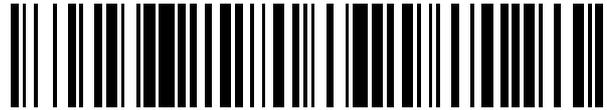


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 336**

21 Número de solicitud: 201700805

51 Int. Cl.:

H04L 29/08 (2006.01)

H04L 12/40 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

20.12.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

20.06.2019

71 Solicitantes:

**TELECONTROL INSTRUMENTACION APLICADA,
S.L. (100.0%)
Resina, Nº 22-24, Nave 17-B
28021 Madrid ES**

72 Inventor/es:

ROYO SALCEDO, Javier

54 Título: **Módulo de comunicaciones TC2016 para conexiones ModBus Maestro-Eslavo**

57 Resumen:

Módulo de comunicaciones TC2016 para conexiones ModBus Maestro-Eslavo es un dispositivo que ejerce de pasarela ModBus entre equipos dentro de una misma instalación, comunicando equipos a priori incompatibles (comunicación TCP — comunicaciones RTU) o ampliando el número de conexiones del aparato servidor/esclavo.

Es capaz de proporcionar el estado de la alarma del servidor/esclavo y de proporcionar 8 señales analógicas 0/20ma—4/20ma.

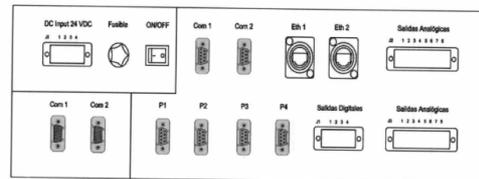


Figura 2

DESCRIPCIÓN

Módulo de Comunicaciones TC2016 para conexiones ModBus Maestro-Esclavo.

5 Sector de la técnica

La siguiente invención pertenece al sector de las comunicaciones industriales.

10 El objeto principal de la invención es un dispositivo que ejerce de pasarela entre dispositivos ModBus, ampliando la cantidad y el tipo de comunicaciones que tienen los servidores/esclavos ModBus.

Antecedentes de la invención

15 ModBus es un protocolo de comunicaciones situado en el nivel 7 del Modelo OSI, basado en la arquitectura maestro/esclavo (RTU) o cliente/servidor (TCP/IP), diseñado en 1979 por Modicon para su gama de controladores lógicos programables (PLCs). Convertido en un protocolo de comunicaciones estándar de facto en la industria, es el que goza de mayor disponibilidad para la conexión de dispositivos electrónicos industriales. Las razones por las cuales el uso de
20 ModBus es superior a otros protocolos de comunicaciones son:

1. Es público
2. Su implementación es fácil y requiere poco desarrollo
- 25 3. Maneja bloques de datos sin suponer restricciones

ModBus permite el control de una red de dispositivos, por ejemplo un sistema de medida de temperatura y humedad, y comunicar los resultados a un ordenador. ModBus también se usa
30 para la conexión de un ordenador de supervisión con una unidad remota (RTU) en sistemas de supervisión adquisición de datos (SCADA). Existen versiones del protocolo ModBus para puerto serie y Ethernet (ModBus/TCP).

35 Existen dos variantes, con diferentes representaciones numéricas de los datos y detalles del protocolo ligeramente desiguales. ModBus RTU es una representación binaria compacta de los datos. ModBus ASCII es una representación legible del protocolo, pero menos eficiente. Ambas implementaciones del protocolo son serie. El formato RTU finaliza la trama con una suma de control de redundancia cíclica (CRC), mientras que el formato ASCII utiliza una suma de control de redundancia longitudinal (LRC). La versión ModBus/TCP es muy semejante al formato RTU,
40 pero estableciendo la transmisión mediante paquetes TCP/IP (puerto del sistema 502, identificador *asa-appl-PROTO*).

45 El problema actualmente es que esclavos RTU no se pueden comunicar con clientes TCP y viceversa, haciendo muy costosa la actualización de la tecnología o el mantenimiento de la tecnología actual obligando a mantener equipos obsoletos ante la imposibilidad de actualizar las instalaciones existentes.

Por otro lado, los esclavos ModBus tienen una cantidad limitada de puertos de comunicaciones, limitando el número de Maestros ModBus que pueden interrogar a dicho
50 esclavo,

Explicación de la invención

5 El Módulo de Comunicaciones TC2016 para conexiones ModBus Maestro-Esclavo, está diseñado para ser introducido en un armario rack 19", dispone de 6 puertos DB-9, 3 puertos RJ-45 y 8 salidas analógicas.

