



SIEMENS

SCE 교육 커리큘럼

Siemens Automation Cooperates with Education | 05/2017

TIA Portal Module 012-100

미지정 하드웨어 구성 S7-1500

Cooperates
with Education

Automation

SIEMENS

교육 커리큘럼에 따른 적합한 SCE 트레이너 패키지

SIMATIC 컨트롤러

- **SIMATIC ET 200SP Open Controller CPU 1515SP PC F 및 HMI RT SW**
주문 번호: 6ES7677-2FA41-4AB1
- **SIMATIC ET 200SP Distributed Controller CPU 1512SP F-1 PN Safety**
주문 번호: 6ES7512-1SK00-4AB2
- **SIMATIC CPU 1516F PN/DP Safety**
주문 번호: 6ES7516-3FN00-4AB2
- **SIMATIC S7 CPU 1516-3 PN/DP**
주문 번호: 6ES7516-3AN00-4AB3
- **SIMATIC CPU 1512C PN(소프트웨어 장착) 및 PM 1507**
주문 번호: 6ES7512-1CK00-4AB1
- **SIMATIC CPU 1512C PN(소프트웨어 장착), PM 1507 및 CP 1542-5 (PROFIBUS)**
주문 번호: 6ES7512-1CK00-4AB2
- **SIMATIC CPU 1512C PN(소프트웨어 장착)**
주문 번호: 6ES7512-1CK00-4AB6
- **SIMATIC CPU 1512C PN(소프트웨어 장착) 및 CP 1542-5 (PROFIBUS)**
주문 번호: 6ES7512-1CK00-4AB7

교육용 SIMATIC STEP 7 소프트웨어

- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - 단일 라이선스**
주문 번호: 6ES7822-1AA04-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - 강의실 라이선스 (최대 인원 6명)**
주문 번호: 6ES7822-1BA04-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - 업그레이드 라이선스 (최대 인원 6명)**
주문 번호: 6ES7822-1AA04-4YE5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - 학생 라이선스 (최대 인원 20명)**
주문 번호: 6ES7822-1AC04-4YA5

위 트레이너 패키지는 필요 시 후속 모델 패키지로 대체가 된다는 점에 유의하십시오. 현재 출시된 SCE 패키지에 대한 개요는 [siemens.com/sce/tp](https://www.siemens.com/sce/tp)에서 제공됩니다.

보충 교육

지멘스의 지역별 SCE 보충 교육에 대한 내용은 해당 지역의 SCE 고객 센터로 문의하시기 바랍니다.
[siemens.com/sce/contact](https://www.siemens.com/sce/contact)

SCE 관련 추가 정보

[siemens.com/sce](https://www.siemens.com/sce)

사용 관련 정보

통합 자동화 솔루션인 TIA(Totally Integrated Automation)를 위한 SCE 교육 커리큘럼은 공교육 시설 및 R&D 기관 교육 목적의 "SCE(Siemens Automation Cooperates with Education) 프로그램을 위해 마련된 것입니다. Siemens AG는 프로그램의 내용을 보증하지 않습니다.

본 문서는 지멘스 제품/시스템을 초기 교육하는 용도로만 사용되어야 합니다. 따라서 교육 범위 내에서의 사용 목적으로 전체 또는 일부를 복사하여 교육생들에게 제공할 수 있습니다. 본 문서는 공공 교육 및 고등 교육 시설 내에서의 교육을 위한 목적으로의 배포, 복사 및 내용의 공유가 가능합니다.

예외적인 경우에는 Siemens AG 담당자의 서면 동의가 필요합니다. Roland Scheuerer
roland.scheuerer@siemens.com.

해당 규정의 위반 시에는 그에 대한 책임이 부과될 수 있습니다. 특히 특허가 부여되었거나 실용신안 또는 의장등록이 된 경우, 번역을 포함한 제반 권리는 지멘스의 소유입니다.

산업체 고객을 위한 교육 과정의 사용은 명시적으로 금지됩니다. 지멘스는 교육 커리큘럼의 상업적 이용을 거부합니다.

드레스덴공대(TU Dresden), 특히 공학 박사 Leon Urbas 교수와 Michael Dziallas Engineering Corporation, 그리고 본 교육 커리큘럼을 준비하는 과정에서 도움을 주신 모든 관계자들에게 감사의 말씀을 전합니다.

목차

TOC

미지정 하드웨어 구성 – SIMATIC S7-1500용

1 목표

이 챕터에서는 먼저 프로젝트 생성 방법에 대하여 학습하게 됩니다. 그 다음으로 작업의 일부인 TIA Portal을 이용해 이미 설치된 하드웨어를 감지하고 이를 프로젝트에 추가할 수 있는 방법을 배우게 됩니다. 그 이후 하드웨어가 구성이 완료됩니다.

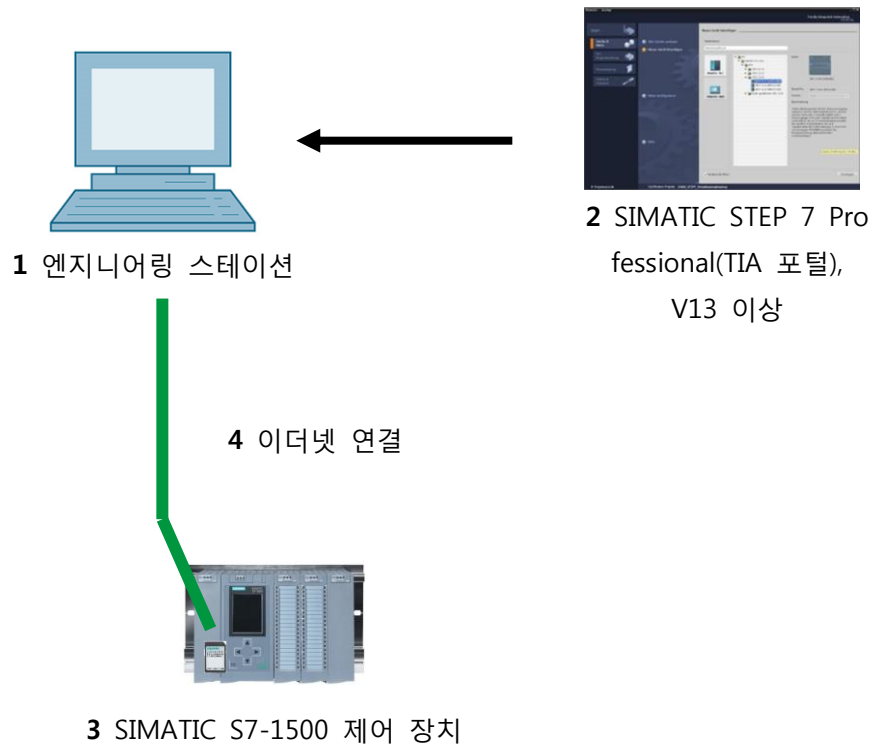
제3장에 기술된 SIMATIC S7 제어 장치를 사용할 수 있습니다.

2 전제 조건

다른 챕터에 대한 선행 지식 없이도 이 챕터를 성공적으로 이수할 수 있습니다. S7-1500 컨트롤러만 있으면 됩니다.

3 필요한 하드웨어 및 소프트웨어

- 1 엔지니어링 스테이션: 하드웨어 및 운영 시스템이 필요합니다(자세한 정보는 TIA 포털의 설치 DVD Readme/Liesmich를 참조하세요).
- 2 TIA 포털의 소프트웨어 SIMATIC STEP 7 Professional – V13부터
- 3 SIMATIC S7-1500 제어 장치, 예: CPU 1516F-3 PN/DP – 펌웨어 버전 V1.6 이상, 메모리 카드와 16DI/16DO 및 2AI/1AO 포함
- 4 엔지니어링 스테이션과 제어 장치 간 이더넷 연결



4 이론

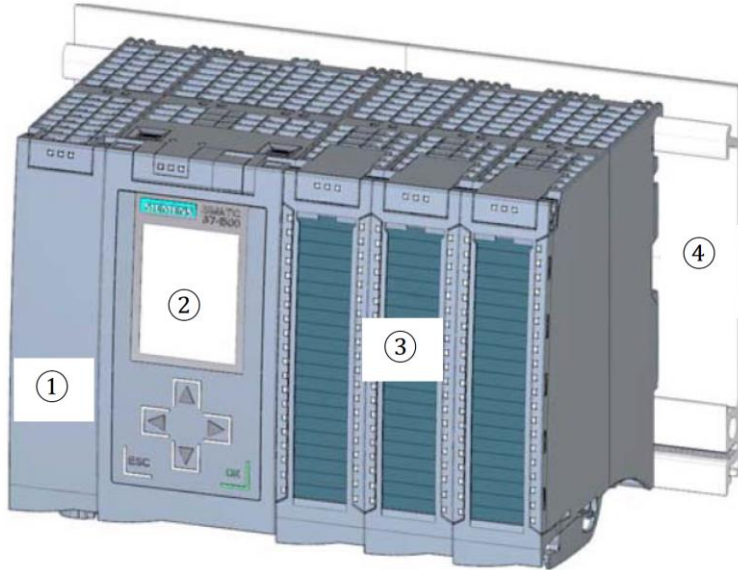
4.1 SIMATIC S7-1500 자동화 시스템

SIMATIC S7-1500 자동화 시스템은 상중 수준의 성능을 위한 컨트롤러 시스템입니다. 다양한 종류의 모듈들을 이용해 자동화 작업에 시스템을 최적화할 수 있습니다.

SIMATIC S7-1500은 다음과 같은 새로운 성능 기능을 갖춘 SIMATIC S7-300 및 S7-400 자동화 시스템의 다음 세대입니다.

- 향상된 시스템 성능
- 모션 제어 기능 통합
- PROFINET IO IRT
- 머신 레벨의 조작 및 진단을 위한 통합 디스플레이
- 검증된 기능을 유지하면서도 STEP 7 언어를 혁신

S7-1500 컨트롤러는 ① 전원 공급장치, ② 통합 디스플레이가 장착된 CPU, ③ 디지털/아날로그 신호를 위한 입력 및 출력 모듈로 구성되어 있습니다. 이 모듈들은 ④ 통합 DIN 레일 프로파일을 통해 설치 레일에 장착이 됩니다. 필요할 경우 스텝 모터 제어 같은 특수 공정에서 통신 프로세서 및 기능 모듈들을 이용할 수도 있습니다.



PLC(Programmable Logic Controller)는 S7 프로그램을 이용해 기계 또는 프로세스를 모니터링 및 제어합니다. 이 과정에서 S7 프로그램은 입력 주소 (%I)를 통해 입출력(I/O) 모듈을 스캔하고 출력 주소 (%Q)에 할당합니다.

STEP 7 Professional V13 소프트웨어를 사용하여 시스템 프로그램을 할 수 있습니다.

4.1.1 모듈의 범위

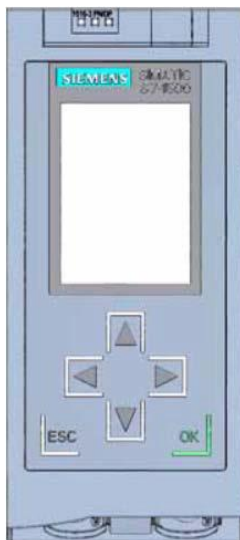
SIMATIC S7-1500은 모듈형 자동화 시스템으로 다음과 같이 다양한 모듈들을 제공합니다.

통합 디스플레이가 장착된 CPU(Central Processing Unit)

CPU는 서로 다른 성능 용량을 가지고 있으며 사용자 프로그램을 실행합니다. 뿐만 아니라, 시스템 전원 공급장치가 통합되어 있어 백플레인 버스를 통해 다른 모듈들에 전원이 공급됩니다.

CPU의 추가적인 속성 및 기능은 다음과 같습니다.

- 이더넷을 통한 통신
- PROFIBUS/PROFINET을 통한 통신
- HMI 장치를 위한 HMI 통신
- 웹 서버
- 통합 기술 기능 (예: PID 컨트롤러, 모션 제어 등)
- 시스템 진단
- 통합 보안 (예: 노하우, 복사, 액세스, 무결성 보호)



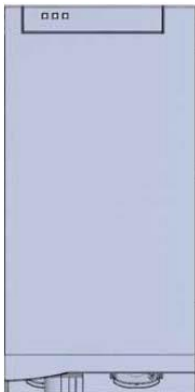
시스템 전원 공급장치 모듈(PS) (정격 입력 전압 24 V DC ~ 230 V AC/DC)

백플레인 버스에 연결되어 내부 공급 전압으로 구성된 모듈에 전원을 공급합니다.



부하 전류 공급 모듈(PM)(정격 입력 전압 120/230 V AC)

본 모듈은 S7-1500 자동화 시스템의 백플레인 버스에 연결되어 있지 않습니다. 부하 전류 공급은 CPU의 시스템 전원 공급장치와 I/O 모듈의 입력 및 출력 회로, 센서 및 액추에이터에 24V DC를 제공하기 위한 것입니다.



I/O 모듈

디지털 입력(DI) / 디지털 출력(DQ) / 아날로그 입력(AI) / 아날로그 출력(AQ)



테크날러지 모듈(TM)

신호 방향 유무에 관계 없이 인크리멘탈 엔코더 및 펄스 엔코더



통신 모듈(CM)

시리얼 통신 RS232 / RS422 / RS485, PROFIBUS 및 PROFINET



SIMATIC 메모리 카드

프로그램 데이터를 저장하고 유지보수 작업 시 CPU를 손쉽게 교체하기 위한 최대 2GB의 SIMATIC 메모리 카드



4.1.2 구성 예

본 커리큘럼의 프로그램 예에서는 아래와 같은 구성의 S7-1500 자동화 시스템이 사용됩니다.



- ① 120/230 V AC, 50 Hz / 60 Hz, 190W 입력 및 24V DC / 8A 출력의 부하 전류 공급 모듈 (PM)
- ② 통합 PROFIBUS 및 PROFINET 인터페이스가 장착된 CPU 1516F-3 PN/DP
- ③ I/O 모듈 32x 디지털 입력 DI 32x24VDC HF
- ④ I/O 모듈 32x 디지털 출력 DQ 32x24VDC/0.5A HF
- ⑤ I/O 모듈 8x 아날로그 입력 AI 8xU/I/RTD/TC ST
- ⑥ I/O 모듈 4x 아날로그 출력 AQ 4xU/I ST

4.2 CPU 1516F-3 PN/DP의 조작 컨트롤/디스플레이

아래 그림에는 CPU 1516F-3 PN/DP의 조작 컨트롤/디스플레이가 나와 있습니다.

다른 CPU의 경우 배열 및 구성 요소의 수가 그림과 다릅니다.

4.2.1 통합 디스플레이가 장착된 CPU 1516F-3 PN/DP의 전면



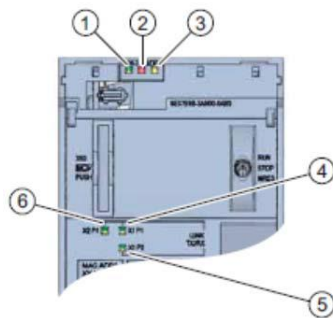
① CPU의 현재 작동 모드 및 진단 상태를 보여주는 LED 디스플레이

② 디스플레이

③ 제어 키

4.2.2 상태 및 오류 디스플레이

CPU에는 다음과 같은 LED 디스플레이가 장착되어 있습니다.



① RUN/STOP LED (노란색/녹색 LED)

② ERROR LED (빨간색 LED)

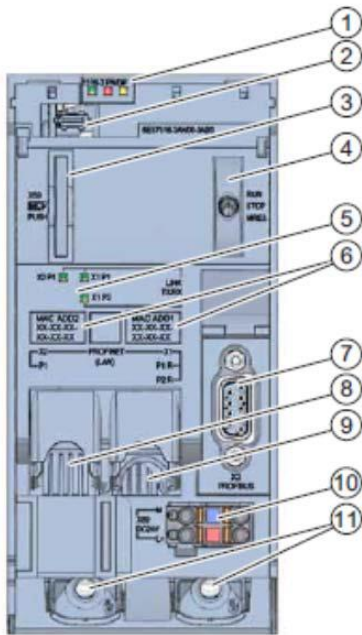
③ MAINT LED (노란색 LED)

④ LINK RX/TX LED for port X1 P1 (노란색/녹색 LED)

⑤ LINK RX/TX LED for port X1 P2 (노란색/녹색 LED)

⑥ LINK RX/TX LED for port X2 P1 (노란색/녹색 LED)

4.2.3 전면 플랩 뒤의 CPU 1516F-3 PN/DP의 조작 컨트롤/연결 부



- ① CPU의 현재 작동 모드 및 진단 상태를 보여주는 LED 디스플레이
- ② 디스플레이 연결
- ③ SIMATIC 메모리 카드용 슬롯
- ④ 모드 스위치
- ⑤ PROFINET 인터페이스 X1 및 X2의 3개 포트에 대한 LED 디스플레이
- ⑥ 인터페이스의 MAC 주소
- ⑦ PROFIBUS 인터페이스 (X3)
- ⑧ 포트 1개가 장착된 PROFINET 인터페이스 (X2)
- ⑨ 2-포트 스위치가 장착된 PROFINET 인터페이스 (X1)
- ⑩ 공급 전압을 위한 연결
- ⑪ 조임 나사

참고: 디스플레이의 전면 플랩은 조작중에 제거 및 삽입이 가능합니다.

4.2.4 SIMATIC 메모리 카드

SIMATIC Micro Memory Card는 CPU를 위한 메모리 모듈로 사용됩니다. 사전 포맷된 이 메모리 카드는 Windows 파일 시스템과 호환이 가능합니다. 스토리지 용량이 다양하게 출시되어 있으며, 다음과 같은 용도로 사용이 가능합니다.

- 이동식 데이터 스토리지 매체
- 프로그램 카드
- 펌웨어 업데이트 카드

CPU에는 통합 로드 메모리가 없기 때문에 CPU 작동을 위해서는 MMC를 삽입해야 합니다. 프로그래밍 장치나 PG/PC에서 SIMATIC 메모리 카드에 쓰기/읽기를 하기 위해서는 상용 출시된 SD 카드 리더가 필요합니다. 따라서 Windows Explorer를 이용해 SIMATIC 메모리 카드에 직접 파일을 복사할 수 있습니다.

참고: CPU가 POWER OFF 상태일 때만 SIMATIC 메모리 카드를 제거 또는 삽입할 것을 권장합니다.

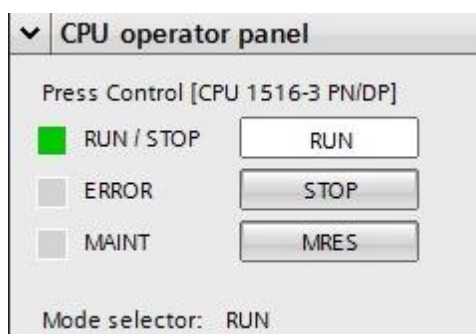
4.2.5 모드 스위치

모드 스위치를 통해 CPU의 작동 모드를 설정할 수 있습니다. 이 스위치는 3위치 토글 스위치로 설계되었습니다.

위치	의미	설명
RUN	Run 모드	CPU가 사용자 프로그램을 실행
STOP	STOP 모드	CPU가 사용자 프로그램을 실행하지 않음
MRES	메모리 리셋	CPU 메모리 리셋 위치

온라인 및 진단에 나와 있는 STEP 7 Professional V13 소프트웨어의 CPU 조작 패널의 버튼을 이용해 작업 모드(STOP 또는 RUN)를 전환할 수 있습니다.

