

A man in a suit is leaning over a table, pointing at a Siemens SIMATIC S7-1500 PLC rack. Three other people (two men and one woman) are sitting at the table, looking at the equipment. On the table, there is also a Siemens ET 200SP I/O module and a three-phase motor.

SIEMENS

Documentación didáctica/para cursos de formación

Siemens Automation Cooperates with Education (SCE) | A partir de la versión V15.1

Módulo TIA Portal 072-100
PROFIsafe y PROFINET con
ET 200SP y SIMATIC S7-1500

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

SIEMENS

Global Industry
Partner of
WorldSkills
International



Paquetes de instructor SCE para esta documentación didáctica/para cursos de formación

Periferia descentralizada SIMATIC ET 200SP

- **SIMATIC ET 200SP Digital PROFINET**
Referencia: 6ES7155-6AU00-0AB0
- **SIMATIC ET 200SP Digital con módulo de entradas ENERGY METER PN**
Referencia: 6ES7155-6AU00-0AB1
- **SIMATIC ET 200SP Digital con módulo de comunicación IO-LINK MASTER V1.1 PN**
Referencia: 6ES7155-6AU00-0AB2
- **SIMATIC ET 200SP Digital con módulo de comunicación CM AS-i MASTER ST PN**
Referencia: 6ES7155-6AU00-0AB3
- **SIMATIC ET 200SP Ampliación de módulos de seguridad**
Referencia: 6ES7136-6BA00-0AB1

Controladores SIMATIC

- **SIMATIC ET 200SP Open Controller CPU 1515SP PC2 F con WinCC RT Advanced 512 PT**
Referencia: 6ES7677-2SB42-4AB1
- **SIMATIC ET 200SP Distributed Controller CPU 1512SP F-1 PN Safety**
Referencia: 6ES7512-1SK00-4AB2
- **SIMATIC CPU 1516F PN/DP Safety con software**
Referencia: 6ES7516-3FN00-4AB2

SIMATIC STEP 7 Software for Training

- **SIMATIC STEP 7 Professional V15.1 - licencia individual**
Referencia: 6ES7822-1AA05-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V15.1 - paq. 6, licencia de aula**
Referencia: 6ES7822-1BA05-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V15.1 - paq. 6, licencia de actualización**
Referencia: 6ES7822-1AA05-4YE5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V15.1 - paq. 20, licencia de estudiante**
Referencia: 6ES7822-1AC05-4YA5

Nota:

- *El software SIMATIC STEP 7 Safety para TIA Portal V15.1 o superior ya está incluido en todos los paquetes de instructor "SIMATIC STEP 7 Software for Training" antes mencionados.*

Tenga en cuenta que estos paquetes de instructor pueden ser sustituidos por paquetes actualizados.

Encontrará una relación de los paquetes SCE actualmente disponibles en la página: [siemens.com/sce/tp](https://www.siemens.com/sce/tp)

Cursos avanzados

Para los cursos avanzados regionales de Siemens SCE, póngase en contacto con el responsable SCE de su región:

siemens.com/sce/contact

Más información en torno a SCE

siemens.com/sce

Nota sobre el uso

La documentación didáctica/para cursos de formación de SCE para la solución de automatización homogénea Totally Integrated Automation (TIA) ha sido elaborada para el programa "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" exclusivamente con fines formativos para centros públicos de formación e I+D. Siemens declina toda responsabilidad en lo que respecta a su contenido.

No está permitido utilizar este documento más que para la iniciación a los productos o sistemas de Siemens; es decir, está permitida su copia total o parcial y su posterior entrega a los aprendices/estudiantes para que lo utilicen en el marco de su formación. La transmisión y reproducción de este documento y la comunicación de su contenido solo están permitidas dentro de centros públicos de formación básica y avanzada para fines didácticos.

Las excepciones requieren autorización expresa por escrito de Siemens. Para ello diríjase a scesupportfinder.i-ia@siemens.com.

Los infractores quedan obligados a la indemnización de los daños. Se reservan todos los derechos, incluidos los de traducción, especialmente para el caso de concesión de patentes o registro como modelo de utilidad.

No está permitido su uso para cursillos destinados a clientes del sector Industria. No aprobamos el uso comercial de los documentos.

Agradecemos a la Universidad Técnica de Dresde, a la empresa Michael Dziallas Engineering y a los demás participantes el apoyo que nos han prestado para elaborar esta documentación didáctica/para cursos de formación de SCE.

Índice

1	Objetivos.....	6
2	Requisitos	6
3	Hardware y software necesarios.....	6
4	Teoría	8
4.1	Objetivo de las funciones de seguridad.....	8
4.2	Concepto de seguridad de SIMATIC Safety Integrated en el TIA Portal	9
4.2.1	Principio de las funciones de seguridad en SIMATIC Safety Integrated	9
4.2.2	Programa de seguridad.....	9
4.2.3	Estructura del programa de seguridad en el TIA Portal.....	10
4.2.4	Requisitos de seguridad posibles	10
4.3	Software STEP 7 Safety para TIA Portal V15.1 o superior	11
4.3.1	Concepto de seguridad	11
4.3.2	Programación	11
4.4	Sistema de automatización SIMATIC S7-1500 con CPU F.....	12
4.4.1	Ejemplo de configuración de la CPU F	12
4.5	Perfil de bus PROFI-safe con PROFINET IO	13
4.5.1	Módulos de seguridad.....	13
4.5.2	Dirección PROFI-safe	13
4.5.3	Tiempo de vigilancia PROFI-safe	13
4.6	Periferia descentralizada SIMATIC ET 200SP	14
4.6.1	Gama de módulos.....	15
4.6.2	Ejemplo de configuración	18
4.7	Ajustes de interfaz y reset de CPU F y ET 200SP.....	19
4.7.1	Ajuste de la dirección IP en la CPU	19
4.7.2	Formateo de la Memory Card en la CPU.....	22
4.7.3	Restablecimiento de la configuración de fábrica de la CPU	23
4.7.4	Ajuste de la dirección IP en ET 200SP	24
4.7.5	Lectura de la versión de firmware de la ET 200SP	27
5	Tarea planteada	28
6	Planificación.....	28
6.1	Conexión de los módulos F	28
6.2	Tabla de asignación	30
7	Instrucciones estructuradas paso a paso.....	31
7.1	Desarchivado de un proyecto existente	31
7.2	Activación de ajustes de seguridad en la CPU1516F-3 PN/DP.....	33

7.3	Configuración de ET 200SP/IM 155-6PN HF	37
7.4	Sustitución de componentes en la configuración hardware	52
7.5	Adición del módulo de servidor	53
7.6	Configuración de los grupos de potencial de las BaseUnits.....	54
7.7	Asignación del nombre de dispositivo al módulo de interfaz IM 155-6PN HF	58
7.8	Carga de la configuración hardware en el dispositivo	61
7.9	Asignación de direcciones PROFIsafe	65
7.10	Creación y carga del programa de seguridad	69
7.11	Funciones de diagnóstico para el programa de seguridad.....	86
7.12	Archivado del proyecto	91
7.13	Lista de comprobación: instrucciones paso a paso	92
8	Ejercicio	93
8.1	Tarea planteada: ejercicio.....	93
8.2	Planificación	93
8.3	Lista de comprobación: ejercicio.....	94
9	Información adicional	95

PROFIsafe y PROFINET con IO Controller CPU 1516F-3 PN/DP e IO Device ET 200SP

1 Objetivos

En este módulo, el lector aprenderá a poner en marcha una aplicación de seguridad en PROFINET (PROFIsafe). Para ello se utiliza en PROFINET la CPU 1516F-3 PN/DP como IO Controller junto con una ET 200SP como IO Device para vigilar las puertas de protección de una planta de clasificación. La PARADA DE EMERGENCIA también se implementa con ET 200S.

El módulo muestra el procedimiento básico tomando como base un breve ejemplo.

Pueden utilizarse los controladores SIMATIC S7 indicados en el capítulo 3.

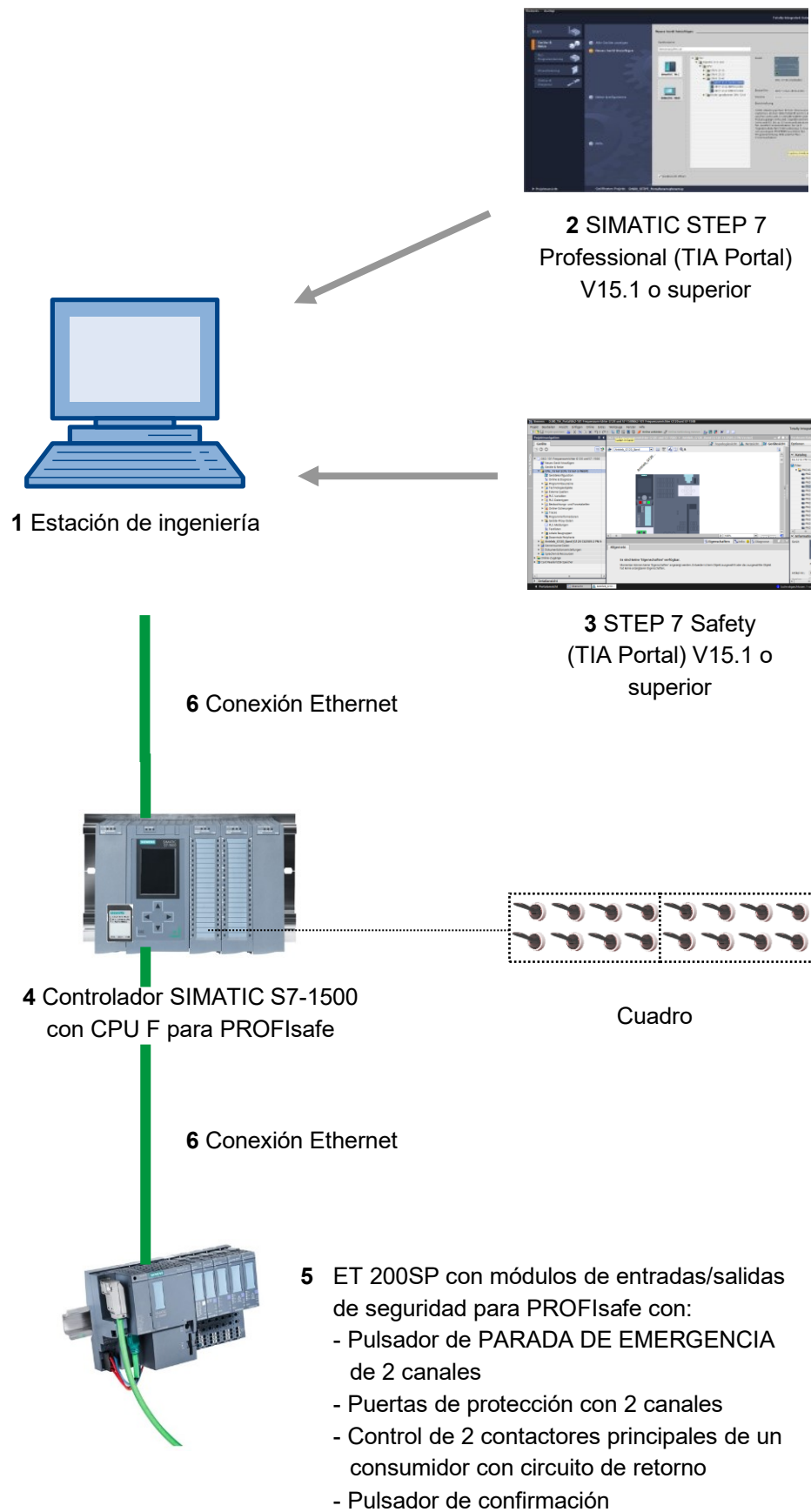
2 Requisitos

Este capítulo tiene como punto de partida el capítulo dedicado a los bloques de datos globales en SIMATIC S7. Para el seguimiento de este capítulo, puede recurrir, p. ej., al siguiente proyecto:

"SCE_EN_032-600_Global_Datablocks...".

3 Hardware y software necesarios

- 1 Estación de ingeniería: se requieren el hardware y el sistema operativo (para más información, ver Readme/Léame en los DVD de instalación del TIA Portal)
- 2 Software SIMATIC STEP 7 Professional en el TIA Portal, V15.1 o superior
- 3 Software STEP 7 Safety Basic V15.1 o superior, ya incluido en todos los paquetes de instructor "SIMATIC STEP 7 Software for Training"
- 4 Controlador SIMATIC S7-1500 con CPU F, p. ej., CPU 1516F-3 PN/DP, a partir de la versión de firmware V2.0 con Memory Card y 16DI/16DO
Nota: Las entradas digitales deben estar conectadas en un cuadro.
- 5 ET 200SP con módulos de entradas/salidas de seguridad para PROFIsafe con:
 - Pulsador de PARADA DE EMERGENCIA de 2 canales
 - Puertas de protección con 2 canales
 - Control de 2 contactores principales de un consumidor con circuito de retorno
 - Pulsador de confirmación
- 6 Conexión Ethernet entre la estación de ingeniería y el controlador y entre el controlador y ET 200SP



4 Teoría

Encontrará más información al respecto en los manuales, en:

support.automation.siemens.com.

4.1 Objetivo de las funciones de seguridad

El objetivo de las funciones de seguridad es contribuir a reducir en lo posible el peligro derivado de los módulos de equipo para las personas y el medio ambiente sin limitar con ello más de lo absolutamente necesario la producción, el uso de máquinas o la fabricación de determinados productos.

Mediante reglamentos acordados parcialmente a nivel internacional, se pretende que la protección de las personas y del medio ambiente se aplique en la misma medida en todos los países y, al mismo tiempo, se evite una distorsión de la competencia debido a requisitos de seguridad distintos en el comercio internacional.

Los conceptos y requisitos para garantizar la seguridad varían según las diferentes regiones y países del mundo. El fundamento jurídico y los requisitos sobre cómo y cuándo se debe demostrar el grado de seguridad son tan variables como el reparto de responsabilidades. Por ejemplo, en la UE, tanto el fabricante como el operador de la instalación deben cumplir una serie de requisitos regulados por directivas, leyes y normas.

En cambio, en EE. UU., los requisitos se aplican a nivel regional e incluso local. No obstante, en todo el país se aplica el principio básico según el cual existe la obligación empresarial de garantizar un puesto de trabajo seguro. Como resultado de la responsabilidad sobre el producto, el fabricante debe asumir la responsabilidad por los daños ocasionados por su producto.

Para los fabricantes de máquinas y constructores de instalaciones, es fundamental el principio según el cual se aplican en todo momento las leyes y los reglamentos del lugar en el que opera la máquina o instalación. Por ejemplo, el control de una máquina destinada a operar en la UE debe satisfacer las exigencias locales, aunque el fabricante de la máquina esté domiciliado en EE. UU.

4.2 Concepto de seguridad de SIMATIC Safety Integrated en el TIA Portal

Para implementar conceptos de seguridad en el ámbito de la protección de personas y máquinas, TIA Portal pone a disposición el sistema de seguridad SIMATIC Safety Integrated.

4.2.1 Principio de las funciones de seguridad en SIMATIC Safety Integrated

La seguridad funcional se realiza fundamentalmente con ayuda de funciones de seguridad en el software.

Si se produce un evento peligroso, se ejecutan las funciones de seguridad para poner la instalación o mantenerla en un estado seguro.

Las funciones de seguridad se incluyen principalmente en los componentes siguientes:

- *En el programa de usuario de seguridad de la CPU F (p. ej.: 1516F-3 PN/DP)*
- *En las entradas y salidas de seguridad de la periferia F (p. ej.: ET 200SP).*

La periferia F garantiza el procesamiento seguro de la información de campo, como, p. ej.:

- *Sensores: pulsador de PARADA DE EMERGENCIA, puertas de protección, barreras fotoeléctricas*
- *Actuadores: control de motor, islas de válvulas*

El usuario programa solo la función de seguridad del usuario.

Si, en caso de fallo, el sistema F ya no puede ejecutar la función de seguridad del usuario propiamente dicha, ejecuta la función de reacción a errores: p. ej., se desconectan las salidas correspondientes.

4.2.2 Programa de seguridad

Un programa de seguridad se crea en el editor de programas. Se programan FB y FC de seguridad en el lenguaje de programación FUP o KOP con las instrucciones del paquete opcional y se crean DB de seguridad.

Al compilar el programa de seguridad, se realizan automáticamente pruebas de seguridad y se integran bloques de seguridad adicionales para la detección de errores y la reacción a errores. De este modo, se asegura la detección de fallos y errores, y el disparo de las reacciones correspondientes, que mantienen el sistema F en un estado seguro o hacen que pase a un estado seguro.

En la CPU F, puede ejecutarse un programa de usuario estándar además del programa de seguridad. La coexistencia del programa estándar y del programa de seguridad en una CPU F es posible porque los datos de seguridad del programa de seguridad están protegidos frente a interferencias no deseadas por los datos del programa de usuario estándar.

El intercambio de datos entre el programa de seguridad y el programa de usuario estándar en la CPU F es posible a través de marcas y datos de un DB estándar, así como con el acceso a la memoria imagen de proceso de las entradas y salidas.

4.2.3 Estructura del programa de seguridad en el TIA Portal

Significado	Imagen
1. Editor de "Safety Administration" – Estado del programa de seguridad – Firma general F – Estado del modo de seguridad – Crear/organizar grupos de ejecución F – Información sobre los bloques F – Información sobre los tipos de datos PLC conformes con F – Definir/modificar derechos de acceso	
2. Bloques F creados por el usuario	
3. Bloques de grupos de ejecución F generados por el sistema – Los bloques contienen información de estado sobre el grupo de ejecución F.	
4. Bloques de datos de periferia F generados por el sistema – Los bloques contienen variables para evaluar los módulos F.	
5. Bloques de verificación generados por el sistema "Compiler blocks" – Estos se ejecutan en segundo plano del controlador y se encargan de la ejecución segura del programa de seguridad. – Estos bloques no puede editarlos el usuario.	

4.2.4 Requisitos de seguridad posibles

Los sistemas F con SIMATIC Safety Integrated pueden cumplir los siguientes requisitos de seguridad:

- Clase de seguridad (Safety Integrity Level) SIL3 según IEC 61508:2010
- Performance Level (PL) e y categoría 4 según ISO 13849-1:2015 o EN ISO 13849-1:2015

4.3 Software STEP 7 Safety para TIA Portal V15.1 o superior

El paquete de software, ya incluido en todos los paquetes de instructor "SIMATIC STEP 7 Software for Training", incluye todas las funciones y bloques necesarios para crear el programa F.

El programa F con las funciones de seguridad se interconecta en FUP F y KOP F o con los bloques de función especiales de la librería F. El uso de FUP F o KOP F simplifica la configuración y programación de la instalación, así como su aceptación gracias a la representación homogénea en toda la instalación. El programador puede centrarse en la configuración de la aplicación de seguridad sin necesidad de utilizar herramientas adicionales.

4.3.1 Concepto de seguridad

Las funciones de seguridad de la CPU F S7-1500 se incluyen en el programa F de la CPU y en los módulos de señales de seguridad. Los módulos de seguridad pueden utilizarse en los sistemas de periferia descentralizada ET 200.

Los módulos de señales de seguridad vigilan las señales de entrada y salida a través de análisis de discrepancia y la aplicación de señales de prueba.

La CPU comprueba si el controlador funciona correctamente realizando autotests y tests de comandos periódicos, así como comprobaciones lógicas y temporales de la ejecución del programa. Además, la periferia se controla solicitando señales de vida.

Si se diagnostica un error en el sistema, este se lleva a un estado seguro.

Para el funcionamiento de la CPU F S7-1500, no se precisa ninguna licencia F Runtime.

Además de los módulos de seguridad, pueden utilizarse también módulos estándar.

Ello permite configurar un sistema de control totalmente integrado para una instalación en la que existen tanto áreas de seguridad como áreas estándar.

La totalidad de la instalación se configura y programa con las mismas herramientas estándar.

4.3.2 Programación

La programación de la CPU F S7-1500 se realiza del mismo modo que en los demás sistemas SIMATIC S7. El programa de usuario para partes de la instalación no seguras se elabora con las acreditadas herramientas de programación de STEP 7 Professional V15.1 o superior (TIA Portal).

Para la programación de los programas de seguridad, es imprescindible el paquete de software "STEP 7 Safety V15.1 o superior". Este contiene todos los elementos necesarios para la ingeniería.

La programación de las CPU F S7-1500 se realiza con los programas de STEP 7 KOP F o FUP F. A continuación, se indican ejemplos de las funciones de seguridad que pueden realizarse:

- *Interconexión segura y libremente programable de sensores y actuadores*
- *Desconexión selectiva y segura de actuadores*

El alcance funcional en relación con operaciones y tipos de datos está aquí limitado.

Una especificación especial en la compilación genera un programa de seguridad protegido por contraseña. Además del programa de seguridad, en la CPU también puede ejecutarse paralelamente un programa estándar (coexistencia) sin restricciones.

Un componente adicional de este paquete de software es la librería F con ejemplos de programación para funciones de seguridad predefinidos y aprobados por TÜV. El usuario puede adaptar estos ejemplos de programación, aunque los cambios realizados deben certificarse de nuevo.

4.4 Sistema de automatización SIMATIC S7-1500 con CPU F

El sistema de automatización SIMATIC S7-1500 es un sistema de control modular para las gamas media y alta. Existe una amplia gama de módulos para poderse adaptar de forma óptima a cada tarea de automatización con CPU y módulos de seguridad y no de seguridad.

Para SIMATIC S7-1500, existen CPU F de seguridad para las que se pueden crear programas de usuario de seguridad.

Estas CPU F soportan el perfil de bus de seguridad PROFIsafe con PROFINET IO y PROFIBUS para la comunicación entre el programa de seguridad y los módulos de seguridad de la periferia F.

4.4.1 Ejemplo de configuración de la CPU F

En el presente documento se utiliza la siguiente configuración de un sistema de automatización S7-1500 con CPU F para el ejemplo de programación.



- ① Fuente de alimentación de carga PM con entrada 120/230 V AC, 50 Hz/60 Hz, 190 W y salida 24 V DC/8 A
- ② Módulo central CPU F 1516F-3 PN/DP con interfaces PROFIBUS y PROFINET IO también para PROFIsafe
- ③ Módulo de periferia 32x entrada digital DI 32x24VDC HF
- ④ Módulo de periferia 32x salida digital DQ 32x24VDC/0.5A HF
- ⑤ Módulo de periferia 8x entrada analógica AI 8xU/I/RTD/TC ST
- ⑥ Módulo de periferia 4x salida analógica AQ 4xU/I ST

4.5 Perfil de bus PROFIsafe con PROFINET IO

El perfil de bus de seguridad de PROFINET IO para la comunicación entre el programa de seguridad y los módulos de seguridad de la periferia F se llama PROFIsafe.

4.5.1 Módulos de seguridad

Los módulos de seguridad (módulos F) están diseñados internamente con dos canales. Esto significa que los dos procesadores integrados se vigilan mutuamente y comprueban automáticamente los circuitos de entrada y salida.

En caso de fallo, los módulos de seguridad se pasan a un estado seguro.

La CPU F se comunica con los módulos de seguridad a través del perfil de bus de seguridad PROFIsafe.

4.5.2 Dirección PROFIsafe

La dirección PROFIsafe sirve para proteger mecanismos de direccionamiento estándar, como, p. ej., direcciones IP.

La dirección PROFIsafe consta de dirección F de origen y dirección F de destino.

4.5.3 Tiempo de vigilancia PROFIsafe

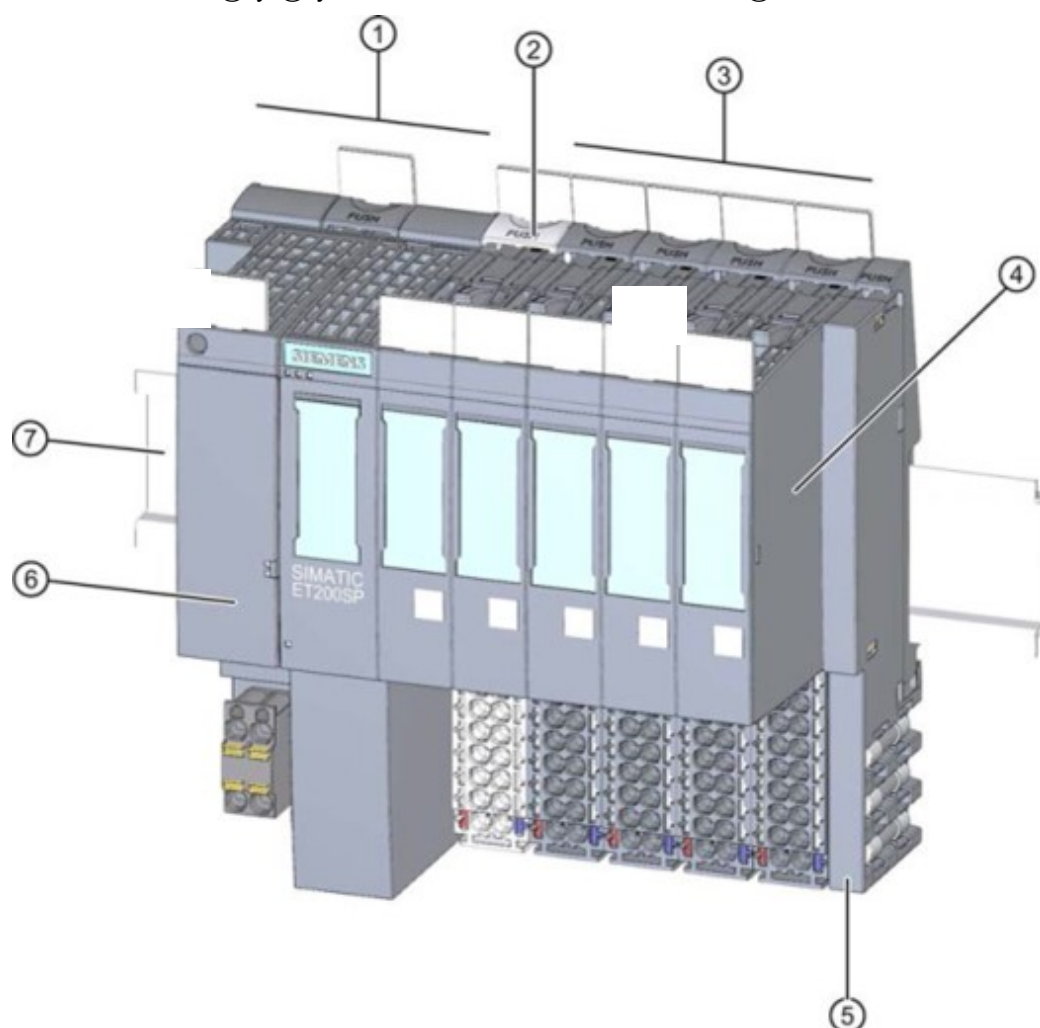
El tiempo de vigilancia de la comunicación segura entre la CPU F y la periferia F garantiza, junto con otras medidas, el máximo tiempo de reacción de la aplicación de seguridad.

4.6 Periferia descentralizada SIMATIC ET 200SP

SIMATIC ET 200SP es un sistema modular de periferia descentralizada que conecta las señales de proceso de seguridad y no de seguridad a un sistema de automatización centralizado, como SIMATIC S7-1500. Gracias a una extensa gama de módulos, ET 200SP se puede ampliar para adaptarse de forma óptima a cada tarea de automatización.

La periferia descentralizada suele usarse para transmitir señales a grandes distancias que implican considerables trabajos de cableado. Por ejemplo, las señales pueden agruparse de manera descentralizada in situ y conectarse con el controlador central a través de un sistema de bus. En el caso del sistema ET 200SP, los dispositivos pueden conectarse a través de PROFINET o PROFIBUS.

La periferia descentralizada ET 200SP se instala en un perfil soporte normalizado ⑦ y está compuesta por un módulo de interfaz ① con adaptador de bus ⑥, hasta 32/64 módulos de periferia ④ insertados en las BaseUnits ② y ③ y un módulo terminador de servidor ⑤.



La periferia descentralizada ofrece entradas y salidas para la conexión al proceso in situ, que pueden ser leídas y escritas por el módulo central mediante un protocolo de bus. A los módulos de E/S se accede en el programa S7 con toda normalidad a través de las direcciones de entrada (%E), y responden a través de las direcciones de salida (%A).

Está permitido mezclar módulos de periferia de seguridad y no de seguridad en una misma configuración ET 200SP.

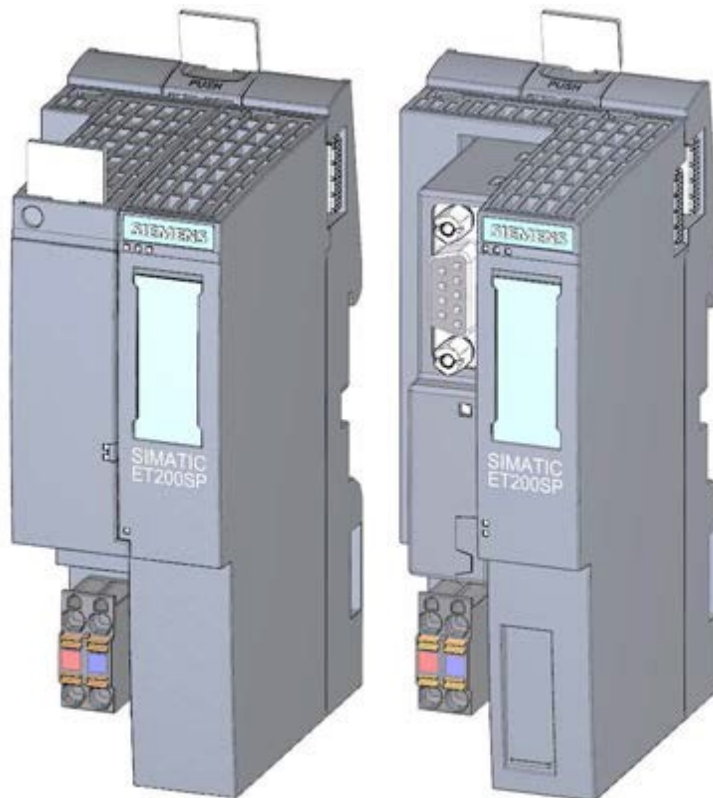
4.6.1 Gama de módulos

SIMATIC ET 200SP es un sistema modular de periferia descentralizada que ofrece la siguiente gama de módulos:

Módulos de interfaz con adaptador de bus enchufable

Para la conexión de periferia descentralizada a un módulo central.

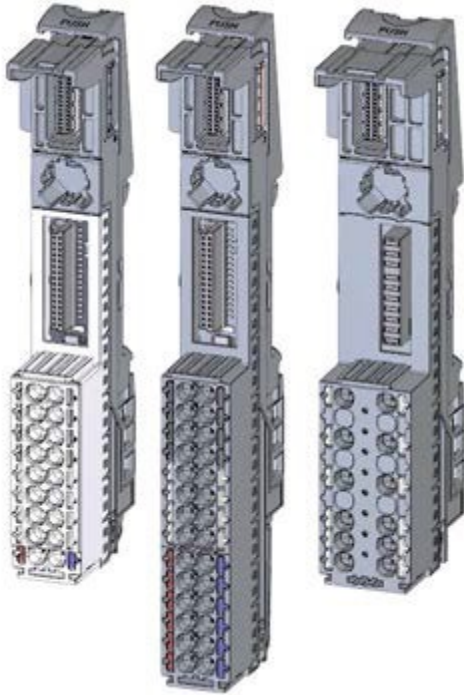
Gracias al adaptador de bus, se puede elegir libremente el sistema de conexión. Los módulos de interfaz están provistos de una fuente de alimentación propia que no se acopla a través del bus de fondo.



BaseUnits

Son módulos básicos universales para la conexión eléctrica y mecánica de los módulos de E/S.

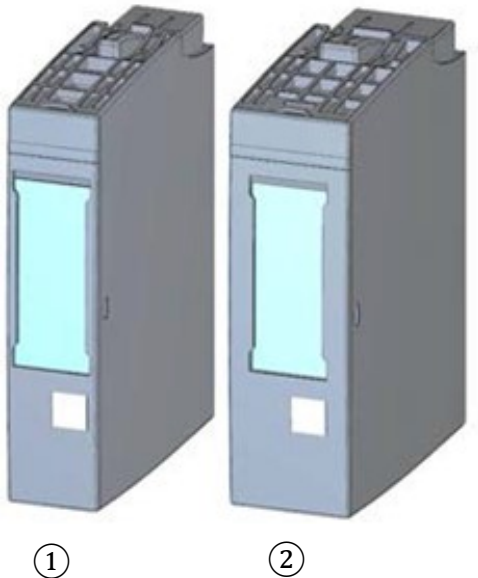
Se ofrecen en una versión clara BU..D, que crea un nuevo grupo de potencial para la alimentación a través del bus de fondo, y en una versión oscura BU..B que continúa el grupo de potencial. Por lo tanto, es imprescindible utilizar al menos una BaseUnit clara BU..D, para poder suministrar tensión como mínimo a un grupo de potencial. Los módulos de E/S se insertan en las BaseUnits.



Módulos de periferia

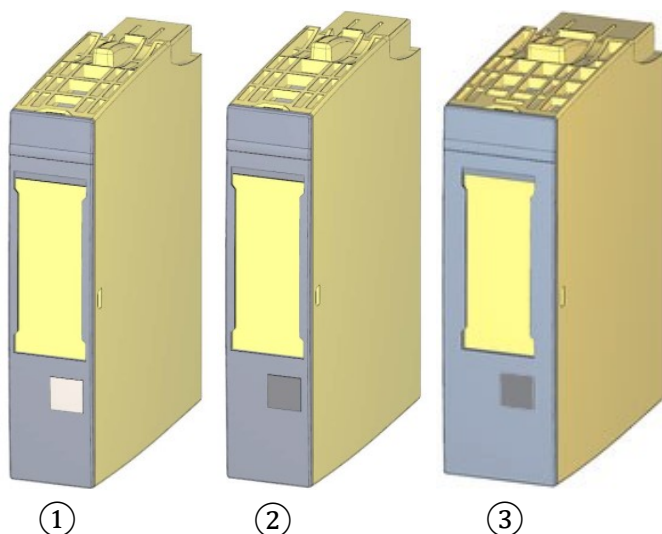
Para entrada digital (DI) / salida digital (DQ) / entrada analógica (AI) / salida analógica (AQ).

Están disponibles en las variantes para 24 V DC ① y 400 V AC ②.



Módulos de periferia F

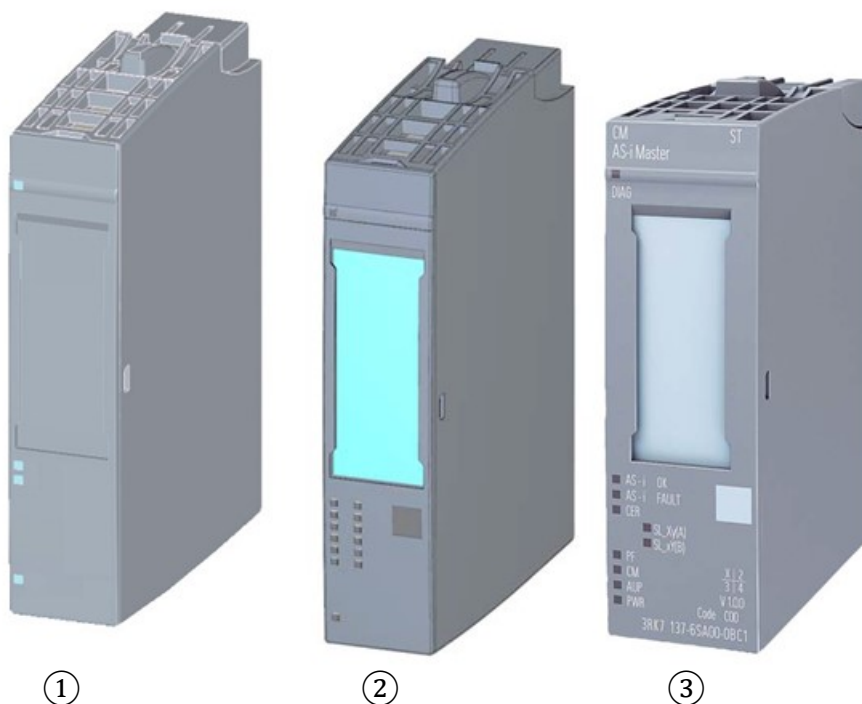
Para la conexión de señales de seguridad se ofrecen, entre otros, un módulo de entradas digitales F-DI 8x24VDC HF ① y los módulos de salidas digitales F-DQ 4x24VDC/2A PM HF ② y F-RQ 1x24VDC/24...230VAC/5A ③.



Encontrará más información acerca de los módulos de periferia F en los manuales, en support.automation.siemens.com.

Módulos de comunicación (CM)

Para la conexión mediante acoplamiento punto a punto (PtP) ① o a los sistemas de comunicación IO-Link ② y AS-i ③.



Módulo de servidor

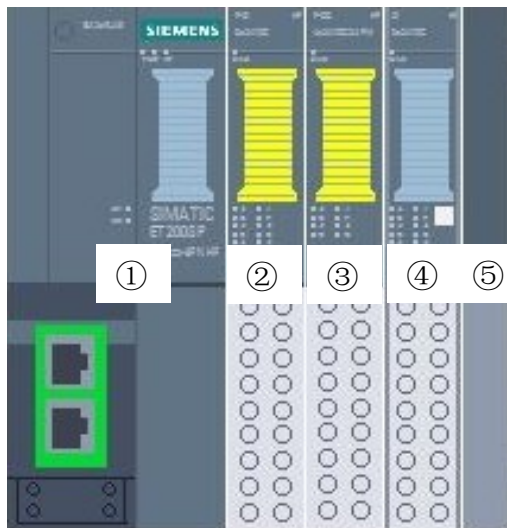
Se utiliza como terminación para la instalación del sistema ET 200SP.

Puede utilizarse como soporte para 3 fusibles de reserva. Hace la función de resistencia terminadora para el bus de fondo y, por lo tanto, es necesario.



4.6.2 Ejemplo de configuración

La siguiente configuración de un sistema de periferia descentralizada ET 200SP se utiliza como ejemplo de programación en esta documentación didáctica/para cursos de formación.



- ① Módulo de interfaz IM155-6PN HF con adaptador de bus BA 2xRJ45
- ② Módulo de periferia 4/8x entrada digital F-DI 8x24VDC HF de seguridad
- ③ Módulo de periferia 4x salida digital F-DQ 4x24VDC/2A PM HF de seguridad
- ④ Módulo de periferia 8x entrada digital DI 8x24VDC HF
- ⑤ Módulo de servidor

4.7 Ajustes de interfaz y reset de CPU F y ET 200SP

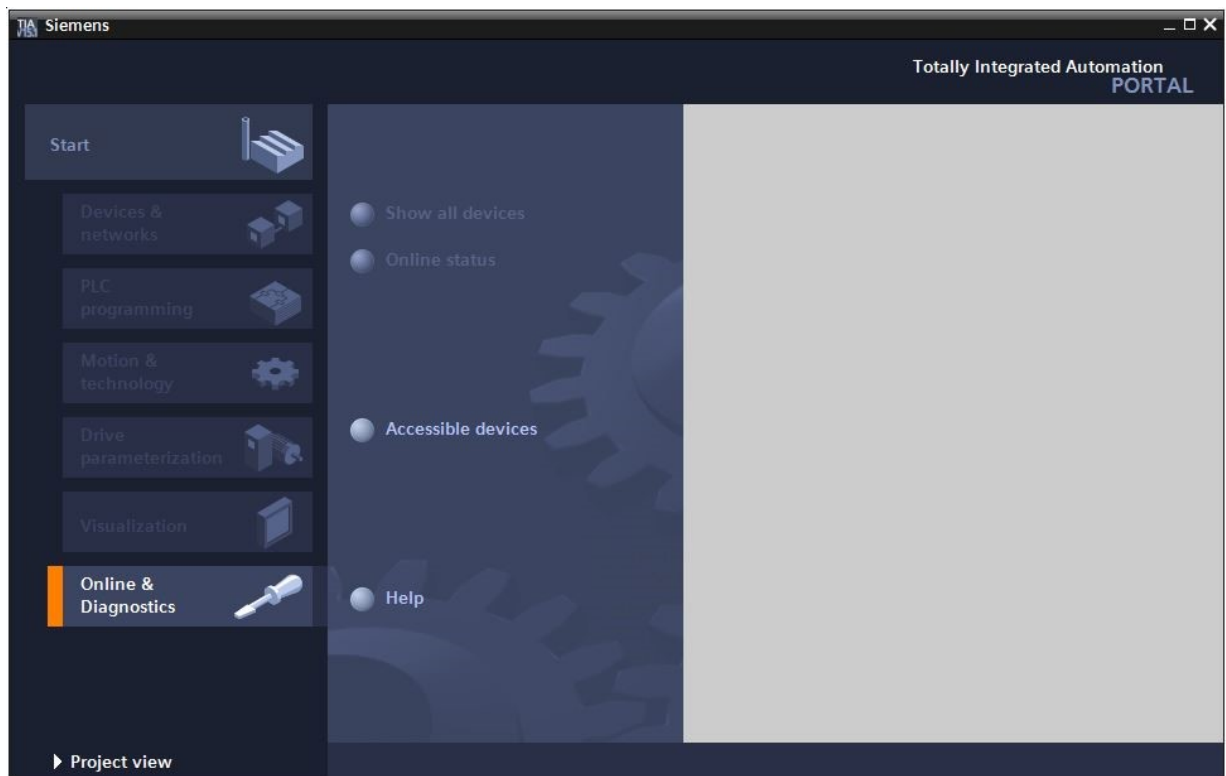
4.7.1 Ajuste de la dirección IP en la CPU

La dirección IP del controlador SIMATIC S7-1500 se ajusta de la siguiente manera.

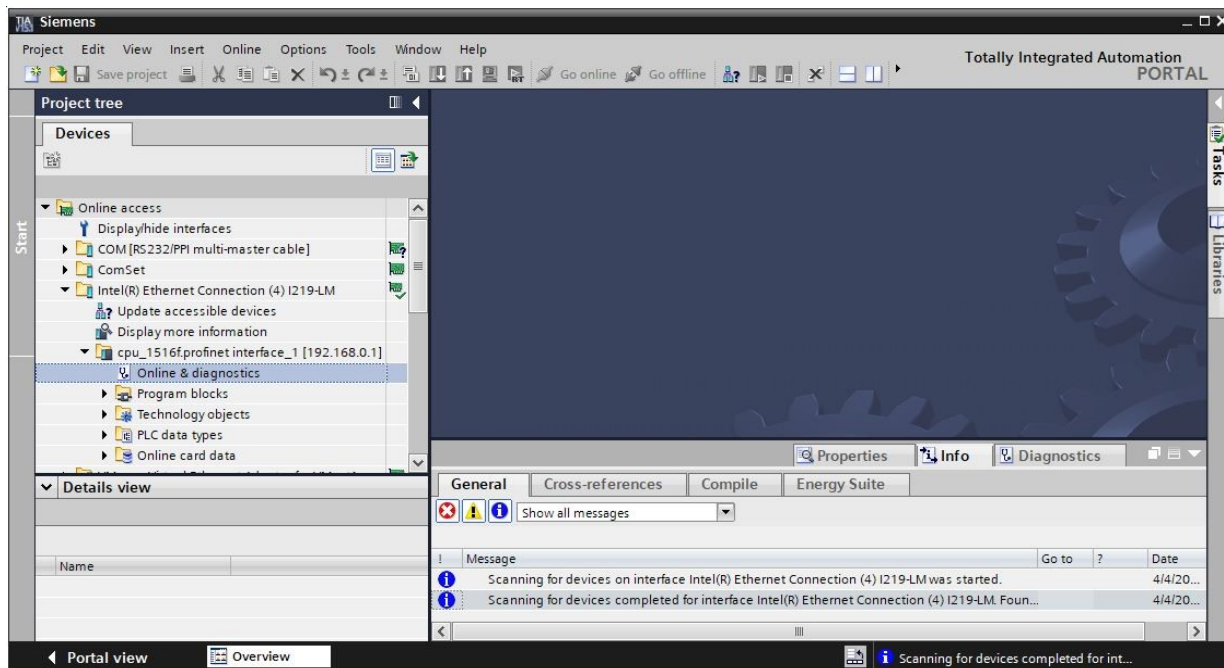
→ Seleccione para ello el Totally Integrated Automation Portal, que se abre haciendo doble clic. (→ TIA Portal V15.1)



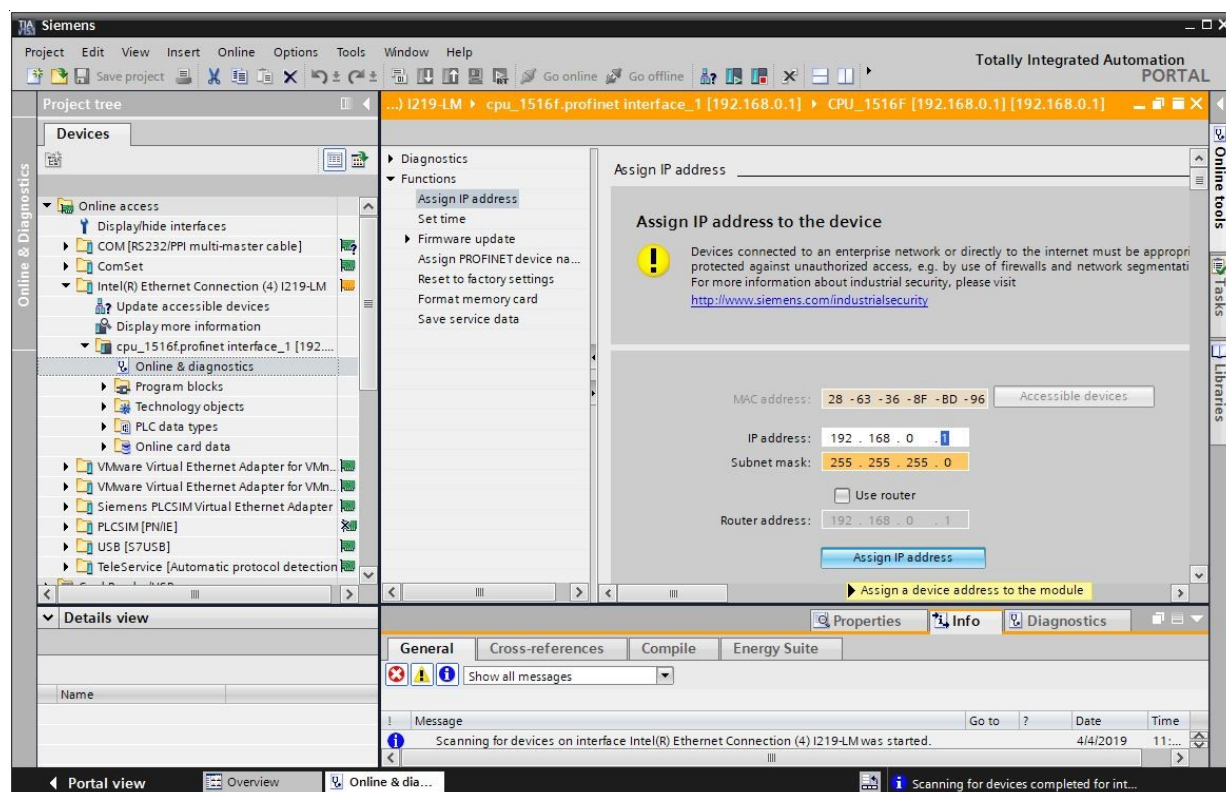
→ Seleccione la opción →"Online & Diagnostics (Online y diagnóstico)" y abra a continuación la →"Project view (Vista del proyecto)".