10 El concepto de diseño, aparte de ampliar los puertos de comunicaciones del sistema, es que ejerza de pasarela de comunicaciones entre equipos Maestro-Esclavo, permitiendo la comunicación entre ellos, aunque a priori fueran incompatibles, ya que ahora mismo un esclavo RTU no se puede comunicar con un Maestro TCP y viceversa.

15 El Módulo de Comunicaciones TC2016 para conexiones ModBus Maestro-Esclavo es capaz de comunicar 4 maestros serie a diferentes velocidades con un servidor TCP, a la vez que mantiene la comunicación TCP con otros clientes TCP.

El Módulo de Comunicaciones TC2016 para conexiones ModBus Maestro-Esclavo permite comunicar hasta 4 clientes TCP y tres maestros serie a diferentes velocidades con un esclavo serie, a la vez.

20 Es capaz de proporcionar una comunicación ModBus TCP a través de otro puerto configurable diferente al 502, ya que en algunas instalaciones industriales las comunicaciones a través de este puerto pueden llegar a ser un problema.

25 Canaliza dos puertos serie del esclavo ModBus TCP, en caso de que los tuviera.

Proporciona 8 señales analógicas de 0-20 mA o 4-20 mA configurables, aisladas galvánicamente y previamente configuradas en el esclavo ModBus.

30 Dispone de un contacto libre de potencial denominado Alarma Globalizada que recoge cualquier mal funcionamiento programado en el equipo esclavo.

En el cuadro siguiente podemos ver las diferentes combinaciones de comunicaciones permitidas con el módulo de comunicaciones TC2016.

35 **Comunicaciones admitidas entre Maestro y Esclavo**

No Admitida		Esclavo		
Admitida		TCP	P3 - RTU	P4 - RTU
M a e s t r o	TCP			
	P1 - RTU			
	P2 - RTU			
	P3 - RTU			
	P4 - RTU			

40 Este cuadro se ve ampliado al introducir la variable de velocidades de puerto serie para maestro/esclavo y con puertos TCP en caso de maestro/esclavo TCP. Se admiten un máximo de 4 conexiones maestras TCP conectadas al puerto esclavo del módulo TC2016.

Breve descripción de los dibujos

5 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de figuras en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

10 Figura 1.- Muestra la vista frontal del Módulo de Comunicaciones TC2016. Donde se pueden ver dos indicadores luminosos Verde encendido, Rojo Alarma y un conector RJ-45 muy útil para realizar labores de mantenimiento.

15 Figura 2.- Muestra la vista trasera del Módulo de Comunicaciones TC2016. Donde se ven los cuatro puertos Serie (P1, P2, P3 y P4), dos conectores RJ-45 (ETH1 y ETH2), los puertos que canalizamos del esclavo (Com1 y Com2), la salida digital en el conector J1 y las salidas analógicas en los conectores J0.

20 Figura 3.- Muestra la vista interna de Módulo de Comunicaciones TC2016. Donde se pueden ver los diferentes componentes de los que está compuesto. El PLC ABB PM573ETH, el coupler de puertos serie CM574-RS, el módulo de señales analógicas AO523, el módulo de señales digitales DO571, el switch de comunicaciones ethernet EDS205, el relé temporizado CT-MVS22S, el relé de un contacto 40.31 y los aisladores galvánicos CC-E I/I-2.

25 **Realización preferente de la invención**

A la vista de las mencionadas figuras, se puede observar en ellas un ejemplo de realización preferente de la invención, la cual comprende las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

30 Así, tal y como se observa en las figuras 1 a 3, una posible realización preferente del Módulo de comunicaciones TC2016 en cuestión, comprende esencialmente, los siguientes elementos:

- 35 • Envoltente metálica para ser introducida en un armario RACK 19".
- Placa de montaje donde irán dispuestos los diferentes elementos internos que componen el Módulo de comunicaciones TC2016.
- 40 • En la parte frontal, indicadores luminosos tanto de encendido o tensión 24VDC (Verde), como de alarma activa (Rojo).
- Conector para entrada de tensión de 24Vdc, Portafusibles e interruptor de conexión/desconexión.
- 45 • Dos conectores DB9 Macho Com1 y Com2 para recibir las conexiones serie del esclavo en caso de tenerlas.
- Dos conectores DB9 Hembra Com1 y Com2 para enviar la señal del esclavo en caso de tener esas comunicaciones.
- 50 • Cuatro conectores DB9 Hembra P1, P2, P3 y P4, para conexión ModBus Maestro/esclavo.

