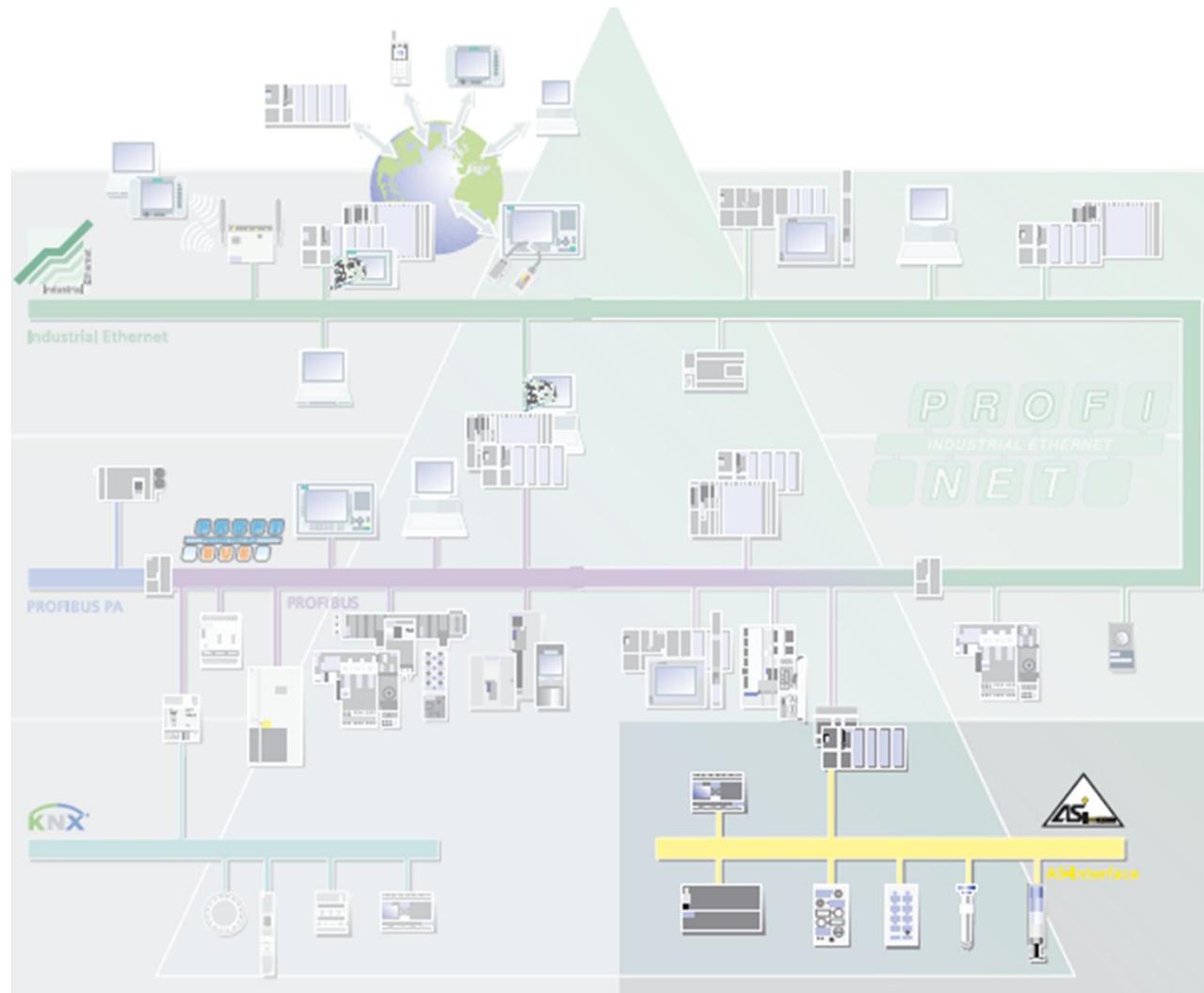




Bus AS-i

Actuator/Sensor-Interface

Pirámide de automatización.

