

Innovated nEOCR

Schneider Electric Innovated Digital Electronic Over Current Relay

Modbus-RTU 통신매뉴얼

Rev-A.2

May 10.2019



Copyright © Schneider Electric Ltd.
All rights reserved.

Copyright and Disclaimer

이 문서의 저작권은 SCHNEIDER ELECTRIC 에 있습니다.

EOCR 용어는 SCHNEIDER ELECTRIC 의 Trademarks 입니다.

SCHNEIDER ELECTRIC 의 공식적인 허가 없이 이 문서의 일부 또는 전체를 복제, 전송, 배포하거나 변경하여 사용할 수 없습니다.

이 문서는 정보 전달 및 교육의 목적으로만 만들어졌습니다.

Document Version & History

Version	Day of Release	History	EOCR-MS Version
A.1	2018.07.01	A.1 최초 배포	
A.2	2019.05.10	A.2 배포	

Feedback

SCHNEIDER ELECTRIC 은 nEOCR 고객 만족을 위해서 항상 노력하고 있습니다.

nEOCR 사용 시 발생하는 문제, 질문 사항 등이 있으면 아래로 알려주시기 바랍니다.

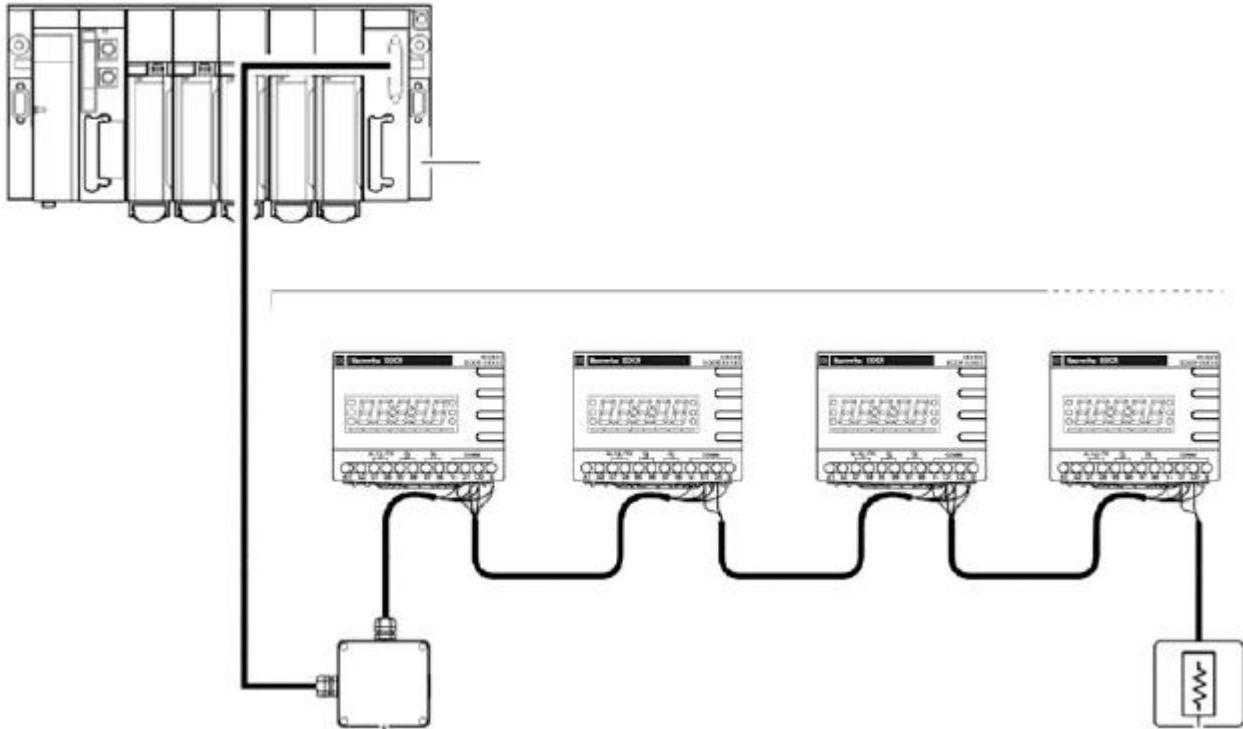
Tel (고객센터) : 1588-2630

<http://www.schneider-electric.co.kr>

통신매뉴얼

개요

Modbus 통신은 마스터-슬레이브간 통신입니다.



