

# Micro Óhmetro de mano serie RMO-H

- Utilización manual – sólo 0,95 kg
- Potente – corriente regulada hasta 300 A DC
- No se precisa parada entre ensayos consecutivos
- Baterías de gran capacidad Li-Po (2 modelos disponibles):
  - 8800 mAh, 3,8 V DC (RMO-H1, -H2, -H3)
  - 4400 mAh, 7,6 V DC (RMO-H21, -H22, -H23)
- Rango de medida 0,1  $\mu\Omega$  – 3000 m $\Omega$
- Precisión típica  $\pm(0,1\% \text{ lect.} + 0,1\% \text{ FE})$
- Medida con ambos extremos puestos a tierra



## Descripción

La serie RMO-H es un micróhmetro de mano y baterías internas con una solución única para la medida de resistencia de contacto en las cabinas según normas internacionales (p.e. IEC 62271-100). El RMO-H se puede utilizar en gran número de aplicaciones donde se tenga que comprobar resistencias no inductivas, durante inspecciones en fábrica o ensayos en ambientes con gran inducción. El equipo está equipado con protecciones de sobrecorriente.

La serie RMO-H tiene 6 modelos, divididos en 2 subseries dependiendo de la longitud de los cables de ensayo y el tipo de batería:

- Modelos **RMO-H1**, **RMO-H2** y **RMO-H3** están pensados para trabajar con cables de 5 m. Un módulo de batería Li-Po con una capacidad de 8200 mAh que aporta una salida de hasta 4,2 V<sub>DC</sub>.
- Modelos **RMO-H21**, **RMO-H22** y **RMO-H23** Ideales para aplicaciones donde los cables de ensayo tengan que ser mayores de 5 m. La alta salida de tensión (hasta 8,4 V<sub>DC</sub>) es aportada por 2 módulo de batería de Li-Po de 4400 mAh

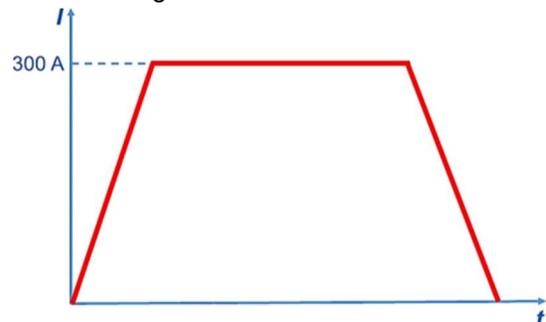
La corriente de ensayo está regulada y puede seleccionarse en un rango de 1 A a un máximo de 300 A, dependiendo de la corriente de ensayo máxima:

- Modelos **RMO-H1**, **RMO-H21** hasta 100 A<sub>DC</sub>
- Modelos **RMO-H2**, **RMO-H22** hasta 220 A<sub>DC</sub>
- Modelos **RMO-H3**, **RMO-H23** hasta 300 A<sub>DC</sub>

La gran capacidad de las baterías de Li-Po permite generar una verdadera corriente DC libre de rizado. Las principales ventajas de la tecnología Li-Po respecto a los supercondensadores son:

- No es necesario parar entre ensayos consecutivos porque no hay ningún condensador que cargar.
- La corriente de ensayo está regulada y no es dependiente de la carga como en el caso de los supercondensadores. Esto significa que el usuario puede seleccionar cierto valor de corriente para la medida (desde 1 hasta 300 A)

Con el uso de la rampa de ensayo automática (figura abajo), la corriente de ensayo se incrementa gradualmente antes de la medida y disminuye después de completada ésta. Esto reduce significativamente la influencia de transitorios magnéticos.



El equipo RMO-H puede almacenar internamente hasta 1.000 medidas (registro de hora y fecha). El software DV-Win permite descargar y analizar los

resultados, crear y exportar informes de ensayo en diferentes formatos. La comunicación entre el

RMO-H y el PC se hace mediante conexión Bluetooth.

