

SEMINARIO AUTOMATIZACIÓN

Configuración de dispositivos de control y monitorización para su integración en la cadena productiva. Conexión de varios PLC y SCADA mediante ProfiNet.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Unión Europea-
NextGenerationEU



CURSO 22-23

PROFESOR: Carlos Salvador Romero

1



Contenidos

- Introducción a la interconexión entre dispositivos.
- Justificación de las comunicaciones industriales.
- Comunicaciones punto a punto.
- Cómo establecer los permisos en la programación.
- Comunicaciones industriales.
- Comunicación Profinet.
- Comunicación de 2 PLC usando Profinet (ejemplos).
- Creación de SCADA y su ejecución mediante Profinet.

2



3

Introducción a la interconexión entre dispositivos (del cable al wifi)



- En todo proceso automatizado, se requiere de **sistemas que permitan la comunicación** entre los distintos elementos que lo componen.
- **La comunicación más elemental es la cableada**, en la que a través de cables físicos, establecemos conexiones lógicas que aseguran el sincronismo del funcionamiento de un conjunto de dispositivos. También este tipo de comunicación **es llamada punto a punto (P2P)**, siendo la más fiable y utilizada históricamente en automatización.
- Sin embargo, debido al aumento de la complejidad y número de dispositivos necesarios, la conexión cableada resulta costosa y lenta de instalar para ciertos conjuntos de automatización.
- La solución llegó con la aparición de **los primeros buses de comunicación en la década de 1980**, con la llegada de Modbus, al que siguieron muchos otros, permitiendo que los dispositivos se comunicaran entre sí de una forma simplificada, lo que mejoró la eficiencia y la productividad en la industria.
- Finalmente, llegaron a finales de los 90 e **inicios de los 2000 los sistemas de comunicación inalámbrica**, que aunque al principio se centraron en aplicaciones de monitoreo y control remoto, en aplicaciones de baja velocidad y baja capacidad de transmisión de datos, hoy en día encontramos esta tecnología en aplicaciones industriales más críticas, como la automatización de procesos y el control de máquinas.

Carlos Salvador Romero

4

Beneficios de la introducción de los nuevos sistemas de comunicaciones industriales

- ✓ **Mejora en la eficiencia de la producción:** Las comunicaciones industriales en la Industria 4.0 permiten una comunicación más rápida y precisa entre las máquinas, lo que ayuda a optimizar la producción y reducir los tiempos de inactividad.
- ✓ **Aumento de la flexibilidad en la producción:** Significa que las fábricas pueden adaptarse rápidamente a los cambios en la demanda del mercado.
- ✓ **Mejora en la seguridad de los trabajadores:** La comunicación industrial también puede ayudar a mejorar la seguridad en la fábrica. Los sensores pueden detectar peligros y riesgos potenciales, y los trabajadores pueden recibir alertas en tiempo real para evitar accidentes y lesiones.
- ✓ **Mayor eficiencia energética:** Las comunicaciones industriales pueden ayudar a mejorar la eficiencia energética en la producción. Los sensores y dispositivos inteligentes pueden monitorear el consumo de energía y la producción de residuos, lo que permite a los sistemas productivos identificar áreas de mejora y reducir los costos de energía.
- ✓ **Mejora en el mantenimiento preventivo:** Las comunicaciones industriales permiten una monitorización constante de las máquinas, lo que permite a los fabricantes llevar a cabo un mantenimiento preventivo para evitar fallos costosos y prolongar la vida útil de las máquinas.
- ✓ **Integración de sistemas:** Las comunicaciones industriales también permiten la integración de sistemas de producción en una red centralizada, lo que significa que los fabricantes pueden controlar y monitorear todos los aspectos de la producción desde un solo lugar.

Carlos Salvador Romero

5

Ejemplos sencillos de comunicación punto a punto

EJEMPLO Nº1 (Maniobra con relés)

- Supongamos un ejemplo de dos máquinas de diferente fabricante se encuentran una seguida de la otra.
- El ejemplo consiste en una cinta transportadora de astillas de biomasa, que lleva el material hasta la boca de aspiración de un ventilador de gran potencia que lo lanza hasta una tolva mediante el sistema de ciclón.
- El ventilador de aspiración, necesita un tiempo para alcanzar la velocidad de giro nominal, realizándose mediante arranque estrella-triángulo, o bien mediante variador o arrancador suave.
- Si se arrancase la cinta transportadora y el ventilador de manera simultánea, y llegase material a la boca de aspiración, el ventilador no habría alcanzado la velocidad de giro que aporta la potencia nominal y capacidad de aspiración del material de una forma eficiente, por lo que se produciría un atasco con el consecuente perjuicio en la producción.
- Veamos una sencilla solución en automatización, para establecer los permisos necesarios entre las dos máquinas y que este problema no suceda nunca mediante la comunicación entre las dos máquinas.

Carlos Salvador Romero

6

Ejemplos sencillos de comunicación punto a punto

EJEMPLO Nº1 (Maniobra con relés)

- La máquina 1 está compuesta por una cinta transportadora accionada por un motor trifásico y arranque comandado por contactor. Aquí es donde se agrega el material de astilla de biomasa con una cargadora.
- El material es arrastrado hasta el final de la cinta transportadora donde la máquina 2, formado por un ventilador centrífugo, accionado por un motor trifásico con arranque estrella triángulo, succiona el material y lo envía por conductos hacia una tolva.
- Cada máquina viene instalada de fábrica con su cuadro eléctrico de maniobra y por lo tanto debemos establecer una comunicación entre ambas máquinas para que la máquina 2 no se atasque por exceso de material a la entrada de la aspiración.



Carlos Salvador Romero

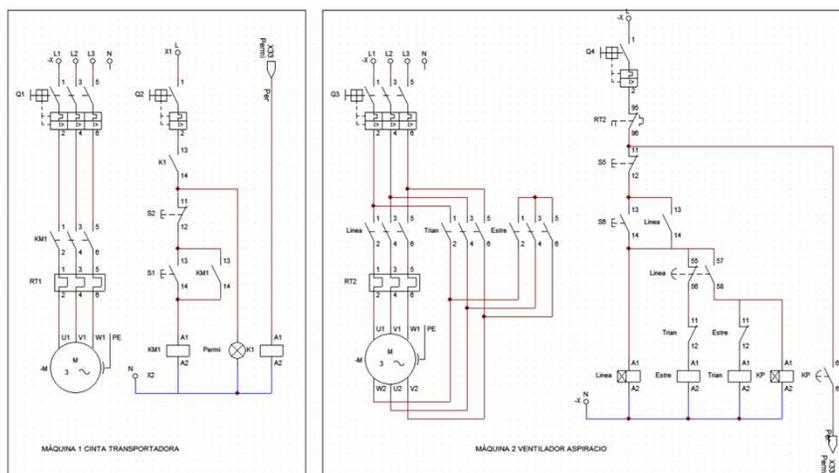
7

Ejemplos sencillos de comunicación punto a punto

EJEMPLO Nº1 (Maniobra con relés)

La solución para evitar el atasco del ventilador, radica en comunicar las dos máquinas estableciendo que la máquina 2 le da permiso a la máquina 1 para arrancar solamente en el caso de que esté en marcha y a velocidad de giro nominal.

