



# MANUAL DE USO

## MEDIDOR DE BAJA RESISTENCIA

MMR-620 • MMR-630





## **MANUAL DE USO**

# **MEDIDOR DE BAJA RESISTENCIA MMR-620 • MMR-630**



**SONEL S.A.  
Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica, Polonia**

Versión 3.01 07.03.2022

El medidor digital MMR-620 / 630 ha sido diseñado con el objetivo de medir de las resistencias pequeñas dentro del rango entre:

**MMR-620** 1 $\mu\Omega$  y 200 $\Omega$  con la corriente hasta 10A,

**MMR-630** 0,1 $\mu\Omega$  y 2000 $\Omega$  con la corriente hasta 10A.

#### **ADVERTENCIA:**

**El medidor no puede utilizarse con la red y los aparatos en los interiores de condiciones especiales, por ejemplo en la atmósfera peligrosa en cuanto a las posibles explosiones y los incendios.**

Estas son las características más importantes del medidor MMR-620 / 630:

- Medición de la resistencia de los siguientes elementos:
  - Conexiones soldadas,
  - Conexiones de las barras de compensación,
  - Contactos,
  - Conexiones de los cables,
  - Conexiones eléctricas de los elementos de calentamiento,
  - Soldaduras de los carriles,
  - Conductores y cables,
  - Bobinados de los motores, transformadores, etc.,
  - Carretes de resistencia baja,
- La posibilidad de la revisión de los siguientes elementos:
  - La calidad de las conexiones soldadas,
  - La continuidad de los conductores de tierra,
- Selección automática del rango de la medición,
- Varios modos de medición, los cuales permiten diferentes aplicaciones del medidor (incluyendo el control de la calidad de la serie de los productos)
- La posibilidad del control remoto de las mediciones desde un ordenador personal,
- La posibilidad de la actualización del programa del mando del medidor,
- La memoria de 990 resultados de las mediciones con la posibilidad de enviarlos al ordenador personal a través de la conexión RS-232C
- Una pantalla grande y legible con la opción de luz de fondo,
- Monitoreo del estado de la batería,
- Desactivación automática del medidor cuando no está en operación (AUTO-OFF),
- Operación ergonómica

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Seguridad</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Preparación del medidor para la operación</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>El teclado y la pantalla</b>	<b>7</b>
4.1	Posición de los enchufes y las teclas	7
4.1.1	Enchufes	7
4.1.2	Teclado	8
4.2	La pantalla (LCD)	9
4.3	Zumbador	11
4.4	Conductores de la medición	12
<b>5</b>	<b>Medición</b>	<b>13</b>
5.1	Conexión del medidor	13
5.2	Configuración de las opciones de las mediciones	13
5.2.1	Selección del rango de medición y reducción de la corriente máxima de medición	14
5.2.2	Modos de activación de la medición	15
5.2.3	El paso de la corriente	16
5.2.4	El tipo del objeto medido y el tiempo de la medición	17
5.2.5	Registro en la memoria	18
5.3	Presentación de los resultados de las mediciones	18
5.4	El modo de trabajo de la ventanilla	19
<b>6</b>	<b>La memoria de los resultados de las mediciones</b>	<b>21</b>
6.1	Registro manual de los resultados de las mediciones en la memoria	21
6.2	Registro automático de los resultados de las mediciones en la memoria	22
6.3	Revisión de la memoria	23
6.4	Borrar la memoria	23
6.5	Envío de los resultados de las mediciones de la al ordenador	24
6.5.1	Paquete de herramientas para el trabajo con el ordenador	24
6.5.2	La conexión del medidor con el ordenador	24
<b>7</b>	<b>Menú, otras opciones</b>	<b>25</b>
7.1	Ajustes del contraste de la pantalla	25
7.2	Ajustes del idioma	25
7.3	Información referente al fabricante y el programa	26
<b>8</b>	<b>Funciones avanzadas</b>	<b>26</b>
8.1	Calibración manual	26
8.2	Autocalibración	26
8.3	Regreso a los valores preestablecidos de la calibración	27
8.4	Actualización (upgrade) del programa	27
8.5	Mando desde el ordenador	28
<b>9</b>	<b>Solución de problemas</b>	<b>29</b>
9.1	Advertencias e información presentadas por el medidor	29
9.1.1	Las condiciones de la realización de la medición y de obtener resultados correctos	29
9.1.2	Otros comunicados	30
9.2	Si te pierdes	31

9.3 *Comunicados sobre los errores detectados a raíz del autocontrol*..... 31

9.4 *Antes de que envíes el medidor al taller de servicio* ..... 32

**10 Acumuladores – uso y carga**..... **32**

    10.1 *Monitoreo de la tensión de alimentación* ..... 32

    10.2 *Reemplazo de los acumuladores* ..... 33

    10.3 *Carga de los acumuladores* ..... 34

    10.4 *Principios generales del uso de los acumuladores Ni-MH* ..... 36

**11 Limpieza y mantenimiento**..... **37**

**12 Almacenamiento** ..... **37**

**13 Desmantelamiento y utilización** ..... **37**

**14 Datos técnicos** ..... **38**

**15 Accesorios**..... **40**

    15.1 *Accesorios estándar*..... 40

    15.2 *Accesorios adicionales*..... 40

**16 Fabricante**..... **40**

**MMR-630** El ícono con el nombre del medidor marca fragmentos de texto relacionados con funciones específicas del dispositivo. Todas las demás partes del texto se aplican a todos los tipos de instrumentos.

## 1 Introducción

Les damos las gracias por haber adquirido nuestro medidor para las mediciones de las resistencias bajas. El medidor MMR-620 / 630 es un aparato de medición moderno y de alta calidad, cuya operación es fácil y segura. Sin embargo le recomendamos familiarizarse con el presente manual para evitar errores de medición y prevenir posibles problemas relacionados a la operación del medidor.

En el presente manual aplicamos tres diferentes tipos de advertencias, las cuales son presentadas dentro de los marcos y describen los posibles riesgos y peligros tanto para el usuario como para el medidor. Los textos que empiezan con la palabra '**ADVERTENCIA:**' describen las situaciones en las cuales existe un peligro para la vida o la salud, si las instrucciones no se acatan. La palabra '**¡ATENCIÓN!**' introduce la descripción de una situación en la cual del desacato a las instrucciones surge el riesgo de dañar el aparato. Las indicaciones de los posibles problemas son precedidas por la palabra '**Atención:**'.

### **ATENCIÓN:**

**Antes de empezar la operación del aparato es menester leer cuidadosamente el presente manual y acatar las indicaciones de seguridad y las recomendaciones formuladas por el fabricante.**

### **ATENCIÓN:**

**El medidor MMR-620 / 630 ha sido diseñado para las mediciones de resistencias bajas. Cualquier aplicación distinta a la especificada en el presente manual puede ser causa del deterioro del aparato y puede también ser fuente de un peligro serio para el usuario.**

### **ATENCIÓN:**

**En el caso de realizar mediciones de las instalaciones, los subconjuntos y aparatos que pueden estar bajo una tensión peligrosa, los medidores MMR-620 / 630 pueden ser usados solamente por personal calificado que posean las autorizaciones adecuadas para los trabajos en las instalaciones eléctricas. El uso del medidor efectuado por las personas que no tengan la autorización adecuada puede ser causa del deterioro del aparato y puede también ser fuente de un peligro serio para el usuario.**

## 2 Seguridad

La función del aparato MMR-620 / 630, que ha sido diseñado con el propósito de efectuar las mediciones de la resistencia de diferentes tipos de conexiones (por ejemplo soldaduras, contactos) en las instalaciones eléctricas, es realizar mediciones cuyos resultados determinan las condiciones de la seguridad de las instalaciones. Por lo tanto, con el fin de garantizar la operación adecuada y mejorar exactitud de los resultados obtenidos, es menester acatar las siguientes recomendaciones:

- Antes de comenzar la operación del medidor es menester leer cuidadosamente el presente manual,
- El aparato debe ser utilizado solamente por el personal debidamente capacitado y calificado en cuanto a las normas de seguridad del trabajo,
- No es aceptable usar:
  - ⇒ el medidor que haya sido estropeado y está total o parcialmente dañado,
  - ⇒ conductores con el aislamiento deteriorado,
  - ⇒ el medidor que haya estado almacenado por un tiempo excesivo en condiciones inadecuadas (por ejemplo un medidor humedecido)
- Antes de comenzar la medición es menester asegurarse si los conductores están conectados a los enchufes de medición adecuados
- Las reparaciones pueden realizarse solamente en los talleres de servicio autorizados.

**También es menester tener presente lo siguiente:**

- La leyenda **BAT!** que aparece en la esquina derecha superior de la pantalla (en vez del símbolo de la batería) significa que la tensión de alimentación es demasiado baja y es menester cargar los acumuladores.
- Las mediciones realizadas usando un medidor con la tensión de alimentación demasiado baja involucran errores adicionales, los cuales son imposibles de evaluar para el usuario y no pueden constituir el fundamento para la determinación de los valores correctos de las resistencias medidas.

## 3 Preparación del medidor para la operación

Después de haber adquirido el medidor es menester realizar las siguientes acciones:

- Asegurarse que el contenido del paquete está completo,
- Cargar los acumuladores
- Revisar y posiblemente modificar la configuración del aparato (la manera de presentar el resultado, el modo de las mediciones, la manera del registro de los resultados en la memoria)

Antes de comenzar las mediciones es menester realizar las siguientes acciones:

- Asegurarse que las condiciones de los acumuladores permitirá efectuar las mediciones
- Revisar si la caja del medidor y el aislamiento de los conductores de medición no están estropeados.

