

**MORE THAN  
METERING**

**ENERGY  
CCM**



**CCM1.DC**

Medidor **individual**  
de consumo de  
**corriente continua**

# MANUAL DE USUARIO

**CcM1-DC**

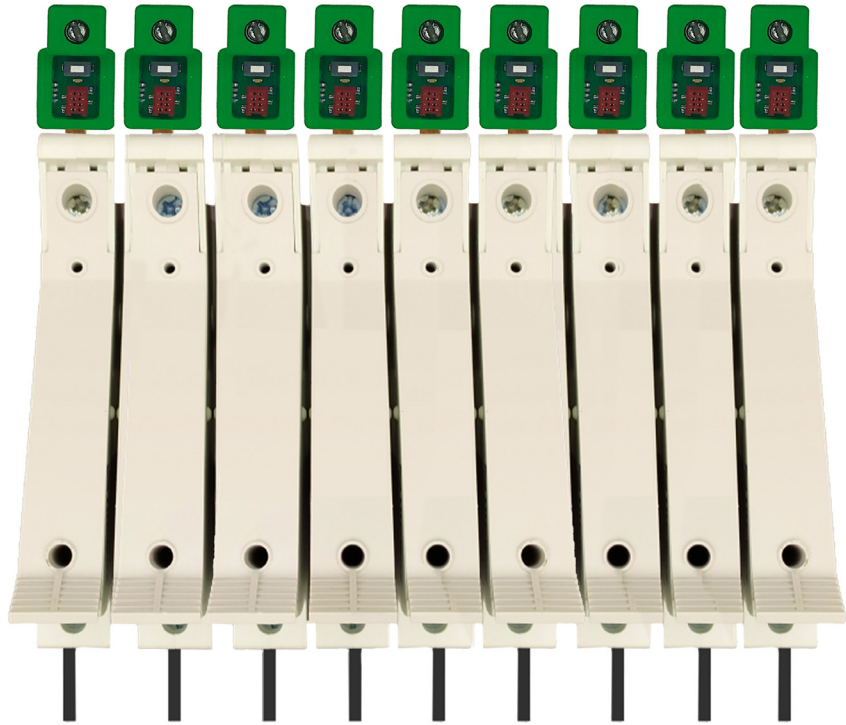
*Cuida de tu planeta  
... cuida de ti*

[www.energycem.com](http://www.energycem.com)



## ÍNDICE

<b>1 Introducción</b>	<b>4</b>
1.1 Contenido de la caja	4
1.2 Documentación del equipo	4
1.3 Acerca de este manual	4
<b>2 Especificaciones técnicas</b>	<b>5</b>
2.1 Condiciones ambientales	5
<b>3 Instrucciones de seguridad</b>	<b>5</b>
3.1 Simbología	5
3.2 Destinatarios	5
3.3 Comprobación de daños en transporte	6
3.4 Personal	6
3.5 Riesgos especiales	6
3.6 Lugares de instalación	6
3.7 Alteraciones	6
3.8 Mantenimiento y limpieza	6
3.9 Riesgos generales en caso de incumplimiento de las normas de seguridad	7
3.10 Condiciones generales de seguridad	7
<b>4 Descripción del dispositivo</b>	<b>8</b>
4.1 Identificación	8
<b>5 Instalación</b>	<b>9</b>
5.1 Paso 1: Seguridad	9
5.2 Paso 2: Desconexión de la línea de corriente	9
5.3 Paso 3: Conexión de cables a CcM1-DC	9
5.4 Paso 4: Conexión de CcM1-DC a interruptor	10
5.5 Paso 5: Comunicación	10
<b>6 Funcionamiento</b>	<b>11</b>
6.1 Modos de funcionamiento	11
6.1.1 Modo Lectura	11
6.1.2 Modo Sincronización	11
6.1.3 Modo Reset	11
6.2 Configuración de conexión	11
6.2.1 Transceptor Modbus RTU	12
6.2.2 Dispositivo principal CcM	12
6.3 Comunicación	12
6.3.1 Parámetros de la interfaz de comunicaciones RS-485	12
6.3.2 Asignación de direcciones	12
<b>7 Mapa de memoria</b>	<b>13</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

El CcM1-DC es uno de los dispositivos de la familia CcM, el cual sirve para medir corriente continua mediante un sensor magnético y entregar los datos a través de una conexión Modbus RTU utilizando un cable RS-485.

