

CAPÍTULO 3: Autómatas utilizados

3.1 AUTÓMATAS UTILIZADOS

Los autómatas empleados para el control de las líneas de montaje sobre las que hemos trabajado son:

- ✓ TSX47 y TSX87.
- ✓ TSX37 (Micro) y TSXP57 (Premium).

Todos pertenecen al fabricante Telemecanique. Los dos primeros llevan más tiempo en el mercado y el software utilizado para trabajar con ellos es el PL7-3, mientras que los segundos son más actuales y usan el software PL7-PRO.

Actualmente en la factoría se está intentando migrar todos los autómatas al software PL7-PRO, dado que es un software mucho más actual. Esto último facilita mucho su uso, además de funcionar sobre plataformas mucho más actuales como Windows Xp o algunas anteriores.

En este capítulo también detallaremos uno de los elementos más importantes del proyecto, como es el Inductel. Este aparato de Telemecanique es utilizado para la adquisición de datos entre la memoria del palet y el autómata de forma bidireccional. Sobre este dispositivo solo adelantaremos que su funcionamiento está basado en la inducción magnética.

3.2 TSX MICRO

La familia de procesadores TSX Micro ha sido desarrollado con el fin de satisfacer óptimamente las exigencias de adaptabilidad y mantenimiento requeridas por los usuarios: modular y compacto. Responde de manera económica a la automatización de máquinas que requieren hasta de 250 E/S y que necesitan funciones específicas de altas prestaciones (E/S analógicas, regulación, contaje, posicionamiento, diálogo hombre-máquina y comunicaciones).

Estos autómatas disponen de funciones de regulación a las que puede acceder el usuario con el software de programación PL7. Estas funciones están especialmente adaptadas para:

- ✓ Responder a las necesidades de procesos secuenciales que requieren funciones auxiliares de regulación, tal como temperatura, máquinas de embalaje, máquinas para tratamiento de superficies, presas, etc....
- ✓ Responder a las necesidades de procesos simples tales como los hornos para tratamiento de metales y los grupos frigoríficos.
- ✓ Responder a particularidades de realimentación o de regulación mecánica tales como control de par de velocidad, etc.....

Además ofrecen tres posibilidades para efectuar operaciones de contaje:

- ✓ A través de las entradas digitales a 500 Hz (las cuatro primeras entradas del módulo instalado en el emplazamiento 1).
- ✓ Utilizando las vías de contaje integradas en las bases de los autómatas a 10 Hz.
- ✓ A través de los módulos externos de contaje TSX CTZ a 40 Hz, 250 KHz y 1 MHz.

En cuanto a comunicaciones ofrecen tres opciones:

- ✓ Comunicaciones integrada con funciones de diálogo económicas realizadas a través de la toma terminal (TER) y diálogos operador (AUX). Estas conexiones de tipo RS485 no aisladas disponen de protocolo Uni-Telway (maestro o esclavo), modo caracteres y Modbus (maestro o esclavo).
- ✓ Tarjeta de comunicaciones formato PCMCIA, para ello estos autómatas deben estar equipados con un emplazamiento dedicado para tarjetas PCMCIA: conexión serie asíncrona full-duplex, bus fip I/O agente, o Uni-Telway, Modbus/Jbus y Fipway, como así también Módem.

- ✓ Módulo Ethernet Modbus TCP/IP, así ofrece una solución universal de comunicación en red con todos los dispositivos tipo Ethernet. Existen dos versiones: una, que aparte de la comunicación, permite el diagnóstico vía Web y la otra, con página Web usuario personalizada.

- ✓ La toma terminal posibilita la conexión de: un Pc o un notebook para realizar la programación, una terminal de diálogo operador Magelis, otros autómatas en enlace multipunto, una impresora o una terminal en modo caracteres ASCII. La utilización de una caja de derivación TSXPACC01 permite aislar la toma terminal. Además permite conectar simultáneamente un terminal de programación y un terminal de diálogo operador. Esta caja es necesaria también para conectar el autómata a un enlace Uni-Telway cuando la distancia entre los equipos es superior a 10 metros.

