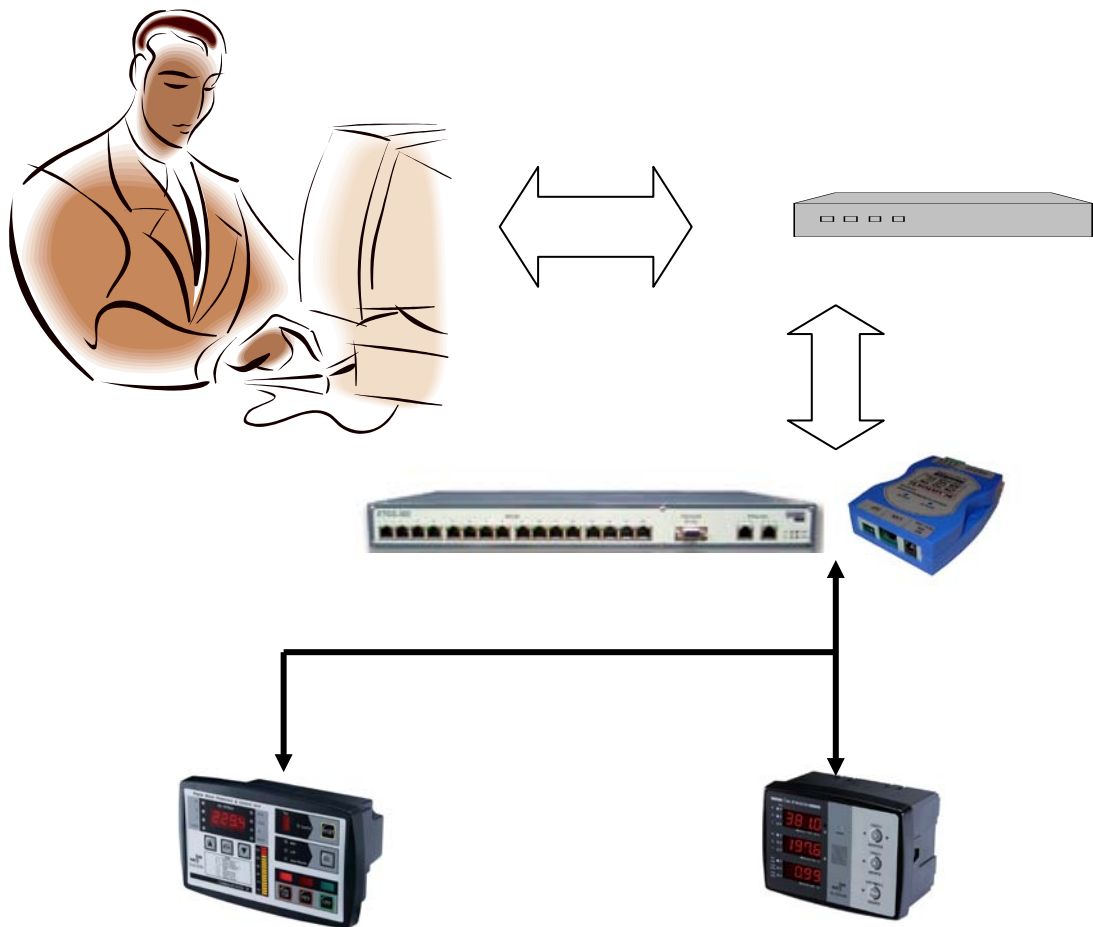


m-PRO 통신가이드

RS485 to TCP/IP (Ethernet) 통신
(AC&T ETOS-200 사용 예)



개정일자 : 2007.11.21.

(주) 일렉슨

Home : <http://www.elecson.co.kr>

E-mail : wjyou@elecson.co.kr

- ETOS 장비(ETOS-200 / RS485 to Ethernet)
 - RS-485 MODBUS 프로토콜 데이터를 고속으로 상위 시스템에 전송시켜주는 서버
 - 제품명: AC&T system ETOS-200
 - 제품특성: 고속의 TCP/IP 망에 다량의 RS-485 MODBUS 데이터를 전송할 수 있는 시스템
 - 프로젝트: 수 십, 수 백대 이상의 m-PRO의 MODBUS 데이터를 ETOS 서버를 통하여 TCP/IP 데이터로 바꾸고, 고속의 LAN, 인터넷으로 연결시킴. 상위 컨트롤 센터에서는 인터넷 IP를 통하여 데이터를 액세스 할 수 있으며, 원거리의 m-PRO를 제어, 감시가 가능하도록 합니다.
- MMI 소프트웨어 (CIMON, Intouch, 등 TCP/IP 사용이 가능하면 전 제품 사용가능)
 - 제품명: AutoBase _ version 9.3.6 (본 내용에서는 AutoBase를 주로 사용)
 - 제품특성: 인터넷 IP를 통한 MODBUS 프로토콜 연결 및 데이터 감시 제어
 - 프로젝트: m-PRO MODBUS 통신 데이터를 TCP/IP 통신 컨버터를 통하여 인터넷이 가능한 임의의 장소에서 m-PRO를 감시 및 제어 할 수 있도록 합니다.
- 실험 제품
 - 제품명: m-PRO I AC 와 im-PRO HC
 - 제품특성
 - ◆ m-PRO I AC: MCC 반 각 Unit 에 설치되어 모터의 기동, 감시, 제어 및 관리를 일괄적으로 처리하는 디지털 모터 보호 계전기
 - ◆ im-PRO HC: MCC main 또는 수/배전반 main에 장착되어 전체적인 전압, 전류, 유효전력, 유효전력량 등을 계측하며, MODBUS 사용시 원거리 중앙제어실에서 모든 데이터를 감시 할 수 있는 지능형 디지털 계측기
 - 프로젝트
 - ◆ RS485 MODBUS 통신을 TCP/IP 통신으로 변환하여 원거리 전송
 - ◆ 필요한 모든 데이터를 인터넷을 통하여 중앙 감시반에서 제어 및 계측
 - ◆ 일괄 전송용 어드레스 블록을 따로 제공하여, 읽기 속도 향상 가능(m-PRO I AC)
 - ◆ 설정항목
 - m-PRO I AC
 - Station No.: 설정항목 23.Ad /테스트 시 '1'번으로 설정
 - Baud Rate: 설정항목 17.bd /테스트 시 '4'번 19200bps로 설정
 - im-PRO HC
 - Station No.: 설정항목 StAn /테스트 시 '3'번으로 설정
 - Baud Rate: 설정항목 SPdF /테스트 시 '4'번 19200bps로 설정

1. m-PRO I AC

A. 제품 설명

1. 본 디지털 모터보호 및 제어장치는 모터 컨트롤 센터 (MCC: Motor Control Center) 에 취부 되어 각종 전기량 -3상전류, 전압, 전력, 역율, 주파수, 부하율, 영상전류- 을 계측 및 표시하고 총9종의 보호 계전기능 -과전류, 부족전류, 결상, 불평형, 역상, 기동중 구속, 운전중구속, 지락, 단락- 을 수행하는 장치로써 단상모터와 삼상모터에 적용이 가능합니다.