La familia de medidores CcM está compuesta por un conjunto de dispositivos cuyo objetivo es la monitorización de parámetros eléctricos en cuadros eléctricos de distribución de instalaciones monofásicas y trifásicas, preferentemente alojado en interruptores magnetotérmicos o diferenciales.

Una rama de los dispositivos CcM están orientados al sector solar, aportando una solución perfecta y universal para instalaciones de autoconsumo. Es posible saber el consumo o demanda y la producción o generación en tiempo real, generar la curva de ahorro fotovoltaico o regular los inversores para evitar el volcado a la red (vertido 0).

En concreto, el CcM1-DC forma parte de los dispositivos de la familia CcM conocidos como “secundarios” ya que solo existen dentro del bus secundario, y precisan de un maestro que los interroge. Dicho maestro puede ser un PLC o el CcM-Solar Master, para aplicaciones fotovoltaicas. El CcM1-DC necesita ser alimentado externamente a través de una fuente de 12V, o a través del CcM-Solar Master.

La combinación y el uso de diferentes dispositivos de la familia CcM ofrece múltiples posibilidades de configuración, según sea más conveniente en el escenario de la instalación, bien para entorno doméstico o industrial. Pudiendo, de este modo, tener una instalación cableada o inalámbrica, conectando los distintos dispositivos entre sí para crear buses de comunicación estableciendo jerarquías maestro-esclavo configurables.

El CcM1-DC puede ser instalado en las bases portafusibles de cajas de string (combiner box) de una instalación fotovoltaica, tanto en el polo positivo como en el polo negativo.

### 1.1 CONTENIDO DE LA CAJA

En el interior de la caja deberá encontrar:

- 2x CcM1-DC
- 1x cable plano RS-485 de 1m con conector macho pre-crimpado
- 4x conectores macho RS-485 crimpables al cable
- Hoja técnica

### 1.2 DOCUMENTACIÓN DEL EQUIPO

La documentación del dispositivo CcM1-DC consiste en este manual y su hoja técnica. Estos documentos se pueden descargar desde nuestra página web [www.energyccm.com](http://www.energyccm.com).

### 1.3 ACERCA DE ESTE MANUAL

Este manual ha sido redactado con la intención de explicar y describir con la mayor claridad posible el buen uso y características del dispositivo CcM1-DC, dentro de la familia de dispositivos CcM. Para ello, se presentan los datos técnicos del mismo, junto con el proceso de instalación y los modos de funcionamiento.

Este documento está sujeto a revisiones periódicas y añadidos que pueden modificar total o parcialmente el contenido del mismo, por lo que debe asegurarse de que esté consultando la última versión existente del manual de usuario. Monsol Electronic se reserva el derecho a modificarlo sin previo aviso.

## 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Intensidad máxima de trabajo	±50 A
Rango de medida de Intensidad en DC	[-30, +30] A
Error de medida de Intensidad	< 1 % F.S.
Protocolo de comunicación	Modbus RTU
Tiempo de respuesta medio	0.1 s
Consumo máximo	100 mW
Alimentación típica	12 VDC
Dimensiones totales	42 x 18 x 26 mm
Dimensiones peine	12 x 5 x 3 mm

### 2.1 CONDICIONES AMBIENTALES

Altitud de trabajo	0...2000 m
Temperatura de trabajo	-25...+50 °C
Categoría de sobretensión	III (según IEC 61010-1 + IEC 61010-2-030)
Grado de protección	IP20
Grado de contaminación	2
Humedad relativa	0...95 % a 45 °C
Protección contra sobretensiones	Dispositivo externo (interruptor o base portafusibles)

## 3. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Por favor, lea detenidamente y siga todos los avisos e instrucciones de seguridad que en este manual se exponen antes de comenzar a usar el dispositivo CcM1-DC.

