

Medición de resistencia

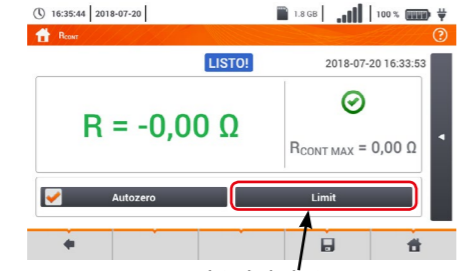


La medición se inicia automáticamente.



Encuentre más información en el manual de uso y en nuestra página web www.sonel.pl/es

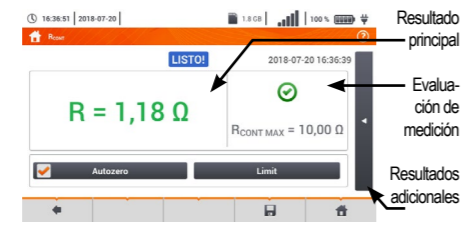
Medición de R con I=±200 mA



Introducir ajustes
• límite para la evaluación del resultado de medición



La medición se inicia automáticamente.



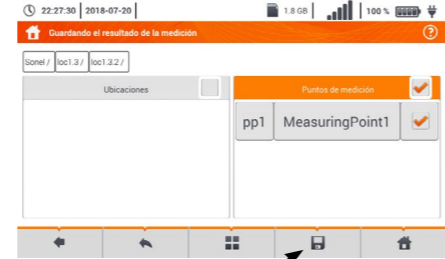
Resultado principal
Evaluación de medición
Resultados adicionales

Para iniciar una nueva medición, presionar **START**.

Guardar la medición en la memoria



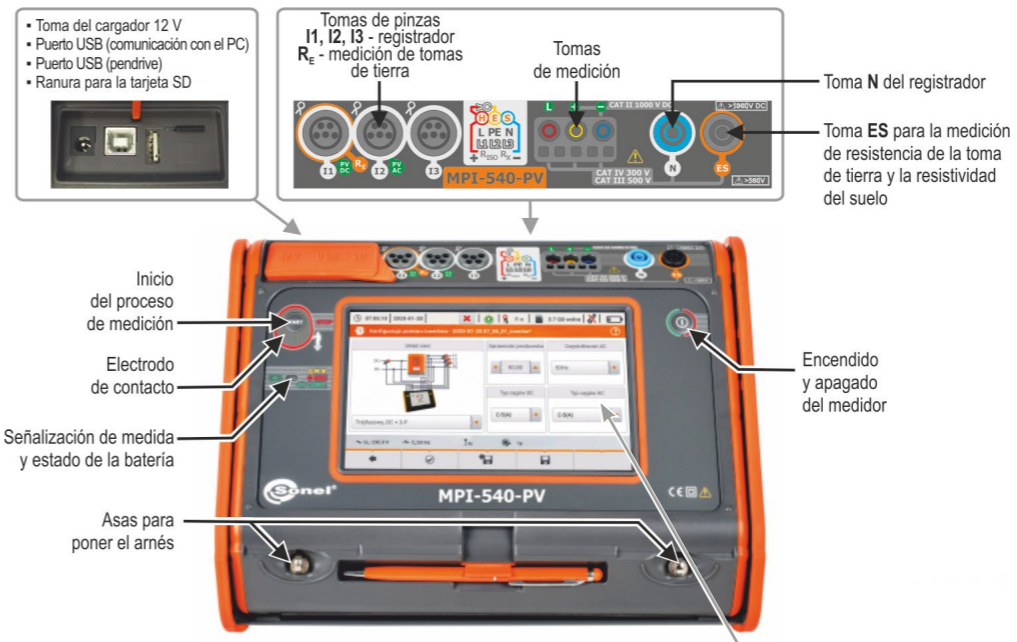
Realizar la medición y seleccionar .
Ir a la ubicación en la que se tiene la intención de guardar el resultado de medición.



Con el icono guardar el resultado de medición.

