

Manual

Sensor de humedad PCE-MWM 2xx



Los manuales de usuario en varios idiomas (français, italiano, english, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文) pueden descargarse aquí:

Última modificación: 27 de marzo de 2018 v1.41



Índice de contenidos

1	Intro	Introducción5				
2	Nota	Notas de seguridad5				
3	Alcance de la entrega5					
4	Especificaciones					
5	Instalación mecánica					
	5.1	PCE-M	IWM 210	7		
		5.1.1	Brida	8		
		5.1.2	Instalación	9		
		5.1.3	Cobertura de los sensores	10		
	5.2	PCE-M	IWM 240A	11		
		5.2.1	Dimensiones de la placa base del sensor	11		
		5.2.2	Instalación con soldaduras	12		
		5.2.3	Instalación con tornillos	13		
		5.2.4	Instalación con brida	14		
		5.2.5	Instalación en superficies curvas	15		
		5.2.6	Cobertura de los sensores	16		
	5.3	PCE-M	IWM 240B	17		
		5.3.1	Cobertura de los sensores	19		
6	Insta	lación	eléctrica	20		
	6.1	Cablea	ado	20		
		6.1.1	Propiedades generales	20		
		6.1.2	Alimentación	20		
		6.1.3	Comunicación	23		
	6.2	Salida	analógica	25		
		6.2.1	Conexión	25		
	6.3	Interfa	z RS-485	26		
		6.3.1	Conexión	26		
		6.3.2	Protocolo	26		
7	Gere	nte de l	PCE-MWM	28		
	7.1	Introd	ucción	28		
	7.2	Visión	general de PCE-MWM Manager	29		
	7.3	Conex	ión unidad electrónica	30		
	7.4	Calibra	ación inicial 🔳	31		
7.5 Calibración ⊕ N ⊝ 🔻 🛣 👺 😘				33		
		7.5.1	Crear una nueva calibración ⊕	33		
		7.5.2	Tabla de calibración	33		
		7.5.3	Evaluar la calibración	37		
		7.5.4	Calibración de acabado	38		





7.6	Trans	sferir la	a calibración a / desde la unidad electrónica 🛣 🔻	38			
7.7	Expo	Exportar / importar la calibración en un archivo .csv 🚨 🔼					
7.8	Selec	ccione	la calibración en la unidad electrónica 💺	40			
7.9	Estal	blecer /	cerrar la conexión	40			
7.10	Prue	ba 🖸	0	40			
	7.11	Ajuste	s	40			
	7.12	Config	uración unidad electrónica	41			
	7.13	Idioma	6	41			
8	Ane	хо		. 42			
	8.1	Notas	para la recogida y manipulación de muestras	. 42			
	8.2	Deteri	minación del contenido de humedad de las muestras	. 42			
		8.2.1	Horno de secado	. 42			
		8.2.2	Analizador de humedad	. 43			
9	Con	tacte co	on	. 44			

Manual



Tabla de cifras

		nstalación del PCE-MWM 210	
		Brida de soldadura	
		Anillo de sujeción	
Fig.	4 8	Sensor fijado en el conjunto de anillos	9
		Montaje del anillo	
Fig.	6 E	Distancia del PCE-MWM 210 a los componentes metálicos	10
Fig.	7 [Dimensiones de la placa base del sensor de humedad PCE-MWM 240A	11
Fig.	8 [Dimensiones del recorte rectangular	12
		nstalación con soldaduras	
		Dimensiones del recorte rectangular	
		Instalación con tornillos	
		Dimensiones del recorte rectangular	
Fia	13	Dimensiones de la brida para el montaje del sensor de humedad PCE-MWM 240A	14
Fia	14	Instalación en una superficie curva	15
Fia	15	Cobertura suficiente del material del sensor de humedad PCE-MWM 240A	16
		Cobertura insuficiente del material del sensor de humedad PCE-MWM 240A	
		Componentes del sensor de humedad PCE-MWM 240B	
i ig. ⊏ia	10	Dimensiones de las bridas de soldadura	17
Fig.	10	Instalación del sensor de humedad PCE-MWM 240B	17
rig.	20	Cobertura de material suficiente del sensor de humedad PCE-MWM 240B	10
		Cobertura insuficiente del material del sensor de humedad PCE-MWM 240B	
		Conector M12	
		Diagrama de cableado	
		Asignación de pines	
Fig.	25	Código de identificación del núcleo	22
		Asignación de pines para la alimentación	
		Conector M12	
		Diagrama de cableado	
		Asignación de pines	
		Código de identificación del núcleo	
		Asignación de pines para la salida de señales	
		Asignación de pines para la salida analógica	
Fig.	33	Asignación de pines del puerto serie RS-485	26
Fig.	34	Curvas de calibración para diferentes materiales	28
		Ventana principal del PCE-MWM Manager	
		Configuración del convertidor RS-485	
Fig.	37	Ajustes	31
Fig.	38	Conexión exitosa	31
Fig.	39	Mensaje sobre la falta de calibración inicial	31
		Configuración unidad electrónica	
		Diálogo para la calibración inicial	
		Calibración inicial realizada con éxito	
		Vista en árbol de las calibraciones	
		Ventana para la nueva calibración	
		Tabla de calibración	
		Aviso si la temperatura medida en la fecha registrada supera el umbral	
Fia	47	Tabla de calibración con la primera entrada	35
		Asignar humedad a los datos del sensor	
		Tabla de calibración con mediciones múltiples	
		Calibración con alta precisión	
		Calibración con precisión reducida	
		Calibración defectuosa	
		Transferir la calibración a la unidad electrónica	
		Transferir la línea de mejor ajuste de la unidad electrónica	
		Línea de mejor ajuste importada de la unidad electrónica mostrada en la vista de árbol	
		Calibración seleccionada actualmente en la unidad electrónica	
rıg.	5/	Barra de estado de la prueba	40



1 Introducción

Tanto este manual como la descripción técnica tienen por objeto introducir al usuario en el principio de funcionamiento, la instalación y la calibración del sensor de humedad. El fabricante se reserva el derecho de modificar el diseño y circuito del sensor de humedad.

2 Notas de seguridad

Por favor, lea atentamente y por completo este manual antes de intentar utilizar el dispositivo por primera vez. El dispositivo sólo puede ser utilizado por personal cualificado y reparado por el personal de PCE Instruments. Los daños o lesiones causados por la inobservancia de este manual no están cubiertos por la garantía.

- Utilice el sensor de humedad de la serie PCE-MWM 200 sólo si la fuente de alimentación de 24 V está conectada a tierra
- · No utilice el sensor de humedad si se ha retirado la cubierta de la unidad electrónica
- Abra la tapa de la unidad electrónica sólo después de haber desconectado la alimentación eléctrica
- No abra la caja del sensor
- Todo tipo de mantenimiento, reparación e instalación, incluyendo la desconexión, el cambio de cables y el desmontaje, sólo debe realizarse cuando el dispositivo esté desconectado de la fuente de alimentación.
- No utilice el sensor de humedad si los cables, los enchufes o la fuente de alimentación están dañados
- El funcionamiento del sistema de sensores sólo está permitido en el rango de temperatura aprobado
- Se prohíben las modificaciones técnicas del dispositivo
- El sistema de sensores sólo debe limpiarse con un paño húmedo y sólo pueden utilizarse limpiadores de pH neutro

Este manual es publicado por PCE Instruments sin ninguna garantía.

Nos remitimos explícitamente a nuestras condiciones generales de garantía que se encuentran en nuestras condiciones generales de contratación. Por favor, póngase en contacto con PCE instruments si tiene alguna pregunta.

3 Contenido del envío

- 1 x sensor PCE-MWM 2xx
- 2 x cables de 5 m
- 1 x CD (software para PC, manual)
- 1 x convertidor RS-485 / USB



4 Especificaciones

	PCE-MWM 200/230/240A/ 240B	PCE-MWM 220	PCE-MWM 210			
Sensor						
Rango de medición		0 100 %				
Error absoluto de humedad		véase el				
medición		cuadro 1				
Rango de temperatura de		+5 +80 °C				
Rango de medición de la		-20 +145 °C				
Intervalo de medición		1 segundo				
Dimensiones	Longitud 240B: 200 1500 mm	Largo x Ancho: 270 x 290 mm	Longitud x 103 x 108 mm			
Peso		Ca. 9 kg				
Clase de protección		IP67, GOST 14254-96	3			
Longitud del cable		1.5 4 m				
Unidad electrónica	·					
Dimensiones (L x A x A)	255 x 170 x 60 mm					
Peso	2 kg					
Clase de protección	IP54, GOST 14254-96					
Temperatura de funcionamiento	+5 +60 °C					
Interfaz de salida	Interfaz en serie: RS-485 MODBUS RTU					
Interiaz de Salida	Bucle de corriente: 4 20 mA					
Alimentación	Tensión nominal: 24 V					
Allinentacion	Tensión admisible: 18 36 V					
Consumo de corriente		Máx. 200 mA				
Longitud máxima del cable						
RS-485 a dispositivo de control	1000 m					
externo (controlador / ordenador)						
Longitud máxima del cable						
4 20 mA señal analógica de	100 m					
la unidad electrónica a la						
Vida media	10 años					
Medición en línea (sólo PCE-MWM	1 220)					
Tamaño nominal del tubo		DN50, DN80, DN125				
Sobrepresión máxima		10 MPa				

PCE-MWM 200/	230/240A/240B	PCE-MWM 220		PCE-MWM 210	
Humedad [%]	Error mínimo	Humedad [%]	Error mínimo	Humedad [%]	Error mínimo
	(absoluto) [%]		(absoluto) [%]		(absoluto) [%]
0 6	0.3	0 0,3	0.03	Hasta el	0.5
6 8	0.4	0,3 3	0.1	10 20	1
8 10	0.5	3 7	0.2	20 50	2.5
10 20	1	7 10	0.3	50 100	5
20 50	2.5	10 20	0.5		
50 100	5	20 40	1		
		40 100	2.5		

Tabla 1: Error mínimo de medición de la humedad (absoluto)



5 Instalación mecánica

Nota: Después de la instalación mecánica, los sensores deben ser inicializados. Para esta calibración inicial (véase 7.4), el volumen de medición del sensor debe estar vacío.

