

Maleta 4M-THD



Herramienta portátil para la supervisión de energía convencional



Descripción

4M-THD es una herramienta de monitorización compacta que registra y supervisa los datos energéticos de 4 circuitos eléctricos trifásicos o monofásicos (ampliable hasta 32 dispositivos Modbus RTU).

Ideal para monitorización energética temporal o permanente en instalaciones industriales, comerciales o residenciales.

El sistema incluye un servidor web con una potente e intuitiva interfaz del usuario para supervisar datos y configurar el sistema.

Los datos se pueden transmitir mediante varios protocolos (FTP, HTTP, Modbus TCP/IP) y a través de una conexión por cable o inalámbrica.

Ventajas

- **Formato compacto.** Su diseño minimiza el tiempo de instalación.
- **Software integrado.** No se necesitan suscripciones ni servicios adicionales.
- **Actualizaciones rápidas, sencillas y gratuitas.** Se pueden descargar e instalar actualizaciones de software integradas fácilmente a través de la interfaz web, sin perder datos ni pagar costes adicionales.
- **Flexibilidad de comunicación.** El sistema transmite datos (a sistemas CARLO GAVAZZI o de terceros) a través de varios protocolos de comunicación (FTP, HTTP, Modbus TCP/IP).
- **Escalabilidad.** El sistema se puede integrar de forma progresiva en módulos nuevos en función de las necesidades de la aplicación.
- **Instalación rápida.** Basta con conectar la referencia de tensión y los transformadores de intensidad.
- **Fiabilidad.** El sistema es seguro frente a ciberataques y virus informáticos. Las herramientas de copia de seguridad y redundancia de datos evitan las pérdidas de información.
- **Alta capacidad de supervisión.** El sistema gestiona hasta 32 dispositivos Modbus RTU.
- **Alta capacidad de registro.** El sistema registra los datos y eventos de un sistema durante hasta 30 años.
- **Tamaño compacto.** 35cm (an) x 25cm (prof) x 11 cm (al)

Aplicaciones

Es ideal para monitorización energética temporal o permanente en instalaciones industriales, comerciales o residenciales.

La facilidad de instalación y uso, la escalabilidad, la resiliencia de los datos y la fiabilidad a largo plazo son esenciales.

Funciones principales

- Supervisión de los sistemas de control de la energía y comprobación de las mejoras y el estado de la eficiencia energética

- Registro y visualización de información.
- Transmisión de los datos recopilados.
- Gestión de alarmas.

Módulos que componen la maleta 4M-THD

Fuente de alimentación:

Imagen	Nombre	Descripción
	SPM1241	Fuente de alimentación 24VCC, 10W Alimenta los módulos VMU-C EM y VMU-D

Los módulos del sistema VMU-C EM son:

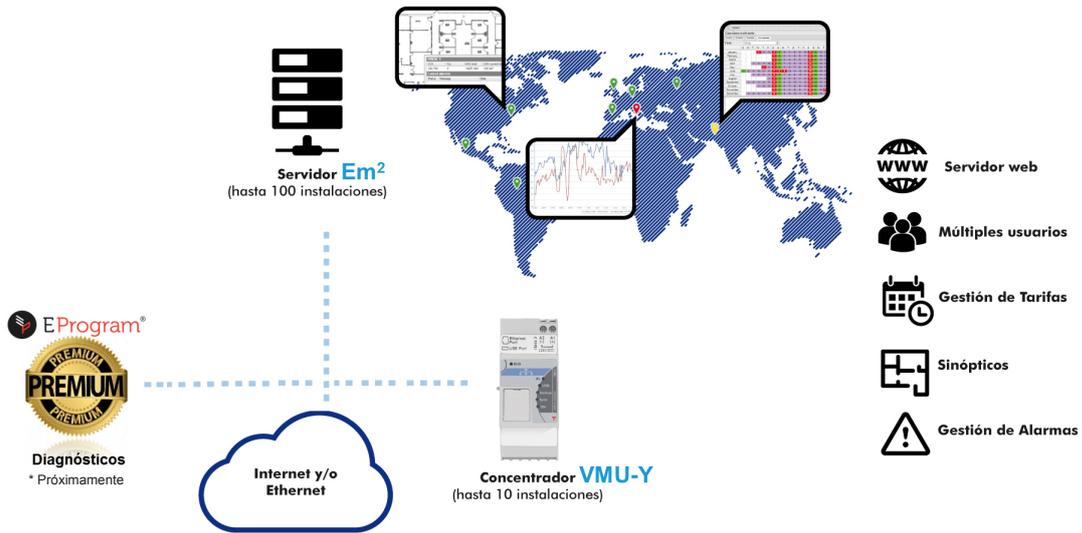
Imagen	Nombre	Descripción
	VMU-C EM	Datalogger compuesto por un micro PC preinstalado con un servidor web. Se comunica a través de varios protocolos. Supervisa y registra información y alarmas. Transmite los datos suministrados por los medidores de energía y los módulos accesorios VMU-O EM y VMU-P EM. Un módulo VMU-C EM por sistema.
	VMU-D	Módulo accesorio para transmisión inalámbrica móvil. Un módulo VMU-D por sistema.

