

Digital Motor Protection & Control unit (디지털 모터보호 및 제어장치)

m-PRO II

통신사용설명서



[목 차]

● 개 요	-----	2
● 주의사항	-----	3
● MODBUS 통신 어드레스 맵	-----	4
A. Float Data의 설명	-----	5
B. INT(integer) Data의 설명	-----	6
1. 트립기록 -Fault Record- Read		
2. 트립값 -Fault Record(%)- Read		
3. Pickup data Read	-----	7
4. 모터 부하율 Read		
5. 입출력상태 Read	-----	8
6. 운전시간(Motor On Time Read)		
7. 모터운전모드 Read	-----	9
C. 일괄 요청 어드레스 맵	-----	10
➢ 각 항목 부가설명(참조페이지 포함)	-----	11
D. 제어명령 설명(FUNCTION CODE: 06H)	-----	12
1. 모터 정 방향 기동제어명령		
2. 모터 역 방향 기동제어명령		
3. 모터 OFF 제어명령		
4. 알람 reset 명령	-----	13
5. 운전시간 reset명령		
6. 통신모드전환명령		
E. 통신결선 멀티드롭 예시	-----	14
F. PLC 중 XG 씨리즈에 적용 시 어드레스 맵	-----	16

- **개요**

RS-485 통신망을 사용하여 PLC, RTU, DCS, HMI 등과 구성되어, 중앙감시반에서 원격으로 감시/제어가 가능합니다. 개방된 MODBUS 프로토콜을 적용하였으며 동 프로토콜을 보유한 타 통신장비 및 전력감시시스템의 단말기들과도 원활한 통신구성이 가능합니다.

- MODBUS통신사양

Data format	RTU mode
Start bit	1bit
Data bit	8bit
Stop bit	1bit
Parity	none
통신거리	최대 1Km
통신속도	2400, 4800, 9600, 19200 bps
접속방식	2wire Multi Drop
접속수량	10대 내외 연결 권장(데이터순환주기향상)

- 통신 설정

- ◆ 통신국번설정: 설정항목 22.Ad를 1~255번까지 변경할 수 있습니다.
 - 기본 통신국번: 1
- ◆ 통신속도 설정: 설정항목 23.bd를 아래 표와 같이 변경할 수 있습니다.

설정값	통신속도(bps)	실수 전송방식
1	2,400	상위워드→하위워드
2	4,800	
3	9,600	
4	19,200	
5	2,400	하위워드→상위워드
6	4,800	
7	9,600	
8	19,200	
9	9,600	더블워드(DWORD)전송
10	19,200	

● 주의사항

1. PLC에서 통신으로 제어명령을 송신할 경우 1회의 이벤트 형식 데이터를 송신해 주시기 바랍니다. 필요시 2~3회 이벤트 데이터를 송신할 수 있습니다. (제어명령은 해당번지에서만 응답하며 다른 번지에서는 응답하지 않습니다)
2. 통신속도를 변경한 후 반드시 설정을 저장하고 정상상태로 빠져 나와 주시기 바랍니다. 설정변경 후 저장되지 않은 상태로 전원을 끄면 변경된 설정이 저장되지 않게 됩니다.
3. 통신선은 반드시 쉴드 처리 된 RS-485 전용선을 사용해 주시기 바랍니다. (24AWGx2c등)
4. 통신결선 시 가급적 종단저항 사용을 피하여 주십시오. 데이터 송수신 시 오류발생 원인이 됩니다.
5. 일괄 요청 주소를 사용할 때에는 30071 번지를 시작번지로 최대 14개까지 워드를 한 블록으로 일괄요청해 주시기 바랍니다. 개별로 요청 시 데이터 수신 에러가 발생할 수 있습니다. 단, 30001 ~ 30016 번지 까지는 필요한 데이터는 개별로 요청할 수 있습니다.
6. Intouch, 야스카와 등과 같이 데이터를 스왑해서 읽는 PLC는 통신 속도 설정을 데이터 전송 방식이 하위워드→상위워드 순서로 읽는 속도인 5:2400, 6:4800, 7:9600, 8:19200으로 설정하여 사용해 주시기 바랍니다.
7. 통신 속도 설정에서 설정값 9와 10은 UI(Unsigned Integer) 구조로써 각각 9600bps, 19200bps 속도로 데이터를 전송하여, FLOAT 변환이 어려운 시스템에 적용 시 편리하게 사용할 수 있습니다. 단, 수신된 데이터를 10진수로 바로 변환할 때 아래 예)와 같이 표현하여 사용해 주시기 바랍니다.
예) 수신된 각 상 전류와 지락전류가 아래와 같이 수신되었다면 표와같이 조정해 주십시오.
송신프레임: 01 04 00 00 00 08 xx xx
수신프레임: 01 04 10 / 00 9d 00 00 / 00 8f 00 00 / 00 a3 00 00 / 00 00 00 00 / xx xx

