

# Simatic S7 PLC

## 기초기술교육 교재



2009. 07

## Simatic S7 PLC 제품군 소개

### Low Performance



**Logo – Nano PLC**  
(Soft Comfort V6.0)

- 디지털 입력/출력 내장  
고속카운트기능 지원
- 아날로그 입력/출력 내장  
아날로그 입력/출력 확장  
모듈 지원



**S7-200 Micro PLC**  
(MicroWin V4.0 SP7 한글  
지원함)

- 저가형 CN 시리즈 있음
- 다양한 통신기능 지원
- DP, AS-I, Ethernet, PtP,  
GSM/GPRS** 무선통신
- 다양한 전용 HMI 장치  
TD시리즈, OP73, TP177
- Technology 모듈 및  
위치제어 모듈 지원

### High Performance



**S7-300 중대형 PLC**  
(Step7 V5.4 SP4)

- CPU에 통합된 다양한  
통신기능
- 사용목적에 따른 다양한  
CPU Type (표준, 콤팩트,  
테크놀러지, 고안전형 등)
- 소프트웨어적인 이중화  
시스템 구성가능

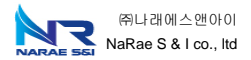


**S7-400 대형 PLC**  
(Step7 V5.4 SP4)

- 핫플러그기능 지원
- 하드웨어적인 이중화  
지원 및 고안전형  
CPU지원
- 대용량, 고속처리,  
고신뢰도

### SIMATIC S7

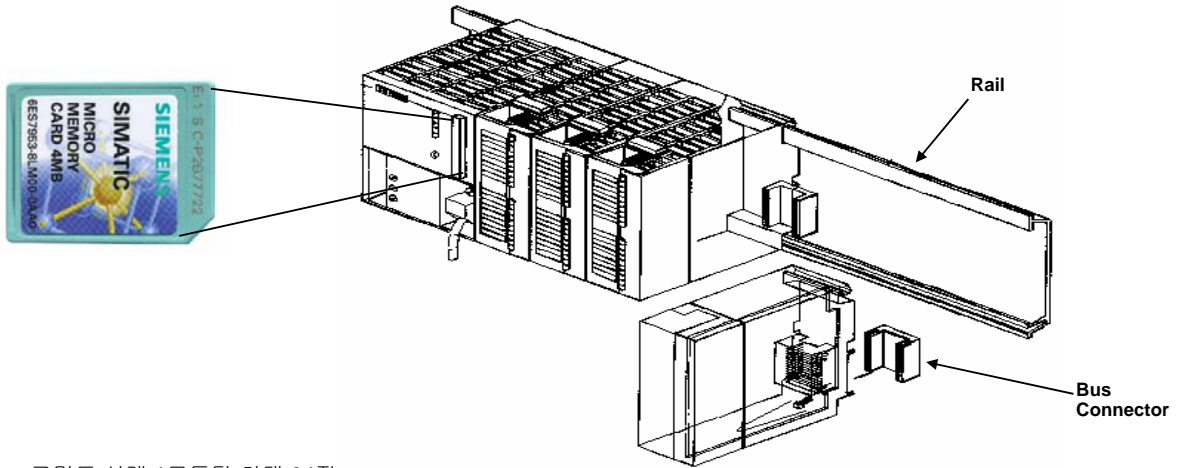
Simatic S7-300 기초기술교육



### Simatic S7 PLC 제품군

- Logo PLC 시리즈
- S7-200 PLC
- S7-300 PLC
- S7-400 PLC

Simatic S7-300 시리즈



- 고밀도 설계 1모듈당 최대 64점 입출력
- 최대 디지털 입력 및 출력 각 16384점 (CPU319-3PN/DP)  
(315-2DP는 I/O 각 1024점)
- 최대 4장 까지 Rack 확장 가능  
(Rack 1장은 8개의 Module 장착 가능)
- CPU에 통합된 다양한 통신 Port (PtP, PROFIBUS-DP, PROFINET)
- Backup Battery 가 필요 없는 Maintenance Free(New Type CPU)

SIMATIC S7

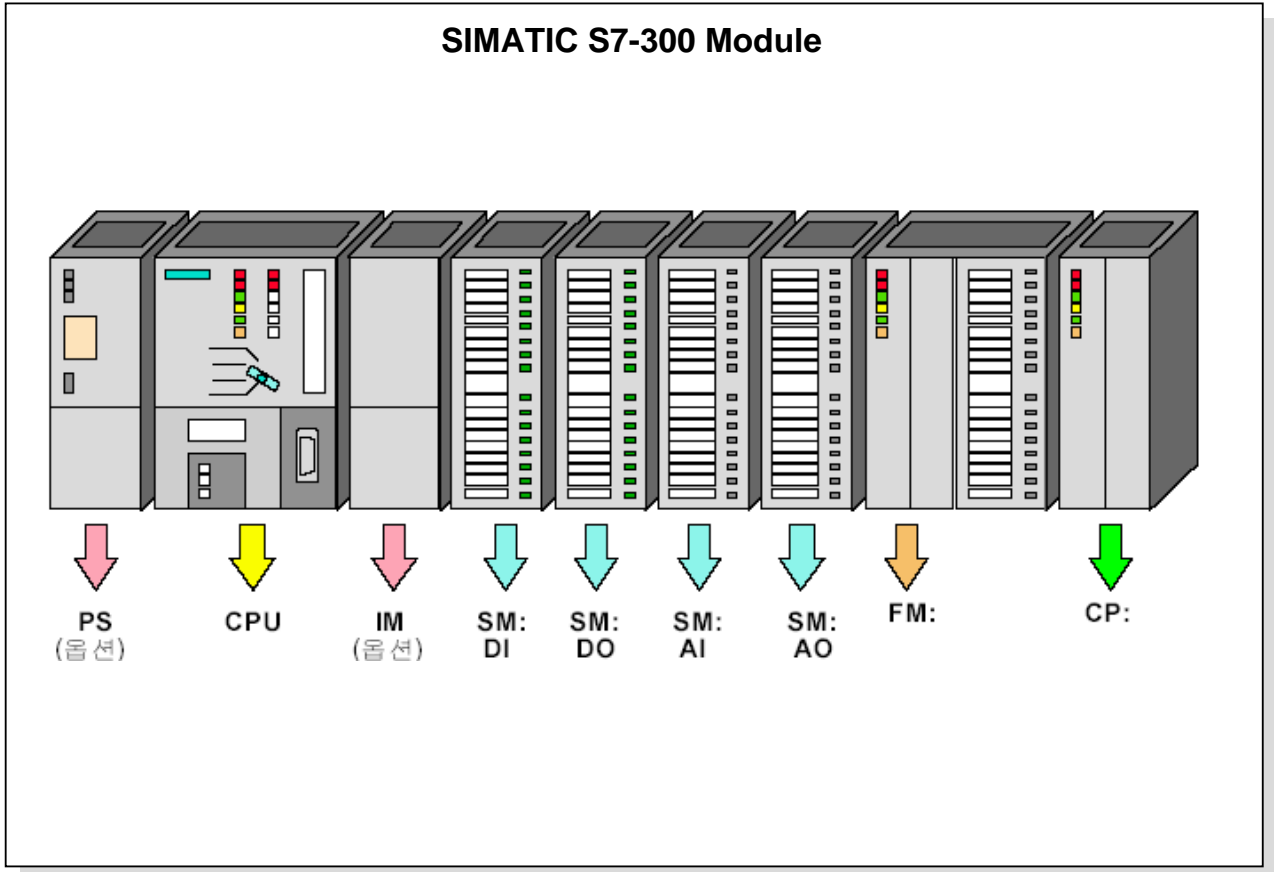
Simatic S7-300 기초기술교육

특징

- 컴팩트 디자인 으로 공간 절약
- 네트워크를 통한 펌웨어(Firmware) 업데이트 가능
- Step7 Project Save 가능(MMC Memory Card) Symbol Data 저장가능
- Backup Battery 가 필요 없으므로 Maintenance 비용 및 시간 절감

다양한 Programming Language

- LAD Ladder Diagram
- STL Statement List
- FBD Function Block Diagram
- Graph



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

**PS**  
(파워서플라이)

**Power Supply**  
▪ PS307

**CPU**  
(중앙처리 장치)

**Central Processing Unit**  
▪ CPU312 ~ CPU319

**IM**  
(인터페이스 모듈)

**Interface Module** : Rack 확장을 확장하는 기능  
▪ IM360(Send CPU가 장착된 Rack에 설치)  
▪ IM361(Receive 증설된 Rack에 설치)  
▪ IM365(Send, Receive 및 IM Cable이 통합된 모듈)

**SM**  
(시그널 모듈)

**Signal Module** : Digital 또는 Analog 입출력 Module(DI, DO, AI, AO)  
▪ SM321(Digital Input), SM322(Digital Output)  
▪ SM331(Analog Input), SM332(Analog Output)

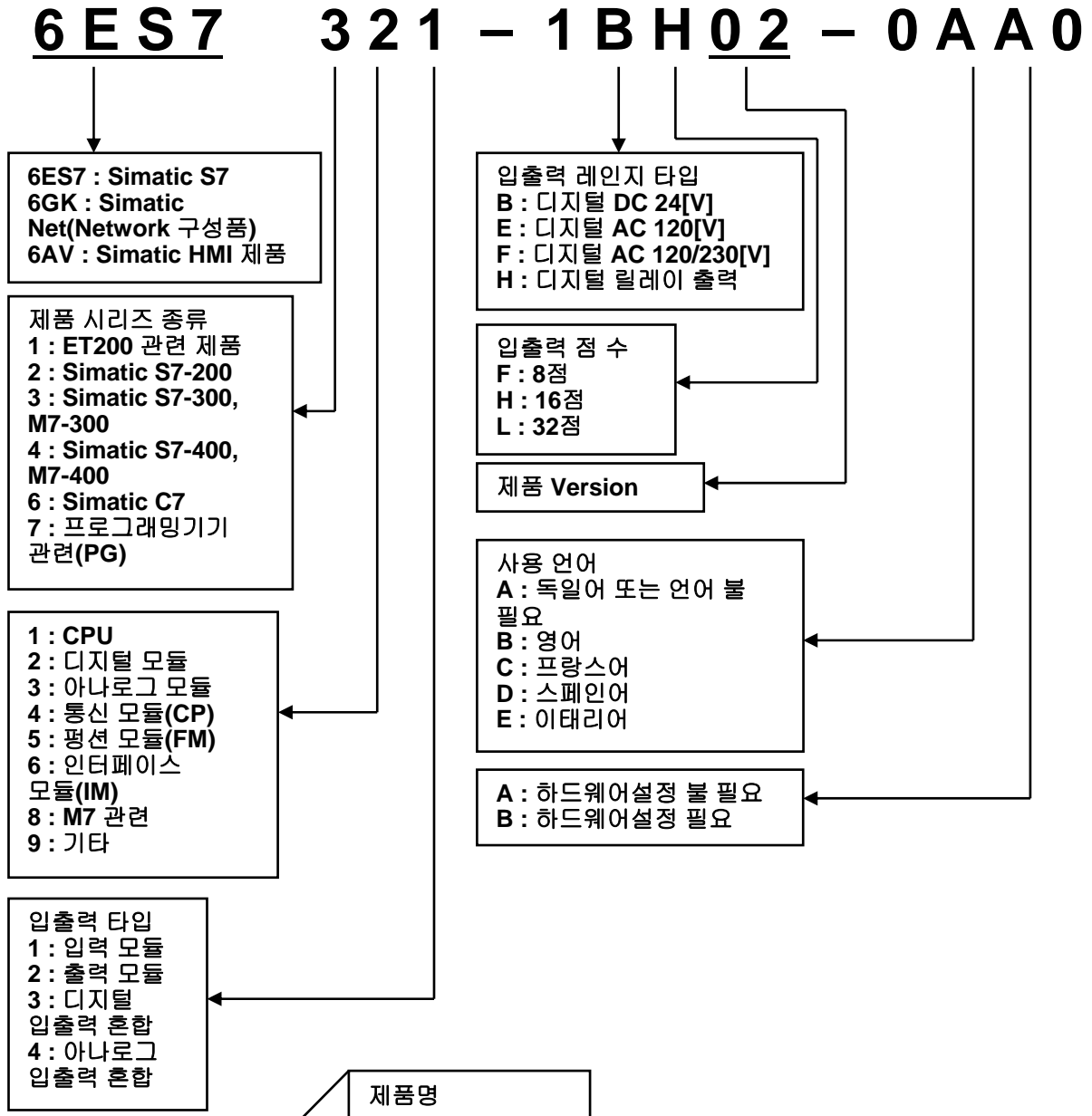
**FM**  
(평선 모듈)

**Function Module** : 특수 기능 모듈  
복잡하거나 시간이 중요한 프로세스를 CPU와는 독립적으로 수행하는 모듈  
▪ FM350(고속카운트)  
▪ FM351, FM353, FM354(Positioning)  
▪ FM355 (Close Loop Control)

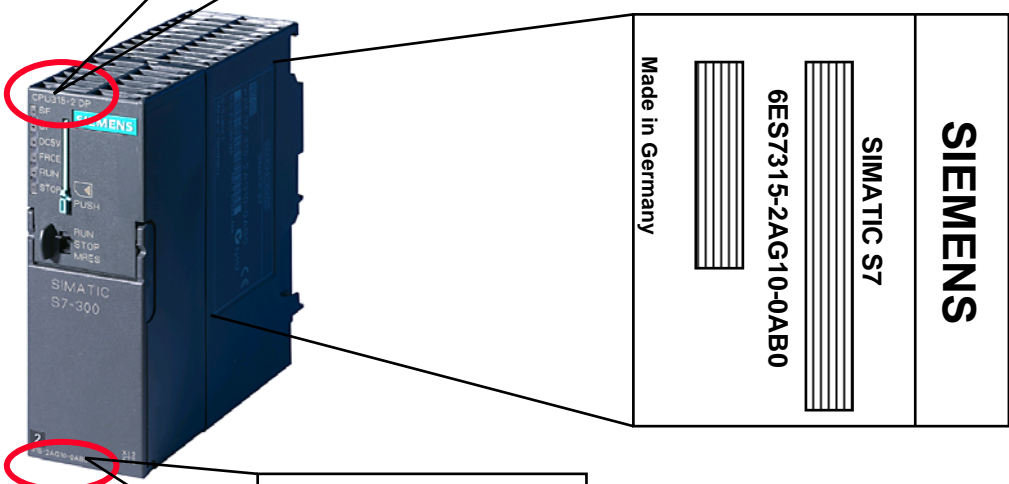
**CP**  
(통신 프로세서)

**Communication Processor** : 통신 Service를 제공하는 모듈  
▪ CP340, CP341(RS232, RS422/485, TTY)  
▪ CP342-5 (PROFIBUS)  
▪ CP343-1(Ethernet)

# SIEMENS 제품 Order No 구성

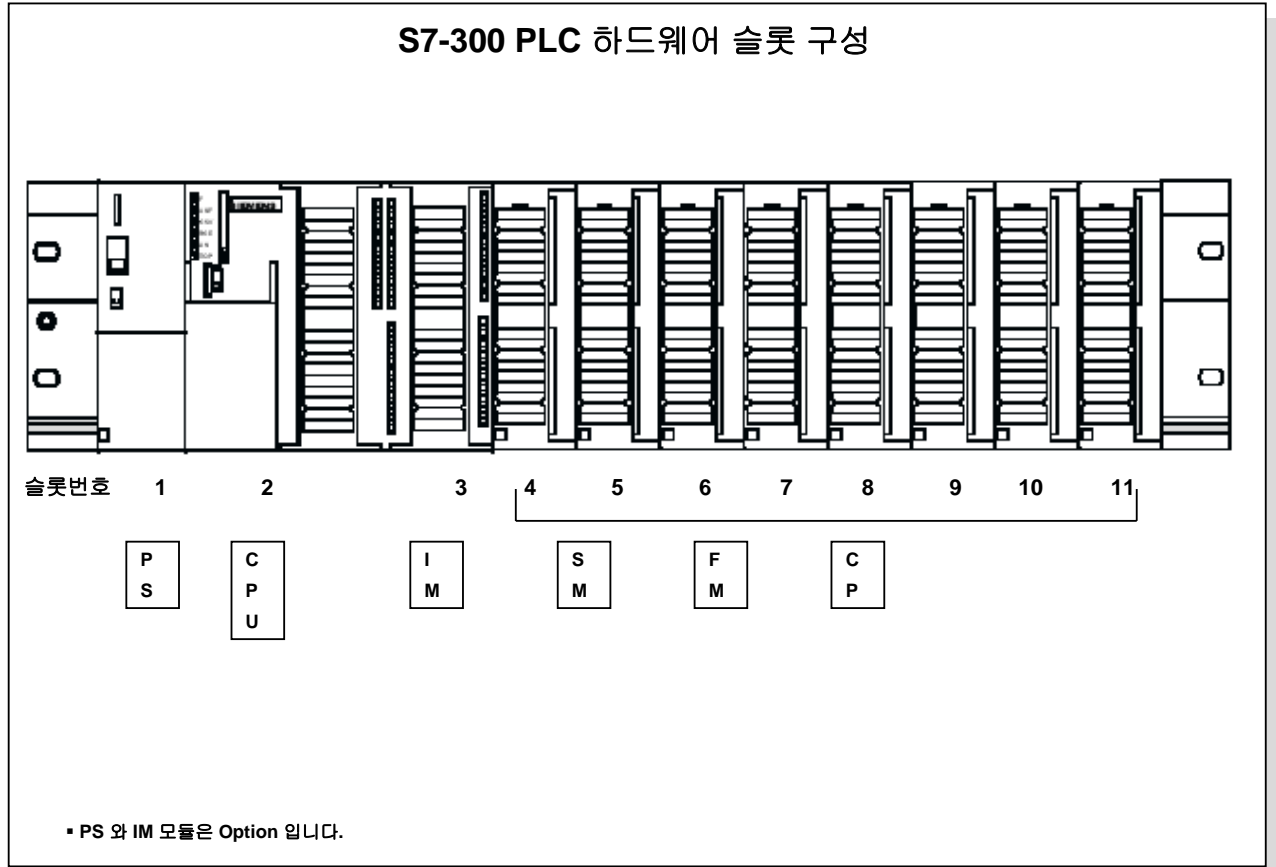


제품명  
"CPU315-2DP"



제품 Order No  
"315-2AG10-0AB0"

### S7-300 PLC 하드웨어 슬롯 구성



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

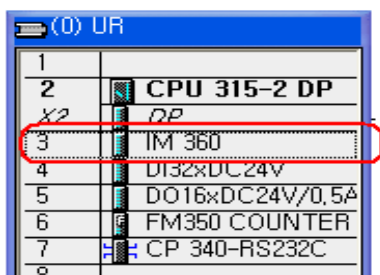
S7-300 PLC의 Slot 번호 별 장착가능 모듈은 다음과 같습니다.

슬롯번호	장착가능 모듈
Slot 1	전원 모듈(PS307)
Slot 2	CPU
Slot 3	IM
Slot 4 ~ 11	SM, FM, CP

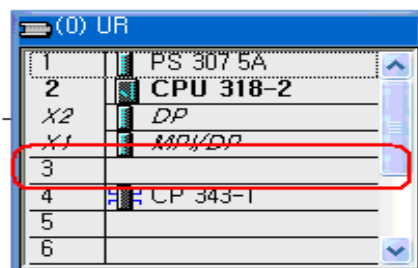
SM 모듈은 Slot 4번 ~ Slot 11번 까지 8개 장착이 가능하고, 만약 8개 이상의 SM 모듈을 장착하고자 한다면 IM 모듈을 설치하여 Rack을 확장 해야 한다.

**IM 모듈 사용 시** IM 모듈을 사용하는 경우에는 IM 모듈은 항상 Slot 3번에 장착 되어야 한다(다른 Slot에는 장착 불가) 즉 3번 Slot은 IM 모듈 전용이다.

**IM 모듈 미 사용 시** IM 모듈을 사용하지 않는 경우에는 CPU 가 장착된 다음 Slot 부터 SM, FM, CP 모듈 등을 장착 하면 된다 하지만 이 경우에는 CPU 다음 Slot은 Slot 4번이 된다.

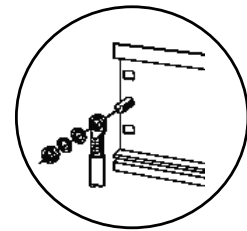
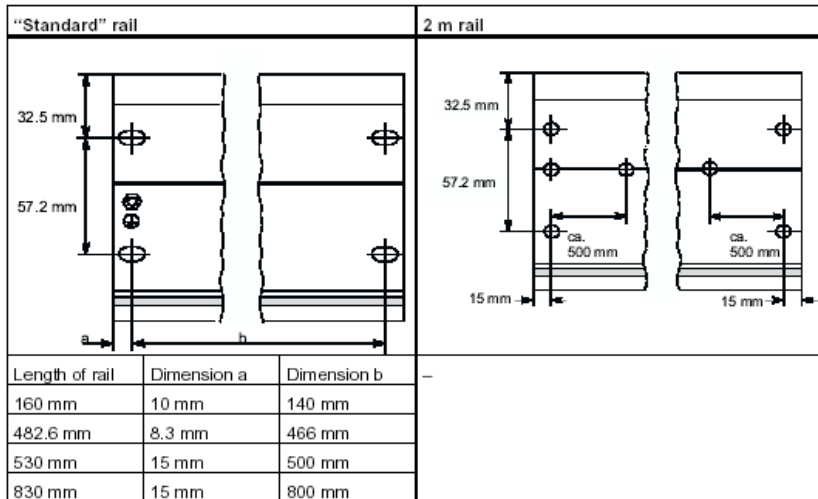


IM Module 사용 시



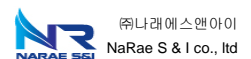
IM Module 미 사용 시

### S7-300 Rail(Height 125mm Din Rail)



접지 선은 10mm<sup>2</sup> 이상을 사용하여 반드시 접지 한다.

**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육



**S7-300 시리즈 Rail**

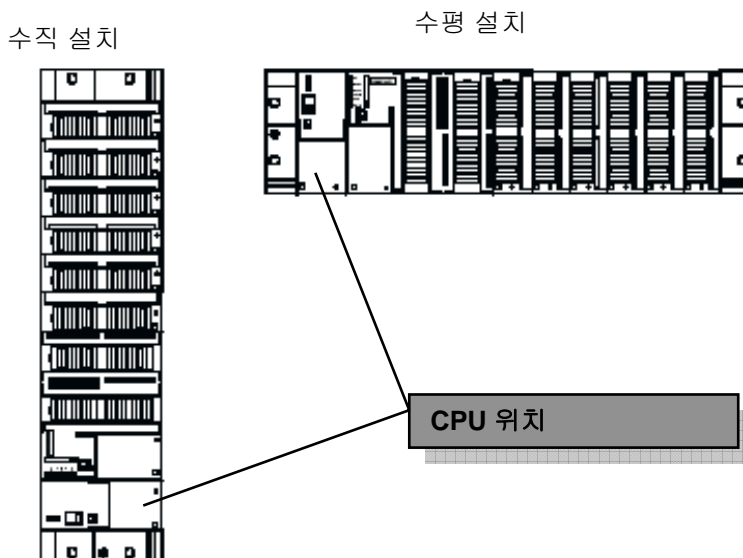
Rail은 2가지 버전이 준비되어 있다 표준 길이 버전과 2m 버전이며 표준길이 버전은 각 160mm, 482mm, 530mm, 830mm 의 표준 길이로 제작 되어 있고, 2m 버전의 Rail은 사용자의 요구에 따라 사용자가 적당한 길이로 절단하여 사용하면 된다.

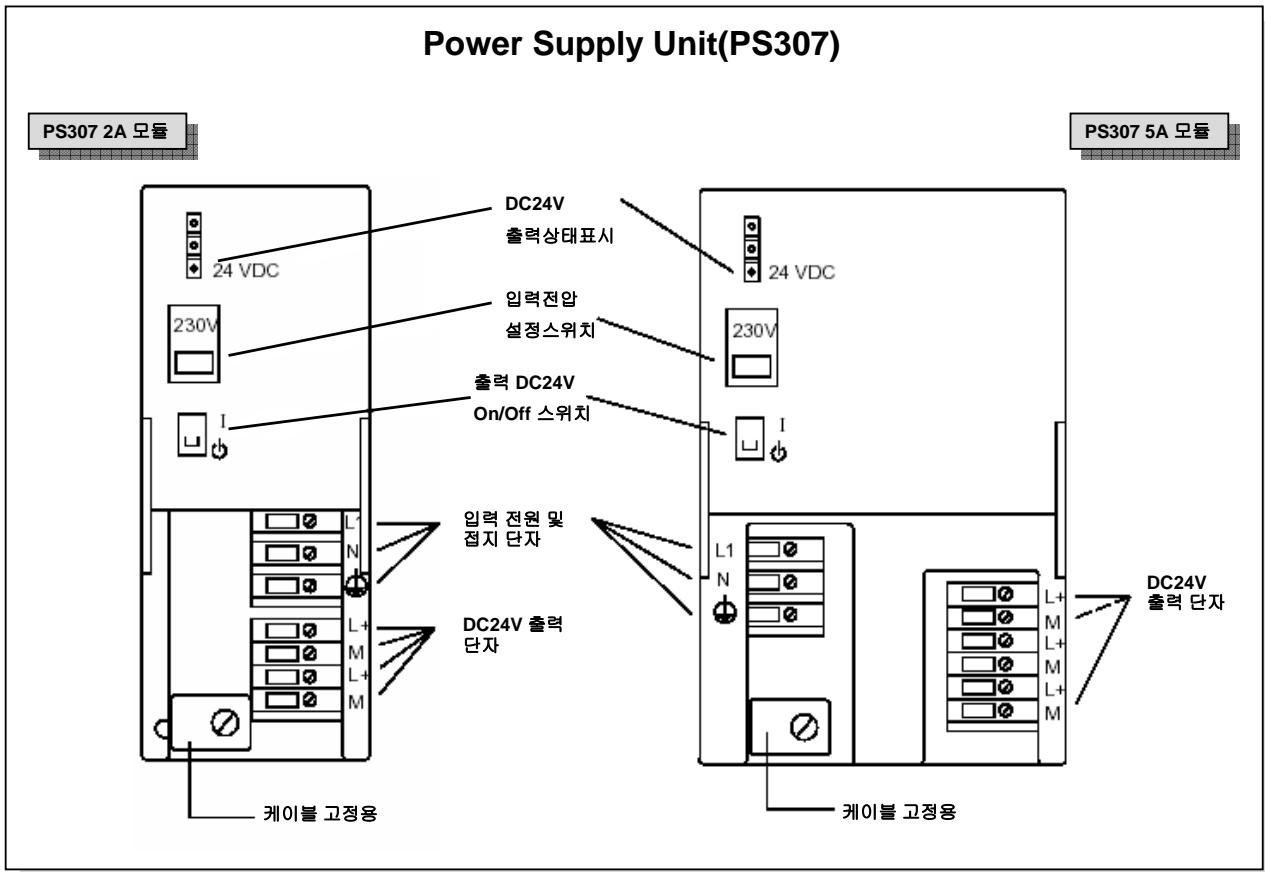
**Rail 의 선정**

Rail의 선정 방법은 Rack 1개에 장착하고자 하는 모듈 폭(Width) 총합을 계산하여 적당한 길이의 Rail을 선정한다.


**Rail의 설치**

Rail의 설치 방법은 다음과 같이 수평방향, 수직 방향으로 설치 할 수 있으나 CPU 설치 위치를 참고 하여 설치 한다.





**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

 **NaRae S & I co., Ltd**  
㈜나래에스앤아이

**Power Supply**

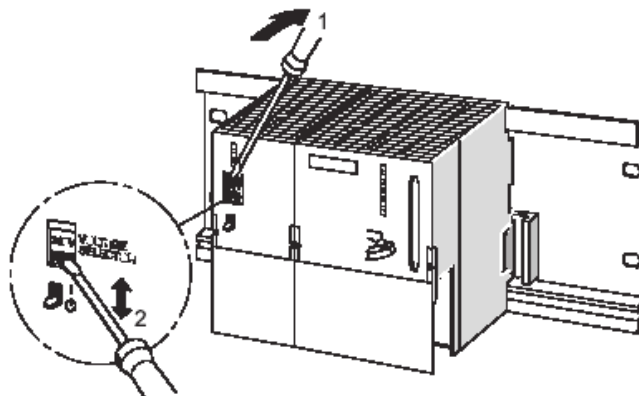
외부에서 AC 전원을 공급 받아서 DC24V 전원을 발생 시킨 후 이 전원을 CPU 또는 IM Module 등에 공급 하면 PS의 DC24V를 공급 받은 해당 Module은 내부에서 다시 DC5V를 생성 하여 사용한다.

**PS305/PS307**

Power Supply는 PS305 Type과 PS307 Type으로 구분되는데, PS305는 DC입력(DC 24~110[V] 입력 가능)형이고 PS307은 AC입력(AC 120/230[V])형이다.

**기술사양**

사양	PS307 2A	PS307 5A	PS307 10A
입력전압	AC120V / 230V (93 ~ 132V / 187 ~ 264V)		
전원주파수	50HZ / 60HZ (47 ~ 63HZ)		
소비전류(120/230V)	0.5A / 0.8A	1A / 2A	1.7A / 3.5A
출력전압	DC 24V		
출력전류	2A	5A	10A
모듈 폭(Width)	40mm	80mm	200mm





S7-300 CPU의 종류



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

 ㈜나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**표준형  
(Standard)**

표준형 CPU는 일반적인 생산자동화에 광범위하게 사용되며, CPU312 ~ CPU319 3PN/DP까지 다양한 제품이 있고, 일부 CPU는 CPU자체에 다양한 통신 Port가 통합되어 있다.  
ex. CPU312, CPU314, CPU315-2DP, CPU317-2, CPU319-3PN/DP

**초소형  
(Compact)**

CPU 명칭이 3XXC로 구성되며 CPU자체에 디지털 I/O, 아날로그 I/O 가 통합되어 있고 또 이 초소형 CPU는 CPU 카운팅, 측정, 위치결정 등의 함수를 통합하고 있다. 또한 표준형 CPU 처럼 CPU자체에 다양한 통신 Port가 통합된 제품도 있다.  
ex. CPU312C, CPU313C, CPU313C-2PtP, CPU313C-2DP, CPU314C-2PtP, CPU314C-2DP

**테크놀러지  
(Technology)**

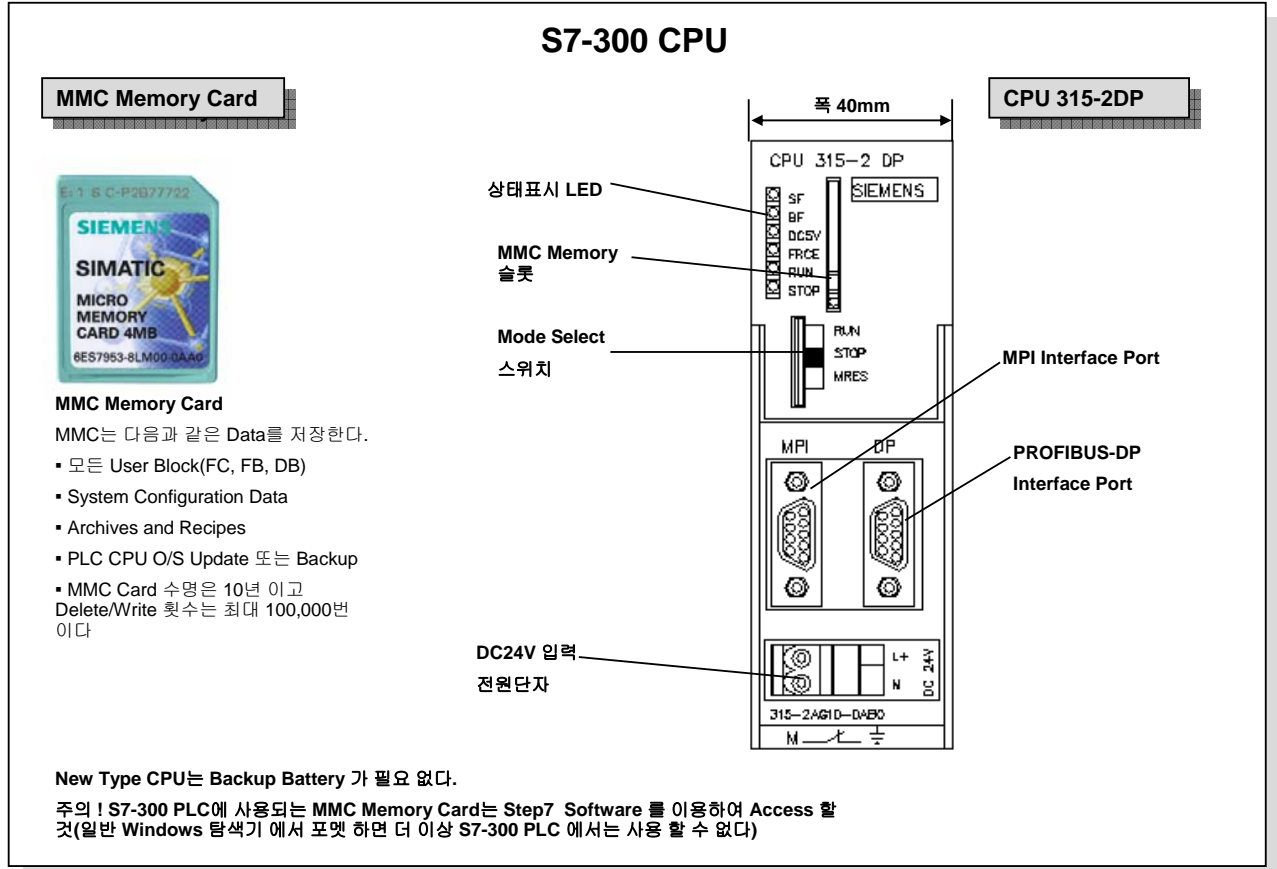
CPU명칭이 3XXI 로 구성되며 CPU자체에 개방형 루프제어, 간단한 모션제어 함수를 통합하고 있고, 이 테크놀러지 CPU의 파라미터설정작업은 Step7에서 이루어 지며 이때 Technology Package가 별도로 필요하다.  
ex. CPU315T-2DP, CPU317T-2DP

**고장안전  
(Fail-Safe)**

CPU명칭이 3XXE 로 구성되며 안전요구사항이 높은 생산공장에서 사용하고 관련 PROFIBUS 및 PROFINET 인터페이스는 PROFISafe 버스 프로필을 이용해 안전관련 분산 I/O를 구성할 수 있다.  
ex. CPU315F-2DP, CPU315F-2PN/DP

**SIPLUS**

SIPLUS 제품군은 가혹 환경에서도 사용할 수 있는 S7-300 기반의 CPU와 모듈 제품군입니다. 이 SIPLUS 제품군의 특징은 확장된 온도 범위, 수분으로부터 보호, 염소/아황산가스로부터 보호, 제품 물리적 강도 증강 등의 특징이 있습니다.



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

**상대표시 LED**

- SF (적색, System Fault)
- BF (황색, Bus Fault)
- DC5V (녹색, 내부 DC5V 상태)
- FRCE(황색, 강제 입출력 Active)
- RUN (녹색, Program Run 상태)
- STOP(황색, Program Stop 상태)

**MMC Memory 슬롯**

MMC(Micro Memory Card)를 장착하는 Slot 이고, PLC CPU에 MMC 카드가 장착 되어야 User Program 을 CPU에 Down Load 할 수 있다.

**Mode Select 스위치**

- RUN (Program Run)
- STOP(Program Stop)
- MRES(Memory Reset)

**DC24V 입력전원단자**

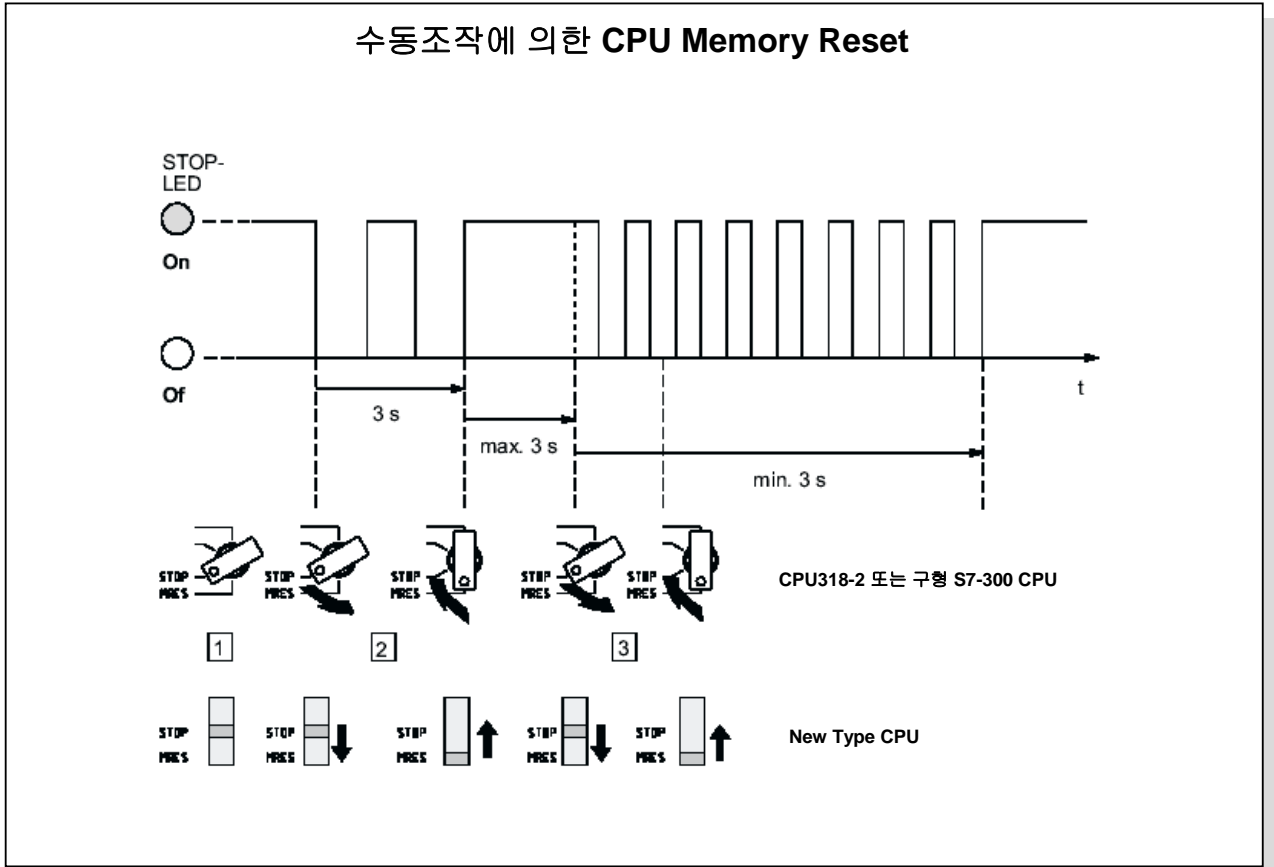
외부에서 DC24V 전원을 공급하기 위한 단자 이고, 여기에서 공급 받은 전원을 DC5V 로 변환하여 CPU 및 기타 모듈에서 사용한다.

**MPI Interface Port**

CPU를 MPI Interface Network 에 접속하기 위한 포트 이고, 이 MPI Interface 포트를 통하여 PG/PC 및 OP 기기와 Interface를 할 수 있다.(CPU317-2 또는 CPU318-2는 하드웨어 설정에 의하여 MPI Interface 를 PROFIBUS-DP Interface로도 사용 할 수 있다)

**PROFIBUS-DP Port**

PROFIBUS-DP Interface Network 에 접속하기 위한 포트 이고, 이 PROFIBUS-DP 포트를 통하여 각종 리모트 I/O 기기 또는 각종 OP 기기와 Interface 할 수 있다.



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

**NaRae S & I co., Ltd**  
㈜나래에스앤아이

**CPU Memory Reset**  
을해야 하는 경우

- 다음과 같은 경우에 CPU Memory Reset을 실행 한다.
- 새로운 User Program 전체를 대상 CPU에 Down Load 할 때
  - CPU 가 Memory Reset을 요청 할 때(CPU Stop Led 가 0.5초 주기로 점멸 할 때)

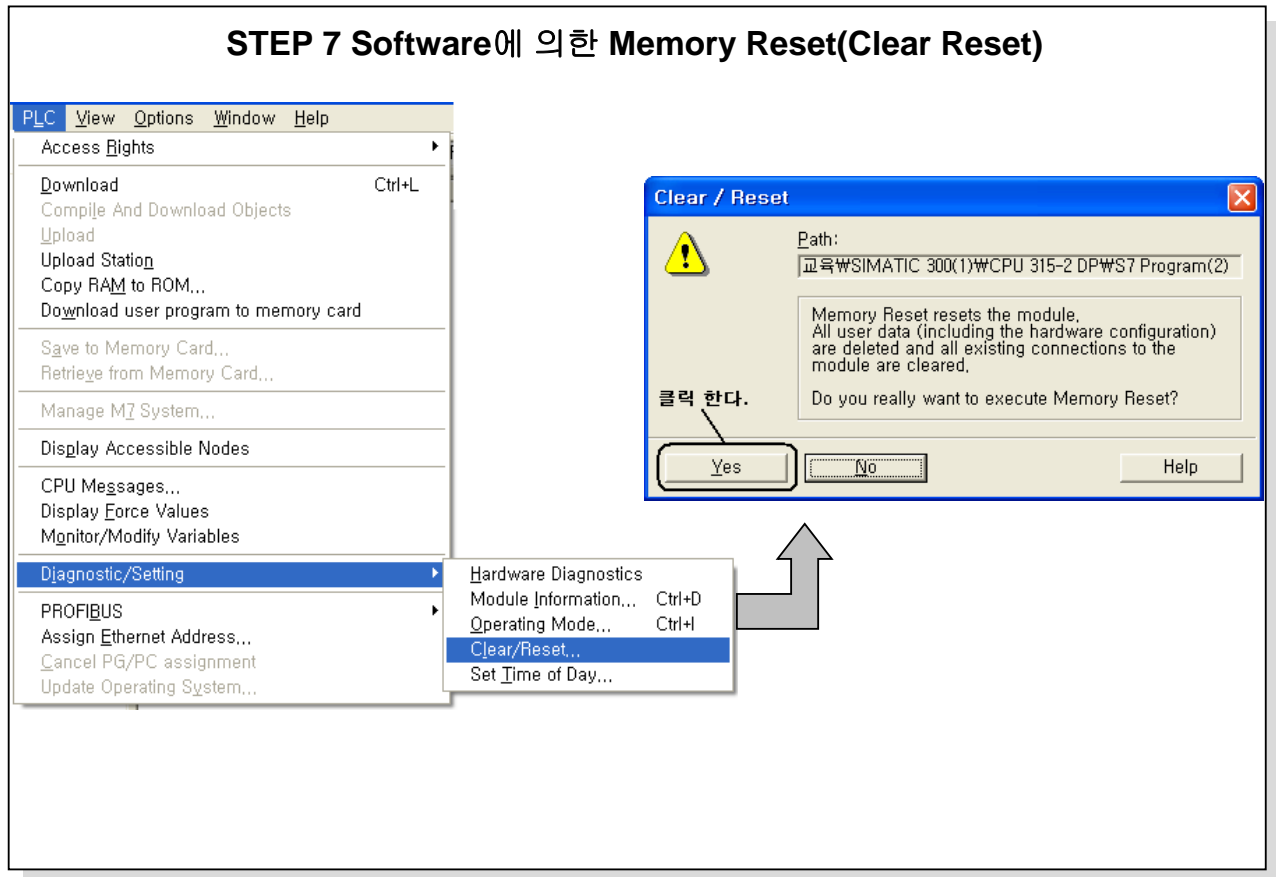
**CPU 가 Memory Reset을 요청하는 경우**

- MMC Memory Card를 교체 했을 때
- CPU 내부 RAM Error 발생 시
- Main Memory 용량이 작을 때
- 에러가 포함된 프로그램 블록을 다운로드 하려고 할 때

**CPU Memory Reset**  
순서

1	모드 스위치를 STOP 위치로 한다.
2	모드 스위치를 MRES 위치로 누르며 STOP LED가 2번 점멸 할 때까지 유지하다가(약 3초 정도 소요됨) 손을 놓으면 모드 스위치가 STOP 위치로 복귀 된다
3	3초 이내에 모드 스위치를 다시 MRES 위치로 STOP LED 가 0.5초 주기로 점멸 할 때까지 유지 하고, STOP LED가 0.5초 주기로 점멸을 시작 하면 모드 스위치에서 손을 놓으면 CPU Memory Reset은 완료 된다.

## STEP 7 Software에 의한 Memory Reset(Clear Reset)



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

### Setep7 에 의한 Memory Reset

- ① PLC CPU를 STOP 모드로 전환 한다.
- ② Step7 을 실행하고, 해당 CPU에 대한 Project를 Open 한다
- ③ Step7 의 “PLC” 메뉴 → “Diagnostic/Stting” 메뉴 → “Clear Reset” 을 실행 한다.

### CPU Memory Reset 시 수행하는 CPU 내부 동작

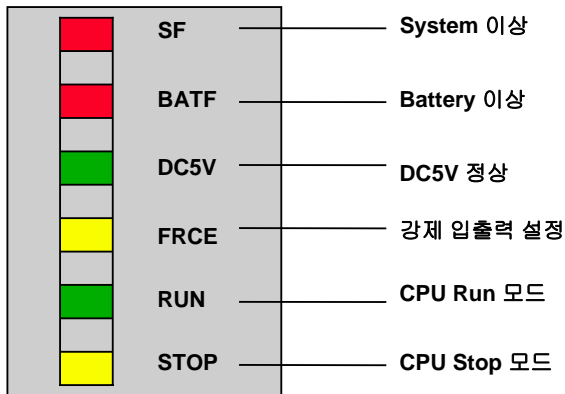
- CPU Main Memory 내부의 User Program을 모두 삭제 한다.
- Load Memory가 RAM인 경우에는 Load Memory 의 모든 Data가 삭제 된다
- 모든 정전유지 메모리(Retentive Memory) Data 삭제
- 데이터블록(Data Block)의 현재 값(Actual Value)은 모두 삭제 되고 초기값(Initial Value)
- 하드웨어 테스트
- 만약 MMC 메모리 카드가 CPU에 장착되어 있다면 MMC 메모리의 유저프로그램을 CPU Main 메모리로 로드 한다

### CPU Memory Reset 으로 삭제 되지 않는 Data

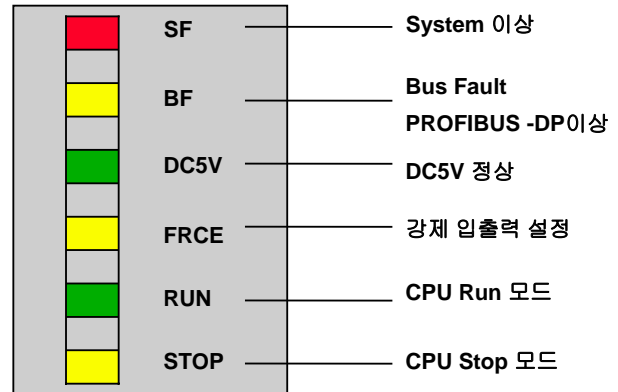
- MMC 또는 FEPROM 메모리에 저장된 모든 Data
- CPU 진단 버퍼(Diagnostic Buffer)
- MPI 파라미터(MPI 어드레스, 최대 어드레스, MPI 전송 속도, CP 또는 FM 등의 MPI 어드레스)

### CPU 상태표시 LED

PROFIBUS-DP Interface Port가 없는 경우

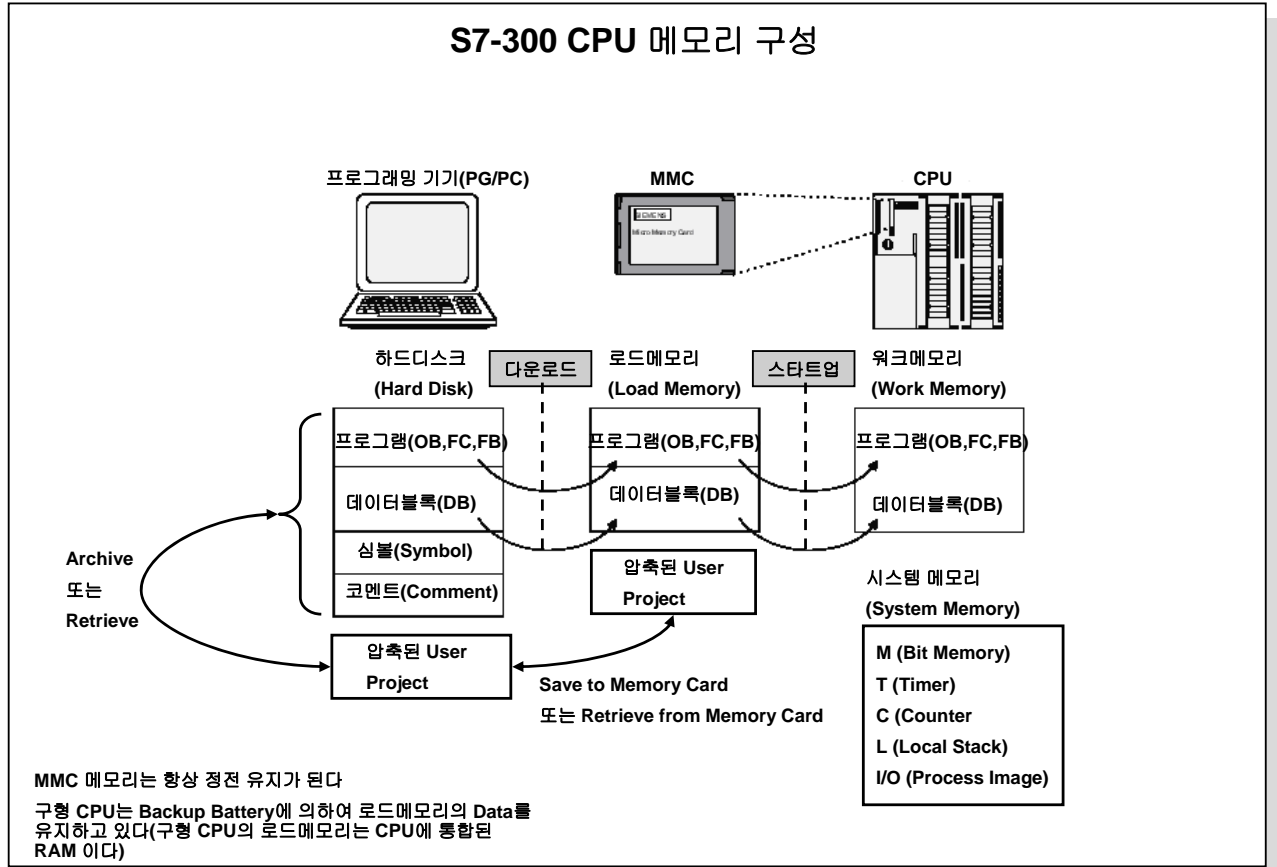


PROFIBUS-DP Interface Port가 있는 경우



LED	의미	내용
SF (적색)	시스템 이상	점등시 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 하드웨어 이상</li> <li>▪ CPU 펌웨어(Firmware) 이상</li> <li>▪ 프로그램 에러</li> <li>▪ 하드웨어 파라미터 설정 에러</li> <li>▪ 연산 에러</li> <li>▪ CPU 워치독 타이머(Watch Dog)에러</li> <li>▪ 메모리 카드 고장</li> <li>▪ 전원투입 시 Battery 에러로 Backup Data 이상</li> <li>▪ 외부 I/O 이상</li> </ul>
BATF (적색)	Battery 이상	Backup Battery 가 필요한 구형 CPU 만 "BATF" LED가 있으며 Battery 이상 시 BATF LED가 점등 된다
DC5V (녹색)	S7-300 Bus DC5V 정상	DC5V 전원 정상 시 점등
FRCE (황색)	강제 입출력	강제 입출력 실행 중 점등
RUN (녹색)	RUN 모드	CPU 재 스타트 시 0.5초 주기로 점멸 CPU Run 중 점등
STOP (황색)	STOP 모드	CPU STOP 상태에서 점등 CPU Memory Reset 요구 시 점멸
BF (황색)	PROFIBUS-DP Interface 이상	PROFIBUS-DP Interface 이상 발생 시 점등 또는 점멸 PROFIBUS-DP Interface 정상 또는 PROFIBUS-DP Interface를 사용하지 않는 경우에는 소등

### S7-300 CPU 메모리 구성



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

(주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**로드메모리 (Load Memory)**

로드메모리는 MMC 메모리 카드에 위치 하며, 로드메모리의 용량은 MMC 메모리 카드 용량을 의미 한다.

**로드메모리에 저장되는 Data**

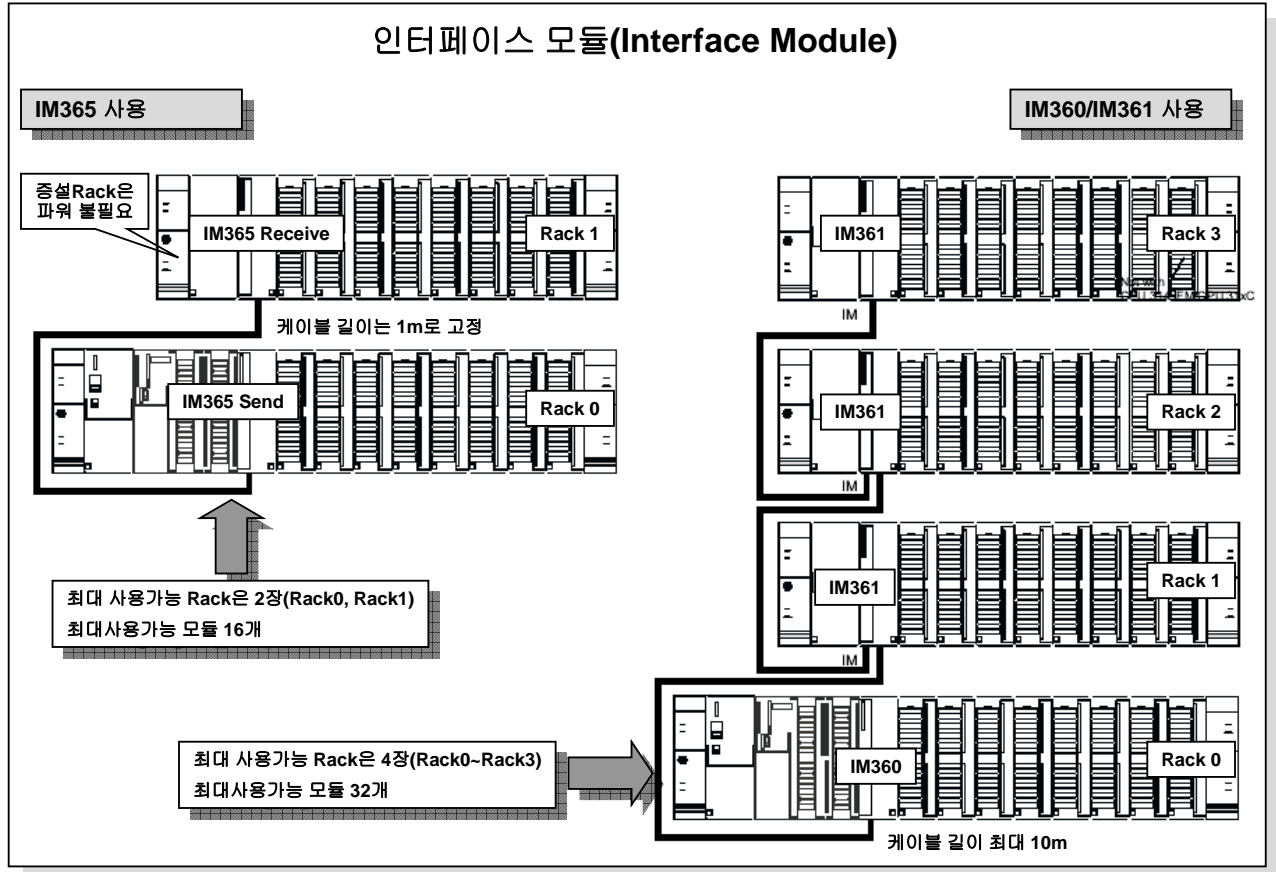
- 유저 프로그램(OB, FC, FB)
- 데이터 블록(Data Block)
- 시스템데이터(System Data) 시스템 데이터는 하드웨어 파라미터를 의미 한다(CPU 파라미터, 모듈 파라미터)
- 압축된 유저 프로젝트(User Project) MMC 메모리 카드에 프로그래밍 장치에 저장된 유저 프로젝트를 압축하여 저장 할 수 있고 반대로 MMC 메모리 카드에 압축 저장된 유저 프로젝트를 프로그래밍 장치로 로드 할 수 있다.

**워크메모리 (Work Memory)**

워크메모리는 CPU 내부에 RAM 영역 이며 사용자가 임의로 확장 할 수 없고 CPU 스타트업(Startup) 시 로드메모리에 저장된 유저 프로그램을 워크메모리로 읽어와 유저프로그램을 처리한다(CPU가 RUN 상태에서는 워크메모리에 저장된 유저 프로그램을 처리한다.)

**시스템메모리 (System Memory)**

시스템메모리는 CPU 내부 RAM 영역 이며 사용자가 임의로 확장 할 수 없다 시스템메모리는 M(Bit Memory), T(Timer), C(Counter), L(Local Stack), I/O(Process Image) 를 위한 메모리 영역이다.



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

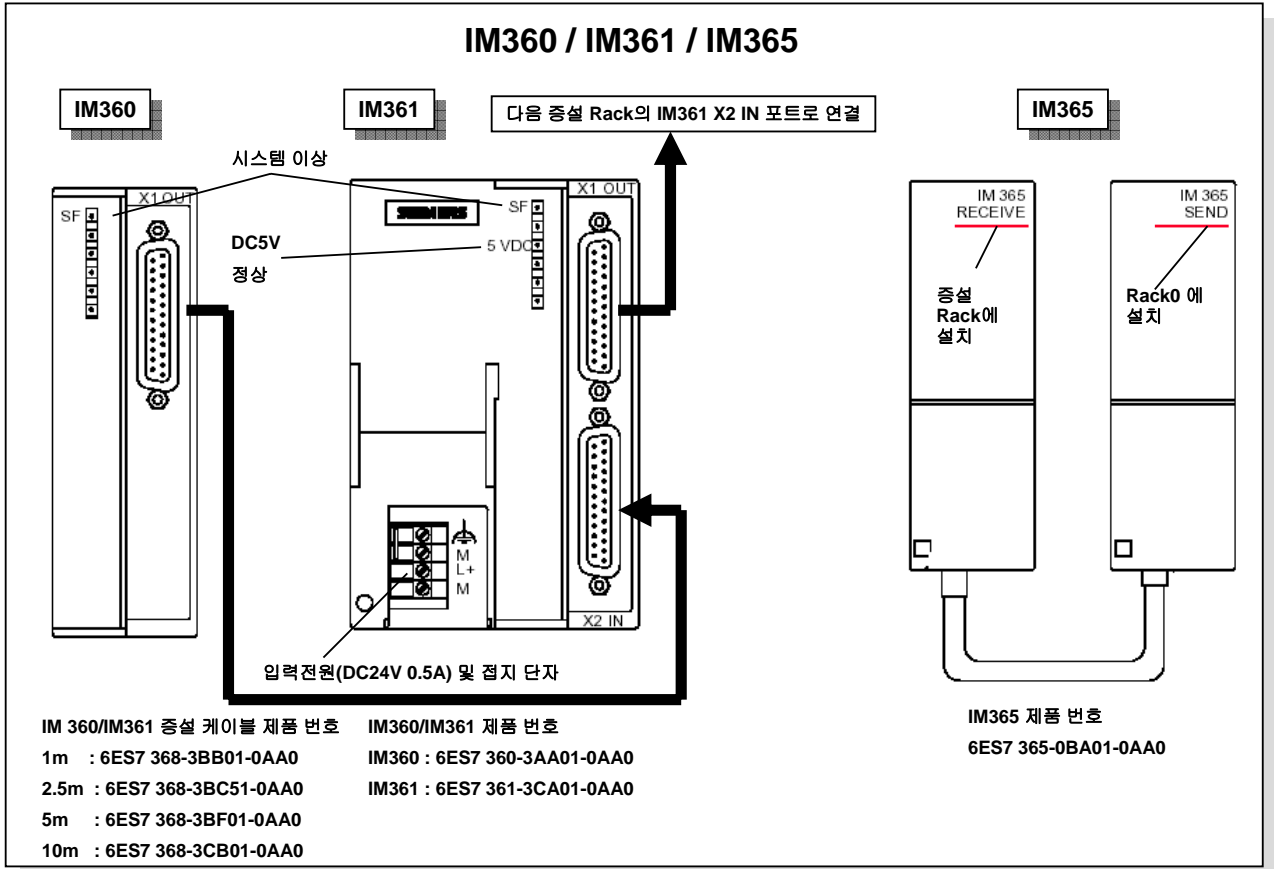
(주)나래에스앤아이  
 NaRae S & I co., Ltd

**IM365**

- IM365 는 1개의 증설 Rack 만 확장이 가능하고, 증설된 Rack에는 모듈을 8개 까지 장착이 가능하다.(기본 Rack + 증설 Rack)
- IM365의 증설용 케이블의 길이는 1m이다(IM365 Send 모듈과 IM365 Receive 모듈간 케이블은 완전히 조립된 상태로 공급 된다)
- IM365로 증설된 Rack 1 에는 K Bus (Communication Bus)가 없다 그러므로 K Bus를 사용하는 모듈은 IM365로 증설된 Rack1에는 장착 할 수가 없다(예. CP343-1, CP342-5...)(IM365를 사용 하더라도 Rack0 에는 모든 모듈을 설치 할 수가 있다)
- IM365로 증설된 Rack 1 에는 별도 파워서플라이(PS)를 설치할 필요가 없다(Rack0 에서 DC5V 전원을 IM365 모듈을 통해서 증설 Rack 1로 공급 한다)
- IM365를 통해서 공급 할 수 있는 전류는 최대 1.2[A] 이고 Rack 당 0.8[A]를 초과 할 수 없다

**IM360/IM361**

- IM360은 CPU가 장착된 Rack에 3번 슬롯에 장착하고, IM361은 증설 Rack에 3번 슬롯에 장착 한다
- IM360/IM361을 이용하여 Rack을 증설 할 경우에는 최대 3개의 Rack을 증설 할 수 있고(기본 Rack + 증설 Rack3) 증설된 Rack에는 모듈을 8개 까지 장착이 가능하다
- IM361 에는 외부에서 별도의 DC24V를 공급해야 한다(증설 Rack에는 PS 사용해야 함)
- IM360/IM361을 연결하는 증설 케이블은 별도로 구입해야 하며, 증설케이블의 길이는 1m, 2.5m, 5m, 10m 의 제품이 준비 되어 있다
- IM361로 증설된 Rack에는 K Bus (Communication Bus) 가 공급 되므로 모든 모듈을 자유롭게 설치 할 수 있다



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**IM360 SF LED (System Fault)**

- IM360의 SF LED 가 점등 되면 다음의 사항을 점검 한다
- IM361과 증설 케이블의 접속 상태
  - IM360과 접속된 IM361의 전원이 OFF 상태 인지 점검 한다

**IM361 SF LED**

- IM361의 SF LED 가 점등 되면 다음의 사항을 점검 한다.
- IM361 의 케이블 접속 상태
  - 다른 IM361의 전원이 OFF 상태 인지 점검 한다
  - CPU의 전원이 OFF 상태 인지 점검 한다

**IM361 DC5V LED**

IM361에서 다른 모듈에 공급하는 DC5V 정상 상태에서 DC5V LED는 점등 된다

**IM360/361 증설케이블 접속 방법**


증설케이블은 Rack0에 장착된 IM360의 X1 OUT 포트에서 Rack1에 장착된 IM361의 X2 IN 포트에 접속하고, 다시 X2 OUT 포트에서 다음 증설 Rack에 장착된 IM361의 X1 IN 포트에 접속 한다(OUT 에서 IN 포트에 접속 하는 방법으로 나머지 증설 Rack도 접속한다)



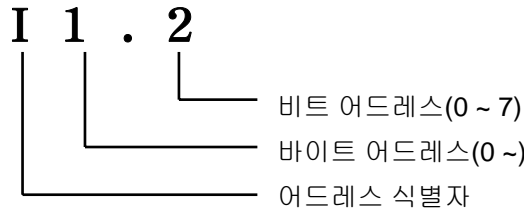
S7-300 디지털 I/O 모듈 어드레스 할당

Rack 3	PS	IM (IM361)	96.0 to 99.7	100.0 to 103.7	104.0 to 107.7	108.0 to 111.7	112.0 to 115.7	116.0 to 119.7	120.0 to 123.7	124.0 to 127.7	
Rack 2	PS	IM (IM361)	64.0 to 67.7	68.0 to 70.7	72.0 to 75.7	76.0 to 79.7	80.0 to 83.7	84.0 to 87.7	88.0 to 91.7	92.0 to 95.7	
Rack 1	PS	IM (IM361)	32.0 to 35.7	36.0 to 39.7	40.0 to 43.7	44.0 to 47.7	48.0 to 51.7	52.0 to 55.7	56.0 to 59.7	60.0 to 63.7	
Rack 0	PS	CPU	IM (IM360)	0.0 to 3.7	4.0 to 7.7	8.0 to 11.7	12.0 to 15.7	16.0 to 19.7	20.0 to 23.7	24.0 to 27.7	28.0 to 31.7
Slot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

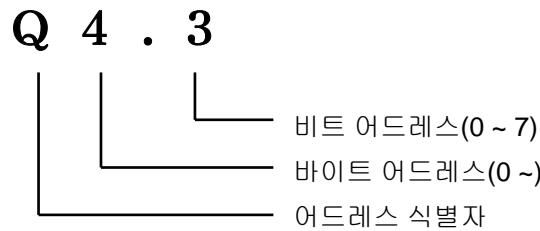
SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

S7-300의 디지털 I/O 어드레스 표현 및 할당 방법은 다음과 같다  
디지털입력



디지털출력



디지털 I/O 모듈 어드레스 할당

S7-300의 디지털 I/O 어드레스는 슬롯당 4배수의 스타트바이트 어드레스가 할당된다 그 결과는 위의 그림과 같이 어드레스가 결정된다.(디지털 I/O 모듈의 실제 사용 점수와 관계없이 항상 4바이트 즉 32점이 할당 된다)

어드레스식별자

장착된 모듈이 디지털 입력 이면 어드레스 식별자 "I" 를 사용하고 디지털 출력 이면 어드레스 식별자 "Q"를 사용한다

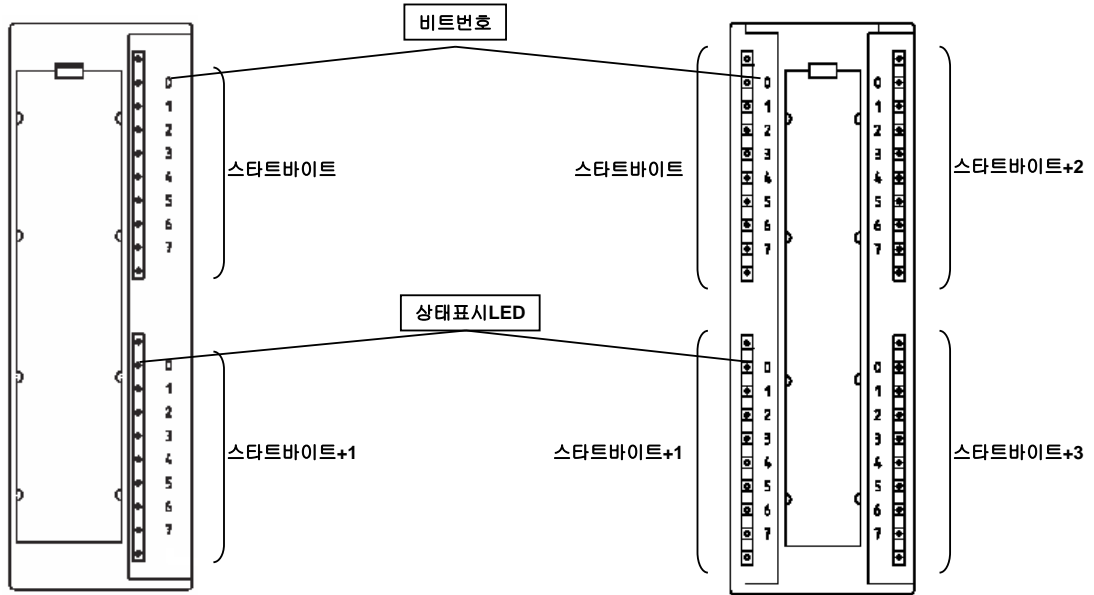
할당된 I/O 어드레스의 변경

CPU에 PROFIBUS-DP 통신 포트가 내장된 CPU는 디지털 또는 아날로그 I/O 어드레스를 사용자가 자유롭게 변경 할 수 있다(사용자가 해당 모듈의 스타트바이트 번호를 변경 하여 I/O 어드레스를 변경 한다)  
디지털 또는 아날로그 I/O 어드레스의 변경 방법은 Simatic Manager 조작 부분에서 자세히 설명하겠습니다.