### **ATENCIÓN:**

**La conexión de conductores inadecuados o estropeados puede ser causa del choque eléctrico con una tensión peligrosa.**

### **ATENCIÓN:**

**No se permite usar el medidor que haya estado almacenado por un tiempo excesivo en condiciones inadecuadas (por ejemplo un medidor humedecido)**



## 4 El teclado y la pantalla

### 4.1 Posición de los enchufes y las teclas

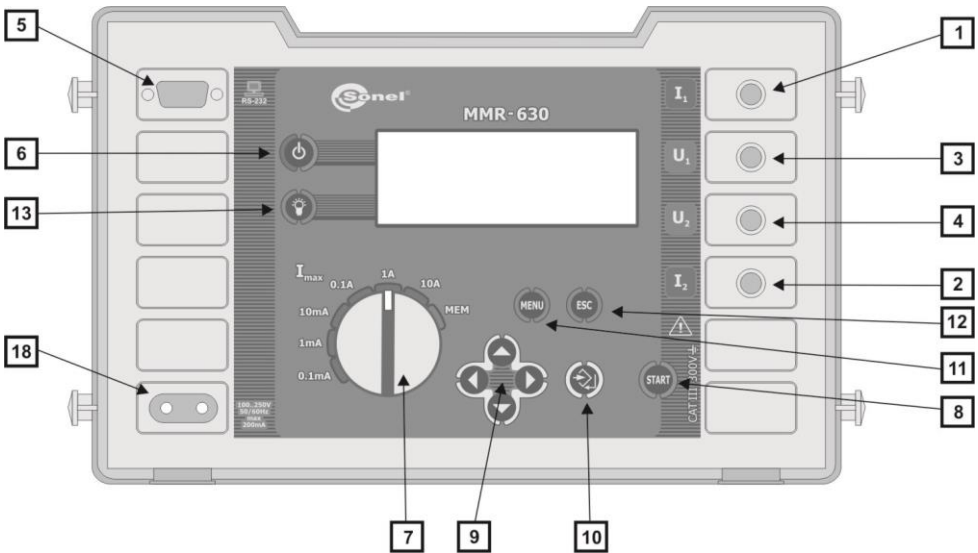


Ilustración1. Distribución de los enchufes y las teclas en el medidor MMR-620 / 630 (el panel frontal).

#### 4.1.1 Enchufes

##### ¡ATENCIÓN!

El medidor MMR-620 / 630 está equipado con la protección de las entradas de medición para las tensiones que no excedan 440 VAC. En el caso de que se suministre una tensión más alta entre cualesquiera contactos de medición existe el riesgo de estropear el medidor.

- 1 enchufe de medición I<sub>1</sub>**  
Enchufe cuya función es la conexión del cable de la corriente.
- 2 enchufe de medición I<sub>2</sub>**  
Enchufe cuya función es la conexión del cable de la corriente.
- 3 enchufe de medición U<sub>1</sub>**  
Enchufe cuya función es la conexión del cable de la tensión.
- 4 enchufe de medición U<sub>2</sub>**  
Enchufe cuya función es la conexión del cable de la tensión.

**5 enchufe del enganche RS-232C**

Enchufe para la conexión del cable para la transmisión en serie (RS-232C).

**18 enchufe de la red**

Enchufe de la alimentación de la red para el cargador de los acumuladores.

## 4.1.2 Teclado

**6 tecla** 


Para encender y apagar la alimentación del medidor.

**7 selector giratorio de las funciones**





- En el modo de la selección automática del rango (Auto Ranging): la selección de la corriente máxima de la medición: 0.1mA, 1mA, 10mA, 0.1A, 1A, 10A
- En el modo de la selección manual del rango: la selección de la corriente de la medición: 0.1mA, 1mA, 10mA, 0.1A, 1A, 10A

**8 tecla** 

Para comenzar la medición de la resistencia.

**9 tecla e** 

Grupo de cursores con auto-repetición activada cuando la tecla a es oprimida de una manera prolongada:

-  ,  - selección de las opciones verticalmente, modificación del número del banco
-  ,  - selección de las opciones horizontalmente, modificación del número de la célula


**10 tecla** 


- Confirmación de la opción seleccionada
- Habiendo terminado la medición:
  - Activación del modo de la introducción en la memoria
  - En el de la introducción en la memoria – introducción del resultado de la medición en la célula seleccionada

**11 tecla** 


Selección de las funciones adicionales:


- Ajuste del contraste de la pantalla
- Activación del modo de la transmisión de datos
- Selección del modo de la medición
- Selección del modo de la presentación de los resultados
- Selección del modo de la modificación del rango de la medición
- Configuración del rango de la fluctuación de los resultados
- Regreso a los valores preestablecidos
- Selección del idioma
- Calibración manual
- Regreso a los valores de la calibración preestablecidos
- Mando desde un ordenador personal
- Actualización del programa
- Información referente al fabricante y el programa

- 12 **tecla** 
  - Salida de la opción
  - Regreso a la pantalla anterior

- 13 **tecla** 
 Permite encender y apagar la luz del fondo de la pantalla.

## 4.2 La pantalla (LCD)

- 14  - el símbolo que informa que la temperatura máxima aceptable en el interior del medidor ha sido excedida

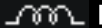
- 15  - el símbolo que indica la condición de la carga de los acumuladores

- 16 **Bat !** - el símbolo que indica la necesidad de cargar los acumuladores

- 17  - el símbolo de registro de los resultados de las mediciones en la memoria

- 18  - el símbolo del objeto del tipo resistencia

- 19  - el símbolo del objeto del tipo inducción (el tiempo de medición normal para este tipo)

- 20  - el símbolo del objeto del tipo inducción (el tiempo de medición reducido)

- 21  - el símbolo de los conductores intercambiados

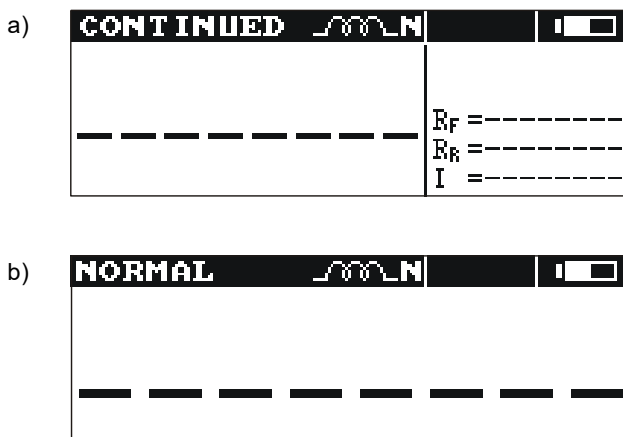
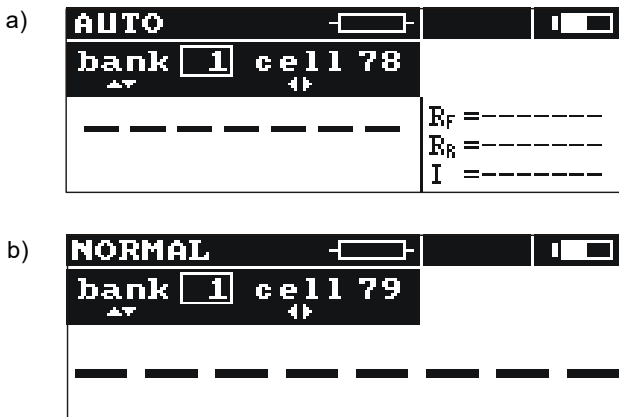
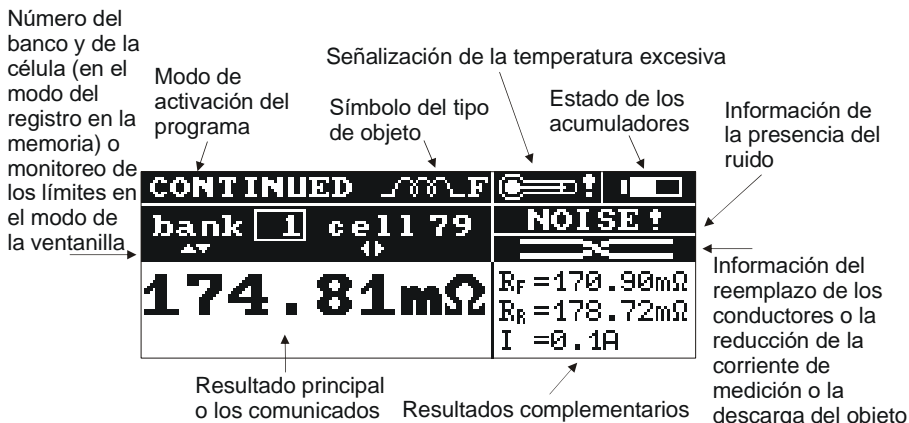


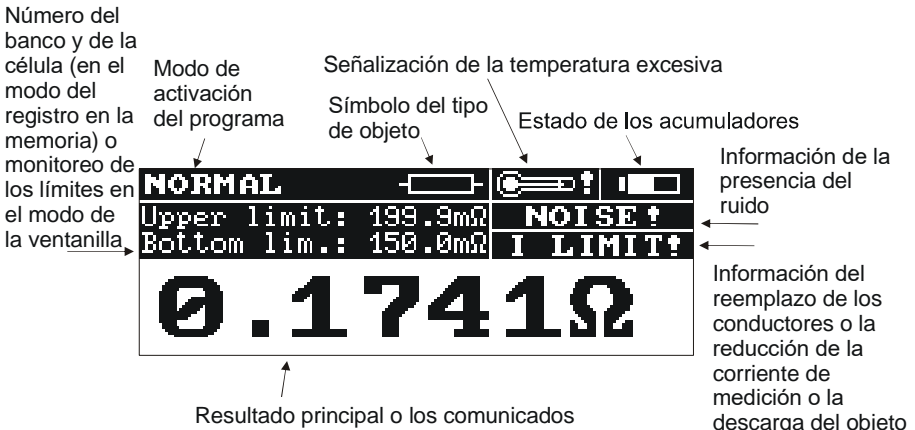
Ilustración 2. La apariencia de la pantalla después de haber encendido el medidor (objeto inductivo con un tiempo normal de medición, registro manual en la memoria). Modo de presentación: a) todos los resultados b) solamente el resultado principal



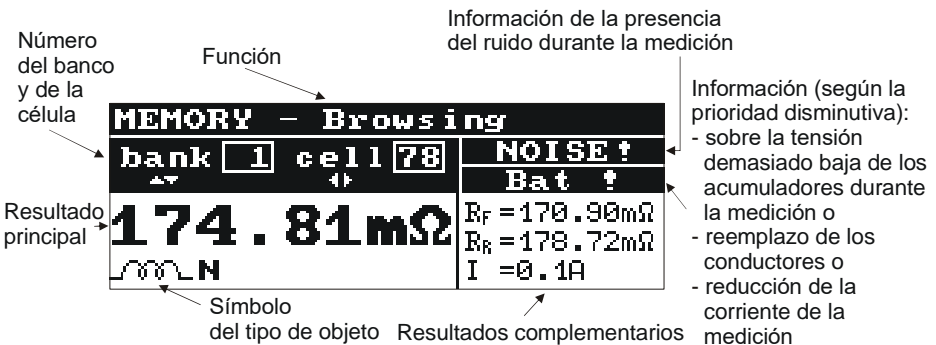
**Ilustración 3. La apariencia de la pantalla después de haber encendido el medidor (objeto tipo resistencia, registro automático en la memoria). Modo de presentación: a) todos los resultados b) solamente el resultado principal**