## Aplicaciones

La aplicación típica es la medida de baja resistencia de manera precisa durante la fabricación, puesta en marcha e inspecciones de mantenimiento en:

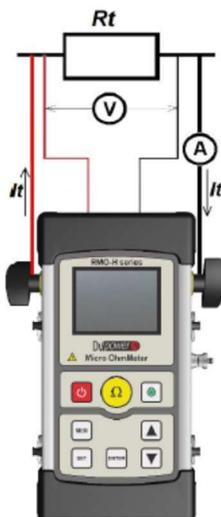
- Cabinas e interruptores de media y alta tensión (según las normas IEC 62271-100)
- Interruptores de desconexión de media y alta tensión (según las normas IEC 62271-100)
- Uniones de barras de alta corriente
- Terminales de los conductores de líneas de AT
- Uniones de los conductores de iluminación

Los equipos RMO-H son también herramientas de ensayo ideales para la verificación de control de calidad durante el proceso de producción de los equipos de alta tensión y equipos utilizados en la industria del ferrocarril y en la industria aeroespacial:

- Uniones de soldadura
- Empalmes de cables y resistencia de cables
- Verificación de los contactos del OLTC (off-line, con el transformador desconectado)
- Uniones de vías de tren, cables y raíles
- Verificación de uniones y empalmes en la industria de fabricación de aviones y barcos

## Conexión del RMO-H al objeto de ensayo

El diagrama de conexión de los equipos RMO-H corresponde al principio de medida Kelvin (4 hilos). Los cables de medida de los zócalos de tensión se conectan lo más cerca posible a  $R_t$ , y entre los cables de inyección de corriente. De esta manera, ambas resistencias, la de los cables y la de las pinzas, quedan casi completamente eliminados de la medida de resistencia.



La combinación de los cables de corriente y tensión con las pinzas TTA está especialmente diseñada para cumplir con el principio de los 4 puntos de Kelvin. Este diseño de los cables de ensayo es particularmente útil para ensayo en campo, donde se requiere utilizar el menor número de cables.

Para la medida de resistencia de contacto de un interruptor de media tensión con el RMO-H, así como también en aplicaciones en las que se precise un control remoto, es conveniente utilizar cables con pinzas Kelvin (con botón de disparo) que están especialmente diseñados para esta aplicación.

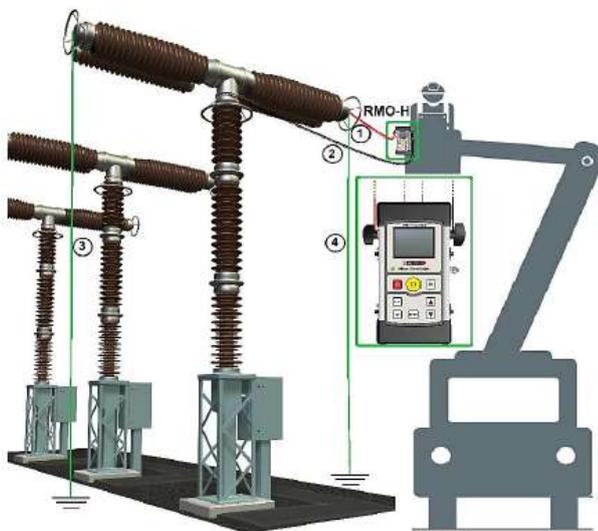


Cuando se ensaya un interruptor convencional de AT o cabinas o conexiones en líneas de potencia con el RMO-H, se pueden utilizar uno de los siguientes esquemas de conexionado:

#### a) diagrama de conexión – cables cortos

Como el equipo RMO-H es de mano, se puede utilizar con cables cortos (hasta 5 m) incluso en caso de ensayar interruptores al aire, cabinas o terminales de cable de potencia.

Un técnico puede llevar lo consigo en la pluma, conectar los cables de ensayo directamente a los terminales de cada cámara del interruptor (o a otros puntos de conexión) y tomar la medida (principio de un ensayo, 1 clic).