### S7-300 시그널 모듈의 어드레스

16점 Type 디지털 I/O 모듈

32점 Type 디지털 I/O 모듈



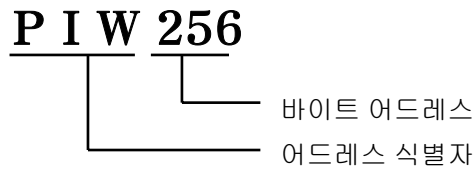
S7-300 아날로그 I/O 모듈 어드레스 할당

Rack 3	PS	IM (IM361)	640 to 655	656 to 671	672 to 687	688 to 703	704 to 719	720 to 735	736 to 751	752 to 767	
Rack 2	PS	IM (IM361)	512 to 527	528 to 543	544 to 559	560 to 575	576 to 591	592 to 607	608 to 623	624 to 639	
Rack 1	PS	IM (IM361)	384 to 399	400 to 415	416 to 431	432 to 447	448 to 463	464 to 479	480 to 495	496 to 511	
Rack 0	PS	CPU	IM (IM360)	256 to 271	272 to 287	288 to 303	304 to 319	320 to 335	336 to 351	352 to 367	368 to 383
Slot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

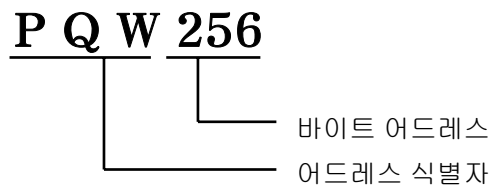
SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

S7-300의 아날로그 I/O 어드레스 표현 및 할당 방법은 다음과 같다  
아날로그 입력



아날로그 출력



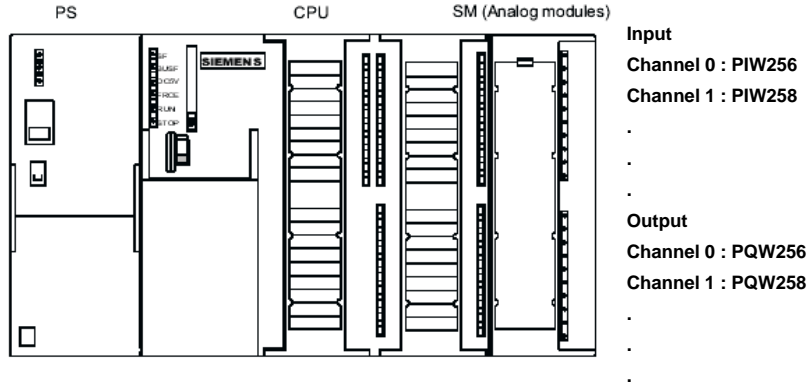
아날로그 I/O 모듈  
의 어드레스할당

S7-300의 아날로그 I/O 어드레스는 256부터 시작하고 슬롯당 16배수의 스타트바이트 어드레스가 할당된다 그 결과 위의 그림과 같이 어드레스가 결정된다

어드레스식별자

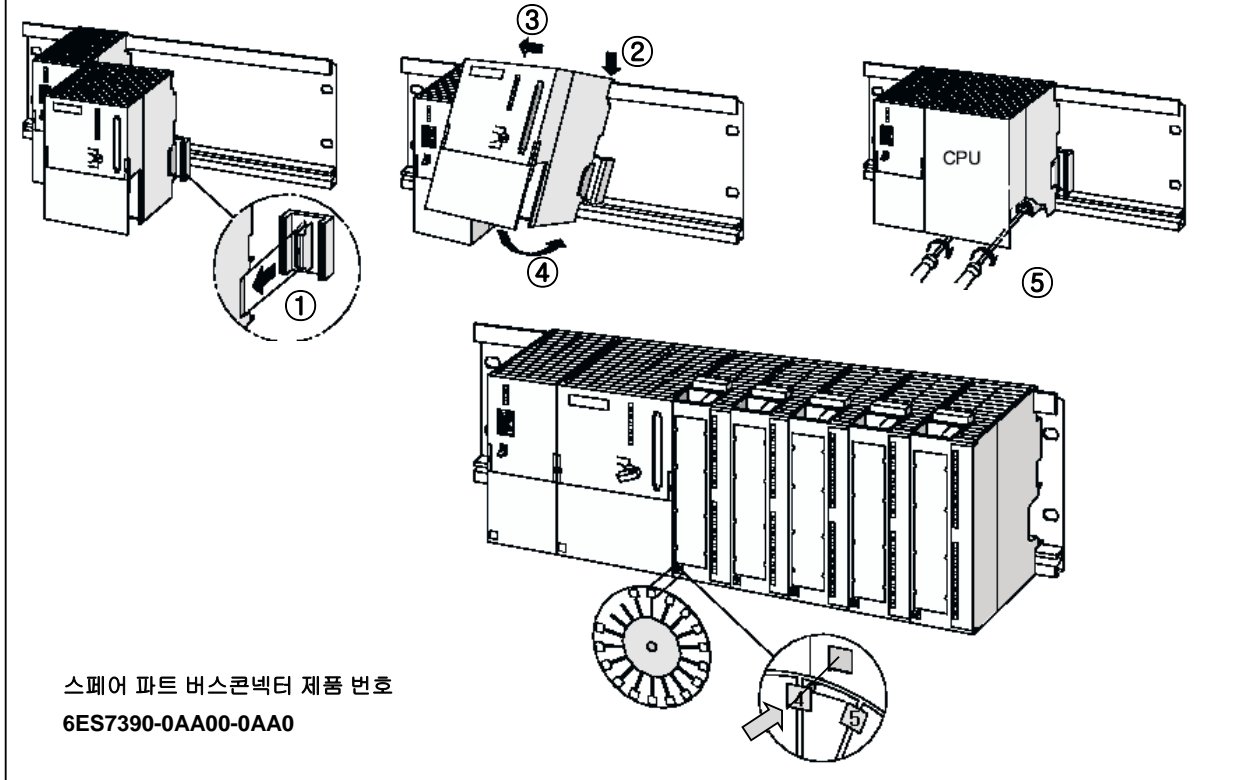
만약 장착된 모듈이 아날로그 입력모듈이면 어드레스 식별자 "PI" 를 사용하고 아날로그 출력모듈이면 어드레스 식별자 "PQ"를 사용한다 PI 또는 PQ 뒤에 있는 "W"의 의미는 어드레스 길이를 나타내는 식별자 이다(W = Word, 16Bit)

### S7-300 아날로그모듈 어드레스






S7-300 모듈 부착 및 슬롯 라벨 부착 방법



스페이 파트 버스콘넥터 제품 번호  
6ES7390-0AA00-0AA0

SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

S7-300 모듈의 장착 방법은 다음과 같다.

모듈의 장착 순서

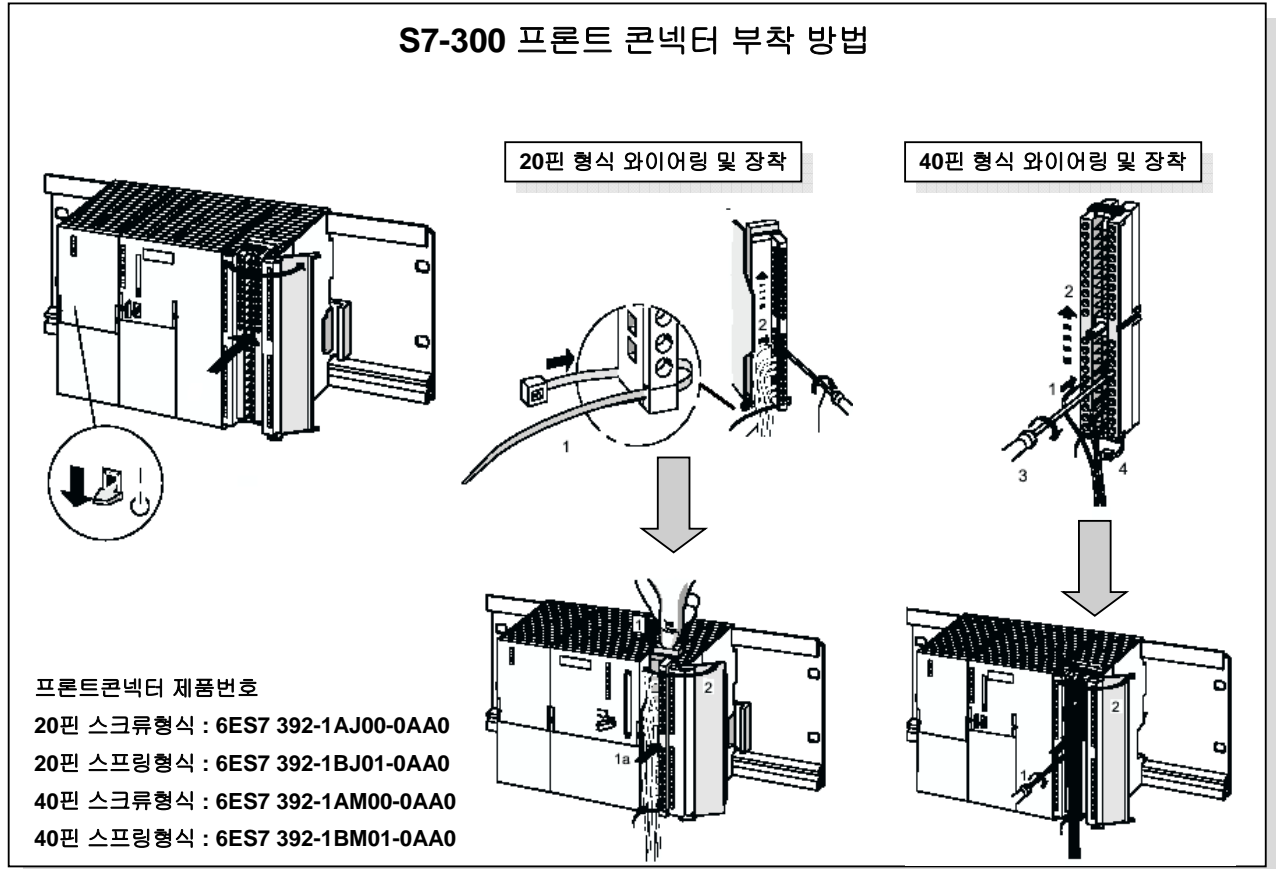
- ① 버스콘넥터(BUS Connector)를 CPU 또는 SM/FM/CP 모듈의 뒷면에 장착한다(버스콘넥터는 각 모듈에 포함되어 포장 되어 있으나, CPU 와 IM 모듈에는 포함되어 있지 않다)
- ② 버스콘넥터가 장착된 모듈을 레일(Rail)의 상부에 걸친다
- ③ 모듈을 좌측 방향으로 밀착 시킨다
- ④ 모듈을 하단으로 회전 시켜 장착한다
- ⑤ 장착된 모듈 하단의 고정 볼트를 0.8N/M ~ 1.1N/M 의 힘으로 조인다

슬롯라벨


슬롯라벨은 CPU 모듈 또는 IM 모듈에 동봉 되어있다.

IM 모듈을 사용하는 경우에는 IM 모듈의 슬롯번호가 3번이고, IM 모듈을 사용하지 않는 경우에는 CPU가 장착된 다음 슬롯이 4번 슬롯이 된다.

### S7-300 프론트 콘넥터 부착 방법



**SIMATIC S7**  
 Simatic S7-300 기초기술교육

 **NaRae S & I co., Ltd**  
 (주)나래에스앤아이

**프론트콘넥터**

프론트콘넥터(Front Connector)는 I/O Module과 외부 센서 또는 액추레이터 와 연결하는 단자대 역할을 하고 와이어링(Wiring)이 끝난 후 I/O 모듈에 장착 된다. 프론트콘넥터는 I/O 모듈에 미 포함 되어있고, I/O 모듈과는 별도로 구입해야한다.

**프론트콘넥터 종류**

프론트콘넥터는 20핀 형식과, 40핀 형식의 두가지 버전이 있으며 각각 스크류 방식과 스프링터미널 방식이 있다  
 I/O 모듈의 종류에 따라 20핀 또는 40핀 형식의 프론트콘넥터를 사용해야 하며, 상세 정보는 씨멘스 ST70 카다로그를 참고 한다.  
 하지만 일반적으로 32점 형식의 I/O 모듈은 40핀 형식이 필요하고 16점 이하 형식의 I/O 모듈은 20핀 형식의 프론트콘넥터가 필요하다.

**프론트콘넥터 와이어링 순서**

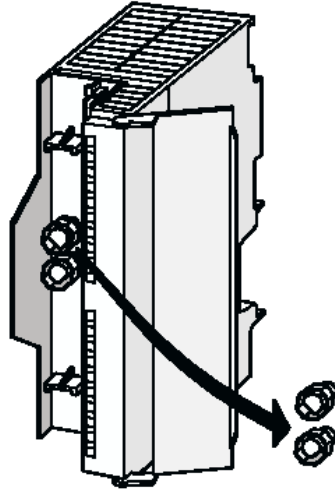
프론트콘넥터에 와이어링 순서는 프론트콘넥터 터미널 번호 20번 또는 40번(20핀 형식은 20번, 40핀 형식은 20번 또는 40번)부터 시작하여 위쪽방향으로 와이어링작업을 진행하여 마지막 1번 또는 21번 터미널에서 와이어링 작업을 완료한다.

**S7-300 프론트콘넥터 와이어 규격**


	20핀 프론트콘넥터	40핀 프론트콘넥터
단선	사용 할 수 없음	사용 할 수 없음
연선 엔드페럴 미 사용 (End ferrule)	0.25 ~ 1.5mm <sup>2</sup>	0.25 ~ 0.75mm <sup>2</sup> (전원 또는 콘먼 1.5 mm <sup>2</sup> )
연선 엔드페럴 사용	0.25 ~ 1.5mm <sup>2</sup>	0.25 ~ 0.75mm <sup>2</sup> (전원 또는 콘먼 1.5 mm <sup>2</sup> )
1개의 터미날에 접속 가능한 와이어 개수	1개의 동일한 엔드페럴을 사용하여 2개의 와이어를 접속 할 수 있고 2개의 와이어의 단면적의 총합은 1.5 mm <sup>2</sup> 이내로 사용	1개의 동일한 엔드페럴을 사용하여 2개의 와이어를 접속 할 수 있고 2개의 와이어의 단면적의 총합은 0.75 mm <sup>2</sup> 이내로 사용
와이어 외경(절연체를 포함한 외경)	최대 3.1mm	와이어 40개 사용시 최대 2.0mm 와이어 20개 사용시 최대 3.1mm
와이어 탈피 길이	6mm	6mm
엔드페럴 규격(DIN 46228) 절연체 칼라(Collar)가 없는 타입	Version A, 길이 5mm ~ 7mm	Version A, 길이 5mm ~ 7mm
엔드페럴 규격(DIN 46228) 절연체 칼라(Collar)가 있는 타입	Version E, 최대길이 6mm	Version E, 최대길이 6mm



## S7-300 모듈의 코딩핀(Coding Pin)



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

 **NaRae S & I co., Ltd**  
㈜나래에스앤아이

**코딩핀(Coding Pin)**

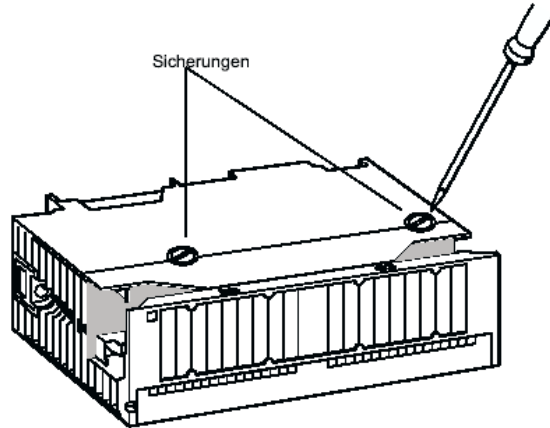
코딩핀은 원래 S7-300 모듈에 부착되어 있으며, 프론트콘넥터가 최초 삽입되는 순간에 프론트콘넥터로 이동 부착된다

**S7-300 모듈의 교환**


만약 S7-300 PLC 시스템을 사용 중 모듈을 교환 할 경우에는 기존에 장착된 모듈을 제거한 후 새로운 모듈을 설치하기 전에 새로운 모듈에 부착된 코딩핀 또는 기존에 사용하던 프론트콘넥터에 부착된 코딩핀 을 제거 해야 한다.

만약 코딩핀을 제거하지 않으면 기존에 사용하던 프론트콘넥터에 부착된 코딩핀과 신규 모듈에 부착된 코딩핀이 중첩되어 프론트콘넥터를 모듈에 삽입 시 프론트콘넥터가 모듈에 완전히 삽입되지 않는다.

S7-300 디지털출력 모듈의 퓨즈 교환

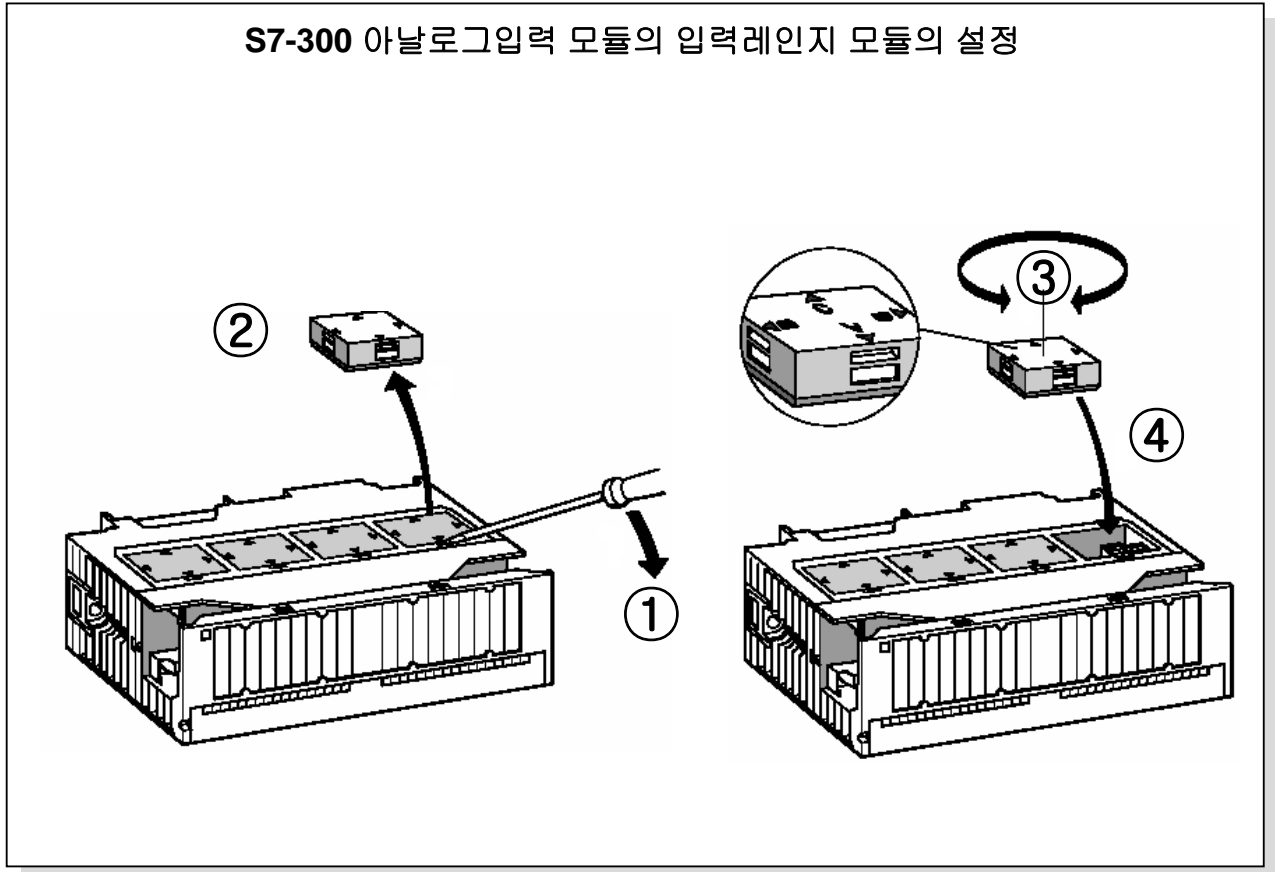


**SIMATIC S7**  
 Simatic S7-300 기초기술교육

 **NaRae S & I co., Ltd**  
 (주)나래에스앤아이

<b>퓨즈 위치</b>	디지털출력 모듈은 출력 그룹(Group, 1 Common)1개 당 1개의 퓨즈를 사용하고 퓨즈의 위치는 디지털출력 모듈의 측에 위치하고 있다.
<b>퓨즈가장착된 디지털출력모듈</b>	퓨즈가 장착된 디지털출력 모듈은 다음과 같다 디지털 출력 모듈 SM322 DO 16 AC 120V 디지털 출력 모듈 SM322 DO 8 AC 120/230V
<b>씨멘스 스페어 파트 제품번호</b>	6ES7 973-1HD00-0AA0 8A 속단 퓨즈 10개 + 퓨즈홀더 2개
<b>퓨즈규격</b>	250V 8A Fuse Wickmann 19 194-8A Schurter SP001.013 Littlefuse 217.008
<b>퓨즈홀더 규격</b>	Wickmann 19 653

S7-300 아날로그입력 모듈의 입력레인지 모듈의 설정



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

(주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

아날로그 입력 모듈의 측정범위 변경

아날로그입력 모듈의 측정범위 및 측정레인지를 변경하려면 두가지 절차가 필요하다(레인지모듈이 없는 아날로그입력 모듈도 있다)

1) 아날로그 입력 모듈의 레인지 모듈의 변경

2) Step7 Hardware Configuration에서 측정범위의 선택

측정레인지모듈은 4가지 포지션 "A", "B", "C", "D" 로 선택 할 수 있고 각각의 포지션이 의미하는 측정레인지는 아날로그 입력 모듈의 측면에 프린트 되어 있다.

또한 측정레인지모듈의 포지션과 Step7 Hardware Configuration에서 설정된 측정레인지는 일치 하여야 한다.

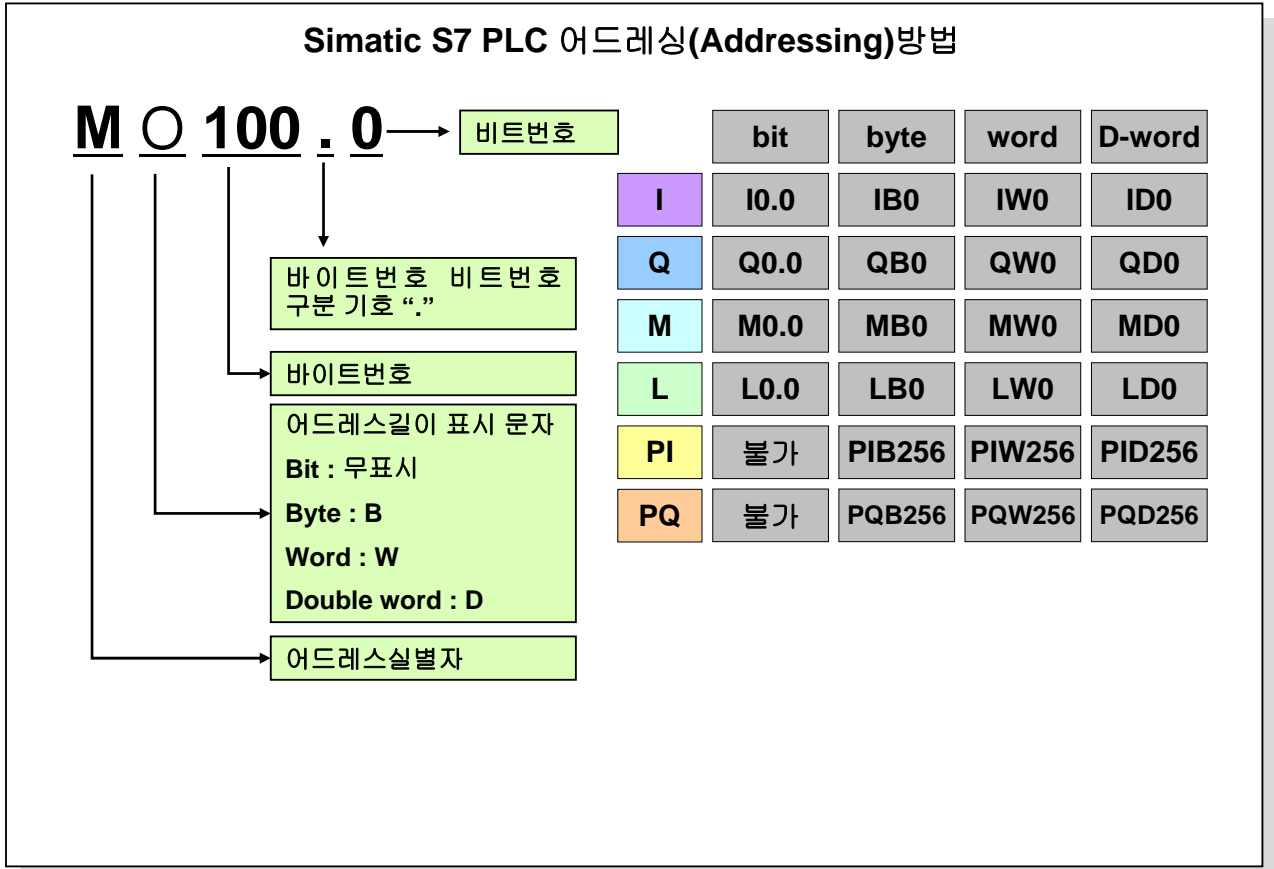
만약 측정레인지모듈이 실제 입력되는 아날로그 센서의 입력레인지와 상이하게 설정할 경우에는 아날로그입력 모듈이 파손 될 수 있다.

Input	0 - 1	2 - 3	4 - 5	6 - 7
<b>Diagnostics</b>				
Group Diagnostics:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
with Check for Wire Break:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Measuring</b>				
Measuring Type:	TC-I	E	4DMU	2DMU
Measuring	Type K	+/- 10 V	4, 20 mA	4, 20 mA
Position of Measuring Range Selection Module:	[ A ]	[ B ]	[ C ]	[ D ]
interference frequency	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz

측정레인지모듈의 포지션  
Step7 Hardware Configuration







**SIMATIC S7**  
 Simatic S7-300 기초기술교육

(주)나라에스앤아이  
 NaRae S & I co., Ltd

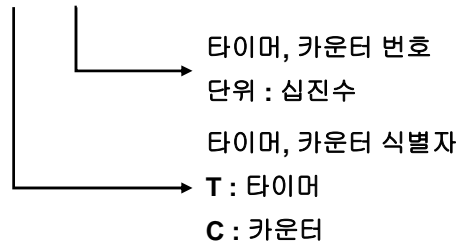
**비트단위 어드레싱**                      비트(Bit) 단위로 어드레싱(Addressing)을 할 경우에는 어드레스길이를 표시 하는 문자는 생략하고, 어드레스식별자 이후에 바이트번호 + “.” + 비트번호를 부여하여 어드레싱을 한다.

**바이트단위 이상 어드레싱**                      바이트 단위이상으로 어드레싱 하는 경우에는 먼저 어드레스실별자 이후에 어드레스의 길이를 나타내는 문자를 붙이고 이후에 어드레싱 하고자 하는 대상 어드레스의 시작되는 바이트번호를 부여한다.  
 이때 비트번호는 부여하지 않는다.


- 잘못된 어드레싱**
- 1) Q0.8 : 8번 비트는 존재 하지 않는다.(비트번호는 0 ~ 7 까지 존재함)
  - 2) MB200.0 : 표현상에 의미는 옳지만 바이트단위 이상의 어드레싱 이므로 “.0” 즉 비트번호를 생각해야 옳은 표현이 된다.
  - 3) PI256.0 : 퍼리퍼럴입력 영역은 비트단위로 어드레싱 할 수 없다.

Simatic S7 PLC 타이머, 카운터 어드레싱(Addressing)방법

T C



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

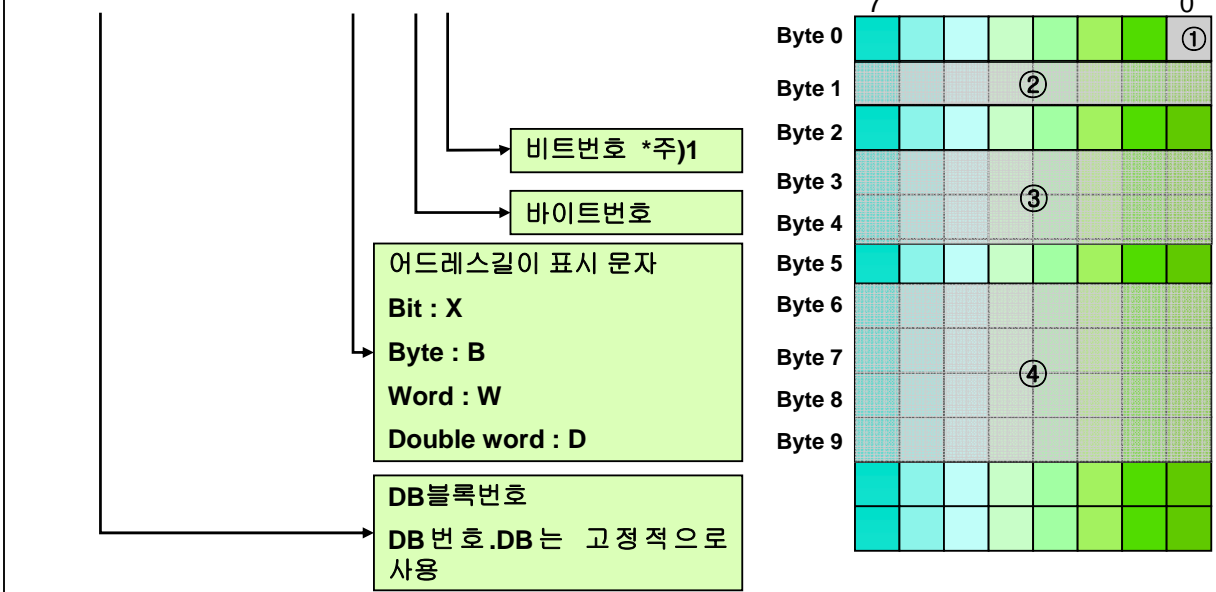
 ㈜나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

타이머, 카운터

타이머 또는 카운터의 번호의 단위는 십진수이며, CPU 315-2DP 인 경우 타이머 및 카운터 모두 256개 사용 가능하다(T0 ~ T255, C0 ~ C255)  
또한 SFB(System Function Block)을 이용 하면, IEC-Timer, IEC-Counter 도 사용이 가능하다.

데이터블록(Data Block)의 어드레싱(Addressing)방법

**DB번호.DB X 0.0**



주) 1 비트단위 이상의 어드레스를 지정하는 경우, 비트번호는 생략한다.

**DB의 어드레싱 (Address)**

방법은 I, Q, M의 어드레싱(Addressing)방법과 상당 부분 유사 하지만, 항상 “DB블록번호.DB” 를 먼저 표현하는 것이 다른 점이다.  
 하지만, Open DB 명령을 사용하는 경우에는 “DB블록번호” 를 생략 할 수 있다.  
 \* Open DB 명령은 PLC 명령어 Manual을 참고 할 것

**DB의 어드레싱 예제**

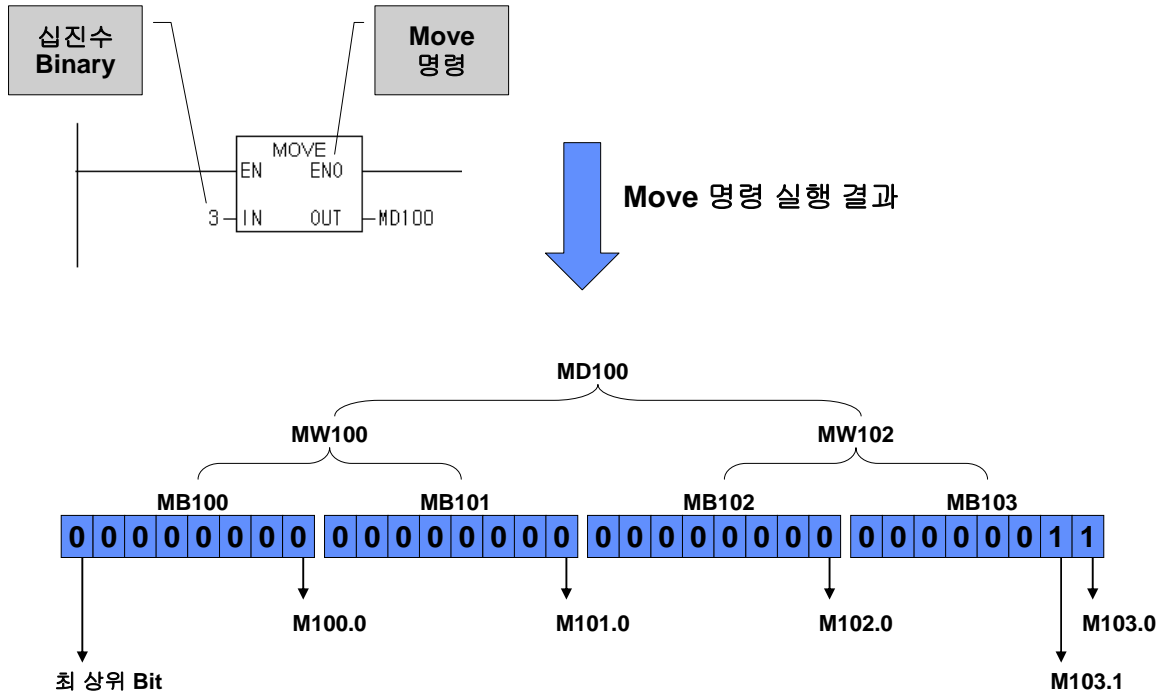
상단 우측의 DB 내부 Memory 구조를 나타낸 그림이 DB100번 이라고 가정하고 ①~④ 까지의 어드레스를 표현 하면 다음과 같다

- ① : DB100.DBX0.0
- ② : DB100.DBB1 (DB100.DBX1.0 ~ DBX1.7)
- ③ : DB100.DBW3 (DB100.DBX3.0 ~ DBX4.7)
- ④ : DB100.DBD6 (DB100.DBX6.0 ~ DBX8.7)

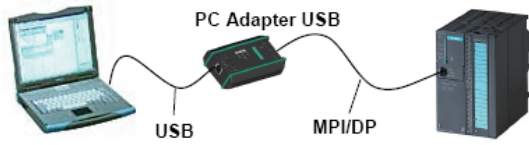
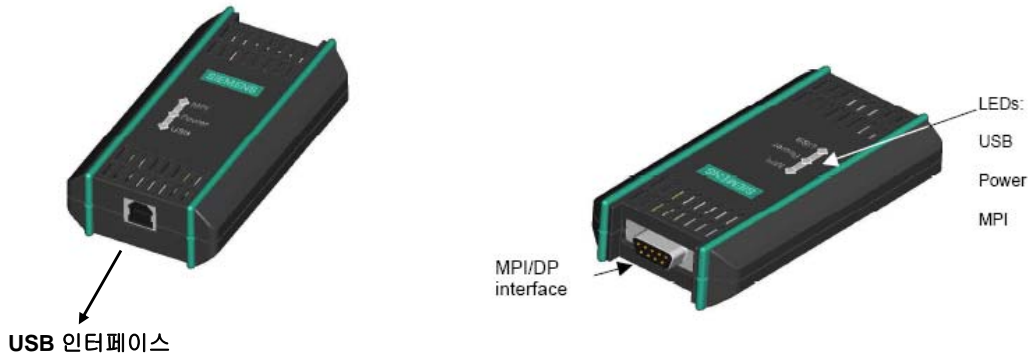
만약 Open DB 명령을 이용하여 DB100을 Open한 상태라면 “DB100.”을 생략 할 수 있다. (ex. DBX0.0, DBB1, DBW3, DBD6)



워드(Word)/더블워드(Double Word)의 구성



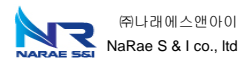
Simatic S7 PLC 와 PC간 인터페이스 모듈의 종류(PC Adapter USB)



Transmission rate	MPI	PPI	PROFIBUS			
			DP	Standard	Universal	User-defined
9.6 kbps	-	✓	✓	✓	✓	✓
19.2 kbps	✓	✓	✓	✓	✓	✓
45.45 kbps	-	-	✓	✓	-	✓
93.75 kbps	-	-	✓	✓	✓	✓
187.5 kbps	✓	✓	✓	✓	✓	✓
0.5 kbps	-	-	✓	✓	✓	✓
1.5 kbps	✓	-	✓	✓	✓	✓

PC Adapter USB : 6ES7972-0CB20-0XA0

SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육



패키지  
(Package)

PC Adapter USB 패키지는 아래의 제품으로 구성되어 있다.

- 1) PC Adapter USB 드라이버 및 매뉴얼 CD
- 2) USB Cable(5m) 1개
- 3) MPI Cable(0.5m) 1개

또한 USB Cable(5m) 및 MPI Cable(0.5m)는 스페어파트로 별도 구입이 가능하다.

USB Cable(5m) : A5E00276884

MPI Cable(0.3m) : A5E00164946

소프트웨어  
요구사항

PC Adapter USB를 사용하기 위한 소프트웨어 요구 조건은 다음과 같다.

지원가능 O/S : Windows XP(Home, Professional), Windows 2000

또한 Simatic Step7 또는 MicroWin 이 필수적으로 필요하다.

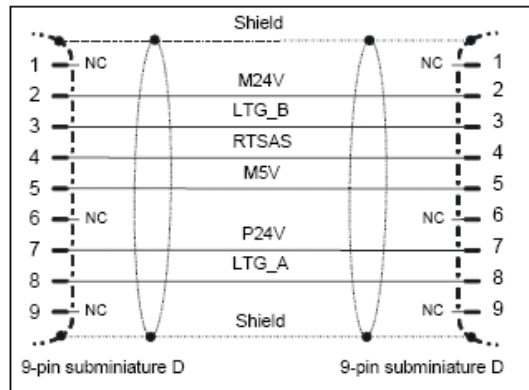
Simatic S7 PLC 와 PC간 인터페이스 모듈의 종류(CP5512)

PC Card

Bus Adapter



MPI Cable 결선도



CP5512 : 6GK1551-2AA00

MPI Cable 5m : 6ES7901-0BF00-0AA0

SIMATIC S7

Simatic S7-300 기초기술교육

패키지  
(Package)

CP5512 패키지는 아래의 제품으로 구성되어 있다.

- 1) PC Card
- 2) BUS Adapter

추가옵션

CP5512는 추가적으로 MPI Cable이 필요하며, 이것은 사용자가 직접 제작 또는 구입하여 사용 가능하다.

소프트웨어  
요구사항

CP5512 를 사용하기 위한 소프트웨어 요구 조건은 다음과 같다.

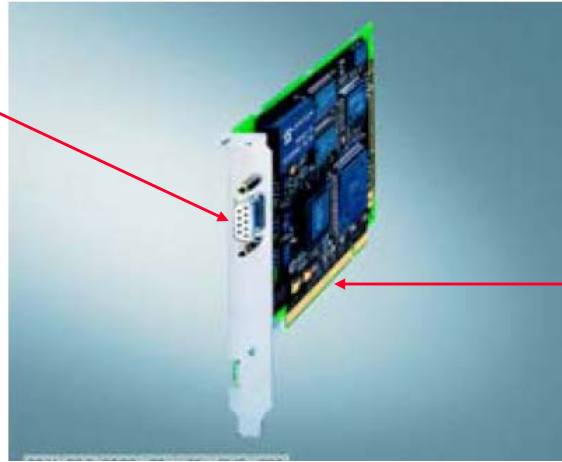
- 지원가능 O/S : Windows XP(Home, Professional), Windows 2000, Windows 2003 Server
- Step7 V5.2 이상

PCMCIA Slot

CP5512는 32Bit PCMCIA Slot Type II 또는 Type III 를 지원한다.

### Simatic S7 PLC 와 PC간 인터페이스 모듈의 종류(CP5611)

MPI/DP Port



PCI Slot

CP5611 : 6GK1561-1AA01

CP5611 MPI : 6GK1561-1AM01

(CP5611 MPI 제품은 CP5611에 MPI Cable 5m 제품이 포함된 패키지)

#### SIMATIC S7

Simatic S7-300 기초기술교육

하드웨어  
요구사항

- 1) 1개의 32Bit PCI Slot(PCI V2.1)
- 2) CP5611을 장착 될 PCI Slot의 Clock 주파수는 33MHZ 이하 이어야 한다.
- 3) CP5611을 PROFIBUS-DP Mode로 접속할 경우에는 최소 Pentium 166Mhz 이상의 CPU(CP5611이 장착된 PC의 CPU)가 필요하다.
- 4) CP5611의 외형은 102mm X 130mm 이다.


Simatic S7 PLC 와 PC간 인터페이스 모듈의 종류(CP5711)



참고) CP5711은 Step7 V5.4 SP5 Version 이상에서 지원 됨.  
또한 CP5711의 모든 기능은 CP5512와 동일하다.

- CP5711 : 6GK1571-1AA00
- CP5711 + MPI Cable : 6GK1571-1AM00
- (CP5711 + MPI Cable 제품은 CP5711에 MPI Cable 5m 제품이 포함된 패키지)
- Mounting Rail bracket for CP5711 : 6GK1571-1AA00-0AH0

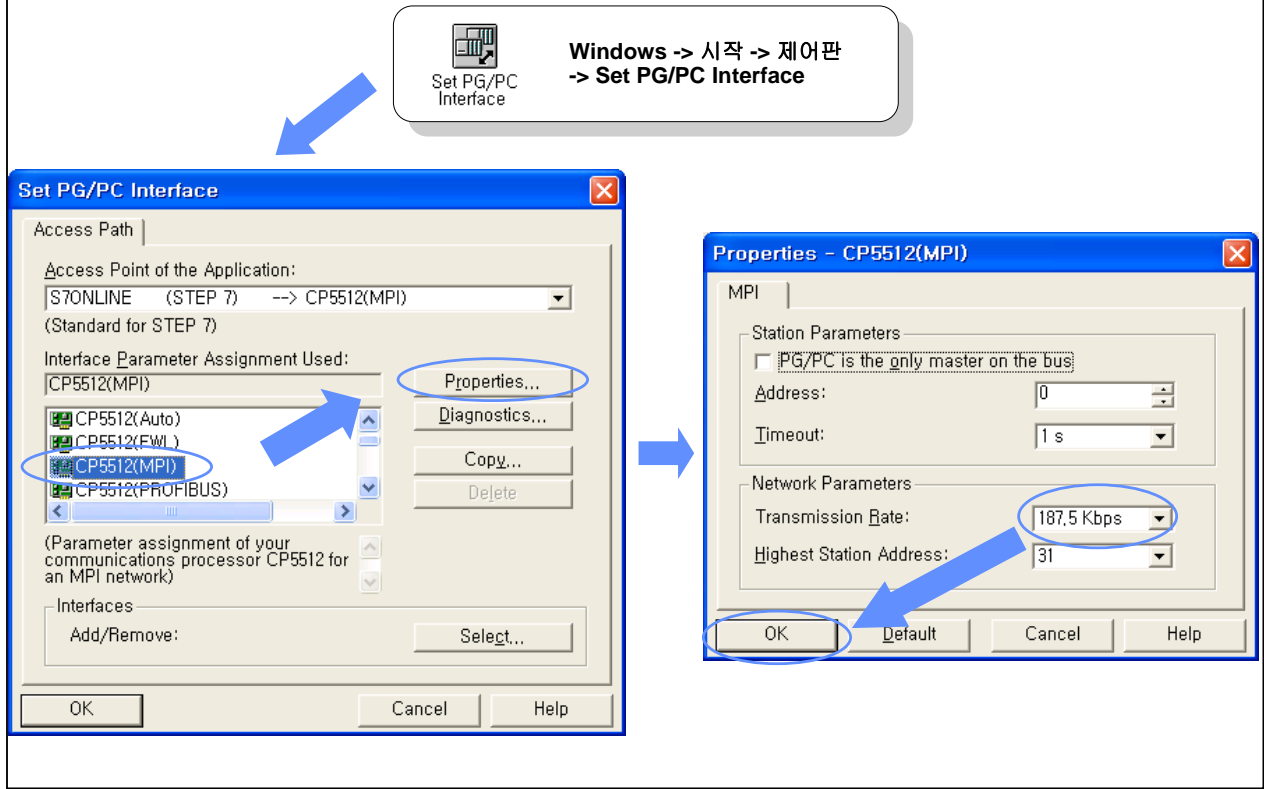
SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

하드웨어  
요구사항

- 1) USB V2.0 인터페이스를 지원 함
- 2) USB V2.0 이하 인터페이스 또한 지원하지만, 성능은 V2.0 대비 저하됨
- 3) CP5711의 동작전원 +5V는 USB Port를 통하여 PC로부터 공급 받는다 하지만 이 USB Port로부터 공급받는 전원이 빈약한 경우 외부 +24V 전원단자에 별도로 전원을 공급해야 한다. (CP5711의 +5V 최대 소비전류는 500mA)

## Set PG/PC 인터페이스 설정 방법(CP5512 사용 시)



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

**Set PG/PC Interface** Set PG/PC Interface 설정은 Simatic Manager 또는 기타 Siemens 관련 소프트웨어에서 PLC 또는 기타 장치와의 통신 파라미터를 설정하는 곳이다.

**Set PG/PC Interface 실행방법** Set PG/PC Interface 의 실행 방법은 먼저,  
1) "Windows 시작 → 제어판 → Set PG/PC Interface"  
2) Simatic Manager 에서 Option 메뉴 → Set PG/PC Interface 메뉴 위의 두 가지 방법이 있다.

**인터페이스모듈의 선택 및 프로토콜** 위 그림처럼 "CP5512(MPI)" 이것은 CP5512 인터페이스 모듈을 사용하여 MPI 네트워크에 접속하고자 하는 경우이다. 즉 인터페이스모듈(프로토콜종류) 형태로 구성된다. 만약 PC Adapter USB를 이용하여 PROFIBUS에 접속하고자 한다면 PC Adapter USB(PROFIBUS) 를 선택 해야 한다.

**기타 속성 설정** 인터페이스모듈과 프로토콜 선택이 완료되면, "Properties" 버튼을 눌러 통신의 기타 속성을 선택해야 한다.

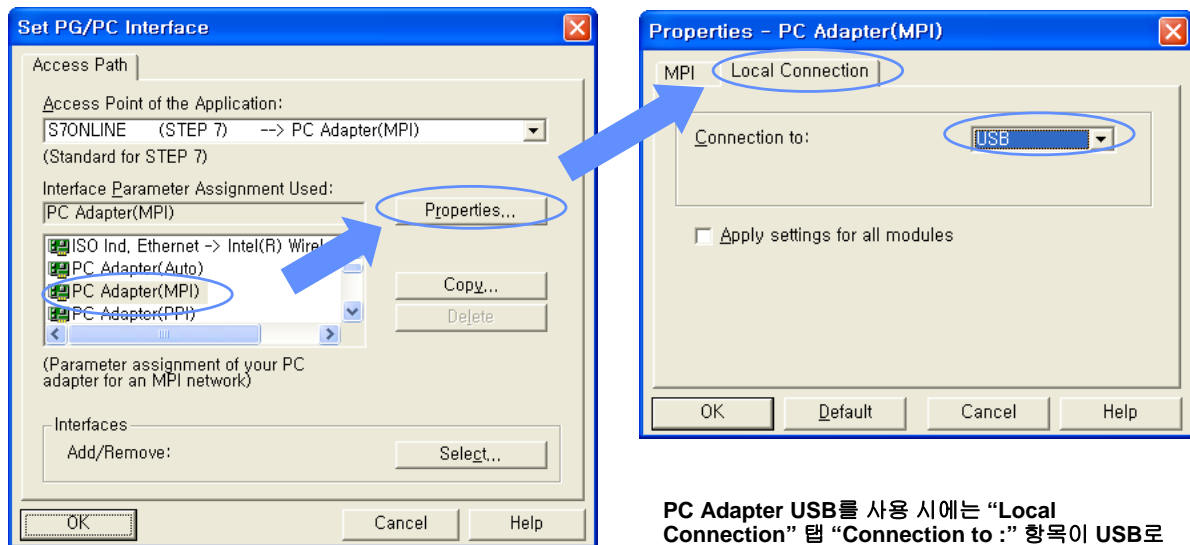
**Address** MPI 또는 PROFIBUS 또는 PPI 등 통신에 참여하는 모든 기기는 자신의 고유 Address가 필요하다 즉 이 항목은 우리가 사용하는 PG/PC의 고유 Address를 설정하는 곳이고, 대부분 "0"으로 설정한다.

**Transmission Rate** 통신 속도를 설정하는 곳이며, 통신속도는 19200Bps ~ 12Mbps 까지 선택이 가능하다.

**Highest Station Node Address** 현재 접속하고자 하는 네트워크 노드 중 가장높은 노드 어드레스를 선택한다 선택 가능한 노드 어드레스는 15, 31, 63, 126 이다


**CP5512** CP5512의 Driver는 Step7 패키지에 포함되어 있으므로 별도로 Driver를 설치하지 아니하고, 최초 PC에 CP5512를 연결 할 때 자동으로 Driver가 설치된다.

## Set PG/PC 인터페이스 설정 방법(PC Adapter USB 사용 시)



PC Adapter USB를 사용 시에는 “Local Connection” 탭 “Connection to :” 항목이 USB로 선택되어야 한다 만약 Connection to 항목에 USB가 존재하지 아니한다면, PC Adapter USB 드라이버를 재 설치 한다.

SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

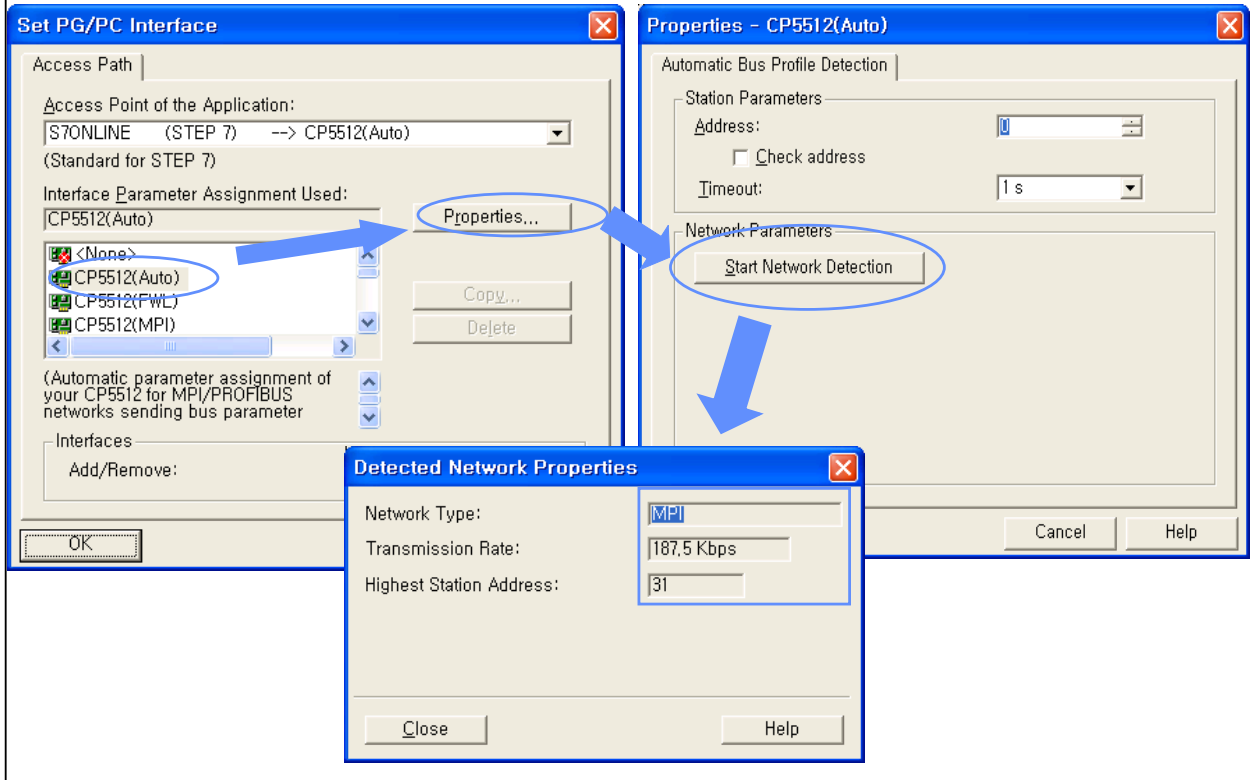
### PC Adapter USB Driver 설치

최초 PC Adapter USB를 PC에 설치 할 때에는 PC Adapter USB를 PC에 연결하기 이전에 먼저 PC Adapter USB용 Driver를 설치하여야 하며, 이 Driver는 PC Adapter USB 제품에 동봉된 CD에 포함되어 있으며 또한 SIEMENS 인터넷사이트에서도 다운 받을 수 있다.


PC Adapter USB Driver V2.0 버전을 설치 할 경우 반드시 Driver를 설치하고자 하는 PC의 언어를 영어로 변경하고 설치 하여야 한다.

PC Adapter USB의 Driver가 설치된 이후 PC Adapter USB를 PC에 연결하고 Driver자동검색 옵션을 선택하여, Driver를 설치 한다.

### MPI/DP 네트워크 파라미터 자동검색 방법(Auto)



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

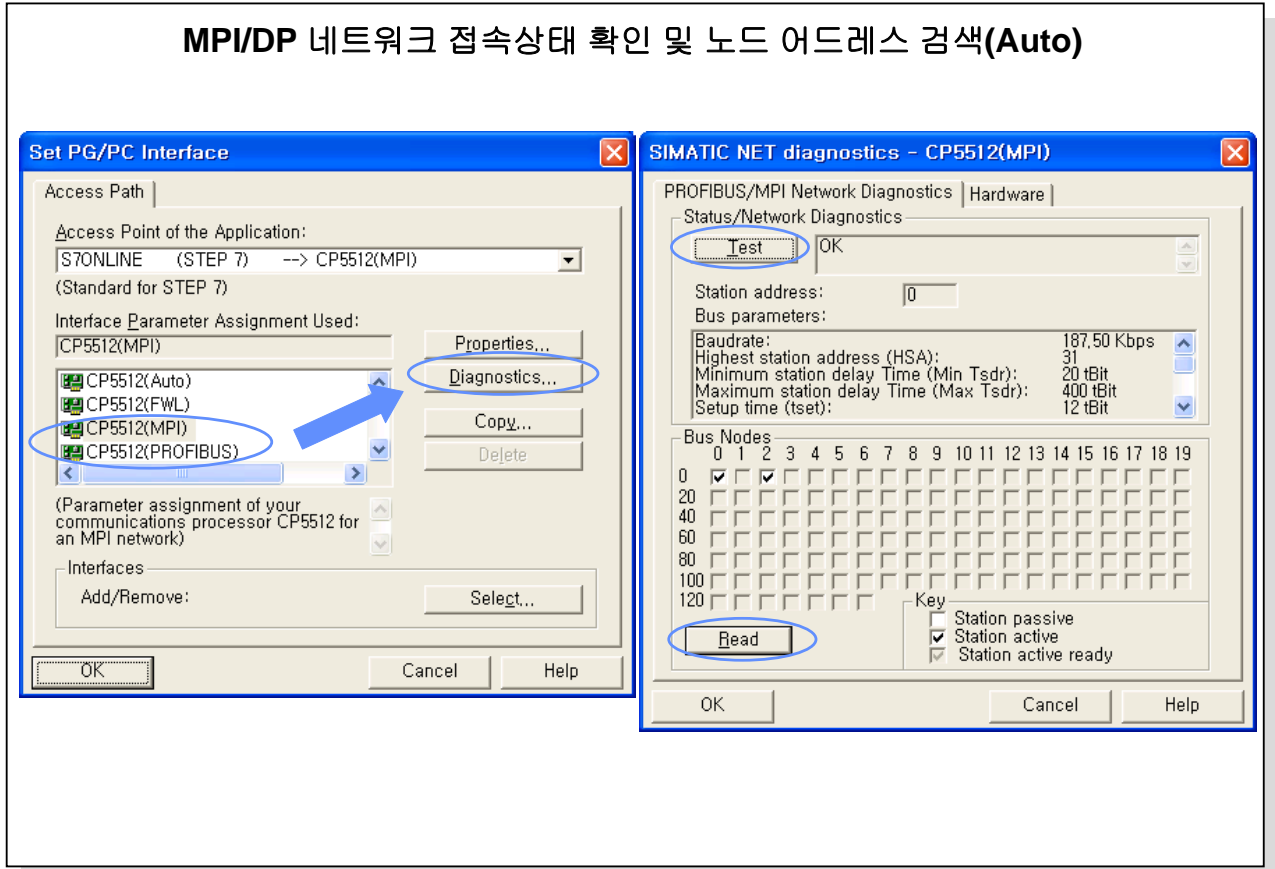
 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**Auto**

만약 접속하고자 하는 네트워크의 프로토콜 및 통신속도 등 네트워크 파라미터를 알지 못한다면 **Auto** 기능을 이용하여 프로토콜의 종류 및 통신속도를 자동으로 검색할 수 있다.



## MPI/DP 네트워크 접속상태 확인 및 노드 어드레스 검색(Auto)



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

**Diagnostics...**

본 다이아그노스틱스 기능은 본 기능을 지원하는 인터페이스모듈을 선택 하는 경우에만 표시된다.(예 PC Adapter는 Diagnostics 기능을 사용 할 수 없다)

또한 본 기능을 이용하여 현재사용 중인 인터페이스모듈과 네트워크의 접속상태 및 인터페이스모듈이 접속된 네트워크상에 존재하는 노드어드레스를 검색 할 수 있다.