Analizadores de energía:

Imagen	Nombre	Descripción
	EM21072DMV	Analizador de energía trifásico para transformadores de núcleo abierto mini (60, 100, 200, 400 y 800A) o Rogowski (4000 A) Clase B (kWh) según norma EN50470-3 Clase 1 (kWh) según norma EN62053-21 Clase 2 (kvarh) según norma EN62053-23 Precisión ±0,5 lectura (intensidad/tensión)

Arquitectura de comunicación de 4M-THD

GESTIÓN ENERGÉTICA MULTISITE



REGISTRO Y ANÁLISIS



MEDICIÓN Y CONTROL



Características

General

Material	Aluminio
Montaje	Superficie
Grado de protección	IP40
Terminales	Alimentación, 4 conectores para CT, ethernet y RS485
Dimensiones Externas	350 x 250 x 110 mm (an x prof x al)

Ambiental

Temperatura de funcionamiento	De -25 a +55 °C/de -13 a +149 °F (humedad relativa <90 % sin condensación @ 40 °C/104 °F).
Temperatura de almacenamiento de la unidad	De -30 a +70 °C / de -22 °F a +158 °F (humedad relativa <90 % sin condensación @ 40 °C / 104 °F).



Compatibilidad y conformidad

<p>Compatibilidad electromagnética (EMC): inmunidad</p>	<p>Referencia: EN61000-6-2 Descargas electrostáticas: EN61000-4-2: 8 kV descarga por el aire, 4 kV por contacto Inmunidad a los campos electromagnéticos irradiados EN61000-4-3: 10 V/m entre 80 y 3000 MHz Inmunidad a transitorios rápidos EN61000-4-4: 4 kV en la líneas eléctricas, 2 kV en las líneas de señal Inmunidad a las perturbaciones conducidas: EN61000-4-6: 10 V entre 150 KHz y 80 MHz Sobretensión: EN61000-4-5: 500 V en la alimentación.</p>
<p>Compatibilidad electromagnética (EMC): emisiones</p>	<p>Eliminación de radiofrecuencia: EN61000-6-3, CISPR 22, clase B</p>
<p>Cumplimiento normativo</p>	<p>Seguridad: IEC60664, IEC61010-1, EN60664, EN61010-1</p>
<p>Aprobaciones</p>	<p> </p>

Estructura



Elemento	Componente	Función
A	Puerto Ethernet	Visualización de la interfaz web y transmisión de datos a sistemas remotos a través de una conexión por cable
B	Puerto RS485 COM2	Conexión de medidores y analizadores
C	Puerto USB (módem 3G)	Conexión módem USB 3G para Internet móvil
D	Conector CT General	Conexión transformadores de intensidad circuito general
E	Conector CT Grupo 1	Conexión transformadores de intensidad grupo 1
F	Conector CT Grupo 2	Conexión transformadores de intensidad grupo 2
G	Conector CT Grupo 3	Conexión transformadores de intensidad grupo 3
H	Conector eléctrico	Referencia de tensión y alimentación de la maleta
I	Selector sistema eléctrico	Posición 0: equipo apagado Posición M: sistema monofásico Posición T: sistema trifásico



Puertos

Ethernet

Estándar	ISO9847
Protocolos	HTTP, FTP, Modbus TCP/IP, DP (Data Push), SMTP, NTP
Conexión de cliente	Máximo 20 conexiones de cliente simultáneas (un administrador cada vez)
Tipo de conexión	Conector RJ45 (10 Base-T, 100 Base-TX); distancia máxima: 100 m