- Tres conectores RJ45 para conexiones ModBus Maestro/esclavo y conexiones TCP para su mantenimiento.
- Conector de 4 bornas J1 para la alarma globalizada.
- Dos conectores de 8 bornas JO para las 8 señales analógicas.

Internamente el Módulo de comunicaciones TC2016 está compuesto por:

- Coupler de puertos serie CM574-RS donde el Com2 está conectado al puerto P1 y el Com1 de CM574-RS está conectado al puerto P2. Estos puertos admiten tanto comunicación RS-232 como comunicación RS-485.
- El PLC PM573 ETH compuesto de dos puertos serie y un puerto ethernet, donde el Com1 está conectado al P3 y el Com2 está conectado al P4. Estos puertos al igual que los puertos del coupler, admiten tanto comunicación RS-232 como comunicación RS-485. El puerto Ethernet está conectado al switch EDS 205 para poder transferir dicha señal a los diferentes conectores RJ-45 (ETH1, ETH2 y ETH3).
- El módulo de señales analógicas AO 523 que proporciona 8 señales analógicas 0-20 mA o 4-20 mA conectadas a los aisladores galvánicos CC-E I/I- 2 para proporcionar unas señales aisladas en los conectores J2 de señales analógicas
- El módulo de señales digitales DO571 que acciona el relé 40.31 y nos proporciona un contacto libre de potencial en el conector J1 de alarma globalizada.
- El Relé temporizado CT-MVS22S, interviene la alimentación reiniciando todos los componentes internos del Módulo de comunicaciones TC2016

REIVINDICACIONES

- 5 1. Módulo de Comunicaciones TC2016 para conexiones ModBus Maestro-Esclavo caracterizado por 6 puertos de comunicación serie, 3 puertos de comunicación ETH, conector de 4 bornas para alarma y dos conectores de 8 bornas para la obtención de 8 salidas analógicas, diseñado como pasarela de comunicaciones entre equipos Maestro-Esclavo.
- 10 2. Módulo de Comunicaciones TC2016 para conexiones ModBus Maestro-Esclavo según reivindicación 1, permite la comunicación entre equipos a priori incompatibles, permite comunicar un esclavo RTU con uno o varios (hasta 4) clientes TCP, mientras permite la comunicación con 3 maestros RTU también.
- 15 3. Módulo de Comunicaciones TC2016 para conexiones ModBus Maestro-Esclavo según reivindicación 1, permite la comunicación entre equipos a priori incompatibles, permite comunicar un servidor TCP con hasta 4 maestros RTU a diferentes velocidades, mientras permite la comunicación con 4 clientes TCP también.
- 20 4. Módulo de Comunicaciones TC2016 para conexiones ModBus Maestro-Esclavo según reivindicación 1, es capaz de proporcionar comunicación a un servidor TCP con otros clientes TCP a través de un puerto diferente al 502 estándar para la comunicación ModBus.
4. Módulo de Comunicaciones TC2016 para conexiones ModBus Maestro-Esclavo según reivindicación 1, permite obtener 8 señales analógicas 0-20 mA o 4-20 mA previamente configuradas en el esclavo o servidor.