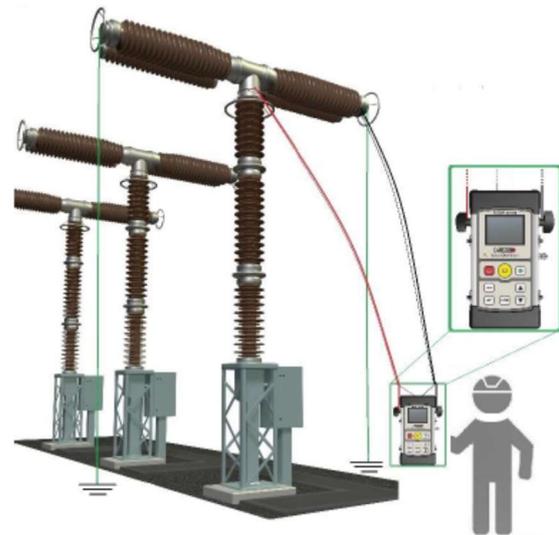


1 y 2 – Cables de ensayo de corriente y tensión combinados

3 y 4 Cables de tierras (el cable de tierra 4 se utiliza para ensayar bajo condiciones de dos tierras puestas).

#### b) diagrama de conexión – para cables de 5 m

En algunos procedimientos internos de ensayo algunas compañías eléctricas o empresas de servicios se especifica el uso de cables de más de 5 m para ensayar interruptores al aire. Este es el procedimiento convencional (tradicional) para la medida de resistencia de contacto. Aunque los cables largos normalmente implican llevar cables de corriente muy pesados, este no es el caso para los equipos RMO-H21, RMO-H22, RMO-H23. Esto se consigue con una tensión alta de salida (hasta 8,4 V<sub>DC</sub>)



**NOTA:** los modelos RMO-H1, RMO-H2, RMO-H3 no tienen cables intercambiables con los cables de los modelos RMO-H21, RMO-H22, RMO-H23.

#### Ensayo con ambos extremos puestos a tierra

El equipo RMO-H permite una medida segura de los interruptores con ambos extremos puestos a tierra. El esquema de conexión es el mismo que para los interruptores con una sola puesta a tierra.

**Nota:** este tipo de medida puede ser menos precisa comparada con la medida con 1 tierra, porque una pequeña cantidad de corriente puede fluir a través de las tierras.

#### Ventajas y características

El RMO-H es un equipo de mano ideal para el ensayo en campo y fábrica, con una interfaz amigable (1 clic para ensayar). Esto se consigue con un teclado y un diseño del menú intuitivos.

La gran capacidad de las baterías de Li-Po permite hacer múltiples medidas en campo/fábrica. Esta tecnología se ha demostrado como la más eficiente respecto a la tecnología de supercondensadores (ver tabla).

| RMO-H (tecnología Li-Po)   | Micróhmetros con supercondensadores  |
|--|--|
| Sin descanso entre medidas   | El usuario precisa esperar a que los supercondensadores se carguen entre ensayos   |
| Se puede seleccionar un valor preciso de corriente de ensayo desde 1 A a I <sub>max</sub> (p.e. 1- 300 A en caso del RMO-H3) | No es posible seleccionar un valor de corriente de ensayo preciso ya que depende de la tensión de los supercondensadores y la resistencia de carga |

|   |   |
|---|---|
| La corriente de ensayo es estable durante la medida. Se genera mediante una rampa de ensayo automática. | La corriente de ensayo no es estable durante la medida; disminuye debido a la descarga de los supercondensadores. |
|---|---|

Los modelos RMO-H1, RMO-H2 y RMO-H3 utilizan cable de ensayo cortos (hasta 5 m). Ya que el usuario lleva consigo el equipo y hace las medidas, no es necesario el uso de cables de mayor longitud.