### 3.1 SIMBOLOGÍA

A lo largo de este manual se utilizarán diferentes símbolos, con el objetivo de resaltar textos de interés. A continuación, se definen los significados generales de los distintos símbolos utilizados en el manual, y los presentes en el marcado del dispositivo:



Atención general



Riesgo eléctrico



Información general



Prohibición



Corriente continua



Aislamiento reforzado



Marcado CE

### 3.2 DESTINATARIOS

Este equipo está diseñado para medir corriente en una línea de una instalación eléctrica monofásica, conectado directamente aguas abajo del interruptor diferencial/magnetotérmico, tanto en un entorno industrial como en uno doméstico.

El dispositivo solo debe ser usado para tal fin, cualquier otro uso que se le dé está considerado como uso impropio, por lo que Monsol Electronic no se hará responsable de cualquier daño causado.

Para garantizar un uso seguro, el equipo debe ser utilizado solo siguiendo las especificaciones esta-

blecidas en este manual. Además, hay que tener en cuenta las regulaciones legales y de seguridad para su correcto uso.

### 3.3 COMPROBACIÓN DE DAÑOS EN TRANSPORTE

En la recepción del envío, compruebe que tanto el embalaje como el equipo no tengan señales de daños. También compruebe que el pedido esté completo, teniendo en cuenta el contenido de la caja definido en el apartado 1.1. Si el paquete presenta señales de golpes o roturas, debería sospechar que el equipo también puede tener algún daño y no debe ser instalado. En este caso, contacte con atención al cliente de Monsol Electronic.

**Teléfono +34 952 02 05 84**

**E-mail: [info@energyccm.com](mailto:info@energyccm.com)**

**Web: [www.energyccm.com](http://www.energyccm.com)**

**Dirección: Monsol Electronic**

**Calle la Gitanilla, 17, Nave 1  
29004 Málaga (España)**

### 3.4 PERSONAL

La instalación de los módulos del sistema o equipos, su manipulación o sustitución está reservada sólo para personal cualificado, por tanto el uso y destino final de este manual está destinado al personal apto para la manipulación del equipo.

La condición de personal cualificado a la que se refiere este manual, será como mínimo aquella que satisfaga todas las normas, reglamentos y leyes en materia de seguridad aplicables a los trabajos de instalación y operación de este equipo en cada país.



*La responsabilidad de designar al personal cualificado siempre recaerá sobre la empresa a la que pertenezca este personal, debiendo decidir qué trabajador es apto o no para realizar uno u otro trabajo para preservar su seguridad a la vez que se cumple la legislación de seguridad en el trabajo. Dichas empresas son responsables de proporcionar una adecuada formación*

*en equipos eléctricos a su personal, y a que se familiaricen con el contenido de este manual.*

### 3.5 RIESGOS ESPECIALES

Los equipos son usados como componentes de una instalación eléctrica industrial o doméstica, la cual debe cumplir con la seguridad pertinente. Los requerimientos adicionales deben ser suministrados por la compañía que instala o configura el sistema.



*Por los equipos puede circular una corriente elevada, en la que cualquier contacto físico podría ocasionar serios daños. Por favor, asegúrese de que solo personal cualificado tiene acceso a los equipos y que estos se encuentren apagados y desconectados para su manipulación.*

### 3.6 LUGARES DE INSTALACIÓN

Los dispositivos de la familia CcM deben ser instalados en cajas eléctricas estancas que cumplan con las normativas IP65 en exteriores o IP55 en interiores, las cuales protegerán al equipo de la corrosión y la humedad.

### 3.7 ALTERACIONES



*Está totalmente prohibido realizar cualquier alteración o modificación sobre los equipos.*

### 3.8 MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA

El trabajo de mantenimiento y limpieza de los equipos debe ser llevado a cabo exclusivamente con los equipos desconectados de la red. Compruebe antes de realizar cualquier acción que el sistema ha sido desconectado correctamente, impidiendo que la corriente circule a través de él, generalmente desactivando el interruptor magnetotérmico o diferencial que lo aloja.



*Por favor, no intente reparar los equipos por cuenta propia después de cualquier fallo. En tal caso contacte*

con atención al cliente de Monsol Electronic. Los equipos no requieren de un mantenimiento o limpieza especial, aparte del normal mantenimiento físico que requiere cualquier equipo por el que circule corriente y se conecte mediante borneros y/o tornillos de apriete y además sea electrónico.

