



Ecasol

Energía inteligente, tecnología confiable



info@ecasol.es



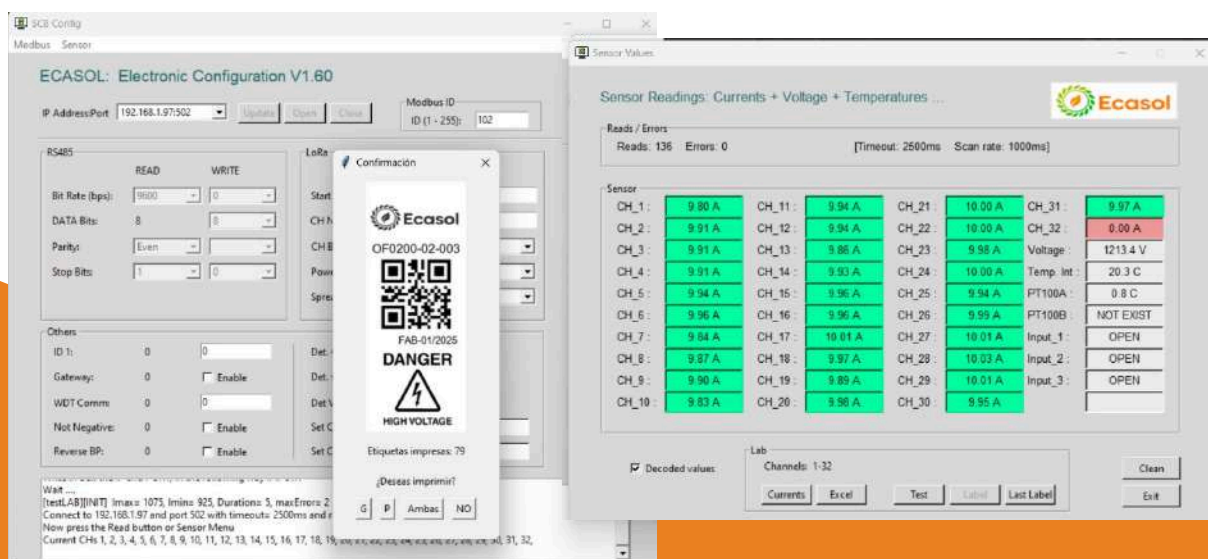
+34 910 147 661

www.ecasol.es



SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

Tecnología de sensor de efecto Hall



DESCRIPCIÓN GENERAL

El control continuo de los parámetros relevantes dentro de una planta fotovoltaica es crucial para garantizar un rendimiento óptimo de la planta en términos funcionales, operativos y económicos. El **sistema de monitorización M6203 desarrollado por ECASOL** ofrece una solución **compacta y modurable 100%** que permite el control en tiempo real de la planta fotovoltaica mediante la medición de corrientes de cadena de hasta **70Amp** y voltaje de la planta fotovoltaica de hasta **1500Vdc**.

El sistema permite detectar y localizar anomalías operativas, reduciendo la inversión en tiempo de mantenimiento y reparación, y optimizando el rendimiento general de la planta

Además, los datos adquiridos proporcionan información y datos actuales, estadísticos e incluso predictivos de plantas fotovoltaicas que pueden utilizarse como base de una poderosa herramienta que facilita las decisiones estratégicas a medio-largo plazo.

ECASOL ofrece una solución rentable adaptando el sistema de **monitorización M6203** a los requisitos específicos del cliente. Esta optimización coste-funcionalidad se basa en la modularidad del sistema, que permite una optimización completa del sistema en términos de líneas de corriente a medir, inclusión de sensores de alta tensión, selección de interfaz de comunicación, reducción de costes de postventa etc



info@ecasol.es
+34 910 147 661

www.ecasol.es

El objetivo principal de la medición M6203 es la precisión. El sistema utiliza **tecnología de sensor de efecto HALL** de tres ejes que produce un error máximo de medición de corriente del $\pm 1,5\%$. El error máximo introducido por el sistema en términos de medición de voltaje de la planta fotovoltaica es de $\pm 1.5\%$.

Se proporcionan dos interfaces de comunicación diferentes: **Modbus RTU (RS-485)** y **Wireless LoRa™**. La comunicación inalámbrica ofrece una gran ventaja sobre la comunicación por cable tradicional en términos de costos derivados del material, la instalación y el mantenimiento.