Sonel MPI-540 / MPI-540-PV

Auditor energético integral

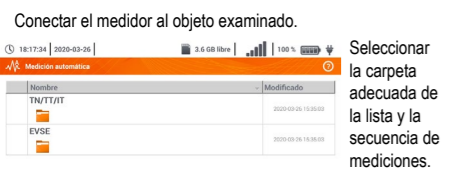


- #### Iconos funcionales
- Atrás
 - Guardar
 - Mostrar la última medición
 - Al menú principal
 - Seleccionar elemento
 - Mostrar iconos adicionales
 - Añadir elemento
 - Editar elemento
 - Buscar
 - Eliminar elemento
 - Cerrar el menú

MPI-540 · MPI-540-PV Mediciones de baja tensión	MPI-540-PV Mediciones de instalaciones fotovoltaicas	MPI-540 · MPI-540-PV Registrador de los parámetros de la red
Z _{L-N} Impedancia del bucle L-N	R _{ISO} Resistencia de aislamiento	Modo LIVE
Z _{L-PE} Impedancia del bucle L-PE	R _{CONT} Medición de la resistencia con I=±200 mA	Formas de onda
Z _{L-PE(RCD)} Impedancia del bucle L-PE con el RCD	R _e Resistencia de la toma de tierra	Gráfico de tiempo
R _{ISO} Resistencia de aislamiento	U _{OC} Tensión de circuito abierto	Lecturas actuales
RCD I _A Corriente de disparo del RCD	I _{SC} Corriente de cortocircuito	Gráfico de fasores
RCD t _A Tiempo de disparo del RCD	η, P, I Medición del inversor	Armónicos
RCD AUTO Mediciones automáticas del RCD		Análisis de grabación
R _x Medición de la resistencia		Gráfico de tiempo
R _{CONT} Medición de la resistencia con I=±200 mA		Forma de onda de armónicos
1-2-3 Orden de las fases		Calculadora de costes de energía
U-V-W Dirección de rotación del motor		Calculadora de pérdidas de energía
R _e Resistencia de la toma de tierra		
Ωm Resistividad del suelo		
ΔU Caída de voltaje		
Lux Intensidad de iluminación		

Medidas automáticas

Realizar mediciones automáticas



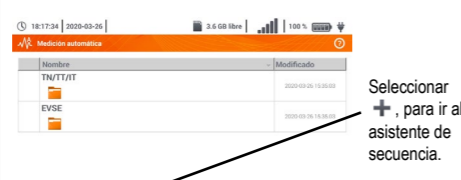
Conectar el medidor al objeto examinado.



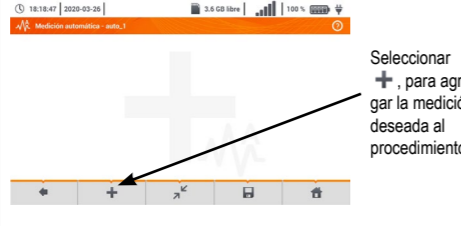
Presionar **START** para iniciar la medición. Proceder según las recomendaciones visualizadas en la pantalla.



Creación de los procedimientos de medición



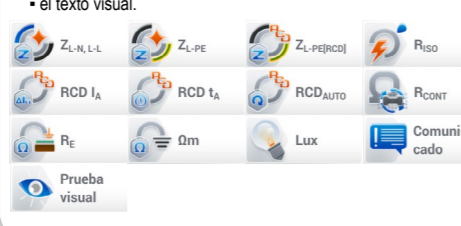
Seleccionar , para ir al asistente de secuencia.



Seleccionar , para agregar la medición deseada al procedimiento.

Entre los elementos disponibles, seleccionar aquel que debe entrar como parte del procedimiento. Además de las mediciones estándar, también está disponible:

- el mensaje de texto,
- el texto visual.

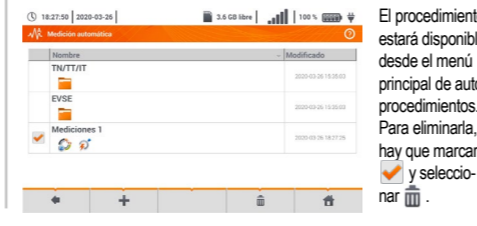


Después de cada selección se desplegará el menú con los parámetros del paso.



El cambio del orden de pasos se realiza con los iconos . La eliminación del paso con el icono .

Guardar el procedimiento con el icono . Aparecerá una ventana para introducir el nombre del procedimiento.



