초기화 (System Initialized)	
Setup Changed Event Type :		
0x00FF	Bit7 – bit0	Event Cause :
1	OCR 계전요소 설정 변경되었음	
2	OCGR 계전요소 설정 변경되었음	
3	OVR 계전요소 설정 변경되었음	
4	UVR 계전요소 설정 변경되었음	
5	POR 계전요소 설정 변경되었음	
6	OVGR 계전요소 설정 변경되었음	
7	SGR 계전요소 설정 변경되었음	
8	Password 설정 변경되었음	
9	Winding Method 설정 변경되었음	
10	Communication 설정 변경되었음	
11	DI 설정 변경되었음	
12	DO 설정 변경되었음	
13	DO 계전기연계 설정 변경되었음	
14	DO 제어 상태 변경되었음	
15	LCD 설정 변경되었음	
16	PT 고장검출 기능 설정 변경되었음	
17	CB Trip 고장 검출 기능 설정 변경되었음	
18	보호기능 제한 기능 설정 변경되었음	
19	DI-DO 연계 기능 설정 변경되었음	

† Event Type은 비트 조합으로 표시한다. 16진수 값이 0x3101이라면, bit15 – bit12의 값 3은 Trip을, bit11 – bit8의 값 1은 A상을, bit7 – bit0의 값 01은 반한시 OCR을 나타낸다.  
즉, 이벤트의 종류는 <반한시 OCR에 의한 A상 Trip> 이 된다.

\* 제품 Version 3.0부터는 DI8 ~ DI10까지는 삭제된다.

#### T4 : Interlock Function Setup

Value	Descriptions
0x0000	N (Disable)
0x0001	Y (Enable)

#### T5 : Motor Operation Status

Value	Descriptions
0x0000	By CB Status
0x0001	By Current Value

#### T6 ~ T8 : Reserved

#### T9 : Relay Function

Value	Descriptions
0x0000	해제X (Disable)
0x0001	트립T (Trip)
0x0002	알람A (Alarm)
0x0003	T & A (Trip & Alarm)
0x0004	Test
0x0005	FA(free alarm) †

† 계전기 제품 Version 3.0터 적용되며 정한시 SGR2에만 사용됨.

#### T10 : Aux. Relay Setup

Value	Descriptions
0x0000	None
0x0001	DOUT 1
0x0002	DOUT 2
0x0003	DOUT 3
0x0004	DOUT 4
0x0005	DOUT 5
0x0006	DOUT 6
0x0007	DOUT 7
0x0008	DOUT 8
0x0009	DOUT 9

0x000A	DOUT 10
--------	---------

### T11 : Digital Input Setup

Value	Descriptions
0x0000	None
0x0001	DIN 1
0x0002	DIN 2
0x0003	DIN 3
0x0004	DIN 4
0x0005	DIN 5
0x0006	DIN 6
0x0007	DIN 7
0x0008	DIN 8
0x0009	DIN 9
0x0010	DIN 10

### T12 : DOUT relay Type Setup

Value	Descriptions
0x0000	연속 (Self-resetting)
0x0001	펄스 (Pulsed)
0x0002	플리커 (Flickering)

### T13 : OCR, OCGR Relay Curve Setup

Value	Descriptions
0x0000	IEC A(SI) (IEC Curve A)
0x0001	IEC B(VI) (IEC Curve B)
0x0002	IEC C(EI) (IEC Curve C)
0x0003	KEPCO NI (KEPCO Normal Inverse)
0x0004	KEPCO VI (KEPCO Very Inverse)
0x0005	IEC LI

### T14 : Fault, Pickup Status 1

Value	Descriptions
0x0000	None

Bit 0 = High[1]	반한시 OCR[51P]
Bit 1 = High[1]	순시, 정한시 OCR[50P, 51P]
Bit 2 = High[1]	Reserved (F/W Version 5.0 이하에서는 순시 OCR)
Bit 3 = High[1]	반한시 OCGR[51G]
Bit 4 = High[1]	정한시 OCGR[51G]
Bit 5 = High[1]	순시 OCGR[50G]
Bit 6 = High[1]	정한시 OVR[59P]
Bit 7 = High[1]	순시 OVR[59P]
Bit 8 = High[1]	순시, 정한시 UVR[27P]
Bit 9 = High[1]	Reserved (F/W Version 4.0 이하에서는 순시 UVR)
Bit 10 = High[1]	정한시 POR[47P]
Bit 11 = High[1]	정한시 OVGR[64G]
Bit 12 = High[1]	순시 OVGR[64G]
Bit 13 = High[1]	정한시 SGR[67G]
Bit 14 = High[1]	정한시 SGR2[67G]
Bit 15 = High[1]	정한시 GR

### T15 : Captured Waveform Data Scale<sup>†</sup> (INT16)

Value‡	Scale	Descriptions
0~3	2.2	전압채널 선택
4~7	0.22	전류채널 선택

† 통신으로 받은 Captured Waveform Data(42111~42436번지) 각각에 일정 값의 스케일을 곱해야 하며, 그 값은 선택채널(42106번지)의 값에 따라 달라진다.