- En el árbol del proyecto, en → "Online access (Acceso online)", seleccione la tarjeta de red que se ha ajustado previamente. Al hacer clic en → "Update accessible devices (Actualizar dispositivos accesibles)", verá la dirección IP (si ya se ha ajustado) o la dirección MAC (si aún no se ha asignado la dirección IP) del SIMATIC S7-1500 conectado. Seleccione → "Online & Diagnostics (Online y diagnóstico)".

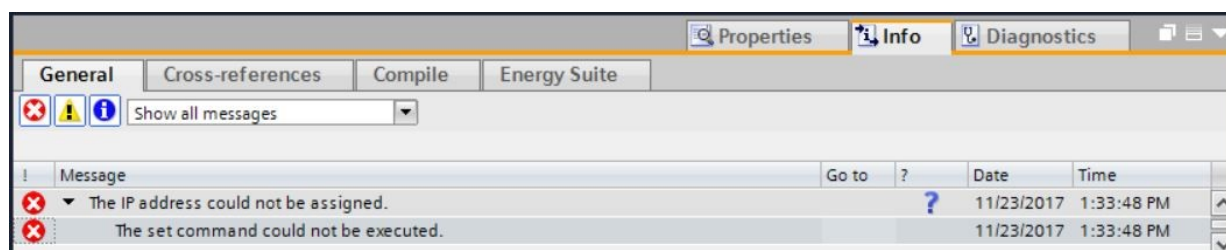


- En → "Functions (Funciones)", encontrará la opción → "Assign IP address (Asignar dirección IP)". Introduzca ahora, p. ej., la siguiente dirección IP: → "IP address (Dirección IP)": 192.168.0.1 → "Subnet mask (Máscara de subred)": 255.255.255.0. Ahora, haga clic en → "Assign IP address (Asignar dirección IP)", y se asignará esta nueva dirección a su SIMATIC S7-1500.



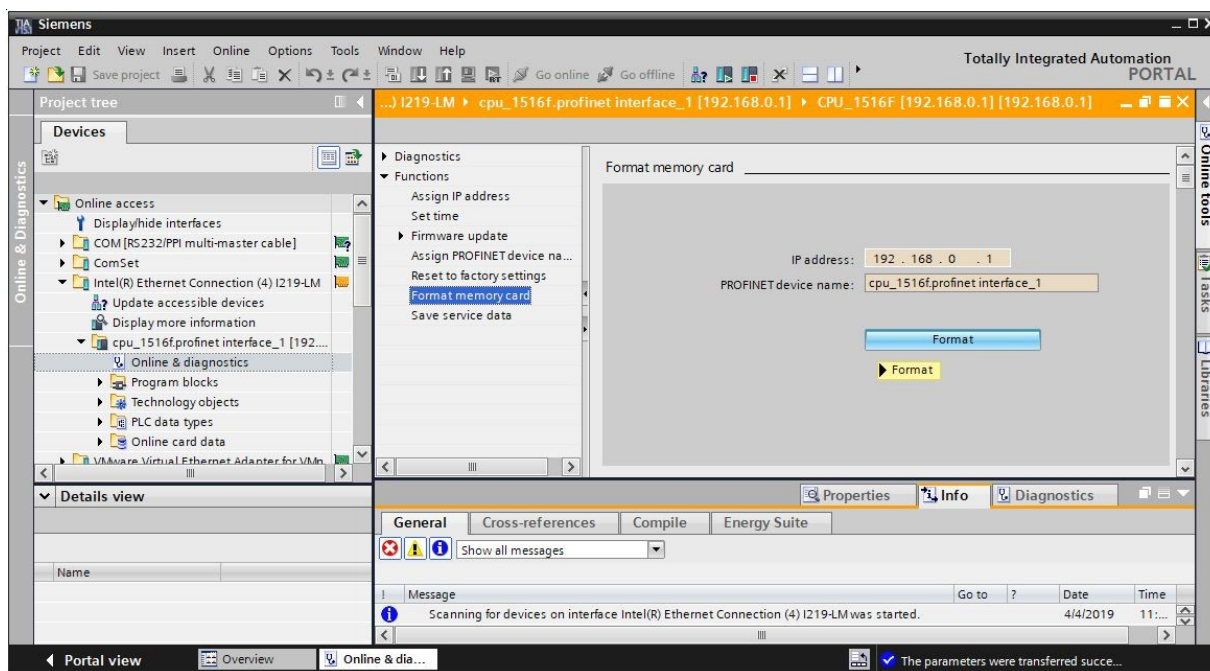
Nota:

- La dirección IP de SIMATIC S7-1500 también puede ajustarse desde el display de la CPU si está habilitada en la configuración hardware.
- Si se produce un fallo en la asignación de la dirección IP, se muestra un aviso en la ventana → "Info (Información)" → "General (General)".

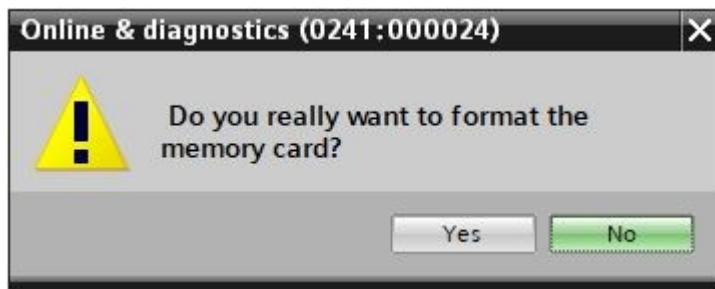


4.7.2 Formateo de la Memory Card en la CPU

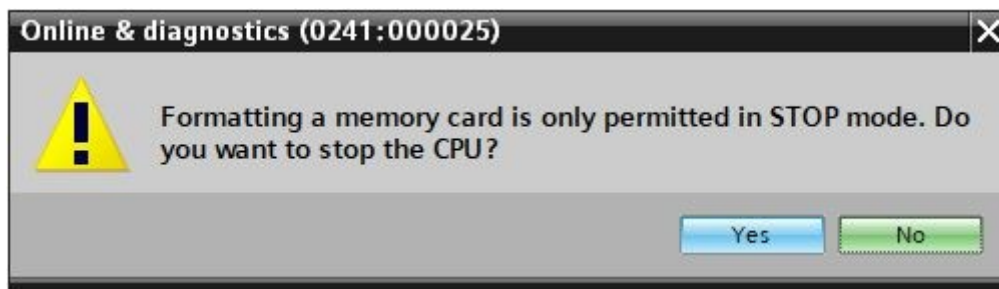
- Si no ha podido asignarse la dirección IP, deberán borrarse los datos de programa de la CPU. Esto se hace en 2 pasos: → "Formatear Memory Card (Format Memory Card)" y → "Restablecer configuración de fábrica (Reset to factory settings)".
- Seleccione primero la función → "Format memory card (Formatear Memory Card)" y luego pulse el botón → "Format (Formatear)".



- Confirme que realmente desea formatear la Memory Card haciendo clic en → "Yes (Sí)".

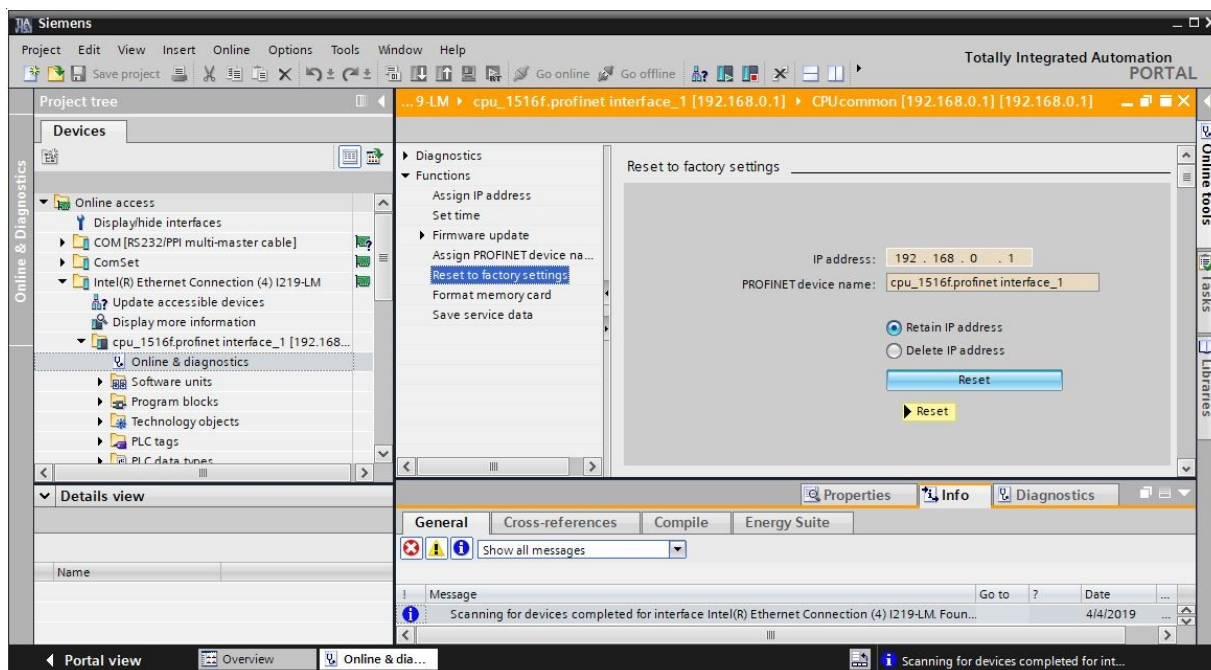


- Detenga la CPU si fuera necesario (→ "Yes" (Sí)).

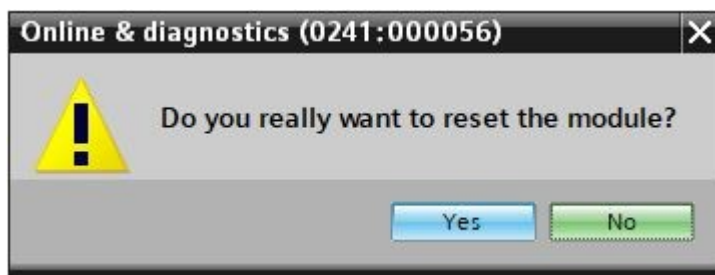


4.7.3 Restablecimiento de la configuración de fábrica de la CPU

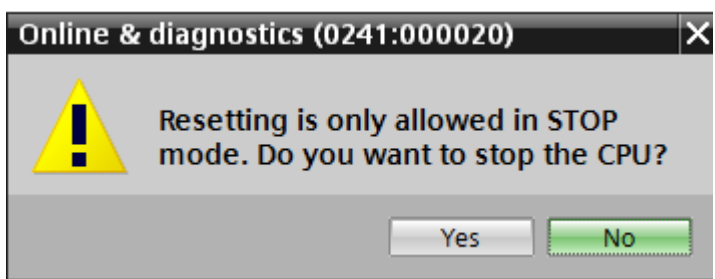
→ Antes de poder restaurar la configuración de fábrica de la CPU, deberá esperar a que este acabe de formatearse. Después debe volver a seleccionar → "Update accessible devices (Actualizar dispositivos accesibles)" y → "Online & Diagnostics (Online y diagnóstico)" de la CPU. Para restablecer la configuración de fábrica del controlador, seleccione la función → "Reset to factory settings (Restablecer configuración de fábrica)" y haga clic en → "Reset (Restablecer)".



→ Confirme que realmente desea restablecer la configuración de fábrica haciendo clic en → "Yes (Sí)".



→ Detenga la CPU si fuera necesario (→ "Yes" (Sí)).



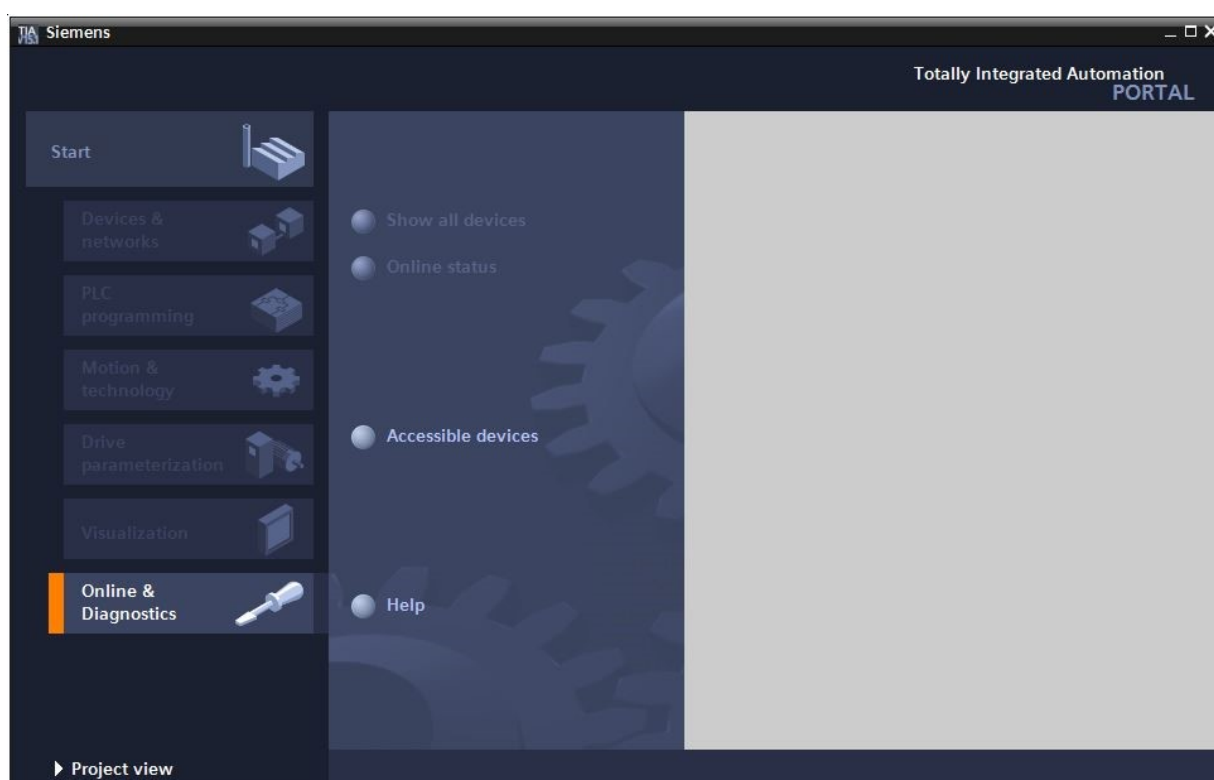
4.7.4 Ajuste de la dirección IP en ET 200SP

La dirección IP de ET 200SP se ajusta de la siguiente manera.

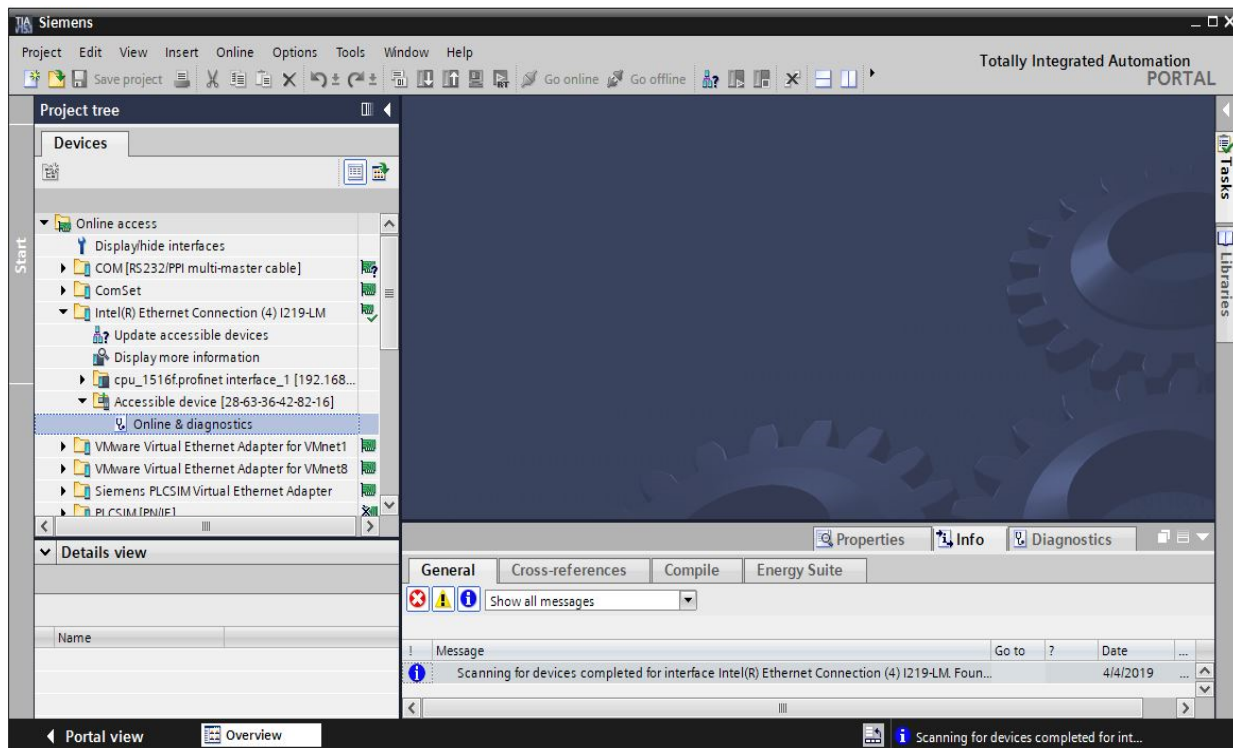
→ Seleccione el "Totally Integrated Automation Portal" y ábralo haciendo doble clic. (→ TIA Portal V15.1)



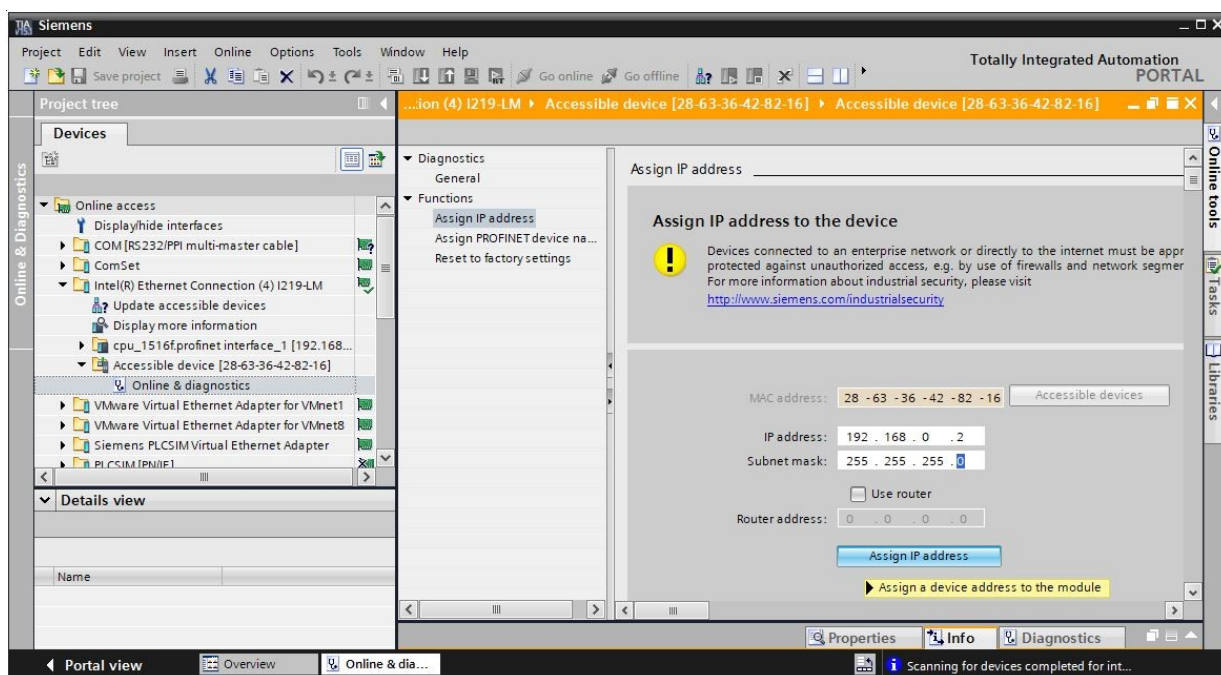
→ Seleccione la opción →"Online & Diagnostics (Online y diagnóstico)" y abra a continuación →"Project view (Vista del proyecto)".



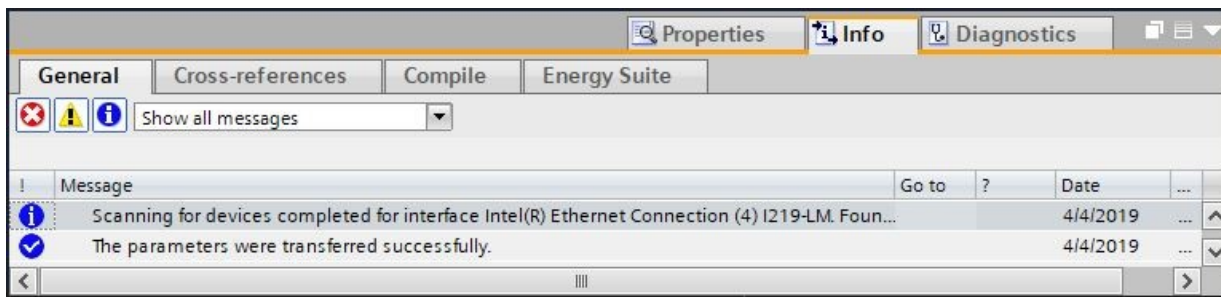
- En el árbol del proyecto, en → "Online access (Accesos online)", seleccione la tarjeta de red que se ha ajustado previamente. Al hacer clic en → "Update accessible devices (Actualizar dispositivos accesibles)", verá la dirección IP (si ya se ha ajustado) o la dirección MAC (si aún no se ha asignado la dirección IP) de la ET 200SP conectada. Seleccione → "Online & Diagnostics (Online y diagnóstico)".



- En → "Functions (Funciones)" encontrará la opción → "Assign IP address (Asignar dirección IP)". Introduzca aquí, p. ej., la siguiente dirección IP: → "IP address (Dirección IP)": 192.168.0.2 → Máscara de subred (Subnet mask): 255.255.255.0. A continuación, haga clic en → "Asignar dirección IP (Assign IP address)" y se asignará esta nueva dirección a su ET 200SP.



- En la ventana → "Información (Info)" → "General (General)" se muestra un aviso acerca de la asignación de la dirección IP.

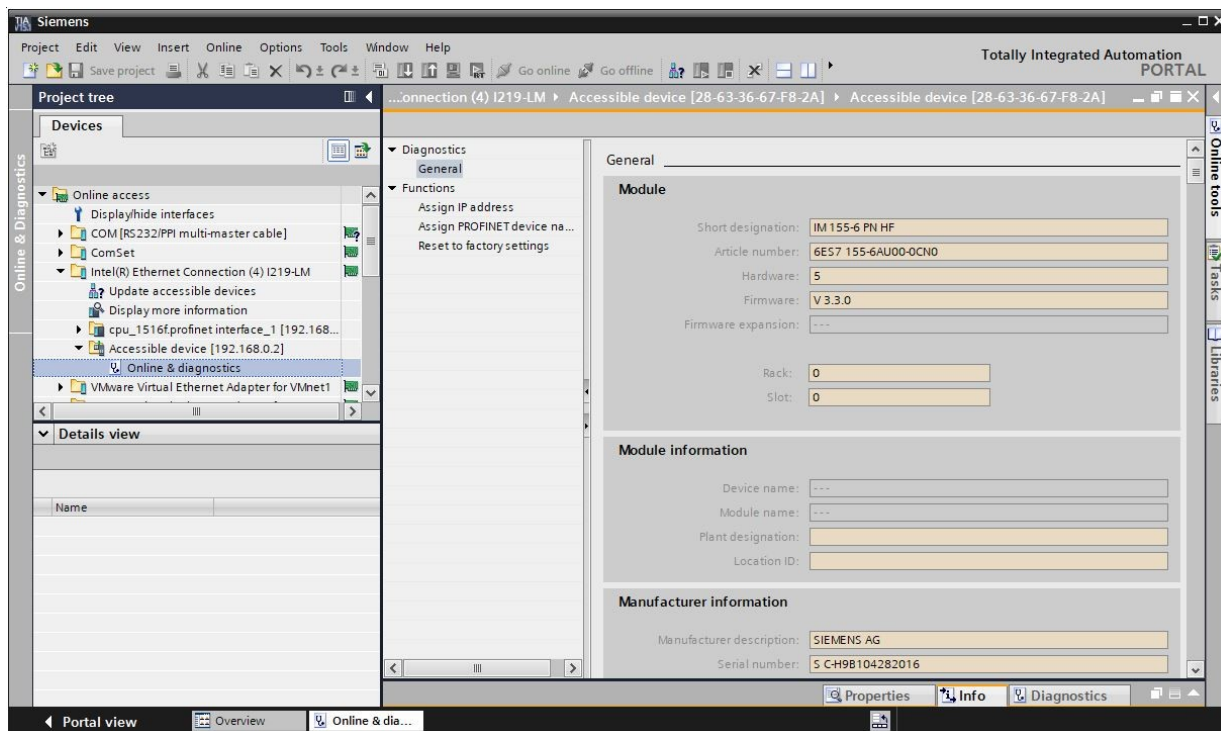


Nota:

- Si ya existe una conexión de comunicación entre ET 200SP como Device y un controlador superior como Controller, no es posible modificar la dirección IP.

4.7.5 Lectura de la versión de firmware de la ET 200SP

- Antes de poder leer la versión de firmware de la ET 200SP, debe volver a seleccionar → "Update accesible devices (Actualizar dispositivos accesibles)" y → "Online & Diagnostics (Online y diagnóstico)" en la ET 200SP. A continuación, en la opción de menú → "Diagnostics (Diagnóstico)" → "General (General)", podrá leer el nombre abreviado, la referencia, la versión de hardware y la versión de firmware.



5 Tarea planteada

A continuación, se debe añadir una aplicación de seguridad al proyecto del capítulo "SCE_EN_032-600_Global_Datablocks".

La seguridad de los operadores de una planta de clasificación se garantizará bloqueando el acceso con una rejilla de protección con puertas de protección. Además, se instalará un pulsador de PARADA DE EMERGENCIA que permitirá detener la instalación manualmente en caso de emergencia.

6 Planificación

Las señales para las funciones de seguridad se conectan a una unidad de periferia descentralizada ET 200SP asignada como dispositivo a la CPU 1516F-3 PN/DP vía PROFINET.

En el programa de seguridad se desconectan por seguridad todos los consumidores de la planta de clasificación si sucede lo siguiente:

- Se abre una puerta de protección vigilada por dos contactos, o bien
- Se acciona una PARADA DE EMERGENCIA conectada por 2 canales

Tras accionar la PARADA DE EMERGENCIA o abrir la puerta de protección, será necesario un acuse por parte del usuario local para reiniciar el servicio productivo.

Para implementarlo, se programará un bloque de seguridad con lo siguiente:

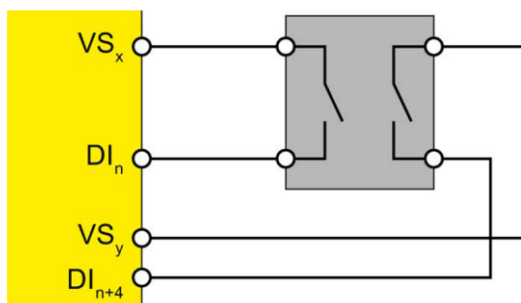
- Una función de puerta de protección
- Una función de PARADA DE EMERGENCIA (circuito de seguridad para desconexión en caso de PARADA DE EMERGENCIA y puerta de protección abierta)
- Un circuito de retorno (como protección de re arranque en caso de fallo del consumidor) y
- Un acuse por parte del usuario para la reintegración

y se generará con ello un programa de seguridad.

6.1 Conexión de los módulos F

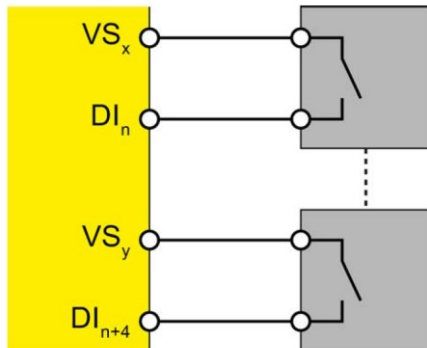
En caso de PARADA DE EMERGENCIA, se conecta un sensor de 2 canales a las dos entradas DI0 y DI1 del módulo F. La evaluación de los sensores debe ajustarse a Evaluación 1oo2 (2v2).

La alimentación interna de los sensores desde dos fuentes de alimentación de sensor distintas permite también comprobar el cortocircuito transversal de las entradas.

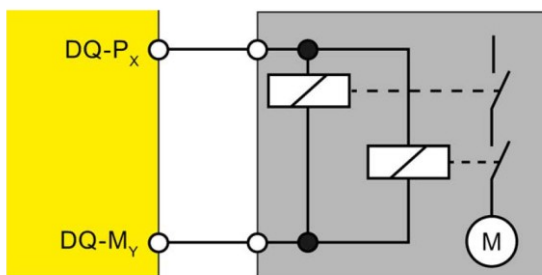


En la puerta de protección, se conectan dos sensores de 1 canal a las DI1 y DI5 del módulo de seguridad. La evaluación de los sensores debe ajustarse a Evaluación 1oo1 (1v1).

La alimentación interna de los sensores desde dos fuentes de alimentación de sensor distintas permite también comprobar el cortocircuito transversal de las entradas.



Para controlar los contactores principales del consumidor, se conectan en paralelo 2 relés a la DQ0 del módulo F. El circuito de retorno de los contactores principales se conecta a un canal de entrada no seguro.



Nota:

- Para más información, consulte el manual de ET 200SP y los módulos de seguridad.

6.2 Tabla de asignación

Para esta ampliación de seguridad, se necesitan las siguientes señales como operandos globales.

DI	Tipo	Identificación	Función	NC/NA
E 200.0	BOOL	-S10_EMERG_STOP (-S10_PARADA_EMERG)	Pulsador de PARADA DE EMERGENCIA de 2 canales (F)	NC
E 200.1	BOOL	-S11.1_DOOR_CONTACT_1 (-S11.1_CONTACTO_DE_PUERTA_1)	Primer contacto de puerta de protección (F)	NC
E 200.5	BOOL	-S11.2_DOOR_CONTACT_2 (-S11.2_CONTACTO_DE_PUERTA_2)	Segundo contacto de puerta de protección (F)	NC
E 20.1	BOOL	-K20_FEEDBACK_LOOP (-K20_CIRCUITO_DE_RETORNO)	Circuito de retorno Contactores principales del consumidor	NC
E 20.0	BOOL	-S12_ACKNOWLEDGE (-S12_ACUSAR)	Pulsador "Acusar"	NA
E 201.1	BOOL	-S11.1_DOOR_CONTACT_1_VS (-S11.1_CONTACTO_DE_PUERTA_1_VS)	Información de calidad (0 == valor sustitutivo) Primer contacto de puerta de protección	NC
E 201.5	BOOL	-S11.2_DOOR_CONTACT_2_VS (-S11.2_CONTACTO_DE_PUERTA_2_VS)	Información de calidad (0 == valor sustitutivo) Primer contacto de puerta de protección	NC
E 210.0	BOOL	-K20_LOAD_CONTACTOR_VS (-K20_CONTACTOR_DE_CONSUMIDOR_VS)	Información de calidad (0 == valor sustitutivo) Control de los contactores principales del consumidor	NC

DO	Tipo	Identificación	Función	
A 210.0	BOOL	-K20_LOAD_CONTACTOR (-K20_CONTACTOR_DE_CONSUMIDOR)	Control de los contactores principales del consumidor (F)	

Leyenda de la lista de asignación

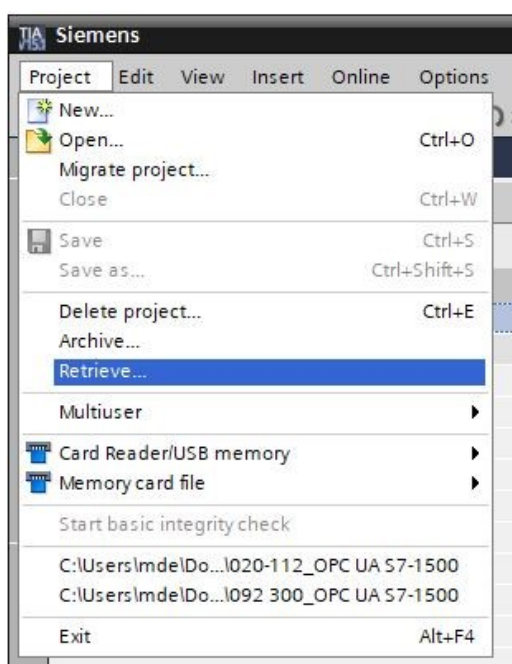
DI	Entrada digital	DO	Salida digital
AI	Entrada analógica	AO	Salida analógica
I	Entrada	Q	Salida
NC	Contacto normalmente cerrado	F	Señal de seguridad
NA	Contacto normalmente abierto		

7 Instrucciones estructuradas paso a paso

A continuación, se describe cómo realizar la planificación. Si ya posee conocimientos previos sobre el tema, le bastará seguir los pasos numerados. De lo contrario, límitese a seguir los siguientes pasos ilustrados de las instrucciones.

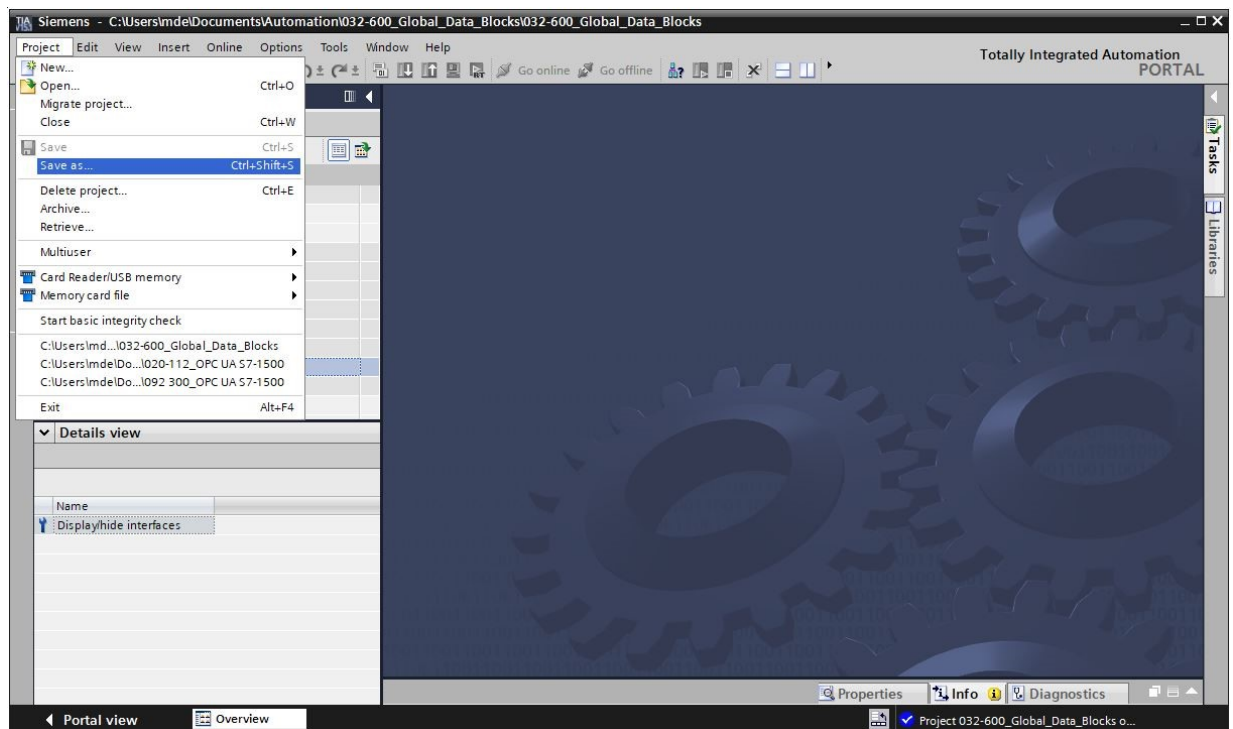
7.1 Desarchivado de un proyecto existente

→ Antes de poder ampliarse el proyecto "SCE_EN_032-600_Global_Datablocks..." del capítulo "SCE_EN_032-600_Global_Datablocks", debe desarchivarse. Para desarchivar un proyecto existente, debe seleccionarse el fichero correspondiente en la vista del proyecto, en → Project (Proyecto) → Retrieve (Desarchivar). Tras ello, confirme la selección con "Open" (Abrir). (→ Project [Proyecto] → Retrieve [Desarchivar] → Select a .zap archive [Seleccionar un fichero .zap]→ Open [Abrir])



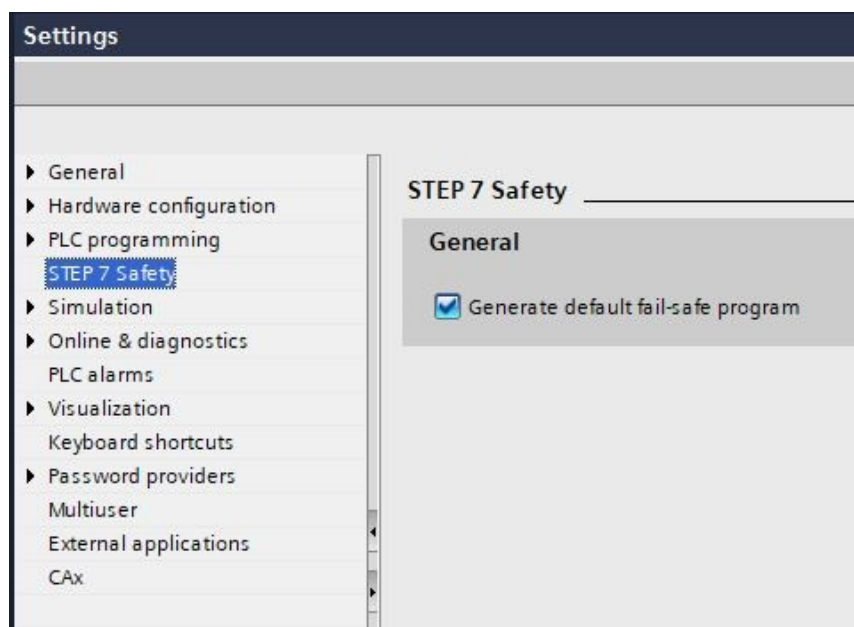
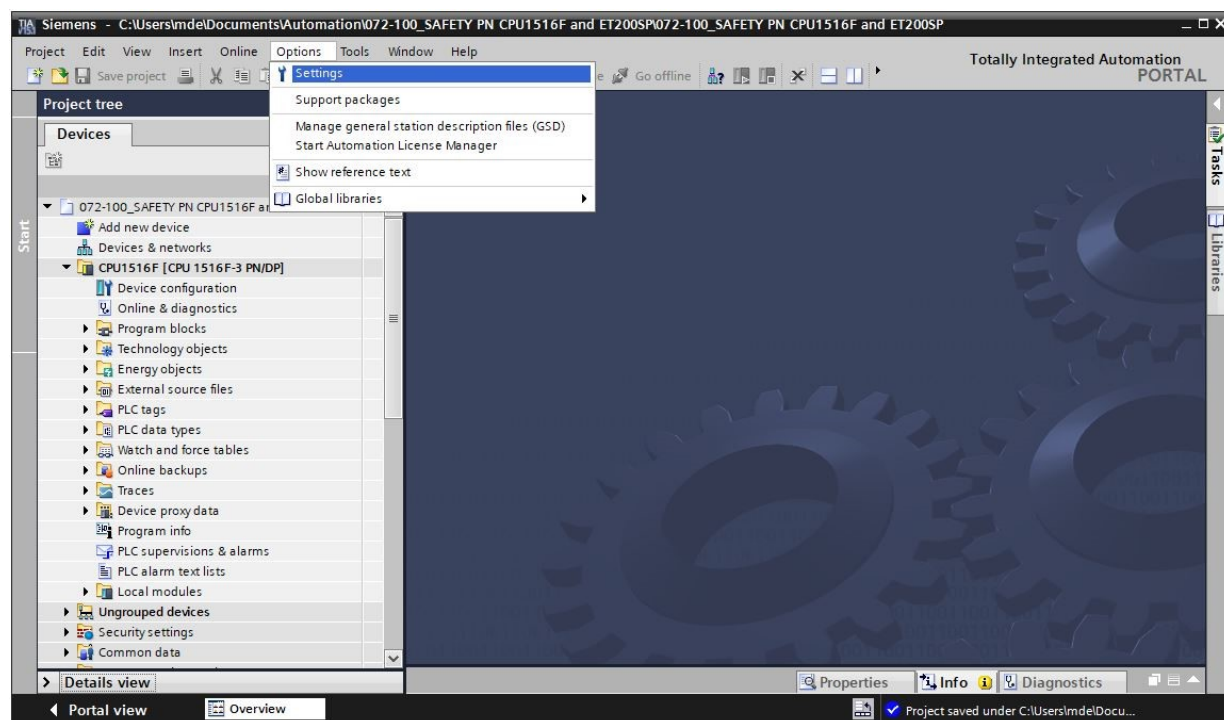
→ A continuación, podrá seleccionar la carpeta de destino en la que se guardará el proyecto desarchivado. Confirme la selección con "OK". (→ directorio de destino → OK (Aceptar))

→ Guarde el proyecto abierto con el nombre "072-100_SAFETY PN CPU1516F y ET200SP" (→ "Project (Proyecto)" → "Save as... (Guardar como...)" → 072-100_SAFETY PN CPU1516F y ET200SP → "Save (Guardar)").