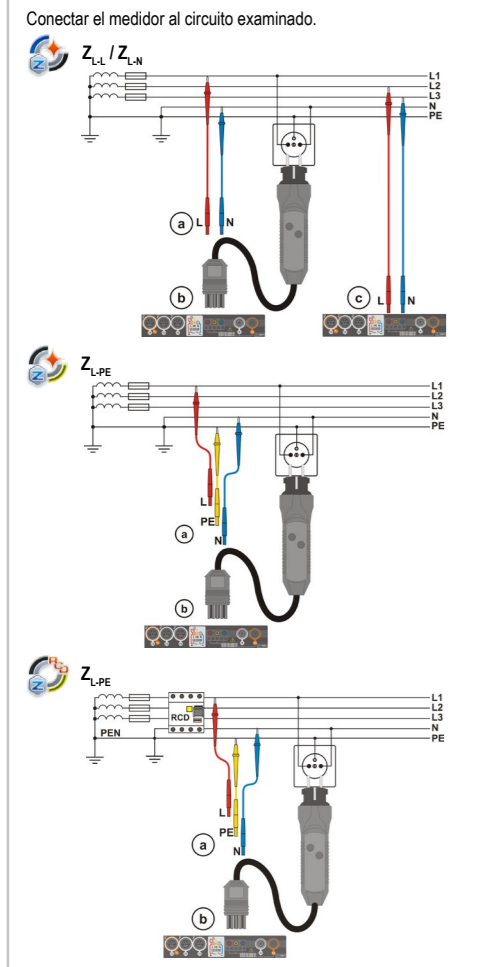
El procedimiento estará disponible desde el menú principal de auto-procedimientos. Para eliminarla, hay que marcarla y seleccionarla .

Primeros pasos

- Iniciar el medidor
- Medir
- Guardar en la memoria



Parámetros del bucle de cortocircuito



Conectar el medidor al circuito examinado.

Introducir ajustes

- longitud de cables de medición L
- base de cálculo de la corriente I_k
- tipo y valor de la protección del circuito

Presionar **START** para iniciar la medición.

Resultado principal: $Z_{L-N} = 2,015 \Omega$

Evaluación de medición: $I_k = 114,2 A$

Resultados adicionales: $U_{L-N} = 243,7 V$, $f = 50,0 Hz$, $L = 5 m$, $N = 1,2 m$, $I_k (Un) = 75,0 A$

Caída de voltaje

Conectar el medidor al punto de referencia de la red examinada, así como en la medición Z_{L-N} .

Pulsar el botón **START**.

Introducir ajustes

- corriente diferencial nominal RCD $I_{\Delta n}$
- multiplicidad de la corriente $I_{\Delta n}$
- forma de corriente de medición
- tipo de RCD examinado
- tensión de medición U_L

Con el botón **START** iniciar la medición.

Resultado principal: $t_A = 10 ms$

Evaluación de medición: $t_A > 300 ms$

Resultados adicionales: $U = 240,9 V$, $f = 50,0 Hz$, $I_{\Delta n} = 10 mA$, $xI_{\Delta n} = x1,5$, $U_L = 25,0 V$

Mediciones del RCD

Conectar el medidor al punto de destino, como en la medición Z_{L-N} .

Pulsar el botón **START**.

Introducir ajustes

- modo de medición
- tensión de medición
- duración de medición
- límite de resistencia para la evaluación del resultado

Con el botón **START** iniciar la medición.

Resultado principal: $R_{ISO} = 109,8 M\Omega$

Evaluación de medición: $R_{ISO MIN} = 10 k\Omega$

Resultados adicionales: $U = 1 V$, $U_{ISO L-N} = 50 V$, $U_{ISO N-PE} = 53 V$, $U_{ISO L-PE} = 53 V$, $U_{ISO L-N} = 53 V$

Mediciones automáticas del RCD

Conectar el medidor al circuito examinado.

Presionar **START** para iniciar la medición. El interruptor RCD examinado se debe activar después de cada disparo hasta que no se acaben las mediciones.

Finalmente se mostrarán los parámetros medidos. Se puede desplegar la lista de resultados en la pantalla.

Resultado principal: $t_A = 20 ms$

Evaluación de medición: $t_A > 300 ms$

Resultados adicionales: $U = 242,1 V$, $f = 50,0 Hz$, $I_{\Delta n} = 30 mA$, $U_L = 25,0 V$, $U_{L-PE} = -V$, $U_{L-N} = -V$, $R_E = -\Omega$

Sentido de rotación del motor

Conectar el medidor al motor examinado.

Girar energicamente el eje del motor hacia la derecha.

Girar las flechas en la pantalla a la **derecha** significa que el motor conectado a una red de tres fases girará a la derecha.