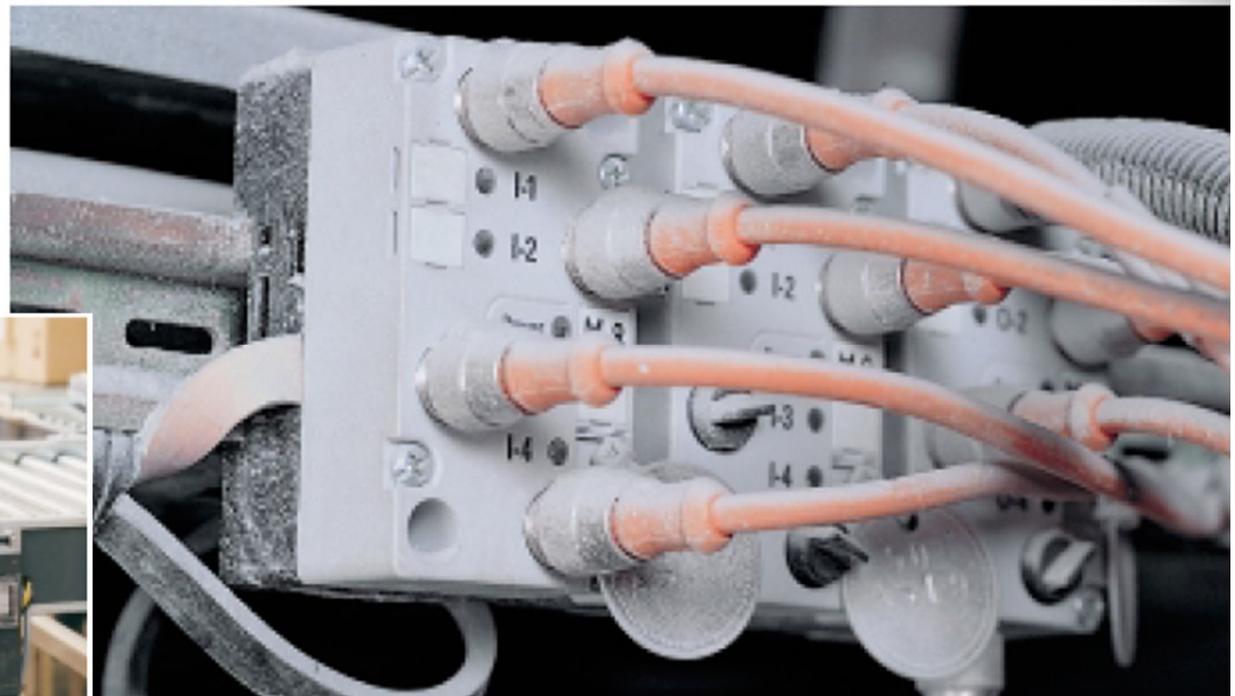


AS-i funcionando.

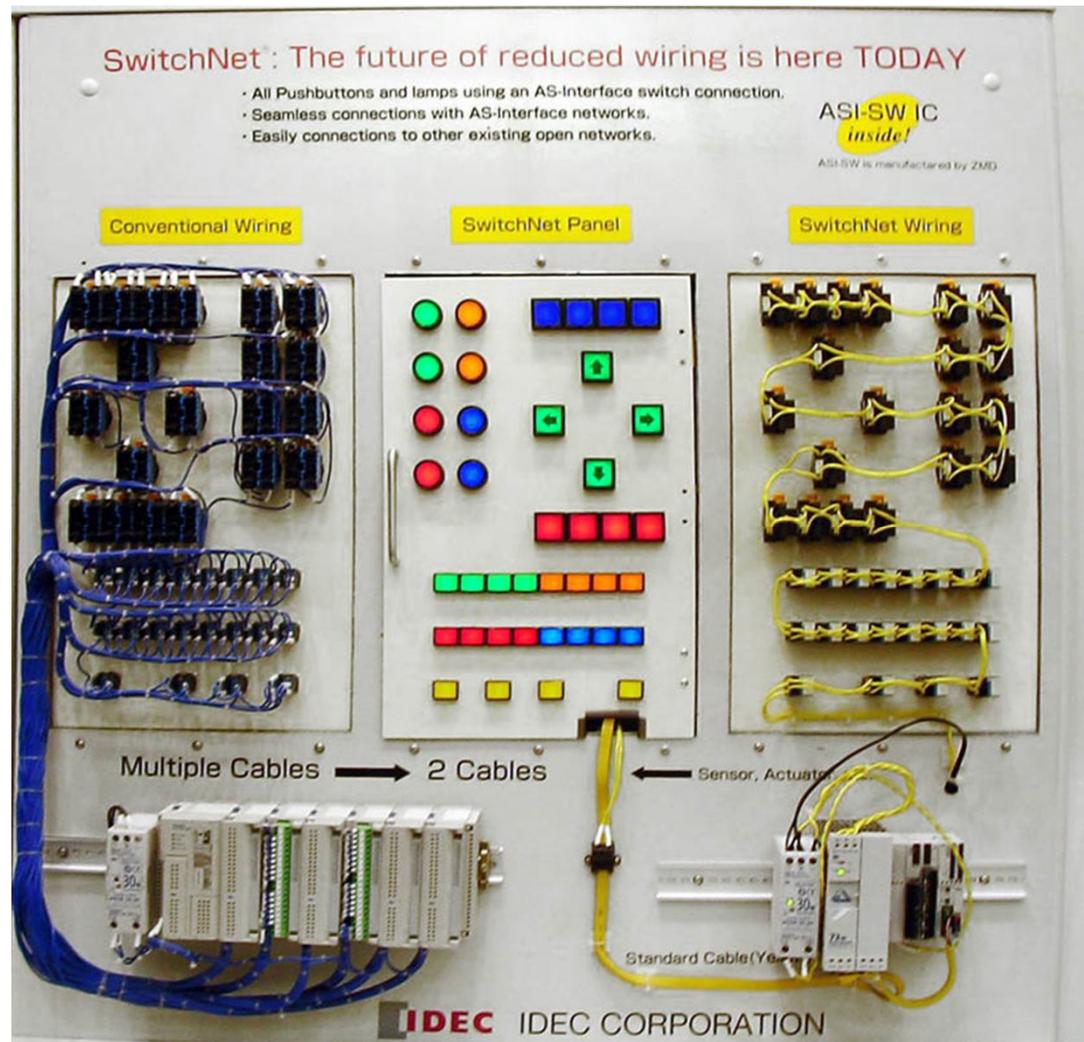
A pesar de que haya polvo, humedad o temperaturas extremas, la red AS-Interface posee un grado de protección IP65 y soporta todo lo que le echen.



