

Elementos Hardware

Autómata SIEMENS S7-200

El SIMATIC S7-200 es el PLC de gama baja de la familia SIMATIC de SIEMENS, actualmente en fase de sustitución con la nueva familia S7-1200. Es un micro-PLC compacto y potente, con notables posibilidades a nivel de conectividad. Como es norma en la mayoría de fabricantes, responde a una concepción modular del PLC que permite soluciones no sobredimensionadas y ampliables en cualquier momento.

Es uno de los micro-PLCs más extendidos en el mundo. La división de automatización de Siemens es, de hecho, uno de los líderes del mercado mundial.

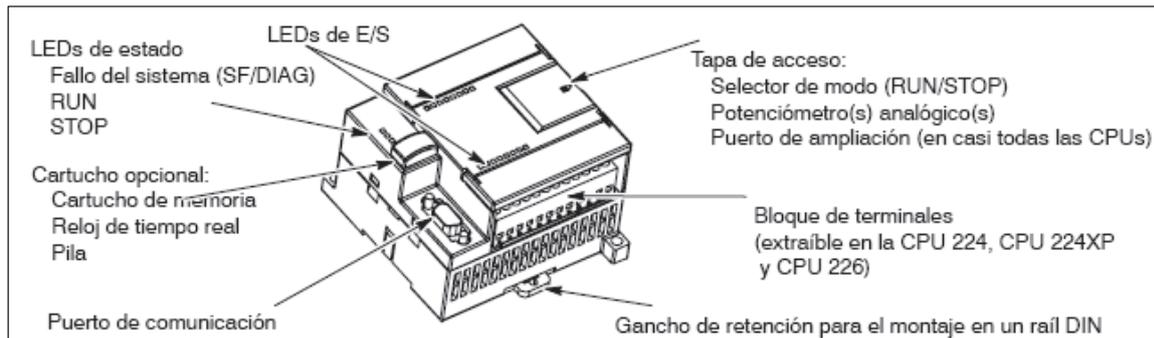
La gama S7-200 comprende diversos sistemas de automatización pequeños que se pueden utilizar para numerosas tareas. Gracias a su diseño compacto, su bajo costo y su amplio juego de operaciones, los sistemas de automatización S7-200 son idóneos para controlar tareas sencillas. La gran variedad de modelos S7-200 y el software de programación basado en Windows ofrecen la flexibilidad necesaria para solucionar las tareas de automatización.

Hay 5 modelos diferentes de CPU y numerosos módulos de ampliación, que añaden entradas y salidas digitales, analógicas, funcionalidades de comunicación (profibus, ethernet..), pesaje, posicionamiento, etc.

CPU S7-200

La CPU S7-200 incorpora en una carcasa compacta un microprocesador, una fuente de alimentación integrada, así como los circuitos de entrada y de

salida. Tras haber cargado el programa en el S7-200, éste contendrá la lógica necesaria para observar y controlar los aparatos de entrada y salida de la aplicación.



En la parte superior de la CPU están las salidas digitales integradas y la fuente de alimentación. Según el modelo, se puede alimentar a 24 VCC o a 110/230 VAC. Igualmente, las salidas pueden ser a relé o a transistor.

En la parte inferior se localizan las entradas digitales integradas (a 24 VCC) y una pequeña fuente de alimentación a 24 VCC que sirve para alimentar módulos de ampliación, sensores, etc.

A la derecha la CPU tiene una pequeña tapa tras la que se encuentran:

- **El selector de modo:** permite pasar la CPU a RUN o STOP de forma manual. Incorpora una tercera posición, TERM, que se diferencia del modo RUN en un matiz de seguridad. Cuando se da alimentación a la CPU, en posición RUN ésta arranca de forma automática. En la posición TERM la CPU permanece en STOP.
- **Potenciómetros analógicos:** permiten modificar entre 0 y 255 el valor de un registro interno predeterminado. Son útiles para hacer ajustes manuales de forma sencilla.

- **Puerto de ampliación:** excepto en la CPU más sencilla, que no tiene, este puerto permite conectar los módulos de ampliación a la CPU.

A la izquierda, abajo, se encuentra el puerto RS485 de comunicación de la CPU. Las CPUs más avanzadas de la gama tienen dos y son totalmente idénticos, tienen la misma funcionalidad y funcionan en paralelo. El puerto de la CPU puede funcionar en modo PPI, protocolo estándar de Siemens, o en modo Freeport, esto es, en modo carácter y completamente controlado por el usuario. El uso del puerto es un punto clave en el desarrollo de este proyecto, por lo que se describe en detalle más adelante en este capítulo.