Además, es necesario que haya un dispositivo o una abertura de la que extraer muestras cerca de la posición de instalación para poder calibrar el sensor (véase 7.5).

5.1 PCE-MWM 210

El conjunto del sensor está fabricado en acero galvanizado y consta de dos anillos que se utilizan para instalar el sensor en el contenedor/mezclador. El primer anillo es una brida de soldadura que debe soldarse a la superficie del contenedor/mezclador. El segundo anillo se utiliza para sujetar, montar y alinear la unidad del sensor dentro de la abertura de la pared del contenedor/mezclador.

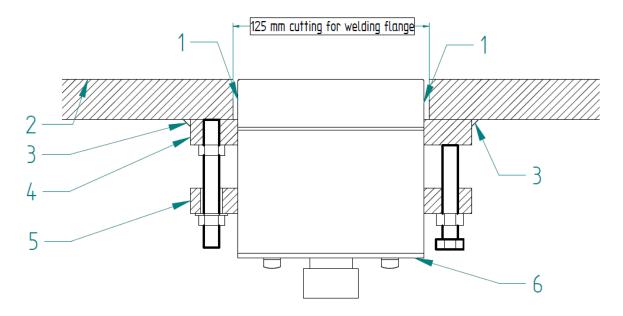


Fig. 1 Instalación del PCE-MWM 210

- 1) Hueco entre el sensor y la pared del contenedor/mezclador que debe ser rellenado con un sellador adecuado
- 2) Pared del contenedor/mezclador
- 3) Soldadura que conecta la brida de soldadura con la pared del contenedor/mezclador
- 4) Brida de soldadura (acero galvanizado)
- 5) Anillo de sujeción (acero galvanizado)
- 6) Unidad de sensores



5.1.1 Brida



Fig. 2 Brida de soldadura



Fig. 3 Anillo de sujeción

- 1) Brida de soldadura
- 2) Perno roscado
- 3) Tuerca de fijación
- 4) Anillo de sujeción
- 5) Tornillos de sujeción
- 6) Tornillos de ajuste
- 7) Sensor
- 8) A través de la perforación



5.1.2 Instalación

- Para instalar el sensor es necesario cortar un agujero de 125 mm de diámetro en la pared del contenedor/mezclador. A continuación, la brida de soldadura (1) se suelda en el centro del orificio de 125 mm. La brida de soldadura está fabricada en acero galvanizado. Mientras se corta y se suelda, no se debe instalar el sensor (7).
- 2) Atornille tres pernos roscados (2) en la brida de soldadura (1) y fíjelos con tres tuercas de seguridad (3).
- 3) Fije el anillo de sujeción (4) en el sensor (7) mediante dos tornillos de sujeción (5).
- 4) Coloque el conjunto formado por el sensor y el anillo de sujeción en la brida de soldadura introduciendo los pernos roscados a través de los orificios pasantes (8).
- 5) Alinee el sensor utilizando los tornillos de ajuste (6). La superficie del sensor debe estar alineada con la pared interior del contenedor/mezclador.
- 6) Asegure el conjunto atornillando tres tuercas de seguridad (3) en los pernos roscados.
- 7) Después de apretar todos los tornillos y tuercas, compruebe de nuevo la alineación del sensor en el interior de la pared del contenedor/mezclador. En cualquier caso, el sensor no debe sobresalir del interior del recipiente/mezclador. De lo contrario, el sensor puede resultar dañado por las cuchillas de mezcla durante el proceso de mezcla.



Fig. 4 Sensor fijado en el conjunto de anillos



Fig. 5 Montaje del anillo



5.1.3 Cobertura de los sensores

Se requiere una cobertura de material suficiente para recibir una medición precisa de la humedad del material. El volumen de medición del sensor es de aproximadamente Ø108 mm x 100 mm. Debe garantizarse siempre una cobertura de material suficiente, incluso en caso de que el nivel o el flujo de material dentro del contenedor o en una cinta transportadora sean mínimos. Además de una cobertura de material suficiente, también es importante evitar los componentes metálicos dentro del campo de medición del sensor. La distancia mínima a los componentes metálicos a los lados es de 50 mm. Todos los factores anteriores deben tenerse en cuenta a la hora de elegir la posición de instalación del sensor.

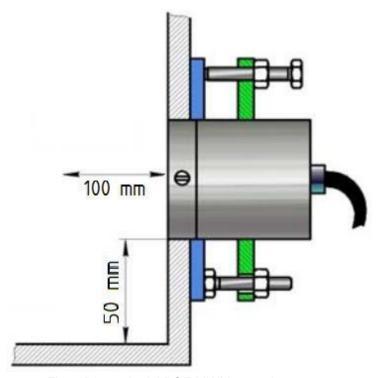


Fig. 6 Distancia del PCE-MWM 210 a los componentes metálicos



5.2 PCE-MWM 240A

Hay varias posibilidades de instalar el sensor de humedad PCE-MWM 240A en un contenedor. El sensor se puede conectar a la pared del contenedor con soldaduras o tornillos. Las siguientes figuras muestran ejemplos de instalación, ya que son posibles varias configuraciones de instalación diferentes en función de las dimensiones y la geometría del contenedor. Los siguientes ejemplos muestran una orientación vertical del sensor. Dependiendo de la aplicación, también es posible elegir una orientación horizontal, así como cualquier otro ángulo.

5.2.1 Dimensiones de la placa base del sensor

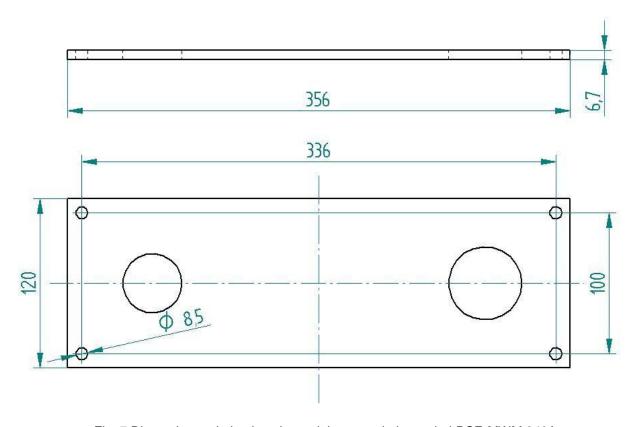


Fig. 7 Dimensiones de la placa base del sensor de humedad PCE-MWM 240A



5.2.2 Instalación con soldaduras

Para instalar la placa base del sensor, se debe realizar un recorte rectangular con dimensiones de al menos 315 x

Es necesario cortar 80 mm del contenedor. En las superficies curvas, las dimensiones de corte varían y deben calcularse individualmente en función del contenedor.

Los bordes de corte deben ser alisados para evitar que el material se adhiera al interior después de la instalación del sensor y para evitar lesiones causadas por los bordes afilados.

Nota: Preste atención a las instrucciones de seguridad relativas al uso de las herramientas de corte adecuadas. Sólo pueden realizar la tarea personas con la formación adecuada.

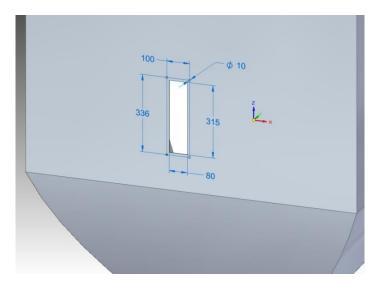


Fig. 8 Dimensiones del recorte rectangular

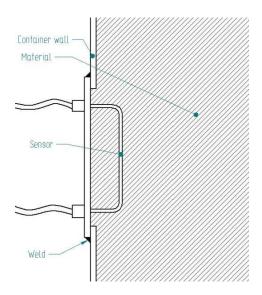


Fig. 9 Instalación con soldaduras

Una vez colocado el sensor en el recorte rectangular, la placa base puede soldarse desde el exterior a la pared del contenedor.

Advertencia: Está prohibido soldar la placa base a la pared del contenedor mientras la unidad electrónica esté conectada a la red eléctrica.

Nota: Preste atención a las instrucciones de seguridad relativas al uso de las herramientas de soldadura adecuadas. Sólo podrán realizar la tarea personas con la formación adecuada.



5.2.3 Instalación con tornillos

Para instalar la placa base del sensor, se debe realizar un recorte rectangular con dimensiones de al menos 315 x

Hay que cortar 80 mm del contenedor. Además, hay que perforar cuatro agujeros para los tornillos a través de la pared del contenedor con distancias de 336 / 100 mm entre ellos. En las superficies curvas, las

/ 100 mm entre ellos. En las superficies curvas, las dimensiones de corte se desvían y deben ser calculadas individualmente en función del contenedor.

Los bordes de corte deben ser alisados para evitar que el material se adhiera al interior después de la instalación del sensor y para evitar lesiones causadas por los bordes afilados.

Nota: Preste atención a las instrucciones de seguridad relativas al uso de las herramientas de corte adecuadas. Sólo pueden realizar la tarea personas con la formación adecuada.