USB

Tipo	Conector USB 2.0 Standard-A
Condiciones de uso	Mecánicamente compatible con los módems dongle USB estándar del mercado

RS485

Puerto COM2	Máximo 32 analizadores de potencia y medidores de energía trifásicos CARLO GAVAZZI*
Tipo de comunicación	Multipunto, bidireccional (variables estáticas y dinámicas)
Tipo de conexión	2 hilos, distancia máx. 1000 m (con repetidor)
Protocolo	MODBUS/JBUS (RTU)
Datos	Todos
Formato de datos	Seleccionable: 1 bit de inicio, 7/8 bits de datos, ninguno/impar/par paridad, 1/2 bits de parada
Velocidad de transmisión	Seleccionable: 9,6 kbps / 19,2 kbps / 38,4 kbps / 115,2 kbps
Capacidad de entrada del controlador	1/8 carga unidad. Máximo 256 nodos en una red

* El número máximo de medidores dependerá del tipo de medidor (monofásico, trifásico) y de la configuración

Limitaciones para la conexión de contadores.

Tipo de medidor	Máx. medidores	Intervalo del registro del historial (meses) vs. granularidad de los datos (minutos)**		
		5 minutos	10 minutos	15 minutos
Medidores monofásicos	45	6	12	18
Medidores trifásicos*	32	6	12	18
Medidores CC	64	6	12	18
Familia EM270 (configuración 6.1P)	10	6	12	18
Familia EM270 (configuración 3.2P)	16	6	12	18

Nota*: cálculo basado en un contador trifásico de complejidad media; puede que los límites varíen en los contadores de complejidad superior.

Nota**: el intervalo del registro del historial aumentará automáticamente si se conecta un número de contadores inferior al máximo.

Registro de datos

Registro en la memoria interna

RAM	128MB
Flash	4 GB están disponibles para configuraciones, variables, alarmas y eventos. Ventana de almacenamiento FIFO en función de los puntos de datos gestionados (1)
Información registrada	Variables del medidor y entradas analógicas del módulo accesorio (véase "Gestión de datos" Pag. 17) Alarma sobre los puntos de consigna de las variables Cambio de estado de los módulos accesorios, alimentación eléctrica y E/S Configuración del sistem Controlador XML para la lectura de los dispositivos externos Archivo de actualización del firmwar
Modo de registro de las variables	El sistema calcula la media y los valores mínimo y máximo de las variables medidas en un intervalo de tiempo y los guarda. Se encuentran disponibles tres intervalos: a) granularidad máxima (5-60 minutos); FIFO dinámicamente gestionado (por ejemplo, 6 meses con 32 medidores trifásicos) b) granularidad diaria; hasta 30 años de almacenamiento b) granularidad mensual; hasta 30 años de almacenamiento
Modo de registro de los eventos y alarmas	Los eventos y alarmas siempre se registran uno a uno.

Notas: (1) véase la tabla "Límites del medidor conectado"

Copia de seguridad de los datos a través de tarjeta micro SD

Es posible conectar una tarjeta micro SD para realizar copias de seguridad de los datos de la memoria interna. La copia de seguridad se realiza de forma automática y diaria. La tabla a continuación muestra la información disponible.

Nota: para introducir la tarjeta micro SD en el datalogger VMU-C EM, se deberá abrir la maleta 4M-THD.

Funcionamiento	Información	Micro SD
Descarga (desde el VMU-C EM)	Variables, alarmas y eventos	x *
	Configuración del sistem	x
	Controlador para acceso del PC al servidor web a través de mini USB	x
Carga (al VMU-C EM)	Variables, alarmas y eventos	x *
	Configuración del sistem	x