Por tanto, se debe cablear una salida en el cuadro de la máquina 2 que vaya a la entrada del cuadro de la máquina 1, en este caso indicada por la borna X33.



Carlos Salvador Romero

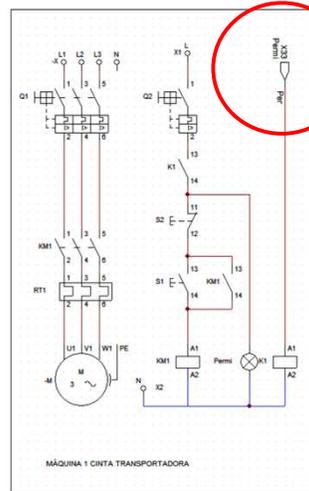
8

Ejemplos sencillos de comunicación punto a punto

EJEMPLO N°1 (Maniobra con relés)

Hay que prestar especial atención a la entrada de la borna X33, ya que a pesar de que el cuadro de la máquina 1 se encuentre desconectado de tensión, podría ocurrir que llegue tensión de manera inesperada por dicha borna, procedente del cuadro de la máquina 2 en el caso de que alguien la pusiera en marcha.

En estos casos la borna debe ser señalizada para evitar accidentes por contacto eléctrico.



AÚN CON CUADRO ELÉCTRICO APAGADO

Carlos Salvador Romero

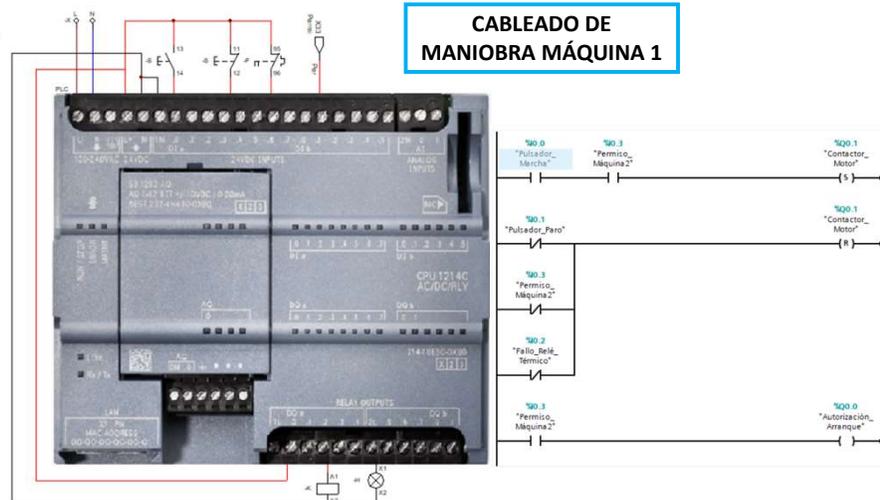
9

Ejemplos sencillos de comunicación punto a punto

EJEMPLO N°2 (Maniobra con autómatas)

Supongamos ahora, que en el mismo ejemplo, las máquinas están dispuestas en la misma configuración, pero son más complejas y ya integran un PLC cada una.

El problema anteriormente descrito sería resuelto del mismo modo, integrando en el programa de ambos PLCs la señal que indica la máquina 2 a la máquina 1 que está lista y ya puede arrancar.



Carlos Salvador Romero

10

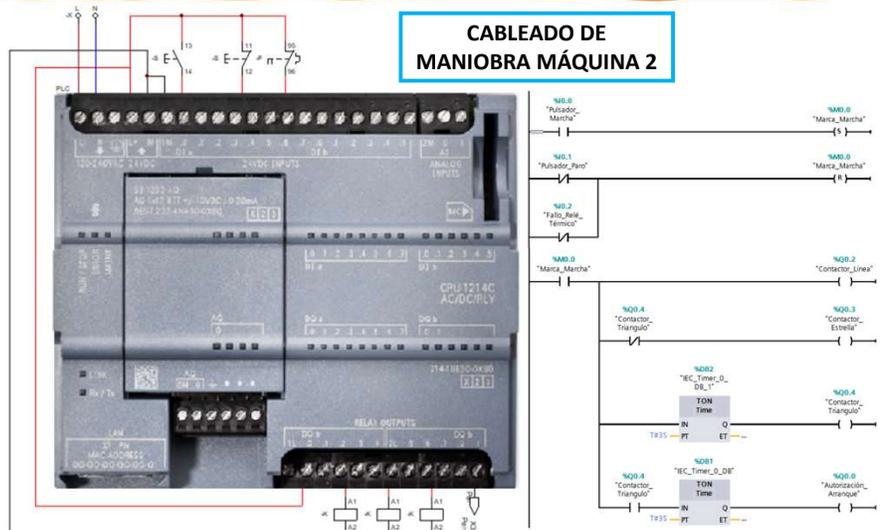
Ejemplos sencillos de comunicación punto a punto

EJEMPLO N°2 (Maniobra con autómata)

El cableado de mando en ambas máquinas se simplifica.

Se puede apreciar la salida hacia la borna X33 en el PLC de la máquina 2.

Las otras 3 salidas son para los tres contactores de potencia del arranque estrella-triángulo.



Carlos Salvador Romero

11

Programación usando permisos entre dos máquinas

EJEMPLO N°3 (Maniobra con autómata)

- ✓ Supongamos ahora que dos máquinas están dispuestas en una misma línea y pertenecen a distintos fabricantes.
- ✓ Se trata de dos máquinas con dos tramos de rodillos cada una, y gobernadas por sendos autómatas.
- ✓ Los rodillos transportan paquetes y los tramos son controlados por fotocélulas.
- ✓ El punto en el que el último tramo de la máquina 1 transfiere un paquete al primer tramo de la máquina 2, requiere de un consenso entre las máquinas y por tanto la utilización de permisos.

MÁQUINA 1



MÁQUINA 2

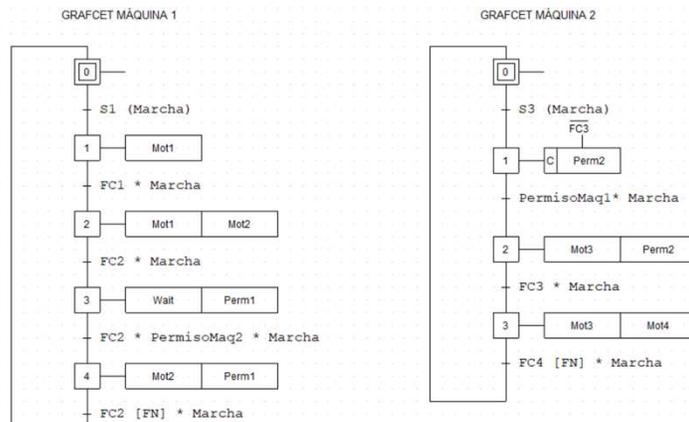
Carlos Salvador Romero

12

Programación usando permisos entre dos máquinas

EJEMPLO Nº3 (Maniobra con autómatas)

- ✓ Veamos en primer lugar, cómo organizaríamos la interconexión y la reflejamos en el diagrama de funcionamiento por Grafcet:
- ✓ La máquina 1 se pone en marcha y comienza la traslación del paquete debido a la puesta en marcha del motor 1 hasta llegar a la fotocélula FC1, momento en el que arranca el motor 2.
- ✓ Una vez que el paquete llega a la fotocélula 2, el paquete espera el permiso de la máquina 2 para arrancar de nuevo y transferirle el paquete.
- ✓ Simultáneamente la máquina 1 le indica a la máquina 2 que tiene un paquete preparado para transferir (M1-OK).