Para aplicaciones donde el uso de los cables tiene que ser mayor a 5m es obligatorio o preferible los modelos RMO-H21, RMO-H22, RMO-H23, debido a su elevada tensión de salida.

Con la batería completamente cargada, el RMO-H1 puede realizar más de 800 pruebas, mientras que el RMO-H21 puede realizar más de 400 pruebas.

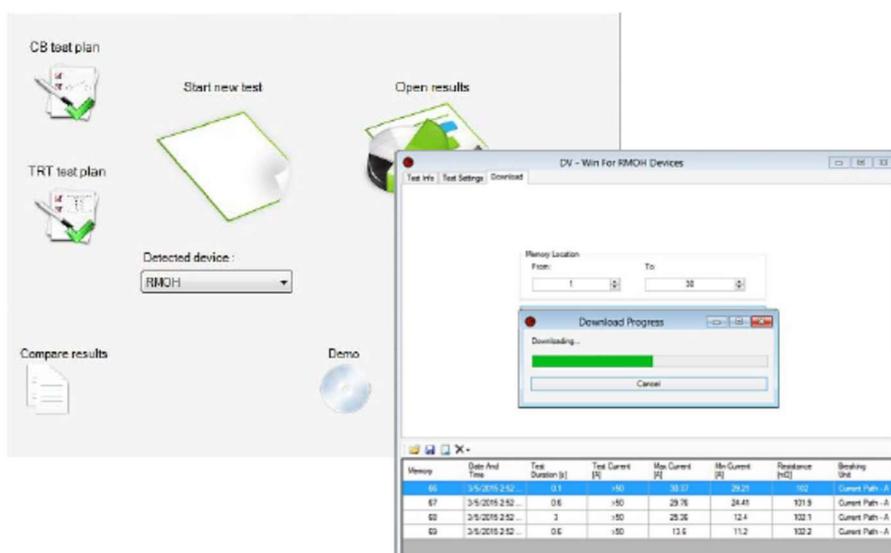
## Software DV-Win

\*incluido en el precio del equipo

El software DV-Win para el equipo RMO-H es un conjunto de herramientas de aplicación basadas en el sistema operativo Windows. Esto permite la comunicación bidireccional entre el equipo RMO-H y un PC estándar mediante una conexión Bluetooth.

Las características principales del software son:

- Descarga de los resultados de ensayo al PC
- Guardar resultados de ensayo en diferentes formatos
- Generación de los informes (totalmente personalizable)



Los equipos RMO-H tiene una gran precisión típica  $\pm (0,1\% \text{ lectura} + 0,1\% \text{ FE})$ , con una resolución mejor de  $0,1 \mu\Omega$ .

La característica adicional implementada es el criterio de pasa/falla mediante la función Rmax. Cuando esta función se arranca, el equipo RMO-H muestra la información de si la resistencia medida es mayor al valor de resistencia Rmax ajustada.

Los equipos RMO-H pueden guardar hasta 1000 resultados de ensayo en la memoria interna. Los resultados de pueden transferir al PC mediante comunicación Bluetooth.

La característica adicional son los criterios de aprobación/rechazos implementados a través de la función Rmax. Cuando esta función está activada, el dispositivo RMO-H muestra información si la resistencia medida es mayor que el valor de resistencia Rmax establecido.

## Datos técnicos

### Batería

- Tipo: Li-PO (reemplazable)
- 1 módulo – 8800 mAh (RMO-H1, H2, -H3)
- 2 módulos 4400mAh (RMO-H21, H22, -H23)
- Tiempo de recarga 2 horas

### Adaptador AC

- Tensión de entrada: 90 – 264 V<sub>AC</sub>, 50/60 Hz
- Tensión de salida: 12 V<sub>DC</sub>
- Corriente de salida: 3 A