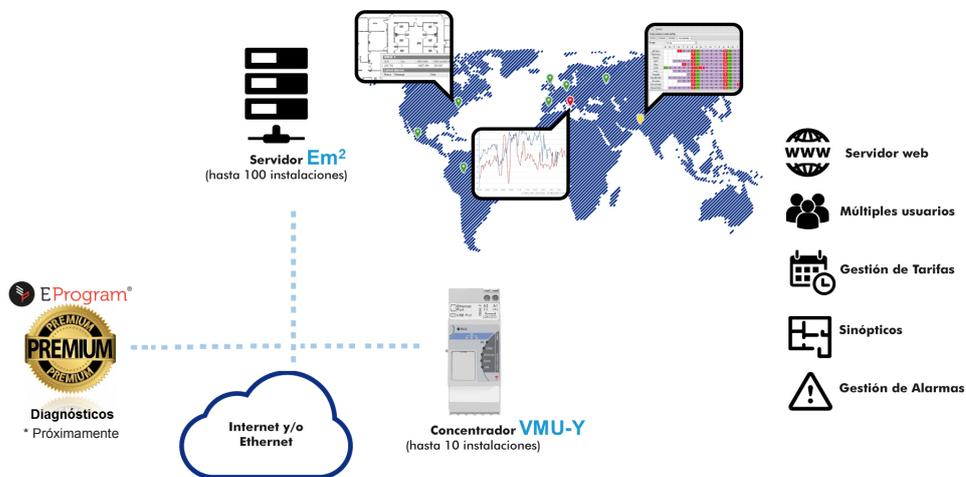
Nota*: toda la base de datos se guarda en un formato patentado; el informe semanal se guarda en formato HTML compatible con Excel u otras hojas de cálculo.

Gestión de datos

Modos de gestión y transmisión

El módulo VMUC EM principal recopila las variables del medidor a través de puerto RS485 COM2 y las registra en la memoria interna para su posterior transmisión y visualización a distancia.

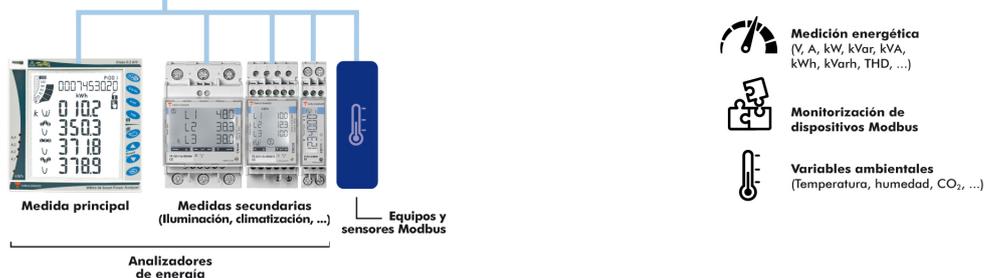
GESTIÓN ENERGÉTICA MULTISITE



REGISTRO Y ANÁLISIS



MEDICIÓN Y CONTROL



 Modos de transmisión de las variables del medidor

Variables		Transmisión				
		HTTP (navegador web)	FTP	Modbus TCP/IP	HTTP (API)	Data Push
Energía activa	kWh	X	X	X	X	X
Energía activa por tarifa	kWh por tarifa*	X	-	-	-	-
Energía reactiva	kvarh	X	X	X	X	X
Energía reactiva por tarifa	kvarh por tarifa*	X	-	-	-	-
Tensión de fase	V, V L-N sys, V L1-N, V L2-N, V L3-N	X	X	X	X	X
Tensión de la red	V L-L sys, V L1-L2, V L2-L3, V L3-L1	X	X	X	X	X
Corriente	AL1, AL2, AL3	X	X	X	X	X
Potencia activa	kW, kW sys, kW L1, kW L2, kW L3	X	X	X	X	X
Potencia reactiva	kvar sys, kvar L1, kvar L2, kvar L3	X	X	X	X	X
Potencia aparente	kVA sys, kVA L1, kVA L2, kVA L3	X	X	X	X	X
Potencia media necesaria	W dmd *	-	-	-	-	X
Potencia máxima necesaria	W dmd max	-	-	-	-	X
Factor de potencia*	PF sys, PF L1, PF L2, PF L3	X	X	X	X	X
Secuencia de fase	Secuencia de fase	X	X	X	X	X
Frecuencia	Hz	X	X	X	X	X
THD en corriente	THD A L1, THD A L2, THD A L3	X	X	X	X	X
THD en tensión	THD V L1-N, THD V L2-N, THD V L3-N	X	X	X	X	X
Contadores de servicios públicos (es decir, agua, gas)	Totalizador	X	X	X	X	X

Nota*: medida calculada por el VMU-C EM en función de otras mediciones o parámetros de configuración.

Modos de funcionamiento del medidor

El VMU-C EM gestiona un único medidor total (medidor principal) y varios medidores parciales. El sistema configura automáticamente uno virtual que actúa como medidor total del sistema. Puede determinar si cada medidor parcial contribuirá o no al medidor virtual principal.

