



Sistemas redundantes seguros para la Industria Discreta e Híbrida. Nueva CPU 1518HF

Sistemas redundantes SIMATIC S7-1500

Agenda

- ▶ Vista general y campos de aplicación
- ▶ Disponibilidad de un Sistema Redundante
- ▶ Configuración de red y Redundancia de Sistema
- ▶ Conexión con paneles y Escadas
- ▶ Seguridad en los sistemas redundantes
- ▶ Nuevas funcionalidades con TIA v17 y Add-Ons

Vista general y campos de aplicación

Sistemas redundantes SIMATIC S7-1500

Sistemas de alta disponibilidad

Objetivo

Incremento de la productividad

Alta disponibilidad durante la operación y prevención de paradas de producción por fallos en el control.



Prevención de daños

Protección de las máquinas y de los materiales que se procesan o fabrican



Prevención de pérdida de datos

Evitar pérdida de datos y costosos rearranques después de una parada del sistema

Operación sin supervisión local

Viajes por mantenimiento pueden ser planificados con tiempo

Ahorro en mantenimiento

Soluciones específicas de aplicación son más complicadas y difíciles de mantener



Los sistemas redundantes, en general reducen costes y protegen la inversión.

Sistemas de alta disponibilidad

Campos de aplicación



Sistemas redundantes SIMATIC S7-1500

Vista general

Basado en CPUs estándares S7-1500 con PROFINET

- Hardware igual que las CPUs estándares/safety
- Comunicación estándar basada en PROFINET



Programación transparente (cómo en CPUs estándares)

- Funciones de redundancia completamente integradas en TIA Portal
- No son necesarios conocimientos específicos de redundancia
- Solución escalable: S7-1500 estándar → S7-1500 R → S7-1500 H



Escalable

- Tiempos de conmutación escalables (S7-1500 R → S7-1500 H)
- Arquitectura de redundancia escalable
- Diferentes niveles de CPUs



Estrategia de lanzamiento de producto

- Primera version con funciones básicas de redundancia
- Incremento gradual de las funcionalidades Step by Step



Sistemas redundantes SIMATIC S7-1500

PLC Hardware

CPU 1513R-1 PN
6ES7513-1RL00-0AB0

CPU 1515R-2 PN
6ES7515-2RM00-0AB0

CPU 1517H-3 PN
6ES7517-3HP00-0AB0

CPU 1518HF-4 PN
6ES7518-4JP00-0AB0



Memoria de Programa / Datos	300 kB código 1,5 MB datos	500 kB código 3 MB datos	2 MB código 8 MB datos	9 MB código 60 MB datos
Interfaces	X1 	X1 X2 	X1 X2 X3 X4 	X1 X2 X3 X4 X5
Variante Siplus	-	6AG1515-2RM00-7AB0	6AG1517-3HP00-4AB0	-



Fail-safe

- PROFINET IO Controller, Supports RT, MRP, Transport Protocol TCP/IP, Open User Communication
- PROFINET Basic Services, Transport Protocol TCP/IP, Open User Communication
- SPF Slot for H-Synchronization

Sistemas redundantes SIMATIC S7-1500

Modo de sincronización

Proceso de sincronización
idéntico

Capacidad de sincronización
basada en el **ancho de banda**
de la conexión de sinc.

Tpo de CPU

Sincronización

Hot-Standby y redundancia hardw.

Sistemas I/O

Tipo de conexión

Redundancia – S7-1500 R



CPU 1513R / CPU 1515R

vía **anillo de PROFINET (MRP)**

Si, conmutación aprox. 300ms

Alta disponibilidad – S7-1500 H



CPU 1517H / CPU 1518HF

vía **módulos de sincronización / FO**

Si, conmutación aprox. 50ms

ET 200SP (HF) y ET 200MP(HF)

Conexión doble (Redundancia de sistema S2) y conmutada S1

Disponibilidad de un Sistema Redundante

Sistemas redundantes SIMATIC S7-1500

Muchos términos...



Availability ?

Reliability ?

**Mean
Down
Time**

Maintainability ?

**Mean
Time
Between
Failure**

**Availability
Class ?**

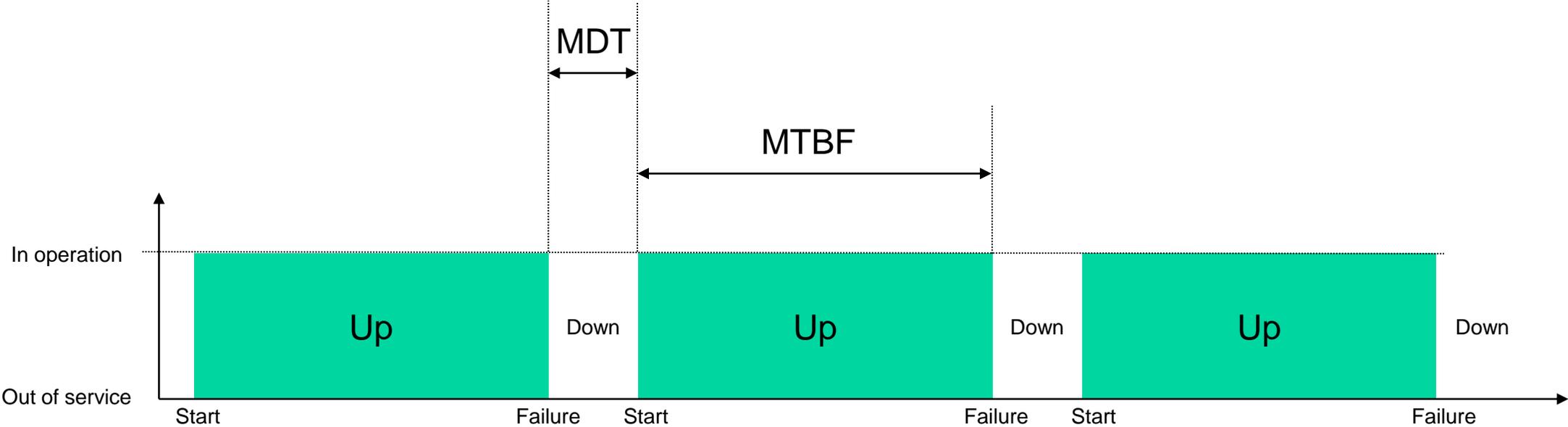
**Redundancy ?
Why?**

SPoF

**Mean
Time
To
Repair**

**Is an
availability of
99.99% not
enough ?**

Cálculo de disponibilidad



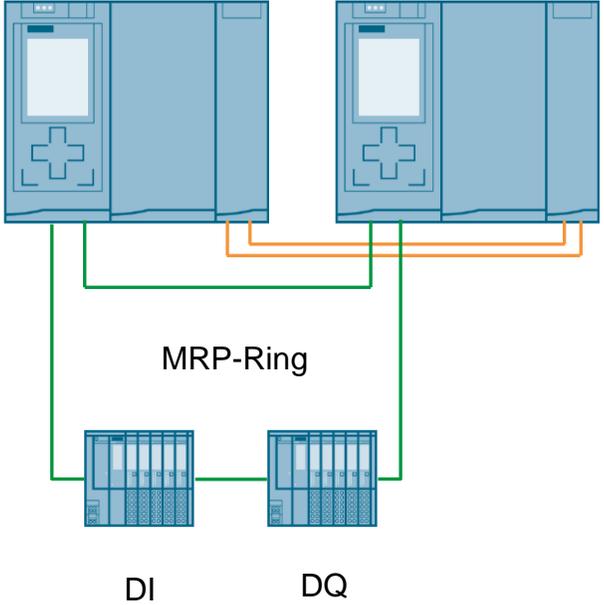
$$\textit{Availability } A = \frac{\textit{Up-Time}}{\textit{Up-Time} + \textit{Down-Time}} = \frac{\textit{MTBF}}{\textit{MTBF} + \textit{MDT}}$$

MTBF equipos SIMATIC: <https://support.industry.siemens.com/cs/es/en/view/16818490>

MTBF : Mean Time Between Failure
 MDT : Mean Down Time
 MTTR : Mean Time To Repair = MDT

Cálculo de disponibilidad

Ejemplo 1 : Uso de un Sistema H



Consideraciones:

- Disponibilidad desde la borna de entrada de un modulo DI de la ET200SP hasta la borna de salida de un módulo DO de la ET200SP
- Mean Time To Repair: 8 Horas
- Operación 24/7
- SPoF: (IM / IO)

Availability:

$$A_{\text{example 2}} = 0,9999845$$

Availability in %:

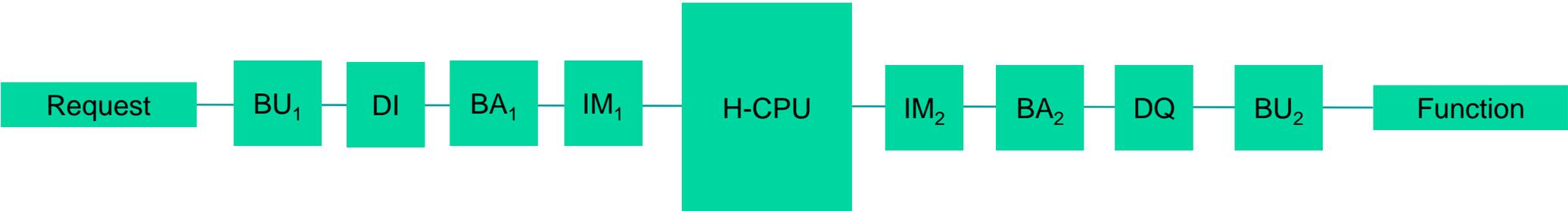
$$A = 99,99845\%$$

Availability / HRG Class:

- AC3
- HRG-Class: ACE 2

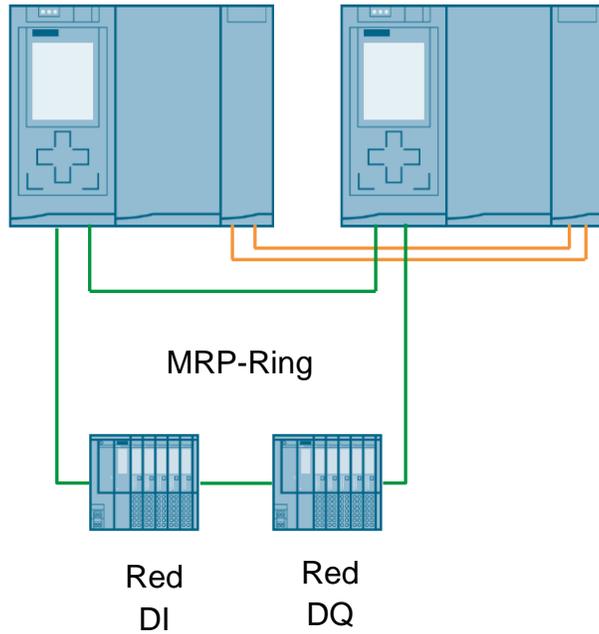
Downtime per Year:

- ca. 8 Minutos



Cálculo de disponibilidad

Ejemplo 2 : Uso de un Sistema H y periferia IO redundante



Consideraciones:

- Disponibilidad desde la borna de entrada de un modulo DI de la ET200SP hasta la borna de salida de un módulo DO de la ET200SP
- Mean Time To Repair: 8 Horas
- Operación 24/7
- SPoF (IM)

Availability:

$$A_{\text{example 3}} = 0,9999919$$

Availability in %:

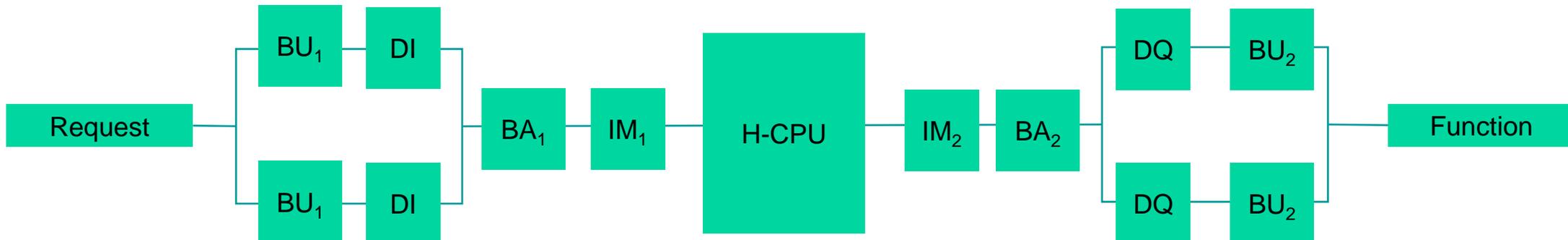
$$A = 99,99919\%$$

Availability / HRG Class:

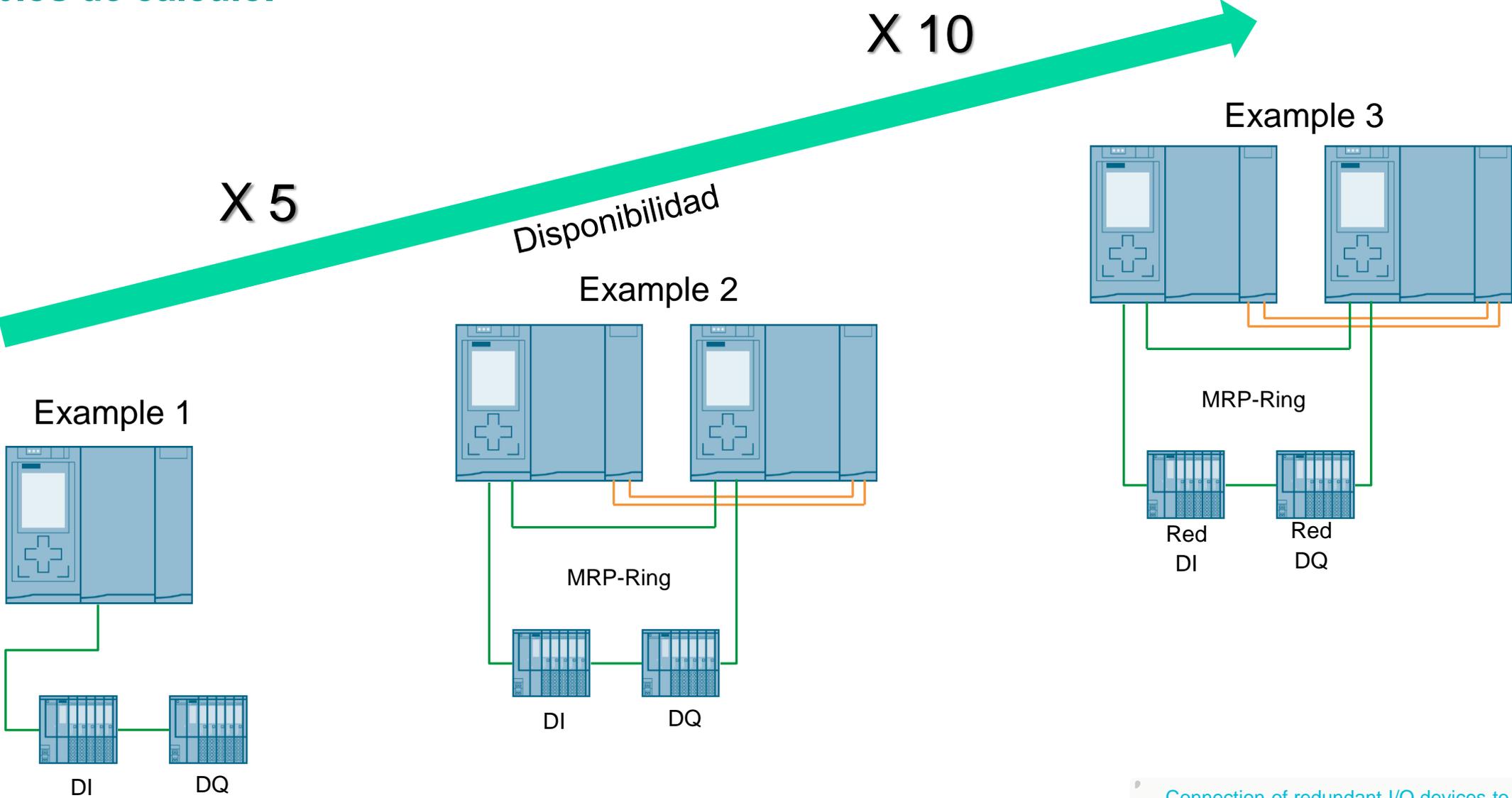
- AC3 (4) because SPoF
- HRG-Class: ACE 3

Downtime per Year:

- ca. 4 Minutos



¿En que factor mejora la disponibilidad de un Sistema? Ejemplos de cálculo.