7.2 Activación de ajustes de seguridad en la CPU1516F-3 PN/DP

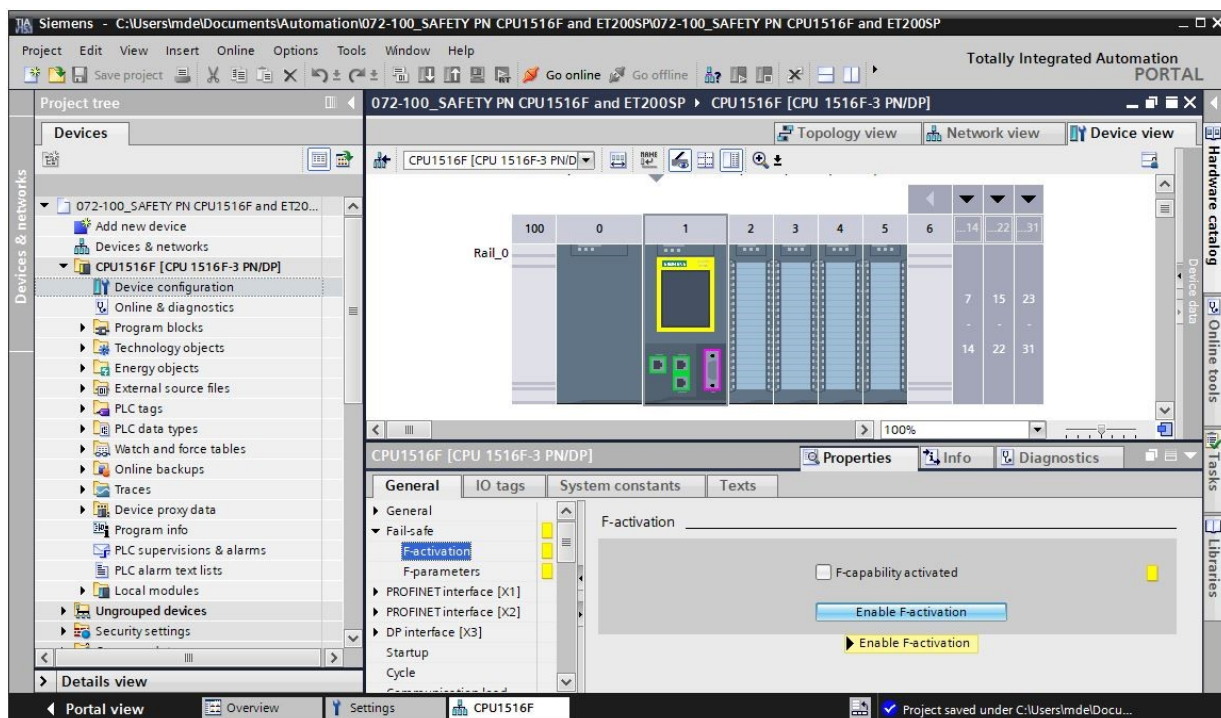
- En primer lugar, se debería comprobar si está marcada la opción "Generate default fail-safe program (Crear programa de seguridad predeterminado)" en los ajustes del menú "Options (Opciones)" de "STEP 7 Safety". (→ Options (Opciones) → Settings (Ajustes) → STEP 7 Safety → Generate default fail-safe program (Crear programa de seguridad predeterminado))



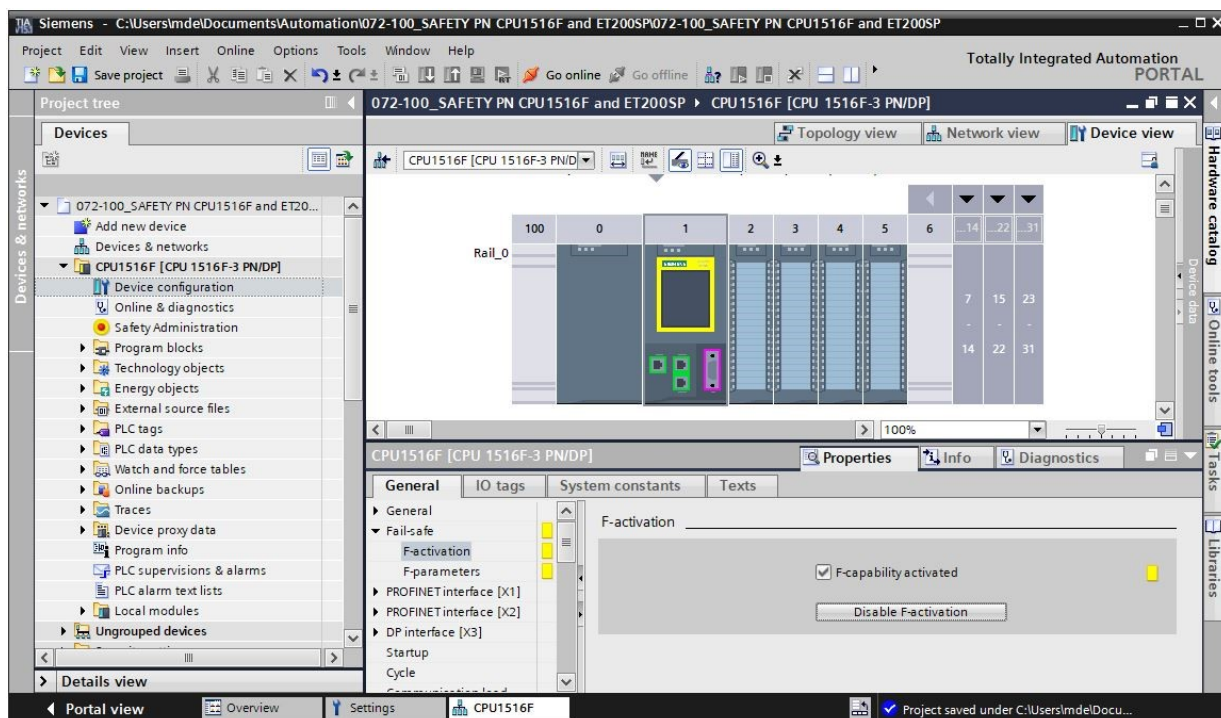
Nota:

- En caso de utilizar una CPU de seguridad, este ajuste activa la seguridad positiva en el TIA Portal y crea automáticamente un programa de seguridad. Si se utiliza una CPU de seguridad sin funciones de seguridad, antes de utilizar la CPU F debe desmarcarse la opción "Generate default fail-safe program (Crear programa de seguridad predeterminado)".

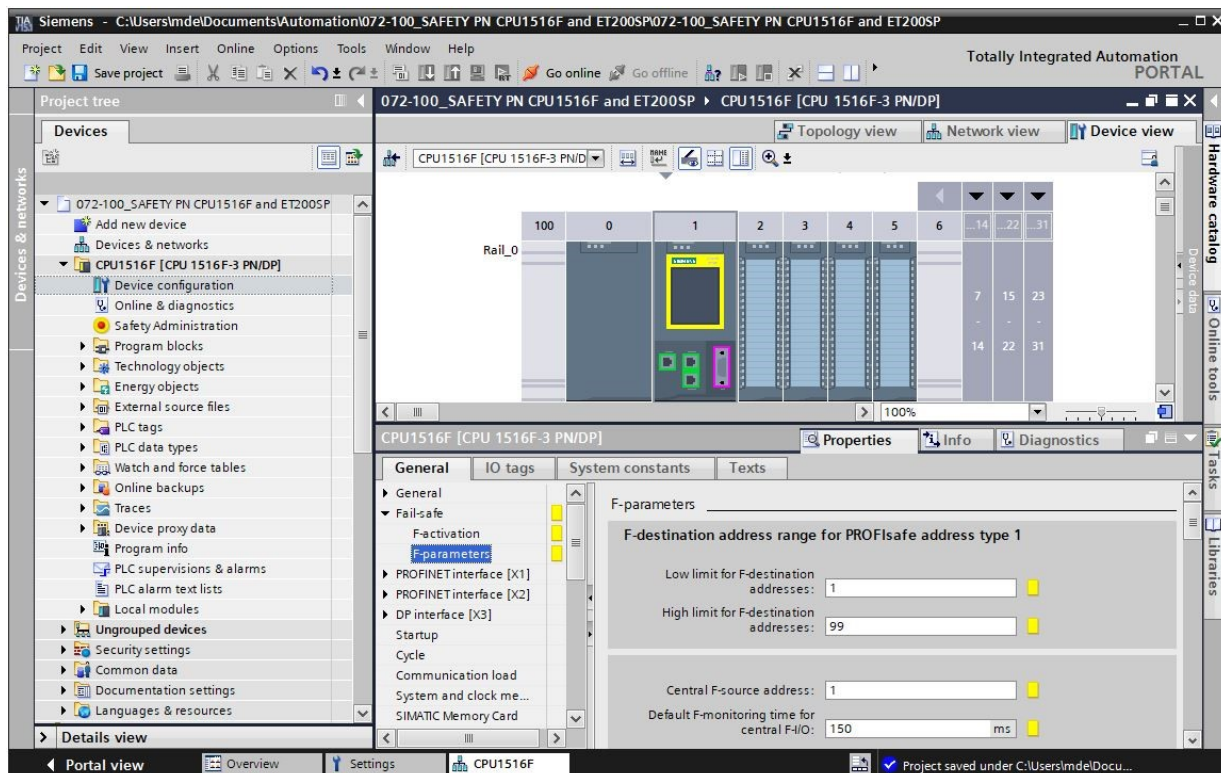
- Abra ahora "Device configuration (Configuración de dispositivos)" de la "CPU 1516F-3 PN/DP". Haga doble clic para seleccionar la CPU y, en → "Properties (Propiedades)", abra el menú → "Fail-safe (Seguridad positiva)" → "F-activation (Activación F)" y seleccione → "Enable F-activation (Habilitar la activación F)". (→ Enable F-activation (Habilitar la activación F))



- Ahora se muestra "F-capability activated (Capacidad F activada)" y en el árbol del proyecto aparece el submenú "Safety Administration".



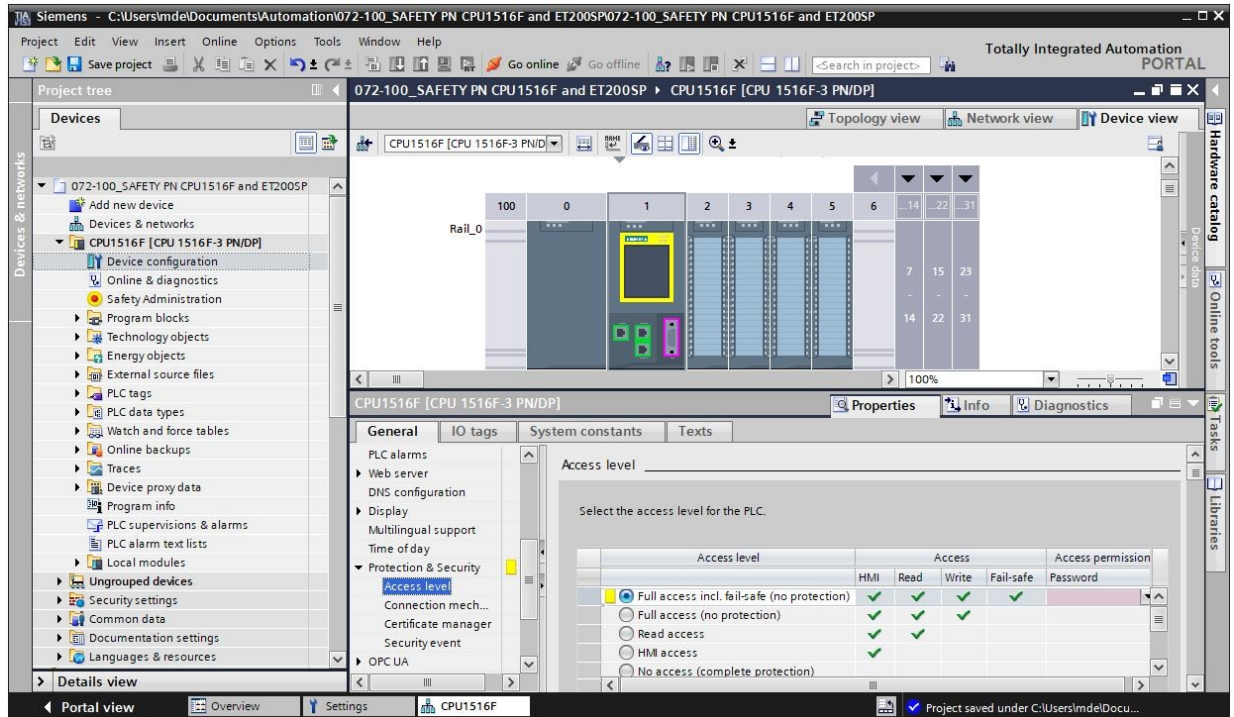
- En el menú → "Fail-safe (Seguridad positiva)" → "F-parameters (Parámetros F)", se ajustan ahora los rangos para "F-addresses (Direcciones F)" y el "Default F-monitoring time for central F-IO (Tiempo de vigilancia F predeterminado para la periferia F centralizada)". (→ Fail-safe (Seguridad positiva) → F-parameters (Parámetros F) → Low limit for F-destination addresses (Límite inferior para direcciones de destino F): 1 → "High limit for F-destination addresses (Límite superior para direcciones de destino F)": 99 → "Central F-source address (Dirección F de origen central)": 1 → "Default F-monitoring time for central IO (Tiempo de vigilancia F predeterminado para la periferia F centralizada)": 150 ms)



Nota:

- El ajuste relevante para la seguridad del "Tiempo de vigilancia F" debería adaptarse a las especificaciones de la evaluación de riesgos de la instalación. Esto vale también para los demás ajustes relevantes para la seguridad del presente documento.

- Cambie al menú → "Protection & Security (Protección y seguridad)" y seleccione el → "Access level (Nivel de acceso)" → "Full access incl. fail-safe (no protection) (Acceso total incl. seguridad positiva (sin protección))".

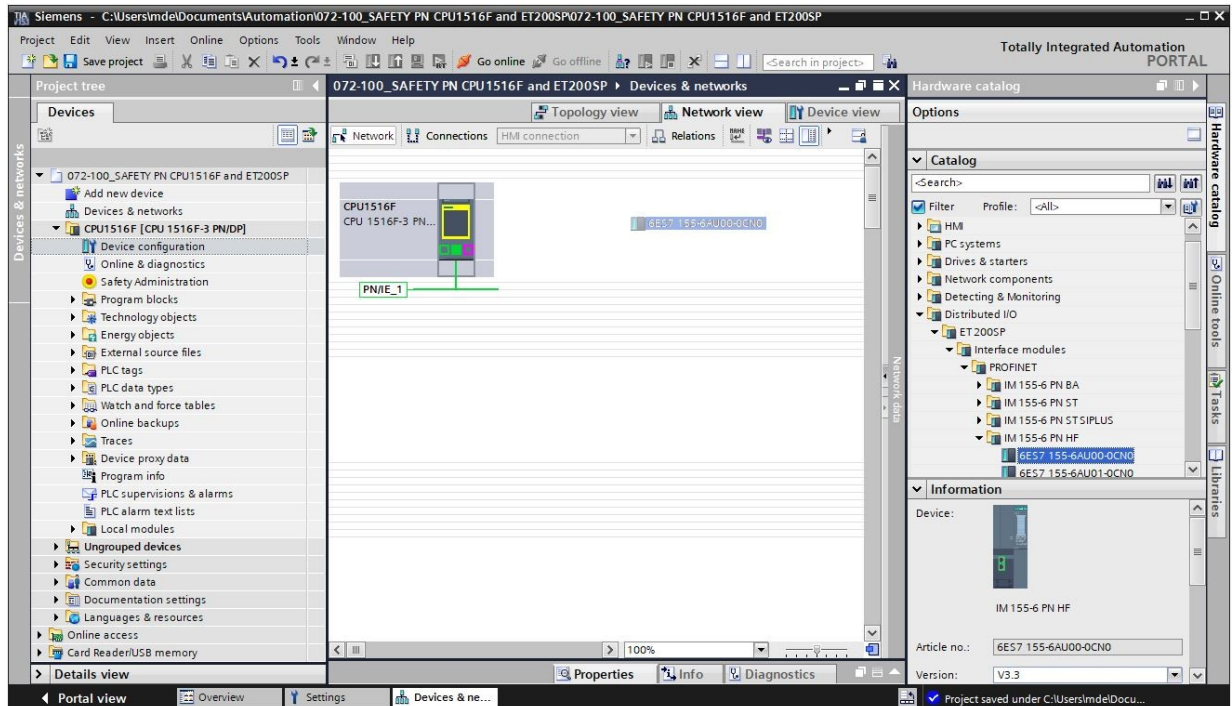


Nota:

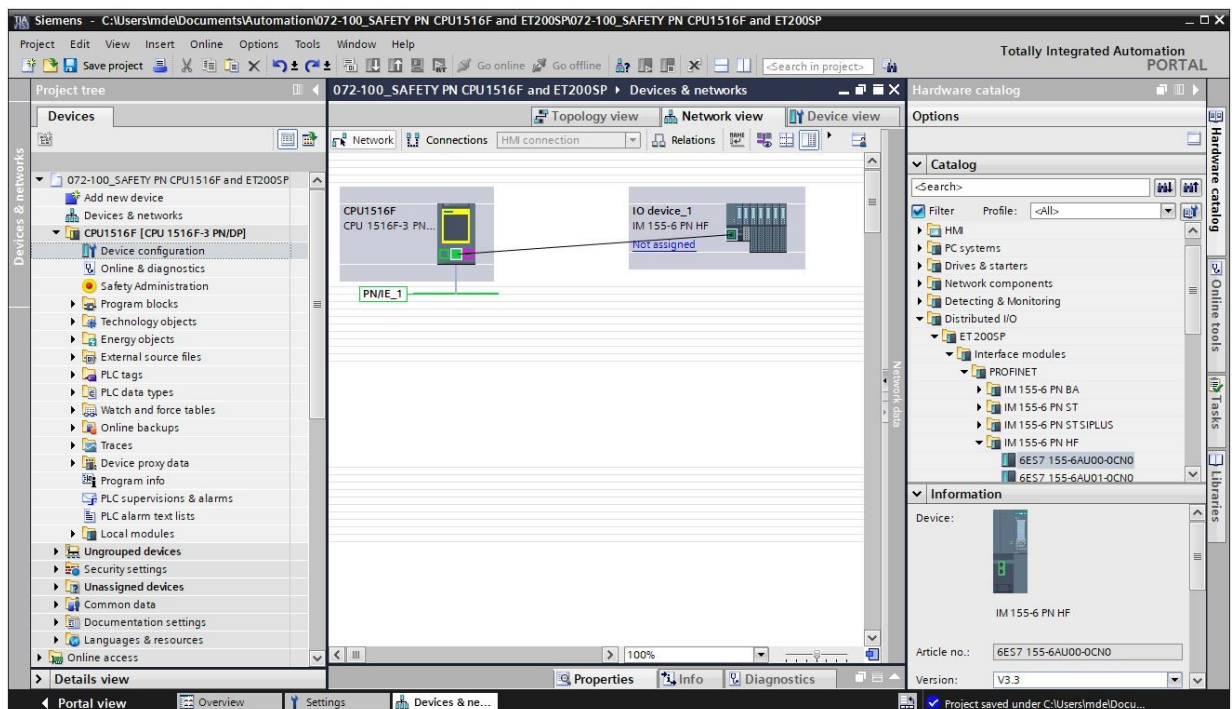
- El ajuste "Full access incl. fail-safe (no protection) (Acceso total incl. seguridad positiva (sin protección))" se ha seleccionado aquí porque más tarde se asignará una contraseña para el programa de seguridad y así solo debe asignarse una contraseña.

7.3 Configuración de ET 200SP/IM 155-6PN HF

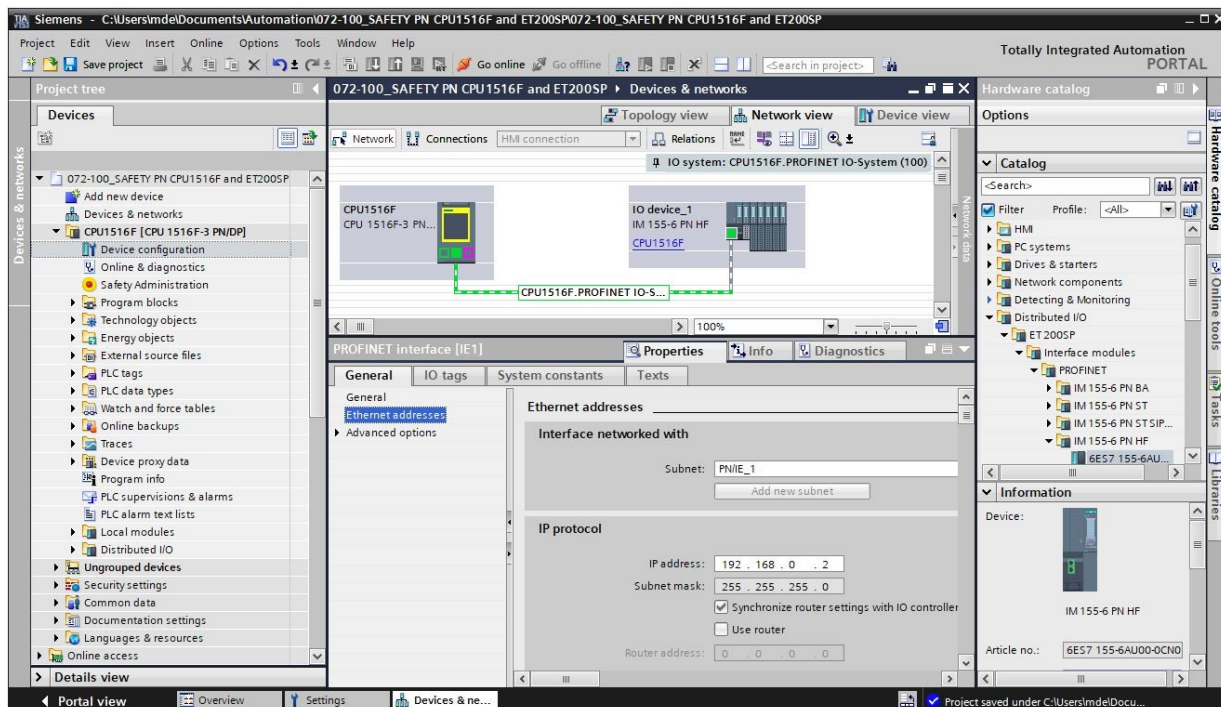
→ Abra ahora "Network view (Vista de redes)". Busque aquí el módulo de interfaz IM155-6PN HF adecuado en el catálogo de hardware y agréguelo arrastrándolo a la vista de redes. (→ Network view (Vista de redes) → Hardware catalog (Catálogo de hardware) → Distributed IO (Periferia descentralizada) → ET 200SP → Interface module (Módulo de interfaz) → PROFINET → IM 155-6 PN HF → 6ES7 155-6AU00-0CN0 → Version (Versión): V3.3)



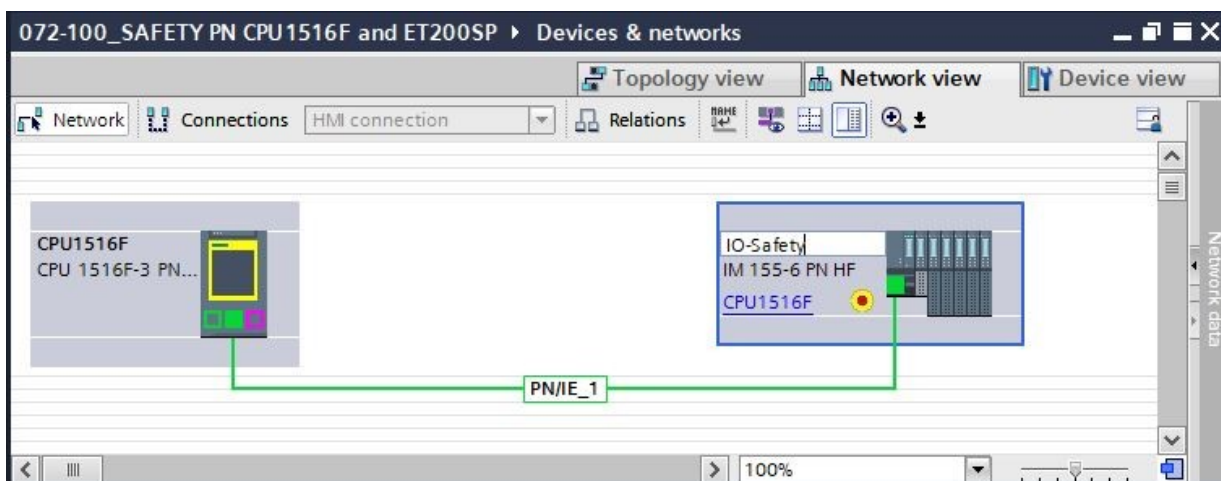
→ Asigne el dispositivo de campo a la CPU 1516F en la vista de redes haciendo clic en la interfaz de la IM155-6PN HF y conectándola después con la interfaz PROFINET (X1) de la CPU 1516F.



- Para configurar el IM155-6PN HF, seleccione en primer lugar el dispositivo IO. En → "Properties (Propiedades)" → "General (General)", abra el menú → "Ethernet addresses (Direcciones Ethernet)" → y ajuste la dirección IP en → "IP protocol (Protocolo IP)". (→ IO Device_1 → Properties (Propiedades) → General (General) → Ethernet addresses (Direcciones Ethernet) → IP protocol (Protocolo IP) → IP address (Dirección IP): 192.168.0.2)



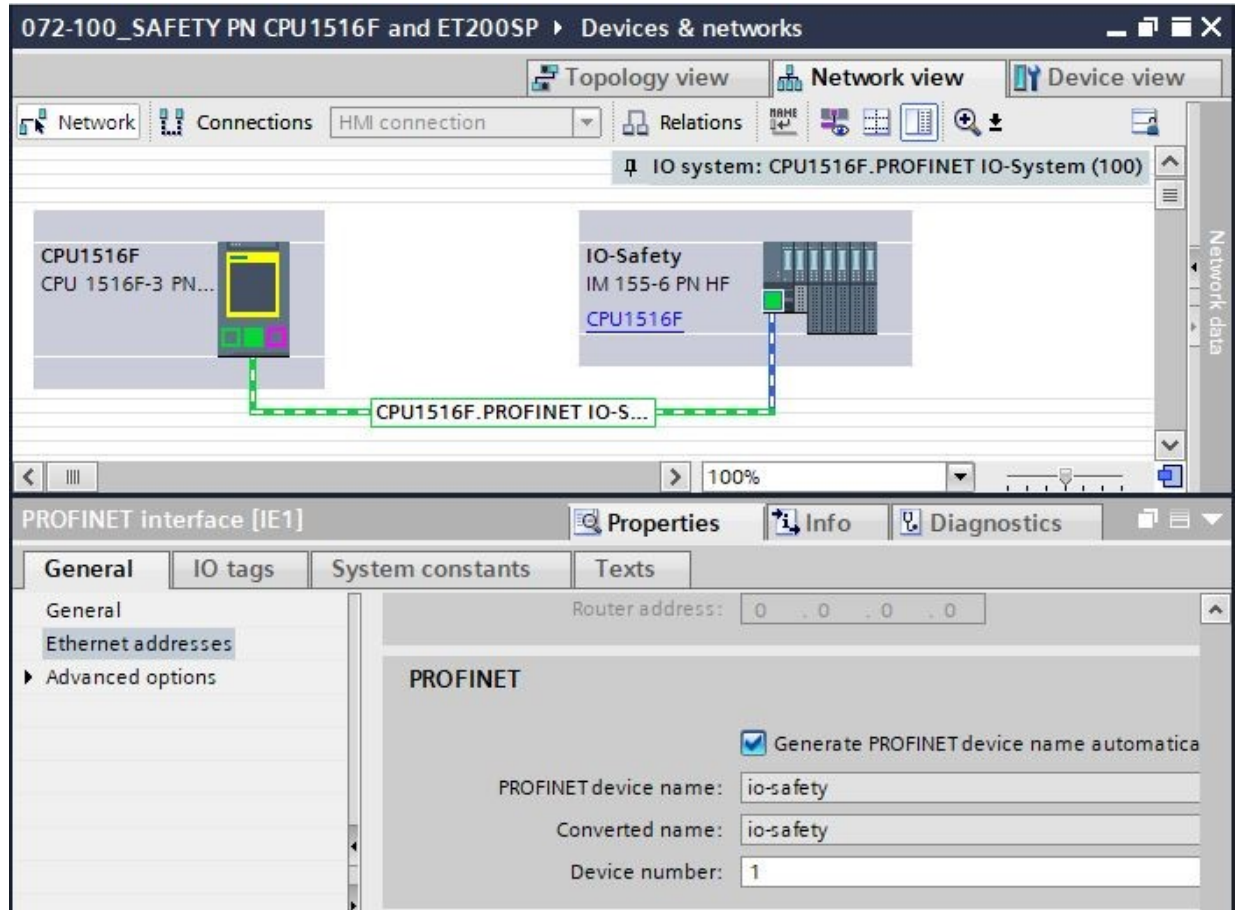
- Haga clic en el nombre → "IO Device 1" y cámbielo por → "IO-Safety".



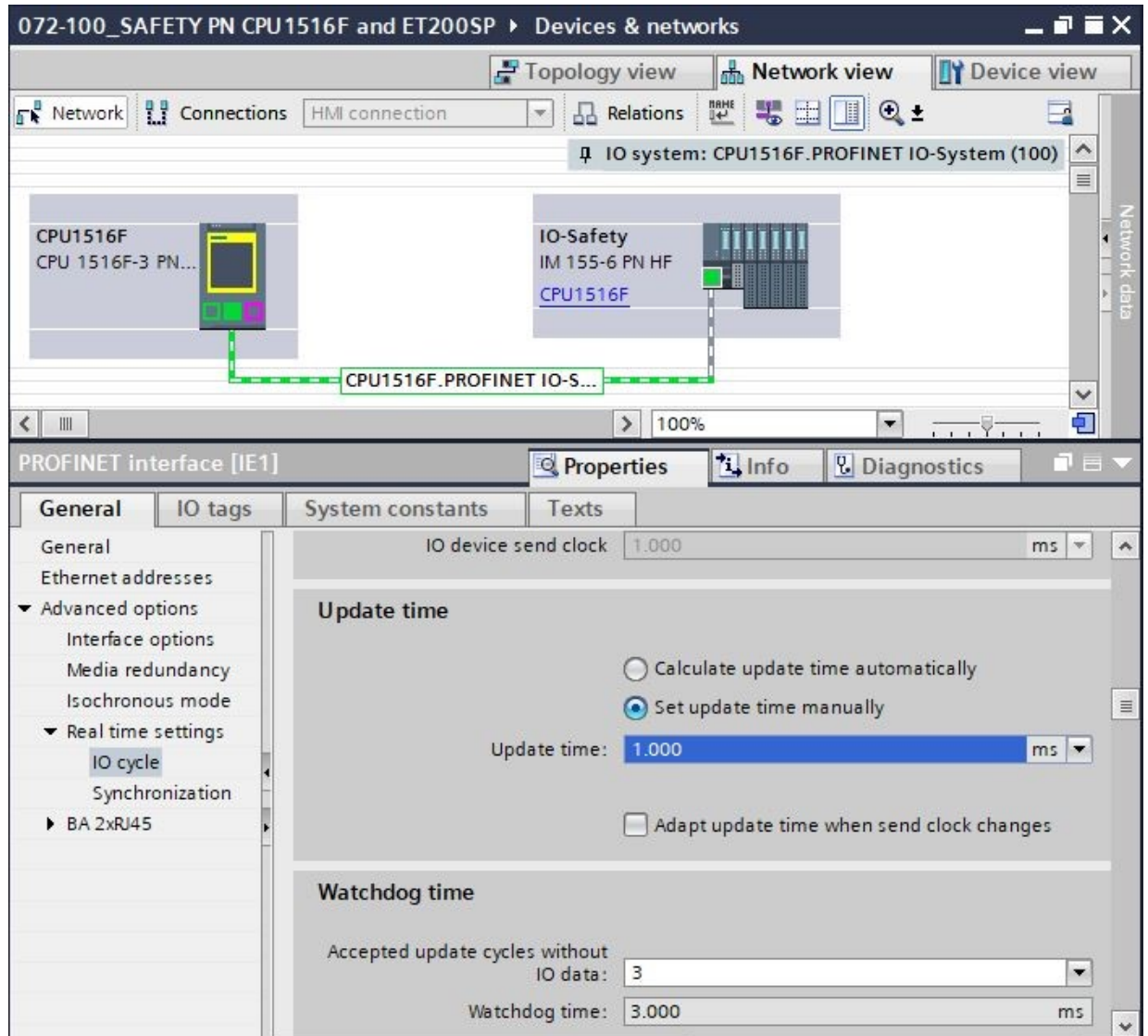
Nota:

- Este nombre se utilizará también como nombre de dispositivo para la comunicación PROFINET.

- En el menú → "Ethernet addresses (Direcciones Ethernet)" → de → "PROFINET", se pueden comprobar el "PROFINET device name (Nombre de dispositivo PROFINET)" y la "Diagnostics address (Dirección de diagnóstico)", que se asigna automáticamente para el diagnóstico. (→Ethernet addresses (Direcciones Ethernet) →PROFINET → PROFINET device name (Nombre de dispositivo PROFINET): io-safety → Diagnostics address (Dirección de diagnóstico): 1)



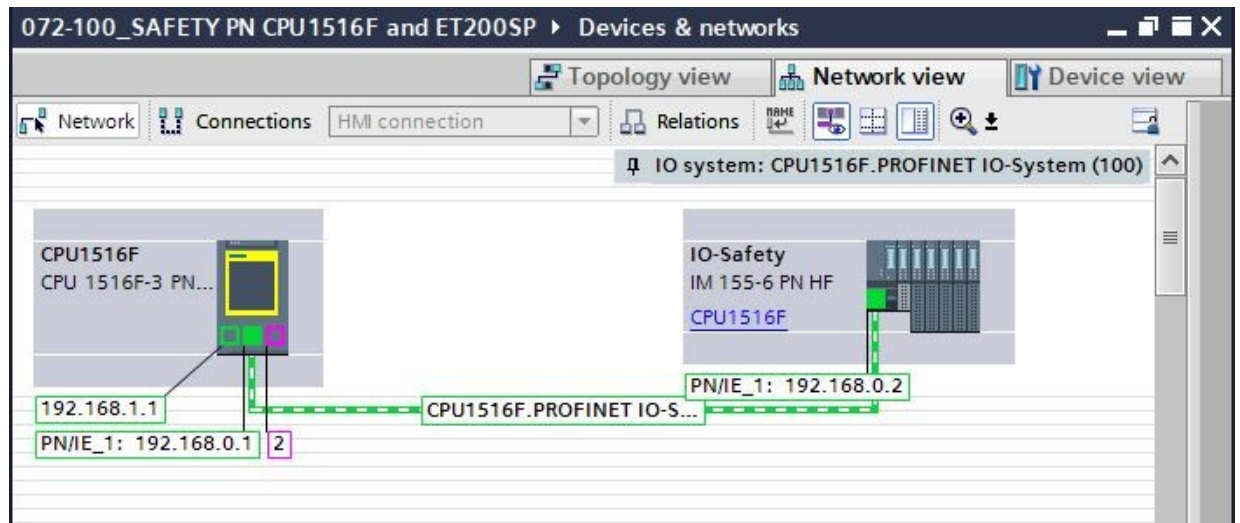
- Aquí pueden ajustarse también las opciones de "IO cycle (Ciclo IO)", como, p. ej., "Update time (Tiempo de actualización)" y "Watchdog time (Tiempo de vigilancia de respuesta)" para el dispositivo.
 (→ Advanced options (Opciones avanzadas) → Real time settings (Configuración en tiempo real) → IO cycle (Ciclo IO) → Update time (Tiempo de actualización) → 1.000 ms → Watchdog time (Tiempo de vigilancia de respuesta) → 3.000 ms)



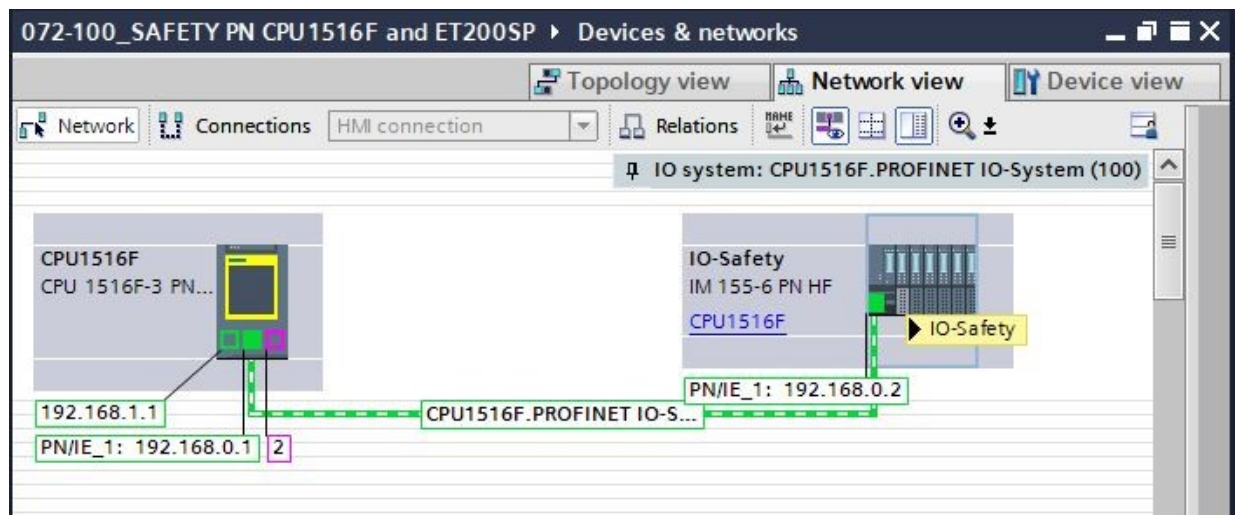
Nota:

- El tiempo de vigilancia de respuesta debe ser obligatoriamente mucho más corto que el tiempo de vigilancia F previamente ajustado.

- Para obtener una vista general de las direcciones asignadas dentro de un proyecto, en "Network view (Vista de redes)", haga clic en el icono "🌐". (→ Network view (Vista de redes) → Display addresses (Mostrar direcciones))



- Haga doble clic para cambiar al dispositivo PROFINET en la vista de dispositivos de ET 200SP. (→ IO-Safety)

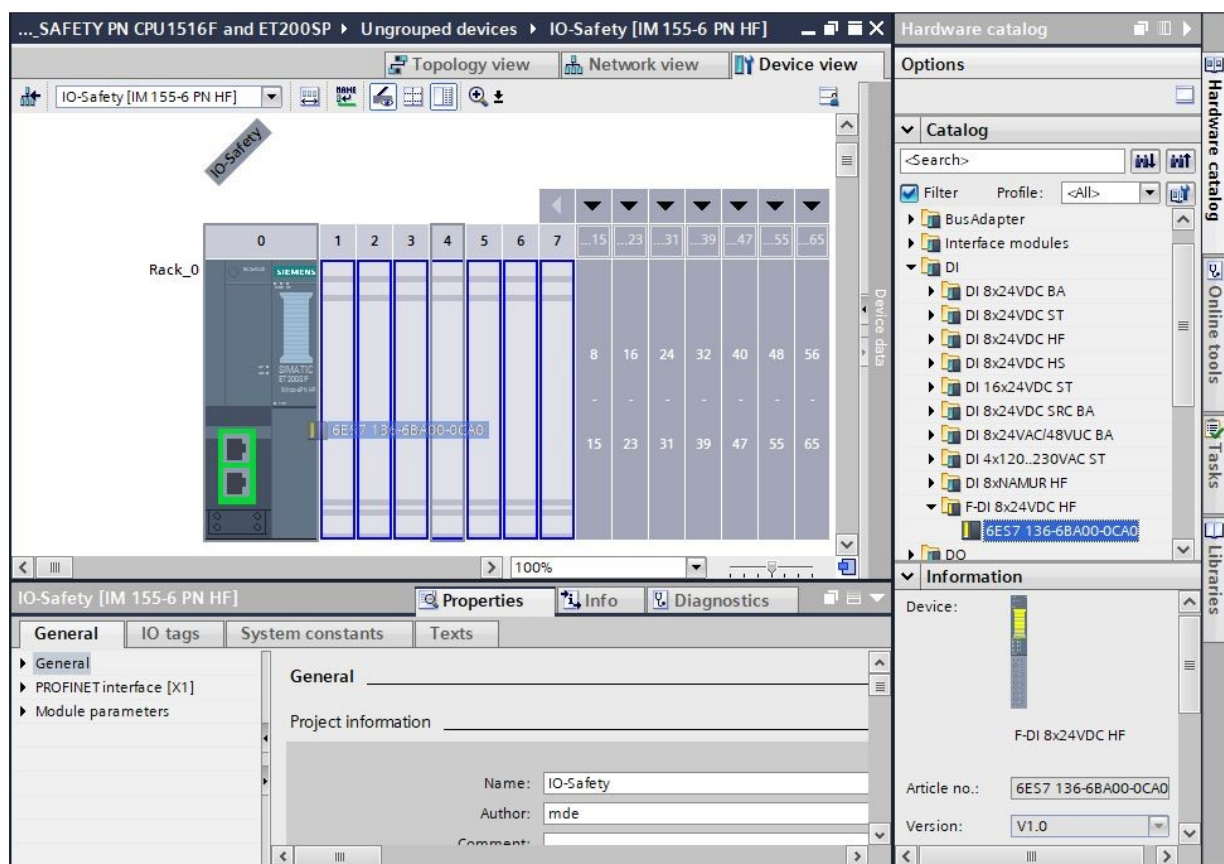


Nota:

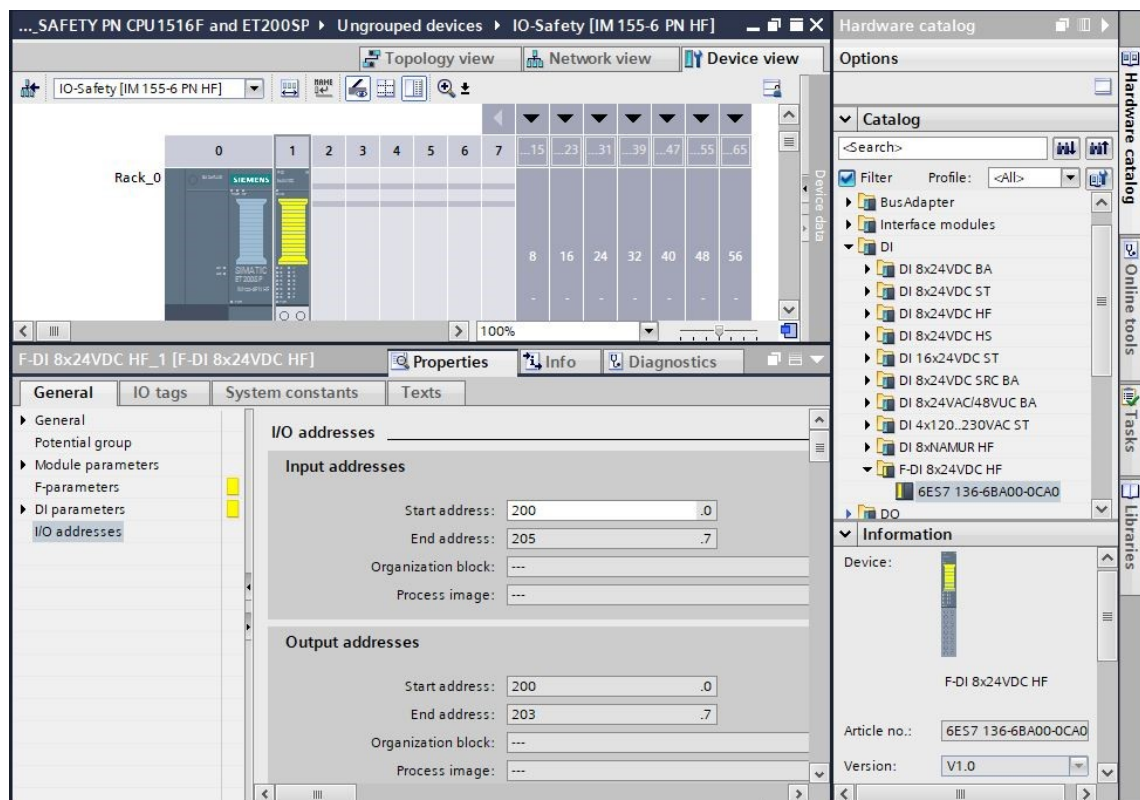
- También puede abrir la vista de dispositivos de los distintos dispositivos en el menú desplegable de la esquina superior izquierda de dicha vista.