B. 특징

1. 일체화 및 집중화 : 계전, 계측 및 기동,정지 기능이 한 대의 장치로 집중된 일체형
2. 계측요소의 다양화 : 3상전류, 전압, 전력, 역율, 주파수, 부하율, 지락전류, 부하운전 시간, 고장 원인의 표시 및 고장원인과 고장 전류값 기록이 가능
3. 보호계전기능 : 과전류,부족전류,결상,불평형,역상,기동중구속, 운전중구속, 지락, 단락
4. 전동기 기동 회로 내장 : 각종 전동기 기동 (직입기동, Y-Δ기동, 리액터기동, 솔레노이드밸브, 전동밸브기동 또는 가역기동)회로를 내장
5. **중앙 감시반과의 데이터 통신 및 원방제어 감시가 가능하여야 한다. (RS-485 MODBUS)**
6. 부가기능 : 순간정전 보상 및 자동 재기동 기능이 내장
7. 모터 컨트롤 센터(MCC)의 계전요소는 자동 및 수동으로 설정가능(자동설정기능:특허)
8. 모터의 총 운전시간 표시 및 기록이 가능하여야 한다.

C. 사양

1. 형식: 디지털 Type/반매입형(Semi-flush)
2. 제어전원 : AC110~220V \pm 10% 겸용, 60Hz
3. 부담 : 5VA 이하
4. 통신기능
 - A. 통신방식 : RS485/422 Modbus
 - B. 통신속도 : 2400,4800,9600,19200 bps
 - C. 접속방식 : 2/4 Wire Multi drop
 - D. 통신거리 : 최대 1.2Km
 - E. 접속수량 : 최대접속 32 대/Line (권장 수량 : 10 ~ 15 대/Line)



그림 1. M-PTO I AC

2. im-PRO HC

A. 제품 설명

1. 디지털 집합형 계측장치(Intelligent Digital Panel Meter: 이하 **IDPM**)는 전력계통의 모든 데이터를 계측 관리하며, 특히 고도의 마이크로프로세서 기술이 집약된 디지털 복합 계측기로서, 전압, 전류를 비롯한 역률, 유효전력, 주파수, 무효전력, 부하율, 피상전력, 유효전력량 의 계측 및 적산이 가능하여야 하며, 세계적 공용 통신 방식인 RS-485 MODBUS 프로토콜을 사용함으로써 타 시스템과의 호환이 가능합니다.

B. 특징

1. 전압, 전류, 전력부 및 조작스위치, 램프, 통신 유닛 들을 1대의 장치로 집중화 되어야 한다.
2. 계통의 상수와 PT비, CT비 등의 설정을 임의로 조정할 수 있어야 한다.
3. 전압 및 전류와 역률, 전력, 전력량 등을 선택하여 표시함으로써 하나의 화면에서 부하의 사용상태를 쉽게 관찰 할 수 있어야 한다.
4. **중앙 감시반과의 데이터 통신 및 원방 감시가 가능하여야 한다. (RS-485 MODBUS)**

C. 사양

1. 형식: 디지털 Type / 반 매입형(Semi-flush)
2. 제어전원 : AC110~220V \pm 10%, 60Hz
3. 부담 : 5VA 이하
4. 통신기능
 - A. 통신방식 : RS-485 MODBUS
 - B. 통신속도 : 2400, 4800, 9600, 19200 bps
 - C. 접속방식 : 2 Wire Multi drop
 - D. 통신거리 : 최대 1.2Km
 - E. 접속수량 : 최대 32 EA (권장 수량 : 10 ~ 15 대/Line)



그림 2. im-PRO HC

3. AC&T ETOS-200 RS485 to Ethernet/RS232 서버

A. 제품 설명

1. 지능형 네트워크 서버

B. 특징

1. 반도체 장비 표준 프로토콜 SECS 통신 지원
2. Ethernet /CPU 이중화
3. 최대 16 채널의 RS232/422/485 지원(확장성)
4. 풍부한 사용자 메모리 512kbyte 지원
5. 중대형 규모의 통합감시 시스템 구축에 용이

C. 사양

구 분	모델명	규 격
이중화 CPU Module	ETOS-200-RCP	이중화 CPU : 이더넷 2 포트 + BASE + Case + Power
단중화 CPU Module	ETOS-200-SCP	단중화 CPU : 이더넷 1 포트 + Base + Case + Power
시리얼	ETOS-200-S40	RS232 4 포트
시리얼	ETOS-200-S80	RS232 8 포트
시리얼	ETOS-200-S04	RS422/RS485 4 포트
시리얼	ETOS-200-S08	RS422/RS485 8 포트
시리얼(혼합형)	ETOS-200-S44	RS232 : 4 포트 + RS422 : 4 포트
SECS/HSMS 통신	ETOS-200-HSMS	이더넷 1 포트 + RS232 8 포트 / HSMS 통신
SECS/HSMS 통신	ETOS-200-Sgate	이더넷 1 포트 + RS232 8 포트 / SECS<->HSMS Bridge