어느 한 순간에 오직 하나의 장치만 통신선로에 데이터를 보낼 수 있습니다.

마스터는 데이터 송수신을 관리하고 송수신의 초기화는 마스터에 의해 수행됩니다. 마스터는 각각의 슬레이브들에게 차례로 신호를 보내고 이에 해당 슬레이브가 응답하는 형식으로 데이터 송수신이 이루어집니다.

마스터에 의해 데이터 송신이 요구되지 않은 슬레이브는 데이터를 보낼 수 없습니다.

요구하는 데이터가 부정확할 때 마스터는 해당 슬레이브에 재차 데이터 송신을 요구하며, 미리 설정된 시간 내에 슬레이브로부터 응답이 없는 경우에는 정해진 회수의 재시도 후에 해당 슬레이브와의 접속에 이상이 있는 것으로 판정합니다.

만약 슬레이브 측에서 마스터로부터 받은 데이터가 정상적인 경우가 아니면 슬레이브는 마스터에게 에러응답(Exception Response)를 보냅니다.

이 경우 마스터는 데이터를 재차 보내거나 무시합니다.

Modbus 대화 형식

마스터와 슬레이브간의 대화는 2가지 중 하나의 형태로 이루어 집니다.

☑마스터가 특정 슬레이브에 데이터를 요구하고 해당 슬레이브로부터 응답을 기다린다.

☑마스터가 모든 슬레이브에게 브로드캐스트 데이터를 보내고, 응답을 기다리지 않는다.

이 경우 슬레이브에서는 응답하지 않습니다.

슬레이브와 슬레이브 간의 직접 대화는 가능하지 않습니다. 반드시 마스터가 사이에서 데이터 송수신을 관리하고 구동해야 합니다.

Modbus 네트워크 설정

통신 설정값

통신 시작 전에 PCONTM 또는 HMI장치를 이용하여 다음의 모드버스 통신 파라미터들을 설정해줘야 합니다.

☑슬레이브 주소 (Slave Address)

☑통신 속도 (Baud rate)

☑패리티비트 설정 (Parity)

☑통신두절 기준 시간 (Comm loss timeout)

슬레이브 주소 (Slave Address)

각 장치는 1과 247사이의 하나의 값으로 설정할 수 있습니다. 공장 출하값은 1이며 설치시에 반드시 재조정하여 여러장치가 같은 슬레이브 주소를 가지지 않도록 하십시오. 하나의 마스터에 연결된 각각의 슬레이브는 고유한 슬레이브 주소를 가져야 합니다.

통신 속도 (Baud rate)

지원되는 통신속도는 다음과 같습니다.

☑1.2kbps

☑2.4kbps

☑4.8kbps

☑9.6kbps

☑19.2kbps

☑38.4kbps

공장 출하값은 19.2kbps입니다.

패리티비트 설정 (Parity)

패리티는 다음 3가지 중에 하나로 설정가능합니다.

☒Even

☒Odd

☒None

공장 출하값은 Even이며, 패리티 설정과 정지비트(Stop Bit)설정은 다음과 같이 서로 연관되어 있습니다.

[주의]

@ 현재 EOCR 본체에서 Parity 와 Stop Bit 를 구분하여 세팅할 수는 없습니다.

EOCR 본체에서 세팅하는 Parity 값에 Stop Bit 가 포함되어있습니다.

현재 EOCR 본체에서 세팅하는 Parity 값에 포함된 Stop Bit 값을 아래와 같습니다.

EOCR 본체 세팅	Parity	Stop Bit
ODD	ODD	ONE
EVEN	EVEN	ONE
NONE	NONE	TWO
NONE1	NONE	ONE

통신두절 기준 시간 (Comm loss timeout)

통신두절 기준 시간은 PLC등의 마스터와의 통신이 두절되었는지 판정하는 기준이 됩니다. 이 시간 동안 마스터로부터 데이터 요청이 없는 경우 통신 두절로 판정합니다. 공장 출하값은 oFF로 되어 있으며, 이 경우 통신두절을 검사하지 않습니다. 1-999초 사이의 값으로 설정할 수 있으며, 통신두절 우려가 없거나 상시 점검을 원치 않는 경우에는 oFF로 설정하시기 바랍니다.

RS485 버스에 접속

RS485 표준은 상이한 몇 가지 특성을 허용합니다.