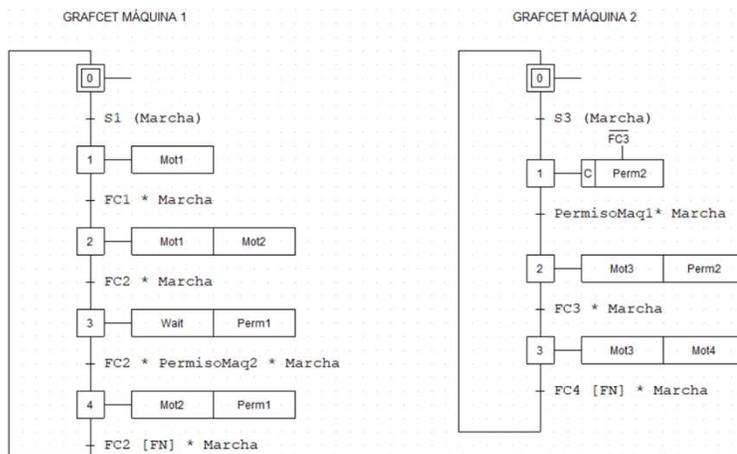
Carlos Salvador Romero

13

Programación usando permisos entre dos máquinas

EJEMPLO Nº3 (Maniobra con autómatas)

- ✓ La máquina 2, solamente si está en marcha y si no tiene la fotocélula FC3 ocupada, envía el permiso a la máquina 1 (Perm2), momento en el que ambas máquinas arrancan los respectivos motores 2 y 3 para que el paquete pase de una máquina a otra.
- ✓ En el momento en el que la fotocélula FC2 recibe un flanco negativo, la máquina 1 retira la señal de paquete listo (M1-OK).
- ✓ En el momento en el que la fotocélula de la máquina 2, FC3 detecta la llegada del paquete, se retira la señal de permiso para que la máquina 1 envíe otro paquete.

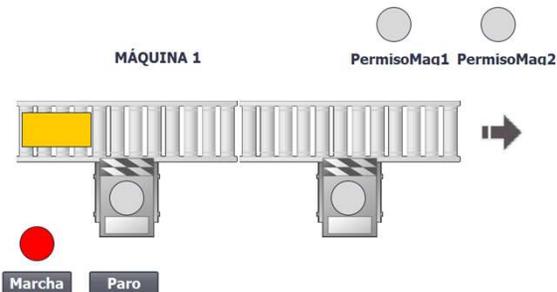


Carlos Salvador Romero

14

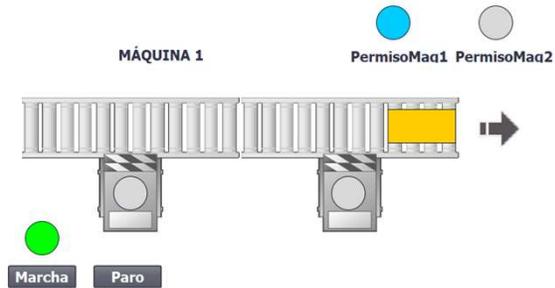
Programación usando permisos entre dos máquinas

EJEMPLO Nº3 (Maniobra con autómeta)



Aquí vemos los dos tramos de rodillos de la máquina 1 antes de ponerla en marcha. Se puede apreciar cómo aún no da permiso a la máquina 2 para transferir el paquete, ya que no ha llegado al final del recorrido.

Carlos Salvador Romero



Aquí vemos los dos tramos de rodillos de la máquina 1 una vez que se ha puesto en marcha y el paquete ya está listo para ser transferido a la máquina 2, por esto ya tiene activada la marca PermisoMaq1. Sin embargo la máquina 2 parece aún no estar lista, por lo que el paquete permanece a la espera.

15

Programación usando permisos entre dos máquinas

EJEMPLO Nº3 (Maniobra con autómeta)



Aquí vemos los dos tramos de rodillos de la máquina 2 antes de ponerla en marcha. Se puede apreciar cómo la máquina 1 tiene activado su permiso, y la máquina 2 aún no se ha puesto en marcha, por eso, no tiene activado el permiso PermisoMaq2.

Carlos Salvador Romero

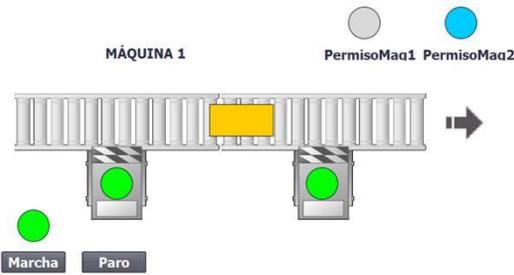


Aquí vemos los dos tramos de rodillos de la máquina 2 una vez que se ha puesto en marcha y el paquete ya está siendo transferido, momento en el que las dos máquinas tienen el permiso activo. Cuando el paquete ya se encuentre ocupando los rodillos de la máquina 2 y ya no necesite de la máquina 1 para transferirlo, retirará el permiso PermisoMaq2.

16

Programación usando permisos entre dos máquinas

EJEMPLO Nº3 (Maniobra con autómata)



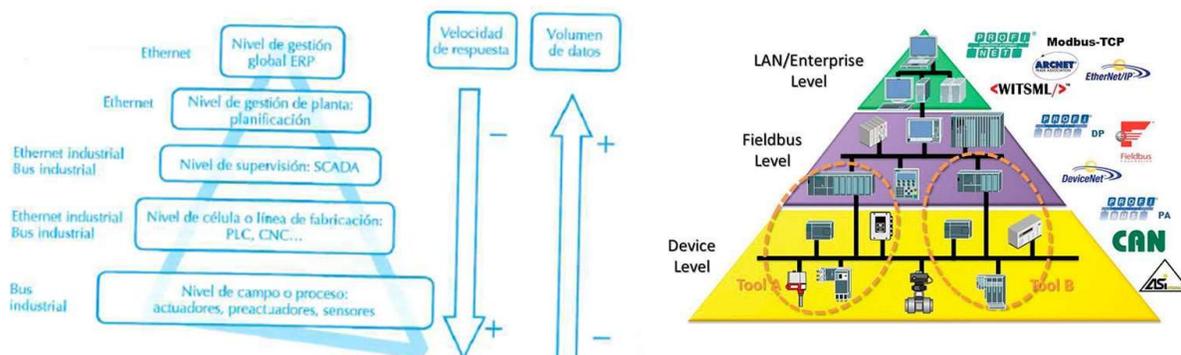
Aquí vemos los dos SCADAS de las dos máquinas de manera simultánea, donde se puede apreciar que la máquina 2, ofrece activo el permiso porque está en marcha y porque no está ocupada transfiriendo ningún paquete.