### 3.9 RIESGOS GENERALES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD

La tecnología empleada en los equipos es segura para su operación y manejo. Sin embargo, puede haber un riesgo si el equipo es usado por personal no cualificado o de manera inadecuada a la establecida en este manual.

Cualquier persona encargada de la instalación, puesta en marcha y mantenimiento o sustitución de un dispositivo de la familia CcM debe haber leído y entendido el presente manual, especialmente las recomendaciones de seguridad.

### 3.10 CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD



#### Operarios

La persona que se encargue de trabajar en el equipo eléctrico será responsable de la seguridad de las personas y los bienes materiales.



#### Desconexión

Antes de comenzar cualquier tarea, desconecte el interruptor y compruebe la ausencia de voltaje en todos los cables que suministran voltaje al sitio de trabajo.



#### Protección frente a una desconexión

Evite la reconexión accidental del sistema mediante la señalización, cierre o bloqueo del área de trabajo. Una reconexión accidental puede provocar accidentes graves.



#### Verificación de la ausencia de voltaje en el sistema

Determine de forma concluyente, con la ayuda de un voltímetro, la ausencia de voltaje en el sistema.

Verifique todos los terminales para asegurarse de que no haya voltaje en el sistema (en cada fase individual).



#### Cobertura de los componentes conductores de voltaje adyacentes y limitación del acceso de otras personas a los equipos eléctricos

Cubra todos los componentes conductores de voltaje del sistema que puedan causar lesiones mientras realiza trabajos. Compruebe que las áreas peligrosas estén claramente delimitadas.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL DISPOSITIVO

En la Figura 1 podemos ver el aspecto del dispositivo CcM1-DC.



Figura 1 Aspecto del dispositivo CcM1-DC

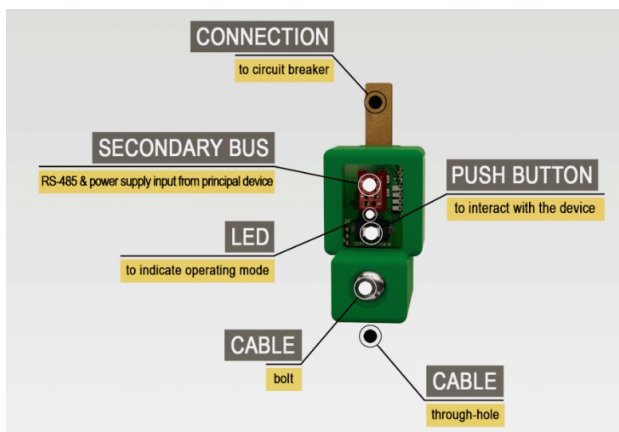


Figura 2 Descripción CcM1-DC

Tal y como se identifica en la Figura 2, el dispositivo está compuesto por:

- **PEINE DE CONEXIÓN:** Es el contacto metálico por el que se introduce la corriente eléctrica, la cual sale por el cable conectado en el extremo opuesto. Este peine se inserta en el interruptor magnetotérmico/diferencial que lo aloja.
- **LED:** Se trata de un LED de estado para indicar el modo de funcionamiento del dispositivo.
- **PULSADOR:** Pulsador para interactuar con el dispositivo.
- **ORIFICIO CABLE:** Hueco por el que se introducirá el cable eléctrico que se fijará con el tornillo superior.
- **TORNILLO CABLE:** Una vez introducido el cable eléctrico por el que circulará la corriente a medir, el tornillo será el encargado de asegurarlo para que permanezca correctamente situado en todo momento.
- **CONECTOR BUS SECUNDARIO (ROJO):** Bus de conexión RS-485. Está compuesto por las dos señales de alimentación (VCC y GND) y las dos señales de datos (A+ y B-).

### 4.1. IDENTIFICACIÓN

En la envoltura del equipo, el usuario podrá encontrar una pegatina identificativa con un código QR como el que podemos ver en la Figura 3, en el cual se encuentra codificado el número de serie del dispositivo. Dicho número de serie es unívoco y se encuentra también escrito al lado del código QR.