조작 패널에는 메모리 리셋을 위한 MRES 버튼과 CPU의 상태를 보여주는 LED 디스플레이가 포함되어 있습니다.



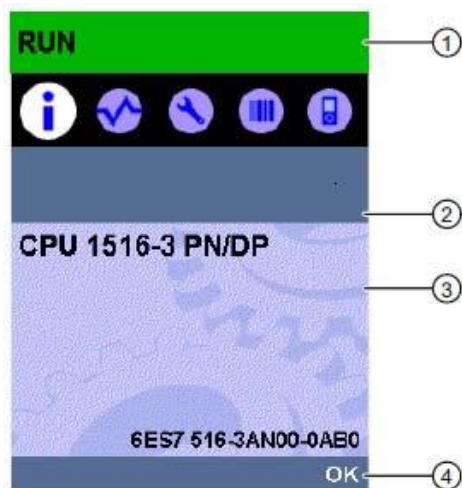
4.2.6 CPU 디스플레이

S7-1500 CPU의 전면 플랩에는 디스플레이 및 제어 키가 장착되어 있습니다. 제어 데이터 및 상태 데이터를 디스플레이의 다양한 메뉴에 표시할 수 있으며, 다양한 설정을 구성할 수 있습니다. 제어 키를 이용해 메뉴를 탐색할 수 있습니다.

CPU 디스플레이는 다음과 같은 기능을 제공합니다.

- 6가지 디스플레이 언어 중 선택 가능
- 진단 메시지가 일반 텍스트로 표시
- 컨트롤러에서 인터페이스 설정 변경이 가능
- TIA Portal을 통해 디스플레이 조작을 위한 암호 설정이 가능

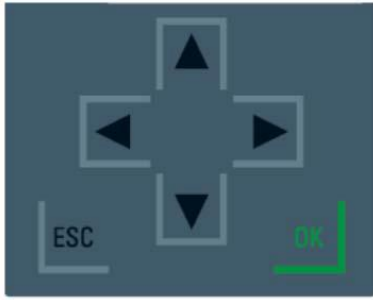
S7-1500의 디스플레이 보기:



- ① CPU 상태 정보
- ② 서브메뉴 이름
- ③ 정보 표시 필드
- ④ 탐색 도구 (예: OK/ESC 또는 페이지 번호)

디스플레이의 조작 키

- 4개의 화살표 키: "위", "아래", "왼쪽", "오른쪽"
- ESC 키
- OK 키



"OK" 및 "ESC" 키의 기능

→ 입력이 가능한 메뉴 명령을 위한 용도

- OK → 메뉴 명령에 대한 유효한 액세스, 입력 확인, 편집 모드 종료
- ESC → 원래 내용(변경 내용이 저장되지 않은 상태)을 복원하고 편집 모드 종료

→ 입력이 가능하지 않은 메뉴 명령을 위한 용도

- OK → 다음 서브메뉴 명령으로 넘어가기
- ESC → 이전의 메뉴 명령으로 돌아가기

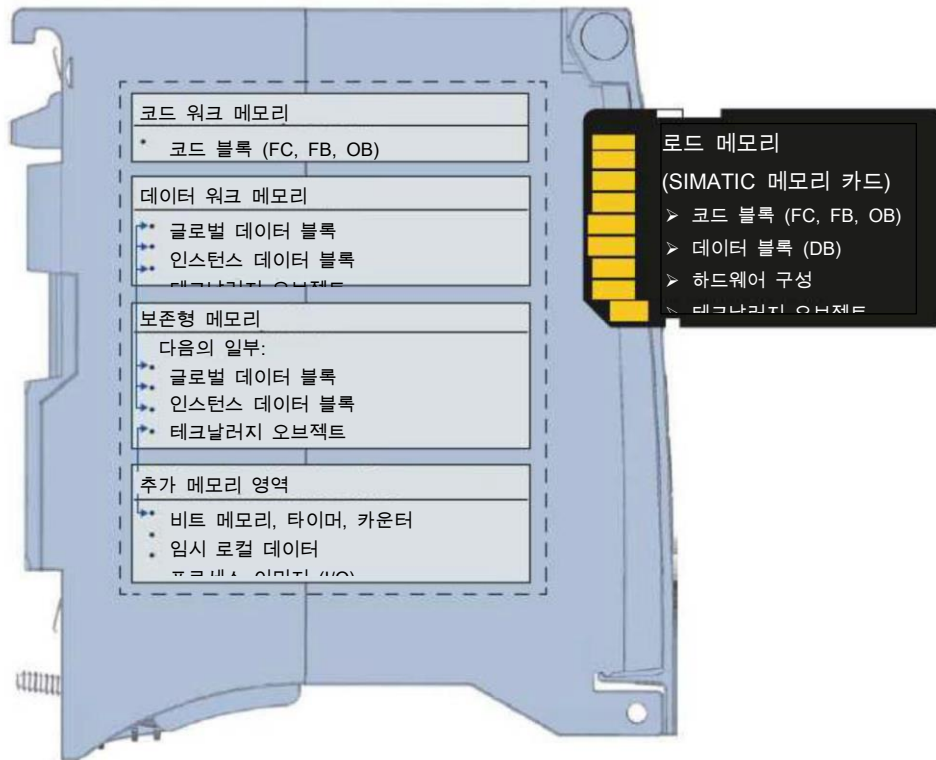
디스플레이에서 사용 가능한 서브메뉴:

메인 메뉴 명령	의미	설명
	개요	"개요" 메뉴에는 CPU 속성에 대한 정보가 포함되어 있습니다.
	진단	"진단" 메뉴에는 진단 메시지에 대한 정보와 진단 내용, 인터럽트 표시가 포함되어 있습니다. CPU의 각 인터페이스의 네트워크 속성에 대한 정보도 포함되어 있습니다.
	설정	"설정" 메뉴에서는 CPU의 IP 주소를 지정하고, 날짜, 시간, 시간대, 작동 모드(RUN/STOP) 및 보호 등급을 설정하며, CPU 메모리를 리셋하고, 공장 설정을 복원하며, 펌웨어 업데이트의 상태를 표시할 수 있습니다.
	모듈	"모듈" 메뉴에는 구성된 하드웨어에서 사용되는 모듈들에 대한 정보가 포함되어 있습니다. 이러한 모듈들은 중앙 또는 분산 모듈로 사용이 가능합니다. 분산 모듈은 PROFINET 및 PROFIBUS를 통해 CPU에 연결됩니다. 옵션에 따라 CPU의 IP 주소를 설정할 수 있습니다.
	디스플레이	"디스플레이" 메뉴에서는 언어 설정, 밝기 설정, 에너지 절약 모드 설정 등 디스플레이의 모든 측면에 대한 설정이 이루어집니다. (에너지 절약 모드에서는 화면이 어두워지고, 대기 모드에서는 디스플레이의 스위치가 꺼짐)

4.3 CPU 1516F-3 PN/DP 및 SIMATIC 메모리 카드의 메모리 영역

아래 그림에는 SIMATIC 메모리 카드에서 CPU 및 로드 메모리의 메모리 영역이 나와 있습니다.

로드 메모리 외에도 Windows Explorer를 이용해 기타 데이터들을 SIMATIC 메모리 카드로 로드할 수 있습니다. 프로그램을 위한 레시피, 데이터 로그, 프로젝트 백업, 추가 문서 등이 여기에 해당됩니다.



로드 메모리(Load memory)

로드 메모리는 코드 블록, 데이터 블록, 테크날러지 오브젝트 및 하드웨어 구성을 위한 비휘발성 메모리입니다. CPU로 다운로드되는 객체는 로드 메모리에 가장 먼저 저장됩니다. 이 메모리는 SIMATIC 메모리 카드에 위치합니다.

워크 메모리(Work memory)

워크 메모리는 코드 및 블록이 포함된 휘발성 메모리입니다. 워크 메모리는 CPU에 통합이 되어 있으며 확장이 불가능합니다. S7-1500 CPU의 경우, 워크 메모리가 2개의 영역으로 나뉘어져 있습니다.

→ 코드 워크 메모리:

- 코드 워크 메모리에는 프로그램 코드에서 런타임과 관련된 부분이 포함되어 있습니다.

→ 데이터 워크 메모리:

- 데이터 워크 메모리에는 데이터 블록 및 테크날러지 오브젝트에서 런타임과 관련된 부분이 포함되어 있습니다.

POWER ON에서 기동 상태로, 그리고 STOP에서 기동 상태로 작동 모드가 전환이 되면 글로벌 데이터 블록, 인스턴스 데이터 블록 및 테크날러지 오브젝트의 태그가 시작값으로 초기화가 됩니다. 보존형 태그에는 보존형 메모리에 저장된 실제 값들이 보관되어 있습니다.

보존형 메모리

보존형 메모리는 정전 시 특정 데이터를 저장할 수 있는 비휘발성 메모리입니다. 보존형으로 정의된 태그와 오퍼랜드는 보존형 메모리에 저장이 됩니다. 이 데이터는 전원이 꺼졌을 때나 정전 시에도 그대로 유지가 됩니다.

POWER ON에서 기동 상태로, 그리고 STOP에서 기동 상태로 작동 모드가 전환이 되면 기타 모든 프로그램 태그들이 시작값으로 설정이 됩니다.

다음과 같이 재설정을 하면 보존형 메모리의 내용이 삭제됩니다.

- 메모리 리셋
- 공장 초기화

참고: 테크날러지 오브젝트의 특정 태그 역시 보존형 메모리에 저장이 됩니다. 이 태그들은 메모리 리셋을 실행해도 삭제되지 않습니다.

4.4 STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13) 프로그래밍 소프트웨어

STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13) 소프트웨어는 다음과 같은 자동화 시스템을 위한 프로그래밍 툴입니다.

- SIMATIC S7-1500
- SIMATIC S7-1200
- SIMATIC S7-300
- SIMATIC S7-400
- SIMATIC WinAC

STEP 7 Professional V13은 플랜트 자동화를 위해 다음과 같은 기능들을 제공합니다.

- 하드웨어의 구성 및 파라미터 지정
- 통신 정의
- 프로그래밍
- 운전/진단 기능에 대한 테스트, 시운전 및 서비스
- 문서화
- 통합 WinCC Basic 소프트웨어를 이용해 SIMATIC Basic Panels에 대한 시각화 솔루션 구축
- 다른 WinCC 소프트웨어 패키지를 통해 PC 및 다른 패널들에 대한 시각화 솔루션 구축

가능

상세 온라인 도움말을 통해 모든 기능에 대한 지원이 제공됩니다.

4.4.1 프로젝트

TIA Portal에서 프로젝트를 생성하여, 자동화 및 시각화 작업을 위한 솔루션을 구현 할 수 있습니다. TIA Portal 프로젝트에는 장치의 구성 및 연동을 위한 구성 데이터를 비롯해 시각화 솔루션의 프로그램 및 구성이 포함되어 있습니다.

4.4.2 하드웨어 구성

하드웨어 구성에는 자동화 시스템의 하드웨어, 지능형 필드 장치, 시각화를 위한 하드웨어 등 장치의 구성이 포함되어 있습니다. 네트워크 구성은 다양한 하드웨어 구성 요소들 간의 통신을 지정합니다. 각각의 하드웨어 구성 요소는 카탈로그에서 하드웨어 구성에 삽입이 됩니다.

자동화 시스템의 하드웨어는 컨트롤러(CPU), 입력 및 출력 신호를 위한 시그널 모듈(SM), 통신 프로세서 및 인터페이스 모듈(CP, IM)로 이루어져 있습니다. 전원 공급장치 및 전압 공급장치 모듈(PS, PM) 역시 모듈에 전원을 공급하는 데 이용할 수 있습니다.

시그널 모듈과 지능형 필드 장치는 자동화 및 시각화가 이루어질 프로세스의 입력 및 출력 데이터를 자동화 시스템에 연결합니다.

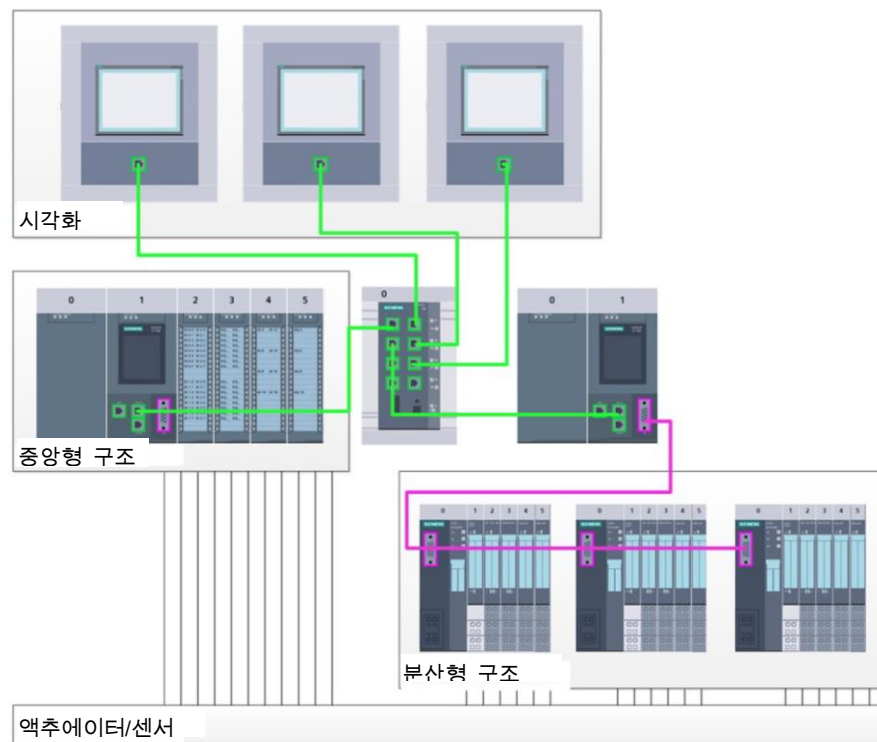


그림 1: 중앙형 및 분산형 구조를 가진 하드웨어 구성의 예

하드웨어 구성을 통해 자동화 및 시각화 솔루션을 자동화 시스템으로 다운로드하고 컨트롤러를 통해 연결된 시그널 모듈에 액세스할 수 있습니다.

4.4.3 중앙형 및 분산형 자동화 구조

그림 1에는 중앙형 및 분산형 구조가 모두 포함된 자동화 구조가 나와 있습니다.

중앙형 구조에서는 프로세스의 입력 및 출력이 기존 배선 방식을 통해 컨트롤러에 직접 연결된 시그널 모듈에 전달됩니다. 기존 배선 방식이란 2-와이어 또는 4-와이어 케이블을 이용해 센서 및 액추에이터를 연결하는 것을 뜻합니다.

분산형 구조는 오늘 날 널리 사용되는 구조입니다. 이는 센서와 액추에이터가 필드 장치의 시그널 모듈까지만 기존 배선 방식으로 연결되며, 필드 장치에서 컨트롤러로 신호를 전송할 때는 산업용 통신 시스템이 이용됩니다.

PROFIBUS, Modbus, Foundation Fieldbus 같은 전통적인 필드버스와 PROFINET 같은 이더넷 기반의 통신 시스템을 모두 산업용 통신 시스템으로 이용할 수 있습니다.

뿐만 아니라, 독립형 프로그램이 실행되는 지능형 필드 장치를 통신 시스템을 통해 연결할 수도 있습니다. 지능형 필드 장치의 프로그램도 TIA Portal에서 작성할 수 있습니다.

4.4.4 하드웨어 계획(Hardware planning)

하드웨어 구성을 위해서는 먼저 하드웨어 계획을 수립해야 합니다. 일반적으로 어떤 컨트롤러가 필요하고 또 얼마나 많이 필요한지를 선택하는 것부터 시작합니다. 그 다음에는 통신 모듈과 시그널 모듈을 선택합니다. 시그널 모듈은 필요한 입력 및 출력의 수량과 유형에 따라 선택해야 합니다. 마지막으로, 반드시 각 컨트롤러나 필드 장치가 요구하는 전원 공급을 보장할 수 있는 전원 공급 장치를 선택해야 합니다.

필요한 기능과 주변 환경은 하드웨어 구성을 계획할 때 매우 중요합니다. 예를 들어 하드웨어가 적용된 영역에서 온도 범위에 따라 때로 선택 가능한 장치의 제한이 있습니다. 예를 들어 자동 안전(fail-safe) 운영은 또 다른 하드웨어가 요구됩니다.

[TIA Selection Tool](#) (자동화 기술 선택 → TIA Selection Tool로 가서 지침 확인)은 선택에 도움을 줍니다. 참고: TIA Selection Tool에서는 Java가 필요합니다.

온라인 조사를 위한 참고: 매뉴얼이 1개 이상 제공되는 경우에 장치 사양을 찾기 위하여는 "장치 매뉴얼", "제품 매뉴얼" 또는 간단히 "매뉴얼"을 검색하시면 됩니다("기능 매뉴얼", "목록 매뉴얼", "시스템 매뉴얼" 등이 아니라).

4.4.5 TIA Portal - 프로젝트 뷰 및 포털 뷰

TIA Portal에는 중요한 뷰가 2개 있습니다. TIA Portal이 시작되면 기본적으로 포털 뷰가 나타납니다. 이 뷰는 특히 초보 사용자를 위해 보다 손쉽게 시스템을 시작할 수 있도록 해줍니다.

포털 뷰는 프로젝트 작업을 위한 도구들로 구성된 태스크 중심의 뷰를 제공합니다. 이 뷰에서 신속하게 원하는 작업을 선택하고 주어진 태스크에 필요한 도구들을 열어볼 수 있습니다. 선택된 태스크에 따라 필요할 경우에는 프로젝트 뷰로 자동 변경이 됩니다.

그림 2에는 포털 뷰가 나와 있습니다. 왼쪽 아래에는 포털 뷰와 프로젝트 뷰 간의 전환 옵션이 표시됩니다.