**Test**

현재 선택된 인터페이스모듈의 상태와 현재 접속된 네트워크파라미터를 보여준다  
즉 현재 인터페이스모듈이 레디 상태이면 상태창에 "OK" 메시지와 함께 네트워크파라미터가 디스플레이된다

만약 상태창에 에러메세지가 디스플레이 되는 경우에는 현재 통신파트너와 정상적으로 통신 할 수 없는 상태를 의미 하며, 해당 에러에 대한 자세한 정보는 Set PG/PC Interface의 Help를 이용한다.

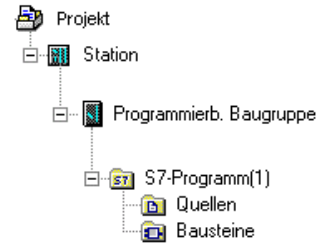
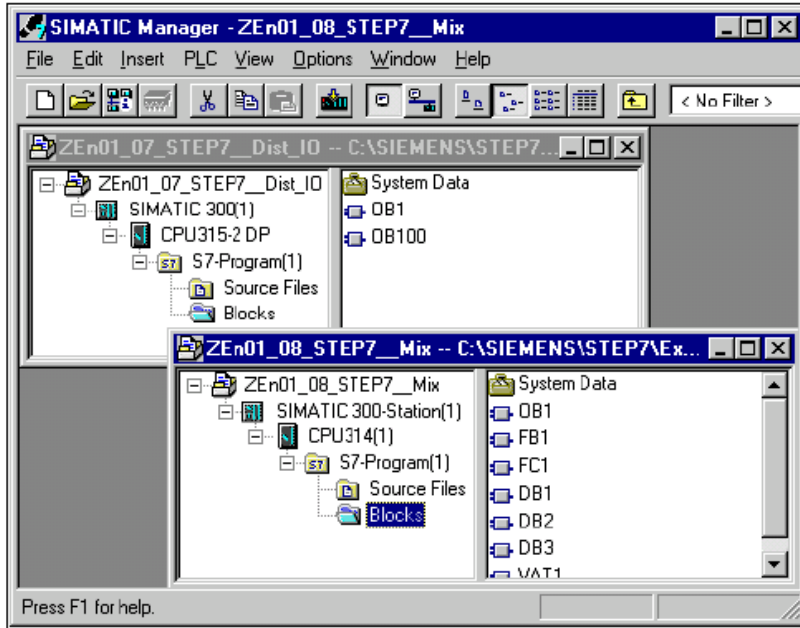
본 Test 기능은 인터페이스모듈 접속 및 통신파트너와의 접속이 이루어진 상태에서 Test기능을 동작해야 한다

즉 인터페이스모듈만 PG/PC에 접속된 상태에서 Test 기능을 실행하면 에러메세지가 디스플레이된다.

**Read**


Test 기능을 실행한 결과 "OK"가 디스플레이된 경우에 "Read"기능을 실행 할 수 있으며, Read 기능을 실행 하면, 현재 인터페이스모듈이 접속된 네트워크 상에 존재하는 노드어드레스 리스트를 디스플레이 한다.

### Simatic Manager Operation



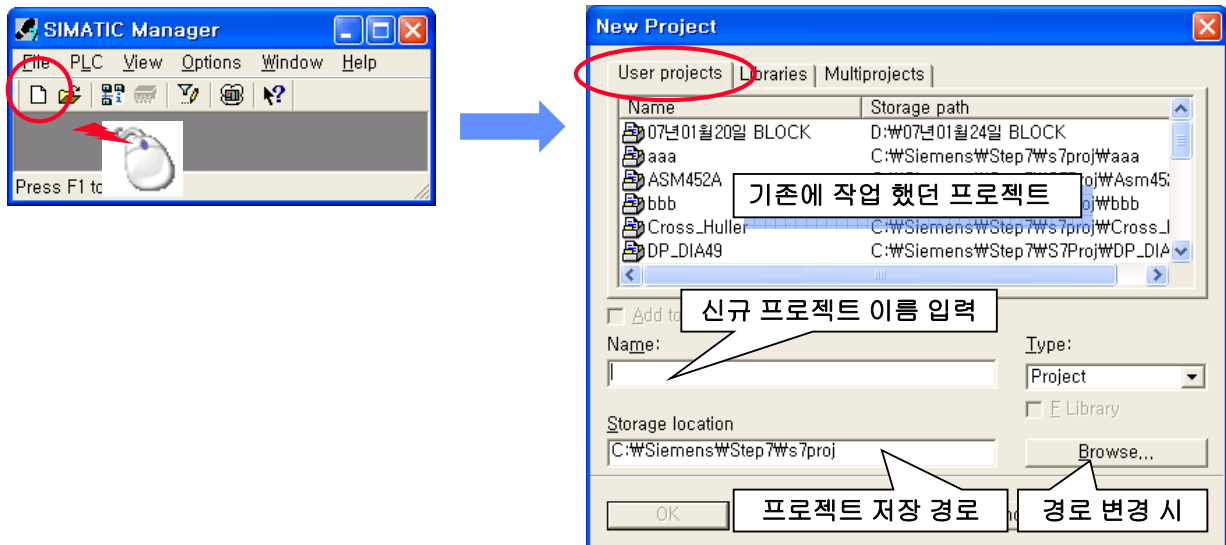
참고 문헌 : Programming with Step7(V5.4) Edition 03/2006

**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

 **NaRae S & I co., Ltd**  
주나래에스앤아이

## SIMATIC Manager 신규 프로젝트 작성(New Project)

SIMATIC Manager → File 메뉴 → New...(단축키 CTRL + N)

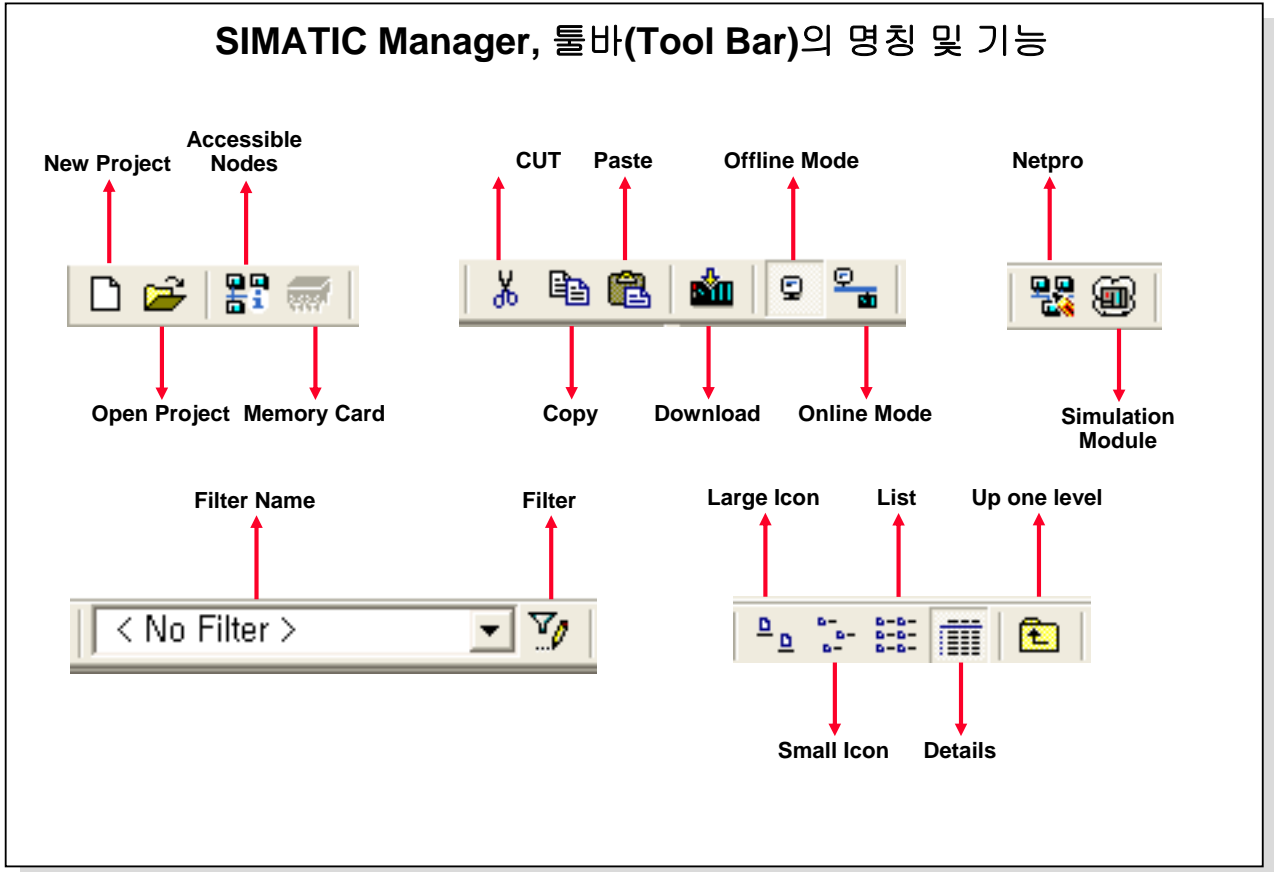


SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**Name** 신규로 생성될 프로젝트의 이름을 입력 한다(한글 입력 가능)

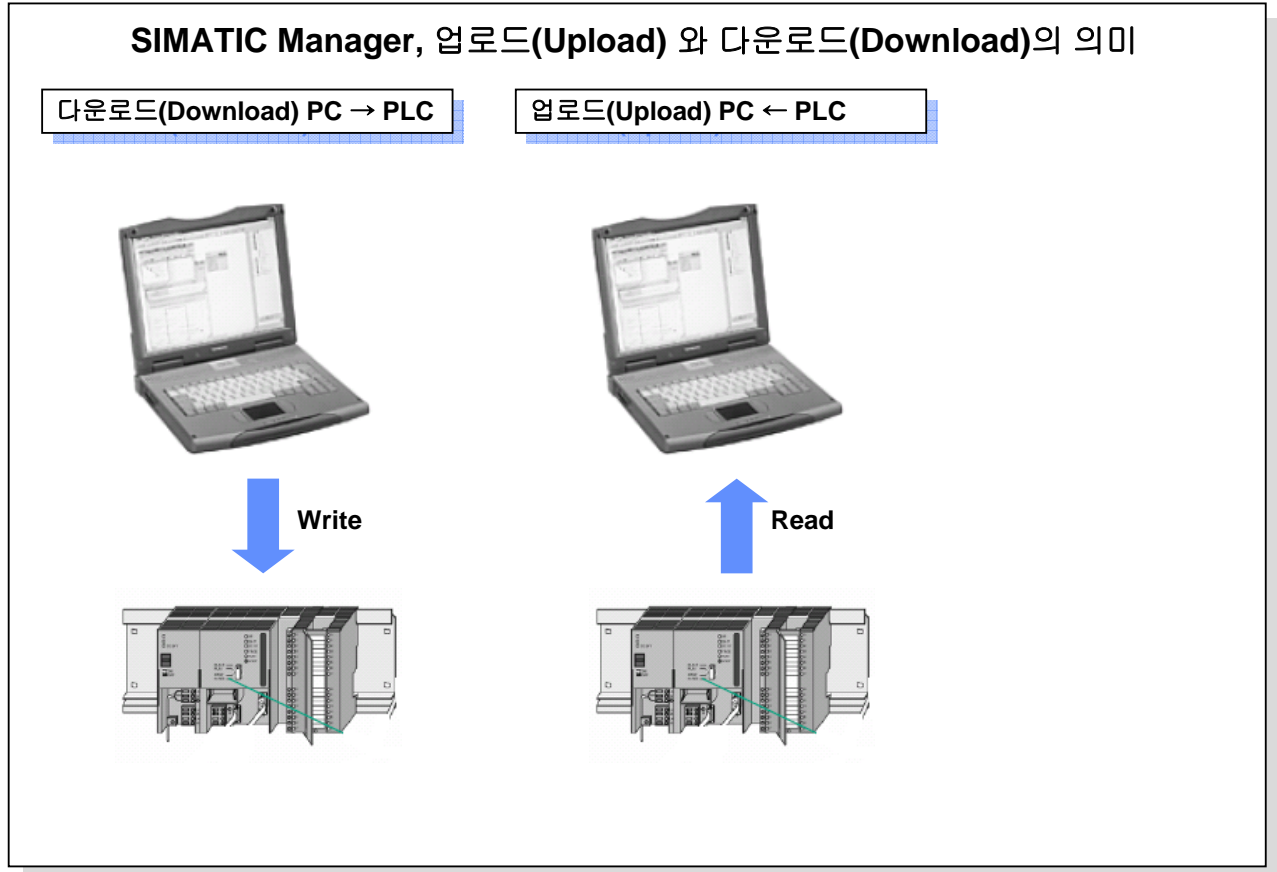
**Storage location** 신규로 생성될 프로젝트의 저장 경로를 의미 하고, 만일 이 경로를 변경하고자 하는 경우에는 “Browse” 버튼을 클릭 하여 프로젝트의 저장경로를 변경 할 수 있다.  
만약 Storage location 에 C:\Siemens\Step7\S7proj로 지정 되었고, 프로젝트이름을 “aa”로 입력 하였다면, 신규로 생성된 프로젝트의 저장 경로는 C:\Siemens\Step7\S7proj\aa 에 디렉토리 형태로 생성된다.



**SIMATIC S7**  
 Simatic S7-300 기초기술교육

 **NaRae S & I co., Ltd**  
 (주)나라에스앤아이

- New Project**                   신규 프로젝트 또는 라이브러리를 생성한다.
- Open Project**                기존에 이미 생성된 프로젝트 또는 라이브러리를 연다(Open)
- Accessible Nodes**        현재 사용 중인 PG/PC가 접속된 네트워크노드(Network Node)상에 접속된 기기들의 Node Address 확인이 가능하고 또한 접속된 CPU의 프로그램을 확인 할 수 있다.
- Memory Card**               Memory Card Driver 가 접속된 경우 Memory Card의 내용을 확인 및 편집 할 수 있다.
- Download**                    프로그램블록 또는 시스템데이터를 CPU에 다운로드 할 수 있다.
- Offline Mode**                PG/PC에 저장된 프로젝트를 표시하는 모드
- Online Mode**                PLC CPU에 저장된 프로그램블록을 표시하는 모드
- Netpro**                        Netpro 프로그램을 기동하고, 이 Netpro는 통신 네트워크 설정을 위한 프로그램이다.(예. Ethernet, PROFIBUS-FDL, PROFIBUS-FMS, PROFIBUS-DP는 제외)
- Simulation Module**        PLC Simulation 프로그램 기동(PLC Simulation 프로그램은 Option Package 이다)



**SIMATIC S7**  
 Simatic S7-300 기초기술교육

**다운로드**

(Download) PC 또는 PG 에서 PLC로 프로그램 또는 하드웨어 설정 데이터 등을 Write 하는 것을 의미 한다.  
 또한 다운로드를 하기 위해서는 PLC의 모드 스위치가 RUN-P 또는 STOP 위치에 있어야 한다.

**업로드**

(Upload) PLC CPU에 저장된 PLC 프로그램 또는 하드웨어 설정 데이터를 PC 또는 PG로 Read 하는 것을 의미 한다.

## SIMATIC Manager, 스테이션업로드(Station Upload) 받기

**PLC 메뉴 → Upload Station to PG...**

**Select Node Address**

Which module do you want to reach?

Back: 0  
Slot: 0  
Target Station:  Local  
 Can be reached by means of gateway

Enter connection to target station:

MPI address	Module type	Station name	Mo name	Plant designation
2	CPU 315-2 DP			

Accessible Nodes

MPI address	Module type	Station name	Mo name	Plant designation
2	CPU 315-2 DP			

View 클릭 후 업로드 받고자 하는 CPU의 어드레스를 클릭 한다.

Update

OK

Cancel Help

**Copy...**

FC4 PLC 프로그램이 업로드 되는 과정

SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

(주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**Select Node Address** 만약 PC 또는 PG에 다수의 PLC CPU가 연결된 경우라면, 어떤 PLC CPU에서 업로드를 받을 것인지 선택을 해야 한다 바로 이 것이 **Select Node Address** 이다 즉 이 경우에 **Select Node Address** 창에서 선택한 Address를 가지고 있는 PLC CPU에서 업로드를 받는 것이다.(다음 페이지의 MPI 네트워크 개요를 참고)

**Upload Station to PG** PLC CPU에 저장된 PLC 프로그램 과 하드웨어설정 데이터를 PC 또는 PG로 Read 하여 저장하는 기능 이다. (PLC CPU의 데이터는 변화 없음)

Upload Station to PG 를 실행 하기 전과 실행 후에 프로젝트가 어떻게 변화 되었는지 살펴 본다.

또한 반복해서 Upload Station to PG를 실행 하고, 프로젝트의 변화를 관찰한다.

**SIMATIC Manager - [test ...]**

Object name | Symbol

SIMATIC 300(1)	---
MPI(1)	---
PROFIBUS(1)	---

Press F1 to get Help.

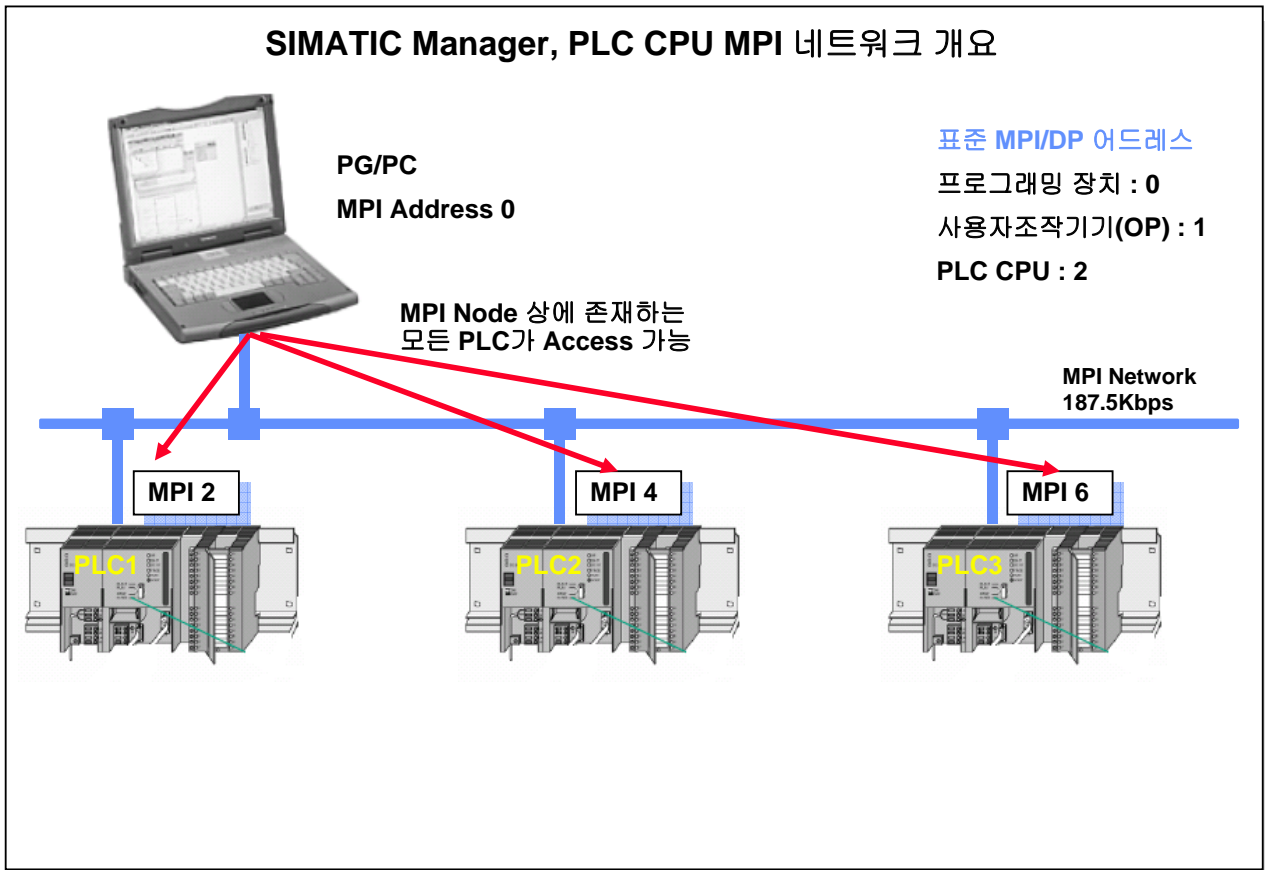
**SIMATIC Manager - [test ...]**

Object name | Syml


SIMATIC 300(2)	---
SIMATIC 300(1)	---
PROFIBUS(1)	---
MPI(1)	---

Press F1 to get Help.

### SIMATIC Manager, PLC CPU MPI 네트워크 개요



**SIMATIC S7**  
 Simatic S7-300 기초기술교육

 **NaRae S & I co., Ltd**  
 (주)나래에스앤아이

**MPI**

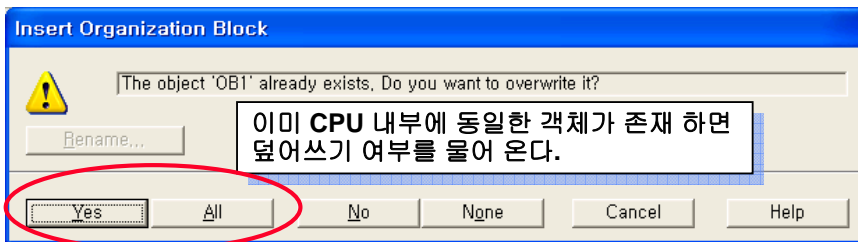
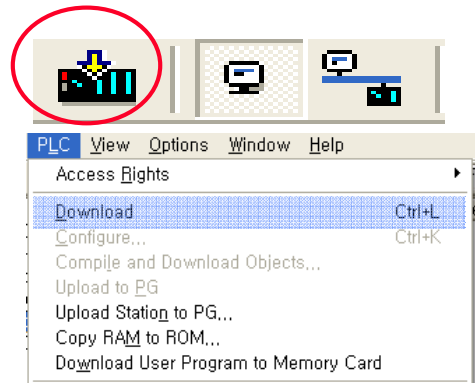
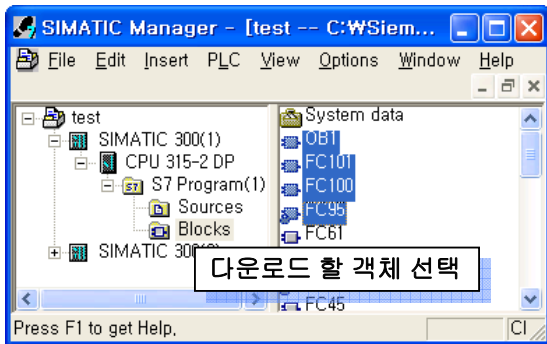
(Multi Point Interface) MPI 네트워크는 담당 범위가 좁은 필드 수준과 셀 수준의 네트워크이며, SIMATIC S7/M7/C7 시스템의 프로그래밍 장치를 위해서 설계되었으며, 크기가 작은 데이터의 교환에 사용되는 소수 CPU의 네트워킹에 사용됩니다.

MPI 네트워크의 전송매체는 2코어 구리케이블 및 광섬유 케이블을 사용할 수 있고, 2코어 구리케이블(RS 485 계열) 사용 시 최대 네트워크 길이는 50m(리피터 사용 시 확장가능)이다.

하나의 MPI 네트워크에서 사용 가능한 최대 스테이션 수는 32개 이다.

### SIMATIC Manager, 다운로드(Download) 방법

PLC 메뉴 → Download (단축키 CTRL + L)



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

- 모든 프로그램 및 하드웨어설정 데이터 다운로드 : 모든 프로그램 블록을 마우스로 그래프 하여 선택 한다 이 때 System data 까지 선택 하고, 다운로드 아이콘 또는 다운로드 메뉴를 용하여 PLC CPU에 다운로드 한다.



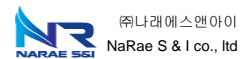
### SIMATIC Manager, 시스템데이터 다운로드

**Download (13:4468)**  
Do you want to delete the system data on the module [0/2/0] CPU 315-2 DP completely and replace them with offline system data?  
**Do you want to delete the system data on the module [0/2/0] CPU 315-2 DP completely and replace them with offline system data??**  
Yes No Cancel Help

**Download (13:4352)**  
The module is in the RUN mode. The module will be set to STOP.  
OK Cancel Help  
시스템 데이터를 CPU에 다운로드 하려면 CPU가 Stop 상태가 되어야 한다.

**Download (13:4363)**  
The module [0/2/0] CPU 315-2 DP is in the STOP mode. Do you want to start the module now (complete restart)?  
Yes No  
Stop 되었던 CPU를 다시 Run 시킨다.

**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

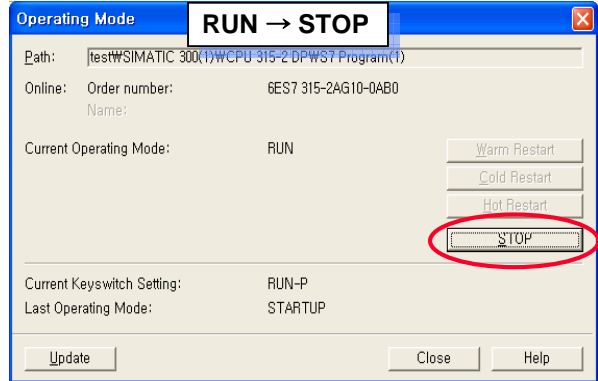
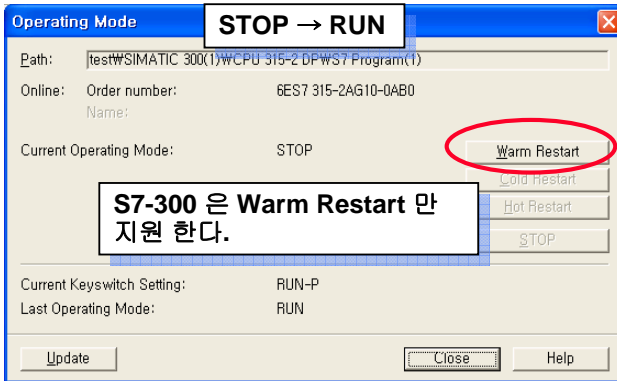
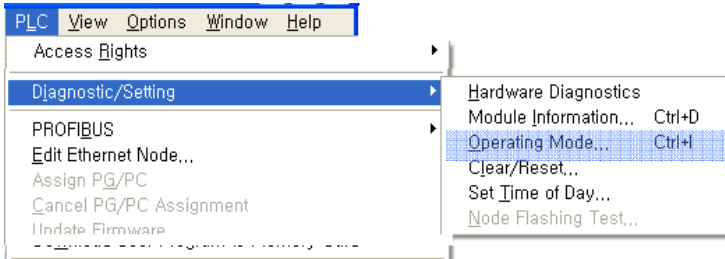


**시스템데이터**

(System data) 이것은 컴파일(Compile)된 하드웨어설정 데이터이다 즉 CPU와 관련된 각종 설정사항(예. MPI 어드레스 등등), 및 각종 모듈의 설정데이터 와 각종 통신관련 설정 사항을 모두 포함한다.

## SIMATIC Manager, PLC CPU 모드변경(Operating Mode) RUN ↔ STOP

PLC 메뉴 → Diagnostic/Setting → Operating Mode... (단축키 CTRL + I)



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

(주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**Current Keyswitch Setting**  
**Last Operating Mode**  
**Warm Restart**

PLC CPU의 Mode 스위치 상태(RUN, RUN-P, STOP)

PLC CPU의 현재 Mode 상태 가지기 이전 PLC CPU의 Mode 상태

이것은 CPU가 스타트업(Startup) 할 때 (예. 모드스위치를 STOP → RUN 또는 CPU에 파워를 인가할 때) OB1블록을 주기적으로 실행 하기 전 OB100, OB101, OB102 중 하나의 블록을 먼저 실행 하고, 다음과 CPU 백업이 이루어 진다.  
(S7-300은 OB100 Warm Restart만 지원 하고, S7-400은 하드웨어 설정에 따라 OB100~OB102 중 하나의 블록이 실행 된다.)

- 1) 모든 데이터블록(Data Block)의 데이터는 계속 유지 된다.
- 2) 정전유지 영역으로 지정된 디바이스 영역의 값은 그대로 유지된다.(정전유지영역으로 지정된 Timer, Counter, Bit Memory)
- 3) 정전유지 영역으로 지정된 영역 이외의 디바이스 값은 모두 Reset 된다.

**Cold Restart**

이것은 CPU가 스타트업 할 때 OB1블록을 주기적으로 실행 하기 전 OB102 블록을 먼저 실행하며, 다음과 같은 CPU 백업이 이루어 진다.

- 1) 워크메모리(Work Memory) 내의 모든 데이터블록(Data Block)은 시스템펄스(System Function)에 의하여 삭제 되고, 다시 로드메모리(Load Memory)에 저장된 Preset 값이 로드 된다.
- 2) 프로세스이미지(Process image) 영역 및 CPU 내부의 모든 디바이스는 Reset 된다.(정전유지 영역으로 설정된 영역도 Reset된다.)

**Hot Restart**

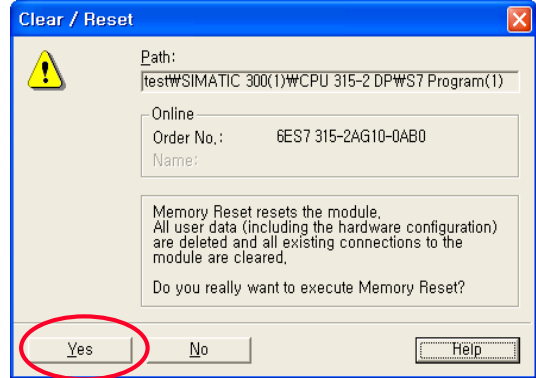
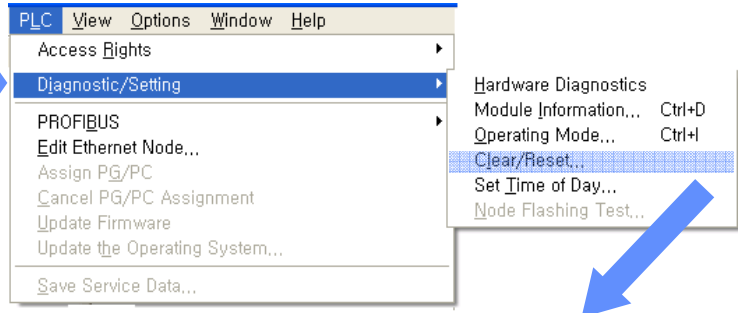
이것은 CPU가 스타트업 할 때 OB1블록을 주기적으로 실행 하기 전 OB102 블록을 먼저 실행하며, 다음과 같은 CPU 백업이 이루어 진다.

- 1) CPU 내부의 모든 디바이스 즉 Process image, Timer, Counter, Bit Memory, Data Block 의 값은 마지막 값이 그대로 유지 된다.
- 2) 또한 OB1의 프로그램 처리는 마지막 중단점 이후부터 계속해서 진행된다.

## SIMATIC Manager, PLC CPU 워크메모리(Work Memory) 삭제 방법

PLC 메뉴 → Diagnostic/Setting → Clear/Reset...

PLC CPU의 모드스위치 또는 Operating Mode를 이용하여 CPU를 Stop상태로 만든다.



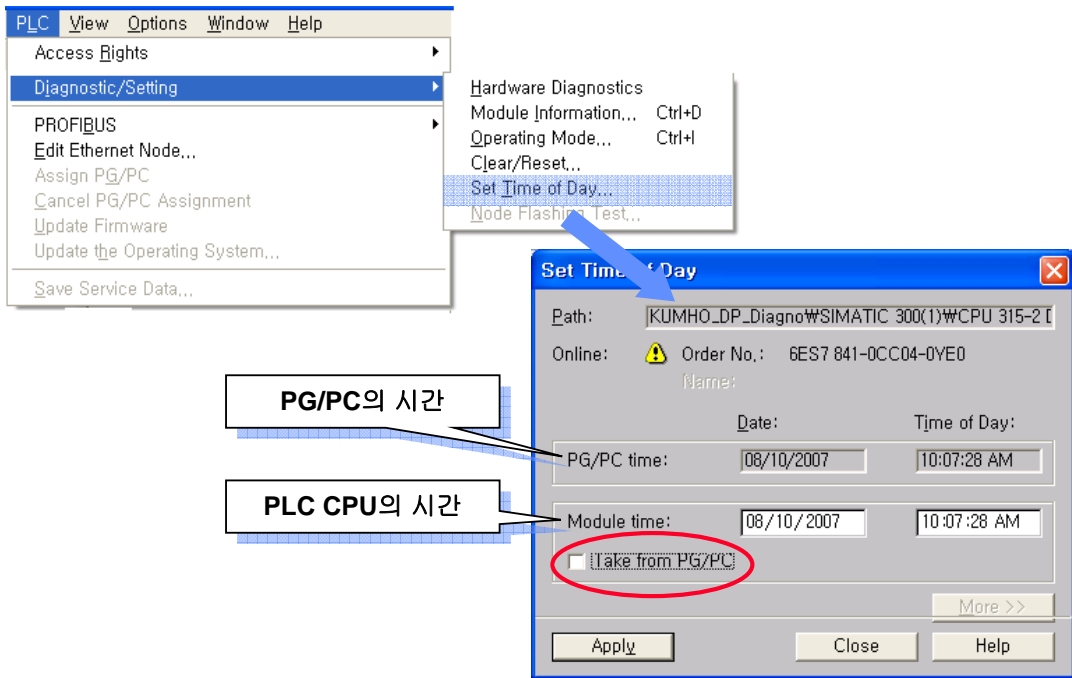
### SIMATIC S7

Simatic S7-300 기초기술교육

- Clear/Reset 을 실행 하면 PLC CPU의 워크메모리(Work Memory)의 모든 데이터가 삭제된다.
- 만약 로드메모리(Load Memory)가 MMC(Micro Memory)인 경우에는 Clear/Reset 수행 후 다시 MMC에서 User 프로그램을 워크메모리(Work Memory)로 로드한다.
- 만약 로드메모리(Load Memory)가 RAM 인 경우에는 User 프로그램을 PLC CPU에 다시 다운로드(Download)해야 한다.

## PLC CPU의 시간 및 날짜 데이터 재 설정(Set Time of Day)

Simatic Manager Block 레벨 선택 후 PLC 메뉴 → Diagnostic/Setting → Set Time of Day...



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

**PG/PC time** PG 또는 PC가 가지고 있는 현재 시간과 날짜를 나타낸다.  
**Module time** PLC CPU가 가지고 있는 현재 시간과 날짜를 나타낸다.

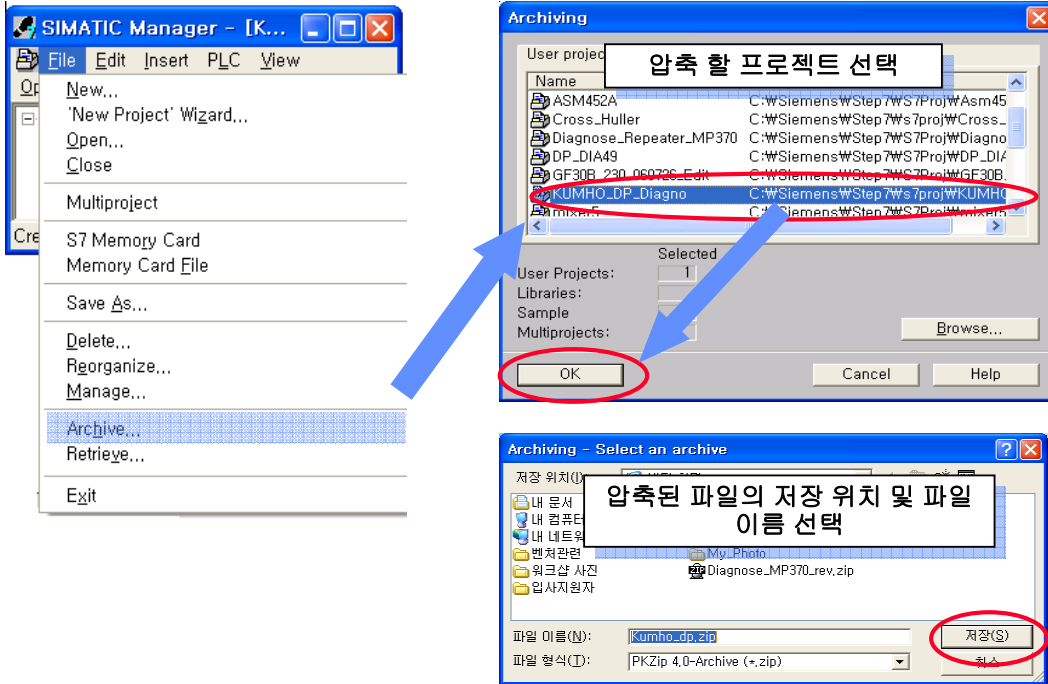
**Take from PG/PC** PG/PC의 시간과 날짜를 그대로 PLC CPU에 적용하고자 하는 경우에는 이 체크박스(Check Box)에 체크하고 “Apply”버튼을 누르고, 그렇지 아니하고 체크박스를 체크하지 않는 경우에는 **Module time** 부분에 직접 시간과 날짜를 입력하여 수정 할 수 있다.

□ Backup Battery가 필요 없는 PLC CPU는 Power가 Off된 상태에서도 CPU내부 Real Time Clock은 약 6주(주변온도 40°C 기준)동안은 유지가 된다.(CPU 312제외)


□ PLC CPU의 시간 및 날짜 데이터는 “SFC1”을 이용하여 PLC 프로그램에서 읽을 수 있다.

## 프로젝트파일 압축파일 형태로 압축하기(Archive)

Simatic Manager File 메뉴 → Archive



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

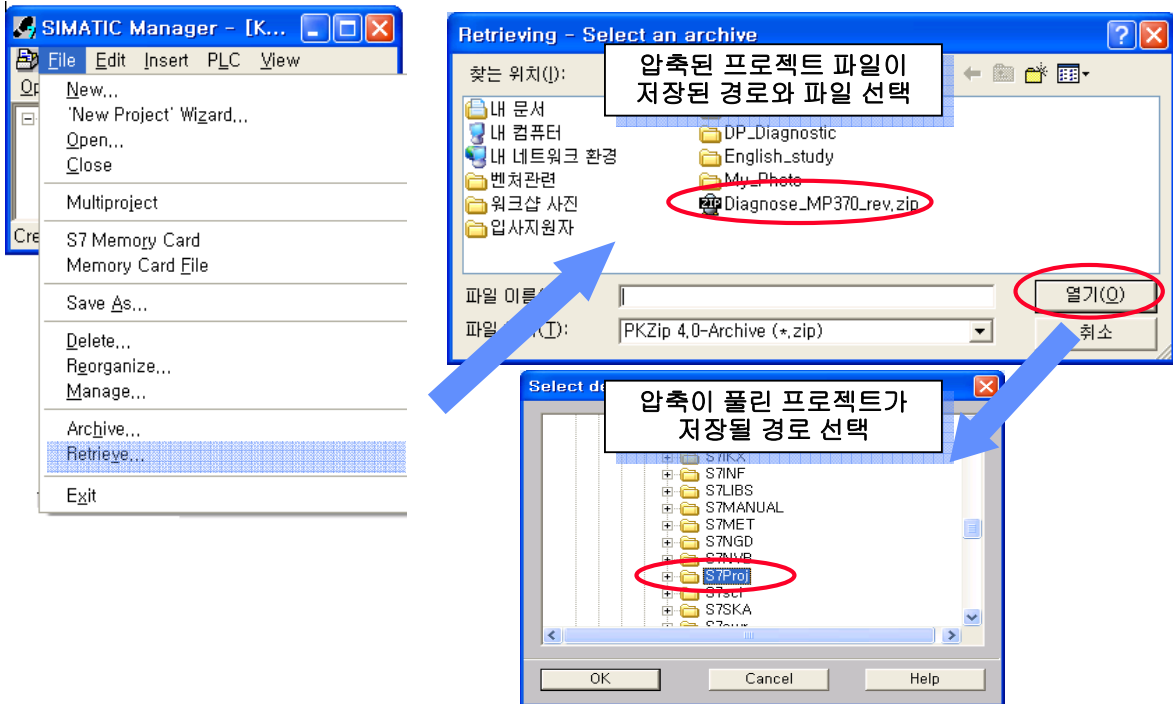
 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**Archive**  
**Retrieve**


하드디스크에 저장된 프로젝트를 “ZIP” 또는 “ARJ” 형태로 압축을 한다.  
압축된 프로젝트를 압축을 풀어서 하드디스크에 저장한다.

## 압축된 프로젝트파일 압축 풀기(Retrieve)

Simatic Manager File 메뉴 → Retrieve



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

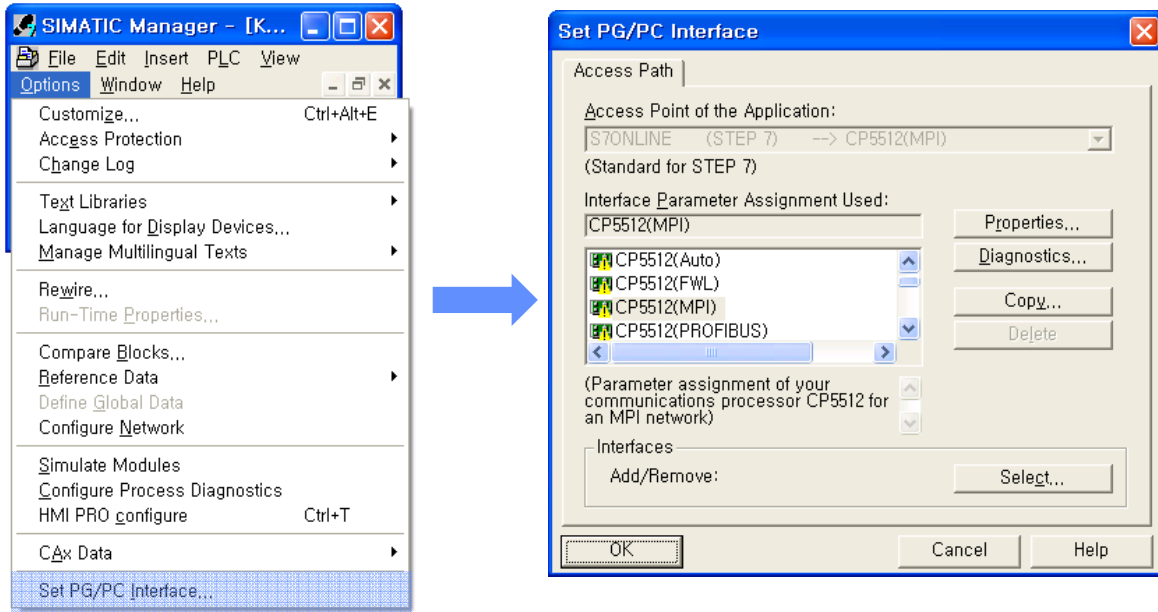
 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**Archive**  
**Retrieve**


하드디스크에 저장된 프로젝트를 “ZIP” 또는 “ARJ” 형태로 압축을 한다.  
압축된 프로젝트를 압축을 풀어서 하드디스크에 저장한다.

## Simatic Manager에서 Set PG/PC Interface 설정

Simatic Manager Option 메뉴 → Set PG/PC Interface



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

□ Set PG/PC Interface는 Windows에 제어판 에서도 실행 가능 하지만 Simatic Manager Option 메뉴 에서 “Set PG/PC Interface” 메뉴로도 실행이 가능하다.

## SIMATIC Manager, 디바이스어드레스 일괄 변경(Rewire)

마우스 오른쪽 버튼 클릭 → Rewire

Rewire 대상 프로그램 블록

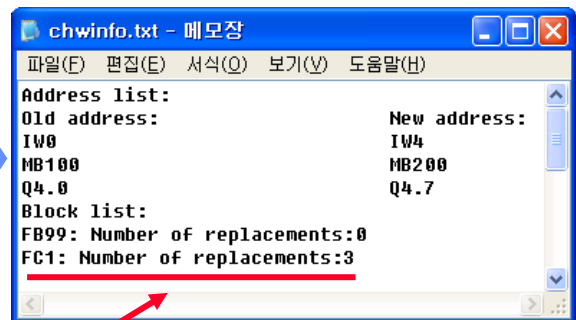
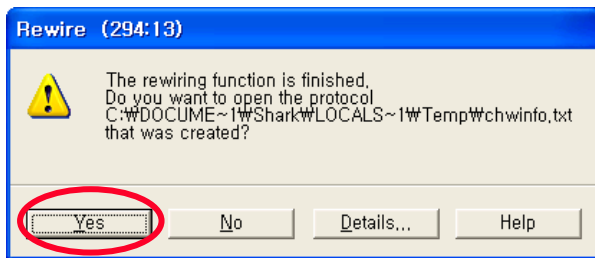
	Old address	New address
1	IW0	IW4
2	MB100	MB200
3	Q4.0	Q4.7
4		
5		
6		
7		
8		
9		

변경하고자 하는 대상어드레스

변경 될 새로운 어드레스

**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

- Rewire 기능은 실행취소(Undo)가 되지 않으므로 신중히 실행 한다.
  - Rewire 기능을 수행 하기 위해서는 프로그램편집기가 실행 되면 않된다.
  - Rewire 기능을 모든 프로그램블록을 대상으로 하지 않고 특정 프로그램블록 만을 대상으로 수행 하고자 한다면, Simatic Manager에서 블록폴더 대신, Rewire 기능을 수행 하고자 하는 프로그램블록을 선택하고, 마우스오른쪽 버튼을 눌러서 Rewire기능을 수행하면 된다.
  - Rewire 기능은 오프라인데이터(Offline data)를 변경하는 것이다 즉 현재 PC/PG에 저장된 프로젝트 내의 프로그램의 디바이스 어드레스를 변경 하는 것 이므로, Rewire 기능을 수행 하여 프로그램이 변경된 프로그램 블록은 다시 PLC CPU로 다운로드 하여야 한다.
  - Rewire 기능으로 변경된 프로그램 블록 확인 방법은 다음과 같다.
- Rewire 기능을 수행 하면 다음과 같은 메시지 창이 표시되고 여기에서 “Yes”를 클릭 하면 Rewire 결과를 메모장에 디스플레이 되고, 이 메모장에 기술된 Rewire결과를 기준으로 프로그램 코드가 변경된 프로그램블록의 목록을 확인 할 수 있다.



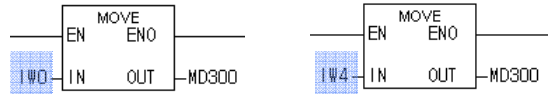
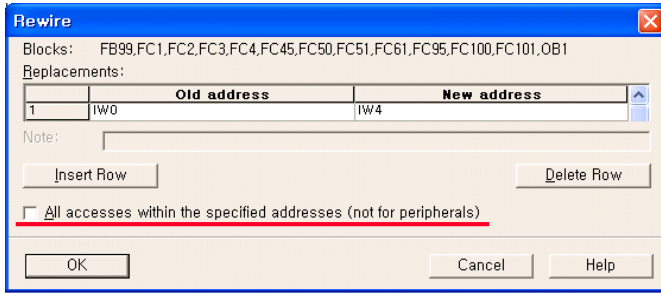
FC1 블록에서 3개의 디바이스 어드레스가 수정되었다...



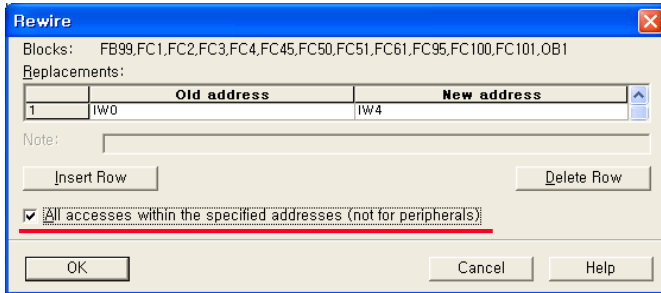
## SIMATIC Manager, 디바이스어드레스 일괄 변경(Rewire)

Rewire 수행 전

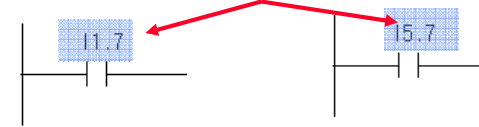
Rewire 수행 후



변화 없음



변화 됨.



SIMATIC S7

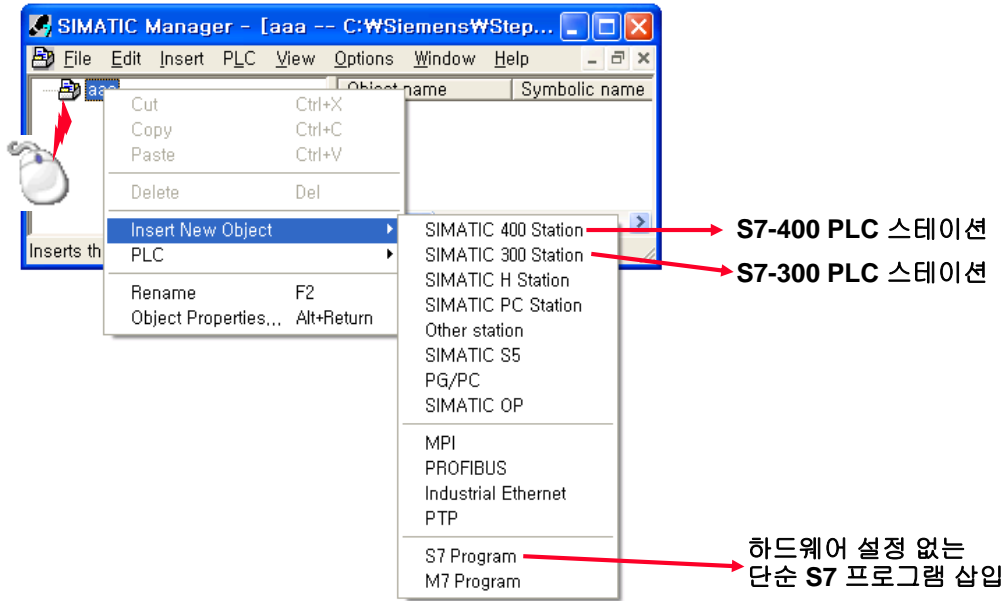
Simatic S7-300 기초기술교육



㈜나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

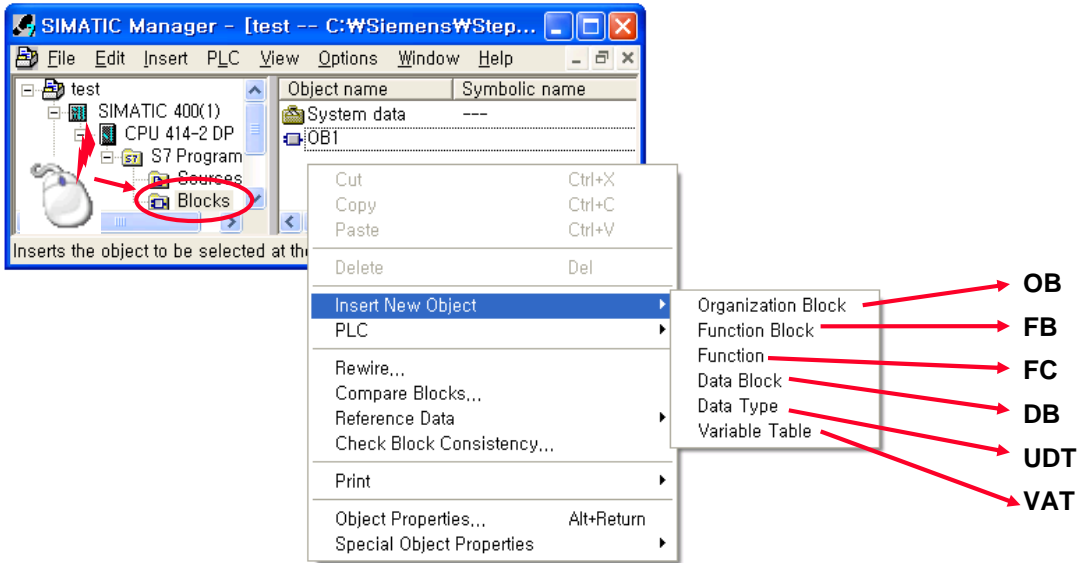
## SIMATIC Manager, 새로운 스테이션 삽입(Insert New Object)

프로젝트 레벨에서 마우스 오른쪽 버튼 클릭 → Insert New Object

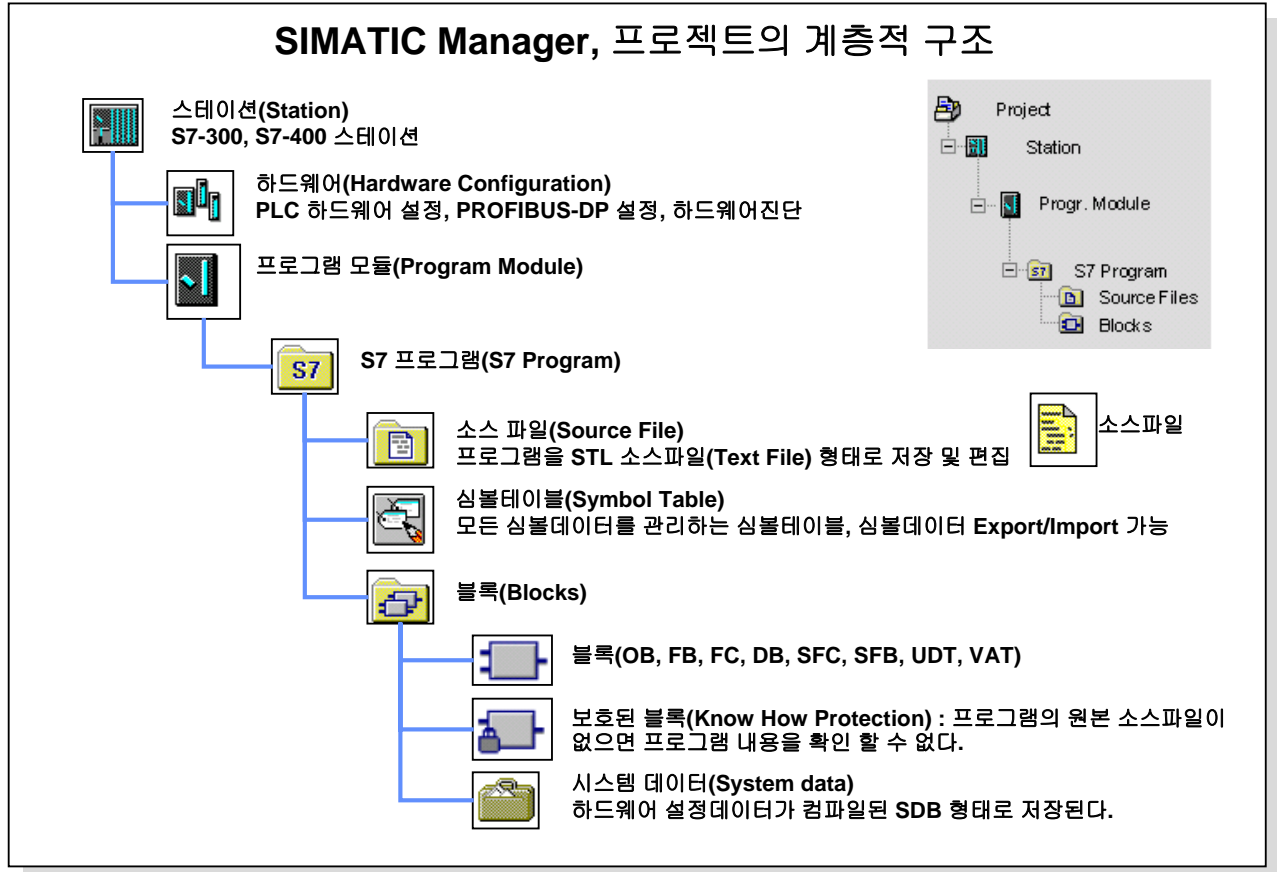


### SIMATIC Manager, 새로운 블록 삽입

블록폴더 레벨에서 마우스 오른쪽 버튼 클릭 → Insert New Object



## SIMATIC Manager, 프로젝트의 계층적 구조



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

**NaRae S & I co., Ltd**  
㈜나래에스앤아이

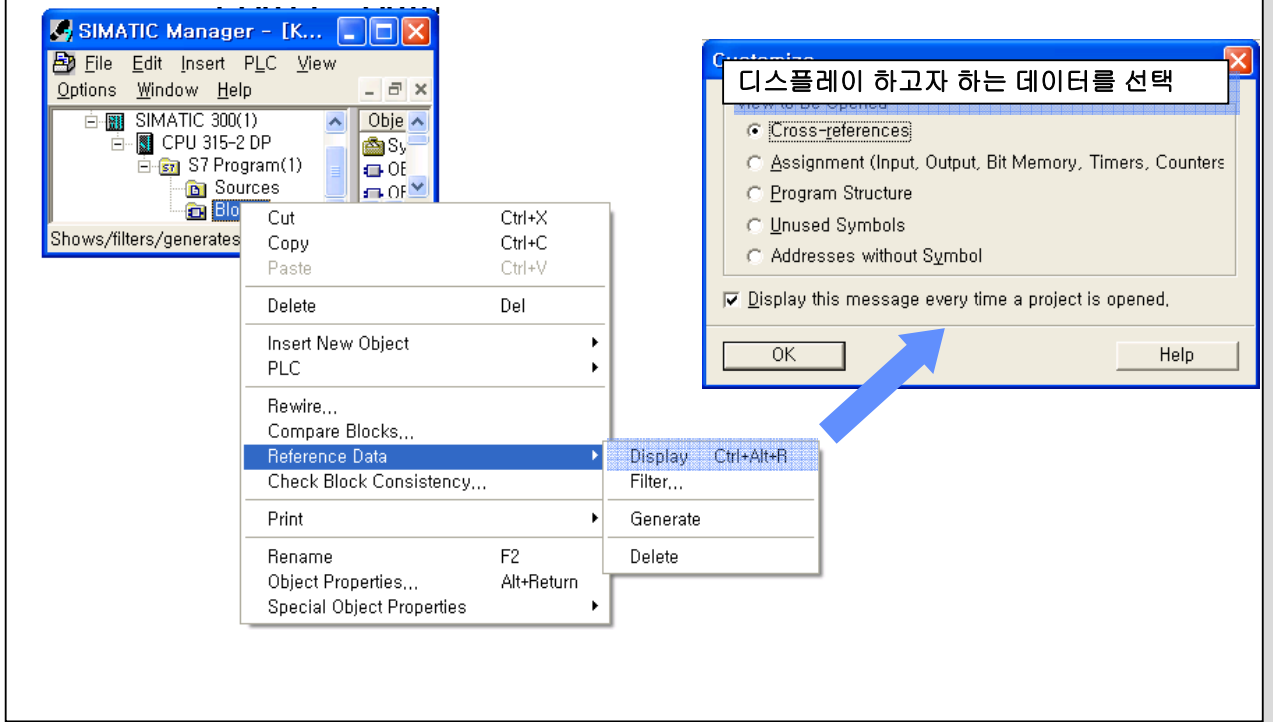
□ 만약 프로그램모듈의 아이콘이 아래와 같이 표시 된다면, 해당 프로그램 모듈을 현재 사용하고 있는 Simatic Manager에서 지원 되지 않는 모듈이다.




이 경우에 해당 프로그램 모듈의 GSD 파일을 Install 하거나, Simatic Manager를 상위 버전으로 재 설치 해야 한다.

## 리퍼런스데이터 디스플레이(Reference Data Display)

블록폴더 레벨에서 마우스 오른쪽 버튼 클릭 → Reference Data → Display



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**리퍼런스데이터** 리퍼런스데이터는 유저 PLC 프로그램을 디버깅 또는 수정 시 유용하게 사용 될 수 있다.

**Cross Reference** 이것은 PLC 유저 프로그램에서 I, Q, P, T, C, DB, FB, FC, SFB, SFC 등이 사용된 크로스리퍼런스를 보여 준다.

**Assignment** I, Q, M 의 어드레스 중 어떤 Bit 또는 Byte, Word, Double Word 단위로 사용된 어드레스와 사용되지 않은 어드레스를 보여 주며, 또한 C(Counter), T(Timer)역시 각각 사용 여/부를 보여 준다.

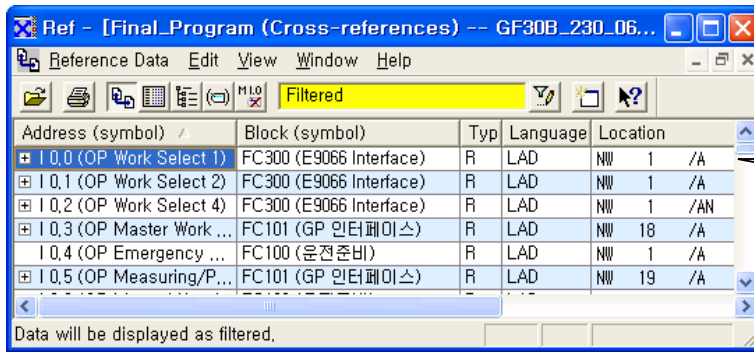
**Program Structure** 유저 PLC 프로그램의 호출(Call)계층 구조를 보여 준다.

**Unused Symbols** 심볼테이블(Symbol Table)에 심볼이 입력 되었으나, 실제 유저프로그램에서 사용되지 않은 Symbol을 보여 준다.

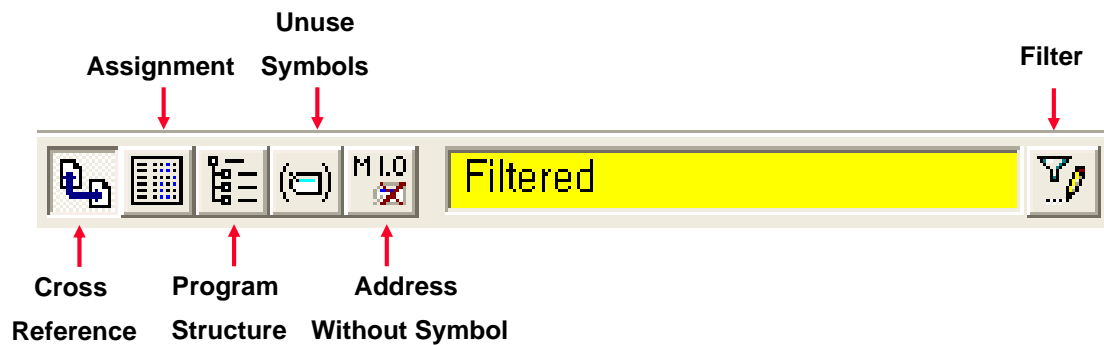
**Address Without Symbols** 유저 PLC 프로그램에서 절대어드레스로 프로그래밍 되었으나, 심볼이 입력되어 있지 않은 어드레스를 보여준다.

## 리퍼런스데이터 크로스리퍼런스(Cross Reference)


블록폴더 레벨에서 마우스 오른쪽 버튼 클릭 → Reference Data → Display → Cross Reference



더블클릭 하면  
해당 프로그램  
위치로 이동된다



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

### □ 크로스리퍼런스 화면 구성

**Address (Symbol)**      각각의 어드레스 와 해당 어드레스의 심볼을 보여 준다

**Block (Symbol)**      해당 어드레스가 사용된 유저 PLC 프로그램의 블록번호 와 그 블록의 심볼을 보여준다.

**Type**      해당 어드레스를 유저 PLC 프로그램에서 Access 형태를 보여주며, 이것은 두 가지 형태가 있다

“R” (Read) 프로그램에서 해당 어드레스의 값을 읽기만 하였으므로, 해당 어드레스가 가지고 있는 값은 변화가 없다.