‡ Selected Channel (42106번지)의 값을 나타낸다.

### T16 : Fault, Pickup Status 2

Value	Descriptions
0x0000	None
Bit 0 = High[1]	반한시 OCGR2
Bit 1 = High[1]	정한시 UVR2
Bit 2 = High[1]	정한시 UVR3
Bit 3 = High[1]	반한시 NSOCR
Bit 4 = High[1]	순시, 정한시 NSOCR
Bit 5 = High[1]	THR

Bit 6 = High[1]	51LR
Bit 7 = High[1]	Starting[모터기동]
Bit 8 = High[1]	UCR
Bit 9 = High[1]	정한시 NSOVR

### T17 : DIN Input Type Setup

Value	Descriptions
0x0000	비반전
0x0001	반전

## 데이터 포맷[data formats]

Accura 7500은 아래의 데이터포맷을 지원한다.

### **UINT16: 16bit unsigned integer**

0 ~ 65535의 실제 레지스터값 범위를 가진다.

### **INT16: 16bit signed integer**

-32768 ~ 32767의 two's complement 실제 레지스터값 범위를 가진다.

### **UINT32 or INT32**

32bit는 연속된 두 개의 16bit 레지스터로 나뉜다. 첫 번째/두 번째 레지스터는 상위/하위 레지스터를 나타내고, 32bit 데이터로 변환하는 공식은 아래와 같다.

실제 레지스터값 = (상위 레지스터 x 65536) + 하위 레지스터

#### ■ Unsigned 32bit 경우

상위 레지스터와 하위 레지스터는 모두 unsigned 16bit integer이다.

예] 상위 레지스터= 10BF hex(unsigned)= 4287 이고, 하위 레지스터= 126F hex(unsigned)= 4719 인 경우

실제 레지스터값= (4287 x 65536) + 4719 = 280957551

#### ■ Signed 32bit 경우

상위 레지스터는 signed 16bit integer이고, 하위 레지스터는 unsigned 16bit integer이다.

예] 상위 레지스터= FFFF hex(signed)= -1 이고, 하위 레지스터= 126F hex(unsigned)= 4719 인 경우

실제 레지스터값 = (-1 x 65536) + 4719 = -60817

**S1 UINT16 or S1 INT16 : 스케일(0.1)을 가진 UINT16 , INT16**

스케일을 가진다는 것을 제외하면, UINT16 이나 INT16과 같다.

S1은 스케일을 표시하며, 실제값은 0.1을 승한 값이며. 아래 고정스케일 [x0.1]과 같은 의미를 가진다.

$$\text{실제 계측값} = \text{레지스터} \times S1(0.1)$$

예] OCR 반환시 Tap 레지스터[43203]= 10, 데이터포맷이 S1 인 경우

$$\text{실제 레지스터값} = 10 \times 0.1 = 1 \text{ A}$$

**S2 INT16 or S2 UINT16 : 스케일(0.01)을 가진 UINT16 , INT16**

스케일을 가진다는 것을 제외하면, UINT16 이나 INT16과 같다.

S2은 스케일을 표시하며, 실제값은 0.01을 승한 값이며. 아래 고정스케일 [x0.01]과 같은 의미를 가진다.

$$\text{실제 계측값} = \text{레지스터} \times S2(0.01)$$

예] OCR 반환시 Level 레지스터[43204]= 5, 데이터포맷이 S2 인 경우

$$\text{실제 레지스터값} = 5 \times 0.01 = 0.05$$

**S3 INT16 or S3 UINT16 : 스케일(0.001)을 가진 UINT16 , INT16**

스케일을 가진다는 것을 제외하면, UINT16 이나 INT16과 같다.