Método de transmisión para las alarmas

Información	Transmisión				
	HTTP (navegador web)	FTP	Modbus TCP/IP	HTTP (API)	Data Push (EM ²)
Alarmas ("Alarmas gestionadas" Pag. 20)	x	x	-	x	x

Alarmas gestionadas

Características de la alarma

Condiciones y variables implicadas	Véase "Lista de variables y condiciones con alarmas asociadas"
Método de gestión	Véase "Lista de variables y condiciones con alarmas asociadas"
Tipo de alarma	Virtual: activa las alertas y el registro de alarmas (interfaz web/correo electrónico/mensaje de texto)
Modo de alarma	Cuando se detecta una condición de elevación de un umbral o de bajada de un umbral
Regulación de umbral	0–100 % del intervalo
Histéresis	De 0 a plena escala
Demora de la activación	0–3600 s

Lista de variables y condiciones con alarmas asociadas

Módulo origen	Medida o estado
VMU-C EM	Cualquier variable del medidor, véase "Gestión de datos" Pag. 17
VMU-C EM	Sin comunicación COM1 o COM2
	Cambio de los ajustes del módulo del sistema, parámetros de programación incoherentes

Protocolos de comunicación

Introducción

El módulo VMU-C EM se comunica a través de la interfaz web con fines de configuración, supervisión y configuración del sistema y transmite datos a sistemas remotos (funciones de puente/pasarela). Se pueden utilizar distintos protocolos de comunicación basados en TCP/IP. Todos los protocolos se admiten mediante conexión por cable e inalámbrica y se gestionan en la red local (LAN) y en una red remota (WAN).

Descripción general del protocolo

Protocolo	Tipo	Modo de transmisión desde VMU-C EM	Datos	Función VMU-C EM
HTTP (navegador web)	Estándar	Extracción	Todos	Supervisión, configuración
FTP	Estándar	Inserción	Todos	Pasarela
Modbus TCP/IP	Estándar	Extracción	Selección de variables	Pasarela
HTTP (API)	Estándar	Extracción	Selección de todas las variables por API	Pasarela
DP (Data Push), basado en HTTP	Propiedad de CARLO GAVAZZI	Inserción	Todos	Pasarela

Comunicación TCP/IP de entrada

Número de puerto TCP/IP	Descripción puerto TCP/IP	Funcionalidad
80	HTTP	Acceso al servidor web interno
52325	SSH	Servicio remoto (reservado para el personal de soporte)

Comunicación TCP/IP de salida

Número de puerto TCP/IP	Descripción puerto TCP/IP	Funcionalidad
23	DNS	Resolución del nombre de dominio
37	NTP	Acceso a los servicios de sincronización de red
21	FTP	Carga de datos al servidor FTP
25	SMTP	Despacho de mensajes e-mail
80	HTTP	DP (comunicación de empuje de datos)

Comunicación Modbus TCP

Número de puerto TCP/IP	Descripción puerto TCP/IP	Funcionalidad
502 (seleccionable)	Modbus (TCP)	Comunicación de datos Modbus TCP: tanto maestro como esclavo

Notas sobre el protocolo FTP

En los plazos configurados, los datos se agrupan en archivos de formato CSV y se cargan en el servidor FTP. En caso de que se produzca un error en la carga, la operación se repetirá.

Notas sobre la función de esclavo Modbus TCP

Puede determinar cuáles de las variables procedentes de cada medidor se transmitirán. Los parámetros de configuración (asignación de TCP Modbus y de las direcciones de los dispositivos) definidos en el servidor web se pueden exportar en formato PDF o XML para facilitar la configuración del maestro Modbus/TCP.

Notas sobre HTTP (navegador web)

Se puede acceder a la interfaz del usuario para la supervisión de la planta y la configuración del sistema a través de un navegador web estándar.

Notas sobre DP (Data Push)

El protocolo Data Push es propiedad de CARLO GAVAZZI y se basa en HTTP. Garantiza la sincronización de datos del módulo VMUC EM con las soluciones de servidor de CARLO GAVAZZI. Para la gestión de sistemas en múltiples emplazamientos (VMU-Y EM y Em² Server).