Figura 3 Código QR identificativo



## 5. INSTALACIÓN



Debido a la existencia de riesgo eléctrico durante la instalación, será necesario asegurar que la zona de instalación reúne las condiciones de seguridad necesarias.

Para llevar a cabo el proceso de instalación del CcM1-DC, siga los siguientes pasos:

### 5.1 PASO 1: SEGURIDAD



Asegúrese de tener el dispositivo de protección desactivado (interruptor/base portafusibles/seccionador) mediante el accionamiento del interruptor de corte.

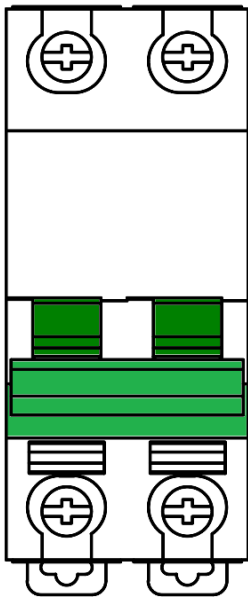


Figura 4 Interruptor

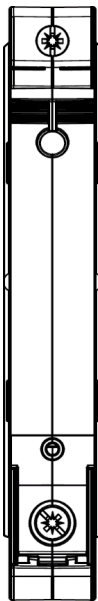


Figura 5 Base portafusibles

### 5.2 PASO 2: DESCONEXIÓN DE LA LÍNEA DE CORRIENTE

Afloje el tornillo de la línea donde desea medir la intensidad y extraiga el cable que llega al mismo (Figura 6).

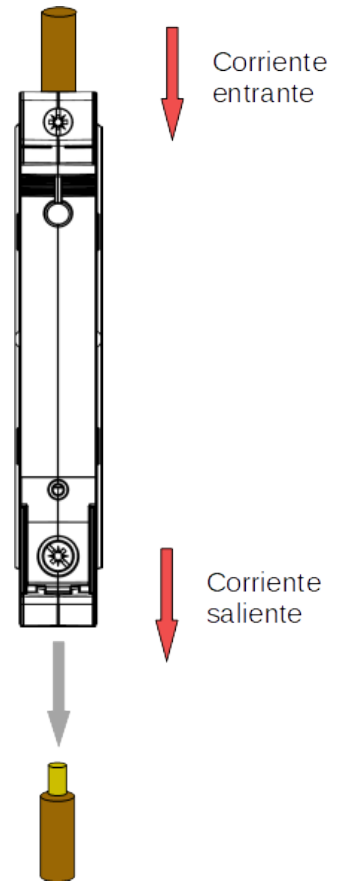


Figura 6 Desconexión de la línea de corriente

### 5.3 PASO 3: CONEXIÓN DE CABLES A CCM1-DC

Una vez retirados el cable de la corriente saliente, introduzca el cable en la parte posterior (la más alejada al peine de conexión) del dispositivo CcM1-DC y apriete el tornillo para sujetar el cable (Figura 7).

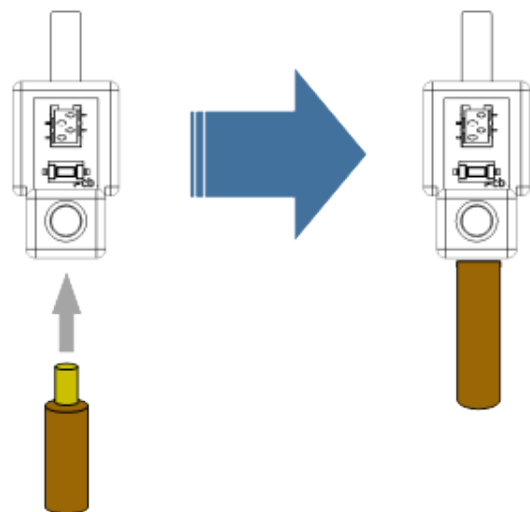


Figura 7 Conexión de cable en CcM1-DC

#### 5.4 PASO 4: CONEXIÓN DE CCM1-DC A INTERRUPTOR

Una vez tenga el cable eléctrico insertado en el orificio del CcM1-DC, conéctelo en el dispositivo de protección introduciendo el peine por el orificio que ocupaba el cable de salida de corriente, y apriete el tornillo del interruptor hasta su correcta sujeción y conexión eléctrica (Figura 8).

