

# PEM353

Analizador de redes




**PEM353**

### Descripción del producto

El analizador de redes PEM353, se utiliza para registrar e indicar medidas eléctricas en redes públicas de distribución de energía eléctrica.

El alcance de las mediciones abarca desde corrientes y tensiones a través del consumo de energía y rendimiento, hasta la medida de una distorsión armónica total llegando a poder obtener los armónicos individuales hasta el orden 31.

El PEM353 se puede utilizar en cualquier régimen de neutro, tanto en sistemas puesta a tierra (TT o TN) como en sistema aislados de tierra (esquema IT) para redes de 2, 3 y 4 hilos.

El dispositivo está diseñado con sus dimensiones estandarizadas de 96 x 96 mm para el montaje frontal.

### Ámbitos de aplicación

- Instrumento de visualización moderno de magnitudes eléctricas, por ejemplo, para sustituir los instrumentos de visualización analógicos
- Vigilancia de la calidad del voltaje o control de la calidad de la energía
- Monitoreo de valores límite (puntos de ajuste) con transmisión de alarma
- Medida y vigilancia de cable neutro
- Medida de la energía y la potencia, por ejemplo, en el contexto de la vigilancia de los datos sobre energía

### Normas

PEM353 se desarrolló cumpliendo con las siguientes normas:

- DIN EN 62053-22 (VDE 0418 Parte 3-22)  
Contadores de corriente alterna – Requisitos especiales – Parte 22: Contadores electrónicos de energía eléctrica activa de las clases de precisión 0,2 y 0,5 (IEC 62053);
- DIN EN 61557-12 (VDE 0413-12)  
Seguridad eléctrica en redes de baja tensión de hasta 1000 V de AC y 1500 V de DC  
– Equipos para ensayo, medida o vigilancia de las medidas de protección – Parte 12: Dispositivos de medida y vigilancia del funcionamiento
- DIN IEC 61554:2002-08  
Equipos montados en paneles – Instrumentos de medida eléctricos – Dimensiones para montaje en panel (IEC 61554:1999)

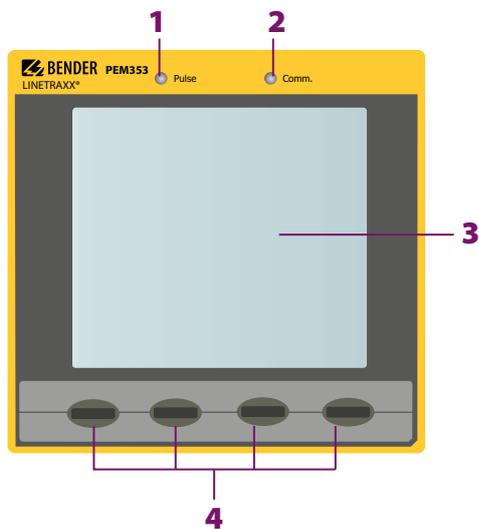
### Características, variantes e información de pedido

		PEM353	PEM353-P	PEM353-N
<b>Datos de pedido</b>		<b>B93100355</b>	<b>B93100354</b>	<b>B93100353</b>
<b>Técnica de medida</b>	Clase de precisión (según IEC 62053-22)	transformador de corriente 5 A: Class 0,5 transformador de corriente 1 A: Class 1,0		
	Entradas de tensión (L1, L2, L3)	45...65 Hz Sistema TN y TT (en tierra): AC 230/400...400/690 V, CAT III 600 V Sistema IT (aislado de tierra): AC 400...480 V, CAT III 300 V / AC 500...690 V, CAT II 1000 V		
	Entradas de corriente (I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> )	5 A / 1 A		
	I <sub>4</sub>	–	–	5 A
	Armónicos / Distorsión U/I	hasta la 31ª		
	Frecuencia de muestreo	3,2 kHz		
<b>Registro de datos</b>	Setpoints vigilancia de valor de ajuste	9		
	Memoria de datos	Memoria de eventos (SOE-Log), Memoria máx./mín. Memoria para picos de demanda, Memoria para contadores de energía (valores mensuales)		
	4 MB Grabadora de datos	–	–	5
Memoria para datos de carga (valores diarios y mensuales)		–	–	■
<b>Características</b>	Entradas digitales	4		
	Salidas digitales	2 x relé	2 x pulso	2 x relé
	Tensión de alimentación	95...250 V; DC, AC 47...440 Hz		
	Interface de comunicación	RS-485 (Modbus RTU, BACnet MS/TP, DNP)		
	Idioma	Inglés		