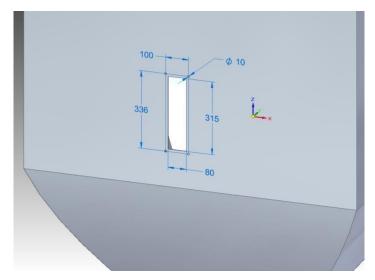


Fig. 10 Dimensiones del recorte rectangular

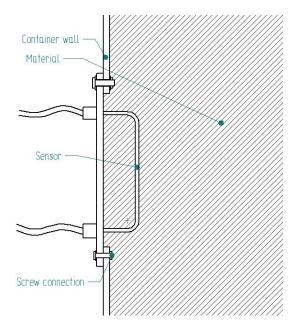


Fig. 11 Instalación con tornillos

Una vez colocado el sensor en el recorte rectangular, la placa base puede atornillarse desde el exterior a la pared del contenedor.

Advertencia: Está prohibido atornillar el sensor a la pared del contenedor mientras la unidad electrónica está conectada a la fuente de alimentación.

Dependiendo de la superficie y de la geometría de la pared del contenedor, es posible que la conexión presente huecos. En ese caso, los materiales de grano especialmente fino pueden filtrarse a través de los pequeños huecos entre la placa base del sensor y la pared del contenedor. Se debe utilizar un sellador adecuado para cerrar estos huecos.



5.2.4 Instalación con brida

- Recorte rectangular en la pared del contenedor con dimensiones de al menos 360 x 125 mm. Alise los bordes del recorte.
- Alinear la brida con las dimensiones indicadas en la Fig. 13 sobre el recorte y soldarlo a la pared del contenedor desde el exterior.
- 3) Atornille el sensor con la placa base desde el interior del contenedor a la brida.

Las dimensiones de la brida son un ejemplo y las dimensiones exactas pueden cambiar dependiendo del contenedor. Las diferentes dimensiones o la forma de la brida no afectan a la precisión de medición del sensor.

Nota: Preste atención a las instrucciones de seguridad relativas al uso de las herramientas adecuadas. Sólo pueden realizar la tarea personas con la formación adecuada.

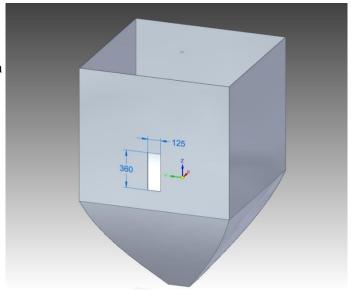
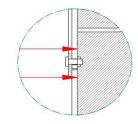


Fig. 12 Dimensiones del recorte rectangular

La instalación con brida ofrece dos ventajas:

- Para el mantenimiento es más fácil retirar el sensor, ya que se sujeta con tornillos y no está soldado a la pared del contenedor.
- 2) La placa base del sensor puede montarse al mismo nivel que el interior de la pared del contenedor. Esto puede ayudar a reducir la adhesión de material en los bordes de corte y a mejorar el flujo de material dentro del contenedor.



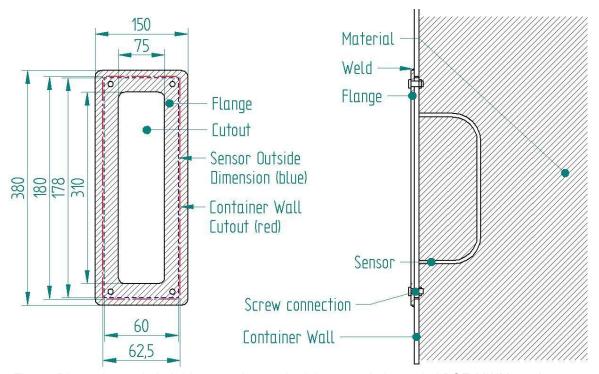


Fig. 13 Dimensiones de la brida para el montaje del sensor de humedad PCE-MWM 240A



5.2.5 Instalación en superficies curvas

En las superficies curvas, el recorte rectangular en la pared del contenedor debe ajustarse individualmente a la curvatura. Teniendo en cuenta el tamaño de la placa base de 356 x 120 mm, es posible ajustar el recorte de manera que un lado sea más corto y otro más largo que la longitud correspondiente de la placa base. En este caso, un borde de la placa base "caería" dentro del contenedor mientras que el otro borde se apoyaría en los bordes de corte de la pared del contenedor. También es posible ajustar individualmente la geometría de la brida a un contenedor para instalar el sensor.

Los huecos entre la pared del contenedor y el sensor/brida deben sellarse con un sellador adecuado.

La Fig.14 muestra la vista superior de un ejemplo de instalación.

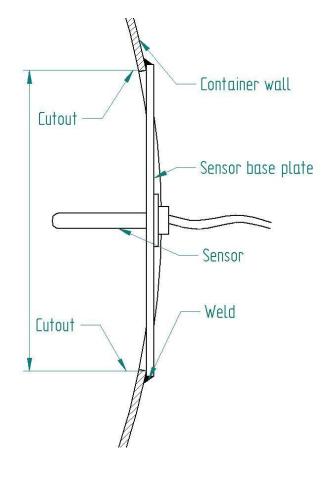


Fig. 14 Instalación en una superficie curva



5.2.6 Cobertura de los sensores

Se requiere una cobertura de material suficiente para recibir una medición precisa de la humedad del material. El volumen de medición del sensor es de aproximadamente 360 x 130 x 100 mm. Debe garantizarse siempre una cobertura de material suficiente, incluso en caso de que el nivel o el flujo de material dentro del contenedor o en una cinta transportadora sean mínimos. Además de una cobertura de material suficiente, también es importante evitar los componentes metálicos dentro del campo de medición del sensor. Todos estos factores deben tenerse en cuenta a la hora de elegir la posición de instalación del sensor.

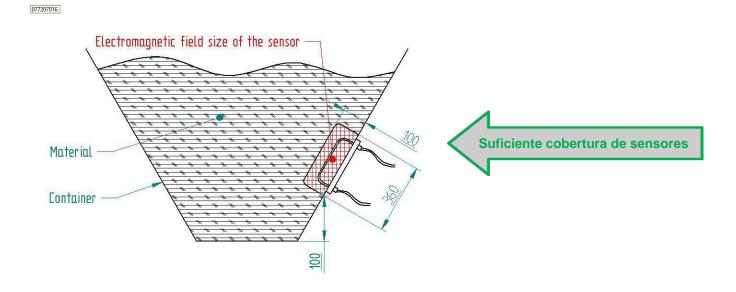


Fig. 15 Cobertura de material suficiente del sensor de humedad PCE-MWM 240A

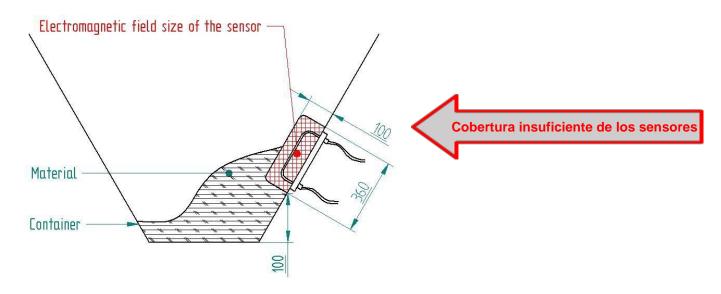


Fig. 16 Cobertura insuficiente del material del sensor de humedad PCE-MWM 240A



5.3 PCE-MWM 240B

Para instalar el sensor en el lugar de medición se utilizan dos bridas de soldadura. Por lo tanto, el sensor debe ser desmontado antes de su instalación. Para desmontar el conjunto del sensor hay que soltar el manguito 3, el manguito 4, la brida de soldadura 1 y la brida de soldadura 2 y retirarlos de la varilla del sensor. El manguito 1 y el manguito 2 pueden permanecer en la varilla.

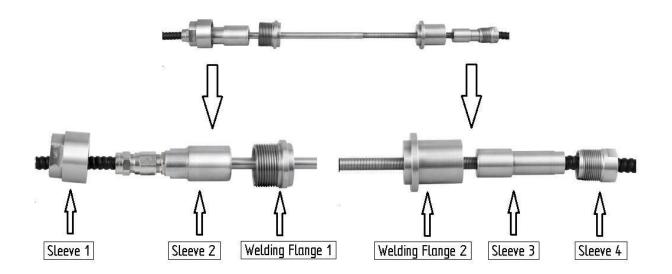


Fig. 17 Componentes del sensor de humedad PCE-MWM 240B

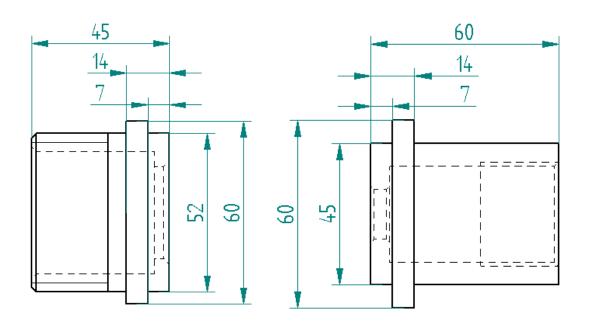


Fig. 18 Dimensiones de las bridas de soldadura

La Fig.18 muestra las dimensiones exactas de las bridas de soldadura. En consecuencia, el recorte redondo de la brida de soldadura 1 debe ser inferior a 60 mm pero no inferior a 52 mm. El recorte redondo de la brida de soldadura 2 debe ser inferior a 60 mm pero no inferior a 45 mm.



Advertencia: No está permitido soldar las bridas a la tubería o al recipiente mientras las bridas están conectadas a la varilla o a los manguitos del sensor. Tampoco está permitido instalar el sensor mientras la unidad electrónica está conectada a la fuente de alimentación. La tubería o el recipiente deben estar vacíos durante el corte y la soldadura.

Nota: Preste atención a las instrucciones de seguridad relativas al uso de las herramientas de corte/soldadura adecuadas. Sólo las personas con la formación adecuada pueden llevar a cabo la tarea.