**Ilustración 4. Distribución de la información en la pantalla (todos los resultados)**



**Ilustración 5. Distribución de la información en la pantalla (solamente el resultado principal)**



**Ilustración 6. Distribución de la información en la pantalla en el caso de la revisión de la memoria**

### 4.3 Zumbador

#### Señales de advertencia:

##### Señal auditiva continua

- tensión en los bornes U<sub>1</sub>-U<sub>2</sub> del medidor excede el valor de 100Vpp
- tensión en los bornes I<sub>1</sub>-I<sub>2</sub> del medidor excede el valor de 5Vpp
- tensión en los bornes U<sub>1</sub>-I<sub>1</sub> o U<sub>1</sub>-I<sub>2</sub> o U<sub>2</sub>-I<sub>1</sub> o U<sub>2</sub>-I<sub>2</sub> del medidor excede el valor de 50Vpp


#### ATENCIÓN!

**En el caso de que se conecte al medidor una tensión que exceda 440VAC usted corre el riesgo de estropear el aparato.**

#### Señal auditiva larga (0,5 segundo)

- el oprimir de la tecla inactiva en el momento dado para la función de medición seleccionada

#### Dos señales auditivas largas (después de la activación de la medición con la tecla )

- intento de activación de la medición en la situación de falta de continuidad en los bornes de la corriente o de la tensión
- la tensión en los bornes U1-U2 del medidor excede el valor de 6Vpp pero es menor que 100Vpp
- resistencia excesiva de los conductores de medición
- ruido excesivo imposibilita la medición
- rango de medición excedido
- en la medición de la pantalla el resultado rebasa el rango declarado de variabilidad
- la temperatura en el interior de la caja del medidor es excesiva (después de oprimir la tecla )



#### Señal auditiva intermitente

- descarga del objeto medido en curso (en el caso del tipo inductivo del objeto)

#### Señales de confirmación y otras:

##### Señal auditiva corta

- confirmación del oprimir de la tecla y de la realización de la acción adecuada por el medidor
- paso de la pantalla de la bienvenida a la pantalla adecuada para la función seleccionada
- regreso a la pantalla básica después de ser mostrado el comunicado sobre la falta de continuidad de los conductores de medición
- en la función **MEM** el regreso al menú principal después de haber borrado la célula, el banco o toda la memoria
- señalización de la terminación de la medición

##### Señal auditiva larga (0,5 segundo)

- señalización del apagado del aparato
- señalización del apagado automático del aparato

##### Tres señales auditivas cortas

- registro del resultado de la medición en la memoria
- confirmación de los ajustes nuevos en el MENU
- el final de la acción de borrar la célula, el banco o toda la memoria

## 4.4 Conductores de la medición

Los conductores que se aplican para las mediciones realizadas con el método tetrapolar no necesitan ser calibrados, pero deben garantizar el flujo libre de corrientes altas.

### ATENCIÓN:

**En el caso de conectar conductores inadecuados o estropeados, el usuario corre el riesgo de sufrir un choque eléctrico con una tensión peligrosa.**

**En el caso de conectar el medidor a objetos que deben permanecer bajo tensión, el usuario debe mantenerse especialmente cuidadoso.**

**No se permite dejar los conductores desconectados mientras una parte de ellos permanece conectada al objeto.**

**No se permite abandonar el medidor conectado al objeto sin atenderlo.**

## 5 Medición

### Atención:

Las mediciones se realizan con corriente continua.

### 5.1 Conexión del medidor

El medidor es conectado al objeto medido de acuerdo a la Ilustración 7: los conductores de la tensión conectados a los enchufes  $U_1$  y  $U_2$  deben hallarse dentro de los conductores de la corriente conectados a los enchufes  $I_1$  y  $I_2$ . Tenga cuidado para seleccionar las terminales de medición adecuadas, ya que la precisión de las mediciones efectuadas depende de la calidad de las conexiones realizadas. Las conexiones deben garantizar un contacto bueno y permitir el flujo ininterrumpido de la corriente de medición. Es inadmisibles, por ejemplo, colocar las pinzas en los elementos cubiertos de cardenillo u oxidados – los elementos deben primero limpiarse o las mediciones deben realizarse por medio de una sonda.

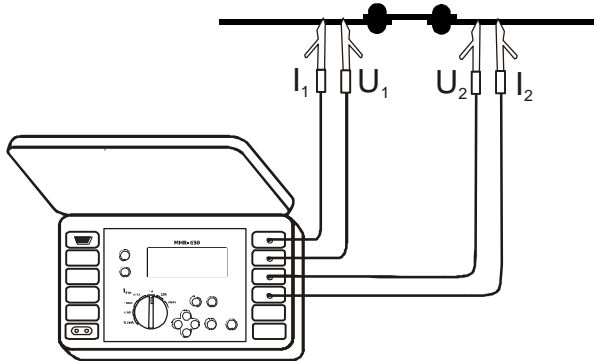


Ilustración 7. Manera de conectar los conductores de medición del medidor

### 5.2 Configuración de las opciones de las mediciones







Para obtener la posibilidad de la selección del modo de la medición es menester realizar las siguientes acciones:



- en el MENU seleccione la posición **Measurement mode (modo de medición)**
- oprima la tecla **10**

**Aparecerá la ventana en la cual es posible ajustar los siguientes parámetros:**


- tipo del objeto: resistencia (símbolo **18** ), inducción – con el tiempo de medición normal para este tipo (símbolo **19** ), o inducción – con el tiempo de medición reducido (símbolo **20** )
- flujo de la corriente: unidireccional o bidireccional
- activación: normal, automática o continua
- selección del rango: automática o manual
- registro en la memoria: automático o manual

Para ajustar los parámetros es necesario realizar las siguientes acciones::

- seleccione el parámetro dado con las teclas  y 
- oprima la tecla  
- en la ventana siguiente seleccione la opción deseada (Ilustración 8)
- oprima la tecla  ; sucederá el regreso a la pantalla principal y la opción seleccionada será presentada junto al parámetro


El regreso al MENU principal sucede después de oprimir la tecla  .

## 5.2.1 Selección del rango de medición y reducción de la corriente máxima de medición

En el caso del medidor MMR-620 / 630, con el fin de medir la resistencia del objeto, se usan las corrientes de medición dentro del rango entre 0,1mA y 10A. El rango de medición y por lo tanto la corriente de medición pueden ser seleccionados automática o manualmente. De modo estándar el medidor funciona con la selección automática del rango de las mediciones. En este modo el selector giratorio  tiene la función del limitador de la corriente máxima de la medición que fluya a través del objeto medido.

### Atención:




En el caso de que el valor de la resistencia medida esté en el límite de los subrangos, es posible que el valor medido con la corriente en una dirección esté dentro del subrango (de la resistencia) inferior y el valor medido en la corriente en la dirección opuesta esté en el subrango superior. Entonces el resultado principal es presentado con la definición correspondiente al subrango (de la resistencia) superior y como la corriente de la medición es presentado el valor correspondiente a este subrango.

La selección manual del rango de las mediciones se aplica en las mediciones de la resistencia de los objetos del tipo inductivo. Este tipo de selección permite reducir el tiempo de la realización de las mediciones. En este modo, el ajuste del selector giratorio  determina la corriente de medición seleccionada.

### Atención:

La selección manual del rango de la medición es posible solamente si ha sido seleccionado el objeto tipo inductivo. Es señalado con el siguiente texto:

#### Selección automática del rango desactivada

Oprima  el cual aparece después de encender el medidor, habiendo desaparecido la pantalla de bienvenida. Para pasar al modo de medición, es necesario oprimir la tecla  .







### Atención:

Si en el caso de la selección manual del rango de medición aparece el siguiente texto: „Condiciones de trabajo inestables!”, esto puede significar que haya sido seleccionada una corriente de medición demasiado alta. La misma información es transmitida por medio del símbolo „OFL”.






En el caso de las mediciones de objetos de tipo resistencia, el medidor siempre funciona en el modo de la selección automática del rango.

Para seleccionar la manera de cambio de los diagramas, es menester realizar las siguientes acciones:

- Oprima la tecla **11** 
- Seleccione la posición **Measurement mode (modo de medición)** y oprima la tecla **10** 
- Seleccione la posición **Range selection (selección del rango)** y oprima la tecla **10** 
- Seleccione el modo deseado (manual o automático) con las teclas  y 
- Confirme con las teclas **10** 

## 5.2.2 Modos de activación de la medición

El medidor MMR-620 / 630 tiene tres modos de activación de la medición: normal, automático y continuo. Para seleccionar uno de ellos, es menester realizar las siguientes acciones:


- oprima la tecla **11** 
- seleccione la posición **Measurement mode (modo de medición)** y oprima la tecla **10** 
- seleccione y confirme el modo deseado con la tecla **10** 

### Atención:

En el caso de la medición de objetos tipo inductivo el modo automático de la activación de la medición está desactivado. El modo continuo difiere del modo continuo para los objetos tipo resistencia.

### 5.2.2.1 La medición en el modo normal de activación

En el modo normal se realiza una medición de la resistencia. Para realizar la medición es menester realizar las siguientes acciones:

- En el MENU seleccione la activación de la medición de modo **normal**
- Con el selector giratorio **7** seleccione la corriente máxima de medición
- Conecte los conductores de medición de acuerdo a la Ilustración 7
- Oprima la tecla **8** 



### 5.2.2.2 La medición en el modo automático de activación

En el modo automático el aparato espera la conexión todos los cuatro conductores de medición al objeto y después automáticamente activa la medición. Para realizar la medición es menester realizar las siguientes acciones:

- En el MENU seleccione la activación de la medición de modo **automático**
- Con el selector giratorio **7** seleccione la corriente máxima de medición
- Conecte los conductores de medición de acuerdo a la Ilustración 7
- Desconecte los conductores de medición (las sondas) y conéctelos de nuevo con el fin de realizar la siguiente medición (es suficiente desconectar y conectar de nuevo uno de los conductores)




### 5.2.2.3 La medición en el modo continuo de activación para el objeto de tipo resistencia

En el modo continuo para los objetos de tipo resistencia el medidor realiza los siguientes ciclos de medición: la medición de la resistencia y la presentación del resultado por aproximadamente 3 segundos. Para realizar la medición es necesario realizar las siguientes acciones:

- En el MENU escoja el tipo de objeto de resistencia y la activación de medición **continua**
- Con el selector giratorio **7** seleccione la corriente máxima de medición
- Conecte los conductores de medición de acuerdo a la Ilustración 7
- oprima la tecla **8** 
- oprima la tecla **8**  de nuevo o desconecte los conductores de medición con el fin de interrumpir la medición