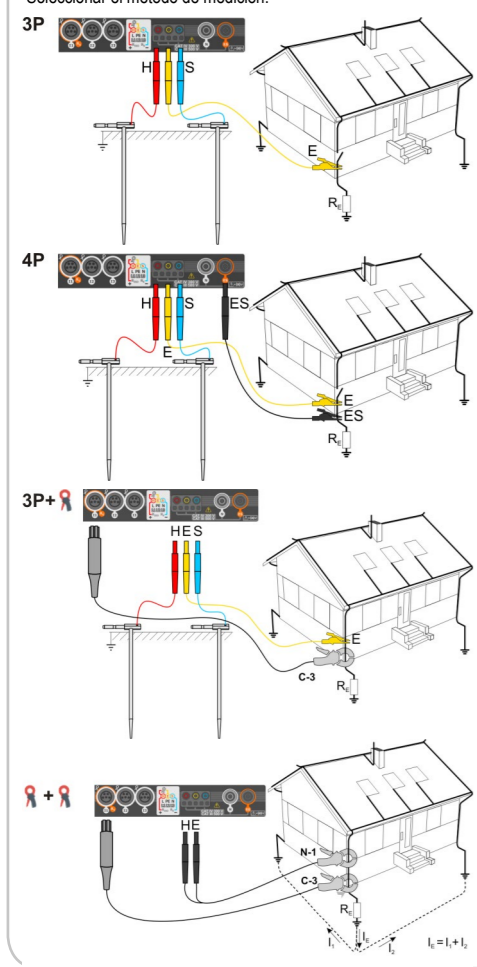
Girar las flechas en la pantalla a la **izquierda** significa que el motor conectado a una red de tres fases girará a la izquierda.

Resultado principal: $E = 625 lx$

Evaluación de medición: $E = 58,1 fc$

Resultados adicionales: $E_{MIN} = 20 lx$

Resistencia de la toma de tierra



Seleccionar el método de medición.

Introducir ajustes

- tensión de medición
- método de medición
- límite de resistencia para la evaluación del resultado

Con el botón **START** iniciar la medición.

Resultado principal: $R_E = 6,85 \Omega$

Evaluación de medición: $R_{E MAX} = 200 \Omega$

Resultados adicionales: $U = 0,60 V$, $I = 0,01 A$, $U = 0,25 V$, $U_n = 25 V$, $L = 10 m$, $R_{E MAX} = 200 \Omega$

Resistividad del suelo

Conectar el medidor al suelo examinado.

Introducir ajustes

- tensión de medición
- distancia L entre electrodos
- límite de resistividad para la evaluación del resultado

Con el botón **START** iniciar la medición.

Resultado principal: $\rho = 34,4 \Omega m$

Evaluación de medición: $\rho_{MAX} = 200 \Omega m$

Resultados adicionales: $U = 0,27 V$, $U_n = 25 V$, $L = 10 m$, $\rho_{MAX} = 200 \Omega m$

Resistencia de aislamiento

Seleccionar el modo de medición.

Introducir ajustes

- modo de medición
- tensión de medición
- duración de medición
- límite de resistencia para la evaluación del resultado

Con el botón **START** iniciar la medición.

Resultado principal: $R_{ISO} = 109,8 M\Omega$

Evaluación de medición: $R_{ISO MIN} = 10 k\Omega$

Resultados adicionales: $U = 1 V$, $U_{ISO L-N} = 50 V$, $U_{ISO N-PE} = 53 V$, $U_{ISO L-PE} = 53 V$, $U_{ISO L-N} = 53 V$

Intensidad de la iluminación

Conectar al medidor la sonda de iluminación.

Introducir ajustes

- límite de intensidad para la evaluación del resultado

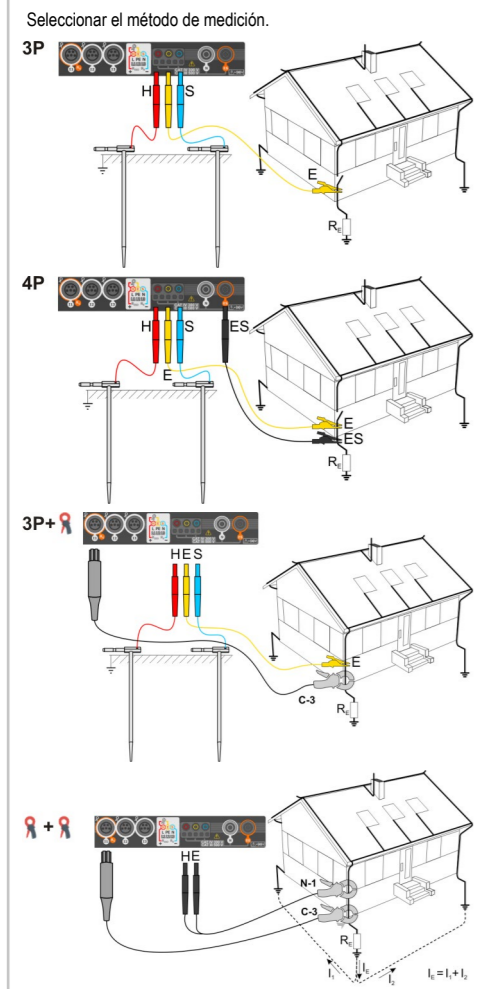
Con el botón **START** iniciar la medición.