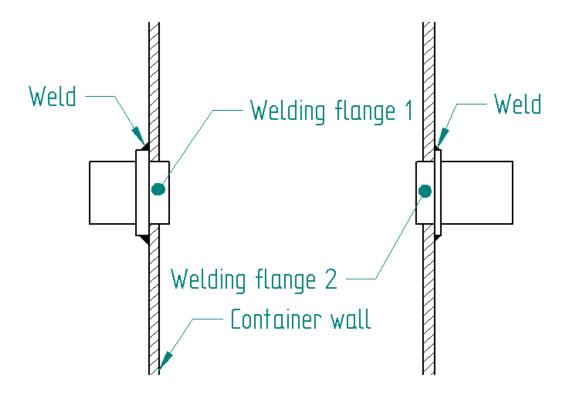


Fig. 19 Instalación del sensor de humedad PCE-MWM 240B

- 1) Después de soldar las bridas al tubo/contenedor se puede instalar el sensor. La varilla del sensor se introduce desde la izquierda a través de la brida de soldadura 1 y la brida de soldadura 2 hasta que el manguito 2 alcance la posición final dentro de la brida de soldadura 1.
- 2) El manguito 3 se atornilla en la posición final dentro de la brida de soldadura 2.
- 3) El cable ya desprendido que contiene el sensor de temperatura debe introducirse en la varilla del sensor y fijarse con un adhesivo resistente a la temperatura.
- 4) El manguito 1 y el manguito 4 están atornillados al conjunto de sensores.
- 5) Los huecos entre la pared del contenedor y las bridas de soldadura deben sellarse con un sellador adecuado.



5.3.1 Cobertura de los sensores

Se requiere una cobertura de material suficiente para recibir una medición precisa de la humedad del material. Debe garantizarse siempre una cobertura de material suficiente, incluso en caso de que el nivel o el flujo de material dentro del contenedor o en una cinta transportadora sean mínimos. Además de una cobertura suficiente del material, también es importante evitar los componentes metálicos dentro del campo de medición del sensor. Todos estos factores deben tenerse en cuenta a la hora de elegir la posición de instalación del sensor.

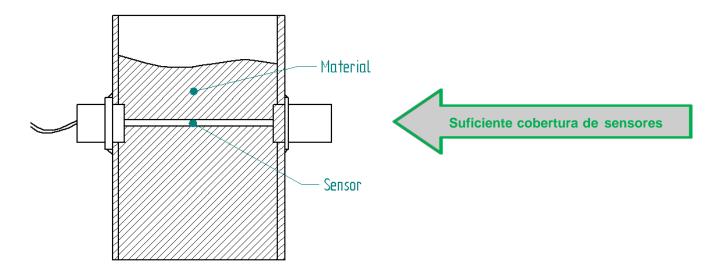


Fig. 20 Cobertura de material suficiente del sensor de humedad PCE-MWM 240B

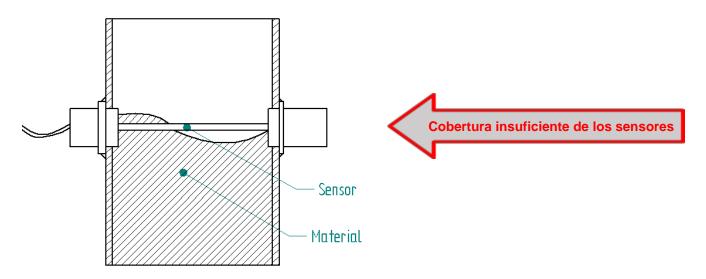


Fig. 21 Cobertura insuficiente del material del sensor de humedad PCE-MWM 240B



6 Instalación eléctrica

Utilice siempre cables apantallados para conectar la unidad electrónica de los sensores de humedad a los dispositivos externos, las pantallas y la fuente de alimentación.

6.1 Cableado

PCE Instruments recomienda un cable de sensor/actuador del tipo M12 (por ejemplo, del Grupo Lapp).

6.1.1 Propiedades generales

Codificación	A
Protección	IP65 / IP67 / IP68
Resistencia de aislamiento	≥ 100 MΩ
Resistencia de volumen	≤ 5 mΩ
Categoría de sobretensión	II

6.1.2 Alimentación

El conector para la alimentación eléctrica debe ser un cable de sensor/actuador, de 4 polos, de color negro PUR, con enchufe recto M12 en el extremo libre del conductor (p. ej.: Lapp Group art. nº 22260322).

6.1.2.1 Datos técnicos

Número de contactos	
Código de identificación del núcleo	marrón (1), blanco (2), azul (3), negro (4)
Aislamiento del núcleo, material	PP
Funda exterior	PUR
Diámetro exterior del cable	4,1 mm
Conductor, área de la sección transversal	0,34 mm ²
Temperatura ambiente, instalación fija	-40 °C +80 °C
Temperatura ambiente, flexión	-25 °C +80 °C
Radio mínimo de curvatura, instalación fija	5 x diámetro del
cable Radio mínimo de curvatura, flexión	10 x diámetro del
cable	
Tensión nominal	≤ 300 V
Corriente nominal	4 A
Tensión de prueba	≥ 3000 V
Normas / aprobaciones	IEC 61076-2-101, E249137



6.1.2.2 Dibujos técnicos

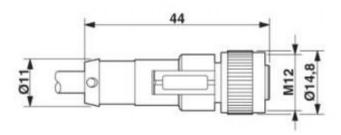


Fig. 22 Conector M12

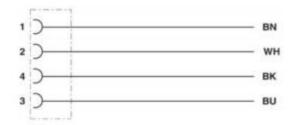


Fig. 23 Diagrama de cableado

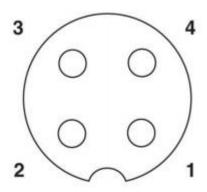


Fig. 24 Asignación de pines





Fig. 25 Código de identificación del núcleo

| marrón (1), blanco (2), azul (3), negro (4)

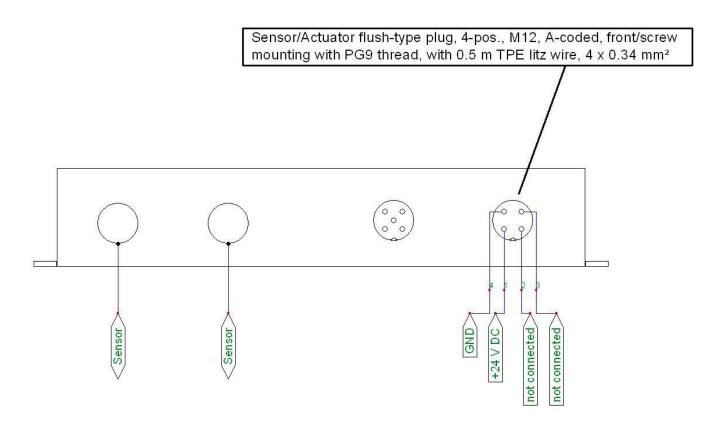


Fig. 26 Asignación de pines para la alimentación



6.1.3 Comunicación

El conector para la interfaz de comunicación debe ser un cable de sensor/actuador, de 5 polos, de color negro PUR, con conector recto M12 en el extremo del conductor libre (por ejemplo: Lapp Group art. nº 22260404).

6.1.3.1 Datos técnicos

Número de contactos	
Código de identificación del núcleo	marrón (1), blanco (2), azul (3), negro (4), verde-
	amarillo (5)
Aislamiento del núcleo, material	PP
Funda exterior	PUR
Diámetro exterior del cable	4,5 mm
Conductor, área de la sección transversal	0,34 mm ²
Temperatura ambiente, instalación fija	-40 °C +80 °C
Temperatura ambiente, flexión	-25 °C +80 °C
Radio mínimo de curvatura, instalación fija	5 x diámetro del
cable Radio mínimo de curvatura, flexión	10 x diámetro del
cable	
Tensión nominal	≤ 300 V
Corriente nominal	4 A
Tensión de prueba	≥ 3000 V
Normas/ aprobaciones	IEC 61076-2-101, E249137

6.1.3.2 Dibujos técnicos

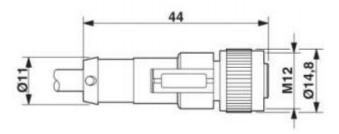


Fig. 27 Conector M12

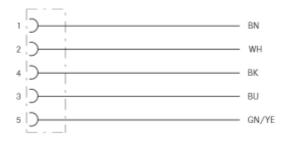


Fig. 28 Diagrama de cableado



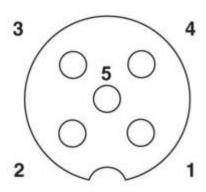


Fig. 29 Asignación de pines



Fig. 30 Código de identificación del núcleo

marrón (1), blanco (2), azul (3), negro (4), verdeamarillo (5)

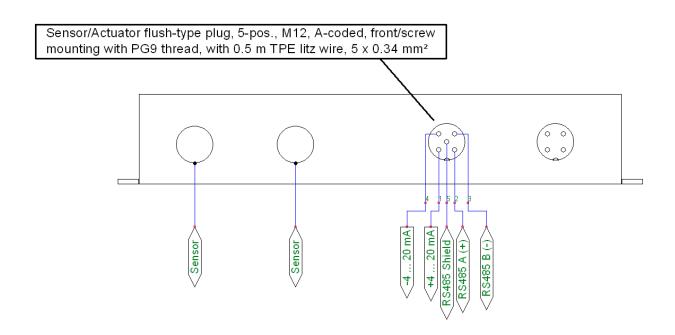


Fig. 31 Asignación de pines para la salida de señales



6.2 Salida analógica

La medición de la humedad de los sensores de humedad PCE-MWM 2xx puede transmitirse con un bucle de corriente de 4 ... 20 mA a dispositivos externos como, por ejemplo, un PLC o una pantalla. La escala por defecto de la salida analógica es la siguiente:

- 4 mA 0 % Contenido de humedad
- 20 mA 100 % Contenido de humedad

Esta escala puede ajustarse con el programa PCE-MWM Manager en función de la aplicación.