### 5.2.2.4 La medición en el modo continuo de activación para el objeto de tipo inducción

En el modo continuo para los objetos de tipo inductivo el medidor realiza un ciclo de medición con la corriente que fluye en una dirección ( $R_F$ ). Durante la duración del ciclo el resultado se estabiliza gradualmente y es presentado aproximadamente cada 0,5 segundo. Para realizar la medición es necesario realizar las siguientes acciones:

- En el MENU escoja el tipo de objeto de resistencia y la activación de medición **continua**
- Con el selector giratorio **7** seleccione la corriente máxima de medición o el rango (la corriente) de medición para la selección automática del rango desactivada (p.7.2)
- Conecte los conductores de medición de acuerdo a la Ilustración 7
- oprima la tecla **8** 
- oprima la tecla **8**  de nuevo o la tecla **12**  con el fin de interrumpir el ciclo de la medición






#### **ATENCIÓN:**

**Activación continua para los objetos inductivos puede utilizarse solamente cuando el medidor esté conectado permanentemente al objeto. No se permite desconectar el medidor del objeto durante la medición, lo cual sería peligroso para el usuario y provocaría el riesgo de estropear el aparato.**

## 5.2.3 El paso de la corriente

Las mediciones pueden realizarse con la corriente que fluya solamente en una dirección o en dos direcciones opuestas. En el segundo caso, como el resultado principal se presenta en la pantalla el valor promedio de la resistencia. La medición con la corriente que fluye en una sola dirección acelera las mediciones en los objetos carentes de las tensiones internas y las fuerzas electrotérmicas, mientras la medición con la corriente que fluye en dos direcciones elimina los errores que surgen del hecho de la presencia de tales tensiones y fuerzas en el objeto medido. La manera del paso de la corriente de medición es seleccionada en el MENU. En el caso de seleccionarse el flujo de la corriente en una sola dirección el valor de la resistencia  $R_R$  no es presentado en la pantalla.


## 5.2.4 El tipo del objeto medido y el tiempo de la medición

En el caso de haberse seleccionado el tipo de objeto de resistencia (símbolo  - Ilustración 8), el tiempo que dura la medición es 3 segundos. Con el fin de facilitar la carga y descarga del objeto inductivo es menester seleccionar el tipo inductivo del objeto con el tiempo normal de la medición (símbolo   - Ilustración 8). En tales casos el tiempo de la medición depende del valor de la resistencia y de la inducción del objeto, ya que el medidor automáticamente selecciona la corriente máxima posible de medición y espera hasta que se estabilice. Para reducir el tiempo de medición es posible seleccionar el tipo inductivo del objeto con la medición rápida (símbolo   - Ilustración 8). En tales casos, la medición se realiza antes de que la corriente se estabilice completamente. Debido a ello, es menester tomar en cuenta el incremento del error de la medición.


La selección del tipo del objeto se realiza en el MENU.



Ilustración 8. MENU – El modo de la medición

Si se conoce el valor aproximado de la resistencia del objeto inductivo, es posible reducir el tiempo de la medición seleccionando el modo manual del cambio del rango de la medición (p.7.2) y ajustar un rango adecuado (la corriente de la medición) por medio del selector giratorio . La exactitud declarada de la medición es entonces conservada.

### Atención:

Durante la medición en la pantalla es presentada una línea horizontal móvil. La medición puede ser interrumpida oprimiendo la tecla .

### Atención:

Para las mediciones de los objetos de tipo inductivo es menester seleccionar el tipo inductivo del objeto. En el caso de que haya sido seleccionado el tipo de resistencia del objeto el resultado puede contener errores grandes o puede resultar que no es posible realizar la medición. La exactitud declarada es obligatoria para las mediciones de los objetos de la inductividad que no exceda 40H. Es posible la medición de los objetos de una inductividad mayor, pero en tales casos hay que tomar en cuenta la posibilidad de que el resultado sea incrementado. Durante la medición de los objetos de una resistencia alta y una inductividad muy grande en el rango de la corriente de 100 $\mu$ A, existe la posibilidad de que no sea posible estabilizar el resultado. En tales casos, el medidor mostrará los resultados con la definición un nivel inferior.

### Atención:











En el caso de las mediciones de los objetos del tipo inductivo, es menester – mientras sea posible – garantizar la ausencia de campos de interferencia en los alrededores del objeto medido.

## 5.2.5 Registro en la memoria

Esta cuestión será descrita en el Capítulo 6 – La memoria de los resultados de las mediciones.

### 5.3 Presentación de los resultados de las mediciones

Para escoger la presentación de todos los resultados de la medición o solamente el resultado principal es menester realizar las siguientes acciones:

- oprima la tecla  
- seleccione **Display settings (ajustes de la presentación de los resultados en la pantalla)**
- con las teclas  y  seleccione el modo deseado de la presentación del resultado en la pantalla
- con las teclas  y  seleccione la posición **Record? (Guardar?)**
- con las teclas  y  seleccione la opción **YES (Sí)** y oprima la tecla  

Si ha sido seleccionada la opción de presentar todos los resultados de la medición y el flujo de la corriente de medición en dos direcciones, entonces como el resultado principal se presenta en la pantalla el valor promedio de la resistencia de dos mediciones con la corriente fluyendo en dos direcciones opuestas. Del lado derecho de la pantalla se presentan los resultados adicionales (Ilustración 4):



- resistencia  $R_F$  en el caso de la corriente fluyendo en la dirección convencional „adelante”
- resistencia  $R_R$  en el caso de la corriente fluyendo en la dirección convencional „de reversa”
- corriente de medición  $I$

Si ha sido seleccionada la presentación solamente del resultado principal, entonces la apariencia de la pantalla después de la medición es como en la Ilustración 5.











#### Atención:

En el caso de que haya sido seleccionado el objeto de tipo inductivo, durante el ciclo de la medición del lado derecho de la pantalla es presentado el valor de la resistencia en las siguientes mediciones –  $R$ , la diferencia entre los valores de la resistencia en las siguientes mediciones –  $\Delta R$  y el valor de la corriente de medición –  $I$ .

## 5.4 El modo de trabajo de la ventanilla

La opción permite establecer el límite superior e inferior, entre los cuales debe colocarse el valor promedio de la medición. Los resultados que no quepan dentro de este rango son señalados por medio de dos señales auditivas largas y con el símbolo  $R > R_{max}$  o  $R < R_{min}$  que es presentado en la pantalla en lugar del resultado. Los límites del rango aceptable de la variabilidad de los resultados de las mediciones se ajustan en el MENU. En el modo del registro manual de los resultados en la memoria son presentados en lugar del número del banco y la célula (Ilustración 4). En el modo de l registro automático de los resultados en la memoria es posible obtener por 3 segundos la imagen de los límites establecidos oprimiendo la tecla  .

Para determinar el límite superior del rango aceptable de las modificaciones de los resultados de las mediciones es menester realizar las siguientes acciones (Ilustración 9):

- con las teclas  y  seleccione la posición **High limit (límite superior)** y oprima la tecla  
- con las teclas  y  ajuste el primer dígito
- pasando con las teclas  y  a las posiciones específicas de la misma manera ajuste los demás dígitos, ponga en el lugar adecuado el punto decimal y, por medio de la activación o desactivación de los símbolos **m** o **μ** ajuste las siguientes unidades: [Ω], [mΩ] o [μΩ]
- confirme los ajustes oprimiendo la tecla  

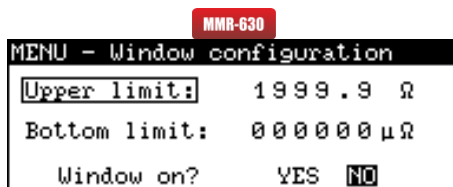
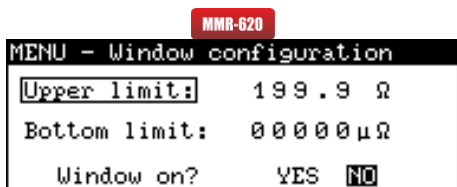








Ilustración 9. MENU – Configuración de la ventana de los resultados



### Atención:

El punto decimal debe ser colocado en la posición 2, 3 o 4. En el caso de que se coloquen varios puntos decimales solamente el primero del lado izquierdo será considerado y el valor establecido será redondeado. Si se oprime la tecla   los ajustes anteriores serán reestablecidos.






Con el fin de establecer el límite inferior del rango aceptable de las modificaciones de los resultados de las mediciones es menester realizar las siguientes acciones:

- con las teclas  y  seleccione la posición **Lower limit (límite inferior)** y oprima la tecla  
- ajuste las posiciones específicas de la misma manera como para el límite superior


**Atención:**

El valor del límite superior debe ser más grande que el del límite inferior. En el caso opuesto no es posible guardar los ajustes y en el caso de oprimir la tecla **10**  es generada una señal auditiva larga. Si se oprime la tecla **12**  los ajustes anteriores serán reestablecidos.

Para activar el modo de ventanilla es menester realizar las siguientes acciones:

- con las teclas  y  seleccione la posición **Turn the window on? (activar la ventanilla?)**
- con las teclas  y  seleccione la opción **YES (Sí)** y oprima la tecla **10** 

**Atención:**

En el caso de que se seleccione la opción NO y oprima la tecla **10**  los ajustes anteriores serán reestablecidos.

## 6 La memoria de los resultados de las mediciones


Los medidores MMR-620 / 630 tienen una memoria capaz de almacenar 990 resultados de las mediciones de resistencia. El espacio en la memoria donde se registran resultados individuales se llama la célula de la memoria. Toda la memoria se divide en diez bancos de 99 células. Cada resultado puede registrarse en la célula de un número seleccionado y en el banco seleccionado, y por lo tanto el usuario del medidor puede según sus decisiones describir los números de las células a los puntos individuales de medición y los números de los bancos a los objetos, realizar las mediciones en el cualquier orden y repetir las sin perder los demás datos.

La memoria de los resultados de las mediciones no se borra después de haber apagado el medidor, gracias a lo cual los resultados pueden ser consultados después o enviados al ordenador. No son modificados tampoco los números de la célula y del banco actuales.


Se recomienda borrar la memoria después de haber leído los datos o antes de realizar una nueva serie de mediciones, las cuales pueden ser guardadas en las mismas células que los resultados anteriores.