Las características de las distintas CPUs que conforman la gama S7-200 se resumen en el cuadro siguiente:

Función	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224XP	CPU 226
Dimensiones físicas (mm)	90 x 80 x 62	90 x 80 x 62	120,5 x 80 x 62	140 x 80 x 62	190 x 80 x 62
Memoria del programa con edición en runtime sin edición en runtime	4096 bytes 4096 bytes	4096 bytes 4096 bytes	8192 bytes 12288 bytes	12288 bytes 16384 bytes	16384 bytes 24576 bytes
Memoria de datos	2048 bytes	2048 bytes	8192 bytes	10240 bytes	10240 bytes
Memoria de backup	50 horas (típ.)	50 horas (típ.)	100 horas (típ.)	100 horas (típ.)	100 horas (típ.)
E/S integradas					
Digitales	6 E/4 S	8 E/6 S	14 E/10 S	14 E/10 S	24 E/16 S
Análogicas	-	-	-	2 E/1 S	-
Módulos de ampliación	0 módulos	2 módulos	7 módulos	7 módulos	7 módulos
Contadores rápidos					
Fase simple	4 a 30 kHz	4 a 30 kHz	6 a 30 kHz	4 a 30 kHz 2 a 200 kHz	6 a 30 kHz
Dos fases	2 a 20 kHz	2 a 20 kHz	4 a 20 kHz	3 a 20 kHz 1 a 100 kHz	4 a 20 kHz
Salidas de impulsos (c.c.)	2 a 20 kHz	2 a 20 kHz	2 a 20 kHz	2 a 100 kHz	2 a 20 kHz
Potenciómetros analógicos	1	1	2	2	2
Reloj de tiempo real	Cartucho	Cartucho	Incorporado	Incorporado	Incorporado
Puertos de comunicación	1 RS-485	1 RS-485	1 RS-485	2 RS-485	2 RS-485
Aritmética en coma flotante	Sí				
Tamaño de la imagen de E/S digitales	256 (128 E / 128 S)				
Velocidad de ejecución booleana	0,22 microsegundos/operación				

El slot para cartucho: es una posición para alojar alguno de los cartuchos opcionales, que pueden ser de memoria para carga del programa, de memoria para funciones de datalogging, de pila o de reloj de tiempo real.

Los LEDs de estado: indican el modo de funcionamiento actual de la CPU, RUN o STOP, y el posible fallo de CPU (SF)

Módulos de ampliación

El S7-200 tiene estructura modular, es decir, la gama dispone de numerosas tarjetas de ampliación que permiten configurar y añadir funcionalidad de forma personalizada a las necesidades de la instalación.

Este carácter modular permite optimizar la funcionalidad del PLC y el coste en hardware y en espacio en el armario eléctrico. Además ofrece otras ventajas, como facilidad para el mantenimiento (en caso de fallo solo hay que reponer la tarjeta dañada) o como la posibilidad de realizar ampliaciones en el futuro, a medida que crecen las necesidades del sistema.

La CPU 221 no permite ampliaciones, pero la 222 admite añadir 2 módulos de ampliación y el resto de la gama admite hasta 7.

El S7-200 dispone de 3 familias diferentes de tarjetas de ampliación: las de entrada/salida, (digital o analógica), las de comunicación (ethernet, profibus, etc.), y las de función especial (posicionamiento, pesaje, etc.)

1.- Módulos de entradas y salidas

Los módulos digitales sirven para añadir puntos digitales de entrada, salida, o ambos al tiempo. Se caracterizan por el número de señales que incorporan (8 ó 16) y por el tipo. Las salidas pueden ser a transistor o a relé, las entradas normalmente a 24Vcc pero también hay alguna tarjeta que admite 220 Vac.

Estas señales van asociadas siempre a una variable booleana del programa, por ejemplo I0.2 o Q2.1

Los módulos de señal analógica permiten capturar el valor medido por un sensor en su rango continuo de trabajo (temperatura, presión, nivel, distancia, etc.). Igualmente, permiten actuar de forma variable ante un dispositivo de operación (luminosidad, calor, velocidad, etc.).

Entradas analógicas: la señal eléctrica que produce el sensor de medida analógico puede variar en un rango de tensión (0 - 10 V) o de intensidad (0 - 20 mA). Este rango es convertido por la tarjeta analógica de entrada en un valor numérico entre 0 y 32000, de forma que el PLC, realizando sobre él una conversión matemática, puede obtener el valor real medido.