Carlos Salvador Romero

17

Comunicaciones industriales

PIRÁMIDE DE AUTOMATIZACIÓN



Existen multitud de sistemas de comunicación que sustituyen a la comunicación punto a punto lo cableada. Sin embargo, no todos los tipos de comunicaciones sirven para todo. Cada una de ellas se ajusta para un uso más cercano a nivel campo o más cercano a la gestión global de procesos. En el caso de Profinet, podemos situarla en el medio-alto de la pirámide.

Carlos Salvador Romero

18

Comunicaciones mediante ProfiNet

Comunicación del tipo determinista

La filosofía de gestión del tiempo en la transmisión de mensajes define dos tipos generales de sistemas de comunicación:

1. *Determinista*: el tiempo máximo de transmisión y recepción debe ser fijo y conocido. Esta exigencia se aplica en las redes industriales, donde el control de procesos tiene unas claras restricciones de tiempo a las que deben adaptarse los sistemas de comunicación, por lo que es preciso garantizar unos tiempos máximos. Por ejemplo, son deterministas los sistemas AS-i, Profibus y Profinet.
2. *Probabilístico*: los tiempos máximos de transmisión y recepción son aleatorios y no fijos y, por tanto, desconocidos. Para redes donde los tiempos no sean críticos ni tengan tiempos máximos de transmisión imperativos, como Ethernet con CSMA/CD.



Carlos Salvador Romero

19

Comunicaciones mediante ProfiNet

Acrónimo de *process field net*, es un protocolo de comunicación basado en Industrial Ethernet, bajo las normas IEC 61158 e IEC 61784 y que está apoyado por el grupo de interés Profibus and Profinet International (PI), que dispone también del sistema basado en bus Profibus.

CARACTERÍSTICAS

1. Queda en la pirámide de automatización por encima del Profibus de campo y está enfocado a procesos y control de planta.
2. Establece comunicación directa entre equipos y controladores.
3. Permite la automatización distribuida.
4. Es un modelo de trabajo basado en componentes configurables: un sistema Profinet *component based automation* (CBA) descansa sobre un conjunto de componentes de automatización. Cada componente tiene unas características mecánicas, eléctricas y de comunicación que se generan con el software de programación y que se describen en un archivo XML denominado *descripción de componente Profinet (PCD)*. Después, una herramienta de planificación utiliza estas descripciones para habilitar las conexiones necesarias entre los distintos componentes para implementar la automatización de máquina, célula o planta.
5. Se considera uno de los sistemas líder y es apoyada por Siemens.
6. Emplea Ethernet y TCP/IP, pero, cuando es necesario, también emplea otros protocolos que le permiten ser un sistema determinista (a menudo denominados *válidos para trabajar en tiempo real o real time*).



Carlos Salvador Romero

20

Comunicaciones mediante ProfiNet

Enlace de introducción al funcionamiento de Profinet:

<https://youtu.be/htoCzxLyJtU>

<https://youtu.be/NRWLb22s0oc>



Carlos Salvador Romero

21

Comunicaciones mediante ProfiNet

Para configurar dos PLCs que deban comunicarse mediante Profinet, podemos crear un proyecto en el que ya incluyamos la conexión Profinet, no sólo entre PLCs, sino también podemos incluir otros dispositivos como HMI o SCADAs:



En los siguientes apartados, vamos a mostrar herramientas que nos permitan la interconexión de estos dispositivos, incluso si no están incluidos en nuestro proyecto.

Carlos Salvador Romero

22

Comunicando PLCs usando Profinet

- ✓ Para comunicar dos PLCs usando profinet, debemos cablear de un punto de conexión de puerto RJ45 de un PLC a otro, o bien, conectarlos a un Switch que esté en la misma red local, aunque es muy recomendable que sea del tipo industrial para este tipo de comunicaciones.
- ✓ Para ello usaremos cables de Profinet (color verde) homologados para tal aplicación, que como características reseñables podemos decir, a diferencia de los cables de red normales, son apantallados y su carcasa del conector RJ45 es metálica para poder derivar posibles perturbaciones de campo en el entorno industrial.
- ✓ Sin embargo, para poder establecer su comunicación, debemos incluir en sus respectivos programas, elementos que permitan la interconexión de sus direcciones de memoria.

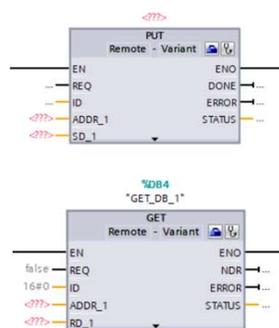


Carlos Salvador Romero

23

Comunicando 2 PLC usando Profinet (TIA-Portal)

Comunicaciones S7 usando PUT-GET



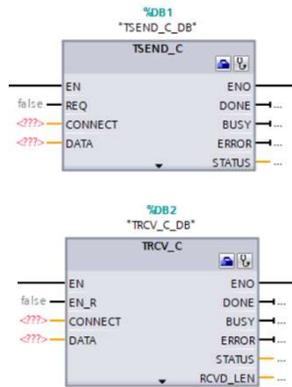
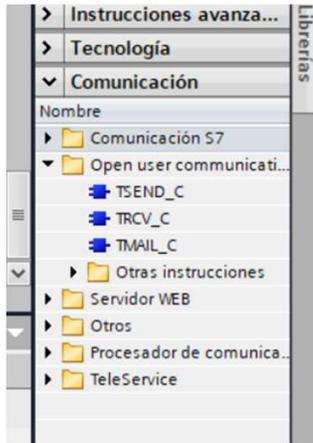
- ✓ **Bloque de instrucciones PUT:** Permite transmitir o escribir mediante la comunicación S7, áreas de memoria de un PLC a otro. Ambos PLCs tienen que ser Siemens y pueden o no estar en el mismo proyecto.
- ✓ Instrucción muy usada en el caso en el que desde un PLC maestro, quisiéramos transmitir áreas de memoria a otros PLCs que trabajen como esclavos.
- ✓ **Bloque de instrucciones GET:** Permite leer áreas de memoria de otro PLC remoto. Es recomendable usar únicamente, en la medida de lo posible esta instrucción, siempre que no se use la configuración maestro-esclavo.
- ✓ **Ambos bloques muy fáciles de configurar.**

Carlos Salvador Romero

24

Comunicando 2 PLC usando Profinet (TIA-Portal)