데이터	스왑	10진수변환	조정	표현
00 0d 00 00	00 00 00 9d	157	÷ 100	1.57
00 0f 00 00	00 00 00 8f	143	÷ 100	1.43
00 03 00 00	00 00 00 a3	163	÷ 100	1.63
00 00 00 00	00 00 00 00	0	÷ 100	0.00

- ⇒ 다음은 DATA TYPE에 대한 설명이며 감시반 운영자는 감시반 POINT수에 따라 적절하게 제품 내의 중요DATA를 선택적으로 적용하여 사용해 주시기 바랍니다.

⇒ **MODBUS 통신 어드레스 맵**

■ 기본 어드레스 맵 (개별데이터 요청가능, RS-485/MODBUS)

Function Code	Request Data	Data Type	Reg. addr	
04h	상전류 Ir	Float	30001	30002
	상전류 Is	Float	30003	30004
	상전류 It	Float	30005	30006
	지락전류Ig	Float	30007	30008
	트립기록	UI	30050	
	트립값(%)	UI	30051	
	Pickup data	UI	30052	
	부하율(%)	UI	30100	
	입/출력 상태	UI	30101	
	운전시간	상위word	30150	
		하위word	30151	
	운전 mode	UI	30152	

→ 각각의 데이터를 개별 요청할 수 있으며, 필요시 전체를 한번에 요청할 수 있습니다.

→ 예) 운전모드/입출력상태 요청 ----- 01 04 00 08 00 02 xx xx

→ 개별 운전시간데이터 요청시 99,999,999까지 읽을 수 있습니다.

■ 일괄 요청 어드레스 맵 (시작번지 30071 부터 최대14개 워드까지 일괄요청)

No.	Function Code	DATA	14words	DATA TYPE	REGISTER ADDRESS
1	04h	R상전류	상위워드	FLOAT	30071
2			하위워드		시작번지 30071 부터 최대14개 까지 워드 일괄요청 (개별요청불가)
3		S상 전류	상위워드	FLOAT	
4			하위워드		
5		T상 전류	상위워드	FLOAT	
6			하위워드		
7		지락전류	상위워드	FLOAT	
8			하위워드		
9		트립기록	1워드	UI	
10		운전모드/입출력상태	1워드	UI	
11		트립값(%)	1워드	UI	
12		부하율(%)	1워드	UI	
13		픽업(Pick up)	1워드	UI	
14		운전시간	1워드	UI	

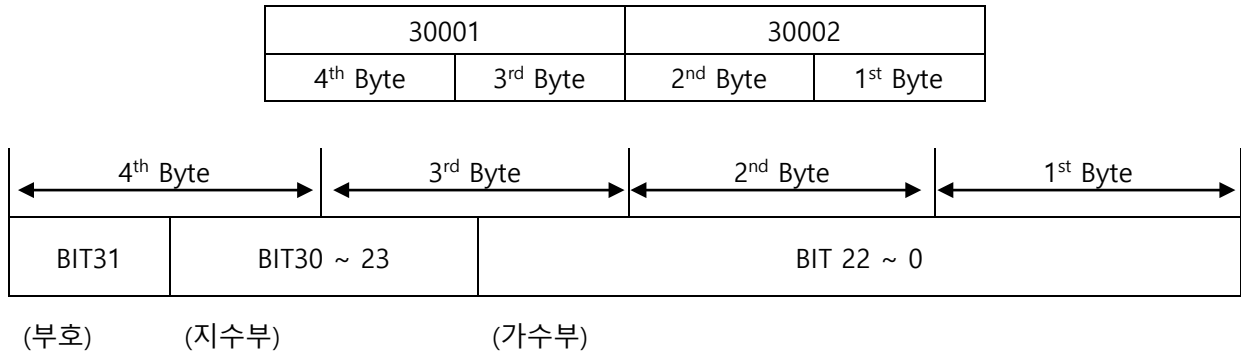
→ 데이터 프레임 구조: (개별 데이터 요청 불가)