그림 3. ETOS-200 RS485 to Ethernet/RS232 서버

4. 리얼시스 RS485 to Ethernet 양방향 컨버터 사용 예

A. AutoBase 9.3 (HMI Automatic Program)

i. 제품 설명

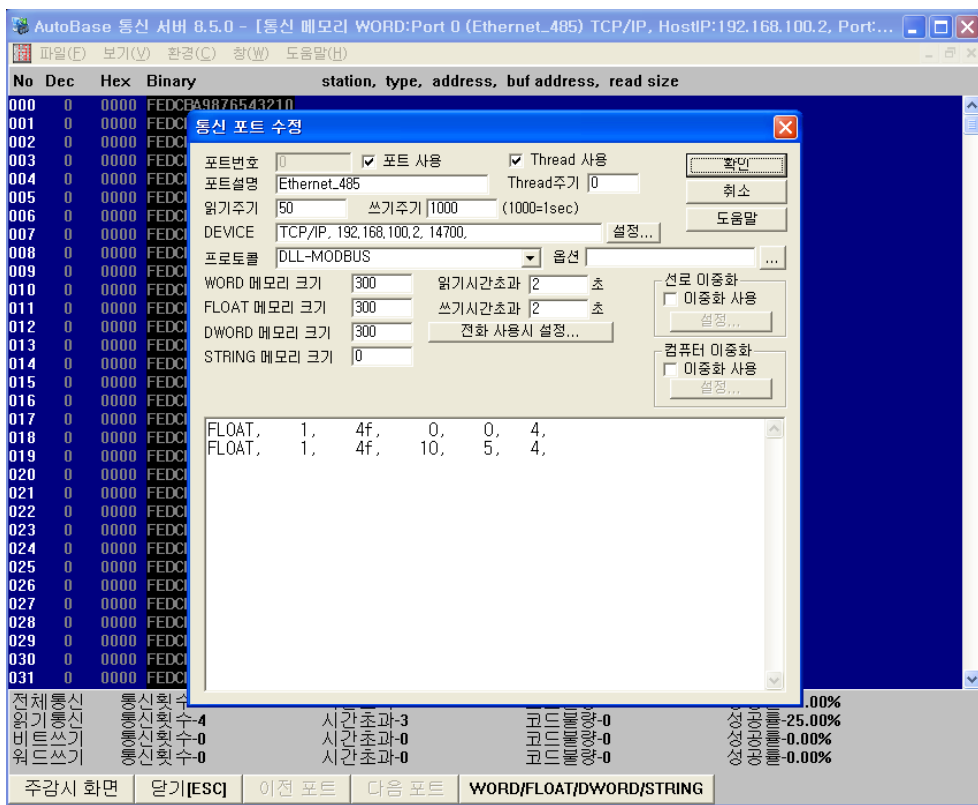
1. AUTOBASE는 윈도우즈 기반에서 모든 자동화 현장의 감시/제어에 적용 가능
2. PLC, 컨트롤러와 연결된 컴퓨터나 워크스테이션에 설치하여 각 기기의 상태나 계측값/설정값을 감시/제어하는 소프트웨어

ii. 특징

:: 특징	:: 비고
서버 IP 고정/유동 모두 사용	기본적으로 인터넷 전용선을 사용하는 것이 바람직 하며 ADSL 유동 IP/ ADSL 고정 IP /인터넷 공유기를 이용한 선로 등도 서버의 선로로 이용할 수 있습니다. (*단 유동 IP의 경우 유동 IP 관리 전문 업체를 이용해야 합니다. 이 경우 안정성이 약간 떨어질 수 있습니다.)
방화벽에 유연하게 대응	오토베이스 웹 서버는 http 포트만을 이용하여 통신하므로 각 회사의 방화벽에 유연하게 대응할 수 있을 뿐 아니라 인터넷 브라우저를 사용하는 곳이면 어디서든지 웹 서버에 안전하게 접근할 수 있습니다.

iii. 사양

:: 오토베이스 웹 클라이언트 시스템 환경	
OS	Windows 98/me/ 2000/XP/ .NET server family
Explorer	MS Explorer 6.0
Microsoft.NET Framework	.NET 서버는 설치할 필요가 없음