“W” (Write) 프로그램에서 해당 어드레스에 어떠한 값을 Write 하였으므로 해당 어드레스의 값은 변화 될 수 있다.

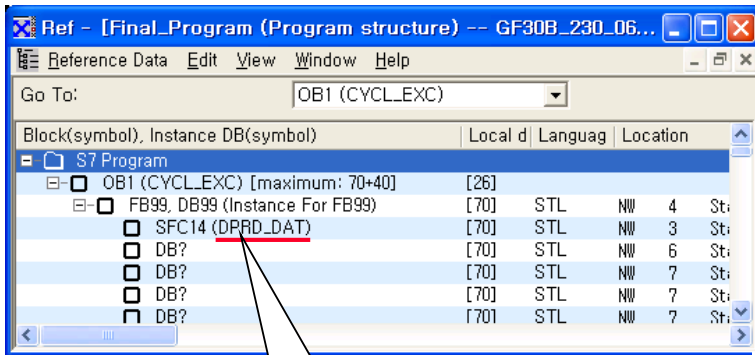
**Location**      해당 어드레스가 유저 PLC 프로그램의 블록 안에서 사용된 Network 번호와 거기에 사용된 PLC명령어를 나타낸다.

또한 Location 부분을 마우스 왼쪽버튼으로 더블클릭 하면, 프로그램편집기가 실행되고, 해당프로그램이 열린다.

□ 프로그램편집기에서 사용되는 “GoTo Location” 기능은 리퍼런스데이터 의 본 크로스리퍼런스를 기준으로 Address를 Search 한다.

## 리퍼런스데이터 프로그램스트럭처(Program Structure)

블록폴더 레벨에서 마우스 오른쪽 버튼 클릭 → Reference Data → Display → Program Structure



해당블록의 심볼

### 블록심볼 내용

Symbol	Meaning
<input type="checkbox"/>	Block called normally (CALL FB10)
<input type="checkbox"/>	Block called conditionally (CC FB10)
<input type="checkbox"/>	Block called unconditionally (UC FB10)
<input type="checkbox"/>	Data block (CALL DB10, L DB10.DBW0)
<input type="checkbox"/>	Recursion
<input type="checkbox"/>	Recursion and called conditionally
<input type="checkbox"/>	Recursion and called unconditionally
<input type="checkbox"/>	Block called indirectly or not called

### SIMATIC S7 Simatic S7-300 기초기술교육



□ 프로그램스트럭처(Program Structure)는 S7 유저 PLC 프로그램의 호출(Call) 계층 구조, 호출경로를 보여주며(ex. 호출 순서) 또한 각 블록의 상관 관계 및 로컬데이터(Local Data)의 사용량을 보여 준다.

**Local Data**                      해당 블록에서 필요한 로컬데이터의 바이트(Byte) 수

                     Block called indirectly or not called : 이 블록들은 프로그램스트럭처화면의 가장 하단에 디스플레이 되며,


□ 만약 블록번호가 적색으로 디스플레이 된다면, 이것은 해당블록이 유저 프로그램에 존재 하고 있지 않는 경우이다(존재 하지 않는 블록을 호출한 경우)

## 리퍼런스데이터 어사인먼트(Assignment)

블록폴더 레벨에서 마우스 오른쪽 버튼 클릭 → Reference Data → Display → Assignment

바이트번호	비트번호								액세스길이			직접사용
	7	6	5	4	3	2	1	0	B	W	D	
IB0	X	X	X	X	X	X	X	X				직접사용 예) I1.0을 프로그램에서 직접사용함.
IB1	X	X	X			X	X	X				간접사용 간접사용 예) MW1을 프로그램에서 사용함 MW1=M1.0~M2.7까지를 포함 하므로 청색으로 표시됨.
QB4						X	X	X				
QB5		X	X	X		X	X	X				
MB1												
MB2												
MB3												
MB4												
MB5												

SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육


 (주)나래에스앤아이  
 NaRae S & I co., Ltd

□ 어사인먼트(Assignment) I, Q, M 의 어드레스 중 어떤 Bit 또는 Byte, Word, Double Word 단위로 사용된 어드레스와 사용되지 않은 어드레스를 보여 주며, 또한 C(Counter), T(Timer)역시 각각 사용 여/부를 보여 준다.

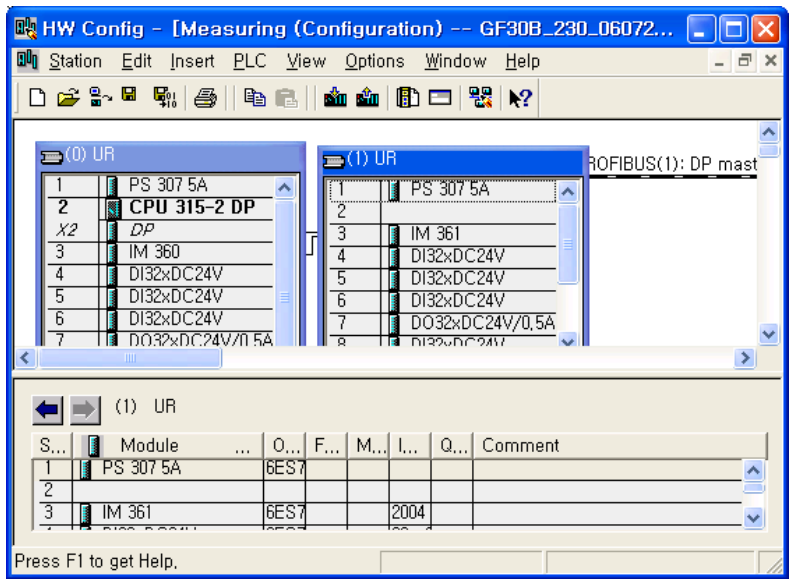
**직접사용 (Direct Access)**      유저 PLC 프로그램에서 해당 어드레스를 직접적으로 사용한 경우 이 경우에는 "X"로 디스플레이 된다.

**간접사용 (Indirect Access)**      만약 PLC 유저 프로그램에서 "MW1"을 사용하였다면, M1.0~M2.7까지는 MW1에 포함된다, 즉 이것은 M1.0~M2.7까지는 PLC 프로그램 상에서 직접적으로 사용 되지는 않았지만, MW1에 포함되어 간접적으로 사용된 것이다 이처럼 간접적으로 사용된 어드레스는 청색으로 표시된다.


B, W, D 는 Bit 단위 이상으로 해당 어드레스를 사용 시 프로그램상에서 사용된 어드레스 길이를 나타낸다.



# Hardware Configuration



**SIMATIC S7**  
 Simatic S7-300 기초기술교육

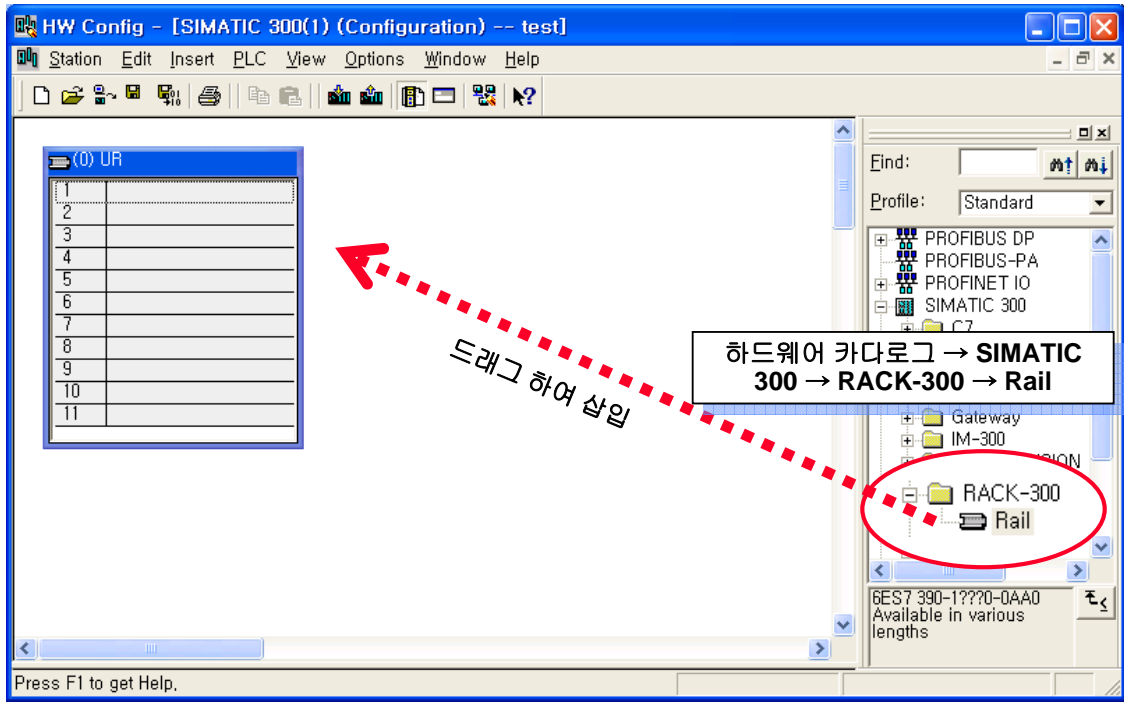
 **NaRae S & I** co., Ltd  
 (주)나래에스앤아이

## Hardware Configuration, 하드웨어 설정 프로그램의 기동

**SIMATIC S7**  
 Simatic S7-300 기초기술교육

- 하드웨어 설정 순서
- 1) Rack 삽입
  - 2) Power Supply 삽입
  - 3) CPU 삽입
  - 4) Interface Module 삽입(인터페이스 모듈을 사용 할 경우)
  - 5) 기타 SM, FM, CP 등등 삽입

## Hardware Configuration, Rack 삽입



### SIMATIC S7

Simatic S7-300 기초기술교육



□ S7-300 Rack 은 항상 1번 슬롯부터 11번 슬롯까지 총 11 슬롯으로 구성되며, 슬롯번호는 S7-300 하드웨어 적인 슬롯번호와 대응한다.

S7-300 용 Rack은 160mm, 482mm, 530mm, 830mm, 2000mm 의 5가지 제품이 있지만 이 것은 모두 Rack의 물리적인 길이에 따른 구분이며, 이 모든 제품은 논리적(Hardware Configuration 시)으로는 11슬롯으로 간주된다.

□ S7-400 Rack 은 제품에 따라 4 슬롯 제품부터 18슬롯제품 까지 있다.

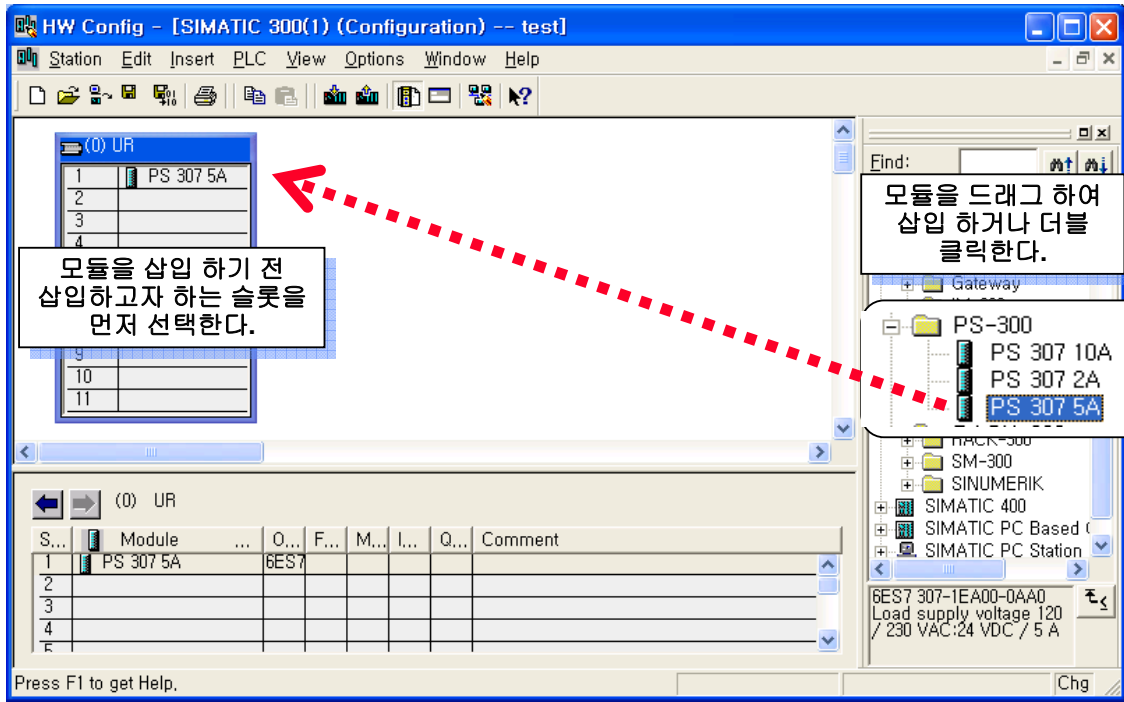
- UR1 Rack : 18 슬롯, UR2 Rack : 9 슬롯
- ER1 Rack : 18 슬롯, ER2 Rack : 9 슬롯
- CR3 Rack : 4 슬롯

(0) UR	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

(0) UR1	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	

(1) UR2	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

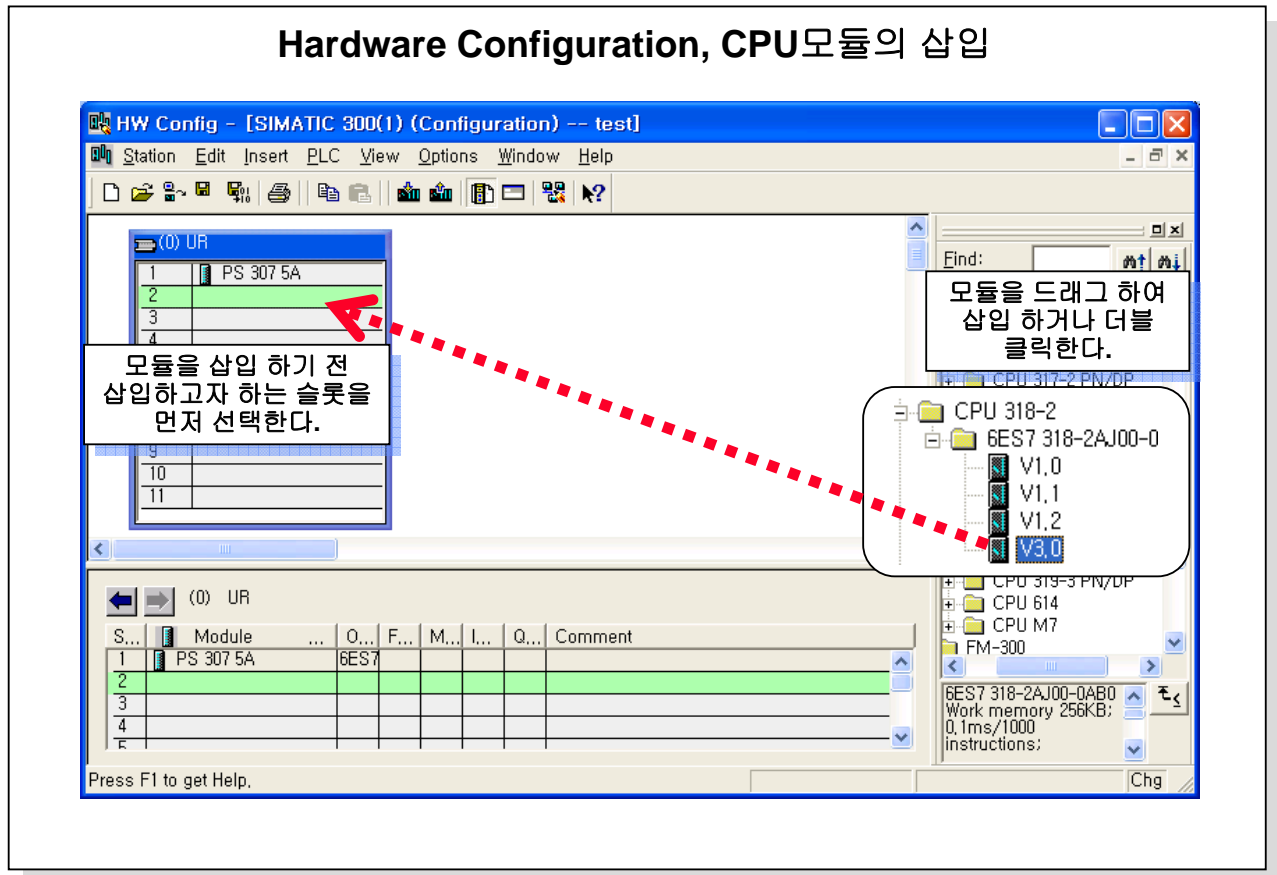
## Hardware Configuration, 전원모듈의 삽입



### SIMATIC S7 Simatic S7-300 기초기술교육

- 전원모듈(Power Supply)은 항상 1번 슬롯에 삽입 되어야 한다.
- S7-300 전원모듈 : S7-300 전원모듈은 하드웨어 카다로그 상에서  
하드웨어카다로그 → SIMATIC 300 → PS-300
- S7-400 전원모듈 : S7-400 전원모듈은 하드웨어 카다로그 상에서  
하드웨어카다로그 → SIMATIC 400 → PS-400 → Standard PS-400

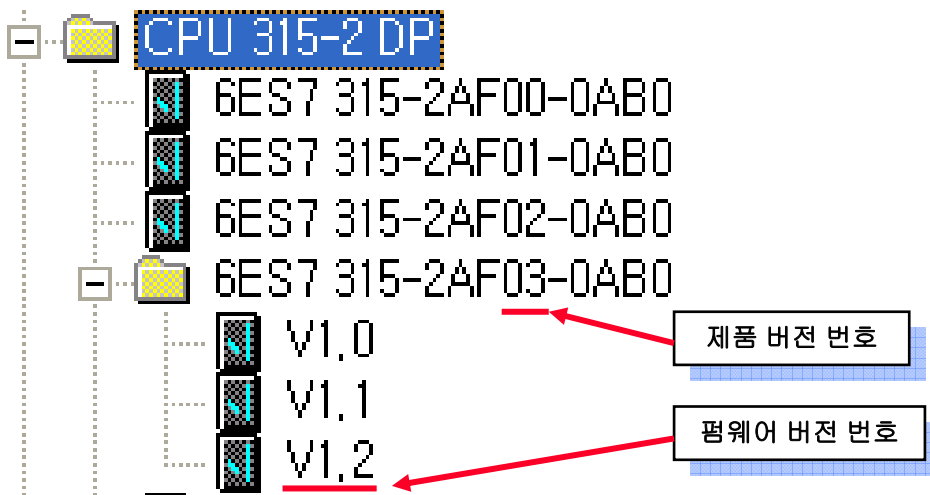
## Hardware Configuration, CPU모듈의 삽입



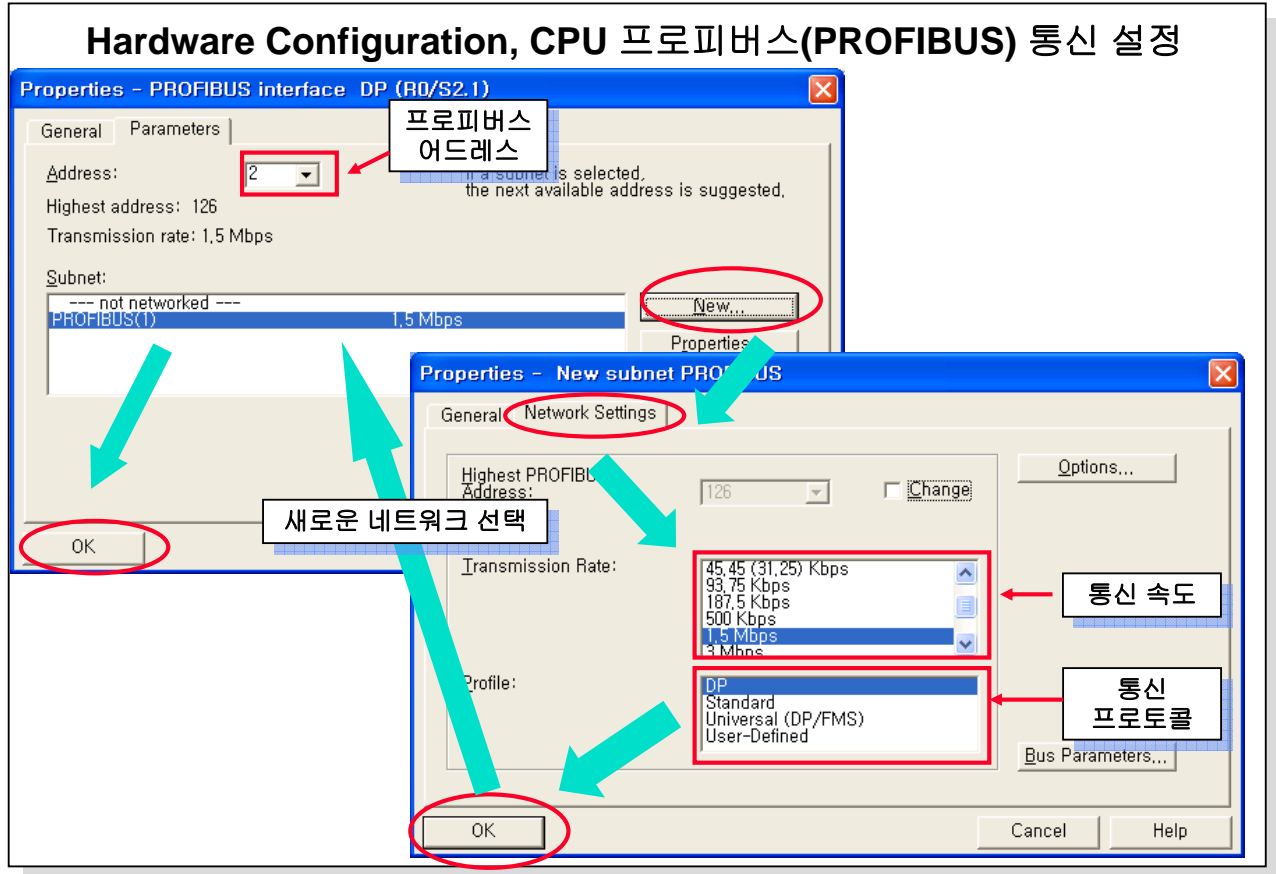
SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

NaRaE S & I co., Ltd

- S7-300 CPU는 2번 슬롯에 삽입되어야 한다.
- S7-400 CPU는 1번 슬롯을 제외한 나머지 슬롯 어디에도 삽입이 가능하지만, 통상 전원모듈 다음 슬롯에 장착한다.



## Hardware Configuration, CPU 프로피버스(PROFIBUS) 통신 설정



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

□ 본 프로피버스 설정 화면은 DP 포트를 가지고 있는 CPU를 삽입 할 경우만 디스플레이된다.

(프로피버스 DP 포트를 가지고 있지 않는 CPU를 삽입하는 경우에는 위 화면은 나타나지 않는다.)

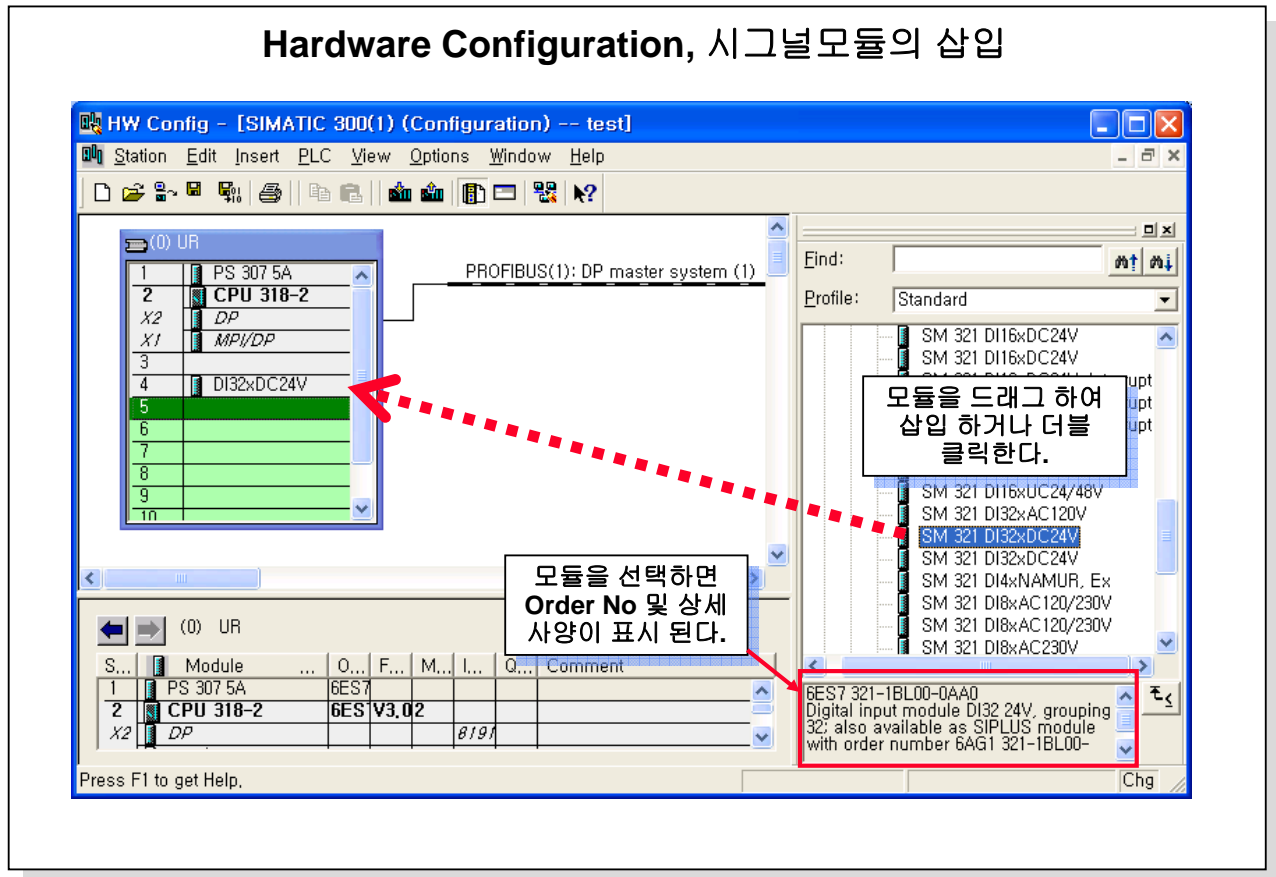
□ 프로피버스 통신 설정 순서는 다음과 같다.

- 1) New 버튼을 클릭하여 새로운 프로피버스 네트워크를 생성한다.
- 2) New subnet PROFIBUS 화면에서 Network Setting 탭을 선택한다.
- 3) 새롭게 생성될 PROFIBUS 네트워크의 통신속도 및 프로토콜을 선택한다.(CPU에 장착된 PROFIBUS 통신 포트는 DP만 지원하므로 프로토콜은 DP만 선택 할 수 있다)
- 4) 통신 속도 및 프로토콜 선택이 완료되면 OK 버튼을 클릭 한다.
- 5) 새롭게 생성된 PROFIBUS(1) 네트워크를 선택한다.
- 6) 만약 CPU의 PROFIBUS 통신포트의 어드레스를 "2" 이외의 다른 어드레스를 선택하고자 한다면 "Address" 항목을 원하는 어드레스 번호로 수정한다.
- 7) OK 버튼을 클릭 한다.


□ 프로피버스 통신 속도는 9600bps ~ 12Mbps 까지 지원 하며, 각 통신속도 별 최대 네트워크길이는 다음과 같다.

- 3 ~ 12Mbps 최대 100m
- 1.5Mbps 최대 200m
- 500Kbps 최대 400m

## Hardware Configuration, 시그널모듈의 삽입



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

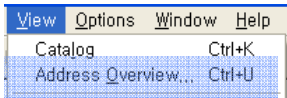
 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

□ 시그널모듈이라 함은 디지털 입력/출력, 아날로그 입력/출력 모듈을 모두 총칭 한다.

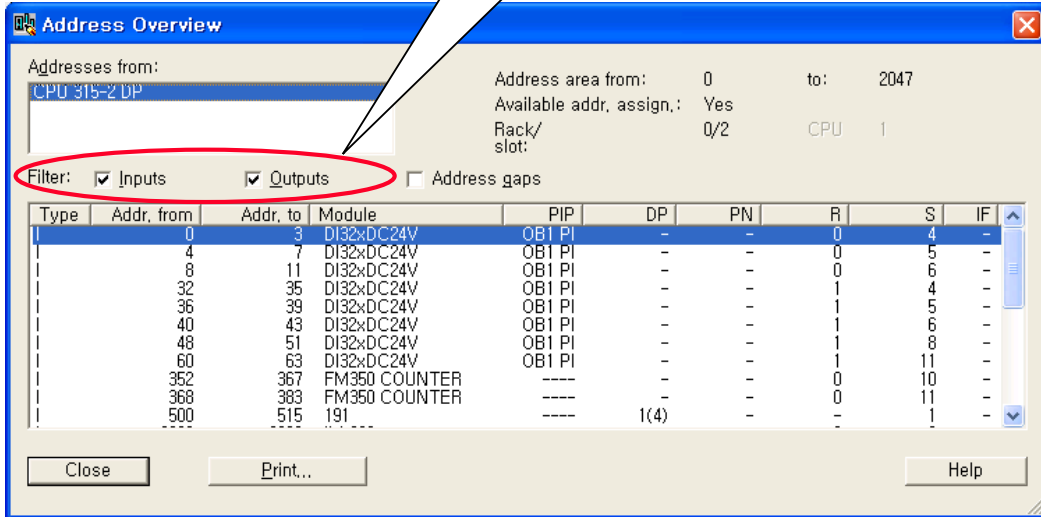
- DI 디지털 입력 모듈 (Digital Input Module)
- DO 디지털 출력 모듈(Digital Output Module)
- DI/DO 디지털 입력/출력 복합 모듈
- AI 아날로그 입력 모듈(Analog Input Module)
- AO 아날로그 출력 모듈(Analog Out Module)
- AI/AO 아날로그 입력/출력 복합 모듈

# Hardware Configuration, 어드레스 개요 보기(Address Overview)

Hardware Configuration → View 메뉴 → Address Overview



디스플레이 하고자 하는 어드레스의 종류 선택



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

NaRaE S & I co., Ltd

## Address Overview

어드레스오버뷰(Address Overview) 박스를 통해서 현재 스테이션(Station)에 이미 할당 된 입력(I), 출력(Q) 어드레스의 할당 내역을 확인 할 수 있다.

## Addr. from

해당 모듈에 할당된 어드레스의 시작 바이트(Byte)번호

## Addr. to

해당 모듈에 할당된 어드레스의 종료 바이트(Byte)번호

예) 어떠한 입력 모듈에 할당된 어드레스가 Addr. from=0 이고, Addr. to=3이라면 이 모듈에 할당된 어드레스는 I0.0 ~ I3.7까지가 된다.

## I\*

이 어드레스는 모듈(Module) 또는 컴퍼넌트(Component)의 진단 어드레스이며, 이 어드레스는 유저 프로그램에서 입력신호의 용도로 액세스 하는 것은 아니며, PLC O/S(Operating System)가 해당 모듈(Module) 또는 컴퍼넌트(Component)의 진단이벤트(Diagnostic Event) 메시지(Message)용으로 사용된다.

## PIP

Process Image Part

## DP

해당 PROFIBUS-DP 슬레이브(Slave) 유닛(Unit)이 할당된 DP Master System의 번호와 해당 슬레이브(Slave)의 PROFIBUS-DP 어드레스

예) 1(5) → PROFIBUS-DP Master System 1에 할당된 DP Slave Address 5번

## PN

PROFINET Address 번호

## R

랙(Rack)번호

## S

슬롯(Slot)번호

예) R=0, S=4 이라면 Rack0번, Slot 4번 이라는 의미 이다.

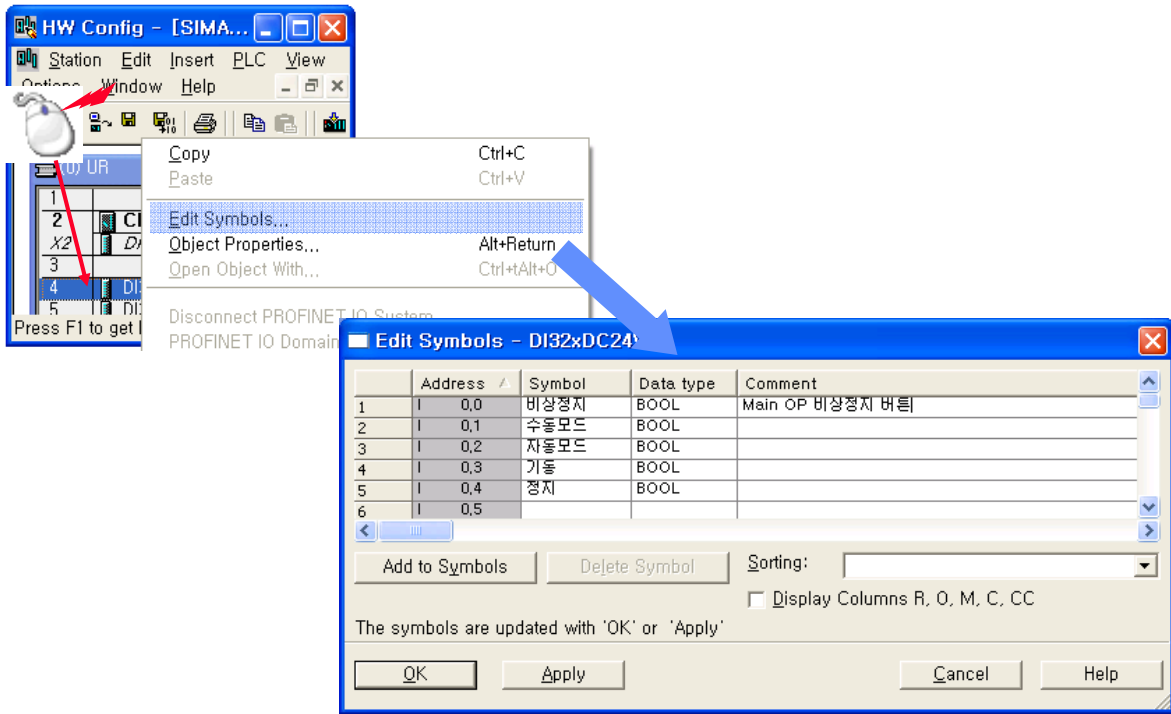
## IF

인터페이스서브모듈(Interface Submodule)의 슬롯 번호 또는 PROFINET 포트번호.




## Hardware Configuration, I/O 모듈 심볼 등록

Hardware Configuration → 해당모듈 선택 → 마우스 오른쪽 버튼 클릭 → Edit Symbols

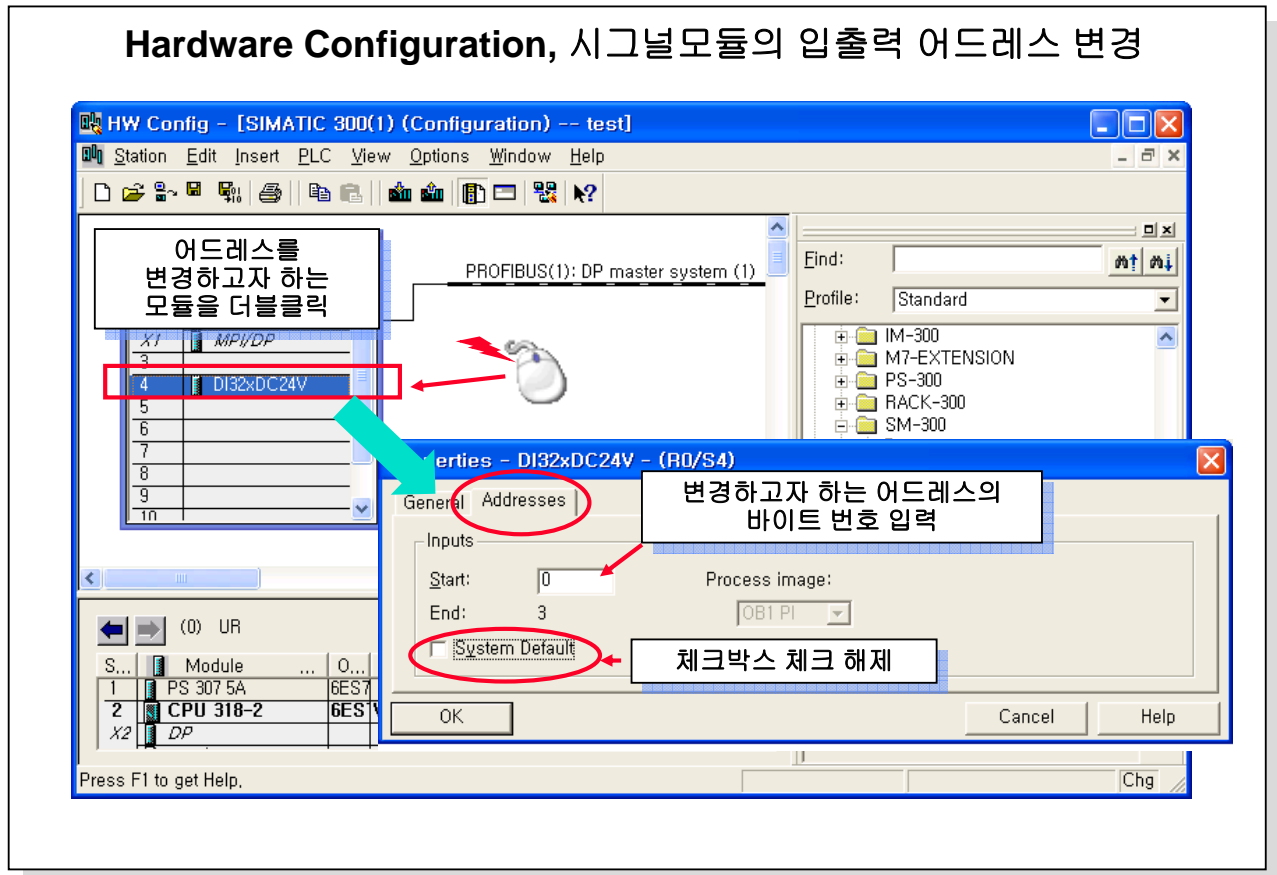


SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd



## Hardware Configuration, 시그널모듈의 입출력 어드레스 변경



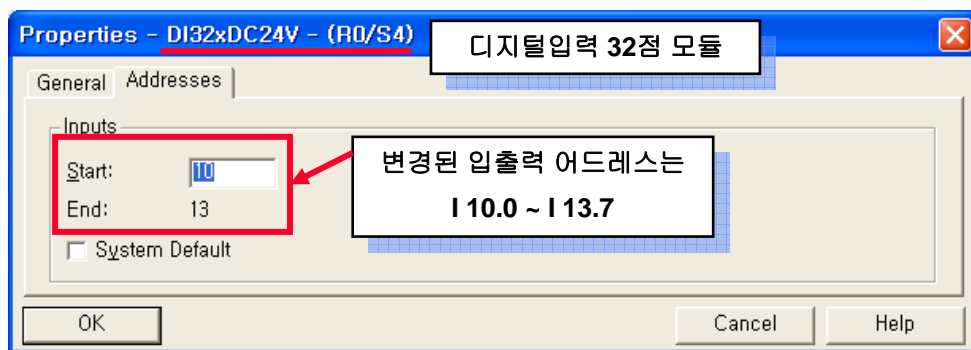
**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

□ 시그널모듈의 입출력 어드레스는 하드웨어 설정 시 시스템에서 표준으로 할당 하지만, 사용자가 원하는 경우에 이 표준으로 할당된 입출력 어드레스를 변경 할 수 있다.

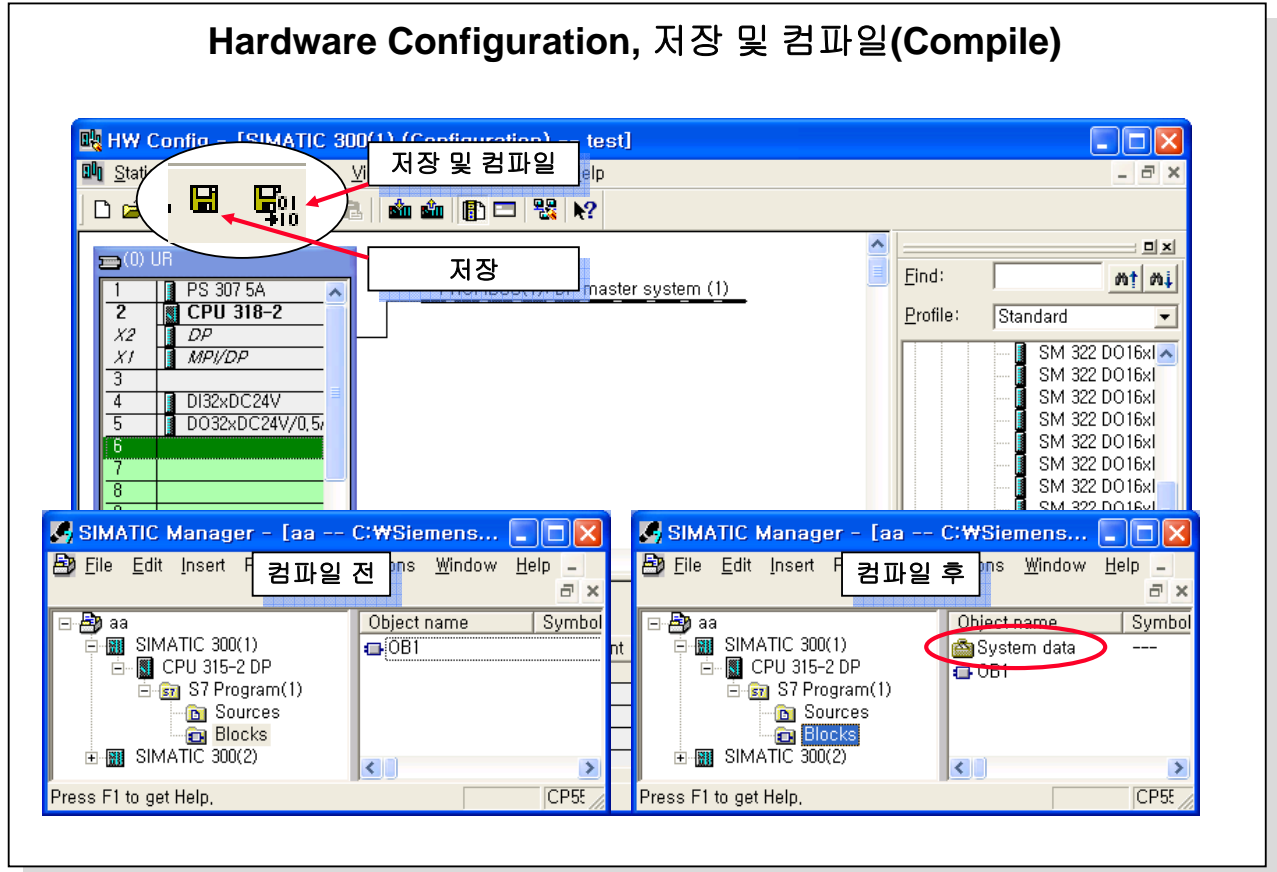
하지만, CPU에 프로피버스 통신 포트가 없는 CPU를 사용 할 경우에는 사용자가 시스템에서 할당된 입출력어드레스를 수정 할 수 없다.

□ 시그널모듈의 입출력 어드레스를 변경하는 방법은 다음과 같다.


- 1) 입출력 어드레스를 수정하고자 하는 모듈을 더블 클릭하여 모듈속성창을 Open한다.
- 2) 모듈속성창에서 "System Default" 체크박스에 체크를 해제 한다.
- 3) Start 항목에 변경 하고자 하는 어드레스의 바이트번호를 입력 한다.



## Hardware Configuration, 저장 및 컴파일(Compile)



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**Save**

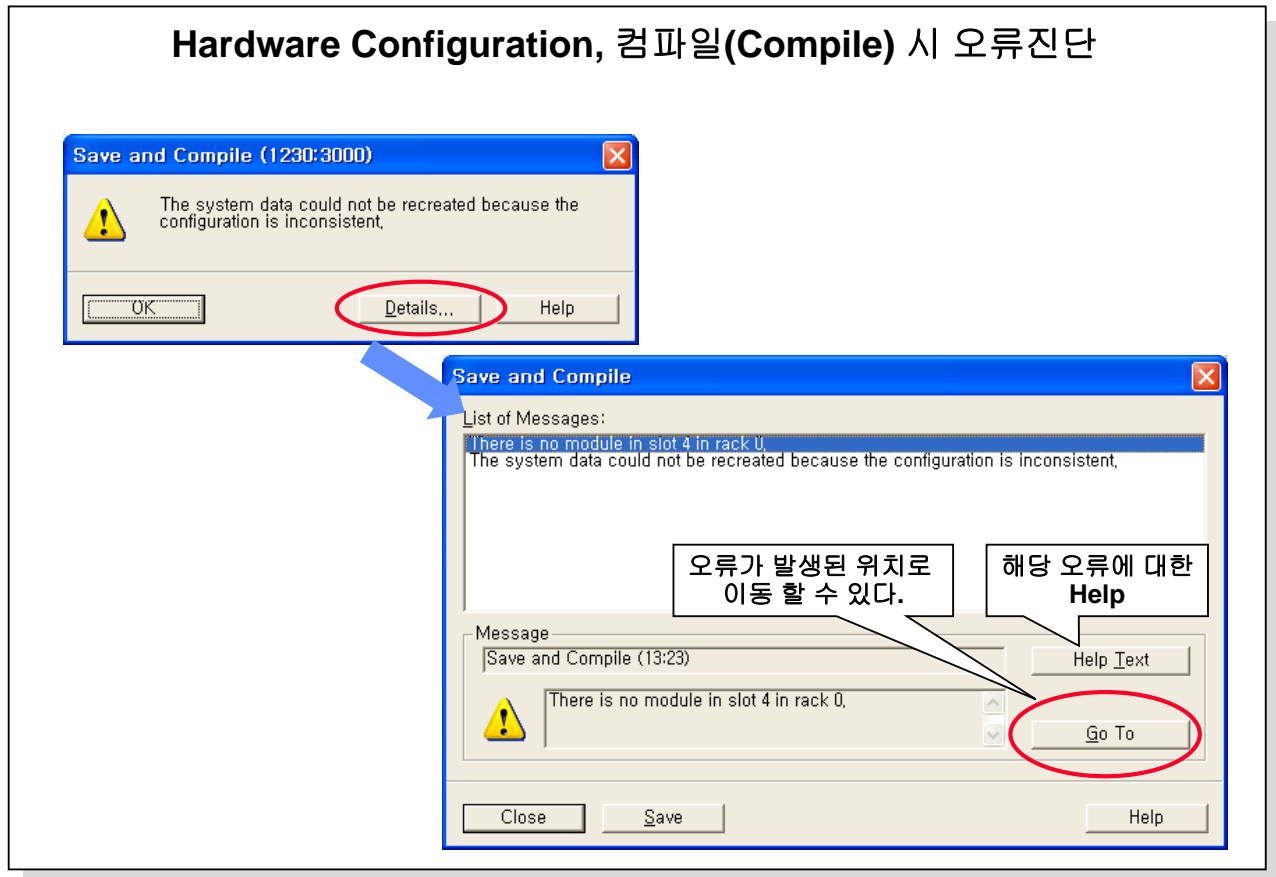
저장아이콘은 하드웨어(Hardware Configuration)을 현재 프로젝트의 스테이션 오브젝트(Object)에 저장하는 기능 이다.

**Save & Compile**


저장 및 컴파일(Save & Compile)은 하드웨어(Hardware Configuration)을 현재 프로젝트의 스테이션 오브젝트(Object)에 저장 하고, 또한 블록폴더에 시스템데이터(System Data)를 생성한다

(하드웨어 설정이 컴파일 되기 위해서는 현재 하드웨어 설정에 오류가 없어야 한다.)

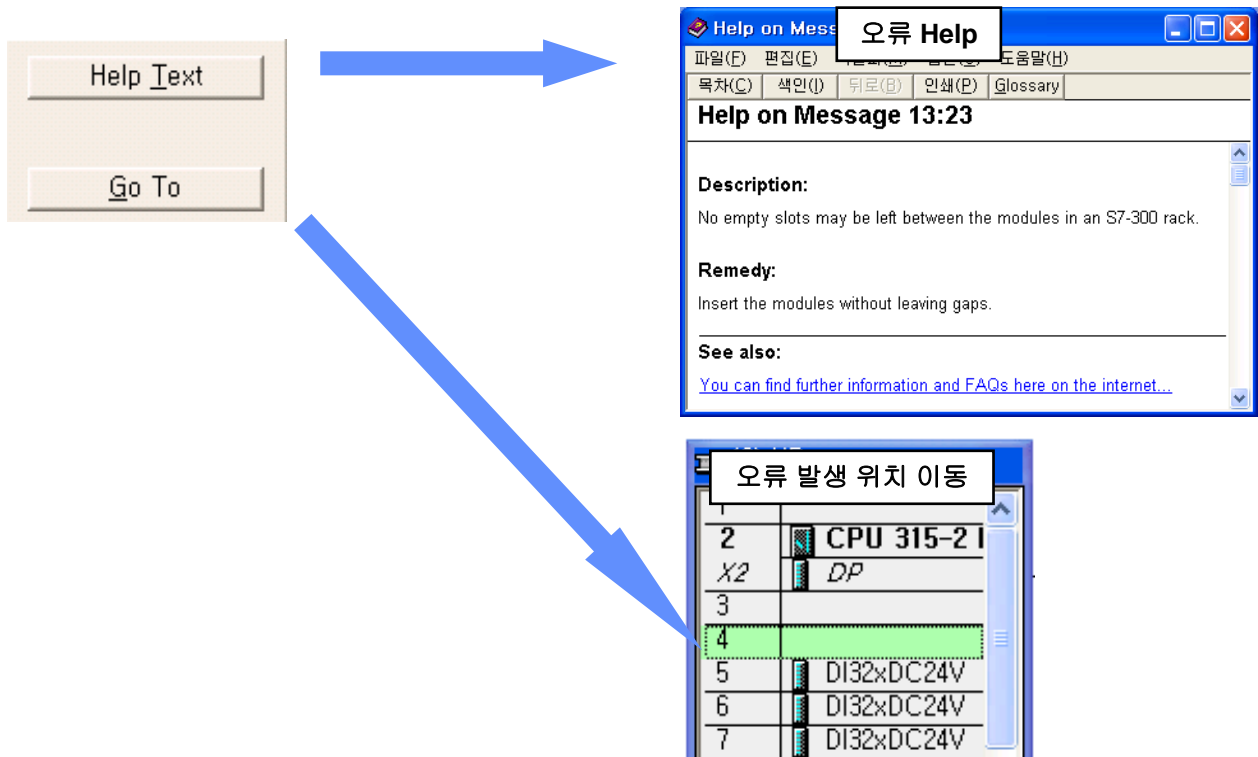
## Hardware Configuration, 컴파일(Compile) 시 오류진단



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

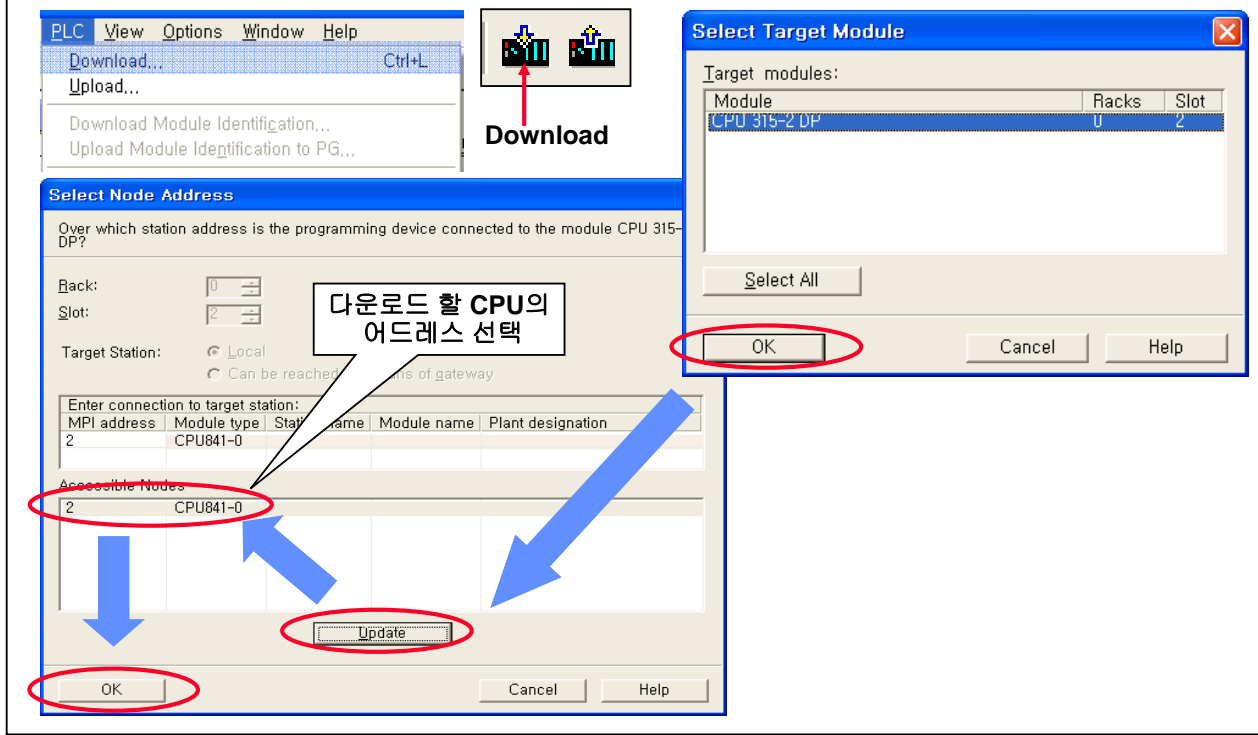
 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

- 저장 및 컴파일(Save & Compile) 시 하드웨어 설정에 오류가 있는 경우에는 컴파일을 완료 할 수 없으며 위와 같은 오류메시지가 디스플레이 된다 이 때 “Detail” 버튼을 클릭 하면 해당 오류에 대한 상세 내용이 디스플레이 되어 오류의 원인을 추적 할 수 있다.



## Hardware Configuration, 하드웨어 설정 다운로드(Download)

Hardware Configuration → PLC 메뉴 → Download (단축키 Ctrl + L)

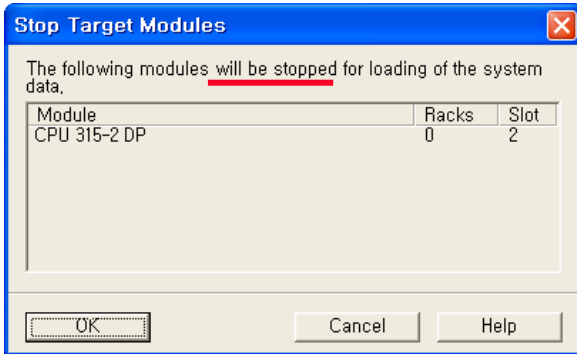


### SIMATIC S7

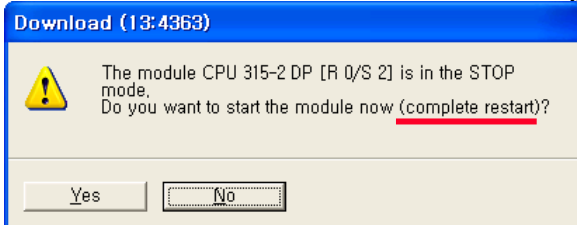
Simatic S7-300 기초기술교육

- 하드웨어 설정 다운로드는 지금까지 설정된 하드웨어 데이터를 PLC CPU에 다운로드 하는 기능이다.
- 하드웨어 설정의 다운로드는 CPU가 Stop 또는 Run-P 모드에서 가능 하고, 만약 Run-P 모드에서 하드웨어 설정을 다운로드 했다면 아래의 메시지가 추가 적으로 디스플레이 된다.

“OK” 버튼을 클릭 하면 CPU가 “Stop” 모드로 된다.  
 (주의) PLC CPU가 STOP된다, 그러므로 설비의 안전 상태를 확인한다.



“Yes”를 선택 하면 CPU가 다시 Run(Complete restart)모드로 된다.



이는 PLC CPU가 Stop 모드에서 가능 하다.

만약 PLC CPU가 Run 모드에서 하드웨어 설정을 다운로드 하면 위의 그림과 같이 PLC CPU를 Stop 모드 및 다시 Run 모드로 전환 여/부를 물어 온다.

## Hardware Configuration, 하드웨어 설정 업로드(Upload)

Hardware Configuration → PLC 메뉴 → Download (단축키 Ctrl + L)

**Select Node Address**

Which module do you want to reach?

Back: 0 Slot: 0

Target Station:  Local  Can be reached by means of gateway

MPI address	Module type	Station name	Module name	Plant designation
2	CPU841-0			

Accessible Nodes

2	CPU841-0
---	----------

**Open Project**

Name	Storage path
07년01월20일 BLOCK	D:\07년01월24일 BLOCK
232_test	C:\Siemens\Step 7\proj\232_test
aa	C:\Siemens\Step 7\proj\aa
ASM452A	C:\Siemens\Step 7\proj\Asm45
Cross_Huller	C:\Siemens\Step 7\proj\Cross_
Diagnose_Repeater_MP370	C:\Siemens\Step 7\proj\Diagno
DP DIA49	C:\Siemens\Step 7\proj\DP DIA

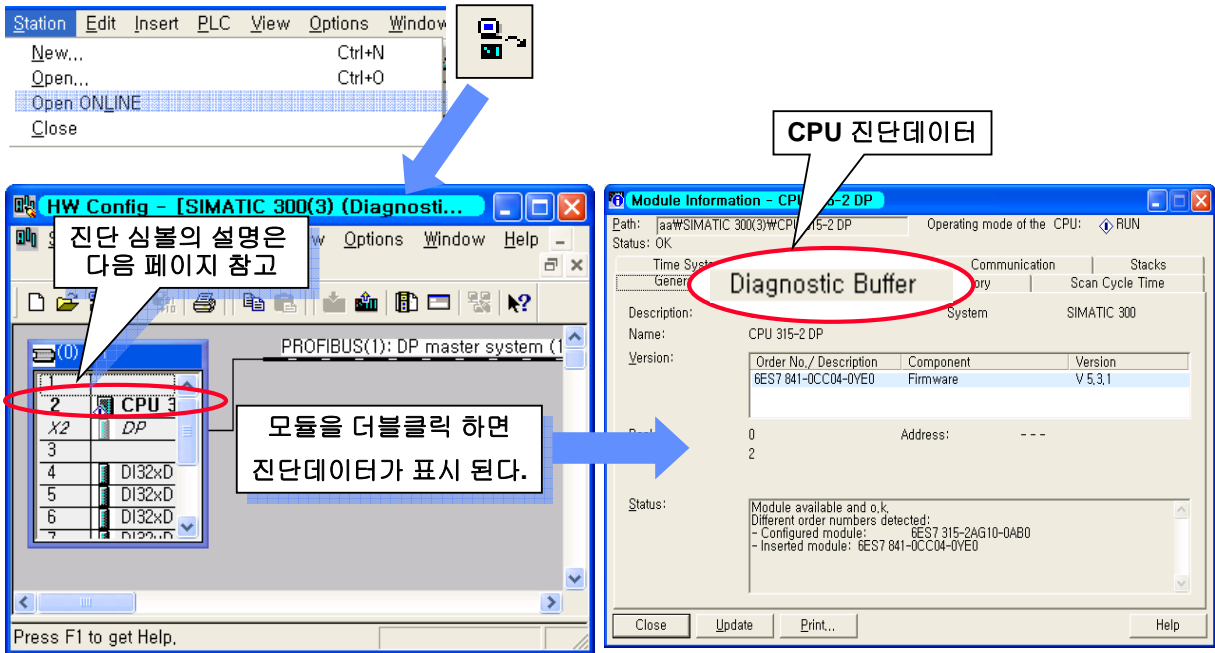
업로드 된 하드웨어 설정데이터가 저장될 프로젝트 선택

**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

□ 하드웨어설정 업로드는 PLC CPU에 저장된 하드웨어설정 데이터를 PG 또는 PC로 읽어 오는 기능이다.

# Hardware Configuration, 온라인 하드웨어표시 및 진단(Open Online)

Hardware Configuration → Station 메뉴 → Open Online (단축키 Ctrl + L)



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육


















NaRaE S & I co., Ltd. (Logo and company name)

## Open ONLINE


이 오픈온라인(Open Online) 기능을 통하여 각 모듈의 진단데이터(Diagnostic Data)를 읽을 수 있다.

각각의 모듈의 진단데이터를 확인 하는 방법은 오픈온라인을 실행 한 후 해당 모듈을 더블클릭(Double Click)하면, 해당 모듈의 진단데이터가 디스플레이 된다.

## Hardware Configuration, 온라인 하드웨어 진단 심볼(Symbol)

모듈 심볼의 종류	진단심볼의 종류	CPU 상태 심볼의 종류
 시그널 모듈	 불일치 상태	 에러 상태
 CPU	 에러 발생 상태	 스타트업(Startup) 상태
 CP	 진단 불가 상태	 Run 상태
 FM Module		 Hold 상태
 Rack		 Stop 상태
 DP Slave		 진단 불가 상태
 Interface Module or Port		 강제 입출력 활성화 상태 (Force 기능)

SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

□ 위 심볼은 하드웨어설정을 온라인모드로 디스플레이 할 때 각각 모듈의 종류 및 상태에 따라 디스플레이 되는 심볼의 종류이다.