Resultado principal: $E = 625 lx$

Evaluación de medición: $E = 58,1 fc$

Resultados adicionales: $E_{MIN} = 20 lx$

Resistencia de la toma de tierra (PV)



Seleccionar el método de medición.

3P

4P

3P+

Introducir ajustes

- tensión de medición
- método de medición
- límite de resistencia para la evaluación del resultado

Con el botón **START** iniciar la medición.

Resultado principal

Evaluación de medición

Resultados adicionales

$R_E = 6,85 \Omega$

$R_{E,MAX} = 200,0 \Omega$

$U = 0,60 \text{ V}$ $I = 0,01 \text{ A}$

$R_E = 6,85 \Omega$

$R_{E,MAX} = 200,0 \Omega$

$U = 0,27 \text{ V}$ $I = 0,25 \text{ A}$

Puesta a cero de la pinza C-PV

DC ZERO

0 V

I = 0 A

$I_{SC} = \dots \text{ A}$

$I_{SC,STC} = \dots \text{ A}$

$\Delta I_{SC} = \dots \%$

$T_A = \dots \text{ }^\circ\text{C}$

$G = \dots \text{ W/m}^2$

$M = \dots$

Antes de la medición I_{SC} y la medición del inversor se debe poner a cero la pinza C-PV. Para ello, es necesario conectar la pinza al medidor. La perilla **DC ZERO** en la carcasa de la pinza se debe ajustar de modo que las lecturas de la corriente y la tensión en el medidor sean lo más cerca posible a cero. Solo entonces se puede conectar la pinza al objeto examinado.

Tensión de circuito abierto U_{OC}

Conectar el medidor a la cadena de módulos PV a través del adaptador PVM-1 y los adaptadores de conectores MC4.

Poner a cero las pinzas de medición.

Apagar el inversor o desconectar el objeto examinado. Conectar el medidor a la cadena de módulos PV a través del adaptador PVM-1 y los adaptadores de conectores MC4.

Introducir los parámetros del estudio

- T_A – temperatura ambiente, si la fuente de medición de la temperatura = aire,
- T_C – temperatura del módulo, si la fuente de medición de la temperatura = módulo
- G – irradiancia
- Limit** – ajuste del valor $\Delta U_{OC,MAX}$
- M** – módulo fotovoltaico seleccionado de la base del medidor

Para iniciar la medición, presionar **START**.

$U_{OC} = \dots \text{ V}$

$U_{OC,STC} = \dots \text{ V}$

$\Delta U_{OC} = \dots \%$

$T_A = 23 \text{ }^\circ\text{C}$

$G = 170 \text{ W/m}^2$

$M = \text{PhotoV-100}$

$U_{OC,STC(R)} = 20,00 \text{ V}$

$\Delta U_{OC,MAX} = 1 \%$

Corriente de cortocircuito I_{SC}

Poner a cero las pinzas de medición.

Apagar el inversor o desconectar el objeto examinado. Conectar el medidor a la cadena de módulos PV a través del adaptador PVM-1 y los adaptadores de conectores MC4.

Introducir los parámetros del estudio

- T_A – temperatura ambiente, si la fuente de medición de la temperatura = aire,
- T_C – temperatura del módulo, si la fuente de medición de la temperatura = módulo
- G – irradiancia
- Limit** – ajuste del valor $\Delta U_{OC,MAX}$
- M** – módulo fotovoltaico seleccionado de la base del medidor

Si es necesario, poner a cero la pinza. Para iniciar la medición, presionar **START**.