## Funciones

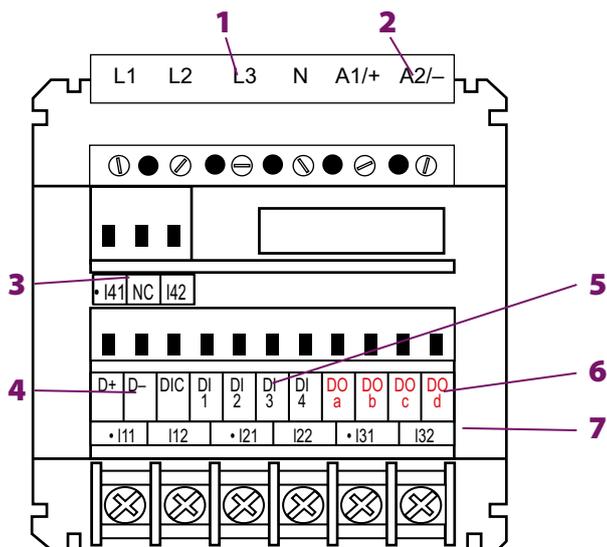
1. Medida de magnitudes eléctricas como
  - Tensiones de fase (por fase y total)  $U_{L1}, U_{L2}, U_{L3}$  en V
  - Tensiones de conductores exteriores (por fase y total)  $U_{L1L2}, U_{L2L3}, U_{L3L1}$  en V
  - Corrientes de fase (por fase y total)  $I_1, I_2, I_3$  en A
  - Corriente del conductor neutro  $I_n$  (calculada) en A
  - Corriente diferencial  $I_r$  (calculada, solo PEM353-N) en A
  - Frecuencia  $f$  en Hz
  - Potencia por conductor externo (por fase y total)  $P$  en kW,  $Q$  en kvar,  $S$  en kVA
  - Factor de desplazamiento (por fase y total)  $\cos(\varphi)$
  - Factor de potencia (por fase y total)  $\lambda$
  - Energía activa y reactiva (por fase y total) en kWh, kvarh
  - Exportación de energía activa y reactiva (por fase y total) en kWh, kvarh
  - Tensión de ángulo (fase-neutro y por fase) en °
  - Corriente de ángulo (por fase) en °
  - Desequilibrio de tensión en %
  - Desequilibrio de corriente en %
  - Distorsión armónica (THD, TOHD, TEHD) para  $U$  y  $I$
  - Factor  $k$  para  $I$
  - Factor de cresta para  $I$
  - Tasa distorsión armónica (TDD) para  $I$
2. Contador de energía
  - Clase de precisión de la energía activa según IEC 62053-22: 0,5
  - LED (pulso) para trabajo activo o reactivo
  - 2 salidas de pulso (solo PEM353-P)
  - Suma y recuento de energía de fase
    - Compra, exportación, neto y total por energía efectiva y reactiva
    - Energía aparente total
  - hasta 4 contadores de pulsos (p. ej. gas, agua, aire, calor)
3. Sistema tarifario para medida de energía
  - Hasta 8 tarifas
  - Cambio de tarifa mediante entradas digitales o
  - Cambio de tarifas mediante horario, 2 calendarios
  - Suma y recuento de energía de fase por tarifa
    - Compra y exportación por energía efectiva y por energía reactiva
    - Energía aparente total
  - Picos de demanda de los servicios totales (P, Q, S) por tarifa
4. Memoria para contadores de energía – 12 valores mensuales
  - Recuento total de energía
    - Compra, exportación, neto y total por energía efectiva y reactiva
    - Energía aparente
  - Recuento total de energía por tarifa
    - Compra y exportación por energía efectiva y por energía reactiva
    - Energía aparente total
5. Datos de carga para potencias totales (P, Q, S) y corrientes
  - Promedios móviles configurables/creación de una media (Demanda/Demand)
  - Pronósticos de demanda de la siguiente media
  - Memoria para los picos de demanda con sello de tiempo
    - Potencias totales y corrientes (P, Q, S)
    - Potencias totales por tarifa (P, Q, S)
6. Memoria para valores máximos y mínimos de 45 magnitudes de medida con sello de tiempo
7. Control de valores límite usando los valores nominales y el reenvío de alarmas
  - 9 monitores parametrizables (valores nominales)
  - 25 magnitudes de medida para selección
  - Alarma a través de la pantalla y/o salidas digitales (DO)
  - Vigilancia si se rebasa o no se alcanza el valor límite
  - Histéresis ajustable
8. Memoria de eventos (SOE-Log)
  - 100 entradas con sello de tiempo; Resolución de 1 ms
  - Cambios en la configuración, valores nominales y DI/DO
  - Mensajes del sistema
  - Infracciones del límite
9. Memoria para datos de carga: Valores diarios y mensuales (solo PEM353-N)
  - Memoria diaria
    - 60 días (2 meses)
    - Energía total por energía activa, reactiva y aparente
    - Picos de demanda de las potencias totales (P, Q, S)
  - Memoria mensual
    - 36 meses (3 años)
    - Energía total por energía activa, reactiva y aparente
    - Picos de demanda del mes de las potencias totales con sello de tiempo (P, Q, S)
10. Grabadora de datos (solo PEM353-N)
  - 5 grabadoras cada una con hasta 16 canales
  - Selección de canal de 328 magnitudes de medida
  - Intervalo ajustable: 60 s hasta 40 días
  - Tiempo de grabación, p. ej. 100 días con intervalos de 15 minutos
11. Operación simple y cómoda
  - gran pantalla gráfica retroiluminada
  - Pantalla con protección de contraseña
  - Pantalla estándar con 4 magnitudes de medida seleccionables
12. Otras funciones
  - Detección de error de conexión (frecuencia, falla de tensión/corriente, transformador de corriente de medida de polaridad incorrecta, campo giratorio)
  - Contador de horas de funcionamiento
13. Interfaz de comunicación y protocolos
  - Interfaz RS-485 galvánica aislada (1.200 hasta 38.400 Bit/s)
  - LED para actividades de comunicación
  - Protocolo Modbus RTU
  - BACnet MS/TP
  - DNP