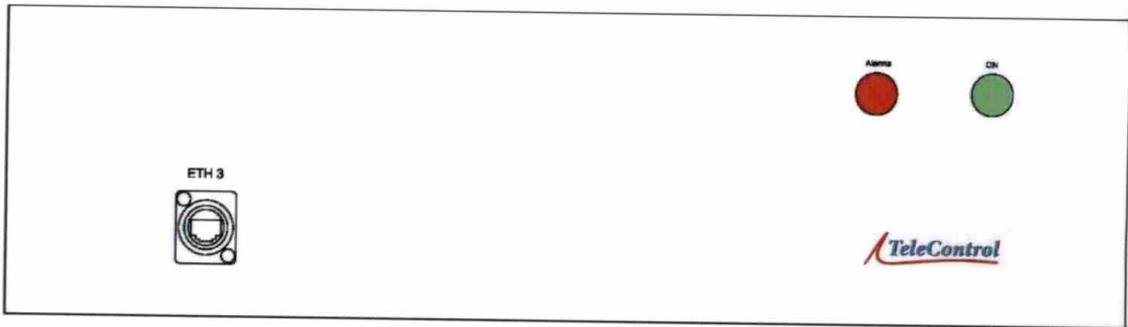


Figura 1

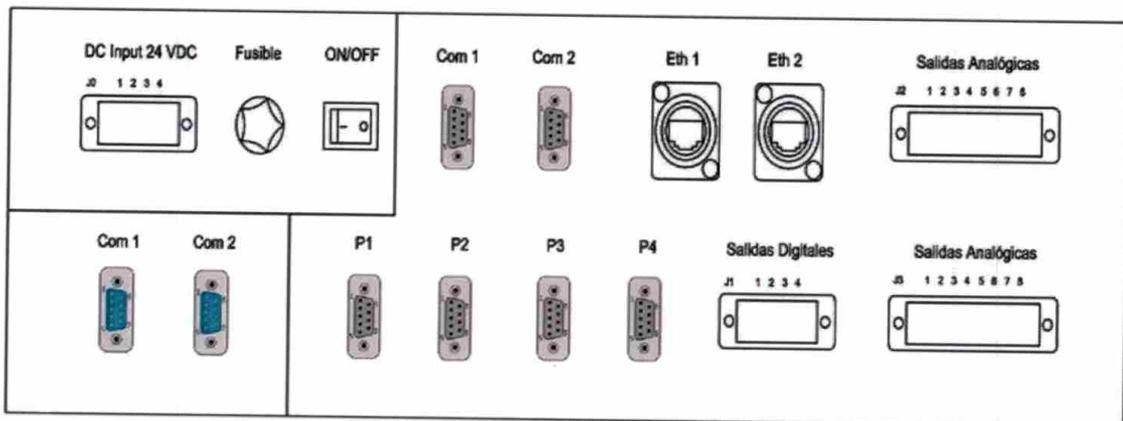


Figura 2

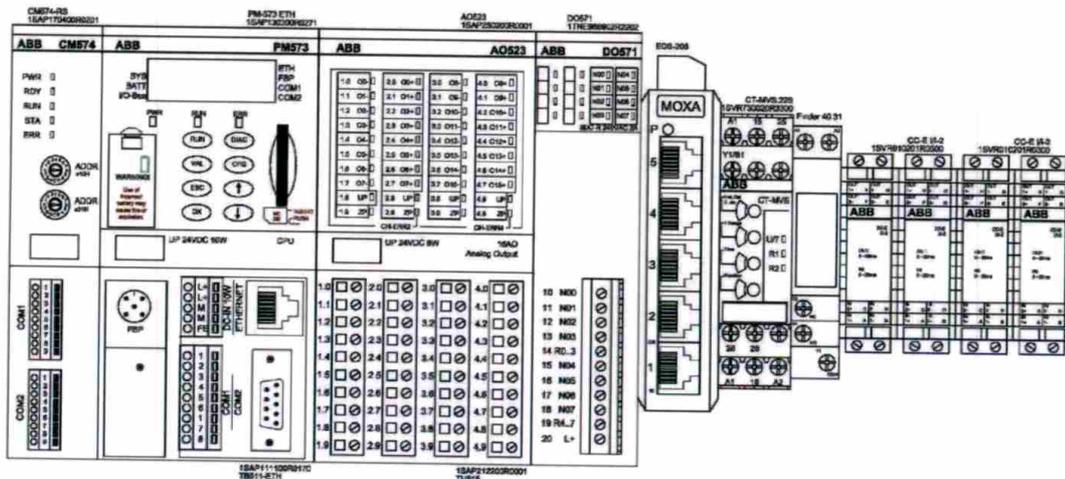


Figura 3



- ②① N.º solicitud: 201700805
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 20.12.2017
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **H04L29/08** (2006.01)
H04L12/40 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	CN 205377930U U (NANJING DAQO AUTOMATION TECHNOLOGY CO LTD) 06/07/2016, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE resumen; figuras.	1-5
A	CN 104394069 A (UNIV NORTHEASTERN; ELECTRIC POWER RES INST OF STATE GRID LIAONING ELECTRIC POWER CO LTD; STATE GRID CORP CHINA) 04/03/2015, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE resumen; figuras.	1-5

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
28.11.2018

Examinador
J. Botella Maldonado

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H04L

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, NPL, XPESP, XPAIP, XPI3E, INSPEC.