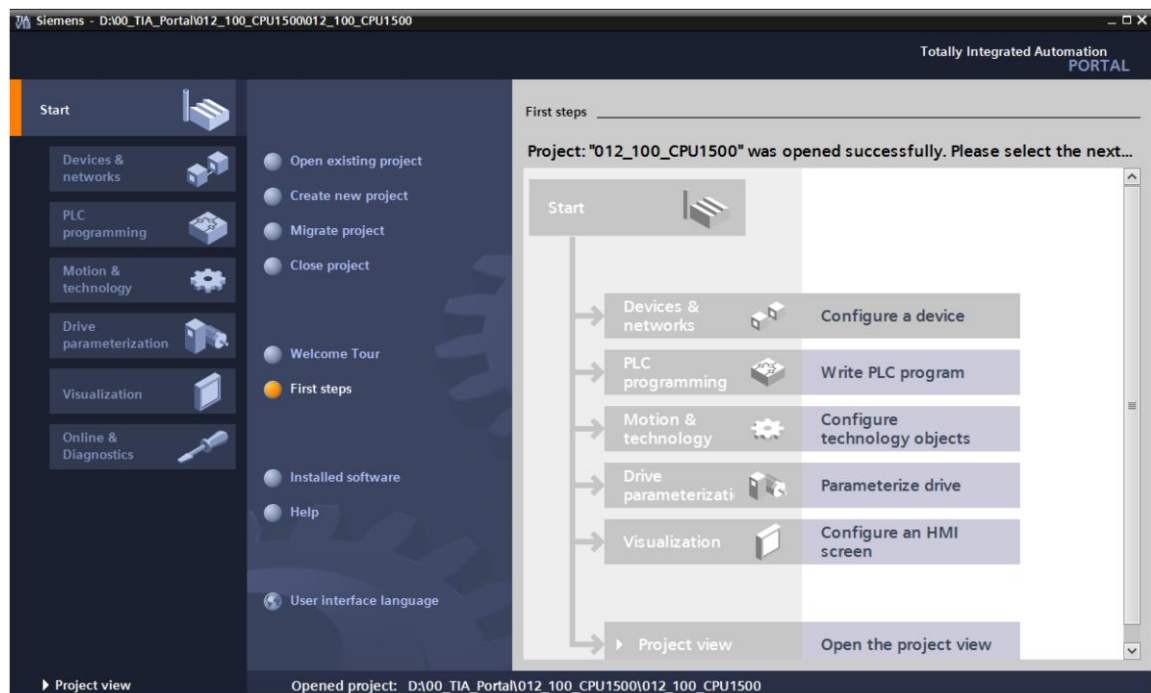


그림 2: 포털 뷰

그림 3과 같이 프로젝트 뷰는 하드웨어 구성, 프로그래밍, 시각화 솔루션 구축 및 기타 다양한 작업에 사용됩니다.

포털 뷰는 상단에 도구 모음이 있는 메뉴 바, 왼쪽에 프로젝트의 모든 구성요소들을 보여주는 프로젝트 트리, 오른쪽에는 지침과 라이브러리가 포함된 태스크 카드로 기본 구성되어 있습니다.

프로젝트 트리에서 어떤 요소(예를 들어 장치 구성)를 선택하면 중앙에 표시가 되는데, 여기에서 장치 구성 작업을 할 수 있습니다.

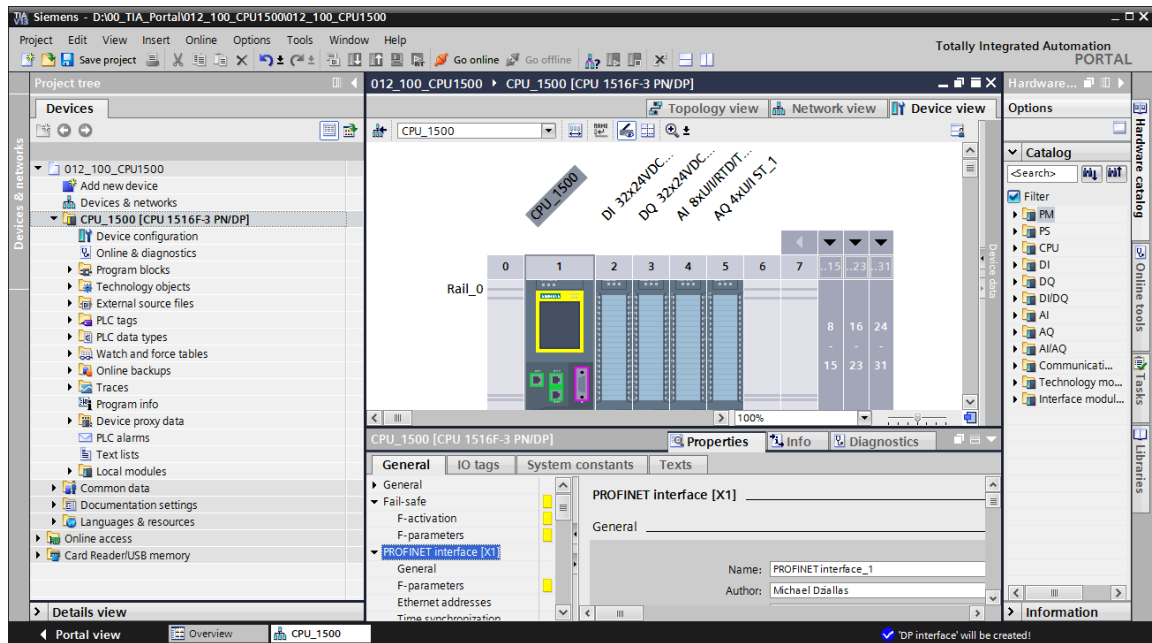
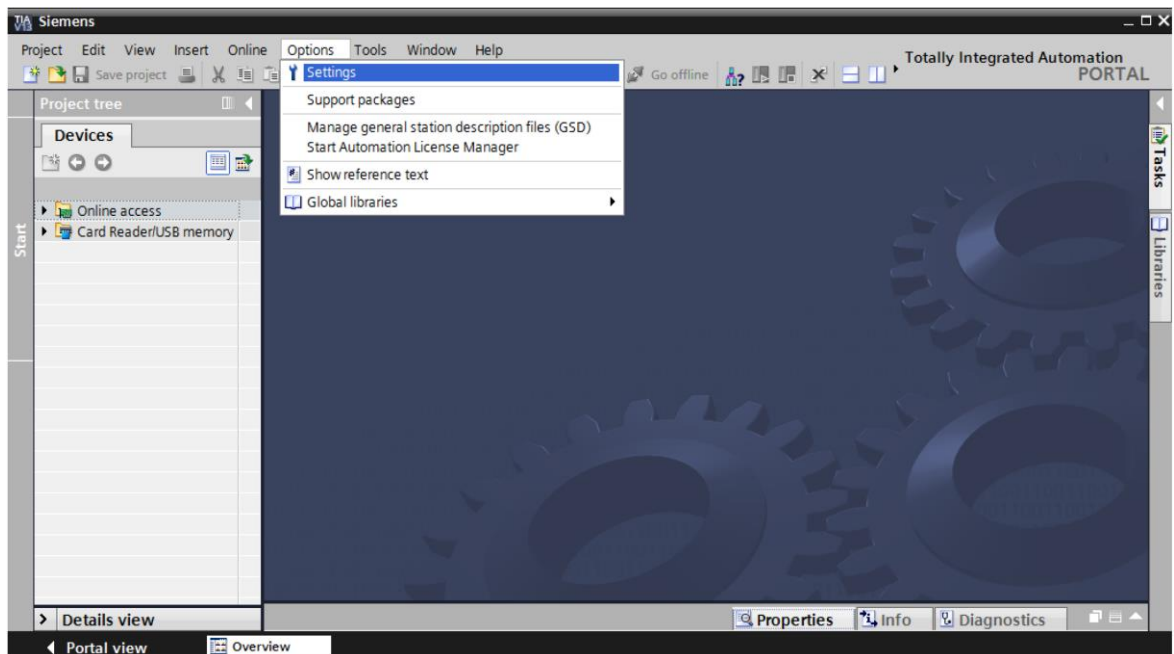


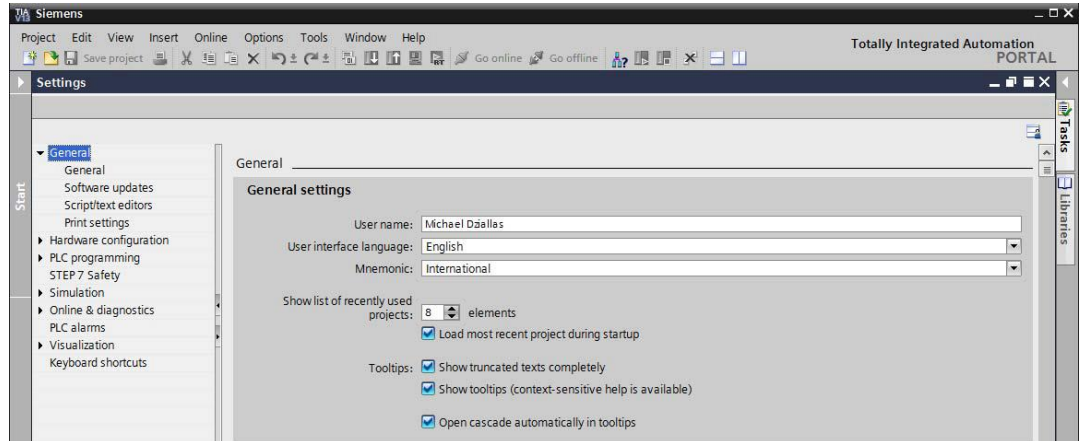
그림 3: 프로젝트 뷰

4.4.6 TIA Portal의 기본 설정

- 사용자는 TIA Portal의 특정 설정에 대해 자신의 기본 설정값을 지정할 수 있습니다. 몇 가지 중요한 설정들을 확인해 보겠습니다.
- 프로젝트 뷰에서 "Options" 메뉴로 가서 "Settings"를 선택합니다.

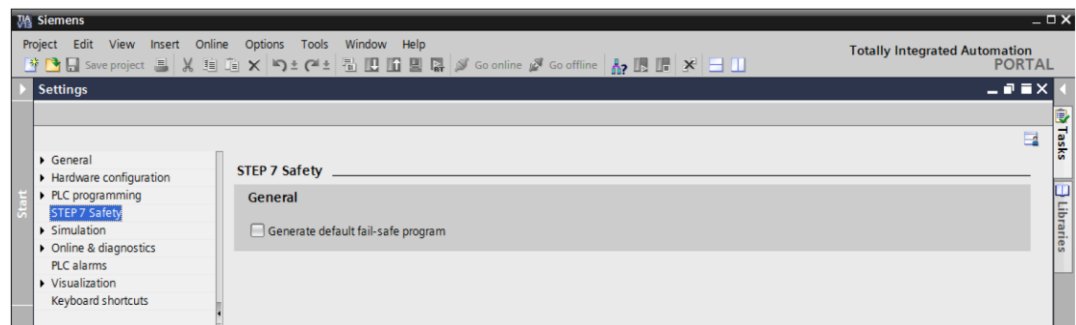


- 사용자 인터페이스 언어와 프로그램 디스플레이 언어를 선택하는 것도 기본 설정의 하나입니다. 본 커리큘럼에서는 두 설정 모두에 "영어"가 사용됩니다.
- "Settings" 아래의 "General"에서 "사용자 인터페이스 언어"를 "English"로 선택하고 "Mnemonic"(연상 기호) 항목을 "International"로 설정합니다.



참고: 이러한 설정값들은 언제든지 변경이 가능합니다.

- 안전 엔지니어링을 사용하지 않고 안전 CPU(예: CPU 1516F-3 PN/DP)를 사용할 때는 프로젝트 생성에 앞서 안전 프로그램의 자동 생성을 비활성화할 것을 권장합니다.
- "Settings" 아래의 "STEP 7 Safety" 항목으로 가서 "Generate default fail-safe program"을 클릭해 비활성화를 합니다.



4.4.7 프로그래밍 장치에서 IP 주소 설정

PC, 프로그래밍 장치 또는 노트북에서 SIMATIC S7-1500을 프로그래밍하려면 TCP/IP 연결이나 추가적인 PROFIBUS 연결 옵션이 필요합니다.

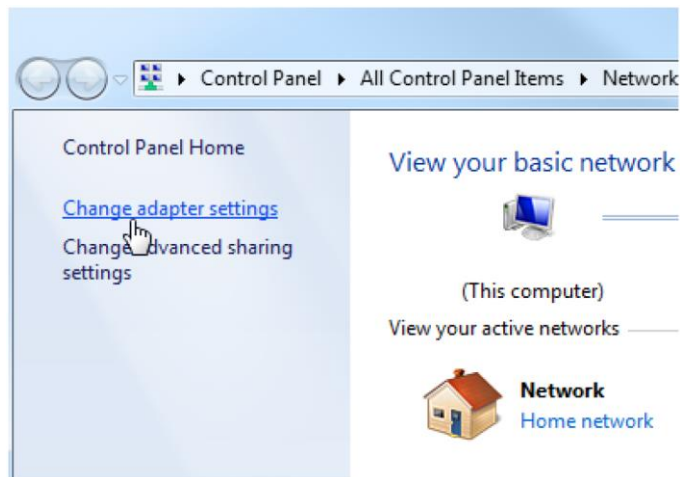
TCP/IP를 통해 PC와 SIMATIC S7-1500이 서로 통신을 할 수 있으려면 반드시 두 장치의 IP 주소가 적절해야 합니다.

먼저, Windows 7 운영체제에서 컴퓨터의 IP 주소를 설정하는 방법입니다.

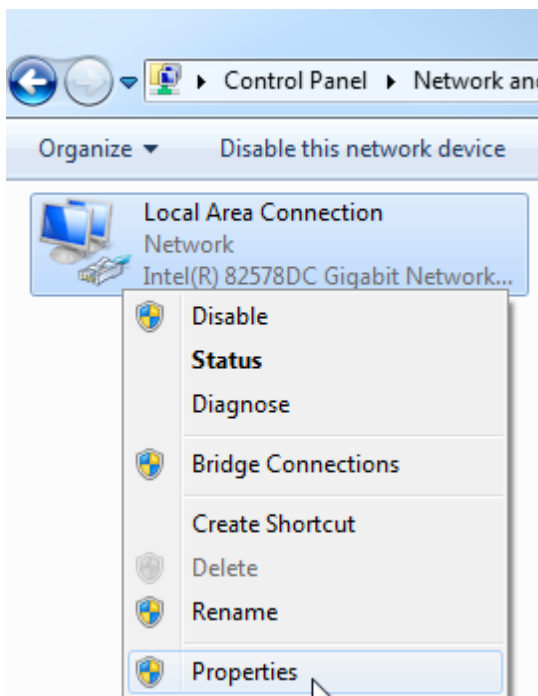
- 하단 의 작업표시줄에서 네트워크 아이콘의 위치를 찾아서 "네트워크 및 공유 센터 열기"를 클릭합니다.



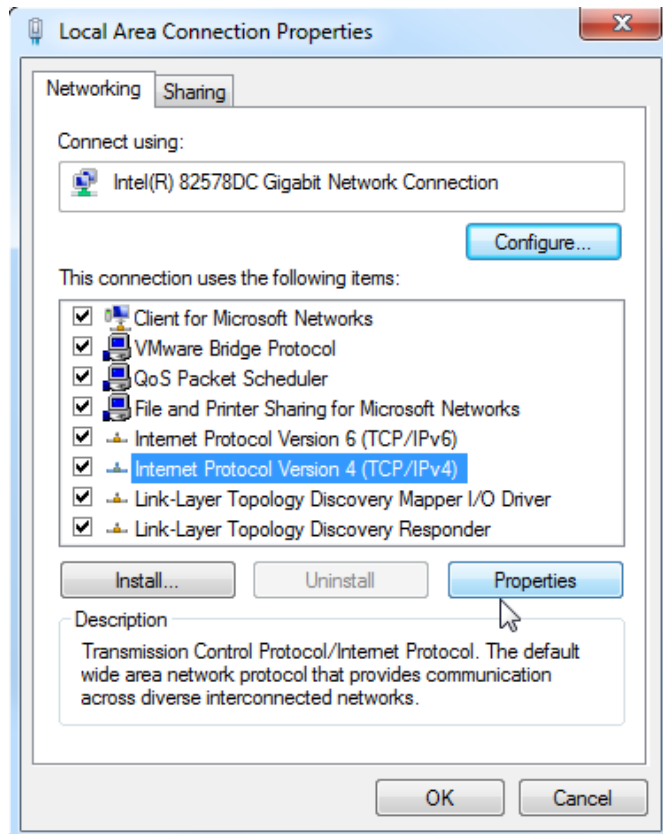
→ "네트워크 및 공유 센터 열기" 창에서 "어댑터 설정 변경"을 클릭합니다.



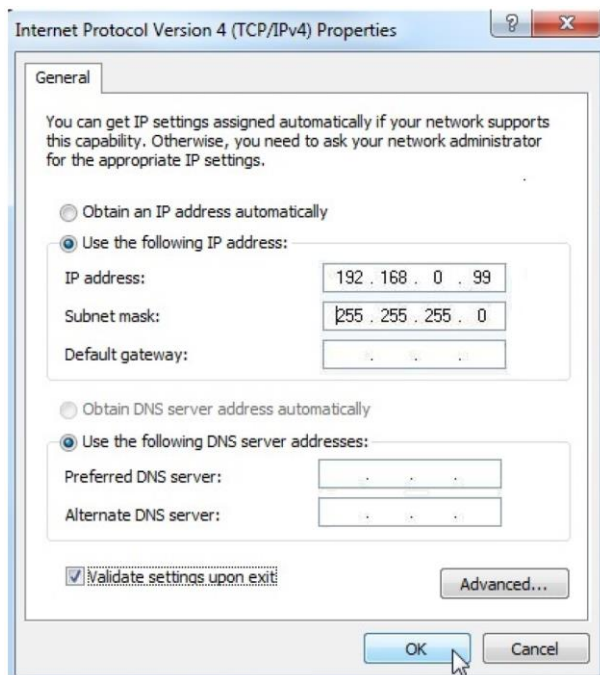
→ 컨트롤러 연결에 사용하고 싶은 "로컬 영역 연결"을 선택하고 "속성"을 클릭합니다.



→ 그런 다음, "속성"으로 가서 "인터넷 프로토콜 버전 4 (TCP/IP)"를 선택합니다.



→ 예를 들어 "다음 IP 주소 사용"에 IP 주소가 "192.168.0.99"으로, 서브넷 마스크가 "255.255.255.0"으로 설정되어 있으면 "OK"를 클릭해 이를 적용합니다.



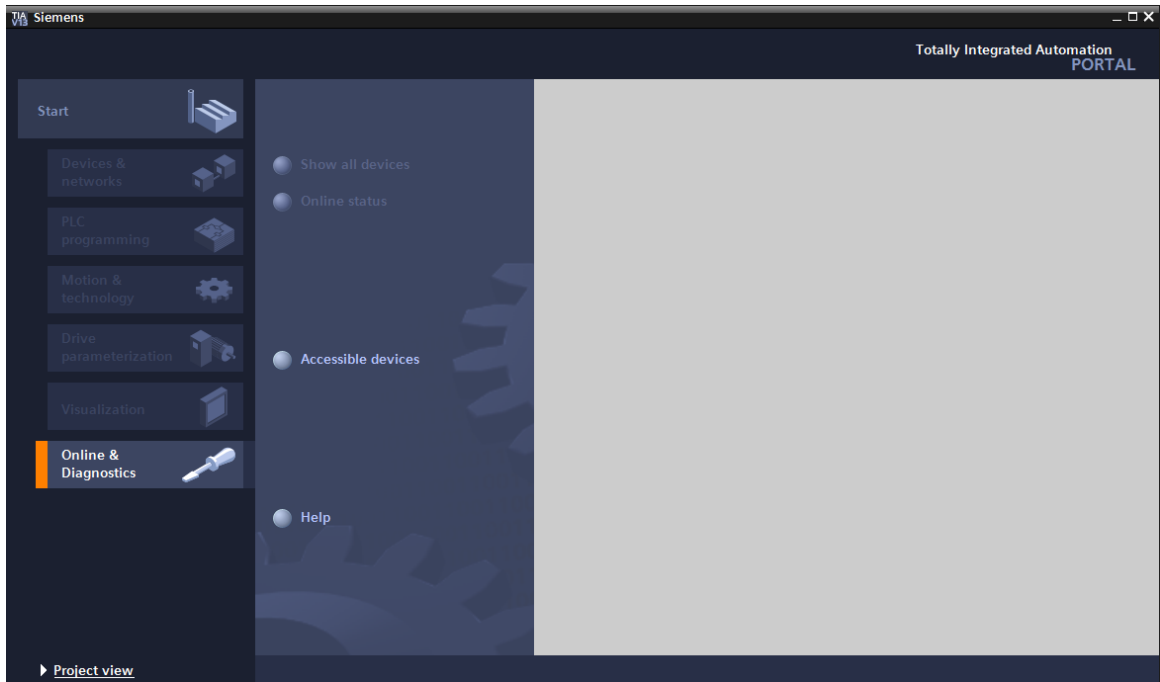
4.4.8 CPU의 IP 주소 설정

SIMATIC S7-1500의 IP 주소는 다음과 같이 설정이 됩니다.