Configuración de red y Redundancia de Sistema

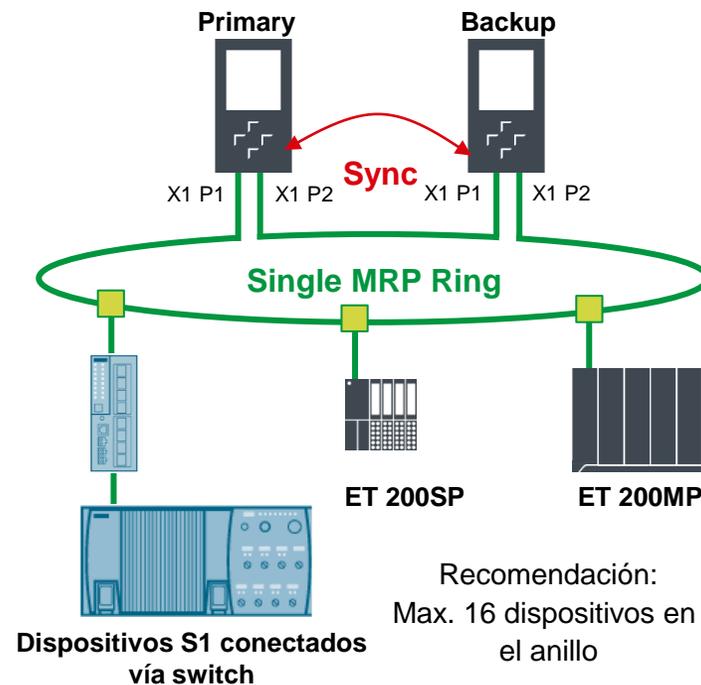
Sistemas redundantes SIMATIC S7-1500

Configuración de red con S7-1500 R/H

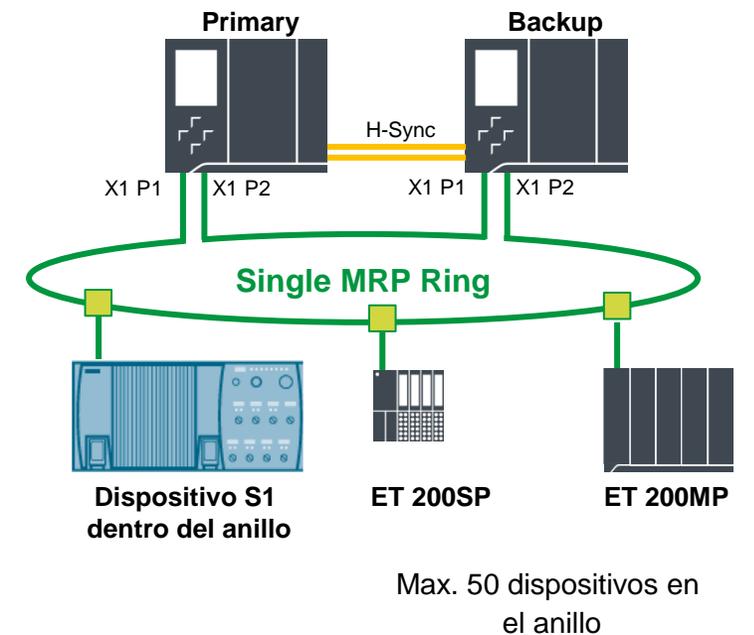
Requerimientos

- Anillo MRP (ajustes por defecto en la configuración)
- PN IO solo en el interfaz X1
- Se pueden conectar equipos S1 y S2
- PLCs tienen que ser partes del anillo
- S7-1500 R:
 - sin dispositivos en el ramal que une directamente los 2 PLC's
 - Dispositivos S1 devices se tienen que conectar vía switch ¹⁾

Redundancia – S7-1500 R



Alta disponibilidad – S7-1500 H



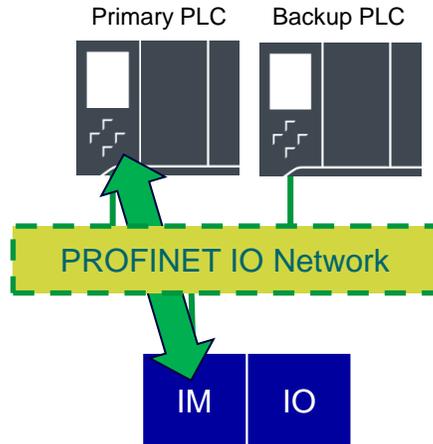
1) Razón: Dispositivos S1 no reenvían los telegramas H-Sync durante una reconfiguración del anillo MRP. Esto puede generar un incremento elevado del tiempo de ciclo en caso de interrupción del anillo.

Ver capítulo „H-Sync Forwarding“ en el manual de Sistema de los S7-1500R/H para más detalles

Redundancia de Sistema en PROFINET

Modos de redundancia

Modo S1



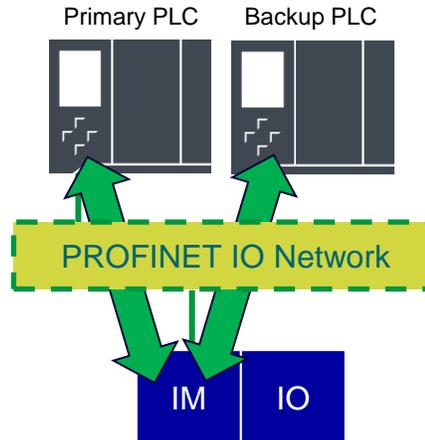
S1 Device

S → Single interface

1 → una conexión a un PLC

Estandar PLC + R/H

Modo S2



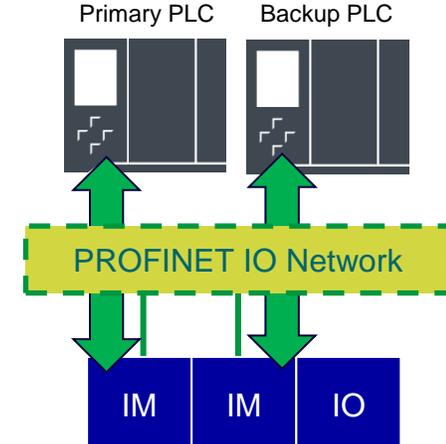
S2 Device

S → Single interface

2 → dos conexiones hacia el PLC redundante

Sólo para PLC R/H

Modo R1



R1 Device

R → Redundant interface

1 → cada interfaz tiene una conexión a un PLC diferente

Próxima liberación del 1500H

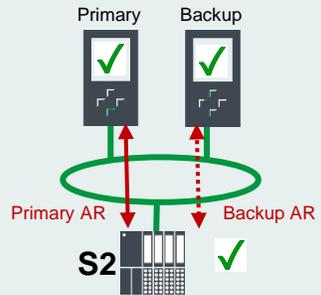
Detalles sobre modos de redundancia de Sistema en PN: Ver <https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109756450>

Redundancia de Sistema en PROFINET

Comportamiento de dispositivos PN con Redundancia de Sistema S2

Situación inicial

Estado del sistema: RUN-Redundant



Ambas CPUs tienen conexión con el dispositivo PN

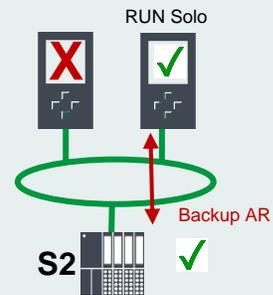
- Intercambio de datos I/O

Fallo de CPU



Fallo de CPU R/H

Estado del sistema: RUN-Solo



CPU en estado RUN-Solo usa la conexión ya existente

- Intercambio de datos I/O
- Salidas mantienen el último valor válido durante el tiempo de conmutación hot-standby (~50ms / 300ms)

AR = Application Relation

SIMATIC S7-1500R/H

Periferia del tipo System redundancy S2

SIEMENS

Ingenuity for life

	IM 155-6PN HF ET 200SP 6ES7-155-6AU00-0CN0	IM 155-5PN HF ET 200MP 6ES7-155-5AA00-0AC0	ET 200eco PN M12-L-coded 6ES7 14*-6**00-0BB0	IM 155-6PN HA ET200SP HA 6DL1-155-6AU00-0PM0	CFU PA 6ES7 655-5PX...
Firmware	>=V4.2	>=V4.2	>=V1.0	>=V1.1	>=V1.2
Rango de direcciones (S2)	1000Byte IN / OUT	512Byte IN 512 Byte OUT	---	---	---



Bus activo también disponible

SIMATIC S7-1500R/H

Periferia del tipo System redundancy S2



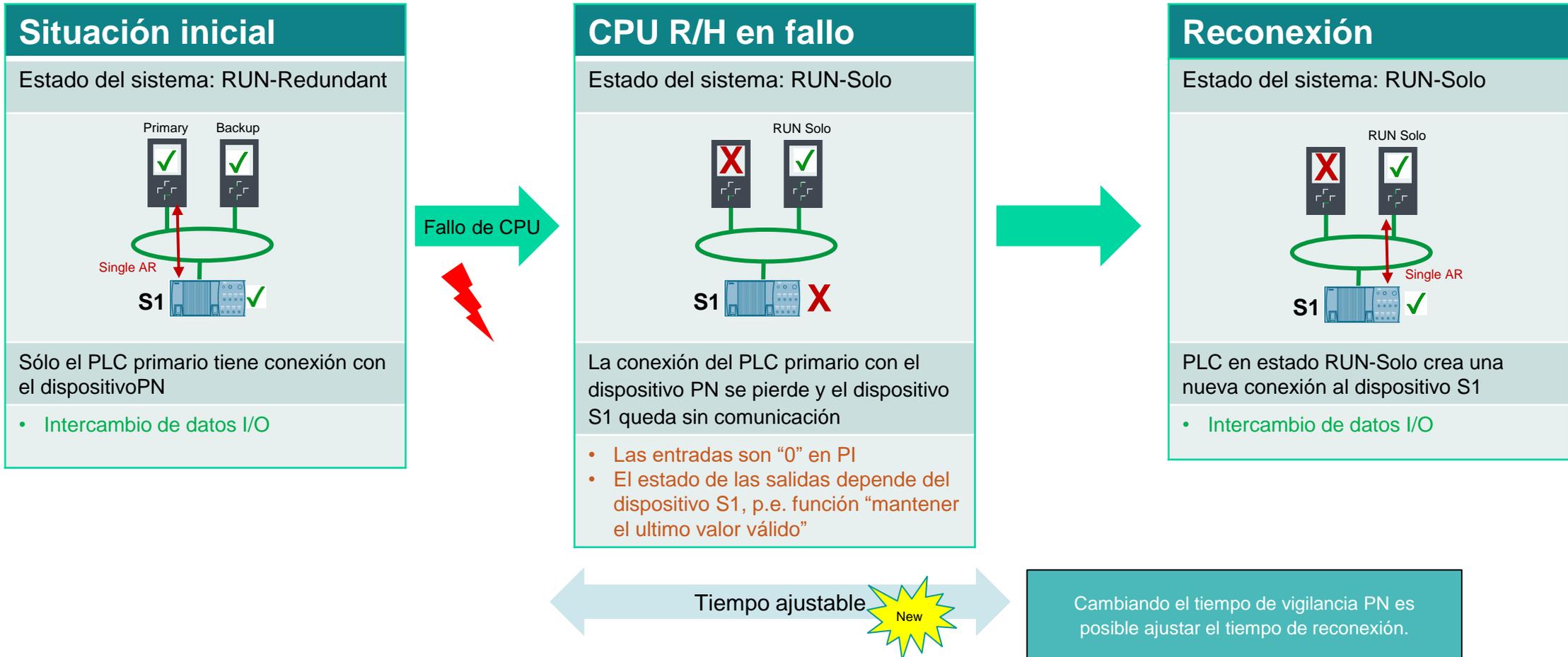
	SINAMICS S120	PN/PN coupler 6ES7-158-3AD10-0XA0	SCALANCE XC200 Serie 6GK5 2 00 - 2 . C2	SCALANCE XP200 Serie 6GK5 2 . . - 0 . A00 - . . S6	SCALANCE XF204-2BA 6ES7-158-3AD10-0XA0
Firmware	>=V5.2	>=V4.2	>=V4.0	>=V4.0	>=V4.0
Rango de direcciones (S2)	Con GSDML	1000Byte IN 1000Byte OUT	---	---	---