Además, dado que se requiere la instalación sin cable, este sistema de comunicación facilita la introducción del control de monitoreo en plantas fotovoltaicas donde inicialmente no se planeó ningún monitoreo. **El sistema de monitorización de string Ecasol M6203** también ofrece 2x entradas digitales de propósito general (terminal de opciones 3), 1 sensor de temperatura analógico interno y 1x PT100 / PT100 (terminal de opciones 2).



Figura 1. Sistema de monitorización

DESCRIPCIÓN DEL HARDWARE

Módulo M6203

El módulo de referencia M6203 es un módulo basado en microcontrolador de 32 bits capaz de registrar y controlar los parámetros medidos **dentro del SCB (Smart Combiner Box)** y gestionar la lógica de seguridad del sistema. Incorpora interfaces de comunicación industrial, distribución sistema-fuente de alimentación y varios puertos estándar que permiten ampliar la funcionalidad del sistema, multiplicando sus posibilidades de aplicación. La siguiente figura muestra la ubicación de los conectores principales integrados y los componentes críticos:

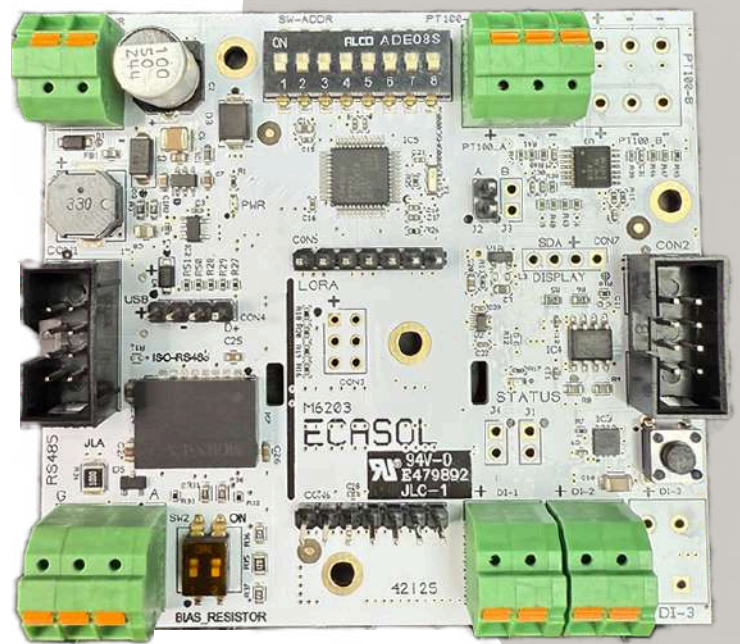


Figura 2. M6203 CPU

MDL M6203 - Procesador	
Fuente de alimentación	9 a 30 V CC
Interfaces de comunicación	1x RTU Modbus aislado (RS-485) 1x LoRa™ (Plug & Play) (no LoRaWAN)
Canales actuales	Hasta 32 canales máx. 70A cada uno
Sensor de alto voltaje	Hasta 1 canal
Entradas digitales (opciones 3)	2x Colector abierto / Push-Pull 0 a 3.3V entradas
Sensor de temperatura interno	-50°C a 150°C. Precisión: 0.5°C (típico)
Entradas de temperatura externas (opciones 2)	2 entradas PT100/PT1000 (-70 °C a 250 °C)
Conector de pantalla (montaje no estándar)	2x 20 caracteres de texto
Intervalo mínimo de medición	500 ms
Operación dirigida	Sí
Consumo de energía del módulo	1W
Temperatura de funcionamiento	-40°C a 85°C
Dimensiones del módulo	112,43 x73 mm

Tabla 1. Características del módulo M6203

Módulo 1910 v1500

Este módulo utiliza tecnología de sensor de efecto HALL de tres ejes para medir corrientes de cadena de hasta 70A, introduciendo un error máximo de medición de corriente de $\pm 1.5\%$.

