



TEMA 5

El Bus de Campo AS-i



El concepto AS-i surge en 1990 para definir un sistema de comunicación único para todos los fabricantes de sensores y accionadores, de bajo coste y sencillo.

En 1992 se crea la **Asociación AS-i**, encargada de certificar los productos (Siemens, Festo, Allen Bradley, Schneider y Omron entre otros).

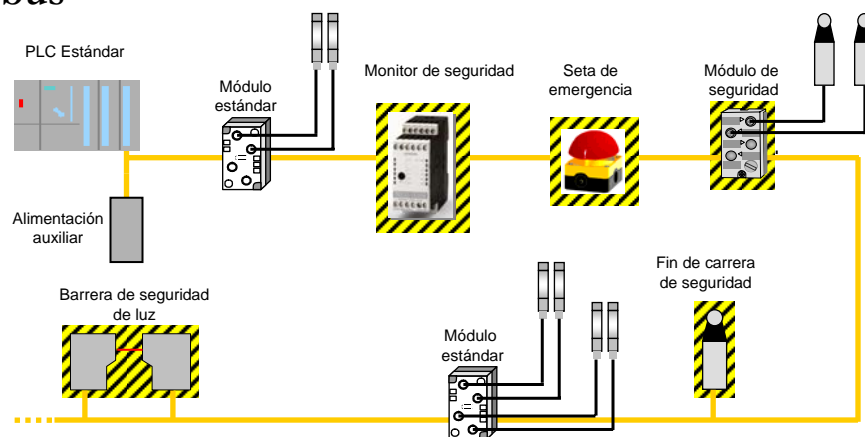


Capacidades

	Estándar (v 2.0)	Mejorado (v 2.1)
■ Número de esclavos	31	62
■ Número de E/S	124 E + 124 S	248 E + 186 S
■ Tiempo de ciclo (max)	5 ms	10 ms
■ Transmisión de datos analógicos	via " <i>function block</i> "	integrado en el maestro hasta 124 valores

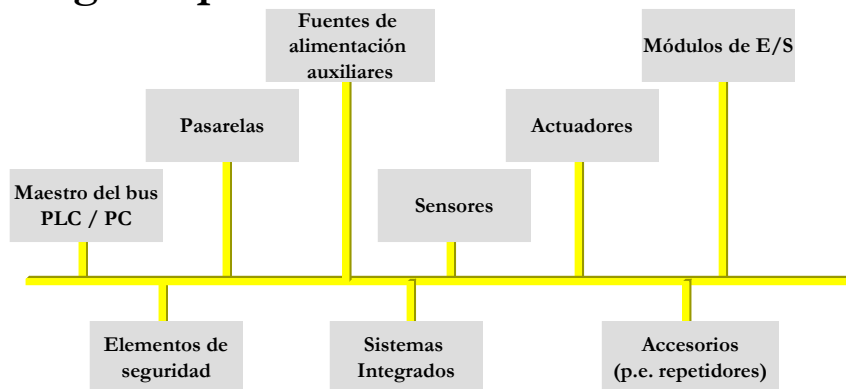


Integración de elementos de seguridad en el bus





Rango de productos



enero de 2007

5



El bus de campo AS-i (Actuator Sensor Interface) es, pues, es un bus para conectar **sensores y accionadores** con los autómatas programables

- Es decir, estaría clasificado como *SensorBus* o bus de Alta Velocidad y Baja Funcionalidad
- Por tanto implementa Capa Física + Capa de Enlace
- Estandarizado en EN 50295, IEC62026

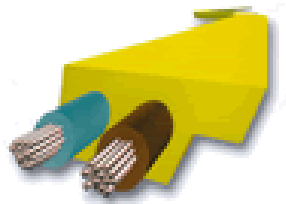
enero de 2007

6



Capa Física

- Cable plano con dos hilos sin trenzar y sin apantallamiento de $1,5\text{mm}^2$ “autocicatrizante”
- Transporta datos y alimentación (24V DC – 8A)
- Existe otra versión con cable redondo apantallado