### Elementos de manejo



- 1 - LED de pulsos (rojo)  
Visualización de pulsos de energía (Energy Pulsing)
- 2 - Comunicación LED (verde)  
Visualización de actividad de comunicación
- 3 - Pantalla  
Pantalla gráfica LCD
- 4 - Botón 1 hasta 4  
La función de los botones varía según el contexto. El significado siempre se muestra en la pantalla encima del botón correspondiente.

### Terminales de conexión



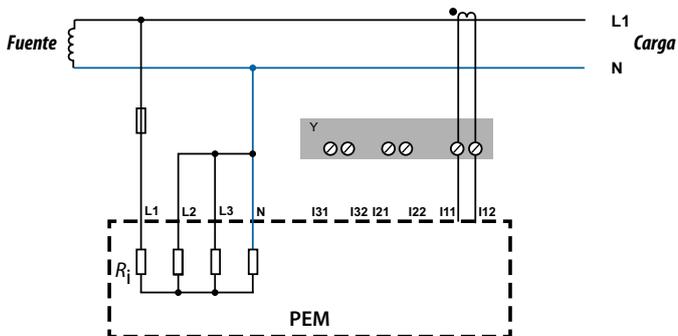
- 1 - Entradas de tensión de medida:  
Los cables de medida deben estar provistos de fusibles previos adecuados.
- 2 - Tensión de alimentación: Fusible para protección de línea 6 A de acción rápida. En alimentación desde un sistema aislado de tierra IT, se deben proteger ambas líneas.
- 3 - Entradas de corriente de medida  $I_4$  (solo PEM353-N)
- 4 - Conexión del bus RS-485
- 5 - Entradas digitales
- 6 - Salidas digitales (contactos de cierre)
- 7 - Entradas de corriente de medida  $I_{1...3}$

	DO a	DO b	DO c	DO d
PEM353(-N)	D013	D014	D023	D024
PEM353-P	E1+	E1-	E2+	E2-

**Diagrama de conexión para conexión directa (sin transformador de tensión)**

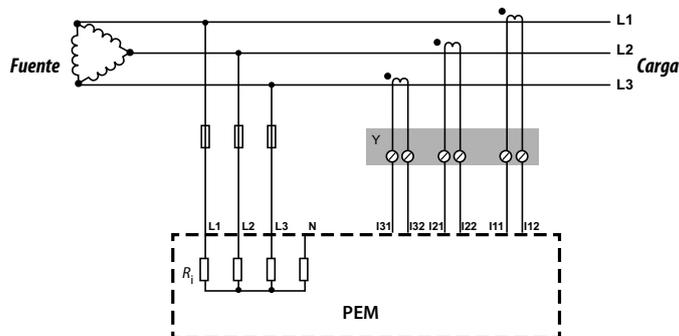
**Red monofásica de 2 conductores 1 fase 2 hilos (1P2W) fase-neutro**

Al usar este cableado, el tipo de conexión (Configuración> Básico> Modo de cableado) debe configurarse en **1P2W L-N**.