3.3 TSX PREMIUM

El TSX Premium es un autómata modular que permite armar configuraciones a partir de racks (bastidores) que pueden ser extensibles o no. En el rack se monta el módulo de alimentación, la CPU, los módulos de entrada y salida digitales o analógicos, y los módulos de funciones especiales (contaje, control de ejes, control de motores paso a paso, pesaje y comunicaciones). En caso de existir racks de extensión se debe colocar en cada uno de ellos un módulo de alimentación para proveer de la misma a los módulos instalados en ese rack.

La conexión entre racks se realiza mediante cables de extensión bus X que a su vez están conectados al conector SUB-D9, contactos que se encuentran a la derecha y a la izquierda de los racks extensibles. El cable precedente del rack anterior puede conectarse indistintamente a uno u otro lado. La longitud total de los cables del bus X utilizados en una estación autómata no puede exceder los 100 metros, pero existe la posibilidad de realizar una extensión eléctrica del bus a través de módulos, con lo cual puede llegarse a una distancia máxima de 700 metros. En los dos racks extensibles situados en los extremos deberá instalarse un final de línea en el conector SUB-D 9 no utilizado.

El TSX Premium ofrece distintas posibilidades para realizar arquitecturas de comunicación. Desde los buses AS-I (hasta 8 módulos maestros), pasando por los buses campo Modbus, Unitelway, FipI/O y las redes Fipway, Modbus Plus, Interbus S y Profibus DP. Para responder a las necesidades de los usuarios el TSX Premium ofrece la alternativa de comunicación vía Ethernet mediante un módulo de doble perfil (TCP/IP y Ethway).

Por otra parte, son capaces de gestionar una estación autómata completa formada por módulos de entrada/salida digitales, módulos de entrada/salidas analógicos y módulos de funciones especiales que pueden o no estar repartidos en uno o varios racks conectados al bus X.

Existen diferentes tipos de procesadores para las distintas necesidades de las aplicaciones. Según el modelo se dispones de:

- ✓ De 4 a 16 racks ampliables TSX RKY.
- ✓ De 512 a 2048 entradas/salidas digitales.
- ✓ De 24 a 256 entradas/salidas analógicas.
- ✓ De 8 a 48 vías de aplicación. Cada módulo de funciones especiales (contaje, control de moviendo, comunicación o pesaje) llevan vías de aplicación.

Cada procesador incluye además:

- ✓ Una memoria RAM interna de seguridad que puede guardar tola la aplicación y ampliarse mediante una tarjeta de memoria PCMCIA (RAM o Flash EPROM).
- ✓ Un reloj calendario.

- ✓ Varios módulos de comunicaciones:
 - Comunicación por toma terminal (modo Uni-TelWay o modo caracteres): 2 tomas terminales (TER y AUX) que permiten conectar varios equipos simultáneamente (por ejemplo, un terminal de programación y un terminal de diálogo operador),
 - Comunicaciones por tarjeta PCMCIA tipo III: un emplazamiento admite varias tarjetas de comunicación (Fipway, FIPIO Agent, Uni-Telway, Modbus/Jbus, Modbus Plus, módem, enlaces series).
 - Comunicaciones por conector tipo SUB-D9 contactos: este conector permite a los autómatas gestionar el bus Fipio.

Todos los módulos pueden ocupar cualquier lugar en el rack (excepto la fuente de alimentación y la CPU) y son hot-swap, es decir, que pueden ser extraídos en caliente.

Los racks TSX RKY constituyen los elementos básicos de la plataforma de automatismos TSX Premium. Estos racks garantizan las siguientes funciones:

- ✓ Función mecánica, permiten fijar el conjunto de los módulos de una estación automática (alimentación, procesador, entradas/salidas digitales, entradas/salidas analógicas, módulos especiales).
- ✓ Función eléctrica, permiten la conexión al bus (bus X) y garantizan la distribución de:
 - La alimentación necesaria en cada módulo de un mismo rack.
 - Las señales de servicio y de los datos para el conjunto de la estación automática en caso de que incluya varios racks.