Comunicaciones no S7 usando TSEND y TRCV



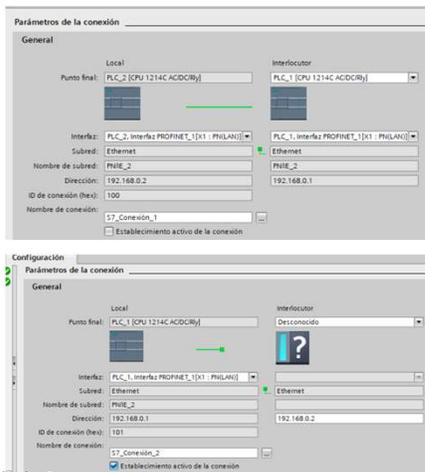
- ✓ **Bloque de instrucciones TSEND:** Permite transmitir o escribir mediante la comunicación entre equipos que no permitan comunicación S7, áreas de memoria de un PLC a otro.
- ✓ A diferencia de la instrucción PUT de S7, la configuración es algo más compleja, ya que debemos incluir todos los datos a transmitir en un bloque de datos DB.
- ✓ Instrucción muy usada en el caso en el que desde un PLC maestro, quisiéramos transmitir áreas de memoria a otros PLCs que trabajen como esclavos.
- ✓ **Bloque de instrucciones TRCV:** Permite leer áreas de memoria de otro PLC remoto.
- ✓ Al igual que el TSEND, requiere de mayor complejidad de configuración.

Carlos Salvador Romero

25

Comunicando 2 PLC usando Profinet (TIA-Portal)

Comunicaciones S7 usando PUT



- ✓ Podemos conectarnos por cada bloque de función PUT con un único PLC. Sin embargo, dentro del mismo bloque, podemos configurar para que se transmitan datos de distintas áreas de memoria, así como de distinto tamaño, por ejemplo podemos transferir desde señales del tipo booleano hasta marcas de tiempo.
- ✓ Debemos configurar correctamente los parámetros de conexión y los parámetros de bloque, hasta que nos aparezca el check en color verde.
- ✓ En los parámetros de bloque tenemos que indicar el área de memoria de lectura del PLC de origen y el área de memoria de destino.
- ✓ No olvidar activar el check **“permitir comunicación PUT/GET de forma remota”** para que la comunicación sea permitida para versiones de firmware superiores a la 4.0.

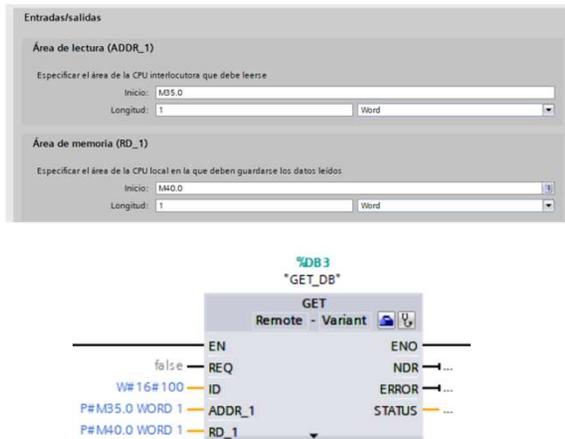


Carlos Salvador Romero

26

Comunicando 2 PLC usando Profinet (TIA-Portal)

Comunicaciones S7 usando GET



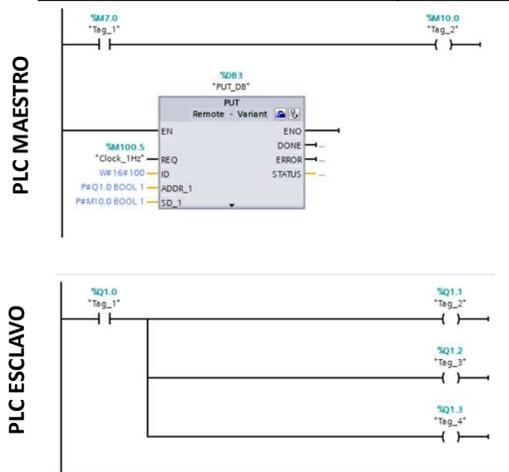
Carlos Salvador Romero

- ✓ Se configura de manera análoga al bloque PUT descrito en el apartado anterior.
- ✓ El tipo y tamaño de áreas de memoria, deben ser iguales en el origen de lectura y en el destino, ambas configuradas en ADDR_1 y RD_1.
- ✓ Al igual que la función PUT, se habilita cuando le llega señal por la entrada **EN**, sin embargo, la transferencia de memorias se hace efectiva cuando recibe un flanco ascendente por la entrada **REQ**.
- ✓ Las funciones del lado derecho, pueden dejarse sin configurar, pero pueden usarse en el caso de que se necesite confirmación de la llegada de la memoria y otras funciones, como informar sobre el estado de la comunicación.

27

Comunicando 2 PLC usando Profinet (TIA-Portal)

Comunicaciones S7 usando PUT (Maestro-Esclavo)



Carlos Salvador Romero

- ✓ La función PUT obliga a las áreas de memoria del PLC esclavo, a cambiar en función del estado de memoria del PLC Maestro.
- ✓ En este ejemplo, al cambiar el estado de memoria del PLC maestro (M10.0) cambiará el estado de las salidas físicas del PLC esclavo (Q1.0).
- ✓ Para este tipo de configuración, es recomendable establecer protocolos o alarmas en el caso de que haya fallo en la comunicación, ya que en función del tipo de proceso, el PLC esclavo podría quedar descontrolado ya que sus movimientos obedecen a las órdenes del maestro.
- ✓ Hay que tener en cuenta que el cambio del estado de memoria en el PLC esclavo, puede interactuar si aparece en alguna línea de programa, es decir, si activamos a 1 desde el PLC maestro una salida física, pero en la última línea de programa que aparece la misma salida física, su estado es 0, prevalece lo leído en la última línea de programa, por lo tanto no se activará.

28

Comunicando 2 PLC usando Profinet (TIA-Portal)

Ejemplo 2 PLC conectados para transferir permisos entre ellos

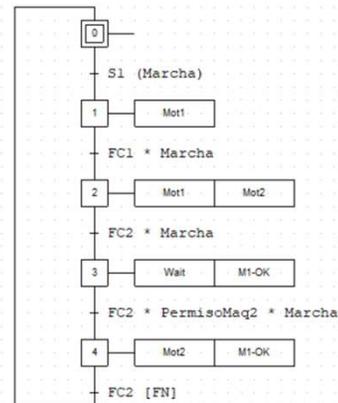
- ✓ Vamos a volver al ejemplo de cómo dos máquinas pueden trabajar de forma sincronizada para, por ejemplo, transferir un paquete que se desplaza a través de ellas mediante tramos de rodillos.