iv. 통신 실험 연결도

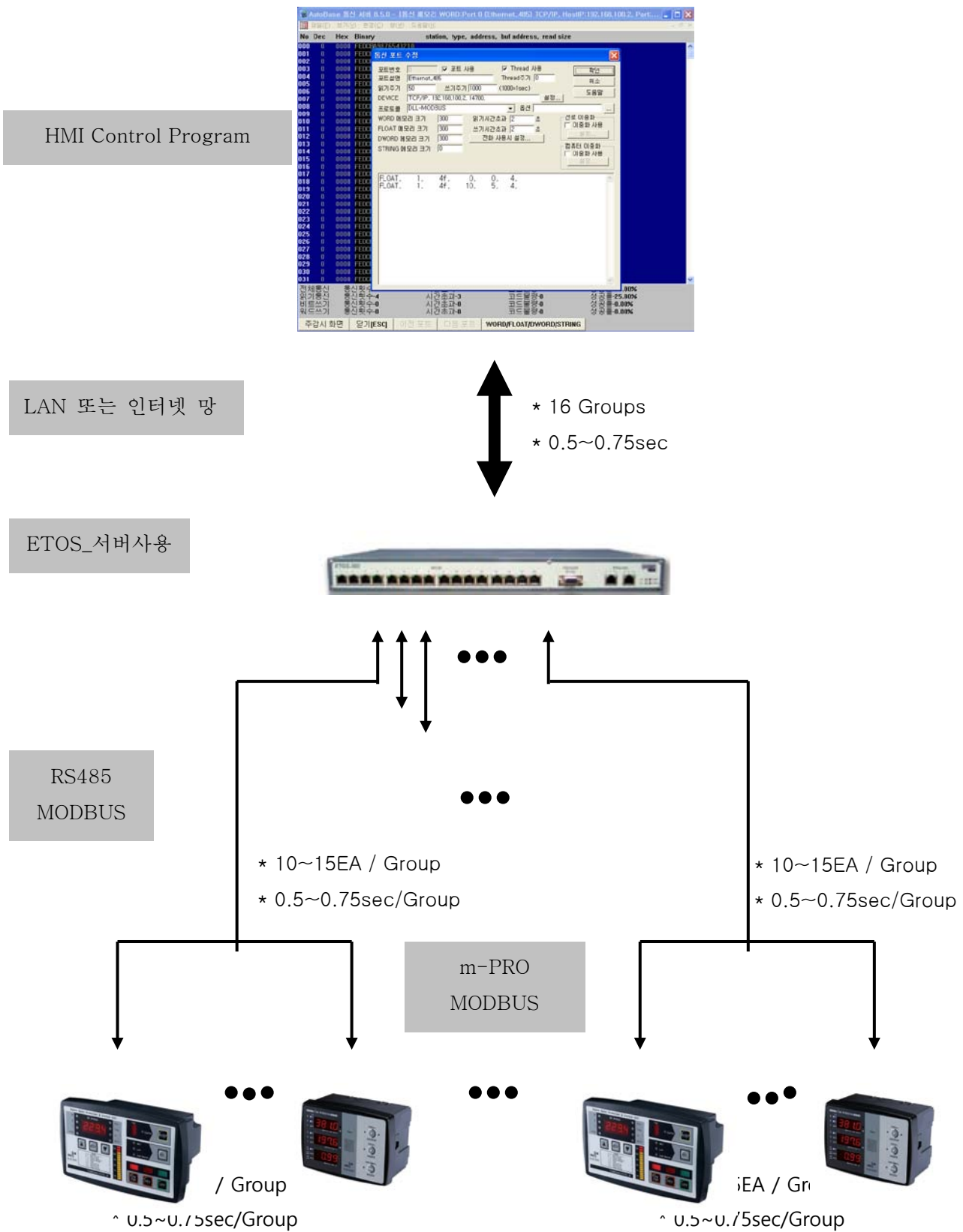


그림 6. 통신 연결도

B. m-PRO 설정

i. m-PRO 의 Station No.와 통신 Speed 설정 방법

1. m-PRO I (본 예제에서 사용된 제품)

A. m-PRO I 의 설정항목 17.bd 에서 통신 Speed 설정

- 1) 1 : 2,400 bps
- 2) 2 : 4,800 bps
- 3) 3 : 9,600 bps
- 4) 4 : 19,200 bps(본 예제에서 사용된 속도)

B. m-PRO I 의 설정항목 23.Ad 에서 Station No. 설정

- 1) Station No. 는 기본값으로 '1' 로 되어 있습니다.
- 2) 본 예제에서는 '1' 로 설정하여 테스트 하였습니다.

2. im-PRO W 또는 im-PRO H (본 예제에서 사용된 제품)

A. im-PRO 의 설정항목 SPdF 에서 통신 Speed 설정

- 1) 1 : 2,400 bps
- 2) 2 : 4,800 bps
- 3) 3 : 9,600 bps
- 4) 4 : 19,200 bps(본 예제에서 사용된 속도)

B. im-PRO 의 설정항목 StAn 에서 Station No. 설정

- 1) Station No. 는 기본값으로 1 로 되어 있습니다.
- 2) 본 예제에서는 '3' 으로 설정하여 테스트 하였습니다

ii. 그림 6 에서와 같이 m-PRO를 컨버터 RS485 포트에 multi drop 방식으로 결선하고
컨버터의 이더넷 포트를 PC 또는 인터넷 허브에 직접 결선을 합니다.

1. 그림 6과 같이 결선을 하고, 각 항목들을 위에 설명한 각 파라미터로 설정
2. 설정을 마친 후 전원을 m-PRO에 투입 하십시오.
3. 통신 데이터가 MMI 프로그램 뷰어를 통해 PC상에 나타나게 됩니다.

C. ETOS-200 파라미터 설정 및 프로그래밍(AC&T 제공 소프트웨어)

- i. 메뉴 → 편집 → 파라미터 설정을 클릭하여 파라미터를 설정합니다.

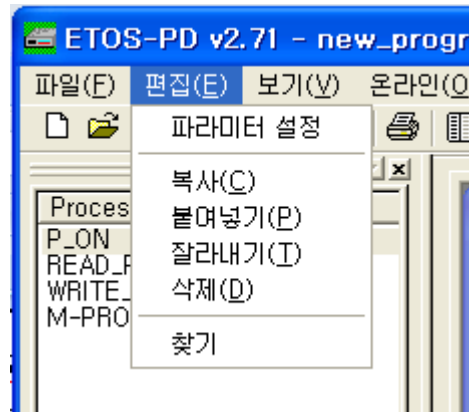


그림 7. 파라미터 설정 항목

- ii. 파라미터 설정 창에서 카드번호, 포트번호 및 통신관련항목을 설정합니다.

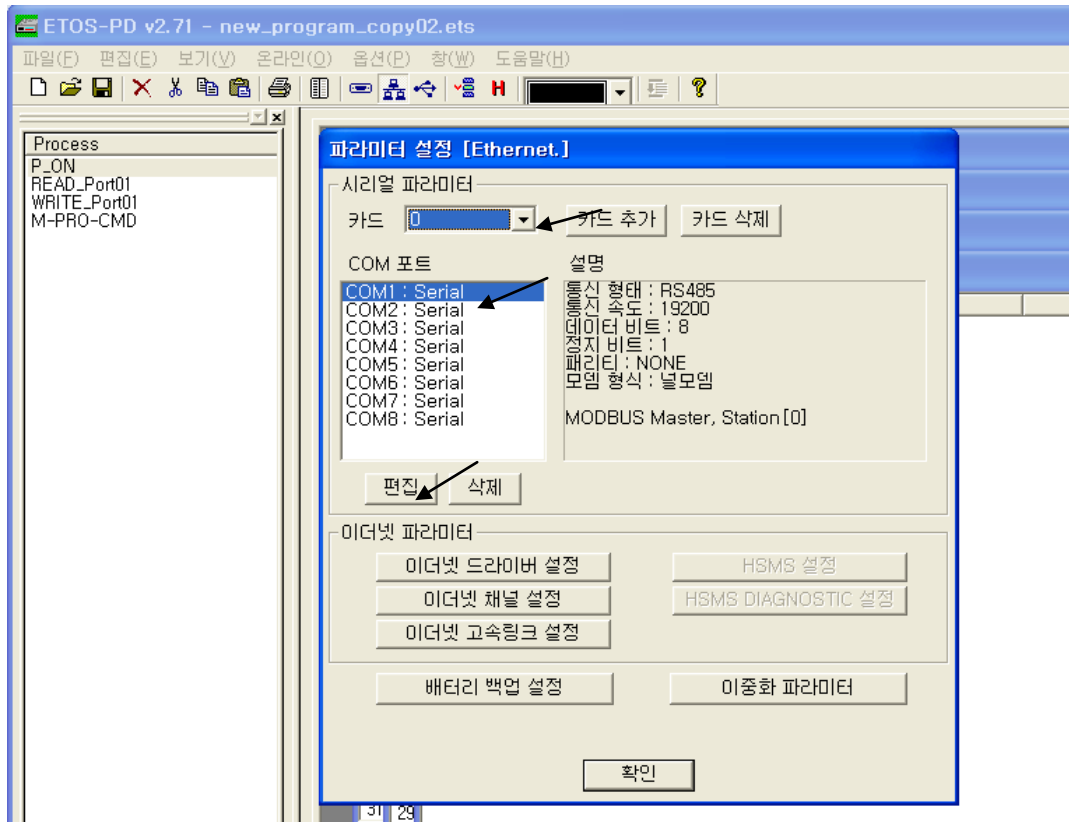


그림 8. 파라미터 설정 창

1. 카드 번호 : 0
2. COM 포트 : COM1 : Serial 편집을 클릭하여 그림 9의 항목 설정을 합니다.