Con el fin de dar respuesta a las necesidades del usuario, existen varios tipos de racks para crear estaciones remotas formadas por 1 a 16 racks como máximo, distribuidos en el bus X, con una longitud máxima de 100 metros.

3.4 INDUCTEL

Como ya hemos comentado el Inductel es el elemento que utiliza este sistema para la comunicación o la adquisición de datos. A diferencia de otros componentes típicos como los detectores de posición o proximidad, proporcionan una información que va más allá del “Todo o nada”.

La identificación inductiva se utiliza principalmente en las líneas automáticas de montaje o mecanizado y en las instalaciones de tránsito automatizado. Permite pasar de una arquitectura centralizada, basada en un supervisor y en la que los datos se distribuyen en las etiquetas electrónicas asociadas a los productos que se fabrican o transfieren (en nuestro caso va en los palets sobre los que se apoyan las cajas de cambio).

El intercambio de información entre una etiqueta (pastilla de memoria) y la unidad de tratamiento (autómata) se realiza sin contacto, cuando la etiqueta se encuentra delante de un terminal de lectura/escritura. Gracias a la elevada velocidad de intercambio, es posible leer y escribir al vuelo (sin tener que detener la etiqueta delante del terminal). Un integrador, separador o integrado en el terminal de lectura/escritura, se encarga de gestionar los intercambios. Asimismo, el interrogador actúa como interfaz de comunicaciones entre el terminal y la unidad de tratamiento.

Existen tres conceptos de identificación que utilizan la misma técnica inductiva:

- ✓ **Identificación inductiva**, se basa en el uso de etiquetas de memoria que contienen los datos relativos al producto al que están asociadas (referencia, acciones que deben llevar a cabo, resultados de operaciones de control, etc...)

Las etiquetas suelen ser solidarias de las plataformas en las que se apoyan los productos. Son accesibles en modo de lectura, para utilizar los datos, y en modo de escritura, para la inicialización y la actualización de los datos cada vez que se realiza una operación de montaje, mecanizado o control (intercambio bidireccional).

La posibilidad de actualizar permanentemente el contenido de las etiquetas evolutivas permite conocer en todo momento el estado de los productos y las cantidades fabricadas, lo que representa importantes ventajas:

- Flexibilidad, es posible fabricar gran variedad de productos con la misma herramienta de producción.
- Reducción de plazos, mediante cambios rápidos de serie.
- Sin riesgo de desincronización, los productos se desvían automáticamente hacia el puesto de trabajo adecuado con independencia de su posición en el transportador de la línea.

- Mejora de la calidad, en caso de defecto, es posible enviar el producto hacia un puesto de reparación o desecharlo. Si es necesario, puede iniciar automáticamente la fabricación de un producto adicional de sustitución.

Esta es la configuración que se usa en la factoría de entre las tres posibles.

- ✓ **Identificación por códigos fijos**, se basa en etiquetas configurables de 16 bits por posicionamiento de straps (correas) internos. Sólo son accesibles en modo lectura.

Aplicaciones típicas son: instalaciones de transporte, balizas de referencia para carros filoguiados y, en general, toda aplicación que requiera una función de identificación.

Este modo de identificación es insensible a la contaminación atmosférica, lo que lo hace especialmente apropiado cuando las condiciones ambientales no permiten el uso de un sistema óptico de lectura de códigos de barras.

- ✓ **Transmisión de datos**, permite el intercambio de datos entre un móvil y una estación fija sin enlace físico. Los datos que se intercambian son de dos tipos:
 - Estado de contactos, los contactos pueden ser mecanizados (interruptores de posición) o estáticos (detectores de proximidad, detectores fotoeléctricos). El soporte de la transmisión es una etiqueta accesible únicamente en modo de lectura y configurable de 16 bits: 8 bits configurables por straps para el direccionamiento y 8 bits de imagen del estado de los contactos que se transmiten.
 - Datos de un sistema montado, estos intercambios intervienen entre un autómatas montado en un carro filoguiado y un autómatas fijo. El soporte de transmisión montado consiste en una estación de lectura/escritura idéntica a la estación fija. Los intercambios pueden ser bidireccionales.