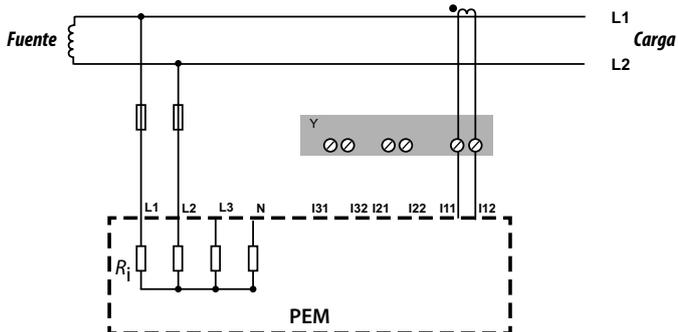
**3 fases 3 hilos (3P3W) con 3 transformadores de corriente de medida**

Cuando se usa en la red de 3 hilos, el tipo de conexión (Configuración> Básico> Modo de cableado) debe configurarse en **3P3W**.

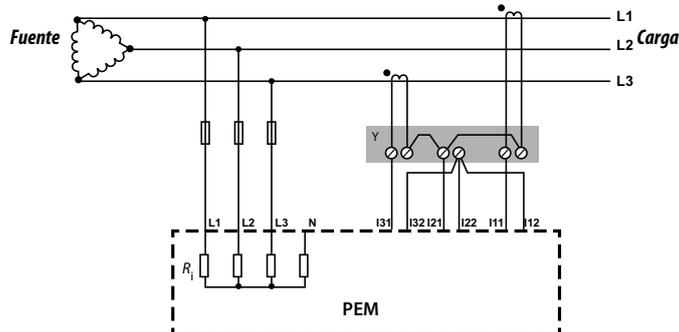


**Red bifásica (o monofásica en algunos países) de 2 conductores 2 fases 2 hilos (2P2W) fase-fase**

Al usar este cableado, el tipo de conexión (Configuración> Básico> Modo de cableado) debe configurarse en **1P2W L-N**.

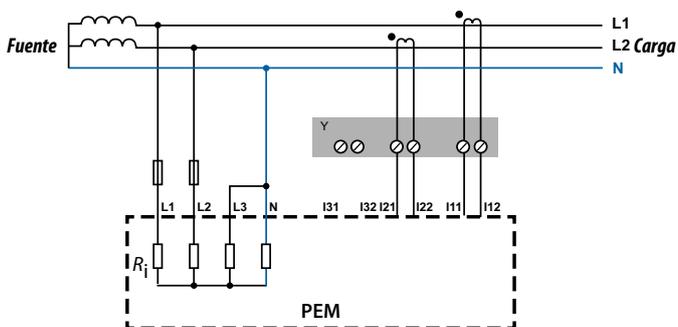


**3 fases 3 hilos (3P3W) con 2 transformadores de corriente de medida (circuito Aron)**



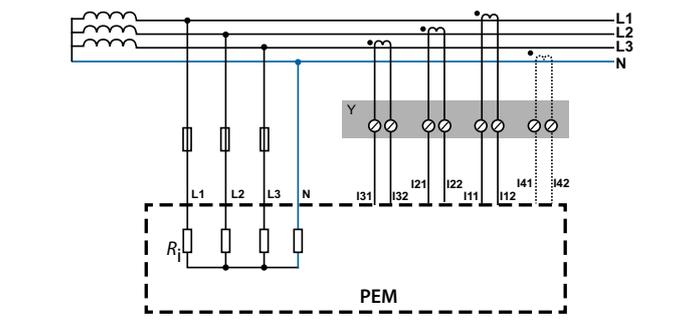
**Red bifásica de 3 conductores 2 fases 3 hilos (2P3W) con 2 transformadores de corriente de medida**

Cuando se usa en la red de 3 hilos, el tipo de conexión (Configuración> Básico> Modo de cableado) debe configurarse en **1P3W**.