El arrancador de motor dentro la red AS-Interface lo hace posible: Los motores se pueden proteger y arrancar directamente en campo.



“Un cable en lugar de muchos”



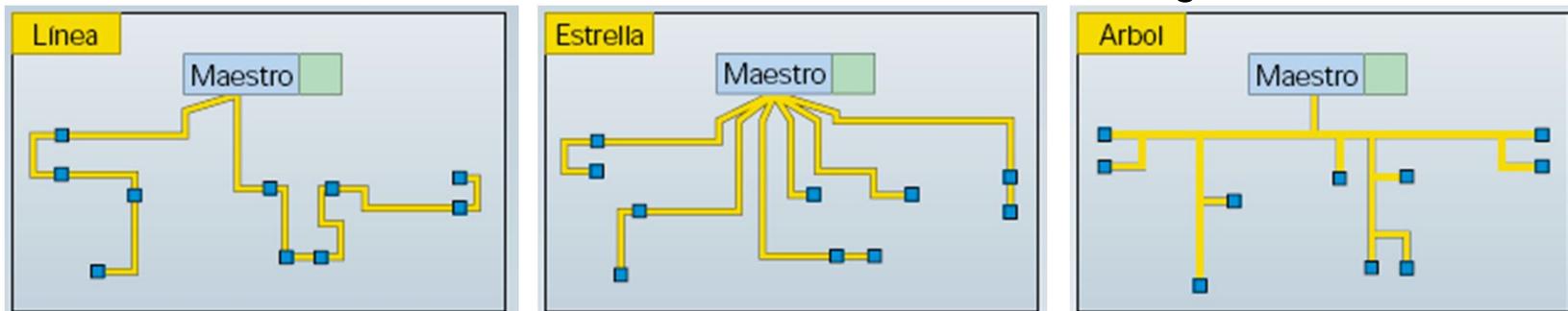
Características principales:

- ▶ Ideal para la interconexión de sensores y actuadores binarios.
- ▶ A través del cable AS-i se transmiten datos y alimentación.
- ▶ Cableado sencillo y económico. Se puede emplear cualquier cable bifilar de $2 \times 1.5 \text{ mm}^2$ no trenzado ni apantallado.
- ▶ El cable específico para AS-i, es amarillo, autocicatrizante y está codificado mecánicamente para evitar su polarización incorrecta.

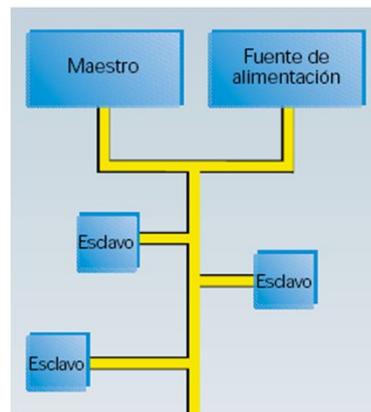


Características principales:

- ▶ Gran flexibilidad de topologías, que facilita el cableado de la instalación (conecta donde más te convenga).