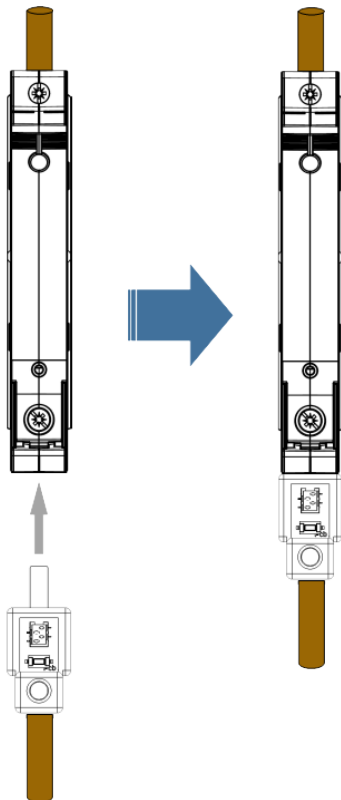


Figura 8 Conexión de CcM1-DC a interruptor



*¡IMPORTANTE! El dispositivo considera como sentido positivo de la corriente eléctrica el que va del peine al orificio del cable.*

#### 5.5 PASO 5: COMUNICACIÓN

La comunicación con el dispositivo se establece de forma cableada a través del protocolo de comunicaciones Modbus RTU, actuando el CcM1-DC como esclavo dentro del bus, siendo maestro del bus el PLC o CcM-Solar Master.

El cable suministrado trae un conector macho (rojo) pre-crimpado en un extremo del cable, el cual pue-

de utilizar directamente. Sin embargo, si necesita un conector en otra posición, deberá utilizar los conectores macho suministrados (rojos), tal y como se indica en la Figura 9.

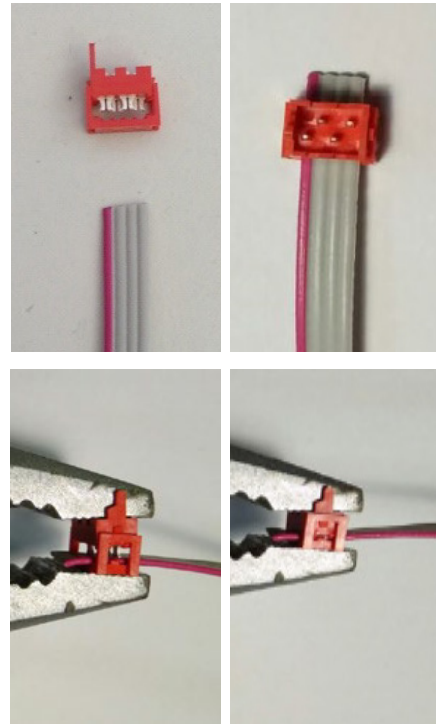


Figura 9 Crimpar conector para cable RS-485



*Asegúrese de que la pestaña o saliente que otorga polaridad al conector, cae del lado del cable rojo que conforma uno de los cuatro hilos del cable plano.*

Puede regular la distancia entre conectores para crimpar ajustándose a la distancia que considere más adecuada para su instalación y/o distancia existente entre dispositivos conectados al mismo cable o bus. **Tenga en cuenta que todos los conectores macho suministrados son rojos, independientemente de si se van a conectar al bus principal o al secundario.**

Los conectores tienen polaridad (pestaña saliente), de manera que no pueden conectarse al revés al conector del dispositivo CcM. Para hacerlo correctamente, el saliente o pestaña del conector debe coincidir con el hueco del conector hembra instalado en la entrada del bus secundario del dispositivo CcM1-DC.