PROFINET System Redundancy para Sinamics → SIOS: 109744811

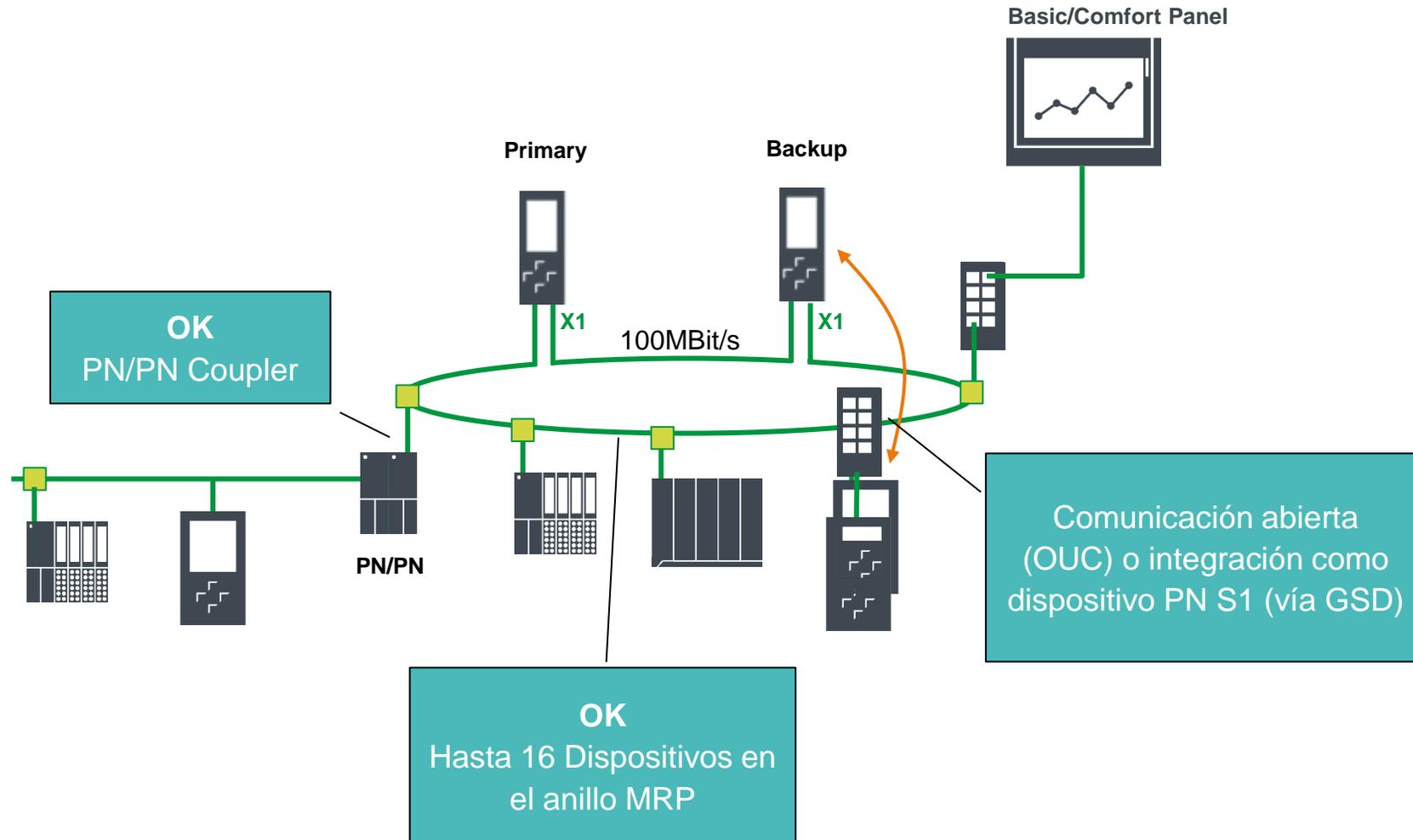
Redundancia de Sistema en PROFINET

Comportamiento de dispositivos PN con Redundancia de Sistema S1



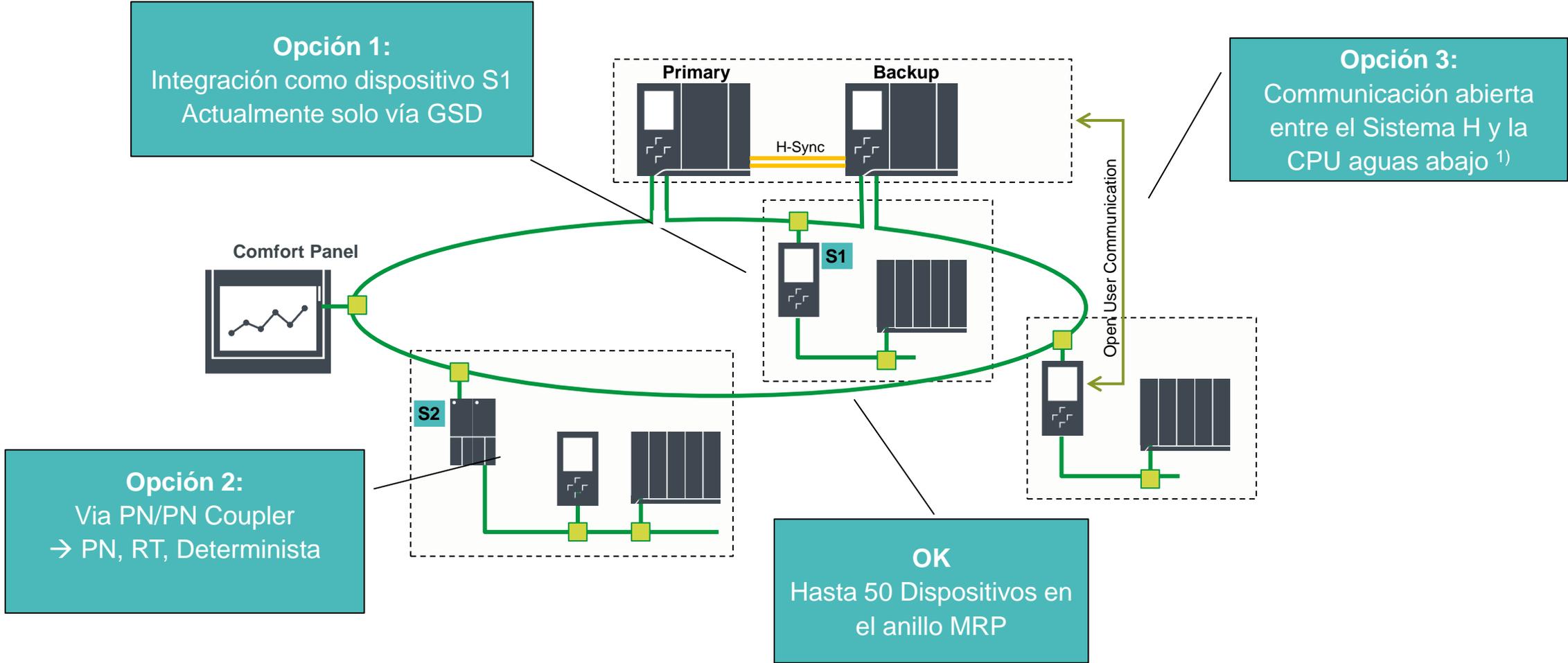
AR = Application Relation

Recomendaciones de instalación con CPU 1513R-1 PN / 1515R-2PN



Configuración de red con S7-1500 R/H

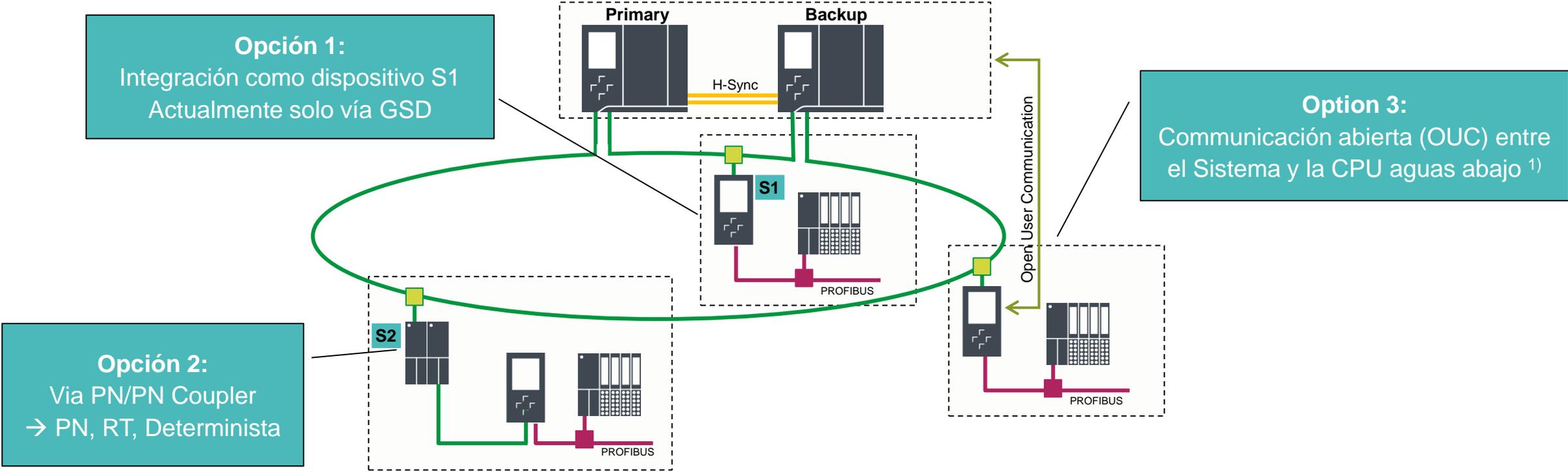
Conexión con otros controladores



1) No recomendado para S7-1500R

Configuración de red con S7-1500 R/H

Conexión con esclavos PROFIBUS DP



1) No recomendado para S7-1500R
Nota: IE/PB Link y IE/PB LINK HA no se soportan todavía en 1500R/H

Diferencias entre 1500R y 1500H

Redundancia – S7-1500 R



CPU 1513R / CPU 1515R

Sincronización vía anillo de PROFINET (MRP) -300ms

Sin seguridad integrada

En el anillo PN solo equipos S2 y con sync. forwarding

No va a soportar cabecera IM redundante

Alta disponibilidad – S7-1500 H



CPU 1517H / CPU 1518HF

Sincronización vía FO – 50ms

Con Seguridad integrada (1518HF)

Los equipos en el anillo deben soportar MRP

Futuras versiones: Cabecera IM redundante

| Conexión con paneles y Escadas

Sistemas redundantes SIMATIC S7-1500

Comunicación vía IP de sistema

Direcciones IP para cada Sistema R/H

Además de la IP de cada dispositivo, se puede activar una IP de Sistema por cada interfaz del sistema R/H.

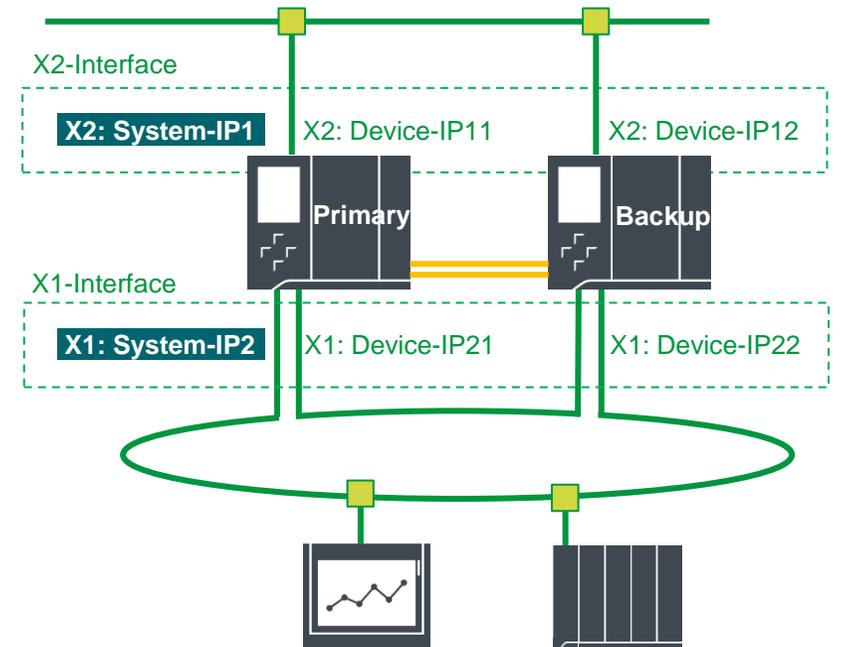
System IP address for switched communication

Enable the system IP address for switched communication

IP address: 192 . 168 . 0 . 3

Subnet mask: 255 . 255 . 255 . 0

Virtual MAC address: 00- 00- 5E- 00- 01- 1

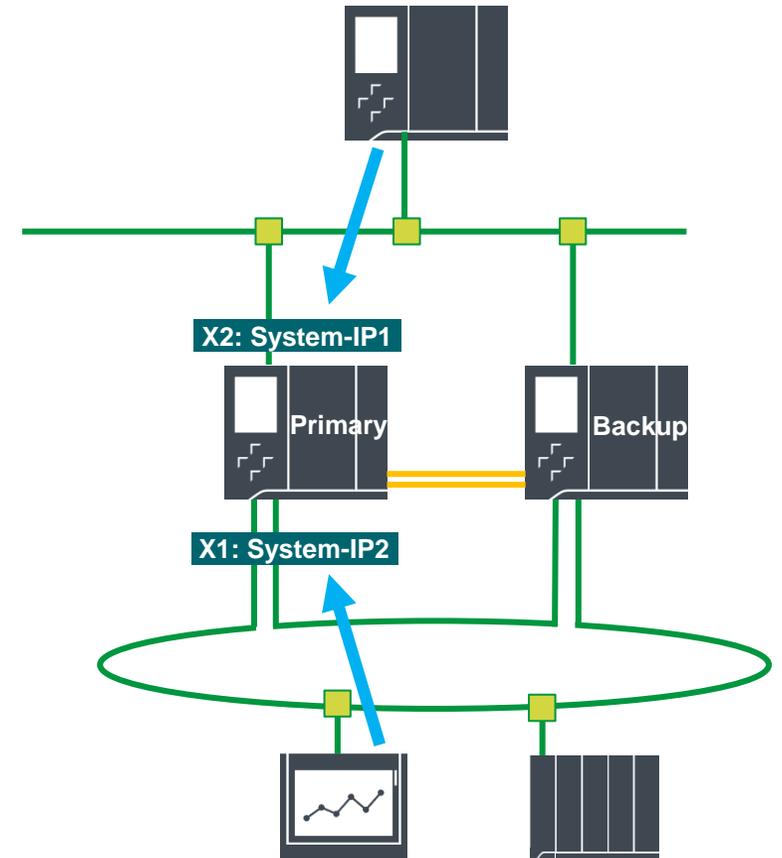


Comunicación vía IP de sistema

Funcionamiento

La IP de Sistema es automáticamente asignada a la CPU primaria

Para comunicar con un partner (e.j. un PLC estandar o HMI) el sistema R/H se comporta como un partner “normal” (no redundante) de comunicación.

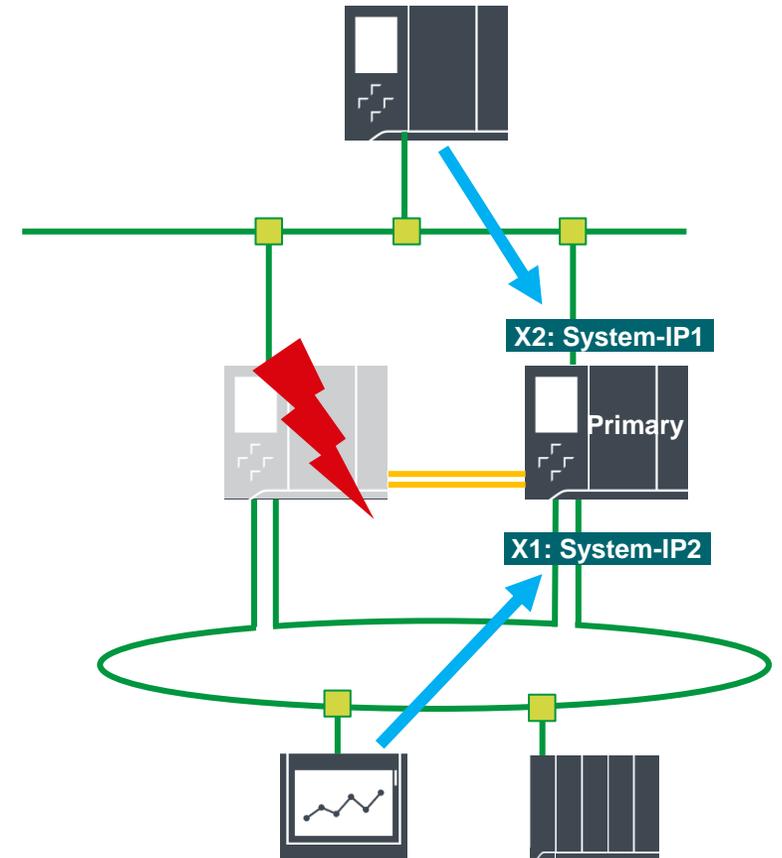


Comunicación vía IP de sistema

Funcionamiento en caso de fallo de la CPU primaria

Quando el controlador primario falla, la IP de sistema es automáticamente transferida al PLC backup.

→ Un controlador estándar / HMI continua la comunicación siempre con la misma dirección IP.



Conexión por paneles HMI y Escadas

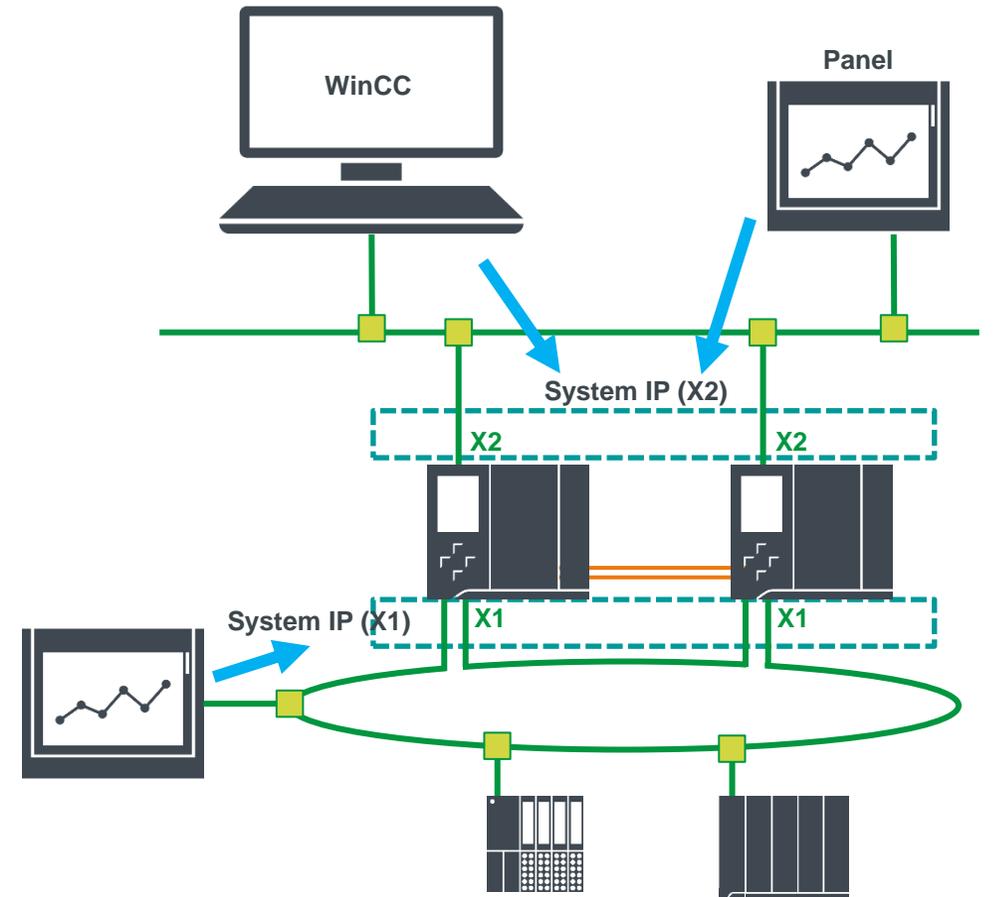
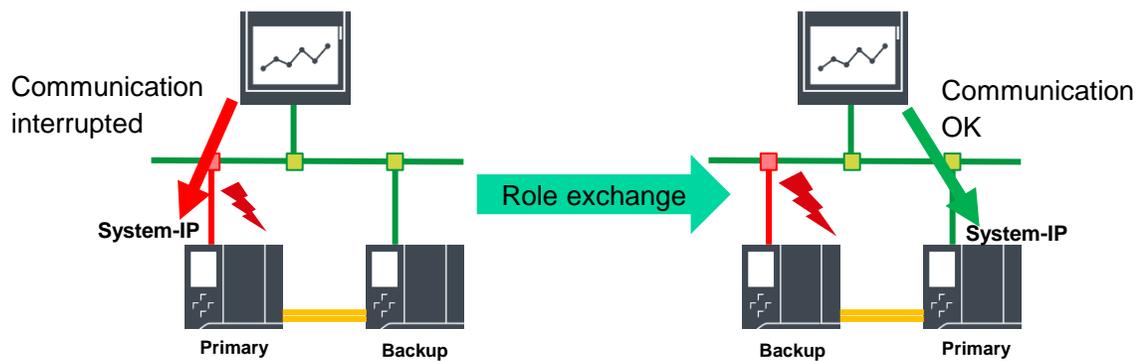
Red no redundante y a través de la IP de sistema

La conexión de un HMI vía la IP de Sistema con una red no redundante es posible en todos los casos.

Nota para la conexión vía X2:

Si el cable de conexión con el PLC primario se interrumpe, la conexión contra el Sistema R/H se pierde ya que la IP de Sistema siempre va asociada al PLC primario. Para remediar esto, cambiar la conexión del panel por programa.

Con el interfaz X1 se puede utilizar la IP de Sistema sin limitaciones.