MÁQUINA 1

Carlos Salvador Romero

GRAFSET MÁQUINA 1

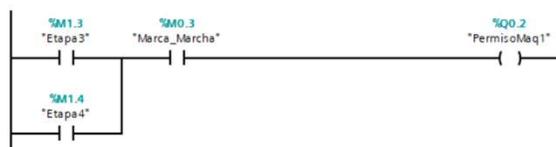


29

Comunicando 2 PLC usando Profinet (TIA-Portal)

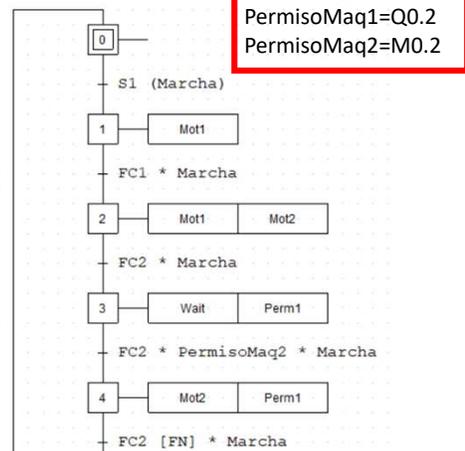
Ejemplo 2 PLC conectados para transferir permisos entre ellos

- ✓ Debemos dejar claro que en el programa de la máquina 1 debe aparecer tanto la variable de salida (PermisoMaq1) que es la que va a coger mediante la función GET la máquina 2, como la variable (PermisoMaq2) normalmente configurada como una marca, que necesitaremos como condición en alguna de las transiciones del Grafset.
- ✓ En la siguiente imagen se puede apreciar cómo el permiso se activa como una salida desde las etapas 3 y 4:



Carlos Salvador Romero

GRAFSET MÁQUINA 1

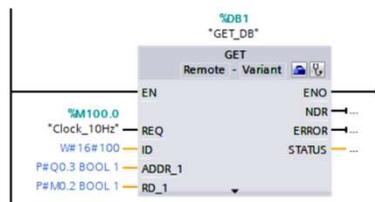


30

Comunicando 2 PLC usando Profinet (TIA-Portal)

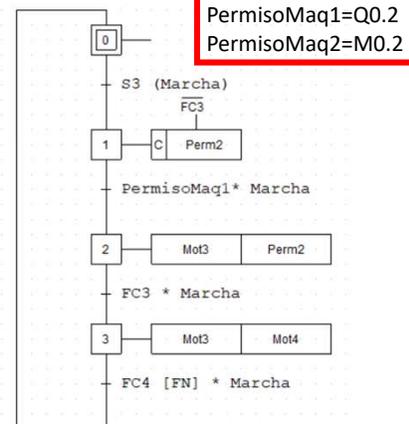
Ejemplo 2 PLC conectados para transferir permisos entre ellos

- ✓ También podemos apreciar cómo el permiso de la máquina 2, lo obtenemos gracias a la comunicación S7 con Profinet usando la función GET:



- ✓ En el programa de la máquina 1, usamos el PermisoMaq2 mediante la marca M0.2, que es enviada desde la máquina2 mediante la salida Q0.3.

GRAFCET MÁQUINA 2



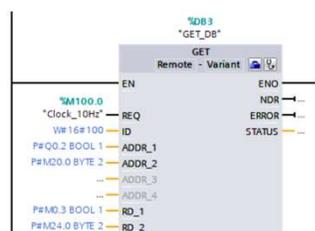
Carlos Salvador Romero

31

Comunicando 2 PLC usando Profinet (TIA-Portal)

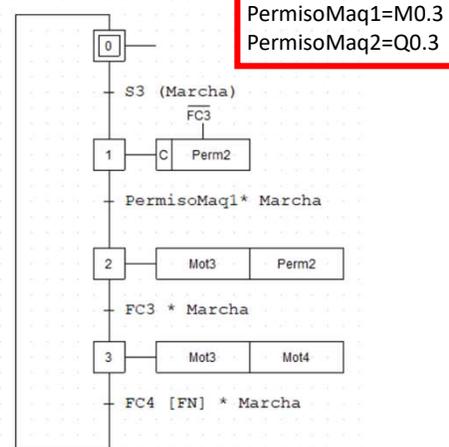
Ejemplo 2 PLC conectados para transferir permisos entre ellos

- ✓ En cuanto a la máquina 2, podemos ver cómo también incluye los permisos de ambas máquinas en su tabla de variables, sin embargo, ahora el PermisoMaq1 figura como una marca en lugar de una salida, y PermisoMaq2 figura como una salida.
- ✓ En el bloque de función GET de la máquina 2, podemos apreciar cómo lee la salida Q0.2 de la máquina1 y la traslada a la marca M0.3



Carlos Salvador Romero

GRAFCET MÁQUINA 2

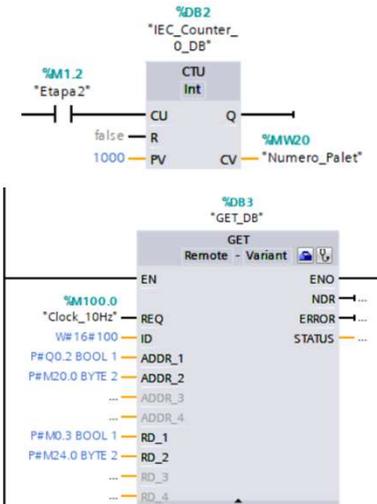


32

Comunicando 2 PLC usando Profinet (TIA-Portal)

Cómo transferir áreas de memoria más complejas de un PLC a otro

- ✓ Hasta ahora hemos visto tipos de señales booleanas. Veamos a continuación cómo, por ejemplo, podemos trasladar el valor de un contador (variable de tipo entero (Int)) de un PLC a otro mediante la función GET tomando el ejemplo de la conexión entre dos máquinas descrito anteriormente.
- ✓ Para ello, hemos dispuesto en el programa del PLC1 un contador al que hemos asociado una marca de memoria llamada “**número de palet**” de modo que queremos que sea transferida al PLC2.
- ✓ Este tipo de variable ocupa 16 bits, es decir, del M20.0 al M21.7.
- ✓ Debemos tener esto en cuenta para no ocupar con ninguna otra marca del tipo booleano en el programa, lo que produciría una modificación del valor difícil de detectar.



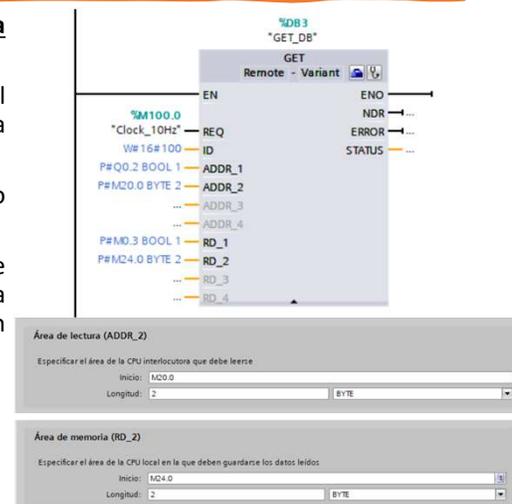
Carlos Salvador Romero

33

Comunicando 2 PLC usando Profinet (TIA-Portal)

Cómo transferir áreas de memoria más complejas de un PLC a otro

- ✓ Hemos tomado el mismo bloque de función GET en el programa del PLC2 que lee el permiso de la máquina 1 para también tomar su valor del número de palet.
- ✓ Podemos hacer esto porque estamos conectados al mismo PLC para transferir dos datos diferentes.
- ✓ En este caso, se lee el área de memoria del PLC1 que comienza en M20.0 y que ocupa 2 bytes y lo volcamos a la memoria del PLC2 que empieza en la M24.0 y que también ocupa 2 bytes.