### Datos de salida

- Corriente de ensayo:
  - 1- 100 A<sub>DC</sub> (RMO-H1, -H21)
  - 1- 200 A<sub>DC</sub> (RMO-H2, -H22)
  - 1- 300 A<sub>DC</sub> (RMO-H3, -H23)
 \*corriente de ensayo regulada y seleccionable
- Tensión máxima de salida @ I<sub>max</sub>:
  - 4,2 V<sub>DC</sub> (RMO-H1, -H2, -H3)
  - 8,4 V<sub>DC</sub> (RMO-H21, -H22, -H23)

### Medida

- Rango de resistencia 0 - 3000 mΩ
- Resolución
 

|                  |          |
|------------------|----------|
| 0 – 999,9 μΩ     | 0,1 μΩ   |
| 1,000 – 9,999 mΩ | 0,001 mΩ |
| 10,00 – 99,99 mΩ | 0,01 mΩ  |
| 100,0 – 999,9 mΩ | 0,1 mΩ   |
| 1000 – 3000 mΩ   | 1 mΩ     |

### Precisión típica\*

± (0,1 % lectura + 0,1 % FE); hasta rango de 1Ω

± (0,25 % lectura + 0,25 % FE); de 1Ω a 3Ω

\*Precisión válida para la corriente máxima de ensayo según el rango que se utilice (como se define en la sección 3.6 – Parámetros de medida, en el manual del RMO-H)

### Marcado CE

- EMC 2004/108/EC
- LVD 2006/95/EC

### Interfaz

- Bluetooth: Conexión equipo - PC

### Memoria

- Interna: 2 GB SD Card
- El RMO-H puede almacenar hasta 1000 medidas

### Condiciones Ambientales

- Temperatura de operación: -10 °C - +55 °C
- Temperatura almacenamiento y transporte: -40°C - +70°C
- Humedad relativa 5- 95 % sin condensación

### Protección ambiental

- Equipo: IP54
- Equipo en maleta de plástico: IP67 (tapa cerrada)

### Dimensiones y peso

- Dimensiones (Al x An x Pr):  
226 mm x 116 mm 50 mm
- Peso: 0,95 kg

### Garantía

- 3 años + 1 (un) año adicional al registrarse la página web oficial de DV Power ([www.dv-power.com](http://www.dv-power.com))

### Normas aplicables

- Instalación/sobretensión: categoría II
- Polución: grado 2
- Ensayos ambientales – choque: IEC 60068-2-27
- Ensayos ambientales – Vibraciones: IEC 60068-2-6
- Seguridad: Directiva 2014/35/EU (Conforme CE) Norma EN61010-1
- EMC: Directiva 2014/30/EU (Conforme CE) Norma EN 61326-1:2006
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1, 2ª edición

Todas las especificaciones aquí descritas son válidas a la tensión nominal de la batería (o tensión de salida mayor) y para una temperatura ambiente de +25°C y con los accesorios recomendados. Especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

## Accesorios



Cables de corriente y tensión con pinzas TTA para equipos RMO-H1, RMO-H2 y RMO-H3



Cables de corriente y tensión con pinzas TTA para equipos RMO-H21, RMO-H22 y RMO-H23



Maleta de transporte con equipo y accesorios del equipo y cables



Cables de corriente y tensión con puntas Kelvin



Adaptador de alimentación y cargador para coche



Cables de corriente con pinzas tipo batería y Cables de tensión con pinzas cocodrilo

## Selección de modelos RMO-H

### RMO-H1, RMO-H2 y RMO-H3



Corriente de ensayo

- RMO-H1 (desde 1 a 100 A<sub>DC</sub>)
- RMO-H2 (desde 1 a 220 A<sub>DC</sub>)
- RMO-H3 (desde 1 a 300 A<sub>DC</sub>)

Tipo batería: Li-PO, 1 modulo, 8800 mAh

Tensión de salida: hasta 4,2 V<sub>DC</sub>

Accesorios incluidos:

- USB con software DV-Win
- Cable de tierra (PE)
- Cintas de transporte
- Maleta de plástico – tamaño pequeño

Accesorios recomendados:

- Cables 2x 1,3 m de corriente y 2x 1,3 m de tensión
- Cables combinados de corriente y tensión 2 x 5 m

### RMO-H21, RMO-H22 y RMO-H23



Corriente de ensayo

- RMO-H21 (desde 1 a 100 A<sub>DC</sub>)
- RMO-H22 (desde 1 a 220 A<sub>DC</sub>)
- RMO-H23 (desde 1 a 300 A<sub>DC</sub>)

Tipo batería: Li-PO, 2 celdas, 4400 mAh

Tensión de salida: hasta 8,4 V<sub>DC</sub>

Accesorios incluidos:

- USB con software DV-Win
- Cable de tierra (PE)
- Cintas de transporte
- Maleta de plástico – tamaño pequeño

Accesorios standard:

- Cables combinados de corriente y tensión 2 x 5 m con pinzas TTA

## Información de pedido

### Equipos RMO-H1, RMO-H2 y RMO-H3

| Equipo con accesorios incluidos   |
|---|
| RMO-H1 Microhmetro de mano<br>RMO-H2 Microhmetro de mano<br>RMO-H3 Microhmetro de mano  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- USB con software DV-Win</li> <li>- Cable de puesta a tierra (PE)</li> <li>- Cintas de transporte</li> <li>- Maleta de transporte de plástico tamaño pequeño</li> </ul> |
| Adaptador de alimentación 3 A EU  |

| Accesorios estandar  |
|--|
| Cables de corriente y de tensión de 2 x 1,3m, con pinzas TTA (hasta 220 A) <i>para RMO-H1 y RMO-H2</i> |
| Cables de corriente y de tensión de 2 x 1,3m, con pinzas TTA (hasta 300 A) <i>para RMO-H3</i>          |

| Accesorios opcionales   |
|---|
| Cables de corriente y tensión de 2x 1,3 m con sondas Kelvin (hasta 200 A) <i>para RMO-H1 y RMO-H2</i> |
| Cables de corriente y tensión de 2x 1,3 m con sondas Kelvin (hasta 250 A) <i>para RMO-H3</i>          |
| Cables de corriente y tensión de 1,3m (rojo) y 3 m (negro) con pinzas TTA (hasta 100 A)               |
| Cables de corriente y tensión de 1,3m (rojo) y 3 m (negro) con pinzas TTA (hasta 220 A)               |
| Cables de corriente y tensión de 1,3m (rojo) y 3 m (negro) con pinzas TTA (hasta 250 A)               |
| Cables de corriente y tensión de 1,3m (rojo) y 5 m (negro) con pinzas TTA (hasta 100 A)               |
| Cables de corriente y tensión de 1,3m (rojo) y 5 m (negro) con pinzas TTA (hasta 200 A)               |
| Cables de corriente y tensión de 1,3m (rojo) y 5 m (negro) con pinzas TTA (hasta 250 A)               |
| Cables de corriente 2x 1,3 m con pinzas TTA (hasta 270 A) <i>para RMO-H3</i>                          |
| Cables de tensión 2 x 1,3m con pinzas cocodrilo (A2)  |
| Cables de corriente de 1,3m y 3 m con pinzas TTA (hasta 220 A) <i>para RMO-H2 y RMO-H3</i>            |
| Cables de tensión de 1,3m y 3m con pinzas tipo cocodrilo (A2)   |
| Cables de corriente de 2x 1,3 m con pinzas tipo batería (hasta 300 A) <i>para RMO-H3</i>              |
| Cables de corriente de 1,3 m y 3 m con pinzas tipo batería (hasta 100 A )                             |
| Cables de corriente de 1,3 m y 3 m con pinzas tipo batería (hasta 220 A )                             |
| Cables de corriente de 1,3 m y 3 m con pinzas tipo batería (hasta 250 A )                             |
| Cables de tensión de 1,3 m y 3 m con pinzas tipo cocodrilo (A2)                                       |
| Cables de corriente de 1,3 m y 5 m con pinzas tipo batería (hasta 100 A )                             |
| Cables de corriente de 1,3 m y 5 m con pinzas tipo batería (hasta 200 A )                             |
| Cables de corriente de 1,3 m y 5 m con pinzas tipo batería (hasta 250 A )                             |
| Cables de tensión de 1,3 m y 5 m con pinzas tipo cocodrilo (A2)                                       |
| Cables de corriente y tensión 1,3 m con sondas dúplex remotas   |
| Shunt de 240 uOhm (250 A/ 60 mV)  |
| Shunt de 1 mOhm (150 A / 150 mV)  |
| Adaptador de alimentación (cargador de coche)   |