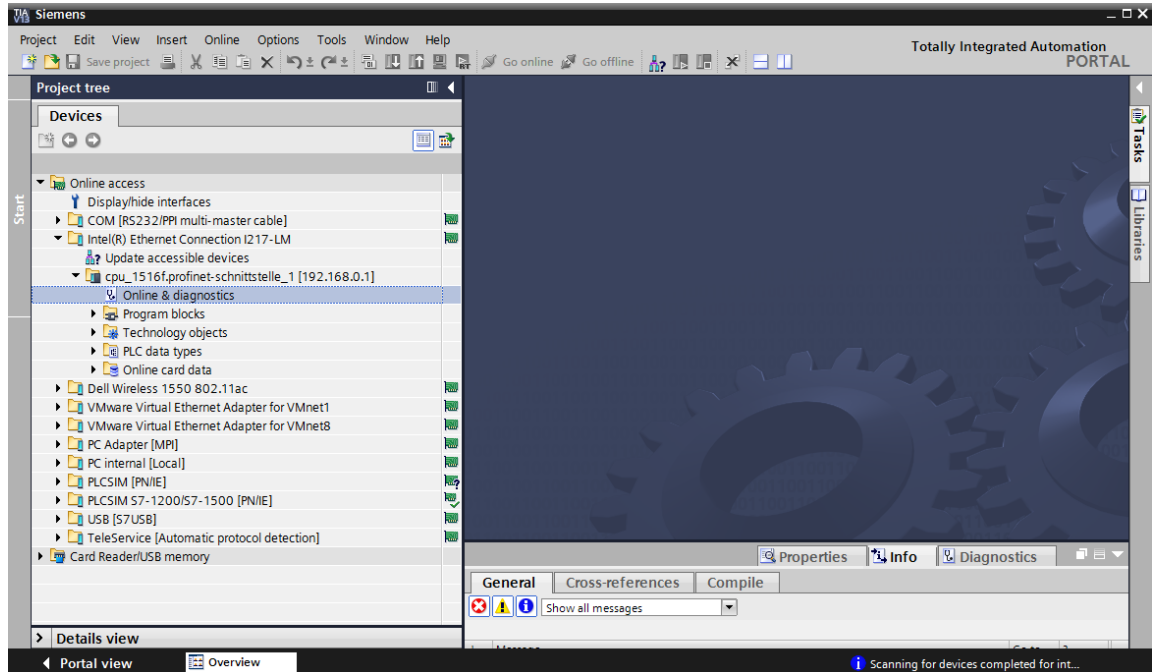
→ 주소를 설정할 TIA Portal을 선택합니다. 바탕화면의 TIA Portal V13을 더블클릭해서 엽니다.



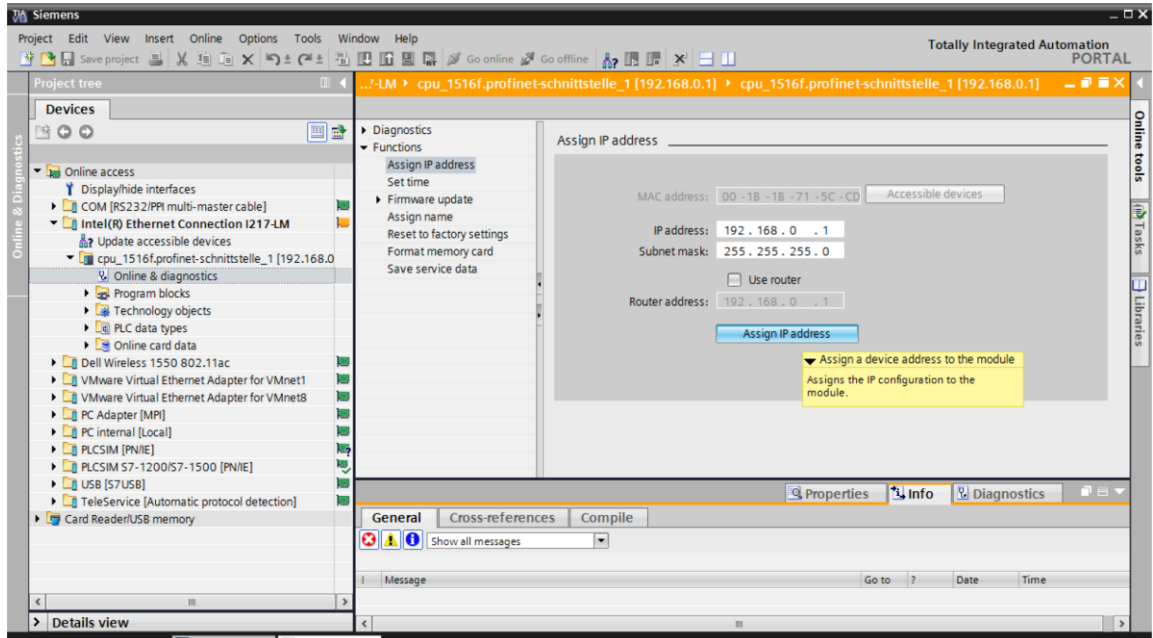
→ "Online & Diagnostics"를 선택하고 "프로젝트 뷰"를 엽니다.



- 프로젝트 트리 아래의 "Online access"로 가서 이전에 설정된 네트워크 어댑터를 선택합니다. 여기에서 "Update accessible deives"를 클릭하면 연결된 SIMATIC S7-1500의 IP 주소(이전에 설정되어 있는 경우)나 MAC 주소(IP 주소가 아직 설정되어 있지 않은 경우)를 볼 수 있습니다. 여기에서 "Online & Diagnostics"를 선택합니다.

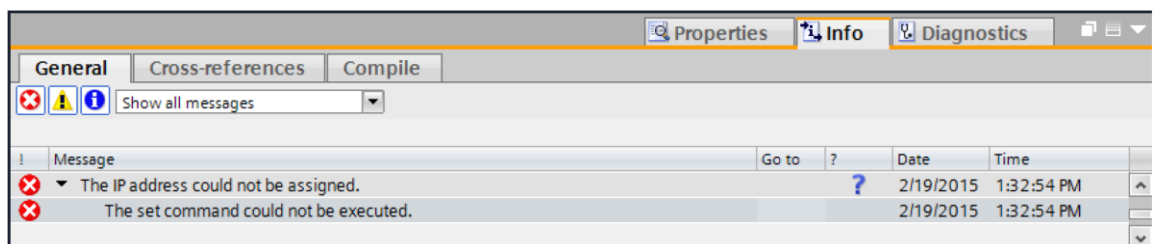


- "Functions" 아래에 "Assign IP address" 항목이 보입니다. 여기에 IP 주소를 입력합니다. 예를 들면 IP 주소로 "192.168.0.1", 서브넷 마스크로 "255.255.255.0"을 입력합니다. 그런 다음, "Assign IP address" 버튼을 클릭하면 새로운 주소가 SIMATIC S7-1500에 지정이 됩니다.



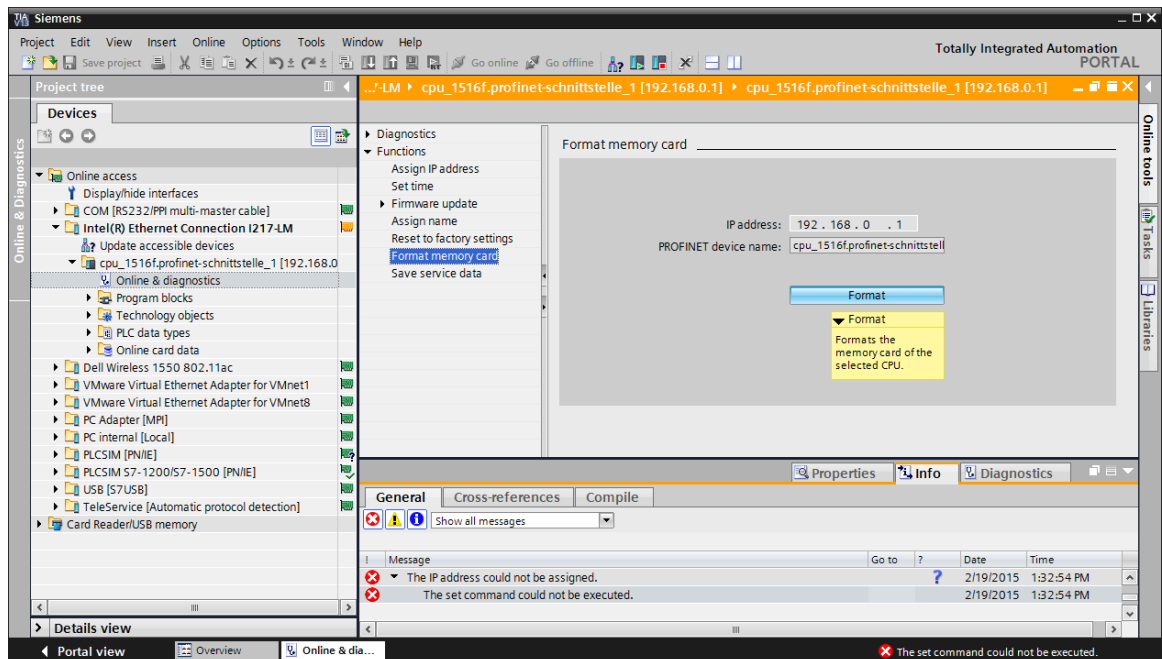
참고: SIMATIC S7-1500의 IP 주소는 CPU 디스플레이에서도 설정이 가능합니다(하드웨어 구성에서 이 기능이 활성화 되어 있는 경우).

- IP 주소가 지정이 실패할 경우에는 "Info" 창 아래 "General" 항목에 메시지가 표시됩니다.

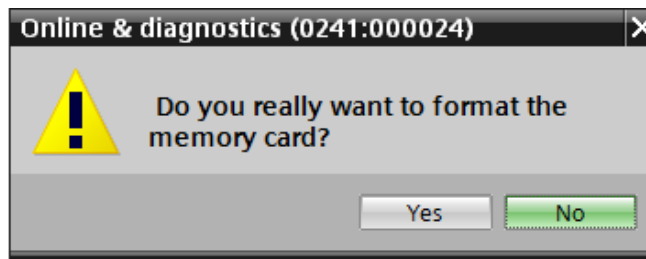


4.4.9 CPU의 메모리 카드 포맷

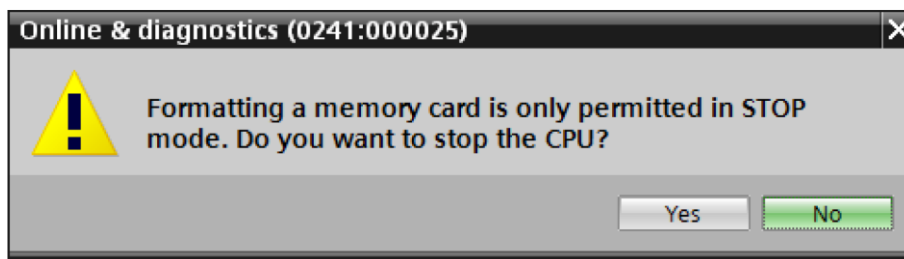
- IP 주소를 지정할 수 없는 경우에는 CPU의 프로그램 데이터를 삭제해야 합니다. 포맷은 2단계를 통해 이루어지는데, 이는 → "메모리 카드 포맷"과 →"공장 초기화"입니다.
- 먼저, "Format memory card" 기능을 선택하고 "Format" 버튼을 클릭합니다.



- 정말 메모리 카드를 포맷하고 싶은지를 묻는 프롬프트가 나타나면 "예"를 클릭합니다.

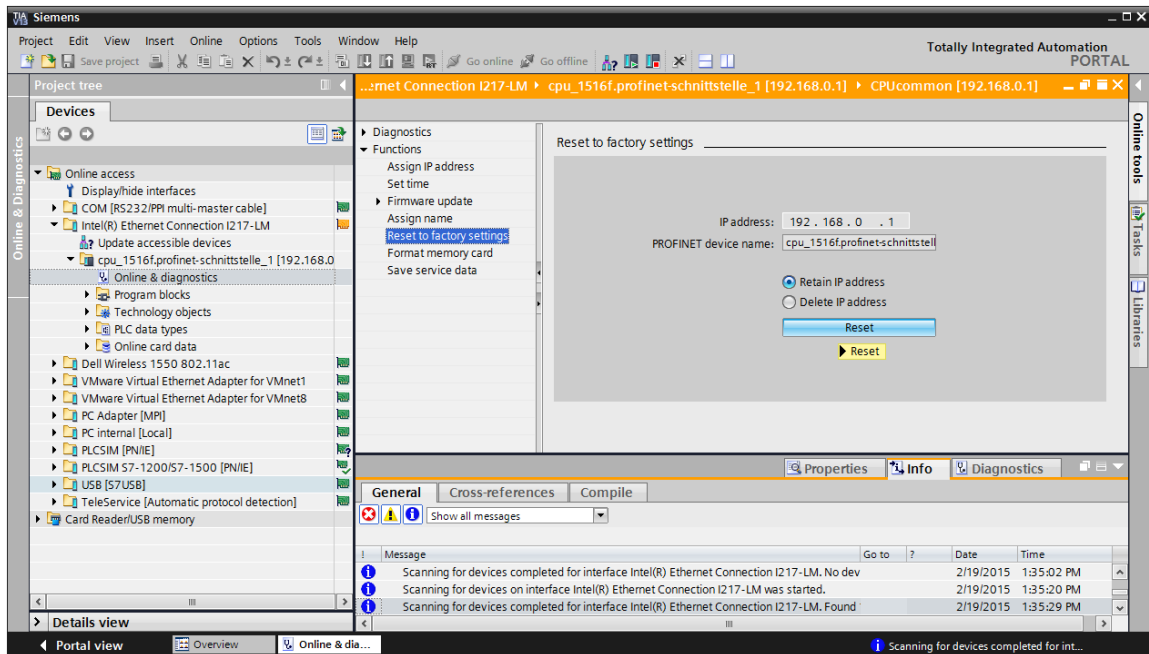


- 필요할 경우 CPU 작동을 중단합니다. (→"예"를 클릭)

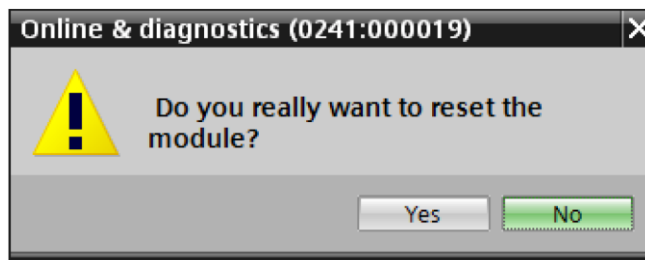


4.4.10 CPU 공장 초기화

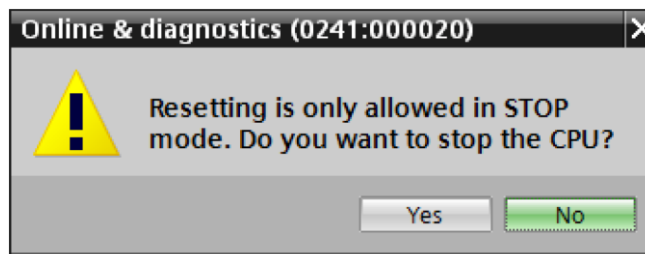
- CPU를 리셋하려면 먼저 CPU에서 포맷이 완료될 때까지 기다려야 합니다. 그런 다음, "Update accessible devices"를 선택하고 해당 CPU의 "Online & diagnostics"를 다시 선택합니다. 컨트롤러를 리셋하려면 "Reset to factory settings" 기능을 선택하고 "Reset" 버튼을 클릭합니다.



- 정말 모듈을 리셋하고 싶은지를 묻는 프롬프트가 나타나면 "예"를 클릭합니다.



- 필요할 경우 CPU 작동을 중단합니다. (→"예"를 클릭)



5 과제

프로젝트를 생성하고 TIA Portal의 자동 하드웨어 감지 기능을 이용해 기존 하드웨어(여기서는 CPU 1516F-3 PN/DP가 장착된 SIMATIC S7-1500F 트레이너 패키지)의 모듈들을 추가합니다. 다음 모듈들을 반드시 감지해야 합니다.

- SIMATIC S7-1500F, CPU 1516F-3 PN/DP, WORK MEMORY 1.5 MB PROGRAM, 5 MB DATA, 1. INTERFACE, PROFINET IRT WITH 2 PORT SWITCH, 2. INTERFACE, ETHERNET, 3. INTERFACE, PROFIBUS, 10 NS BITPERFORMANCE, SIMATIC MEMORY CARD REQUIRED (주문 번호: 6ES7 516-3FN01-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, DIGITAL INPUT MODULE DI 32 X DC24V, 32 CHANNELS IN GROUPS OF 16 (주문 번호: 6ES7521-1BL00-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, DIGITAL OUTPUT MODULE DQ 32 X DC24V / 0.5A; 32 CHANNELS (주문 번호: 6ES7 522-1BL01-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, ANALOG INPUT MODULE AI 8 X U/I/RTD/TC, 16BIT RESOLUTION 8 CHANNELS IN GROUPS OF 8 (6ES7 531-7KF00-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, ANALOG OUTPUT MODULE AQ 4 X U/I ST, 16BIT RESOLUTION, 4 CHANNELS IN GROUPS OF 4 (주문 번호: 6ES7 532-5HD00-0AB0)

다음의 모듈을 스스로 추가해야 합니다.

- 1X SIMATIC PM 190W 120/230VAC STABILIZED POWER SUPPLY 입력: 120/230 VAC 출력: 24 V DC / 8 A (주문 번호: 6EP1333-4BA00)

6 계획 수립

새로운 시스템이므로 새 프로젝트를 생성해야 합니다.

이 프로젝트를 위한 하드웨어는 기존 하드웨어(여기서는 SIMATIC S7-1516F PN/DP 트레이너 패키지)에서 이미 지정되어 있습니다. 따라서 선택을 할 필요가 없습니다. 대신에 트레이너 패키지에 올라와 있는 모듈들을 직접 찾아내면 됩니다. 주문 번호 (과제 또는 표 1 참조)를 이용해 확인을 하실 수 있습니다.

모듈	주문 번호	슬롯	주소 영역
CPU 1516F-3 PN/DP	6ES7 516-3FN01-0AB0	1	
DI 32x24VDC HF	6ES7 521-1BL00-0AB0	2	0...3
DQ 32 X DC24V / 0.5A HF	6ES7 522-1BL01-0AB0	3	0...3
AI 8 X U/I/RTD/TC, 16BIT	6ES7 531-7KF00-0AB0	4	64...79
AQ 4 X U/I ST, 16BIT	6ES7 532-5HD00-0AB0	5	64...71

표 1: 계획된 구성에 대한 개요

이제 주소 영역을 구성해야 할 차례입니다.