S3은 스케일을 표시하며, 실제값은 0.001을 승한 값이며. 아래 고정스케일 [x0.001]과 같은 의미를 가진다.

$$\text{실제 계측값} = \text{레지스터} \times S3(0.001)$$

예] Event record data의 Trip-time 레지스터[42052]= 998, 데이터포맷이 S3 인 경우

$$\text{실제 레지스터값} = 998 \times 0.001 = 0.998 \text{ sec}$$

**FLOAT: 32bit Floating point[IEEE 754]**

32bit는 연속된 두 개의 16bit 레지스터로 나뉜다. 첫 번째/두 번째 레지스터는 상위/하위 레지스터를 나타내고, floating point 값으로 변환하는 공식은 아래와 같다.

$$\text{실제 floating point값} = (-1)^s \times 2^{(\text{exponent}-127)} \times (1 + \text{mantissa}), \text{ 단 } s \text{는 부호(sign).}$$

Register	High															Low																
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	s	Exponent									Mantissa																					

예]

Register	High															Low																
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1
	s	Exponent									Mantissa																					

위 표에서 S, Exponent, Mantissa가

$$S = 1$$

$$\text{Exponent} = 10001001(\text{binary}) = 137(\text{decimal})$$

$$\text{Mantissa} = 0.11000010001110110111001(\text{binary})$$

$$= 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + \dots + 1 \times 2^{-23}$$

$$= 0.75871956(\text{decimal})$$

이므로,

$$\text{실제 floating point값} = (-1)^1 \times 2^{(137-127)} \times (1 + 0.75871956) = -1800.929$$



# 계측치 계산

## 고정스케일

**x0.1, x0.01, x0.001**

실제 계측값은 레지스터값에 고정스케일[x0.1, x0.01, x0.001]이 승된 값으로 표현한다.

실제 계측값 = 레지스터 x 고정스케일

예] 주파수 레지스터[40141]= 600, 고정스케일= x0.1 인 경우

실제 주파수 = 600 x 0.1 = 60.0

## 가변스케일

**VSA[스케일 레지스터]**

VSA는 Variable Scale 타입 A를 나타낸다. 실제 계측값은 레지스터값에 가변스케일 데이터와 0.1이 승된 값으로 표현한다. 단, 스케일 레지스터의 데이터는 1, 10, 100, 1000 중 하나의 값을 가진다.

실제 계측값 = 레지스터 x 스케일 레지스터 x 0.1

예]

Address	Attribute	Measurement	Format	Scale	Descriptions
40101	R	Voltage a	UINT16	VSA[40109]	
...		...	UINT16	...	
40109	R	Voltage scale	UINT16		

스케일이 VSA[40109]인 경우

어드레스 40101의 A상 전압 = 222, 어드레스 40109의 전압 스케일 = 10 이면

실제 A상 전압 = 222 x 10 x 0.1 = 222.0

**VSB[스케일 레지스터]**

VSB는 Variable Scale 타입 B를 나타낸다. 실제 계측값은 레지스터값에 가변스케일 데이터와 0.001이 승된 값으로 표현한다. 단, 스케일 레지스터의 데이터는 1, 10, 100, 1000 중 하나의 값을 가진다.

실제 계측값 = 레지스터 x 스케일 레지스터 x 0.001

예]

Address	Attribute	Measurement	Format	Scale	Descriptions
40110	R	Current	UINT16	VSB[40118]	
...		...	UINT16	...	
40118	R	Current scale	UINT16		

스케일이 VSB[40118]인 경우

어드레스 40110의 A상 전류 = 302, 어드레스 40118의 전류 스케일 = 10 이면

실제 A상 전류 =  $302 \times 10 \times 0.001 = 3.02$

# APPENDIX A CRC-16 Calculation

## CRC-16 Generation

Modbus RTU Protocol은 Reverse CRC Generation 알고리즘을 사용한다.

### CRC 생성절차

자세한 C code는 Appendix B 참조.

1. Load a 16-bit register with FFFF hex(all 1's). Call this the CRC register
2. Exclusive OR the first 8-bit byte of the message with the low-order byte of the 16-bit CRC register, putting the result in the CRC register.
3. Shift the CRC register one bit to the right (toward the LSB), zero-filling the MSB. Extract and examine the LSB.
4. (if the LSB was 0 ): Repeat Step 3(another shift)
5. (if the LSB was 1): Exclusive OR the CRC register with the polynomial value A)1 hex (1010 0000 0000 0001)
6. Repeat Steps 3 and 4 until 8 shifts have been performed. When this is done, a complete 8-bit byte will have been processed.