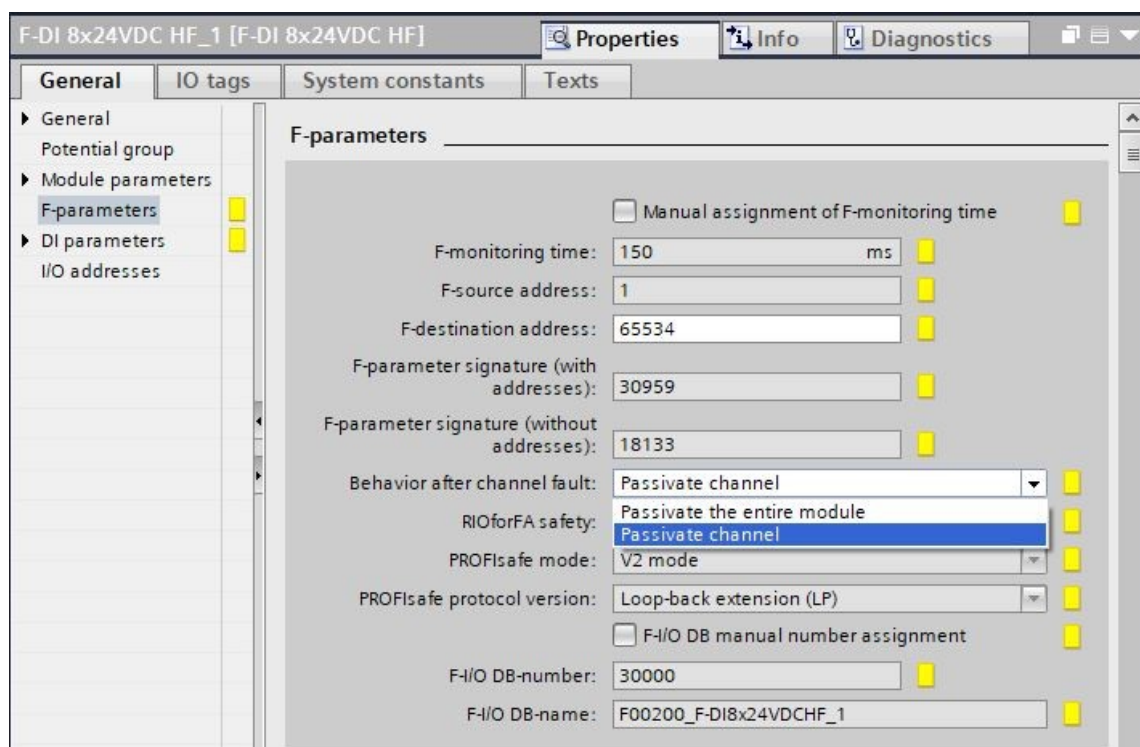
- Busque el módulo de entradas digitales F apropiado en el catálogo de hardware, con la referencia y la versión correctas. Agregue el módulo de entradas digitales F en el slot 1. (→ Hardware catalog (Catálogo de hardware) → DI → F-DI 8x24VDC HF → 6ES7 136-6BA00-0CA0 → Version (Versión): V1.0)



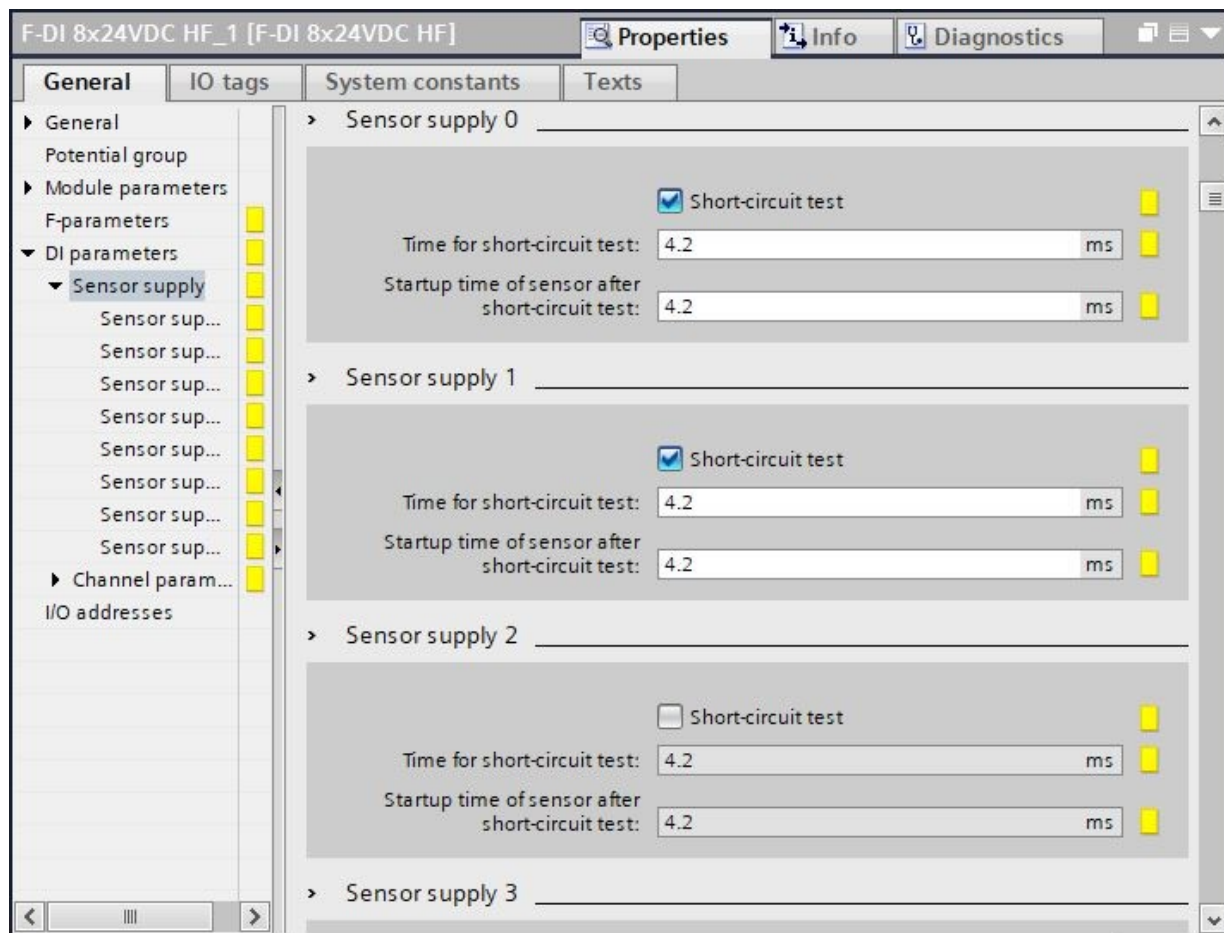
- Los ajustes para el módulo de entradas de seguridad "F-DI 8x24VDC HF" deben realizarse en "Properties (Propiedades)". En primer lugar, se ajustan las direcciones E/S en "Start address (Dirección inicial): 200" (→ IO addresses (Direcciones E/S) → Start address (Dirección inicial): 200).



- En los "F-parameters (Parámetros F)" generales, se introducen la "F-destination address (Dirección F de destino)" y el "Behavior after channel fault (Comportamiento en caso de error de canal)". (→ F-parameters (Parámetros F) → F-destination address (Dirección F de destino): 65534 → Behavior after channel fault (Comportamiento en caso de error de canal): Passivate channel (Pasivación del canal)).

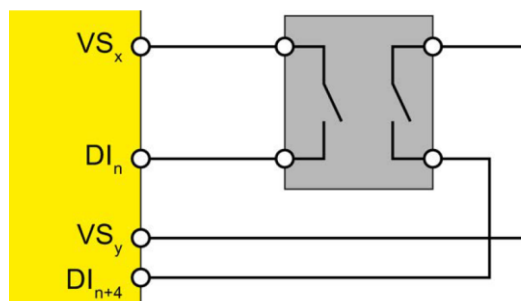


→ Active el "Short-circuit test (Test de cortocircuito)" en "Sensor supplies (Alimentaciones de sensor)" 0/1/4/5.

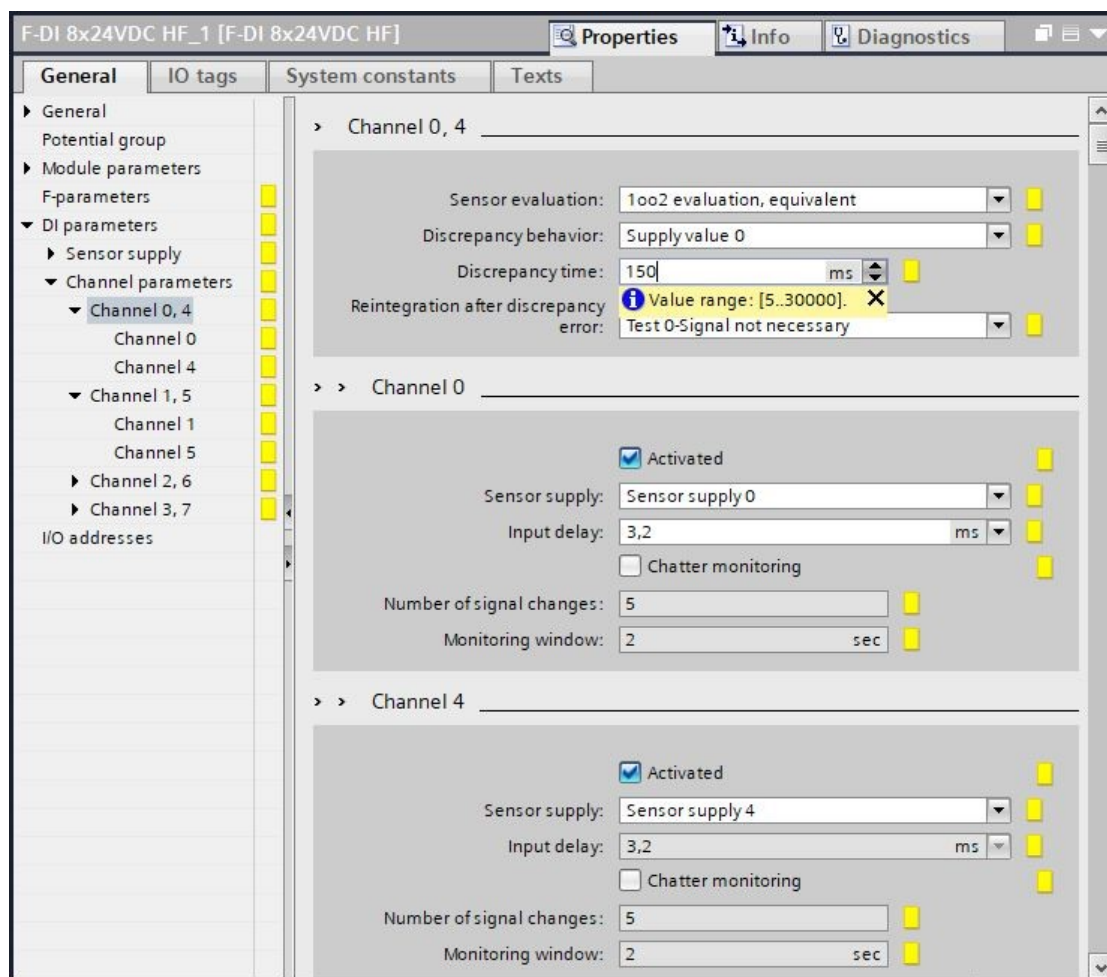


En caso de PARADA DE EMERGENCIA, se conecta un sensor de 2 canales a las dos entradas DI0 y DI1 del módulo F. La evaluación de los sensores debe ajustarse a Evaluación 1oo2 (2v2).

La alimentación interna de los sensores desde dos fuentes de alimentación de sensor distintas permite también comprobar el cortocircuito transversal de las entradas.



→ Para más información, consulte el manual de ET 200SP y los módulos de seguridad. Deben ajustarse los siguientes parámetros DI para la PARADA DE EMERGENCIA cableada a "Channel 0, 4 (Canal 0, 4)". (→ DI parameters (Parámetros DI) → Channel parameters (Parámetros de canal) → Channel 0, 4 (Canal 0, 4))

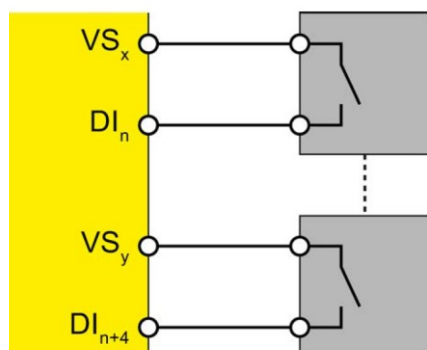


Nota:

- Con la evaluación de sensores seleccionada, las dos entradas DI0 y DI4 se agrupan en una señal de entrada en caso de PARADA DE EMERGENCIA. La PARADA DE EMERGENCIA se convierte así en la dirección "%E200.0".

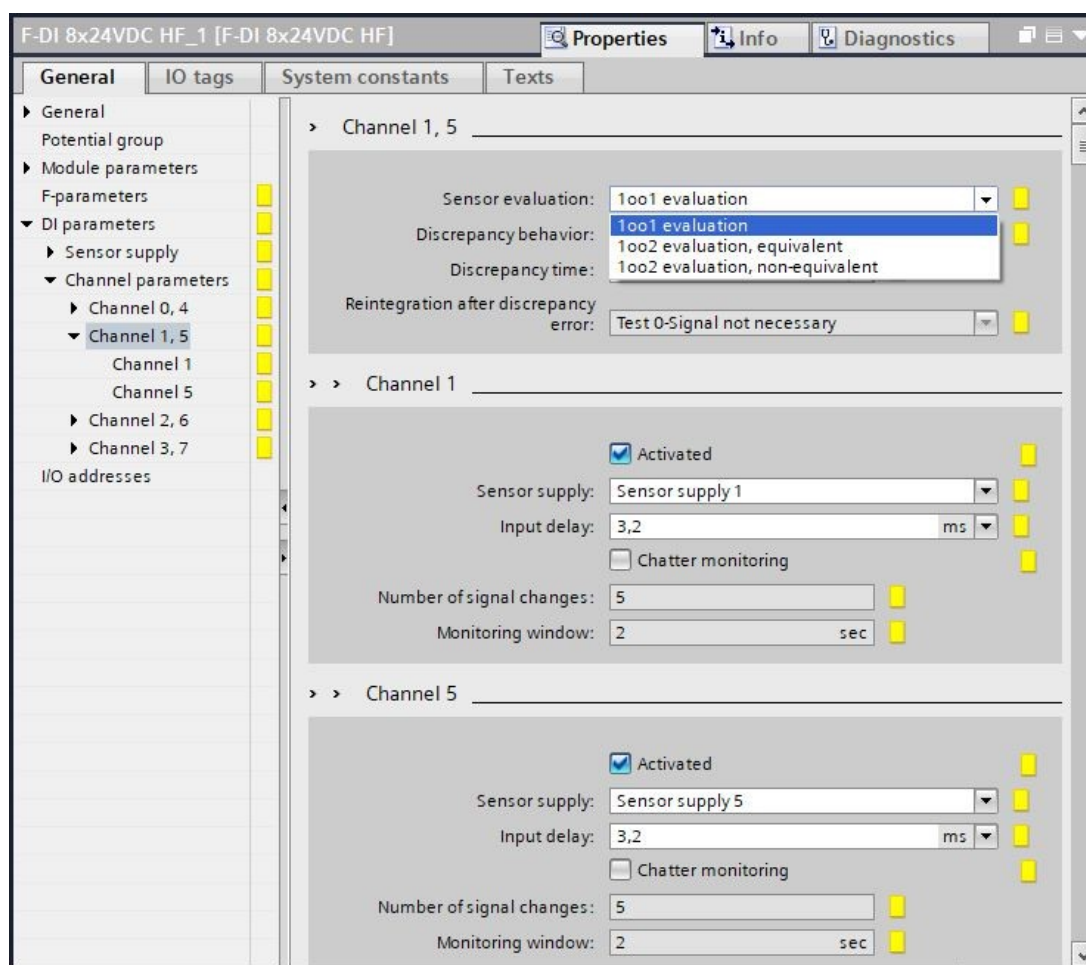
En la puerta de protección, se conectan dos sensores de 1 canal a las DI1 y DI5 del módulo de seguridad. La evaluación de los sensores debe ajustarse a Evaluación 1oo1 (1v1).

La alimentación interna de los sensores desde dos fuentes de alimentación de sensor distintas permite también comprobar el cortocircuito transversal de las entradas.



Para más información, consulte el manual de ET 200SP y los módulos de seguridad.

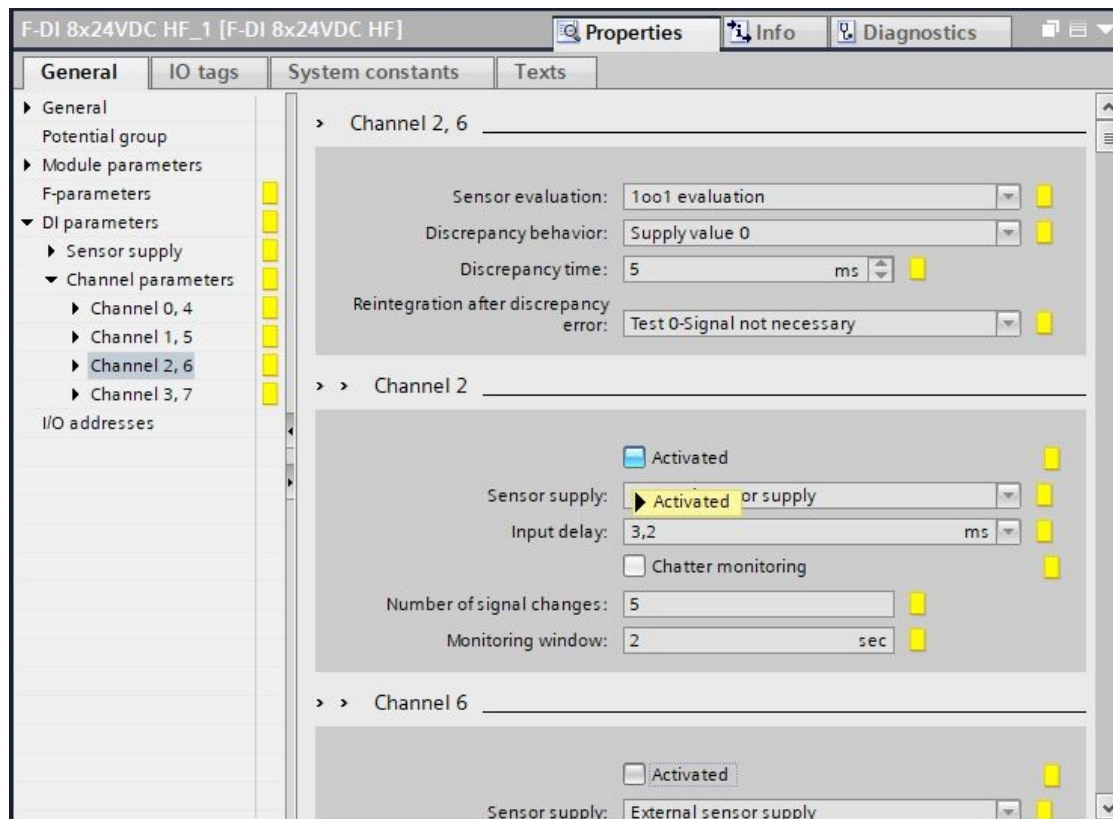
→ Deben ajustarse los siguientes parámetros DI para los dos contactos de la puerta de protección cableados a "Channel 1, 5 (Canal 1, 5)". (→ DI parameters (Parámetros DI) → Channel parameters (Parámetros de canal) → Channel 1, 5 (Canal 1, 5))



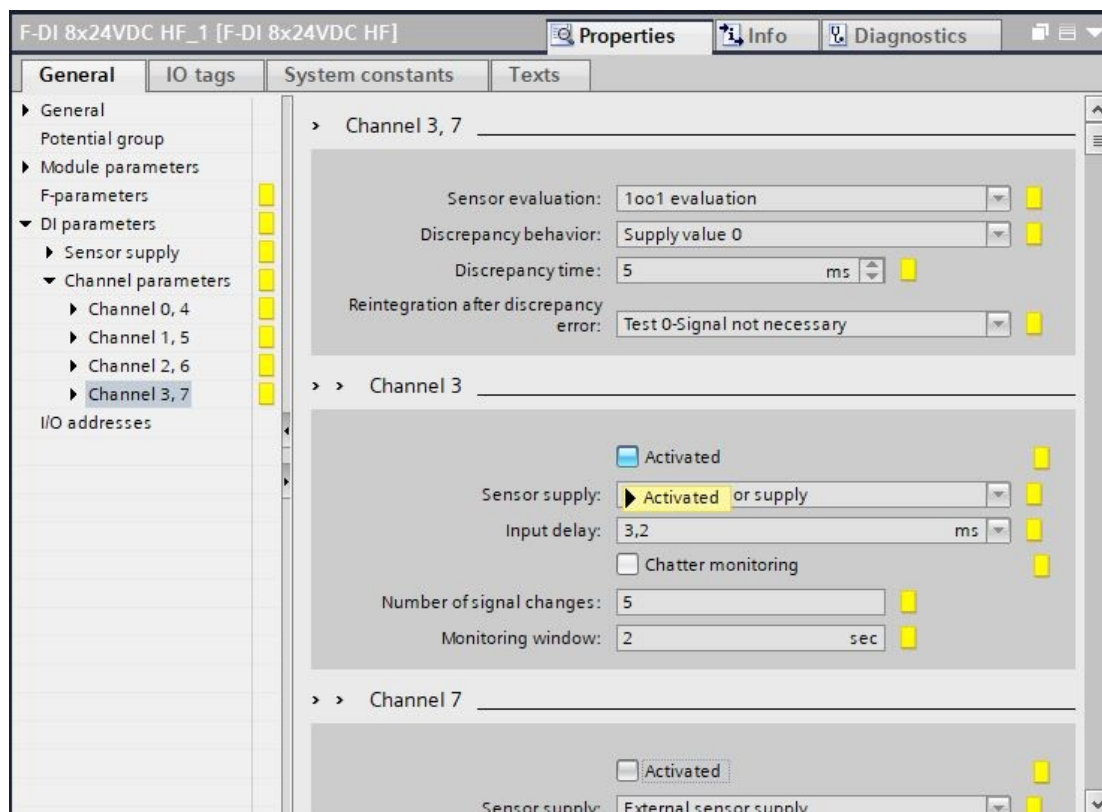
Nota:

- Con la evaluación de sensores seleccionada, las dos entradas DI1 y DI5 se denominan por separado para los contactos de la puerta de protección. De este modo, se obtienen las direcciones "%E200.1" y "%E200.5".

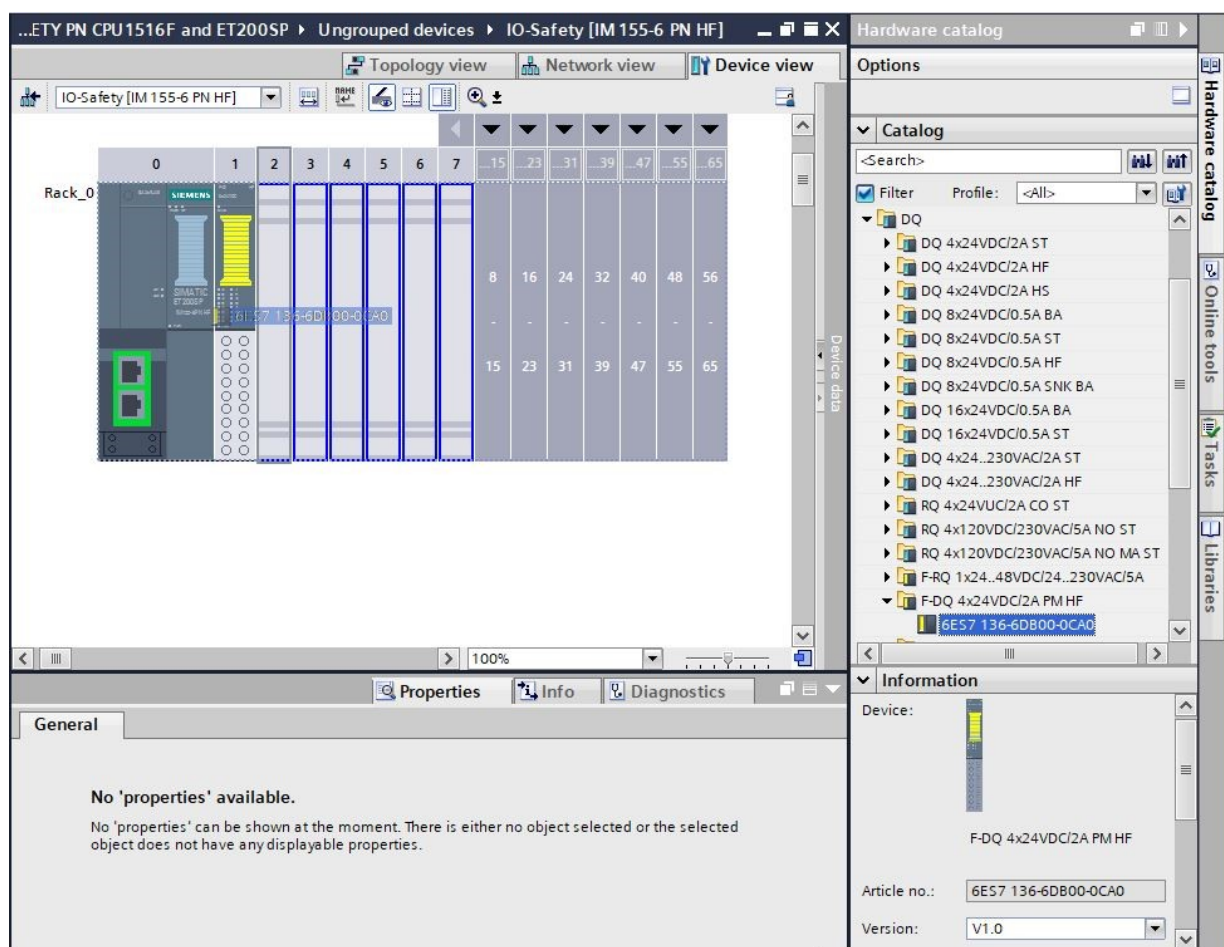
- Los canales 2 y 6 no se necesitan, por lo que se desactivan en los parámetros DI.
 (→ DI parameters (Parámetros DI) → Channel parameters (Parámetros de canal) → Channel 2, 6 (Canal 2, 6))



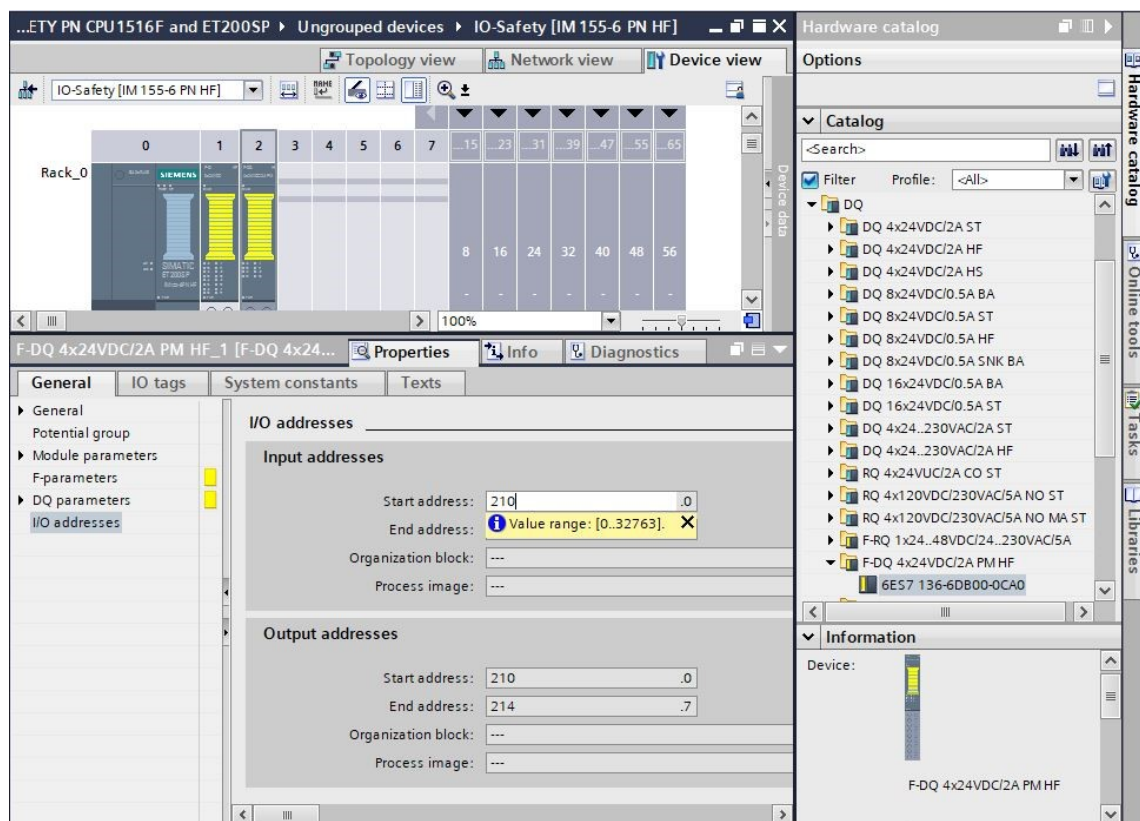
- Los canales 3 y 7 también se desactivan en los parámetros DI. (→ DI parameters (Parámetros DI)
 → Channel parameters (Parámetros de canal) → Channel 3, 7 (Canal 3, 7))



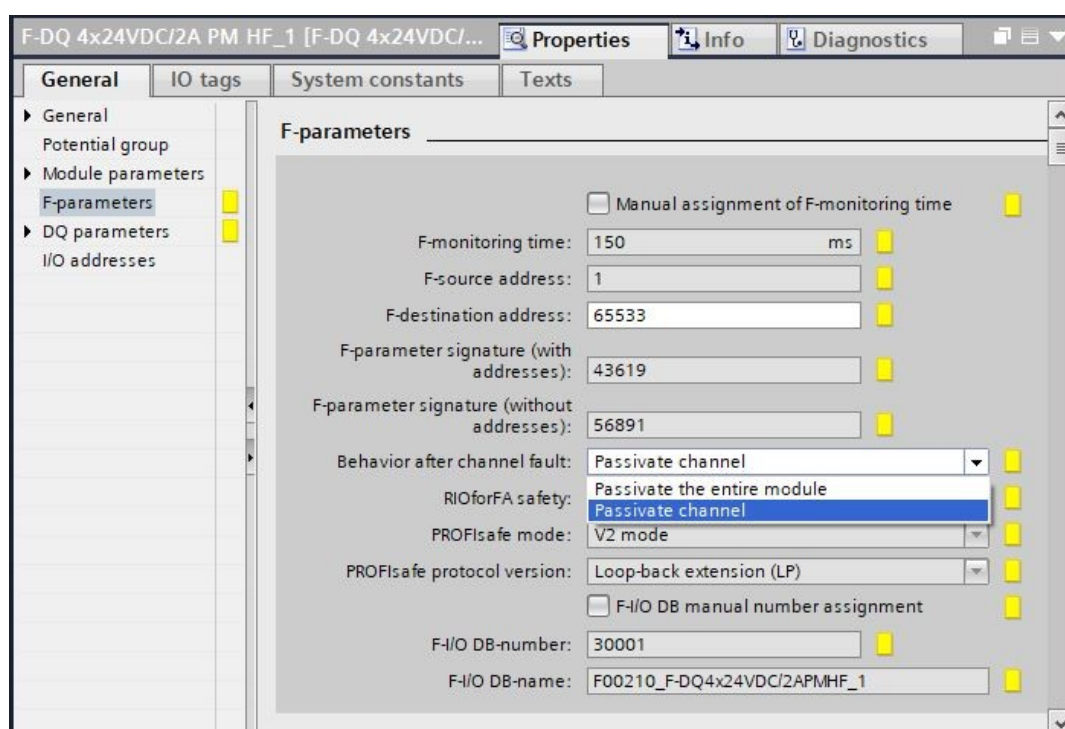
- Busque el módulo de salidas digitales F apropiado en el catálogo de hardware, con la referencia y la versión correctas. Agregue ahora el módulo de salidas digitales F en el slot 2. (→ Hardware catalog (Catálogo de hardware) → DQ → F-DQ 4x24VDC/2A PM HF → 6ES7 136-6DB00-0CA0 → Version (Versión): V1.0)



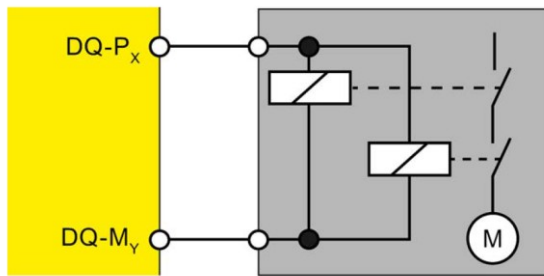
- Los ajustes para el módulo de salidas de seguridad "F-DQ 4x24VDC/2A PM HF" deben realizarse en "Properties (Propiedades)". En primer lugar, se ajustan las direcciones E/S en "Start address (Dirección inicial): 210". (→ IO addresses (Direcciones E/S) → Start address (Dirección inicial): 210)



- En los "F-parameters (Parámetros F)" generales, se introducen la "F-destination address (Dirección F de destino)" y el "Behavior after channel fault (Comportamiento en caso de error de canal)". (→ F-parameters (Parámetros F) → F-destination address (Dirección F de destino): 65533 → Behavior after channel fault (Comportamiento en caso de error de canal): Passivate channel (Pasivación del canal))

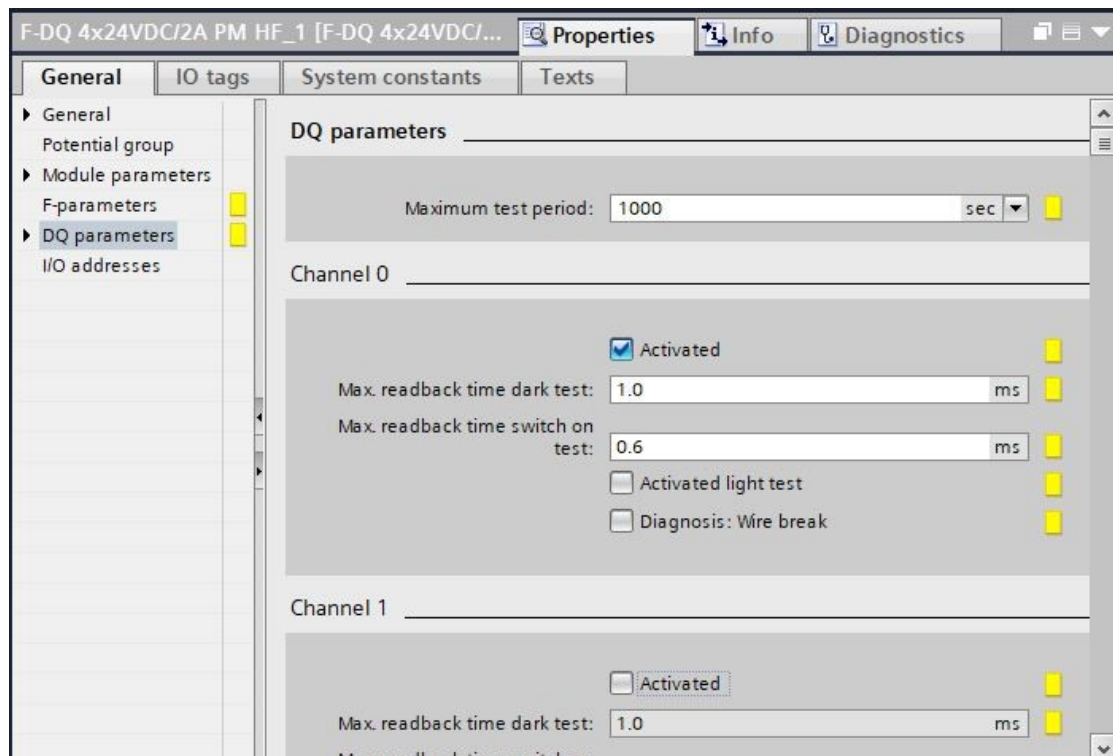


Para controlar los contactores principales del consumidor, se conectan en paralelo 2 relés a la DQ0 del módulo F.



Para más información, consulte el manual de ET 200SP y los módulos de seguridad.

→ Deben ajustarse los siguientes parámetros DQ para el control de los contactores principales del consumidor cableados a "Channel 0 (Canal 0)". Los canales 1, 2, 3 no están cableados y se desactivan. (→ DQ parameters (Parámetros DQ) → Channel 0 (Canal 0) → Channel 1 (Canal 1) → Channel 2 (Canal 2) → Channel 3 (Canal 3))



Nota:

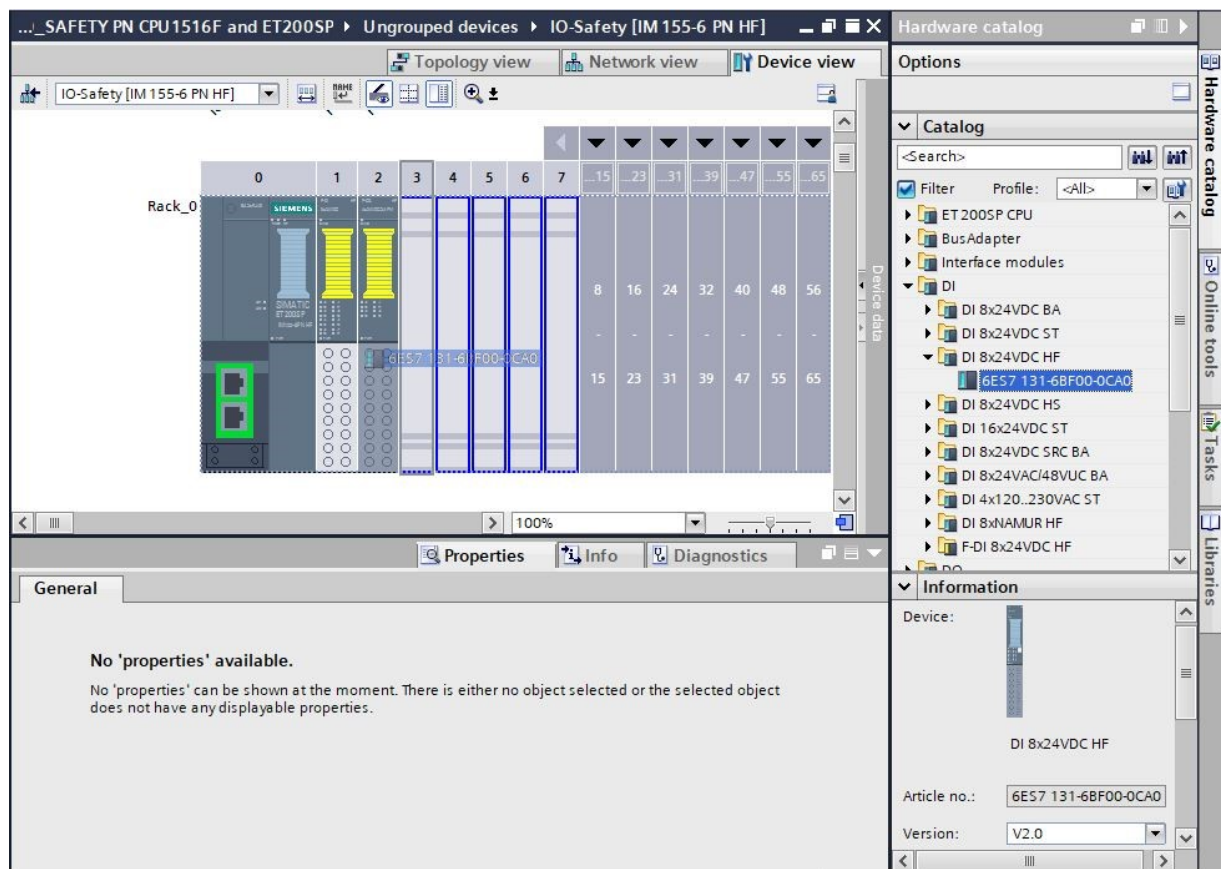
– Por lo tanto, la salida a los contactores del consumidor tiene la dirección "%A210.0".



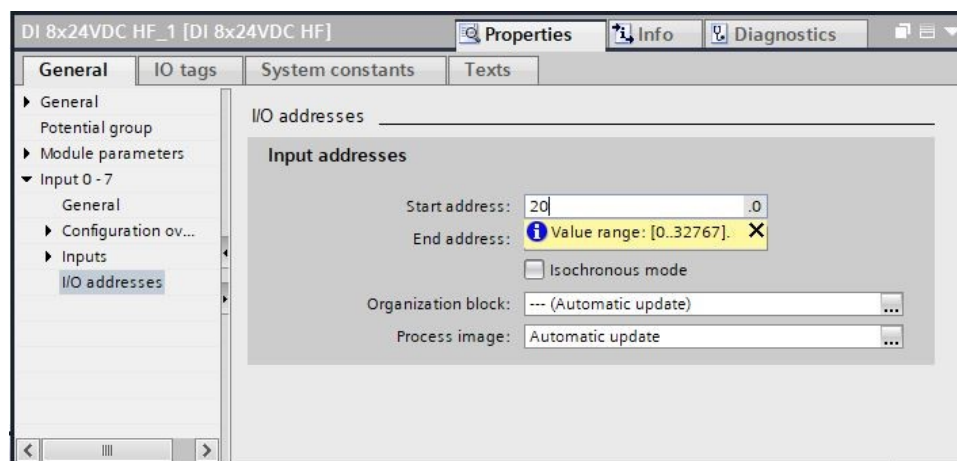
Nota:

– Para cada módulo de periferia F se crea también el correspondiente bloque de datos de periferia F para los bloques de sistema. El nombre se obtiene a partir del nombre y la dirección del módulo de periferia F.