예) 30071~14개 워드 일괄요청 → 01 04 00 46 00 0E xx xx

→ 일괄 요청 어드레스 맵의 운전시간은 9,999시간까지 읽을 수 있습니다.

A. Float Data의 설명

:본 제품의 floating point data는 4byte로 표현되는 국제규격 IEEE754에 따르며
그 표현은 다음과 같습니다.



<C-Program 예>

```
char RxBuffer[4];
float Real;
int   l;

for(l=0;l<4;l++){
    ((char *)&Real)[l]=Rxbuffer[l];
}
```

B. INT (integer) data 설명**1. 트립기록 -Fault Record- Read**

: 발생한 트립 원인은 내부 메모리에 저장되며 30050번지 1word를 요청하면 최종 트립 원인을 알 수 있습니다.

30050	
1 st Byte(상위)	2 nd Byte(하위)

<트립기록>

bit	data	의 미
15		
14	FLT6	외부 trip신호 입력실패 알람
13		
12		
11	GNDF	지락 알람
10	STL	운전중구속 알람
9	LOC	기동중구속 알람
8	REV	역상 알람
7	PU	상불평형 알람
6	PF	결상 알람
5	UC	부족전류 알람
4	OC	과전류 알람
3	ES _t P	비상정지 알람(운전중 MODE버튼을 눌렀을 경우)
2	TEST	trip test 수행시 알람
1	고장상정보	0:0 R 1:0 T
0		0:1 S 1:1 Ground

→ 고장 상 정보는 트립발생 시 먼저 선택된 상을 표시합니다.

2. 트립값 -Fault Record(%)- Read

: 발생한 트립에 대한 트립 값은 내부 메모리에 기억되기 때문에 아래 번지를 요청하면 이전 트립 값을 알 수 있습니다.

30051	
1 st Byte(상위)	2 nd Byte(하위)

예) 상위byte: 00h, 하위byte: FAh → 0x00FA = 250(%)

1. Pickup data Read

: 진행 중인 알람 원인을 표시합니다. 부하가 트립되기 전까지 표시하며, 알람 원인에 의해 부하가 트립되면 트립기록에 그 내용이 저장됩니다. 픽업알람은 리셋됩니다.

30052	
1 st Byte(상위)	2 nd Byte(하위)

<Pick up 설명>

bit	data	의미
15		
14	FLT6	외부 trip신호 입력실패 알람
13		
12		
11	GNDF	지락 알람
10	STL	운전중구속 알람
9	LOC	기동중구속 알람
8	REV	역상 알람
7	PU	상불평형 알람
6	PF	결상 알람
5	UC	부족전류 알람
4	OC	과전류 알람
3		
2	TEST	trip test 수행시 알람
1	고장상정보	0:0 R 0:0 R
0		0:1 S 0:1 S

→ Pickup 의미: 정상을 벗어난 범위에서 기기가 동작 중일 때의 상태

→ 고장 상 정보는 트립발생 시 먼저 선택된 상을 표시합니다.

2. Motor 부하율 Read

: 현재 모터가 정격 전류대비 현재 몇%전류가 흐르는 지는 아래 번지를 요청하면 알 수 있습니다

30100	
1 st Byte(상위)	2 nd Byte(하위)

예)상위byte: 00h, 하위byte: 56h → 0x0056 = 86 (%)

1. 입/출력상태 read

: 모터의 입출력상태는 아래번지를 요청하면 알 수 있습니다.