6.2.1 Conexión

- +4 ... 20 mA Enchufe izquierdo del sensor/actuador pos. 1 (marrón)
- -4 ... 20 mA Enchufe izquierdo del sensor/actuador pos. 4 (negro)

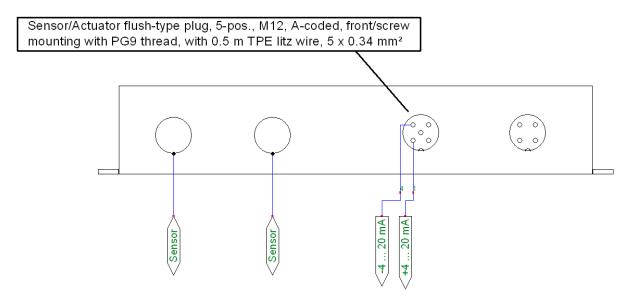


Fig. 32 Asignación de pines para la salida analógica



6.3 Interfaz RS-485

Otra forma de comunicarse con los sensores de humedad PCE-MWM 2xx es el puerto serie RS-485. Este puerto proporciona el protocolo Modbus RTU. Hay varios registros que se pueden leer para recibir datos sobre el contenido de humedad y la temperatura, entre otros parámetros.

6.3.1 Conexión

Modbus RTU A(+) Enchufe izquierdo del sensor/actuador pos. 2

Modbus RTU B(-) (blanco)

Pantalla RS-485 Enchufe izquierdo del sensor/actuador pos. 3

/ - - - . . 1\

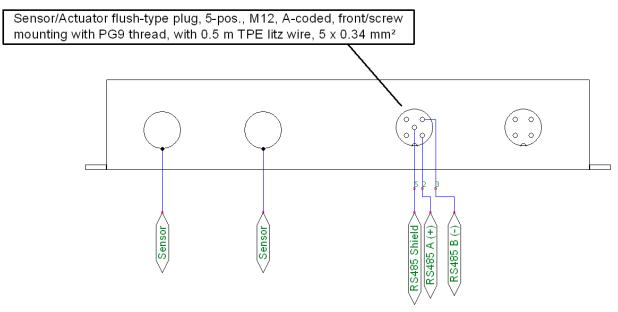


Fig. 33 Asignación de pines del puerto serie RS-485

6.3.2 Protocolo

- La lectura de los registros se realiza con el comando 03 (03h), la grabación comando 16 (10h)
- Se admite un comando para probar los retornos de eco 08 (08h).
- Se permite la grabación (escritura) o lectura simultánea de no más de 48 registros para una consulta.

Velocidades de transmisión soportadas	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200
Paridad	Ninguno
Número de bits de parada	
Tipos de registro	Entero sin signo de 16 bits

6.3.2.1 Protección de la escritura

Antes de intentar escribir en los registros, es necesario desactivar la protección contra escritura escribiendo el número 4988 (137Ch) en el registro 0020 (0014h). Además, algunos registros son de sólo lectura y no aceptan comandos de escritura. Cuando se intenta escribir en registros de sólo lectura o cuando la protección contra escritura no está desactivada, el medidor de humedad no responde.



6.3.2.2 Ajustes por defecto de la unidad electrónica

Velocidad en baudios	19200
Paridad	Ninguno
Bits de parada	
Dirección	127

6.3.2.3 Descripción de los registros

Direcció	Direcció	Descripción	R/W
n de	n del		
registro	registro		
0000	0000	Humedad medida en centésimas de porcentaje	R
0001	0001	Temperatura en Kelvin	R
0002	0002	Código de error. (Si es 0, no hay errores)	R
0020	0014	Código de protección contra escritura	R/W
0163	00A3	Número total de tablas de calibración	R
0164	00A4	El número de la tabla de calibración actual (empezando por 1)	R/W



7 Gerente de PCE-MWM

7.1 Introducción

El principio de medición de los sensores de humedad PCE-MWM 2xx utiliza las propiedades dieléctricas del material para determinar su humedad. Estas propiedades dieléctricas cambian con el contenido de humedad, lo que permite al sensor medir la humedad. Los diferentes materiales presentan cambios variables de sus propiedades dieléctricas cuando la humedad del material aumenta o disminuye. En consecuencia, una calibración específica sólo es válida para un único material y los diferentes materiales deben calibrarse por separado.

El programa PCE-MWM Manager se utiliza para crear una calibración. Muestra los datos adimensionales del sensor en un gráfico. Los datos del sensor se correlacionan con la humedad del material analizado (véase la Fig.34) que muestra el contenido de humedad frente a los datos del sensor. En consecuencia, las curvas de calibración difieren para los distintos materiales, lo que significa que un valor idéntico del sensor equivale a un contenido de humedad diferente según el material. El objetivo de la calibración es crear estas curvas características para cada material.

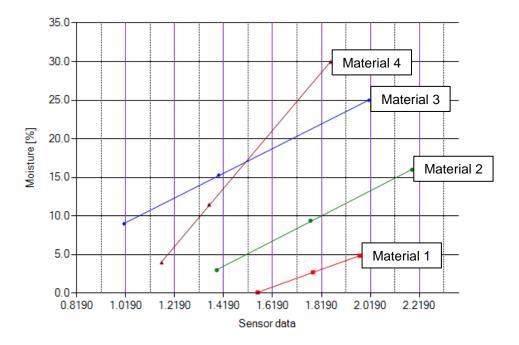


Fig. 34 Curvas de calibración para diferentes materiales



7.2 Visión general de PCE-MWM Manager

El programa PCE-MWM Manger se utiliza para conectar la unidad electrónica a un PC con el fin de cambiar los ajustes y crear una calibración específica del material.

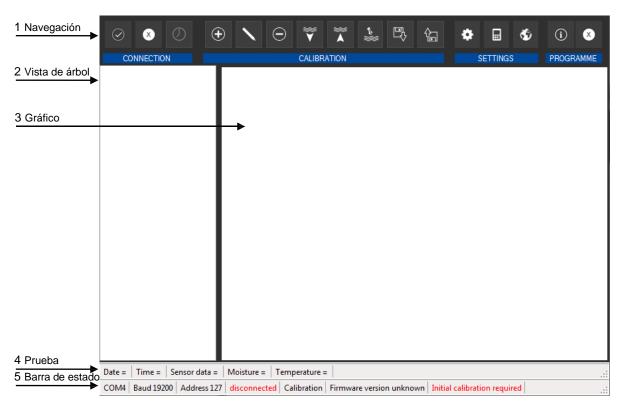


Fig. 35 Ventana principal del PCE-MWM Manager

Descripción:

1) Navegación: Navegación principal para la conexión, la calibración y los ajustes

2) Vista de Visualización y selección de las calibraciones creadas

3) Gráfico: Visualización de los puntos de medición y de la curva de calibración

4) Prueba: Visualización de las mediciones cuando se utiliza la función Test

5) Barra de Información general y parámetros actuales

--+--



7.3 Conexión de la unidad electrónica

Después de conectar la unidad electrónica a un PC mediante un convertidor RS-485, se puede establecer una conexión con PCE- MWM Manager. En el envío se incluye un convertidor RS-485/USB, pero también se pueden utilizar otros convertidores RS-485/USB. Si se utiliza el convertidor incluido, hay que asegurarse de que la función RS-485 del convertidor (véase

Fig.36) se activó automáticamente:

- 1) Abrir el administrador de dispositivos
- 2) Ampliar puertos (Com y LPT)
- 3) Haga clic con el botón derecho del ratón en el convertidor RS-485
- 4) Seleccione la pestaña Configuración del puerto
- 5) Compruebe si la casilla RS-485 está marcada y acepte con OK

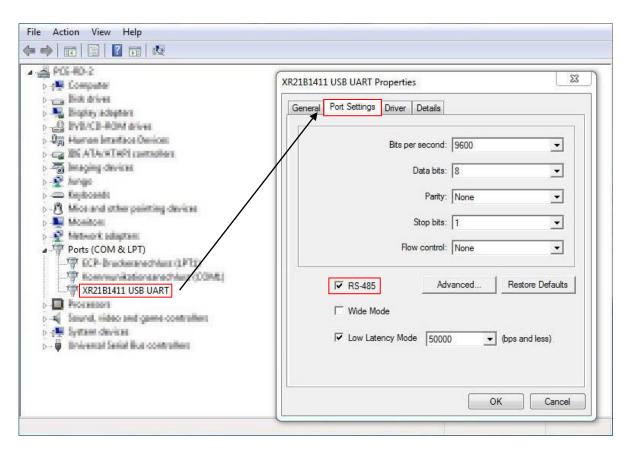


Fig. 36 Configuración del convertidor RS-485



Después de asegurarse de que la función RS-485 del convertidor está activada, se puede establecer una conexión con la unidad electrónica:

- 1) Abrir la configuración con el botón ode la barra de navegación principal
- 2) Seleccione el puerto COM correcto en el menú (ver Fig.37)
- 3) Seleccione los parámetros por defecto de la unidad electrónica: Velocidad en baudios 19200, dirección 127
- 4) Aplicar los ajustes con
- 5) Establezca la conexión con el botón 🤦 de la barra de navegación principal sobre la etiqueta connected



Fig. 37 Ajustes

Una conexión exitosa se indica en la barra de estado inferior con el mensaje conectado (ver Fig.38).