☒편광(Polarization)

☒선로단말기(Line Terminator)

☒슬레이브의 수(Number of Slaves)

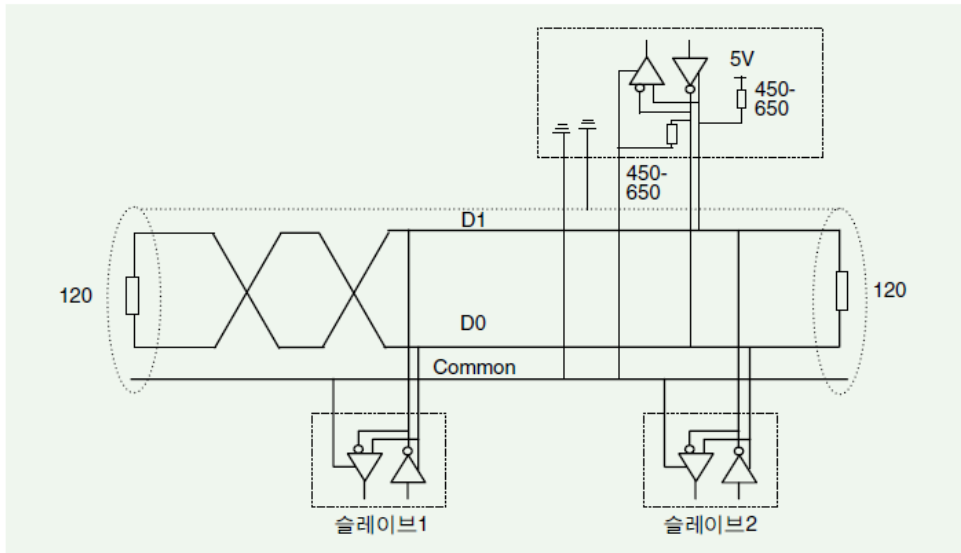
☒버스의 길이(Length of the bus)

2002년 Modbus.org 사이트에 발표된 Modbus 사양은 이러한 모든 특성을 자세하게 정의하고 있습니다.

표준접속

표준결선은 2002년 Modbus.org 사이트(Modbus_over_serial_line_V1.pdf, Nov. 2002)에 발표된 Modbus 사양, 특히 2선식 Multidrop Serial Bus Diagram과 부합합니다.

단순화된 결선도는 다음과 같습니다.



버스에 직접 접속(Direct connection to the bus)할 경우 특성은 다음과 같습니다.

항목	내용
트렁크케이블의 종류 (Type of trunk cable)	Single, shielded, twisted pair cable 및 최소 3번째 conductor
버스의 최대길이 (Maximum length of the bus)	1000m(3,218 ft) (19.2kbps에서)
최대 스테이션 수 (중계장치 없이, Maximum number of stations without repeater)	32 스테이션 즉, 31 슬레이브
탭오프의 최대길이 (Maximum length of tapoffs)	20m (66ft, 1개의 탭오프에서) 40m (131ft, 멀티접합기(Multi-Junction Box)에 있는 탭오프의 수로 나눔)
버스편광 (Bus Polarization)	450-650Ω 저항(Pullup resistor), 5V기준 450-650Ω 저항(Pulldown resistor), Common에서 이 편광(Polarization)은 마스터에 권합니다. 제품의 RS485 단자에서는 편광(Polarization)이 없습니다.
선로단말기 (Line Terminator)	한 개의 120Ω 저항, +/- 5%
공통극 (Common Polarity)	YES (버스에 최소한 1점의 보호접지를 접속)