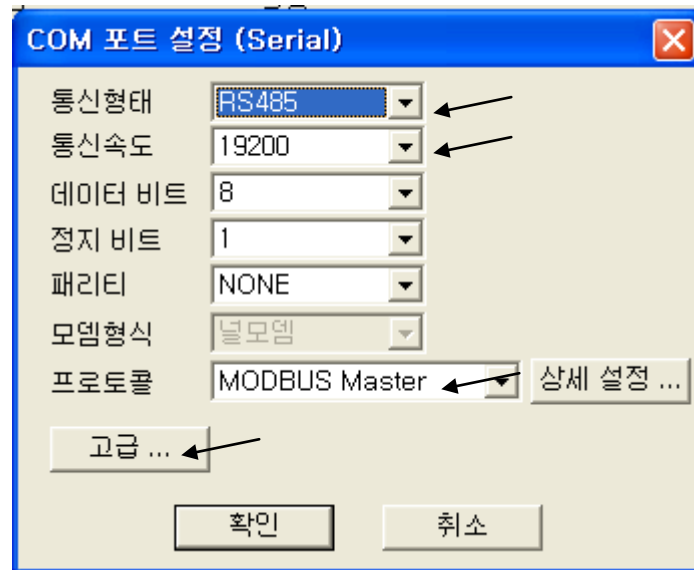


그림 9. COM 포트 설정 항목

3. 아래 버튼 중 고급 버튼을 누르면 고급 타임 설정 창이 나타납니다.

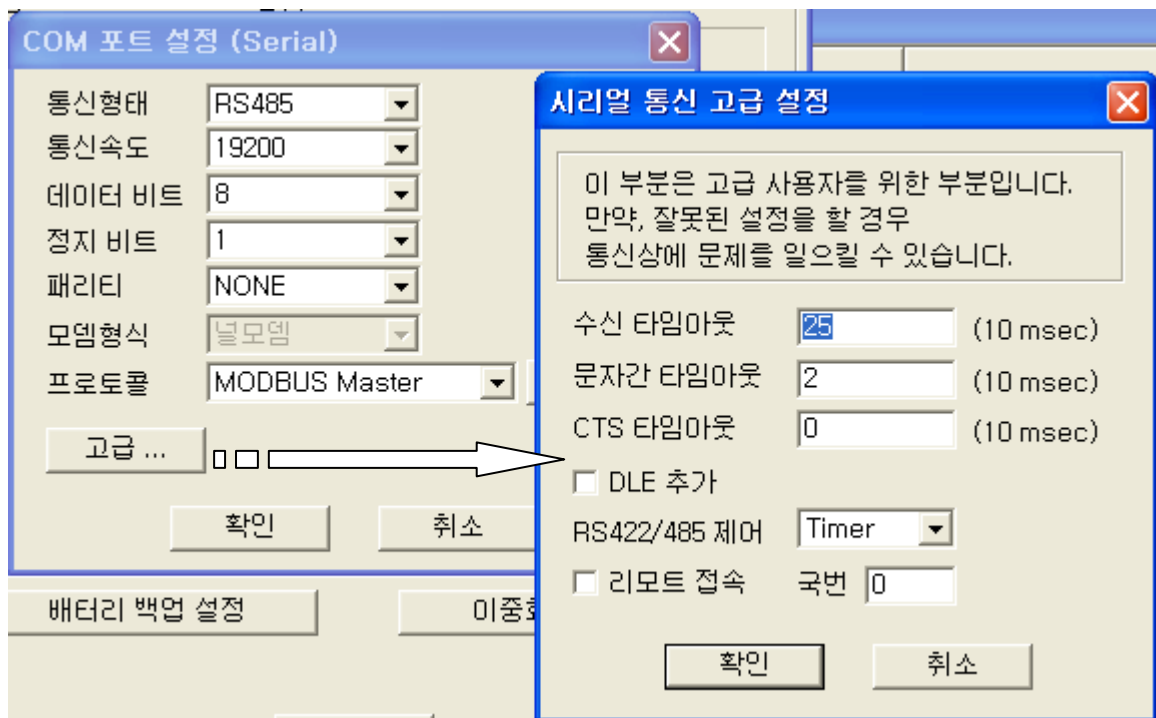
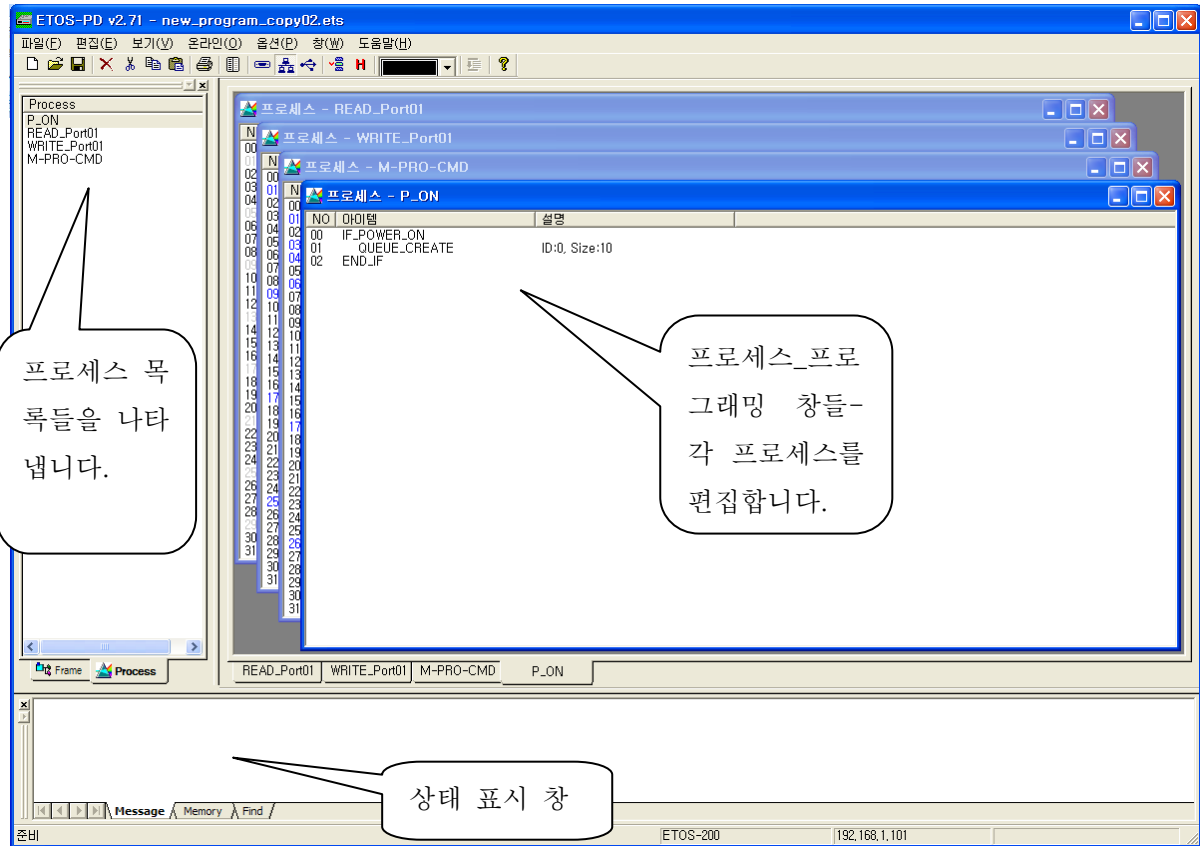