Conexión con paneles HMI y Escadas

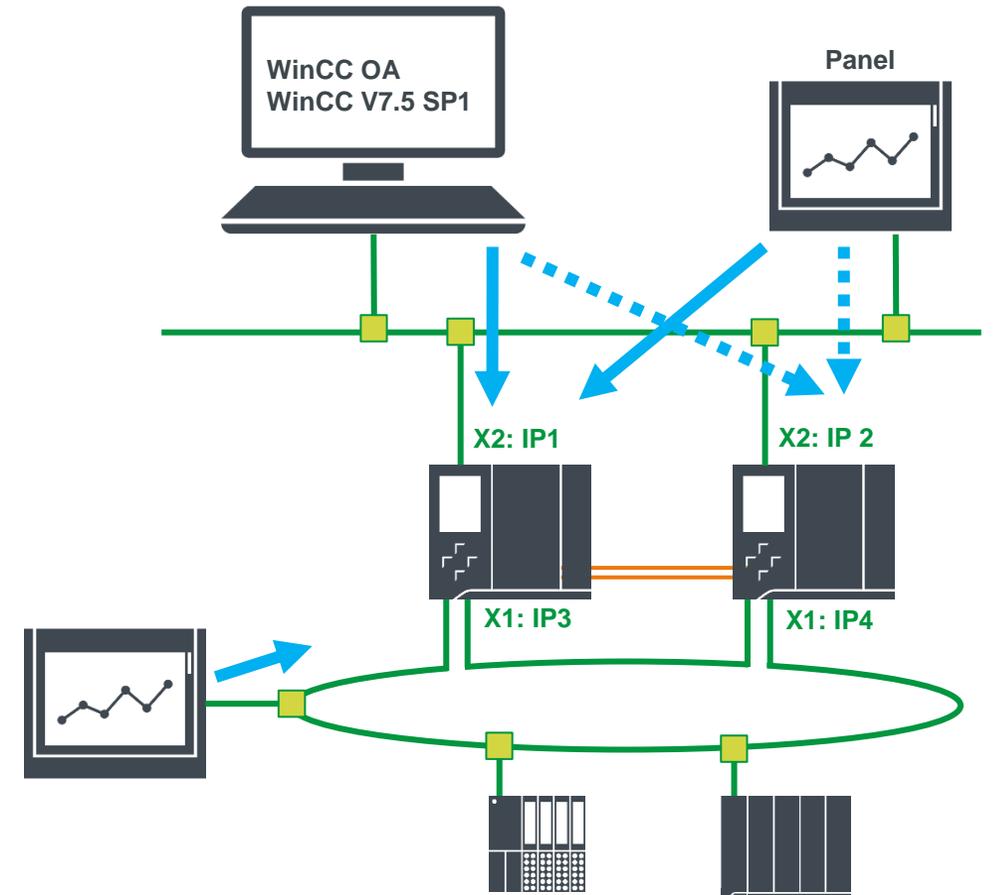
Red no redundante y a través de la IP física de las CPUs

Una conexión HMI a través de la IP física de las CPUs requiere realizar dicha conmutación en el lado del HMI. Soportado por:

- WinCC OA from V3.17
- WinCC V7.5 SP1 vía scripting
- SIMATIC Panels vía scripting

El siguiente ejemplo de aplicación muestra como conectar los paneles SIMATIC a un sistema R/H:

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109781687>



Nota: No es necesario utilizar RedConnect.

Conexión con paneles HMI y Escadas

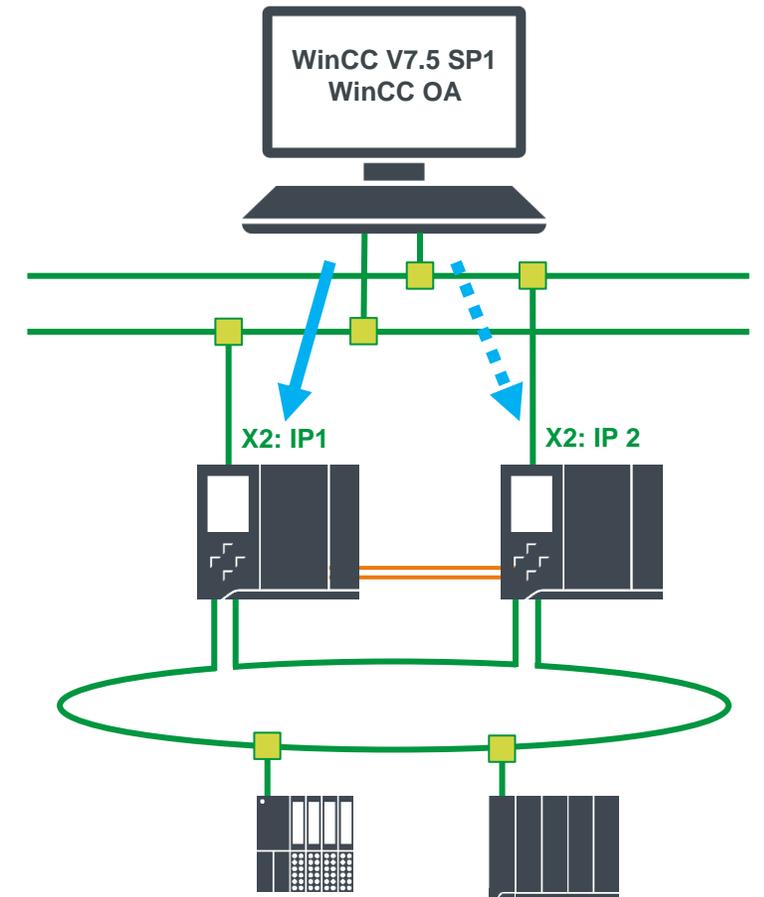
Red redundante en el Scada

Una conexión HMI a través de la IP física de las CPUs, es posible con red redundante en:

- WinCC OA from V3.17
- WinCC V7.5 SP1 vía scripting

La conmutación de la conexión en caso de error es gestionada en el WinCC. Ver:

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109773067>



Nota: No es necesario utilizar RedConnect.

Conexión con paneles HMI y Escadas

Red redundante en Scada y CPUs

Una conexión HMI a través de la IP de sistema de las CPUs, es posible con red redundante en

- WinCC OA from V3.17
- WinCC V7.5 SP1 via scripting

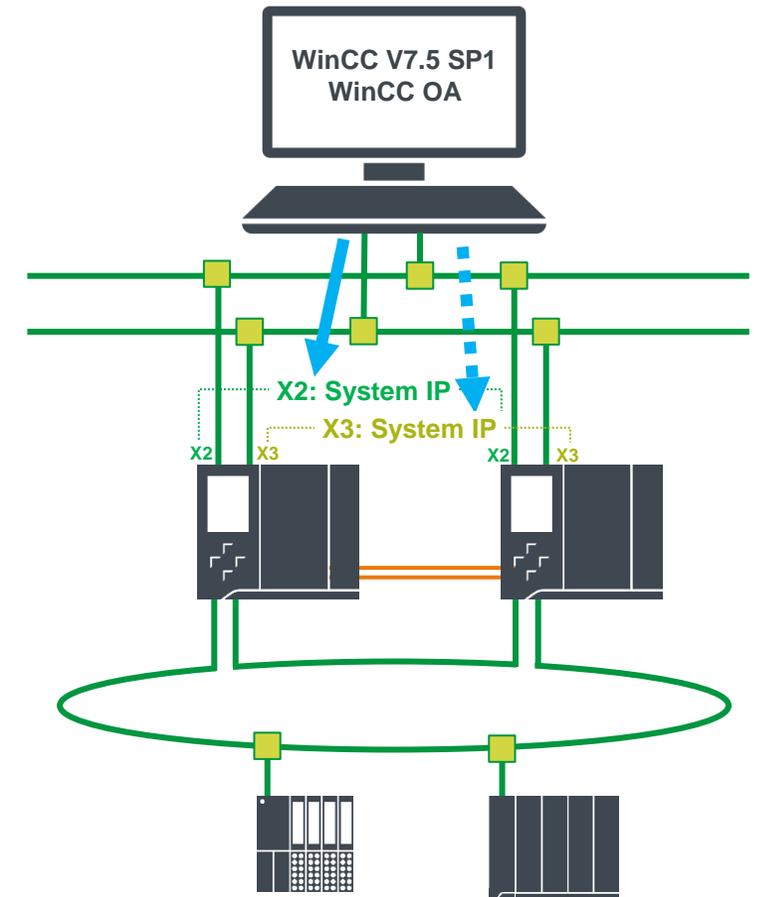
Uso de los interfaces de las CPUs:

IP de Sistema del X1 y X2 con CPUs 1515R-2 PN y CPUs 1517H-3 PN

IP de Sistema de X2 y X3 con CPU 1518HF-4 PN

Comportamiento en caso de error

- Si la CPU primaria falla, el sistema conmuta a través de la IP de sistema.
- Si el cable de red falla, la conmutación se hace en el WinCC





**Seguridad en sistemas
redundantes.**

Nuevas CPUs 1518HF

Sistemas redundantes SIMATIC S7-1500

Sistemas de alta disponibilidad y seguridad ante fallos

Propósito de la seguridad

La seguridad funcional reduce el riesgo de accidentes relacionados con el proceso de fabricación y garantiza la máxima seguridad para:



Personas



Máquinas



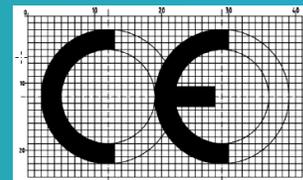
Procesos



Medio ambiente

En cumplimiento con los principales estándares de seguridad:

- IEC 61508 hasta SIL 3
- ISO 13849-1 hasta Plc
- EN954 hasta Cat.4
- EN 62061 hasta SIL3



Sistemas de alta disponibilidad y seguridad ante fallos

Nueva CPU 1518HF

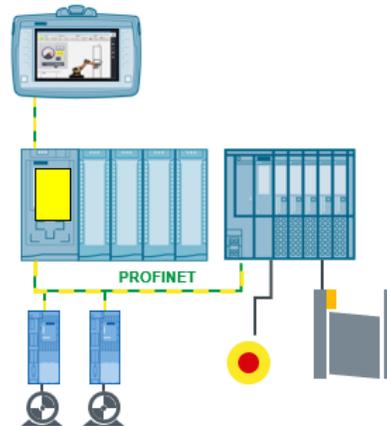
Sistemas de alta disponibilidad

- Mayor disponibilidad de la planta
- Configuración redundante
- Conmutación automática ante fallos hardware



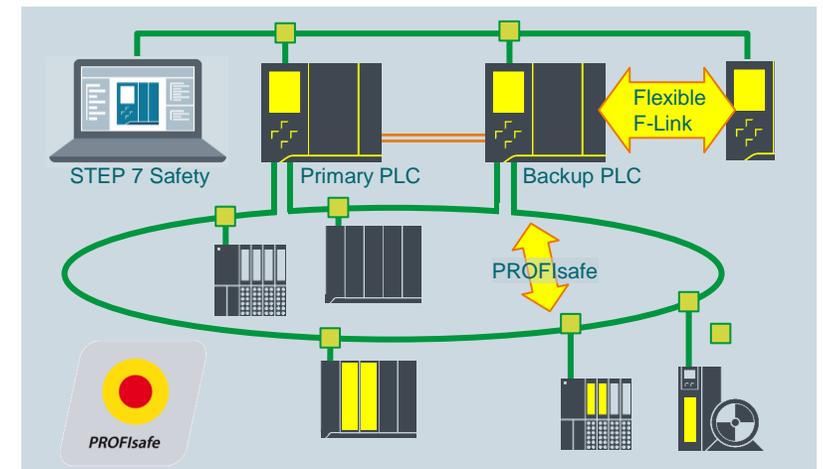
Sistemas de seguridad

- Un controlador para St y F
- Una Plataforma de ingeniería
- Un bus de comunicación
- Flexibilidad
- Seguridad integrada en los drives



Sistemas de seguridad y de alta disponibilidad 1518HF

- Conmuta o permanece en estado seguro ante un fallo.
- El nivel de seguridad no depende del grado de redundancia:
 - SIL 3/PL e
 - Redundancia solo por disponibilidad



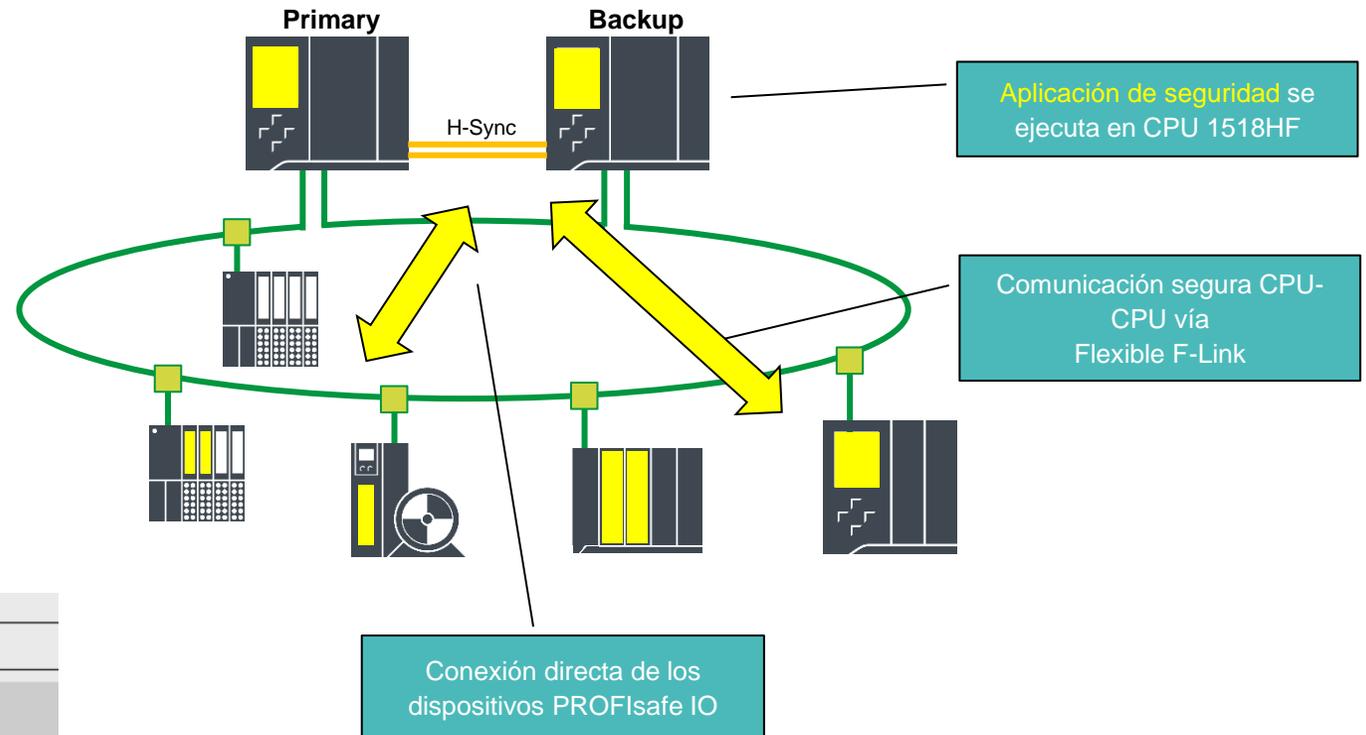
Configuración de red con S7-1500 HF

Dispositivos de seguridad

Novedad

Integración directa de los dispositivos de seguridad con SIMATIC CPU 1518HF

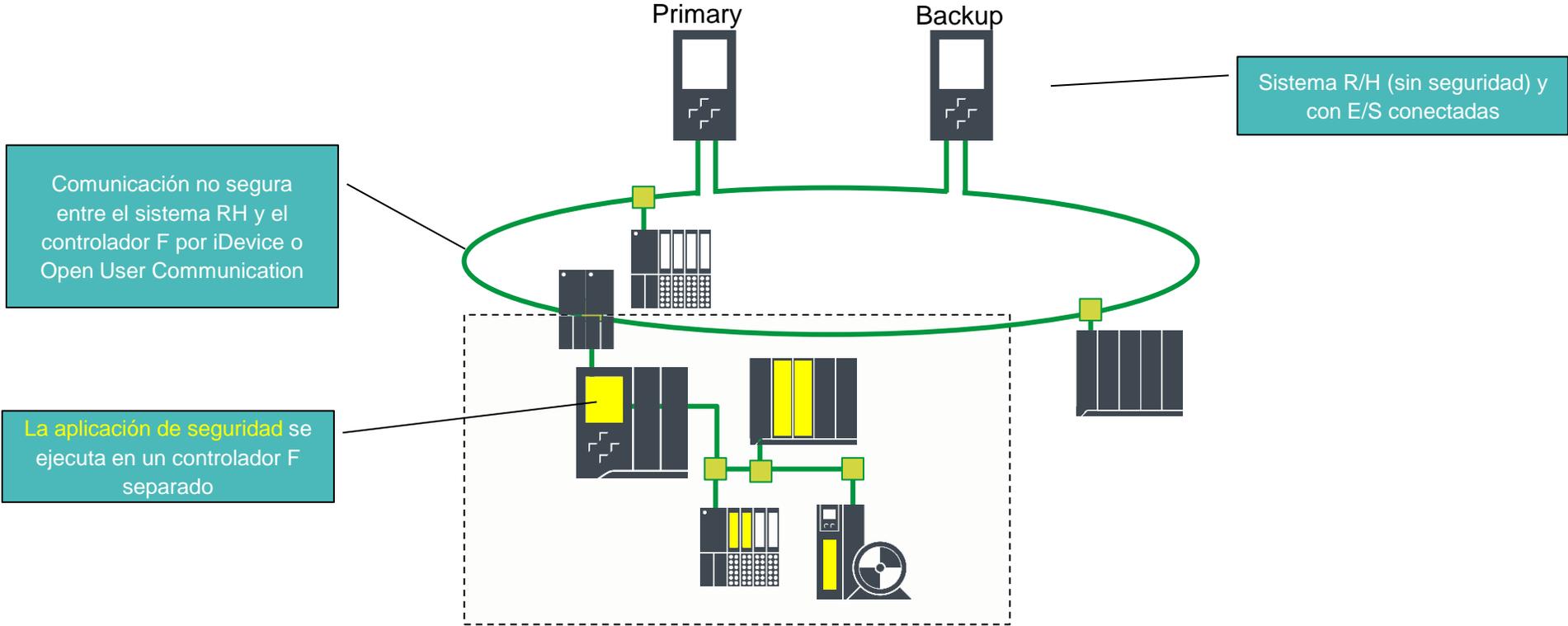
- Herramienta de ingeniería: STEP 7 Professional (TIA Portal) V17 y STEP7 Safety V17
- No es necesario un PLC -F adicional
- Programación de seguridad igual que los PLCs de seguridad no redundantes
- Soporta comunicación PROFIsafe
- Soporta Flexible F-Link (comunicación segura controlador/controlador)
- 3º interfaz de Ethernet (X3) para facilitar la comunicación redundante aguas arriba