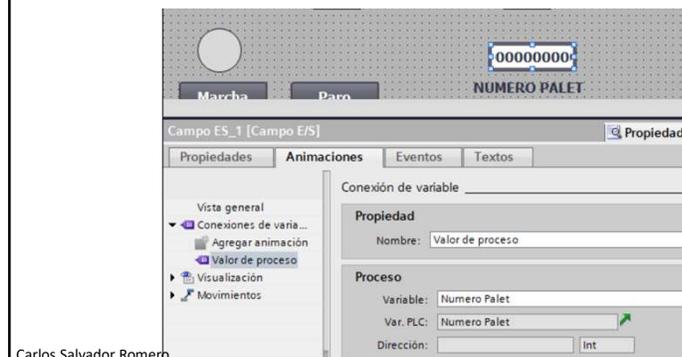
Carlos Salvador Romero

34

Comunicando 2 PLC usando Profinet (TIA-Portal)

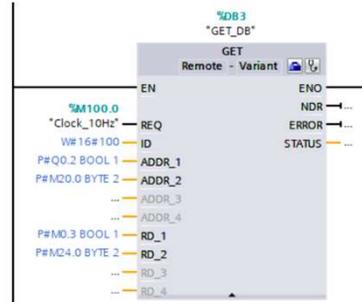
Cómo transferir áreas de memoria más complejas de un PLC a otro

- ✓ Finalmente asociamos la marca MW24 a la variable número de palet en la tabla de variables del PLC2 y así podemos visualizarla en el SCADA de la máquina 2:



Carlos Salvador Romero

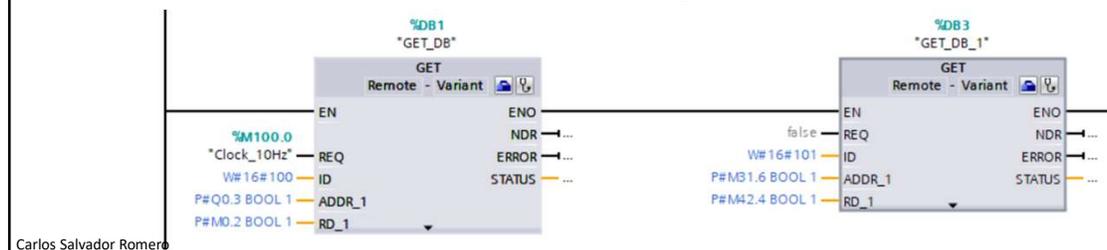
35



Comunicando Varios PLC usando Profinet (TIA-Portal)

Cómo transferir áreas de memoria de un PLC a otros

- ✓ Para transferir datos entre varios PLCs necesitamos que los bloques de función estén bien configurados con las respectivas direcciones IP y que los PLC se encuentren en la misma red local.
- ✓ Hay que tener en cuenta que un bloque de función solo se puede comunicar con un solo PLC. Si queremos comunicarnos con otro PLC, debemos usar otro bloque de función, por cada PLC que vayamos a interconectar, tanto para la función PUT como GET.
- ✓ En la siguiente imagen vemos cómo un bloque se comunica con un PLC mientras que otro se comunica en otro, y ambos se encuentran en la misma línea de programa:



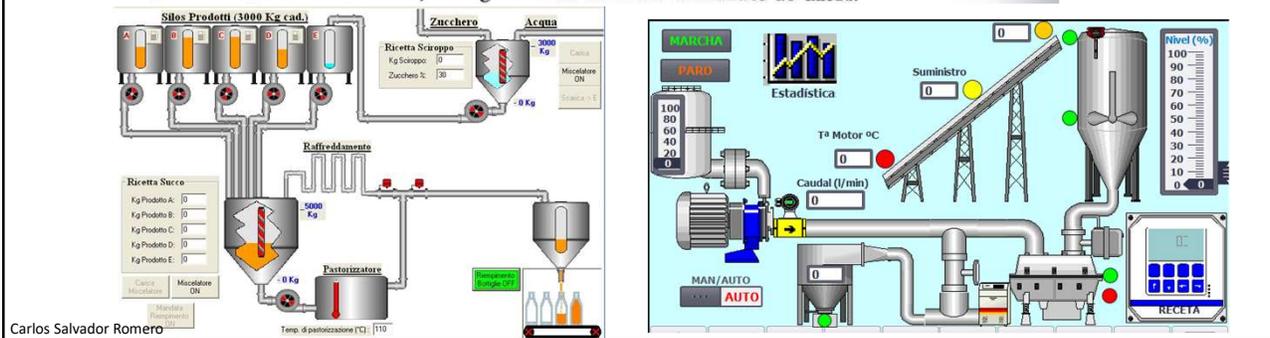
Carlos Salvador Romero

36

Comunicando mediante SCADA usando Profinet (TIA-Portal)

Funcionamiento y concepto de SCADA

El término *SCADA* viene de *supervisory control and data acquisition* (supervisión, control y adquisición de datos). Son un conjunto de hardware y software para la configuración de un entorno visual y táctil con representaciones y control del proceso y presencia de indicadores y mandos para realizar la supervisión y control de la máquina a través de pantallas táctiles y que, además, puede realizarse a distancia y con gestión de elevadas cantidades de datos.



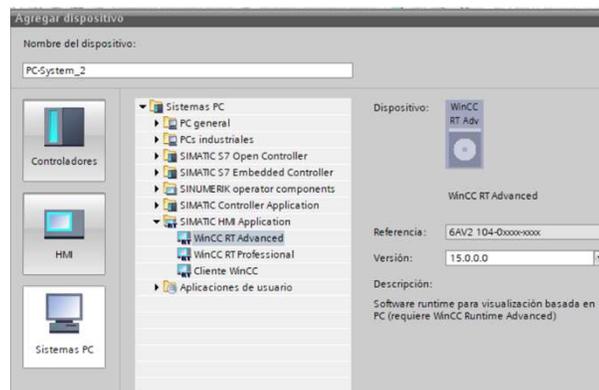
Carlos Salvador Romero

37

Comunicando mediante SCADA usando Profinet (TIA-Portal)

Ejemplo de configuración para la creación de un SCADA

- ✓ Desde TIA-Portal, existen diferentes opciones para la creación de SCADAs y poder utilizarlos en equipos PC.
- ✓ En este caso, vamos a configurar para la creación de un SCADA del tipo WinCC RT Advanced.