**3 fases 4 hilos (3P4W) con 3 (4) transformadores de corriente de medida**

Al usar este cableado, el tipo de conexión (Configuración> Básico> Modo de cableado) debe configurarse en **3P4W**.



Y Terminal de desconexión del transformador de corriente de medida

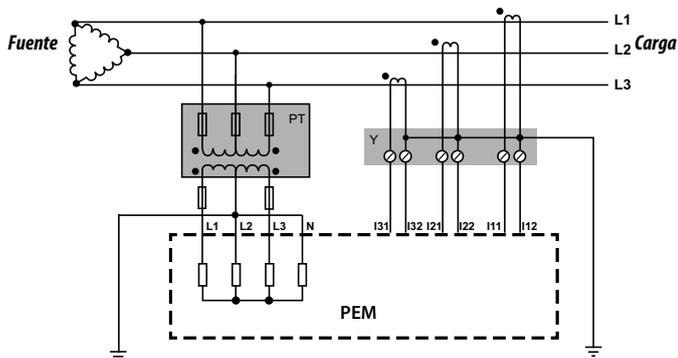
Y Terminal de desconexión del transformador de corriente de medida

I<sub>4</sub> Medida I<sub>4</sub> solo en PEM353-N

**Diagramas de conexión con transformadores de tensión (media y alta tensión)**

**Red trifásica de 3 conductores 3 fases 3 hilos (3P3W) con 3 transformadores de corriente de medida**

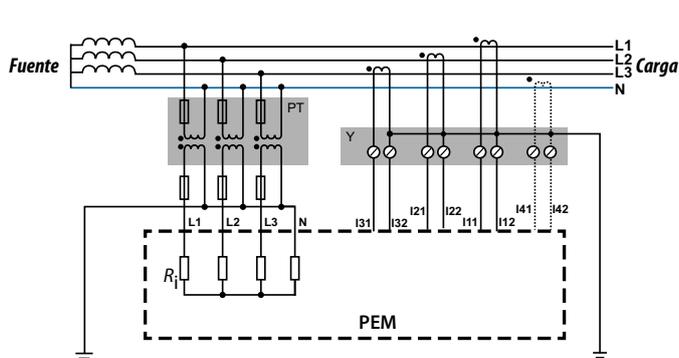
Cuando se usa en la red de 3 hilos, el tipo de conexión (Configuración > Básico > Modo de cableado) debe configurarse en **3P3W**.



- Y Terminal de desconexión del transformador de corriente de medida
- PT La relación de transformación en PEM353 puede establecerse especificando la relación de transformación primaria y secundaria. También se pueden configurar relaciones impares.

**Red trifásica de 4 conductores (ejemplo sistema TN-S) 3 fases 4 hilos (3P4W) con 3 transformadores de tensión**

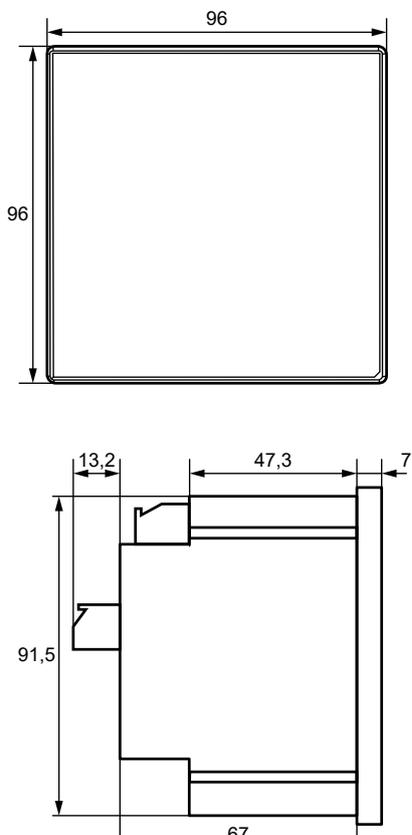
Al usar este cableado, el tipo de conexión (Configuración > Básico > Modo de cableado) debe configurarse en **3P4W**.



- Y Terminal de desconexión del transformador de corriente de medida
- I<sub>4</sub> Medida I<sub>4</sub> solo en PEM353-N
- PT La relación de transformación en PEM353 puede establecerse especificando la relación de transformación primaria y secundaria. También se pueden configurar relaciones impares.