→ A continuación, busque el módulo de entradas digitales apropiado en el catálogo de hardware, con la referencia y la versión correctas, y agréguelo en el slot 3. (→ Hardware catalog (Catálogo de hardware) → DI → DI 8x24VDC HF → 6ES7 136-6BF00-0CA0 → Version (Versión): V2.0)

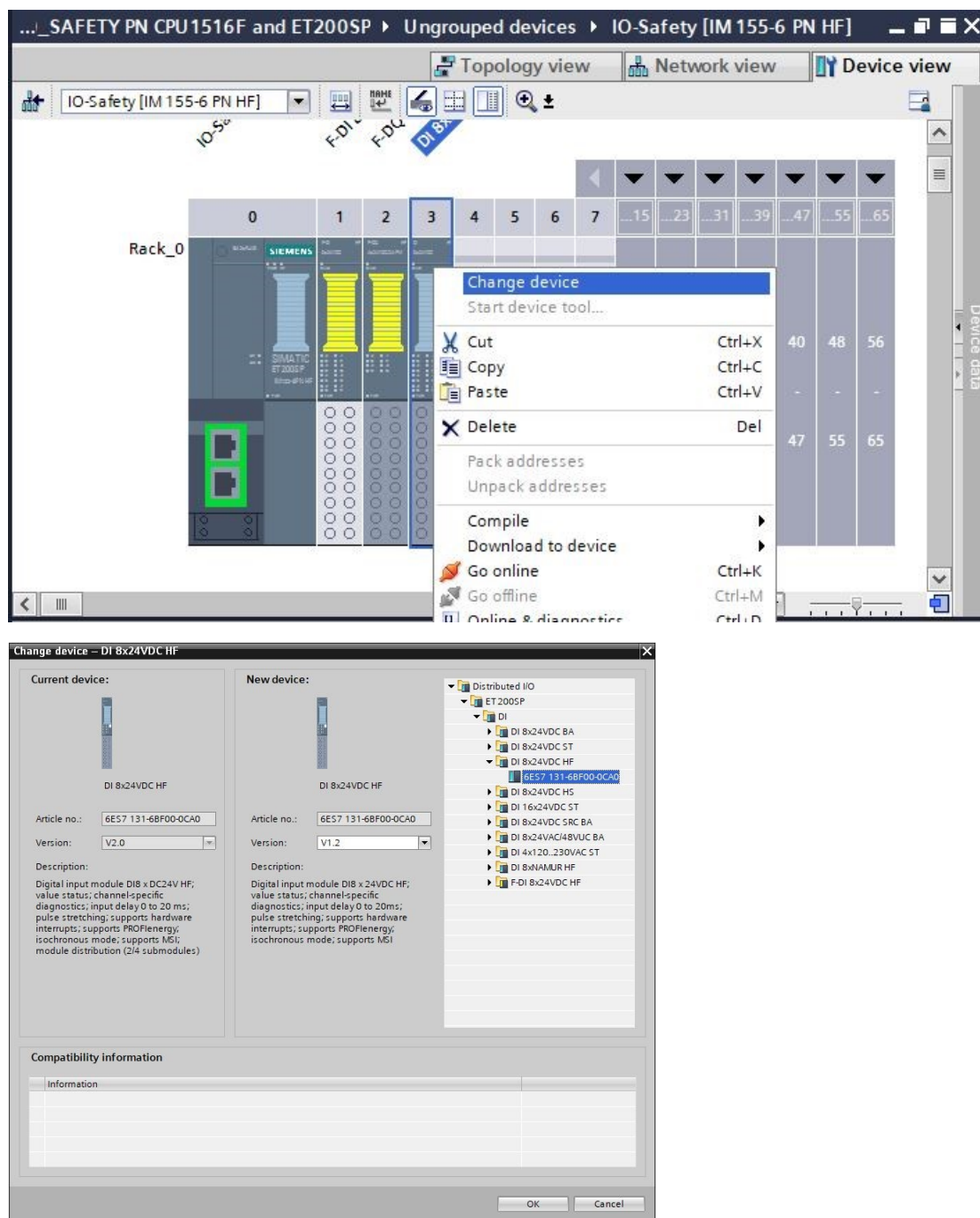


→ En "Properties (Propiedades)", las direcciones de entrada deben ajustarse a "Start address (Dirección inicial): 20". (→ IO addresses (Direcciones E/S) → Start address (Dirección inicial): 20)



7.4 Sustitución de componentes en la configuración hardware

- Si es necesario reemplazar un componente de la configuración hardware por otro de una versión más reciente o de otro tipo, basta con hacer clic con el botón derecho del ratón en dicho componente y a continuación seleccionar "Change device (Sustituir dispositivo)". En el cuadro de diálogo subsiguiente, seleccione un nuevo componente para la sustitución y confirme la elección con "Aceptar (OK)". (→ Change device (Sustituir dispositivo) → OK (Aceptar))

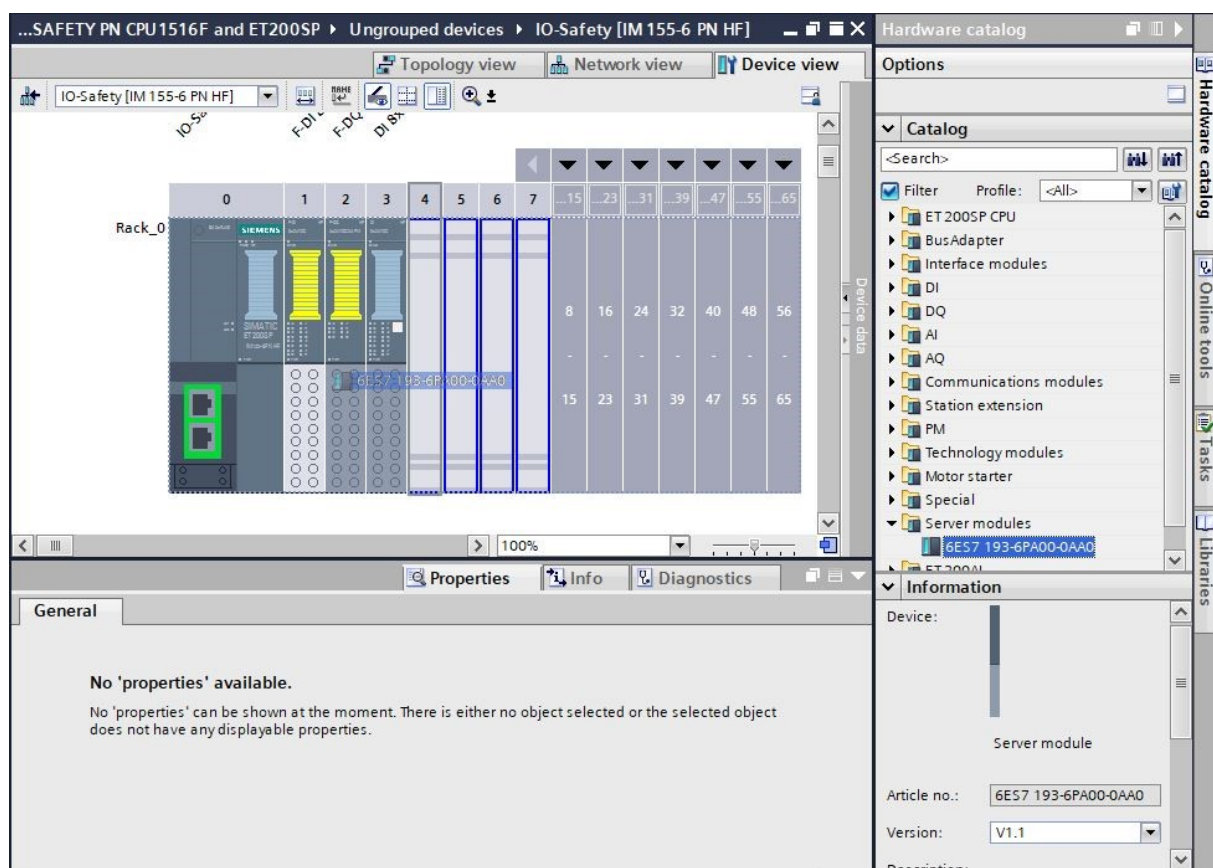


Nota:

- Si el nuevo componente no aparece en la selección, se debe a que no es compatible con el componente anterior. En tal caso, debe borrarse el componente antiguo y, a continuación, agregar el nuevo componente desde el catálogo de hardware.

7.5 Adición del módulo de servidor

- Busque el módulo de servidor apropiado en el catálogo de hardware, con la referencia y la versión correctas. Tras ello, agregue el módulo de servidor en el slot 5. (→ Hardware catalog (Catálogo de hardware) → Server modules (Módulos servidor)→ 6ES7 193-6PA00-0AA0 → Version (Versión): V1.1)

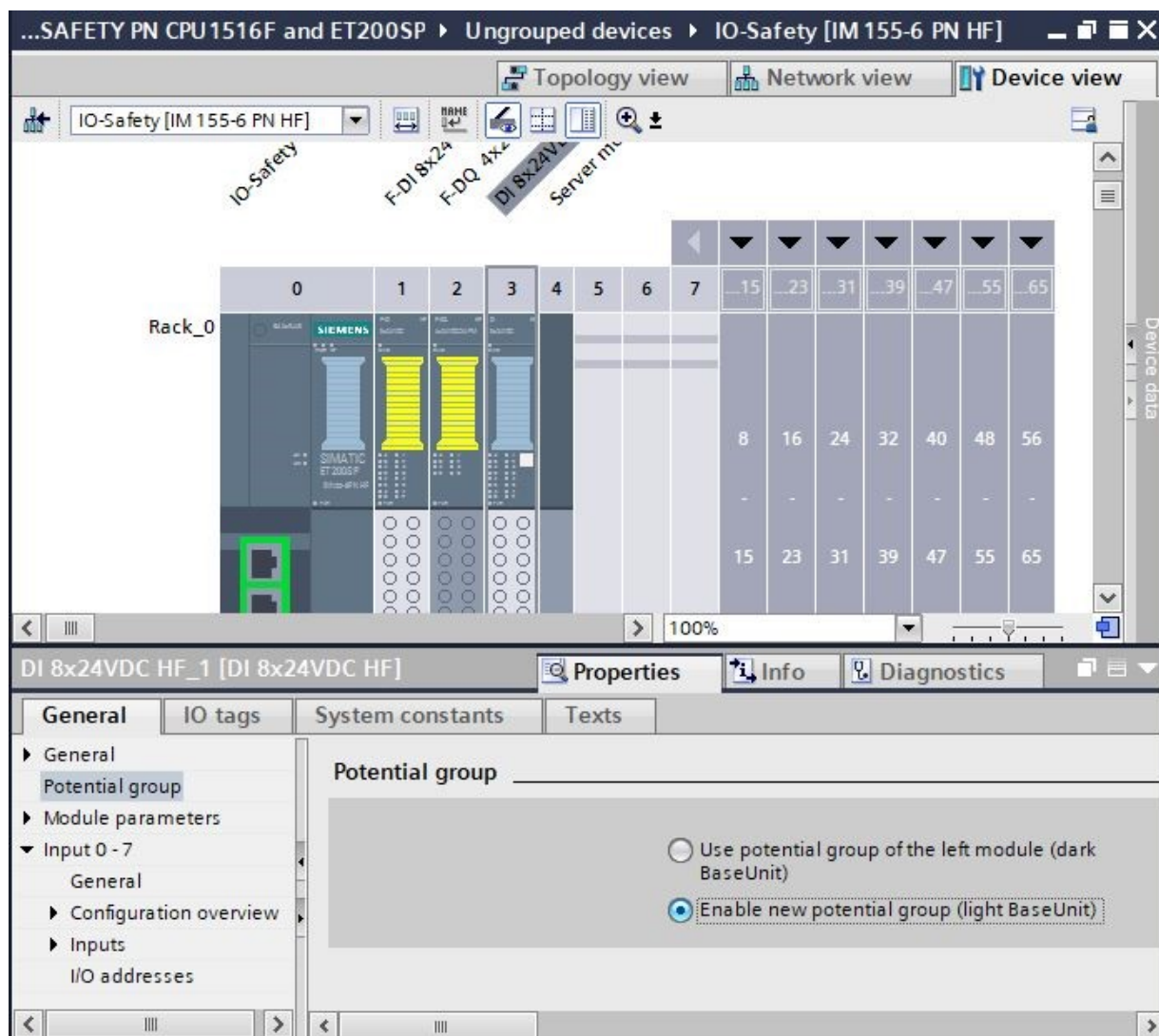


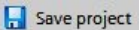
Nota:

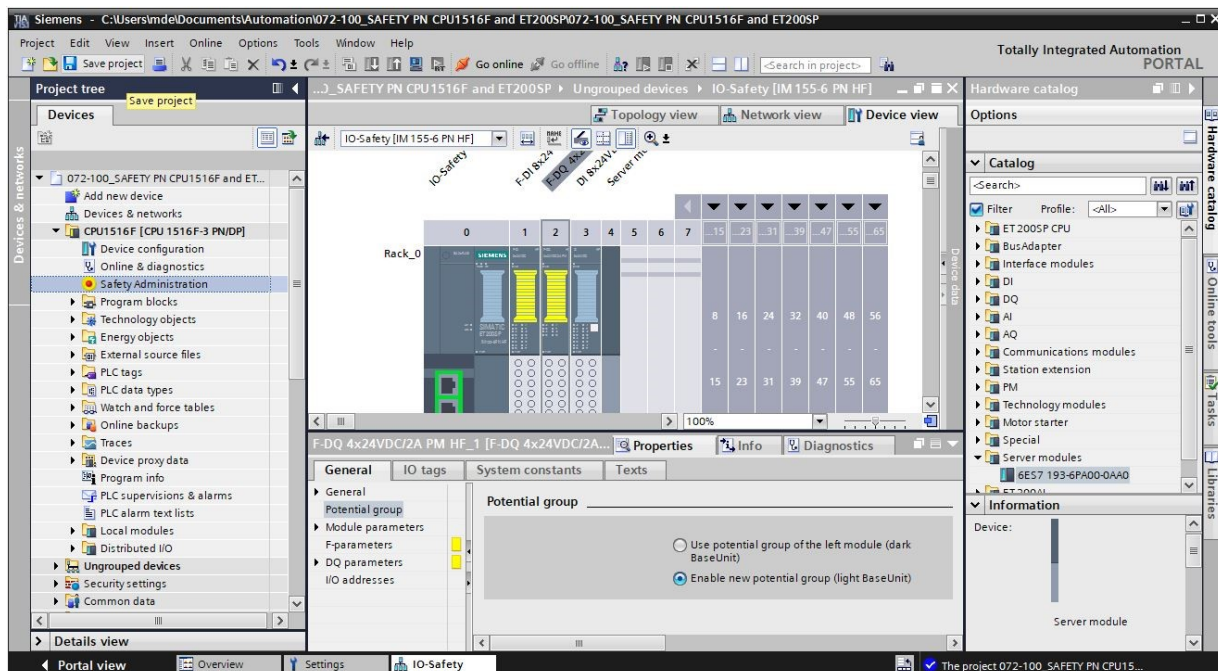
- Si olvida el módulo de servidor, se creará automáticamente al compilar la configuración de dispositivos.

7.6 Configuración de los grupos de potencial de las BaseUnits

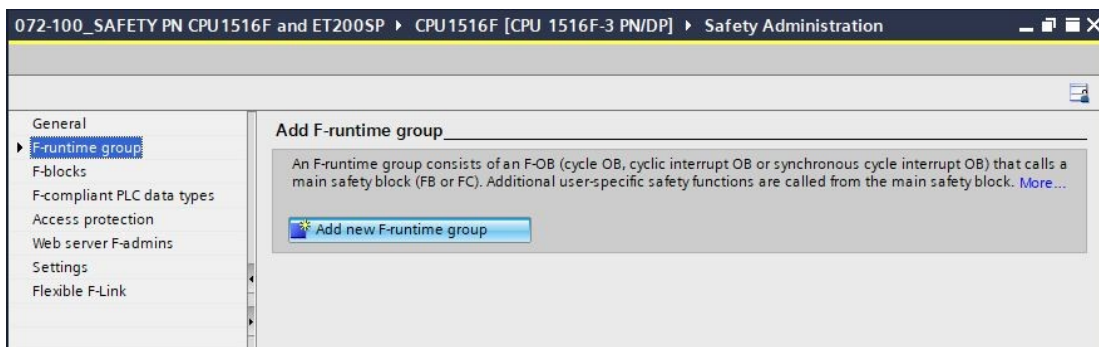
- Para modificar el grupo de potencial de una BaseUnit, seleccione el módulo correspondiente y abra en las propiedades generales el apartado "Potential group (Grupo de potencial)". Active la opción "Enable new potential group (light BaseUnit) (Permitir nuevo grupo de potencial (BaseUnit clara))".
(Slot 3 → Properties (Propiedades) → General (General) → Potential group (Grupo de potencial) → Enable new potential group (light BaseUnit) (Permitir nuevo grupo de potencial (BaseUnit clara)))



- Ahora la BaseUnit se verá de color claro en la configuración. Repita estos pasos para el slot 2 y, a continuación, compare la configuración de dispositivos con la siguiente figura.
- Guarde el proyecto haciendo clic en el botón  y seleccione la opción de menú →  "Safety Administration" haciendo doble clic sobre ella para poder crear y editar allí el grupo de ejecución F.



- En "Safety Administration", seleccione la opción de menú "F-runtime group (Grupo de ejecución F)" y haga clic a continuación en "Add new F-runtime group (Crear nuevo grupo de ejecución F)" (→ F-runtime group (Grupo de ejecución F) → Add new F-runtime group (Crear nuevo grupo de ejecución F))



- A continuación, puede asignar un "Name (Nombre)" al grupo de ejecución F tal y como se indica. Aquí también se puede crear el "Fail-safe organization block (Bloque de organización de seguridad)" "FOB_RTG1" con el "Cycle time (Tiempo de ciclo)" adecuado para la aplicación de seguridad. Del mismo modo, aquí también se crean el "Main safety block (Bloque Main Safety)" "Main_Safety_RTG1" y el "Data block (Bloque de datos)" correspondiente "Main_Safety_RTG1_DB".
(→ FOB_RTG1 → Cycle time (Tiempo de ciclo) 100 ms → Main_Safety_RTG1 → Main_Safety_RTG1_DB → OK (Aceptar))

Add new F-runtime group for CPU1516F

Name: F-runtime group 1

Fail-safe organization block

Name: FOB_RTG1

Event class: Cyclic interrupt

Number: 123

☐ Manual

☒ Automatic

Cycle time: 100000 µs

Phase shift: 0 µs

Priority: 12

Main safety block

Name: Main_Safety_RTG1

Type: Function block

Number: 0

☐ Manual

☒ Automatic

Data block

Name: Main_Safety_RTG1_DB

Number: 4

☐ Manual

☒ Automatic

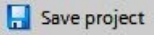
Description

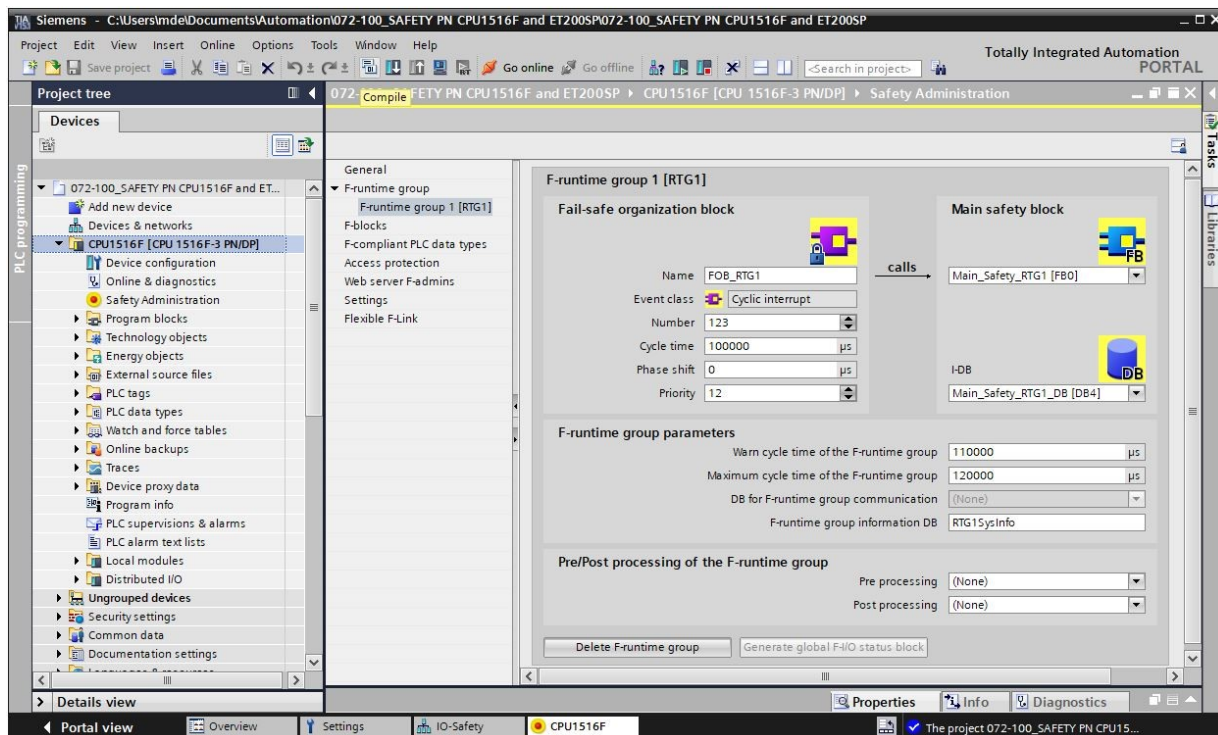
An F-runtime group consists of an F-OB (cycle OB, cyclic interrupt OB or synchronous cycle interrupt OB) that calls a main safety block (FB or FC). Additional user-specific safety functions are called from the main safety block. [More...](#)

The called function block saves its data in its own instance data block.

☒ Add new and open

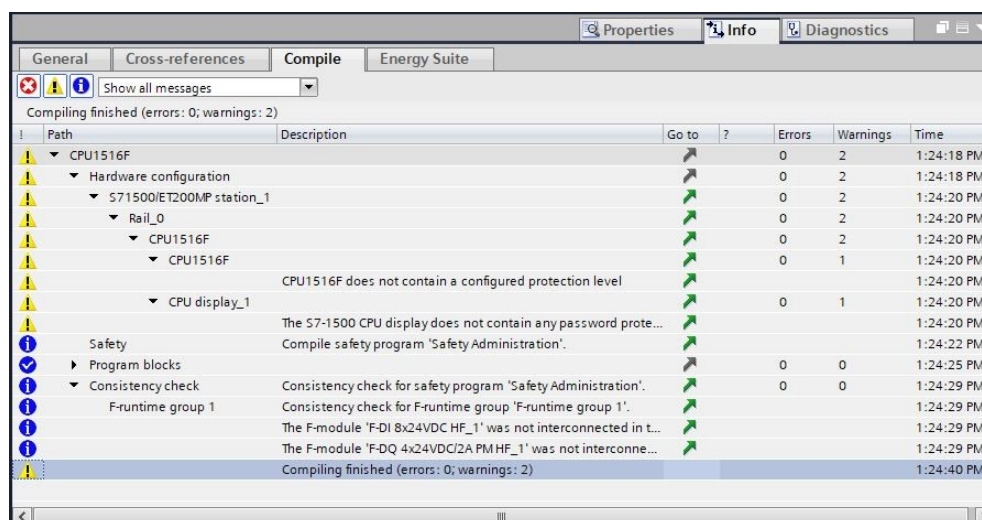
OK Cancel

- Antes de compilar la configuración, guarde de nuevo el proyecto haciendo clic en el botón . Puede compilar la CPU con la configuración de dispositivos seleccionando la carpeta → "CPU_1516F [CPU1516F-3 PN/DP]" y haciendo clic a continuación en el icono  "Compile (Compilar)".



Nota:

- Durante la edición de un proyecto, conviene ir guardándolo con regularidad, ya que los proyectos no se guardan automáticamente. Solo se pregunta si se desea guardar el proyecto al cerrar el TIA Portal.
- Si la compilación finaliza sin errores, aparece la siguiente imagen.

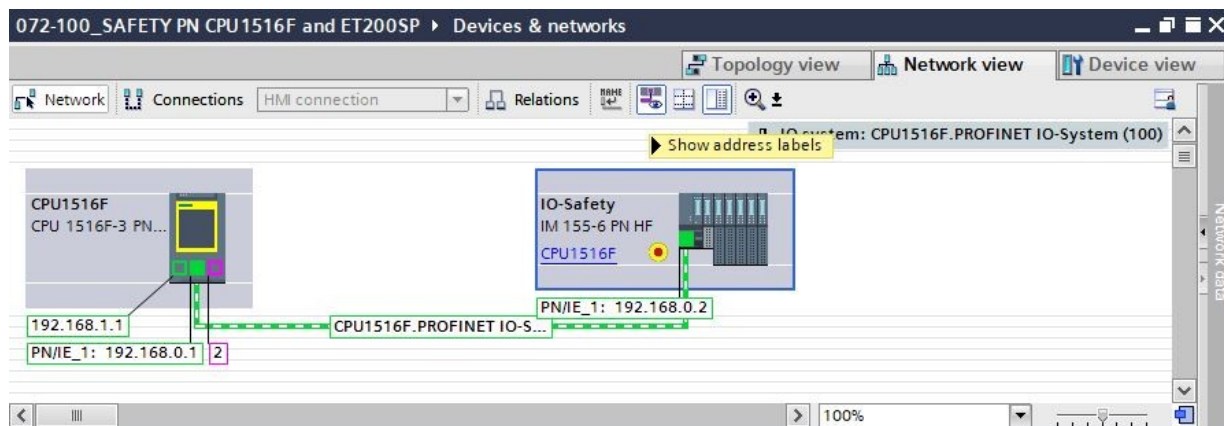


Nota:

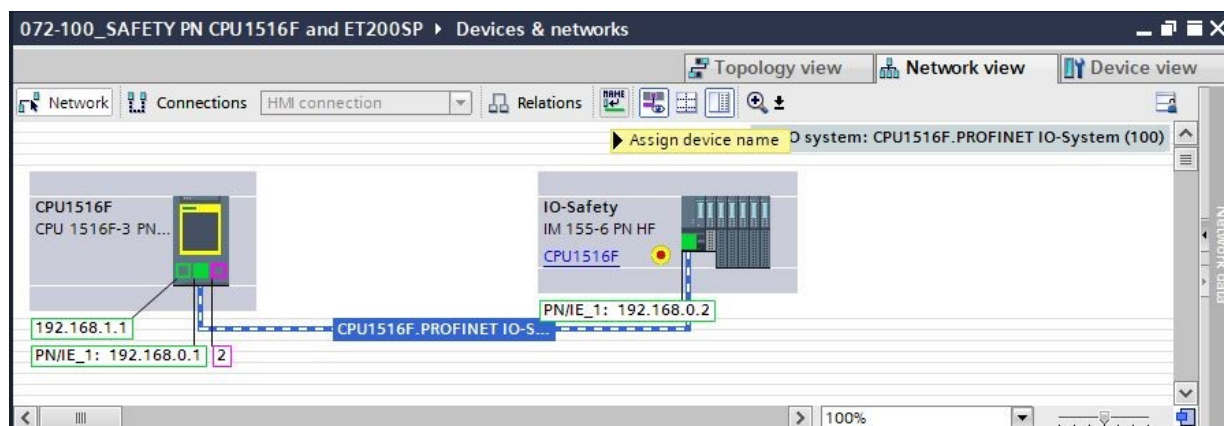
- Aquí aparecen advertencias, puesto que no se ha configurado ningún nivel de protección y las entradas/salidas de seguridad aún no se están utilizando en el programa. Dichas advertencias pueden ignorarse.

7.7 Asignación del nombre de dispositivo al módulo de interfaz IM 155-6PN HF

- Para obtener una vista general de las direcciones IP asignadas dentro de un proyecto, en "Network view (Vista de redes)", haga clic en el icono "Show address labels (Mostrar direcciones)". (→ Network view (Vista de redes) → Show address labels (Mostrar direcciones))



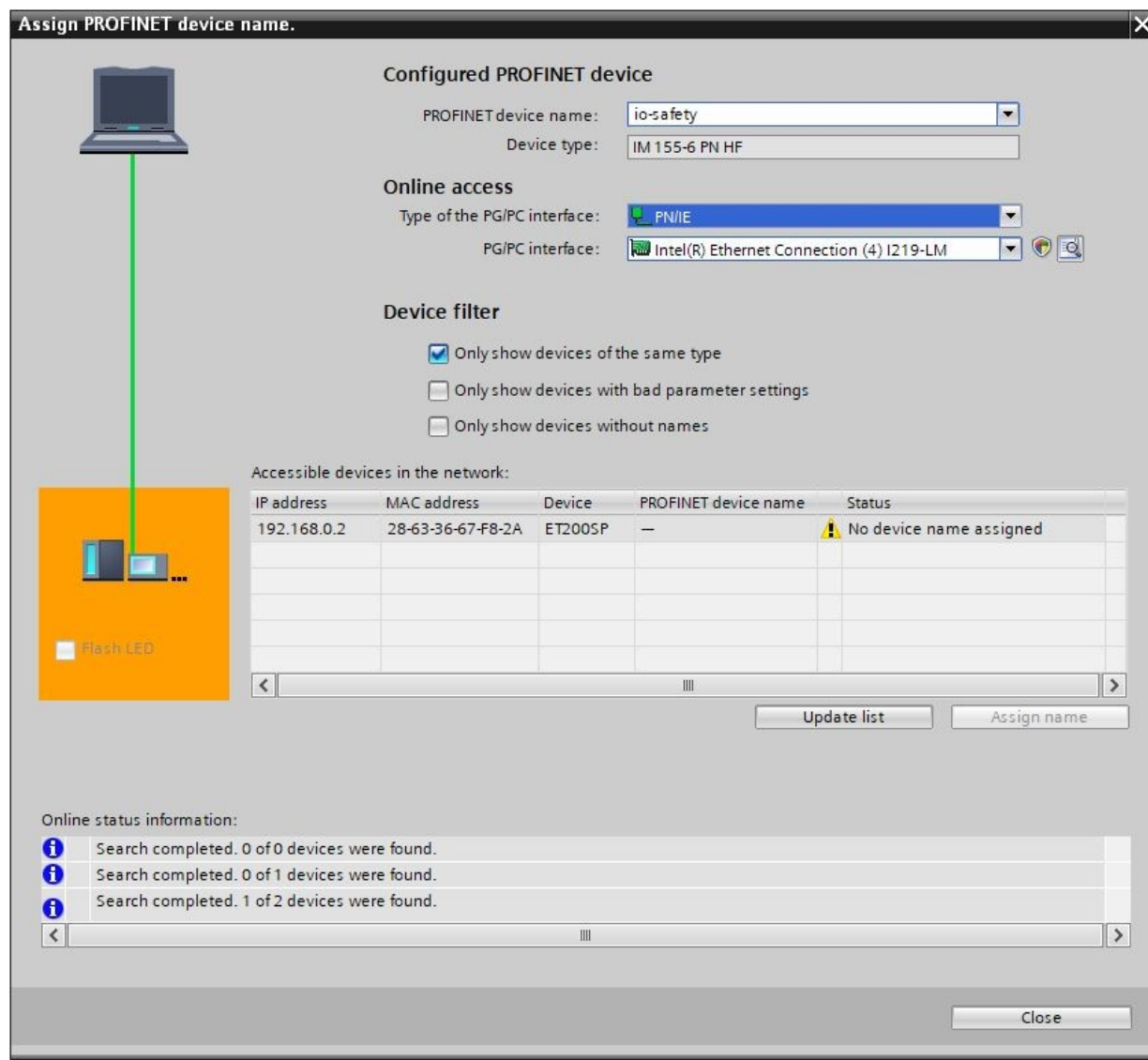
- Para que el Controller, en este caso la CPU1516F-3 PN/DP, pueda encontrar los dispositivos PROFINET correspondientes en la red, es necesario asignarles un nombre de dispositivo. Para ello, seleccione la red en la "Network view (Vista de redes)" que conecta los dispositivos y, a continuación, haga clic en el icono "Assign device name (Asignar nombre de dispositivo)". (→ Assign device name (Asignar nombre de dispositivo))

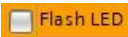
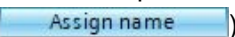


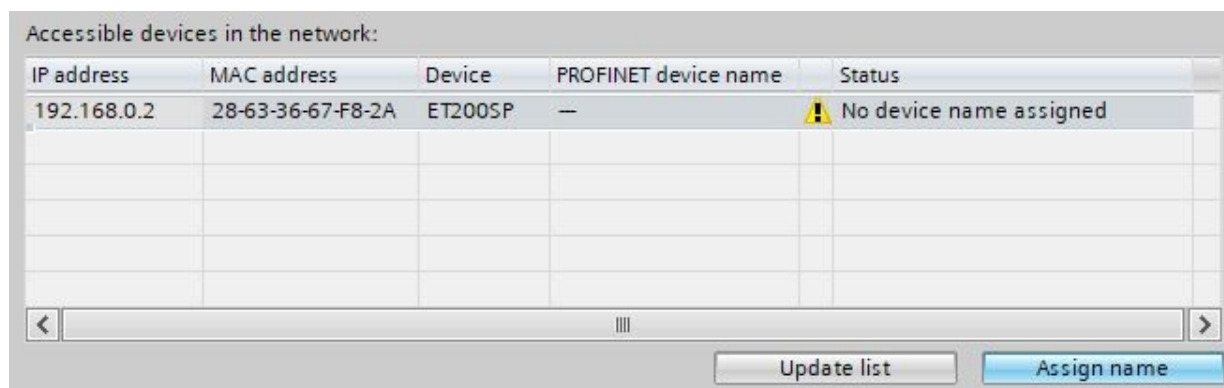
Nota:

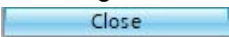
- Las direcciones IP ajustadas en el proyecto serán asignadas más tarde por el Controller a los Devices al establecerse la conexión de comunicación.

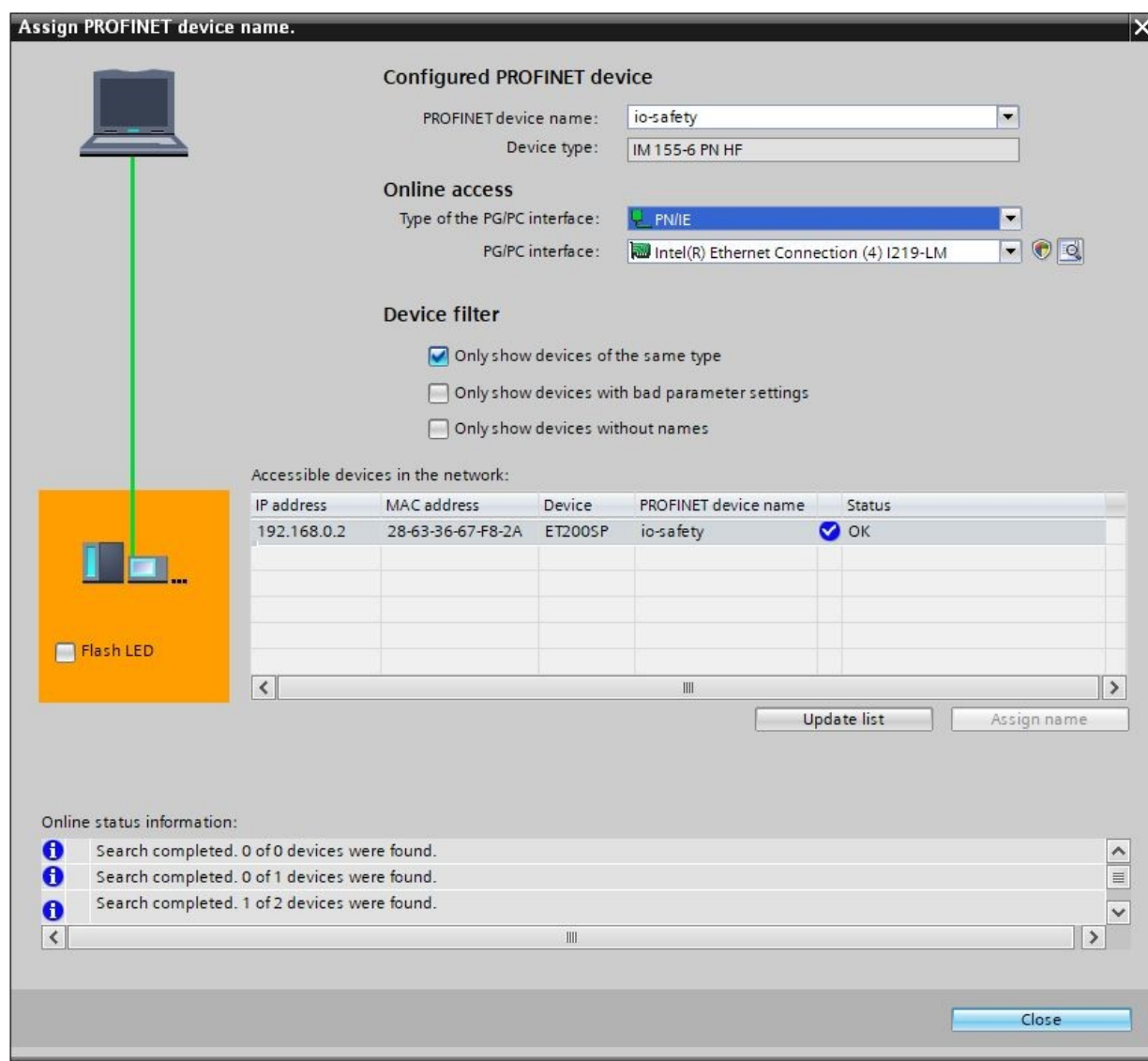
- En el cuadro de diálogo para la asignación de los nombres de dispositivo PROFINET, el acceso online debe estar correctamente configurado. A continuación, puede seleccionar los dispositivos uno por uno y filtrarlos por dispositivos del mismo tipo. Cuando se conecta por primera vez un dispositivo nuevo, se debe actualizar la lista. (→ PROFINET device name (Nombre de dispositivo PROFINET): io-safety → Type of the PG/PC interface (Tipo de interfaz PG/PC): PN/IE → PG/PC interface (Interfaz PG/PC): en este caso, Intel(R) Ethernet Connection (4) I219-LM → ☒ Only show devices of the same type (Mostrar solo dispositivos del mismo tipo) →)



- Antes de asignar el nombre, debe identificarse de manera inequívoca el dispositivo correcto con ayuda de la dirección MAC impresa en él. Para comprobar si el dispositivo es correcto, también pueden hacerse parpadear los LED. (→  → )

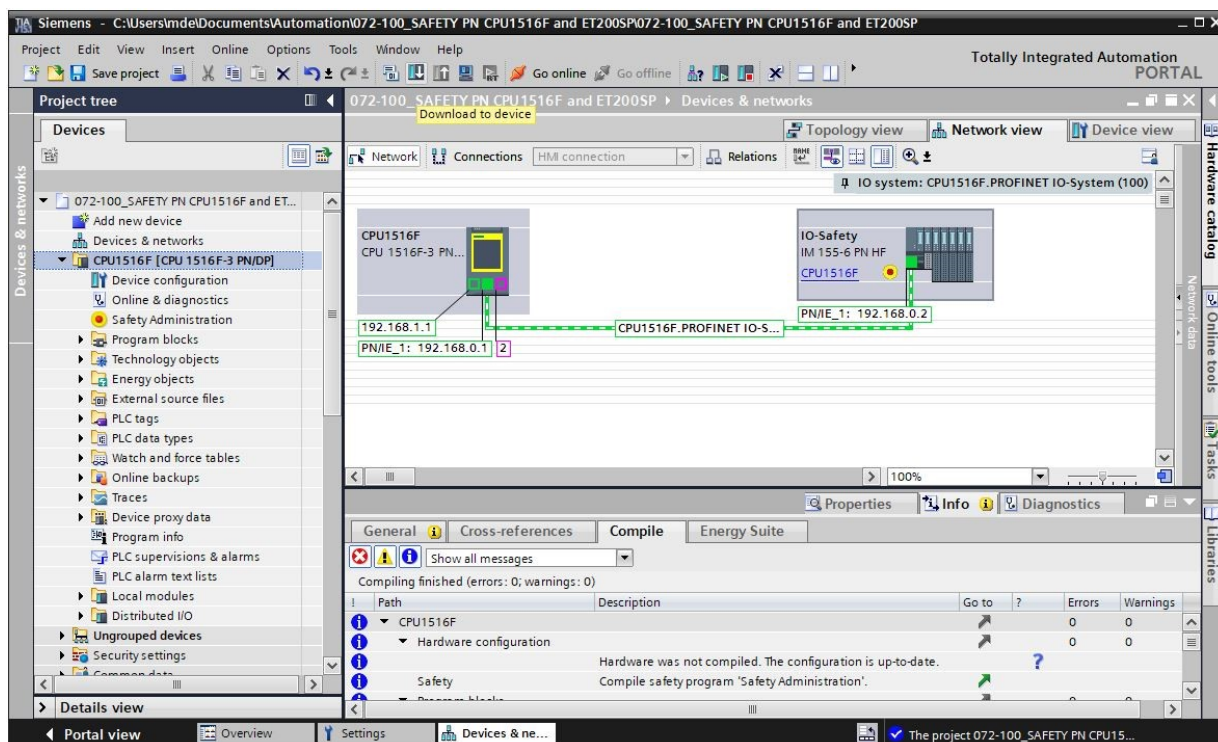


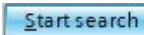
- Antes de cerrar el cuadro de diálogo, conviene comprobar la asignación correcta del nombre de dispositivo PROFINET. (→ )

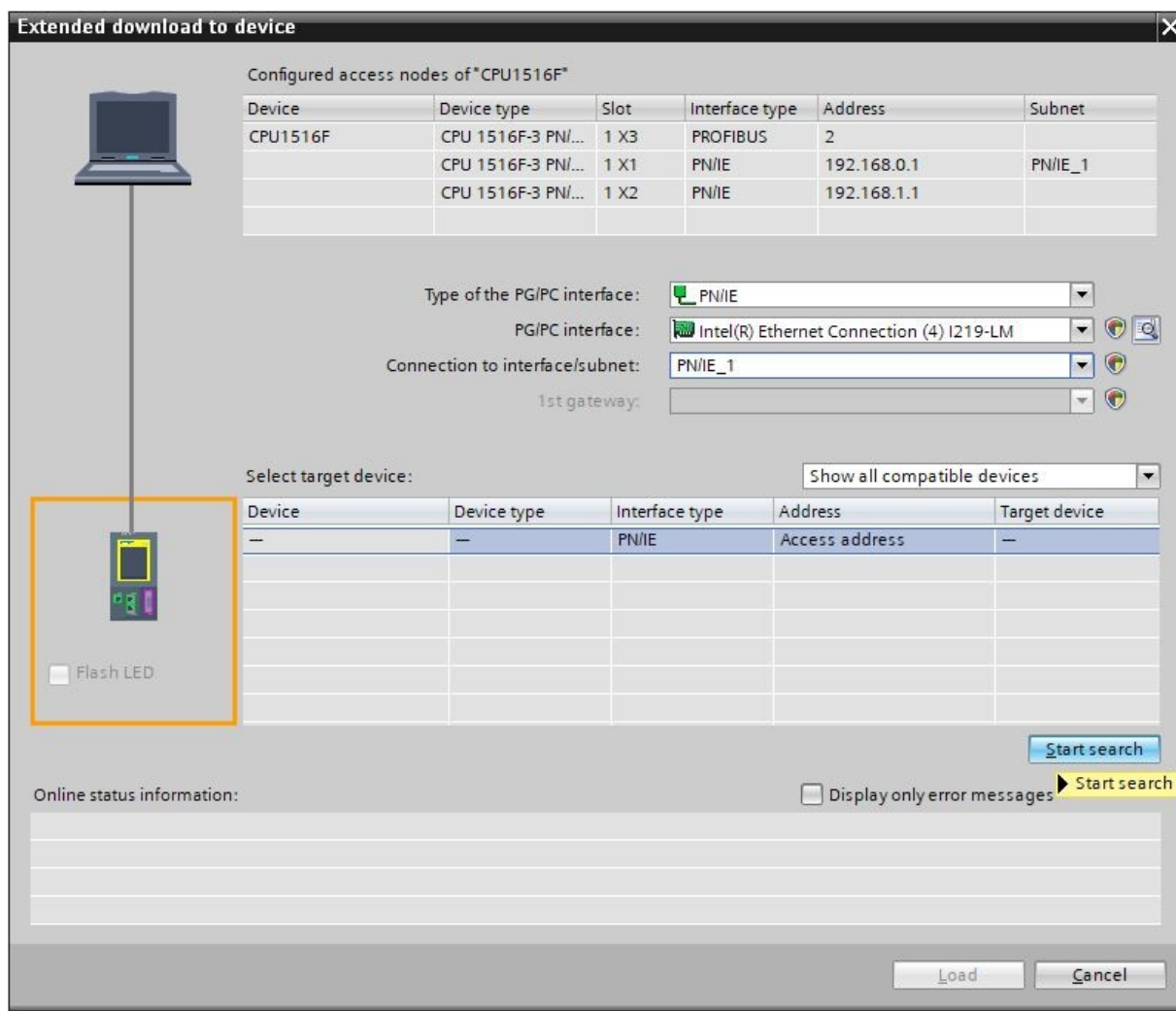


7.8 Carga de la configuración hardware en el dispositivo

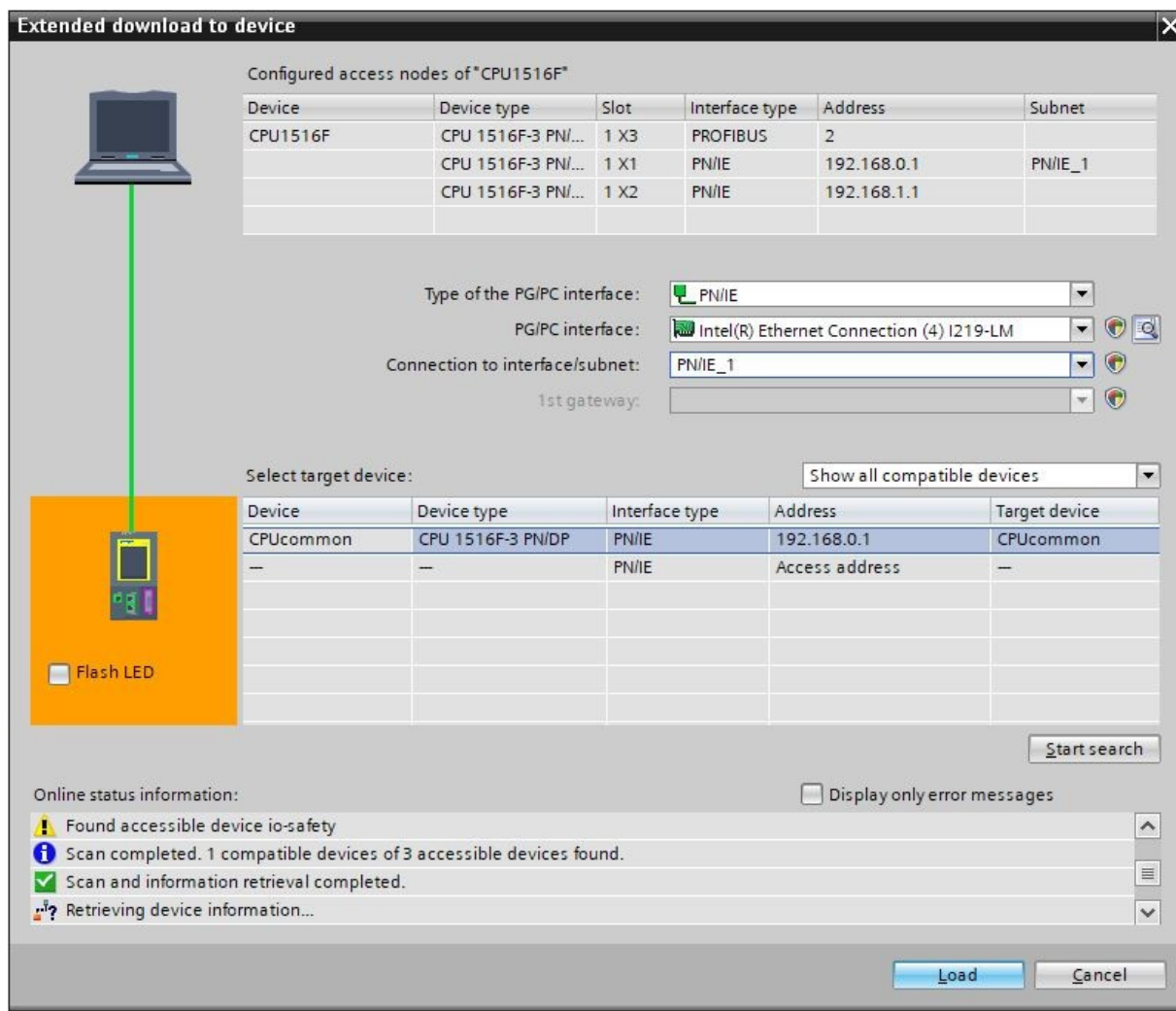
- Para cargar toda la CPU, vuelva a marcar la carpeta → "CPU_1516F [CPU1516F-3 PN/DP]" y haga clic en el icono  → "Download to device (Cargar en dispositivo)".