### 6.1 Registro manual de los resultados de las mediciones en la memoria

Para registrar los resultados de las mediciones en el modo manual es menester realizar las siguientes acciones:

- oprima la tecla **11** 
- seleccione **Tryb pomiaru (modo de medición)** → **Wpis do pamieci (registro en la memoria)** → **reçzny (manual)**

Para registrar los resultados de las mediciones en la memoria es menester realizar las siguientes acciones (después de haber realizado la medición):

- oprima la tecla **10** . En la pantalla será mostrado el número del banco actual así como el número de la célula actual (Ilustración 10). El borde alrededor del número del banco significa que al menos una célula en el banco está ocupada. El borde alrededor del número de la célula significa que la célula está ocupada.

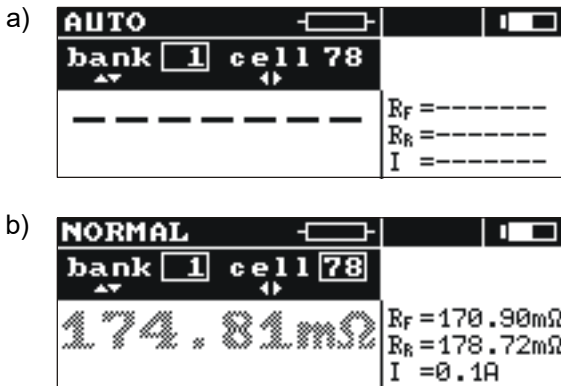














Ilustración 10. La apariencia de la pantalla en el modo del registro en la memoria: a) célula vacía b) célula con un resultado guardado (resultado principal presentado con caracteres grises)

- con las teclas  y  seleccione el número del banco y con las teclas  y  el número de la célula o deje los números actuales (recomendado, siempre y cuando el banco haya sido borrado antes de las mediciones)
- oprima la tecla   de nuevo.

En la memoria se registra el resultado principal y los resultados complementarios, así como la información sobre la presencia en el objeto durante la medición del ruido 50/60Hz de la tensión que exceda 100mV y sobre la reducción de la corriente de medición o, en el mismo lugar, sobre la carga demasiado baja de los acumuladores durante la medición (esta información tiene la prioridad – Ilustración 6).

El intento de registrar datos en una célula ocupada resulta en la aparición en la pantalla, en el lugar del resultado principal, de comunicado de advertencia: **Memory Cell full! Erase before**







**recording? (Célula ocupada! Sobrescribir?).** Si oprime la tecla   el resultado nuevo de la será registrado y se perderá el resultado anterior. Para abandonar el intento de registrar el resultado y seleccionar otra célula libre oprima la tecla  .

El registro en la memoria es señalado con el símbolo   en la pantalla y con tres señales auditivas cortas.

Habiendo realizado el registro en la última célula del banco, el siguiente comunicado aparecerá en la pantalla: **The last cell in the bank! (La última célula en el banco!)**







## 6.2 Registro automático de los resultados de las mediciones en la memoria

El registro automático de los resultados de las mediciones en la memoria puede ser especialmente útil en el modo automático y continuo de activación de la medición. Con el fin de registrar los resultados de las mediciones automáticamente es menester realizar las siguientes acciones:

- oprima la tecla  
- seleccione **Measurement mode (modo de medición)** → **Memory record (registro en la memoria)** → **automatic (automático)**
- antes de comenzar la primera medición, escoja la célula principal para el registro de la serie de los resultados a la memoria (Ilustración 3): con las teclas  y  seleccione el número del banco, y con las teclas  y  el número de la célula (el borde alrededor del número del banco significa que al menos una célula en el banco está ocupada; el borde alrededor del número de la célula significa que la célula está ocupada)





El registro automático del resultado de la medición en la memoria sucede directamente después de mostrarlo en la pantalla y se realiza de la manera descrita en el punto 6.1.

### Atención:

En el modo automático de activación de la medición después de la modificación del número del banco o de la célula, es menester salir de la opción de los ajustes con la tecla   o   o comenzar la primera medición con la tecla  .







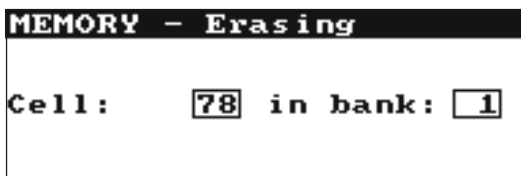
### 6.3 Revisión de la memoria

Para consultar los resultados de las mediciones registrados en la memoria es menester colocar el selector giratorio **7** en la posición **MEM**. En el MENU seleccionar **Browsing (Consulta)**. En la pantalla aparecerá el contenido de la última célula en la cual se hayan registrados datos (Ilustración 6). Con las teclas  y  es posible seleccionar el número del banco que queremos consultar, mientras con las teclas  y  podemos seleccionar el número de la célula. Si la célula no está ocupada, en lugar de los resultados de la medición aparecerán líneas horizontales.



### 6.4 Borrar la memoria

Es posible borrar toda la memoria, bancos individuales o células individuales. Para borrar la célula, es menester realizar las siguientes acciones:





- coloque el selector giratorio **7** en la posición **MEM**
- seleccione la opción **Erase cell (borrar la célula)**
- con las teclas  y  seleccione el número del banco, y usando las teclas  y  el número de la célula, que quiere borrar (Ilustración 11).



**Ilustración 11. Borrado de una célula de la memoria i: 1 – el número del banco, 8 – el número de la célula, 1 – banco con al menos una célula ocupada, 8 – célula ocupada**



- oprima la tecla **10** ; en la pantalla aparecerá la pregunta si realmente quiere borrar la célula
- habiendo escogido la opción **YES (SI)** oprima la tecla **10** ; en la pantalla aparecerá el comunicado: **Erasing the selected cell (la célula seleccionada está siendo borrada)** y una línea que visualiza el progreso de la operación de borrar la célula. Cuando haya terminado la operación de borrar la célula, en la pantalla aparecerá la siguiente información: **Done! (Terminado)** y el medidor generará tres señales auditivas cortas.


Con el fin de borrar el banco es menester realizar las siguientes acciones:

- coloque el selector giratorio **7** en la posición **MEM**
- seleccione la opción **Erase bank (borrar el banco)**
- con las teclas  y  seleccione el número del banco
- oprima la tecla **10** ; en la pantalla aparecerá la pregunta si realmente quiere borrar el banco
- habiendo escogido la opción **YES (SI)** oprima la tecla **10** ; en la pantalla aparecerá la información: **Erasing the whole bank (borrar todo el banco)** y una línea que visualiza el

progreso de la operación de borrar del banco. Cuando haya terminado la operación de borrar el banco, en la pantalla aparecerá la siguiente información: **Done! (Terminado)** y el medidor generará tres señales auditivas cortas.

Con el fin de borrar toda la memoria es menester realizar las siguientes acciones:

- coloque el selector giratorio **7** en la posición **MEM**
- seleccione del menú la opción **Erase Memory (borrar la memoria)**
- oprima la tecla **10** ; en la pantalla aparecerá z la pregunta si realmente quiere borrar toda a memoria
- habiendo escogido la opción **YES (SI)** oprima la tecla **10** ; en la pantalla aparecerá la información: **Erasing the whole memory (borrar toda la memoria)** y una línea que visualiza el progreso de la operación de borrar la memoria. Cuando haya terminado la operación de borrar la memoria, en la pantalla aparecerá la siguiente información: **Done! (Terminado)** y el medidor generará tres señales auditivas cortas.

Con el fin de abandonar la operación de borrar datos, oprima la tecla **12** .

## 6.5 Envío de los resultados de las mediciones de la al ordenador

### 6.5.1 Paquete de herramientas para el trabajo con el ordenador

Para la cooperación del medidor con un ordenador es necesario un paquete de herramientas adicionales: un conductor para la transmisión en serie y software adecuado que permita la lectura de los resultados de las mediciones de la memoria del medidor. Si el paquete no ha sido adquirido junto con el medidor, entonces puede ser adquirido del fabricante o un distribuidor autorizado.

El paquete de herramientas adicionales puede usarse para los trabajos con muchos aparatos fabricados por SONEL S.A. que tengan la conexión RS232.



Información detallada referente al software puede obtenerse del fabricante y los distribuidores.

### 6.5.2 La conexión del medidor con el ordenador

Con el fin de enviar los datos entre el medidor y un ordenador es menester realizar las siguientes acciones:

- **Conectar el conductor al puerto serial (RS-232) del ordenadora y al enchufe **5** del medidor**
- En el **MENU** activar el modo de transmisión de datos
- Abrir el programa adecuado en el ordenador
- Realizar las instrucciones del programa



## 7 Menú, otras opciones

El menú es accesible en cualquier posición del selector giratorio salvo MEM. La entrada al MENU por medio de la tecla   permite la realización de las siguientes operaciones:

- Ajuste del contraste de la pantalla (0...100%)
- Transmisión de datos a través de la conexión RS232
- Selección del modo de la medición
- Selección del modo de la presentación de los resultados
- Configuración de la ventana
- Regreso a los ajustes predeterminados de fábrica
- Selección del idioma
- Funciones avanzadas: calibración manual, regreso a los valores predeterminados de calibración, actualización del programa y el mando desde un ordenador
- Obtener la información básica referente al fabricante y la versión del programa

Para salir del MENU oprima la tecla  .

### Atención:







Después de oprimir la tecla   es seleccionada por default la posición „ Display contrast“ (el contraste de la pantalla).

### 7.1 Ajustes del contraste de la pantalla

- Oprima la tecla  .
- Oprima la tecla  .
- Con las teclas  y  ajuste el contraste deseado.
- Confirme con la tecla  .


### 7.2 Ajustes del idioma

Con el fin de seleccionar el idioma en el cual el medidor va a presentar toda la información es menester realizar las siguientes acciones:

- En el MENU seleccione la posición **Language (idioma)**
- oprima la tecla  .
- con las teclas  y  seleccione el idioma deseado
- confirmar con la tecla  .

## 7.3 Información referente al fabricante y el programa



Con el fin de obtener la información básica referente al fabricante del medidora y la versión del programa es menester realizar las siguientes acciones:


- En el MENU seleccione la posición **About the manufacturer and program (sobre el fabricante y el programa)**,
- oprima la tecla **10** .

## 8 Funciones avanzadas

### 8.1 Calibración manual

El usuario tiene la posibilidad de la calibración manual del medidor siempre y cuando tenga los resistores modelo de la clase mínima de 0,05% de los siguientes valores: 0,2mΩ, 2mΩ, 20mΩ, 200mΩ, 2Ω, 20Ω y 200Ω. La calibración se realiza por separado para cada rango. Para calibrar el subrango es menester realizar las siguientes acciones:

- En el MENU seleccione la posición **Advanced (avanzados)**
- oprima la tecla **10** 
- seleccione la posición **Manual calibration option (calibración manual)**
- oprima la tecla **10** 
- usando el selector **7** seleccione el subrango para la calibración
- proceder de acuerdo con la información que aparece en la pantalla



Para abandonar la acción de la calibración oprima la tecla **12** .