전원 모듈은 자동으로 감지 되지 않기 때문에 수동으로 추가해야 합니다.

모듈	주문 번호	슬롯	주소 영역
PM 190W 120/230VAC	6EP1333-4BA00	0	

표 2: 수동으로 추가된 모듈

마지막 단계로, 하드웨어 구성을 컴파일 및 다운로드해야 합니다. 컴파일 동안 발생할 수 있는 모든 오류를 탐지할 수 있으며, 컨트롤러를 시작할 때 잘못된 모듈을 감지할 수 있습니다(*하드웨어가 존재하고 동일한 구조를 가지고 있을 때만 가능*).

테스트를 거친 프로젝트는 반드시 저장을 해서 보관해야 합니다.

7 단계별 따라 해보기

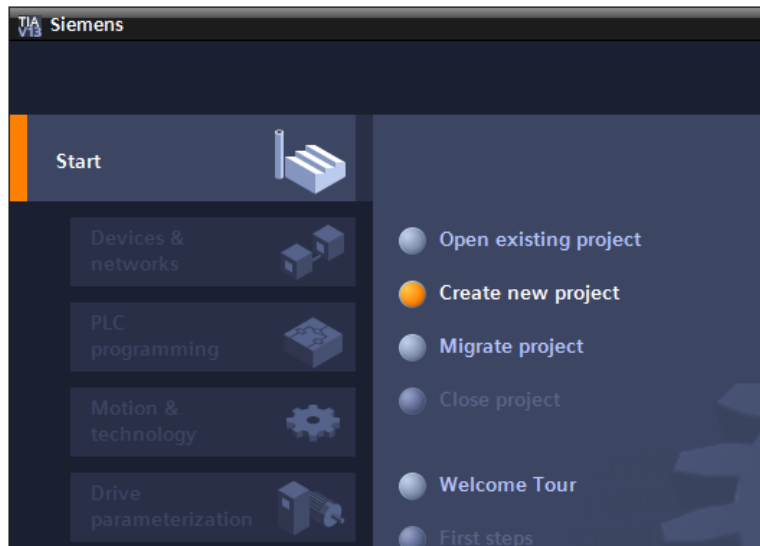
아래에는 계획을 수립하는 방법에 대한 지침이 나와 있습니다. 모든 내용을 이미 충분히 숙지했다면 숫자가 표시된 단계로 넘어가도 좋습니다. 그렇지 않다면, 아래에 나와 있는 지침의 단계를 따라가면 됩니다.

7.1 새 프로젝트 생성

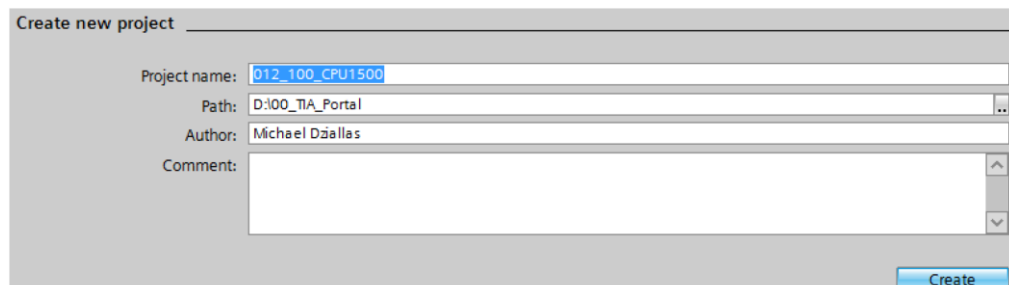
→ 새 프로젝트를 설정할 TIA Portal을 선택합니다. 여기서는 TIA Portal V13을 더블클릭해서 엽니다.



→ 포털 뷰의 "Start" 메뉴 아래로 가서 "Create new project" 명령을 선택합니다.



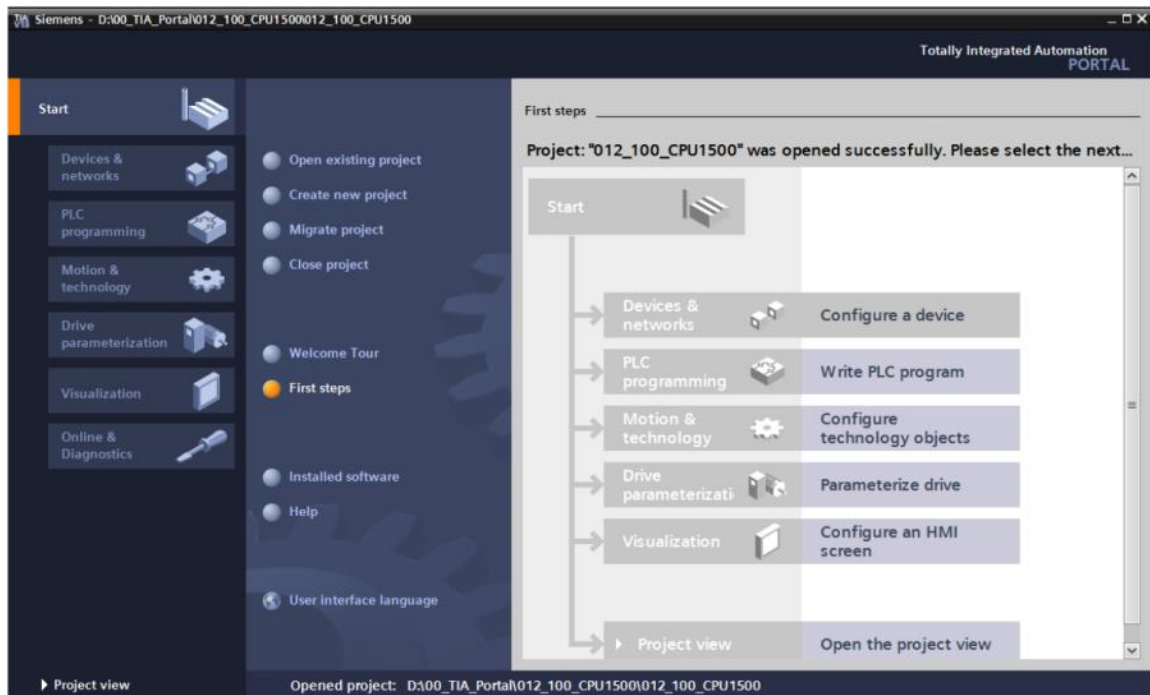
→ "프로젝트 이름", "경로", "저작자", "코멘트"를 적절하게 변경하고 "Create" 버튼을 클릭합니다.



→ 프로젝트가 생성되어 열리면 "Start" 메뉴의 "First steps" 항목이 자동으로 열리게 됩니다.

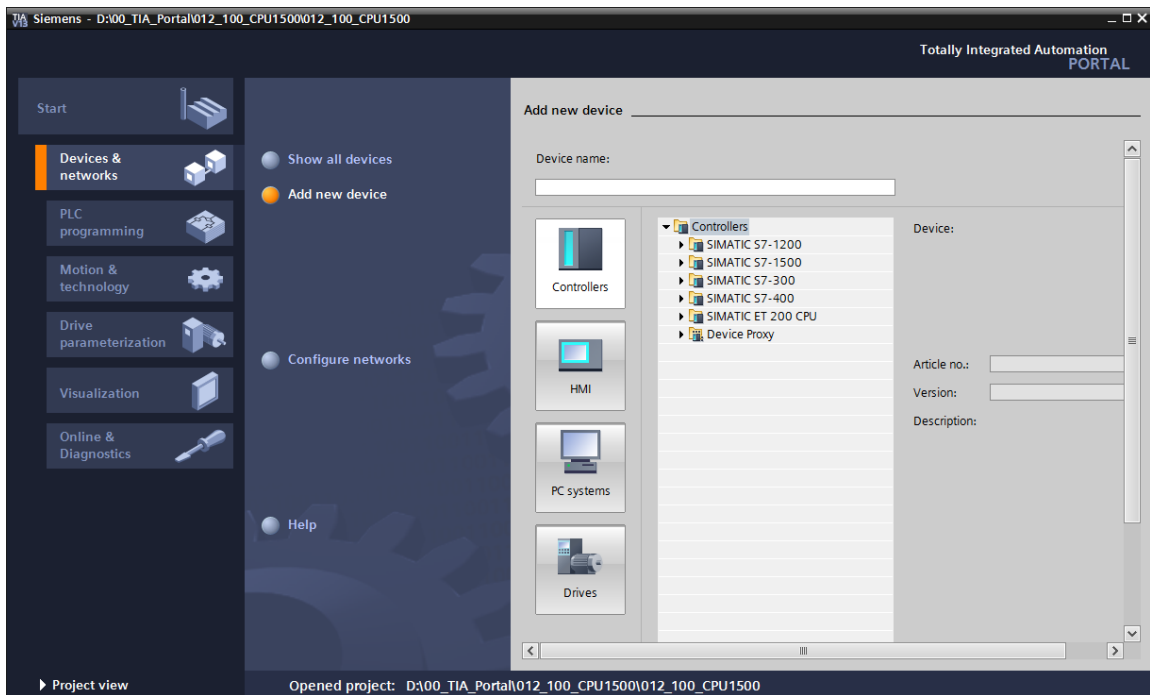
7.2 SIMATIC S7-1500의 하드웨어 읽어오기

→ "Start" 포털로 가서 "First steps"과 "Devices & Networks", "Configure a device"를 차례대로 선택합니다.



→ "Devices & Network" 포털에서 "Show all devices" 메뉴가 열립니다.

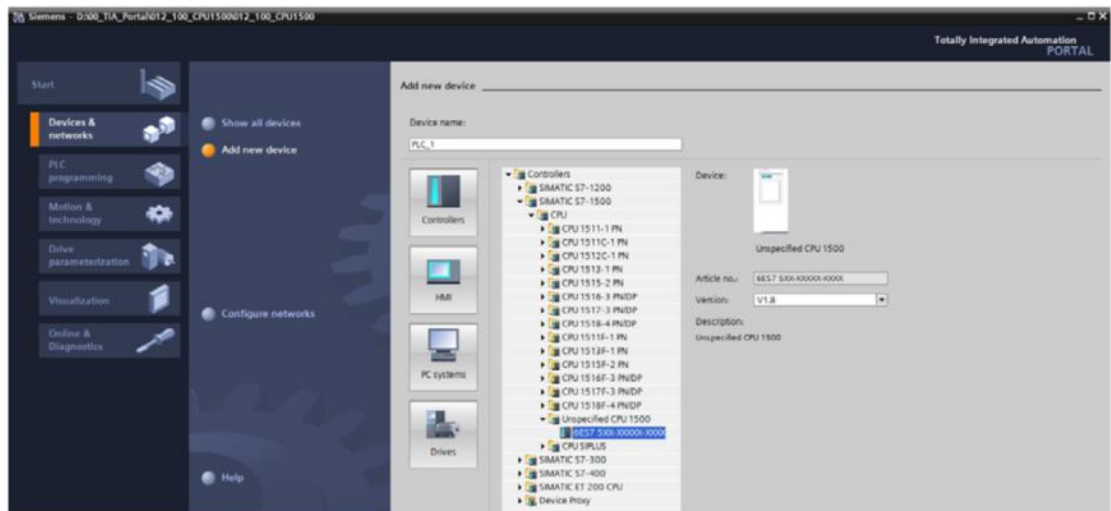
→ "Add new device" 메뉴로 전환합니다.



→ 새 CPU를 생성합니다. 이 경우 주문 번호가 6ES7 5XX-XXXXX-XXXX인 S7-1500 CPU의 미지정 모델을 이용합니다.

(Controllers → SIMATIC S7-1500 → CPU → Unspecified CPU 1500 → 6ES75XX-

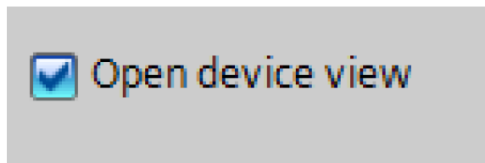
XXXXXXXXXX → V1.8)



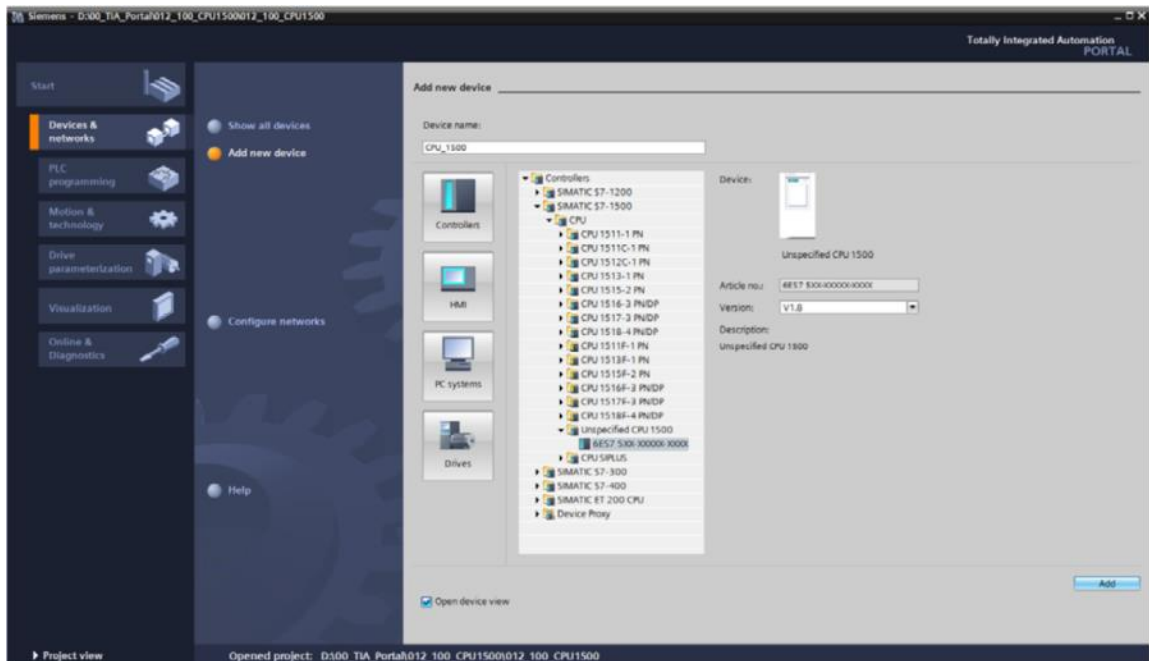
→ 장치 이름을 지정합니다(장치 이름 → "CPU_1500").



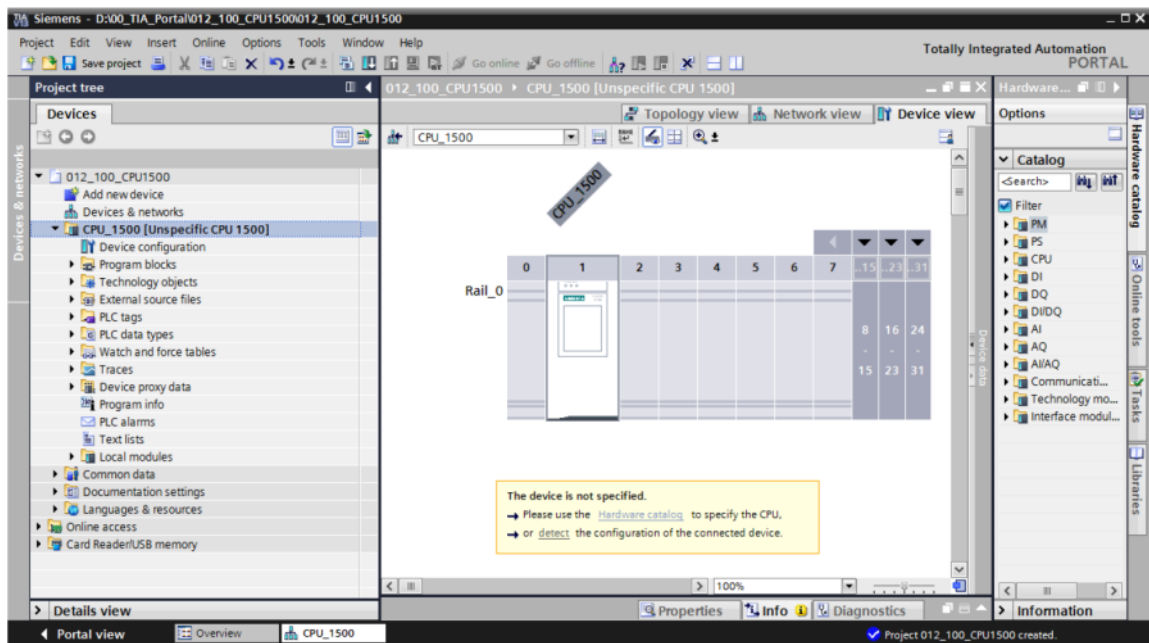
→ "Open device view"를 선택합니다.



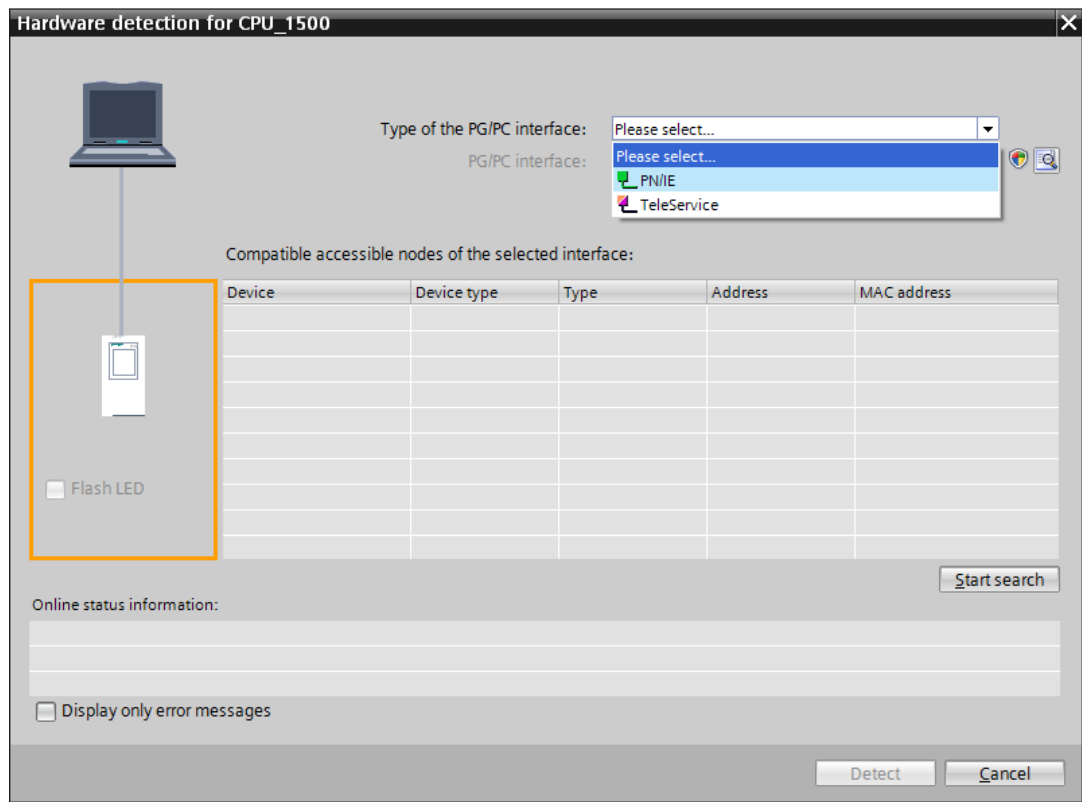
→ "Add"를 클릭합니다.