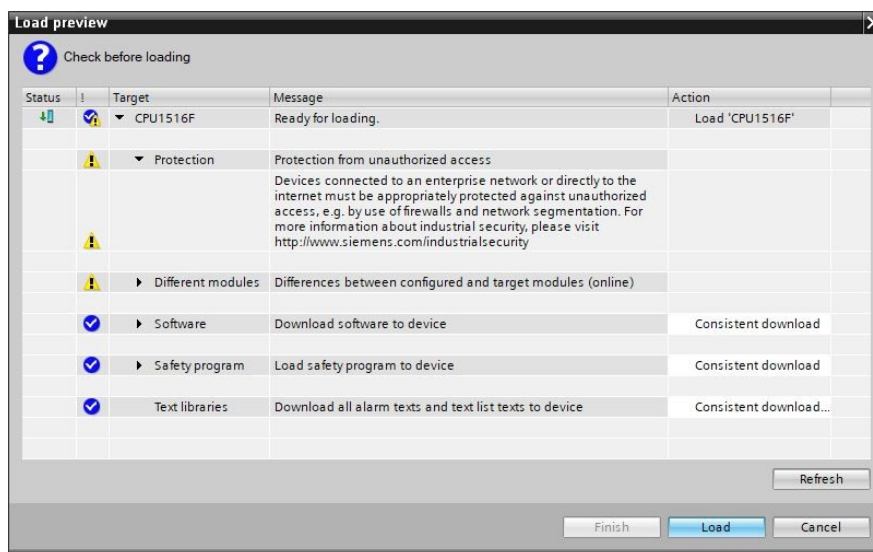
- Se abre el administrador de la configuración de propiedades de conexión (carga ampliada). En primer lugar, se debe seleccionar aquí la interfaz correctamente. Esto se lleva a cabo en tres pasos.
- Type of the PG/PC interface (Tipo de interfaz PG/PC) → PN/IE
 - PG/PC interface (Interfaz PG/PC) →, en este caso: Intel(R) Ethernet Connection (4)I219-LM
 - Connection to interface/subnet (Conexión con interfaz/subred) → "PN/IE_1"
- A continuación, active la casilla → "Show all compatible devices (Mostrar todos los dispositivos compatibles)" e inicie la búsqueda de dispositivos de la red haciendo clic en el botón → .



→ Si la CPU aparece en la lista "Compatible devices in target subnet (Dispositivos compatibles en la subred de destino)", selecciónela e inicie la carga. (→ CPU 1516F-3 PN/DP → "Load (Cargar)")

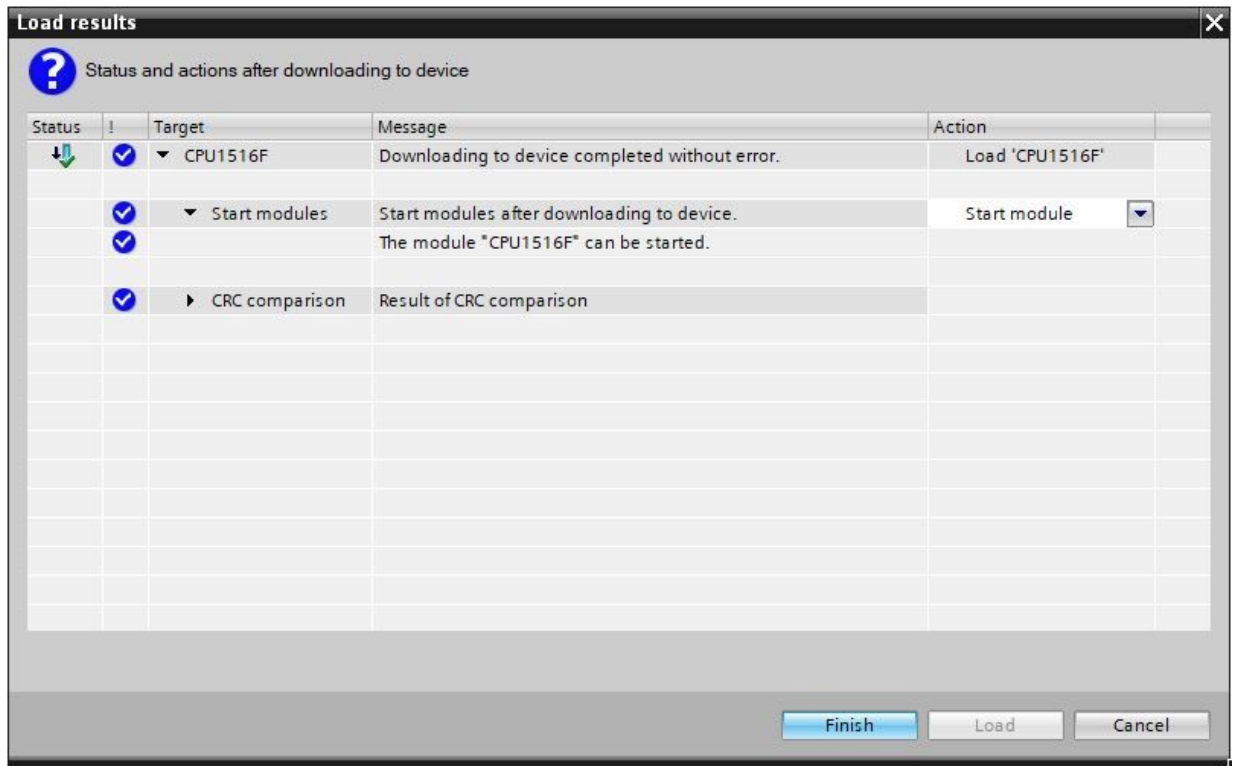


→ A continuación, se muestra una vista preliminar. Confirme la ventana de control → "Sobrescribir todo (Overwrite all)" y continúe con → "Cargar (Load)".

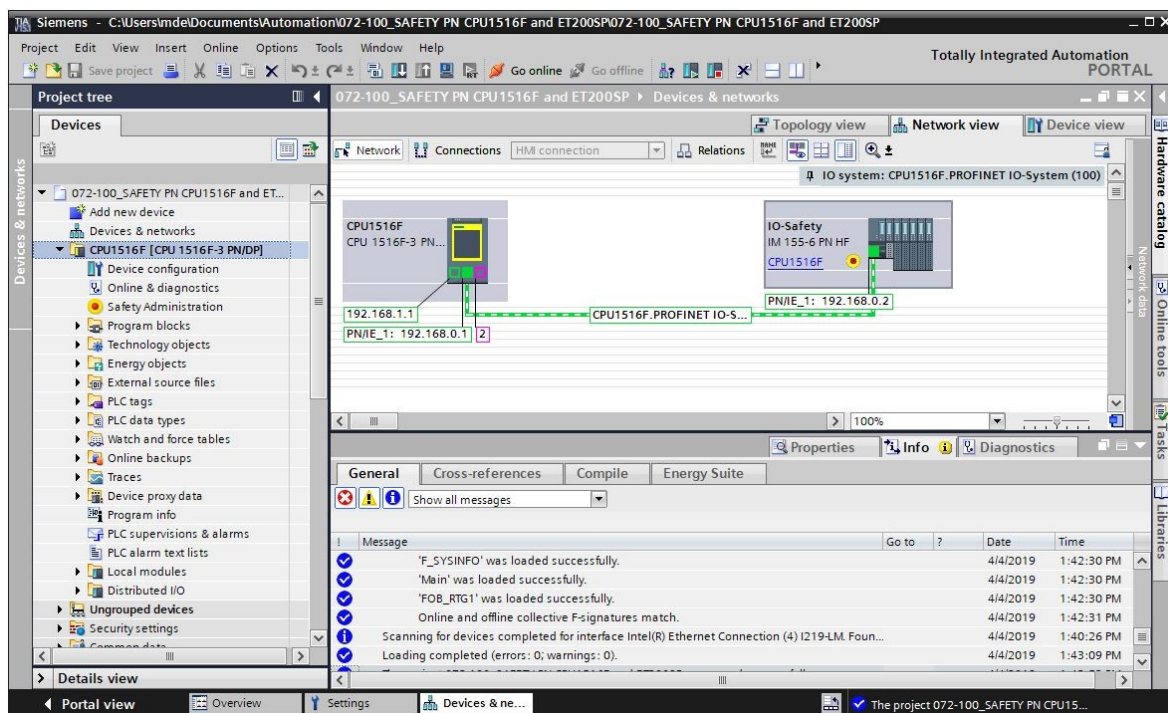


Nota:

- En "Load preview (Vista preliminar de la carga)", debería verse el icono "✓" en cada línea. Encontrará más información al respecto en la columna "Message (Aviso)".
- Ahora seleccione la opción → "Start all (Iniciar todo)" antes de finalizar la operación de carga con → "Finish (Finalizar)".

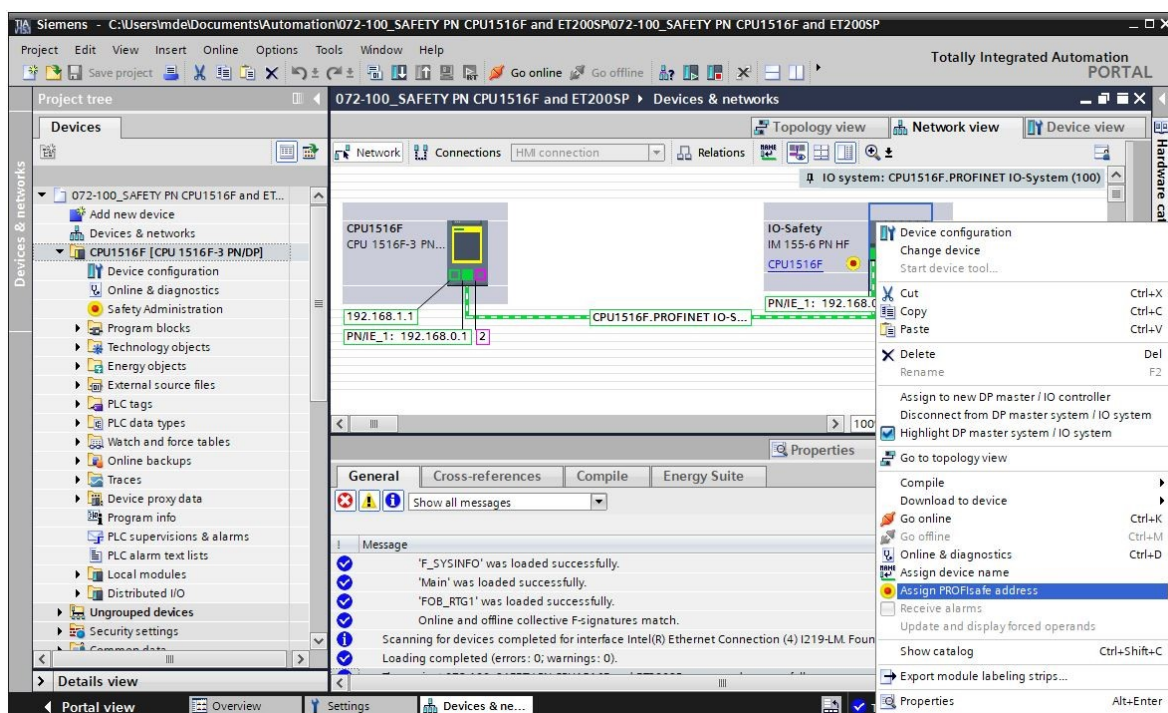


- Si la carga finaliza correctamente, volverá a abrirse la vista del proyecto automáticamente. En el cuadro informativo situado bajo "General (General)", encontrará un informe de carga. Este informe puede servir para buscar errores si la carga no se ha realizado correctamente.



7.9 Asignación de direcciones PROFIsafe

- Finalmente, las direcciones PROFIsafe deben asignarse a los módulos Safety de la ET 200SP. Para ello, haga clic con el botón derecho del ratón en la ET 200SP (tal y como se muestra a continuación) y seleccione → "Assign PROFIsafe address (Asignar dirección PROFIsafe)". (→ Assign PROFIsafe address (Asignar dirección PROFIsafe))



- En el siguiente cuadro de diálogo, se puede seleccionar la interfaz para el acceso online. Esto se lleva a cabo en tres pasos.
- Type of the PG/PC interface (Tipo de interfaz PG/PC) → PN/IE
 - PG/PC interface (Interfaz PG/PC) →, en este caso: Intel(R) Ethernet Connection (4) I219-LM
 - Connection to interface/subnet (Conexión con interfaz/subred) → "PN/IE_1"
- Seleccione ahora los dos módulos "F-DI 8x24VDC HF_1" y "F-DQ 4x24VDC/2A PM HF_1" marcando "☑" en la columna "Assign (Asignar)". Seleccione "Identification (Identificación)" "☑" "by LED flashing (con parpadeo de LED)" y haga clic a continuación en el botón "Identification (Identificación)" (→ Assign (Asignar) ☑ → Assign (Asignar) ☑ → Identification (Identificación) ☑ by LED flashing (con parpadeo de LED) → Identification (Identificación))

Assign PROFIsafe address

Online access

Type of the PG/PC interface:

PG/PC interface:

Connection to interface/subnet:

1st gateway:

Device address:

Identification:

☒ by LED flashing

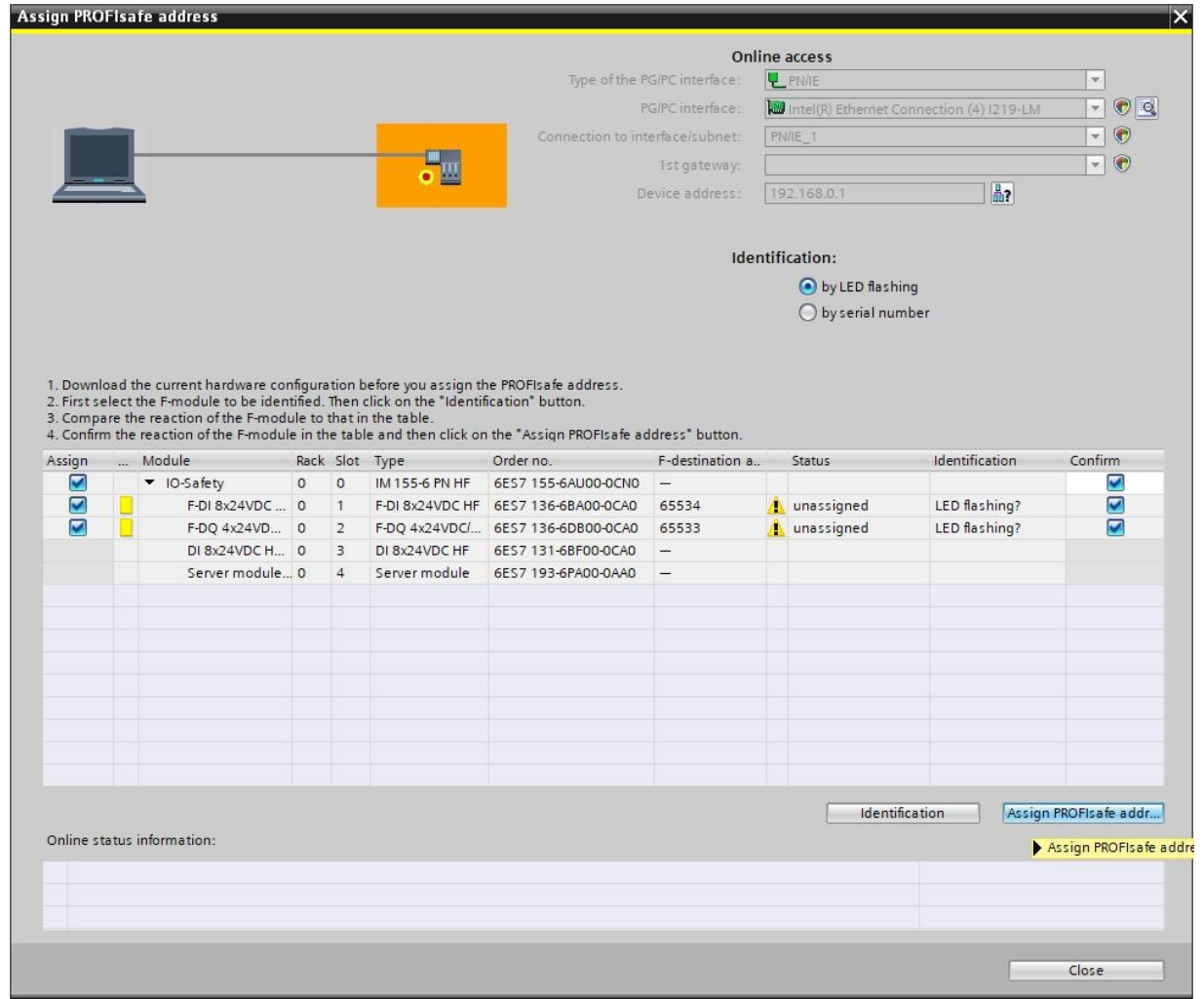
☐ by serial number

1. Download the current hardware configuration before you assign the PROFIsafe address.
 2. First select the F-module to be identified. Then click on the "Identification" button.
 3. Compare the reaction of the F-module to that in the table.
 4. Confirm the reaction of the F-module in the table and then click on the "Assign PROFIsafe address" button.

Assign	...	Module	Rack	Slot	Type	Order no.	F-destination a..	Status	Identification	Confirm
☒		IO-Safety	0	0	IM 155-6 PN HF	6ES7 155-6AU00-0CNO	—			☐
☒		F-DI 8x24VDC ...	0	1	F-DI 8x24VDC HF	6ES7 136-6BA00-0CA0	65534			☐
☒		F-DQ 4x24VDC...	0	2	F-DQ 4x24VDC/...	6ES7 136-6DB00-0CA0	65533			☐
		DI 8x24VDC H...	0	3	DI 8x24VDC HF	6ES7 131-6BF00-0CA0	—			☐
		Server module...	0	4	Server module	6ES7 193-6PA00-0AA0	—			☐

Online status information:

- Confirme ahora el parpadeo de los LED en ambos módulos "F-DI 8x24VDC HF_1" y "F-DQ 4x24VDC/2A PM HF_1" marcando  en la columna "Confirm (Confirmar)". Haga clic a continuación en el botón "Assign PROFIsafe address (Asignar dirección PROFIsafe)". (→ Confirm (Confirmar)  → Confirm (Confirmar)  → Assign PROFIsafe address (Asignar dirección PROFIsafe))



Assign PROFIsafe address

Online access

Type of the PG/PC interface:  PN/E

PG/PC interface:  Intel(R) Ethernet Connection (4) I219-LM

Connection to interface/subnet: PN/E_1

1st gateway:

Device address: 192.168.0.1

Identification:

☒ by LED flashing

☐ by serial number

1. Download the current hardware configuration before you assign the PROFIsafe address.
2. First select the F-module to be identified. Then click on the "Identification" button.
3. Compare the reaction of the F-module to that in the table.
4. Confirm the reaction of the F-module in the table and then click on the "Assign PROFIsafe address" button.

Assign	...	Module	Rack	Slot	Type	Order no.	F-destination a...	Status	Identification	Confirm
☒		IO-Safety	0	0	IM 155-6 PN HF	6ES7 155-6AU00-0CNO	---			☒
☒		F-DI 8x24VDC ...	0	1	F-DI 8x24VDC HF	6ES7 136-6BA00-0CA0	65534	 unassigned	LED flashing?	☒
☒		F-DQ 4x24VDC...	0	2	F-DQ 4x24VDC/...	6ES7 136-6DB00-0CA0	65533	 unassigned	LED flashing?	☒
		DI 8x24VDC H...	0	3	DI 8x24VDC HF	6ES7 131-6BF00-0CA0	---			
		Server module...	0	4	Server module	6ES7 193-6PA00-0AA0	---			

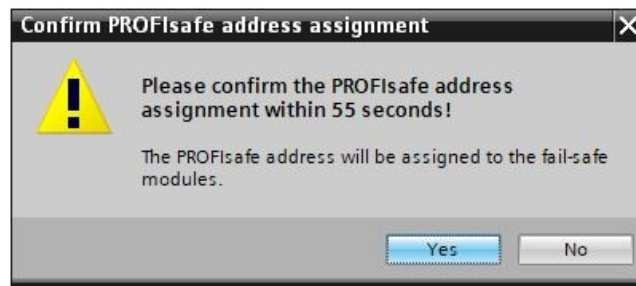
Online status information:

Identification Assign PROFIsafe addr...

Assign PROFIsafe addr...

Close

- Confirme la asignación de la dirección PROFIsafe en un plazo de 50 segundos haciendo clic en el botón → "Yes (Sí)". (→ Yes (Sí))



Confirm PROFIsafe address assignment

 Please confirm the PROFIsafe address assignment within 55 seconds!

The PROFIsafe address will be assigned to the fail-safe modules.

Yes No

→ Cierre el cuadro de diálogo para asignar la dirección PROFIsafe. (→ Close (Cerrar))

Assign PROFIsafe address

Online access

Type of the PG/PC interface:

PG/PC interface:

Connection to interface/subnet:

1st gateway:

Device address:

Identification:

☒ by LED flashing

☐ by serial number

1. Download the current hardware configuration before you assign the PROFIsafe address.
 2. First select the F-module to be identified. Then click on the "Identification" button.
 3. Compare the reaction of the F-module to that in the table.
 4. Confirm the reaction of the F-module in the table and then click on the "Assign PROFIsafe address" button.

Assign	...	Module	Rack	Slot	Type	Order no.	F-destination a..	Status	Identification	Confirm
☐		IO-Safety	0	0	IM 155-6 PN HF	6ES7 155-6AU00-0CNO	—			☐
☐		F-DI 8x24VDC ...	0	1	F-DI 8x24VDC HF	6ES7 136-6BA00-0CA0	65534	☒	assigned	
☐		F-DQ 4x24VDC...	0	2	F-DQ 4x24VDC/...	6ES7 136-6DB00-0CA0	65533	☒	assigned	
☐		DI 8x24VDC H...	0	3	DI 8x24VDC HF	6ES7 131-6BF00-0CA0	—			
☐		Server module...	0	4	Server module	6ES7 193-6PA00-0AA0	—			

Identification

Assign PROFIsafe addr...

Online status information:

☒ The PROFIsafe address was assigned successfully to F-DI 8x24VDC HF_1 by IO-Safety.

☒ The PROFIsafe address was assigned successfully to F-DQ 4x24VDC/2A PM HF_1 by IO-Safety.

Close

Nota:

- En ET 200SP, las direcciones PROFIsafe se almacenan en los pequeños conectores codificadores blancos de los módulos F.

7.10 Creación y carga del programa de seguridad

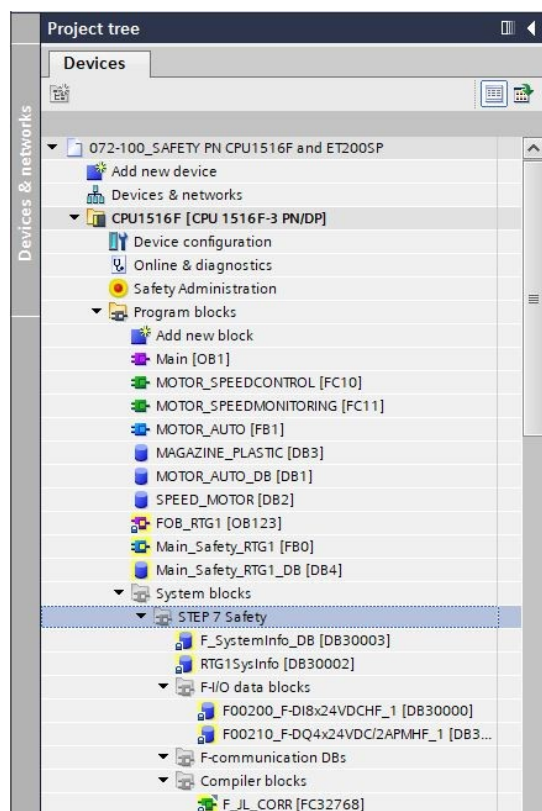
Conforme a la tarea planteada, en el siguiente programa de seguridad se debe desconectar por seguridad una instalación a la que se considera consumidor, siempre que sucede lo siguiente:

- Se abre una puerta de protección vigilada por dos contactos, o bien
- Se acciona una PARADA DE EMERGENCIA conectada por 2 canales

Tras accionar la PARADA DE EMERGENCIA o abrir la puerta de protección, será necesario un acuse por parte del usuario local para reiniciar el servicio productivo.

En nuestro ejemplo, se programará un bloque de seguridad con una función de puerta de protección, una función de PARADA DE EMERGENCIA (circuito de seguridad para desconexión en caso de PARADA DE EMERGENCIA y puerta de protección abierta), un circuito de retorno (como protección de rearranque en caso de fallo del consumidor) y un acuse por parte del usuario para la reintegración, y se generará con ello un programa de seguridad.

El requisito para la programación es que la configuración hardware se haya creado correctamente, tal y como se ha descrito previamente.



Bloques de datos de periferia F

Para cada periferia F, se genera automáticamente un "DB de periferia F" durante la compilación en la configuración hardware y, simultáneamente, se introduce para él un nombre simbólico en la tabla de símbolos. Puede ver los DB de periferia F generados para el ejemplo de periferia en la carpeta de bloques.

El nombre simbólico del DB de periferia F se forma a partir del prefijo "F" fijo, de la dirección inicial de la periferia F y del nombre introducido en la configuración de dispositivos para la periferia F.

- En primer lugar deben definirse las variables PLC globales para el programa de seguridad. Para ello, seleccione en el árbol del proyecto la "CPU_1516F [CPU 3156F-3 PN/DP]" y cree en "PLC tags (Variables PLC)" una nueva "Tag_table_safety (Tabla_de_variables_Safety)". Abra la "Tag_table_safety (Tabla_de_variables_Safety)" haciendo doble clic e introduzca "Name (Nombre)", "Data type (Tipo de datos)", "Address (Dirección)" y "Comment (Comentario)" para las entradas y salidas del programa de seguridad, tal y como se indica abajo. (→ CPU_1516F [CPU 3156F-3 PN/DP] → PLC tags (Variables PLC) → Tag_table_safety (Tabla_de_variables_Safety))

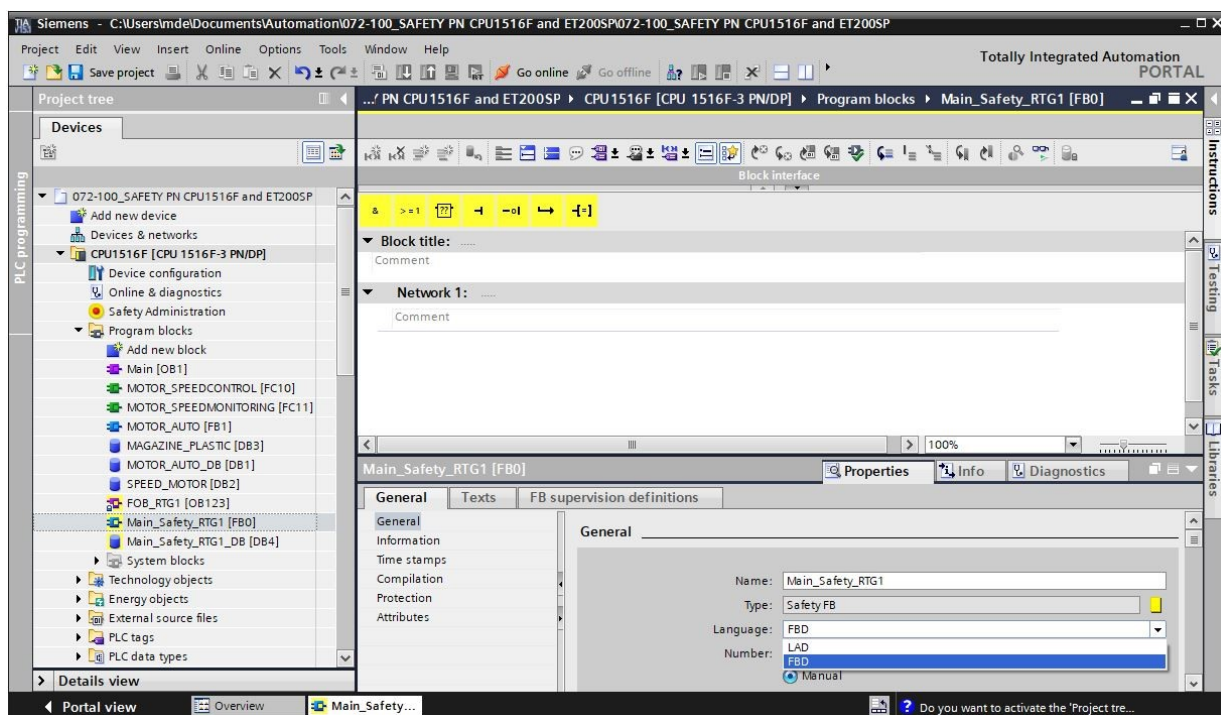
Name	Data type	Address	Retain	Acces...	Writa...	Visibl...	Sup...	Comment
-S12_ACKNOWLEDGE	Bool	%I20.0		☒	☒	☒	☒	push-button acknowledge (no)
-K20_FEEDBACK_LOOP	Bool	%I20.1		☒	☒	☒	☒	feedback loop main load contactors (nc)
-S10_EMERG_STOP	Bool	%I200.0		☒	☒	☒	☒	emergency stop 2-channel (nc)
-S11.1_DOOR_CONTACT_1	Bool	%I200.1		☒	☒	☒	☒	first door contact (nc)
-S11.2_DOOR_CONTACT_2	Bool	%I200.5		☒	☒	☒	☒	second door contact (nc)
-S11.1_DOOR_CONTACT_1_VS	Bool	%I201.1		☒	☒	☒	☒	value status(0== substitute value) first door contact (nc)
-S11.2_DOOR_CONTACT_2_VS	Bool	%I201.5		☒	☒	☒	☒	value status(0== substitute value) second door contact (nc)
-K20_LOAD_CONTACTOR_VS	Bool	%I210.0		☒	☒	☒	☒	value status(0== substitute value) main load contactors
-K20_LOAD_CONTACTOR	Bool	%Q210.0		☒	☒	☒	☒	control main load contactors

-S12_ACKNOWLEDGE	Bool	%I20.0	☐	☒	☒	☒	push-button acknowledge (no)
-K20_FEEDBACK_LOOP	Bool	%I20.1	☐	☒	☒	☒	feedback loop main load contactors (nc)
-S10_EMERG_STOP	Bool	%I200.0	☐	☒	☒	☒	emergency stop 2-channel (nc)
-S11.1_DOOR_CONTACT_1	Bool	%I200.1	☐	☒	☒	☒	first door contact (nc)
-S11.2_DOOR_CONTACT_2	Bool	%I200.5	☐	☒	☒	☒	second door contact (nc)
-S11.1_DOOR_CONTACT_1_VS	Bool	%I201.1	☐	☒	☒	☒	value status(0== substitute value) first door contact (nc)
-S11.2_DOOR_CONTACT_2_VS	Bool	%I201.5	☐	☒	☒	☒	value status(0== substitute value) second door contact (nc)
-K20_LOAD_CONTACTOR_VS	Bool	%I210.0	☐	☒	☒	☒	value status(0== substitute value) main load contactors
-K20_LOAD_CONTACTOR	Bool	%Q210.0	☐	☒	☒	☒	control main load contactors

Nota:

- Las variables de información de calidad se encuentran en los módulos F de la ET 200SP para obtener información de diagnóstico sobre la información de calidad de los distintos canales. En los DB de periferia F solo hay una variable QBAD disponible que muestra el estado del módulo completo.

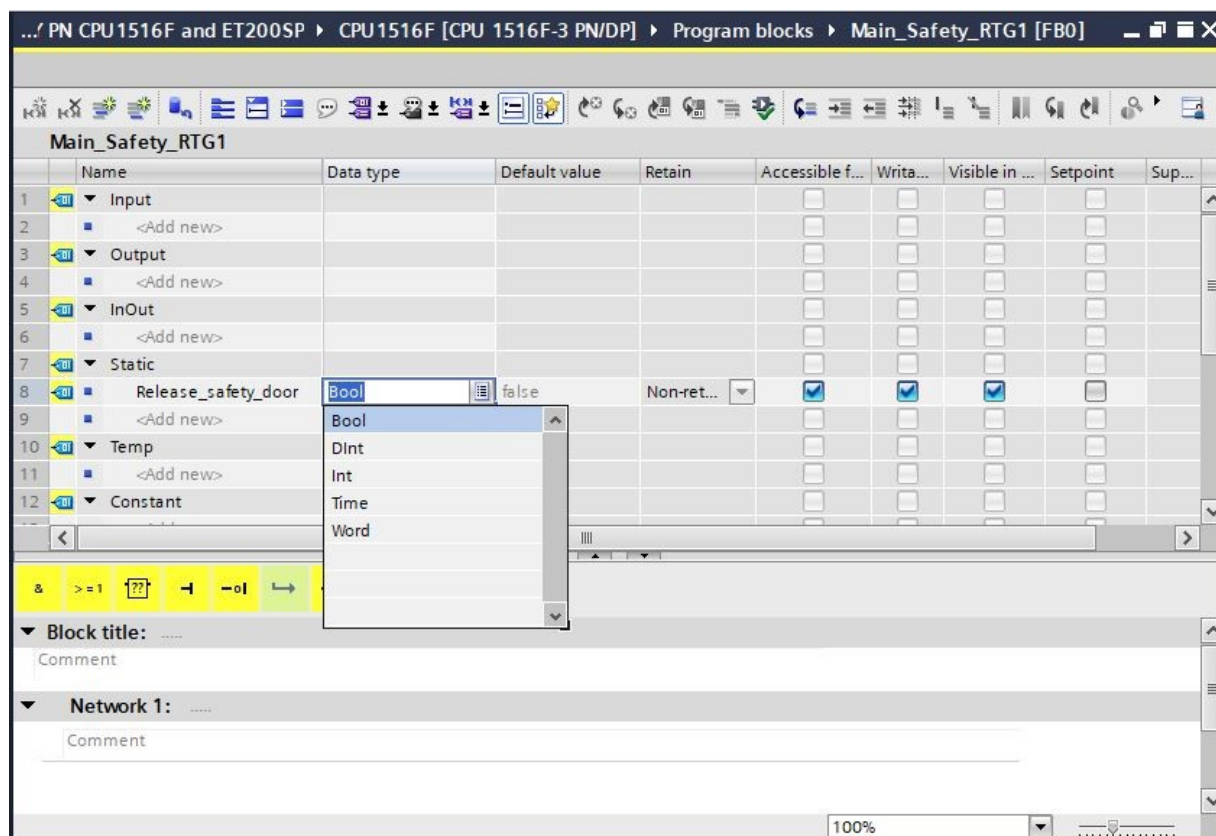
- En la carpeta "Program blocks (Bloques de programa)", abra el bloque "Main_Safety_RTG1" y modifique el lenguaje de programación a "FBD (FUP)" en "Properties (Propiedades)", "General (General)". (→ CPU_1516F [CPU 3156F-3 PN/DP] → Program blocks (Bloques de programa) → Main_Safety_RTG1 → Properties (Propiedades), General (General) → FBD (FUP)).



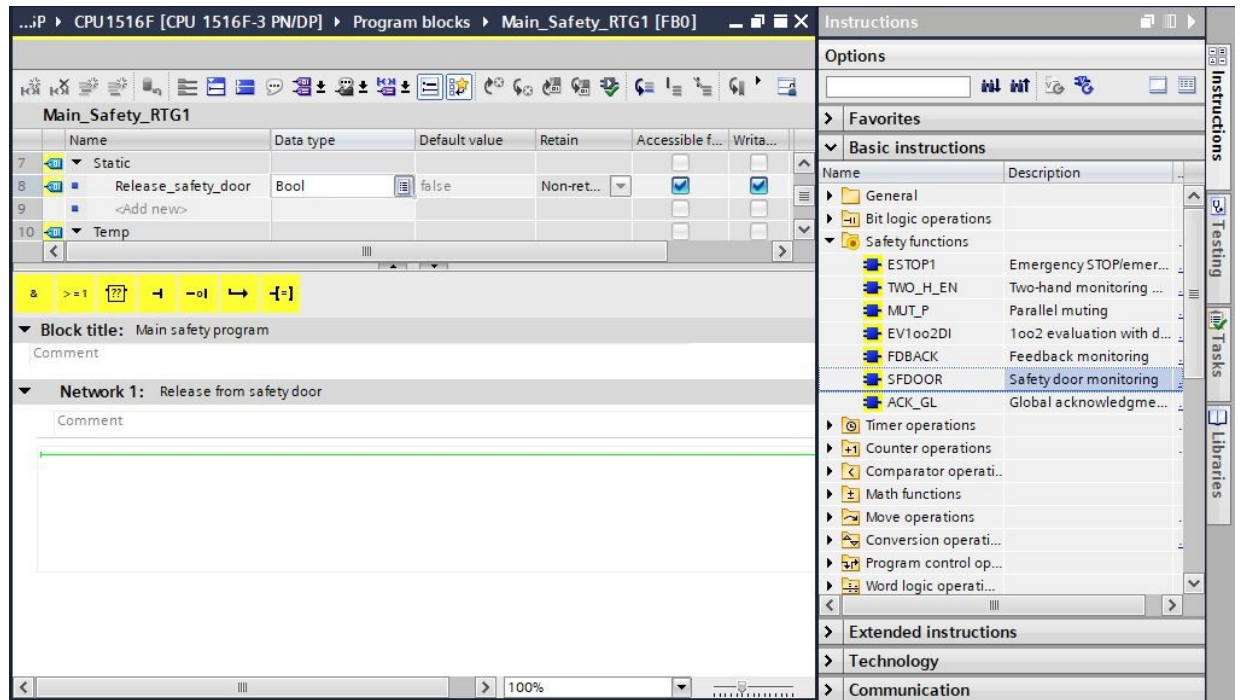
En el bloque "Main_Safety_RTG1", se crea ahora el programa de seguridad para nuestra instalación. Para ello se llaman otros bloques desde las funciones de seguridad. Con ayuda de variables creadas localmente y, por tanto, seguras, se interconectan los bloques.

En el programa de seguridad, solo se admiten los tipos de datos **"Bool"**, **"DInt"**, **"DWord"**, **"Int"**, **"Time"** y **"Word"**.

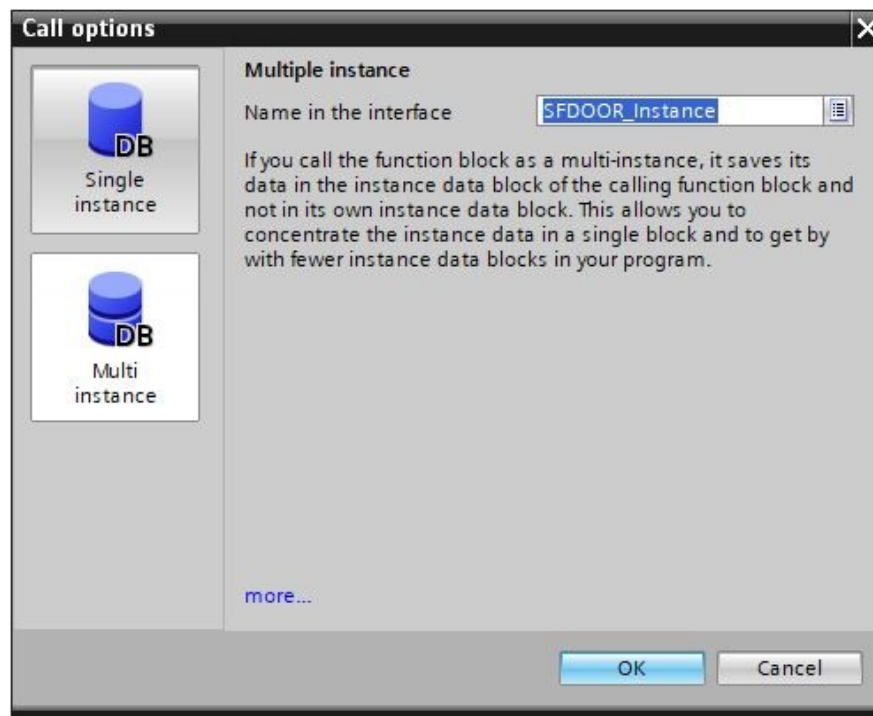
→ Cree la variable Static "Release_safety_door (Habilitar_puerta_de_protección)" con el tipo de datos "Bool". (→ Static → Release_safety_door (Habilitar_puerta_de_protección) → Bool)



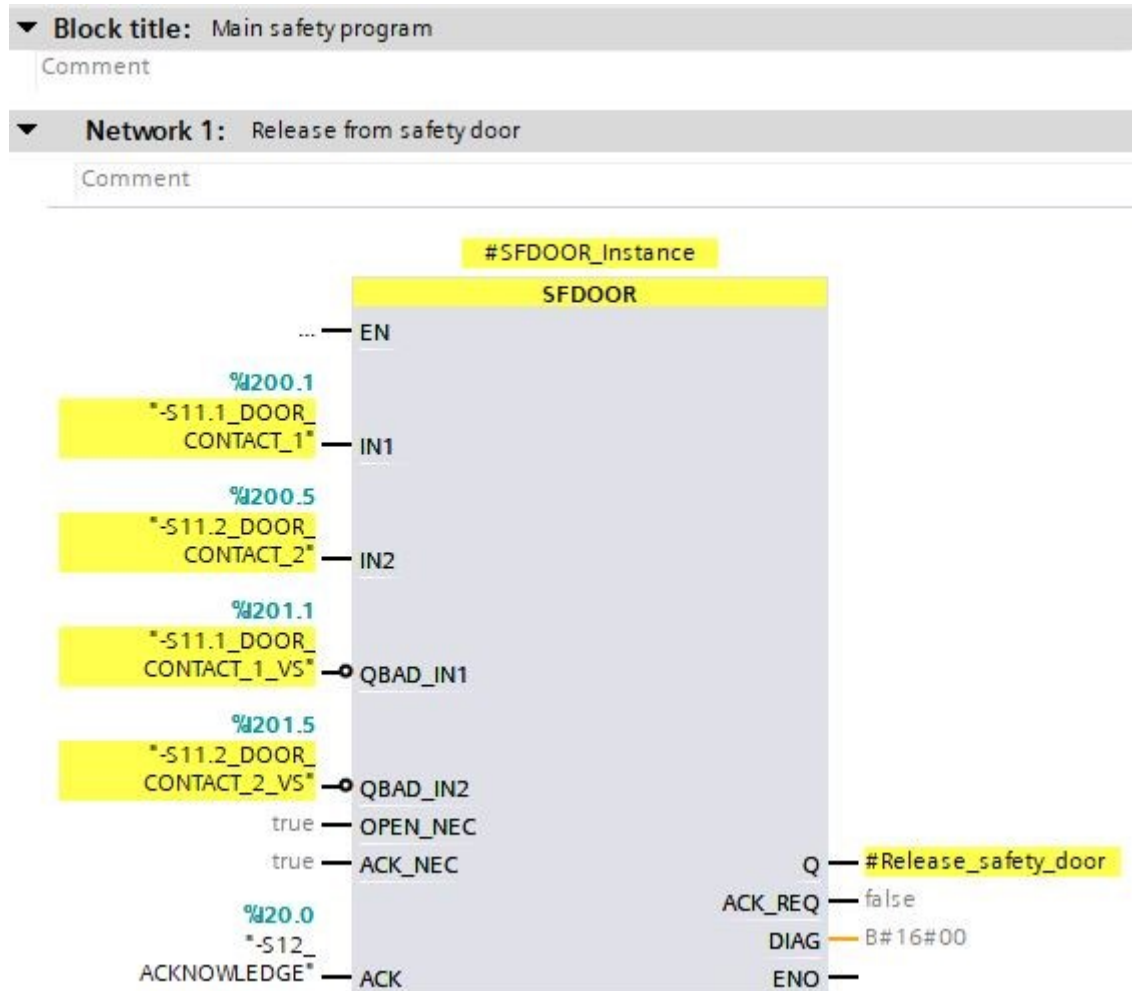
- Introduzca aquí, al igual que en los demás pasos, el título del bloque y el título del segmento 1. Arrastre el bloque para vigilancia de la puerta de protección "SFDOOR" desde "Safety functions (Funciones de seguridad)" al primer segmento del bloque "Main_Safety_RTG1". (→ SFDOOR)



- Elija como opción de llamada "Multi-instance (Multiinstanciada)" y confirme con "OK (Aceptar)". (→ Multi-instance (Multiinstanciada) → OK (Aceptar))



- Con ayuda de "SFDOOR", se programa una función de puerta de protección. Las entradas "IN1" e "IN2" se interconectan con los contactos de la puerta. Con "QBAD_IN1" y "QBAD_IN2", se consulta el funcionamiento sin interferencias de los canales utilizados de la periferia F. Tras reiniciar el programa de seguridad, con "OPEN_NEC = TRUE" se solicita la comprobación del dispositivo de protección (abrir la puerta por completo y volverla a cerrar). "ACK_NEC = TRUE" significa que, tras abrir la puerta de protección, es necesario un acuse por parte del usuario. La señal del acuse del usuario se interconecta en la entrada "ACK". "Release_safety_door (Habilitar_puerta_de_protección)" se produce en la salida "Q" si la puerta de protección se encuentra en estado cerrado seguro.