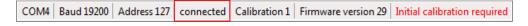


Fig. 38 Conexión exitosa

Después de conectarse con éxito a la unidad electrónica, hay que realizar la calibración inicial. La calibración inicial sólo debe realizarse una vez después de la instalación mecánica. La calibración del material puede iniciarse una vez finalizada la calibración inicial. Si el sensor está precalibrado, la calibración del material no es necesaria y la medición de la humedad puede comenzar inmediatamente.

7.4 Calibración inicial

Antes de comenzar la calibración del material o la medición de la humedad en caso de un sensor precalibrado, debe realizarse una calibración inicial. Por esta razón, los botones para la calibración no están activos al iniciar el PCE-MWM Manager por primera vez y se muestra un mensaje correspondiente en la barra de estado (véase la Fig.39).



Fig. 39 Mensaje sobre la falta de calibración inicial



Advertencia: El volumen de medición del sensor debe estar vacío mientras se realiza la calibración inicial. Después de asegurarse de que el volumen de medición del sensor está vacío, se puede iniciar la calibración inicial:

- 1) Establezca la conexión con la unidad electrónica (véase 7.3).
- 2) Abra el menú Configuration electronic unit (véase Fig. 40) con el botón 🗉 de la barra de navegación principal.
- 3) Inicie la calibración inicial con el botón



Fig. 40 Configuración de la unidad

Al iniciar la calibración inicial aparece el siguiente cuadro de diálogo (véase la Fig. 41):

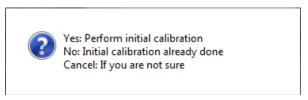


Fig. 41 Diálogo para la calibración inicial

En caso de que la calibración inicial no se haya llevado a cabo después de la instalación mecánica, el diálogo debe confirmarse con Sí, lo cual realiza inmediatamente la calibración inicial. Una vez finalizada con éxito la calibración inicial, aparece el mensaje *Calibración inicial OK* en la barra de estado (véase la Fig.42) y se puede iniciar la calibración del material.

Nota: La calibración inicial debe realizarse una sola vez después de la instalación mecánica y se utiliza como referencia para la posterior calibración del material. No es necesario repetir este procedimiento cuando se calibra el sensor con un nuevo material.



Fig. 42 Calibración inicial realizada con éxito

Al realizar la calibración inicial se crea una entrada local en el PC que se utilizó para realizar la calibración inicial. Si se inicia el Gestor PCE-MWM en otro PC para crear o reanudar una calibración, la barra de estado indicará que se requiere una calibración inicial. Esto se debe a que la entrada que falta en el nuevo PC y los botones para la calibración no están activos.



En este caso hay que iniciar el diálogo para la calibración inicial y posteriormente seleccionar *No*. De este modo se omite correctamente la calibración inicial y se crea una entrada local en el PC relativa a la calibración inicial ya realizada que activa los botones para la calibración.

Nota: Si el sensor se traslada a otra posición, es necesario realizar una nueva calibración inicial en la nueva posición.

7.5 Calibración 🕀 🔪 😇 🛣 💺 🐯 🛣

Una vez finalizada la calibración inicial, los botones para la calibración están activos. Las calibraciones generadas o importadas se muestran en la vista de árbol (ver Fig.43) en la parte izquierda de la ventana principal.

- Crear nueva calibración
- Editar calibración
- Borrar la calibración

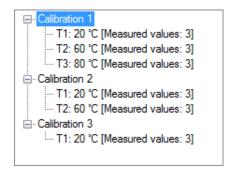


Fig. 43 Vista en árbol de las calibraciones

La vista de árbol muestra los nombres de las calibraciones y las tablas correspondientes para las diferentes temperaturas. Las calibraciones pueden crearse, editarse y borrarse con los respectivos botones de la navegación principal.

7.5.1 Crear una nueva calibración 🕀

El botón de la barra de navegación principal crea una nueva calibración. Hay que introducir un nombre para la calibración en la nueva ventana (ver Fig.44) y se pueden añadir hasta 4 tablas de calibración. Cada tabla de calibración se utiliza para calibrar el sensor para un solo material a una temperatura específica.

- Nueva tabla de calibración
- Editar tabla de calibración
- Eliminar la tabla de calibración

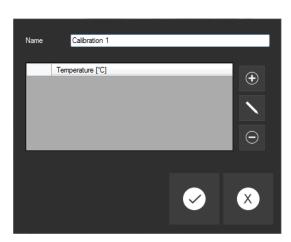


Fig. 44 Ventana para la nueva calibración

Dado que las propiedades dieléctricas de un material cambian en distinto grado con la temperatura, una calibración suele ser válida sólo para un determinado rango de temperaturas. Si la temperatura del material varía mucho en la posición de medición, es posible utilizar varias tablas de calibración para compensar la calibración por los cambios en la temperatura del material. En caso de que la temperatura del material no varíe significativamente, una sola tabla de calibración es suficiente y las 3 tablas restantes pueden dejarse vacías. También es posible una combinación de 2, 3 o 4 tablas de calibración.

7.5.2 Tabla de calibración

El botón el de la ventana para una nueva calibración abre una nueva tabla de calibración (ver Fig.45) que se utiliza para calibrar un material a una temperatura determinada.





Fig. 45 Tabla de calibración

- Registrar los datos de los sensores
- Introducir la humedad del material
- Borrar los datos del sensor

Después de asegurar una cobertura suficiente del sensor con el material, los datos actuales del sensor se pueden registrar con el botón que añade una nueva entrada en la tabla (ver Fig.47). Al mismo tiempo, el sensor de temperatura integrado mide la temperatura del material, que se añade en el cuadro de entrada situado en la parte superior de la ventana.

Dependiendo del material, una tabla de calibración suele ser válida sólo para un determinado rango de temperaturas. Por este motivo, es importante añadir a la tabla únicamente datos de medición que no difieran mucho en cuanto a la temperatura.

Nota: Se muestra la siguiente advertencia (véase la Fig.46) si la temperatura de los datos recién registrados supera la temperatura que se muestra en el cuadro de la parte superior de la ventana. Esto puede conducir a una reducción de la precisión al operar el sensor con esta calibración. En cualquier caso, la calibración puede continuar.

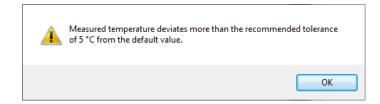


Fig. 46 Aviso si la temperatura medida en la fecha registrada supera el umbral



Los datos del sensor mostrados se crean promediando múltiples mediciones individuales del sensor. Por defecto se promedian 10 mediciones individuales y la cantidad puede cambiarse en los ajustes si es necesario (véase 7.11).

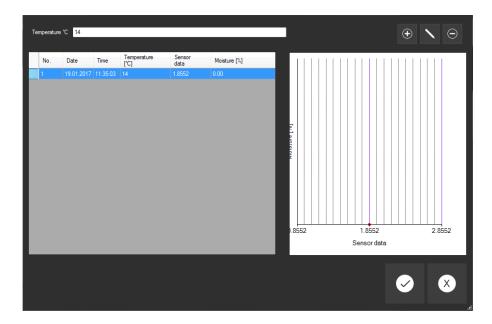


Fig. 47 Tabla de calibración con la primera entrada

Los datos registrados del sensor se muestran en la tabla y es necesario asignar la humedad del material correspondiente. Para asignar la humedad es necesario recoger una muestra del material. La muestra debe extraerse lo antes posible después de registrar los datos del sensor y debe recogerse lo más cerca posible de la posición de instalación del sensor. Este procedimiento requiere una manipulación cuidadosa, ya que afecta directamente a la calidad de la calibración (véase 8.1).

Una vez determinado el contenido de humedad de la muestra (véase 8.2), se puede cotejar con los datos registrados. La asignación de la humedad puede realizarse con el botón o un doble clic en la entrada de la tabla (véase la Fig. 48).



Fig. 48 Asignar humedad a los datos del sensor



Este procedimiento debe repetirse varias veces para generar suficientes datos para la calibración (véase la Fig.49). También es posible registrar las mediciones de varios sensores en una sesión y extraer sus respectivas muestras con el fin de analizar varias muestras en paralelo. A continuación, se puede asignar el contenido de humedad a los respectivos datos del sensor. En este caso es necesario un etiquetado correcto para garantizar la asignación correcta de la humedad a los datos del sensor.

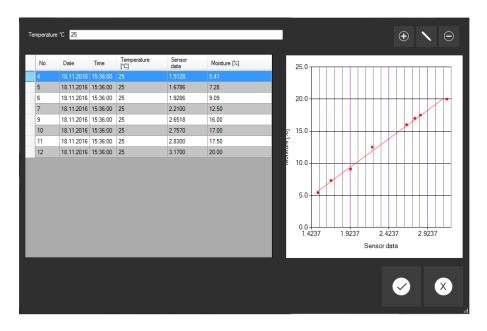


Fig. 49 Tabla de calibración con mediciones múltiples

Para poder transferir la calibración a la unidad electrónica es necesario realizar al menos 3 mediciones. Lo ideal es que varias mediciones completas cubran el rango esperado de humedad del material.

Una cantidad reducida de mediciones, que apenas difieren en la humedad del material, podría conducir a elevados errores de extrapolación cuando la humedad actual del material difiere en gran medida de las mediciones que se utilizaron para generar la calibración. Dependiendo de la situación, puede que no sea posible completar suficientes mediciones que cubran todo el rango esperado de humedad del material en un corto periodo de tiempo. En este caso, se recomienda iniciar una calibración y añadir más mediciones durante un período más largo para obtener una mayor precisión y validación.