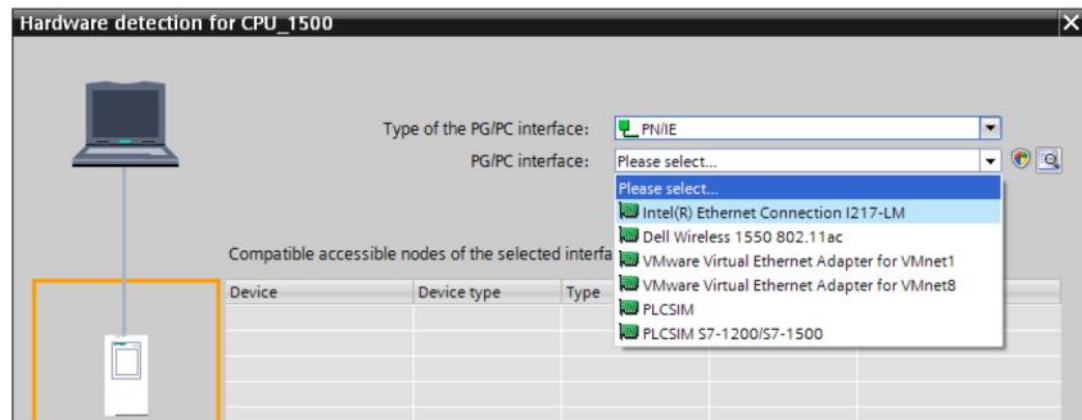
→ TIA Portal이 프로젝트 뷰로 자동 전환되면서 장치 지정이 되지 않았음을 알리는 메시지가 뜹니다. 하드웨어 구성을 자동으로 감지하려면 노란색 정보 상자의 "detect"를 클릭해서 감지를 시작합니다.



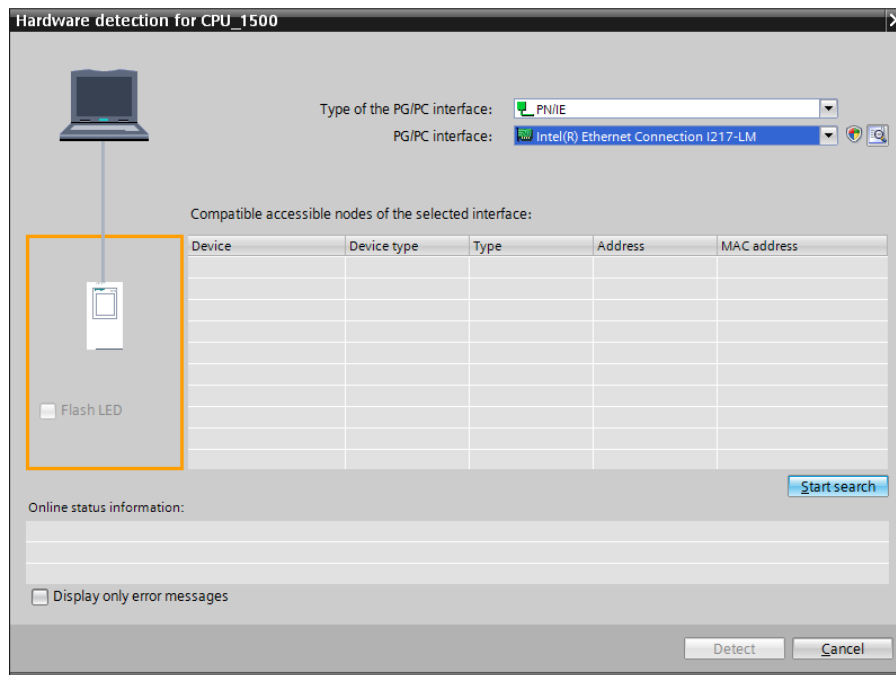
→ PG/PC 인터페이스 유형을 선택합니다 (→Type of the PG/PC interface: PN/IE).



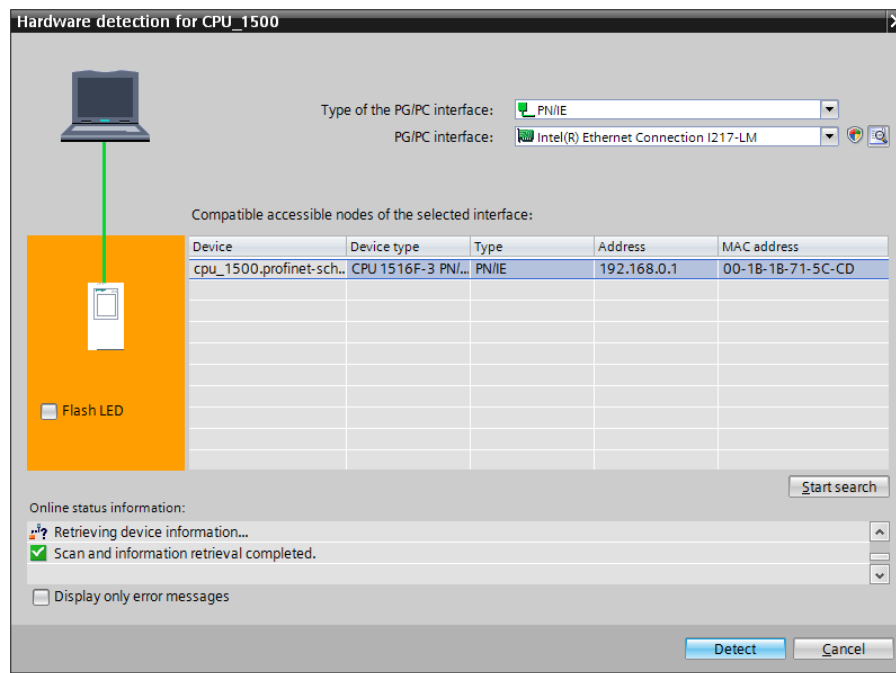
→ 이제, PLC에 대한 이더넷 연결을 구축할 때 이용하고자 하는 네트워크 어댑터를 선택할 수 있습니다. (→ PG/PC interface: Intel(R) Ethernet Connection I217-LM, 자신의 프로그래밍 디바이스의 이더넷 인터페이스 카드를 선택)



→ 버튼을 클릭해서 네트워크 장치들에 대한 검색을 시작합니다.

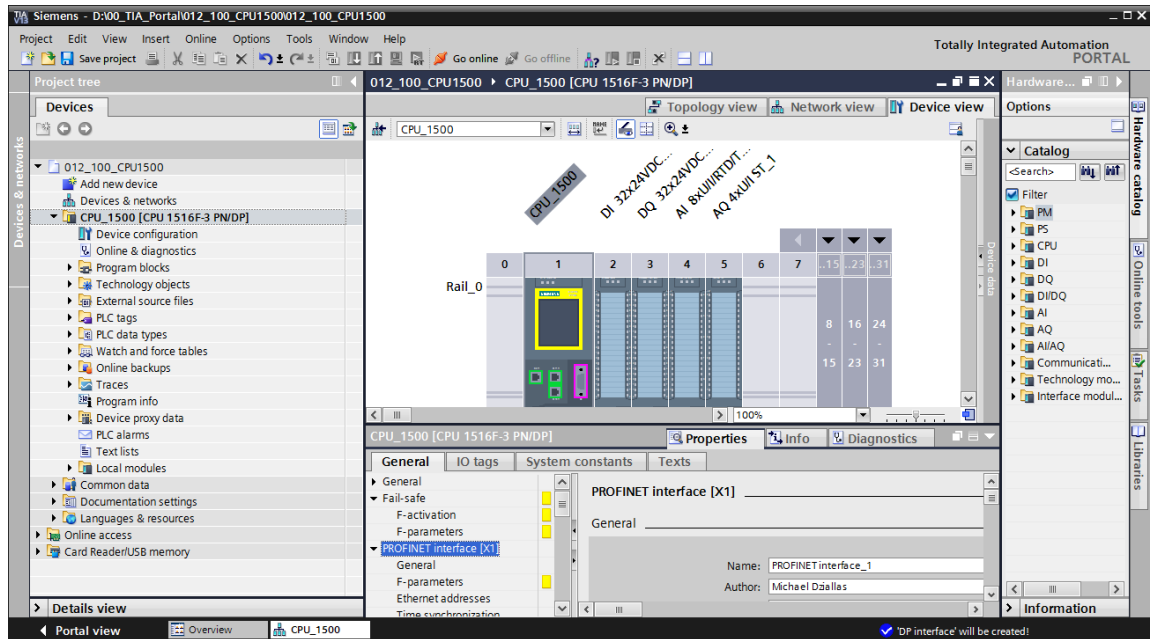


→ 액세스가 가능한 모든 노드들이 발견되어 목록에 표시됩니다. CPU를 명확히 선택한 경우에 "Detect"를 클릭하면 해당 CPU와 모든 연결 모듈들이 감지가 됩니다.



참고: 내 CPU가 목록에 없으면 CPU와 연결된 네트워크 어댑터를 선택해서 노트북과 CPU 간에 연결을 설정해야 합니다.

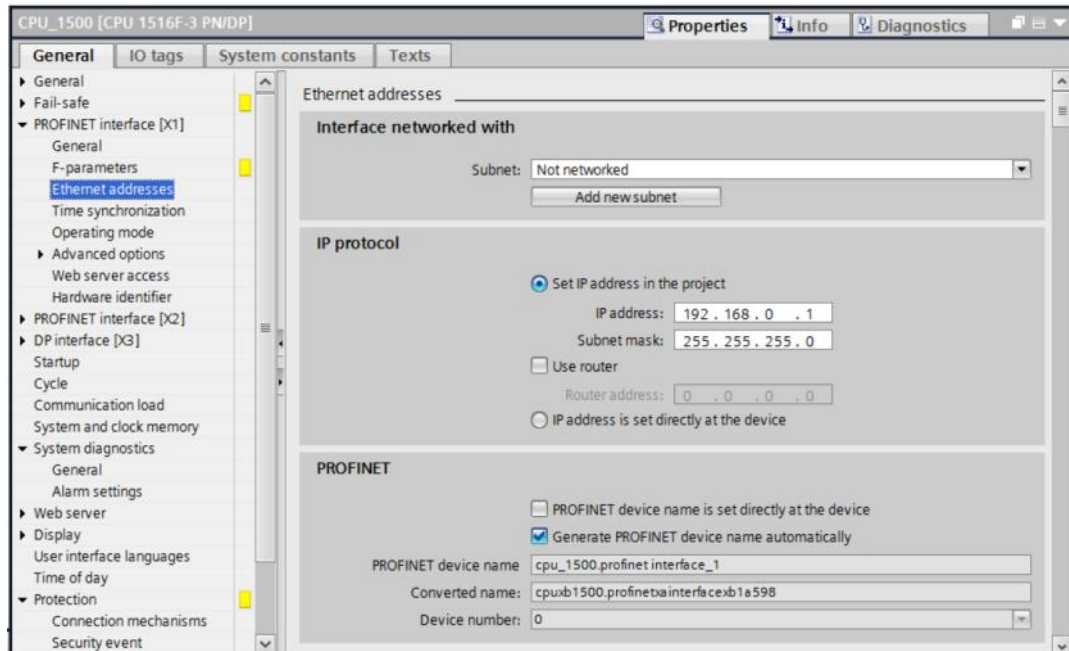
→ TIA Portal은 선택된 CPU의 전체 장치 구성을 보여줍니다. 전원 모듈만 빠져 있습니다.
전원 모듈은 나중에 설치 레일의 슬롯 0에 배치할 있습니다.



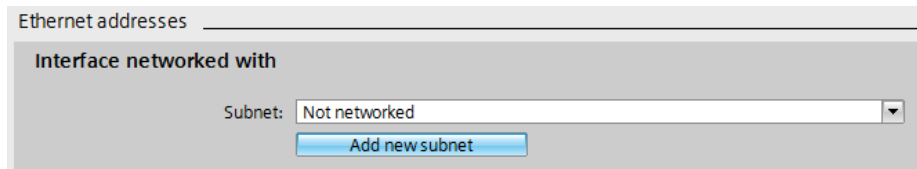
참고: 이제, 사양에 따라 여기에서 CPU를 구성할 수 있습니다. PROFINET 및 PROFIBUS DP 인터페이스, 기동 상태 특성, 사이클, 암호 보호, 통신 로드 등 다양한 설정이 가능합니다.

7.3 CPU 1516F-3 PN/DP의 이더넷 인터페이스 구성

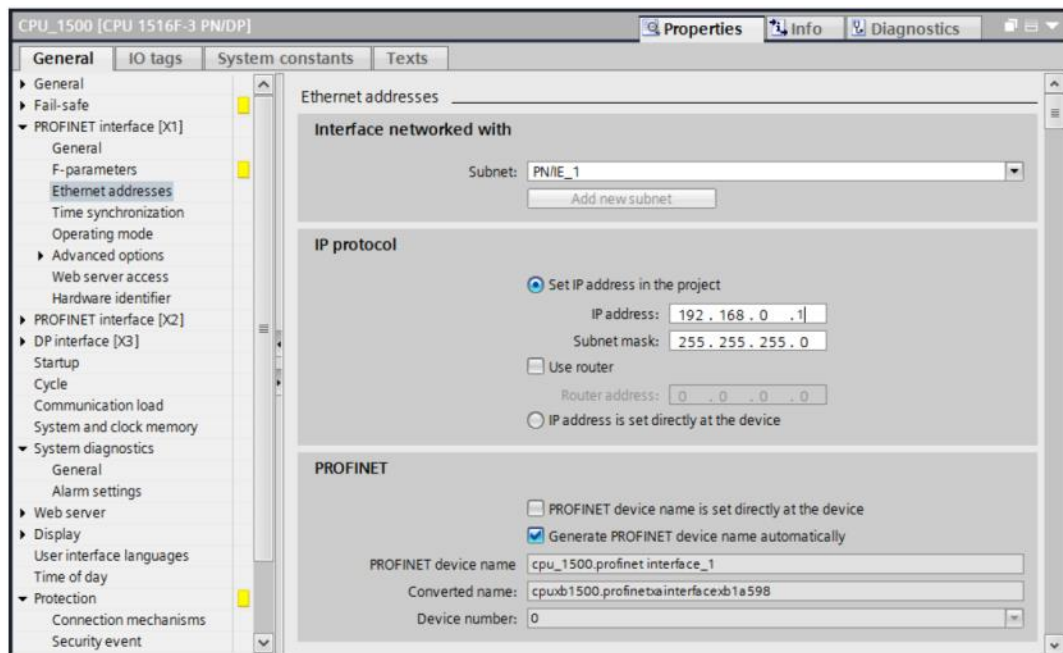
- 더블클릭으로 CPU를 선택합니다.
- "Properties" 아래의 "PROFINET-interface [X1]" 메뉴로 가서 "Ethernet addresses" 항목을 선택합니다.



- "Interface networked with" 아래에서는 "Not networked" 항목만 표시되어 있습니다.
- "Add new subnet" 버튼을 클릭해서 이더넷 서브넷을 추가합니다.

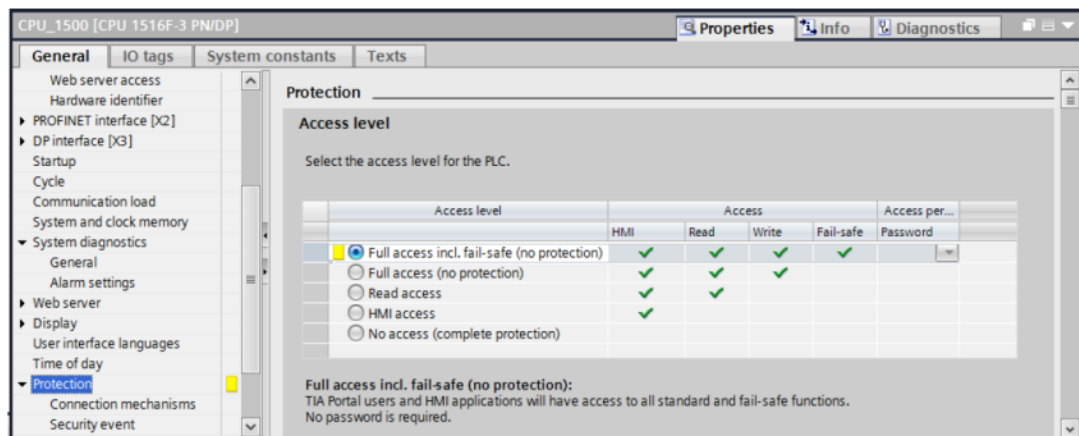


→ 사전 지정된 "IP Address" 및 "Subnet mask"를 그대로 유지합니다.



7.4 CPU 1516F-3 PN/DP에서의 액세스 레벨 구성

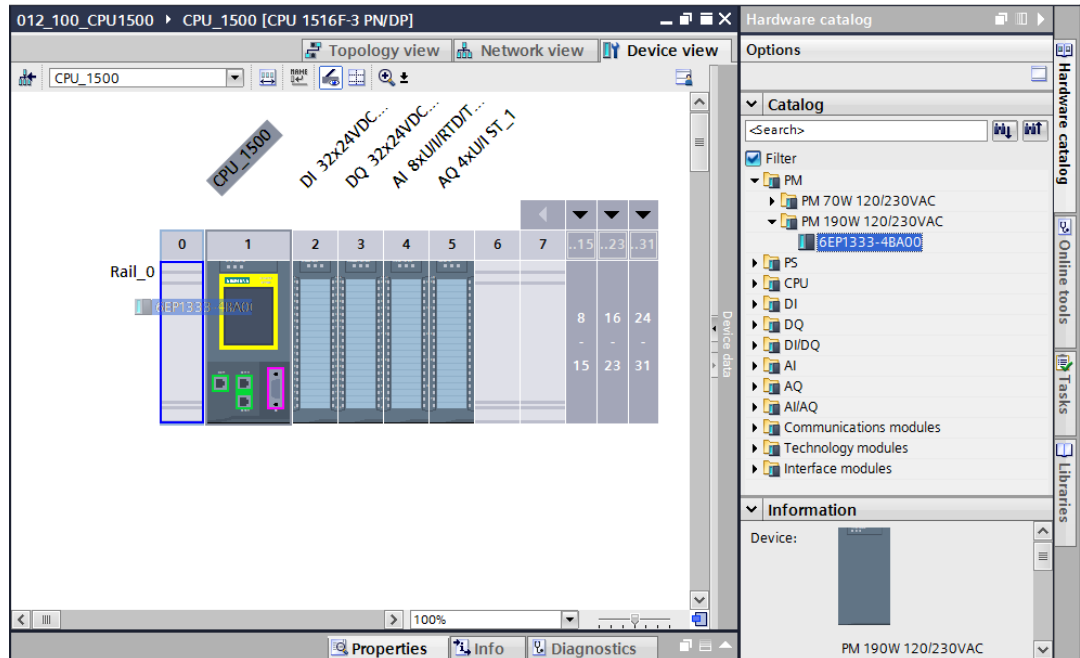
→ "Protection" 메뉴로 가서 "Full access incl. fail-safe (no protection)"으로 액세스 레벨을 선택합니다.