Dentro del grupo de tarjetas de entrada analógica hay un conjunto específico para conexión a sensores de temperatura, tipo termopar o termorresistencias, que realizan un procesado de la señal recibida algo más complejo, y que directamente ofrece el valor numérico de temperatura medido.

Salidas analógicas: la tarjeta de salidas analógicas realiza el proceso contrario. Convierte en tensión o intensidad, según se realice el cableado del sensor, un valor numérico entre 0 y 32000.

2.- Módulos de comunicaciones

Los módulos de comunicación añaden al PLC numerosas posibilidades de conexión con otros dispositivos. En algunos casos a través de buses de campo específicos del entorno industrial, en otros por medio de vías de comunicación más estandarizadas.

- **Módulo EM277 Profibus:** este módulo permite al S7-200 integrarse como esclavo en una red Profibus DP, mapeando parte de su área de variables en el mapa de entrada/salida del dispositivo maestro de la

red. Una red Profibus DP se utiliza como bus de campo porque garantiza al maestro realizar un intercambio de información completo con todos y cada uno de los esclavos de la red en un tiempo de ciclo determinado y conocido.

- **Módulo CP243-2 Asi:** este módulo habilita al S7-200 para actuar como maestro de una red ASI, que es una red de actuador sensor. Se caracteriza por ser mucho más rápida que Profibus en el tiempo de refresco, pero a costa de simplificar al máximo el tipo de información intercambiada. Se utiliza para conectar al maestro sensores y actuadores digitales, principalmente, aunque también los admite analógicos.
- **Módulo EM241 módem:** se trata de un módem analógico, que permite realizar comunicaciones tanto por línea dedicada entre dos S7-200, como a través de la red conmutada de telefonía. En la época previa al desarrollo de las redes móviles, supuso un gran avance porque también permite al entorno de desarrollo realizar una conexión remota con el equipo, de cara a labores de mantenimiento y supervisión.
- **Módulo CP 243-1 Ethernet:** tarjeta con un puerto para conectar el equipo a una red Ethernet. Esto le permite intercambiar grandes volúmenes de información a través de este medio tan extendido. Se utiliza sobre todo para información no crítica de operación, pues Ethernet no es una red determinista en el tiempo.
- **Módulo CP243-1 Ethernet IT:** es una tarjeta como la anterior, pero incorpora una serie de capacidades para realizar tareas en el ámbito de internet: esto es, el envío de email, el intercambio de ficheros por ftp, y el alojar páginas html que pueden visualizarse desde un navegador. Ésta última funcionalidad es muy interesante porque, si se asocian valores de operación al fichero html, permite realizar una monitorización vía web de la instalación.

3.- Módulos de función especial

- **Módulo EM 253 de posicionamiento:** se utiliza para gobernar motores paso-paso, que requieren un tren de pulsos como señal de control. La tarjeta convierte perfiles de movimiento en un tren de pulsos de la frecuencia y duración adecuada. Dispone además de numerosas herramientas de desarrollo, puesta en marcha y diagnóstico.
- **Módulo de pesaje Siwarex MS:** realiza todo el procesado de la señal procedente de una célula de carga. Proporciona herramientas de gestión de este tipo específico de mediciones, como gestión de taras, desplazamientos del cero, pesos netos y brutos, pesajes dinámicos, etc.

Áreas de Memoria del S7-200

El S7-200 posee diferentes áreas de memoria, en general de mayor tamaño a medida que se sube en la gama de CPUs disponibles.

1.- Memoria de programa

Es la que aloja el programa de usuario, con un tamaño entre 4 Kb y 24 Kb. La CPU debe pasar a STOP para realizar una carga de programa. En las CPUs a partir de la 224 se puede habilitar el modo de edición en RUNTIME y realizar modificaciones del programa sin parar la operación, aunque a costa de consumir memoria de programa. Es decir, si se habilita el modo de edición en RUNTIME no está disponible para programa el 100%, sólo dos terceras partes.

Esta memoria es una EPROM y no se borra nunca, es decir, aunque se deje la unidad sin alimentación durante un largo periodo, el programa permanece.

2.- Memoria de variables

La memoria V se utiliza para almacenar toda la información y las variables de trabajo. Es una memoria uniforme, no tipada, de un tamaño entre 2 Kb y 10 Kb.

Esta memoria no se inicializa al paso de STOP a RUN, es decir, los valores permanecen igual durante una parada y en el arranque. Por el contrario, si se quita la alimentación de la CPU no retiene información por defecto. Es necesario declarar específicamente las áreas “remanentes”, que vendrán soportadas por la pila interna (un condensador interno de alta capacidad con una duración de unos 2 meses).