7.5.3 Evaluar la calibración

Las mediciones realizadas se muestran en un diagrama en la mitad derecha de la ventana de la tabla de calibración. También se muestra una línea de mejor ajuste después de asignar al menos 3 contenidos de humedad a los respectivos datos del sensor. Dado que la mayoría de los materiales presentan una dependencia lineal entre los datos del sensor y el contenido de humedad, la línea de mejor ajuste es igual a la calibración.

La línea de mejor ajuste es utilizada por la unidad electrónica para determinar el contenido de humedad que se envía a la interfaz de salida. Dado que la línea de mejor ajuste representa una interpolación lineal, las pequeñas desviaciones entre los datos de medición y la línea de mejor ajuste dan como resultado una calibración con gran precisión. Esto se ilustra con los 3 ejemplos siguientes:

La Fig.50 muestra una calibración de gran precisión. En este caso, los datos de medición coinciden con la línea de mejor ajuste de forma casi ideal, lo que da lugar a pocos errores. Además, los datos de medición cubren suficientemente el rango esperado de humedad del material.

Al crear una nueva calibración pueden producirse grandes errores si sólo se registran unas pocas mediciones. Esto se agrava aún más si se espera que la humedad del material varíe mucho, pero sólo se cubrió un pequeño rango con los datos registrados. Añadir más datos de medición a la calibración puede ayudar a reducir este error.

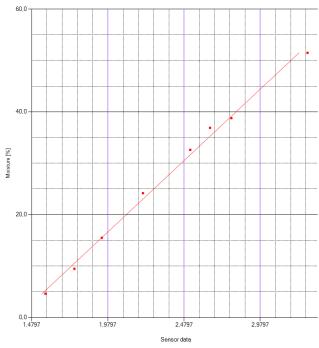


Fig. 50 Calibración con alta precisión

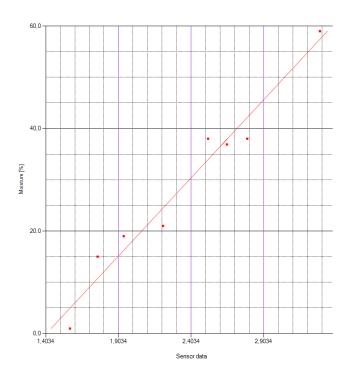


Fig. 51 Calibración con precisión reducida

La Fig.51 muestra una calibración con precisión reducida. En general, se puede seguir identificando una dependencia lineal entre los datos del sensor y la humedad como en el ejemplo anterior.

En comparación con la Fig.50 existen mayores desviaciones entre los datos de medición y la línea de mejor ajuste. Esto daría lugar a errores de varios porcentajes de la medición de la humedad absoluta al utilizar esta calibración para determinar el contenido de humedad con el sensor.

En este caso, los valores atípicos deben ser revisados con respecto a la adquisición correcta de los datos del sensor o del contenido de humedad respectivo.

Dependiendo de la precisión deseada, los errores esperados de esta calibración pueden ser aceptables y la calibración aún puede ampliarse con más datos de medición en cualquier momento.



La Fig.52 muestra una calibración defectuosa. Los datos de medición no muestran una dependencia lineal entre los datos del sensor y el contenido de humedad. Los datos también se extienden mucho alrededor de la línea de mejor ajuste, lo que significa que esta calibración no es adecuada para determinar el contenido de humedad.

En este caso, es necesario revisar la posición de instalación del sensor en cuanto a la cobertura de material suficiente en todo momento. Una extracción o manipulación incorrecta de las muestras recogidas también podría provocar estos errores. También debe comprobarse si los contenidos de humedad de las muestras extraídas se asignaron a los datos correctos del sensor en la tabla de calibración.

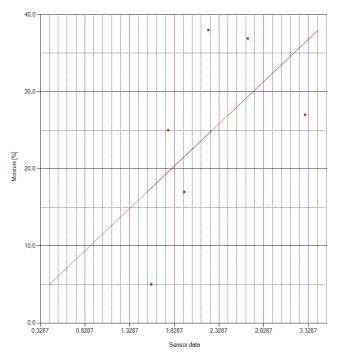


Fig. 52 Calibración defectuosa

7.5.4 Terminar la calibración

Tras el registro de al menos 3 datos del sensor y la posterior asignación del contenido de humedad correspondiente, se puede finalizar la calibración aplicando las entradas con el botón para acceder a los botones de la navegación principal. Las calibraciones creadas deben transferirse a la unidad electrónica que calcula el contenido de humedad a partir de los datos del sensor y genera la señal para la interfaz en serie y la salida analógica.

7.6 Transferir la calibración a / desde la unidad electrónica

Se pueden guardar hasta 20 calibraciones en la unidad electrónica. Este almacenamiento es independiente de las calibraciones en el programa PCE-MWM Manager, lo que significa que las calibraciones tienen que ser transferidas con estas funciones dedicadas.

Transferir la calibración a la unidad electrónica

Esta función transfiere una calibración de PCE-MWM Manager a la unidad electrónica.

- Añadir ranura para la calibración
- Borrar todas las calibraciones

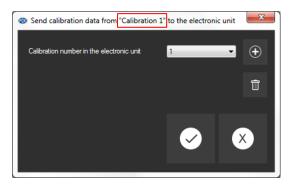


Fig. 53 Transferir la calibración a la unidad electrónica



Primero hay que seleccionar una calibración en la vista de árbol del PCE-MWM Manager. Después de iniciar la transferencia con el botón , la calibración seleccionada aparece en el título de la ventana (véase la necesario seleccionar una ranura interna en la unidad electrónica. Tras la confirmación con el botón , la calibración se transferida a la unidad electrónica.

Se pueden guardar hasta 20 calibraciones y se puede aumentar el número de ranuras con el botón . También es posible sobrescribir una calibración ya existente en una ranura con una nueva calibración.

Advertencia: No es posible borrar una sola calibración. El botón borra todas las calibraciones al mismo tiempo. Al transferir la calibración sólo se transfiere la línea de mejor ajuste y los datos medidos para crear la línea de mejor ajuste no se almacenan en la unidad electrónica. Para poder reanudar y añadir a una calibración es necesario guardarla en un .csv (véase 7.7).

Transferir la calibración desde la unidad electrónica

Esta función se utiliza para transferir una calibración de la unidad electrónica al programa PCE-MWM Manager. Esta función se utiliza para el diagnóstico y la copia de seguridad y no es adecuada para reanudar una calibración, ya que sólo se almacena la línea de mejor ajuste en la unidad electrónica.



Fig. 54 Transferir la línea de mejor ajuste de la unidad electrónica

El botón inicia el diálogo para transferir una calibración desde la unidad electrónica. Tras seleccionar la ranura interna, introducir un nombre y confirmar con el botón , la calibración se carga en el programa PCE-MWM Manager (véase la Fig.55). Como se ha mencionado anteriormente, sólo se transfiere la línea de mejor ajuste, que siempre incluye 15 valores medidos.

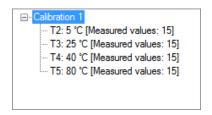


Fig. 55 Línea de mejor ajuste importada de la unidad electrónica mostrada en la vista de árbol

Además, la calibración siempre incluye 4 tablas de calibración cuando se transfiere desde la unidad electrónica. Si la calibración transferida originalmente sólo incluía 1 tabla de calibración, las 3 tablas restantes son una copia de la primera tabla. Lo mismo ocurre cuando la calibración transferida originalmente incluía 2 o 3 tablas de calibración, lo que significa que las tablas de calibración restantes son una copia de la primera tabla.



7.7 Exportar/importar la calibración en un archivo .csv 😉 🔼

La calibración puede suspenderse en cualquier momento y reanudarse posteriormente. Para ello, es necesario seleccionar una calibración en la vista de árbol, que puede exportarse e importarse mediante una archivo .csv. PCE-MWM Manager no guarda automáticamente los cambios en las calibraciones y se muestra una nota cuando se intenta cerrar el programa y se detectan calibraciones no guardadas.

7.8 Seleccione la calibración en la unidad electrónica

La calibración se utiliza para calcular el contenido de humedad a partir de los datos del sensor. Se pueden guardar hasta 20 calibraciones en la unidad electrónica, pero sólo puede estar activa una calibración en cada momento. Dado que las calibraciones sólo son válidas para un material específico, esta función es necesaria para cambiar entre las calibraciones, que están almacenadas en la unidad electrónica, cuando el material medido cambia. La calibración puede cambiarse con el botón de la navegación principal y, tras confirmar el diálogo, se muestra el número de calibración actualmente activo en la barra de estado (véase la Fig.56). También es posible cambiar la calibración con el registro correspondiente si la unidad electrónica está integrada en una red RS-485 ya existente.

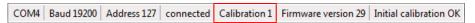


Fig. 56 Calibración seleccionada actualmente en la unidad electrónica

7.9 Establecer / cerrar la conexión

Después de cambiar los ajustes de conexión (véase 7.3), se puede establecer o cerrar directamente una conexión con estos botones de la barra de navegación principal.

7.10 Prueba • •

Este botón activa la función de prueba en la barra inferior (véase la Fig.57). Esta pantalla se actualiza cada 2 segundos y muestra los datos actuales del sensor, el contenido de humedad calculado y la temperatura. El contenido de humedad se calcula con la calibración actualmente seleccionada en la unidad electrónica (véase 7.8).

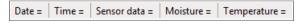


Fig. 57 Barra de estado de la prueba

7.11 Ajustes

El menú de ajustes del programa PCE-MWM Manger (véase la Fig.37) se puede abrir con la barra de navegación principal.

Conexión

Para establecer una conexión con la unidad electrónica, es necesario ajustar los parámetros puerto COM, velocidad en baudios y dirección (véase 7.3). Los parámetros pueden modificarse con estos ajustes. Los parámetros por defecto son: Velocidad en baudios 19200, dirección 127.