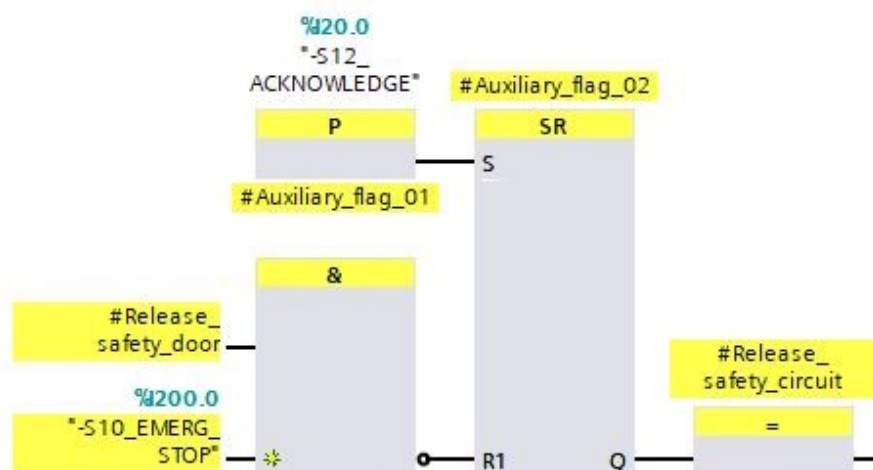


- En el segundo segmento, se programa la habilitación del circuito de seguridad. Para ello, deben crearse primero otras variables Static, tal y como se indica a continuación. La señal de PARADA DE EMERGENCIA puede interconectarse directamente, puesto que los ajustes de la configuración de dispositivos de la periferia F ya establecen el funcionamiento seguro de la "PARADA DE EMERGENCIA".

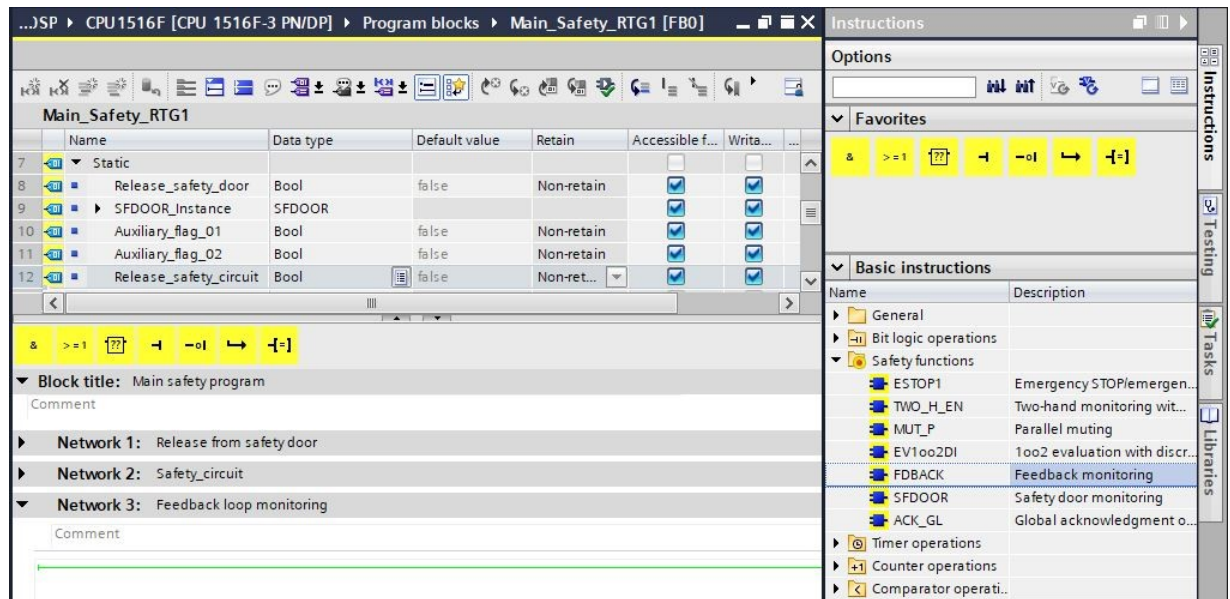
Name	Data type	Default value	Retain	Accessible f...	Writa...
Static					
Release_safety_door	Bool	false	Non-retain	☒	☒
SFD00R_Instance	SFD00R			☒	☒
Auxiliary_flag_01	Bool	false	Non-retain	☒	☒
Auxiliary_flag_02	Bool	false	Non-retain	☒	☒
Release_safety_circuit	Bool	false	Non-retain	☒	☒

Network 2: Safety_circuit

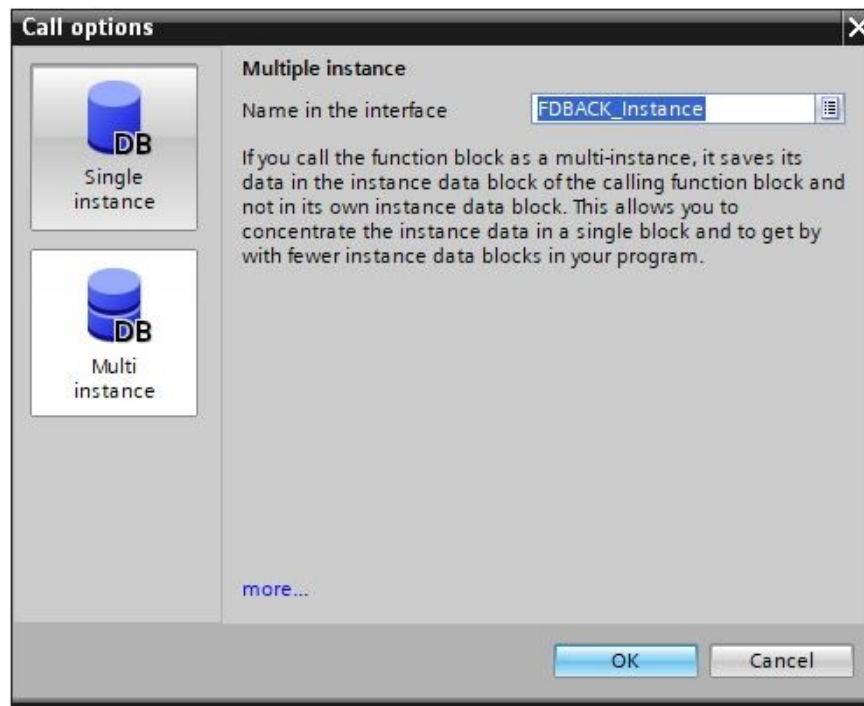
Comment



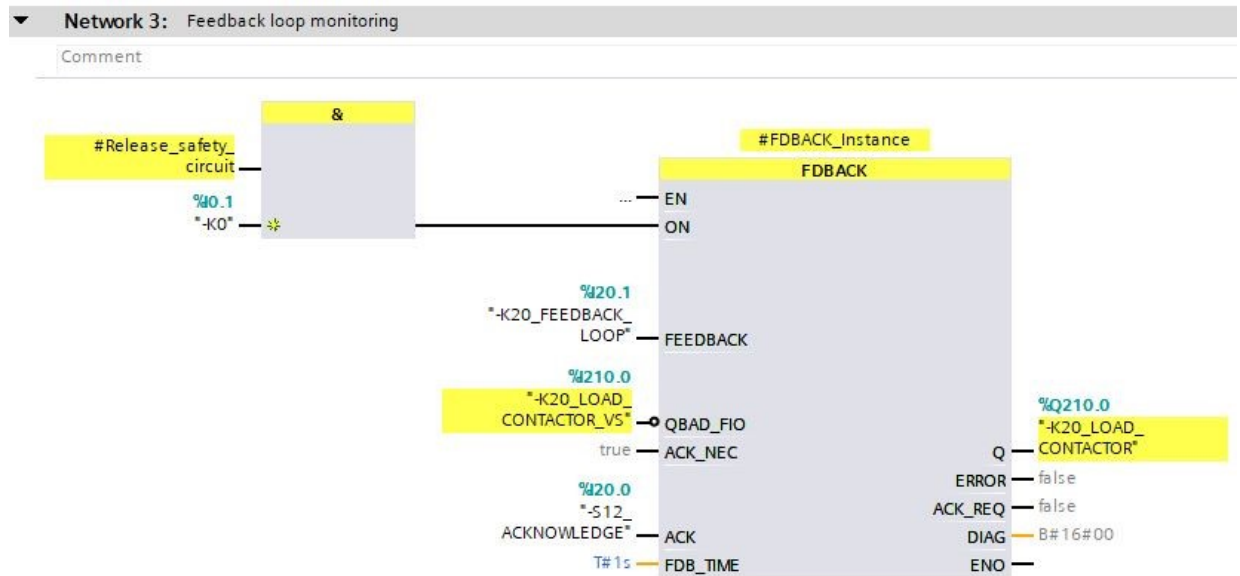
- En el tercer segmento, se configura la vigilancia del circuito de retorno con ayuda del bloque "FDBACK". Para ello, debe arrastrar el bloque para vigilancia del circuito de retorno "FDBACK" desde "Safety functions (Funciones de seguridad)" al tercer segmento del bloque "Main_Safety_RTG1". (→ FDBACK)



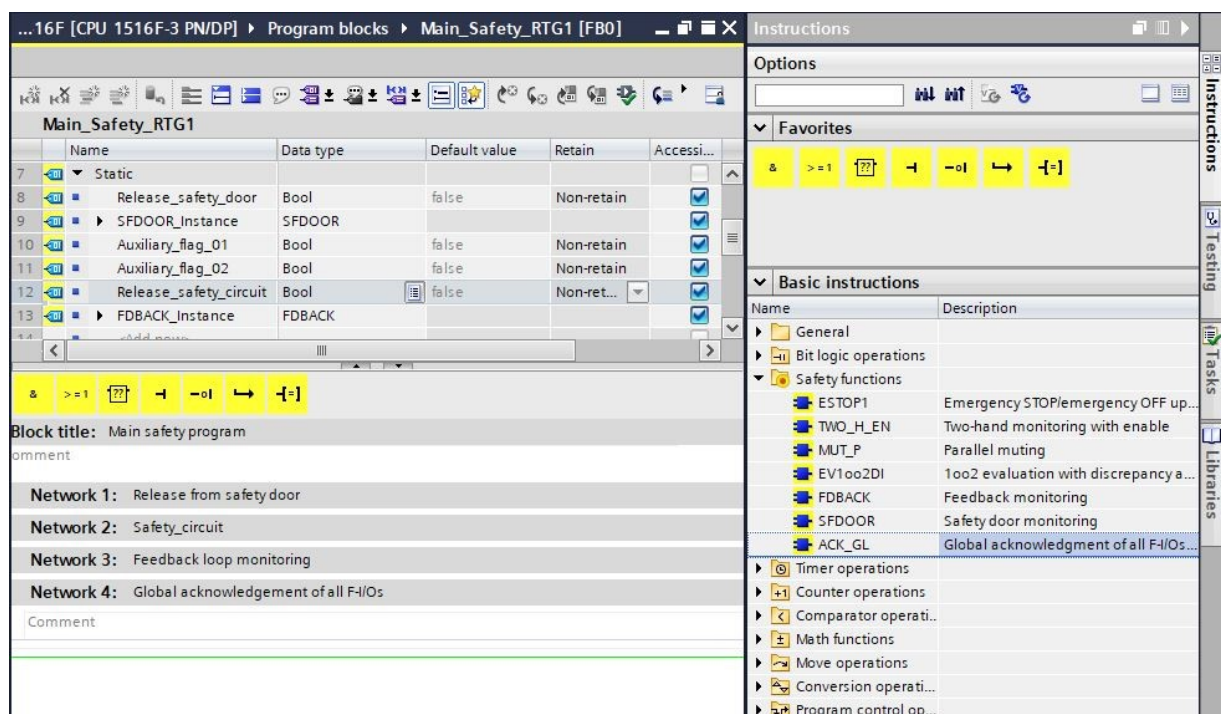
- Elija como opción de llamada "Multi-instance (Multiinstancia)" y confirme con "OK (Aceptar)". (→ Multi-instance (Multiinstancia) → OK (Aceptar))



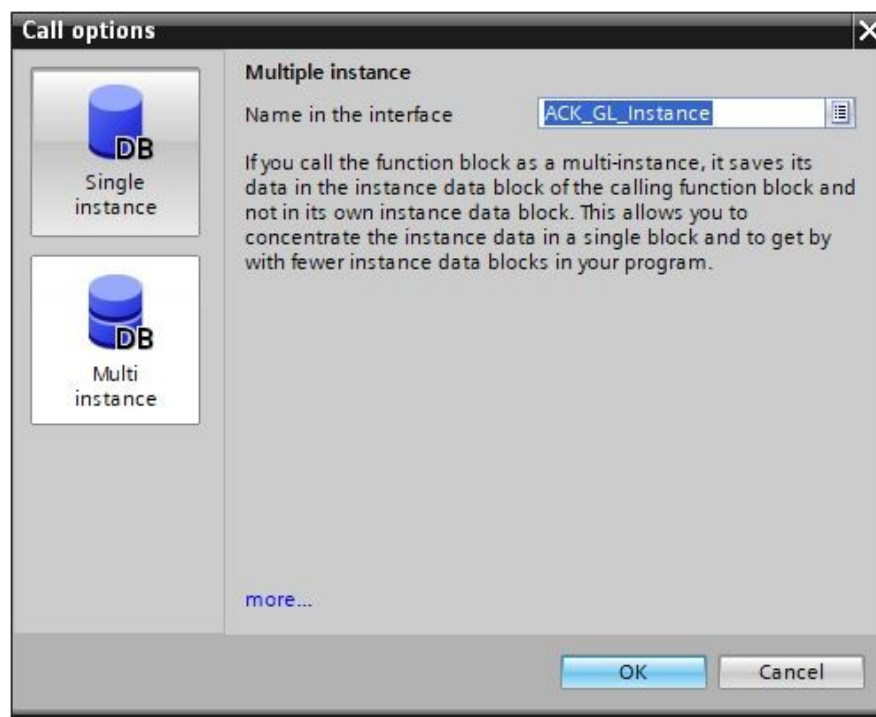
- En el tercer segmento, se configura la vigilancia del circuito de retorno con ayuda de **"FDBACK"**. La señal de conexión "-K0" "main switch ON (Instalación ON)" (no) conecta la entrada **"ON"** junto con la habilitación del circuito de seguridad. Mientras esté presente aquí una **señal 1**, la salida **"Q"** al consumidor estará activada. Dentro del tiempo **"FDB_TIME"** ajustado, la señal de la entrada **"FEEDBACK"** debe caer de **1 a 0**; de lo contrario, la salida **"Q"** se desconectará de nuevo y el bloque emitirá un fallo. El fallo se puede acusar con un acuse de usuario en la entrada **"ACK"**. "QBAD_FIO" se utiliza para consultar el funcionamiento sin interferencias del canal utilizado de la periferia F.



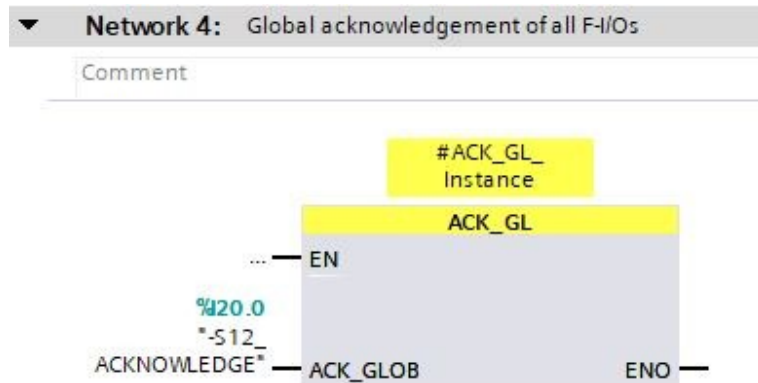
- En el cuarto segmento, se configura la despasivación de la periferia F con ayuda de ACK_GL. Para ello, debe arrastrar el bloque para acuse global de todas las periferias F de un grupo de ejecución **"ACK_GL"** desde "Safety functions (Funciones de seguridad)" al cuarto segmento del bloque "Main_Safety_RTG1". (→ FDBACK)



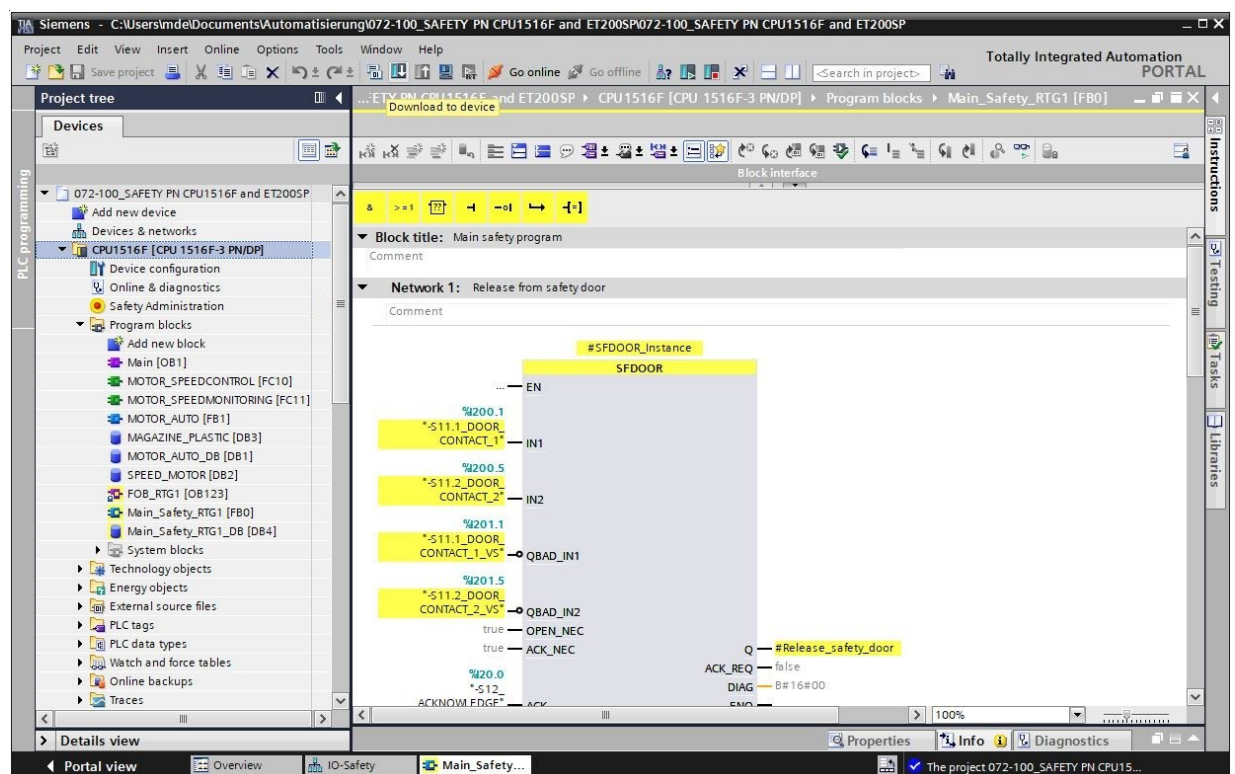
- Elija como opción de llamada "Multi-instance (Multiinstanciada)" y confirme con "OK (Aceptar)". (→ Multi-instance (Multiinstanciada) → OK (Aceptar))



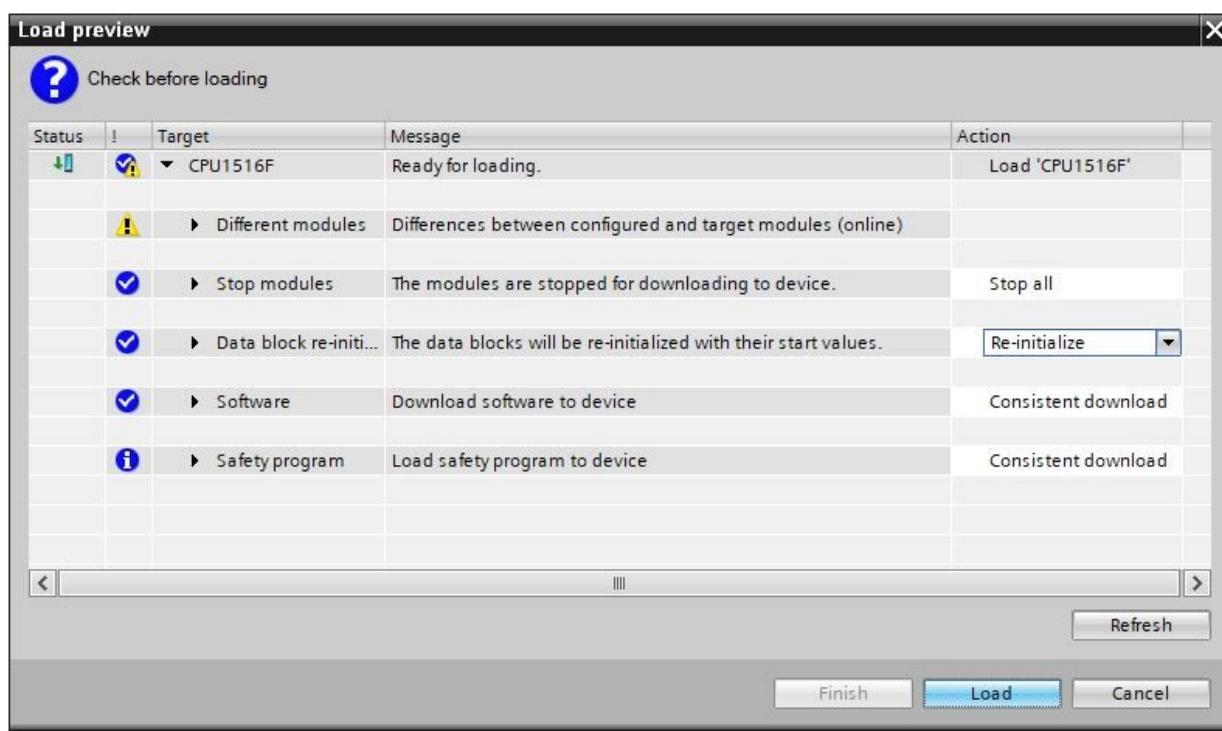
- "ACK_GL" sirve para el acuse global de todas las periféricas F de un grupo de ejecución y, por tanto, para la despasivación de la periférica F. El acuse global de todas las periféricas F se puede realizar con el acuse de usuario en la entrada "ACK_GLOB".



- Sin embargo, antes de cargar el programa de seguridad, guarde de nuevo el proyecto haciendo clic en el botón →  Save project. Para cargar el programa de seguridad, vuelva a marcar la carpeta → "CPU_1516F [CPU1516F-3 PN/DP]" y haga clic en el icono  → "Download to device (Cargar en dispositivo)".

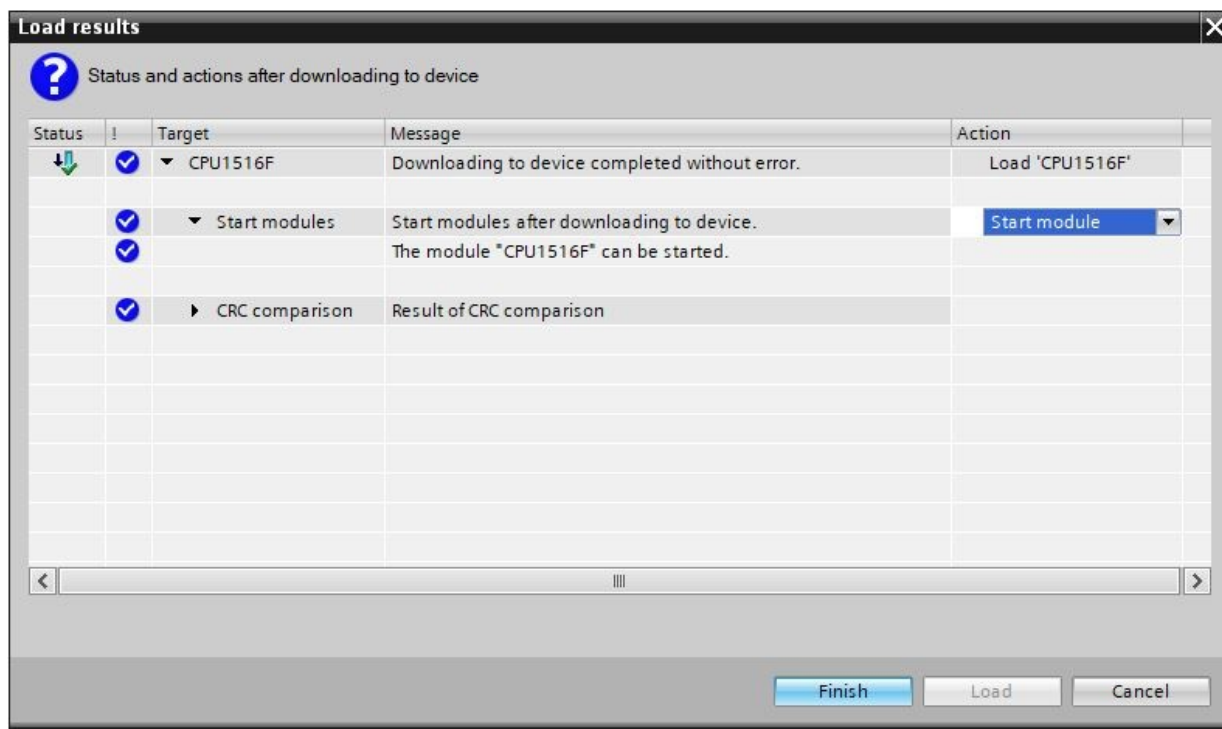


→ A continuación, se muestra una vista preliminar. Continúe con → "Load (Cargar)".

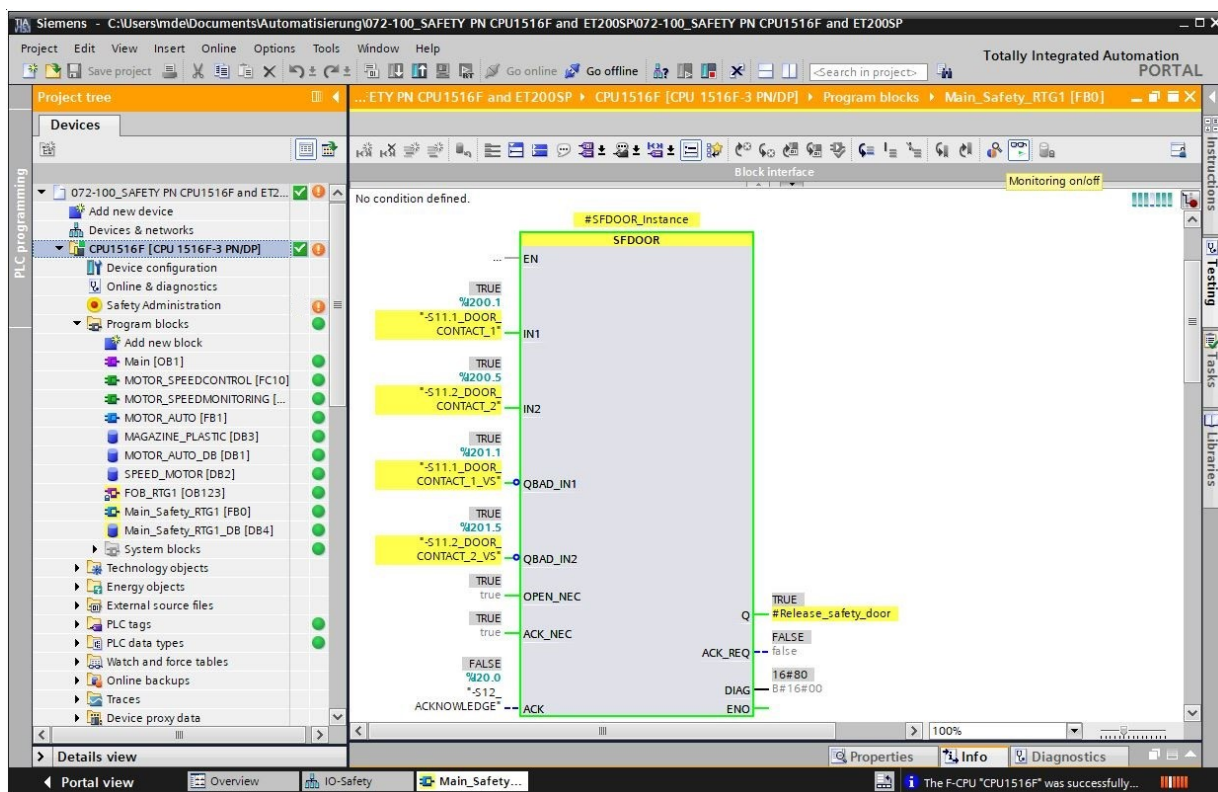


Nota:

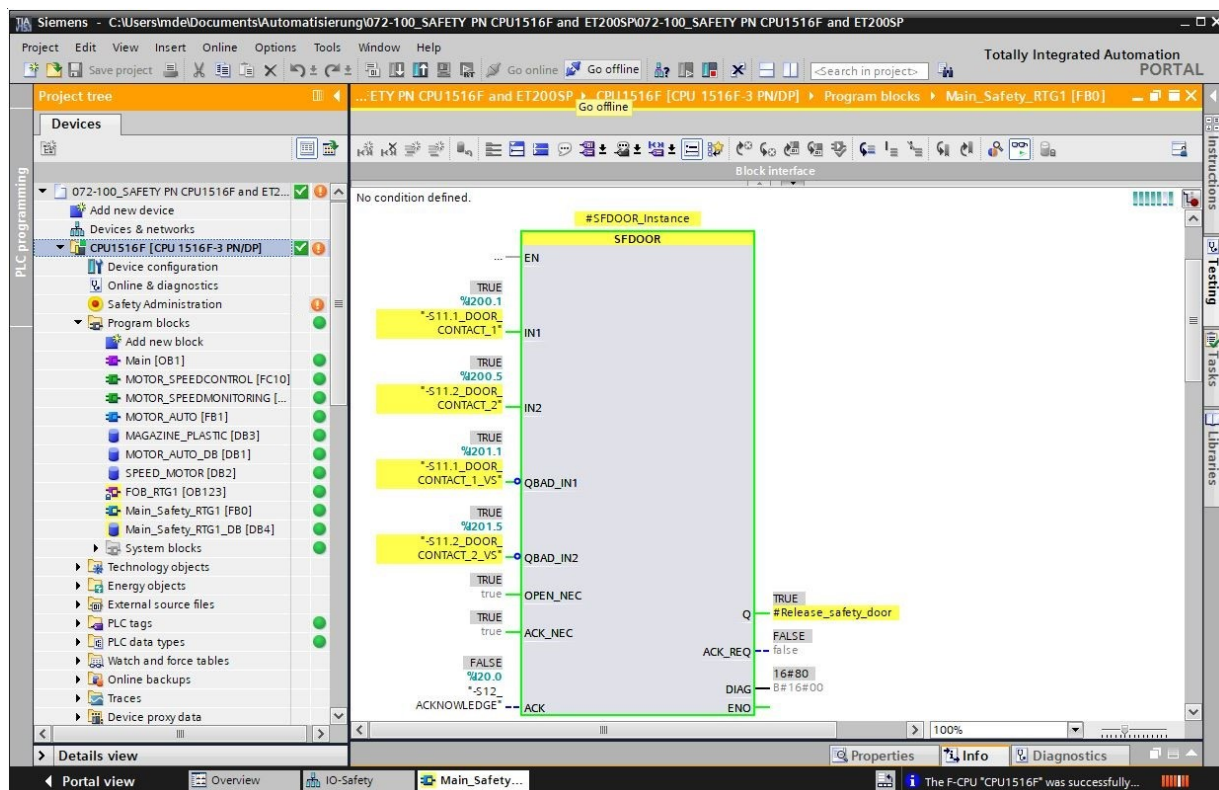
- En "Load preview (Vista preliminar de la carga)", debería verse el icono "✓" en cada línea. Encontrará más información al respecto en la columna "Message (Aviso)".
- Ahora seleccione la opción → "Start all (Iniciar todo)" antes de finalizar la operación de carga con → "Finish (Finalizar)".



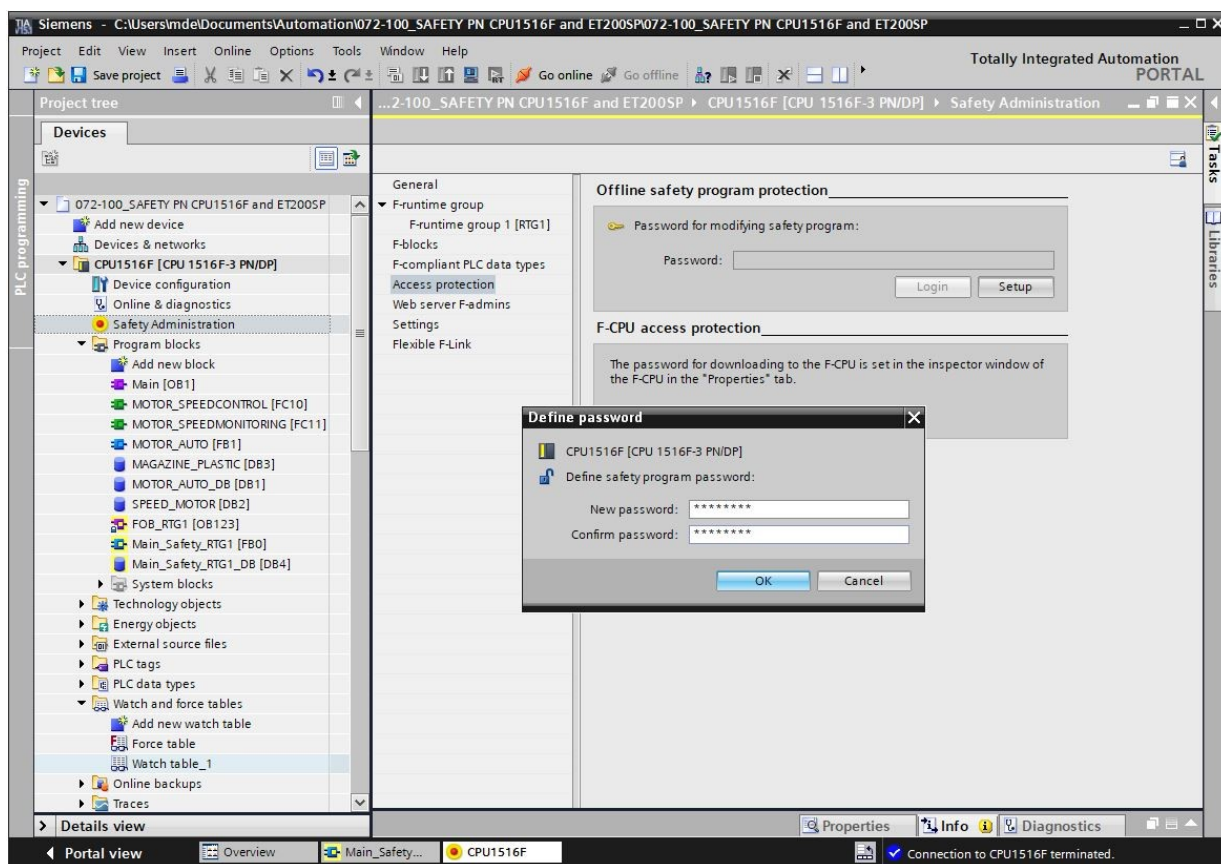
- Haciendo clic con el ratón en el icono "Monitoring On/Off (Activar/desactivar observación)", puede observar el estado de las variables de entrada y de salida en el bloque "Main_Safety_RTG1" durante la comprobación del programa. (→ )



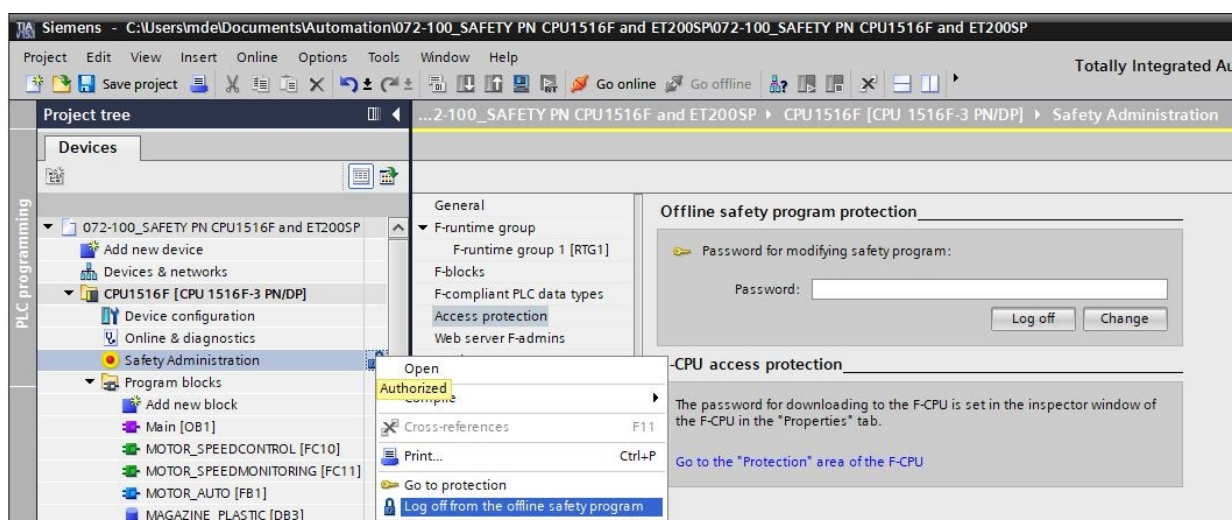
- Sin embargo, en la opción de menú "Safety Administration", aún se muestra una advertencia. Para eliminarla, debe desconectarse primero la conexión online. A continuación, abra "Safety Administration" haciendo doble clic. (→ Go offline → Safety Administration)



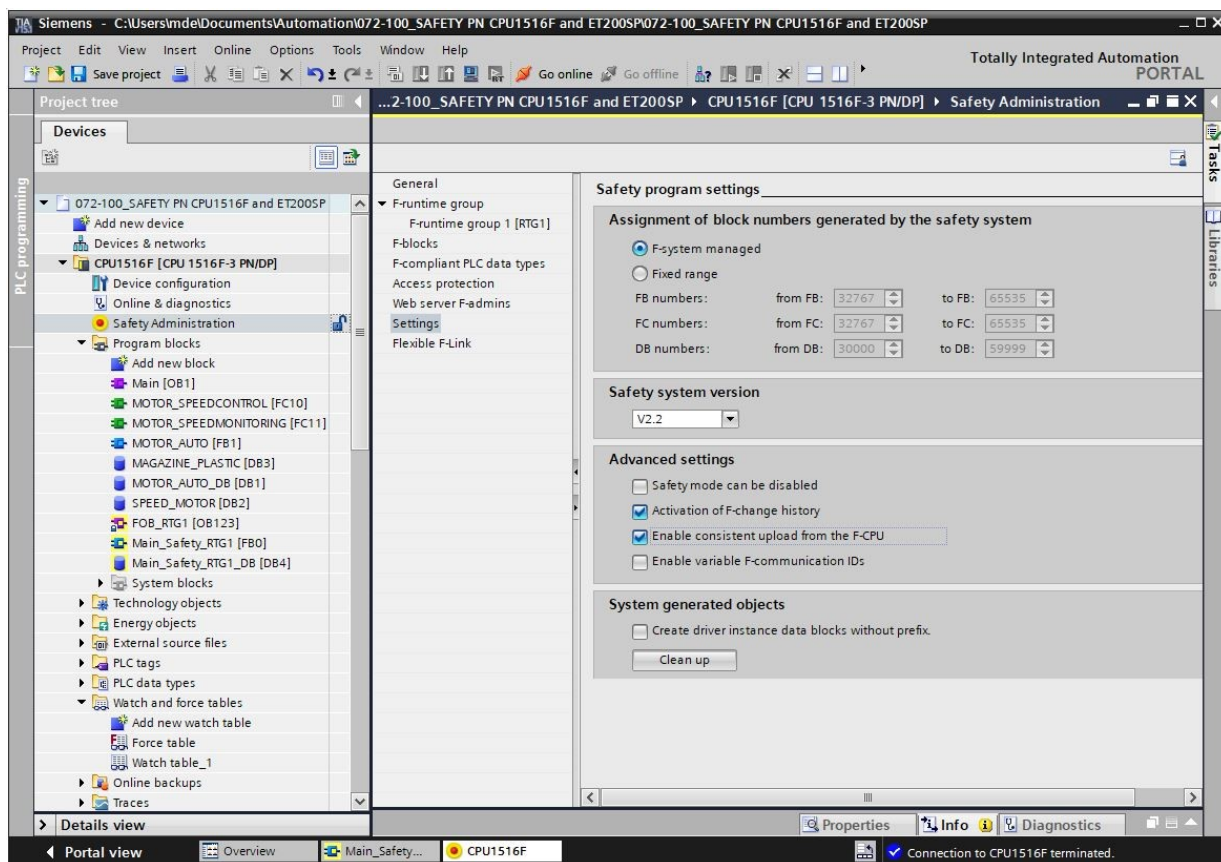
- Aquí debe activarse la protección de acceso para el programa de seguridad. En "Setup (Configurar)", haga clic en "Access protection (Protección de acceso)" y asigne **"pw_fprog"** como contraseña para el programa de seguridad (→ Access protection (Protección de acceso) → Setup (Configurar) → pw_fprog → → OK (Aceptar))

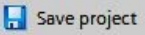


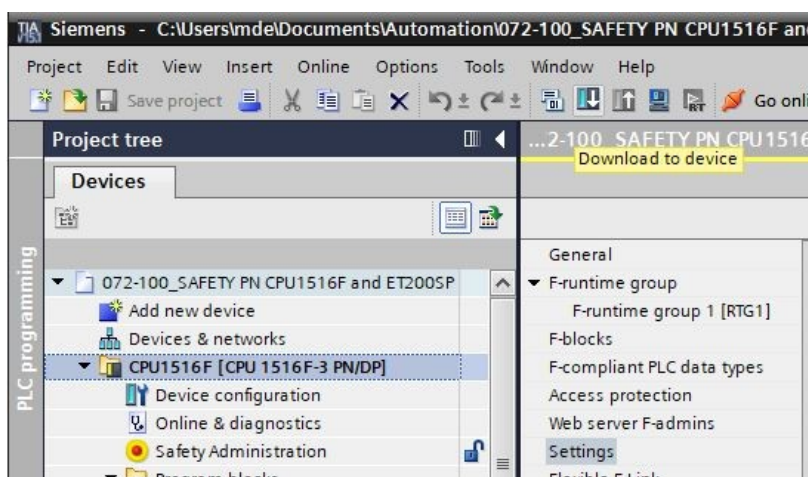
- Puede cerrar la sesión del programa de seguridad desde el menú "Access protection (Protección de acceso)" o haciendo clic con el botón derecho del ratón en el icono  situado junto a  "Safety Administration". Sin embargo, esto debería hacerse más adelante.