La tecnología de efecto HALL de tres ejes seleccionada para adquirir la corriente de cadena mejora la precisión de la medición al ser sensible a la densidad de flujo aplicada paralelamente a su superficie. Además, ofrece algunas ventajas críticas sobre la medición de corriente tradicional a través de derivación:

- Solución no invasiva
- Permite medir el flujo de corriente en la dirección no esperada.
- Compensación a baja temperatura.
- Gran precisión en todo el rango de temperatura extendido
- Ajuste de ganancia individual
- Proceso de calibración rápido
- Bajo consumo de energía
- Gran disipación de temperatura



Figura 3. Módulo 1910 v1500

MDL 1900 V1500 – SENSOR DE CORRIENTE	
Nº de canales	2
Error máx.	$\pm 1,5\%$
Consumo de energía del módulo	0,075 W
No linealidad	$\pm 0,5\%$
Compensación térmica	$\pm 0,4\%$
Sensibilidad térmica	± 150 ppm/K
Temperatura de funcionamiento	-40°C a 85°C
Conexión con CPU	PWM
Dimensiones del módulo	70x73mm
Operación dirigida	SÍ
Tamaño del cable	< 16mm ²





Módulo V4701

El módulo de referencia V4701 puede medir hasta 1500 Vdc de tensión, introduciendo un error máximo de medición de tensión del $\pm 1,5\%$.

MDL V4701 – SENSOR DE ALTO VOLTAJE

Medición de voltaje	0-1500 VCC
Error máx.	$\pm 1,5\%$
Consumo de energía del módulo	0,2 W
No linealidad	$\pm 0,025\%$
Compensación térmica	$\pm 1,5 \mu\text{V}$
Sensibilidad térmica	$\pm 56 \text{ ppm/K}$
Temperatura de funcionamiento	-40°C a 85°C
Dimensiones del módulo	43x73mm

Tabla 3. Módulo V4701. Características principales

Figura 4. Módulo V4701

INTERFACES DE COMUNICACIÓN

El M6203 incluye dos interfaces de comunicación diferentes, 1x Modbus RTU aislado sobre RS-485 y LoRa™ (Plug & Play).

MDL M6203 – SELECCIÓN DE INTERFAZ

Número de pieza	Interfaces	Aplicación típica
M6203	1x Modbus auxiliar RTU (RS-485) 1x LoRa™ (Plug & Play)	Nodo RS-485 Esclavo inalámbrico

Tabla 4. Selección de la interfaz M6203

Modbus RTU sobre RS-485

El M6203 incluye interfaces de comunicación aisladas basadas en Modbus RTU RS-485 semidúplex. Esta norma es ideal para ser utilizada en entornos industriales ya que cubre enlaces de larga distancia, aumenta la inmunidad al ruido, disminuye las emisiones de ruido y permite la comunicación bidireccional a través de un solo par de cables trenzados.

Para garantizar un rendimiento robusto, la norma recomienda colocar algunas resistencias a lo largo del bus de comunicación. La siguiente tabla resume las recomendaciones estándar del bus con respecto a la topología y la instalación e indica que la conexión de bus M6203 coincide con los criterios estándar:

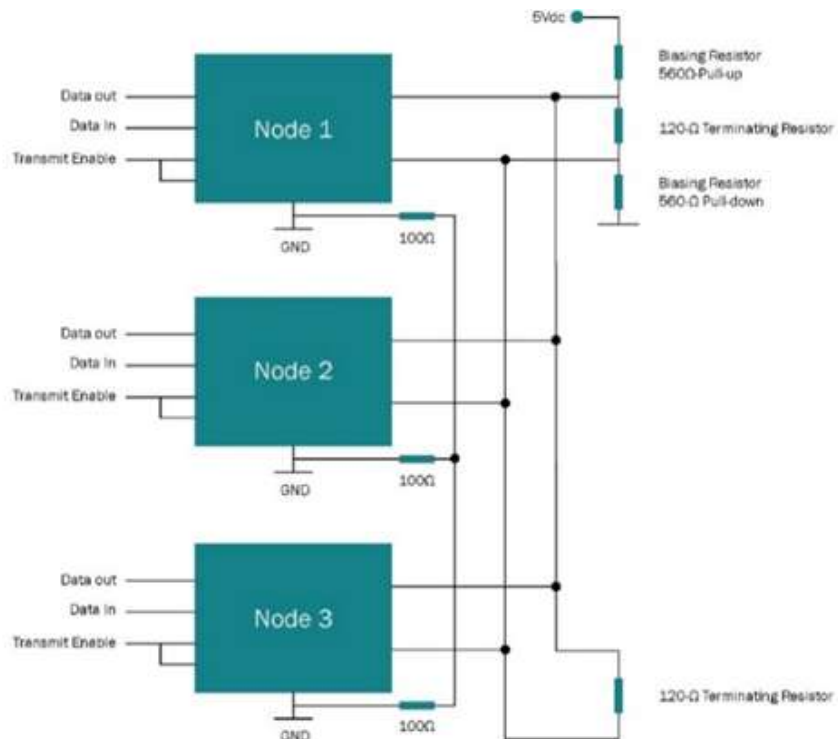


Figura 2. Topología de red RS-485



INTERFACES DE COMUNICACIÓN

Resistencias recomendadas RS-485		
Valor de la resistencia	Recomendación estándar	Conexión M6203
Topología de bus	Cadena margarita serie	
Resistencias de terminación	Resistencia de terminación, conectada entre las líneas A y B al principio y al final del bus RS-485. Reduce las reflexiones de voltaje al igualar la resistencia del cable.	Conecte el SCB ubicado al principio y al final del bus RS-485 utilizando el terminal COM1. Conecte los SCB conectados entre ellos utilizando el terminal COM 2.
Resistencias de polarización	Resistencias de polarización, conectadas como pull-up & pull-down al principio y/o final del bus RS-485. Define el nivel de voltaje durante la condición de bus inactivo.	Conecte el SCB ubicado al principio y al final del bus RS-485 utilizando el terminal COM1. Conecte los SCB conectados entre ellos utilizando el terminal COM 2.
100-Ω 0,5 W	Entre la referencia a tierra de cada nodo y el cable de referencia a tierra del bus. Limita la corriente que fluye a través del cable de referencia de tierra del bus en caso de desequilibrio en la línea balanceada.	

Tabla 5. Resistencias recomendadas por el bus RS-485

Discernir entre la referencia del suelo y la tierra en una aplicación industrial es fundamental para garantizar una comunicación sólida. El uso de tierra protectora como referencia terrestre podría dar lugar a una mala interpretación de los datos, fallas en los equipos e incluso daños irreparables en el dispositivo.



Resistencias recomendadas RS-485		
Valor de la resistencia	Recomendación estándar	Conexión M6203
Referencia sobre el terreno	Referencia de voltaje del nodo, cuyas funciones principales son: traer un voltaje común para ser utilizado por todos los nodos RS-485 como referencia de voltaje y proporcionar una ruta para la corriente que resulta de un pequeño desequilibrio en la línea balanceada.	Consulte la sección " <i>Recomendaciones de cable</i> "
Tierra protectora	Distribuya las redes de tierra, cuyas funciones principales son: prevenir lesiones al personal o daños al equipo al proporcionar una ruta de baja impedancia para permitir la dispersión rápida de sobretensiones y rutas de retorno para el flujo de corriente de	Consulte la sección " <i>Recomendaciones de cable</i> "

Tabla 6. Tierra de referencia vs tierra protectora

Recomendaciones de cables

Se recomienda el uso de un cable de transmisión de datos blindado de par trenzado balanceado. La disposición de conexión del bus RS-485 debe seguirse:

Se debe usar un par trenzado para conectar las líneas de datos RS-485 B positivas y negativas. Se debe usar uno de los segundos cables de par trenzado para conectar la referencia a tierra del bus, dejando el segundo cable desconectado. El blindaje general del cable debe estar conectado a tierra protectora. Tener cuidado de no cortar o dañar el blindaje general a lo largo del autobús es fundamental para garantizar una conexión continua del escudo.