El usuario puede destinar la memoria V para lo que considere oportuno, salvo las áreas que ocasionalmente puedan ocupar librerías de operación o configuraciones para pantallas táctiles, etc. Se puede inicializar en la carga de programa, mediante el llamado “Bloque de Datos”.

3.- Memoria de marcas

La memoria M o área de marcas se utiliza generalmente para almacenar información a nivel de bit o variables auxiliares de trabajo. Es una memoria uniforme, no tipada, de un tamaño de 32 bytes para todas las CPUs. Es decir, es muy pequeña en comparación con la memoria V. Es por eso que habitualmente se usa para almacenar información booleana, mientras que la memoria V se usa para gestión de variables numéricas, de tamaños Word o DobleWord.

Respecto al mantenimiento de los datos, su comportamiento frente a paradas o pérdidas de alimentación es exactamente el mismo que para la memoria V.

4.- Memoria de entrada/salida

En realidad se trata de 4 áreas de memoria diferentes, que mapean las señales digitales y analógicas de entrada y de salida. Tienen un tamaño máximo, por supuesto, pero están supeditadas a la presencia física real de esas entradas o salidas, es decir, están directamente relacionadas con el hardware del equipo. Las señales digitales se mapean a nivel de bit, por ejemplo I2.4 o Q0.6, y las analógicas como tipo WORD, por ejemplo AIW2 o AQW4.

5.- Memoria local

El S7-200 dispone de 64 bytes de memoria local (L), de los cuales 60 se pueden utilizar como memoria “borrador” para transferir parámetros formales a las subrutinas.

La memoria local es similar a la memoria V (memoria de variables), con una excepción: la memoria V tiene un alcance global, en tanto que la memoria L tiene un alcance local. El término “alcance global” significa que a una misma dirección de la memoria se puede acceder desde cualquier parte del programa (programa principal, subrutinas o rutinas de interrupción). El término “alcance local” significa que la dirección de la memoria está asociada a una determinada parte del programa.

El S7-200 asigna 64 bytes de la memoria L al programa principal, 64 bytes a cada nivel de anidado de las subrutinas y 64 bytes a las rutinas de interrupción. A los bytes de la memoria L asignados al programa principal no se puede acceder ni desde las subrutinas ni desde las rutinas de interrupción. Una subrutina no puede acceder a la asignación de la memoria L del programa principal, ni a una rutina de interrupción, ni tampoco a una subrutina diferente. Una subrutina tampoco puede acceder a la asignación de la memoria L del programa principal, ni a la de otra subrutina.

El S7-200 asigna la memoria L según sea necesario en ese momento. Por consiguiente, mientras se está ejecutando la parte principal del programa, no existen las asignaciones de la memoria L para las subrutinas y las rutinas de interrupción. Cuando ocurre una interrupción o cuando se llama a una subrutina, la memoria local se asigna según sea necesario. La nueva asignación de la memoria L puede reutilizar las mismas direcciones de la memoria L de una subrutina o de una rutina de interrupción diferentes.

6.- Memoria de marcas especiales

La memoria SM o área de marcas especiales es un área de memoria destinada a intercambiar información con el sistema operativo de bajo nivel de la CPU. Es una memoria completamente estructurada en la que se localizan numerosos campos y registros, de distinto tipo y formato dependiendo de la información que alberguen.

En los campos de lectura de la memoria SM el usuario puede obtener valores procedentes del sistema operativo, como el tiempo en milisegundos empleado en el último ciclo de programa o el estado del bit de desbordamiento de operaciones matemáticas.

Igualmente, usando los campos de escritura, el usuario puede configurar numerosos sistemas, como la velocidad del puerto de comunicaciones o el tiempo para una interrupción temporizada.

En la tabla se puede ver la definición del primer byte, el SMB0, con 8 bits de estado, algunos de los cuales son muy importantes en la programación cotidiana.