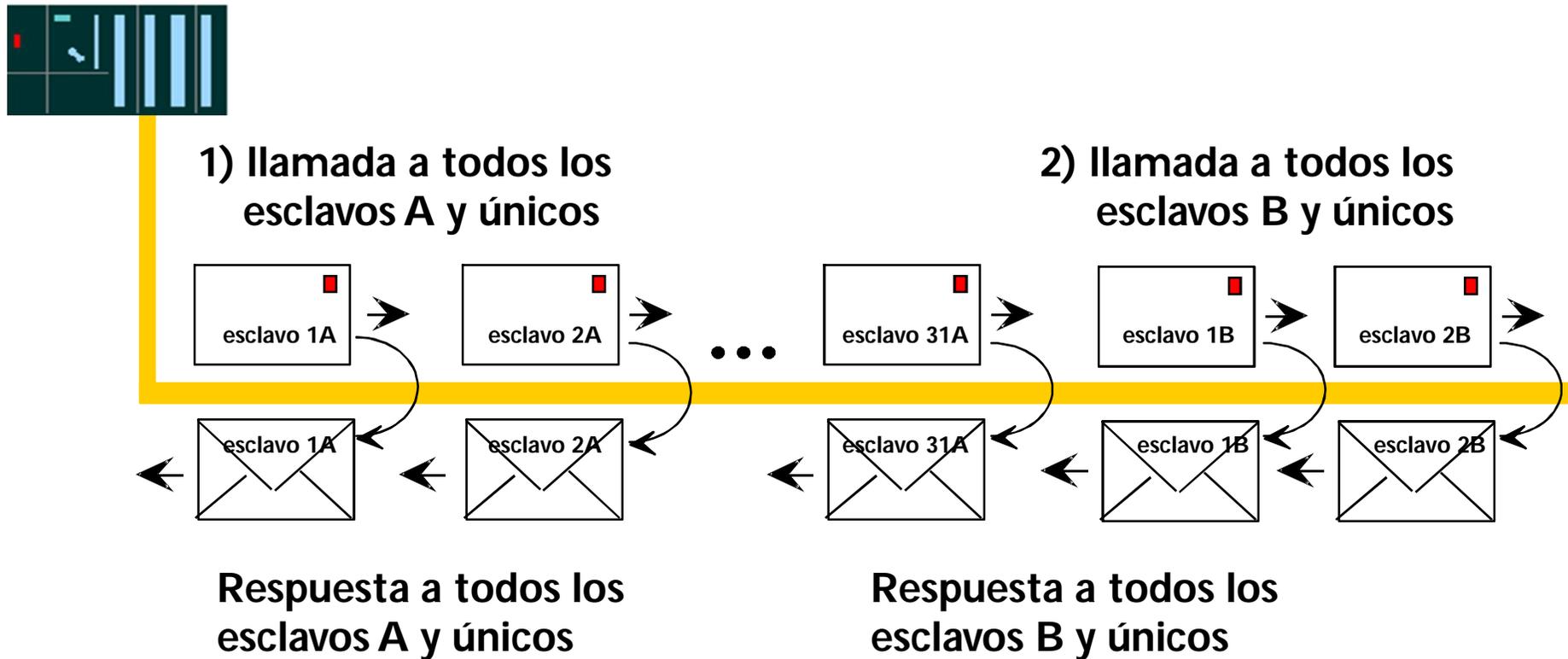


- ▶ Sistema mono-maestro, con un protocolo de comunicación con los esclavos tremendamente sencillo y eficiente.



Características principales:

- ▶ Ciclo del bus rápido. Máximo tiempo de ciclo 5 ms con direccionamiento estándar y 10 ms con direccionamiento extendido.



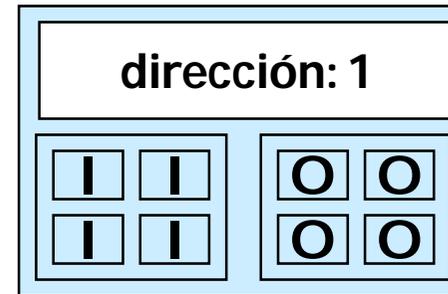
Otras características:

- ▶ Hasta 124 sensores y actuadores binarios con módulos AS-i estándar.
- ▶ Si se utiliza **direccionamiento ampliado (A/B)**, se pueden alcanzar hasta 248 sensores y actuadores.
- ▶ Empleando el nuevo perfil de la revisión v3.0 del estándar AS-i, S-7.A.A, se pueden conectar hasta 496 entradas y salidas binarias.
- ▶ Longitud máxima de cable de 100 m uniendo todos los tramos, o hasta 300 m con repetidores.
- ▶ La revisión 2.1 del estándar facilita la conexión de sensores y actuadores analógicos, y la revisión 3.0 aún facilita más dicha conexión.
- ▶ Detección de errores en la transmisión y supervisión del correcto funcionamiento de los esclavos por parte del maestro de la red.
- ▶ Cables auxiliares para la transmisión de energía: Cable Negro (24 V DC) y Rojo (220 V AC).
- ▶ Grado de Protección IP-65/67 para ambientes exigentes.
- ▶ Cumple la normativa IP-20 para aplicaciones en cuadro.
- ▶ Temperaturas de funcionamiento entre -25°C y +85°C.