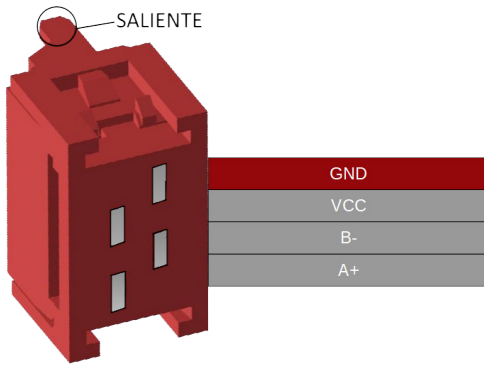


Figura 10 Conector RS-485

Una vez conectado obtendríamos el siguiente resultado:

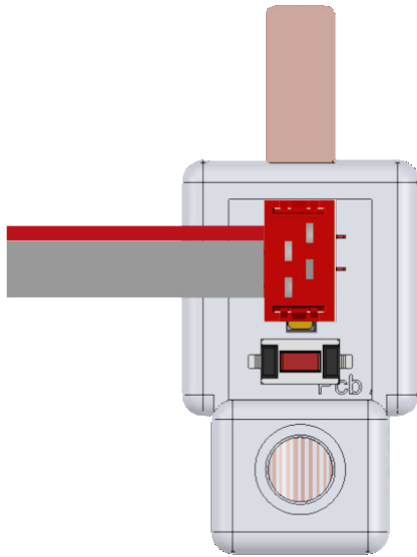


Figura 11 Conexión bus RS-485



*Cualquier modificación que realice en el cable plano suministrado (crimpar nuevos conectores, cortar el cable para disminuir su longitud, etc.) debe realizarse asegurándose de que todos los dispositivos conectados a dicho cable están sin alimentación alguna, mediante el corte de corriente en los interruptores de seguridad. El no cumplimiento de esta norma podría llegar a ocasionar un cortocircuito entre las señales que viajan por el bus, con el consiguiente daño para el dispositivo conectado.*

## 6. FUNCIONAMIENTO

### 6.1 MODOS DE FUNCIONAMIENTO

El dispositivo dispone de tres modos de funcionamiento, configurables haciendo uso del pulsador:

#### 6.1.1 Modo Lectura

Se trata del modo establecido por defecto. El dispositivo CcM1-DC se encuentra tomando medidas instantáneas, y el LED realiza un parpadeo doble cada 10 segundos para indicar que todo está funcionando correctamente.

#### 6.1.2 Modo Sincronización

Este modo se selecciona para emparejar el CcM1-DC con el dispositivo maestro del bus. Para accionarlo, se debe mantener presionado el pulsador durante más de 3 segundos y el LED de estado comenzará un parpadeo rápido, indicando que el modo sincronización ha sido activado correctamente. Para regresar al modo lectura bastará con accionar el pulsador una vez.

#### 6.1.3 Modo Reset

Mediante el accionamiento de este modo, el CcM1-DC se inicializará y recuperará los valores por defecto, perdiendo la posible información de emparejamiento almacenada. Para realizar esta operación, es necesario mantener presionado el pulsador durante más de 10 segundos, después de lo cual el LED parpadeará y el botón podrá ser soltado. Posteriormente, el dispositivo CcM1-DC regresará al modo lectura, con la dirección Modbus "1" y sin estar vinculado a ningún dispositivo principal.

### 6.2 CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN

Existen distintos esquemas de conexionado posibles en el uso de los dispositivos CcM1-DC junto con el resto de dispositivos de la familia CcM.

El CcM1-DC siempre actúa como esclavo dentro del bus secundario, y podrá ser comandado por un transceptor Modbus RTU o por el CcM-Solar Master.

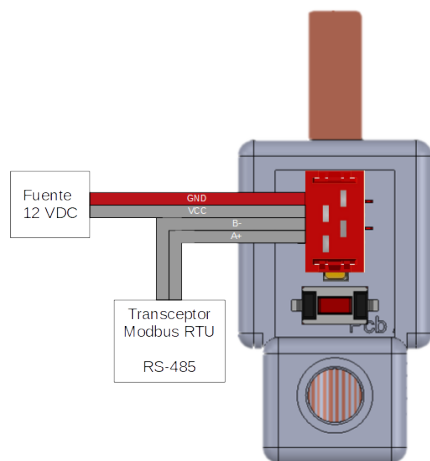
### 6.2.1 Transceptor Modbus RTU



*Se recomienda usar siempre un dispositivo principal de la familia CcM para interrogar a un CcM1-DC, si bien este puede ser usado directa e independientemente, tal y como se explica en este apartado.*

Para realizar esta conexión deberá tenerse en cuenta el patillaje del bus de conexión del dispositivo indicado en el apartado 4.