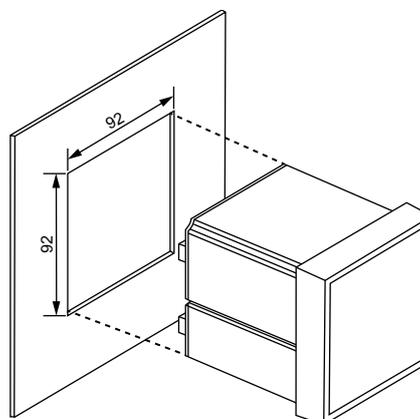
**Dibujo de dimensiones**

Dato de medidas en mm



**Abertura de montaje**

Dato de medidas en mm



**Datos técnicos**
**Coordinación de aislamiento según la norma IEC 60664-1/IEC 60664-3**

Grado de polución	2
Categoría climática servicio	3K24
Altitud máxima sobre el nivel del mar:	2000 m

**Definiciones**

Circuito de medida 1 (IC1)	(L1, L2, L3, N)
Sistema TN y TT	
Tensión nominal de red	400/690 V
Categoría de sobretensión/Tensión nominal	III/600 V
Sistema IT	
Tensión nominal de red	480 V
Categoría de sobretensión/Tensión nominal	III/300 V
Tensión nominal de red	690 V
Categoría de sobretensión/Tensión nominal	II/1000 V
Circuito de medida 2 (IC2)	(+I11, I12, +I21, I22, +I31, I32)
Categoría de sobretensión/Tensión nominal	III/300 V
Circuito de alimentación (IC3)	(A1/+, A2/-)
Categoría de sobretensión/Tensión nominal	III/300 V
Circuito de salida 1 (IC4) para PEM353-N y PEM353	(D013, D014)
Categoría de sobretensión/Tensión nominal	III/300 V
Circuito de salida 1 (IC4) para PEM353-P	(E1+, E1-)
Categoría de sobretensión/Tensión nominal	III/50 V
Circuito de salida 2 (IC5) para PEM353-N y PEM353	(D023, D024)
Categoría de sobretensión/Tensión nominal	III/300 V
Circuito de salida 2 (IC5) para PEM353-P	(E2+, E2-)
Categoría de sobretensión/Tensión nominal	III/50 V
Circuito de control 1 (IC6)	(D1C, D11, D12, D13, D14)
Categoría de sobretensión/Tensión nominal	III/50 V
Circuito de control 2 -RS-485 (IC7)	(D+, D-)
Categoría de sobretensión/Tensión nominal	III/50 V
Tensión de impulso de medida	
IC1/(IC2...7)	6 kV
IC2/(IC3...7)	4 kV
IC3/(IC4...7)	4 kV
IC4/(IC5...7)	4 kV
IC5/(IC6...7)	4 kV
IC6/IC7	800 V
Tensión de aislamiento de medida	
IC1/(IC2...7)	1000 V
IC2/(IC3...5)	250 V
IC2/(IC6...7)	250 V
IC3/(IC4...7)	250 V
IC4/(IC5...7)	250 V
IC5/(IC6...7)	250 V
IC6/IC7	32 V
Separación segura (aislamiento reforzado) entre	
IC1/(IC2...7)	Categoría de sobretensión III, 600 V
IC2/(IC3...7)	Categoría de sobretensión III, 300 V
IC3/(IC4...7)	Categoría de sobretensión III, 300 V
IC4/(IC5...7)	Categoría de sobretensión III, 300 V
IC5/(IC6...7)	Categoría de sobretensión III, 300 V
Prueba de tensión (ensayo individual) según la norma IEC 61010-1:	
IC1/(IC2...7)	AC 2,0 kV, 1 minuto
IC2/(IC3...7)	AC 2,0 kV, 1 minuto
IC3/(IC4...7)	AC 2,0 kV, 1 minuto
IC4/(IC5...7)	AC 2,0 kV, 1 minuto
IC5/(IC6...7)	AC 2,0 kV, 1 minuto

**Tensión de alimentación**

Tensión de alimentación	AC/DC 95...250 V ( $\pm 10\%$ )
Rango de frecuencia	DC, 47...440 Hz
Consumo propio	< 5 VA