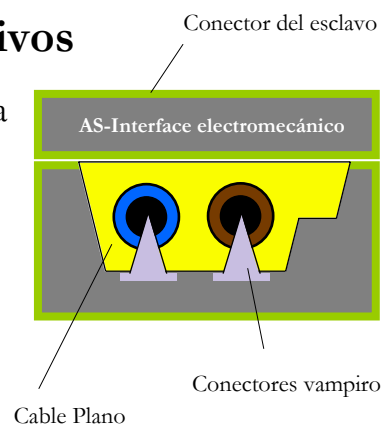
enero de 2007

7



Conectores de dispositivos

- Conexión de elementos sencilla
- Protección hasta IP67

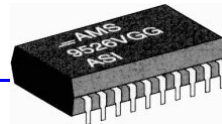


enero de 2007

8

Conexión de dispositivos

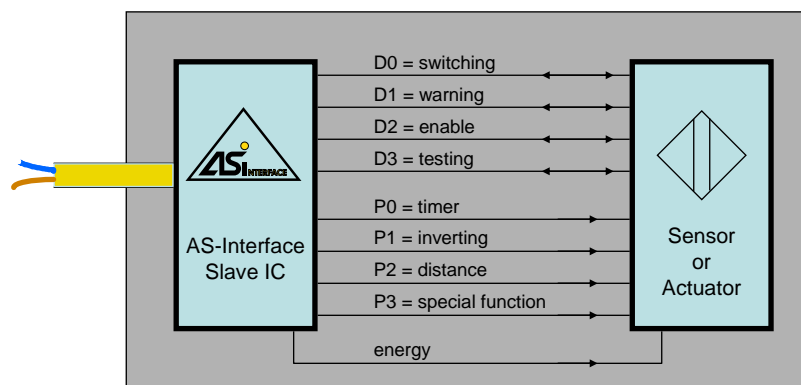
- Las funciones AS-i están reunidas en un ASIC, integrado directamente en el accionador/sensor (componente AS-i llamado comunicante o **activo**) o en un interface bus (repartidor o interface bus/entradas-salidas TON) que admite sensores y accionadores convencionales (componentes estándar llamados no comunicantes o **pasivos**).
- El circuito integrado AS-i dispone de cuatro puertos que constituyen los 4 bits de datos que intercambian el maestro y el esclavo. Dichos puertos se pueden configurar como entradas, como salidas o como entradas/salidas (bidireccionales) y cuatro bits adicionales para funciones específicas.



enero de 2007

9

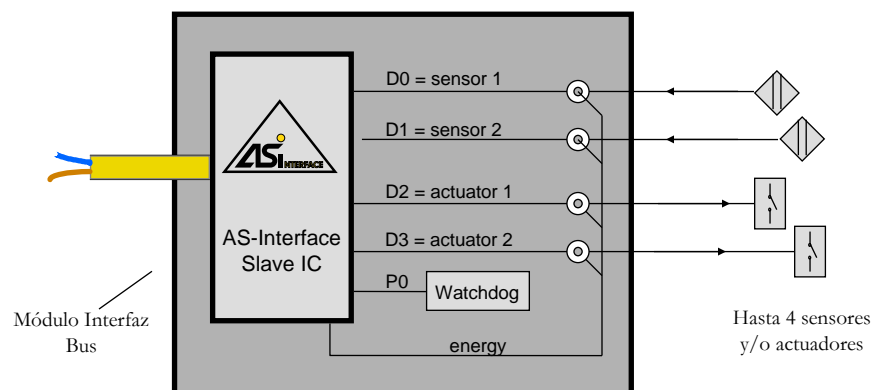
Conexión de dispositivos activos (con ASIC)



enero de 2007

10

Conexión de dispositivos pasivos (sin ASIC)

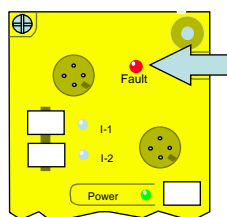


enero de 2007

11

Posibilidades de diagnóstico

Detección de errores de configuración y errores de dispositivo por separado: cortocircuitos, sobrecarga, falta de alimentación auxiliar, errores de comunicación.



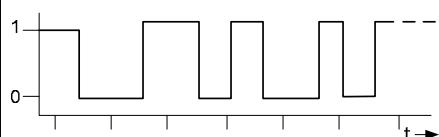
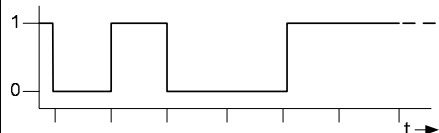
enero de 2007

12

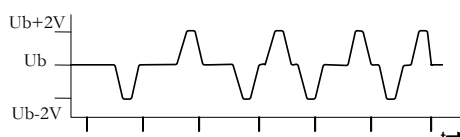
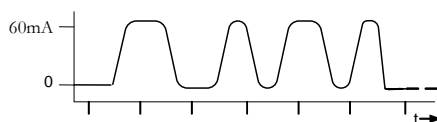


Codificación de la señal en AS-i

- Banda base, codificación Manchester



- Envío en pulsos de corriente



Velocidad de transmisión 167,2 Kbps



Codificación de la señal en AS-i

Secuencia a transmitir



Codificación Manchester



Intensidad emitida



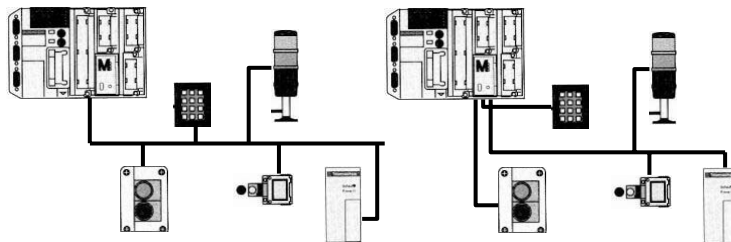
Señal en el cable AS-i





Topologías de la Red

- Topología libre (bus, árbol, estrella,...)
- Longitud máx 100m o 200m con repetidores