Direccionamiento ampliado A/B

Versión 2.0:

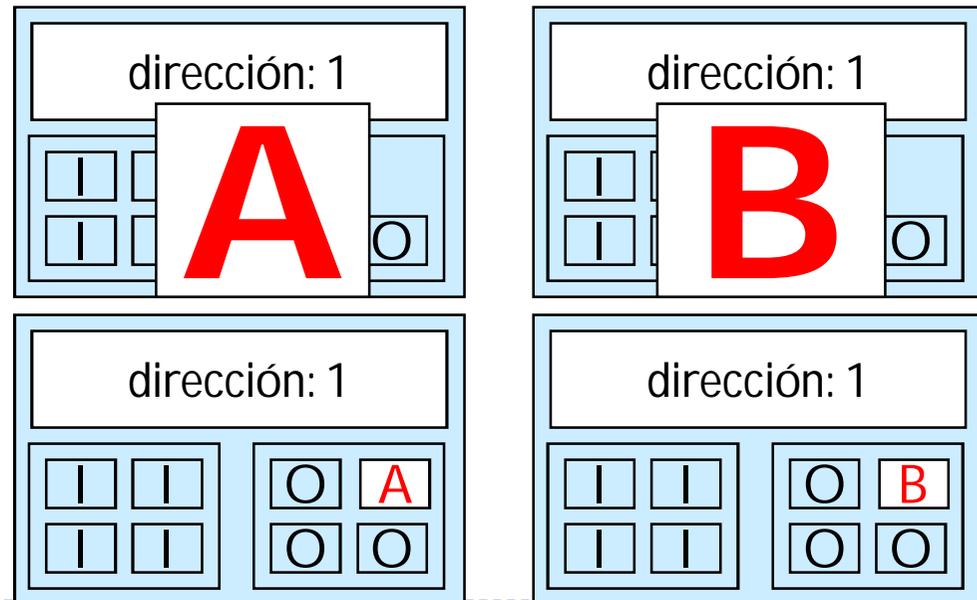
**1 dirección/ esclavo
(Max. 4I/ 4O)**



Versión 2.1:

**esclavos para cada dirección con
identificador A o B:
¡esclavos A / B! (Max. 4I/ 3O)**

9



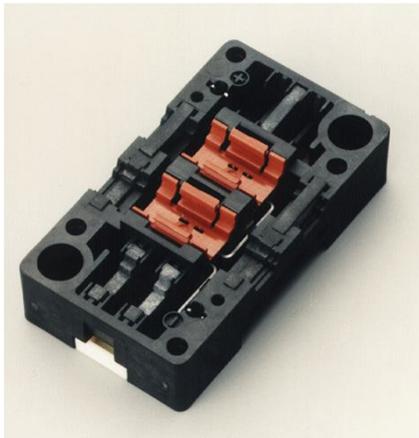
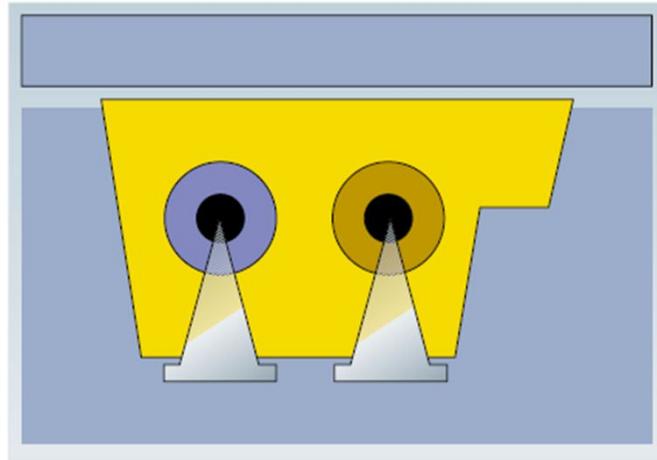
Modelo OSI

▶ Capa Física:

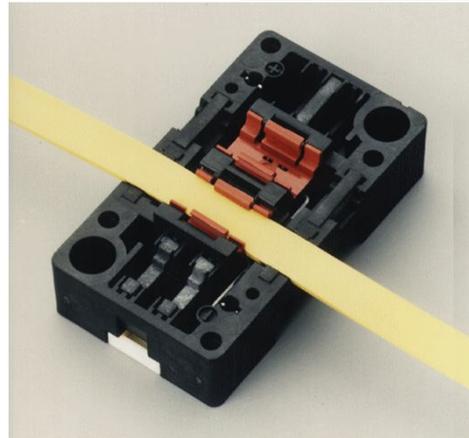
- ▶ Cable. Puede emplearse cualquier cable bifilar de 2 x 1.5 mm² sin apantallamiento ni trenzado, sin embargo, se recomienda utilizar el **Cable Amarillo**.
 - ▶ Conectable por perforación de asilamiento.
 - ▶ Codificación mecánica para evitar los cambios de polaridad, es decir, el perfil del cable es asimétrico, lo que impide que sea conectado de forma inadecuada a los restantes dispositivos de la red.
 - ▶ Grado de protección IP65/67.
 - ▶ Autocicatrizante, lo que permite la desconexión segura de los esclavos manteniendo el grado de protección IP65/67.
 - ▶ Existen módulo sin electrónica integrada que adaptan el cable AS-i a otros normalizados, como el cable redondo con conector M12.



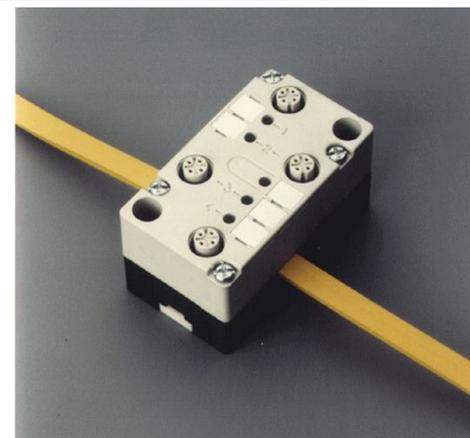
Cable AS-i



Fijar el módulo de acoplamiento



Conectar el cable AS-i amarillo

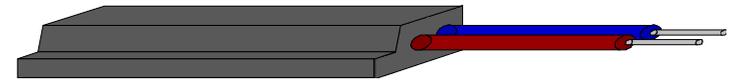


Colocar encima el módulo de acoplamiento, atornillar los 2 módulos. ¡Ya está listo!

Cable AS-i

▶ Otros Cables Auxiliares utilizables en AS-i son:

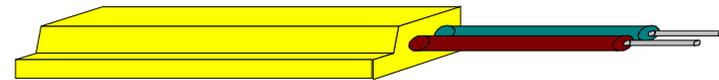
▶ **Cable Negro.** Se utiliza para proporcionar una alimentación auxiliar de 24 V DC a los esclavos AS-i.



▶ **Cable Rojo.** Función similar al cable negro, pero para una alimentación auxiliar de 220 V AC.



▶ **Cable Amarillo Resistente.** Variante adaptada para resistir materiales hostiles, engrasantes, gasolina, etc. Este cable pierde la cualidad de autocicatrización por ser de un material distinto al cable amarillo estándar.



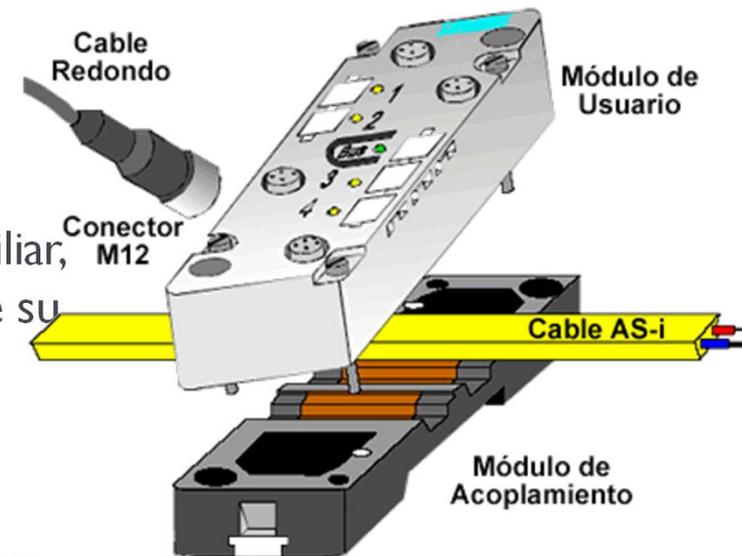
▶ **Cable Redondo.** Es igual que el cable amarillo, pero no tiene su perfil característico.