### 불일치 상태



(Mismatch 상태) Hardware Configuration에 설정된 모듈의 종류와 실제 설치된 모듈의 종류가 불일치 하거나 혹은 모듈 자체가 설치되지 않은 상태

### 진단불가 상태



진단이 불가능 하거나(예) Power Supply, Sub Module), 진단데이터(Diagnostic Data)를 읽어 올 수 없는 상태

### 스타트업 상태

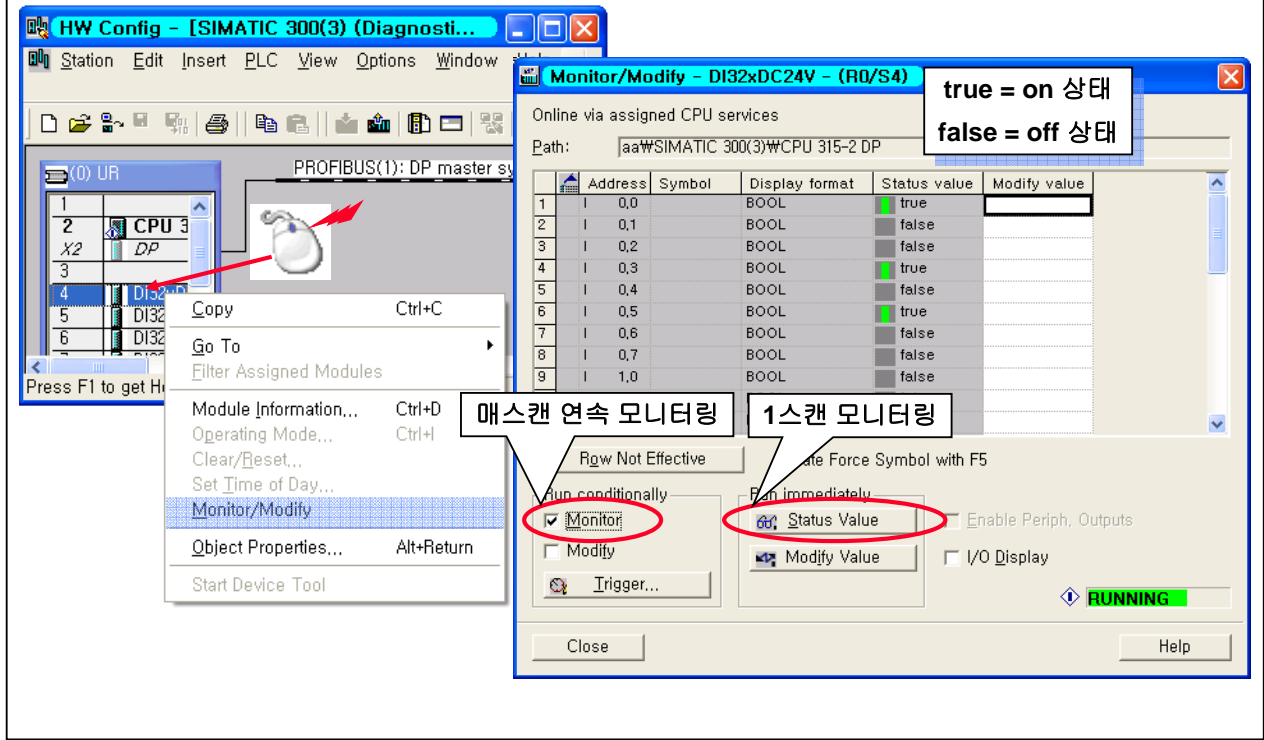


PLC CPU가 Stop 모드에서 Run 모드로 변경 될 때를 말 하며, CPU 모드 스위치의 조작, PLC Power On, 프로그래밍 장치의 조작에 의해서 작동되며, 스타트업의 종류는 Cold Restart, Warm Restart, Hot Restart 가 있다.



## Hardware Configuration, I/O 모듈의 입출력 상태모니터링

Hardware Configuration → Open ONLINE 상태 → 해당모듈 오른쪽마우스 버튼 클릭 → Monitor Modify



### SIMATIC S7

Simatic S7-300 기초기술교육

□ Monitor/Modify 기능은 하드웨어 설정 오픈 온라인 상태에서 입력모듈의 입력 시그널 상태 모니터링 또는 출력 모듈의 출력상태 모니터링 및 출력 값 변경(Modify) 기능이다.

#### Run conditionally

Monitor 또는 Modify 기능을 실행 하면, "Trigger..." 에 설정된 Trigger 시점 및 Trigger 횟수에 따라 Monitor 또는 Modify 기능이 수행 된다.

또한 Trigger의 기본 설정은 다음과 같다.

Monitor : Trigger 시점 → Beginning of scan cycle, Trigger condition → Every cycle

Modify : Trigger 시점 → Beginning of scan cycle, Trigger condition → Once

#### Run immediately

Monitor 또는 Modify 버튼을 클릭하면 그 즉시 해당 단 1스캔만 해당 기능을 수행 한다.

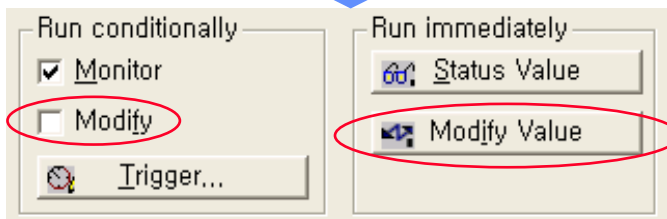
#### □ 출력모듈의 출력 값 변경 방법

Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
Q 16,0		BOOL	true	true
Q 16,1		BOOL	false	

Modify 항목에 변경 하고자 하는 입력 한다



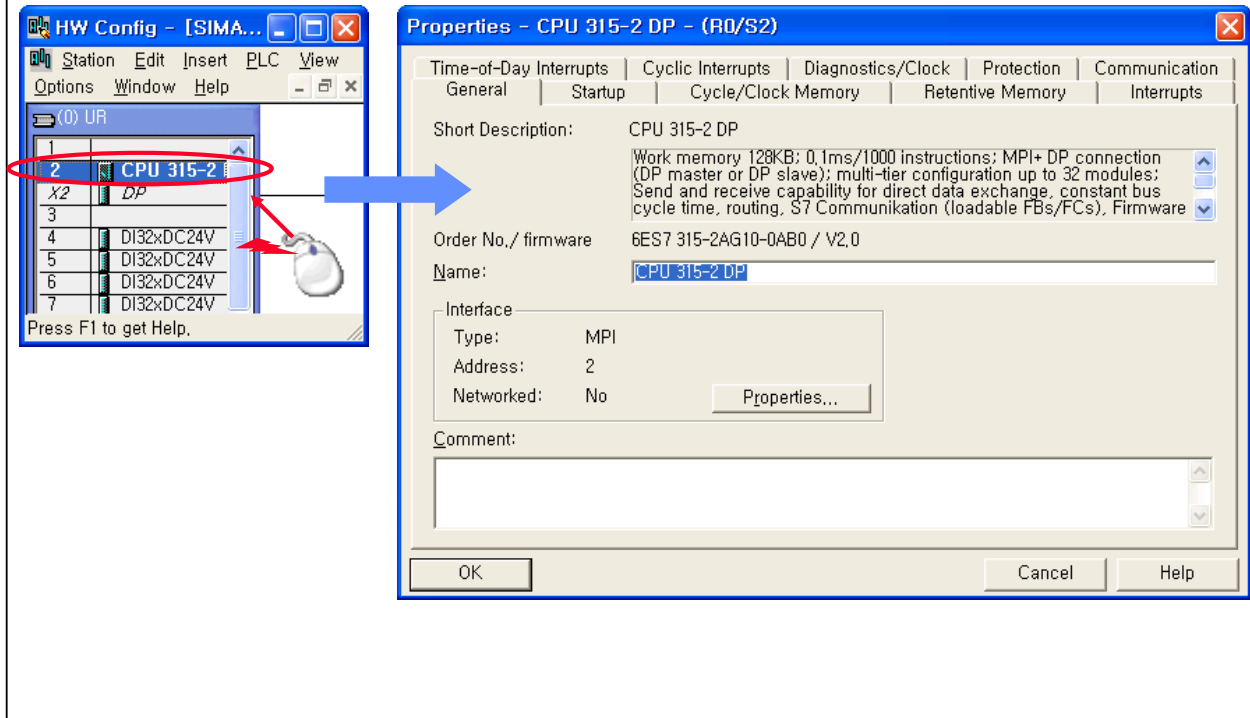
Modify 기능을 선택 한다.




본 Monitor/Modify 기능은 Simatic Manager 또는 프로그램편집기의 Monitor/Modify Variables 기능 에서도 동일한 기능을 수행 할 수 있다.

## Hardware Configuration, CPU 등록정보

Hardware Configuration → CPU 더블클릭



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

Time-of-Day Interrupts	Cyclic Interrupts	Diagnostics/Clock	Protection	Communication
General	Startup	Cycle/Clock Memory	Retentive Memory	Interrupts

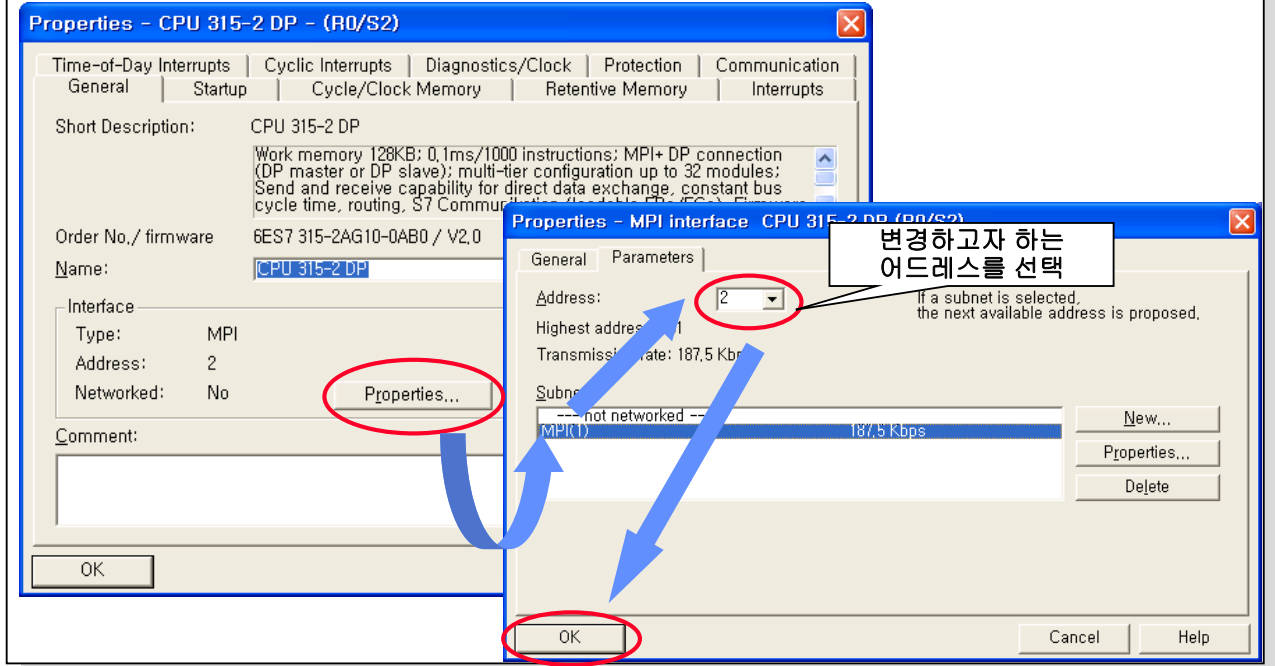
- General** 현재 CPU의 제품번호, CPU가 삽입된 Rack, Slot 번호, CPU의 Interface Port 종류(MPI, PROFIBUS, PROFINET 등), CPU Interface Port Address 등의 정보를 제공하고, CPU의 Interface Port에 관련된 파라미터(Interface 종류, Interface Address)를 수정 할 수 있다.
- Startup** CPU의 Startup 시 동작을 설정 한다.
- Cycle/Clock Memory** CPU의 사이클 동작 설정 및 Clock Memory를 설정 한다.
- Retentive Memory** CPU의 정전유지 Memory 영역을 설정 한다.
- Interrupt** Hardware Interrupt OB 및 각종 에러 처리 OB에 관한 설정을 한다.
- Time of day Interrupt** Time of day Interrupt(OB10 ~ OB17)과 관련된 파라미터(Priority, Active, Execution, Start date/Time, Part Process Image)를 설정 한다.
- Cyclic Interrupt** Cyclic Interrupt 와 관련된 파라미터(Priority, Execution, Phase offset, Unit, Part Process Image)를 설정 한다.
- Diagnostic/Clock** CPU의 진단 설정 및 Clock 동기화 설정을 한다.
- Protection** CPU의 보호 설정(Key S/W, Password)과 Process Mode를 설정 할 수 있다.
- Communication** CPU의 Communication Connection 자원을 할당 할 수 있다.

CPU 속성 창은 CPU의 종류에 따라 달라 질 수 있으며, 위의 CPU 속성 창은 CPU315-2DP의 속성 창이다.

## Hardware Configuration, CPU 등록정보 General

Hardware Configuration → CPU 더블클릭 → General 탭 선택

### CPU MPI Address 변경 방법

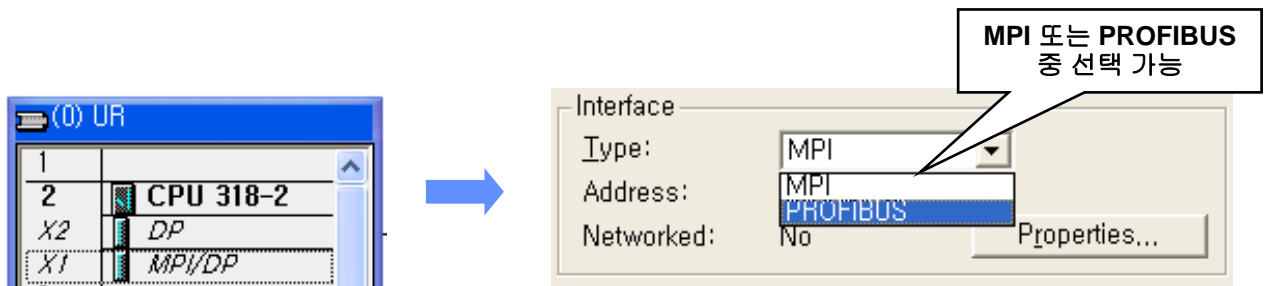


SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

NaRaE S & I co., Ltd

- General 탭에서 CPU의 MPI 어드레스를 변경 할 수 있다.(CPU의 표준 MPI 어드레스는 2번 이다)  
또한 CPU의 MPI 어드레스를 표준 2번 이외의 다른 번호로 변경 하려면 MPI Subnet이 선택 되어야 한다.  
즉 위 그림처럼 “not networked” 인 경우에는 표준 MPI 어드레스 이외 다른 어드레스로는 변경 할 수 없다.

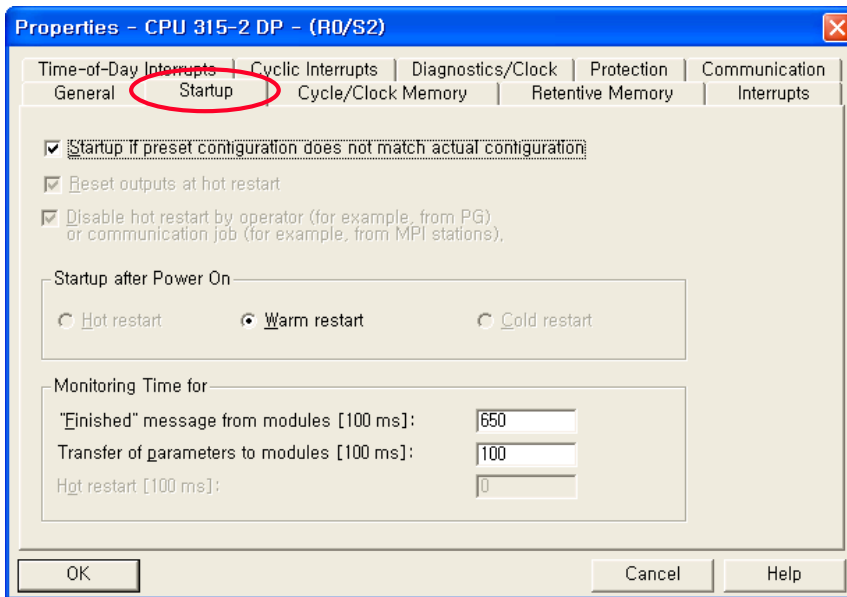
- S7-300 및 S7-400 CPU 중 일부 CPU는 Interface Port X1이 MPI 와 PROFIBUS-DP 통신을 모두 지원하며, 즉 X1 Interface Port를 MPI 또는 PROFIBUS-DP로 선택해서 사용 가능하다



- 위 그림의 예는 318-2 CPU로 X1 Interface를 MPI 또는 PROFIBUS로 선택이 가능하다  
만약 318-2 CPU의 X1 Interface를 PROFIBUS로 선택 한다면, 318-2 CPU의 X1과 X2가 모두 PROFIBUS-DP로 사용 되어 총 2개의 PROFIBUS-DP 통신 Prot를 사용 할 수 있게 된다.

## Hardware Configuration, CPU 등록정보 Startup

Hardware Configuration → CPU 더블클릭 → Startup 탭 선택



### SIMATIC S7

Simatic S7-300 기초기술교육

#### Startup if Preset...

Preset Configuration : CPU 내부에 저장된 System Data 형태로 저장된 Hardware Configuration

Actual Configuration : 실제 CPU 삽입된 Hardware



(Deselected) PLC CPU가 Startup 하는 과정에서 Preset Configuration 과 Actual Configuration이 불 일치 하는 경우 PLC CPU는 즉시 Stop된다.



(Selected) PLC CPU가 Startup 하는 과정에서 Preset Configuration 과 Actual Configuration이 불 일치 하더라도 CPU는 Startup 되며, 또한 I/O Configuration에 대한 Check도 하지 않는다(단 PROFIBUS-DP 관련 I/O는 Check 한다, 즉 PROFIBUS-DP 관련 I/O 설정은 Preset Configuration과 Actual Configuration이 정확히 일치 해야 CPU는 Startup 된다)

#### Reset outputs at hot restart

이 Option은 S7-400 CPU만 유효 하고, CPU가 Hot Restart 될 때, PLC Output 영역(Q)을 Reset 하게 된다.

#### Disable hot restart by operator...

이 Option은 S7-400 CPU만 유효 하고, 만약 이 Option을 선택한 경우(Active)에 Operator 또는 통신을 통하여 CPU에 Restart요청 하는 경우에 Restart 모드는 Warm Restart 또는 Cold Restart로 제한 된다

만약 이 Option을 선택하지 않는다면 Hot Restart, Warm Restart, Cold Restart가 모두 가능하다.

#### Startup after power ON

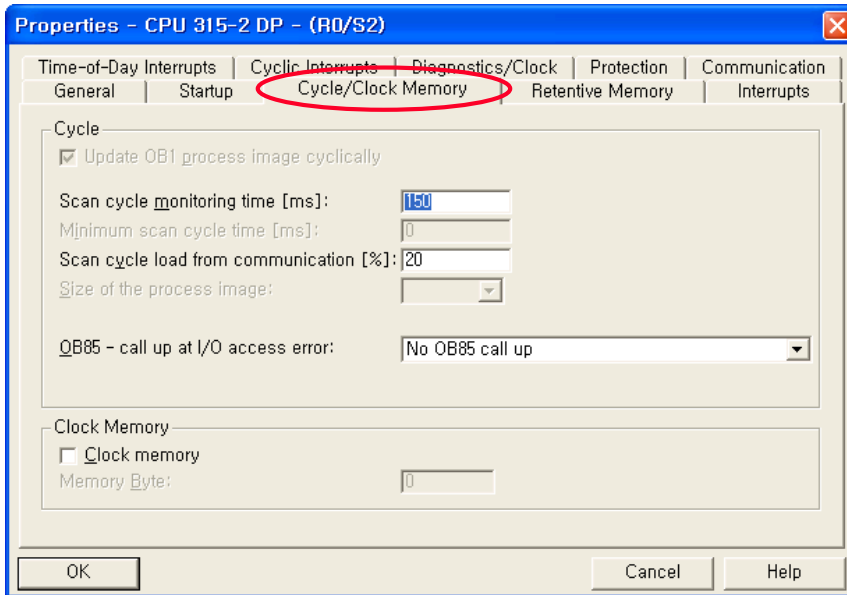
S7-300 CPU는 오직 Warm Restart 모드만 지원하지만 S7-400 CPU인 경우에 PLC에 Power가 공급 될 때 Startup 모드를 선택 할 수 있다.

#### Hot Restart[100ms]


이 Option은 S7-400 CPU만 유효하고, CPU의 Startup 시간이 이 Option에 설정된 시간 이상으로 소요 되면, CPU는 Startup 되지 않는다.

## Hardware Configuration, CPU 등록정보 Cycle/Clock Memory

Hardware Configuration → CPU 더블클릭 → Cycle/Clock Memory 탭 선택



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**Update OB1 Process Image Cyclically** 이 Option은 318-2 CPU를 제외한 S7-300 CPU는 지원 하지 않고, 만약 이 Option이 선택 되었다면 CPU는 매 CPU 스캔마다 I/O 데이터(Process Image)를 Update하고, 이 Option은 PLC의 스캔타임을 감소 시키기 위하여 선택하지 않는 경우도 있다.

**Scan Cycle Monitoring Time** PLC CPU Watchdog Time을 밀리세컨드 단위로 입력 한다. (PLC CPU 1스캔타임이 여기에 설정된 시간을 오버 하면, PLC CPU는 에러를 발생 시킨다.)

**Minimum Scan Cycle Time** 이 Option은 318-2 CPU를 제외한 S7-300 CPU는 지원하지 않고, 만약 PLC CPU의 스캔타임이 여기에 설정한 시간보다 작다면, CPU는 스캔타임이 여기에 설정된 Minimum 시간이 될 때 까지 대기 한다. 또한 추가적으로 OB90(Background Process)을 처리 할 수 있다.

**Scan Cycle Load from Communication** 이 Option을 이용하여 사용자가 PLC CPU가 통신관련 작업을 처리하는 시간을 제어 할 수 있다 예로 PLC CPU의 MPI 포트를 통하여 어떠한 통신 작업을 수행 한다면 CPU의 스캔타임은 증가 한다, 즉 이 Option의 의미는 PLC CPU가 1스캔타임의 20%만 통신과 관련된 작업을 처리 한다.(통상 표준 값을 사용한다)

**Size of Process** 일부 CPU는 I/O 영역(Process Image)을 조정 할 수 있는데 바로 이 Option을 이용하여 I/O영역을 증가 시킬 수 있다.

**OB85 Call Up at I/O Access Error** CPU가 I/O 데이터를 Update 할 때 I/O Access error가 발생 한 경우 이에 대한 반응동작을 선택 할 수 있다.

## Hardware Configuration, CPU 등록정보 Cycle/Clock Memory

Hardware Configuration → CPU 더블클릭 → Cycle/Clock Memory 탭 선택

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Period duration (s):	2	1.6	1	0.8	0.5	0.4	0.2	0.1
Frequency (Hz):	0.5	0.625	1	1.25	2	2.5	5	10

**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

(주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**Clock memory**

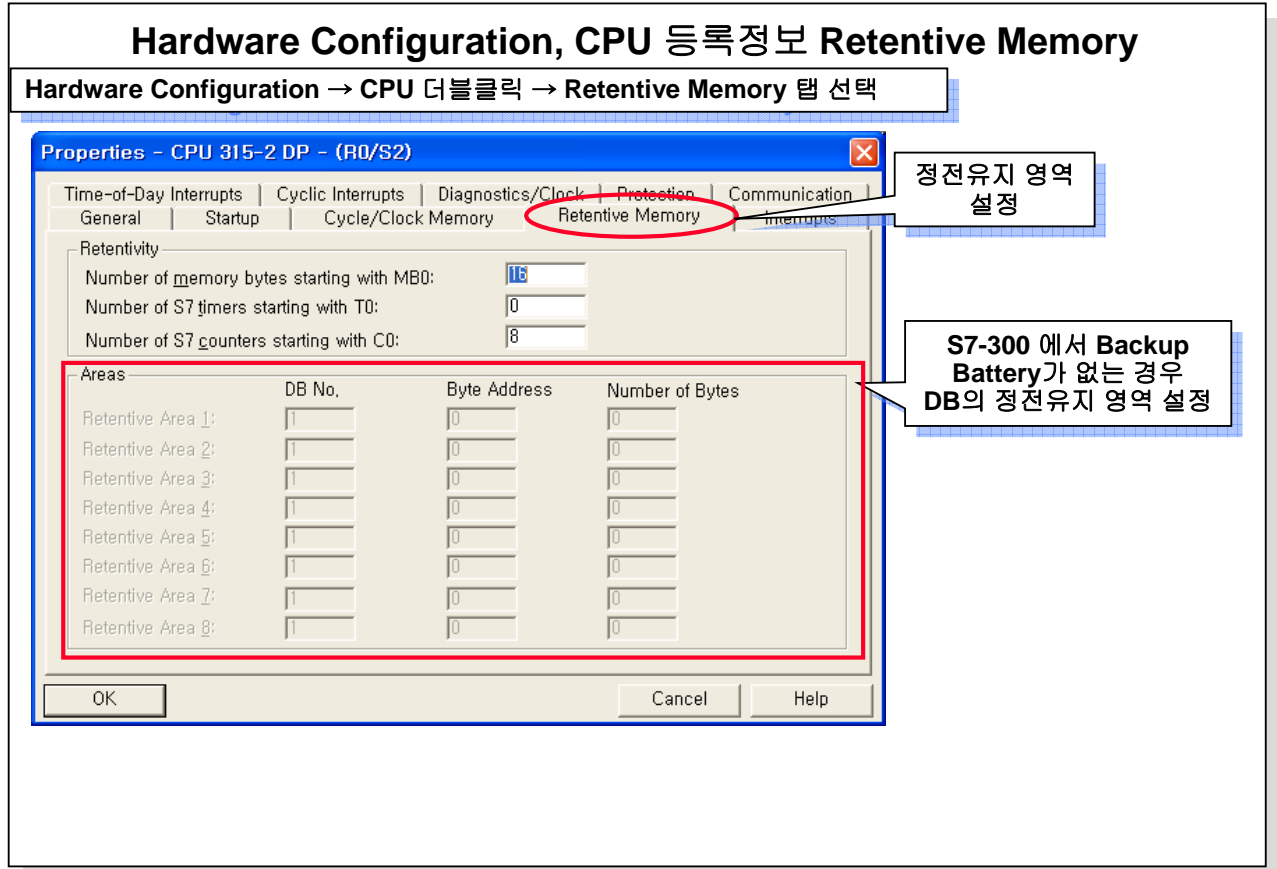
S7 PLC의 클럭메모리는 1Byte의 길이로 구성되며, 각각 비트 별 Pulse 주기는 위 그림과 같다.

**Memory Byte**

S7 PLC에서 클럭메모리는 항상 비트메모리 “M” 영역으로 사용해야 하며, 이곳에 설정하는 값은 M 영역의 Byte번호가 된다.

즉 Memory Byte에 “0”을 설정 하였다면, 클럭메모리 영역은 MB0(M0.0~M0.7)이 되고,

- M0.0 = 0.1초 주기 Pulse
- M0.1 = 0.2초 주기 Pulse
- M0.2 = 0.4초 주기 Pulse
- M0.3 = 0.5초 주기 Pulse
- M0.4 = 0.8초 주기 Pulse
- M0.5 = 1초 주기 Pulse
- M0.6 = 1.6초 주기 Pulse
- M0.7 = 2초 주기 Pulses 가 된다.



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

□ **Retentive Memory** 탭은 정전유지 영역을 설정 하는 탭이며, S7-300의 경우에 여기에 설정한 정전유지 영역은 PLC CPU에 Backup Battery가 없는 경우에도 정전유지가 가능하다 또한 PLC CPU에 Backup Battery가 장착된 경우 또는 PLC CPU에 MMC Memory가 장착된 경우에는 모든 DB는 정전유지 영역이 된다.

**Number of Memory Bytes starting...** 비트메모리 “M” 영역 중 정전유지 영역의 길이(Byte 수)를 입력 하는 곳이며, 정전유지 영역의 시작은 항상 MB0으로 고정되어 있다.  
예) 위 그림처럼 이 Option에 “16”이 입력 되었다면 이것의 의미는 M영역의 정전유지 영역은 M0.0 ~ M15.7 까지 총 16Byte가 정전유지 영역이 된다.

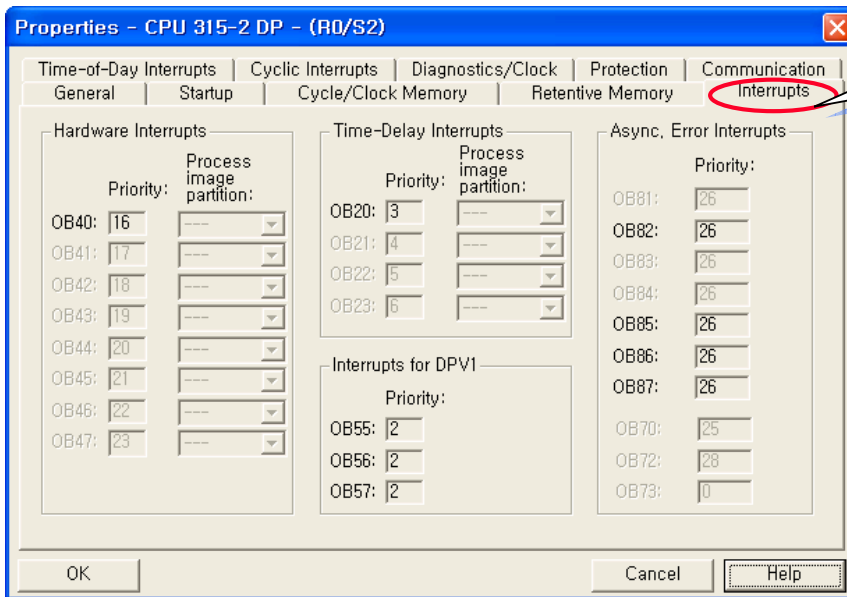
**Number of S7 Timers starting...** 정전유지 시스템 타이머의 갯 수를 입력 하는 곳이다, 정전유지 타이머는 항상 T0번부터 시작 한다.

**Number of S7 Counters starting...** 정전유지 시스템 카운터의 갯 수를 입력 하는 곳이다, 정전유지 카운터는 항상 C0번부터 시작 한다.

**DB Areas** S7-300만 유효한 Option이며, S7-300 CPU에 Backup Battery가 장착되어 있지 않는 경우에 DB의 정전유지 영역을 설정한다.(MMC Memory Card를 사용하는 CPU는 제외, MMC Memory를 사용하는 CPU는 모든 DB가 정전유지 영역이 된다.)

## Hardware Configuration, CPU 등록정보 Interrupt

Hardware Configuration → CPU 더블클릭 → Interrupt 탭 선택



각종 Interrupt OB의 처리 우선 순위를 조정할 수 있다.

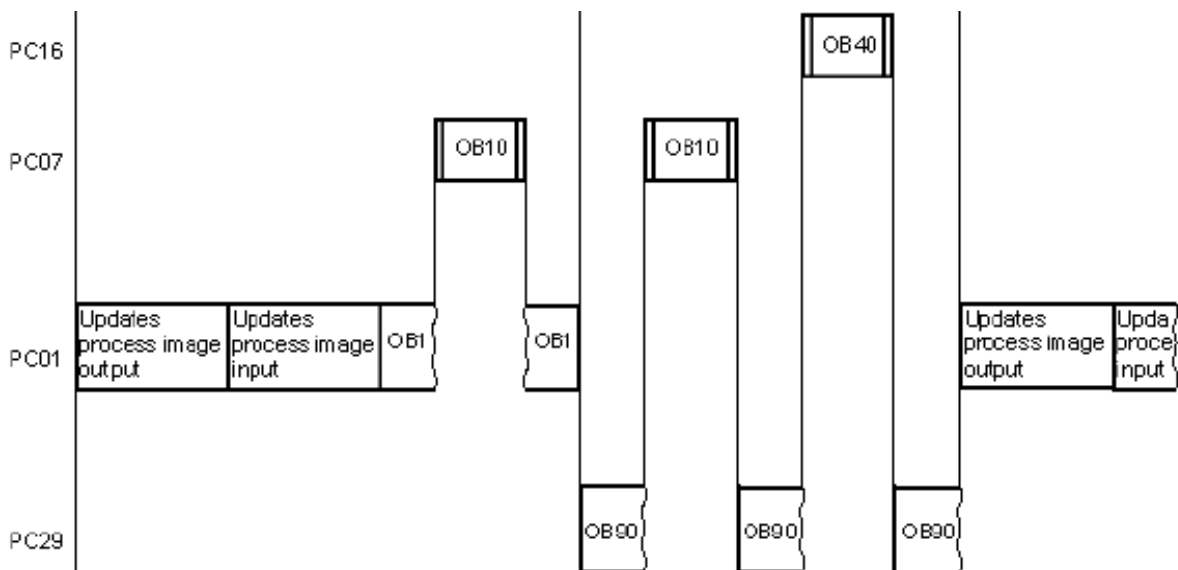
SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

NaRaE S & I co., Ltd

### OB의 Priority

이것은 OB의 처리 우선 순위 이다 만약 하나의 OB가 실행 중 다른 Interrupt 요청이 오면 PLC CPU O/S는 현재 실행 중인 OB의 우선 순위와 Interrupt 요청된 OB의 우선 순위를 비교하여 우선 순위가 높은 OB를 먼저 실행하고 그 이후 우선 순위가 낮은 OB를 처리 한다.

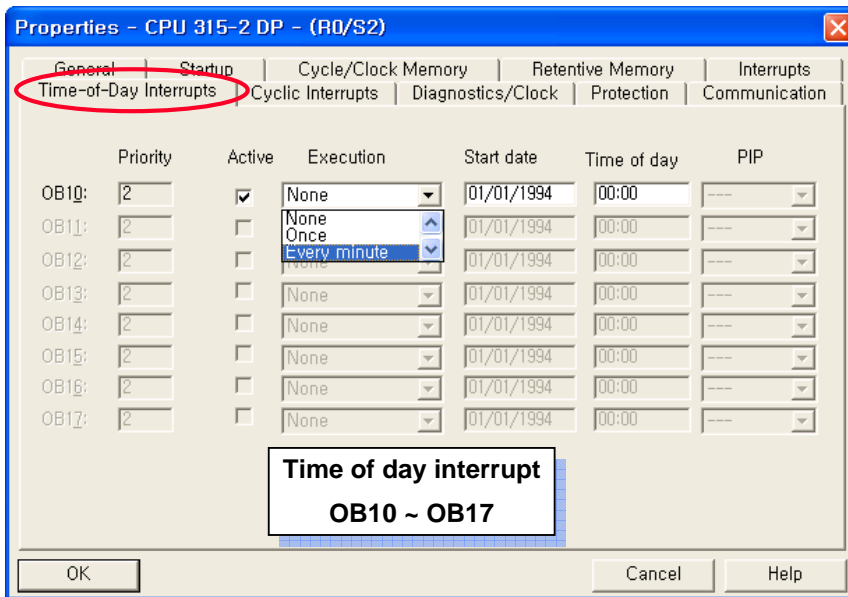
또한 OB1의 Priority는 1이고, 이것은 가장 낮은 우선순위 이다.





## Hardware Configuration, CPU 등록정보 Time of day Interrupt

Hardware Configuration → CPU 더블클릭 → Time of day Interrupt 탭 선택



□ Time of day interrupts 는 Time of day interrupt OB를 특정 날자, 특정 시간 등 원하는 시점에 단 한번, 매일, 매시, 매분 마다 실행 하는 기능이다.

만약 Time of day interrupt를 사용 하도록 설정 하였다면, 해당 Time of day interrupt가 CPU에 저장 되어 있어야 한다.

또한 Time of day interrupt를 주기적인 실행으로 사용하는 경우에는 실제 날짜와 부합해야 한다.

예) Time of day interrupt를 주기적 실행으로 매월 31일로 설정하였다면, 이 것은 잘못된 설정이다, 그 이유는 1년 중 31일이 없는 달(2월, 4월, 6월 등등)이 있기 때문이다.

### Active 방법

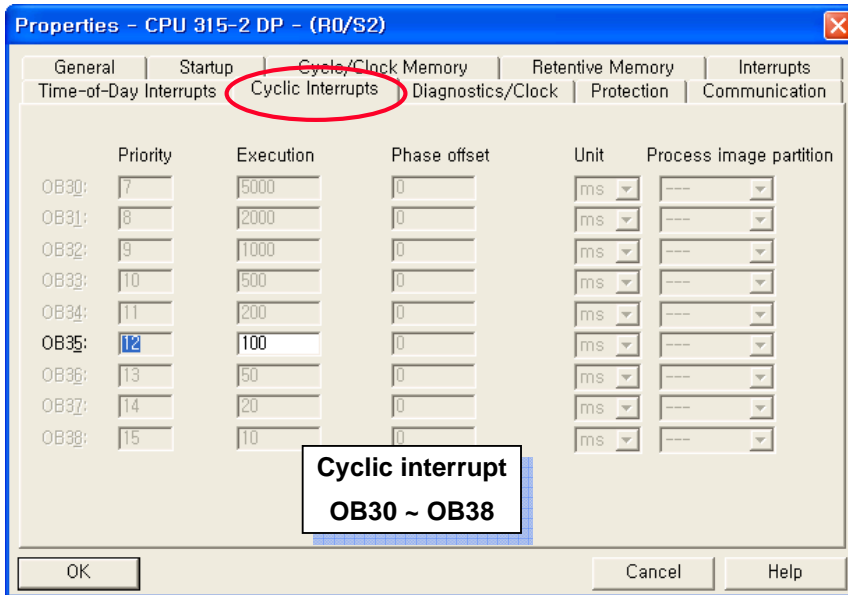
Time of day interrupt를 Active 하는 방법은, 두 가지가 있고 다음과 같다.

- 1) Step7 Hardware Configuration 에서 Time of day interrupt Active 선택
- 2) 유저 PLC Program에서 SFC28 SET\_TINT 또는 SFC30 ACT\_TINT를 사용하는 방법

□ Time of day interrupt의 동작 기준이 되는 시간은 PLC CPU의 Real time clock에 의해 기준이 되며, PLC CPU의 시간은 Program device(PG 또는 PC) 및 SFC0 SET\_CLK를 사용 할 수 있다.

## Hardware Configuration, CPU 등록정보 Cyclic Interrupt

Hardware Configuration → CPU 더블클릭 → Cyclic Interrupt 탭 선택



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

(주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

□ Cyclic interrupt는 S7 PLC에서 최대 9개(OB30 ~ 38)를 사용 할 수 있고, 이 것은 고정된 주기 간격으로 해당 Interrupt OB를 실행 하는 기능이다.

즉 위 그림을 예로 들면 OB35의 실행 시간이 100ms로 설정 되었다 이 것의 의미는 PLC CPU는 100ms 주기로 OB35를 1회씩 처리 하게 된다.

주의) Cyclic Interrupt의 실행 주기를 해당 Cyclic Interrupt OB의 처리 시간보다 짧게 설정 하면 Time Error Organization Block(OB80) 이 발생 하게 된다.

**Enable 및 Disable** Cyclic interrupt의 Enable 및 Disable은 SFC39 ~ SFC42를 사용하여 가능하다.

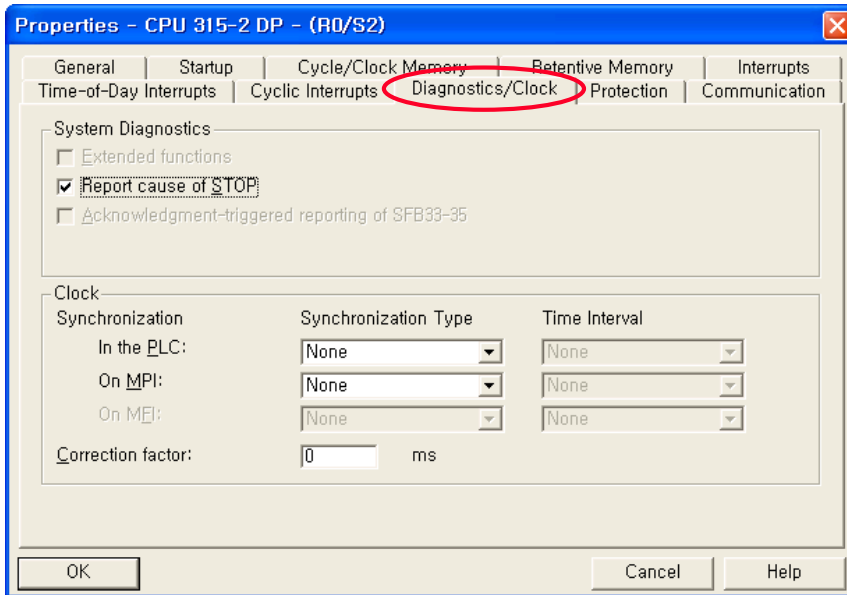
**Cyclic interrupt 응용** PLC CPU의 스캔타임은 유저 프로그램의 구조 및 통신 환경에 따라서 증감 할 수 있다, 하지만 Cyclic interrupt OB에 작성된 유저 프로그램은 항상 고정된 주기로 프로그램 처리가 가능하다,

1) 그래서 고속 처리가 요구되는 프로그램(이 경우에는 PLC의 스캔타임 보다 Cyclic interrupt 실행 주기를 더욱 짧게 설정)

2) 또는 프로그램 처리의 중요도가 낮아서 저속 처리 하더라도 무방한 프로그램(이 경우에는 PLC 스캔타임 보다 Cyclic interrupt 실행 주기를 더욱 길게 설정) 을 Cyclic interrupt OB에 프로그래밍해서 OB1의 프로세스 부하를 줄여서 전체적인 PLC 스캔타임의 감소

## Hardware Configuration, CPU 등록정보 Diagnostic/Clock

Hardware Configuration → CPU 더블클릭 → Diagnostic/Clock 탭 선택



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

 **NaRae S & I co., Ltd**  
주나라에스앤아이

### □ System Diagnostics

**Extended functions** 이 Parameter는 Step7 Version 3.1 이상에서는 사용 할 수 없다.

**Report case of STOP** 만약 이 Parameter를 Active 한다면 CPU가 STOP된 경우에 등록된 디스플레이장치(예. PG/PC 또는 Operator Panel)에 CPU가 STOP 되었음을 디스플레이 하고, 또한 CPU의 Diagnostic Buffer에도 해당 Message를 저장 한다.

**Number of Messages** 이 Parameter는 S7-400 및 318-2 CPU에서 사용이 가능하며, CPU의 Diagnostic Buffer에 저장되는 Message의 갯 수를 설정 한다.

**Acknowledgement** 이 Parameter는 PCS7 CPU에서 사용이 가능 하다.

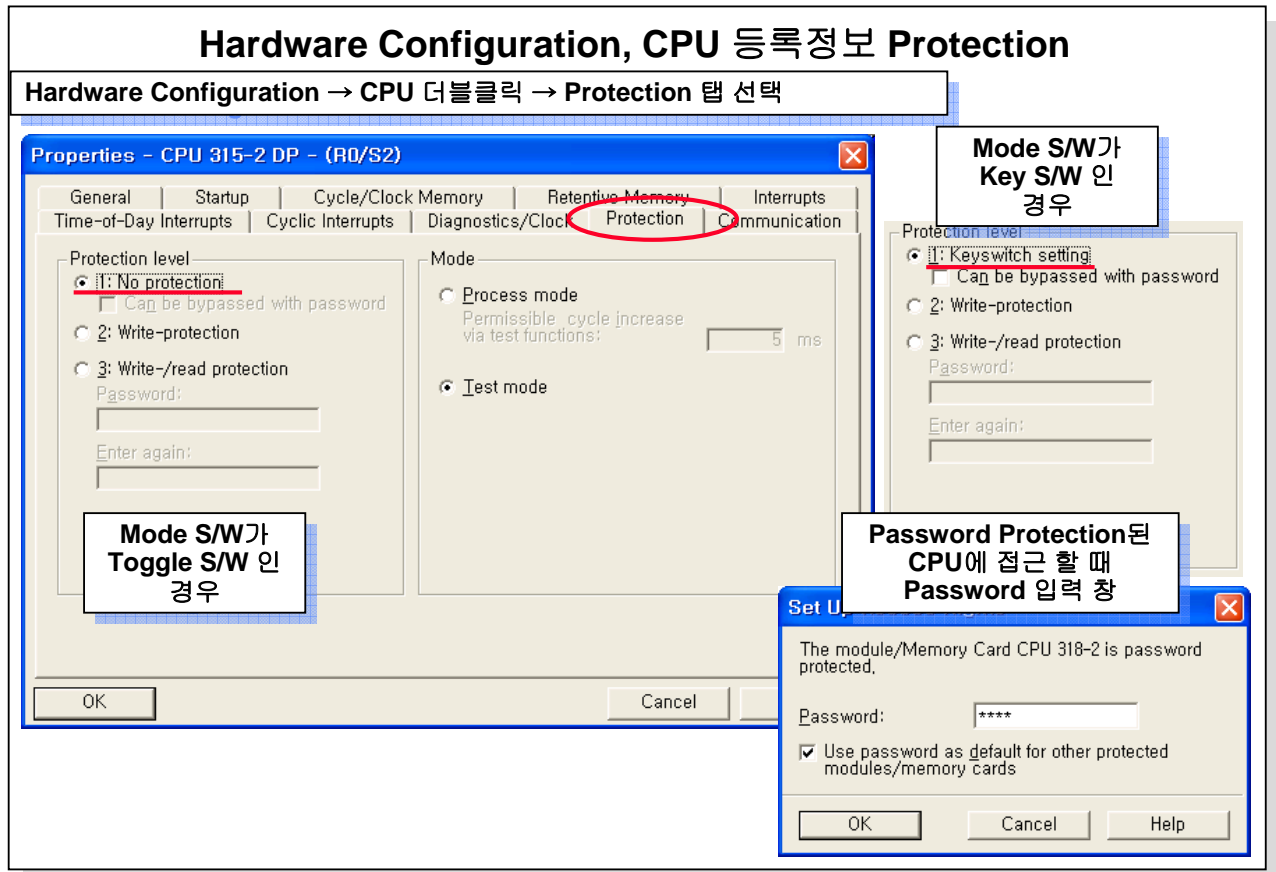
□ S7 PLC는 CPU 내부의 Real Time Clock을 MPI Interface 또는 CPU의 MFI Interface Port(Second Interface Port)로 동기화 할 수 있다.

**Synchronization Type** Time Synchronization Type, Master 또는 Slave

**Time Interval** Time Synchronization 동작 주기

**Correction Factor** 이 것은 CPU의 Real Time Clock을 24주기로 보정하기 위한 Parameter 이며, 단위는 millisecond(1/1000초) 이다.(양수 또는 음수로 입력 가능)

예. 만약 Real Time Clock이 24시간 이후에 4초가 느려 진다면, 이 Parameter에 +4000을 입력 한다.



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**Protection Level** Access 권한이 없는 Access 요구로부터 CPU의 Data를 보호 할 수 있는 기능이며 세가지 Option 중 하나를 선택 할 수 있다.  
또한 Protection Level1은 CPU에 따라서 표현이 다르다 만약 CPU가 Key S/W를 가지고 있다면 “Key switch setting”으로 표현 되고, 그렇지 않다면 “No protection”으로 표현 된다.

**Read 정의** CPU가 가지고 있는 데이터를 읽는 것을 의미 하고, 예로 PLC 프로그램의 Upload, PLC프로그램의 모니터링, 특정 Memory 값 모니터링 등을 의미 한다.

**Write 정의** CPU가 가지고 있는 데이터를 변경 시키는 것을 의미 하고, 예로 PLC 프로그램 다운로드, PLC System 데이터 다운로드, 특정 Memory 값을 프로그램 디바이스에서 변경 요구 등을 의미 한다.

**Key switch Setting** 이 것은 CPU의 Mode를 선택하는 Key S/W의 위치에 따라 CPU Protection 여부가 결정되며, 각각 모드에 따른 Protection 여부는 다음과 같다.

- 1) RUN-P 또는 STOP 모드 : CPU의 Read/Write의 제한 없이 모두 가능하다.
- 2) RUN 모드 + can be bypassed with password 미 선택 시 : CPU Read는 가능하지만, Write는 불가능하다.
- 3) RUN 모드 + can be bypassed with password 선택 시 : CPU Read 는 Password 입력 없이 가능 하지만, Write 경우에는 Password를 입력해야 가능하다.

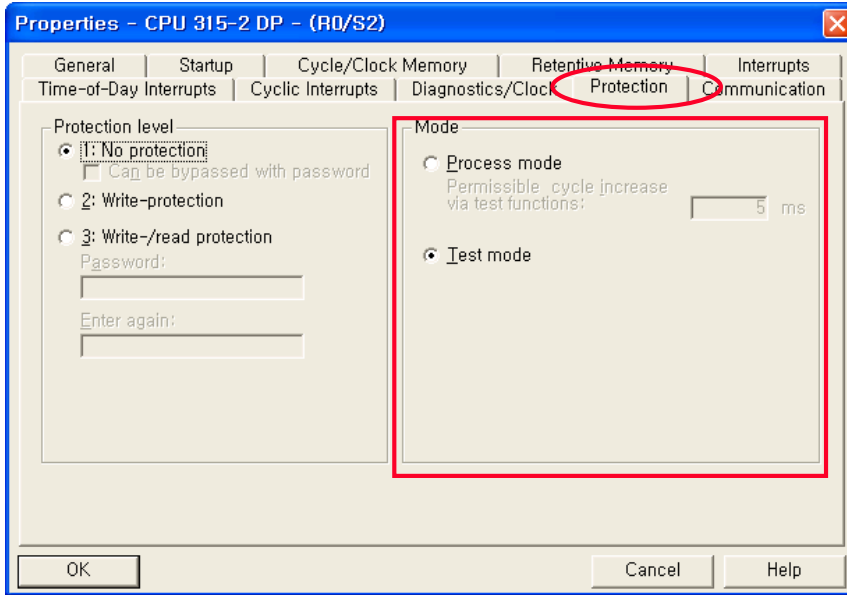
**No protection** 이 Parameter는 Key S/W가 없는 CPU인 경우에 사용하며, CPU에 Read 및 Write가 모두 가능하다.

**Write Protection** CPU에 Read는 Password 입력 없이 가능하지만 Write는 Password를 입력해야 가능하다.


**Read/Write Protection** Read 및 Write 모두 Password를 입력해야 가능하다.

## Hardware Configuration, CPU 등록정보 Protection

Hardware Configuration → CPU 더블클릭 → Protection 탭 선택



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

□ **Mode** 이 Parameter는 일부 PLC에서는 사용 할 수 없고, 이 것은 PLC CPU의 Scan 모드를 선택하는 기능이다.

### Process Mode

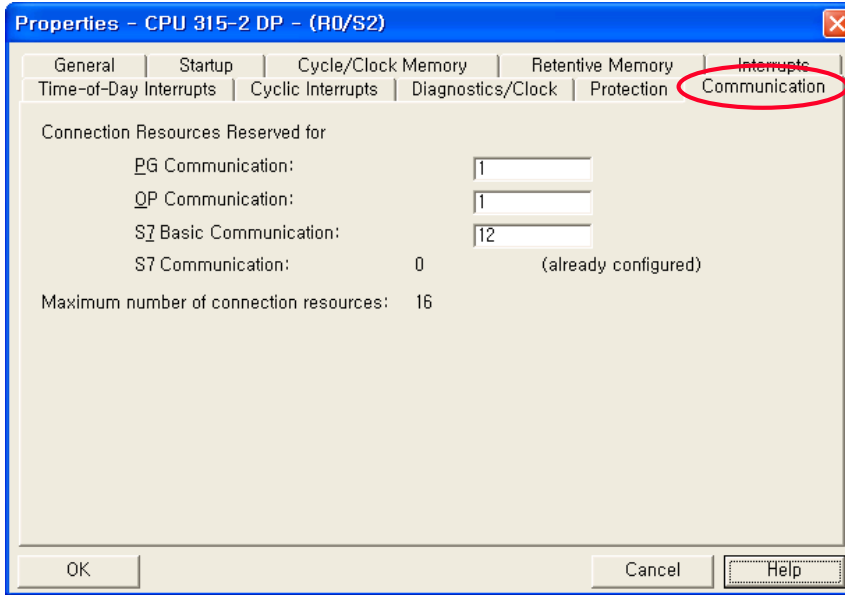
이 모드는 프로그래밍 디바이스(PG/PC)에서 각종 테스트기능(예. 프로그램 모니터링, Monitor/Modify Variables 등)을 CPU에 요구 할 때 PLC CPU의 스캔타임 증가를 최대한 억제 할 수 있는 모드이고, 이때 증가 되는 PLC의 스캔타임은 "Permissible cycle increase via test function" 에 설정된 시간 이내로 억제 되며, 또한 Breakpoints 및 Single step 모드 기능은 사용 할 수 없다.

### Test Mode


프로그래밍 디바이스(PG/PC)에서 모든 테스트기능을 제한 없이 사용 할 수 있는 모드이다 이며, 이때 PLC Scan Time 은 상당부분 증가 하게 된다.

## Hardware Configuration, CPU 등록정보 Communication

Hardware Configuration → CPU 더블클릭 → Communication 탭 선택



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

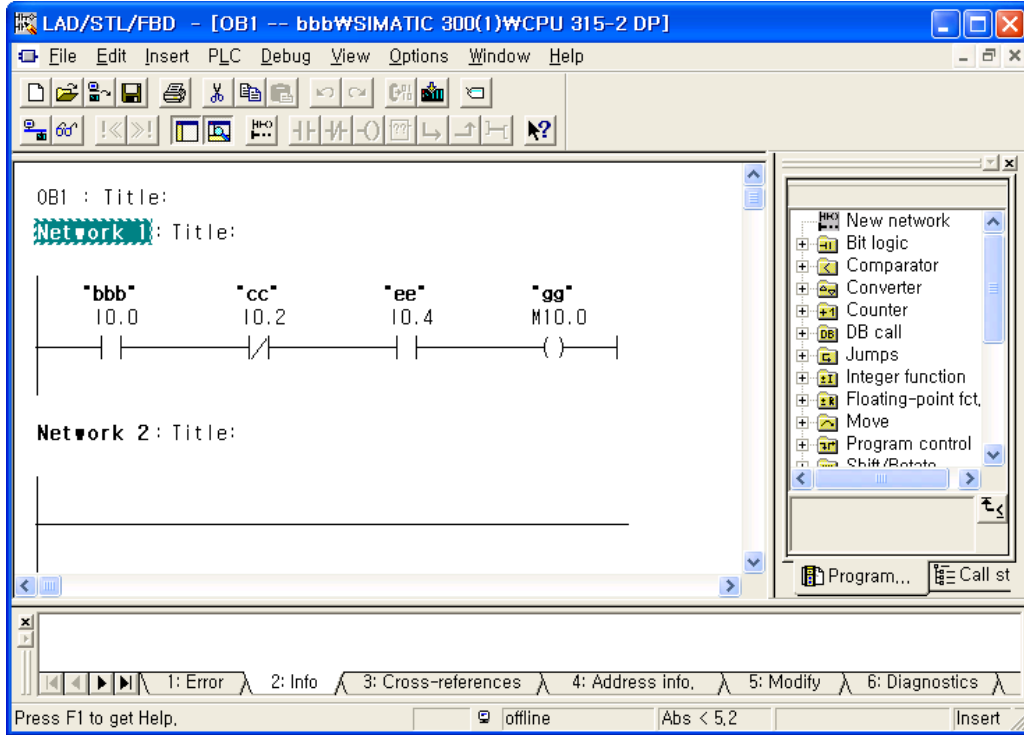
 **NaRae S & I co., Ltd**  
㈜나래에스앤아이

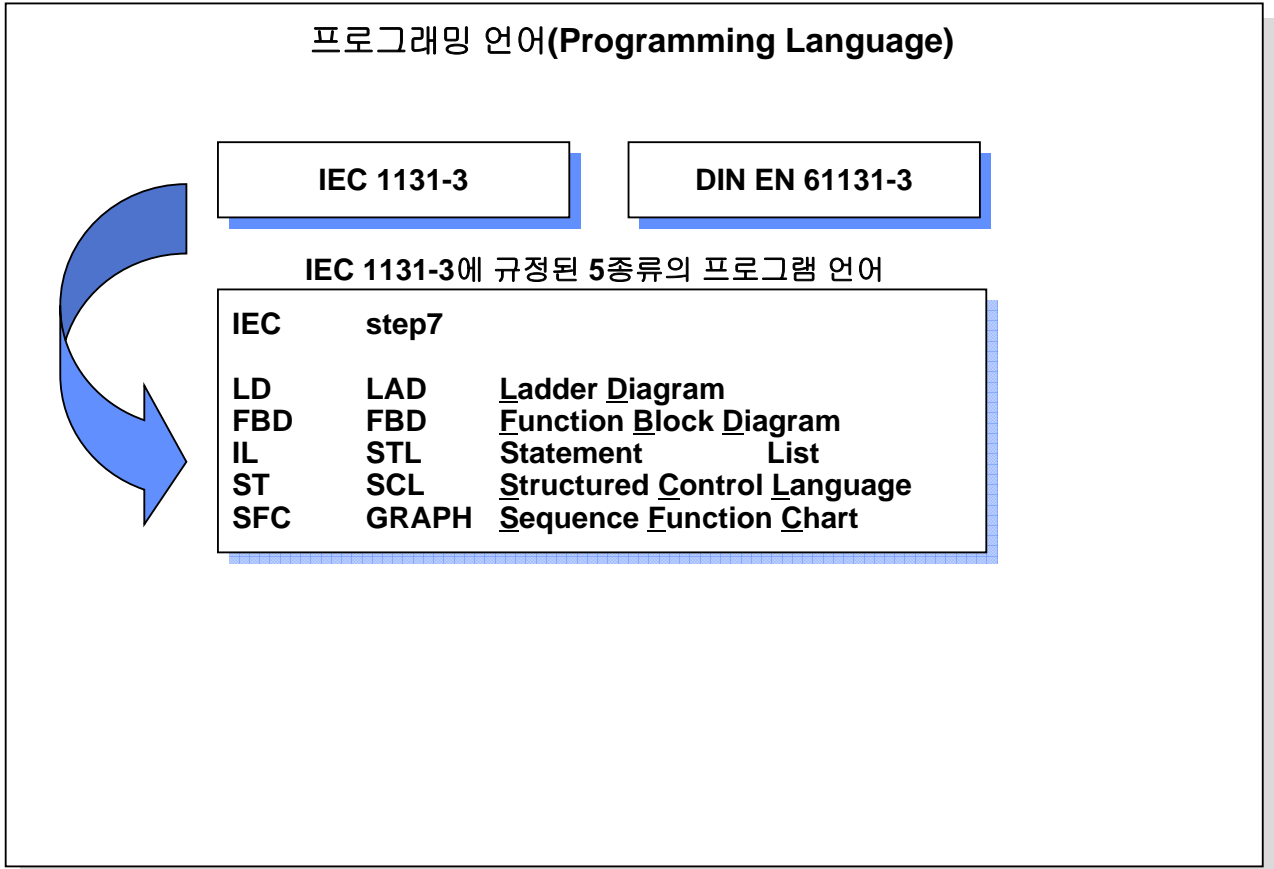
□ **Communication Resource** S7 PLC에서 사용되는 모든 통신 연결은 하나의 Communication Resource를 필요로 하고, 또한 각각의 CPU에서 사용 할 수 있는 Communication Resource가 정해져 있고(이 것은 ST70 카다로그에서 확인 할 수 있다) 또한 유저는 각각 통신 서비스 별로 Communication Resource의 수를 할당 할 수 있다.

PG Communication 과 OP Communication은 표준으로 1개씩의 Communication Resource가 할당 되어 있으며, 유저가 이 값을 수정 할 수 있지만, 최소 1이상의 값으로만 수정 할 수 있다

이 것에 의미는 PG/OP Communication 이외의 다른 통신 서비스가 모든 Communication Resource 차지하는 것을 예방 할 수 있고, 향 후를 대비해서 PG/OP Communication Resource를 예약 할 수 있다.

### 프로그램 편집기 기본 조작 방법





**IEC 1131 규정**

IEC-1131은 IEC에 의하여 1992년 제정된 PLC에 관련된 국제 표준규격이며, 현재는 8개 부분으로 구성되어 있고, 각 부분은 아래와 같다.

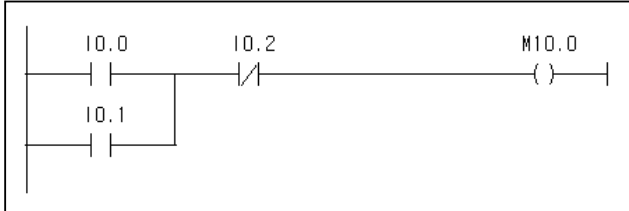
- IEC 1131-1 : 일반정보(일반적인 요구 및 용어의 정의)
- IEC 1131-2 : 설비의 요구 기능 및 테스트 조건 (H/W 기능의 규격화, 품질보증)
- **IEC 1131-3 : 프로그램 언어(PLC 사용자 언어의 정의 5가지 표준언어)**
- IEC 1131-4 : 사용자 지침(사용자가 시스템 구축 시 주의사항)
- IEC 1131-5 : 통신(PLC 통신 Network의 표준 정의 궁극적으로 중간 매개체 없이 타 기종과 통신이 가능토록 규정)
- IEC 1131-6 : 현재 규정내용 없음 (향후 규정 예정)
- IEC 1131-7 : 퍼지콘트롤 프로그램(Fuzzy Control Program)
- IEC 1131-8 : 프로그래밍언어 어플리케이션 지침

- LD** (Ladder Diagram) LAD(Ladder Diagram) Step7 표준 패키지 언어
- FBD** (Function Block Diagram) 논리회로도 와 유사한 프로그래밍언어 이다 Step7 표준 패키지 언어
- IL** (Instruction List) STL(Statement List) Step7 표준 패키지 언어  
어셈블리 언어와 유사한 낮은 단계의 언어로서 한 줄마다 한가지씩의 명령을 수행한다. 응용 프로그램의 수행시간을 최적화시키기 위해 유용하며, 다른 함수나 불력을 호출 할 수도 있다.
- ST** (Structured Text) SCL Step7 옵션패키지 언어  
파스칼과 유사한 고급 프로그래밍 언어이다. 다양한 종류의 데이터 타입을 갖는 변수들에 관계된 복잡한 연산 등을 표현하는데 유용하다. 또한 ST에서 지원되는 if-then-else와 같은 조건부 분기문과 for와 같은 순환문은 컨트롤 프로그램의 작성을 더욱 편리하게 해준다.
- SFC** (Sequential Function Chart) GRAPH 옵션패키지 언어  
SFC는 최근 래더 프로그램의 대체언어로 대두되는 언어로 디스크리트 컨트롤 시스템의 순차 논리를 그래픽하게 표현할 수 있다. SFC는 컨트롤 프로그램의 순차적 논리를 명확히 표시하기 때문에 프로그램의 작성과 유지 보수 관리가 쉽고, 관독이 용이하다는 장점을 가진다. SFC는 다른 언어들로 표현되는 액션들을 포함하는 상위 구조로서의 개념을 갖는다.