30101	
1 st Byte(상위)	2 nd Byte(하위)

<입/출력 상태 data frame>

bit	data	의 미	비 고
15	Remote	통신제어모드(감시반에서 ON/OFF가능)	운전모드 선택 표시는 '0'으로 표현됩니다. 예1) 0111 → Remote 예2) 1101 → LOP
14	Auto	자동운전모드(외부 운전신호 접점)	
13	LOP	현장제어반 운전 모드	
12	MCC	MCC반 운전 모드	
11	FOUT	정 방향 운전 출력	모두 '0'이면 정지상태
10	ROUT	역 방향 운전 출력	
9	AOUT	'AUTO' 자동운전모드 상태 출력	
8	TOUT	트립발생시 출력	
7	TRIP_IN	외부트립신호 입력시 출력	
6			
5	RES_IN	외부리셋신호 입력시 출력	
4			
3	L_IN	LOP운전모드선택 입력	현장제어반선택
2	F_IN	정방향 외부제어신호 입력	
1	R_IN	역방향 외부제어신호 입력	
0			

2. 운전시간(Motor On Time Read)

: 부하 운전 시간은 30150부터 2개 워드를 요청하면 확인할 수 있습니다. 시(hour)단위로 누적됩니다.

<운전시간 상위 및 하위 WORD data frame>

30150	30151
상위워드	하위워드
99,999,999(Hour)	

1. 모터운전모드 READ

: 부하를 기동시키는 운전모드는 30152번을 요청하면 확인할 수 있습니다.

30152	
1 st Byte(상위)	2 nd Byte(하위)

→ word값으로 부호 없는 integer값

<운전 mode data frame>

	7bit						0bit
Remote	1	0	1	1	1	1	1
AUTO	1	1	0	1	1	1	1
LOP	1	1	1	0	1	1	1
MCC	1	1	1	1	0	1	1

→ 모터운전모드 30152번지의 6, 5, 4, 3 bit 는 30101번지의 15, 14, 13, 12 bit 와 같습니다.

C. 일괄 요청 어드레스 맵(30071 ~ 14개워드. 개별요청불가)

주요 DATA인 전류 R/S/T/N 상, 상태, 알람을 다음번지를 요청하면 한번의 READ 명령으로 효율적 SCAN이 가능합니다. 단, 주요 DATA 일괄요청의 경우에는 개별번지 READ가 불가하며 30071번지 부터 14개 워드를 일괄 요청하여야 합니다

No.	Function Code	DATA	14words	DATA TYPE	REGISTER ADDRESS
1	04H	R상전류	상위워드	FLOAT	30071 부터 14개워드 일괄요청 (개별요청불가)
2			하위워드		
3		S상 전류	상위워드	FLOAT	
4			하위워드		
5		T상 전류	상위워드	FLOAT	
6			하위워드		
7		지락전류	상위워드	FLOAT	
8			하위워드		
9		트립기록	1워드	UI	
10		운전모드/입출력상태	1워드	UI	
11		트립값(%)	1워드	UI	
12		부하율(%)	1워드	UI	
13		픽업(Pick up)	1워드	UI	
14		운전시간	1워드	UI	

→ 통신 배선 시 가급적 종단저항 사용을 피하여 주십시오. 데이터 송 수신 시 오류 발생의 원인이 될 수 있습니다.

→ 일괄 요청 Address Map을 사용할 때에는 30071 번지부터 14개의 워드를 한 블록으로 요청하여야 합니다. 개별로 요청하면 애러가 발생합니다.