▶ **Cable Redondo Apantallado.** Idéntico al anterior, pero los hilos están recubiertos por una malla que añade inmunidad frente al ruido eléctrico.



Montaje módulo AS-i

- ▶ El procedimiento para montar los módulos **AS-i** es el siguiente:
 - ▶ Colocar el Rail DIN (35 mm) en el lugar donde se desea instalar el/los módulo/s. (Opcional)
 - ▶ Colocar el Módulo de Acoplamiento sobre el perfil normalizado.
 - ▶ Encajar el Cable en la guía del módulo de acoplamiento. Si se emplease alimentación auxiliar, colocar igualmente el cable negro o rojo sobre su guía.
 - ▶ Taponar los orificios no utilizados con Prensaestopas.
 - ▶ Situar el Módulo de Usuario y atornillarlo, lo que hará que las cuchillas penetren en el cable AS-i.
 - ▶ Si el montaje es correcto se asegura un grado de protección IP65 ó IP67 en función de las características de los módulos.



Módulos AS-i

▶ **Módulos Activos:**

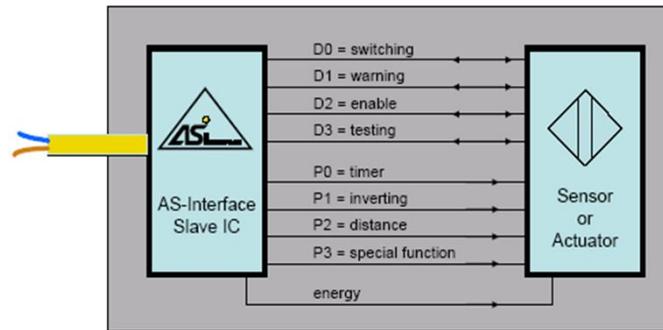
- ▶ **integran un chip AS-i**, por lo que poseen una dirección en la red.
- ▶ Tienen asignados 4 bits de entradas y 3 ó 4 bits de salidas.
- ▶ Estos módulos se emplean para conectar sensores y actuadores no AS-i, es decir, sensores y actuadores binarios convencionales.

▶ **Módulos Pasivos:**

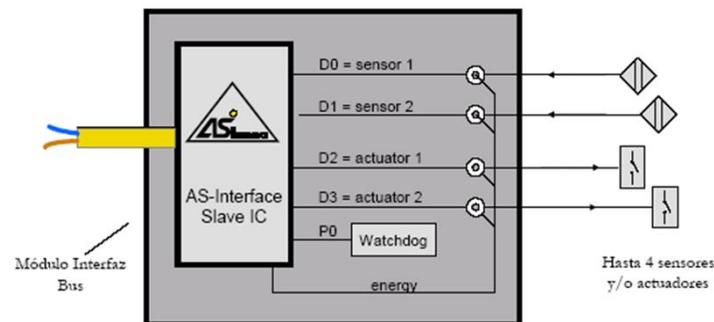
- ▶ estos módulos **no poseen electrónica integrada**.
- ▶ sólo proporcionan medios para cambiar el tipo de cable, por ejemplo de AS-i a M12.
- ▶ para realizar bifurcaciones en la red en topologías arbóreas.
- ▶ como un medio de conexión de sensores y actuadores AS-i con chip integrado.
- ▶ estos módulos no poseen dirección de red.

Módulos AS-i

▶ Conexión de dispositivos activos (con ASIC)



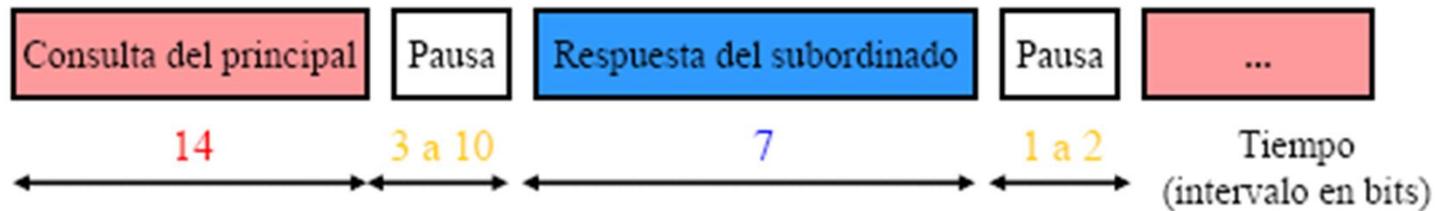
▶ Conexión de dispositivos pasivos (sin ASIC)