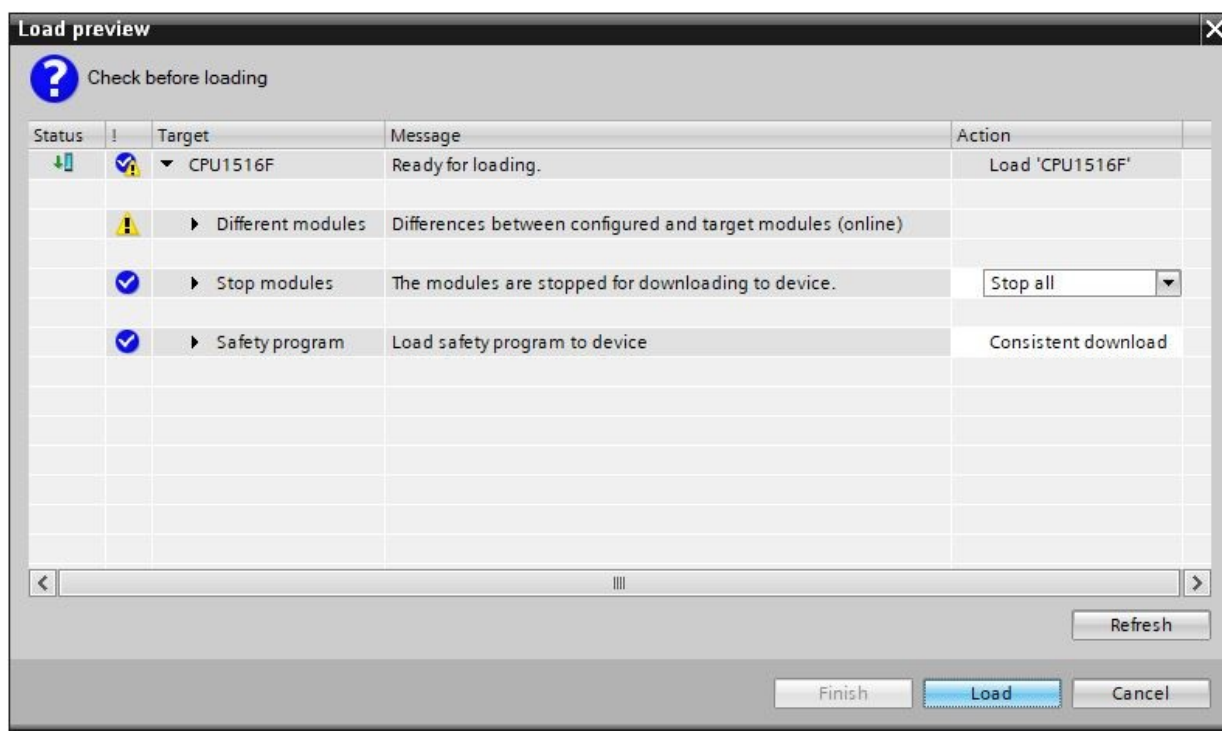
- En "Safety program settings (Ajustes del programa de seguridad)", active ahora las opciones mostradas. (→  Activation of F-change history (Activación del historial de modificaciones F) →  Enable consistent upload from the F-CPU (Permitir carga coherente desde la CPU F))



- Vuelva a guardar el proyecto y cargue las modificaciones en el controlador (→  Save project → ).



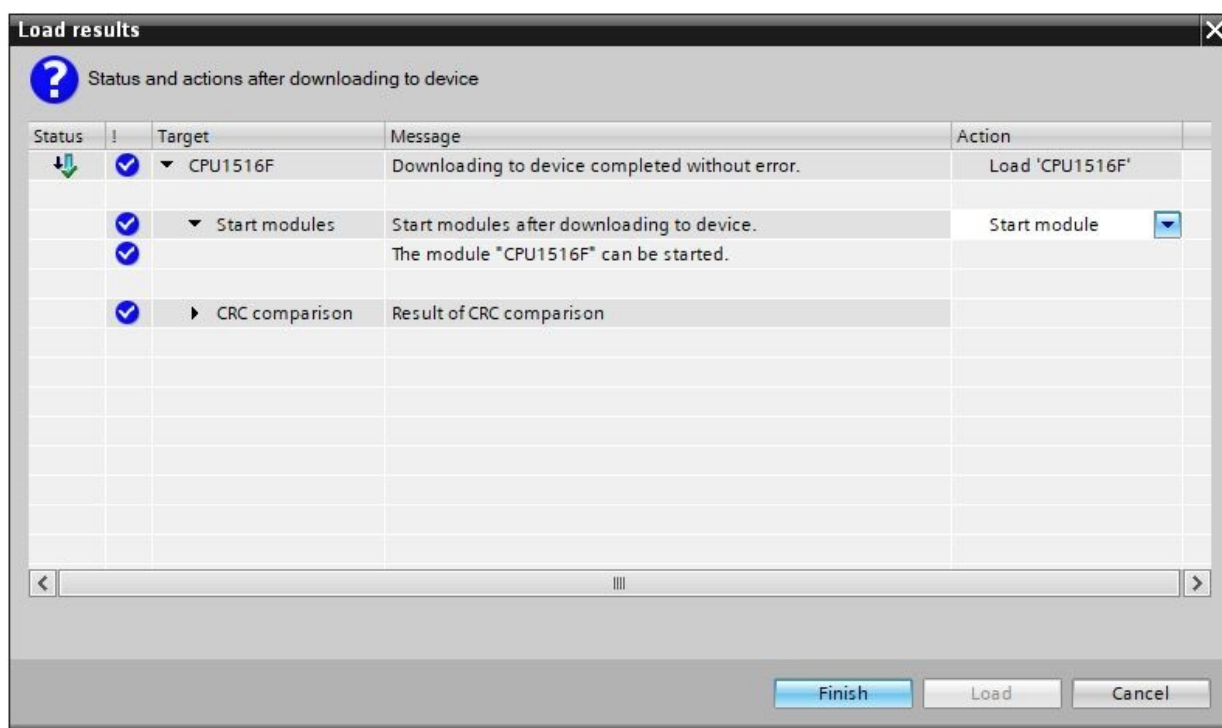
- A continuación, se muestra una vista preliminar en la que debe seleccionar la detención de la CPU. Continúe con → "Load (Cargar)".



Nota:

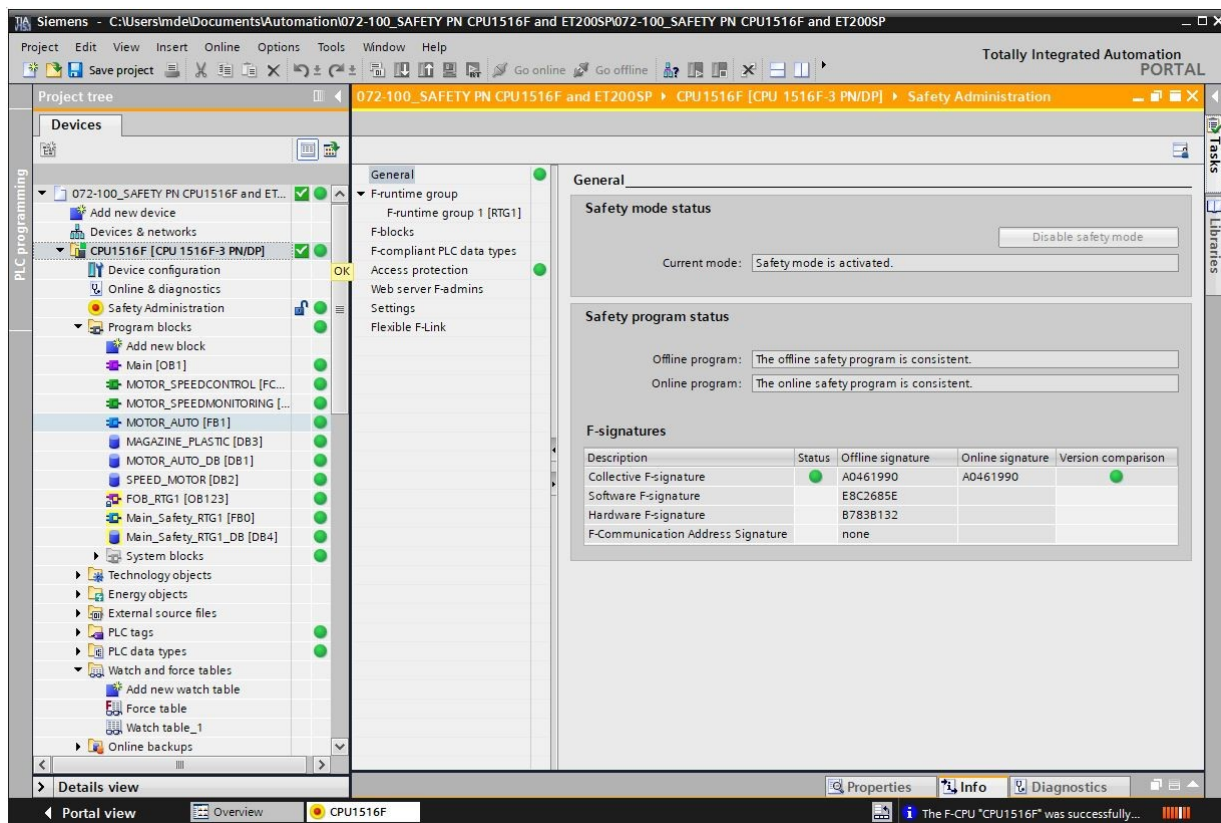
- Las modificaciones del programa de seguridad solo se pueden cargar de forma coherente si la CPU se encuentra en estado "STOP".

- Ahora, seleccione la opción → "Start all (Iniciar todo)" antes de finalizar la operación de carga con → "Finish (Finalizar)".

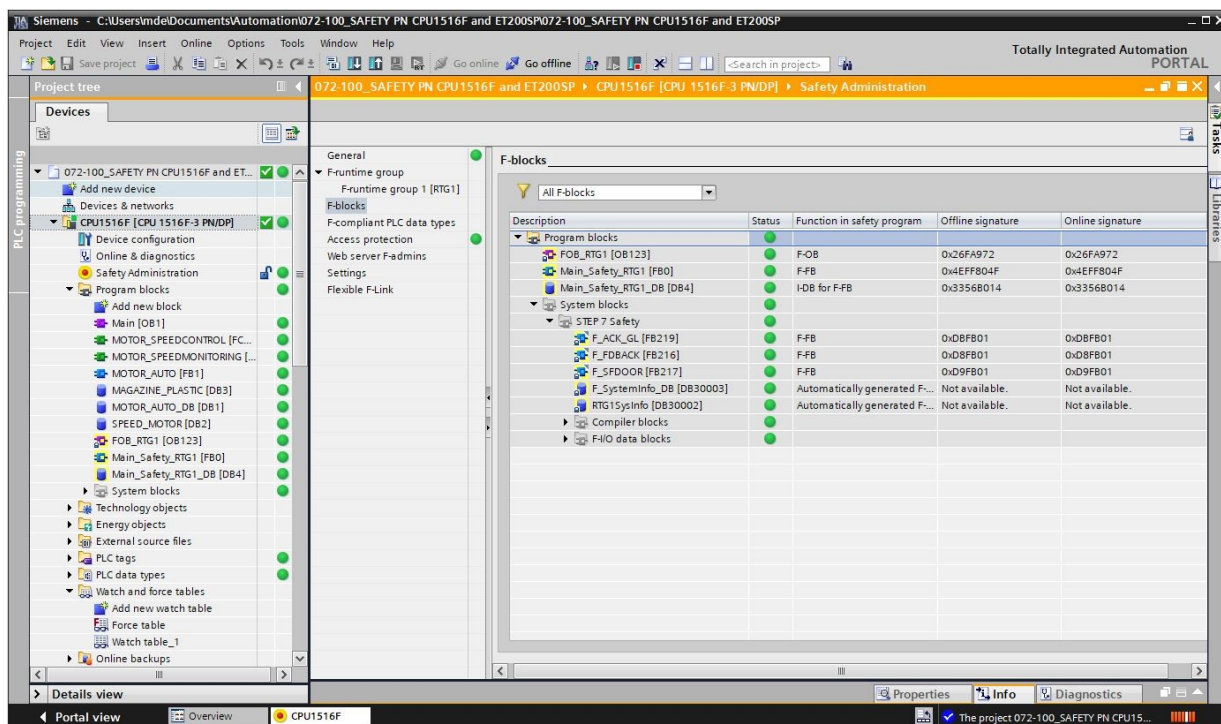


7.11 Funciones de diagnóstico para el programa de seguridad

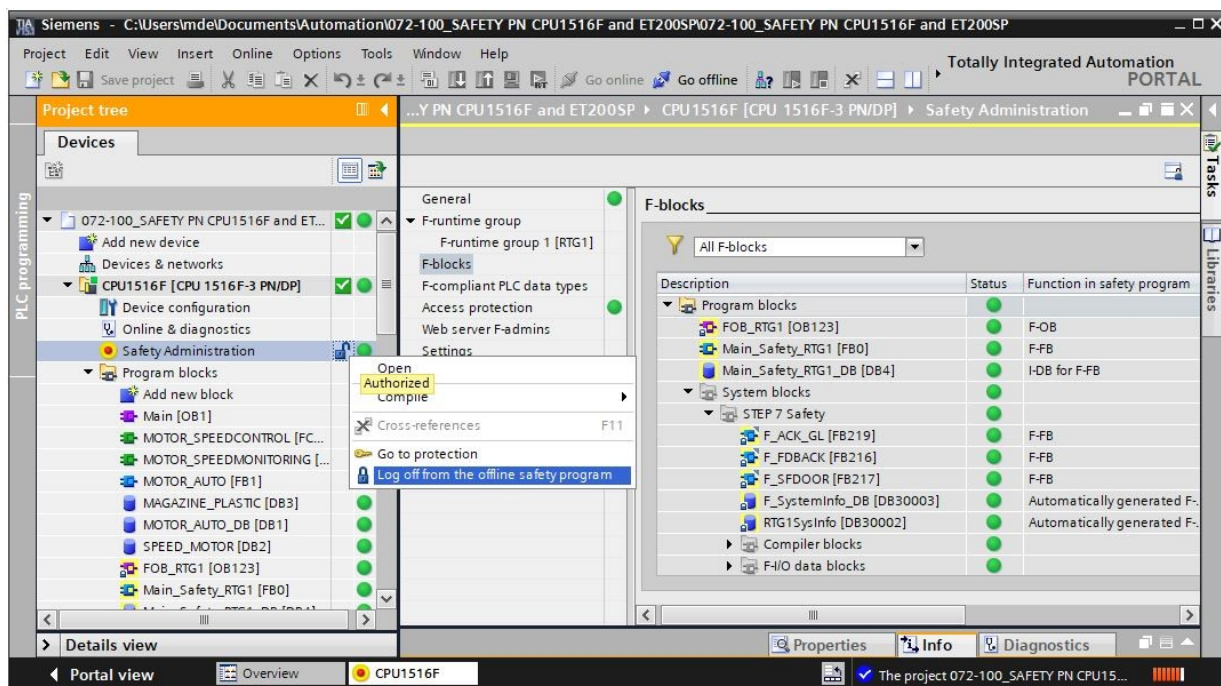
- En "Safety Administration", en "General (General)", se puede mostrar el estado de la firma general F. Para poder aceptar una instalación, esta firma debe ser idéntica online y offline, y debe documentarse.



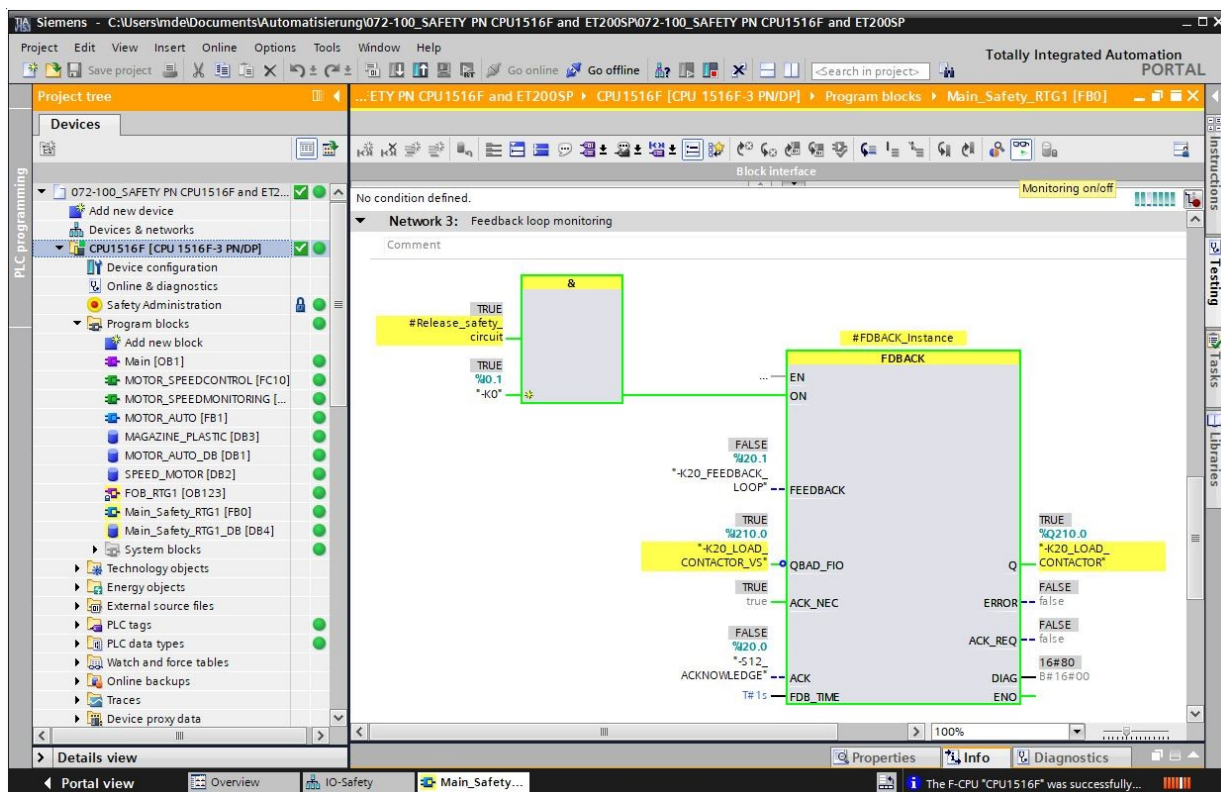
- En "Safety Administration", en "F-blocks (Bloques F)", se puede mostrar el estado de las distintas firmas de bloque. Estas pueden resultar útiles para averiguar dónde se han realizado modificaciones.



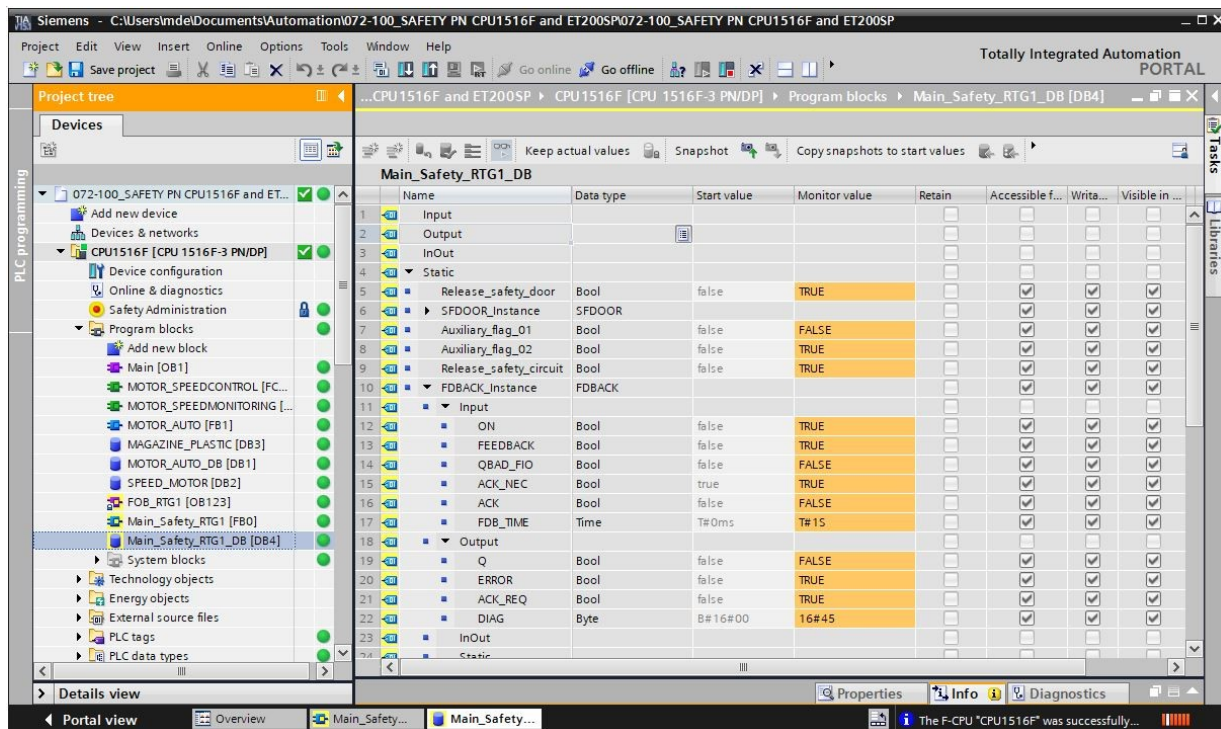
→ Cierre ahora la sesión del programa de seguridad. (→ Log off from offline safety program (Cerrar sesión del programa de seguridad offline))



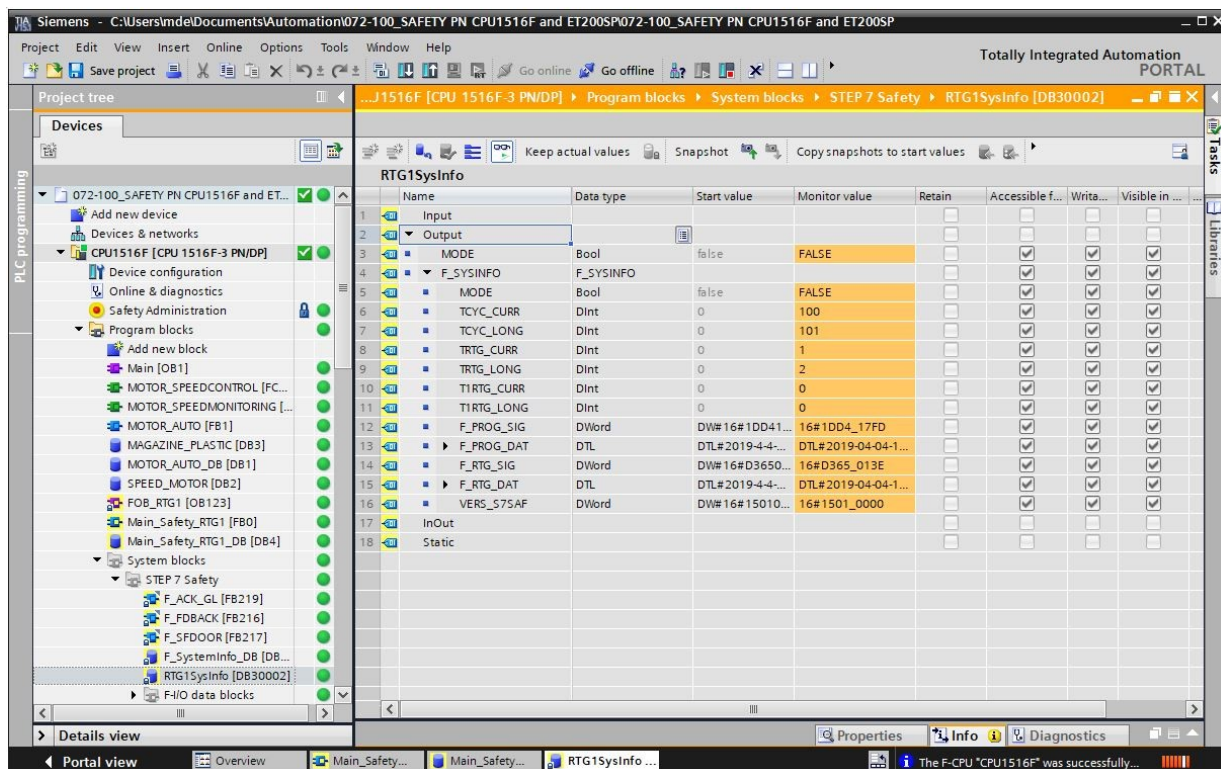
→ A pesar de ello, puede observarse el bloque seguro "Main_Safety_RTG1". (→ )



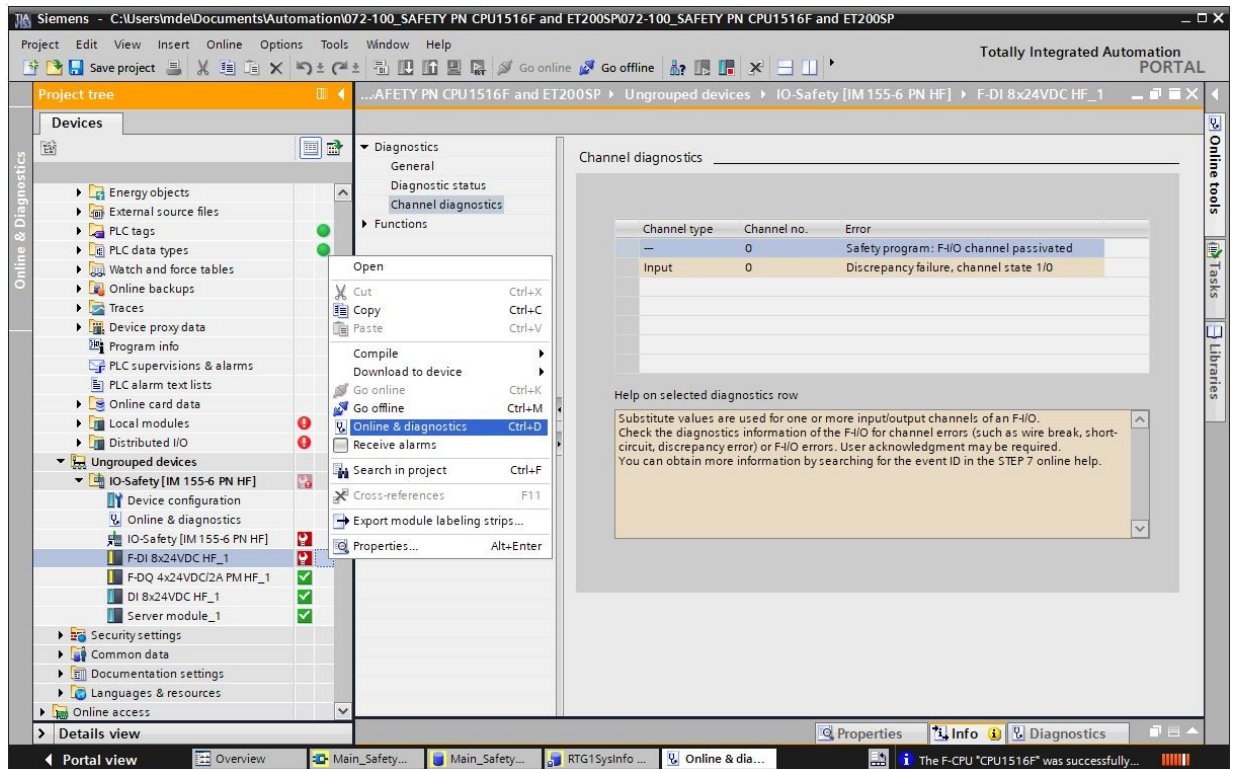
- Los datos de diagnóstico de los bloques "SFDOOR" y "FDBACK" llamados en el bloque "Main_Safety_RTG1" pueden observarse a través de las multiinstancias en el bloque de datos de instancia "Main_Safety_RTG1_DB".



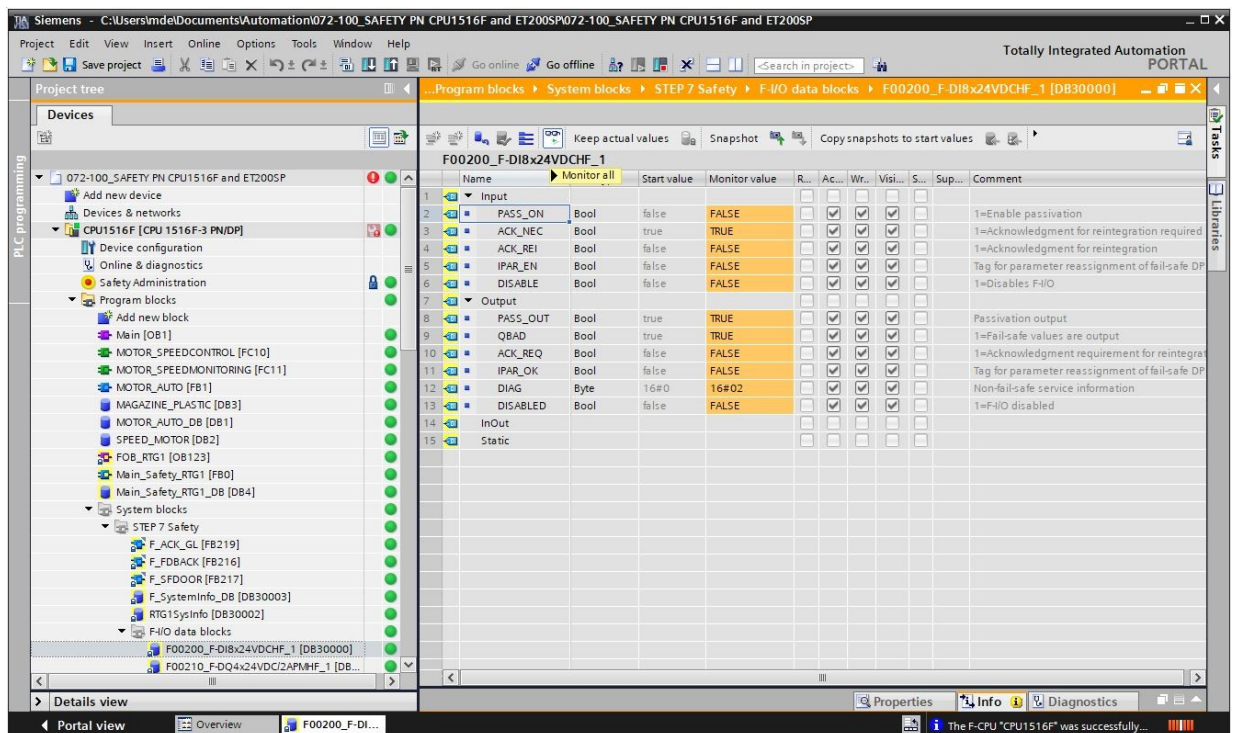
- El bloque de datos "RTG1SysInfo" contiene información sobre la firma general F, la fecha de generación, el tiempo de ciclo del grupo de ejecución, la versión de STEP 7 Safety, etc.

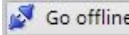


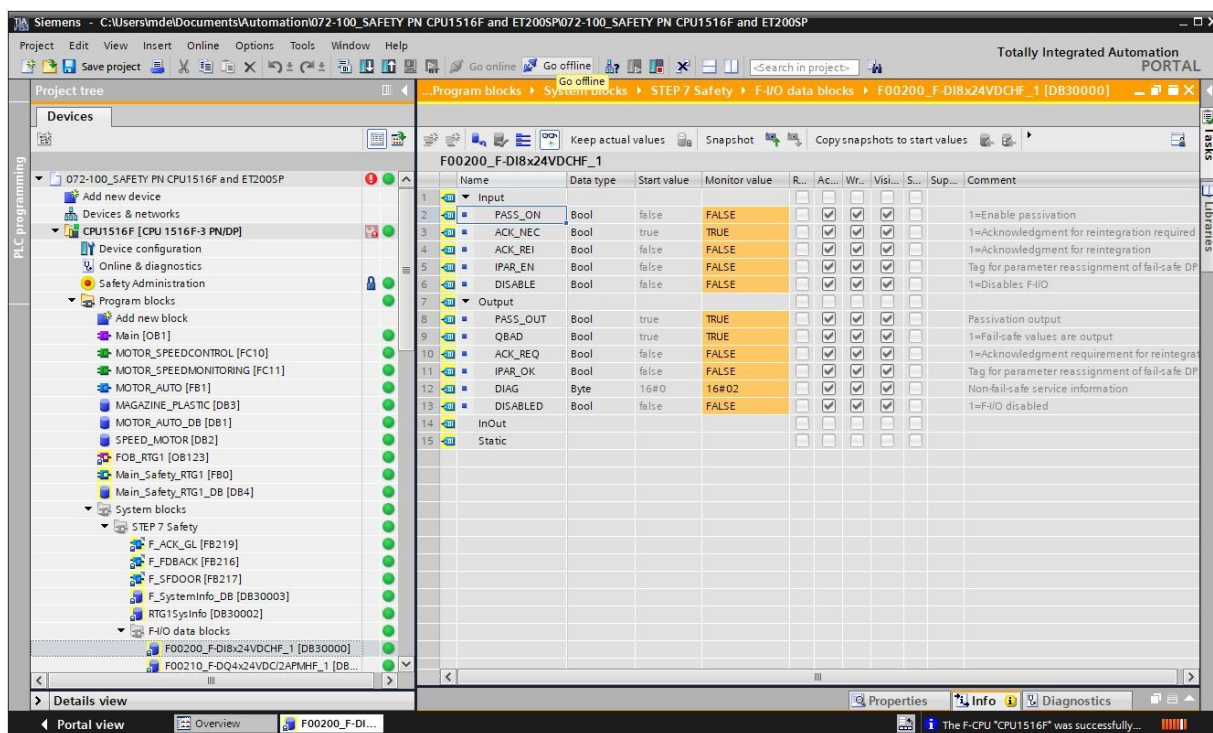
- Puede obtener información de diagnóstico sobre los módulos F, como de costumbre, haciendo clic con el botón derecho del ratón en el módulo y seleccionando "Online & diagnostics (Online y diagnóstico)".



- En los DB de periferia F también obtendrá información sobre el estado de los módulos F.

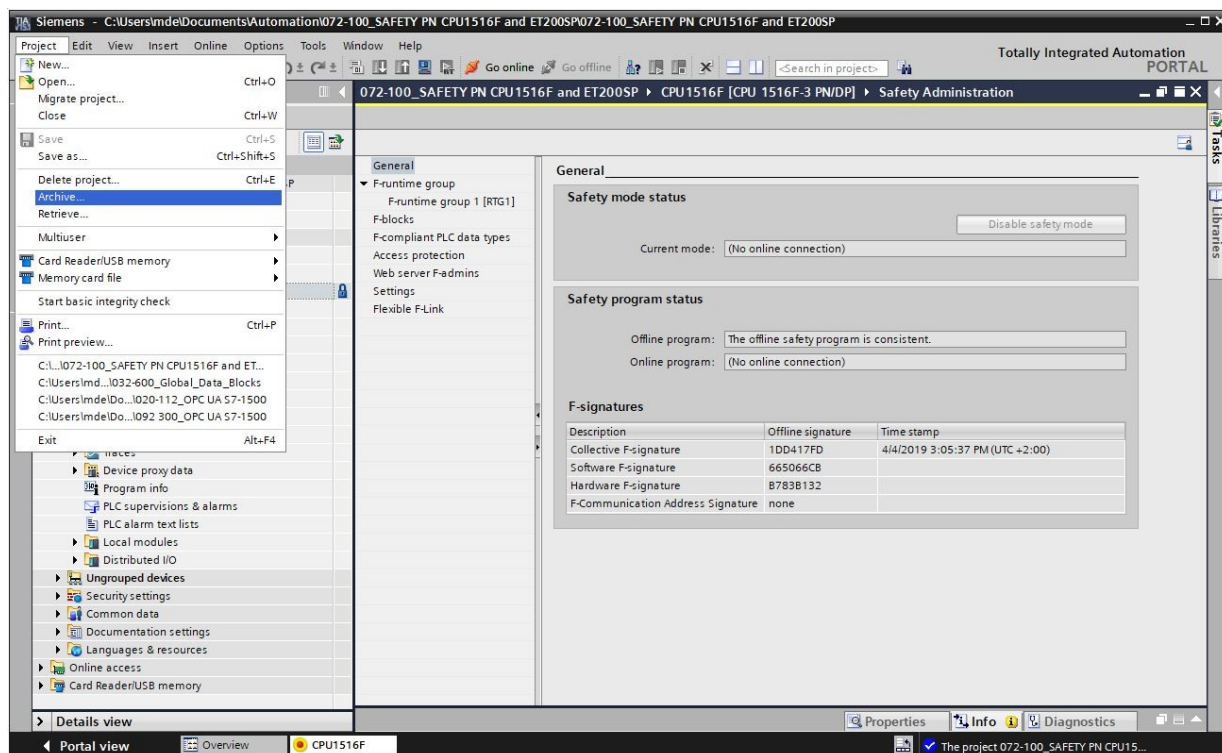


→ Para terminar, cierre la conexión online. (→ )

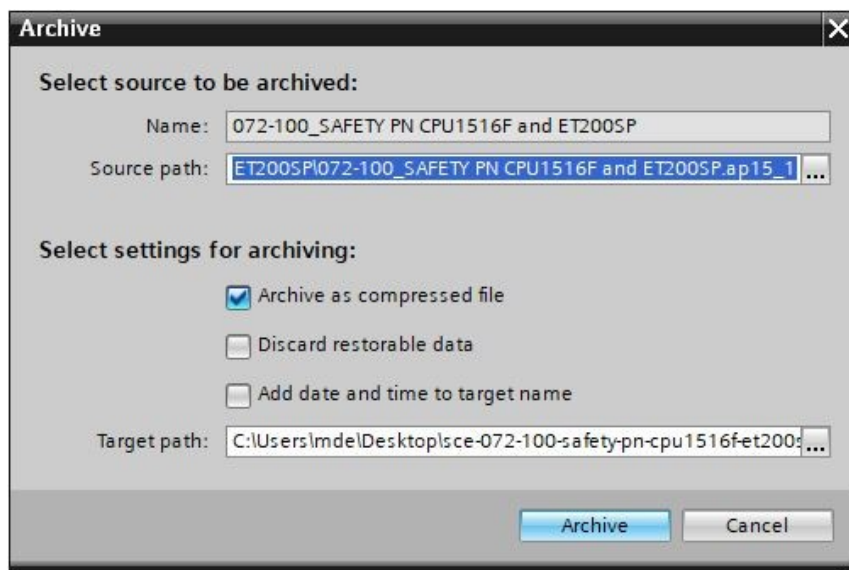


7.12 Archivado del proyecto

→ El proyecto puede archivar seleccionando la opción → "Archive... (Archivar...)" en la opción de menú → "Project (Proyecto)".



→ Seleccione la carpeta en la que desee archivar el proyecto y guárdelo con el tipo de archivo "TIA Portal project archive" (Archivo de proyecto de TIA Portal). (→ TIA Portal project archive (Archivo de proyecto de TIA Portal) → SCE_EN_072-100_SAFETY PN CPU1516F y ET100SP... → Archive (Archivar))



7.13 Lista de comprobación: instrucciones paso a paso

La siguiente lista de comprobación permite que los propios aprendices/estudiantes verifiquen si se han ejecutado cuidadosamente todos los pasos de las instrucciones paso a paso para finalizar el módulo correctamente por su cuenta.

N.º	Descripción	Comprobado
1	Ajustes de seguridad en la CPU1516F-3 PN/DP activados.	
2	ET 200SP configurado con IM 155-6PN HF.	
3	Nombre del dispositivo de la ET 200SP asignado.	
4	Configuración hardware cargada en la CPU1516F-3 PN/DP.	
5	Direcciones PROFIsafe de los módulos Safety de la ET 200SP asignadas.	
6	Programa de seguridad creado y cargado.	
7	Compilación y carga de los bloques de programa correctas y sin avisos de error. La CPU está en RUN.	
8	Abrir puertas de protección -S11.1_DOOR_CONTACT_1 (-S11.1_CONTACTO_DE_PUERTA_1) = 0 -S11.1_DOOR_CONTACT_1 (-S11.1_CONTACTO_DE_PUERTA_1) = 0	
9	Cerrar y acusar puertas de protección -S11.1_DOOR_CONTACT_1 (-S11.1_CONTACTO_DE_PUERTA_1) = 1 -S11.1_DOOR_CONTACT_1 (-S11.1_CONTACTO_DE_PUERTA_1) = 1 -S12_ACKNOWLEDGE (-S12_ACUSAR) = 1	
10	Desenclavar y acusar PARADA DE EMERGENCIA -S10_EMERG_STOP (-S10_PARADA_EMERG) = 1 -S12_ACKNOWLEDGE (-S12_ACUSAR) = 1	
11	Señal circuito de retorno a 1 -K20_FEEDBACK_LOOP (-K20_CIRCUITO_DE_RETORNO) = 1 Conectar instalación -K0 (conectar instalación) = 1 Tras ello, se conectan los contactores principales del consumidor. -K20_LOAD_CONTACTOR (-K20_CONTACTOR_DE_CONSUMIDOR) = 1	
12	La señal circuito de retorno pasa a 0 en el transcurso de 1 segundo. -K20_FEEDBACK_LOOP (-K20_CIRCUITO_DE_RETORNO) = 0	
13	Proyecto archivado correctamente.	

8 Ejercicio

8.1 Tarea planteada: ejercicio

Programe las dos indicaciones "-P4" (Indicación "PARADA DE EMERGENCIA activada") y "-P8" (Indicación "Acuse solicitado") en una función "Safety_Diagnostics (Diagnóstico_Safety)" y llámelas en el bloque de organización "Main".

La indicación "-P4" (Indicación "PARADA DE EMERGENCIA activada") debe encenderse cuando no se disponga de ninguna habilitación segura para conectar los contactores principales del consumidor.

La indicación "-P8" (Indicación "Acuse solicitado") debe encenderse siempre que se tenga que accionar el pulsador "-S12_ACKNOWLEDGE (-S12_ACUSAR)" para acusar una función de seguridad, un error en el programa de seguridad o un error en los módulos F.

Para ello, se puede programar dentro de la función "Safety_Diagnostics (Diagnóstico_Safety)" con acceso a las entradas y salidas seguras, así como a los bloques de datos seguros.

Al llamar el bloque "MOTOR_AUTO[FB1]", la señal "-A1" debe sustituirse por la habilitación segura del circuito de seguridad.

DO	Tipo	Identificación	Función	
A 1.0	BOOL	-P4	Indicación "PARADA DE EMERGENCIA activada"	
A 1.4	BOOL	-P8	Indicación "Acuse solicitado"	

8.2 Planificación

Ahora, planifique por su cuenta el planteamiento de la tarea.

8.3 Lista de comprobación: ejercicio

La siguiente lista de comprobación permite que los propios aprendices/estudiantes verifiquen si se han ejecutado cuidadosamente todos los pasos del ejercicio para finalizar el módulo correctamente por su cuenta.

N.º	Descripción	Comprobado
1	Función "Safety_Diagnostics (Diagnóstico_Safety)" creada. Llamada y modificaciones en el OB1 creadas.	
2	Compilación y carga de los bloques de programa correctas y sin avisos de error.	
3	Abrir puertas de protección -S11.1_DOOR_CONTACT_1 (-S11.1_CONTACTO_DE_PUERTA_1) = 0 -S11.1_DOOR_CONTACT_1 (-S11.1_CONTACTO_DE_PUERTA_1) = 0 o bien Accionar PARADA DE EMERGENCIA -S10_EMERG_STOP (-S10_PARADA_EMERG) = 0 -P4 (Indicación "PARADA DE EMERGENCIA activada") = 1	
4	Abrir puertas de protección -S11.1_DOOR_CONTACT_1 (-S11.1_CONTACTO_DE_PUERTA_1) = 0 -S11.1_DOOR_CONTACT_1 (-S11.1_CONTACTO_DE_PUERTA_1) = 0 Volver a cerrar puertas de protección -S11.1_DOOR_CONTACT_1 (-S11.1_CONTACTO_DE_PUERTA_1) = 1 -S11.1_DOOR_CONTACT_1 (-S11.1_CONTACTO_DE_PUERTA_1) = 1 Puertas de protección abiertas y cerradas de nuevo -P8 (Indicación "Acuse solicitado") = 1	
5	Accionar PARADA DE EMERGENCIA -S10_EMERG_STOP (-S10_PARADA_EMERG) = 0 Desenclavar PARADA DE EMERGENCIA -S10_EMERG_STOP (-S10_PARADA_EMERG) = 1 PARADA DE EMERGENCIA accionada y desenclavada de nuevo -P8 (Indicación "Acuse solicitado") = 1	
6	Se ha producido un error en el circuito de retorno y se ha eliminado de nuevo. -P8 (Indicación "Acuse solicitado") = 1	
7	Se ha producido un error en el módulo de entradas de seguridad Se ha producido F-DI8x24VDCHF_1 y se ha eliminado de nuevo. -P8 (Indicación "Acuse solicitado") = 1	
8	Se ha producido un error en el módulo de salidas de seguridad Se ha producido F-DQ4x24VDC/2APMHF_1 y se ha eliminado de nuevo. -P8 (Indicación "Acuse solicitado") = 1	
13	Proyecto archivado correctamente.	

9 Información adicional

Para familiarizarse más con los materiales y profundizar conocimientos, dispone de información adicional, como, p. ej.: Getting Started (primeros pasos), vídeos, tutoriales, aplicaciones, manuales, guías de programación y versiones de prueba del software y el firmware, todo en el siguiente enlace:

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

Vista previa "Información adicional" → (en preparación)

Más información

Siemens Automation Cooperates with Education

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

Documentación didáctica/para cursos de formación de SCE

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

Paquetes para instructores de SCE

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

Personas de contacto de SCE

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

Digital Enterprise

[siemens.com/digital-enterprise](https://www.siemens.com/digital-enterprise)

Industrie 4.0

[siemens.com/future-of-manufacturing](https://www.siemens.com/future-of-manufacturing)

Totally Integrated Automation (TIA)

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

TIA Portal

[siemens.com/tia-portal](https://www.siemens.com/tia-portal)

Controladores SIMATIC

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

Documentación técnica de SIMATIC

[siemens.com/simatic-docu](https://www.siemens.com/simatic-docu)

Industry Online Support

support.industry.siemens.com

Catálogo de productos y sistema de pedidos online Industry Mall

mall.industry.siemens.com

Siemens

Digital Industries, FA

Postfach 4848

90026 Nürnberg

Alemania

Sujeto a cambios sin previo aviso; no nos responsabilizamos de posibles errores.

© Siemens 2021

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