## CRC table

0000	c0c1	c181	0140	c301	03c0	0280	c241
c601	06c0	0780	c741	0500	c5c1	c481	0440
cc01	0cc0	0d80	cd41	0f00	cfc1	ce81	0e40
0a00	cac1	cb81	0b40	c901	09c0	0880	c841
d801	18c0	1980	d941	1b00	dbc1	da81	1a40
1e00	dec1	df81	1f40	dd01	1dc0	1c80	dc41
1400	d4c1	d581	1540	d701	17c0	1680	d641
d201	12c0	1380	d341	1100	d1c1	d081	1040
f001	30c0	3180	f141	3300	f3c1	f281	3240
3600	f6c1	f781	3740	f501	35c0	3480	f441
3c00	fcc1	fd81	3d40	ff01	3fc0	3e80	fe41
fa01	3ac0	3b80	fb41	3900	f9c1	f881	3840
2800	e8c1	e981	2940	eb01	2bc0	2a80	ea41
ee01	2ec0	2f80	ef41	2d00	edc1	ec81	2c40
e401	24c0	2580	e541	2700	e7c1	e681	2640
2200	e2c1	e381	2340	e101	21c0	2080	e041
a001	60c0	6180	a141	6300	a3c1	a281	6240
6600	a6c1	a781	6740	a501	65c0	6480	a441
6c00	acc1	ad81	6d40	af01	6fc0	6e80	ae41
aa01	6ac0	6b80	ab41	6900	a9c1	a881	6840
7800	b8c1	b981	7940	bb01	7bc0	7a80	ba41
be01	7ec0	7f80	bf41	7d00	bdc1	bc81	7c40
b401	74c0	7580	b541	7700	b7c1	b681	7640
7200	b2c1	b381	7340	b101	71c0	7080	b041
5000	90c1	9181	5140	9301	53c0	5280	9241
9601	56c0	5780	9741	5500	95c1	9481	5440
9c01	5cc0	5d80	9d41	5f00	9fc1	9e81	5e40
5a00	9ac1	9b81	5b40	9901	59c0	5880	9841
8801	48c0	4980	8941	4b00	8bc1	8a81	4a40
4e00	8ec1	8f81	4f40	8d01	4dc0	4c80	8c41
4400	84c1	8581	4540	8701	47c0	4680	8641
8201	42c0	4380	8341	4100	81c1	8081	4040

# APPENDIX B Modbus RTU C Code Example

## Data Receiving and CRC Generation& Checking

Modbus RTU Protocol의 Packet생성과 체크에 대한 간단한 C code 예제를 보인다.

### Request Packet Generation

#### main module, Read Holding Registers Request Example

```
#define CRC_16    0xA001
unsigned int CrcTable[256];
main()
{
    unsigned char send_byte[12];
    unsigned short crc_out;

    MakeCrcTable(CRC_16);
    send_byte[0]= 0x01
    send_byte[1]= 0x03
    send_byte[2]= 0x00;
    send_byte[3]= 0x64;
    send_byte[4]= 0x00;
    send_byte[5]= 0x02;
    crc_out=MakeCrc(send_byte,6);

    send_byte[6]= ( crc_out >> 8 )& 0xFF;
    send_byte[7]=  crc_out & 0xFF;
}
```

## Response Packet Checking

### main module, Read Holding Registers Response Example

```
#define PacketLen 9
int status;
unsigned char receive_byte[PacketLen];
status =CheckCrc(receive_byte ,PacketLen);
```

← receive\_byte는 수신된 데이터버퍼  
← 수신데이터크기는 9 Bytes  
← If( status == 0 ) “CRC Successful”  
Else “CRC Error”

## CRC functions

### sub functions

```
unsigned int GenCrc( unsigned int Data, unsigned int Polynomial, unsigned int crc )
{
    unsigned int ccc;
    /* Reverse CRC >> Modicon Crc */
    for(ccc=0; ccc<8; ccc++){
        if( (Data ^ crc) & 1 ){
            crc = ( crc>>1 ) ^ Polynomial;
        }
        else{
            crc >>= 1;
        }
        Data >>= 1;
    }
    return( crc&0xFFFF );
}
```

```

void MakeCrcTable( unsigned int Polynomial )
{
    unsigned int ccc;
    for( ccc=0; ccc<256; ccc++ )
        CrcTable[ccc] = GenCrc( ccc, Polynomial, 0 );
}

unsigned int MakeCrc(unsigned char *buff, unsigned int CrcCount)
{
    unsigned int crc;
    crc = CRC16(buff, CrcCount);
    return crc;
}

unsigned short 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 );
}

unsigned int CheckCrc(unsigned char *buff, unsigned int CrcCount)
{
    unsigned int crc;
    CrcCount -= 2;
    crc = CRC16(buff, CrcCount);
    buff += CrcCount;
    if(( (*buff++ & 0xff) != (( crc>>8) & 0xff) ) || ( (*buff & 0xff) != (crc & 0xff) ))
    {
        /* Error occured */
        return 1;
    }
    else { /* Error did not occur */
        return 0;
    }
}

```