### Equipos RMO-H21, RMO-H22 y RMO-H23

| Equipo con accesorios incluidos  |
|--|
| RMO-H21 Microhmetro de mano<br>RMO-H22 Microhmetro de mano<br>RMO-H23 Microhmetro de mano  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- USB con software DV-Win</li> <li>- Cable de puesta a tierra (PE)</li> <li>- Cintas de transporte</li> <li>- Maleta de transporte de plástico</li> </ul> |
| Adaptador de alimentación 3 A EU   |

| Accesorios estándar   |
|---|
| Cables de corriente y de tensión de 5 m, con pinzas TTA (hasta 100 A) <i>para RMO-H21</i> |
| Cables de corriente y de tensión de 5 m, con pinzas TTA (hasta 220 A) <i>para RMO-H22</i> |
| Cables de corriente y de tensión de 5 m, con pinzas TTA (hasta 300 A) <i>para RMO-H23</i> |

| Accesorios opcionales  |
|--|
| Cables de corriente y tensión de 2 x 5 m con sondas Kelvin (hasta 220 A) |
| Cables de corriente y tensión de 2 x 5 m con sondas Kelvin (hasta 300 A) |
| Cables de corriente y tensión de 10 m con pinzas TTA (hasta 100 A)       |
| Cables de corriente y tensión de 10 m con pinzas TTA (hasta 220 A)       |
| Cables de corriente y tensión de 15 m con pinzas TTA (hasta 100 A)       |
| Cables de corriente 2 x 5 m con pinzas tipo batería (hasta 100 A)        |
| Cables de corriente 2 x 5 m con pinzas tipo batería (hasta 220 A)        |
| Cables de corriente 2 x 5 m con pinzas tipo batería (hasta 300 A)        |
| Cables de corriente 2 x 10 m con pinzas tipo batería (hasta 100 A)       |
| Cables de corriente 2 x 10 m con pinzas tipo batería (hasta 220 A)       |
| Cables de corriente 2 x 15 m con pinzas tipo batería (hasta 100 A)       |
| Cables de tensión 2 x 5 m con pinzas cocodrilo (A2)                      |
| Cables de tensión 2 x 10 m con pinzas cocodrilo (A2)                     |
| Cables de tensión 2 x 15 m con pinzas cocodrilo (A2)                     |
| Bolsa para cables  |
| Shunt de 240 $\mu$ Ohm (250 A / 60 mV)                                   |
| Shunt de 1 mOhm (150 A / 150 mV)   |
| Adaptador de alimentación (cargador de coche)                            |

**NOTA:** los equipos RMO-H21, RMO-H22, RMO-H23 NO TIENEN cables de ensayo intercambiables con los modelos RMO-H1, RMO-H2, RMO-H3. Cualquier cable de ensayo no adecuado (no mencionados en la lista de accesorios de arriba) se considerarán inapropiados y pueden causar funcionamientos anómalos en el equipo. Pueden solicitarse cables diferentes a los de arriba y debajo de mando.

**Contacto:**

**MARTIN BAUR, S.A.**

c/Torrent d'En Negre 1, local 8C  
08970 Sant Joan Despí (Barcelona)  
Tel: +34 932046815  
[martinbaur@martinbaur.es](mailto:martinbaur@martinbaur.es)