Por otra parte estos Inducteles tienen un sistema de seguridad: cuando el interrogador recibe una señal de presencia de etiqueta y el intercambio sólo se ejecuta después de que la etiqueta realice un control de coherencia. En caso de orden incorrecta, el interrogador lo intenta de nuevo. La integridad de los intercambios se comprueba por medio de los siguientes procedimientos:

- ✓ Lectura, el interrogador lleva a cabo dos lecturas sucesivas y comprueba la concordancia de cada octeto.
- ✓ Escritura, el interrogador lleva a cabo la escritura y, a continuación, lee los datos recién escritos para comprobar la concordancia de cada octeto.

En caso de detectarse un error, el interrogador puede repetir la orden cinco veces, siempre que la etiqueta siga encontrándose en la zona activa cuando los intercambios se realizan al vuelo. Si el error persiste o si la etiqueta abandona la zona antes de finalizar el intercambio, el interrogador detiene la ejecución de la orden, indica el defecto y transmite un informe a la unidad de tratamiento.

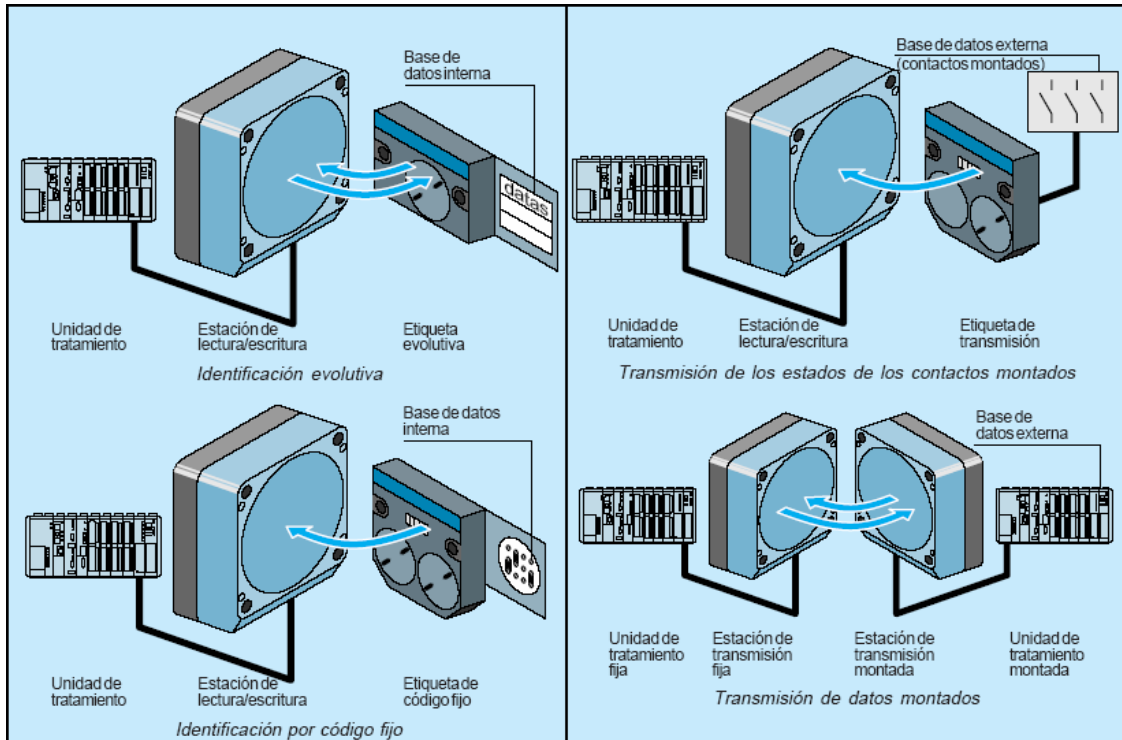


Figura 3.1: Inductel.