참고: 안전 프로그램이 생성되어 있지 않고, 따라서 암호 지정을 할 필요가 없다는 점에서 "Full access incl. fail-safe (no protection)" 설정을 권장합니다.

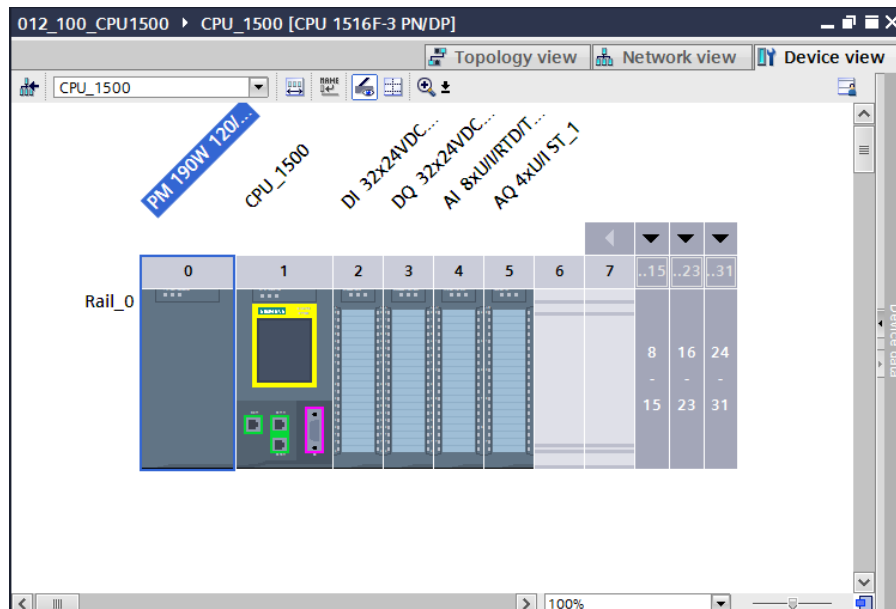
7.5 전원 모듈 PM 190W 120/230VAC 삽입

- 하드웨어 카탈로그에서 올바른 모듈을 찾아서 전원 모듈을 슬롯 0에 삽입합니다. (→ Hardware catalog → PM → PM 190W 120/230VAC (주문 번호 6EP1333-4BA00) → 슬롯 0)



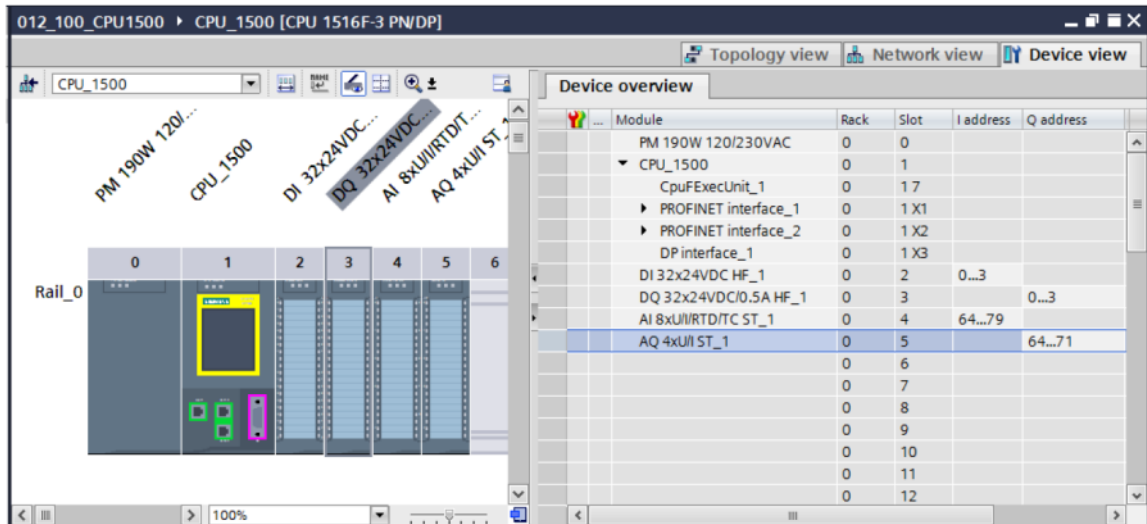
참고: 전원 모듈(PM)은 슬롯 0 위치외에 장치 구성 시에도 또 다른 위치에 배치하는 것이 불가능합니다.

- 장치 구성을 아래 그림과 비교해 봅니다.



7.6 디지털 입력 및 출력 모듈의 주소 영역 구성

- 다음 단계로 입력 및 출력 카드의 주소 영역을 확인하고 필요할 경우 이를 변경합니다.
 DI/DO는 0...3의 주소 영역내에, AI/AO는 각기 64...79, 64...71의 주소 영역내에 있어야 합니다. (→ Device overview → DI 32x24VDC HF_1 → I Address: 0..3 → DQ 32x24VDC/0.5A HF_1 → Q Address: 0...3 → AI 8xU/I/RTD/TC ST_1 → I Address: 64...79 → AQ 4xU/I ST_1 → Q Address: 64...71)

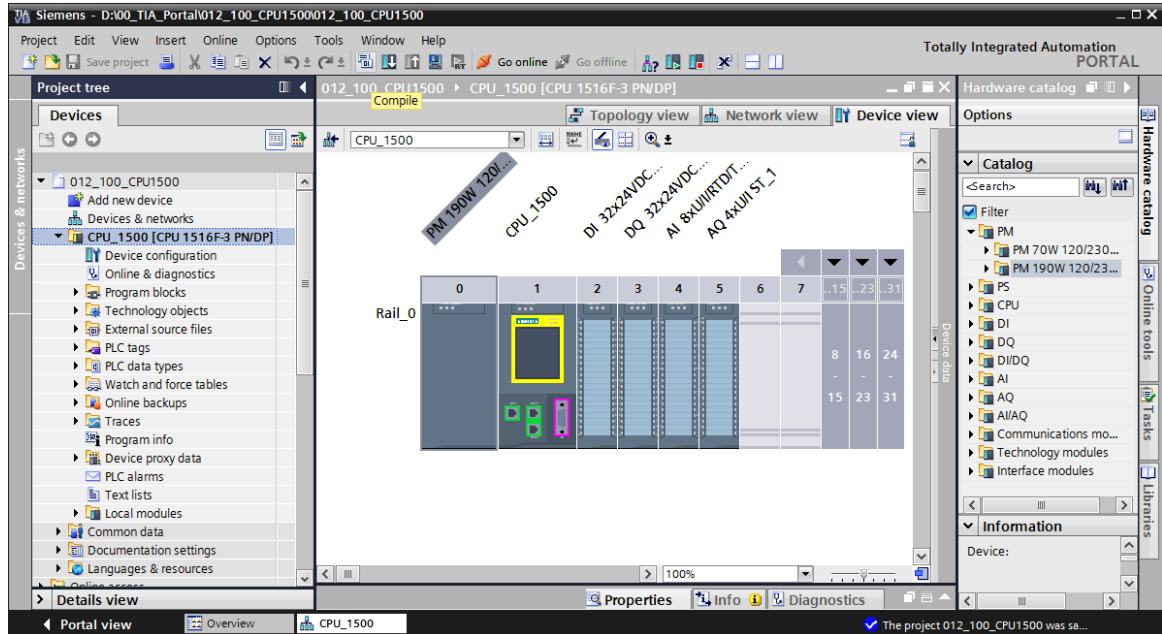


참고: 하드웨어 구성 오른쪽의 "장치 데이터" 옆에 있는 작은 화살표를 클릭해서 "Device overview"를 보여주거나 감출 수 있습니다.



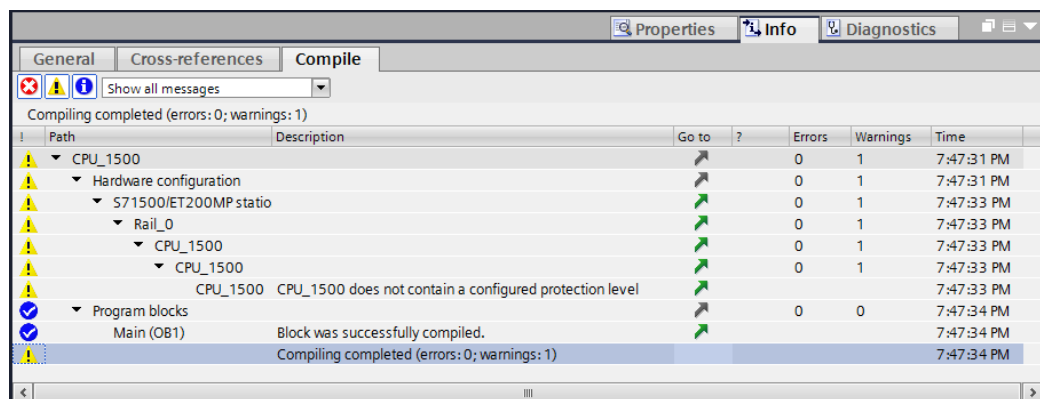
7.7 하드웨어 구성의 저장 및 컴파일

- 구성을 컴파일하기 앞서  **Save project** 버튼을 클릭해서 프로젝트를 저장해야 합니다.
장치 구성에서 CPU를 컴파일하려면 먼저 "CPU_1500 [CPU1516F-3 PN/DP]" 폴더를 선택한 다음  "Compile" 아이콘을 클릭합니다.



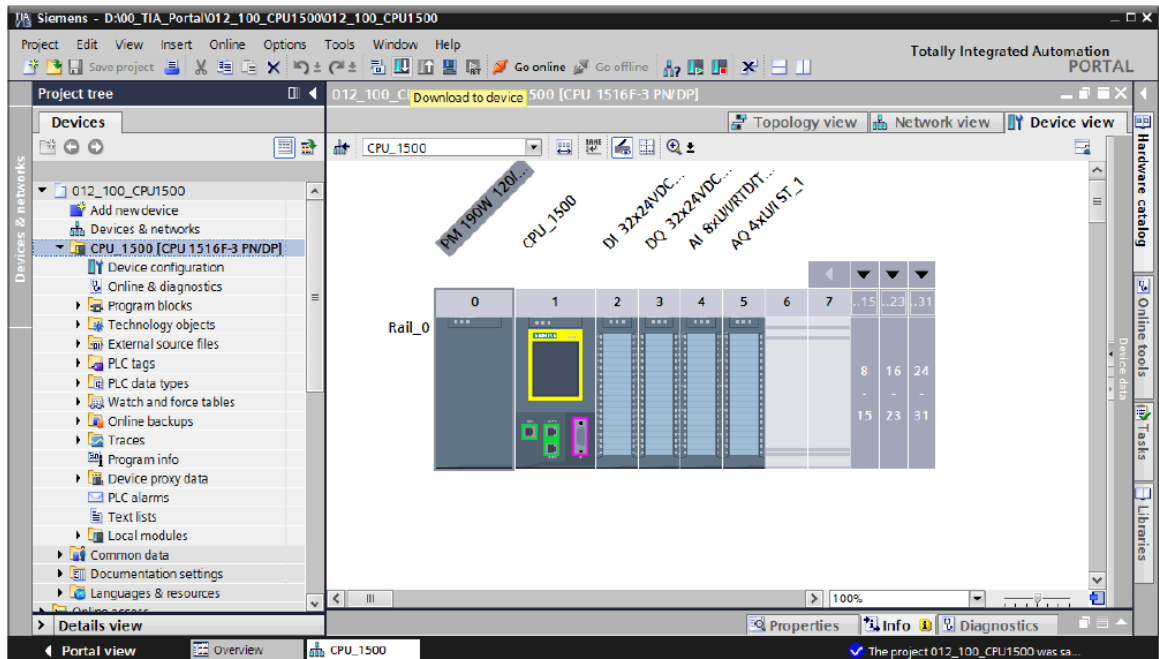
참고: 프로젝트가 자동으로 저장이 되지 않기 때문에 "Save Project"를 프로젝트 작업 시 지속적으로 사용을 해야 합니다. TIA Portal이 종료될 때에만 프로젝트 저장에 대해 묻는 프롬프트가 나타납니다.

- 프로젝트가 오류 없이 컴파일이 되었으면 다음과 같은 화면이 나타납니다.

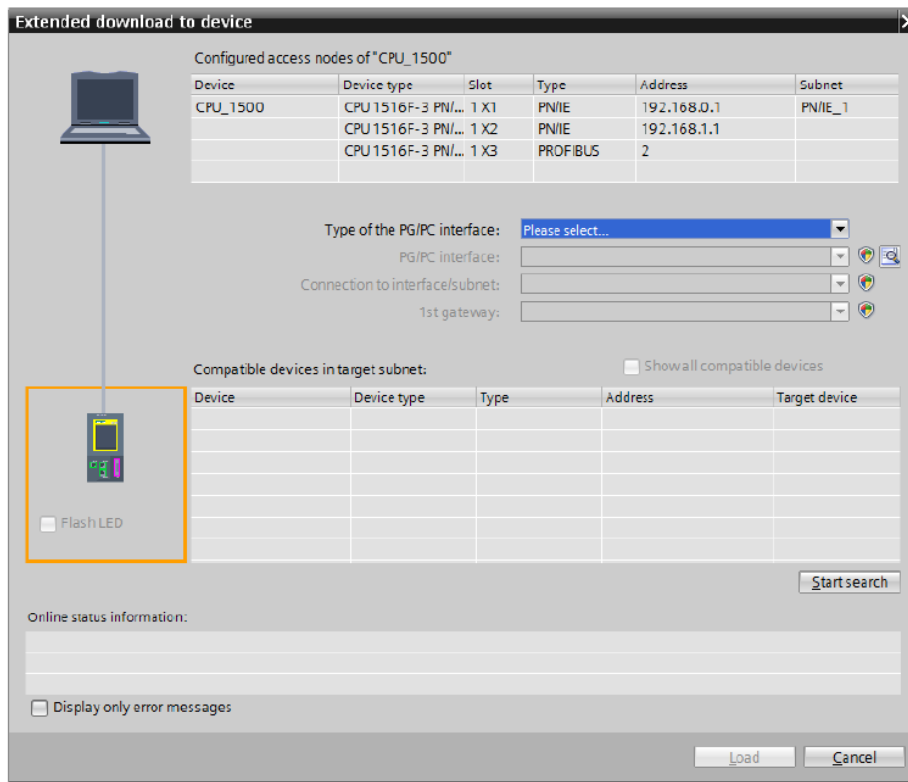


7.8 장치로 하드웨어 구성 다운로드

- 전체 CPU를 다운로드하려면 "CPU_1500 [CPU1516F-3 PN/DP]" 폴더를 선택하고  "Download to device" 아이콘을 클릭합니다.



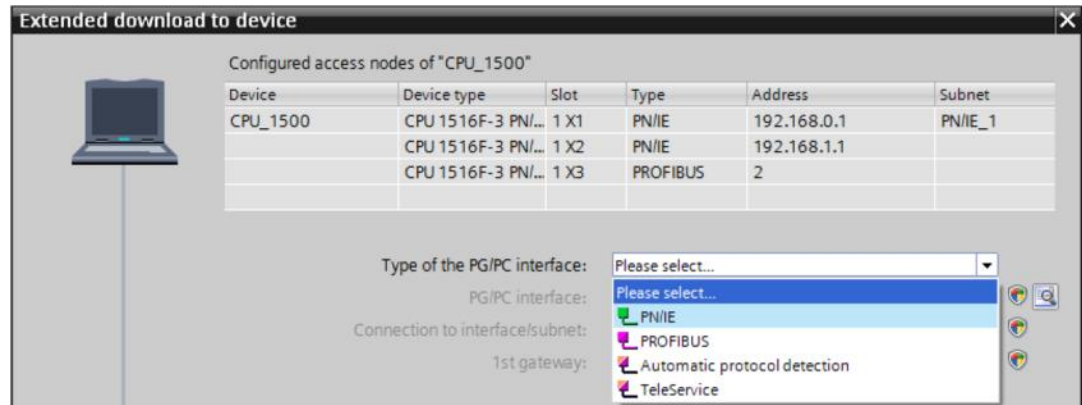
- 연결 속성(확장된 다운로드)을 구성하기 위한 관리자가 열립니다.



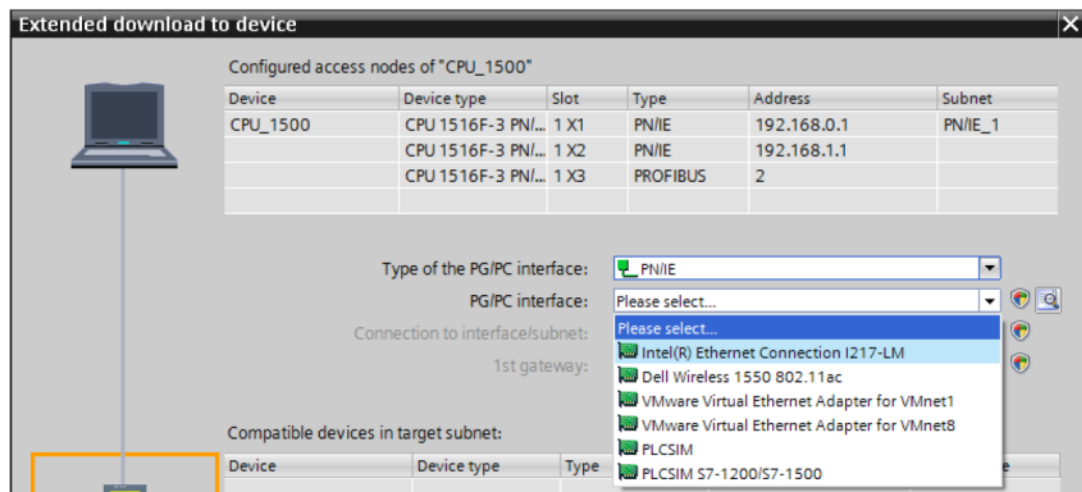
- 먼저, 인터페이스를 올바르게 선택해야 합니다. 이를 위해서는 3가지 단계를 거쳐야

합니다.