## 프로그래밍 언어(Programming Language) 종류

### LAD



### SCL

```

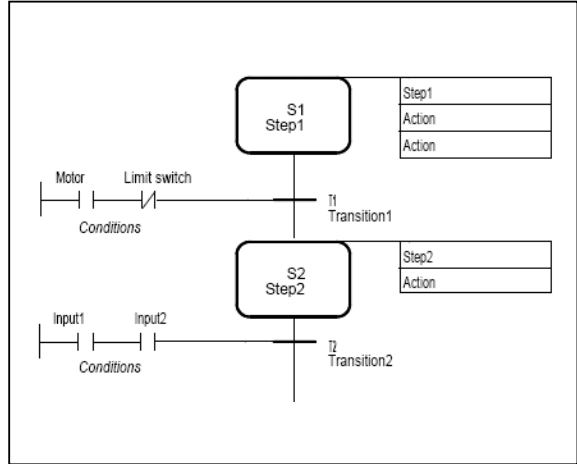
FUNCTION_BLOCK FB10
VAR
    MEAS_RANGE : MEASVALUES;
END_VAR
BEGIN
    // . . .
    MEAS_RANGE.BIPOL_1 := -4 ;
    MMEAS_RANGE.MEASURE.UNIPOLAR_4_20MA := 2.7
    // . . .
END_FUNCTION_BLOCK
  
```

### STL

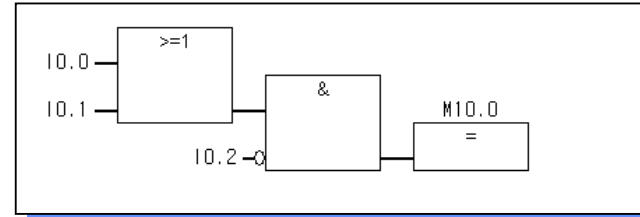
```

A(
O I 0.0
O I 0.1
)
AN I 0.2
= M 10.0
  
```

### GRAPH



### FBD

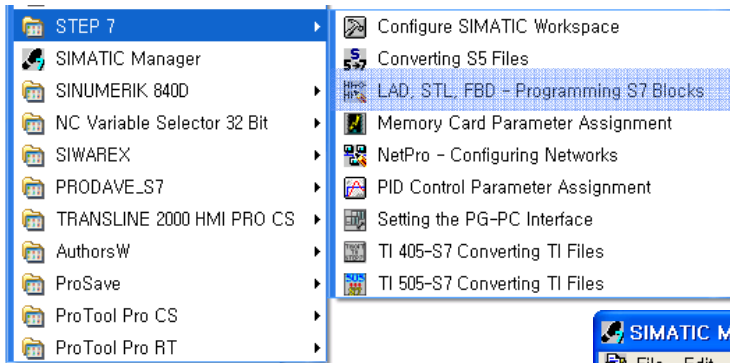


## SIMATIC S7

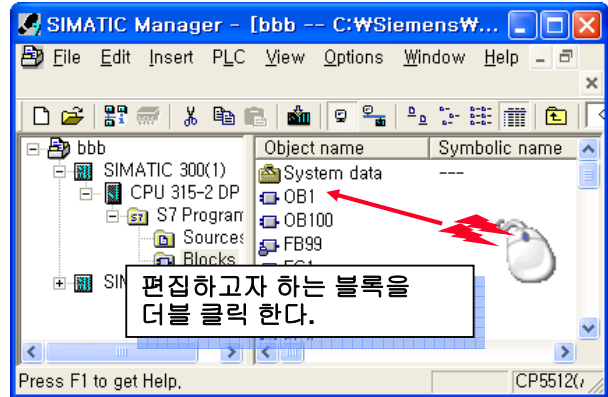
Simatic S7-300 기초기술교육

프로그램 편집기 실행 방법

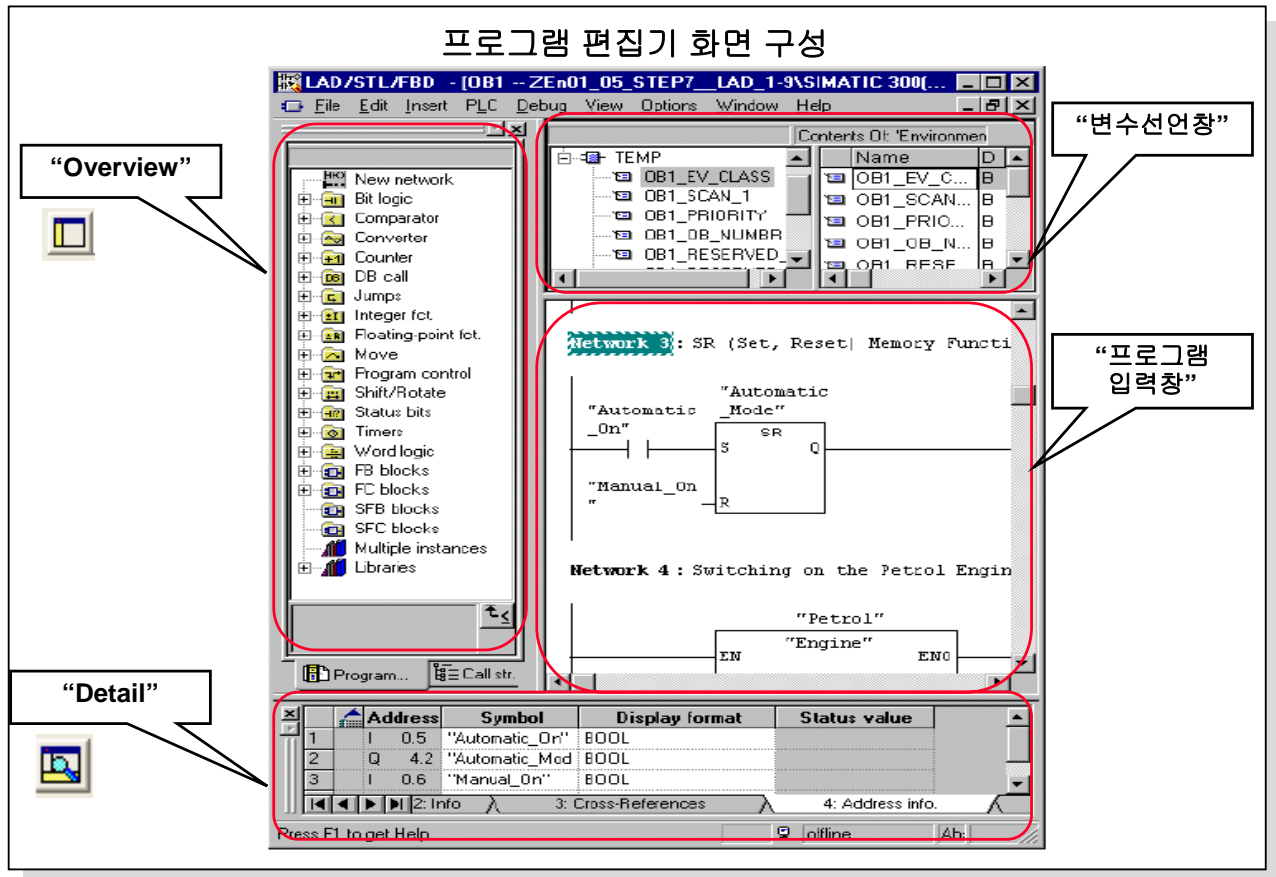
윈도우 시작 → 모든프로그램 → SIMATIC → Step7 → LAD, STL, FBD – Programming S7 Blocks



SIMATIC Manager 가 실행된 상태에서 실행 하기



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

**Overview**

각종 특수 명령 또는 현재의 프로젝트내 FB, FB, SFC, SFB 또는 Multiple Instance 블록을 프로그램에 삽입 할 때 사용 하며, 이 Overview 창은 현재 선택된 프로그램 언어에 따라 그 형태와 명령어가 변화 하며, 또한 현재 프로젝트의 프로그램 호출구조(Program Structure)를 볼 수 있다.

**변수선언창**

현재블록에서 사용 할 임시변수(TEMP) 또는 정적변수(STA)를 선언 및 편집 할 수 있는 창이다.

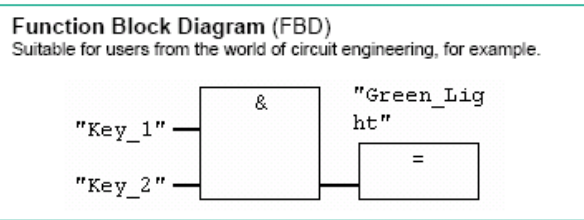
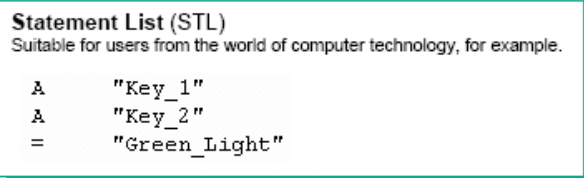
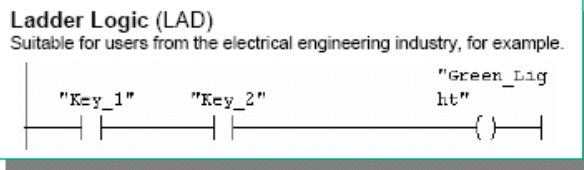
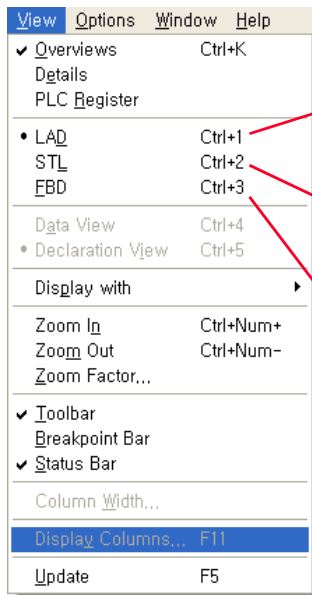
**프로그램입력창**

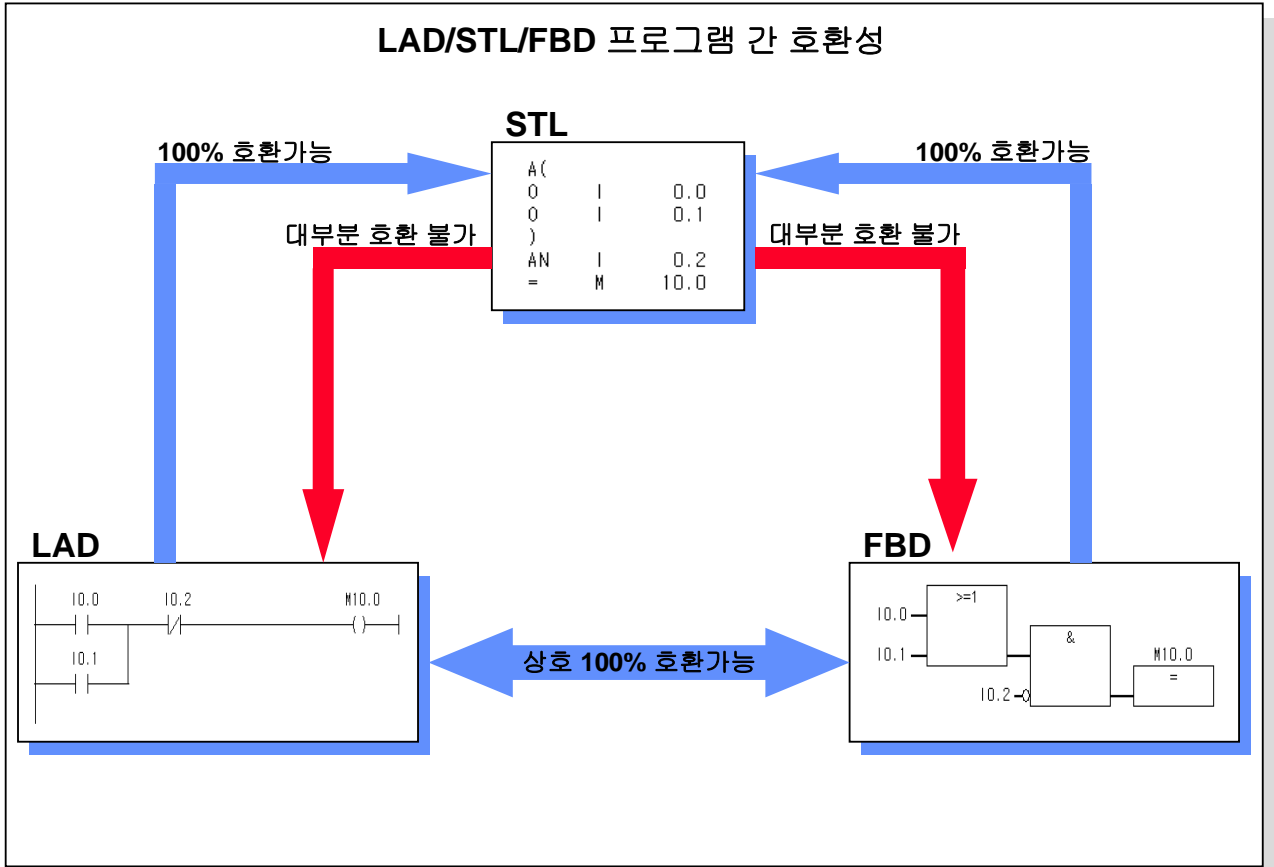
프로그램 코드를 입력하는 창이다.

**Detail**

여러 가지 기능을 복합적으로 수행하는 창이며, 이 창은 프로그램 컴파일러, 프로그램 크로스리퍼런스, 변수값의 모니터링, 변수값의 수정, CPU진단, 프로그램 블록의 비교 기능을 수행 할 수 있다.

프로그램 편집기 프로그램 언어의 변환





**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

㈜나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

- LAD 또는 FBD로 작성된 프로그램은 STL로 변환이 100% 가능 하다 그 이유는 사용자는 LAD 또는 FBD로 프로그램을 작성하고 있지만, Step7의 프로그램 편집기는 내부적으로 STL로 프로그램을 해석하고 있기 때문이다 즉 사용자는 프로그램을 LAD 또는 FBD형태로 작성하고 있지만 이것은 단순히 프로그램을 LAD 또는 FBD형태로 디스플레이 하는 것에 불과 하고, Step7 내부적으로는 STL 언어 형태로 프로그램을 작성하고 있다 이것은 Step7의 근본적인 언어는 STL이기 때문이다.

## STL로 작성된 프로그램이 LAD/FBD로 변환 되지 않는 이유

**STL**

Network 1: Title:

```
A I 0.0
S M 100.0
A I 0.1
R M 100.1
```

```
A I 40.0
A I 4.1
= L 20.0
A L 20.0
BLD T02
= Q 10.0
A L 20.0
A I 4.2
= Q 10.1
```

→ 하나의 네트워크에는 표현이 불가능하므로 두 개의 네트워크로 분할

**LAD**

Network 2: Title:

Network 3: Title:

← 임시변수를 사용하지 않는다면 LAD로 표현 할 수 없다.

<> 명령어와 MW100 심볼에 입력된 데이터 형식 불일치 "Address Type Check"

**STL변환**

```
L MW 300
T MW 302
NOP 0
```

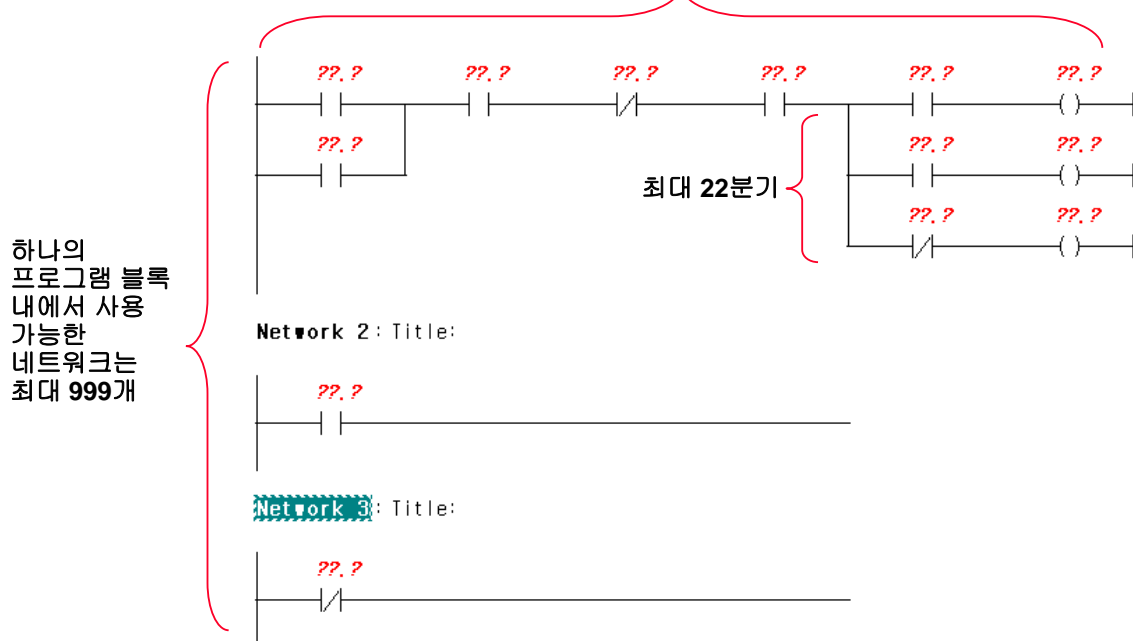
NOP가 없더라도 프로그램 동작은 동일 하다 하지만 NOP가 없다면 LAD로 표현 불가하다.

■ STL로 작성된 프로그램은 LAD 또는 FBD로 대부분 변환 되지 않는다. 그 이유는 다음의 몇 가지로 정리 할 수 있다.

- 1) LAD 또는 FBD 프로그램은 하나의 Network에 하나의 출력코일만을 사용 할 수 있지만(물론 하나의 출력코일에 or로 다른 코일을 추가 하는 것은 가능하다) STL은 이러한 제한이 없다 즉 하나의 Network에 여러 개의 출력코일을 사용 할 수 있다.
- 2) LAD 또는 FBD의 몇 개의 명령어를 처리 하기 위해서는 임시변수를 사용해야 하지만, STL은 이러한 임시변수 없이 명령어 처리가 가능하다.
- 3) LAD 또는 FBD는 Address Type Check를 한다. 만약 MW100이라는 영역에 심볼이름을 입력하고, 데이터형식을 Word로 지정했다면 이 MW100이라는 영역은 Integer명령어에는 사용 할 수 없다 즉 심볼데이터에 입력한 데이터 형식으로만 사용할 수 있다. 하지만 STL은 이러한 Address Data Check를 하지 않는다.
- 4) LAD 또는 FBD의 몇 개의 명령어는 NOP를 가지고 있다. NOP(Null Operation) 특정 LAD 또는 FBD 명령어를 STL로 변환하면 해당 명령어에 NOP가 포함 된 것을 알 수 있다 이 NOP 들은 명령어의 기능상에는 아무런 의미가 없지만 해당 NOP를 삭제하면 이 프로그램은 더 이상 LAD 또는 FBD로 디스플레이 되지 않는다.
- 5) LAD 또는 FBD 프로그램 언어에는 존재 하지 않는 명령어가 STL에는 존재 한다. 예를 들면 STL 명령어 중 "SET", "CLR"을 사용하여 프로그램을 작성 하였다면 이 프로그램은 LAD 또는 FBD로 변환 될 수 없다 그 이유는 LAD 또는 FBD 프로그램 언어에는 해당 명령어를 표현 할 수 없기 때문이다.
- 6) 어큐뮬레이터(Accumulator) 관련명령어, 간접어드레싱(Indirect Addressing) 관련 명령어는 오로지 STL에만 존재 한다, 그러므로 위와 같은 기능을 사용하기 위해서는 STL로 프로그래밍 해야 한다.

### 1개의 프로그램 블록 내에서 LAD 프로그램 작성 시 제약 사항

하나의 Network내에서 비트 명령 입력 시 최대 64개 입력 가능



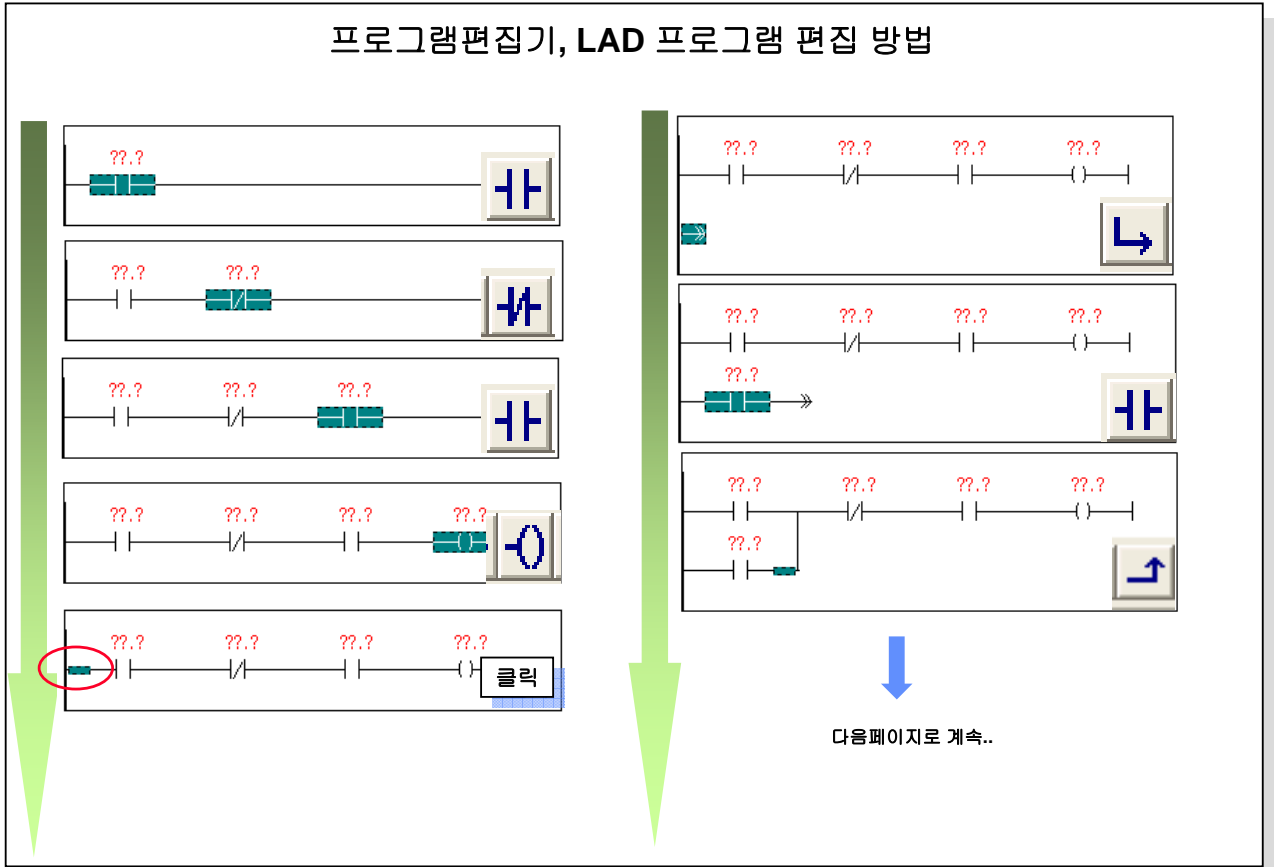
CPU 315-2DP 사용 시 1개 블록의 최대 프로그램 용량은 최대 64Kbyte

프로그램편집기, LAD 프로그램 편집용 아이콘 및 단축 키

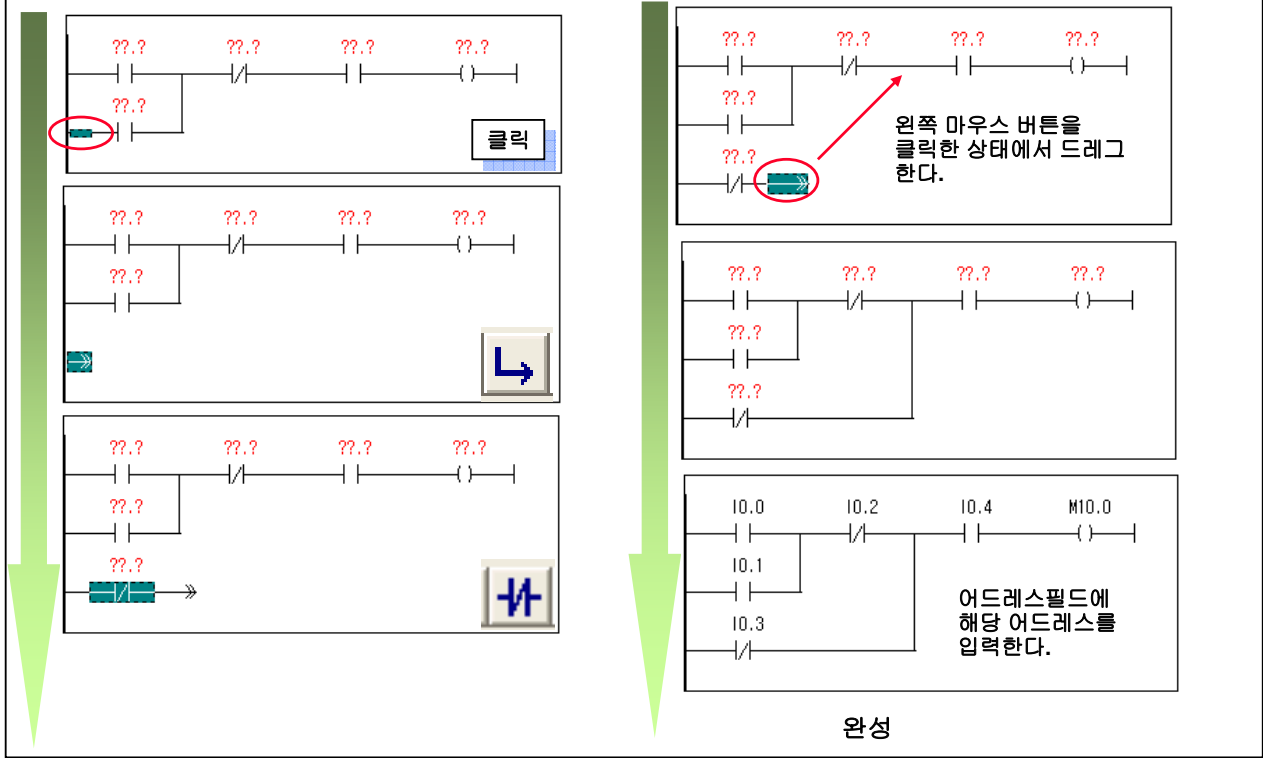
	<p>A 점점 "F2" (Normal Open Contact)</p>		<p>네트워크 삽입 "CTRL+R" (Insert New Network)</p>
	<p>B 점점 "F3" (Normal Close Contact)</p>		
	<p>코일 "F7" (Coil)</p>		
	<p>분기 "F8" (Open Branch)</p>		
	<p>합류 "F9" (Close Branch)</p>		




### 프로그램편집기, LAD 프로그램 편집 방법



프로그램편집기, LAD 프로그램 편집 방법



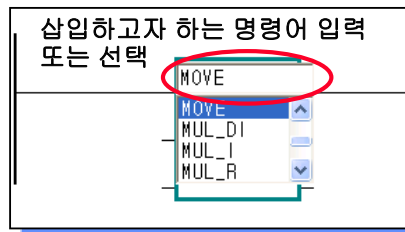
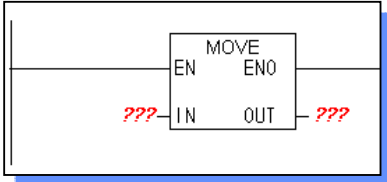
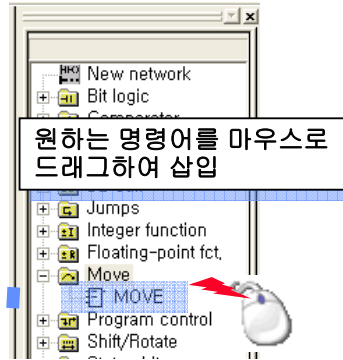
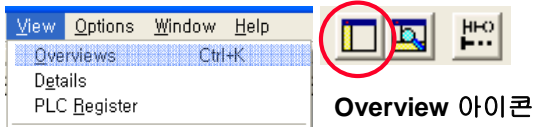
SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

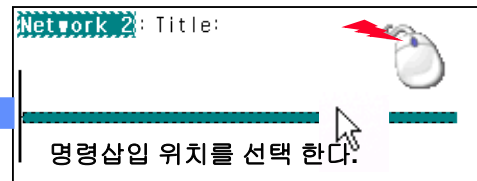
□ 어드레스 입력 시 대소문자는 구별 할 필요가 없으며, 소문자로 입력 했다면 자동으로 대문자로 변환된다.

프로그램편집기, 기타 기능명령 입력 방법

프로그램편집기 → View 메뉴 → Overviews (단축키 CTRL + K)



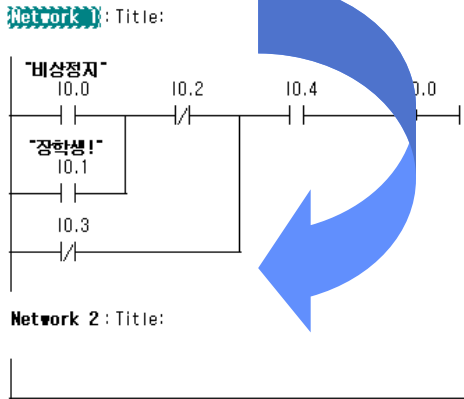
빈박스(Empty Box)를 사용하는 경우



## 프로그램 편집기, 네트워크 삽입 및 명령어 단위 복사

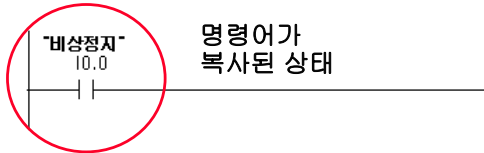
### 네트워크 추가 CTRL+R

Cut	Ctrl+X
Copy	Ctrl+C
Delete	Del
<b>Insert Network</b>	<b>Ctrl+R</b>
Edit Symbols...	Alt+Return

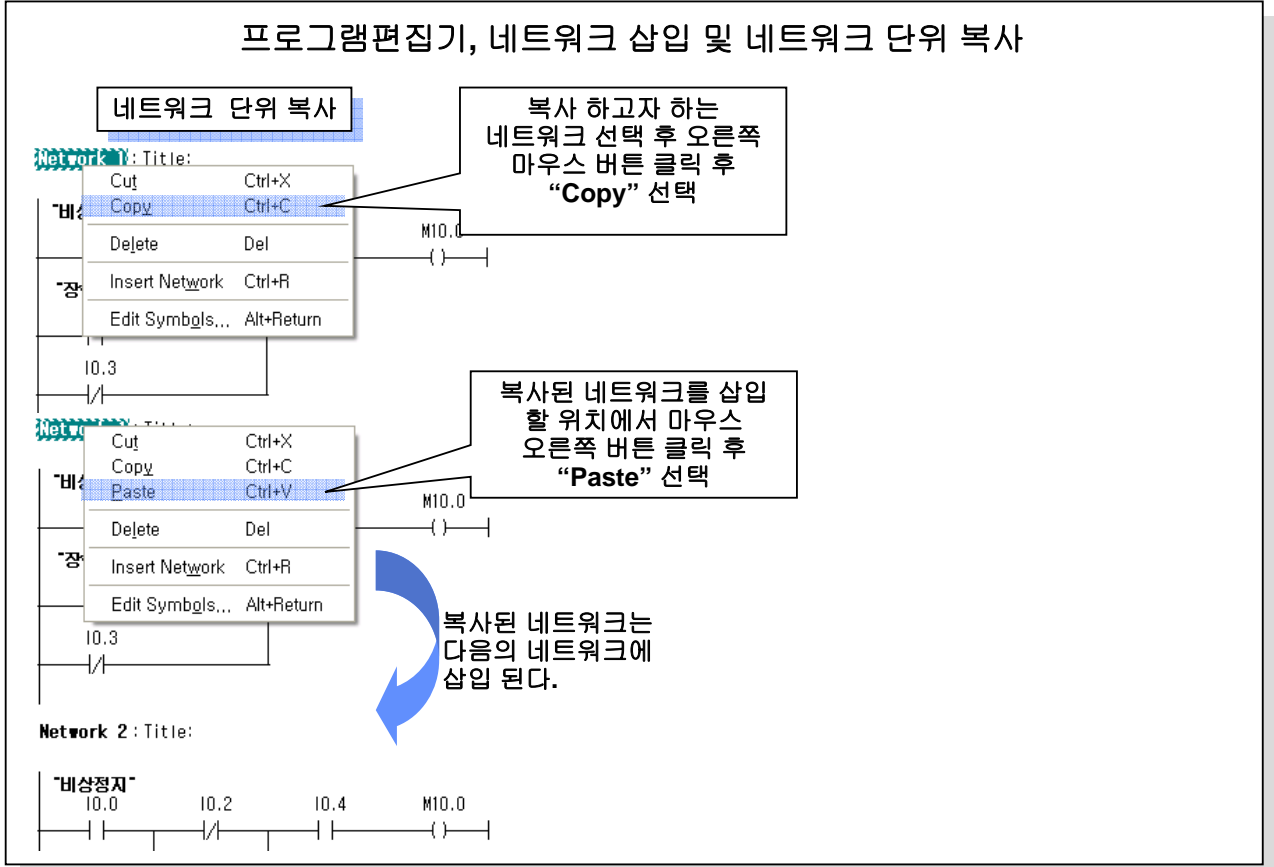


현재 선택된 네트워크 다음에 새로운 네트워크가 삽입된다.


### 명령어 단위 복사



프로그램편집기, 네트워크 삽입 및 네트워크 단위 복사

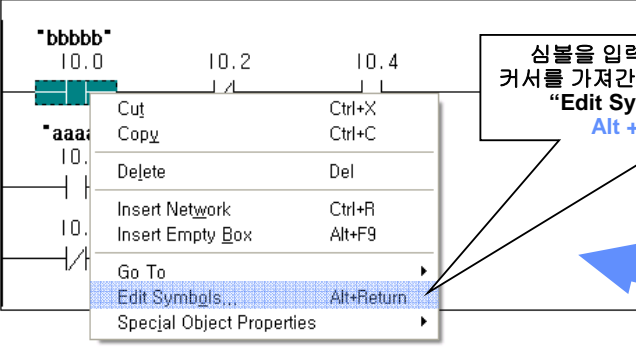


SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

- 네트워크 단위 복사 시 여러 개의 네트워크를 선택 할 수 있으며, 이 때에는 네트워크 선택 시 **Shift Key** 또는 **Ctrl Key**를 누른 상태에서 복사 할 네트워크를 선택한다.(윈도우 탐색기 에서 여러 개의 파일을 선택 할 때와 동일한 방법이다.)

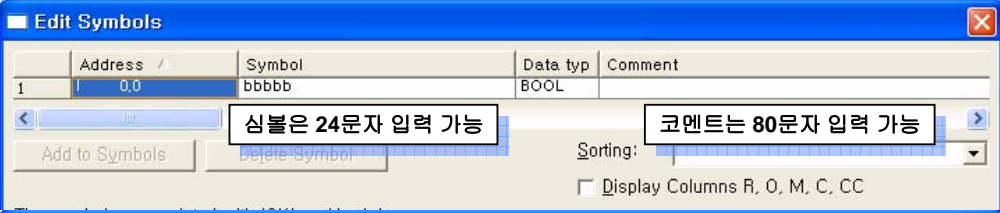
### 프로그램편집기, 심볼(Symbol) 입력 방법



심볼을 입력 할 주소필드로 마우스 커서를 가져간 후 오른쪽 마우스 버튼 클릭 후 "Edit Symbols..."를 선택 하거나, Alt + Enter Key를 누른다.

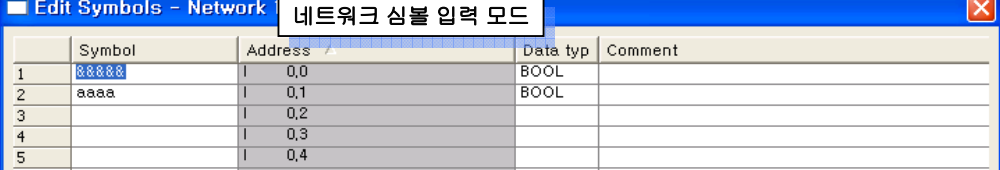
네트워크 상의 빈 공간을 마우스로 더블 클릭하면 네트워크 심볼 입력 Mode로 심볼을 입력 가능하다.

주) 네트워크 심볼 입력 모드는 해당 네트워크내의 모든 어드레스에 대한 심볼을 한번에 모두 입력 할 수 있는 모드이다.



심볼은 24문자 입력 가능

코멘트는 80문자 입력 가능



네트워크 심볼 입력 모드

**SIMATIC S7**

Simatic S7-300 기초기술교육

- Address**                                      현재 심볼(Symbol)을 입력 중 인 어드레스 표시
- Symbol**                                        심볼은 하나의 심볼테이블 내에서 유일한 심볼이어야 한다(중복된 심볼네임이 있는 경우에는 해당 심볼은 입력 할 수 없다)

또한 심볼은 최대 24문자 까지 문자와 숫자의 조합으로 입력이 가능하지만 첫 번째는 항상 문자가 입력 되어야 한다.(한글 입력 가능, 공백 입력 가능)
- Comment**                                    해당 어드레스에 대하여 심볼 이외에 부가적으로 설명을 입력 할 수 있으며, 코멘트는 최대 80문자 까지 입력이 가능하다.
- Data Type**                                    해당 심볼에 대한 데이터 형식을 입력하는 항목이며, 만약 아무런 데이터형식을 입력하지 않으면, 프로그램 편집기가 표준(Default) 데이터 형식을 자동으로 입력한다.

만약 유저가 이 항목에 데이터 형식을 입력 한다면 프로그램 편집기는 어드레스의 길이와 데이터 형식이 Match 되는지를 검사한다.

### 프로그램편집기, 프로그램 섹션(Program Section) 디스플레이 환경 설정

View Options Window Help

- Display with
  - Symbolic Representation Ctrl+Q
  - Symbol Information Ctrl+Shift+Q
  - Symbol Selection Ctrl+7
  - Comment Ctrl+Shift+K
  - Address Identification
- Zoom In Ctrl+Num+
- Zoom Out Ctrl+Num-
- Zoom Factor...
- Toolbar
- Breakpoint Bar
- Status Bar
- Column Width...
- Display Columns... F11
- Update F5

OB1 : Title:  
Comment:  
Network 1 : Title: 네트워크 타이틀  
Comment: 네트워크 코멘트

bbb  
10.0

cc 10.2 ee 10.4 gg M10.0

Symbolic Representation Ctrl+Q  
Symbol Information Ctrl+Shift+Q  
Symbol Selection Ctrl+7  
Comment Ctrl+Shift+K  
Address Identification

Symbolic Representation Ctrl+Q  
Symbol Information Ctrl+Shift+Q  
Symbol Selection Ctrl+7  
Comment Ctrl+Shift+K  
Address Identification

Network 2 : Title:

aaaa	BOOL	I
bbb	BOOL	I
DB100	DB 100	DB100
DB101	DB 101	DB101

어дрес 입력 시 심볼리스트에서 심볼을 선택할 수 있다.

프로그램 편집기, 프로그램 섹션 디스플레이 환경 디폴트(Default)로 지정하기 (Customize)

프로그램 편집기 → Option 메뉴 → Customize (단축키 CTRL + ALT + E)

Options Window Help  
 Customize... Ctrl+Alt+E  
 Compare On-/Offline Partners  
 Reference Data  
 Symbol Table Ctrl+Alt+T

Symbolic Representation Ctrl+Q  
 ✓ Symbol Information Ctrl+Shift+Q  
 Symbol Selection Ctrl+7  
 Comment Ctrl+Shift+K  
 ✓ Address Identification

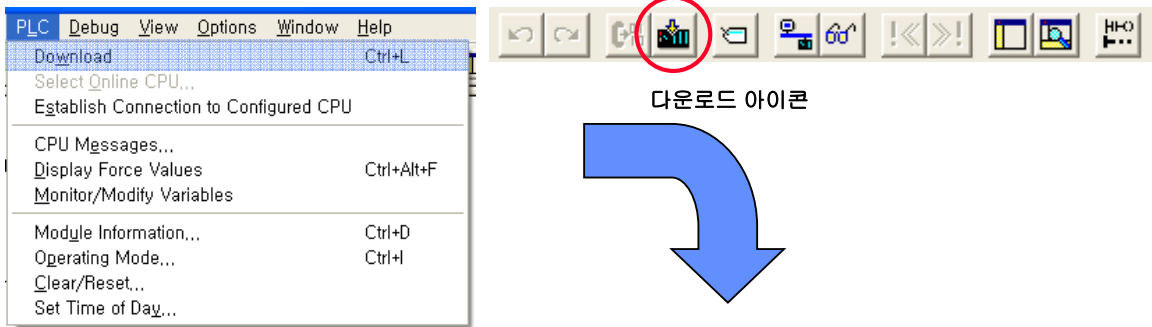
프로그램 편집기 시작 시 사용할 기본 프로그램 언어 선택

Customize  
 General View STL LAD/FBD Block Sources Source Text  
 View after Block Open  
 Symbolic representation  
 Symbol information  
 With text color: [Black] Select...  
 Automatic symbol selection (for LAD/FBD)  
 Sorting of selection list by: [Symbol]  
 Block/network comments  
 Address identification  
 Permanently forced addresses (FORCE)  
 Process diagnostic addresses (PDIAG)  
 With background color: [Green] Select...  
 View for Block Types  
 Logic Blocks: [LAD]  
 Data Blocks: [Declaration View]  
 Program element overview  
 Project [Type and number]  
 Libraries: [Type and number]  
 확인 취소 도움말

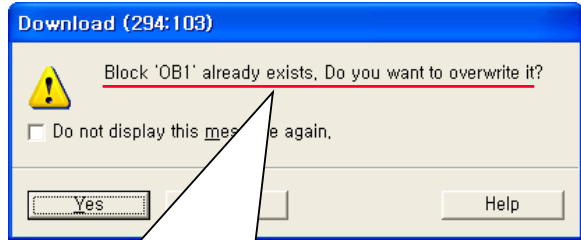
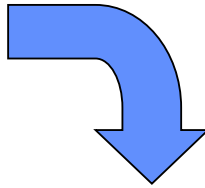


## 프로그램편집기, 프로그램 PLC로 전송(Program Down Load)

프로그램편집기 → PLC 메뉴 → Download (단축키 CTRL + L)



다운로드 아이콘



현재 프로그램편집기로 작업 중인 블록 1개만 PLC로 다운로드 되며, 위 메시지는 이미 PLC CPU에 다운로드 하고자 하는 블록이 존재 하므로 덮어쓰기 여부를 확인하는 메시지 창이다.

### SIMATIC S7

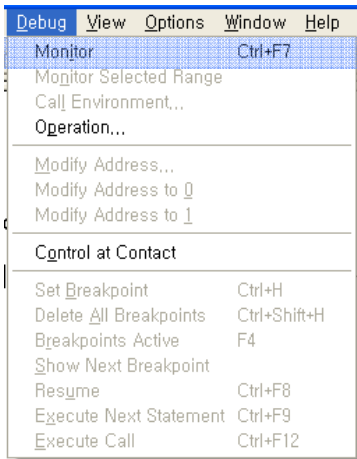
Simatic S7-300 기초기술교육

- 프로그램 편집기에서 편집된 PLC 프로그램을 PLC CPU로 다운로드(Down Load) 하기에 앞서 편집된 프로그램을 저장(Save) 한 후 프로그램을 다운로드(Down Load) 할 것을 권장한다.

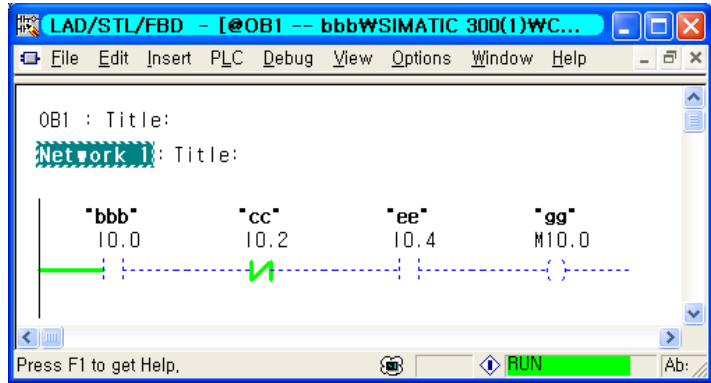
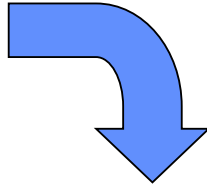
편집된 프로그램을 저장(Save) 하는 것은 단순히 프로그램을 하드디스크에 저장하는 의미는 갖는 것은 아니며, 프로그램편집기 내부적인 컴파일(Compile)과정도 함께 수행된다.(예 Cross Reference Data Update, 기타 데이터베이스 Update 등등)
- 프로그램 편집기에서 다운로드(Down Load)를 수행 하면 현재 편집 중인 프로그램블록 1개만이 다운로드(Down Load)된다.

## 프로그램편집기, 프로그램 모니터링(Monitoring)

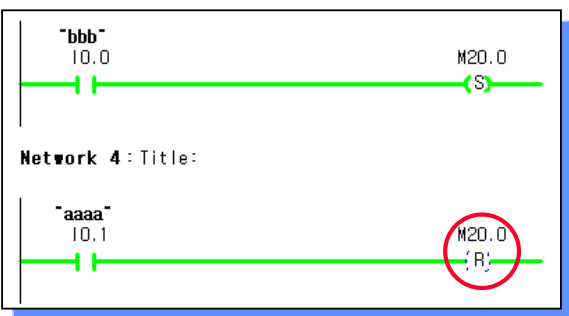
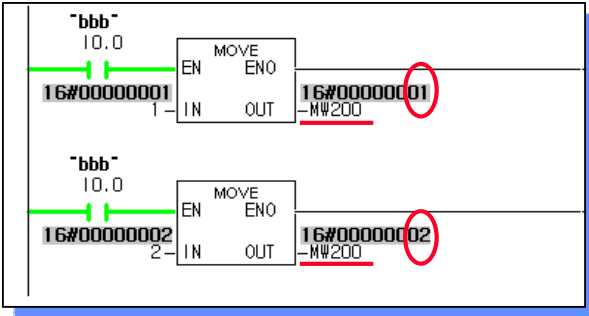
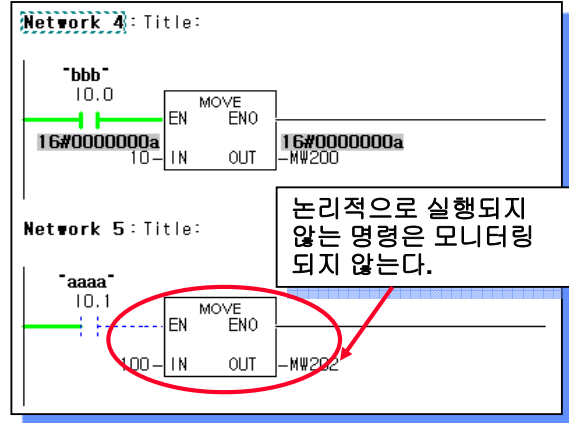
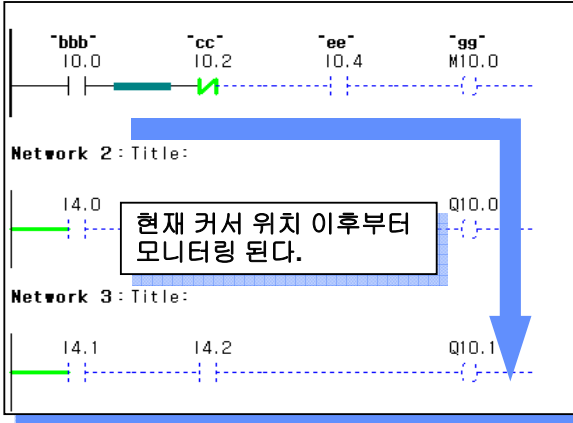
프로그램편집기 → Debug 메뉴 → Monitor (단축키 CTRL + F7)



모니터링 아이콘

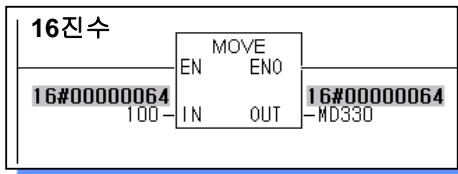
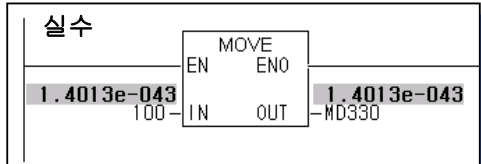
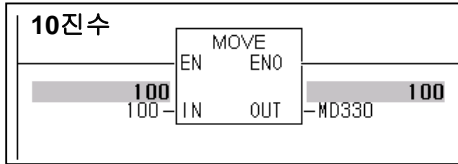
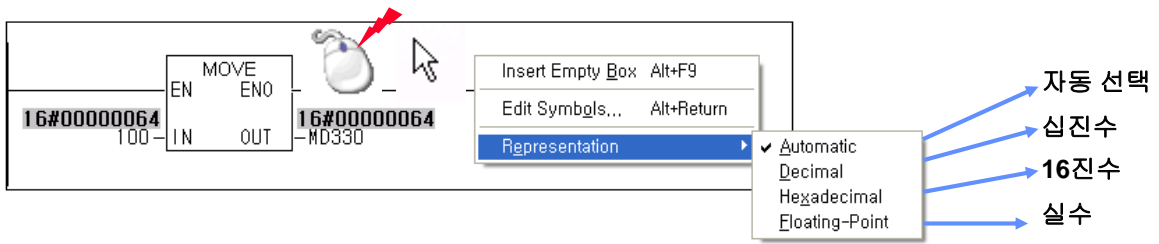


프로그램편집기, S7 PLC 프로그램 모니터링 시 특징



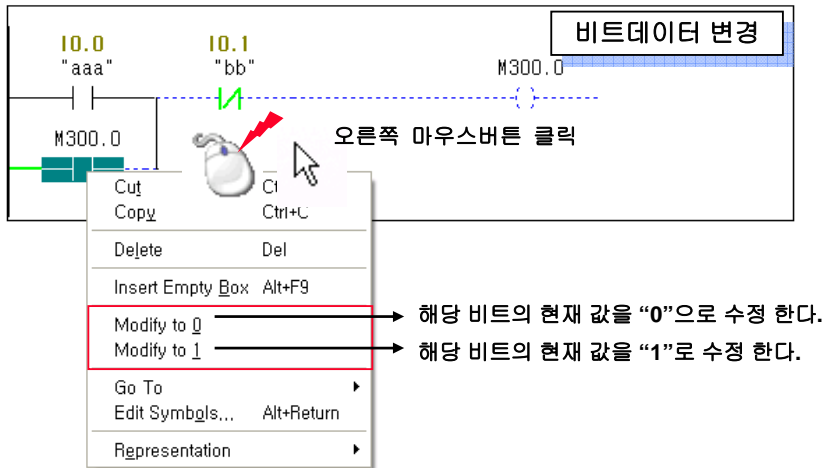
프로그램편집기, 프로그램 모니터링 시 모니터링 데이터 형식 지정

프로그램 모니터링 상태에서 마우스 오른쪽버튼 클릭 → Representation



프로그램 편집기, 온라인 비트 데이터의 변경

프로그램 모니터링 상태에서 마우스 오른쪽버튼 클릭 → **Modify to 0, 1**

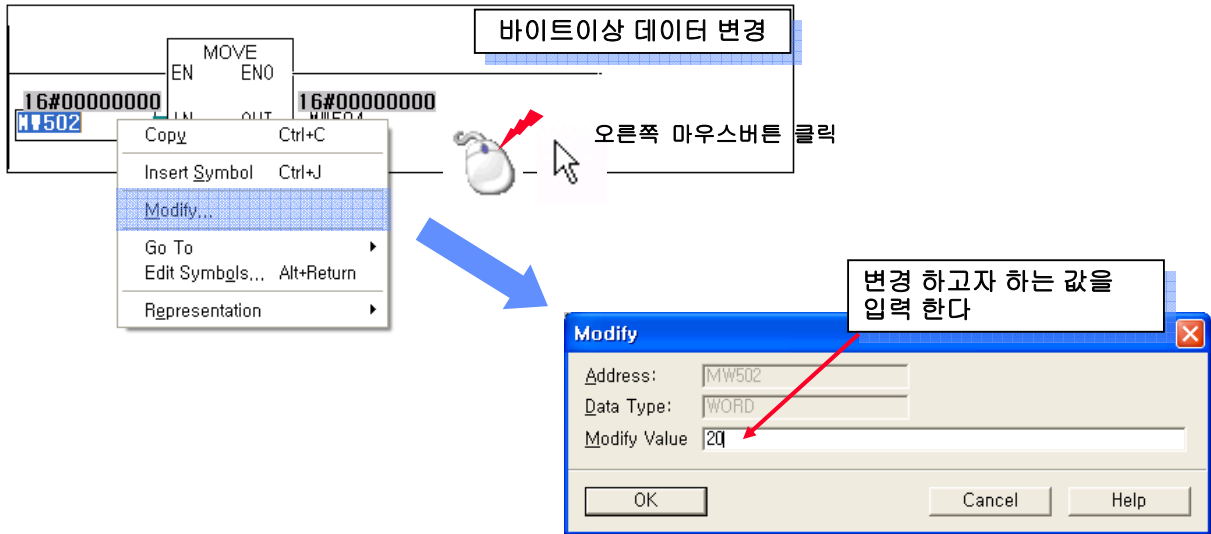


프로그램 편집기 기능 중 **Modify** 기능은 해당 데이터의 값을 PLC 1Scan만 원하는 값(0또는 1)로 변경 시키는 기능이다.

즉 해당 비트의 값을 PLC 프로그램 에서 특정 값으로 Write 중에 유저가 **Modify** 기능을 이용하여 원하는 값으로 변경 하면, 해당 비트는 **Modify** 순간에는 유저가 **Modify**한 값을 갖지만, 그 이후부터 PLC 프로그램에서 **Write**한 값을 갖게 된다.

프로그램 편집기, 온라인 데이터의 변경

프로그램 모니터링 상태에서 마우스 오른쪽버튼 클릭 → **Modify to 0, 1**



바이트 이상의 길이를 갖는 온라인 데이터를 수정하고자 하는 경우 순서

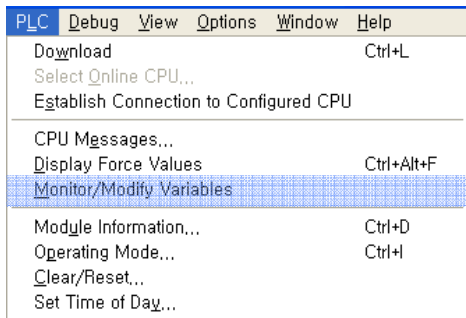
- 1) 변경하고자 하는 어드레스를 마우스 왼쪽버튼으로 선택
- 2) 다시 마우스 오른쪽 버튼을 클릭
- 3) 팝업 Menu 중 “Modify” 선택
- 4) 해당 어드레스에 대한 변경하고자 하는 값을 입력 한다.

바이트단위 이상의 온라인데이터를 변경 것 역시 비트 온라인데이터 변경과 마찬가지로 **Modify** 순간은 사용자가 **Modify**한 값을 갖지만, 그 이후에는 PLC 프로그램의 영향을 받는다.  
(Modify 기능은 1Scan 만 사용자가 원하는 값으로 Modify한다)

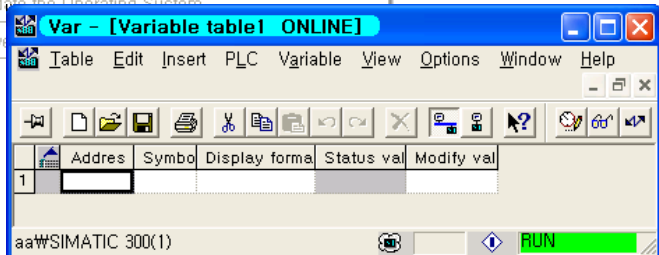
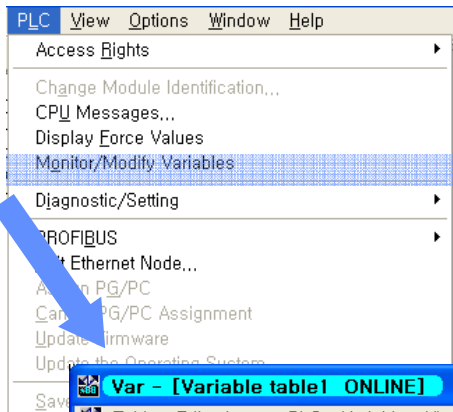
프로그램 편집기, 온라인 데이터일괄 모니터링(Monitor/Modify Variables)

프로그램 편집기 → “PLC” Menu → “Monitor Modify Variables


프로그램 편집기에서 실행



Simatic Manager 에서 실행



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**Monitor/Modify Variables**

Monitor/Modify Variables 기능은 User가 입력한 Address의 현재 값 및 해당 Address가 가지고 있는 현재 값을 수정(Modify) 할 수 있는 기능이다.

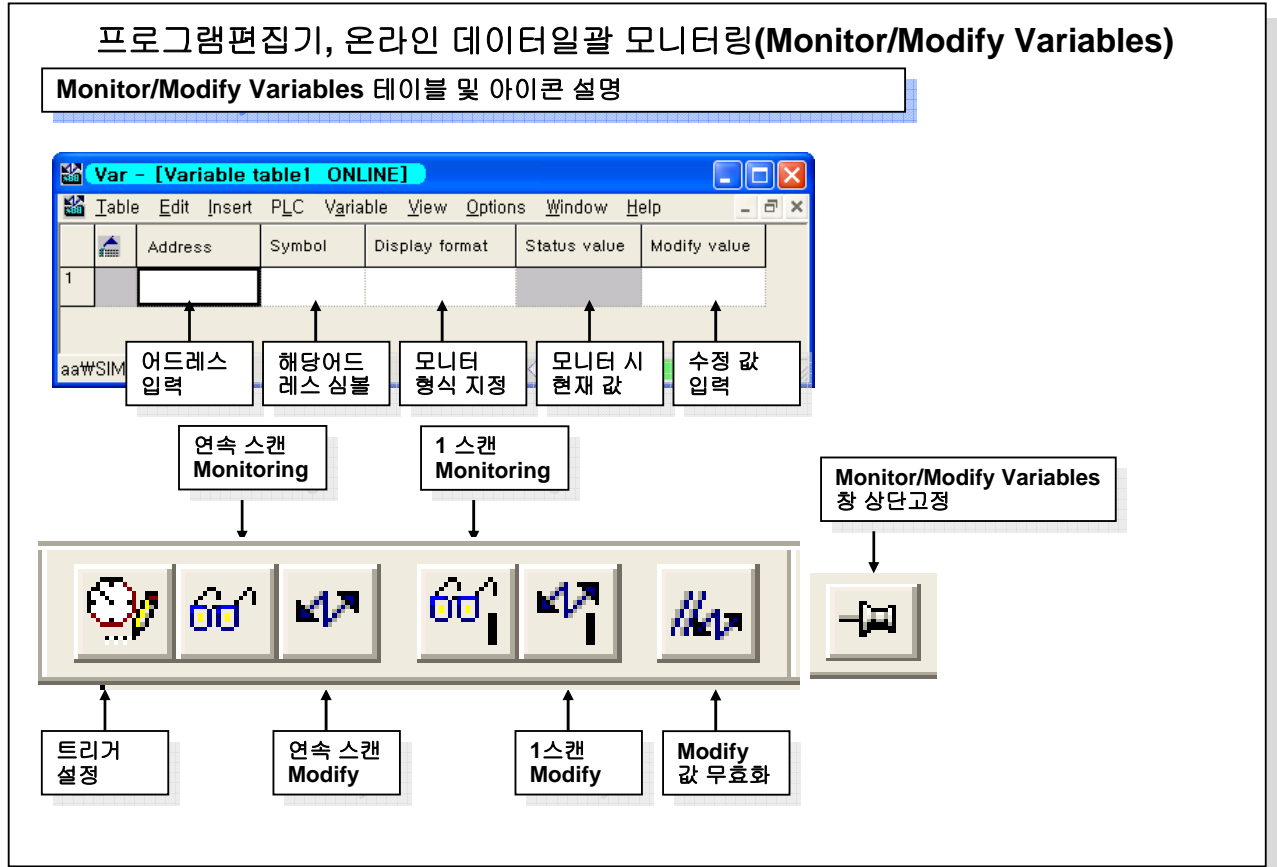
**실행방법**

Monitor/Modify Variables 기능은 프로그램 편집기 및 Simatic Manager에서 모두 실행이 가능하다.


Monitor/Modify Variables 기능은 프로그램 편집기가 PLC 프로그램 Monitoring 상태에서 실행이 가능하므로, 작성된 PLC 프로그램의 Debug 작업 시 PLC 프로그램 Monitoring과 Monitor/Modify Variables 기능을 조합하여 사용 할 수 있고, 또한 Debug작업의 효율을 높여 준다.

프로그램편집기, 온라인 데이터일괄 모니터링(Monitor/Modify Variables)

Monitor/Modify Variables 테이블 및 아이콘 설명



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육


 (주)나래에스앤아이  
 NaRae S & I co., Ltd

□ 모니터테이블 구조

- Address**                   모니터링 하고자 하는 Address를 입력하는 곳이다.
- Symbol**                   "Address" 항목에 입력된 Address에 입력된 Symbol이 디스플레이 되는 곳이다.
- Display Format**           모니터링 시 모니터링 형식을 지정하는 곳이다(ex. Bool, 10진수, 16진수 등등)
- Status Value**           모니터링 시 입력된 Address가 가지고 있는 현재 값이 디스플레이 되는 곳이다.
- Modify Value**           입력된 Address가 가지고 있는 값을 유저가 원하는 값으로 변경 하고자 하는 경우에 변경 할 값을 입력하는 곳이다.

□ 아이콘



모니터링 또는 Modify 시 PLC Scan 중 모니터링 또는 Modify를 실시할 시점을 설정한다 (ex. PLC Scan 시작, PLC Scan 종료 등등)



모니터링을 매 Scan 마다 연속해서 실행 한다.



Modify를 매 Scan 마다 연속해서 실행 한다.



Modify 기능을 매 Scan으로 실행 중 해당 Modify 기능을 무효화 시킨다.



모니터링을 1 Scan 만 실행 한다.



Modify를 1 Scan 만 실행 한다.



프로그램편집기, 온라인 데이터일괄 모니터링(Monitor/Modify Variables)


Monitor/Modify Variables 모니터링 순서

① 모니터링 하고자 하는 어드레스를 입력 한다.

② Display format을 선택 한다.

③ 모니터 아이콘을 클릭 하여 모니터링 한다.

SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

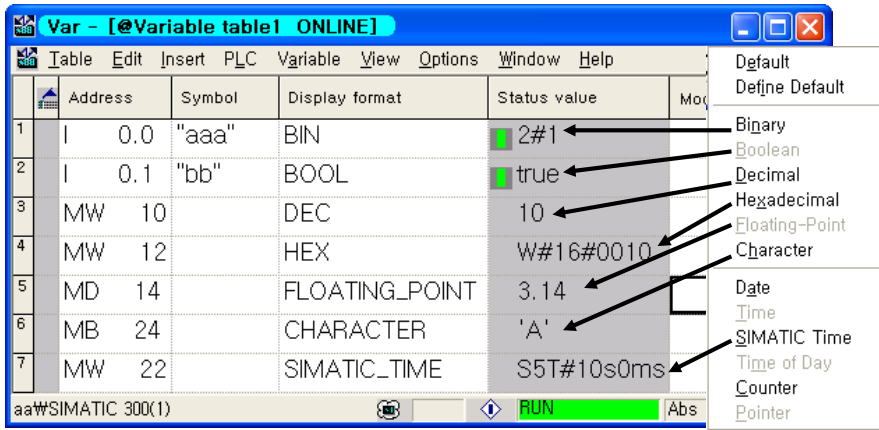
라인코멘트                      Address 항목에 “//” 를 입력 하면, 해당 라인 은 모니터링을 위한 Address가 아닌 코멘트로 인식된다.

□ 모니터링 순서


- 1) Address 항목에 모니터링 하고자 하는 Address를 입력 한다.
- 2) Display format 항목으로 커서를 이동 하고 오른쪽 마우스 버튼을 클릭 후 Display format을 선택한다.
- 3) 모니터링 아이콘을 클릭 하면, 모니터링이 된다.