Notas sobre la función maestro Modbus TCP

La comunicación Modbus/TCP permite conectar estos tipos de medidores al VMU-C EM:

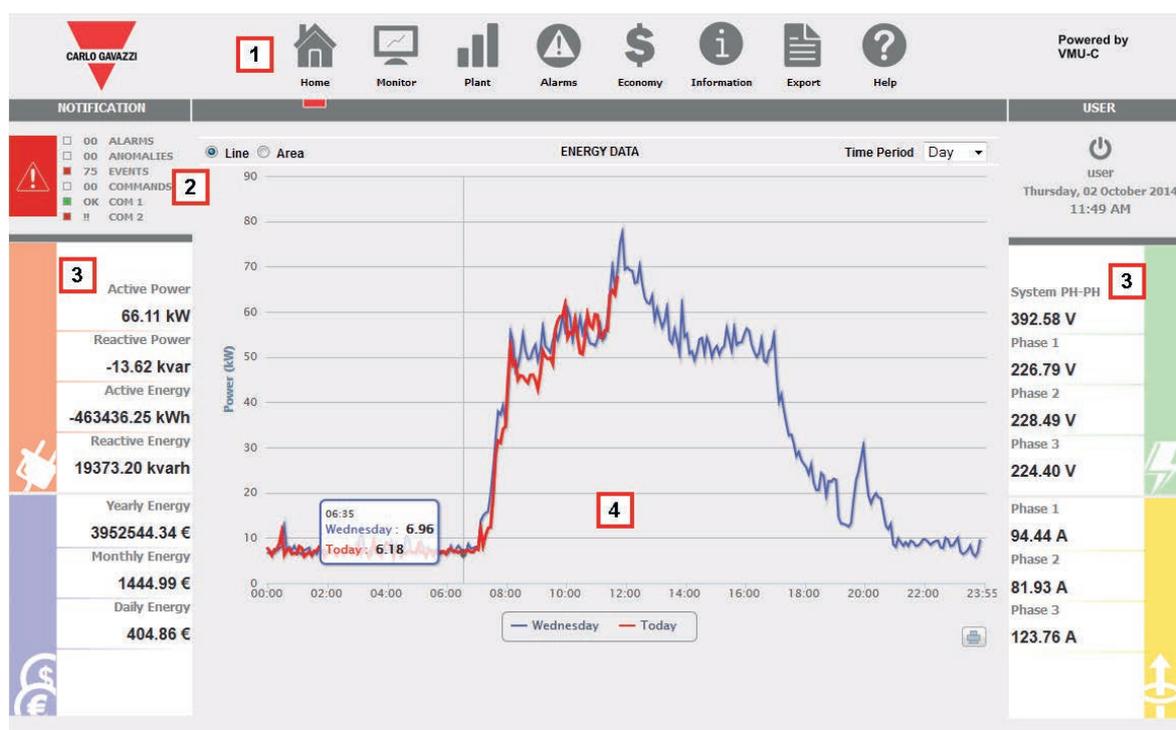
- a) medidores con interfaz ethernet
- b) medidores con interfaz RS485 + Modbus serial a convertidor Modbus/TCP

Interfaz web

Introducción

Se puede acceder a la interfaz web a través del navegador de un PC normal conectado al VMU-C EM mediante el puerto Ethernet, el puerto mini USB o una conexión inalámbrica con el módulo accesorio VMU-D.

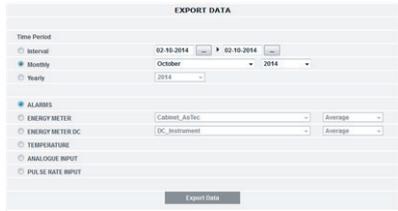
Estructura de la interfaz



Área	Descripción
1	Barra de menú
2	Resumen de alarmas y eventos, estado de la comunicación de los puertos COM
3	Información de resumen del sistema
4	Gráficos de datos, ajustes de configuraci