**Entradas de tensión de medida**

ver coordinación de aislamiento	
Margen de medida	10...828 V (120% $U_n$ , max)
Frecuencia nominal	45...65 Hz
Resistencia interna $U_{L1-N, L2-N, L3-N}$	> 12 M $\Omega$

**Transformador de tensión de medida-relación de transformación**

Primaria	1...1.000.000 V
Secundaria	1...690 V
máx. relación de transformación	10.000

**Entradas del transformador de corriente de medida**

$I_{nom}$	5 A
Rango de medida	0,1...200% $I_{nom}$
Carga permitida	< 0,15 VA
Nivel de sobrecarga	2 x $I_{nom}$ permanente, 20 x $I_{nom} \leq 1$ s

**Transformador de tensión de medida-relación de transformación**

Primaria	1...30000 A
Secundaria	1...5 A

**Precisiones (v. de m. del valor medido/v. de s. de la escala completa)**

Tensión de fase $U_{L1-N, L2-N, L3-N}$	$\pm 0,2\%$ v.M., +0,05% v.S.
Corriente $I_{1, 2, 3}$	$\pm 0,2\%$ v.M., +0,05% v.S.
Corriente del conductor neutro $I_4$ (PEM353-N)	$\pm 0,2\%$ v.M.
Frecuencia $f$	$\pm 0,02$ Hz
Posición de fase	$\pm 1^\circ$
Potencia activa, potencia reactiva	$\pm 0,5\%$ v.M., +0,05% v.S.
Factor de potencia $\lambda$	$\pm 0,5\%$
Medida de la energía activa según DIN EN 62053-22 (VDE 0418 Parte 3-22)	
Clase de precisión con transformador de corriente de medida 5 A	0,5
Clase de precisión con transformador de corriente de medida 1 A	1
Medida de los valores eficaces de la tensión	según DIN EN 61557-12 (VDE 0413-12), cap. 4.7.6
Medida de los valores eficaces de la corriente de fase	según DIN EN 61557-12 (VDE 0413-12), cap. 4.7.5
Medida la frecuencia	según DIN EN 61557-12 (VDE 0413-12), cap. 4.7.4

**Interfaz**

Interfaz: Protocolo	RS-485: Modbus RTU, BACnet MS/TP, DNP
Velocidad en baudios	1,2...38,4 kBit/s
Longitud de cable	0...1200 m
Cable recomendado (blindado)	J-Y(ST)Y min. 2 x 0,8

**Elementos de conmutación**

Salidas	2 x contacto
Funcionamiento	corriente de trabajo
PEM353-N, PEM353	
Contactos de relé, corriente de trabajo, AC 250 V o DC 30 V	5 A
Corriente mínima $I_{min}$	1 mA en AC/DC $\geq 10$ V
PEM353-P	
Salida de pulso	máx. DC 30 V, máx. 30 mA
Longitud de cable	$\leq 30$ m
Entradas	4 entradas digitales galvanizadas aisladas comunes
$I_{min}$	1 mA
$U_{DI}$	DC 24 V

## Datos técnicos

### Entorno ambiental / CEM

CEM	IEC 61326-1
Temperatura de trabajo	-25...+55 °C
Clasificación de las condiciones ambientales según DIN EN 60721(uso local fijo)	3K24
Esfuerzo mecánico según DIN EN 60721(uso local fijo)	3M11
Altitud	< 2000 m

### Conexión

Tipo de conexión	Terminales de tornillo, conectores de enchufe
------------------	---

### Datos generales

Grado de protección de la instalación	IP20
Grado de protección delantera (con junta de goma)	IP54
Número de documentación	D00335
Peso	≤ 350 g



### Bender GmbH & Co. KG

Londorfer Straße 65 • 35305 Grünberg • Alemania  
Tel.: +49 6401 807-0 • info@bender.de • www.bender.de

**Bender Iberia, S.L.U.** • San Sebastián de los Reyes  
+34 913 751 202 • info@bender.es • www.bender.es

**South America, Central America, Caribbean**  
+34 683 45 87 71 • info@bender-latinamerica.com  
www.bender-latinamerica.com

### Perú • Lima

+51 9 4441 1936 • info.peru@bender-latinamerica.com  
www.bender-latinamerica.com

### Chile • Santiago de Chile

+56 2.2933.4211 • info@bender-cl.com • www.bender-cl.com

### México • Ciudad de México

+52 55 7916 2799 / +52 55 4955 1198  
info@bender.com.mx • www.bender.com.mx



**BENDER Group**