프로그램편집기, 온라인 데이터일괄 모니터링(Monitor/Modify Variables)

Monitor/Modify Variables 모니터링 형식(format) 설명



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

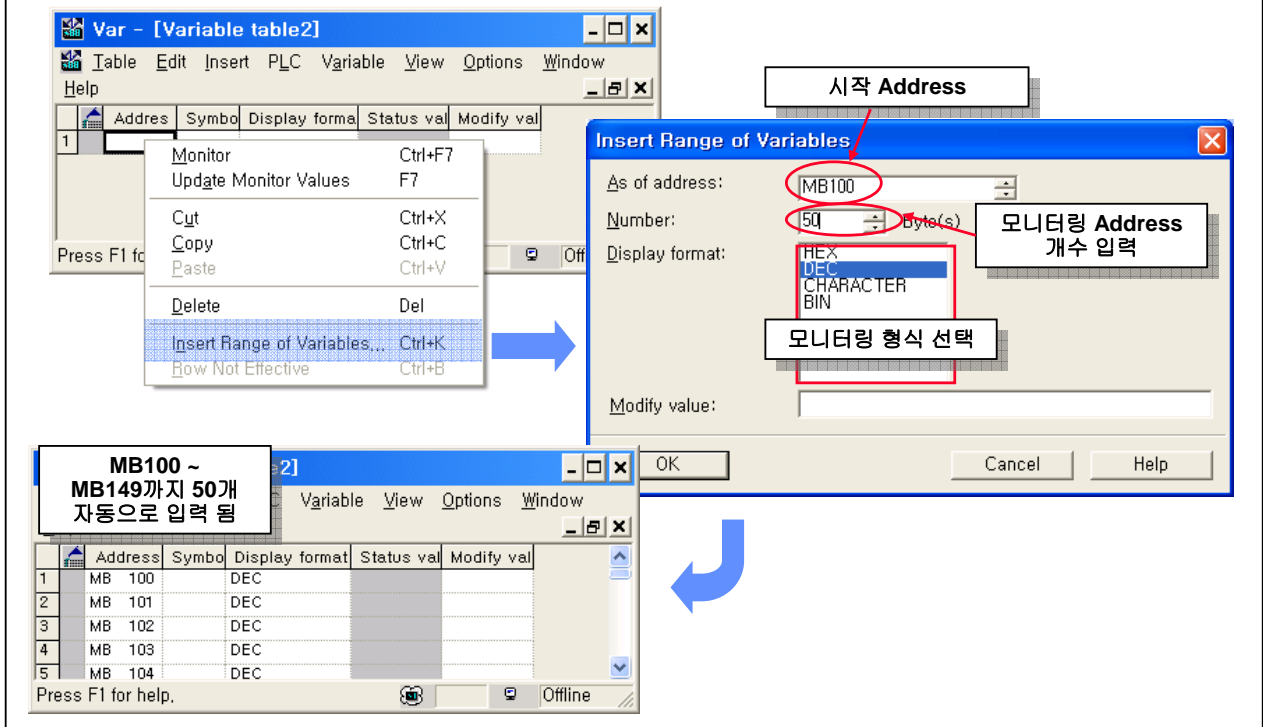

 (주)나래에스앤아이  
 NaRae S & I co., Ltd

□ 모니터링 형식

- Binary** 2진수 형식, 각각 1Bit 단위 상태를 알 수 있다. (모든 Bit 단위를 포함한 모든 Address 형태가 Binary 형식으로 모니터링 가능함)
- Boolean** True(참, ON), 과 False(거짓, OFF) 형태로 모니터링 된다. (Bit 단위 Address 만 Boolean 형식으로 모니터링 가능 하다)
- Decimal** 10진수 형식
- Hexadecimal** 16진수 형식
- Floating-point** 실수 형식
- Character** 문자 형태로 모니터링 된다 (해당 어드레스가 가지고 있는 ASCII Code 값에 해당하는 ASCII 문자를 디스플레이 한다.)
- Date** 날짜 형식
- Time** IEC Time 형식
- SIMATIC Time** System Timer의 시간 형식
- Time of Day** 시간 및 날짜 형식
- Counter** Counter 데이터 형식

프로그램편집기, 온라인 데이터일괄 모니터링(Monitor/Modify Variables)

Monitor/Modify Variables 연속된 Address 자동 입력 "Insert Rang of variables" (단축키 Ctrl + K)



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

NaRaE S & I co., Ltd

**Insert Range of Variables**

만약 위의 예처럼 MB100 ~ MB149까지 연속된 Address 영역을 다수 개 Monitoring 또는 Modify 하고자 한다면, Insert Range of variables 를 이용하여 Address 및 Display format을 자동 입력이 가능하다.  
위 그림의 예제는 MB100 ~ MB149 까지 Byte 단위 50개를 Decimal 형식으로 지정하여 Monitoring 하고자 하는 경우 이다.

**As of address Number**

연속된 Address 영역의 시작 Address를 입력 한다.  
"As of address"에 입력한 Address 단위(Bit, Byte, Word, Double-word)로 몇 개의 Address를 입력 할 것인지 Address의 개 수를 입력 하는 곳이며, 여기서의 Address 단위는 "As of address"에 입력한 Address 단위로 자동 선택된다.

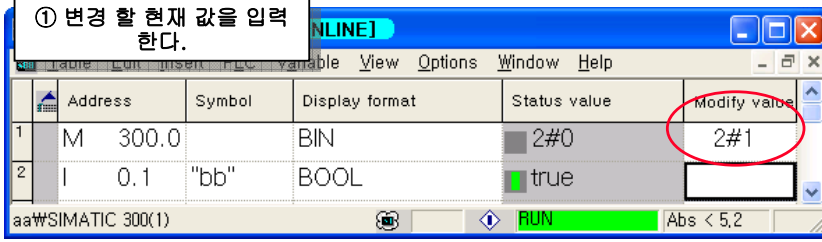
**Display format**

입력된 Address를 Monitoring 할 때 Display 될 Data 형식을 선택 한다.

프로그램편집기, 온라인 데이터일괄 모니터링(Monitor/Modify Variables)

Monitor/Modify Variables 현재 값 수정 순서(Modify)

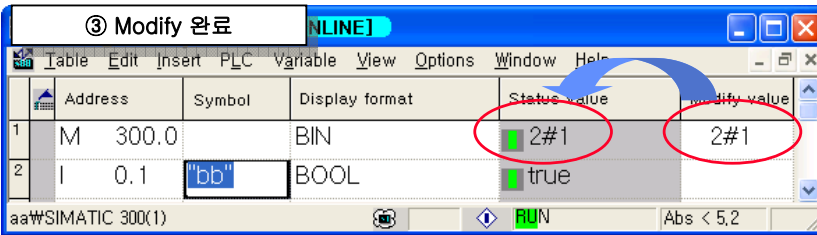
① 변경 할 현재 값을 입력한다.



② Modify 아이콘을 클릭한다.



③ Modify 완료



Bit 단위 Address를 Modify 하는 경우에는 다음의 단축키도 사용 가능하다.

Ctrl + 1 = On, True, 2#1

Ctrl + 0 = Off, False, 2#0

SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

NaRaE S & I co., Ltd

□ Modify

Modify 는 해당 Address가 가지고 있는 현재 값을 유저가 원하는 다른 값으로 변경할 수 있는 기능이다.

□ Modify 순서

1) Modify 항목에 변경 하고자 하는 값을 입력 한다. (이때 현재 모니터링 형식에 알맞은 상수 형태로 값을 입력한다.)

(ex. Binary 또는 Boolean 형식인 경우 = 1 또는 0, Decimal = 1, -1, 100 등등, Hexadecimal = W#16#~,)

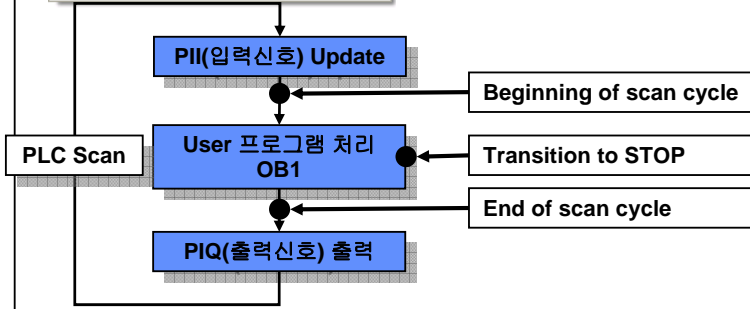
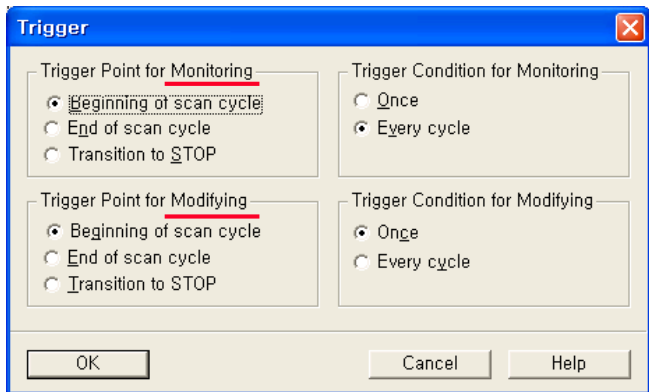
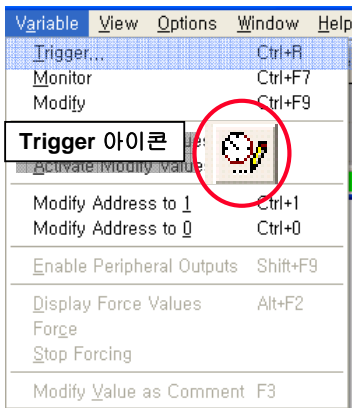
2) Modify 아이콘을 클릭 한다.

참고) 특정 Address를 유저가 원하는 값으로 변경(Modify) 할 때 해당 Address를 PLC 프로그램에서 Access 하고 있는 경우에는 트리거 설정에 따라서 변경 되지 않는 경우도 있다.

(이 것은 해당 Address 를 PLC 프로그램에서 Access 여부 와 트리거 포인트 설정에 따라서 결정 된다)

프로그램편집기, 온라인 데이터일괄 모니터링(Monitor/Modify Variables)

Monitor/Modify Variables 트리거 설정 "Variable" Menu → "Trigger..." (단축키 Ctrl + R)



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

**Trigger Point**

유자가 Monitoring 시 해당 Address의 값을 PLC 1 Scan 처리 중 어느 시점에 Update 할 것인지를 결정 하는 것 이며, 또한 Modify 시 역시 해당 Address의 값을 PLC 1 Scan 중 어느 시점에 Modify를 할 것인지를 결정 하는 것이다.

**Beginning of scan cycle**

PLC가 입력 Module에서 입력 값을 읽어와 입력 프로세스이미지(Process image input)영역의 Update 작업이 완료된 이후를 말한다 (유저 프로그램 즉 OB1을 실행하기 이전 이다)

**Transition to STOP**

PLC 가 Run 모드에서 STOP 모드로 바뀌는 순간을 의미 한다.

**End of scan cycle**

유저 프로그램 즉 OB1의 실행이 완료 된 시점을 의미 한다. (출력 프로세스이미지의 값을 출력 Module로 출력 하기 이전을 의미함.)

**Trigger condition**

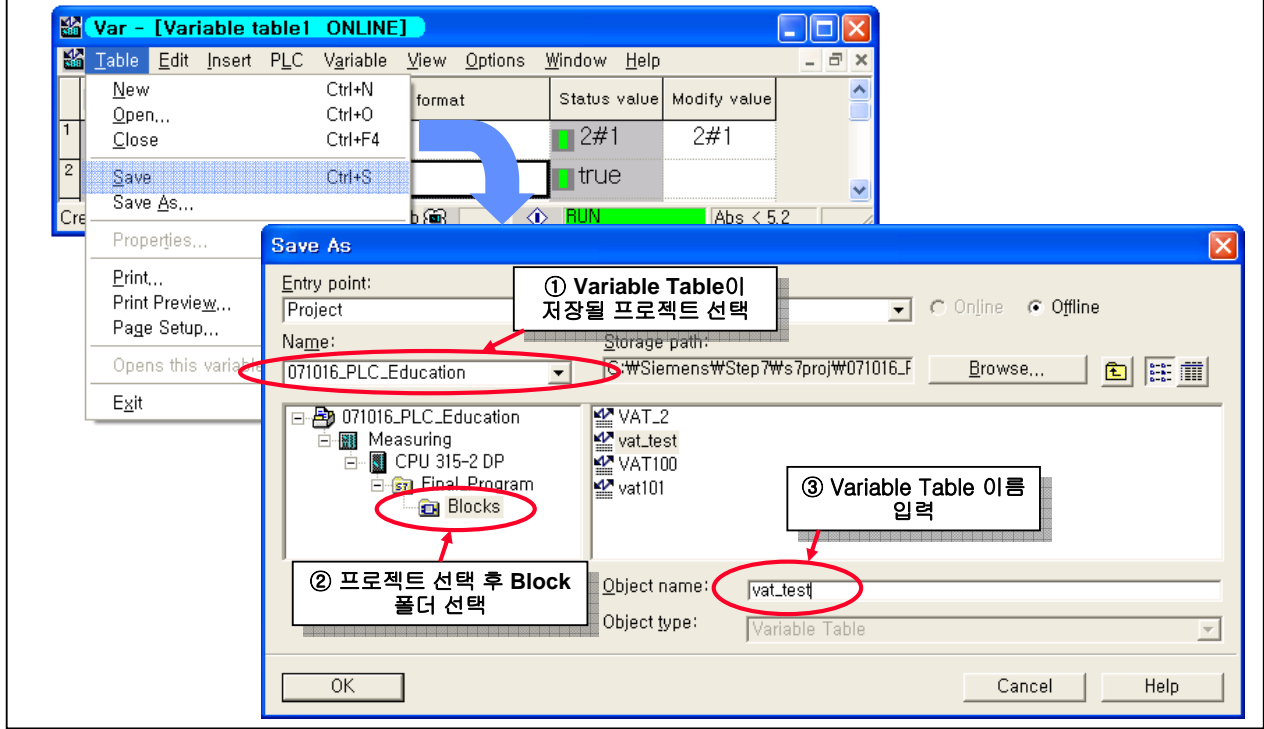
Monitoring 또는 Modify 시 해당 기능을 실행 하는 빈도를 결정 하는 것이며  
 once : 단 PLC 1 Scan 동안만 Monitoring 또는 Modify를 실행 한다  
 Every Cycle : 매 PLC Scan 마다 Monitoring 또는 Modify를 실행 한다.

참고)

만약 Monitoring 과 Modify 가 같은 트리거포인트로 설정이 되었다면, PLC의 처리 순서는 Monitor 값을 먼저 Update 하고, 이 후 Modify를 실행 한다.  
 (Monitor가 우선된다)

프로그램편집기, 온라인 데이터일괄 모니터링(Monitor/Modify Variables)

Monitor/Modify Variables Variable Table로 저장 하기

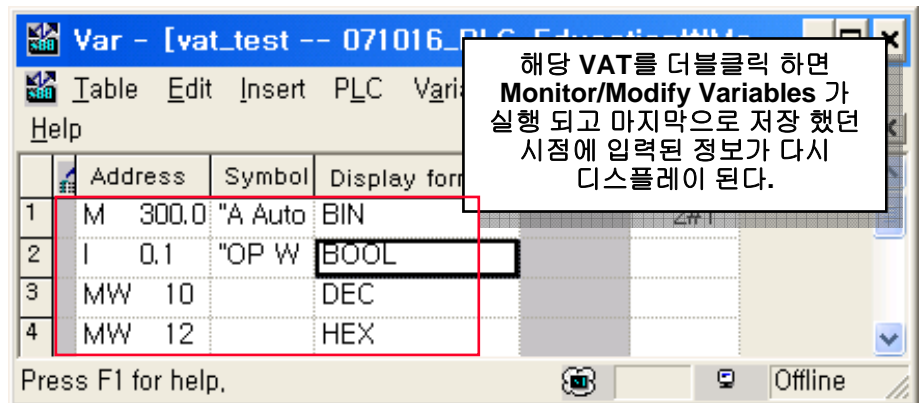
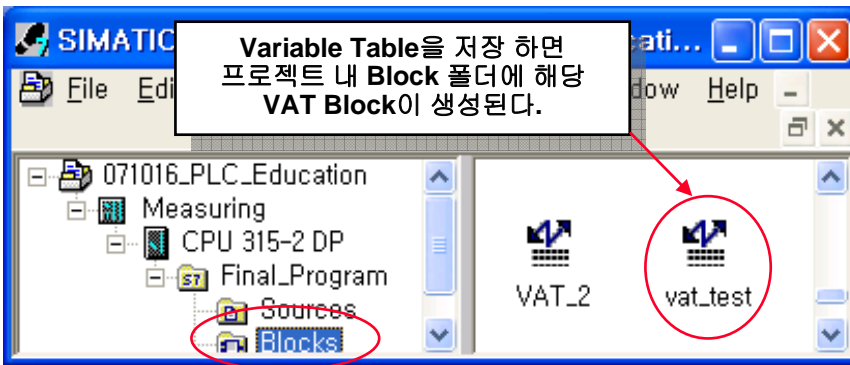


SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

NaRaE S&I co., Ltd

지금까지 설명 했던 Monitor/Modify Variables 를 프로젝트 내 Block 폴더에 “VAT (Variable Table)” 형태로 저장 할 수 있다.

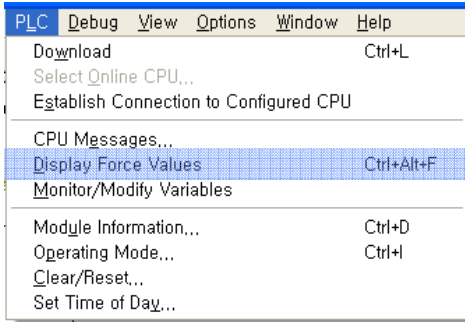
이 것은 현재 Address, Display format, Modify value 등에 입력된 정보 및 설정 사항 등을 VAT 형태로 저장 후 사용자가 필요하다면 해당 VAT를 Open 해서 다시 사용할 수 있다.



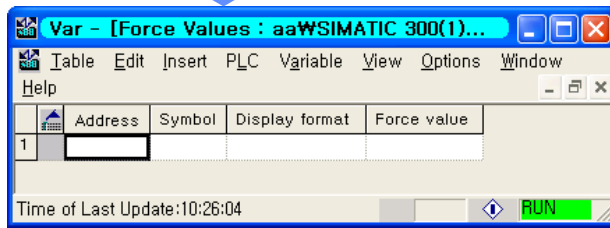
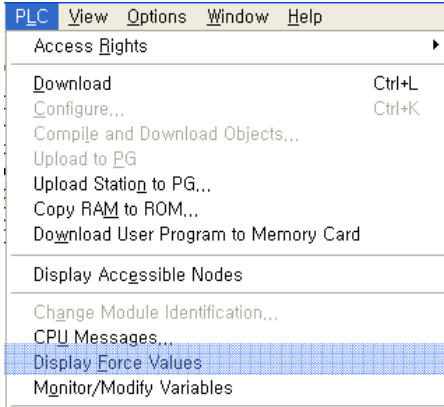
## 프로그램 편집기, 강제 입출력 기능(Display Force Values)

프로그램 편집기 → “PLC” Menu → “Display Force Values” (단축키 **Ctrl + Alt + F**)

### 프로그램 편집기에서 실행



### Simatic Manager 에서 실행



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

**Force**

강제 입출력 기능은 PLC 프로그램 처리와 관계 없이 사용자가 원하는 값으로 입력 또는 출력 값을 설정 할 수 있다.

(강제 입출력 기능은 특정 CPU에서만 사용이 가능하다.)

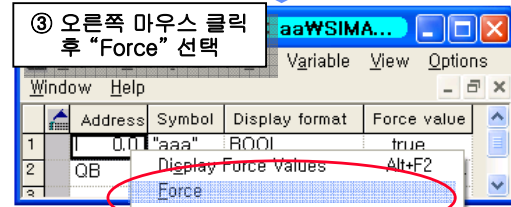
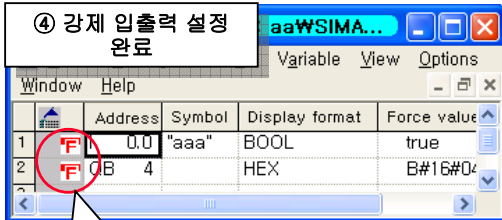
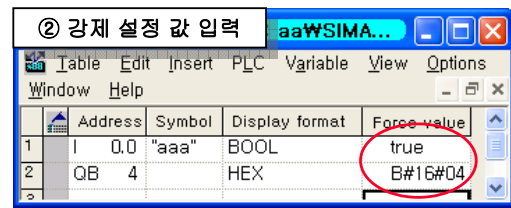
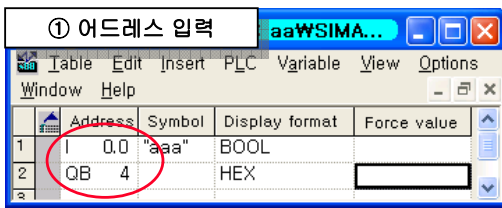
**Force 가능한 영역**

S7-400 시리즈는 입력(I), 출력(Q), Bit Memory(M)에 대하여 강제 입출력 설정이 가능하다.

S7-300 시리즈는 입력(I), 출력(Q)에 대하여 강제 입출력 설정이 가능하다.

## 프로그램편집기, 강제 입출력 기능(Display Force Values)

### 강제 입출력(Force) 설정 순서



강제 입출력(Force) 활성화 아이콘

"Force" : 강제 설정  
 "Delete Force" : 강제 설정 해제

Delete	Del
Insert Range of Variables...	Ctrl+K
Force Value As Comment	F3
Row Not Effective	Ctrl+B

SIMATIC S7  
 Simatic S7-300 기초기술교육

(주)나래에스앤아이  
 NaRae S & I co., Ltd

#### Force기능의 유효성

Monitor/Modify Variables 의 Modify 기능을 매 Scan(Every Cycle) 실행 중 Monitor/Modify Variables 윈도우가 종료 되면 Modify 기능 또한 종료 되지만, 강제입출력(Force) 기능은 "Display Force" 윈도우가 종료 되더라도 활성화된 Force 기능은 계속해서 유효 하다.

#### Force 기능의 해제

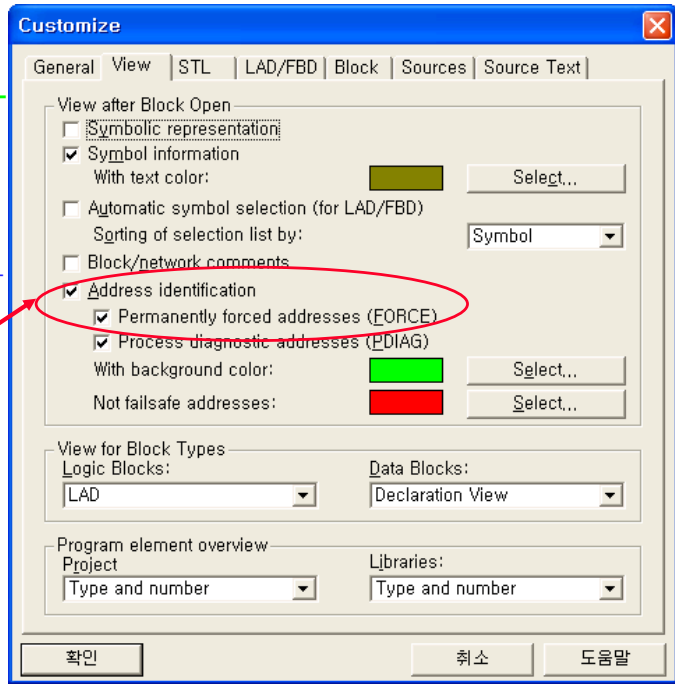
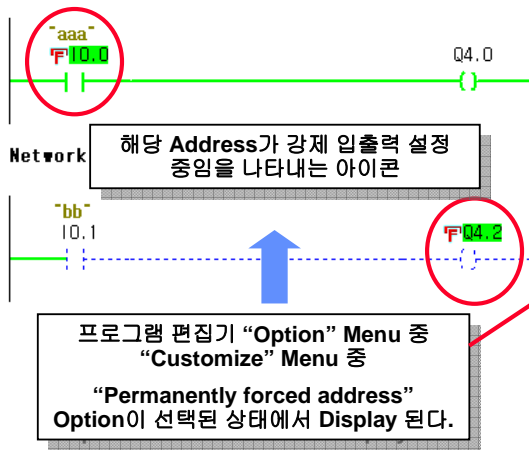
활성화된 강제 입출력(Force) 기능을 해제 하려면,

- 1) "Display Force" 윈도우 에서 "Variable" Menu → "Stop Force" 선택
- 2) Address 항목에서 오른쪽 마우스 버튼 클릭 후 "Delete Force" 선택
- 3) PLC Work Memory Clear (Clear Reset 기능 또는 CPU Mode S/W에 의한 Work Memory Clear)



## 프로그램편집기, 강제 입출력 기능(Display Force Values)

강제 입출력(Force) 기능 활성화 상태에서 PLC 프로그램 모니터링



강제 입출력(Force) 기능이 활성화 된 상태에서는 CPU전면 Led 중 "FRCE" LED 또한 점등 된다.

프로그램 편집기, 디바이스 어드레스 찾기(Go to Location)

프로그램 편집기 프로그램 선택에서 마우스 오른쪽버튼 클릭 → Go To → Location... CTRL+ALT+Q

현재 디스플레이 되고 있는 디바이스 어드레스

현재 디스플레이 되고 있는 디바이스의 심볼네임

검색하고자 하는 디바이스의 어드레스를 입력 한다

해당 프로그램으로 이동 하고자 하는 경우에는 원하는 위치를 더블클릭 한다.

Block	Block symbol	Details	Type	Language...
FC1		NW 2 / =	W	LAD
FC4		NW 2 / =	W	LAD
OB1		NW 1 / =	W	LAD
OB1		NW 3 / S	W	LAD
OB1		NW 2 / A	R	LAD
UB1		NW 3 / AN	H	LAD

SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

Go To Location

이 것은 특정 디바이스어드레스에 대한 크로스리퍼런스(Cross Reference)를 디스플레이 및 해당 디바이스가 사용된 프로그램으로 점프 하는 기능을 가지고 있다.

Block

현재 검색된 디바이스의 크로스리퍼런스 중 해당 디바이스가 사용된 프로그램블록의 종류 및 번호.

Block

현재 검색된 디바이스의 크로스리퍼런스 중 해당 디바이스가 사용된

Symbol

프로그램블록의 심볼네임(Symbol Name)

Details

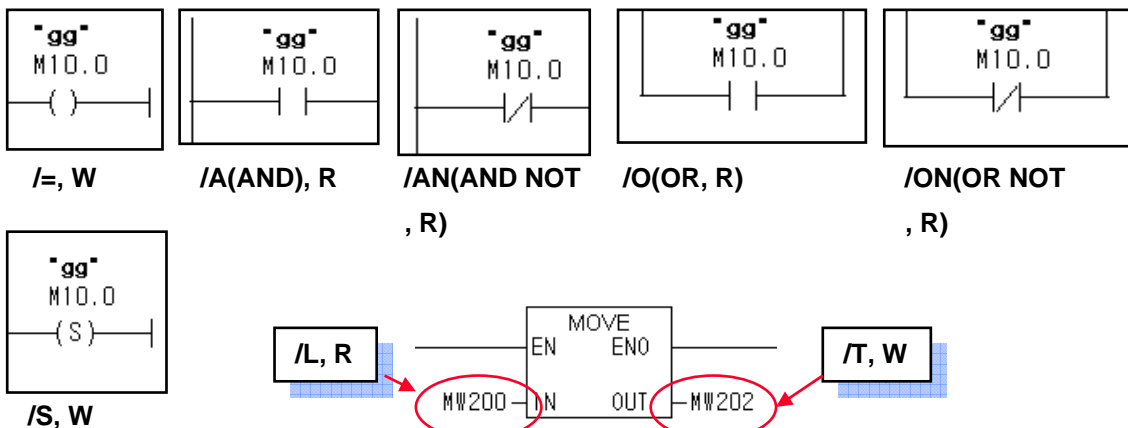
현재 검색된 디바이스가 사용된 프로그램블록 내에서 위치하고 있는 네트워크(Network)번호 및 PLC명령어를 나타낸다.

Type

이것은 해당 디바이스를 사용한 PLC명령이 해당 디바이스에 값을 Read 하였는지 Write 하였는지를 나타낸다.

즉 해당 디바이스의 값을 Read 한 경우에는 "R"

해당 디바이스에 값을 Write 한 경우에는 "W"로 표시된다.



## 프로그램편집기, 디바이스 어드레스 찾기(Go to Location)

프로그램 편집기 프로그램 선택에서 마우스 오른쪽버튼 클릭 → Go To → Location... CTRL+ALT+Q

The screenshot shows two instances of the 'Go To Location' dialog box. The top instance shows a table with the following data:

Block	Block symbol	Details	Ty...	Languag...
OB1		NW 1 / =	W	LAD
OB1		NW 1 / A	R	LAD
OB1		NW 1 / AN	R	LAD
OB1		NW 5 / O	H	LAD

The bottom instance of the dialog box shows a similar table with the following data:

Address	Block	Bl...	Details	Ty...	Languag...
M 10.0	OB1		NW 1 / =	W	LAD
	OB1		NW 1 / A	R	LAD
	OB1		NW 1 / AN	R	LAD
	OB1		NW 5 / O	H	LAD
MW 10	OB1		NW 6 / T	W	LAD

Below the table, the 'Overlapping access to memory areas' checkbox is checked. A separate window shows a memory map with 'MW10' highlighted in green, and a red arrow points from the 'MW 10' entry in the table to this window.

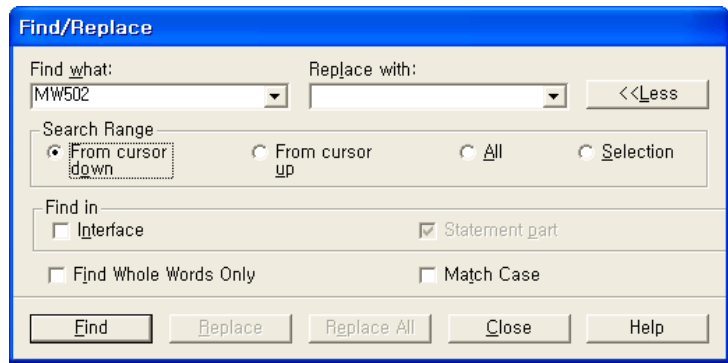
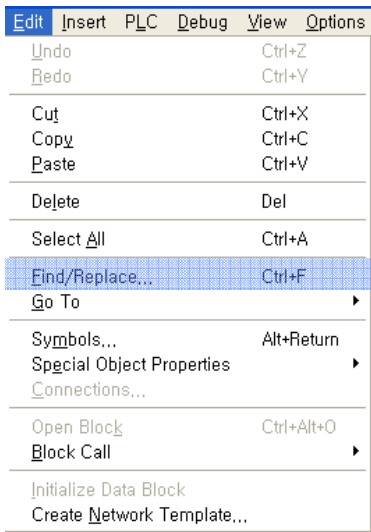
**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

□ Go To Location 기능은 리퍼런스데이터(Reference Data)를 바탕으로 디스플레이 되므로, 리퍼런스데이터가 아직 생성되지 않는 경우에는 Go To Location 기능을 사용하기에 앞서 리퍼런스데이터를 생성해야 한다.

예) 만약 PLC 프로그램을 PLC로 부터 업로드(Upload) 받은 경우에는 리퍼런스데이터가 생성되지 않은 상태이므로, 이런 경우에 Go To Location 기능을 사용하기 위해서는 먼저 리퍼런스데이터를 생성 시켜야 한다.

## 프로그램편집기, 찾기 및 변환(Find and Replace)

프로그램편집기 → “Edit” Menu → “Find and Replace” (단축키 **Ctrl + F**)



**사용 예)**

현재 프로그램 블록 내에서 **10.0**을 모두 **110.0**으로 변경 하고자 한다면,  
**Find What** 에 “**10.0**”을 입력,  
**Replace With** 에 “**110.0**”을 입력,  
**Search Range** 는 “**All**”을 선택 하고 “**Replace All**” 버튼을 클릭한다.

주) 만약 모든 프로그램블록을 대상으로 특정 어드레스를 다른 어드레스로 변경하고자 하는 경우에는 “**Rewire**” 기능을 사용 할 것.

**Find and Replace**

이 메뉴는 현재 프로그램편집기로 작업 중인 프로그램 블록 중 특정 텍스트를 찾거나 또는 특정텍스트를 원하는 텍스트로 변환 하는 기능이다.

(현재 작업 중인 프로그램 중 특정 Address를 일괄 다른 Address로 변경 하는 것도 가능하다)

**Find What**

찾고자 하는 텍스트를 입력 한다.(ex. Address, Symbol, 문자열)

**Replace With**

“Find What” 에 입력된 텍스트를 찾아서 새롭게 변경 하고자 하는 텍스트를 입력한다.

**From cursor down**

“Find What”에 입력된 텍스트를 찾을 때 현재 커서위치 이후부터 현재 프로그램 블록의 끝까지 검색한다.

**From cursor up**

“Find What”에 입력된 텍스트를 찾을 때 현재 커서위치부터 현재 프로그램의 선두까지 검색 한다.

**All**

“Find What”에 입력된 텍스트를 찾을 때 현재 프로그램 편집기로 작업 중인 프로그램블록 전체를 대상으로 찾는다.

**Selection**

“Find What”에 입력된 텍스트를 찾을 때 선택된 Network를 대상으로 찾는다.

**Find Whole word only**

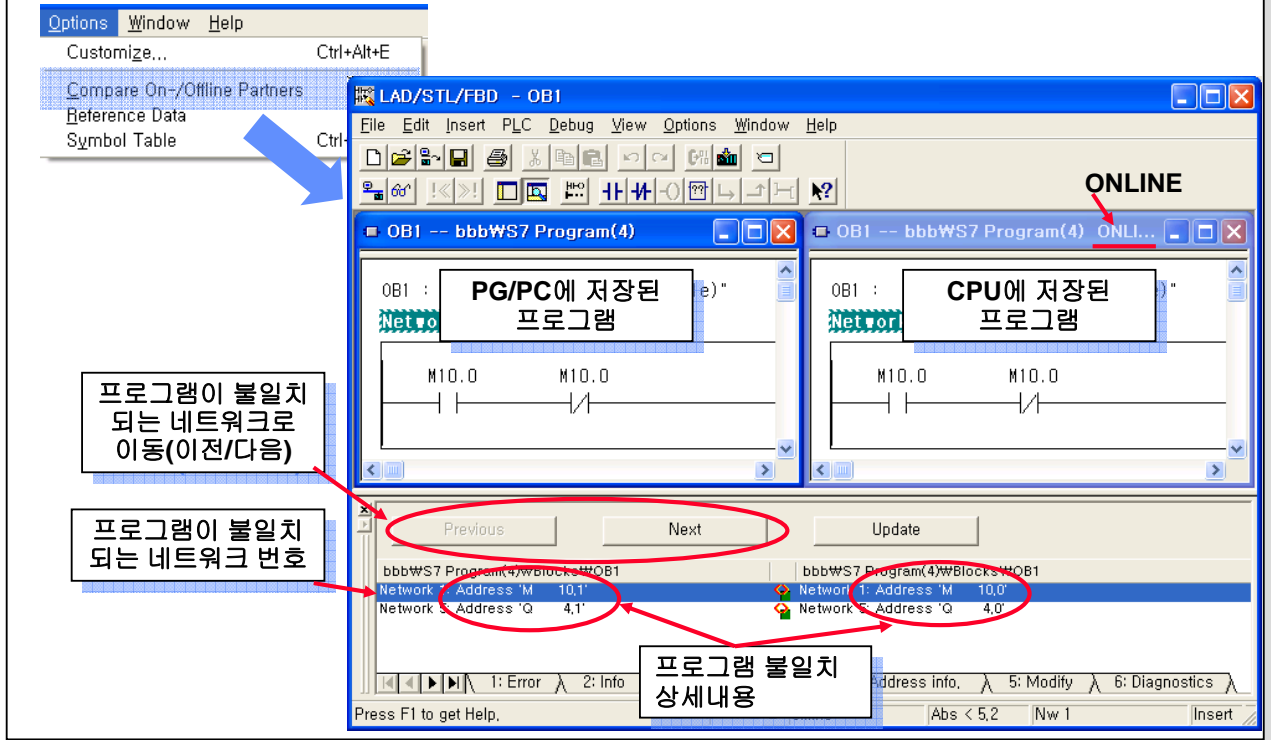
“Find What”에 입력된 텍스트를 찾을 때 입력된 텍스트와 전체가 일치하는 텍스트만을 찾는다. (입력된 텍스트를 포함하는 문자열은 제외 하고 찾는다)

**Match case**

“Find What”에 입력된 텍스트를 찾을 때 입력된 텍스트와 찾기 대상 텍스트의 대소문자를 구별하고 하는 경우에 선택한다. (입력된 텍스트와 대소문자가 일치하는 텍스트만을 찾는다)

프로그램편집기, CPU 및 PG/PC에 저장된 프로그램 비교

프로그램 편집기 → Option 메뉴 → Compare On-/Offline Partners



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

NaRaE S & I co., Ltd

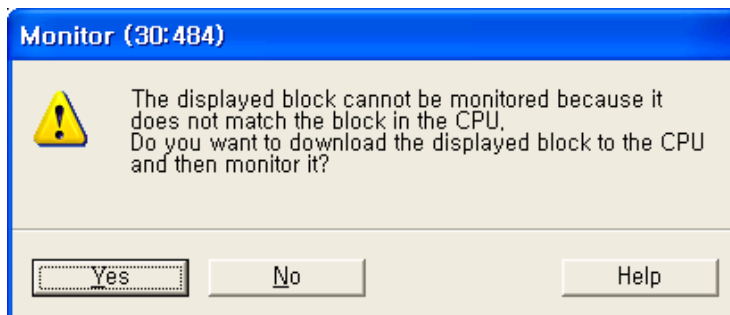
□ PG/PC에 저장된 프로그램과 CPU에 저장된 프로그램을 비교해야 하는 이유??

프로그램편집기에서 해당 프로그램블록을 모니터링 하기 위한 전제 조건은 PG/PC에 저장된 프로그램과 CPU에 저장된 프로그램이 일치되어야 프로그램 모니터링이 가능 하다.

유저가 프로그램편집기에서 프로그램 모니터링을 요청하면 프로그램 편집기는 먼저 PG/PC의 프로그램과 CPU에 저장된 프로그램을 비교하여 두 개의 프로그램이 일치 하면 모니터링을 실시한다.

□ 만약 PG/PC의 프로그램과 CPU의 프로그램이 불 일치 한다면??

PG/PC와 CPU간 프로그램이 불 일치 상태에서 유저가 프로그램 편집기에서 프로그램 모니터링을 실시 하면, 프로그램 편집기는 아래와 같은 메시지를 디스플레이 한다.

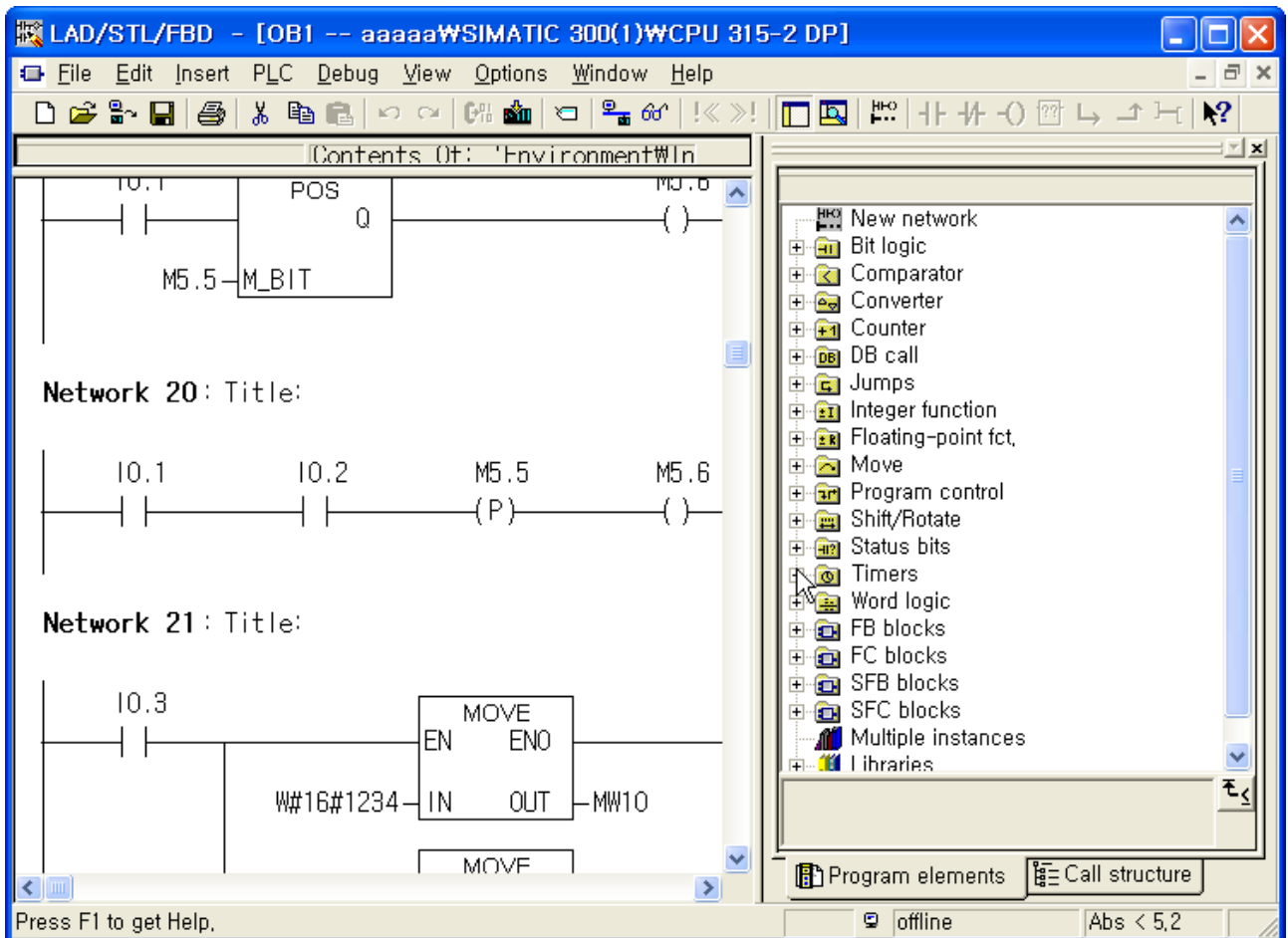


만약 이러한 메시지가 디스플레이 된 상태에서 "Yes"를 선택하면, 프로그램 편집기는 아래와 같은 과정으로 프로그램을 모니터링 한다.

- 1) 현재 편집 중인 프로그램(PG/PC에 저장된...)을 다운로드 한다.
- 2) 프로그램을 모니터링 한다.

# Step7 기초기술교육 교재


## Ladder 명령어 예제



2009. 07

Set/Reset

SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

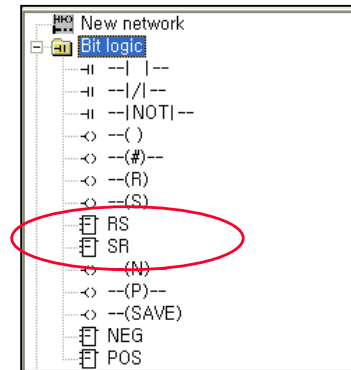
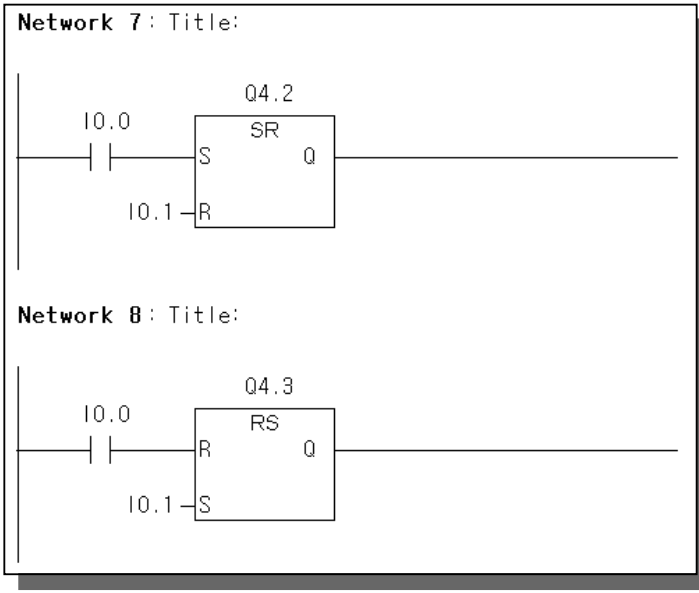

 ㈜나래에스앤아이  
 NaRae S & I co., Ltd

Check Point

I0.0과 I0.1이 동시에 ON 될 때 Q4.0과 Q4.1의 출력 값 변화를 Test한다.

- I0.0 = on, I0.1 = on
- Q4.0 = ??
- Q4.1 = ??

플립플롭 설정/리셋



**SIMATIC S7**  
 Simatic S7-300 기초기술교육

 **NaRae S & I co., Ltd**  
 (주)나래에스앤아이

**Check Point**

플립플롭 설정/리셋 명령 중 “SR” 명령과 “RS” 명령의 차이점을 파악한다.

S입력과 R입력이 동시에 on 될 때 Q4.2와 Q4.3의 변화를 관찰하고 SR명령과 RS 명령에서 Set과 Reset 중 어떤 명령이 우선순위를 가지는가?

SR : Set 또는 Reset 중 우선순위를 가지는 것은?

RS : Set 또는 Reset 중 우선순위를 가지는 것은?



### STL 명령어 SET/CLR를 이용하여 항상 On 또는 항상 off되는 Bit 만들기

명령어 모드를 STL 모드로 변경한다. (단축키 CTRL + 1)

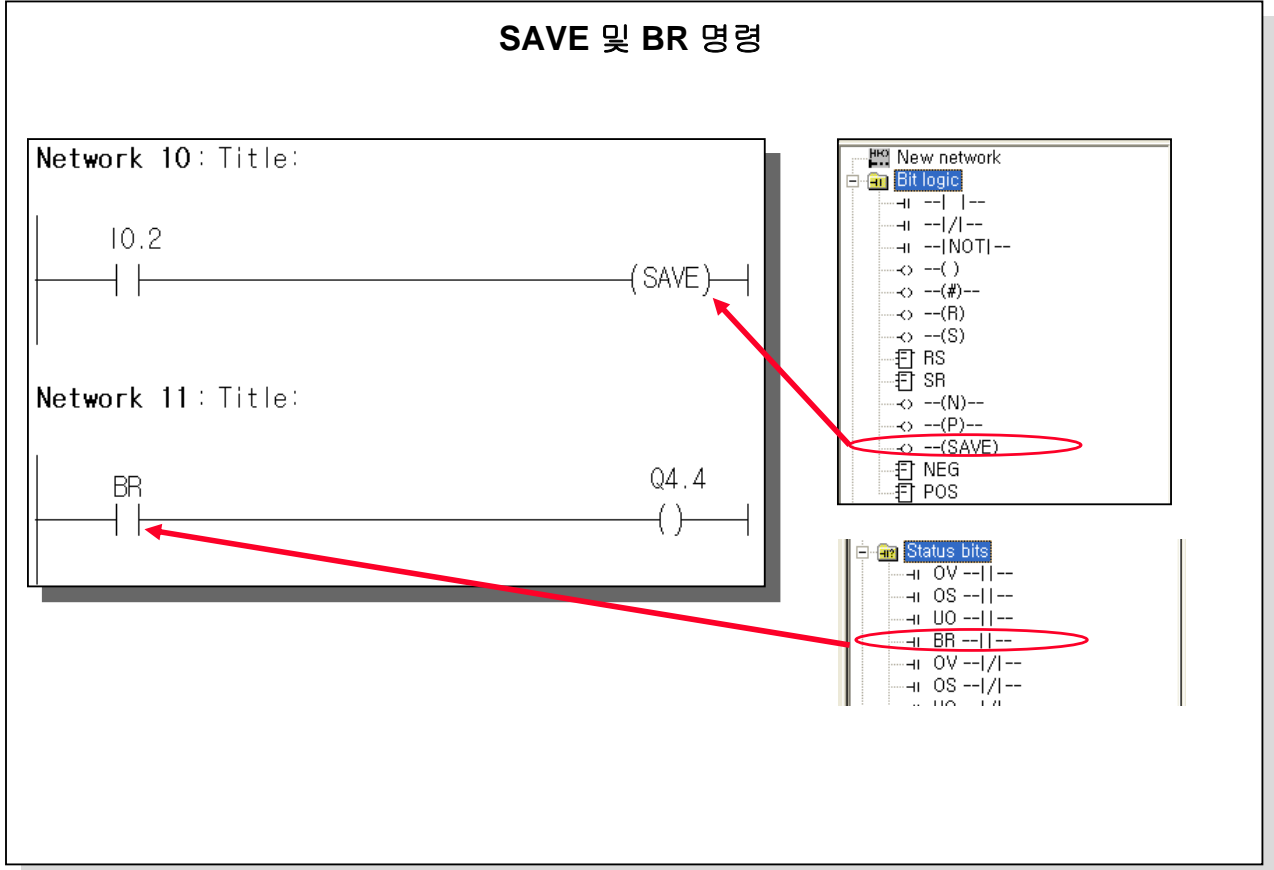


```
CLR
=   M   0.0
SET
=   M   0.1
```


**Check Point**

M0.0과 M0.1 중 어떤 Bit가 항상 on 인가??

SAVE 및 BR 명령



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 주나라에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**Check Point**

I0.2의 상태가 변화 될 때 Q4.4의 상태 값 변화를 관찰한다.

Save 및 BR명령은 CPU자체적으로도 사용되므로(예 EN/ENO처리, JCB, JNB명령 등) 유저가 이 명령을 이용할 때는 주의한다.

## 마스터콘트롤 릴레이(MCA, MCR<, MCR>, MCRD)

**Network 12:** Title: { MCRA }

---

**Network 13:** Title: IO.0 { MCR< }

---

**Network 14:** Title: IO.1 M5.0 { }

---

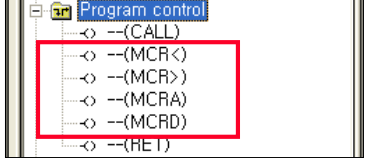
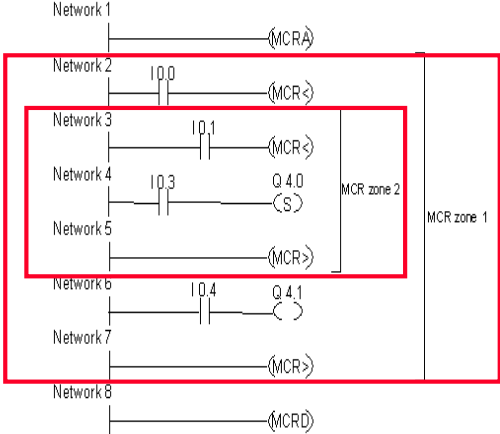
**Network 15:** Title: { MCR> }

---

**Network 16:** Title: IO.2 M5.1 { }


---

**Network 17:** Title: { MCRD }

**마스터콘트롤 기능은 위 그림처럼 다중적으로 사용 될 수 있다**

**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

 주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**Check Point**

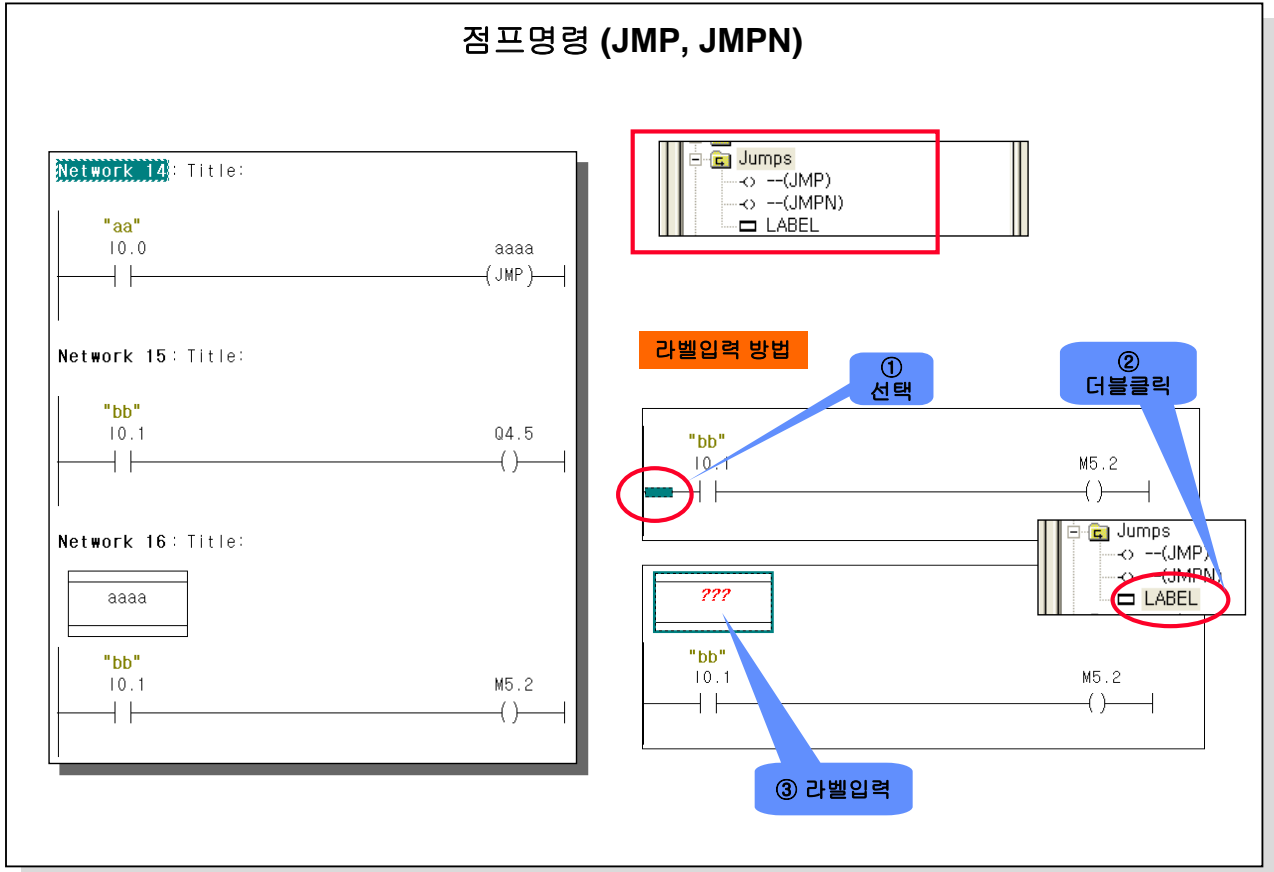
IO.0을 on 또는 off로 변화시켜서 마스터콘트롤 기능을 활성화/비활성 상태로 변경하고, M5.0과 M5.1이 마스터콘트롤 기능에 영향을 받는지 그렇지 아니한지 관찰한다.

- M5.0은 마스터콘트롤 기능에 영향을 받는가?
- M5.1은 마스터콘트롤 기능에 영향을 받는가?

**참고**

마스터콘트롤 명령이 비활성화(MCR< 명령의 입력이 "0"일 때)상태에서 마스터콘트롤 영역내의 시스템타이머 명령은 마스터콘트롤의 영향을 받지 아니하고 또한 해당 영역에 Move명령이 있는 경우에는 이 Move명령은 대상 어드레스에 "0"의 값을 Move한다.

## 점프명령 (JMP, JMPN)



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육


 (주)나래에스앤아이  
 NaRae S & I co., Ltd

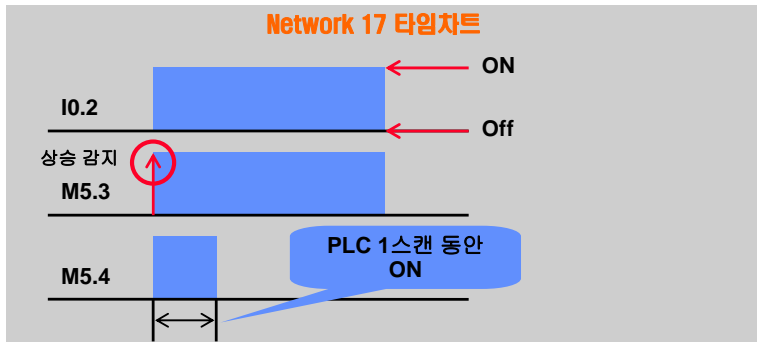
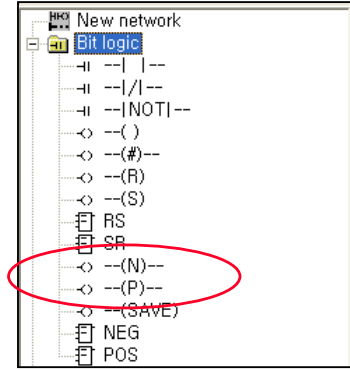
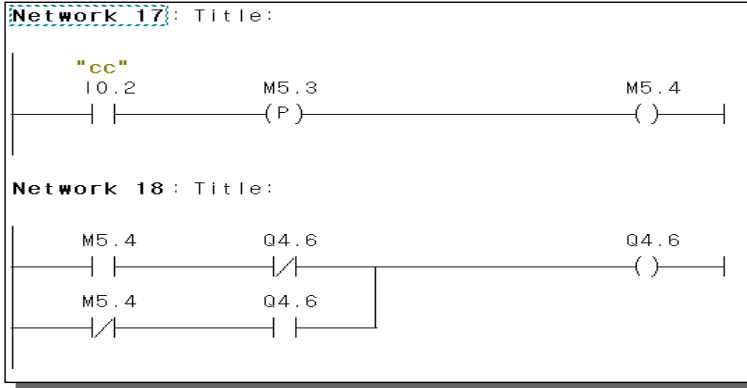
### Check Point

- I0.0을 On/Off 시켜서 JPM명령을 활성화 또는 비활성화 시킨다.
- JMP명령이 활성화 또는 비활성화 상태에서 I0.1을 동작시키며, Q4.5와 M5.1의 변화를 관찰한다.
- 점프명령이 활성화된 상태에서 점프되는 프로그램 영역이 어떻게 디스플레이 되는지 관찰한다.


### 참고

- -(JMP)- : 입력되는 RLO가 1일때 점프
- -(JMPN)- : 입력되는 RLO가 0일때 점프
- 라벨은 4자리의 문자 또는 숫자의 조합으로 입력해야 한다 하지만 라벨의 시작은 항상 문자로 시작해야 한다.
- 라벨은 영어 대문자와 소문자를 구별하여 사용 한다.  
(예 “AAAA” 라벨과 “aaaa” 라벨은 서로 다른 라벨로 처리된다.)
- 점프명령은 동일한 블록 내에서 유효하다 (블록에서 블록으로 점프 불가)
- 점프명령에 입력하는 라벨은 동일한 라벨사용 가능, 점프위치를 나타내는 라벨은 하나의 블록에서 중복 사용 불가.

### RLO 에지 탐지(P, N)



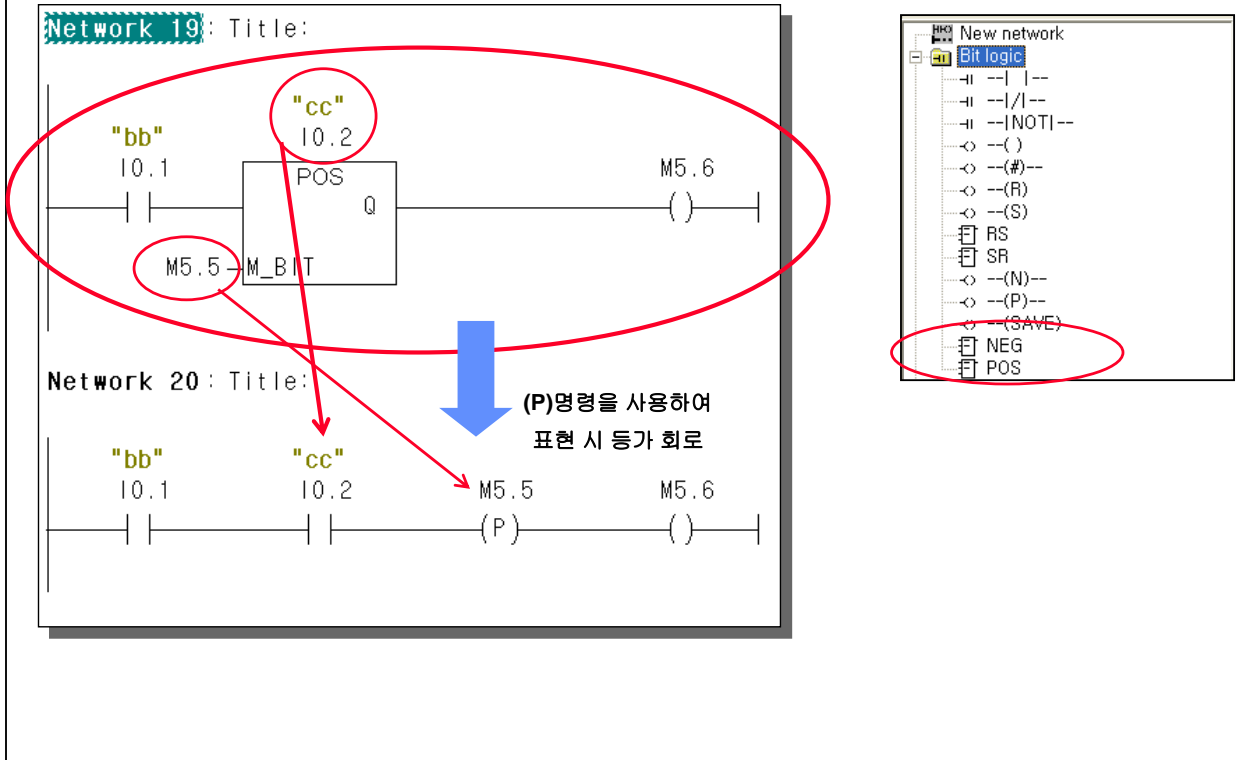
**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

 **NaRae S & I co., Ltd**  
㈜나래에스앤아이

**참고**

- -(P)- : 포지티브 에지(상승 Pulse 명령)
  - -(N)- : 네거티브 에지(하강 Pulse 명령)
  - (P) 또는 (N) 명령에 사용되는 Bit Address는 항상 해당명령에서만 사용해야 한다
- (타 프로그램에서 해당 Bit의 값을 Write 한다면, (P) 또는 (N)명령은 정상적으로 작동하지 못한다. 하지만 타 프로그램에서 접점(Read)으로 사용은 가능하다.)