#### ATENCIÓN!

La garantía no incluye la operación incorrecta del aparato debido al uso indebido de esta función.

### 8.2 Autocalibración

El usuario dispone de la posibilidad de la autocalibración manual y el offset del medidor. La autocalibración se realiza por separado para cada subrango. Con este fin es menester realizar las siguientes acciones:

- En el MENU seleccione la posición **Advanced (avanzados)**
- oprima la tecla **10** 
- seleccione la posición **Auto calibration option (Autocalibración)**
- oprima la tecla **10** 
- usando el selector **7** seleccione el subrango para la calibración
- proceder de acuerdo con la información que aparece en la pantalla

Para abandonar la acción de la calibración oprima la tecla  .

**Atención:**







Para la operación de la autocalibración se deben usar los conductores utilizados para la medición: hay que conectar los conductores  $U_1$  y  $U_2$  así como  $I_1$  e  $I_2$ .

**ATENCIÓN!**

**La garantía no incluye la operación incorrecta del aparato debido al uso indebido de esta función.**

### 8.3 Regreso a los valores preestablecidos de la calibración

Para regresar a los valores preestablecidos de la calibración del medidor, es menester realizar las siguientes acciones:

- En el MENU seleccione la posición **Advanced (avanzados)**
- oprima la tecla  
- seleccione la posición **Restore original calibration (regreso a los valores predeterminados de la calibración)**
- oprima la tecla  
- seleccione la opción **YES (SI)** y oprima la tecla  

### 8.4 Actualización (upgrade) del programa

Es posible actualizar el programa de mando sin ser necesario enviar el medidor al taller de servicio.

**ATENCIÓN!**

**Esta función está puede ser utilizada solamente por los usuarios que están lo suficientemente capacitados para usar equipos de computación.**

**La garantía no incluye la operación incorrecta del aparato debido al uso indebido de esta función.**

En el caso de que sea necesario actualizar el programa, es menester realizar las siguientes acciones:


- De la página de Internet del fabricante ([www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)) descargue el programa para la programación del medidor
- Conecte el medidor al ordenador
- En el MENU seleccione la posición **Advanced (avanzados)**
- Seleccione la función **Program Upgrade (actualización del programa)** y confirmar el haber leído la información presentada
- En el ordenador instalar y activar el programa para la programación del medidor
- En el w programa escoger el puerto, activar la función „ **Connection test**” (**prueba de la conexión**) y luego activar la función **Programming (programación)**
- Proceder de acuerdo a las recomendaciones presentadas por el programa

## ATENCIÓN!

Antes de la programación es menester cargar los acumuladores.

Durante la programación queda prohibido apagar el medidor o desconectar el cable de transmisión.

## Atención:

Durante la programación el teclado (a excepción de la tecla ) está desactivado. En esta función el medidor no se apaga automáticamente.



## 8.5 Mando desde el ordenador

En esta función existe la posibilidad de realizar las siguientes operaciones desde el ordenador:

- La lectura y el registro de la configuración del medidor:
  - Corriente máxima de medición
  - Flujo de la corriente
  - Tiempo de la medición
- Revisión de la continuidad del circuito
- Activación de la medición desde el teclado del ordenador desconectando y conectando los conductores
- Lectura del resultado de la medición

Para controlar el medidor del ordenador es menester realizar las siguientes acciones:

- Conectar el medidor al ordenador
- En el MENU seleccione la posición **Data transmission (transmisión de datos) (RS-232)**
- En el ordenador instale y active el programa para el control del medidor
- Proceda de acuerdo con las recomendaciones presentadas en la pantalla por el programa

## Atención:

El programa debe ser escrito por el usuario y ajustado a sus necesidades. El fabricante proporciona lo siguiente:

- El protocolo de la transmisión
- El programa DEMO con el código

## 9 Solución de problemas

### 9.1 Advertencias e información presentadas por el medidor







#### 9.1.1 Las condiciones de la realización de la medición y de obtener resultados correctos




Los medidores MMR-620 / 630 señalan en la pantalla los estados de emergencia relacionados con la operación del medidor o con las condiciones externas relacionadas con el proceso de medición.

#### ATENCIÓN!




En el caso de que se conecte al medidor entre cualesquiera contactos de medición una tensión que exceda 440VAC usted corre el riesgo de estropear el aparato.

Con el fin de comenzar la medición es menester cumplir con ciertas condiciones. El medidor automáticamente bloquea la posibilidad de empezar cada medición en el caso de que se detecten cualesquiera irregularidades:

Situación	Los símbolos y señales de advertencia	Comentarios
Le tensión en los bornes $U_1-U_2$ o $U_1-I_1$ o $U_1-I_2$ o $U_2-I_1$ o $U_2-I_2$ del medidor excede 50Vrms. La tensión en los bornes $I_1-I_2$ del medidor excede 6Vrms.	Comunicado: <b>Voltage on the object!</b> (¡La tensión en el objeto !) y la señal auditiva continua.	¡Es menester inmediatamente desconectar el medidor del objeto medido!
La tensión en los bornes $U_1-U_2$ del medidor excede 6Vrms, pero es menor que 50Vrms.	Comunicado: <b>Voltage on the object!</b> (¡La tensión en el objeto !) y la señal auditiva larga.	¡Es menester desconectar el medidor del objeto medido!
Zumbido 50Hz es mayor que 20mV y menor que 100mV rms	Comunicado <b>NOISE!</b> (¡ZUMBIDO!) Del lado derecho de la pantalla	Es posible realizar las mediciones, sin embargo hay que tomar en cuenta la posibilidad de los errores adicionales hasta 1%.
Zumbido 50Hz es mayor de 100mV rms	Comunicado <b>Too high noises, measurement impossible!</b> (¡Zumbido excesivo, medición imposible!) Dos largas señales auditivas	El comunicado y la señal auditiva aparecen después de oprimir la tecla   .
Falta de la continuidad en el circuito de la tensión	Comunicado: <b>No continuity in U circuit!</b> (¡Falta de continuidad en el circuito U!)	Dos largas señales auditivas después de oprimir la tecla   .
Falta de la continuidad en el circuito de la corriente y de la tensión	Comunicado: <b>No continuity in I circuit!</b> (¡Falta de continuidad en el circuito I!)	Dos largas señales auditivas después de oprimir la tecla   .

Situación	Los símbolos y señales de advertencia	Comentarios
Protección térmica bloquea la medición.	Comunicado: <b>Temperature exceeded!</b> (¡La temperatura excedida!) $T > T_{max}$ . En la pantalla el símbolo  14	El comunicado y la señal auditiva aparecen después de oprimir la tecla  8.
El rango de medición excedido – el valor de la resistencia mayor a $200\Omega$	Comunicado: <b>OFL</b> . Dos largas señales auditivas	
Las condiciones de la medición inestables	Comunicado: <b>Unstable measurement conditions!</b> (¡Las condiciones de la medición inestables!) Dos largas señales auditivas	Condiciones inestables imposibilitan la realización de la medición. Corregir los contactos de las terminales de los conductores de medición. Inductividad excesiva del objeto medido.
Acumuladores descargados	Aparece el símbolo  16	Es menester cargar los acumuladores. Si el estado de los acumuladores lo permite, es posible realizar las mediciones, pero hay que tomar en cuenta la posibilidad de indefinidos errores adicionales.

## 9.1.2 Otros comunicados

El símbolo   que aparece del lado derecho de la pantalla significa que los conductores han sido intercambiados  $U_1$  i  $U_2$  (o  $I_1$  y  $I_2$ ). El resultado de la medición puede contener un error indefinido. El símbolo  tiene una prioridad más alta que los comunicados especificados a continuación y es registrado en la memoria junto con el resultado de la medición.

El comunicado **LIMIT !!** que aparece en el mismo lugar informa sobre la realización de la medición en el caso de la reducción de la corriente, la cual surge del ajuste de la reducción con el selector giratorio, una resistencia excesiva de los conductores de medición o una inductividad demasiado alta del objeto medido.

El comunicado **DISCHARGE (descargado)** en el mismo lugar, en el caso de un objeto de tipo inductivo informa sobre la continuación de la descarga del objeto después de la terminación de la medición. Si el objeto medido fue de tipo inductivo, entonces en aquel momento está fluyendo la corriente de la descarga. Este comunicado aparece también durante la medición y se relaciona con la descarga del objeto antes del cambio de la dirección de la corriente de medición.

### ATENCIÓN!

**Es inaceptable desconectar los conductores de medición del objeto durante su descarga.**





## 9.2 Si te pierdes...

Para restablecer los ajustes predeterminados de fábrica, es menester realizar las siguientes acciones:

- En el MENU seleccione la posición **Original Settings (ajustes predeterminados de fábrica)**

- oprima la tecla  10 
- en la ventana que aparece señale la opción **YES (SI)**

- oprima la tecla  10 

Los ajustes predeterminado de fabrica son los siguientes:

- tipo del objeto – resistencia
- selección del rango de medición – automático
- paso de la corriente – bidireccional
- modo de activación – normal
- registro en la memoria – manual
- límite en el modo de ventanilla: Límite superior – 199,9 $\Omega$ , Límite inferior – 0 $\Omega$
- modo de ventanilla – apagado
- modo de presentación de los resultados – todos los resultados

## 9.3 Comunicados sobre los errores detectados a raíz del autocontrol

Si a causa del autocontrol del aparato se detectan irregularidades, el aparato interrumpe el funcionamiento normal y muestra un comunicado sobre el error. Es posible que aparezcan los siguientes comunicados:

- **Damaged program memory (La memoria del programa estropeada)**
- **Measurement error (Error de medición)**
- **Damaged FLASH! manager (¡El supervisor FLASH estropeado!)**
- **Damaged calibration data (Datos de calibración dañados)**
- **Internal error**



La aparición del comunicado sobre el error puede ser causada por una interferencia temporal de los factores externos. Por lo tanto, se recomienda apagar el aparato y encenderlo de nuevo. Si el problema persiste, es menester enviar el medidor al taller de servicio para su reparación.

## 9.4 Antes de que envíe el medidor al taller de servicio

Antes de enviar el aparato al taller para su reparación, es menester contactar el taller de servicio por teléfono. Es posible que resulte que el medidor no está estropeado y el problema haya ocurrido por otras razones.

La eliminación de los defectos del medidor debe realizarse solamente en los talleres autorizados por el fabricante.