→ 예제, 30071번부터 14개 워드 요청 데이터 프레임: 01 04 00 46 00 0E xx xx (x는 CRC16 코드)

➤ 각 항목 부가설명(참조페이지 포함)

⇒ No. 9 항목 트립기록 데이터는 30050번지와 동일합니다. → 6쪽 참조

1 st Byte(상위)							
	FLt6			GNDF	STL	LOC	REV
BIT 15				BIT 8			
2 nd Byte(하위)							
PU	PF	UC	OC	ES _T P	TEST	고장 상 정보	
BIT 7				BIT 0			

⇒ No. 10 항목 운전모드/입출력상태는 30101번지와 동일합니다. → 8쪽 참조

1 st Byte(상위)							
Remote	Auto	LOP	MCC	FOUT	ROUT	AOUT	TOUT
BIT 15				BIT 8			
2 nd Byte(하위)							
TRIP_IN		RES_IN		L_IN	F_IN	R_IN	
BIT 7				BIT 0			

⇒ No. 11 항목 트립값은 30051번지와 동일합니다. → 6쪽 참조

→ 예) 상위byte: 00h, 하위byte: FAh → 0x00FA = 250(%)

⇒ No. 12 항목 부하율은 30100번지와 동일합니다. → 7쪽 참조

→ 예)상위byte: 00h, 하위byte: 56h → 0x0056 = 86 (%)

⇒ No. 13 항목 픽업(Pick up)은 30052번지와 동일합니다. → 7쪽 참조

1 st Byte(상위)							
	FLt6			GNDF	STL	LOC	REV
BIT 15				BIT 8			
2 nd Byte(하위)							
PU	PF	UC	OC	ES _t P	TEST	고장 상 정보	
BIT 7				BIT 0			

⇒ No. 14 항목 운전시간은 30151번지의 데이터와 동일하며, 일괄요청시 운전시간은 9,999 시간까지 누적된 후 다시 '0'부터 저장하게 됩니다.

<운전시간 상위 및 하위 WORD data frame>

1 Word
9,999 [Hour]

D. 제어명령 설명(FUNCTION CODE: 06H)

: 중앙감시반에서 아래와 같은 명령으로 제어하실 수 있습니다.

단, 통시 제어는 통신운전모드(AUTO/Remote 램프 점멸시)에서만 가능합니다.

명 령	주 소	DATA (16진수)		설 명
		1 st byte	2 nd byte	
정방향기동	40201	A3	5C	부하 정방향 기동 명령
역방향기동	40202	AC	53	부하 역방향 기동 명령
정지명령	40203	A5	3C	부하 정지 명령
알람리셋	40204	AA	33	알람 리셋 명령
운전시간리셋	40205	33	AA	모터운전시간 리셋 명령
통신모드전환	40206	33	55	MCC, AUTO모드에서 Remote로 전환명령

→ 단, LOP(현장제어반) 운전모드에서는 통신모드 전환 명령 시, Remote로 전환되지 않으며 부하가 운전 중이라면 부하는 정지됩니다.

1. 모터 정 방향 기동제어명령

Holding Register Address:40201

: 모터를 정 방향 기동할 경우에 사용하는 제어명령을 말합니다.

- Operation 명령 : 0xA35C

참고) 통신국번이 #1일 경우의 실제 MODBUS DATA의 예시)

명령: 감시반 → m-PRO II : 01 06 00 C8 A3 5C 70 FD

응답: m-PRO II→ 감시반 : 01 06 00 C8 A3 5C 70 FD

2. 모터 역 방향 기동제어명령

Holding Register Address:40202

: 모터를 역 방향 기동할 경우에 사용하는 명령을 말합니다.

- Operation 명령 : 0xAC53

참고) 통신국번이 #1일 경우의 실제 MODBUS DATA의 예시

명령: 감시반 → m-PRO II : 01 06 00 C9 AC 53 64 C9

응답: m-PRO II→ 감시반 : 01 06 00 C9 AC 53 64 C9

3. 모터 OFF 제어명령

Holding Register Address:40203

: 모터를 OFF할 경우에 사용하는 명령을 말합니다.

- Operation 명령 : 0xA53C

참고) 통신국번이 #1일 경우의 실제 MODBUS DATA의 예시)

명령: 감시반 → m-PRO II : 01 06 00 CA A5 3C D2 B5

응답: m-PRO II→ 감시반 : 01 06 00 CA A5 3C D2 B5

4. 알람 reset명령

Holding Register Address:40204

: 알람 발생 시 RESET를 시키기 명령을 말합니다.