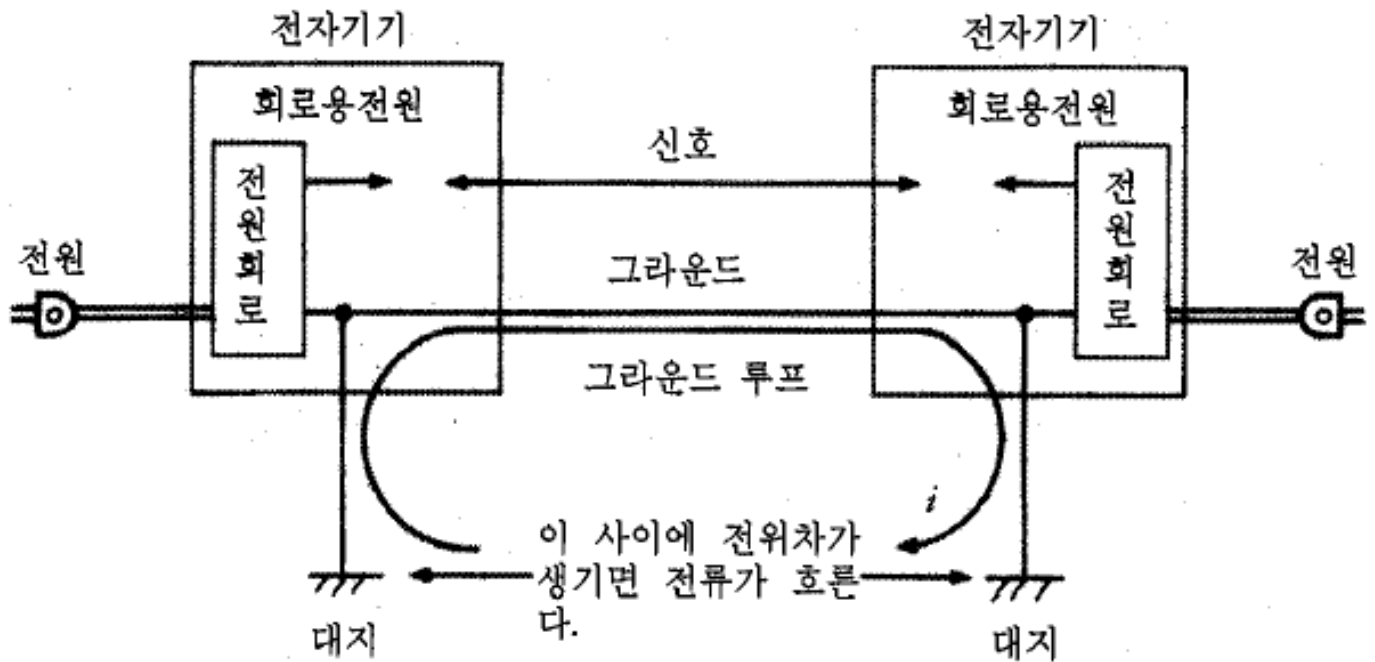
통신 EMC 노이즈 최소화 패널 설계 Guide

1. 통신 실드케이블로 인입되는 순환전류성 노이즈로부터 방어

각각의 전원을 갖는 회로가 서로 연결될 때는 세심한 접지가 필요합니다.

아래와 같은 경우 무조건 접지를 많이 시키는 것은 기기에 노이즈를 증폭하는 결과를 만듭니다.

(이런 경우 하나의 기기 동작에는 이상없지만 서로 연결할 경우 문제가 생기는 결과가 생깁니다)

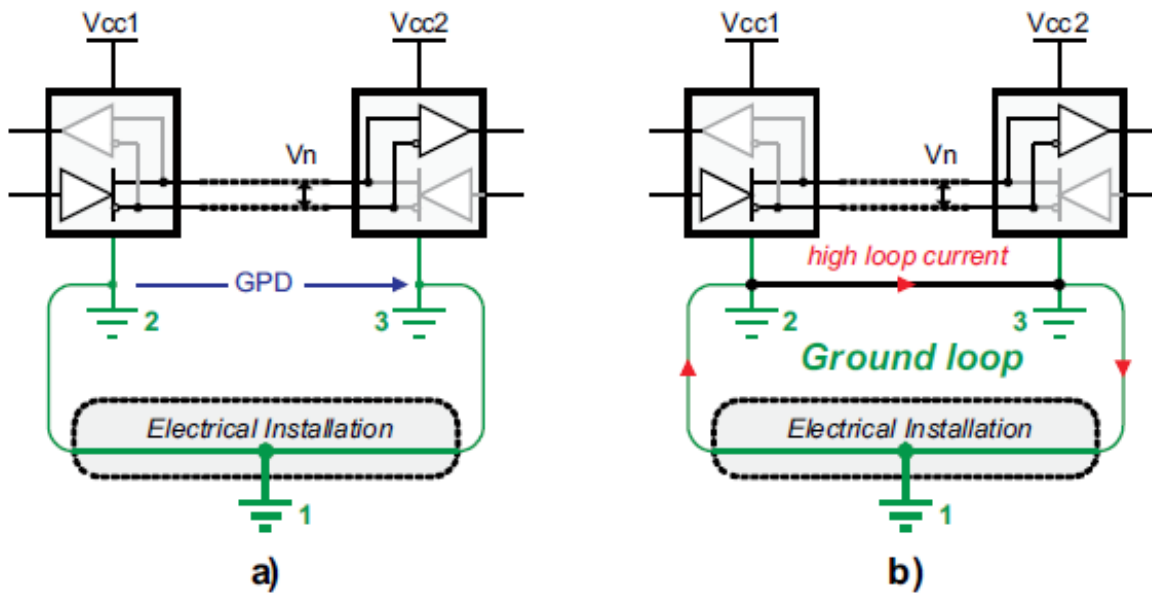


• 그라운드 루프의 형성

현장에 필드의 FB (Frame Ground) 가 Earth 와 연결되어있는 상황에서는 nEOCR 통신 Cable 의 Shield 를 통해서 노이즈가 nEOCR 본체로 인입될 수 있습니다.