Funciones principales

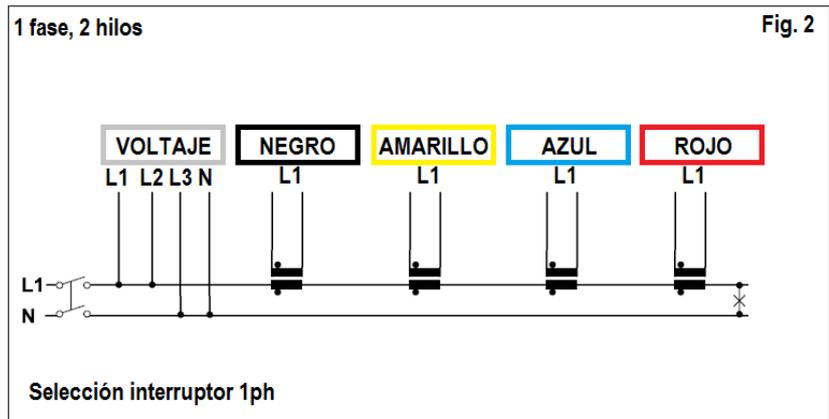
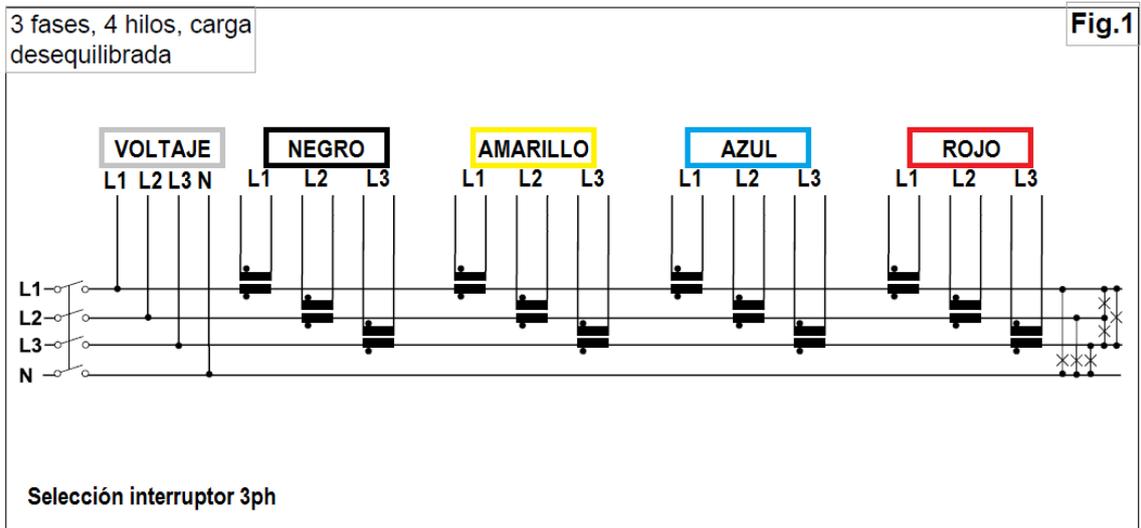
Símbolo	Objeto	Ejemplo
<p>Inicio</p>	<p>Visualización del perfil de consumo del contador principal (tendencia presente comparada con el día/semana/mes de funcionamiento anterior)</p>	
<p>Monitor</p>	<p>Visualización de los datos de los medidores de energía (corriente, tensión, potencia, factor de potencia, variables analógicas) en gráficos (diario, mensual, anual).</p>	
<p>Planta</p>	<p>Visualización: datos de consumo energético, totalizadores de los contadores de servicios públicos y entradas analógicas datos de medidores de energía en tiempo real tendencias personalizadas a partir de tendencias de grupos de variables</p>	
<p>Alarmas</p>	<p>Visualización de las alarmas, anomalías, eventos y comandos registrados; panel de comandos manuales</p>	
<p>Economía</p>	<p>Visualización de los costes del sistema, calculados en función de los datos de tarifa configurados y el consumo energético registrado por los medidores</p>	

Símbolo	Objeto	Ejemplo
 <p>Información</p>	<p>Información del estado del VMU-C EM. Visualización de las características de la planta. Visualización del uso de la base de datos.</p>	
 <p>Exportación</p>	<p>Exportación de alarmas, variables del medidor y variables analógicas en un determinado periodo en formato HTML compatible con Excel</p>	
 <p>Configuración</p>	<p>Configuración de todo el sistema, concretamente</p> <ul style="list-style-type: none"> • conexiones: LAN, módulo VMU-D; • comunicación: FTP, HTTP API, Modbus TCP/IP, Data Push; • asistente de ajustes: módulo principal VMU-C EM, módulos accesorios VMU-M EM, VMU-P EM y VMU-O EM, salidas y alarmas relevantes; • Puertos RS485 COM1 y COM2; • servidor de correo para enviar señales de alarma y archivos .xls recurrentes con datos del sistema; • lista de destinatarios para correo electrónico y alertas SMS; • actualización de firmware • perfiles de tarifa energética • sincronización de la hora y fecha con servidor NTP. <p>Editor Modbus: herramienta gráfica para crear, guardar, editar, descargar y cargar controladores Modbus/RTU y Modbus/TCP para recopilar variables procedentes de cualquier medidor Modbus.</p>	  
 <p>Cuenta</p>	<p>Gestión del acceso del usuario al servidor web VMU-C EM</p>	