$U_{OC} = \dots \text{ V}$

$U_{OC,STC} = \dots \text{ V}$

$\Delta U_{OC} = \dots \%$

$T_A = 23 \text{ }^\circ\text{C}$

$G = 170 \text{ W/m}^2$

$M = \text{PhotoV-100}$

$U_{OC,STC(R)} = 20,00 \text{ V}$

$\Delta U_{OC,MAX} = 1 \%$

Eficacia del inversor, la corriente de trabajo y las potencias en el lado de DC y AC - η, P, I (PV)

1 Iniciar la medición

Poner a cero las pinzas de medición.


Conectar el medidor al objeto examinado.

En caso del inversor de 3 fases la medición se realiza en la simetría de las corrientes y tensiones de salida en el lado AC.

2 Configurar la medición

En la pantalla de configuración que aparece, establecer los parámetros del inversor examinado:

- Sistema de red** – se pueden seleccionar dos tipos:
 - » **Monofásico, DC + 1-P** Este tipo de sistema debe seleccionarse en el caso de inversores con salida de corriente alterna monofásica.
 - » **Trifásico, DC + 4-P** Sólo es posible medir la eficiencia de inversores trifásicos de 4 hilos (el sistema de estrella con neutro).
- Eficiencia del fabricante** – la eficiencia declarada por el fabricante del inversor. Este valor se utiliza para comparar la eficiencia medida con la declarada.
- Tipo de pinzas DC** – el usuario puede seleccionar de la lista el tipo de pinza usada para medir las corrientes del lado DC del inversor.
- Tipo de pinzas AC** – el usuario puede seleccionar de la lista el tipo de pinza usada para medir las corrientes del lado AC del inversor.
- Frecuencia** – la frecuencia nominal de salida AC del inversor.


Después de ajustar los parámetros necesarios (icono ) se puede ir directamente a las mediciones correspondientes.

3 Ir al modo activo

	I_{DC} [A]	I_{AC} [A]	U [V]	U_{nom} [V]	U_{sc} [V]	f [Hz]	I [A]
AC/DC	3,657	41,34	—	—	—	—	—
DC	—	—	3,358	—	61,53	—	1,479
L1	—	—	0,056	—	9,673	0,000	0,517
L2	—	—	—	—	—	—	—
L3	—	—	—	—	—	—	—
N	—	—	—	—	—	—	—
L1-2	—	—	—	—	—	—	—
L2-3	—	—	—	—	—	—	—
L1-3	—	—	—	—	—	—	—

4 Capturar y guardar los resultados


Presionar **START**. Las lecturas actuales se capturarán y se mostrarán en la pantalla principal.


Con el icono , se pueden seleccionar los datos que se presentan en la pantalla:

- corrientes en la entrada (I_{DC}) y en la salida (I_{AC}),
- potencias en la entrada (P_{DC}) y en la salida (P_{AC}),
- la eficiencia del inversor (η_m) y la diferencia entre las eficiencias del inversor: medida y declarada por el fabricante (η_d).

Seleccionar **Limit** para establecer el criterio de la diferencia máxima entre las eficiencias del inversor: medida y declarada por el fabricante.

Si es necesario, poner a cero la pinza.

Con el icono , ir a la configuración de la medición.

Con el icono , guardar el resultado de medición.