일반적으로 Shield 는 한쪽 끝만 FB(Frame Ground) 와 연결합니다.

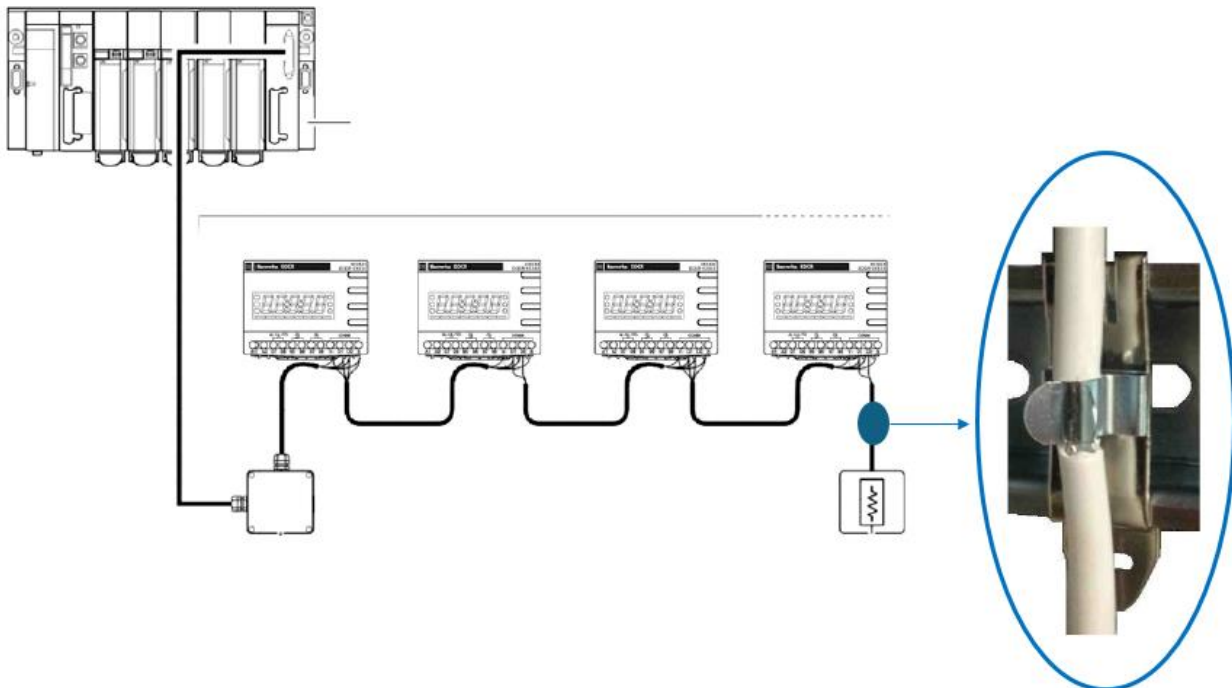
각각의 기기에 Ground 전위차(GPD, Ground Potential Differences)가 존재하는 상황에서 GPD 가 Shield 로 연결되면 큰 순환전류가 생기며 이 순환전류는 자체가 EMC 노이즈 발생원이 되기 때문에 주의해야 합니다.



a) High GPD

b) High Loop Current

@ nEOCR 통신 케이블 연결 시에 아래와 같이 FB (Frame Ground) 와 통신 케이블의 Shield 연결이 순환전류성 노이즈가 생기지 않도록 한 Group 에 한 개의 TJunction 만, 즉 전체 Shielding 의 한 쪽 끝만 FB 에 연결되는 것을 권장합니다.



종단저항이 연결되는 최종 TJunction 만 Frame Ground 에 연결되는 것을 권장합니다.