Configuración de red con S7-1500 R

Dispositivos de seguridad

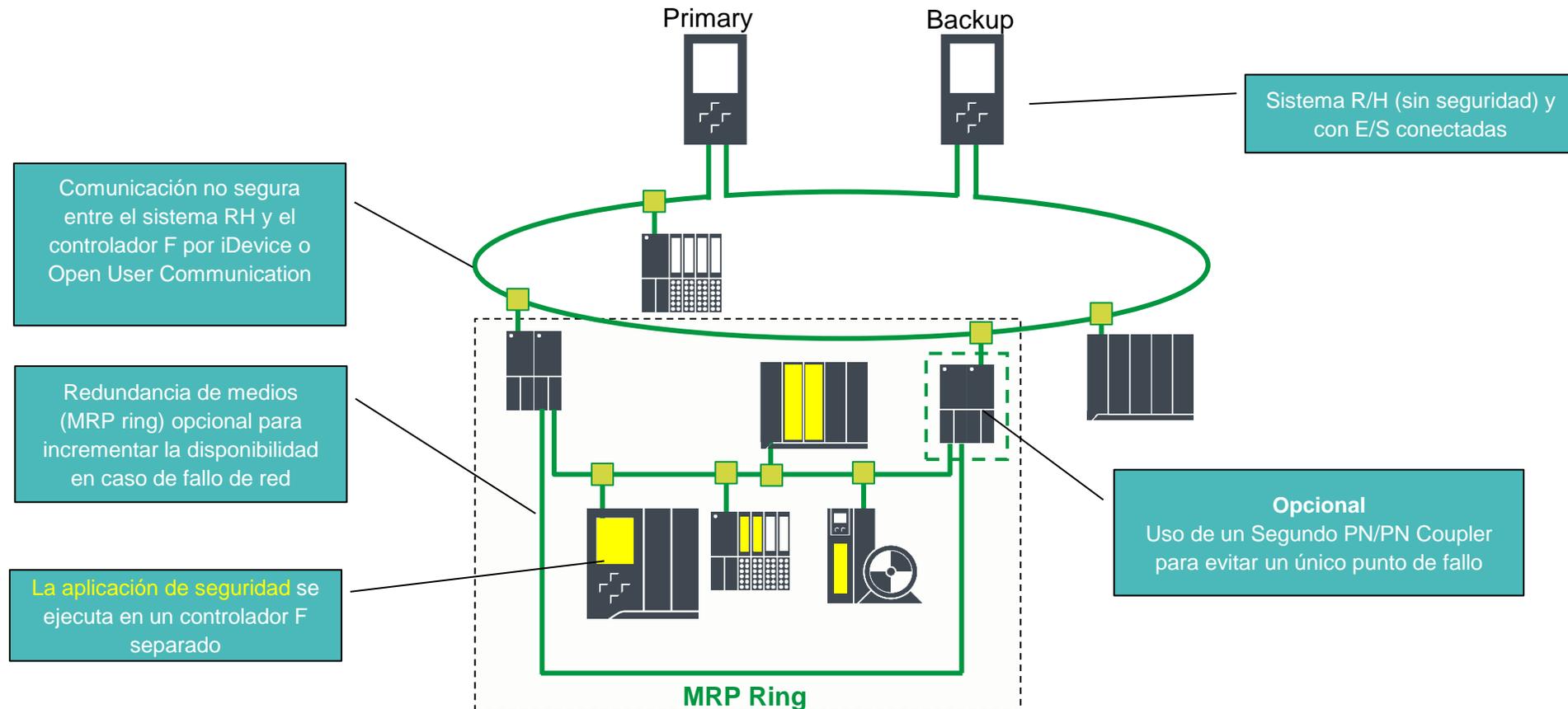
Los dispositivos de seguridad se pueden integrar a través de un controlador de seguridad adicional



Configuración de red con S7-1500 R

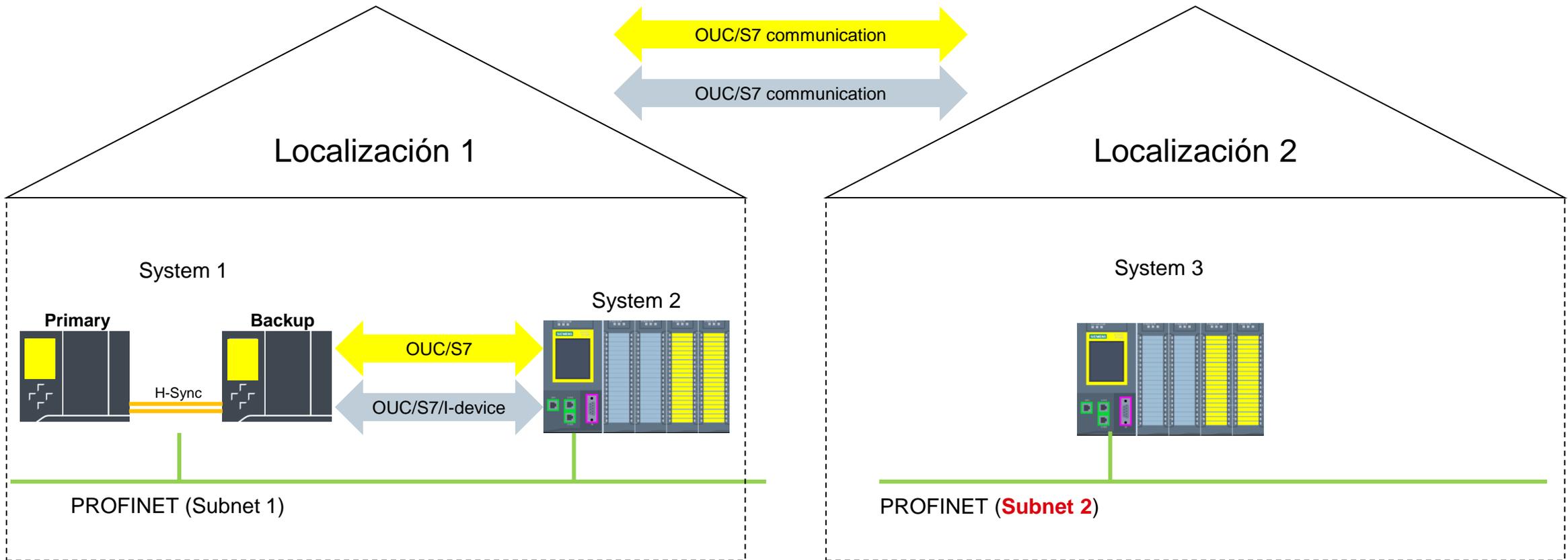
Dispositivos de seguridad

Los dispositivos de seguridad se pueden integrar a través de un controlador de seguridad adicional, conectado vía PN/PN coupler



Comunicación de seguridad entre CPUs 1518HF y 1500F

Flexible F-link

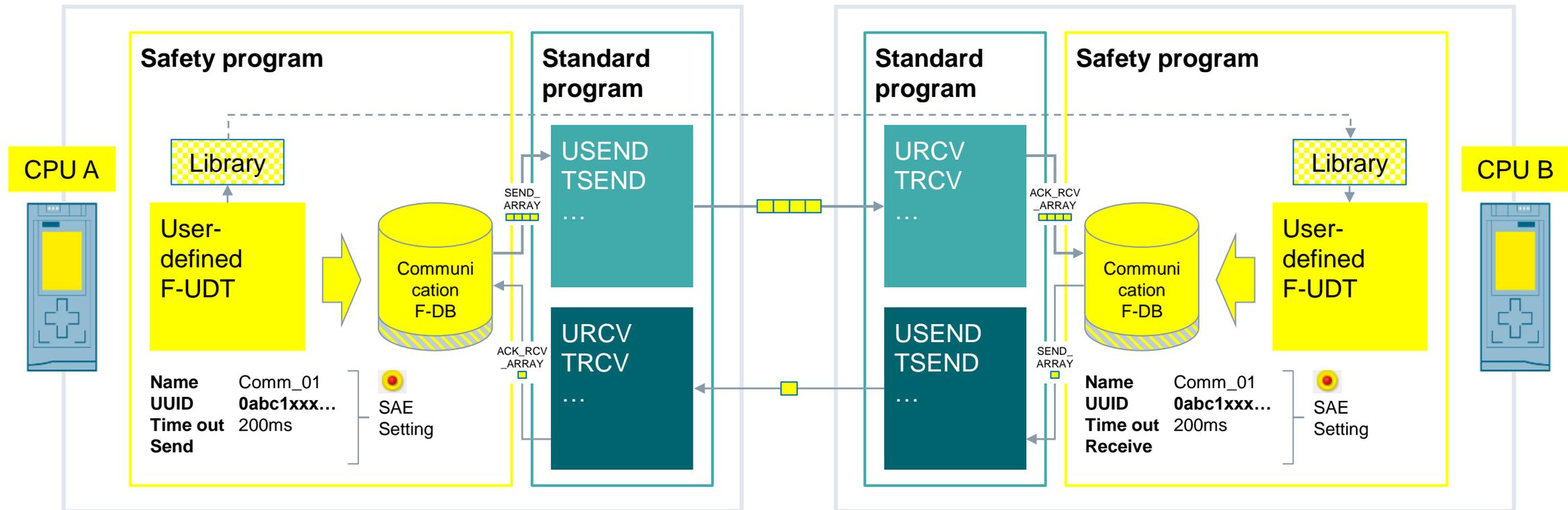


Comunicación a través de subredes diferentes con flexible F-Link!

Comunicación de seguridad entre CPUs 1518HF y 1500F

Flexible F-link

S7-1500 ✓ S7-1200 ✓



Hasta 100 bytes (por F-UDT) de datos F vía mecanismos de comunicación estándares

System-generated

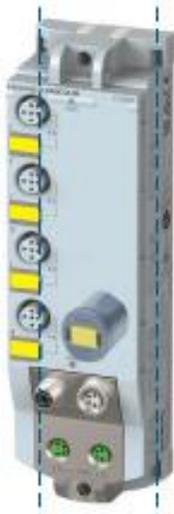
Nuevos módulos de seguridad

ET200 SP F-TM Count HF 1xVpp



- Entrada de contaje rápido y de seguridad hasta una vel. máxima de 200KHz.
- Certificado hasta SIL3 según 62061, cat.4 o Ple según 13849-1.
- Tipos de encoders soportados:
 - Encóders diferenciales Sin/Cos con y sin señal N.
- Entre las funciones de velocidad soportadas están:
 - Safe Direction (SDI)
 - Safety Limited Speed (SLS)
 - Safe Operating Stop (SOS)

ET200AL F DI 4x/F DQ 2x 2A PM M12



- Periferia compacta de E/S para IP 65/67
- 4F-DI y 2F-DQ 24VDC/2A
- Certificado hasta SIL3 según 62061, cat.4 o Ple según 13849-1.
- 4 conectores M12 para sensores y actuadores
- Funciones de diagnóstico integradas
- Conexión flexible a PROFIBUS/PROFINET o integración directa con ET200SP
- PROFIsafe

Deshabilitar modo seguro en la CPU-F para facilitar la PEM Fast Commissioning

The screenshot displays the Siemens SIMATIC Manager interface for configuring a safety relay (Main_Safety_RTG1). The main workspace shows two ladder logic networks:

- Network 1: Estop Evaluation**
 - Input: `%DB5 "ESTOP1_DB"` (labeled ESTOP1)
 - Logic: `EN` (Normally Open contact)
 - Output: `Q` (Normally Closed coil) with parameters: `Q - false`, `Q_DELAY - false`, `ACK_REQ - false`, `DIAG - B#16#00`
 - Additional logic: `"DataToSafety".acknowledge` (Normally Open contact) and `ACK` (Normally Open contact)
 - Time delay: `0 TIME_DEL` (Normally Open contact)
- Network 2: Drive control**
 - Input: `"DataToSafety".stop` (Normally Open contact)
 - Logic: `>= 1` (Normally Open contact)
 - Output: `"ESTOP1_DB".Q` (Normally Open coil)
 - Logic: `"DataToSafety".start` (Normally Open contact) and `R1` (Reset coil)
 - Logic: `#Drive` (Normally Open contact) and `SR` (Set-Reset coil)
 - Logic: `"MachineData".releaseSinamicsBelt` (Normally Open contact) and `=` (Set coil)

The right-hand sidebar shows the 'Testing' section with options for 'CPU operator panel' (No online connection), 'Call environment' (No condition defined), 'Breakpoints' (Enable output in run), and 'Call hierarchy' (No call path available).

Evaluación de las funciones de seguridad integrada en TST

- Seguridad función 1384
- Por e vame comp en m
- Se ge obt la má

The screenshot displays the 'Safety Evaluation' software interface. The main window is titled 'Safety function' and is divided into three columns: 'DETECTION', 'EVALUATION', and 'REACTION'. A sequence of events is shown: E1 (Detection) → A1 (Evaluation) → A2 (Evaluation) → R1 (Reaction). Each event has a green checkmark icon. Below the diagram, the performance level (PL) and probability of failure per hour (PFHd) are listed for each event: E1 (PL: PL e, PFHd: 9.06E-10), A1 (PL: PL e, PFHd: 3.00E-09), A2 (PL: PL d, PFHd: 5.00E-08), and R1 (PL: PL d, PFHd: 5.00E-08). The 'Safety Area' is set to 'Desconexión de seguridad'. The 'Required Performancelevel' is set to 'PL d'. The 'Safety-instrumented characteristics' are listed as PL: PL d, PFHd: 5.39E-08. On the right side, the 'Safety Related Devices' list includes: Group_1, S7-1500 (CPU 1515F-2 PN), ET 200SP (F-DI 8x24VDC HF, F-DQ 4x24VDC/2A PM HF), Other device (6SL3244-0BB13-1FA0), and Other device_2 (3SU1...-1.B20).

producto consistente

plones

Safety evaluation Tool SET



Nuevas funcionalidades con TIA V17 y Add-Ons

Sistemas redundantes SIMATIC S7-1500

Sistemas redundantes SIMATIC S7-1500

Nuevas funcionalidades en TIA Portal V17 y FW v2.9

Nuevas funcionalidades

Nueva CPU 1518HF-4 PN ¹⁾

Seguridad en los Sistemas redundantes con CPU 1518HF-4 PN ¹⁾

MRP-Interconnect

Simulación de S7-1500R/H con PLCSIM Advanced ²⁾

Aplicación de la instrucción RH_CTRL

Se mejora el comportamiento de los dispositivos S1 ante conmutación de CPU

Llamada al OB72 también en caso de fallo de una línea de sync (calbe de F.O.)