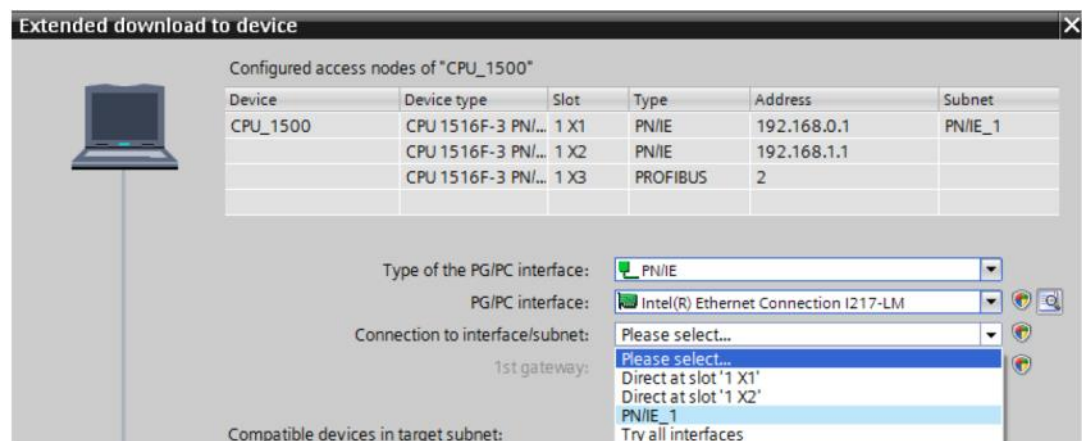
→ Type of PG/PC interface: PN/IE



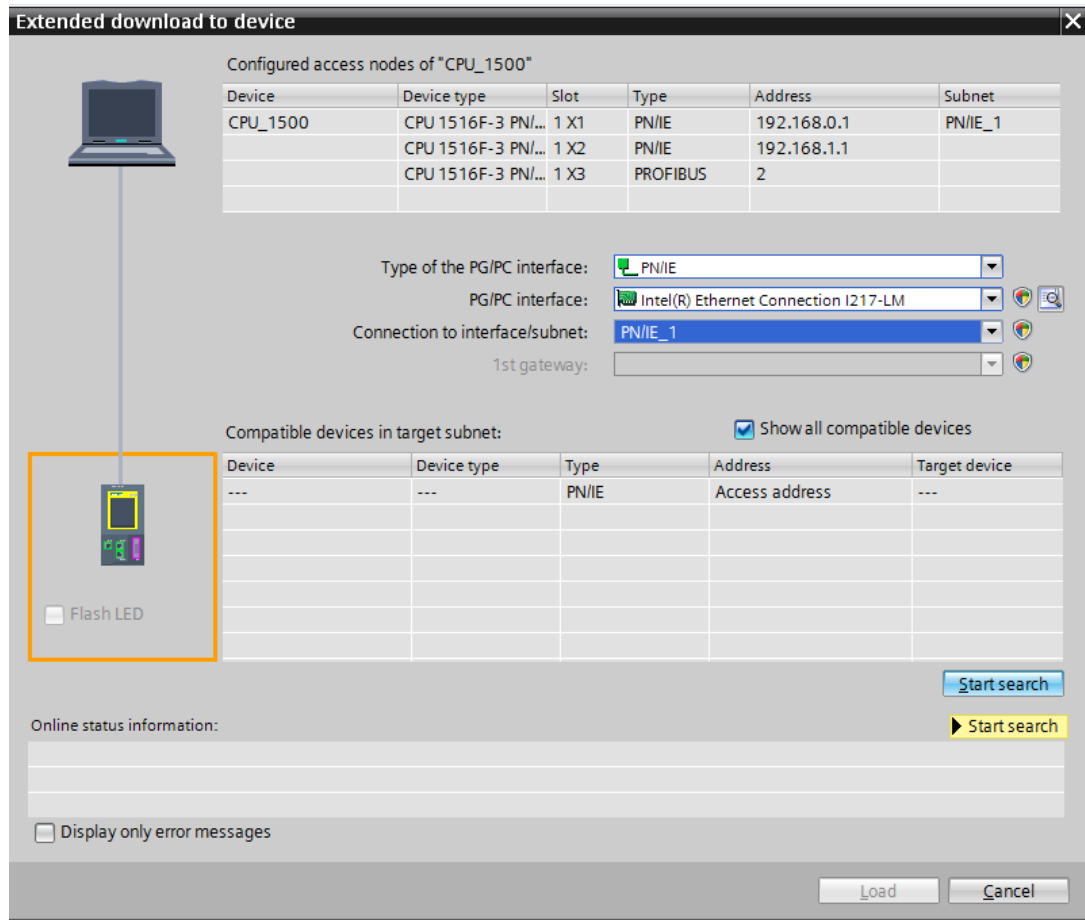
→ PG/PC interface: 여기서는 Intel(R) Ethernet Connection I217-LM, 자신의 프로그래밍 디바이스의 이더넷 인터페이스 카드를 선택합니다.



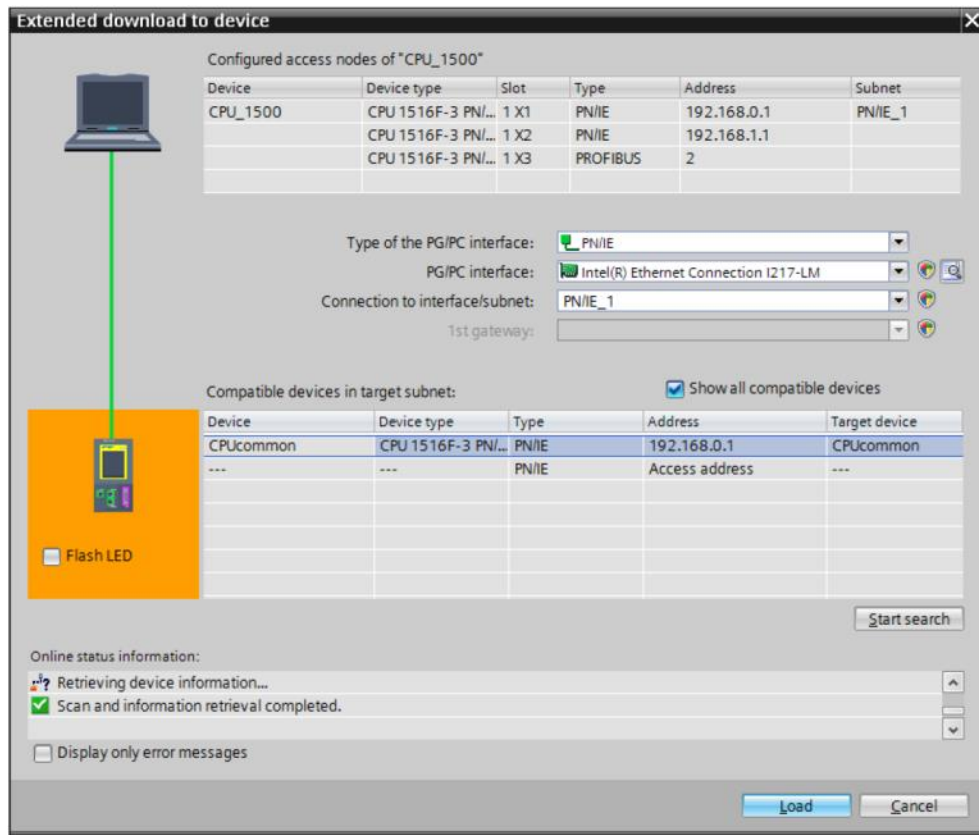
→ Connection to interface/subnet: "PN/IE_1"



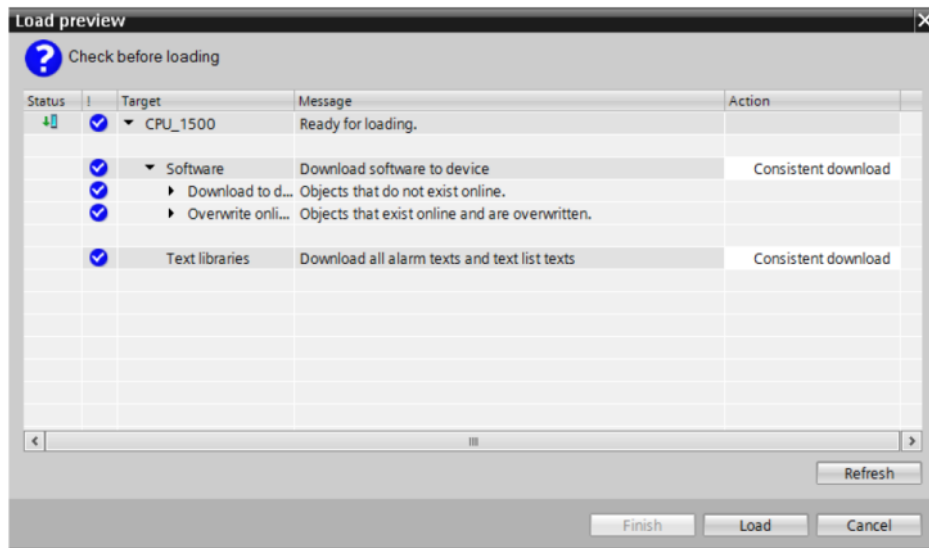
→ "Show all compatible devices" 체크박스를 선택합니다. "Start search" 버튼을 클릭해서 네트워크 장치들의 검색을 시작합니다.



- 내 CPU가 "Compatible devices in target subnet" 목록에 있으면 이것을 선택해서 다운로드를 시작합니다. (→ CPU 1516F-3 PN/DP: "Load")

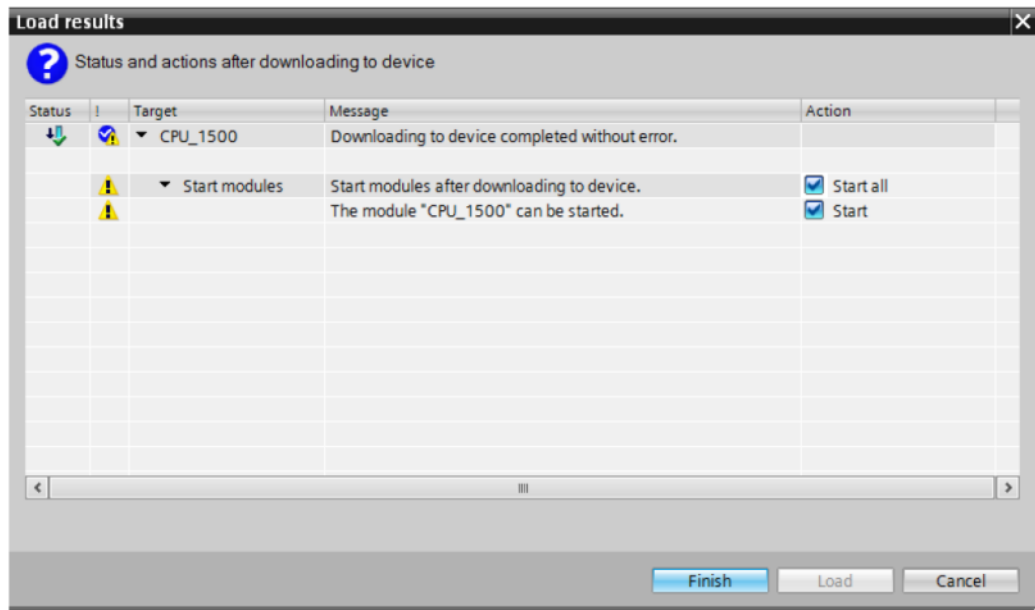


- 먼저, 미리보기가 나타납니다. 프롬프트를 확인하고 "Load"를 클릭해 계속 진행 합니다.

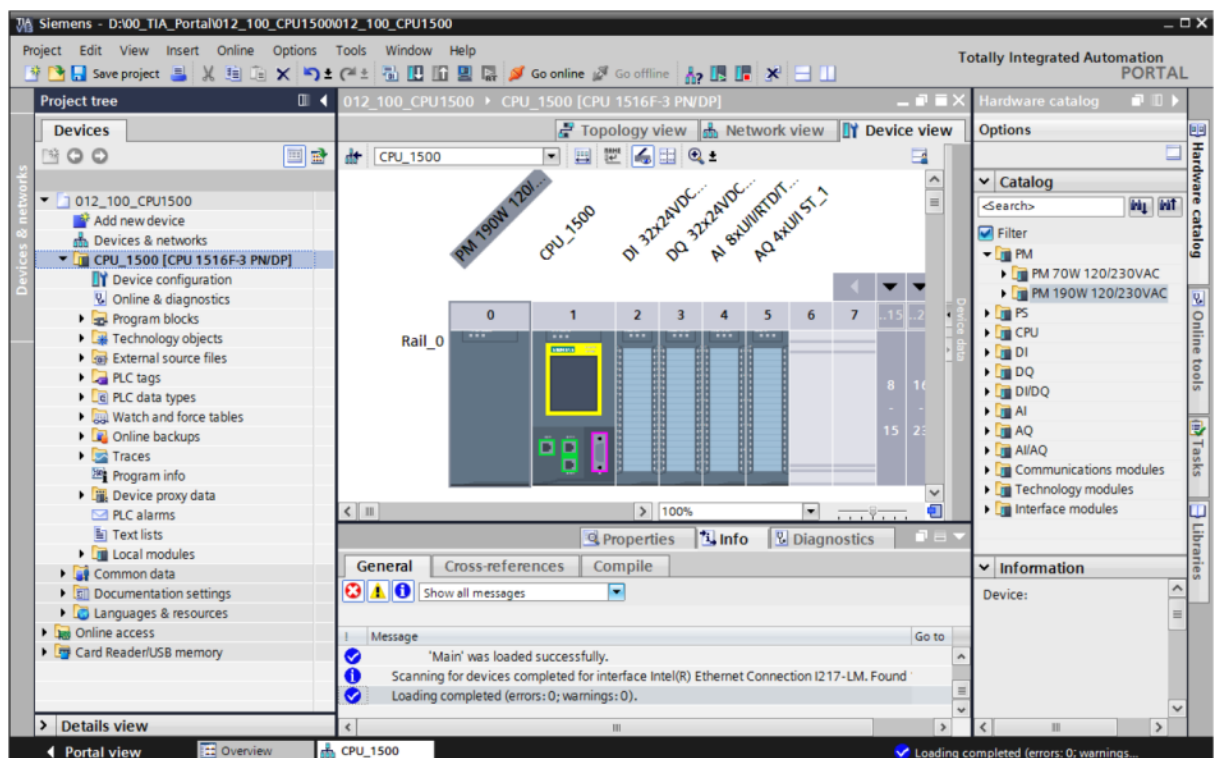


참고: "Load preview"의 각 라인에  심볼이 보일 것입니다. "메시지" 열에서 추가 정보를 확인할 수 있습니다.

→ 옆에 있는 "Start all" 옵션을 선택해야 "Finish"를 클릭해 다운로드 작업을 마칠 수 있습니다.

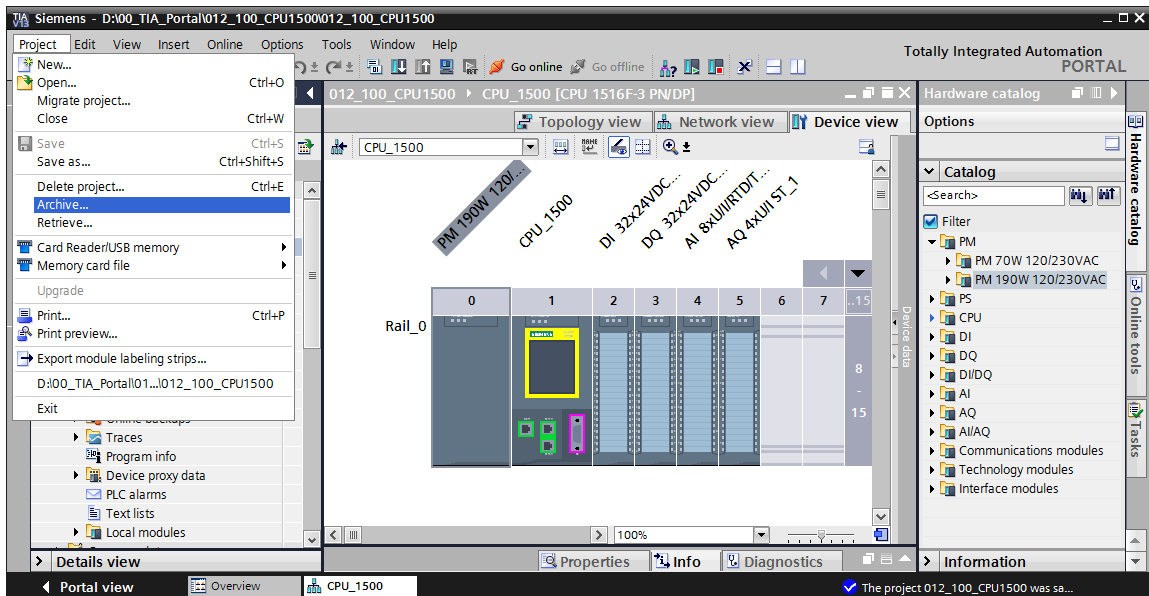


→ 다운로드가 성공적으로 이루어지고 나면 프로젝트 뷰가 다시 자동으로 열립니다. 로딩 보고서가 "General" 항목 아래 정보 필드에 나타납니다. 이것은 다운로드 실패 시 문제를 해결하는 데 도움이 됩니다.

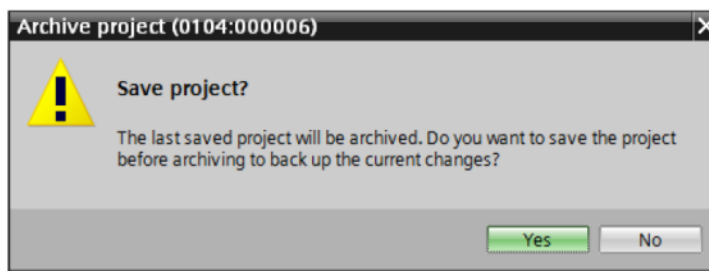


7.9 프로젝트 아카이브

→ 프로젝트 아카이브를 위해서는 "Project" 메뉴에서 "Archive..." 항목을 선택합니다.



→ 프로젝트 저장을 원하는지 묻는 프롬프트가 나타나면 "예"를 클릭합니다.



→ 프로젝트를 아카이브하고자 하는 폴더를 선택하고 "TIA Portal 프로젝트 아카이브" 파일 유형으로 이를 저장합니다. (→ "TIA Portal 프로젝트 아카이브" → "SCE_EN_012-100_Hardware configuration_S7-1500..." → "Save")

7.10 체크리스트

번호	설명	완료
1	프로젝트가 생성	
2	슬롯 0: 전원 모듈의 주문 번호가 정확함	
3	슬롯 1: CPU의 주문 번호가 정확함	
4	슬롯 1: CPU의 펌웨어 버전이 정확함	
5	슬롯 2: 디지털 입력 모듈의 주문 번호가 정확함	
6	슬롯 2: 디지털 입력 모듈의 펌웨어 버전이 정확함	
7	디지털 입력 모듈의 주소 영역이 정확함	
8	슬롯 3: 디지털 출력 모듈의 주문 번호가 정확함	
9	슬롯 3: 디지털 출력 모듈의 펌웨어 버전이 정확함	
10	슬롯 3: 디지털 출력 모듈의 주소 영역이 정확함	
11	슬롯 4: 아날로그 입력 모듈의 주문 번호가 정확함	
12	슬롯 4: 아날로그 입력 모듈의 펌웨어 버전이 정확함	
13	슬롯 4: 아날로그 입력 모듈의 주소 영역이 정확함	
14	슬롯 5: 아날로그 출력 모듈의 주문 번호가 정확함	
15	슬롯 5: 아날로그 출력 모듈의 펌웨어 버전이 정확함	
16	슬롯 5: 아날로그 출력 모듈의 주소 영역이 정확함	
17	오류 메시지 없이 하드웨어 구성이 컴파일 됨	
18	오류 메시지 없이 하드웨어 구성이 다운로드 됨	
19	프로젝트가 성공적으로 아카이브 됨	

8 추가 정보

초기 및 심화 교육에 방향을 제시하는 도구로서 TIA Portal 모듈에 대한 추가 정보를 활용할 수 있습니다. 시작하기, 동영상, 교재, 앱, 매뉴얼, 프로그래밍 지침, 체험용 소프트웨어/펌웨어 등을 아래 링크에서 찾아보실 수 있습니다.

www.siemens.com/sce/s7-1500