2. 전력선으로부터 방사되는 EMC 노이즈로부터 보호

통신 케이블은 전력선과 최소한 30cm 격리시켜야하고 필요시에서 통신 케이블을 전력선과 직각으로 교차하여 전력선으로부터 발생하는 EMC 노이즈(E-Field/H-Field)가 통신에 영향을 미치지 않게 해야합니다.



nEOCR Register Map 소개

nEOCR 은 아래와 통신 Map 을 제공합니다.

자세한 내용은 Innovated-nEOCR_RegisterMap_RevXXX(Customer Version).xls 문서를 참고하십시오.

1. Map Description

Address	Description	Permisstion	Unit	Min	Max	Default
45	CPU Usage	Read Only	%	0	100	N/A
70	Control unit serial nbr : CCCC = Reference	R/Wman	Word			N/A
71	Control unit serial nbr : YYWWD = Year/Week/Day	R/Wman	Word			N/A
72	Control unit serial nbr : ZZXXX = Batch/Running	R/Wman	Word			N/A
73	Control unit serial nbr : RR = Revision	R/Wman	Word	0	99	0
76	nEOCR - Version Number	Read Only	Unsigned Integer			N/A
80	PDM - Version Number	Read Only	Unsigned Integer			N/A
95	CT ratio	R/Woff_pcon	1 Uint	1	800/3000	1
97	Current Loop Limit	R/Wpcon	0.1(* 0.01) A	5	600	100

119	Total Running Hour : MSB	Read Only	0.1 hour			N/A
120	Total Running Hour : LSB	Read Only	0.1 hour			N/A
150	Fault Number (Trip n-0)	Read Only	Unsigned Integer			N/A
151	Fault Phase (Trip n-0)	Read Only	Unsigned Integer			N/A
155	Fault Threshold (Trip n-0)	Read Only	0.1 A			N/A
156	Fault duration (Trip n-0)	Read Only				N/A
180	Fault Number (Trip n-1)	Read Only	Unsigned Integer			N/A
181	Fault Phase (Trip n-1)	Read Only	0.01 A			N/A
185	Fault Threshold (Trip n-1)	Read Only				N/A
186	Fault duration (Trip n-1)	Read Only				N/A
210	Fault Number (Trip n-2)	Read Only	Unsigned Integer			N/A
211	Fault Phase (Trip n-2)	Read Only				N/A
215	Fault Threshold (Trip n-2)	Read Only				N/A
216	Fault duration (Trip n-2)	Read Only				N/A
302	IL1 Current (Trip n-0) : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
303	IL1 Current (Trip n-0) : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
304	IL2 Current (Trip n-0) : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
305	IL2 Current (Trip n-0) : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
306	IL3 Current (Trip n-0) : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
307	IL3 Current (Trip n-0) : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
308	Ground Current (Trip n-0) : MSB	Read Only	1m A			N/A
309	Ground Current (Trip n-0) : LSB	Read Only	1m A			N/A
332	IL1 Current (Trip n-1) : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
333	IL1 Current (Trip n-1) : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
334	IL2 Current (Trip n-1) : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
335	IL2 Current (Trip n-1) : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
336	IL3 Current (Trip n-1) : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
337	IL3 Current (Trip n-1) : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
338	Ground Current (Trip n-1) : MSB	Read Only	1m A			N/A
339	Ground Current (Trip n-1) : LSB	Read Only	1m A			N/A

362	IL1 Current (Trip n-2) : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
363	IL1 Current (Trip n-2) : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
364	IL2 Current (Trip n-2) : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
365	IL2 Current (Trip n-2) : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
366	IL3 Current (Trip n-2) : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
367	IL3 Current (Trip n-2) : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
368	Ground Current (Trip n-2) : MSB	Read Only	1m A			N/A
369	Ground Current (Trip n-2) : LSB	Read Only	1m A			N/A
451	Fault number	Read Only	Unsigned Integer			N/A
452	Fault Status	Read Only	Bit Field			N/A
455	Global Status register	Read Only	Bit Field			N/A
458	LO Status	Read Only	Bit Field			N/A
465	Thermal Capacity Level	Read Only	% Trip Level	0	100	N/A
471	Unbalance Max Current	Read Only	% imb			N/A
484	Controller Port ID : PCON-3473, others 0	R/W				N/A
500	Avg Rms Current : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
501	Avg Rms Current : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
502	IL1 Current : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
503	IL1 Current : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
504	IL2 Current : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
505	IL2 Current : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
506	IL3 Current : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
507	IL3 Current : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
508	Ground current : MSB	Read Only	1m A			N/A
509	Ground current : LSB	Read Only	1m A			N/A
510	Max Rms Current : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
511	Max Rms Current : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
515	Unbalance Max Phases	Read Only	Bit Field			N/A
520	Fast Avg Rms Current : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
521	Fast Avg Rms Current : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
522	Fast IL1 Current : MSB	Read Only	0.01 A			N/A