Funciones de seguridad mejoradas ¹⁾

New support of S7-1500 standard features

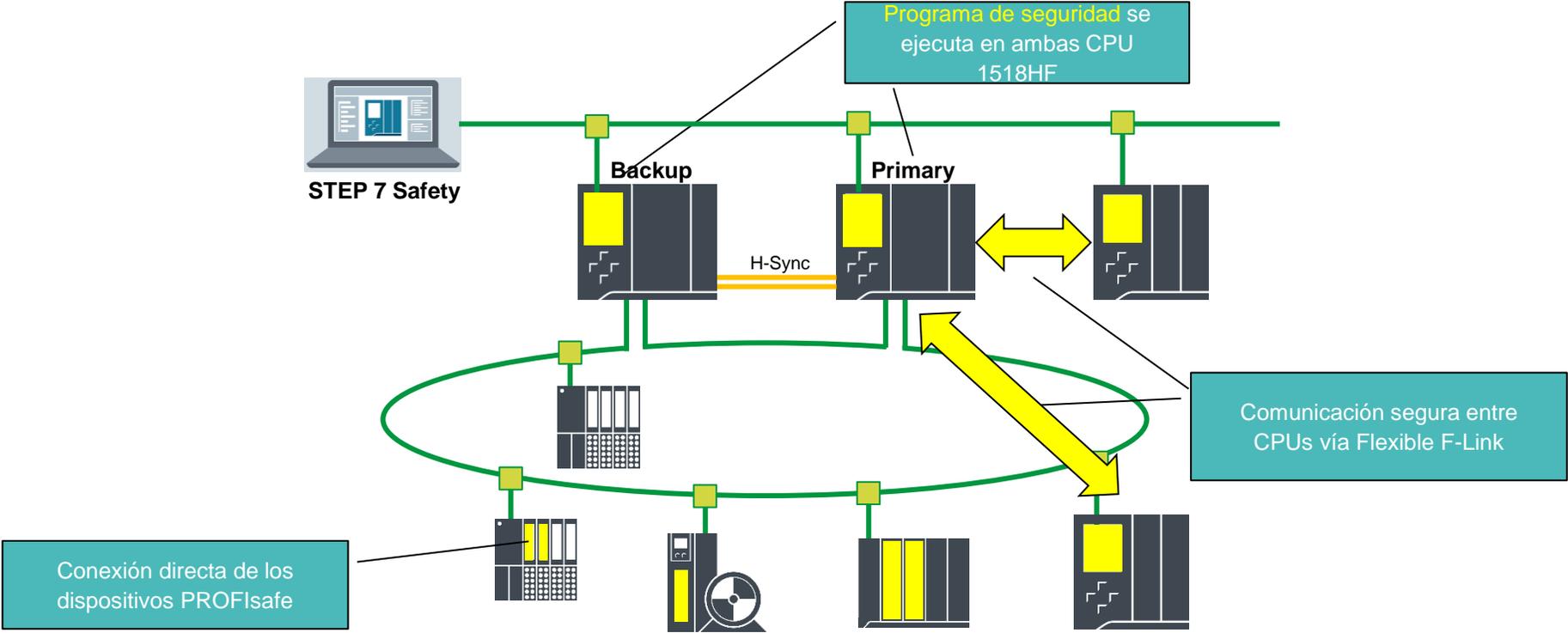
Funciones de receta (Instrucciones "RecipeExport" y "RecipeImport,) ¹⁾

1) Requisitos TIA Portal V17

2) Versiones de firmware antiguas también pueden ser simuladas

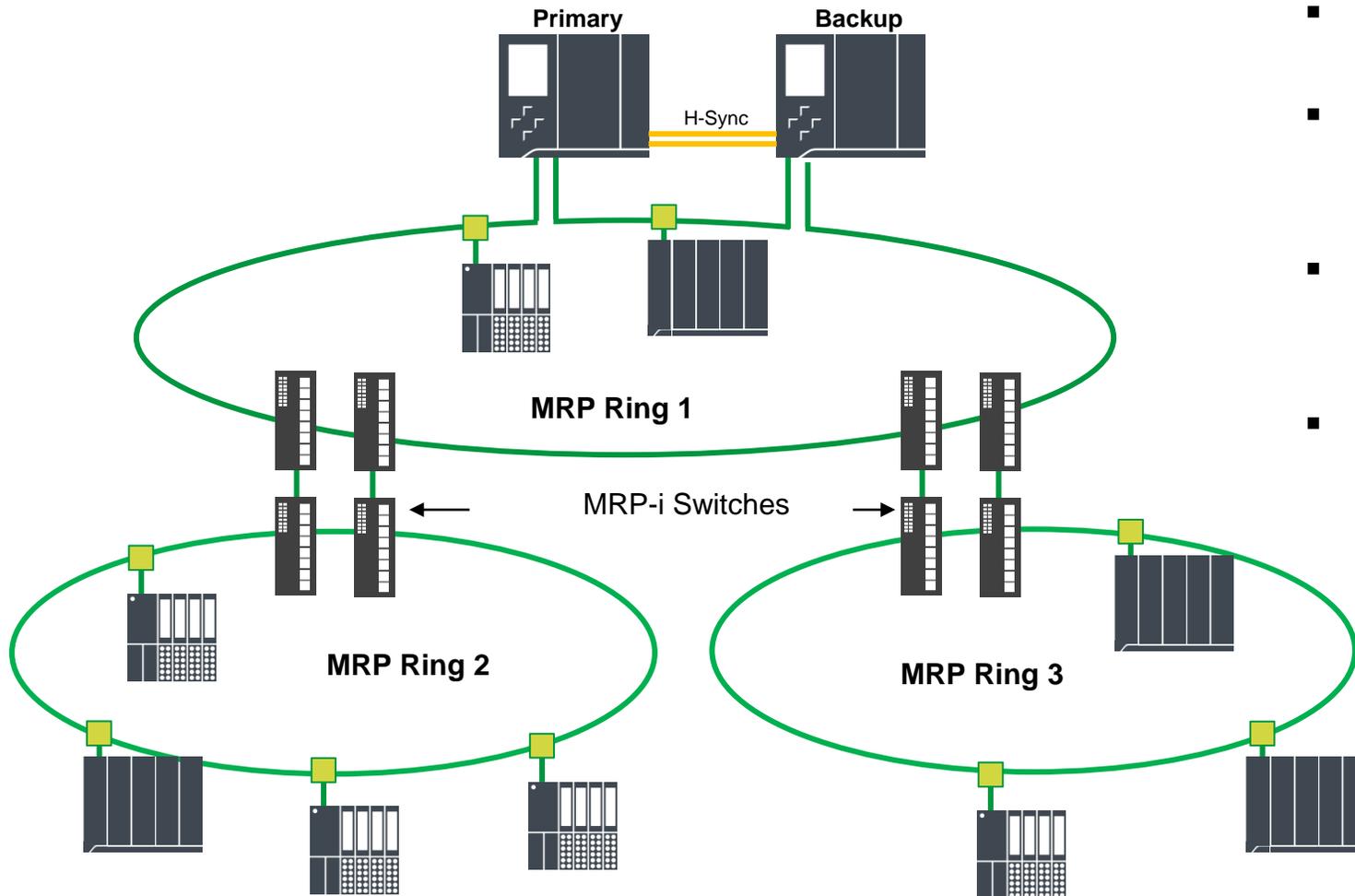
Novedad en TIA Portal V17: seguridad en sistemas redundantes

Ejemplo de configuración



Novedad en la version de FW V2.9: MRP Interconnect

Acoplamiento de varios anillos MRP

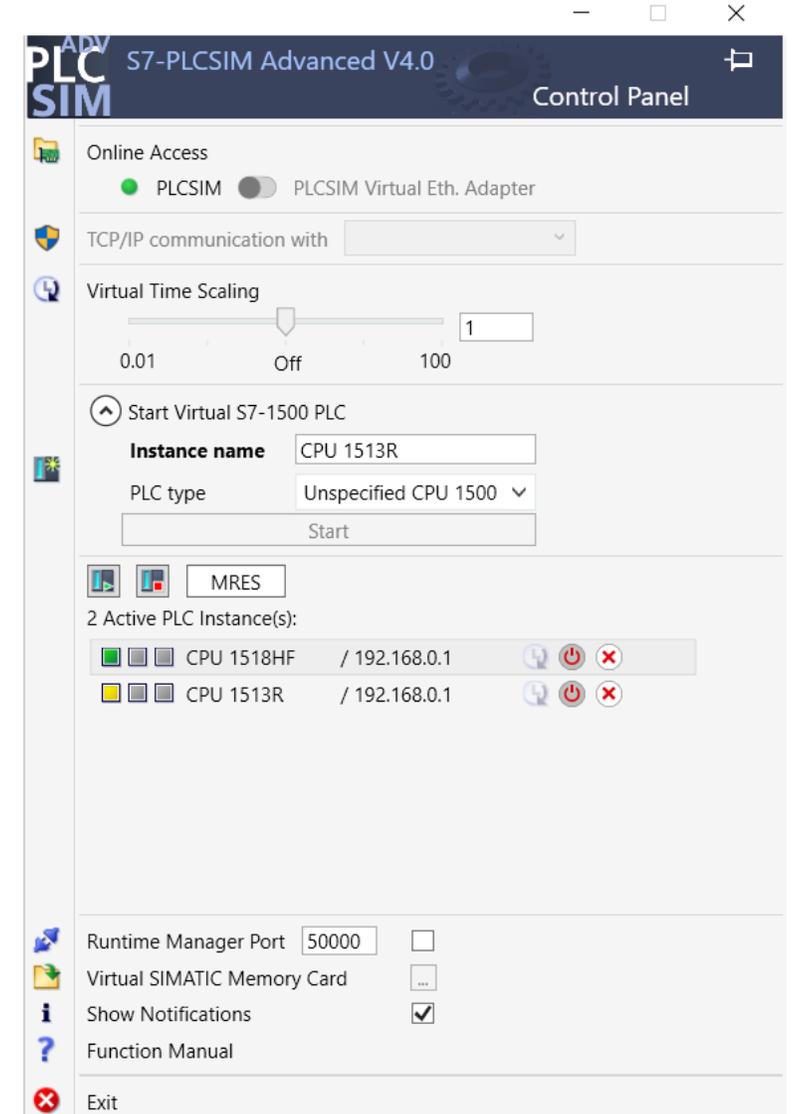


- Switches que soporten MRP-Interconnect permiten acoplar varios anillos MRP.
- Al poderse utilizar switches redundantes, un anillo acoplado puede seguir trabajando incluso ante fallo de uno de los switches.
- En cada anillo se pueden conectar hasta 50 dispositivos → Acoplar anillos permite un incremento de disponibilidad.
- Pueden ser utilizados los siguientes switches SCALANCE: XR500, XM400, XC200, XF204-2BA, XP200

Novedad en TIA Portal V17: S7-1500 R/H se pueden simular con PLCSIM Advanced

La simulación tiene lugar en Modo - individual

- Con PLCSIM Advanced V4.0 es posible testear el programa de PLC también para controladores R/H/HF sin necesidad de tener el hardware.
- La simulación del sistema corre solo en modo RUN-Solo.
- Las instrucciones que actúan sobre el estado de la redundancia (como deshabilitar el SyncUp) se pueden utilizar pero no tienen ningún efecto.

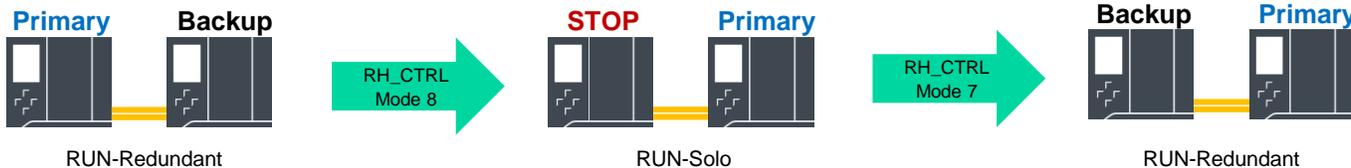
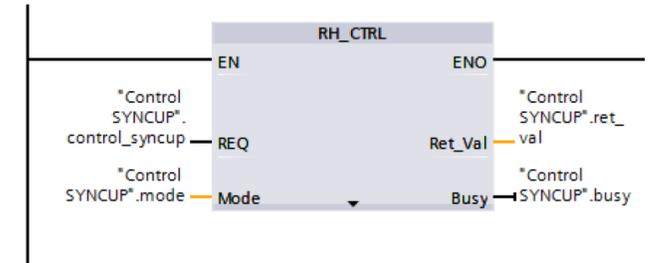


Novedad en TIA Portal V17: Ampliación de la función RH_CTRL

Posibilidad de cambiar el rol de los PLCs desde el programa de usuario

Firmware V2.9 suporta 3 nuevos modos para la instrucción RH_CTRL:

- **Stop Primary-PLC:** Desde el modo RUN-Redundant, el PLC primario se para y el PLC backup toma el control del proceso. Si luego hay una petición de Syncup, el sistema continua con los **roles intercambiados (Primary/Backup)** en modo redundante.
- **Request SYNCUP:** Si el sistema está en modo RUN-Solo, se arranca el procedimiento the SYNCUP para poner el sistema en modo RUN-redundant.
- **Stop Backup-PLC:** En modo RUN-Redundant, el PLC backup se para y el PLC primary continua en modo RUN-Solo.
- Estas funciones pueden también ser usadas con versiones anteriores de TIA Portal!
La única condición es version de firmware V2.9 en las CPUs.



Modo	Función
3	Disable SYNCUP
4	Enable SYNCUP
7	Request SYNCUP
8	Stop Primary-PLC
9	Stop Backup-PLC



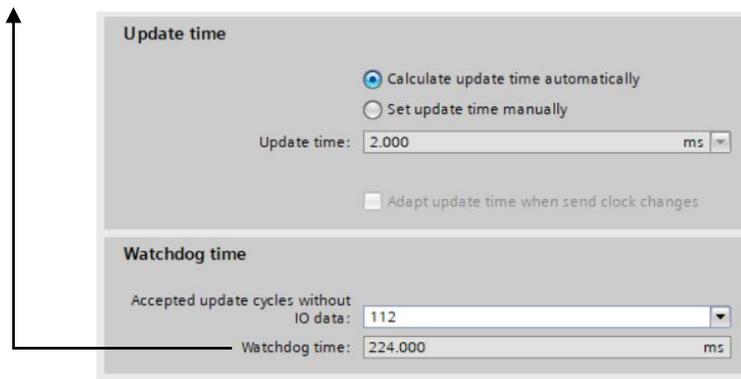
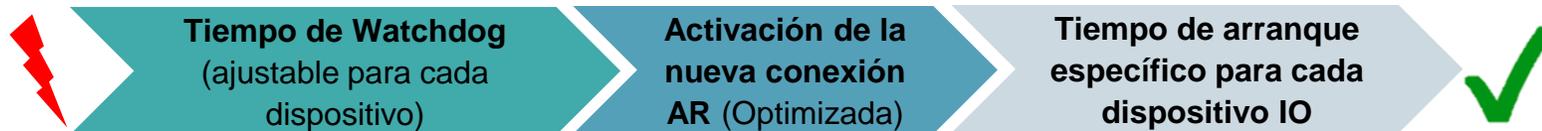
Novedad con el Firmware V2.9: Conmutación más rápida para dispositivos S1

Tiempo de desconexión ajustable en S1

Timing con version de FW 2.8



Nuevo Timing con version de FW 2.9



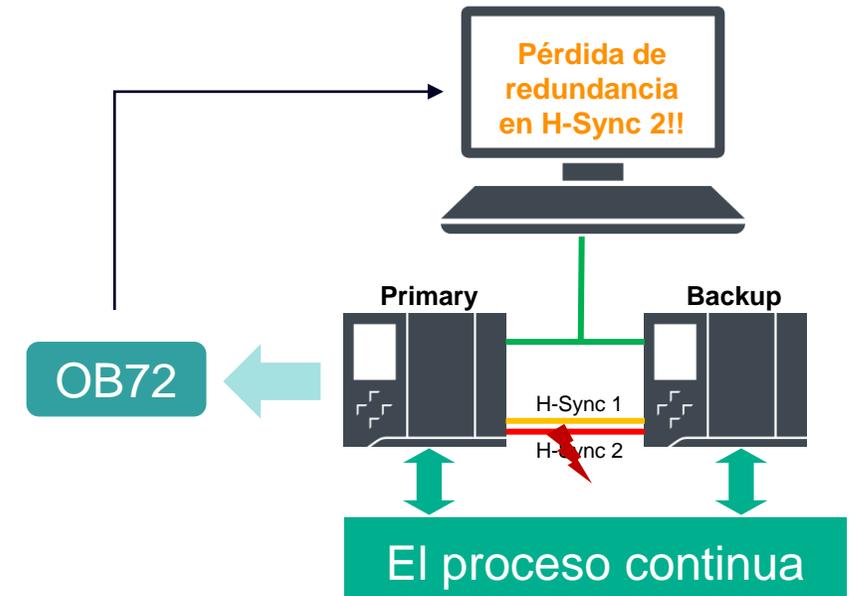
Ejemplo de valores medidos con CPU 1517H y un dispositivo IO

	FW V2.8	FW V2.9
La interrupción de datos IO se realiza en ..	3 Seconds	0,6 Seconds

AR = Application Relation (Conexión entre Controlador y Dispositivo)