그림 10. 시리얼 통신 고급 설정 창

- A. 수신 타임 아웃 설정
- B. 문자간 타임 아웃 설정 까지만 적용
- C. 모두 확인을 하여 빠져 나갑니다.

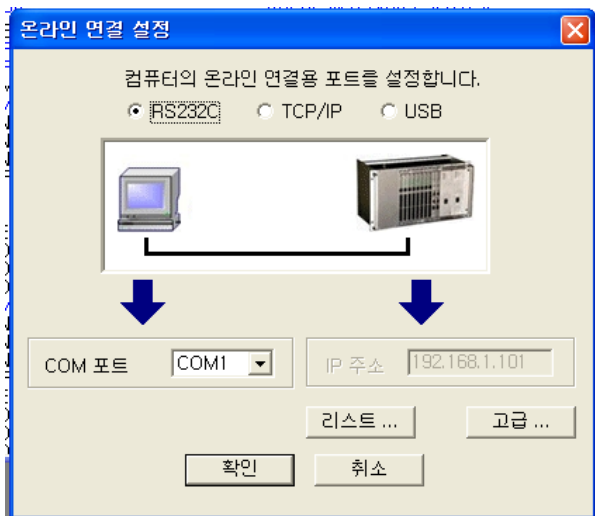
4. 다음과 같은 ETOS 프로그래밍 창이 표시됩니다.

5.

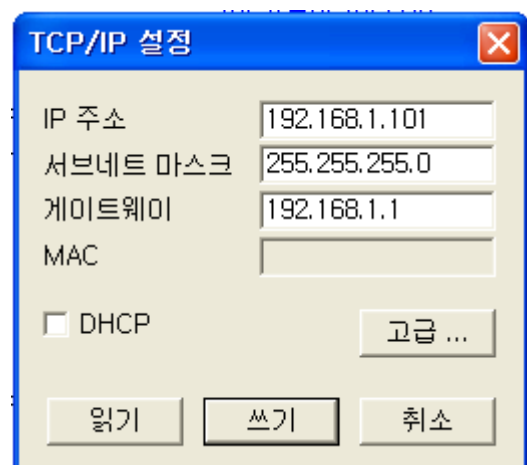


D. ETOS 와 컴퓨터 연결

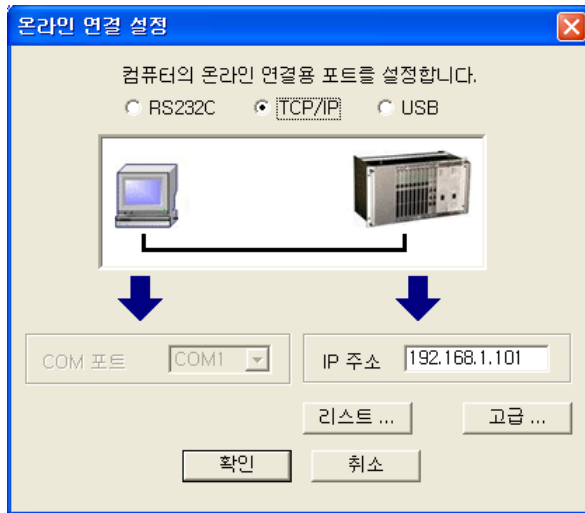
- 메뉴의 온라인 → 온라인연결설정 을 실행 하여 COM 1 포트로 연결 후 확인 누름
- 온라인 → TCP/IP 설정에서 ETOS 장비의 IP를 필요한 IP 주소로 변경을 한 후 쓰기로 저장
- 온라인 → 온라인 연결설정 에서 TCP/IP 로 설정 하고, IP를 입력하여 인터넷 망으로 연결
- 온라인 → TCP/IP 설정에서 읽기 버튼을 클릭하면 ETOS 장비의 IP를 확인 할 수 있습니다.
-



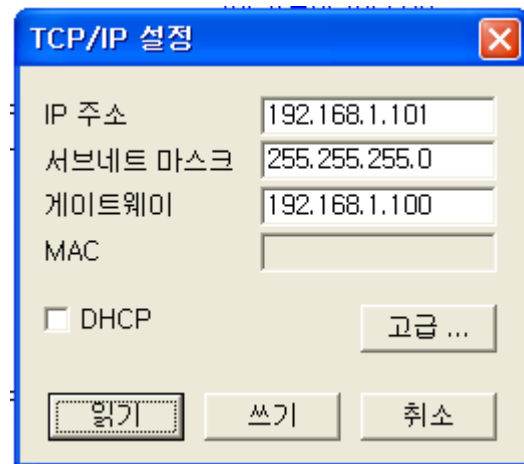
순서 1



순서 2



순서 3



순서 4

- vi. 온라인 → 파라미터 쓰기를 하면 ETOS와 PC 간의 연결 및 EOTS와 m-PRO가 접속되게 됩니다.