Bits SM	Descripción (sólo lectura)
SM0.0	Este bit siempre está activado.
SM0.1	Este bit se activa en el primer ciclo. Se utiliza, por ejemplo, para llamar una subrutina de inicialización.
SM0.2	Este bit se activa durante un ciclo si se pierden los datos remanentes. Se puede utilizar como marca de error o como mecanismo para llamar a una secuencia especial de arranque.
SM0.3	Este bit se activa durante un ciclo cuando se pasa a modo RUN tras conectarse la alimentación. Se puede utilizar durante el tiempo de calentamiento de la instalación antes del funcionamiento normal.
SM0.4	Este bit ofrece un reloj que está activado durante 30 segundos y desactivado durante 30 segundos, siendo el tiempo de ciclo de 1 minuto. Ofrece un retardo fácil de utilizar o un reloj de 1 minuto.
SM0.5	Este bit ofrece un reloj que está activado durante 0,5 segundos y desactivado durante 0,5 segundos, siendo el tiempo de ciclo de 1 segundo. Ofrece un retardo fácil de utilizar o un reloj de 1 segundo.
SM0.6	Este bit es un reloj que está activado en un ciclo y desactivado en el ciclo siguiente. Se puede utilizar como entrada de conteo de ciclos.
SM0.7	Este bit indica la posición del selector de modos de operación (OFF = TERM; ON = RUN). Si el bit se utiliza para habilitar el modo Freeport cuando el selector esté en posición RUN, se podrá habilitar la comunicación normal con la unidad de programación cambiando el selector a TERM.

Tipos de variables en el S7-200. Criterio del tamaño

El S7-200 admite diversos tipos de variables para realizar sus operaciones de control. El primer criterio a tener en cuenta es el tamaño de datos que se puede implementar.

- **Bit:** Es la mínima información asumible, una variable booleana con dos estados. Muy utilizado en control puesto que viene asociado a todo tipo de sensores y actuadores digitales, así como a condiciones verdadero/falso de operación. Se direcciona indicando el área de memoria, el byte que lo contiene, y la posición del bit (entre 0 y 7) dentro del byte. Por ejemplo, M0.3 o Q2.1
- **Byte:** Unidad formada por 8 bits. Se direcciona indicando el área de memoria, la letra B y el número de byte correspondiente. Por ejemplo, VB220 o MB4.

- **Word:** Unidad formada por 2 bytes. Se direcciona indicando el área de memoria, la letra W y el número del byte de comienzo. Por ejemplo, VW80 hace referencia a la variable WORD que ocupa los bytes 80 y 81 de la memoria V.
- **DobleWord:** Unidad formada por 4 bytes. Se direcciona indicando el área de memoria, la letra D y el número del byte de comienzo. Por ejemplo, VD20 hace referencia a la variable DOBLEWORD que ocupa los bytes 20, 21, 22 y 23 de la memoria V.

Tipos de variables en el S7-200. Criterio del formato.

El S7-200 puede almacenar variables en formatos muy diversos, cada uno con sus características particulares.

- **BIT:** Es la variable booleana, admite verdadero/falso.
- **INT:** El formato INT o Entero representa un valor numérico entero con o sin signo, en tamaño WORD, lo que proporciona un rango de representación de 65.536 valores.
- **DINT:** El formato DINT o Doble Entero representa un valor numérico entero con o sin signo, en tamaño DOBLEWORD, lo que proporciona un rango de representación de 4.294.967.296 valores.

Representación	Byte (B)	Palabra (W)	Palabra doble (D)
Entero sin signo	0 a 255 0 a FF	0 a 65.535 0 a FFFF	0 a 4.294.967.295 0 a FFFF FFFF
Entero con signo	-128 a +127 80 a 7F	-32.768 a +32.767 8000 a 7FFF	-2.147.483.648 a +2.147.483.647 8000 0000 a 7FFF FFFF
Real IEEE de 32 bits en coma flotante	<i>No aplicable</i>	<i>No aplicable</i>	+1,175495E-38 a +3,402823E+38 (positivo) -1,175495E-38 a -3,402823E+38 (negativo)

- **REAL:** El formato REAL o de Coma Flotante representa un valor numérico real en tamaño DOBLEWORD. Al utilizar una codificación interna de signo, mantisa y exponente, proporciona un rango de representación amplísimo, y se utiliza principalmente para representar valores con decimales.
- **CHAR:** El formato ASCII o Carácter representa un único carácter de escritura (letras, cifras y signos de puntuación), en tamaño byte.
- **STRING:** El formato STRING o Cadena de caracteres representa un texto de hasta 254 caracteres. El formato interno consiste en un primer byte que indica el tamaño del texto alojado en la variable y a continuación comienza la cadena de caracteres, en formato ASCII.

Por tener un tamaño variable y en ocasiones mucho mayor de 4 bytes, no puede ser tratado en el acumulador de la CPU (el registro de trabajo del microprocesador). Es por ello que se direcciona haciendo referencia al byte de inicio, y siempre se gestionan a alto nivel, mediante las funciones que el S7-200 proporciona en su entorno de programación.