- Operation 명령: 0xAA33

참고) 통신국번이 #1일 경우의 실제 MODBUS DATA의 예시)

명령: 감시반 → m-PRO II : 01 06 00 CB AA 33 C6 81

응답: m-PRO II → 감시반 : 01 06 00 CB AA 33 C6 81

5. 운전시간 reset명령

Holding Register Address:40205

: 모터운전시간을 RESET시키는 명령을 말합니다.

- Operation 명령: 0x33AA

참고) 통신국번이 #1일 경우의 실제 MODBUS DATA의 예시)

명령: 감시반 → m-PRO II : 01 06 00 CC 33 AA DD 7A

응답: m-PRO II → 감시반 : 01 06 00 CC 33 AA DD 7A

6. 통신MODE 전환 명령

Holding Register Address:40206

: MCC, AUTO등의 다른 모드에 있을 경우 통신MODE로 전환시키는 명령을 말합니다. 모든 제어 명령은 통신모드에서 가능하므로 감시반에서 통신MODE 전환명령을 사용하시면 바로 모터를 제어하실 수 있습니다.

- Operation 명령: 0x3355

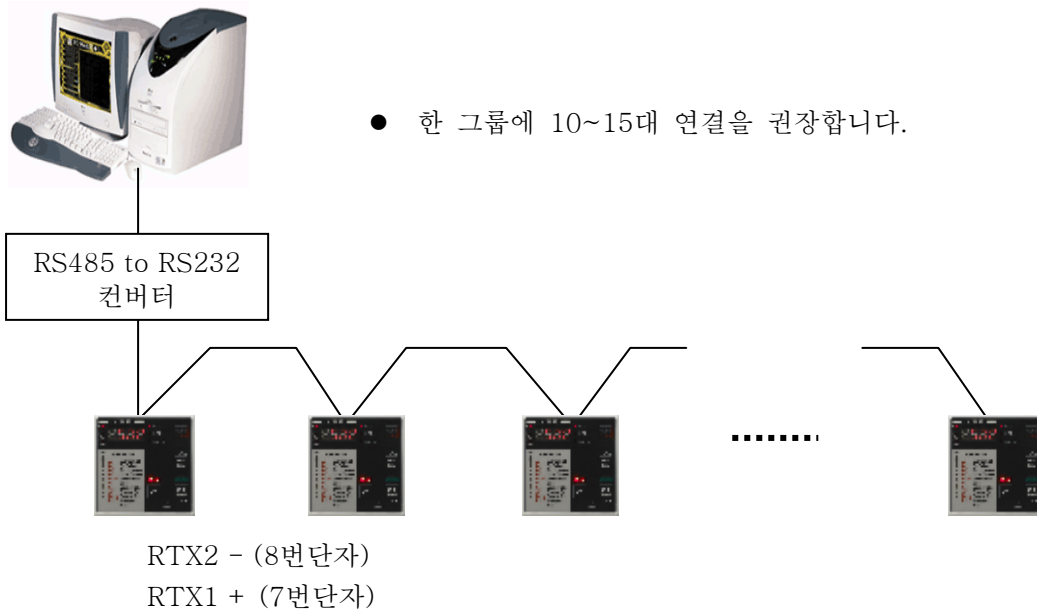
참고) 통신국번이 #1일 경우의 실제 MODBUS DATA의 예시)