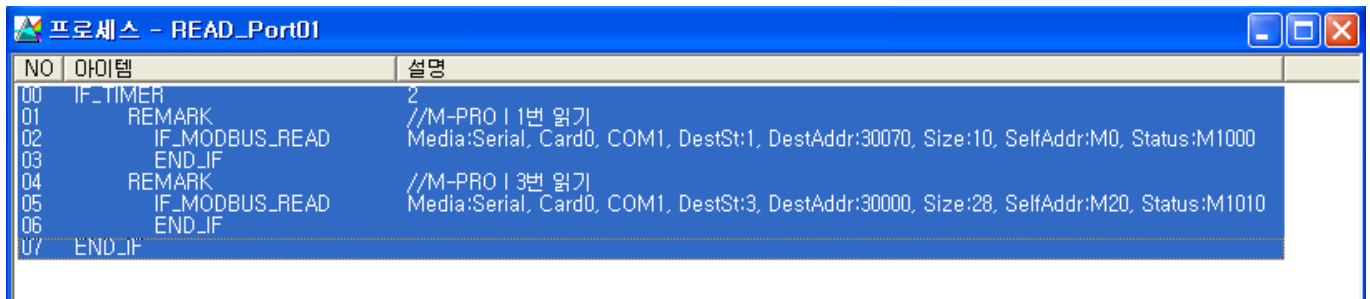
E. 프로세스 작성하기

- i. 데이터 리드만 할 경우 리드 프로세스를 만들고 IF_MODBUS_READ 명령을 사용하여 데이터를 액세스 할 수 있습니다.

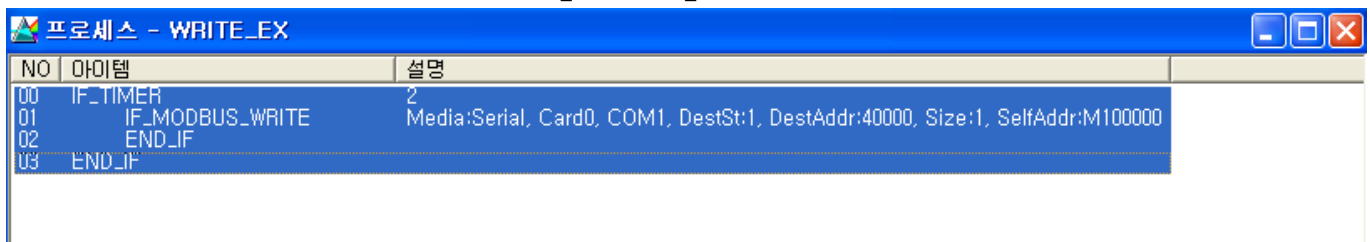
ii. 예제

```
IF_TIMER                                2
      IF_MODBUS_READ                    .....
      END_IF
END_IF
```

- iii. 다음 그림을 예제 읽기 프로세스 입니다.(온라인 → 프로그램 쓰기를 하면 실행됩니다.)



- iv. 쓰기 명령의 경우 간단히 IF_MODBUS_WRITE를 사용하여 간단히 사용할 수도 있습니다.

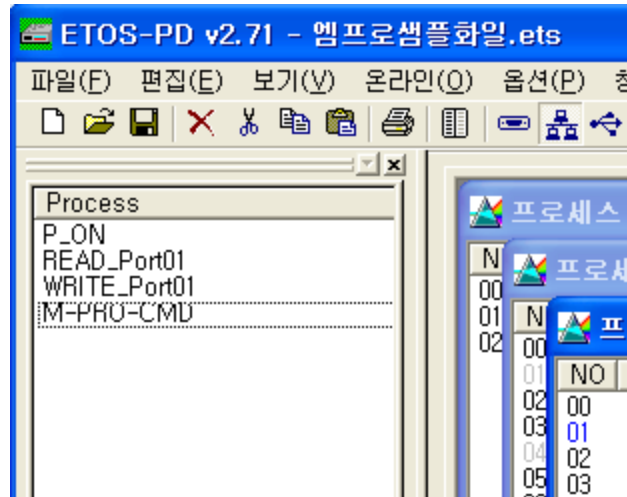


- v. 위 그림과 같이 두 개의 프로세스를 작성하면, 간단히 읽기와 쓰기가 가능해집니다.
- vi. 다음에 나올 예제는 데이터 읽기를 하는 동안 쓰기를 실행 했을 때 데이터 읽기가 잠시

멈추는 현상이 나타나지 않도록 작성된 내용입니다. 각 프로세스를 직접 나열하겠습니다.

vii. 프로세스

1. P_ON: QUEUE 작성하여 한번만 실행됩니다.
2. READ: MODBUS READ 명령을 사용하여 항시 데이터를 액세스 합니다.
3. WRITE: QUEUE 메모리에 쓰기 명령을 넣습니다.
4. m-PRO-CMD: QUEUE에 들어온 쓰기 명령을 수행합니다.



프로세스 - P_ON		
NO	아이템	설명
00	IF_POWER_ON	
01	QUEUE_CREATE	ID:0, Size:10
02	END_IF	

→ P_ON 프로그래밍 예제

프로세스 - READ_Port01		
NO	아이템	설명
00	IF_TIMER	2
01	REMARK	//M-PRO I 1번 읽기
02	IF_MODBUS_READ	Media:Serial, Card0, COM1, DestSt:1, DestAddr:30070, Size:10, SelfAddr:M0, Status:M1000
03	END_IF	
04	REMARK	//M-PRO I 3번 읽기
05	IF_MODBUS_READ	Media:Serial, Card0, COM1, DestSt:3, DestAddr:30000, Size:28, SelfAddr:M20, Status:M1010
06	END_IF	
07	END_IF	