- **POINTER:** El formato POINTER o Puntero representa la dirección de una posición de memoria. Indica área de memoria y posición de byte (no puede contener información a nivel de bit)

Bloques de programación

El programa para S7-200 puede estructurarse usando bloques de programa reutilizables y parametrizables, que permiten una mayor eficacia de la programación, la optimización del código empleado y la simplificación y ordenamiento del programa. Existen 3 tipos de bloques de programa

1.- Bloque Principal

Es el bloque básico del programa, desde el que se estructura todo el resto de unidades de programa y se ejecuta permanentemente, una y otra vez.

2.- Subrutinas

Son bloques que permiten albergar parte del código del programa y que por tanto permiten optimizar el código (son reutilizables) y generar un programa ordenado. El S7-200 admite hasta 127 subrutinas.

Se pueden parametrizar con variables de entrada, salida, o entrada/salida.

La llamada a estos elementos de programa se produce desde el bloque principal o desde otra subrutina, pero siempre de forma síncrona, esto es, la llamada se produce en un momento concreto desde dentro del programa.

3.- Bloques de Interrupción

Son bloques de programa que presentan 2 diferencias fundamentales respecto a las subrutinas.

La primera, derivada en parte de la segunda, es que no son parametrizables.

La segunda característica diferencial es que las interrupciones se ejecutan de forma asíncrona, esto es, su llamada no está localizada en un punto concreto dentro del programa sino que está asociada a un evento determinado (eventos de comunicación, de cambio de estado de una entrada digital, de temporización, de contaje rápido, etc.)

Según el evento de llamada se asocia un nivel de prioridad, de forma que al ocurrir, se interrumpe la ejecución del programa principal o subrutina en curso, y se da paso al código de la interrupción. En caso de concurrencia de varias interrupciones se procesan por orden de prioridad.

Las interrupciones se asocian a los eventos mediante una instrucción dentro del programa principal, indicando el número del bloque de interrupción y el código de evento asociado.

Ciclo de ejecución del programa

El programa para S7-200, como el del común de los autómatas industriales, se ejecuta de forma cíclica indefinidamente en el tiempo, lo que redundará en un control permanente sobre la instalación, pero que determina una forma característica de enfocar la programación.

La dinámica es la siguiente: el PLC lee el estado de todas las entradas conectadas y lo vuelca sobre la “imagen de proceso de entradas”, esto es, la memoria que recoge el estado de la instalación. Esta memoria, junto con el estado de las memorias internas de trabajo, son los inputs para ejecutar el programa de usuario, cuyos resultados se concretan en modificar las memorias internas de trabajo y en escribir la “imagen de proceso de salidas”, que se vuelca directamente sobre las salidas del PLC que actúan sobre la instalación. Terminado el proceso, se vuelve a empezar por el principio y de forma indefinida.

En resumen, se puede contemplar esta dinámica como un proceso constante de captura, procesado y actuación sobre el estado de la instalación.

Esta característica de trabajo de los autómatas hace que la integración con elementos ajenos, como por ejemplo un módem, requiera un ejercicio extra de gestión en el programa mediante estados, interrupciones y transiciones.

Módem GSM TC65iT

El terminal módem CINTERION TC65T es un dispositivo de comunicación GSM/GPRS enfocado a una amplia variedad de aplicaciones. No está

concebido como un producto de propósito industrial, pero esto no quita que pueda incorporarse a este ámbito. El equipo fue desarrollado originalmente por SIEMENS, que luego vendió la división correspondiente a la empresa alemana CINTERION.

El TC65iT es módem GSM/GPRS cuatribanda lo que permite su uso en las redes de comunicación GSM de todo el mundo, y con cualquier operador.

Una de sus características particulares es que dispone de un microprocesador que le permite ejecutar programas JAVA (J2ME) y que le proporciona una grandísima versatilidad. Esta funcionalidad, sin embargo, no se ha utilizado en el desarrollo del presente proyecto, que utiliza solo comandos AT para control de módem.