info@ecasol.es



+34 910 147 661

www.ecasol.es

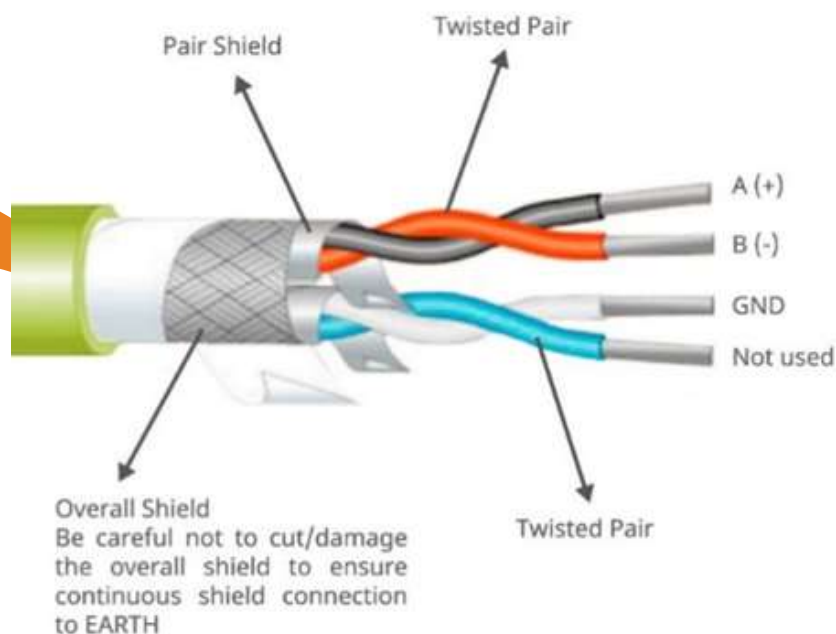


Figura 3. Disposición de cables RS-485

Valores predeterminados de fábrica de RS-485	
Velocidad del bus	9600 baudios
Paridad	Par
Bits de datos	8
Bits de parada	1
Control de flujo	Ninguno
ID-Eslavo	1

Figura 7. RS-485 Valores predeterminados de fábrica

Consulte la sección Mapa Modbus para obtener información detallada sobre cómo cambiar los valores predeterminados de fábrica. Consulte la sección "Configuración ID-Slave" para obtener información detallada sobre cómo modificar este parámetro.

WIRELESS LoRa

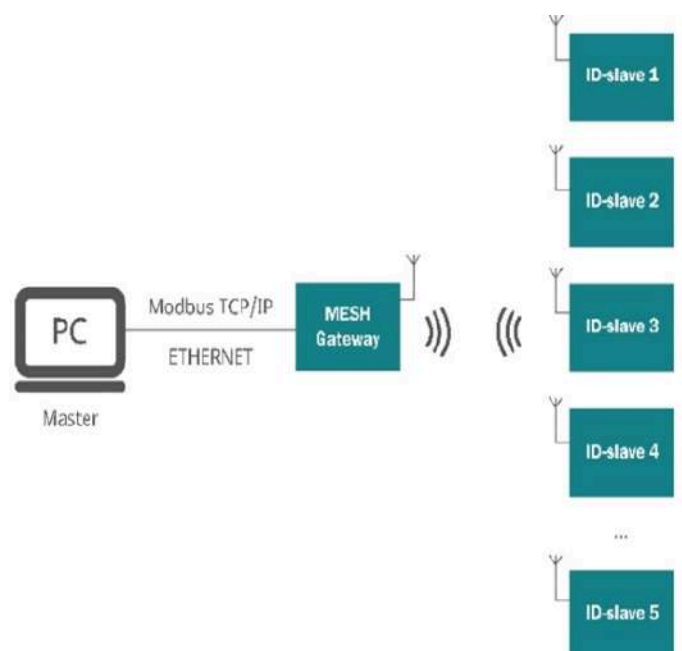
El M6203 incluye una interfaz de comunicación inalámbrica LoRa™, que cumple con las regulaciones de radiofrecuencia europeas (ETSI EN-300-200), estadounidenses (FCC PARTE 15) y japonesas (ARIB STD-T108). La frecuencia transportada del sistema se puede configurar dentro de la banda de frecuencia 863-928MHz (433MHz opcional) para cumplir con las restricciones de radiofrecuencia que se aplican en un país específico.

Nuestro módulo LoRa™ es un sistema P&P que permite al cliente instalarlo en cualquier momento durante la vida útil de la instalación.

La siguiente figura muestra un esquema básico de la topología inalámbrica:

Como se muestra en la figura anterior, el esquema inalámbrico establece una topología de comunicación maestro-esclavo, donde un PC SCADA actúa como maestro de la comunicación a varios esclavos de radiofrecuencia.

El maestro solicita la información de cada esclavo a través de Modbus TCP/IP. Un sistema MESH, definido por su dirección TCP/IP única, actúa como un Modbus TCP/IP a puerta de enlace de radiofrecuencia o convertidor de medios, transfiriendo las consultas maestras a los esclavos RF y viceversa.





Ecasol

Energía inteligente, tecnología confiable



info@ecasol.es



+34 910 147 661

www.ecasol.es