→ READ_Port01 프로그래밍 예제

프로세스 - WRITE_Port01		
NO	아이템	설명
00	IF_MEM_WRITE_RCV	Type:Byte, Range:M2000, RangeSize:10, Position:M100000, DataSize:M100004
01	REMARK	----- 1번 포트의 1번 FOR
02	IF_NUM_CMP	Type:U4, 2000, =, M100000
03	ARITHMETIC	Type:U2, 1, +, 0, M100010
04	ARITHMETIC	Type:U2, 1, +, 0, M100012
05	ARITHMETIC	Type:U2, 1, +, 0, M100014
06	MEM_CPY	S:M100000, R:M100016, Size:2
07	QUEUE_SND_TO	ID:0, DataAddr:M100010
08	END_IF	
09	REMARK	----- 1번 포트의 1번 REV
10	IF_NUM_CMP	Type:U4, 2002, =, M100000
11	ARITHMETIC	Type:U2, 1, +, 0, M100010
12	ARITHMETIC	Type:U2, 1, +, 0, M100012
13	ARITHMETIC	Type:U2, 2, +, 0, M100014
14	MEM_CPY	S:M100000, R:M100016, Size:2
15	QUEUE_SND_TO	ID:0, DataAddr:M100010
16	END_IF	
17	REMARK	----- 1번 포트의 1번 OFF
18	IF_NUM_CMP	Type:U4, 2004, =, M100000
19	ARITHMETIC	Type:U2, 1, +, 0, M100010
20	ARITHMETIC	Type:U2, 1, +, 0, M100012
21	ARITHMETIC	Type:U2, 3, +, 0, M100014
22	MEM_CPY	S:M100000, R:M100016, Size:2
23	QUEUE_SND_TO	ID:0, DataAddr:M100010
24	END_IF	
25	REMARK	----- 1번 포트의 1번 RESET
26	IF_NUM_CMP	Type:U4, 2006, =, M100000
27	ARITHMETIC	Type:U2, 1, +, 0, M100010
28	ARITHMETIC	Type:U2, 1, +, 0, M100012
29	ARITHMETIC	Type:U2, 4, +, 0, M100014
30	MEM_CPY	S:M100000, R:M100016, Size:2
31	QUEUE_SND_TO	ID:0, DataAddr:M100010
32	END_IF	
33	REMARK	----- 1번 포트의 1번 REMOTE
34	IF_NUM_CMP	Type:U4, 2008, =, M100000
35	ARITHMETIC	Type:U2, 1, +, 0, M100010
36	ARITHMETIC	Type:U2, 1, +, 0, M100012
37	ARITHMETIC	Type:U2, 5, +, 0, M100014
38	MEM_CPY	S:M100000, R:M100016, Size:2
39	QUEUE_SND_TO	ID:0, DataAddr:M100010
40	END_IF	
41	MEM_WRITE_RESP_SND	
42	END_IF	

➔ Write_Port01 프로그래밍 예제

프로세스 - M-PRO-CMD		
NO	아이템	설명
00	IF_TIMER	5
01	REMARK	----- QUEUE 에서 데이터 가져오기
02	QUEUE_RCV_FROM	ID:0, DataAddr:M100100, DataNo:1, DataNoAddr:M100150
03	REMARK	----- 가져온 데이터 갯수가 100이면
04	REMARK	----- WRITE CMD 처리
05	IF_NUM_CMP	Type:U2, 0, <=, M100150
06	REMARK	----- 1번 포트의 1번 FOR
07	IF_NUM_CMP	Type:U2, 1, =, M100100
08	IF_NUM_CMP	Type:U2, 1, =, M100102
09	IF_NUM_CMP	Type:U2, 1, =, M100104
10	IF_MODBUS_WRITE	Media:Serial, Card0, COM1, DestSt:1, DestAddr:40000, Size:1, SelfAddr:M100106
11	IF_MODBUS_READ	Media:Serial, Card0, COM1, DestSt:1, DestAddr:30033, Size:1, SelfAddr:M10000
12	END_IF	
13	END_IF	
14	END_IF	
15	END_IF	
16	END_IF	
17	REMARK	----- 1번 포트의 1번 REV
18	IF_NUM_CMP	Type:U2, 1, =, M100100
19	IF_NUM_CMP	Type:U2, 1, =, M100102
20	IF_NUM_CMP	Type:U2, 2, =, M100104
21	IF_MODBUS_WRITE	Media:Serial, Card0, COM1, DestSt:1, DestAddr:40001, Size:1, SelfAddr:M100106
22	END_IF	
23	END_IF	
24	END_IF	
25	END_IF	
26	REMARK	----- 1번 포트의 1번 OFF
27	IF_NUM_CMP	Type:U2, 1, =, M100100
28	IF_NUM_CMP	Type:U2, 1, =, M100102
29	IF_NUM_CMP	Type:U2, 3, =, M100104
30	IF_MODBUS_WRITE	Media:Serial, Card0, COM1, DestSt:1, DestAddr:40002, Size:1, SelfAddr:M100106
31	IF_MODBUS_READ	Media:Serial, Card0, COM1, DestSt:1, DestAddr:30033, Size:1, SelfAddr:M10000
32	END_IF	
33	END_IF	
34	END_IF	
35	END_IF	
36	END_IF	
37	REMARK	----- 1번 포트의 1번 RESET
38	IF_NUM_CMP	Type:U2, 1, =, M100100
39	IF_NUM_CMP	Type:U2, 1, =, M100102
40	IF_NUM_CMP	Type:U2, 4, =, M100104
41	IF_MODBUS_WRITE	Media:Serial, Card0, COM1, DestSt:1, DestAddr:40003, Size:1, SelfAddr:M100106
42	END_IF	
43	END_IF	
44	END_IF	
45	END_IF	
46	REMARK	----- 1번 포트의 1번 REMOTE
47	IF_NUM_CMP	Type:U2, 1, =, M100100
48	IF_NUM_CMP	Type:U2, 1, =, M100102
49	IF_NUM_CMP	Type:U2, 5, =, M100104
50	IF_MODBUS_WRITE	Media:Serial, Card0, COM1, DestSt:1, DestAddr:40004, Size:1, SelfAddr:M100106
51	END_IF	
52	END_IF	
53	END_IF	
54	END_IF	
55	END_IF	
56	END_IF	

➔ m-PRO-CMD 프로그래밍 예제

- viii. 위 사항을 프로그램으로 작성하여 프로그램 쓰기 하시면 MODBUS_WRITE 만 사용했을 때 읽기 프로세스가 잠시 멈추는 현상을 수정할 수 있습니다.