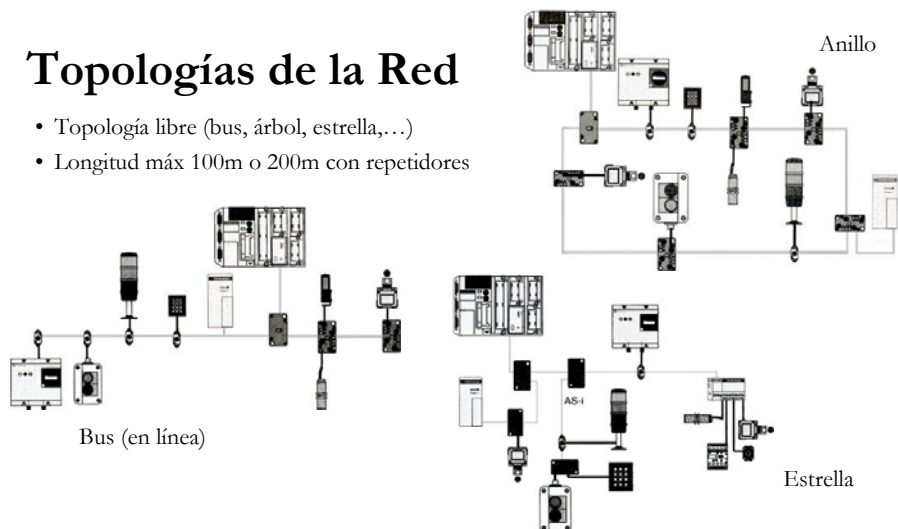
enero de 2007

15



Topologías de la Red

- Topología libre (bus, árbol, estrella,...)
- Longitud máx 100m o 200m con repetidores



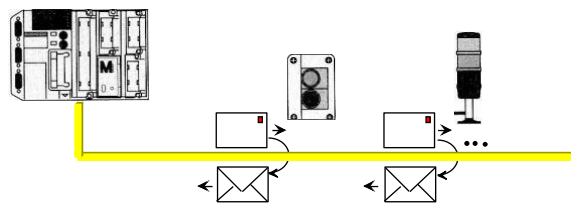
enero de 2007

16



Capa de Enlace: MAC

- Transmisión Maestro/esclavo
- Un único maestro y hasta 31 esclavos (v 2.0) o 62 (v 2.1)
- El maestro realiza un “polling” (servicio de pregunta/respuesta) de los esclavos, en un tiempo determinista: 5ms (v 2.0) o 10ms (v 2.1)

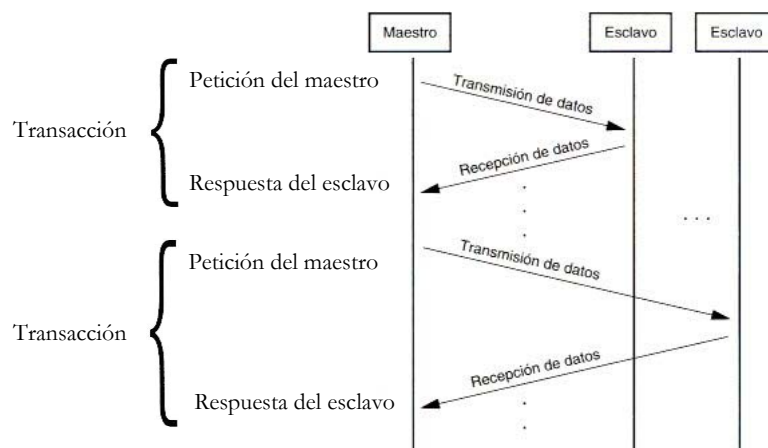


enero de 2007

17



Servicios de Comunicación



enero de 2007

18



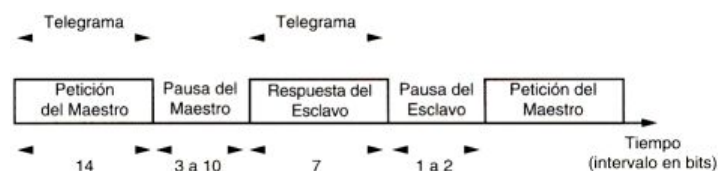
Direccionamiento

- Los esclavos tienen una dirección única de 1 a 31 en v2.0.
- La dirección se asigna al configurar la red, a través de software específico del maestro o de terminales de direccionamiento específicos (*pocket*).