$\eta_m = \dots \%$

$\eta_d = \dots \%$

$\eta_{nom} = \dots \%$

$\eta_{d,max} = 1,0 \%$

$\eta_m = 22 \%$

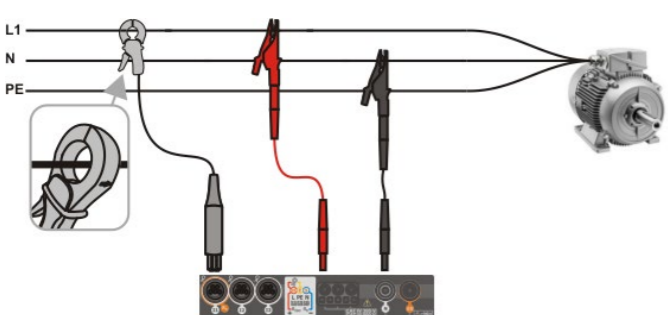
$\eta_d = 100 \%$

$\eta_{nom} = 34 \%$

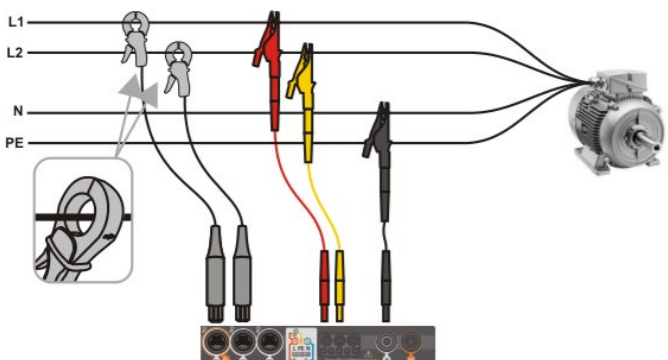
$\eta_{d,max} = 1,0 \%$

1 Conectar el medidor

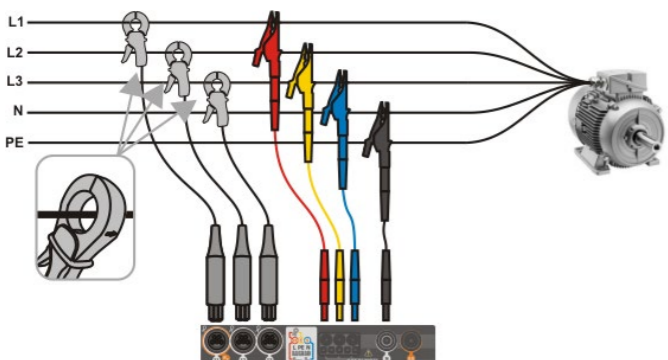
Sistema monofásico



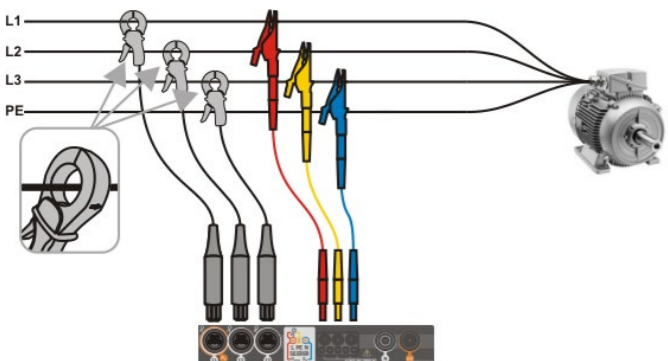
Sistema bifásico



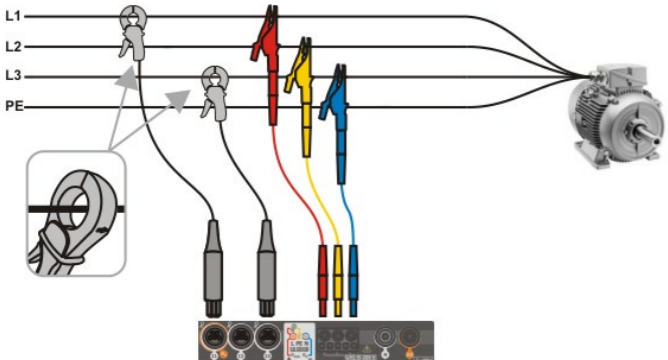
Sistema trifásico 4-P



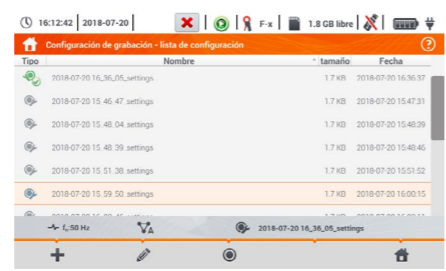
Sistema trifásico 3-P



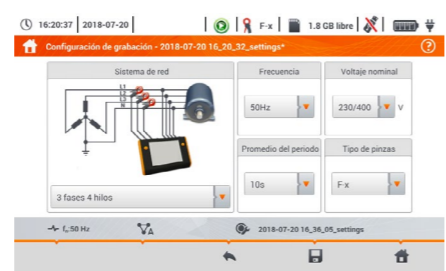
Sistema trifásico 3-P Aron



2 Configurar el registro



Entrar en el menú Configuración de registro.
Con el icono + crear una nueva configuración.