Necesitará una fuente de alimentación externa de 12 V para alimentar el CcM1-DC, conectando VCC y GND en las líneas correspondientes. Las otras dos líneas A+ y B- del bus, deberán conectarse al dispositivo que interrogará al dispositivo CcM1-DC, como se puede ver en la Figura 12.



Una vez conectado, podrá enviar comandos Modbus RTU a través del bus para interrogar al CcM1-DC, solicitándole la magnitud que desee (ver apartado 7, mapa de memoria).

### 6.2.2 Dispositivo principal CcM

Para conectar uno o varios dispositivos CcM1-DC a un CcM-Solar Master, siga las instrucciones detalladas en el manual del dispositivo principal en cuestión, disponible en [www.energyccm.com](http://www.energyccm.com).

## 6.3 COMUNICACIÓN

La comunicación con el dispositivo CcM1-DC se realiza por defecto a través del puerto de comunicaciones RS-485 descrito anteriormente.

### 6.3.1 Parámetros de la interfaz de comunicaciones RS-485

El dispositivo CcM1-DC soporta el protocolo Modbus RTU con los siguientes parámetros:

<b>Baudrate</b>	9600 bps
<b>Formato</b>	8N1
<b>Modo</b>	Asíncrono
<b>Rango de direcciones</b>	1...247

Tabla 1 Características interfaz RS-485

### 6.3.2 Asignación de direcciones

La dirección Modbus del dispositivo CcM1-DC por defecto es "1". Esto quiere decir que, para conectar varios CcM1-DC a un bus, deberá cambiarse la dirección de estos para evitar colisiones.

Existen dos opciones para cambiar la dirección de un CcM1-DC, según la configuración de conexión.

#### 6.3.2.1 Transceptor Modbus RTU

Utilizando un transceptor Modbus RTU, tal y como se ha descrito en el apartado 6.2.1, se puede cambiar la dirección del CcM1-DC del siguiente modo:

- Usando comandos Modbus estándar. Es posible asignar direcciones enviando comandos desde un dispositivo Modbus. Se podrán dar dos casos distintos:
  - Sí se conoce la dirección del dispositivo CcM1-DC que se va a modificar. Dicho dispositivo debe estar en modo sincronización, y, posteriormente, se le enviará el comando para modificar su dirección (véase el mapa de memoria del CcM1-DC en el apartado 7).
  - No se conoce la dirección del dispositivo CcM1-DC que se va a modificar. Dicho dispositivo debe estar solo y exclusivamente en modo sincronización, el resto de dispositivos del bus deberán estar en modo lectura. Posteriormente, se enviará el comando Modbus para modificar la dirección usando la dirección broadcast (255).

Si se selecciona el modo Reset del CcM1-DC, el dispositivo vuelve a recuperar la dirección Modbus por defecto, "1".

### 6.3.2.2 Dispositivo principal CcM

Si se ha creado un bus de comunicaciones utilizando el CcM-Solar Master, dicho dispositivo será el encargado de asignar las direcciones a los secundarios CcM1-DC que se encuentren conectados en el bus. Para más información, consulte el manual del dispositivo principal en cuestión, disponible en [www.energyccm.com](http://www.energyccm.com).

## 7. MAPA DE MEMORIA

REGISTROS DE IDENTIFICACIÓN Y MEDIDA				
Descripción	Registro Modbus	Longitud	Tipo	Unidad
<b>Código de identificación de producto</b>	0	1	R	hex
<b>Corriente DC</b>	2	1	R	Arms x 100
<b>Identificador Modbus</b>	5	1	R/W	-
<b>Número de serie</b>	6	2	R	hex

Tabla 2 Mapa de memoria CcM1-DC



Calle La Gitanilla 17, Nave 1  
CP: 29004 - Málaga, España  
Tel.: (+34) 952 02 05 84  
info@energyccm.com | www.energyccm.com