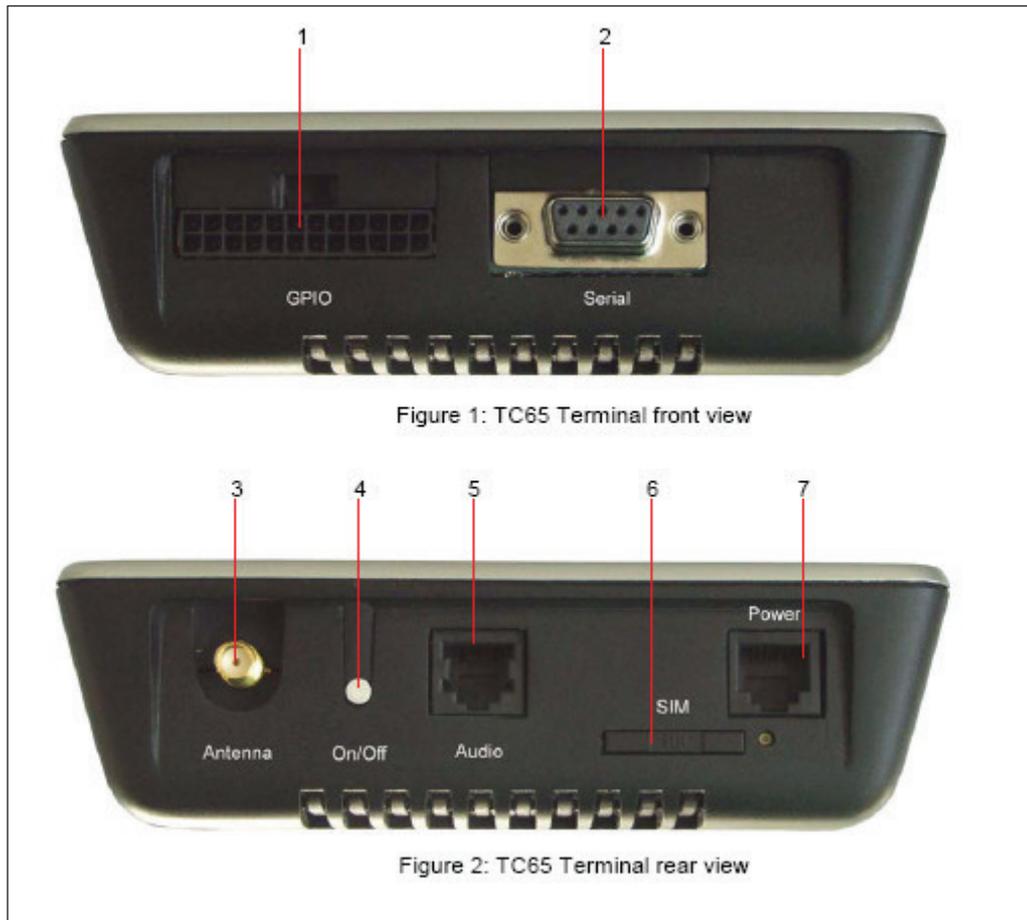
Dispone de varios interfaces de comunicación con dispositivos externos, lo que lo hace muy versátil, y de una capacidad interna de procesado que lo hace muy potente.

Descripción del módulo físico

El módem TC65iT se encierra en un terminal plástico de 190 gr de peso y dimensiones 130 x 90 x 38 mm que tiene los siguientes elementos de alimentación, interfaz y antena:

1. 24 puntos para alimentación y entrada/salida digital y analógica.
2. Puerto serie con conector hembra de 9 pines sub.-D
3. Conector hembra SMA para la antena
4. Botón de encendido y apagado
5. Conector hembra Western de 4 polos para audio
6. Bandeja para alojar la tarjeta SIM del operador de telefonía
7. Conector hembra Western de 6 polos para alimentación y señales de encendido y apagado

8. Además en la cara superior dispone de un LED azul configurable para
(a) mostrar el estado del módulo (encendido, conectado o apagado) o
(b) la actividad de comunicación.



Alimentación

El módem TC65iT admite un rango de alimentación entre 8 y 30 V en continua. Se puede alimentar a través de los puntos al efecto en el bloque de 24 conectores, o a través del conector Western de 6 polos, que además incluye una señal para encendido.

Antena

La antena estándar que se utiliza con el módem TC65T es una FMA de 3 metros que con ganancia de 0 dBm.

Cable de comunicación entre PLC y módem

El control del módem se realiza introduciendo comandos a través del puerto serie del terminal, con protocolo ASCII de 8 bits. Las velocidades más comunes de trabajo son 9600, 19200 o 115200 baudios.

El cable PC/PPI MULTIMAESTRO de Siemens se utiliza para programar PLCs S7-200 desde el puerto serie de un PC. En definitiva se trata de un conversor RS232-RS485 que puede configurarse para unir el puerto serie del módem con el puerto RS485 del PLC.