명령: 감시반 → m-PRO II : 01 06 00 04 33 55 CC FA

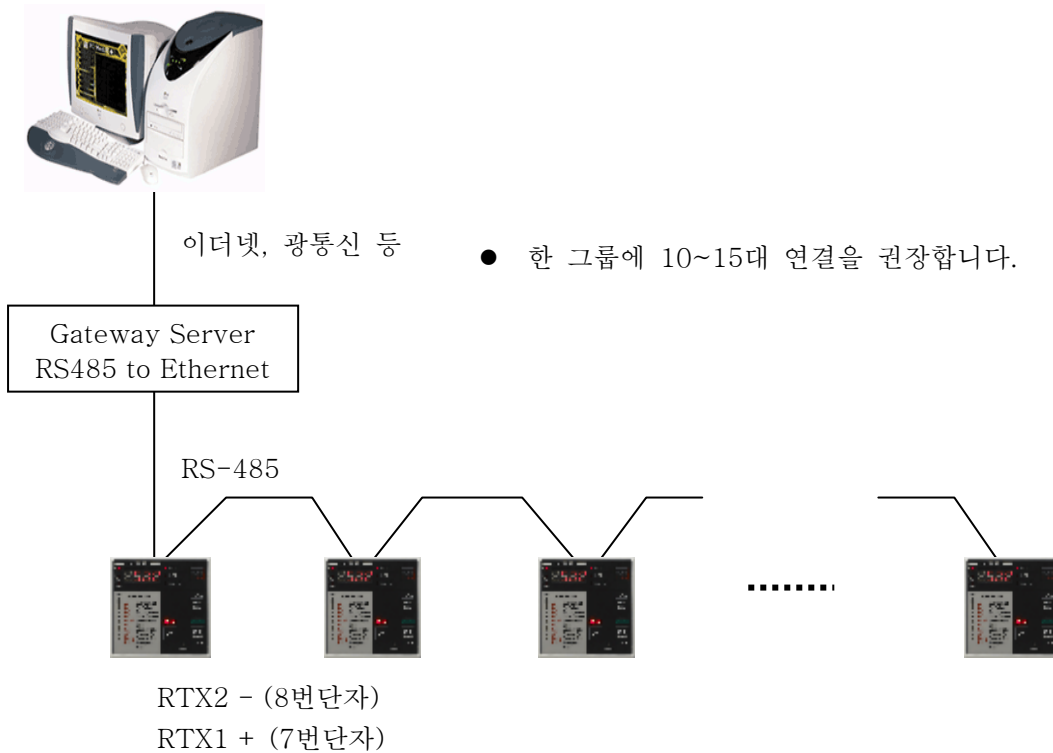
응답: m-PRO II → 감시반 : 01 06 00 04 33 55 CC FA