Modelo OSI

- ▶ Capa de enlace de Datos.
 - ▶ AS-i es una red mono-maestro que funciona mediante **polling cíclico**, es decir, hay un único maestro que direcciona uno a uno a los esclavos y realiza la comunicación con ellos.
 - ▶ La **red** es **de difusión**, por lo que en cada trama se ha de indicar la **dirección del esclavo** con el que se establecerá la comunicación.
 - ▶ Los esclavos de AS-Interface deben tener asignada una dirección:
 - ▶ de fábrica la dirección **0**.
 - ▶ se asigna mediante un **terminal de direccionamiento** o a través del **maestro** de la red.
 - ▶ ha de ser única, y debe estar comprendida entre 1 y 31(A/B).
 - ▶ dirección en una memoria no volátil (EEPROM).
 - ▶ Cada esclavo tiene **1 byte** de datos, de forma que pueden conectarse **4** dispositivos de **entrada** binarios y **4** de **salida** por esclavo.[A/B 4I/3O]
 - ▶ Si un esclavo se conecta directamente a la red, ocupará la dirección completa.

Formato de los mensajes AS-i



- ▶ La unidad de tiempo para el envío de un bit de información es de 6 μs . Por lo tanto, el tiempo dedicado por lo general a una transacción de información con un módulo subordinado del sistema es de:

$$(14 + 4 + 7 + 1) * 6 \mu\text{s} = 26 * 6 \mu\text{s} = 156 \mu\text{s}$$

$$156 * 31 = 4836 \mu\text{s} \approx 5 \text{ ms}$$

Componentes funcionales de una red AS-i:

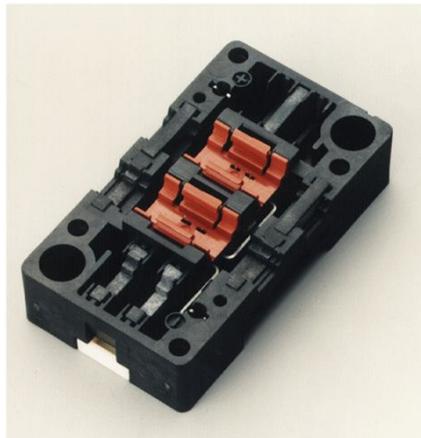
▶ 1. Fuente de alimentación AS-i

- ▶ Para el bus AS-i **son específicas**, ya que deben proporcionar potencia a los esclavos conectados y realizar el acoplamiento de los datos sobre la alimentación.
- ▶ Proporcionan tensiones entre **29.5 y 31.5V DC**.
- ▶ Normalmente son resistentes a **cortocircuitos y sobrecargas**.
- ▶ **Cada segmento** de la red requiere su propia fuente de alimentación.



▶ 2. Módulos de acoplamiento:

- ▶ Proporcionan una interfaz electromecánica con el cable AS-i.



Componentes funcionales de una red AS-i:

- ▶ 3. Módulos electrónicos de usuario (o módulos de E/S).
 - ▶ Contienen los circuitos electrónicos de un procesador de comunicaciones subordinado necesarios para poder conectar sensores y actuadores tradicionales a la red.



Diferentes módulos de usuario de una red AS-i en formatos desde IP20 hasta IP67

- ▶ 4. Sensores/actuadores con circuito integrado AS-i:
 - ▶ Se comercializan también sensores y actuadores “inteligentes” que, además de realizar su función esencial, incorporan en su interior el procesador de comunicaciones subordinado AS-i.



Diferentes tipos de sensores y actuadores inteligentes conectables a AS-i.

Componentes funcionales de una red AS-i:

▶ 5. Aparatos de diagnóstico y direccionamiento AS-i:

- ▶ Los Terminales de Direccionamiento son un dispositivo que permite asignar una dirección válida a los esclavos AS-i.



Diferentes sistemas de direccionamiento y diagnóstico de una red AS-i.

▶ 6. Los Repetidores y Extensores:

- ▶ Se utilizan para prolongar la red AS-i más allá de los 100 m que inicialmente puede alcanzar, hasta un máximo de 300 m.



Aplicación de repetidores en una red AS-i.

Componentes funcionales de una red AS-i:

- ▶ 7. Módulos principales y pasarelas (**gateways**):
 - ▶ La red AS-i está ideada para la **capa más baja** del sistema automatización, por lo que es necesario establecer los mecanismos y medios necesario para que permita su **comunicación con redes de nivel superior**, como **Profibus, DeviceNet, Interbus, FIPIO, CAN, ModBus**, etc.



Modbus/TCP to AS-Interface gateway



DeviceNet/AS-i gateway