Símbolo	Objeto	Ejemplo
 <p>Ayuda</p>	<p>Visualización del manual de instrucciones del servidor web</p>	

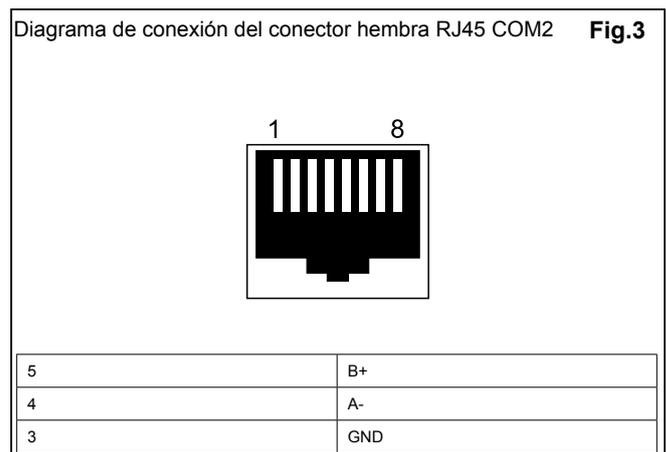
Diagramas de conexiones

Conexión eléctrica



Ampliación analizadores de energía

Se puede ampliar el número de circuitos a supervisar por la herramienta 4M-THD, gracias al puerto COM2 ubicado en la parte trasera de la misma.



Referencias

Documentación

Información	Documento	Dónde se puede encontrar
Manual de instrucciones del VMU-C EM	Manual de instrucciones del VMU-C EM	http://www.gavazzi-automation.com/
Protocolo de comunicación de inserción FTP	FTP_Service for VMU-C-EM_R1.0.4-communication protocol	Contacto con el equipo de asistencia para ventas de Carlo Gavazzi
Protocolo de comunicación HTTP (API)	FTP_Service for VMU-C-EM_R1.0.4-communication protocol	Contacto con el equipo de asistencia para ventas de Carlo Gavazzi

Código de pedido

 4M-THD

Obtenga el código seleccionando la opción correspondiente en lugar de

Código	Opción	Descripción
4M-THD	-	Maleta 4Metering
<input type="checkbox"/>	AV5	Código de escala: 400 VLL CA
	AV6	Código de escala: 230 VLL CA
<input type="checkbox"/>	XX	Sin opciones
	MT	Incluye bolsa de transporte

Transformadores de intensidad compatibles

Conjunto de tres transformadores de intensidad para 4M-THD y/o 1M-THD

Objeto	Nombre/código del componente	Notas
CT núcleo abierto mini 60A	4M-SET-CTV-60A	Véase la ficha de datos relevante
CT núcleo abierto mini 100A	4M-SET-CTV-100A	Véase la ficha de datos relevante
CT núcleo abierto mini 200A	4M-SET-CTV-200A	Véase la ficha de datos relevante
CT núcleo abierto mini 400A	4M-SET-CTV-400A	Véase la ficha de datos relevante
CT núcleo abierto mini 800A	4M-SET-CTV-800A	Véase la ficha de datos relevante
CT Rogowski 4000A	4M-SET-ROGx-4000A	Véase la ficha de datos relevante


Componentes compatibles de CARLO GAVAZZI

Objeto	Nombre/código del componente	Notas
Supervisión de hasta 10 maletas 4M-THD (sincronización de datos completa)	VMU-Y EM	Véase la ficha de datos relevante
Supervisión de hasta 100 maletas 4M-THD (sincronización de datos completa)	Em ² -Server	Véase la ficha de datos relevante
Medidor de energía CC	VMU-E	
Analizador de energía	EM21, EM210, EM24, EM26	
Medidor de energía	EM100-300 (familia), EM12, EM23, EM33, EM270, EM270W, EM271, EM280	
Medidor polivalente	WM14	
Analizadores de la calidad de potencia	WM3, WM5, WM30, WM40	
Transductor de potencia	CPT, ET100-300 (familia)	