- 1.El maestro espera una respuesta un tiempo determinado (10 intervalos de bit, i.e. $60 \mu s$).
- 2.Cuando recibe una respuesta correcta, el maestro inicia una nueva transacción, después de la pausa que se produce al final de la respuesta.
- 3.El esclavo no responde al maestro cuando la petición de éste es errónea o incompatible con los servicios que puede realizar.

Por lo tanto, las transacciones AS-i incluyen los siguientes pasos:

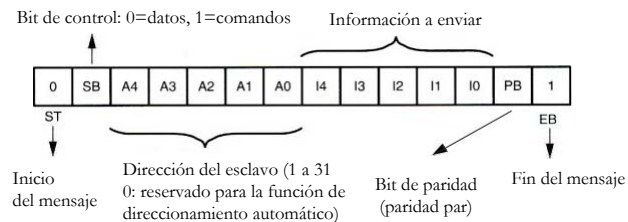


La unidad de tiempo tiene una duración de $6 \mu s$ y corresponde al intervalo de transmisión de un bit. $(14 + 3 + 7 + 2) = 26$ intervalos bit para realizar una transacción, lo que equivale a $26 \times 6 \mu s = 156 \mu s$.

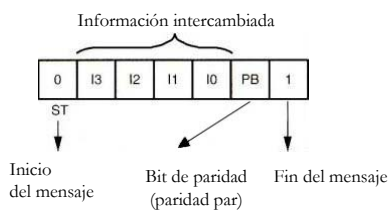


Formato de las tramas (telegramas)

Telegrama del maestro



Telegrama del esclavo



enero de 2007

21



Tipos de tramas por funciones

Tramas de “datos” (bit de control SB a 0)

1. Intercambio de datos (valores de entradas/salidas)
2. Escritura de parámetros (temporizadores, umbrales de sensibilidad, ...)
3. Asignación de direcciones (cuando el esclavo tiene la dirección 00h)

Tramas de “control” (bit de control SB a 1)

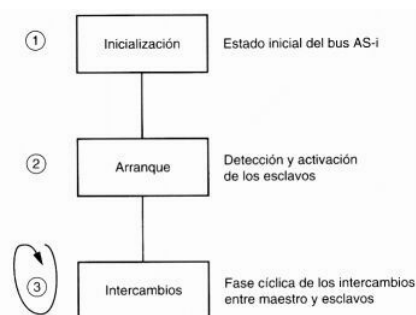
1. Reset
2. Supresión de dirección (pone al esclavo la dirección 00h)
3. Lectura de configuración de E/S
4. Lectura del código de identificación (ID Code) del esclavo
5. Lectura del estado del esclavo (4 bits de estado)
6. Lectura y puesta a cero de los bits de estado

enero de 2007

22



Estados de la comunicación



(1) Buffers en estado inicial. Principales tablas:

- Mapa de E/S
- Esclavos DETECTADOS, PROYECTADOS y ACTIVOS

(2) Detección de esclavos y selección de los esclavos activos (detectados y proyectados)

(3) Funcionamiento normal. Intercambio cíclico de información entre el maestro y los esclavos. Durante esta fase cíclica de intercambios, el maestro puede enviar una trama específica de control a un único esclavo.



Perfiles del Maestro AS-i

En un bus AS-i, el maestro responde a un perfil determinado (M0, M2, M1) que caracteriza sus funciones.

	Tipo de perfil	Funciones
Perfil mínimo	M0	· Lectura y escritura de los datos de las entradas/salidas
Perfil reducido	M2	· Lectura y escritura de los datos de las entradas/salidas · Modificación de los parámetros del esclavo
Perfil completo	M1	· Lectura y escritura de los datos de las entradas/salidas · Modificación de los parámetros de los esclavos · Test/diagnóstico de la red · Control de la configuración proyectada en relación con la configuración detectada



Perfiles de los esclavos AS-i (X.Y)

- Cada uno de los esclavos conectados al bus se puede identificar gracias a:
 - su código identificador ("Identification Code") - letra Y: de 0 a F-
 - su configuración de entrada/salida ("I/O Code")- letra X: de 0 a F-
- Certificados por la asociación AS-i.
- Garantizan la posibilidad de intercambiar las funciones de los productos AS-i.
- Todos los equipos con el mismo perfil (y por tanto destinados a la misma utilización) son intercambiables entre sí, independientemente del fabricante de cada uno.

0.F perfil libre (aplicaciones muy específicas), X.0 (E/S genéricas),
0.1 (2 entradas de sensor), 1.1 (sensor con control), B.1 (sensores con retorno),
D.1 (accionador con control), 7.1 (perfil analógico: varios ciclos AS-I para la transmisión)