Introducir ajustes
• sistema de red
• frecuencia de red
• períodos de cálculo de media
• tensión nominal de red
• tipo de pinzas conectadas al medidor

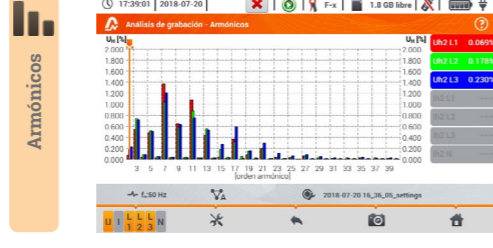
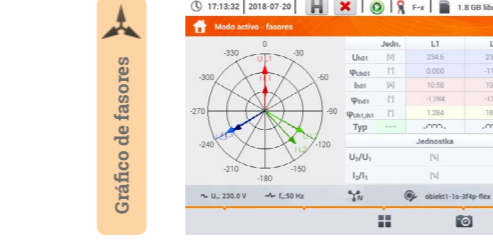
Con el icono guardar la configuración de registro.

START Para iniciar/detener el registro, pulsar el botón START.

3 Ir a las lecturas actuales



U [mV]	I [mA]	P [mW]	Q [mVar]	S [mVA]	PF	THD	THDU	THDI
U1	41.03	1.857	0.200	1.943	0.974	0.000	0.000	0.000
U2	48.28	1.200	0.174	1.396	0.974	0.000	0.000	0.000
U3	39.64	0.743	0.071	0.794	0.974	0.000	0.000	0.000
I1	105.4	0.396	0.171	0.537	0.974	0.000	0.000	0.000
I2	123.5	0.629	0.200	0.699	0.974	0.000	0.000	0.000
I3	156.1	1.343	0.171	1.561	0.974	0.000	0.000	0.000



Seleccionar el registro exigido. Con el icono ir al resumen.

Tipo	Nombre	tamaño	Fecha
	2018-07-20 16_03_24_settings	11.3 KB	2018-07-20 16:34:50
	2018-07-20 16_25_11_settings	180.2 KB	2018-07-20 16:29:22
	defaultConfiguration	681.5 KB	2018-07-20 16:22:16
	2018-07-20 15_48_04_settings	145.2 KB	2018-07-20 16:15:27
	2018-07-20 16_03_24_settings	121.9 KB	2018-07-20 16:06:27
	2018-07-20 15_51_38_settings	168.0 KB	2018-07-20 15:57:57

La pantalla muestra los valores medios de tensión y de corriente. Seleccionar una de las formas de presentación de registro.

Comienzo:	2018-07-20 16:25:43	U AVG MIN	U AVG	U AVG MAX
Detener:	2018-07-20 16:29:22	L1: 25.01mV (0.02%Un)	207.5V (156.01%Un)	243.3V (182.94%Un)
Duración:	0d 0h 3m 38s	L2: 270.2mV (0.20%Un)	205.0V (154.13%Un)	243.4V (183.00%Un)
		L3: 23.55mV (0.02%Un)	206.2V (155.04%Un)	243.5V (183.05%Un)
		N: --- (---%Un)	---	---

Seleccionar de los parámetros para presentación. Con el icono generar el gráfico temporal.



Calculadora de costes de energía

Introducir ajustes
• divisa
• nombres y tarifas
• período de aplicación de las tarifas particulares

Moneda	Tarifa de zona única	Tarifa multizona
PLN	C11	C12
Coste en tarifa 1	1.09	0.54
Coste en tarifa 2	0.271	0.54

Calculadora de pérdidas de energía

Con el icono ir a la configuración de la calculadora.

Introducir ajustes
• cantidad y sección transversal de hilos para la fase dada L y neutros N
• longitud de la línea en metros
• materia de la línea
• el coste de 1 kWh de energía activa
• el coste de 1 kWh de la energía reactiva y el factor de potencia PF ≥ 0,8
• el coste de 1 kWh de la energía reactiva y el factor de potencia PF < 0,8
• divisa

Parámetro	Valor	Unidad	Coste
P _{opt}	293.4	mW	< 0.01 EUR/Hora
P _{dis}	11.96	mW	< 0.01 EUR/Hora
P _{unb}	13.95	mW	< 0.01 EUR/Hora
P _{rea}	-34.32	mW	< 0.01 EUR/Hora
P _{tot}	285.0	mW	< 0.01 EUR/Hora
P _{av}	-8.408	mW	< 0.01 EUR/Hora

C_{opt} coste de pérdidas de potencia de la resistencia de conductores
C_{dis} coste de pérdidas causadas por armónicos más altos
C_{unb} coste de pérdidas de energía debidas a la asimetría de la red
C_{rea} coste de pérdidas de potencia causadas por la presencia de la potencia reactiva
C_{pf} coste asociado con un bajo coeficiente de potencia
C_{tot} coste asociado con pérdidas totales