523	Fast IL1 Current : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
524	Fast IL2 Current : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
525	Fast IL2 Current : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
526	Fast IL3 Current : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
527	Fast IL3 Current : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
530	Fast Max Rms Current : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
531	Fast Max Rms Current : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
542	Running Hour : MSB	Read Only	0.1 hour	0	255	0
543	Running Hour : LSB	Read Only	0.1 hour	0	65535	0
544	Alert Threshold for running hour	R/Wpcon	10 hour	0	9990	0
545	Alert off delay time	R/Wpcon	0.1 Sec	0	990	0
547	Thermal overload trip time for definite TCC	R/Wpcon		100	3000	500
554	Auto Reset Limit in 30 minutes	R/Wpcon	Unsigned Integer	0	5	0
555	Current phase loss Fault Duration	R/Wpcon	0.01 Sec	50	500	200
556	Over current Fault Duration	R/Wpcon	0.01 Sec	20	* 3000	500
557	Over current Fault Threshold	R/Wpcon	0.1(* 0.01) A	5	800	50
558	Alert Threshold	R/Wpcon	% OC	50	100	50
562	External Ground Fault Duration	R/Wpcon	0.001 Sec	30	10000	1000
563	External Ground Fault Threshold	R/Wpcon	0.01 A	3	1000	50
564	External Ground Fault Detection Delay	R/Wpcon	0.001 Sec	0	30000	0
600	HMI Password for change parameters	Read Only		0	999	0
601	Global configuration Register	R/Wpcon	Bit Field			0x0002
605	Short Circuit Fault Threshold	R/Wpcon	% OC	200	2000	1000
607	Short Detection Delay	R/Wpcon	0.001 Sec	0	20000	0
614	Curr imbal Flt duration	R/Wpcon	0.001 Sec	1000	10000	5000
615	Current imbalance Fault Threshold	R/Wpcon	% imb	10	50	50

617	Jam Fault Duration	R/Wpcon	0.01Sec	20	1000	500
618	Jam Fault Threshold	R/Wpcon	% OC	150	800	400
620	Under current Fault Duration	R/Wpcon	0.01Sec	50	* 3000	500
621	Under current Fault Threshold	R/Wpcon	0.1(* 0.01) A	5	OC - 1 step	5
623	Stall Fault Duration	R/Wpcon	1 Sec	5	* 200	5
624	Stall Fault Threshold	R/Wpcon	% OC	200	800	400
631	Fault enable status 1	R/Wpcon	Bit Field			0x256F
638	Auto Reset Delay	R/Wpcon	0.1Sec	5	12000	50
693	Network comm loss time-out	R/Wpcon	Sec	1	999	10
694	Network port parity setting	R/Wpcon	Unsigned Integer	0	2	1
695	Network communication speed setting	R/Wpcon	Word	1200	38400	19200
696	Slave address setting on network	R/Wpcon	Word	1	247	1
704	Network Control Register	R/W	Bit Field			0x0
705	MOP Command register (from IEC61915)	R/Woff_pcon	Bit Field			0x0
1000	PDM Keypad state	R/Whmi				N/A
1001	PDM Display : LSB=digit1 / MSB=digit2	Read Only	Word			N/A
1002	PDM Display : LSB=digit3 / MSB=digit4	Read Only				N/A
1003	PDM Display : LSB=digit5 / MSB=digit6	Read Only				N/A
1004	PDM Display : LSB=digit7 / MSB=reserved	Read Only				N/A
1010	HMI Display Type	R/Whmi	Word	1	2	2
1020	PDM Firmware Version	R/Whmi	Word			N/A
1021	Temperature of sensor from PDM	R/Whmi	0.1 C			N/A
1022	Humidity of sensor from PDM	R/Whmi	1%			N/A
1023	Temperature of PT100 from PDM	R/Whmi	0.1 C			N/A
1024	420 input from PDM	R/Whmi	0.01 A			N/A