Asignación de pines del conector RS-485		Asignación de pines del conector remoto RS-232 ¹	
Nº de pin	Descripción de la señal	Nº de pin	Descripción de la señal
1	Sin conexión	1	Data Carrier Detect (DCD) (no utilizado)
2	Hilo de retorno 24 V (tierra RS-485)	2	Receive Data (RD) (entrada al cable PC/PPI)
3	Señal B (RxD/TxD+)	3	Transmit Data (TD) (salida del cable PC/PPI)
4	RTS (nivel TTL)	4	Data Terminal Ready (DTR) ²
5	Sin conexión	5	Tierra (RS-232)
6	Sin conexión	6	Data Set Ready (DSR) ²
7	Alimentación 24 V	7	Request To Send (RTS) (salida del cable PC/PPI)
8	Señal A (RxD/TxD-)	8	Clear To Send (CTS) (no utilizado)
9	Selección de protocolo	9	Ring Indicator (RI) (no utilizado)

¹ Para los módems se debe efectuar una conversión de conector hembra a conectar macho y de 9 pines a 25 pines.

² Los pines 4 y 6 tienen una conexión interna.

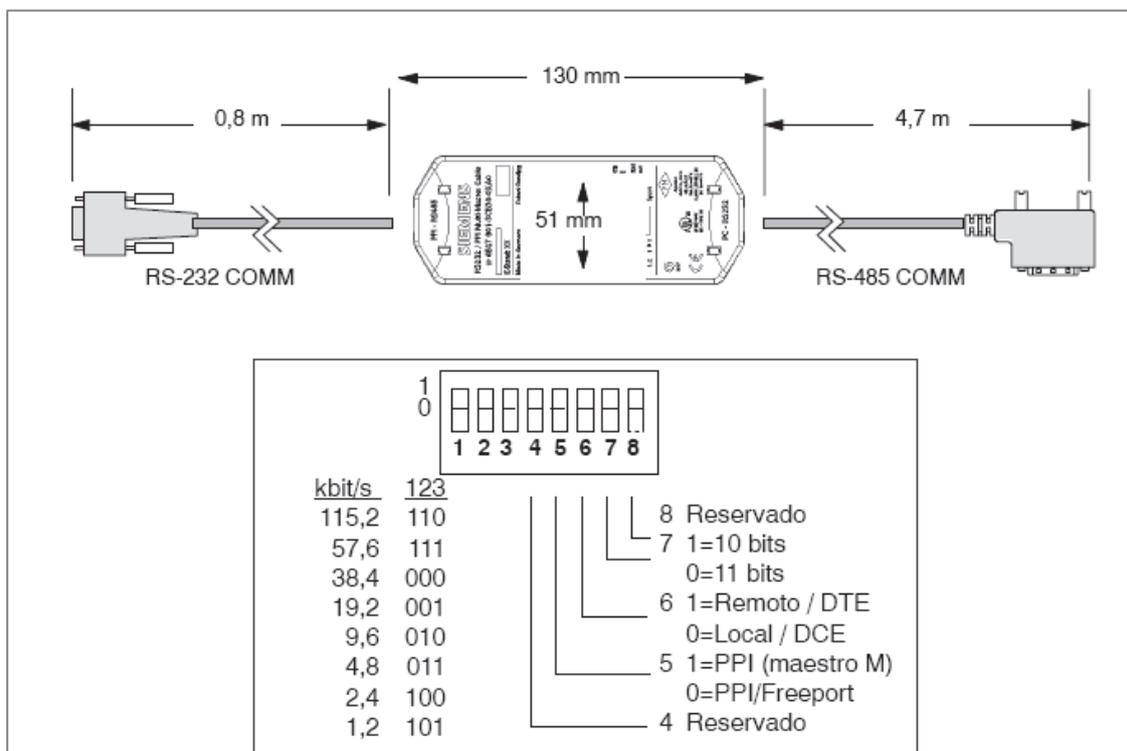
El cable PC/PPI multimaestro disponer de una mochila de procesamiento electrónico de la señal que permite configurar el tipo de comunicación entre ambos extremos.

El cable autoconfigura su velocidad de trabajo, por lo que los 3 primeros interruptores no son necesarios.

El quinto interruptor indica comunicación freeport o ASCII, lo que anula buena parte de la electrónica de la mochila y deja el cable como un mero conversor RS232-RS485.

El microswitch 6 permite realizar una comunicación serie cruzada, necesaria para esta unión de dispositivos en concreto.

El interruptor 7 configura comunicación a 10 bits por carácter



Adaptador para la conexión cable-módem

Se requiere un adaptador de 9 pines macho-macho para la conexión del conector serie del cable al puerto del módem, ya que ambos son hembra.