En la siguiente tabla hemos especificado las acciones recomendadas en algunas situaciones que ocurren durante la operación del medidor.

Síntomas	Causa	Procedimiento
El medidor no se enciende por medio de la tecla  Durante la medición aparece el símbolo 	Acumuladores descargados	Cargue los acumuladores o reemplácelos con acumuladores nuevos. Si el problema persiste, es menester enviar el medidor al taller de servicio para su reparación.
Los siguientes resultados obtenidos en el mismo punto de medición difieren significativamente	Conexiones defectuosas en la instalación investigada	Identifique y elimine los defectos de las conexiones
Errores de medición después de transferir el medidor de un ambiente frío al ambiente caliente de un nivel de humedad elevado	Falta de aclimatización	No realice mediciones antes de calentar el medidor hasta la temperatura del ambiente (aproximadamente 30 minutos) y secarlo

## 10 Acumuladores – uso y carga

### 10.1 Monitoreo de la tensión de alimentación

El nivel de la carga de los acumuladores es continuamente indicado por medio del símbolo localizado en la esquina derecha superior de la pantalla, como se presenta a continuación en la Ilustración 12.

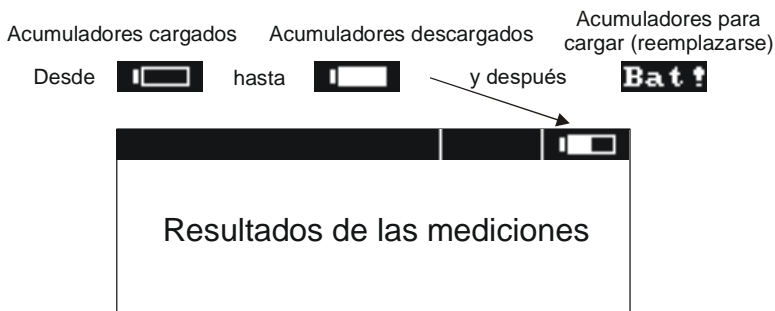


Ilustración 12. Monitoreo del nivel de la carga de los acumuladores

## 10.2 Reemplazo de los acumuladores

El medidor MMR-620 / 630 se suministra con un juego de acumuladores NiMH y un cargador (charger) que permite cargarlos. Los acumuladores tienen varias ventajas, entre las cuales se encuentran las siguientes: ausencia de sustancias nocivas para la salud, ausencia del efecto memoria, una capacidad mayor en comparación con los acumuladores NiCd preservando las mismas dimensiones.

El juego de los acumuladores se coloca en el contenedor. El cargador es instalado dentro de la caja del medidor y funciona solamente con el juego original de los acumuladores.

### ATENCIÓN:

**En el caso de que se dejen los conductores en los enchufes durante el cambio de los acumuladores puede ser causa del choque eléctrico con una tensión peligrosa.**

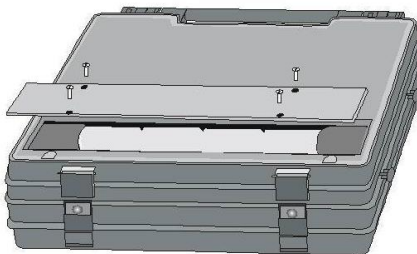
Descarga de los acumuladores es señalada por medio del símbolo **16 Bat!** que aparece en la pantalla. En tales situaciones es menester cargar los acumuladores o reemplazar el paquete de acumuladores con uno nuevo (cargado).

### Atención:

Realizando las mediciones con acumuladores descargados es menester tomar en cuenta la posibilidad de errores adicionales, irregularidades en el funcionamiento del medidor o de que se apague.

Con el fin de reemplazar el paquete de acumuladores es menester realizar las siguientes acciones:

- Sacar todos los conductores de los enchufes y apagar el medidor,
- Quitar la tapa del contenedor de los acumuladores (en la parte interior de la caja) desentornillando los cuatro tornillos,
- Sacar el paquete de acumuladores y la conexión del paquete
- Sacar el enchufe de la conexión del paquete
- Conectar el enchufe de la alimentación del paquete nuevo de acumuladores
- Coloque la conexión en el recorte en el perfil de caucho
- Colocar el paquete en el contenedor de acumuladores
- Colocar y entornillar de nuevo la tapa del contenedor.




**Ilustración 13. Cómo abrir el contenedor de los acumuladores**

### ATENCIÓN!

**No se permite usar el medidor con la tapa del contenedor de los acumuladores abierta o incorrecta o incompletamente cerrada, ni alimentarlo de otras fuentes que las que especifican en el presente manual.**

## 10.3 Carga de los acumuladores

### Atención:

El proceso de la carga de los acumuladores puede iniciarse solamente si el medidor está apagado. Si el medidor es encendido con la tecla **6**  la función de la carga de los acumuladores queda bloqueada.

La función AUTO-OFF en el modo de la carga de los acumuladores está desactivada.

Si el cable de la alimentación del cargador se coloca en el enchufe de la red eléctrica, aparecerá una de las siguientes pantallas. Si los acumuladores están descargados nomás que hasta el 50%, entonces aparecerá la pantalla que se presenta en la Ilustración 14a). Si los acumuladores están descargados más que el 50%, entonces aparecerá la pantalla que se presenta en la 14b).

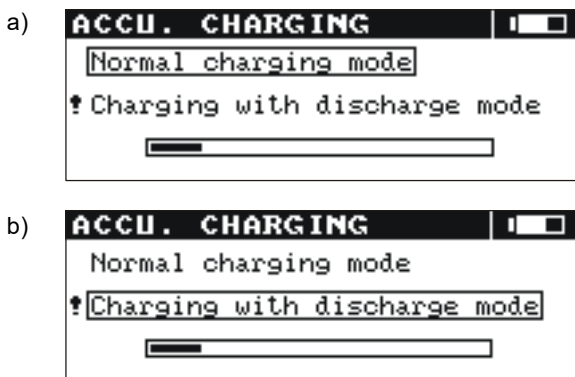







Ilustración 14. Modo de la carga de los acumuladores – selección del tipo

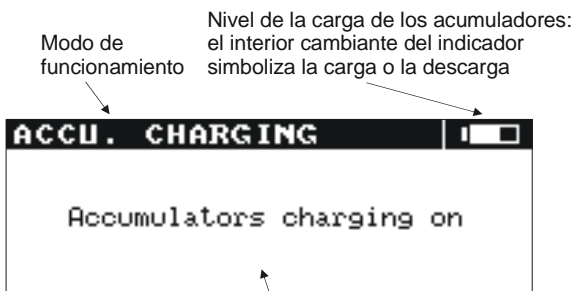
Después de aproximadamente cinco segundos (el tiempo es medido aproximadamente por el indicador del progreso) el medidor automáticamente pasa al modo de la carga indicado con el marco. Para cambiar el modo de la carga es menester realizar las siguientes acciones:

- Durante el despliegue del indicador del progreso oprima cualquier tecla con la excepción de las teclas **6**  y **10** 
- con las teclas  y  seleccione el modo de la carga
- con la tecla **10**  confirme el ajuste realizado

La carga del paquete de acumuladores después de haberlos descargado por completo se recomienda (signo de exclamación) en el caso de que se detecte un número menor que usualmente de mediciones que se pueden realizar con el paquete cargado o en el caso de que ocurran otras dudas en cuanto a la exactitud de las indicaciones del nivel de la carga de los acumuladores.

Durante la carga la pantalla se presenta como en la Ilustración 15. La descarga, la cual dependiendo del nivel de la carga del paquete puede durar hasta cuatro horas, es señalada con el siguiente comunicado: **Discharging (Descarga de los acumuladores en progreso)**. Los acumuladores se cargan según el algoritmo de „carga rápida” – este proceso permite reducir el tiempo de la carga hasta aproximadamente dos horas y media. La terminación del proceso de la caga

es señalada con el siguiente comunicado: **End of Charging (Carga terminada)**. Para apagar el aparato, es menester sacar el enchufe de la alimentación del cargador.



Comunicados referentes al progreso del proceso de carga

### Ilustración 15. Modo de la carga de los acumuladores – carga

Situaciones de emergencia se señalan con comunicados adecuados descritos a continuación en la tabla:

Comunicado	Causa	Procedimiento
<b>Bad contact in the battery connector! (¡Contacto incorrecto en la conexión del paquete de los acumuladores!)</b>	La tensión en el paquete de los acumuladores durante la carga es demasiado alta.	Revisar los contactos de la conexión del paquete de los acumuladores. Si la situación persiste, reemplace el paquete.
<b>Exceeded charging time! (¡Tiempo de carga excedido!)</b>	Los acumuladores no se han cargado dentro del tiempo máximo previsto.	Se utilizaron acumuladores de una capacidad más grande; replácelos con el paquete original. El paquete de los acumuladores está estropeado – replácelo con uno nuevo. El cargador está estropeado – envíe el medidor al taller de servicio.
<b>No battery! (¡Acumulador ausente!)</b>	Falla de comunicación con el controlador de los acumuladores.	Revise los contactos de la conexión del paquete de los acumuladores. Si la situación persiste, reemplace el paquete.
<b>Too low temperature of the batteries! (¡Temperatura demasiado baja del paquete de los acumuladores!)</b>	La temperatura del medio ambiente por debajo de los 10°C	No es posible realizar la carga correctamente en tal temperatura. Lleve el medidor a un cuarto con calefacción y active de nuevo el modo de la carga. Este comunicado puede aparecer también en el caso de una descarga profunda de los acumuladores. Entonces recomendamos intentar varias veces encender el cargador.
<b>Initial charging failed! (¡La carga inicial no ha sido exitosa!)</b>	El paquete de los acumuladores está estropeado o muy descargado	Activar de nuevo el modo de la carga. Si la situación persiste, reemplace el paquete.

#### **Atención:**

Debido a las interferencias en la red es posible que la carga de los acumuladores termine demasiado rápido. En el caso de que se detecte una carga demasiado corta, encienda el medidor y empiece la carga de nuevo.