1025	Temperature Offset of PT100 from PDM	R/Whmi	0.01 A			N/A
1100	PDM Manufacture mode (1-normal, 0x5A5A-manufacturer)	Read Only	Bit Field			N/A
2200	Current Harmonics Avg THD	Read Only	%			N/A
2201	Current Harmonics L1 THD	Read Only	%			N/A
2202	Current Harmonics L2 THD	Read Only	%			N/A
2203	Current Harmonics L3 THD	Read Only	%			N/A
2204	Current Harmonics Max THD	Read Only	%			N/A
2210	IL1 Harmonics Fundamental Freq Current : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
2211	IL1 Harmonics Fundamental Freq Current : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
2212	IL2 Harmonics Fundamental Freq Current : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
2213	IL2 Harmonics Fundamental Freq Current : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
2214	IL3 Harmonics Fundamental Freq Current : MSB	Read Only	0.01 A			N/A
2215	IL3 Harmonics Fundamental Freq Current : LSB	Read Only	0.01 A			N/A
2840	Current Harmonics THD Alarm Level	R/Wpcon	%	20	1000	20
2841	Current Harmonics THD Alarm Duration	R/Wpcon	0.001 Sec	1000	30000	5000
2900	Alarm High Level for Temperature of sensor from PDM	R/Wpcon	Signed short	-400	1000	1000
2901	Alarm Low Level for Temperature of sensor from PDM	R/Wpcon	Signed short	-400	1000	-400
2902	Alarm High Level for Humidity of sensor from PDM	R/Wpcon	Unsigned short	0	100	100
2903	Alarm Low Level for Humidity	R/Wpcon	Unsigned short	0	100	0

	of sensor from PDM					
2904	Alarm High Level for Temperature of PT100 from PDM	R/Wpcon	Signed short	-1000	3000	3000
2905	Alarm Low Level for Temperature of PT100 from PDM	R/Wpcon	Signed short	-1000	3000	-1000
2906	Alarm High Level for 420 input from PDM	R/Wpcon	Unsigned short	0	2000	2000
2907	Alarm Low Level for 420 input from PDM	R/Wpcon	Unsigned short	0	2000	0
5000	Filter Setting	R/Wpcon	Bit Field			0x0000
6000	TMOV Fault Duration	R/Wpcon	0.001sec	2000	10000	5000
30200	Customization	Read Only	Unsigned Integer	0	65535	0x0100

2. Fault Code

Fault Code List

#	Name	HMI Display	Meaning
0	NV CODE LIST FLT NONE	noFlt	발생이 없음 (초기 상태)
1	NV CODE LIST FLT CT REVERSE	rP CT	N/A (기능없음, 지원하지 않음)
2	NV CODE LIST FLT CURRENT PHASE REVERSAL	-rP-	전류 역상 동작
3	NV CODE LIST FLT CURRENT PHASE LOSS	PL -r/s/t	전류 결상 동작
4	NV CODE LIST FLT EEPROM	EP xxx	자가진단(본체 내부 메모리 저장 기능)에 문제 발생
5	NV CODE LIST FLT PDM COMM	PdLoS	본체와 PDM Display 장치와의 통신 두절 발생
6	NV CODE LIST FLT INVERSE	oc	과전류(Inverse 방식) 동작
7	NV CODE LIST FLT THERMAL	oc	과전류(Thermal Inverse 방식) 동작
8	NV CODE LIST FLT UPPER CURRENT	oc	과전류(Definite 방식) 동작
9	NV CODE LIST FLT LONG START	Sc	기동중 구속 동작
10	NV CODE LIST FLT JAM	Ja	운전중 구속 동작
11	NV CODE LIST FLT CURRENT IMBALANCE	ub	전류 불평형 동작
12	NV CODE LIST FLT LOWER CURRENT	uc	부족 전류 동작
13	NV CODE LIST FLT SHORT	SH	단락 전류 동작
14	NV CODE LIST FLT EXT GRND CURRENT	Ec	지락 전류 동작
15	NV CODE LIST FLT NETWORK COMM	ntLoS	본체와 외부 Network 간 통신 두절 발생
16	NV CODE LIST FLT STUCK BU	ST BU	자가진단(본체 버튼 입력 기능)에 문제 발생
17	NV CODE LIST FLT RANGE ERROR	RNGEr	N/A (기능없음, 지원하지 않음)
18	NV CODE LIST FLT SELFTEST	-End-	Self Test 동작
19	NV CODE LIST FLT EXT GRND CURRENT FULL	EcFul	대전류(제품이 인식하는 level 최대를 넘어서) 지락 전류 동작
20	NV CODE LIST FLT TMOV	-tA-	자가진단(전원부 보호회로 파손 발생, 제품 교체 필요)에 문제 발생