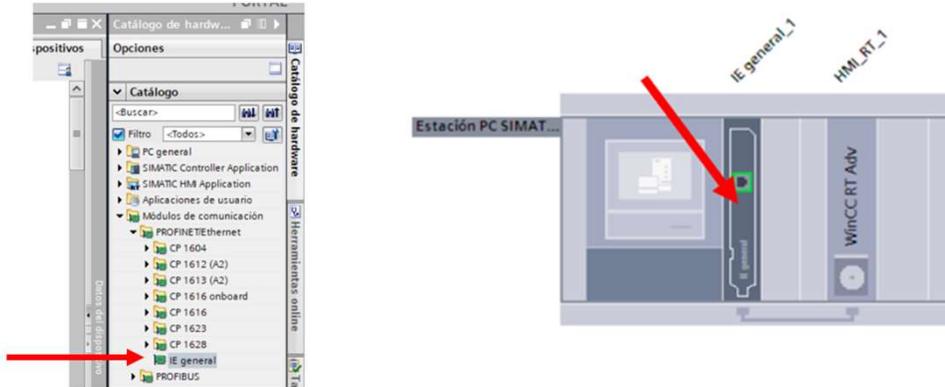
Carlos Salvador Romero

38

Comunicando mediante SCADA usando Profinet (TIA-Portal)

Ejemplo de configuración para la creación de un SCADA

- ✓ Una vez seleccionado el tipo de dispositivo, debemos seleccionar, en función del tipo de comunicación, la tarjeta de red que va a utilizar en la conexión. En nuestro caso, del tipo ProfiNet.



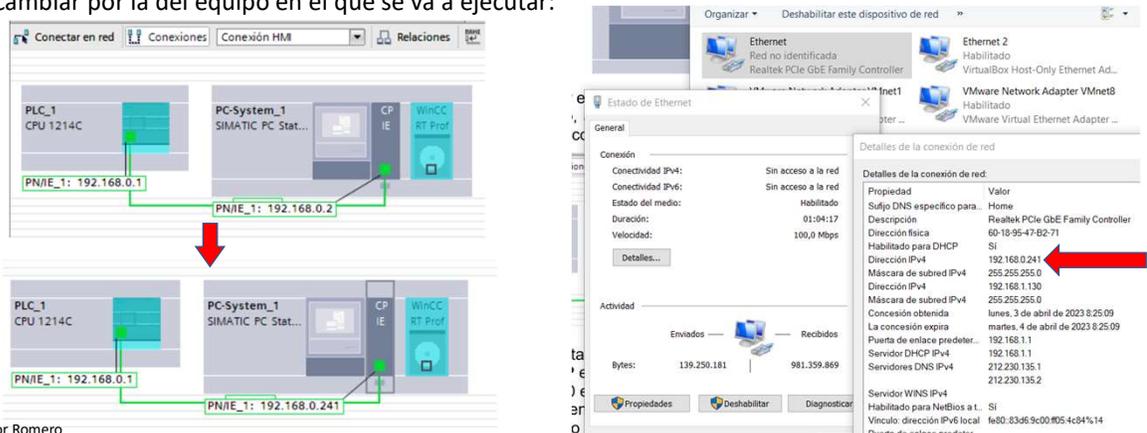
Carlos Salvador Romero

39

Comunicando mediante SCADA usando Profinet (TIA-Portal)

Ejemplo de configuración para la creación de un SCADA

- ✓ Establecemos la conexión de red y por defecto, asigna al dispositivo SCADA una dirección IP, que debemos cambiar por la del equipo en el que se va a ejecutar:



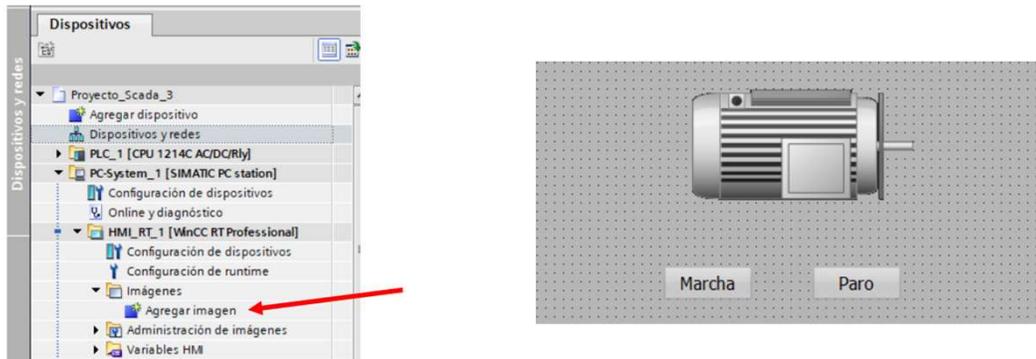
Carlos Salvador Romero

40

Comunicando mediante SCADA usando Profinet (TIA-Portal)

Ejemplo de configuración para la creación de un SCADA

- ✓ Ahora, de forma muy similar a la creación de un dispositivo HMI, agregamos una o varias imágenes en las que vamos añadiendo elementos que se asocian a las distintas variables del programa del PLC.



Carlos Salvador Romero

41

Comunicando mediante SCADA usando Profinet (TIA-Portal)

Ejemplo de configuración para la creación de un SCADA

- ✓ Por último, antes de transferir el proyecto al PLC y ejecutarlo en el PC, podemos simularlo para ver que todo funciona correctamente.
- ✓ Hay que recordar que TIA portal en la versión 15, no soporta la simulación de más de un SCADA ni tampoco de un SCADA de forma simultánea con un dispositivo HMI.
- ✓ Lo que sí permite es la simulación de al menos 2 PLCs mediante la aplicación PLCSIM, de modo que así podemos probar la interconexión entre ellos.
- ✓ Si probamos dos proyectos de PLCSIM simultáneamente y queremos abrir sus SCADAs asociados, abriremos el primero, pero al abrir el segundo se cierra el primero.
- ✓ Podemos guardar el archivo de un SCADA que tiene extensión **.fwc** por ejemplo, en el escritorio y ejecutarlo cuando queramos sin necesidad de arrancar TIA-Portal, arrancando en mucho menos tiempo y requiriendo muchísimos menos recursos.
- ✓ También existe la posibilidad de instalar el RunTime en el PC y configurarlo de modo que se ejecute al arrancar el PC, método muy habitual en equipos PC instalados en procesos industriales continuos.

Carlos Salvador Romero

42

Bibliografía / fuentes

- ✓ Ramón L. Yuste y Vicente Guerrero (2017): *Autómatas Programables SIEMENS Grafset y Guía Gemma con TIA Portal*. Marcombo.
- ✓ Martín Castillo J.C y García García M.P (2009): *Automatismos Industriales*. Editex.
- ✓ Gómez Palacios C. (2018): *Integración de Sistemas*. Síntesis.
- ✓ Videos introducción a ProfiNet: <https://youtu.be/htoczxLyJtU> ; <https://youtu.be/NRWLb22s0oc>