E. 통신 결선도

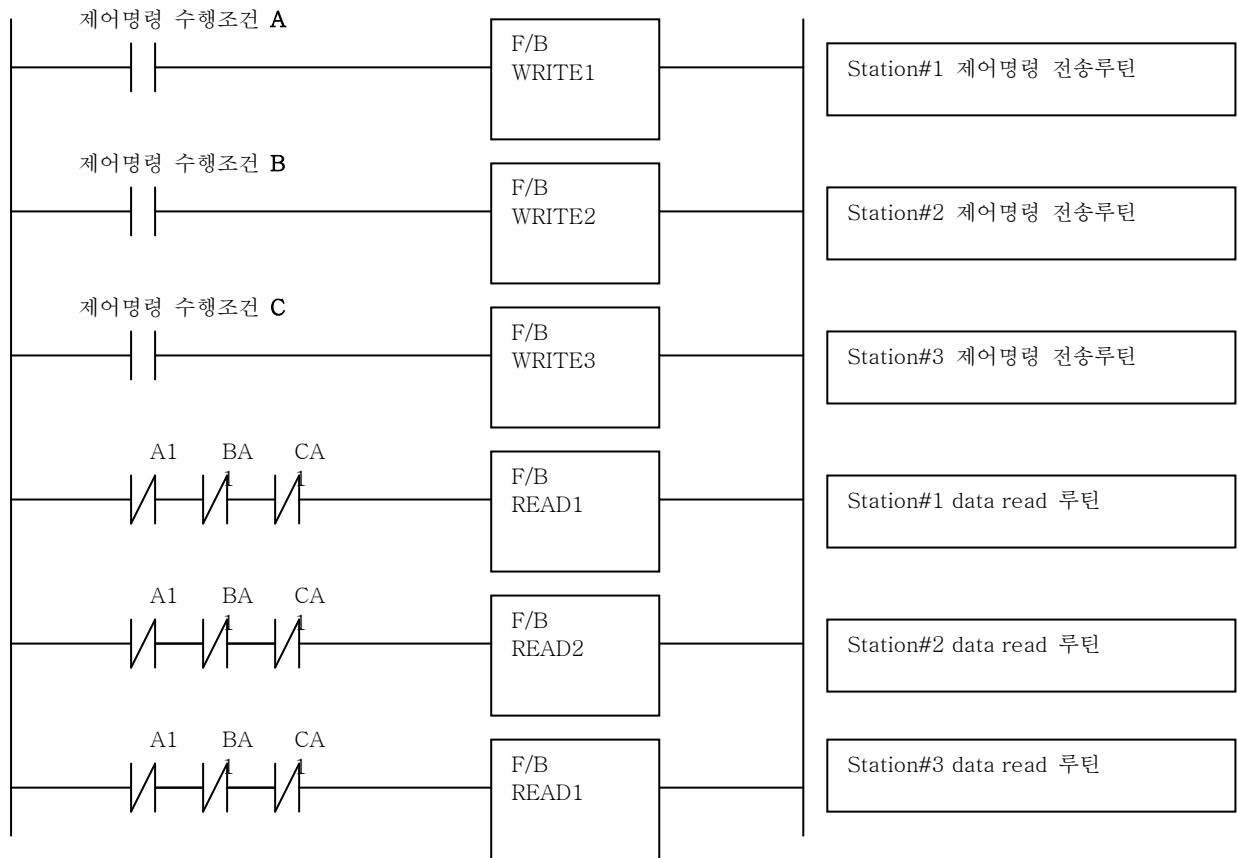
1. PC(감시반)과 m-PRO II의 RS485 통신예



2. PC(감시반), PLC, m-PRO II의 RS485 통신 예



(주) Data read. 명령보다 모터의 제어명령을 우선적으로 처리해야 하므로 PLC프로그램을 작성할 때 아래와 같이 read 명령에 Interlock 을 걸어두는 것이 바람 직 합니다.



F. PLC 중 XG 씨리즈에 적용 시 Address Map

■ 통신기능 사용 시 적용됩니다.(RS-485/MODBUS)

Function Code	Request Data		Data Type	Reg. addr	
04h	상전류 Ir		Float	0x30000	0x30001
	상전류 Is		Float	0x30002	0x30003
	상전류 It		Float	0x30004	0x30005
	지락전류 Ig		Float	0x30006	0x30007
	트립기록		UI	0x30031	
	트립값(%)		UI	0x30032	
	Pickup data		UI	0x30033	
	부하율(%)		UI	0x30063	
	입/출력 상태		UI	0x30064	
	운전시간	상위word	UI	0x30095	
		하위word	UI	0x30096	
	운전 mode		UI	0x30097	

⇒ 표시된 Address를 사용하면 데이터를 송신 받을 수 있습니다.

■ 일괄 요청 Address Map

No.	Function Code	DATA	14words	DATA TYPE	REGISTER ADDRESS
1	04H	R상전류	상위워드	FLOAT	0x30046
2			하위워드		
3		S상 전류	상위워드	FLOAT	시작번지 0x30046부터 최대14개 까지 워드 일괄요청 (개별요청불가)
4			하위워드		
5		T상 전류	상위워드	FLOAT	
6			하위워드		
7		지락전류	상위워드	FLOAT	
8			하위워드		
9		트립기록	1워드	UI	
10		운전모드/입출력상태	1워드	UI	
11		트립값(%)	1워드	UI	
12		부하율(%)	1워드	UI	
13		픽업(Pick up)	1워드	UI	
14		운전시간	1워드	UI	

→ 통신 배선 시 가급적 종단저항 사용을 피하여 주십시오. 데이터 송 수신 시 오류발생의 원인이 될 수 있습니다.

■ 데이터 쓰기 명령

명 령	주 소	DATA (16진수)		설 명
		1 st byte	2 nd byte	
정방향기동	0x400C8	A3	5C	부하 정방향 기동 명령
역방향기동	0x400C9	AC	53	부하 역방향 기동 명령
정지명령	0x400CA	A5	3C	부하 정지 명령
알람리셋	0x400CB	AA	33	알람 리셋 명령
운전시간리셋	0x400CC	33	AA	모터운전시간 리셋 명령
통신모드전환	0x400CD	33	55	MCC, AUTO모드에서 Remote로 전환명령