Calibración

Este ajuste modifica el número de mediciones individuales que se promedian para generar una entrada para los datos del sensor en la tabla de calibración (véase 7.5.2).

Formato de la fecha

El formato de la fecha y la hora se puede cambiar con este ajuste.



7.12 Configuración unidad electrónica

Una vez establecida con éxito la conexión entre la unidad electrónica y un PC, se puede abrir el menú *Configuración unidad electrónica* con la barra de navegación principal (véase la Fig.40). Los ajustes de este menú se almacenan directamente en la unidad electrónica después de aplicar los cambios con el botón .

Media móvil

Esta configuración se utiliza para ajustar una media móvil del contenido de humedad medido para la interfaz en serie o la salida analógica. Por defecto, este ajuste se establece en 1, lo que significa que cada segundo se envía el contenido de humedad medido actualmente a la interfaz de salida. Este ajuste se puede establecer entre 1 ... 127 y la media móvil se calcula en consecuencia. Dependiendo de la aplicación, esta opción puede ayudar a suavizar la señal de salida.

Salida analógica

La medición de la humedad de los sensores de humedad PCE-MWM 2xx se puede transmitir con una señal de 4 ... 20 mA a dispositivos externos como, por ejemplo, PLC o pantalla. Por defecto, 4 mA y 20 mA equivalen a 0% y 100% de humedad respectivamente. Esta escala se puede cambiar con estos parámetros.

Interfaz RS-485

Para integrar la unidad electrónica en una red RS-485 ya existente, puede ser necesario cambiar la velocidad de transmisión o la dirección de la unidad electrónica. Esto puede lograrse cambiando los ajustes en la caja de *la interfaz RS-485*, que cambia inmediatamente los parámetros de la unidad electrónica tras la confirmación.

Calibración inicial

Después de la instalación mecánica del sensor, debe realizarse una calibración inicial (véase 7.4). La calibración inicial puede iniciarse con este botón.

7.13 Idioma 6

Con este menú se puede cambiar el idioma del programa PCE-MWM Manager. Los idiomas actualmente admitidos son el inglés y el alemán.



8 Anexo

8.1 Notas para la recogida y manipulación de muestras

Para crear una calibración con alta precisión, deben tenerse en cuenta las siguientes notas:

- La muestra debe extraerse inmediatamente después de registrar los datos del sensor
- La muestra debe extraerse lo más cerca posible de la posición de instalación del sensor para obtener un resultado representativo
- Debe utilizarse un recipiente hermético para recoger y almacenar la muestra
- · La muestra recogida no debe exponerse al calor o a la luz solar directa antes de determinar el contenido de humedad

8.2 Determinación del contenido de humedad de las muestras

La calibración de un material requiere la asignación de la humedad real a los datos correspondientes del sensor. Para la mayoría de los materiales, el método de pérdida por secado (LOD) es suficiente para proporcionar la humedad real de una muestra. Con este método se seca una muestra en un horno y la diferencia de peso inicial y final permite calcular el contenido de agua. Este proceso puede realizarse manualmente con un horno de secado o de forma automatizada con analizadores de humedad.

8.2.1 Horno de secado

Equipo necesario:

- Horno de secado
- · Recipientes aptos para el horno
- Escala (Ejemplo: PCE-BSH10000)

Antes de colocar la muestra en el recipiente, éste debe pesarse. A continuación, la muestra puede colocarse en el recipiente apto para el horno. Dependiendo de la precisión de la balanza, el peso de la muestra debe estar por encima de un determinado umbral. De lo contrario, una muestra demasiado pequeña daría lugar a valores inexactos al calc ular el contenido de humedad. A continuación, se puede introducir el recipiente en el horno para secar la muestra. La muestra debe secarse mientras se pesa periódicamente hasta que el peso no disminuya más, lo que significa que toda el agua se ha evaporado. El contenido de agua Wwet de la muestra se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$W_{wet} [\%] = \frac{M_w - M_d}{M_w - M_c} * 100$$

con

 $M_w = Mass_{wet} = Masa$ total de la muestra antes del secado

 $M_d = Mass_{drv} = Masa$ total de la muestra después del secado

 $M_c = Mass_{container} = Masa del contenedor de seguridad en el horno$

La fórmula anterior calcula el contenido de humedad de una muestra con respecto a la masa antes del secado, es decir, la muestra húmeda. Algunas industrias definen el contenido de humeda con respecto a la masa seca, que puede calcularse con la siguiente fórmula:

$$W_{dry} [\%] = \frac{M_w - M_d}{M_d - M_c} * 100$$

Una muestra recogida debe dividirse en varias muestras más pequeñas que luego se analizan para determinar su contenido de humedad. A continuación, el promedio de las muestras individuales debe asignarse a los datos del sensor respectivo en la tabla de calibración.

El tiempo total de secado depende sobre todo del material, la temperatura de secado y el peso de la muestra. Las normas de la industria se deben comprobar con las normas del sector para establecer la temperatura de secado correcta, ya que una temperatura de secado inadecuada podría dar lugar a resultados erróneos. Esto se debe a la evaporación de otros componentes volátiles cuando la temperatura de secado es demasiado alta. Asimismo, la muestra no debe ser demasiado pequeña, ya que una muestra más grande conduce a resultados más precisos en función de la escala.



Ejemplo:

Masa total de la muestra recogida: 10 kg

	Muestra Mw[g]	Contenedor Mc [g]	Muestra seca Md [g]	Contenido humedad Ww [%] (húmedo)	Contenido humedad Wd [%] (seco)
Ī	2000	500	1700	20.00	25.00
	2000	500	1705	19.67	24.48
	2000	500	1695	20.33	25.52
			Promedio:	20.00	25.00

Si los contenidos de humedad de las muestras individuales se desvían en varios porcentajes, la causa podría ser una distribución no homogénea de la humedad. Otro problema podría ser la extracción y el almacenamiento de las muestras o una muestra insuficientemente pequeña. Esto puede conducir a una menor precisión de la calibración.

8.2.2 Analizador de humedad

Los analizadores de humedad (Ejemplo: SeriePCE-MA) determinan la humedad de forma automatizada. Una muestra se seca con lámparas halógenas integradas y se pesa automáticamente antes y después del secado para calcular el contenido de humedad. En comparación con el horno de secado, los analizadores de humedad procesan una muestra más pequeña. Esto se compensa con una balanza precisa que permite obtener un resultado exacto. Otra ventaja es el tiempo de secado mucho más corto debido a la menor masa de la muestra. Por esta razón, el contenido de humedad de una muestra puede determinarse de manera eficiente y con un esfuerzo sustancialmente menor en comparación con el método manual descrito en el capítulo anterior.



9 Contacte con

Si tiene alguna pregunta sobre nuestra gama de productos o instrumentos de medición, póngase en contacto con PCE Instruments.

Alemania

PCE Deutschland GmbH Im Langel 4 D-59872 Meschede Alemania Tel.: +49 (0) 2903 976 99 0

Fax: +49 (0) 2903 976 99 29 info@pce-instruments. com www. pce-instruments.com/deutsch

EE.UU.

PCE Americas Inc.
711 Commerce Way suite 8
Jupiter / Palm Beach
33458 FL
USA Reino Unido, SO31 4RF Tel:
+1 (561) 320-9162
Fax: +1 (561) 320-9176

www. pce-instruments.com/us

Países Bajos

PCE Brookhuis B.V.
Calle Institutenweg 15
7521 PH Enschede
Nederland
Teléfono: +31 (0) 900 1200 003
Fax: +31 53 430 36 46
info@pcebenelux. nl
www. pce-instruments.com/holandés

China

Pingce (Shenzhen) Technology Ltd.
West 5H1,5th Floor,1st Building
Parque Industrial Shenhua,
Meihua Road, Distrito de Futian
Ciudad de Shenzhen
China
Tel: +86 0755-32978297
Iko@pce-instruments. cn
www. pce-instruments.cn

Francia

Instrumentos PCE Francia EURL 76, Rue de la Plaine des Bouchers 67100 Estrasburgo Francia Teléfono: +33 (0) 972 3537 17 Número de fax: +33 (0) 972 3537 18 info@pce-france.fr www. pce-instruments.com/francés

Reino Unido

PCE Instruments UK Ltd Unidades 12/13 Southpoint Business Park Ensign Way, Southampton Hampshire Italia Tel: +44 (0) 2380 98703 0 Fax: +44 (0) 2380 98703 9 info@industrial-needs. com

Chile

PCE Instruments Chile S. A.
RUT: 76.154.057-2
Santos Dumont 738, local 4
Comuna de Recoleta, Santiago, Chile
Tel.: +56 2 24053238
Fax: +56 2 2873 3777
info@pce-instruments.cl

www.pce-instruments.com/chile

PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.

www. pce-instruments.com/english

Turquía

Halkalı Merkez Mah.
Pehlivan Sok. No. 6/C
34303 Küçükçekmece - Estambul
Türkiye
Tel: 0212 471 11 47
Faks: 0212 705 53 93
info@pce-cihazlari. com. tr
www. pce-instruments.com/turkish

España

PCE Ibérica S. L.
Calle Mayor, 53
02500 Tobarra (Albacete)
España
Teléfono: +34 967 543 548
Fax: +34 967 543 542
info@pce-iberica. es
www. pce-instruments.com/espanol

Italia

PCE Italia s. r.l. Via Pesciatina 878 / B-Interno 6 55010 LOC. GRAGNANO

Teléfono: +39 0583 975 114 Fax: +39 0583 974 824

www. pce-instruments.com/italiano

Hong Kong

PCE Instruments HK Ltd. Unidad J, 21/F. Centro Calle Tsun Yip 56 Kwun Tong Kowloon, Hong Kong Tel: +852-301jyi@pce-instruments.com www.pce-instruments.cn