## **10.4 Principios generales del uso de los acumuladores Ni-MH**

- En el caso de que el aparato no se use por un tiempo prolongado, saque los acumuladores y almacénelos por separado.
- Almacene los acumuladores en un lugar seco, fresco y bien ventilado; protéjalos de la luz directa del sol. La temperatura del medio ambiente para el almacenaje largo de los acumuladores no debe exceder los 30°C. Si los acumuladores se almacenan por un tiempo prolongado en una temperatura alta, entonces los procesos químicos pueden reducir su vida.
- Los acumuladores NiMH pueden por lo general ser sometidos a 500-1000 ciclos de carga. Los acumuladores alcanzan su máxima capacidad solo después haber sido formateados (2-3 ciclos de carga y descarga). El factor más importante que determina su vida es la profundidad de la descarga. Mientras más profunda la descarga, más corta su vida.
- El efecto de memoria en el caso de los acumuladores NiMH está limitado. Los acumuladores pueden ser cargados desde un nivel relativamente alto de descarga sin mayores consecuencias. Sin embargo se recomienda descargarlos completamente de vez en cuando.
- Durante el almacenaje de los acumuladores Ni-MH estos se descargan espontáneamente con el ratio de aproximadamente 30% al mes. Si los acumuladores se almacenan en altas temperaturas, este proceso puede ser acelerado hasta el doble. Para evitar la descarga excesiva de los acumuladores después de la cual sea necesario formatearlos, se recomienda cargar los acumuladores (incluso si no están en uso) de vez en cuando.
- Los rápidos cargadores modernos detectan la temperatura demasiado baja y demasiado alta de los acumuladores y reaccionan adecuadamente ante tales situaciones. La temperatura demasiado baja debe imposibilitar el comienzo del proceso de carga que podría estropear irreversiblemente el acumulador. El incremento de la temperatura del acumulador es la señal para la terminación de la carga y es un fenómeno normal. Sin embargo la carga en la temperatura alta del medio ambiente aparte de reducir la vida del acumulador causa el incremento más rápido de acumulador que no va a cargarse completamente.
- Tenga presente que en el caso de la carga rápida de los acumuladores, estos se cargan hasta aproximadamente 80% de su capacidad. Mejores resultados se obtienen continuando la carga: el cargador pasa entonces al modo de carga lenta con una corriente baja y después de unas horas los acumuladores están cargados completamente.
- No cargues ni uses acumuladores en las temperaturas extremas. Las temperaturas extremas reducen la vida de las baterías y de los acumuladores. Es menester evitar colocar los aparatos alimentados de los acumuladores en los lugares muy calientes. La temperatura nominal del trabajo debe observarse incondicionalmente.

## 11 Limpieza y mantenimiento

### ATENCIÓN!

**Se permite aplicar solamente los métodos de mantenimiento especificados por el fabricante en el presente manual.**

La caja del medidor puede limpiarse con una franela suave y húmeda usando detergentes de aplicación general. No use ningún solvente ni sustancias de limpieza que puedan rayar la caja (polvos, pastas, etc.).

El sistema electrónico del medidor no requiere de mantenimiento.

## 12 Almacenamiento

Almacenando el aparato es menester observar las siguientes recomendaciones:

- Desconectar todos los conductores del medidor
- Asegúrese que el medidor y sus accesorios están secos
- En el caso de almacenaje prolongado saque los acumuladores
- Almacene el aparato de acuerdo con la norma PN-85/T-06500/08; se permiten las temperaturas de almacenaje especificadas en los datos técnicos

## 13 Desmantelamiento y utilización

Equipo usado eléctrico y electrónico debe juntarse selectivamente, es decir no debe colocarse con desechos de otro tipo.

Equipo usado electrónico debe enviarse al punto de colecta de acuerdo con la ley del equipo usado eléctrico y electrónico.

Antes de enviar los aparatos al punto de colecta no se debe desinstalar ningunos elementos por cuenta propia.


Se debe observar los reglamentos locales referentes a las normas de deshacerse de los empaques, las baterías usadas y los acumuladores.

## 14 Datos técnicos

⇒ La abreviación „v.m.” en la descripción del error básico significa el valor medido

Los errores especificados en la tabla se refieren a la medición con la corriente que fluye en dos direcciones y se aplican al valor promedio de dos mediciones de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$R = \frac{R_F + R_R}{2}, \text{ donde } R_F - \text{resistencia en el caso de la dirección convencional de la corriente}$$

„adelante” y  $R_R$  – resistencia en el caso de la dirección convencional de la corriente „de regreso”. Para la medición con la corriente de una sola dirección y para las mediciones de objetos inductivos con el tiempo reducido de la medición (símbolo ) las exactitudes especificadas no son garantizadas.

### MMR-620 Medición de la resistencia

Rango	Definición	Error básico	La tensión para la escala completa	Corriente
0...999 $\mu\Omega$	1 $\mu\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	10A
1,000...1,999 m $\Omega$	0,001 m $\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	10A
2,00...19,99 m $\Omega$	0,01 m $\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	10A
20,0...199,9 m $\Omega$	0,1 m $\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	1A
200...999 m $\Omega$	1 m $\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	0,1A
1,000...1,999 $\Omega$	0,001 $\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	0,1A
2,00...19,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	10mA
20,0...199,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	1mA
200...1999 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	0,1mA

- Impedancia de la entrada del medidor de la tensión:  $\geq 200k\Omega$

### MMR-630 Medición de la resistencia

Rango	Definición	Error básico	La tensión para la escala completa	Corriente
0...999,9 $\mu\Omega$	0,1 $\mu\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	10A
1,000...1,9999 m $\Omega$	0,0001 m $\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	10A
2,00...19,999 m $\Omega$	0,001 m $\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	10A
20,0...199,99 m $\Omega$	0,1 m $\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	1A
200...999 m $\Omega$	0,0001 m $\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	0,1A
1,0000...1,9999 $\Omega$	0,001 $\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	0,1A
2,000...19,999 $\Omega$	0,001 $\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	10mA
20,0...199,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	1mA
200...1999,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$	20mV	0,1mA

- Impedancia de la entrada del medidor de la tensión:  $\geq 200k\Omega$



**MMR-620 Medida de resistencia en la presencia de ruido 50 Hz**

Resistencia de medición	Nivel de ruido	Error básico	Bloqueo de medición
-	100mV...0,5Vrms	≤1%	-
-	>0,5Vrms	-	Sí
<0,2mΩ	>100mVrms	-	Sí

**MMR-630 Medida de resistencia en la presencia de ruido 50 Hz**

Resistencia de medición	Nivel de ruido	Error básico	Bloqueo de medición
<0,2mΩ	15...100mV	≤1%	-
<0,2mΩ	>100mV	-	Sí
≥0,2mΩ	100mV...0,5V	≤1%	-
≥0,2mΩ	>0,5V	-	Sí

**Otros datos técnicos:**

- a) Tipo de aislamiento ..... doble, según EN 61010-1
- b) Categoría de seguridad
- altura sobre el nivel del mar ≤2000m ..... III 300V según EN 61010-1
  - altura sobre el nivel del mar ≤3000m ..... III 260V según EN 61010-1
- c) Grado de la protección de la caja según EN 60529 ..... IP54
- d) Protección ante la tensión externa ..... hasta 440V AC por 10s
- e) Resistencia al zumbido ..... error adicional ≤ 1% para la tensión 50 Hz ≤ 100mV rms
- f) Alimentación del medidor ..... paquete de acumuladores SONEL/NiMH 4,8V 3Ah
- g) Alimentación del cargador de los acumuladores ..... 100...250V/50/60Hz, 200mA
- h) Tiempo de carga de los acumuladores ..... aproximadamente 2,5 horas
- i) Número de las mediciones con la corriente de 10A ..... 300
- j) Resistencia máxima de los conductores para la corriente de 10A ..... 0,1Ω
- k) Inductividad máxima del objeto medido ..... 40H
- l) Exactitud de la corriente de medición ..... ±10%
- m) Tiempo de la medición de la resistencia:
- En el caso de objeto resistencia y con la corriente de dos direcciones .....3 segundos
  - En el caso de objeto inductivo, dependiente de la resistencia e inductividad del objeto ..... unos minutos (máximo 10)
- n) Dimensiones ..... 295 x 222 x 95 mm
- o) Masa del medidor ..... aproximadamente 1,7 kg
- p) temperatura del trabajo ..... 0...+40°C
- q) temperatura del trabajo del cargador ..... +10...+35°C
- r) temperatura de almacenamiento ..... -20...+60°C
- s) temperatura de referencia..... +23 ± 2°C
- t) factor de la temperatura ..... ±0,01% v.m. / °C
- u) tiempo antes de apagarse automáticamente ..... 120 segundos
- v) pantalla ..... grafica 192x64 píxeles
- w) estándar del interfase ..... RS-232C
- x) estándar de la calidad .....desarrollo, diseño y fabricación de acuerdo con ISO 9001
- y) el producto cumple las exigencias EMC según las normas .....EN 61326-1 y EN 61326-2-2

## 15 Accesorios

La lista actual de accesorios se puede encontrar en el sitio web del fabricante.

### 15.1 Accesorios estándar

El juego estándar proporcionado por el fabricante incluye:

- medidor MMR-620 / 630
- juego de conductores de medición:
  - cable de dos conductores 3m U111 – **WAPRZ003DZBBU111**
  - cable de dos conductores 3m U212 – **WAPRZ003DZBBU212**
  - cable para el cargador – **WAPRZLAD230**
  - pinzas de conexión negras K03 (4 piezas) – **WAKROBL30K03**
  - pinzas de conexión de Kelvin (2 piezas) – **WAKROKELK06**

#### ¡ATENCIÓN!

**Presionar la sonda Kelvin con dos puntas en ángulo recto a la superficie, de lo contrario puede dañarse.**

- estuche L1 – **WAFUTL1**
- acumulador NiMH 4,8V 3Ah – **WAAKU03**
- conductor para la transmisión de serie – **WAPRZRS232**
- correa para cargar el medidora – **WAPOZSZE1**
- manual de uso
- certificado de calibración de fábrica

### 15.2 Accesorios adicionales

El fabricante y los distribuidores venden también los siguientes elementos que no son incluidos dentro del equipo estándar:

- pinzas de conexión de Kelvin con un cable doble – **WAZACKEL1**
- adaptador USB/RS232 – **WAADAUSBR232**
- certificado de calibración con acreditación

## 16 Fabricante

El fabricante del aparato que proporciona los servicios durante el periodo de la validez de la garantía y después es:

#### SONEL S.A.

Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
Polonia

tel. +48 74 858 38 60

fax +48 74 858 38 09

E-mail: [export@sonel.pl](mailto:export@sonel.pl)

Web page: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)

#### Atención:

**Solamente el fabricante está autorizado para realizar las reparaciones y acciones de servicio.**





**SONEL S.A.**  
**Wokulskiego 11**  
**58-100 Świdnica**  
**Polonia**



**+48 74 858 38 60**  
**+48 74 858 38 00**  
**fax +48 74 858 38 09**

**e-mail: [export@sonel.pl](mailto:export@sonel.pl)**  
**Página web: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)**