RLO 에지 탐지(POS, NEG), POS 명령과 (P)명령의 등가 회로



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육


 (주)나래에스앤아이  
 NaRae S & I co., Ltd

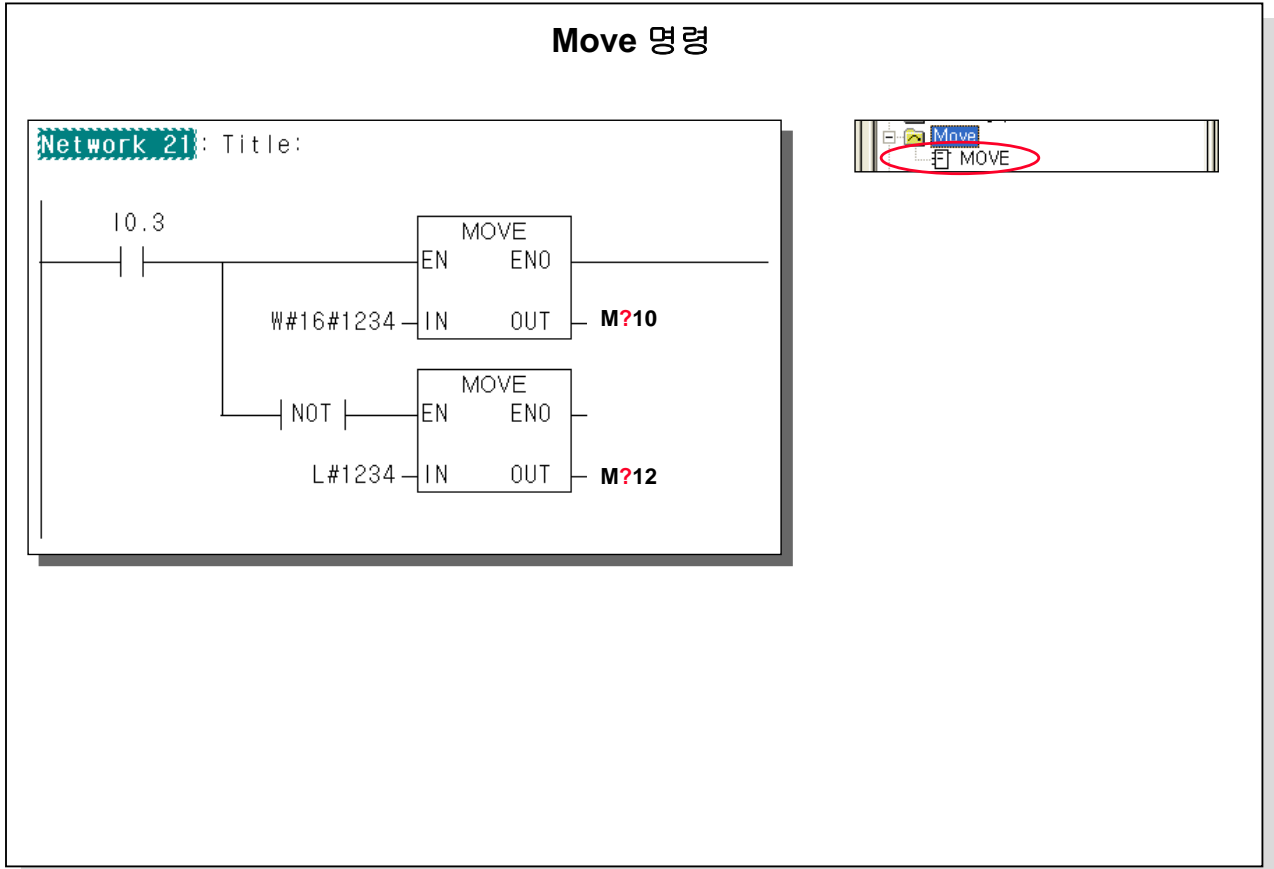
참고

- POS : 포지티브 에지(상승 Pulse 명령)
- NEG : 네거티브 에지(하강 Pulse 명령)


Simatic S7 PLC 기본 데이터형식

데이터 형식	길이	형식	표현 방법	상수 표현 예
Binary	1 bit	2 진수	Binary	2#1010
Byte	8 bit	16 진수	BCD	B#16#12
Word	16 bit	16 진수	BCD	W#16#F123
D-Word	32 bit	16 진수	BCD	DW#12345678
Integer (INT)	16 bit	10 진수	Binary	1234, -1234
D-Integer (DINT)	32 bit	10 진수	Binary	L#1234, L#-1234
Real	32 bit	실수	부동소수점	7.5E-1, 0.75

Move 명령



SIMATIC S7  
Simatic S7-300 기초기술교육

 (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

Check Point

상기 Move 명령의 Out 에 입력할 Address의 길이를 나타내는 문자(M?10 또는 M?12 에서 ?에 들어갈 문자)를 입력 하시오.

참고

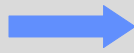
- Address 길이를 나타내는 문자
- B (Byte) : 8 bit
- W (Word) : 16 bit
- D (Double Word) : 32 bit



## Simatic S7 PLC System Timer 설정시간 표현 방법 (Simatic Time)

### Simatic Time 상수형 표현

**S5T# 2H46M30S**



**2시간 46분 30초**

고정적으로 입력 해야 함.

S7 PLC System Timer 설정시간형식의 상수형임을 표현

설정시간 데이터

H : 시간 (Hour)

M : 분 (Minute)

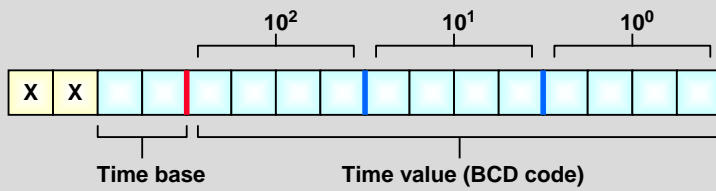
S : 초 (Second)

ms : 1/1000 초

(MilliSecond)

참고) S7 PLC System Timer의 최대설정 시간은 2시간 46분 30초 이다.

### Simatic Time Format



Time Base : 0 = 10ms, 1 = 100ms, 2 = 1초, 3 = 10 초

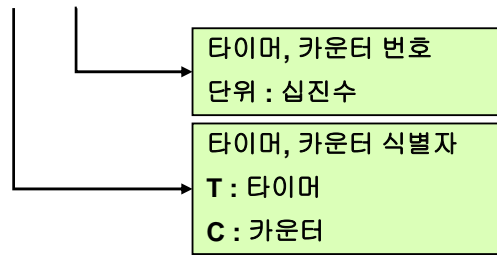


시간단위(2=1초)    설정값 (BCD)

10 X 1초 = 10초

Simatic S7 PLC 시스템 타이머/카운터 어드레싱(Addressing)방법

T O

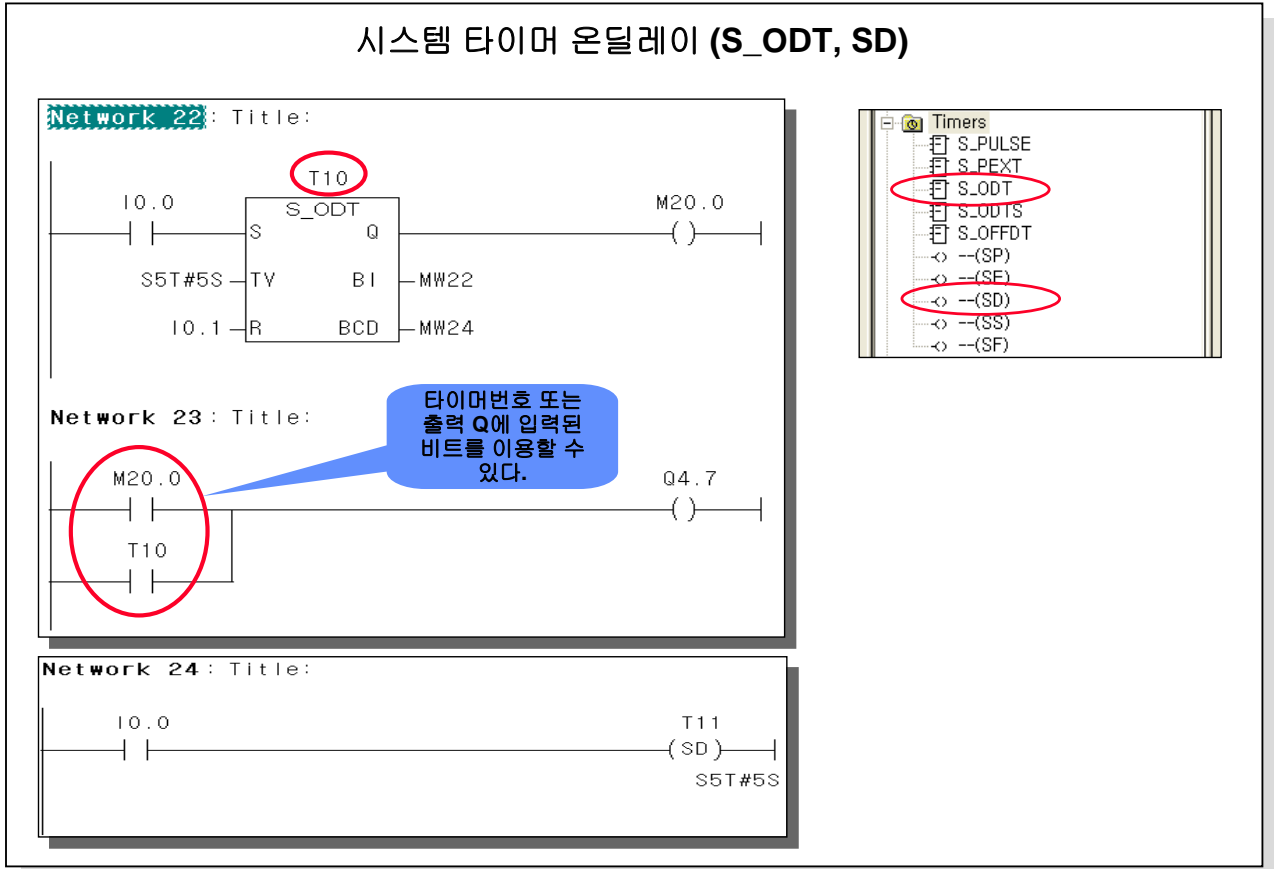


타이머, 카운터

타이머 또는 카운터의 번호의 단위는 십진수이며, CPU 315-2DP 인 경우 타이머 및 카운터 모두 256개 사용 가능하다(T0 ~ T255, C0 ~ C255)

또한 SFB(System Function Block)을 이용 하면, IEC-Timer, IEC-Counter 도 사용이 가능하다.

### 시스템 타이머 온딜레이 (S\_ODT, SD)



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

**NR** (주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

**참고**

• 모든 타이머 명령은 S\_ODT처럼 Box형태의 명령이 있고, SD처럼 비트 형태의 명령이 있다, 두 가지 형태 중 사용은 유저의 선택에 따라서, Box 또는 비트형태의 명령을 사용 한다.

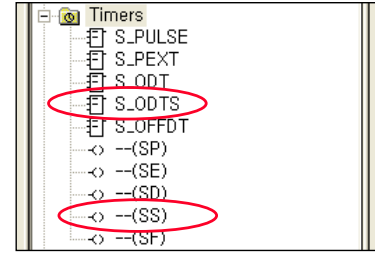
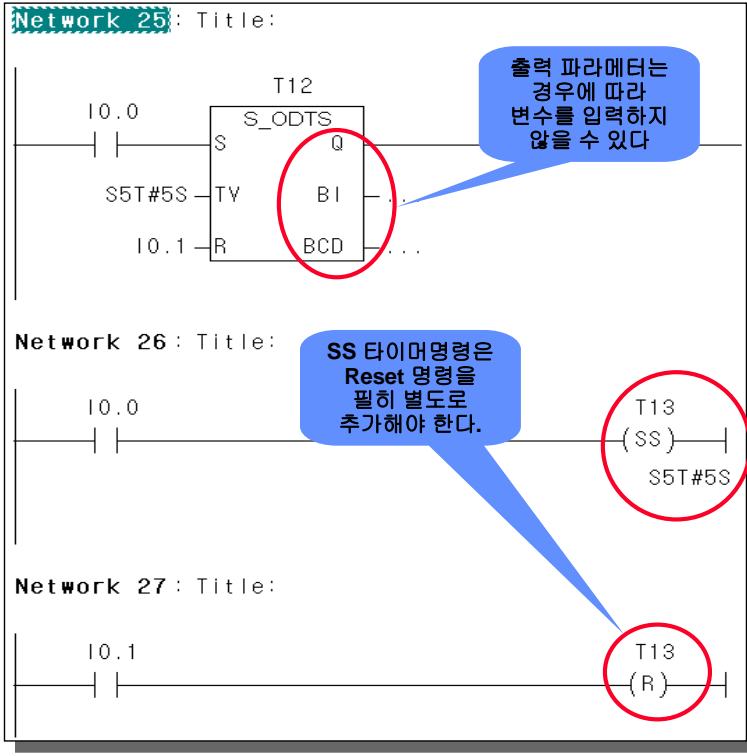
(일반적으로 비트형태의 명령을 사용함)

- Simatic S7-300, S7-400 PLC에서 사용 가능한 타이머명령은 시스템타이머 와 IEC 타이머 두 가지가 있다.
- CPU315-2DP 기준으로 시스템타이머는 T0 ~ T255 (총 256개) 사용이 가능하다.
- 시스템타이머 1개로 설정 가능한 타이머설정시간은 최대 2시간 46분 30초 이다. (S5T#2H46M30S)

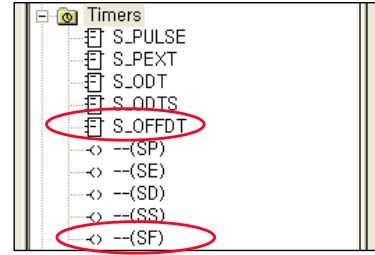
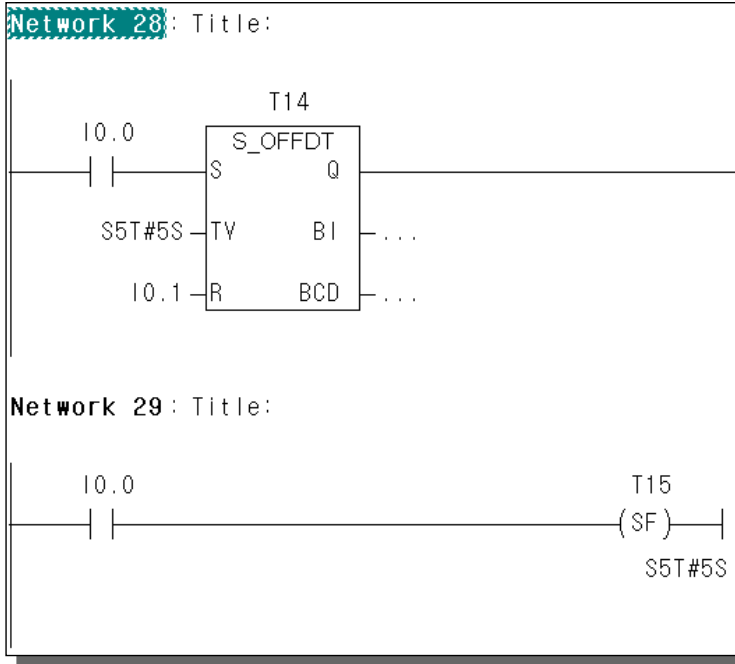
온딜레이 타이머 명령 중 “S\_ODT” 명령에서 사용되는 파라미터는 아래와 같다.

- S (입력) : 타이머 동작신호 입력
- TV (입력) : 타이머 설정시간입력, 데이터형식은 “S5TIME”
- R (입력) : 타이머 리셋신호 입력
- Q (출력) : 타이머 출력신호 (해당 타이머가 On/Off 등의 상태를 출력)
- BI (출력) : 타이머의 현재 시간 값이 바이너리형태로 출력된다.
- BCD (출력) : 타이머의 현재 시간 값이 BCD형태로 출력된다.

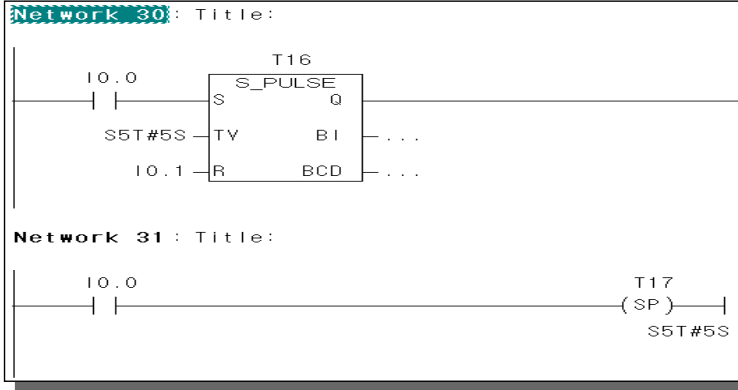
시스템 타이머 명령 저장된 온딜레이 (S\_ODTS, SS)



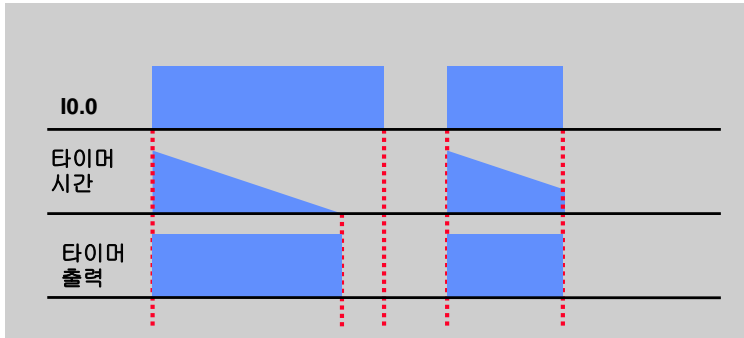
### 시스템 타이머 명령 오프딜레이 (S\_OFFDT, SF)




### 시스템 타이머 명령 펄스 (S\_PULSE, SP)



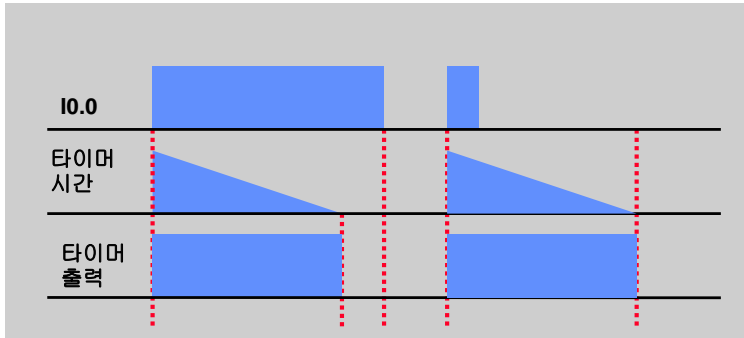
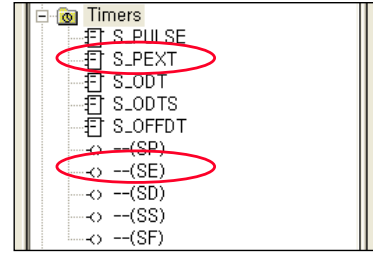
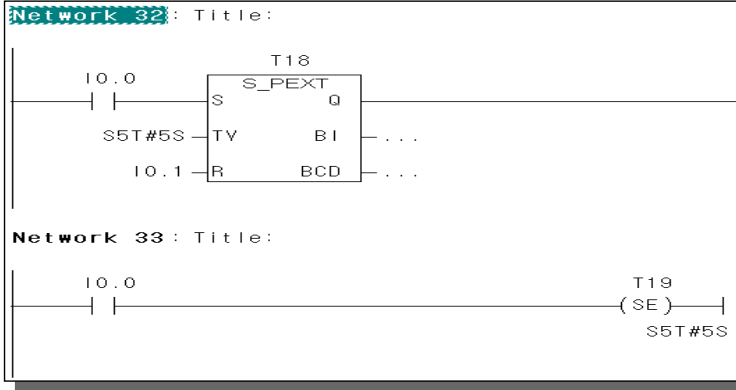
- Timers
- [-] S\_PULSE
- [-] S\_PEXT
- [-] S\_ODT
- [-] S\_ODTS
- [-] S\_OFFDT
- [-] --(SP)
- [-] --(SE)
- [-] --(SD)
- [-] --(SS)
- [-] --(SF)



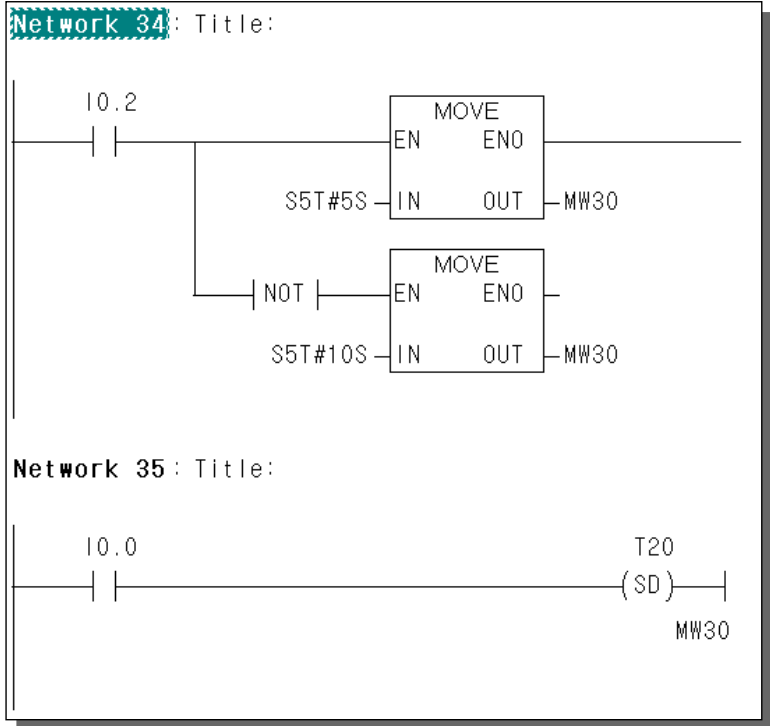
SIMATIC S7  
 Simatic S7-300 기초기술교육

 **NaRae S & I co., Ltd**  
 (주)나래에스앤아이

시스템 타이머 명령 확장펄스 (S\_PEXT, SE)

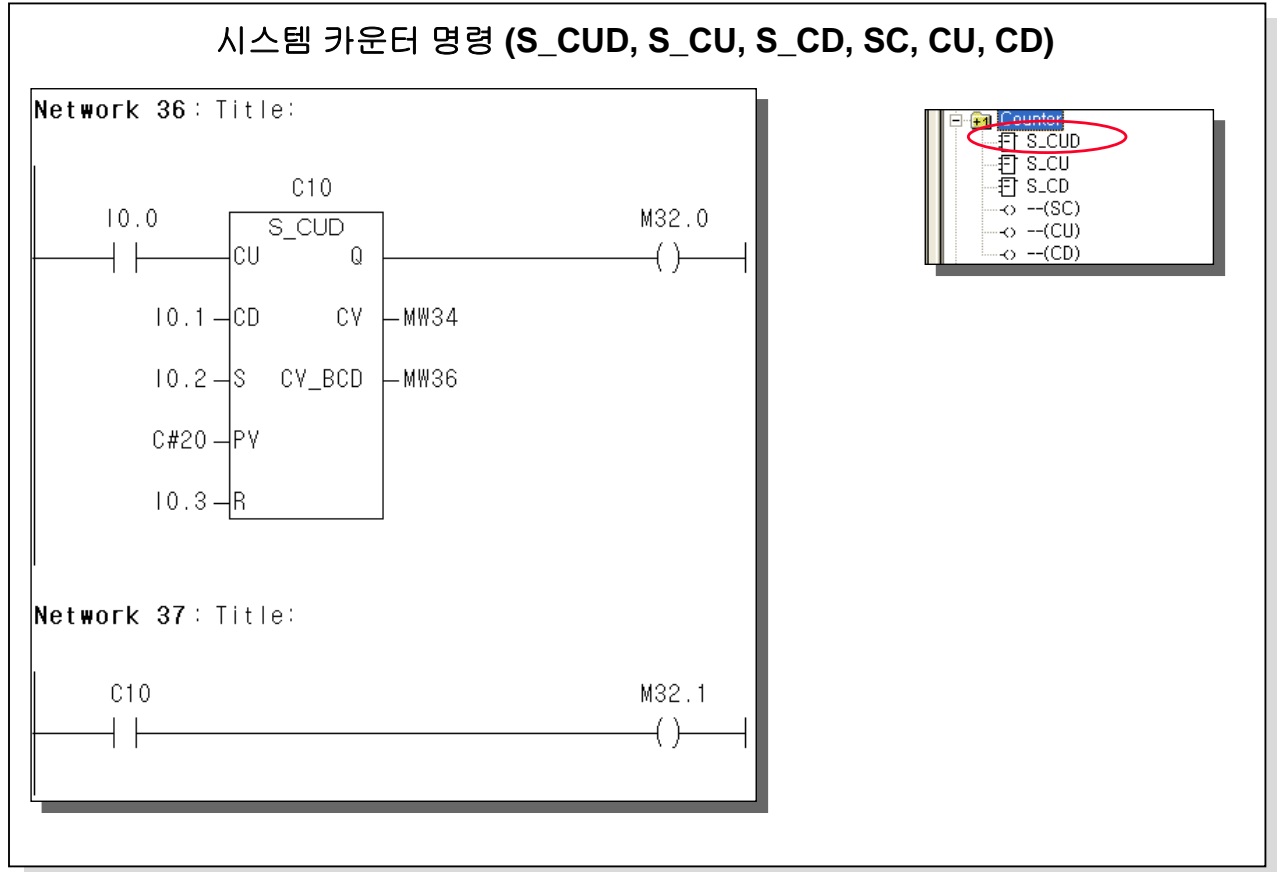


### Move명령을 이용한 가변시간 타이머





## 시스템 카운터 명령 (S\_CUD, S\_CU, S\_CD, SC, CU, CD)



**SIMATIC S7**  
Simatic S7-300 기초기술교육

(주)나래에스앤아이  
NaRae S & I co., Ltd

### 참고

- 모든 카운터 명령은 S\_CUD처럼 Box형태의 명령이 있고, CU처럼 비트 형태의 명령이 있다. 두 가지 형태 중 사용은 유저의 선택에 따라서, Box 또는 비트형태의 명령을 사용 한다.

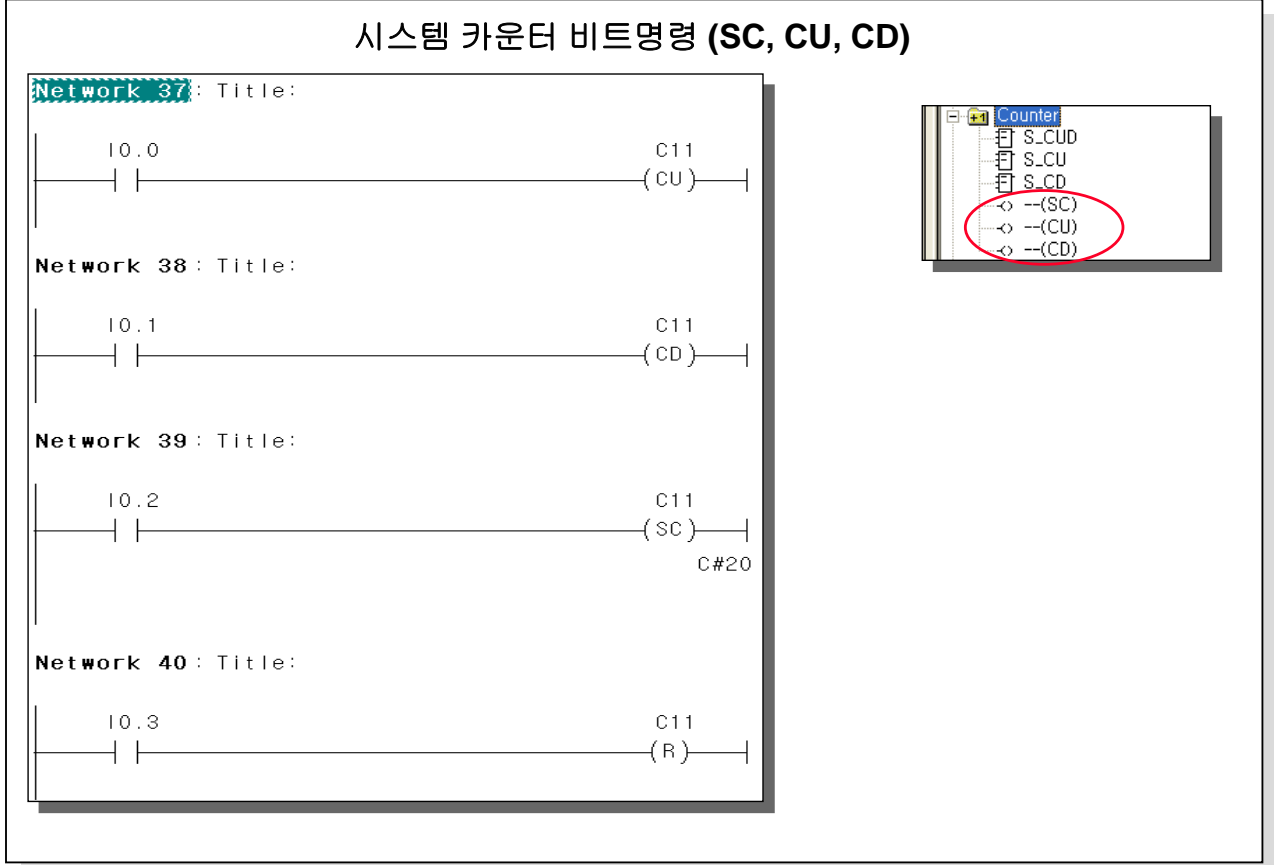
(일반적으로 비트형태의 명령을 주로 사용한다.)

- Simatic S7-300, S7-400 PLC에서 사용 가능한 카운터명령은 시스템카운터 와 IEC 카운터 두 가지가 있다.
- CPU315-2DP 기준으로 시스템카운터는 C0 ~ C255 (총 256개) 사용이 가능하다.


업다운 카운터 명령 중 “S\_CUD” 명령에서 사용되는 파라미터는 아래와 같다.

- CU (입력) : 카운터 업(Up) 동작신호 입력
- CD (입력) : 카운터 다운(Down) 동작신호 입력
- S (입력) : 카운터 현재 값 설정 입력 신호, S에 입력되는 RLO가 1이 되면 카운터 현재 값이 PV에 입력되는 값으로 변경된다.
- PV (입력) : 카운터 현재 값 입력 입력상수 형식은 카운터 값 형태이다 (카운터 값 상수 예. C#20, C#999)
- R (입력) : 카운터 리셋 동작신호 입력
- Q (출력) : 카운터 RLO 출력 (On 또는 Off)이고, 카운터 현재 값이 “0” 이외의 값일 때 RLO가 On 된다.
- CV (출력) : 카운터 현재 값이 바이너리형태로 출력된다
- CV\_BCD (출력) : 카운터 현재 값이 BCD형태로 출력된다

시스템 카운터 비트명령 (SC, CU, CD)



SIMATIC S7  
 Simatic S7-300 기초기술교육

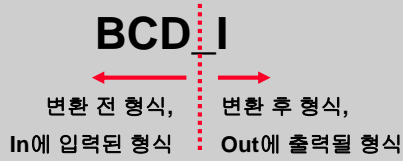
 **NaRae S & I** NaRae S & I co., Ltd

참고

- -(CU)- : 카운트 업(Up)
- -(CD)- : 카운트 다운(Down)
- -(SC)- : 카운트 현재 값 설정

## 변환 명령 (BCD\_I, I\_BCD, I\_DI, DI\_R)

■ 변환명령 이름의 규칙

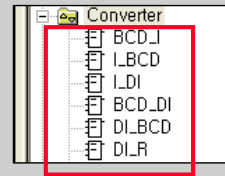


■ 데이터 형식에 따른 약자

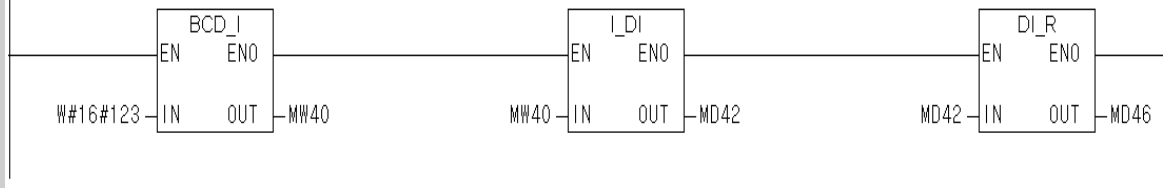
- BCD : BCD 형식, 16 bit, 10진수
- I : Integer, 16 bit 10진 정수
- DI(D) : Double Integer, 32 bit 10진 정수
- R : Real, 32 bit 실수

■ 변환 명령 예제

- BCD형 데이터 “123” 을 실수(Real)형태로 변환 하시오.



Network 42: Title:



## 비교 명령 (CMP==, CMP<>, CMP>, CMP<)

■ 비교 명령 이름의 규칙

**CMP <= I**

비교 명령    비교 조건    비교 데이터 형식

IN1 <= IN2 참이면 RLO=1 출력, 거짓이면 RLO=0 출력

■ 비교 데이터 형식에 따른 약자

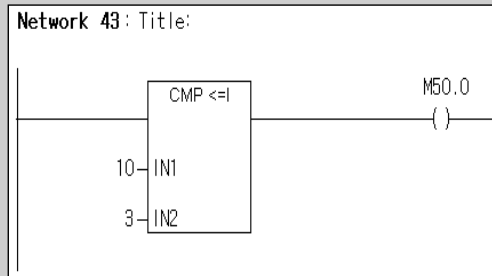
- I        : Integer, 16bit 10진 정수
- D        : Double Integer, 32bit 10진 정수
- R        : Real, 32 bit 실수

■ 비교 명령 예제

- 10 <= 3 참이면, M50.0을 On 시킨다.
  - 10 <= 3.14 참이면, M50.1을 On 시킨다.
- 상기 두 가지 회로를 구성하시오.

■ 명령어 카다로그 이용 시

- EQ\_X : =
- NE\_X : <
- GT\_X : >
- LT\_X : <
- GE\_X : >=
- LE\_X : <=



**Comparator**

- EQ\_I
- NE\_I
- GT\_I
- LT\_I
- GE\_I
- LE\_I
- EQ\_D
- NE\_D
- GT\_D
- LT\_D
- GE\_D
- LE\_D
- EQ\_R
- NE\_R
- GT\_R
- LT\_R
- GE\_R
- LE\_R

## 디지털 논리 연산 (WNAD, WOR, WXOR)

### ■ 데이터 형식에 따른 약자

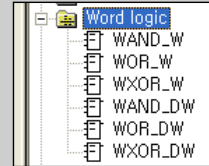
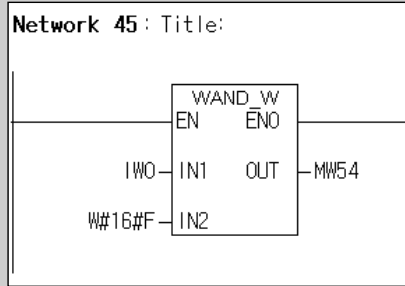
16 bit 또는 32 bit 디지털 논리 연산 명령 중 데이터의 길이를 나타내는 문자의 의미는 다음과 같다.

- W : 16 bit, Word
- DW : 32 bit, Double Word

### ■ 디지털 논리 연산 종류

- 디지털 논리 연산 예제
  - IWO (I0.0 ~ I1.7) 중 I1.0 ~ I1.3의 값만을 MW54에 추출하시오.

- WAND\_W : 16 bit, AND
- WOR\_W : 16 bit, OR
- WXOR\_W : 16 bit, XOR
- WAND\_DW : 32 bit, AND
- WOR\_DW : 32 bit, OR
- WXOR\_DW : 32 bit, XOR



## 기본 수리 함수 (ADD, SUB, MUL, DIV)

■ 기본 수리 함수 이름의 규칙

**SUB\_I**

연산자      데이터 형식

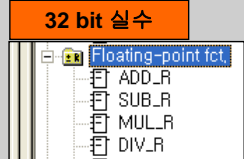
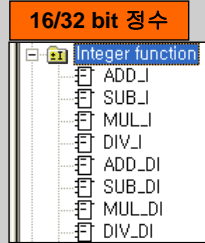
IN1 - IN2 연산결과를 Out으로 출력

■ 데이터 형식에 따른 약자

- I           : Integer, 16bit 10진 정수
- DI         : Double Integer, 32bit 10진 정수
- R           : Real, 32 bit 실수

■ 기본 수리 함수 명령어

- 더하기     : ADD\_I(16 bit 10진 정수), ADD\_DI(32 bit 10진 정수)  
              ADD\_R(32 bit 실수)
- 빼기       : SUB\_I(16 bit 10진 정수), SUB\_DI(32bit 10진 정수)  
              SUB\_R(32 bit 실수)
- 곱하기     : MUL\_I(16 bit 10진 정수), MUL\_DI(32 bit 10진 정수)  
              MUL\_R(32 bit 실수)
- 나누기     : DIV\_I(16 bit 10진 정수), DIV\_DI(32 bit 10진 정수)  
              DIV\_R(32 bit 실수)



■ 기본 수리 함수 예제

- 10.0이 1회 on 될 때마다 MW56의 값을 1씩 증가 시키시오. (ADD\_I 명령을 이용 할 것)

## 시프트 연산 (SHR\_W, SHL\_W, SHR\_DW, SHL\_DW)

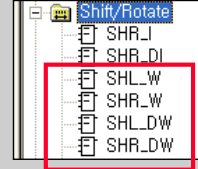
### ■ 데이터 형식에 따른 약자

16 bit 또는 32 bit 디지털 논리 연산 명령 중 데이터의 길이를 나타내는 문자의 의미는 다음과 같다.

- W : 16 bit, Word
- DW : 32 bit, Double Word

### ■ 시프트 연산 명령어

- SHR\_W : 16 bit 오른쪽 시프트
- SHL\_W : 16 bit 왼쪽 시프트
- SHR\_DW : 32 bit 오른쪽 시프트
- SHL\_DW : 32 bit 왼쪽 시프트



### ■ 시프트 연산 예제

Word 상수 값 W#16#1234 을 INT 데이터 형식 "12"로 변환 할 것.

- 프로그램 처리 순서
- ① Word 상수 값 W#16#1234 를 W#16#1200 으로 변환하여 MW60에 저장
- ② MW60을 오른쪽으로 8 bit 시프트 연산 후 MW62에 저장
- ③ MW62의 값을 INT 형식으로 변환 하여, MW64에 저장

## 부호 있는 오른쪽 정수 시프트 연산 (SHR\_I, SHR\_DI)

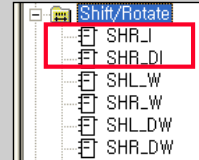
### ■ 데이터 형식에 따른 약자

16 bit 또는 32 bit 디지털 논리 연산 명령 중 데이터의 길이를 나타내는 문자의 의미는 다음과 같다.

- I : 16 bit, Integer
- DI : 32 bit, Double-integer

### ■ 시프트 연산 명령어

- SHR\_I : 16 bit Integer 부호 있는 오른쪽 시프트
- SHR\_DI : 32 bit Double integer 부호 있는 오른쪽 시프트

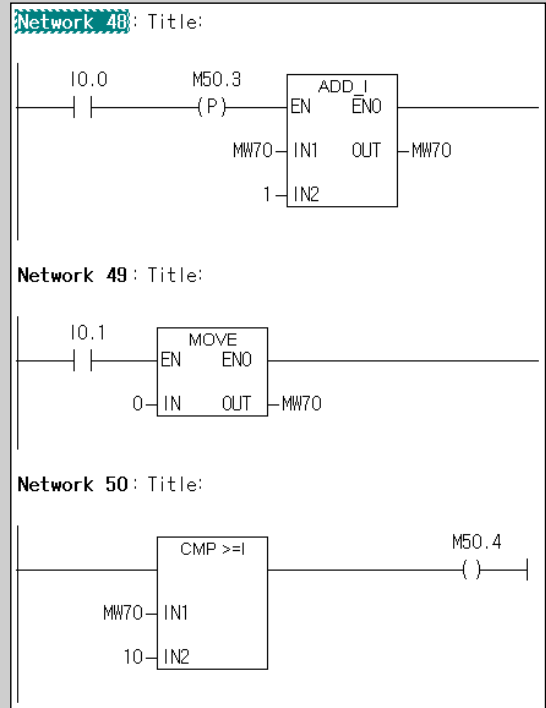




예제 덧셈 명령을 이용한 카운터 기능 구현

■ 프로그램 동작 조건

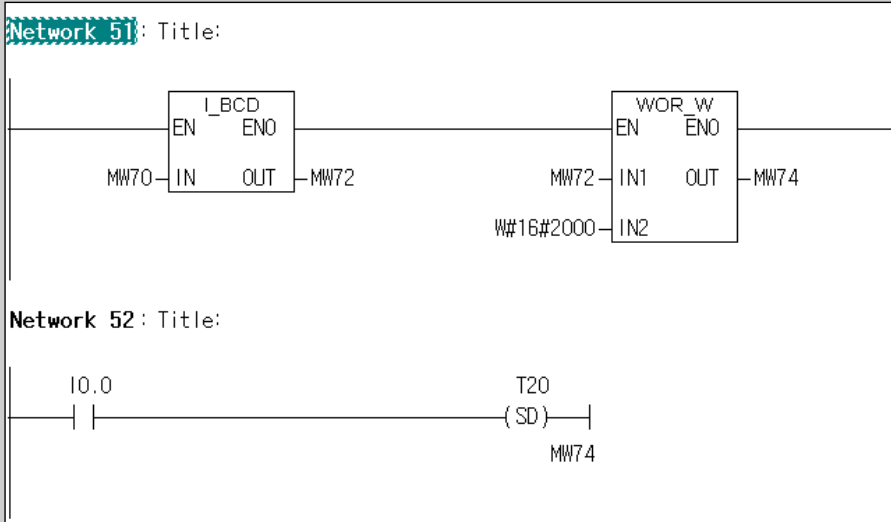
- 카운터 Up : I0.0 이 1회 on 될 때 MW70의 값을 1씩 증가시킨다. (이때 MW70의 Data형식은 INT 기준)  
(1씩 증가시키는 기능은 ADD\_I 명령을 이용한다.)
- 카운터리셋 : I0.1 이 on 되면 MW70의 값을 "0" 으로 만든다.  
(Move 명령을 이용한다.)
- 카운터목표값 :  $MW70 \geq 10$  조건을 만족하면 M50.4를 on 만족하지 못하면 off 시킨다.  
(CMP 명령(비교명령)을 이용한다.)



## 예제 Integer형 데이터를 S5TIME형태로 변환하기

### ■ 프로그램 동작 조건

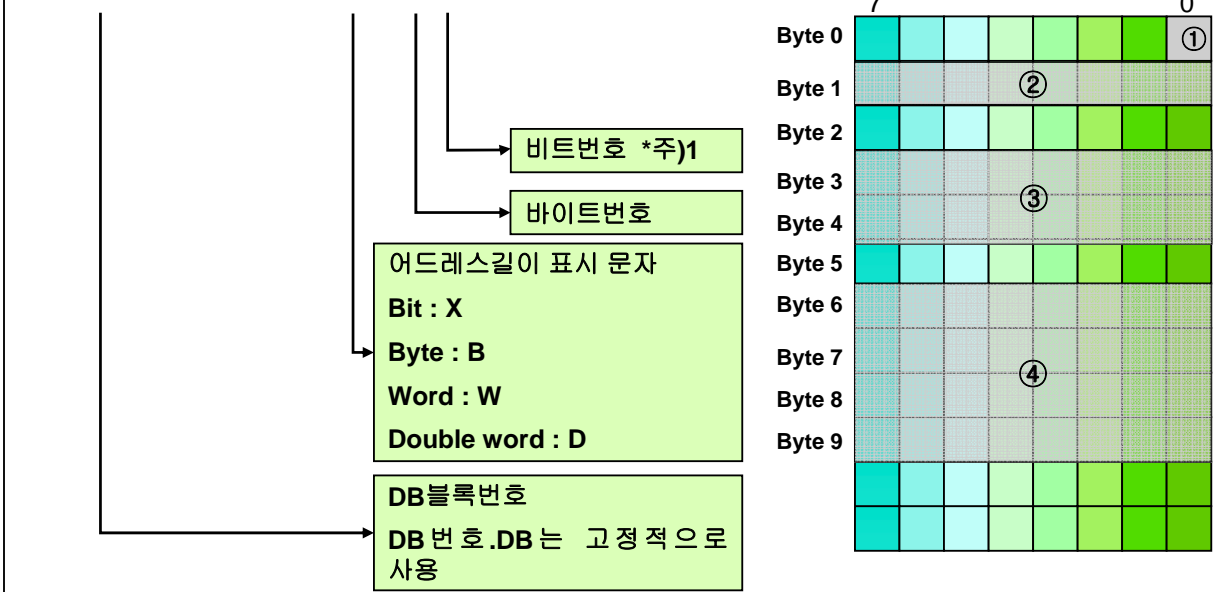
- 카운터기능 구현에서 사용된 MW70 Integer형 데이터를 S5TIME형식 (시스템타이머 설정시간 형식)으로 변환 하시오.  
이때 설정시간의 단위는 초(Sec) 단위.



- 상기 프로그램을 수정하여, MW74에 저장된 S5TIME형식의 데이터 시간단위를 10초 단위로 수정하시오.

데이터블록(Data Block)의 어드레싱(Addressing)방법

**DB번호.DB X 0.0**



주) 1 비트단위 이상의 어드레스를 지정하는 경우, 비트번호는 생략한다.

**DB의 어드레싱 (Address)**

방법은 I, Q, M의 어드레싱(Addressing)방법과 상당 부분 유사 하지만, 항상 “DB블록번호.DB” 를 먼저 표현하는 것이 다른 점이다.  
 하지만, Open DB 명령을 사용하는 경우에는 “DB블록번호” 를 생략 할 수 있다.  
 \* Open DB 명령은 PLC 명령어 Manual을 참고 할 것

**DB의 어드레싱 예제**

상단 우측의 DB 내부 Memory 구조를 나타낸 그림이 DB100번 이라고 가정하고 ①~④ 까지의 어드레스를 표현 하면 다음과 같다

- ① : DB100.DBX0.0
- ② : DB100.DBB1 (DB100.DBX1.0 ~ DBX1.7)
- ③ : DB100.DBW3 (DB100.DBX3.0 ~ DBX4.7)
- ④ : DB100.DBD6 (DB100.DBX6.0 ~ DBX8.7)

만약 Open DB 명령을 이용하여 DB100을 Open한 상태라면 “DB100.”을 생략 할 수 있다. (ex. DBX0.0, DBB1, DBW3, DBD6)

### DB(Data Block) 삽입 방법

오른쪽 마우스 버튼 클릭

DB 블록 번호와 심볼을 입력

생성된 DB를 더블클릭 후 DB를 편집한다.

## DB(Data Block) 편집 방법 1

변수의 절대어드레스      변수 이름      변수의 데이터 형식      변수의 초기값 지정      코멘트 입력(선택사항)

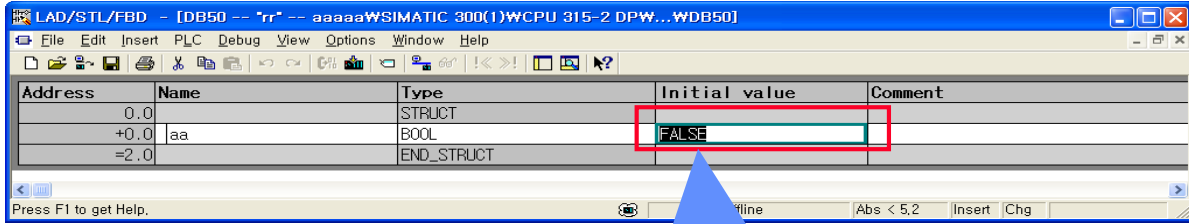
Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	DB_VAR	INT	0	Temporary placeholder variable
=2.0		END_STRUCT		

현재 DB의 총 용량(Byte 수)

변수 이름 입력

변수의 형식은 직접입력 또는 오른쪽 마우스 버튼을 눌러 팝업 창에서 선택 가능

## DB(Data Block) 편집 방법 2



초기값은 필요한 경우에만 입력하고, 그렇지 않는 경우에는 그냥 엔터키를 누른다.

### ■ DB 작성 예제

Address	Name	Type	Initial value
0.0		STRUCT	
+0.0	aa	BOOL	FALSE
+0.1	bb	BOOL	TRUE
+2.0	cc	INT	0
+4.0	dd	INT	10
+6.0	ee	S5TIME	S5T#5S
=8.0		END_STRUCT	



## Open DB 명령 예제

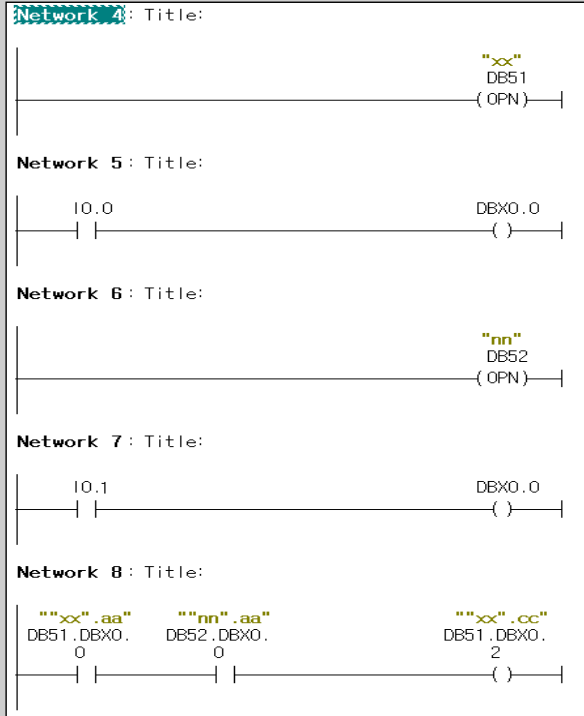
■ Open DB명령을 이용한 예제.

아래와 같은 형식으로 각각 DB51번과 DB52번을 생성할 것.

Address	Name	Type	Initial value
0.0		STRUCT	
+0.0	aa	BOOL	FALSE
+0.1	bb	BOOL	FALSE
+0.2	cc	BOOL	FALSE
+0.3	dd	BOOL	FALSE
+0.4	ee	BOOL	FALSE
=2.0		END_STRU	

DB51, DB52를 CPU에 다운로드

우측과 같은 프로그램을 FC1번에 추가 한다.





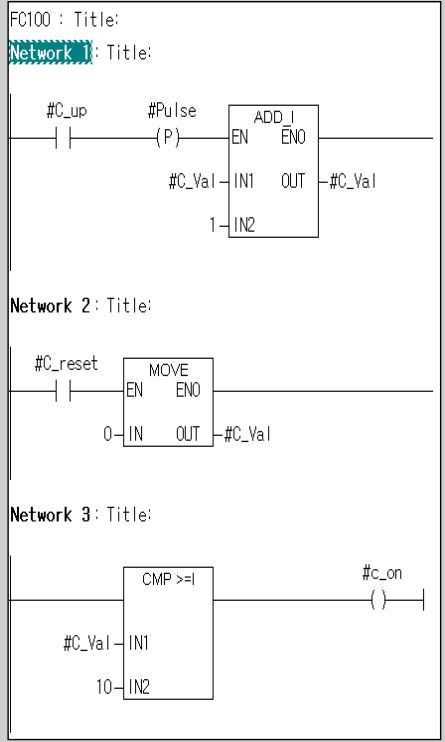
### FC(Function)를 이용한 카운터 기능 구현

■ Function을 이용한 카운터 기능

FC100을 신규 생성 후 아래와 같이 변수 선언 창에 변수를 선언 할 것

구분	변수 이름	변수 형식	비 고
IN	C_up	BOOL	카운터 UP 신호 입력
	C_reset	BOOL	카운터 Reset 신호 입력
OUT	C_on	BOOL	카운터 목표 값 도달 신호 출력
	C_VAL	INT	카운터 현재 값 저장용

변수 선언이 완료되면 저장(SAVE) 하고, 우측 그림과 같이 프로그램을 작성 할 것.



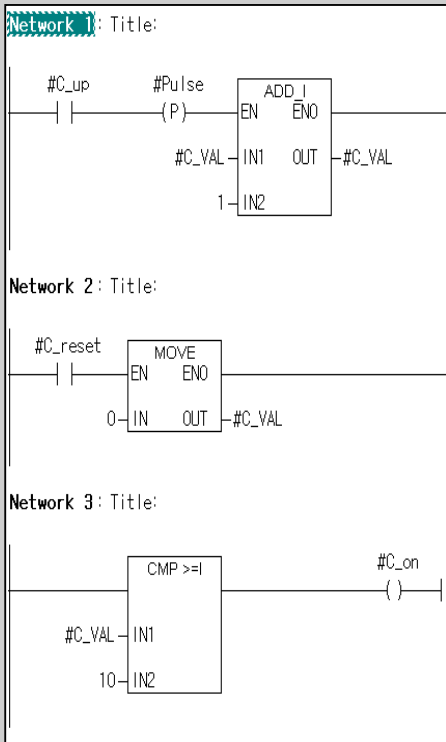
## FB(Function Block)을 이용한 카운터 기능 구현

### ■ Function Block을 이용한 카운터 기능

FB100을 신규 생성 후 아래와 같이 변수 선언 창에 변수를 선언 할 것

구분	변수 이름	변수 형식	비 고
IN	C_up	BOOL	카운터 UP 신호 입력
	C_reset	BOOL	카운터 Reset 신호 입력
OUT	C_on	BOOL	카운터 목표 값 도달 신호 출력
	C_VAL	INT	카운터 현재 값 저장용
STAT	Pulse	BOOL	ADD_I 명령을 펄스로 동작시키기 위한 펄스코일용 Memory
	C_VAL	INT	카운터 현재 값 저장용

변수 선언이 완료되면 저장(SAVE) 하고, 우측 그림과 같이 프로그램을 작성 할 것.

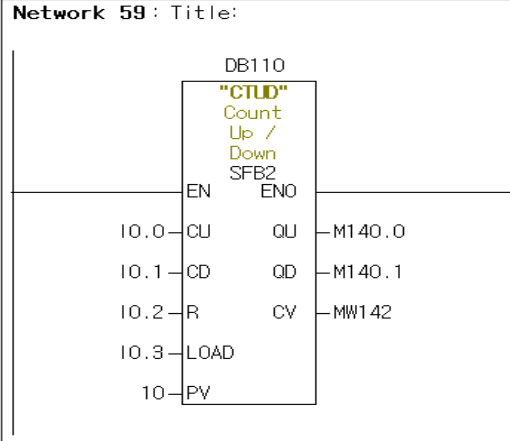
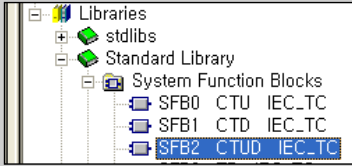


## SFB2를 이용한 IEC Up Down Counter 예제

### ■ SFB2를 이용한 IEC Up Down Counter

명령어 Overview를 이용하여, 아래 그림처럼 SFB2를 프로그램에 삽입 한다.

명령어 Overview → Libraries → Standard Library → System Function Blocks



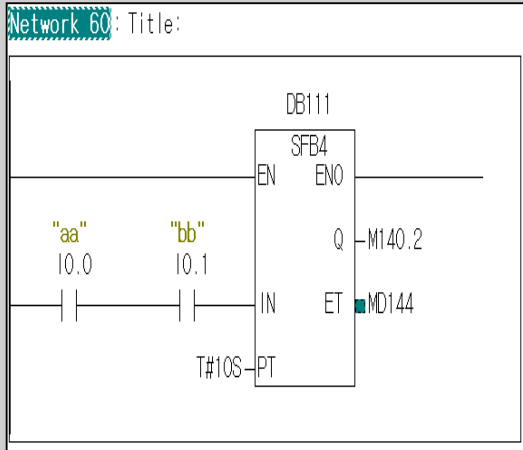
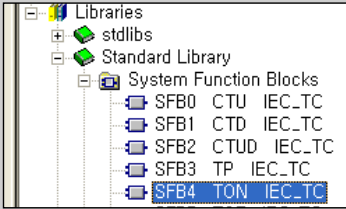
상기 프로그램 작성 후 필히 DB110번(Instance DB)을 먼저 다운로드 후 상기 프로그램을 다운로드 할 것.

### SFB4를 이용한 IEC On Delay Timer 예제

■ SFB4를 이용한 IEC On Delay Timer

명령어 Overview를 이용하여, 아래 그림처럼 SFB4 를 프로그램에 삽입 한다.

명령어 Overview → Libraries → Standard Library → System Function Blocks



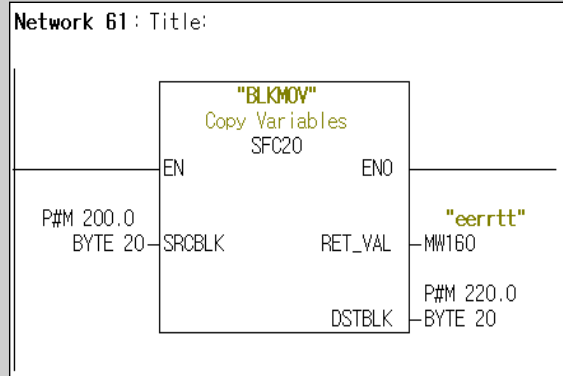
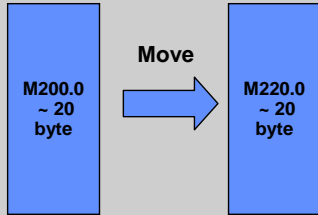
상기 프로그램 작성 후 필히 DB111번(Instance DB)을 먼저 다운로드 후 상기 프로그램을 다운로드 할 것.

### SFC20 Block Move 예제

■ SFC20 Block Move 명령

명령어 Overview를 이용하여, SFC20번을 삽입한다.  
 명령어 Overview → Libraries → Standard Library → System Function Blocks

■ SFC20 Block Move 명령을 이용하여 M200.0부터 20 Byte를 M220.0부터 20 Byte에 Move 할 것.

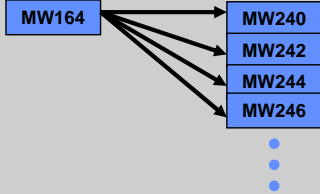


### SFC21 FILL 명령 예제

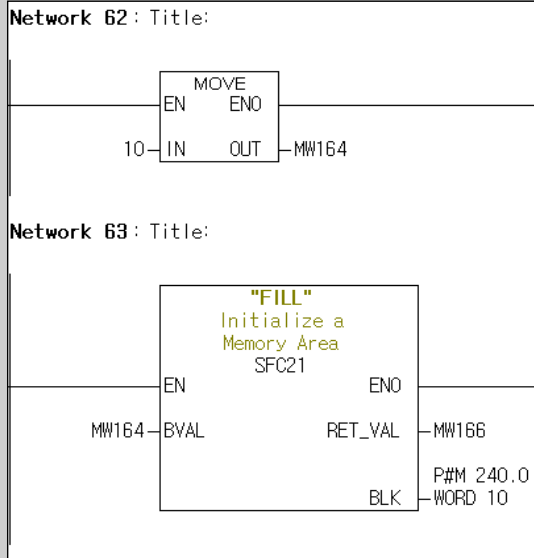
■ SFC21 FILL 명령

명령어 Overview를 이용하여, SFC20번을 삽입한다.

명령어 Overview → Libraries → Standard Library → System Function Blocks



■ SFC21을 이용하여, MW240부터 10 Word의 값을 각각 10(INT)으로 만들어라.



## 멀티플 인스턴스 모델을 이용한 펄스 발생기 예제

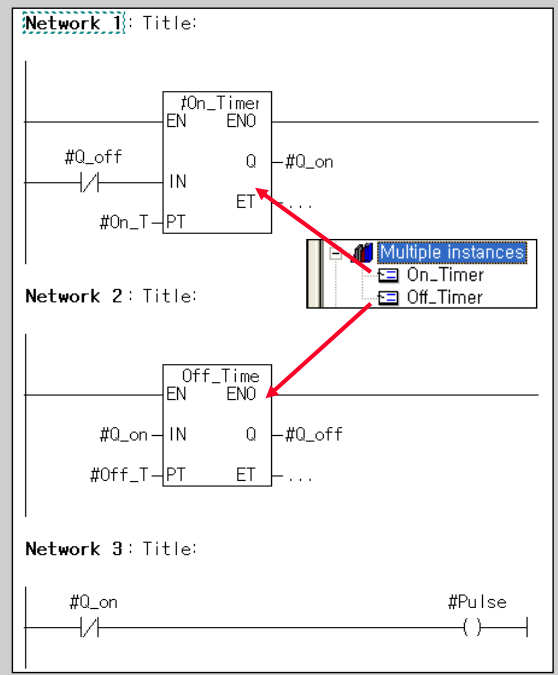
■ 멀티플 인스턴스 모델을 이용한 FB Block

FB1을 신규 생성 후 아래와 같이 변수 선언 창에 변수를 선언 할 것

구분	변수 이름	변수 형식	비고
IN	On_T	Time	펄스 on 시간
	Off_T	Time	펄스 off 시간
OUT	Pulse	BOOL	펄스 출력
STAT	On_Timer	SFB4	펄스 On 시간 Timer
	Off_Timer	SFB4	펄스 Off 시간 Timer
	Q_On	Bool	펄스 On Timer 출력
	Q_off	Bool	펄스 Off Timer 출력

변수 선언이 완료되면 저장(SAVE) 하고, 우측 그림과 같이 프로그램을 작성 할 것.

■ On 시간과 Off 시간을 조절 할 수 있는 펄스 발생기 함수를 만들어라. (SFB4이용)



## Address Resistor를 이용한 간접 Addressing 예제1

■ 간접 Addressing 예제-1

아래와 같은 형식으로 DB200번을 생성 할 것.

Address	Name	Type	Initial value
0.0		STRUCT	
+0.0	a	BYTE	B#16#1
+1.0	b	BYTE	B#16#2
+2.0	c	BYTE	B#16#3
+3.0	d	BYTE	B#16#4
+4.0	e	BYTE	B#16#5
+5.0	f	BYTE	B#16#6
+6.0	g	BYTE	B#16#7
=8.0		END_STRUCT	

FC2번을 새롭게 생성하고, 변수선언 창에 아래와 같이 변수를 선언 할 것.

구분	변수 이름	변수 형식	비 고
IN	DB_NO	Block_DB	작업 DB번호
	DBB_NO	INT	Byte번호
OUT	Out	Byte	출력 데이터

■ DB번호(Block DB 형)와 DB내부의 바이트번호를 입력 받아서 해당 Byte형 변수가 가지는 값을 출력하는 프로그램을 작성 한다.

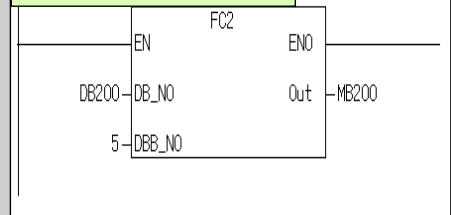
```

Network 1: 입력받은 DB를 오픈
      OPN  #DB_NO

Network 2: DBB_NO를 포인터형으로 변환
      L    #DBB_NO
      SLW  3
      LAR1

Network 3: Title:
      L    DBB [AR1,P#0.0]
      T    #Out
    
```

작성된 프로그램 호출





## Address Resistor를 이용한 간접 Addressing 예제2

■ 간접 Addressing 사용 예제-2

Address	Name	Type	Initial value
0.0		STRUCT	
+0.0	a	BYTE	B#16#1
+1.0	b	BYTE	B#16#2
+2.0	c	BYTE	B#16#3
+3.0	d	BYTE	B#16#4
+4.0	e	BYTE	B#16#5
+5.0	f	BYTE	B#16#6
+6.0	g	BYTE	B#16#7
=8.0		END_STRUCT	

■ 특정 DB내부에서 주어진 데이터와 일치하는 데이터를 찾아서, 그 데이터가 저장된 Byte번호를 INT형태로 출력 하고, 만약 찾고자 하는 데이터가 주어진 영역에 없는 경우 예는 999를 출력한다.

■ 로컬변수 선언 내용

구분	변수 이름	변수 형식	비 고
IN	DB_NO	Block_DB	작업 DB번호
	S_DBB_NO	INT	데이터가 저장된 영역의 첫 번째 Byte번호
	E_DBB_NO	INT	데이터가 저장된 영역의 마지막 Byte번호
	Data	Byte	찾고자 하는 데이터
OUT	DBB_Add	INT	데이터가 저장된 Byte 어드레스 번호
TEMP	Count	INT	데이터를 찾기 위하여 반복 횟수저장