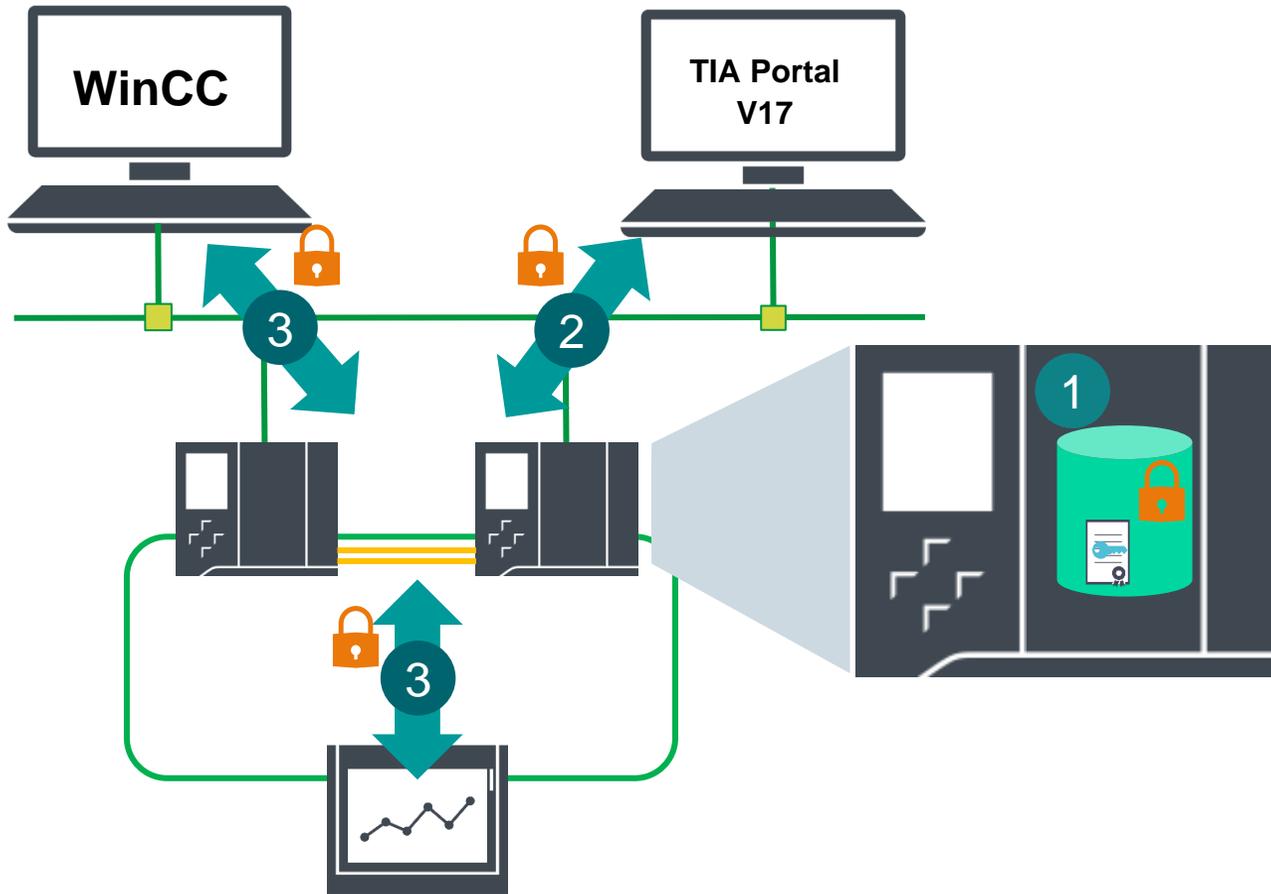
Novedad en TIA Portal V17: Evento por pérdida de redundancia Llamada del OB72 ante fallo por de H-Sync

- Con version de firmware < 2.9. Si una de las líneas de sync falla, el sistema H continua funcionando en modo redundante pero el led de mantenimiento se enciende.
- Con version de firmware V2.9. En este caso, también se produce la llamada al OB72 (pérdida de redundancia).
- De esta forma, se puede generar una petición de mantenimiento para reparar el fallo por defecto en una línea de sync.



Novedad en TIA Portal V17: Mejoras en cuanto a ciberseguridad

Protección de los datos de configuración / Comunicación segura hacia el HMI y el TIA Portal



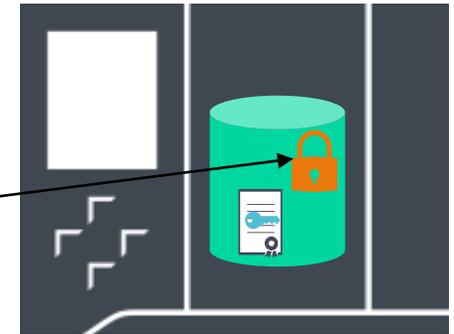
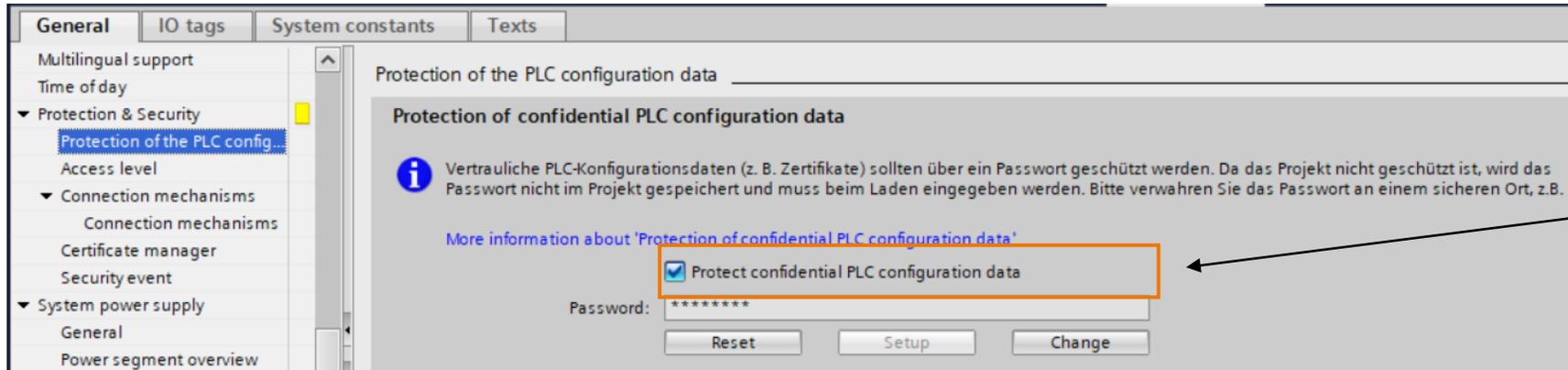
Mejoras de seguridad con Firmware V2.9 y TIA Portal V17

- 1 Protección de los datos de configuración
- 2 Comunicación securizada entre el controlador y TIA Portal V17
- 3 Comunicación securizada entre controlador y HMI

Protección de los datos de configuración por contraseña

Vista general

La protección de los datos de configuración pueden ser activados/desactivados desde TIA Portal.

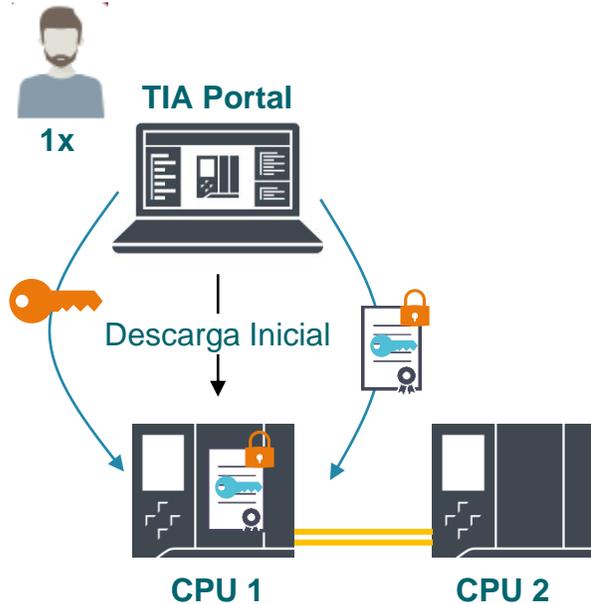


- La contraseña de esta protección **no se almacena** en el Proyecto de TIA Portal!! Reside en el PLC y no puede ser recuperada de nuevo → Es necesario almacenar esta contraseña en un lugar seguro (ej. password manager).
- Si se activa esta protección, se deben tener en cuenta algunas consideraciones en cuanto a la puesta en marcha inicial y la sustitución de un controlador → ver siguientes slides

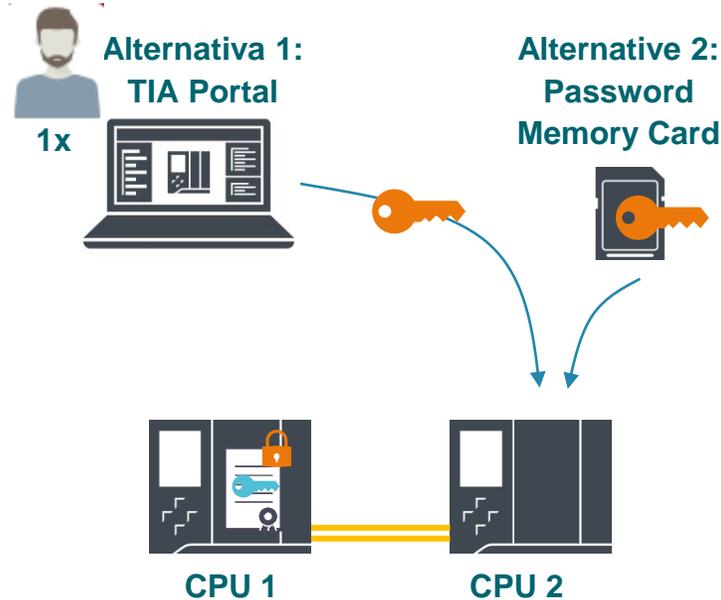
Protección por password de los datos de configuración confidenciales

Ajuste inicial del sistema RH

1) Descargar y ajustar el password en la CPU

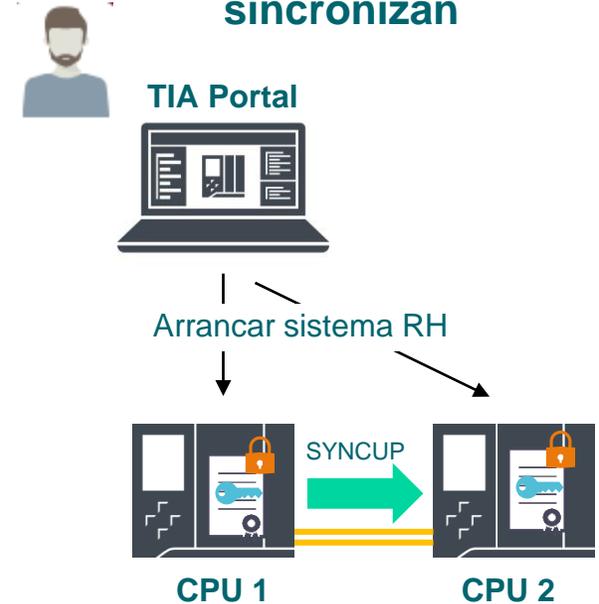


2) Ajustar el password en la CPU 2



Sin este paso, SYNCUP falla!

3) Arrancar el sistema RH – Programa y configuración sincronizan



Certificado con llave privada para la comunicación PG/HMI

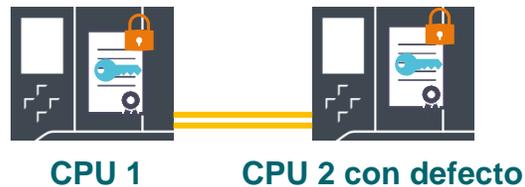


Password para proteger los datos confidenciales de configuración del PLC

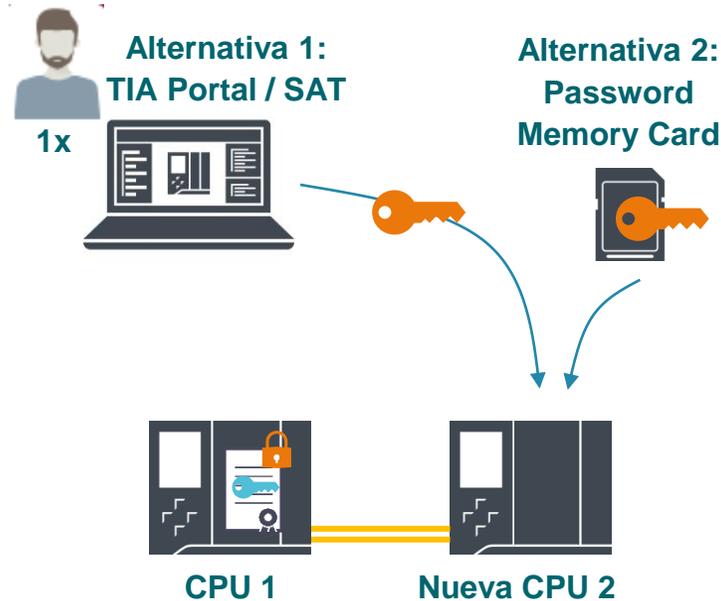
Protección por password de los datos de configuración confidenciales

Intercambio de CPU RH con defecto

1) Una CPU falla y queda en defecto

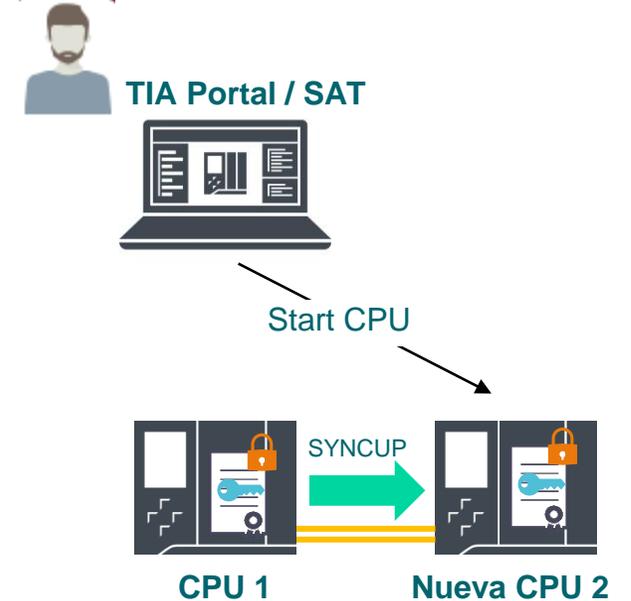


2) Se intercambia la CPU y se ajusta el password nuevamente



Sin este paso, SYNCUP falla!

3) Arrancar nueva CPU – Programa y configuración sincronizan



Certificado con llave privada para la comunicación PG/HMI

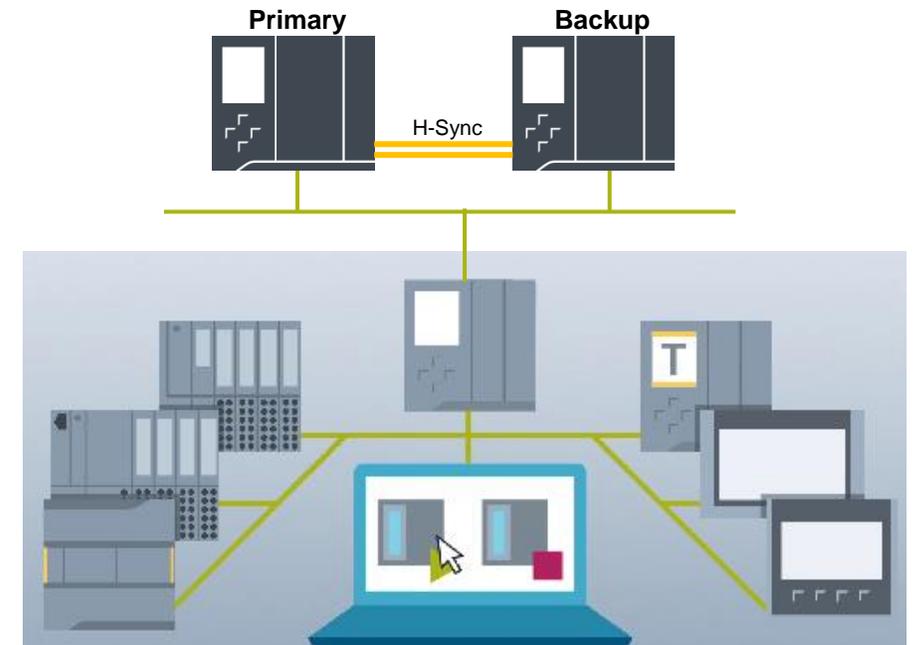


Password para proteger los datos confidenciales de configuración del PLC

S7-1500 R/H incluido en SIMATIC Automation Tool (SAT)

- A partir de la version 4.0 SP3 del SIMATIC Automation Tool, ya están incluidos los controladores redundantes (S7-1500R y S7-1500H).
- Esto permite, por ej. Actualizaciones de programa o firmware de forma sencilla sin TIA Portal
- Información y descarga: Ver link a continuación:

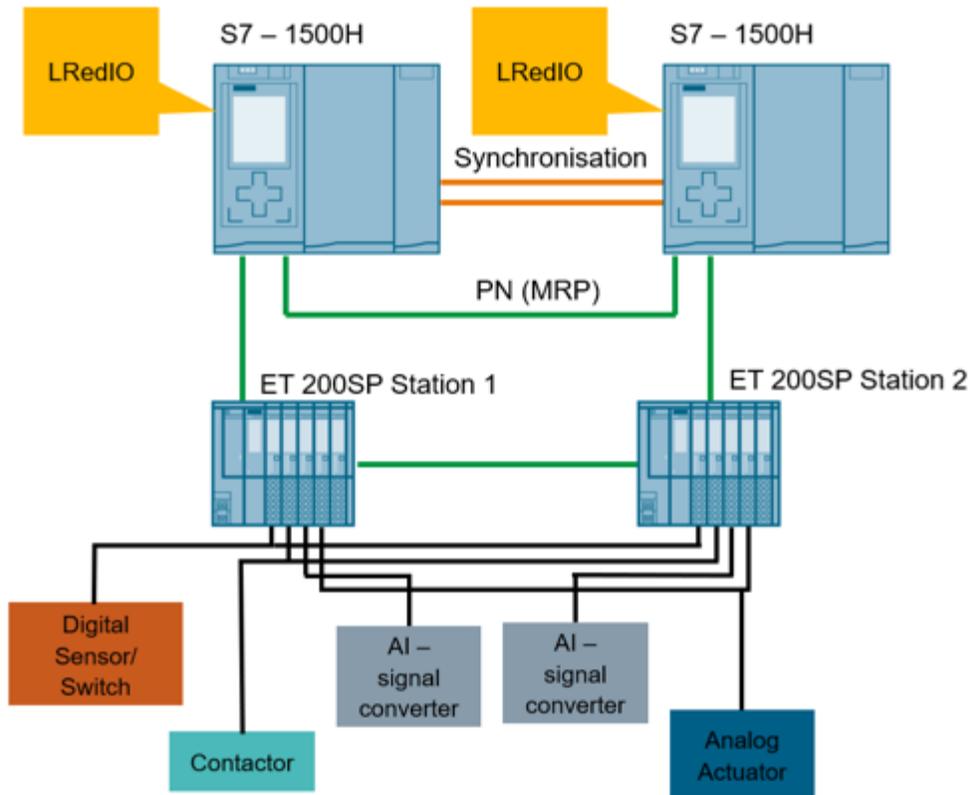
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/98161300>



SIMATIC Automation Tool

Ejemplo de aplicación

Periferia redundante



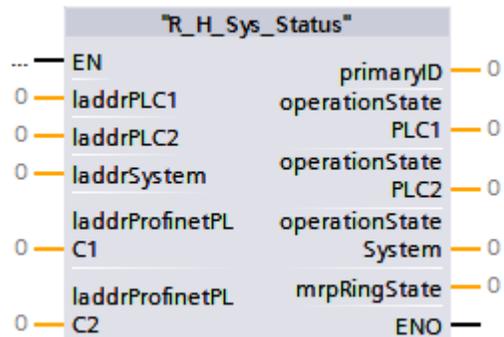
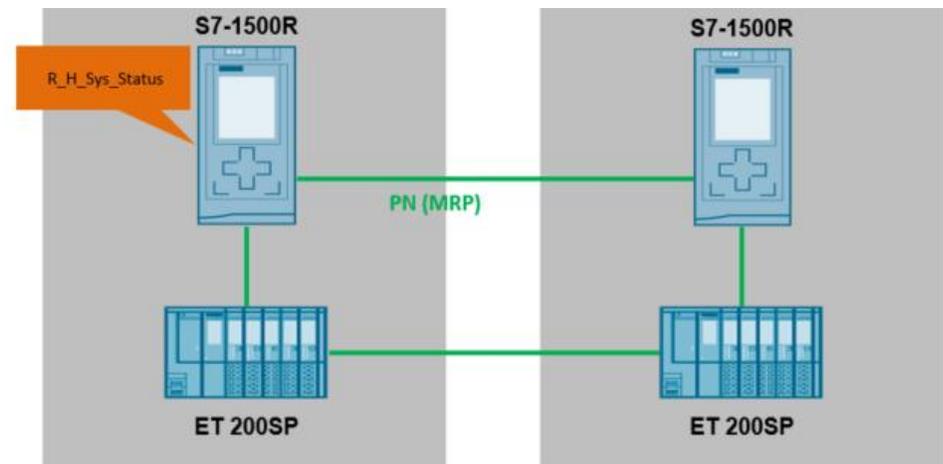
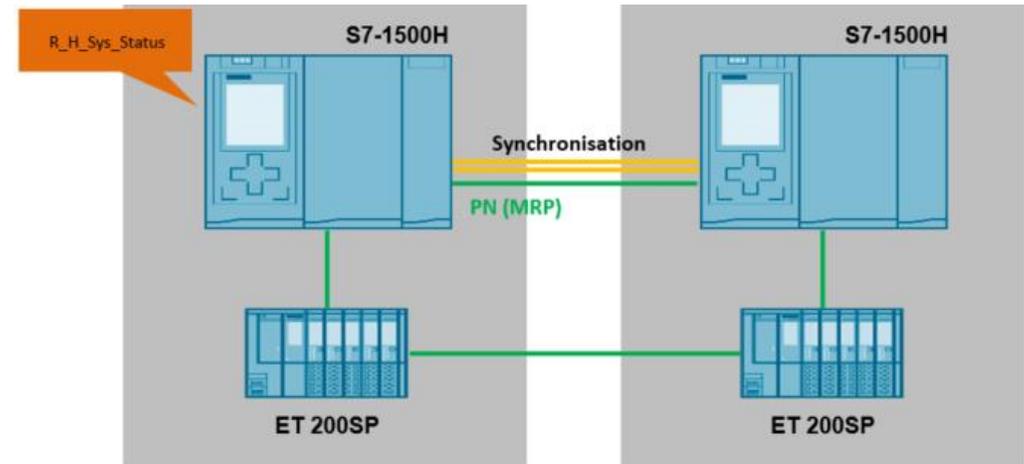
Este ejemplo de aplicación muestra como conectar señales IO redundantes a un controlador S7-1500. Disponible para sistemas S7-1500R/H pero también puede ser usando con controladores no redundantes.

Function block	Function
LRedIO_RedDI	Redundancy function for two digital inputs
LRedIO_RedDQ	Redundancy function for two digital outputs
LRedIO_RedAI	Redundancy function for two analog inputs
LRedIO_RedAQ	Redundancy function for two analog outputs

Disponible vía: <https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109767576>

Diagnóstico del sistema S7-1500R/H

Parameter	Hinweis
primaryID	Redundancy-ID of the Primary PLC.
operationStatePLC1	Operatingstate of the first PLC of the S7-1500 R/H- System
operationStatePLC2	Operatingstate of the second PLC of the S7-1500 R/H- System
operationState-System	Operatingstate of the R-/H-System
mrpRingState	Status of the MRP-Ring: open: 0 closed: 1

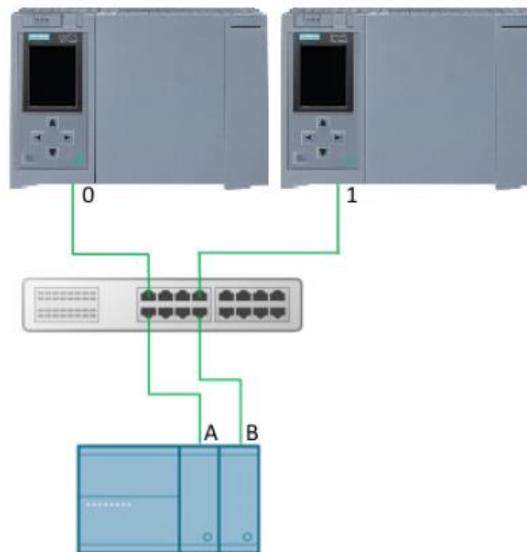
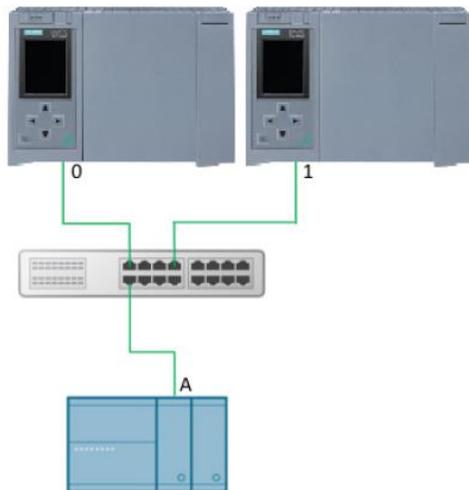


<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109763768>

Librerías de comunicación

Comunicación redundante Modbus TCP

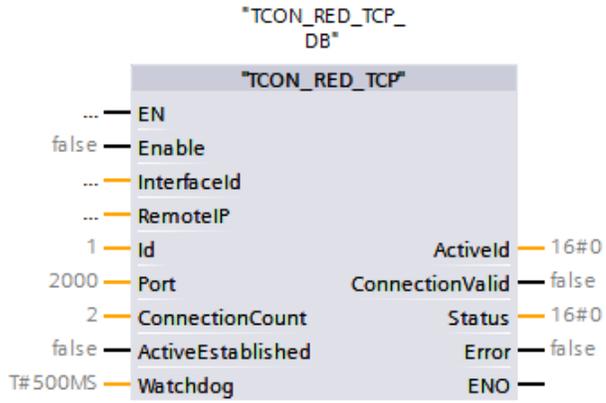
Product	Supported Protocols	SIOS
SIMATIC Modbus/TCP Red S7-1200/S7-1500	Modbus/TCP	https://support.industry.siemens.com/cs/bd/en/ps/6AV6676-6MB40-0AX0



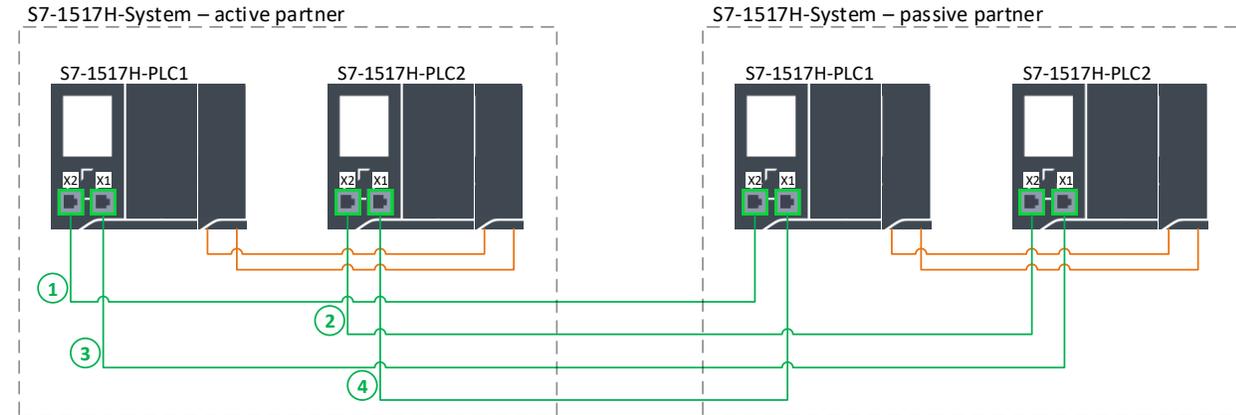
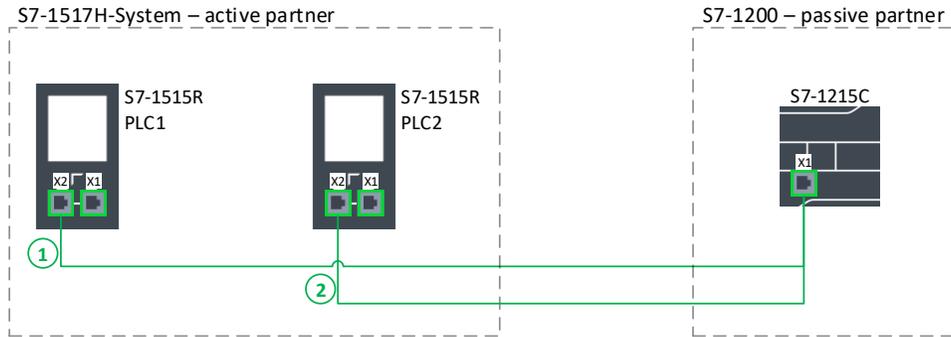
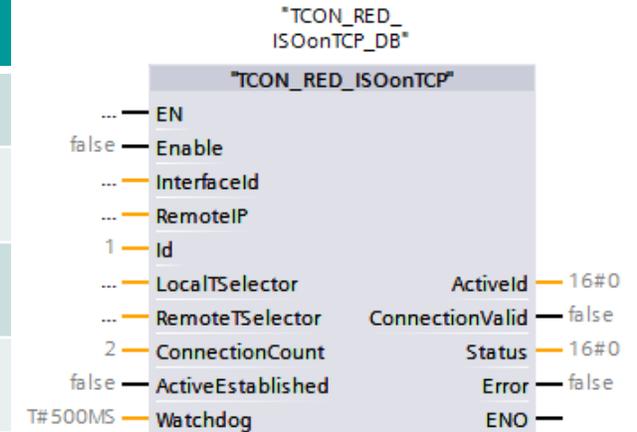
Nota: Para poder utilizar la librería Red el partner debe soportar más de una conexión simultánea

Librerías de comunicación

Comunicación redundante - OUC



Options	TCON_RED	System-IP
Redundant network	X	-
Communication loss during failover	ca. 100ms	few Seconds
Primary not accessible	Independent from the Primary.	No Communication
TIA Portal Programing	additional block TCON_RED	Standard block TCON

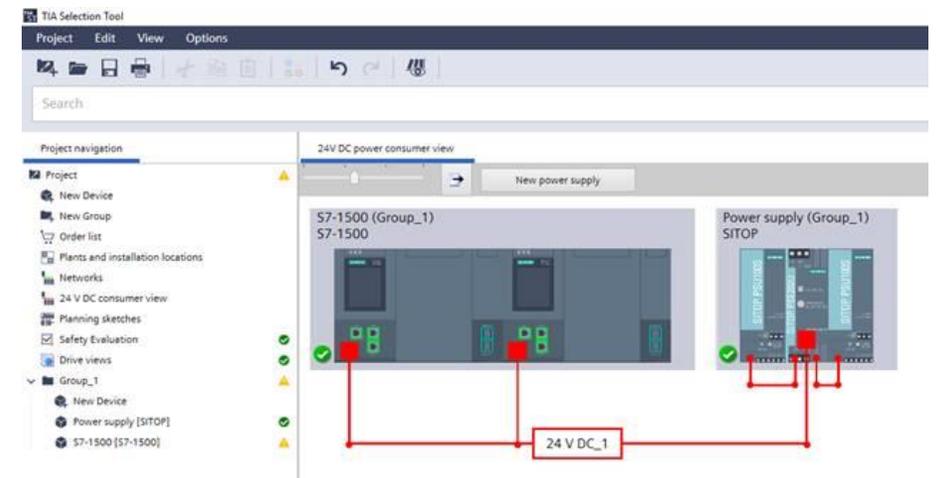


<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109763719>

Fuente de alimentación redundante

Módulos de redundancia SITOP RED1200

- Diseño redundante en caso de fallo de alimentación:
 - Tensión DC estable al conmutar entre 2 fuentes de alimentación idénticas
 - Alimentación desde fuentes diferentes
- Diodo de desacoplamiento cuando hay más de 2 fuentes conectadas
- Diogo de protección para conexión en serie de 2 fuentes para incremento de tensión
- Solución para diferentes rangos de alimentación
 - SITOP RED1200 2 x 10 A: Operation con 2 x PSU 10 A
 - SITOP RED1200 2 x 20 A: Operation con 2 x PSU 20 A o 1 x PSU 40 A
- Plenamente integrado en TIA Selection Tool



| Referencias

Sistemas redundantes SIMATIC S7-1500

Referencias

SIMATIC CPU S7-1500 R

- CPU 1513R-1 PN 6ES7 513-1RL00-0AB0
 - CPU 1515R-2 PN 6ES7 515-2RM00-0AB0
-

SIMATIC CPU S7-1500 H

- CPU 1517H-3 PN 6ES7 517-3HP00-0AB0
 - CPU 1518HF-4 PN 6ES7 518-4JP00-0AB0
-

Distancia hasta 10m entre controladores SIMATIC S7-1500 H: Uso de módulos de sincronización para cables de FO hasta 10 m

- FO Module: 6ES7 960-1CB00-0AA5
- FO cable 1m: 6ES7 960-1BB00-5AA5
- FO cable 2m: 6ES7 960-1BC00-5AA5
- FO cable 10m: 6ES7 960-1CB00-5AA5



Distancia hasta 10 km entre controladores SIMATIC S7-1500 H

- Módulo de FO : 6ES7 960-1FB00-0AA5
 - Monomode FO cable LC/LC Duplex crossed 9/125μ
-

SIMATIC S7-1500 H Bundle

(2 SIMATIC CPU 1517H-3 PN, 4 módulos de sinc. hasta 10m y 2 cables de sinc. 1m)

- 6ES7500-0HP00-0AB0

SIMATIC S7-1500 HF Bundle

(2 SIMATIC CPU 1518HF-4 PN, 4 módulos de sinc. hasta 10m y 2 cables de sinc. 1m)

- 6ES7 500-0JP00-0AB0

| Gracias

Raúl García Sainz

Móvil: +34 675 79 24 90

raul.garcia@siemens.com